

文章编号:1005-8737(2000)02-0005-05

## 银鲈胚胎和仔鱼的发育

李恒颂, 邬国民, 范 阳, 陈焜慈, 胡隐昌, 邓国成

(中国水产科学研究院珠江水产研究所, 农业部热带亚热带鱼类选育  
与养殖部重点开放实验室, 广东 广州 510380)

**摘 要:**本文对银鲈(*Bidyanus bidyanus*)胚胎和仔鱼的发育进行了观察, 详细描述了发育各期的形态特征和所需时间。受精卵充分吸水后呈圆形, 为浮性卵, 在23~25℃时, 孵化时间约为32 h。仔鱼出膜后第3天卵黄囊消失, 第5天开始摄食, 到第7天基本发育完善。

**关键词:**银鲈; 胚胎发育; 仔鱼发育

**中图分类号:**Q959.483

**文献标识码:**A

银鲈(*Bidyanus bidyanus*)原产于澳大利亚东南部<sup>[1]</sup>, 人工驯养的历史并不长。澳大利亚于1984年人工诱导野生银鲈产卵并获得成功<sup>[2]</sup>。台湾于1990年大量引进饲养, 1994年获得人工繁殖成功<sup>[3]</sup>。我国于1991年引入银鲈进行养殖。在塘养条件下, 银鲈3足龄可达性成熟。1995年本文作者通过注射HCG成功诱导塘养银鲈产卵并孵出仔鱼<sup>[4]</sup>。现将银鲈胚胎发育和仔鱼发育的观察结果报道如下。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 材 料

鱼样取自中国水产科学院珠江水产研究6个孵化池中的正常胚胎和健康仔鱼。

#### 1.2 方 法

在环道内, 通过注射HCG诱导成熟银鲈产卵、受精, 收取受精卵和孵化的仔鱼。卵的收集必须准确掌握产卵时间, 在亲鱼发情产卵时迅速收集部分受精卵, 盛于若干培养皿内, 室内常温孵化, 用解剖镜观察其胚胎发育, 用测微尺测量受精卵有关数据,

同时记录胚胎发育时序和形态特征, 描绘草图。采用同样的方法观察仔鱼的变化。

### 2 结 果

#### 2.1 胚胎发育

**2.1.1 受精卵** 充分吸水后的受精卵为圆形, 卵质透明略带黄色, 卵径1.8~2.2 mm, 具1个大油球或附带1至几个小油球, 大油球直径约0.6 mm。受精卵吸水后, 间隙较大, 约0.4 mm, 在流水状态下呈浮性。从受精卵发育到胚盘形成阶段, 历时50 min。

**2.1.2 卵裂期** 银鲈受精卵的分裂方式与硬骨鱼类卵裂方式相同, 属盘状分裂。从受精至第1次分裂所需时间视水温高低而有所不同, 25℃时, 卵受精后50 min, 胚盘中央出现1条贯穿的分裂沟; 受精后1 h 5 min, 此沟逐渐清晰、加深, 在胚盘上形成2个大小相似的分裂球(图版I-1)。此为第1次分裂。第1、2、3、4次分裂均为纵裂(图版I-2, 3)。胚盘隆起后, 胚盘下包至卵1/2处, 卵黄表面有不规则裂纹, 呈环带状, 直到胚体下包至卵1/2后才消失。当胚胎发育至桑椹胚时, 细胞团隆起最高(图版I-4)。本阶段历时1 h 50 min。

**2.1.3 囊胚期** 细胞继续分裂, 分裂球变得更小, 在原胚盘外形成举起的囊胚, 其高度类似于桑椹胚的高度, 即囊胚初期。随着细胞的分裂, 细胞界限模

收稿日期:1998-05-25

作者简介:李恒颂(1969-), 男, 中国水产科学研究院珠江水产研究所助理研究员, 从事生物遗传育种方面研究。

糊不清,隆起的细胞团逐渐降低,边缘细胞开始下包,囊胚腔清晰可见,即囊胚晚期(图版I-5)。本阶段持续时间约3 h 30 min。

**2.1.4 原肠期** 随着胚胎进一步的发育,胎盘边缘细胞开始向植物极移动。胚盘下包达1/3时,胚胎发育进入原肠胚期,囊胚腔随着胚盘下包逐渐消失。当下包达1/2后,胚环、胚盾逐渐形成,进入原肠晚期(图版I-6)。本阶段持续时间为3 h 20 min。

**2.1.5 神经胚期** 随着胚环的进一步下包,胚盾不断向前发展形成神经板,胚胎发育进入神经胚期(图版I-7)。以后胚孔逐渐缩得变为模糊,胚层合拢,胚孔封闭(图版I-8),神经板下陷形成神经沟。体节出现在胚孔封闭以后(图版I-9)。本阶段历时6 h 25 min。

**2.1.6 器官形成期** 体节出现约1 h后,眼原基首先出现,其后是耳囊(图版I-10);受精后约20 h,尾芽形成。心脏跳动出现和肌肉效应期相隔很近,距受精时间23~24 h(图版I-11)。当体节22对时,眼晶体形成,围心腔清晰可见。在靠近头部以及尾部有少量黑色素点。

**2.1.7 孵化期** 受精后32 h,仔鱼开始孵出,孵出前仔鱼在卵膜内环绕不到1圈,出膜前仔鱼颤动剧烈,一般仔鱼从头部先出膜。初孵仔鱼体略弯,经10 min左右,身体伸直(图版I-12)。从开始出膜到大量孵化出历时约7 h 40 min。

以上观察结果是在水温23~35℃进行的。银鲈胚胎发育各阶段所需时间见表1。

表1 银鲈胚胎发育时程表(水温23~25℃)

Table 1 Embryonic developing timetable of silver perch (Water temperature 23~25℃)

发育期 Development stage	持续时间 Continuous time	受精后时间 Time after fertilized	发育期 Development stage	持续时间 Continuous time	受精后时间 Time after fertilized
一、胚胎形成阶段 Phase of blastodisc			原肠中期 Middle stage of gastrula	1 h 00 min	8 h 10 min
受精卵 Fertilizing of eggs	0	0	原肠晚期 Late stage of gastrula	1 h 20 min	9 h 30 min
胚盘形成 Blastodisc firmation	50 min	50 min	四、神经胚期 Neurla stage		
二、卵裂期 Phase of cleavage			神经板形成期 Stage of neural plate formation	1 h 30 min	11 h 00 min
2细胞期 Two cells	15 h	1 h 5 min	胚孔封闭期 Stage of blastopore closing	1 h 40 min	12 h 40 min
4细胞期 Four cells	15 min	1 h 20 min	体节出现期 Stage of body segment formation	3 h 15 min	15 h 55 min
8细胞期 Eight cells	15 min	1 h 35 min	五、器官形成期 Stage of organ formation		
16细胞期 Sixteen cells	20 min	1 h 55 min	眼囊、耳囊形成期 Stage of eye sac and ear vesicle formation	1 h 00 min	16 h 55 min
桑椹期 Morula stage	45 min	2 h 40 min	尾芽形成期 Stage of tail bud formation	2 h 55 min	19 h 50 min
囊胚早期 Early stage of blastula	1 h 30 min	4 h 10 min	心脏跳动期 Stage of heart beating	3 h 30 min	23 h 20 min
囊胚晚期 Late stage of blastula	2 h 00 min	6 h 10 min	肌肉效应期 Stage of muscular effect	1 h 00 min	24 h 20 min
三、原肠期 Gastrula stage			六、孵化期 Hatching stage		
原肠早期 Early stage of gastrula	1 h 00 min	7 h 10 min	破膜孵出 Out of membrane	7 h 40 min	32 h 00 min

## 2.2 仔鱼发育

**2.2.1 初孵仔鱼** 全长3.4 mm,鱼体透明,卵黄囊

略呈浅黄色,椭圆形,体积较大,其长、短径分别为1.4 mm和0.9 mm。鱼尾弯曲,10多min后伸直(延

迟出膜的则在出膜时已伸直)。油球位于腹腔后部近肛门处(图版 I-13)。刚孵出的仔鱼活动力差,在无充气、无流水的情况下沉底。在流水情况下,仔鱼头部向下悬浮,偶尔头部往上游动,但很快停止并恢复到初始状态。

**2.2.2 第 1 天仔鱼** 见图版 I-14。腹部出现零星色素斑点,眼晶体增厚,眼径增长,围心腔增大,心脏呈“S”形。口窝形成,胸鳍原基已发育形成,离心室分化清晰,耳石已发育形成。

**2.2.3 第 2 天仔鱼** 见图版 I-15。胸鳍形成,并张开游动,游动活跃。口裂张开,并能轻微吸张。身体变得更加细长。显微镜下可见清晰的血液流动,尾鳍原基形成,并成扇形放射排列,鳃裂出现。

**2.2.4 第 3 天仔鱼** 见图版 I-16。仔鱼开始水平游动,卵黄囊消失,消化道前后贯通,肠四弯,蠕动剧烈。可见鳃弓上分布许多短而小的鳃丝。体表可见少量色素,出现腰点原基,口裂张吸频繁。

**2.2.5 第 4 天仔鱼** 见图版 I-17。油球体积减小,并由腹腔后部往前移到中部。口裂加深扩大,躯干部黑色素增多。

表 2 银鲈 1~7 d 仔鱼各项数据测量表

Table 2 Data of silver perch fry between first and seventh day

	mm				
	全长 T L	肛后体长 Body length after anus	油球(长径) Oil drop(long diameter)	眼径 Eye diameter	卵黄囊 Yolk sac
初孵仔鱼 First hatching fry	3.4	1.8	0.6	0.18	1.4
第 1 天仔鱼 First day fry after hatching	4.3	2.4	0.5	0.28	1.3
第 2 天仔鱼 Second day fry	5.0	3.0	0.5	0.36	1.2
第 3 天仔鱼 Third day fry	5.2	3.2	0.4	0.34	消失 Disappear
第 4 天仔鱼 Fourth day fry	5.4	3.3	0.4	0.40	—
第 5 天仔鱼 Fifth day fry	5.5	3.4	0.4	0.46	—
第 6 天仔鱼 Sixth day fry	5.5	3.4	0.2	0.48	—
第 7 天仔鱼 Seventh day fry	6.2	3.6	0.1	0.48	—

**2.2.6 第 5 天仔鱼** 见图版 I-18。油球由腹腔中部向前移动到腹腔的前部,心脏的后端。口裂继续扩延加深,躯干部分布许多菊花状黑色素。腰点形

1) 范 阳, 等. 鳊的胚胎和早期仔鳊的发育以及温度对其影响. 珠江水产, 1988, 12: 8-14.

成。肠中有食物,以轮虫为主,还有藻类。

**2.2.7 第 6 天仔鱼** 见图版 I-19。脑已分化完善,油球体积大大缩小,尾鳍已形成,背鳍、臀鳍原基出现。

**2.2.8 第 7 天仔鱼** 见图版 I-20。背鳍、臀鳍褶已形成,菊花状黑色素大量分布于头部,鱼体呈黑色。肠贯通于腹腔中后部,盘曲成球状。

以上观察结果是在水温 23~25℃ 进行的。银鲈 1~7 d 仔鱼数据测量见表 2。

### 3 讨论

银鲈卵属小型漂浮性卵,其受精卵充分吸水后,卵径只有 1.8~2.2 mm。卵具油球,这在淡水鱼类中比较少见。一般海水鱼或洄游生殖鱼类如鳊<sup>[1]</sup>、鲮鱼<sup>[5]</sup>等的卵才具有油球。

银鲈胚胎发育与其它硬骨鱼类基本相同<sup>[6]</sup>,卵裂属盘状分裂,由于银鲈卵具有油球,在高密度孵化或静水孵化时要注意剔除死卵,以免败坏水质。

仔鱼在孵化出膜后第 3 天卵黄囊消失,到第 5 天开口摄食,即使在卵黄囊全部吸收之后,仔鱼也未死亡。说明油球在内源性营养到外源性营养过渡期中可以提供能量。

致谢: 图版由周锦芬同志绘制,谨表谢意。

### 参考文献:

- [1] John RM, Günther Es. Australian freshwater Fishes[M]. Griffin Press Limited, 1984. 230-232.
- [2] Rowland S J. The hormone-induced ovulation and spawning of the Australian freshwater fish silver perch, *Bidyanus bidyanus* (Mitchell). (Teraponidae)[J]. Aquaculture, 1984, 42: 83-86.
- [3] 张赐玲. 银鲈的繁殖与养殖[J]. 养鱼世界, 1995, 19(4): 22-28.
- [4] 邬国民, 等. 塘养银鲈的人工繁殖[J]. 中山大学学报论丛, 1997, 1: 106-108.
- [5] 邱顺林, 等. 鲮鱼的早期发育[J]. 水产学报, 1987, 11(1): 45-52.
- [6] 张天荫. 动物胚胎学[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1996. 151-155.

## Observation on embryonic and larval development of *Bidyanus bidyanus*

LI Heng-song, WU Guo-min, FAN Yang, CHEN Kun-ci,

LI Da-jiang, HU Yin-chang, DENG Guo-cheng

(Agriculture Ministry Key Laboratory of Tropical and Subtropical Fishes Breeding and Cultivation, Chinese Academy of Fishery Sciences, Pearl River Fisheries Research Institute, Guangzhou 510380, China)

**Abstract:** The fertilized eggs of *Bidyanus bidyanus* are round and floating. The embryo had been hatched for about 32 h before hatched out with water temperature 23~25°C. Yolk sac in the larvae disappeared at day 3 after hatching. The larvae can feed at day 5 after hatching and developed completely at day 7.

**Key words:** *Bidyanus bidyanus*; embryonic development; larval development

### 再告读者

尊敬的广大读者, 广大作者:

最近又有一些新的消息要告诉大家:

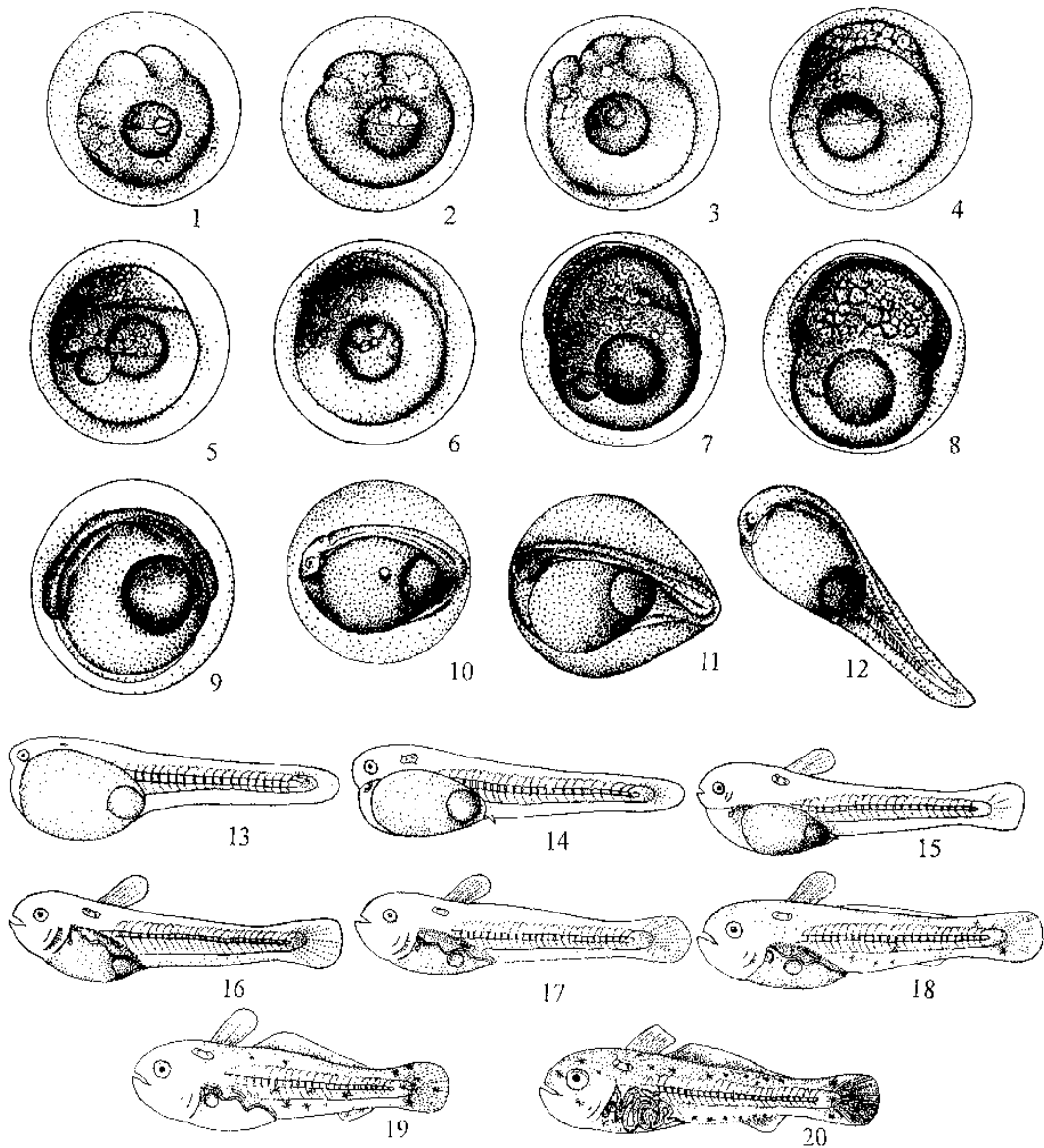
《中国水产科学》被确定为水产、渔业类核心期刊, 并被编入《中文核心期刊要目总览》2000年版。

《中国水产科学》还被联合国水科学和渔业情报系统的《水科学与渔业文摘》(ASFA)、美国的《海洋文摘》(Oceanic Abstracts OA)和《动物学记录》(Zoological Record ZR)等国际知名的专业检索系统和数据库收录。

这些既是我们期刊在一年里的又一进步, 也是对广大作者的努力、诸多专家学者的真诚支持、读者的信任和关心以及编辑们辛勤付出的又一次回报, 更是对我们的又一次鼓励和鞭策。在此, 我们编辑部向大家表示衷心的感谢! 我们将以更高的标准努力把这份期刊办得更好, 不辜负大家的信任、支持和期望。

《中国水产科学》编辑部

2000年6月



图版 I Plate I

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. 2 细胞期 Two-cell stage;                                | 11. 肌肉效应期 Stage of muscular effect;   |
| 2. 4 细胞期 Four-cell stage;                               | 12. 破膜孵出 Out of membrane;             |
| 3. 8 细胞期 Eight-cell stage;                              | 13. 初孵仔鱼 Initially-hatched fry;       |
| 4. 桑椹期 Morula stage;                                    | 14. 第 1 天仔鱼 Fry day 1 after hatching; |
| 5. 囊胚期 Blastula stage;                                  | 15. 第 2 天仔鱼 Fry day 2 after hatching; |
| 6. 原肠期 Gastrula stage;                                  | 16. 第 3 天仔鱼 Fry day 3 after hatching; |
| 7. 神经胚期 Neurula stage;                                  | 17. 第 4 天仔鱼 Fry day 4 after hatching; |
| 8. 胚孔封闭期 Stage of blastopore closing;                   | 18. 第 5 天仔鱼 Fry day 5 after hatching; |
| 9. 体节出现期 Stage of body segment formation;               | 19. 第 6 天仔鱼 Fry day 6 after hatching; |
| 10. 眼囊、耳囊形成期 Stage of eyesac and ear vesicle formation; | 20. 第 7 天仔鱼 Fry day 7 after hatching. |