

## 银鲈胚胎和仔鱼的发育\*

李恒颂 邬国民 范阳 陈焜慈 胡隐昌 李大疆

(农业部热带亚热带鱼类选育与养殖部重点开放实验室 广州 510380)

**提要** 本文对银鲈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小时。仔鱼出膜后第三天卵黄囊消失,第五天开始摄食,到第七天基本发育完善。

**关键词** 银鲈 胚胎发育 仔鱼发育

银鲈(*Bidyanus bidyanus*)原产澳大利亚东南部<sup>[6]</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>[7]</sup>。台湾于1990年大量引进饲养,1994年获得人工繁殖成功<sup>[6]</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>。现将银鲈胚胎和仔鱼发育的观察结果报导如下。

### 1. 材料与方法

在环道池,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。卵的收集必须正确掌握产卵时间,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,用测微尺测量受精卵有关数据,用解剖镜观察其胚胎发育,记录发育时序和形态特征,描绘草图。用同样方法观察仔鱼的变化。

### 2. 结果

#### 2.1 胚胎发育 (水温23~25℃)

##### 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1.8~2.2mm,具一个大油球或附带一至几个小油球,大油球球径0.6mm左右。受精卵吸水后,间隙较大,约0.4mm。受精卵在流水中呈浮性,卵子从受精发育到胚盘形成阶段,历时50分钟。

##### 2.1.2 卵裂期

\*附图由周锦芬绘制,谨表谢意!

银鲈受精卵的分裂与硬骨鱼类的相同，属盘状分裂。从受精至第一次分裂所需时间视水温高低而有所不同，25℃时，卵受精后50分钟，胚盘中央出现一条贯穿的分裂沟；受精后1小时5分钟，此沟逐渐清晰、加深，在胚盘上形成两个大小相似的分裂球。此为第一次分裂。第1-4次分裂均为纵裂。胚盘隆起后，胚盘以下至卵1/2外，卵黄表面有不规则裂纹，呈环带状，直到体下包至卵1/2

后才消失。当胚胎发育至桑椹期时，细胞团隆起最高。本阶段历时1小时50分钟。

### 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，细胞界线模糊不清，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。本阶段持续时间约3小时30分钟。

表1 银鲈胚胎发育时程表（水温：23~25℃）

| 发育期      | 持续时间     | 受精后时间    | 发育期        | 持续时间     | 受精后时间     |
|----------|----------|----------|------------|----------|-----------|
| 一、胚盘形成阶段 |          |          | 2、原肠中期     | 1 hr00 m | 8 hr10 m  |
| 1、受精卵    | 0        | 0        | 3、原肠晚期     | 1 hr20 m | 9 hr30 m  |
| 2、胚盘形成   | 50 m     | 50 m     | 四、神经胚期     |          |           |
| 二、卵裂期    |          |          | 1、神经板形成期   | 1 hr30 m | 11 hr00 m |
| 1、2细胞期   | 15 m     | 1 hr05 m | 2、胚孔封闭期    | 1 hr40 m | 12 hr40 m |
| 2、4细胞期   | 15 m     | 1 hr20 m | 3、体节出现期    | 3 hr15 m | 15 hr55 m |
| 3、8细胞期   | 15 m     | 1 hr35 m | 五、器官形成期    |          |           |
| 4、16细胞期  | 20 m     | 1 hr55 m | 1、眼囊、耳囊形成期 | 1 hr00 m | 16 hr55 m |
| 5、桑椹期    | 45 m     | 2 hr40 m | 2、尾芽形成期    | 2 hr55 m | 19 hr50 m |
| 6、囊胚早期   | 1 hr30 m | 4 hr10 m | 3、心脏跳动期    | 3 hr30 m | 23 hr20 m |
| 7、囊胚晚期   | 2 hr00 m | 6 hr10 m | 4、肌肉效应期    | 1 hr00 m | 24 hr20 m |
| 三、原肠期    |          |          | 六、孵化期      |          |           |
| 1、原肠早期   | 1 hr00 m | 7 hr10 m | 破膜孵出       | 7 hr40 m | 32 hr00 m |

### 2.1.4 原肠期

随着胚胎进一步的发育，胚盘边缘细胞

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。本阶段持续时间为 3 小时 20 分钟。

#### 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。以后胚孔逐渐缩小变为模糊, 胚层合拢, 胚孔封闭, 神经板下陷形成神经沟。体节出现在胚孔封闭以后。本阶段历时 6 小时 25 分钟。

#### 2.1.6 器官形成期

体节出现约 1 小时后, 眼原基首先出现, 其后是耳囊, 受精后约 20 小时, 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 小时。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 小时, 仔鱼开始孵出; 孵出前仔鱼在卵膜内环绕不到一圈, 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 分钟左右, 身体伸直。从开始出膜到大量孵出约历时 7 小时 40 分钟。

银鲈胚胎发育各阶段所需时间见表 1。附图版本 I~XII, 显示部分胚胎发育特征。

### 2.2 仔鱼发育 (水温 23~25℃)

#### 2.2.1 初孵仔鱼:

刚孵出的仔鱼全长 3.4mm, 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 1.4mm 和 0.9mm。鱼尾弯曲, 十多分钟后伸直 (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。刚孵出的仔鱼活动力差, 在静水中沉底。在流水中, 仔鱼头部向下悬浮, 偶尔头部往上游动, 但很快停止恢复到初始状态。

#### 2.2.2 第一天仔鱼:

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, 耳已发育形成。

#### 2.2.3 第二天仔鱼:

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, 脊索可见。

#### 2.2.4 第三天仔鱼:

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 第四天仔鱼:

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。

#### 2.2.6 第五天仔鱼:

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。腰点形成。肠中摄有食物, 以轮虫为主, 还有些藻类。

### 2.2.7 第六天仔鱼:

脑已分化完善,油球体积大大减少,尾鳍已形成,背鳍、臀鳍原基出现。

### 2.2.8 第七天仔鱼:

背鳍、臀鳍褶已形成,菊花状黑色素大

量分布于头腹部,鱼体呈黑色。肠贯通于腹腔中后部,盘曲成球状。

仔鱼测量数据见表2。附图版 XIII~XX,显示部分仔鱼发育特征。

2 银鲈 1~7 天仔鱼数据测量表 (单位 mm)

|       | 全长  | 肛后体长 | 油球 (长径) | 眼径   | 卵黄囊 |
|-------|-----|------|---------|------|-----|
| 初孵仔鱼  | 3.4 | 1.8  | 0.6     | 0.18 | 1.4 |
| 第一天仔鱼 | 4.3 | 2.4  | 0.5     | 0.28 | 1.3 |
| 第二天仔鱼 | 5.0 | 3.0  | 0.5     | 0.36 | 1.2 |
| 第三天仔鱼 | 5.2 | 3.2  | 0.4     | 0.34 | 消失  |
| 第四天仔鱼 | 5.4 | 3.3  | 0.4     | 0.40 | ——  |
| 第五天仔鱼 | 5.5 | 3.4  | 0.4     | 0.46 | ——  |
| 第六天仔鱼 | 5.5 | 3.4  | 0.2     | 0.48 | ——  |
| 第七天仔鱼 | 6.2 | 3.6  | 0.1     | 0.48 | ——  |

### 3. 小结和讨论

银鲈卵属漂浮性卵,受精卵充分吸水后,卵径为 1.8~2.2mm。银鲈卵具油球,这在淡水鱼类中比较少见。一般在海水鱼或洄游生殖鱼类如鳗鲡<sup>[1]</sup>、鲟鱼<sup>[2]</sup>产出的场卵才具有油球。

银鲈胚胎发育与其它硬骨鱼类基本相同<sup>[3]</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,否则死卵破裂释放出的油脂会影响孵化水质。

仔鱼在孵化出膜后第三天卵黄囊消失,到第五天开口摄食,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。

### 参考文献

[1] 范阳等, 1988。鳗鲡的胚胎和早期仔鳗的发育以及温度对其影响。珠江水产, 12: 8~14。

[2] 邱顺林等, 1987。鲟鱼的早期发育。水产学报, 11 (1): 45~52。

[3] 张天荫, 1996。动物胚胎学。151~155。

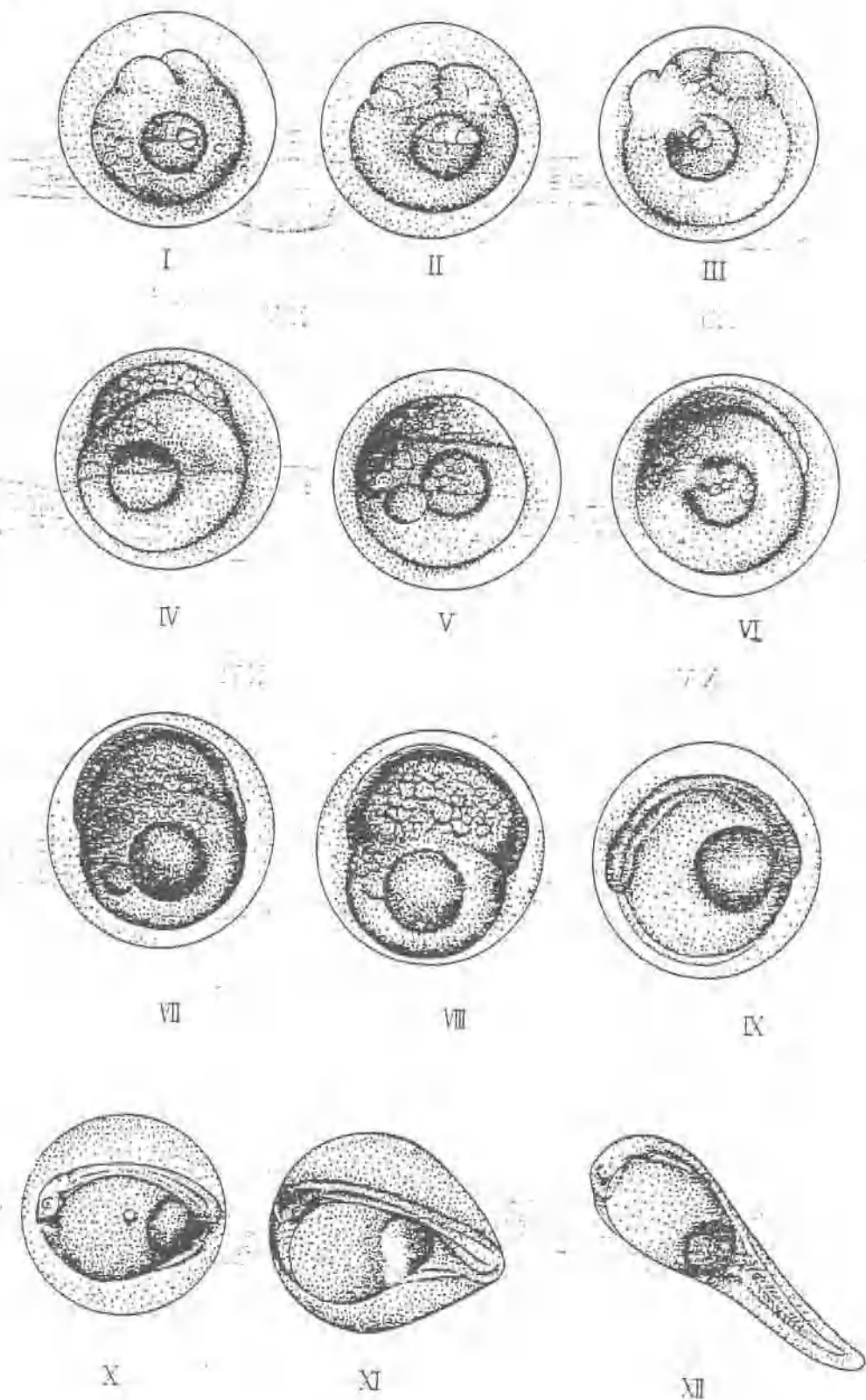
山东科学技术出版社。

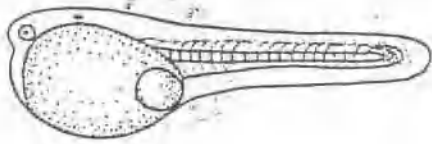
Limited.

- [4] 郭国民等, 1997. 塘养银鲈的人工繁养. \ 中山大学学报论丛, 1: 106~108.
- [5] 张赐玲, 1995. 银鲈的繁殖与养殖. 养殖世界, 19(4): 22~28.
- [6] John RM, Günther Es., 1984. Australian freshwater Fishes, 230~232. Griffin Press
- [7] Rowland, S.J., 1984, The hormone-induced ovulation and spawning of the Australian freshwater fish silver perch, *Bidyanus bidyanus* (Mitchell) (Teraponidae). Aquaculture, 42:83~86.

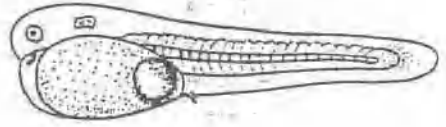
附图版说明:

- I 2 细胞期 (Two cells);
- II 4 细胞期 (Four cells);
- III 8 细胞期 (Eight cells);
- IV 桑椹期 (Morula stage);
- V 囊胚期 (Blastula stage);
- VI 原肠期 (Gastrula stage);
- VII 神经胚期 (Neurula stage);
- VIII 胚孔封闭期 (Stage of blastopore closing);
- IX 体节出现期 (Stage of body segment formation);
- X 眼囊、耳囊形成期 (Stage of eye and ear vesicle formation);
- XI 肌肉效应期 (Stage of muscular effect);
- XII 破膜孵出 (Out of membrane);
- XIII 初孵仔鱼 (First hatching fry);
- XIV 第一天仔鱼 (First day fry after hatching);
- XV 第二天仔鱼 (Second day fry after hatching);
- XVI 第三天仔鱼 (Third day fry after hatching);
- XVII 第四天仔鱼 (Forth day fry after hatching);
- XVIII 第五天仔鱼 (Fifth day fry after hatching);
- XIX 第六天仔鱼 (Sixth day fry after hatching);
- XX 第七天仔鱼 (Seventh day fry after hatching);

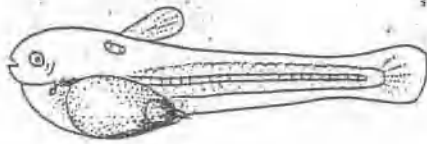




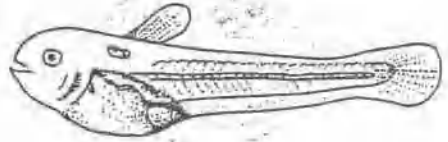
XIII



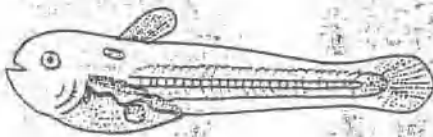
XIV



XV



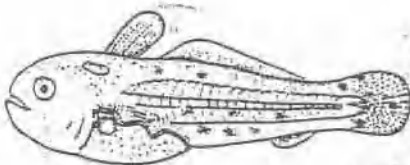
XVI



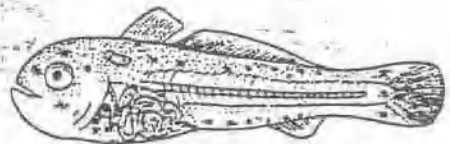
XVII



XVIII



XIX



XX