

青石斑鱼的人工孵化和早期发育*

张伟新 李世栋

(浙江舟山市水产研究所)

提要 本文阐述了1981—1982年进行青石斑鱼人工孵化和早期发育的试验情况,为今后合理利用这一资源和进行增殖提供了资料。

青石斑鱼 (*Epinephelus awoara*) 为鲷科, 石斑鱼亚科, 石斑鱼属, 俗名叫鲷鱼, 海鸡鱼等, 是名贵的经济鱼类。肉质佳美, 畅销国内外市场, 唯资源量不甚丰富, 因而产量不高。为满足人民生活 and 出口的需要, 因此, 加强对石斑鱼进行增、养殖的研究是非常重要的。1981—1982年我们在嵊泗县勾奇貽贝育苗厂, 进行了青石斑鱼人工孵化和早期发育试验, 现将试验情况阐述如下。

一、材料和方法

试验用鱼取自外贸收购点、收购船和钓船现场渔获等, 选取性腺成熟的雌、雄性鱼, 采用“干法”人工授精方法, 将取得的受精卵, 用过滤海水洗涤后, 放入孵化器(白铁皮制)和网箱中孵化, 孵化器水流的流速, 一般控制在水刚能溢出铜筛绢窗即可, 网箱要经常搅动水体, 尽可能使受精卵分布均匀, 孵出仔鱼分别置于容器(玻璃缸、水簇箱、圆塑料桶等)和网箱中, 以静水和流水两种方法培养, 用解剖镜和显微镜进行连续观察胚胎发育过程, 记录并拍摄胚胎发育各期照片。取样分别用 Smith 液和 5% 福尔马林液固定保存。各胚胎发育期的形态特征, 以活体材料描述。

石斑鱼卵从受精到孵化的水质为: 水温 22.0—25.0℃, 比重 1.020—1.025, pH 8.1—8.4, 整个孵化过程历时 23—30 小时。

1981年6月30日, 做人工孵化试验4次,

共6组, 孵出仔鱼135000余尾。1982年7月19日, 做人工孵化试验10次, 共25组, 孵出仔鱼457000余尾。接精率最高达99%, 孵化率最高98%以上。

二、试验结果

1. 卵子的形态特征

石斑鱼的卵子属端黄卵, 球形、卵径: 0.752—0.787 mm, 卵膜表面光滑, 单油球, 油球带有极淡的黄色, 径长: 0.158—0.175 mm, 卵无色、透明、浮性^[1]。

2. 早期细胞分裂期

1 石斑鱼的受精卵呈盘状卵裂 受精后25分左右, 原生质即向动物极集中, 形成胚盘(图版 I:1)。

2 胞期细 受精后45分, 在胚盘顶部中夹处, 产生一纵裂凹沟, 纵分为两个大小相等的细胞(图版 I:2)。多细胞期: 受精后2小时55分, 继续进行分裂, 细胞层次增加, 分裂球愈分愈小, 中央细胞较边缘的细胞为小, 细胞排列不规则(图版 I:3)。

3 囊胚期分为3期。高囊胚期: 受精后6小时55分出现。低囊胚期: 受精后7小时

* 本文由李世栋执笔、在定稿前曾经东海水产研究所赵传细副研究员审阅并提出修改意见, 谨此表示感谢。参加过本项工作的还有王彝豪、倪梦麟、黄志坚、佘尉明、陆裕霄、马建舟、邱文德同志。

30 分左右出现。囊胚晚期: 受精之后约 8 小时, 囊胚的壁细胞继续分裂, 开始下包, 逐渐将卵黄部分包围起来(图版 I:4)。

4 原肠期 当囊胚层下包扩展到一定程度时, 便有一部分囊胚层的细胞向胚胎内部卷入, 开始形成原肠。其中, 原肠早期受精后 9 小时, 随着胚盘细胞的不断分裂, 并向植物极伸展下包, 胚盘边缘细胞同时向内卷, 形成一圈较厚的细胞层胚环, 胚环初出现时较窄, 以后逐渐扩展为明显的环状, 囊胚层包围卵黄约 1/2 (图版 I:5)。原肠中期: 受精后 10 小时 35 分出现。原肠晚期: 受精后 11 小时 30 分, 随着原肠作用形成过程的继续进行, 胚盾继续延伸, 形成舌状, 囊胚层包围卵黄约 3/4 (图版 I:6)。

5 神经胚期 受精后 11 小时 55 分出现。

6 胚孔封闭期 受精后 13 小时, 由于头部隆起和胚体前端腹面出现一个弧形的表皮褶, 即头褶, 使胚体的头显露出来, 胚孔闭合, 继之, 很快两对体节出现在胚体背方中部, 脊索的两侧(图版 I:7)。

7 视囊期 受精后 15 小时 15 分出现。

8 尾芽期 受精后 17 小时零 5 分进入尾芽期。

9 晶体出现期 受精后 18 小时 17 分。视杯内出现晶体, 在尾边缘有透明的膜状鳍褶出现。即尾鳍膜, 此时耳囊更清楚, 体节增加到 18—19 对(图版 I:8)。

10 心脉跳动期 受精后 23 小时 45 分至 24 小时 34 分。受精后 23 小时 45 分, 胚体展长, 第 4 脑室扩大, 心脏位于卵黄头端, 49 分钟后, 心脏更明显, 并开始搏动, 搏动频率为 53—74 次/分。此为孵化前期(图版 I:9)。

11 孵化期 受精后 27 小时零 5 分, 仔鱼孵出(图版 I:10, 11)。

12 仔鱼期 培养仔鱼的水质条件: 水温 21.6—26.2℃, 比重 1.022—1.015, pH 8.1—8.2。在仔鱼培养试验中, 对早期仔鱼生态发育等情况进行了观察, 并将 1—15 天的仔鱼进行

显微摄影, 并取样用 5% 福尔马林液固定保存。早期仔鱼发育的形态特征以活体材料描述。刚孵出仔鱼: 仔鱼全长 1.58 mm (10 尾平均值, 下同), 卵黄呈椭圆形, 长径 0.901—0.928 mm, 油球在卵黄后端, 圆形, 油球径 0.179—0.193 mm, 初孵出仔鱼具一对无色的眼睛, 活动能力较弱, 一般头朝下, 腹部朝上, 浮于水体表层, 并不时的间段抖动(图版 I:12)。第 1 天仔鱼: 全长 1.96 mm, 仔鱼活动较前活泼, 卵黄逐渐被吸收变小, 油球也变小, 径长 0.14—0.18 mm, 有狭窄笔直的消化道。第 2 天仔鱼: 全长 2.18 mm, 口已开裂, 消化道加粗, 口和肛门也清晰可见, 仔鱼常游动到水面后迅速向下潜游。第 3 天仔鱼: 全长 2.30 mm, 卵黄和油球几近消失, 身体变得更加细长, 口张大明显, 开始摄食, 投饵后仔鱼上游集群摄食, 胸鳍明显, 眼睛色素增加, 消化道前端膨大成胃, 仔鱼常在水中集群游动(图版 I:13, 14)。第 4 天仔鱼: 全长 2.36 mm, 口开动频繁, 摄食能力增强, 胸鳍增大, 尾部黑色素增多, 在体干中部和直肠的背壁上黑色素丛增多。第 5 天仔鱼: 全长 2.42 mm, 下颌向前突出, 胸鳍增大, 活动能力较强。第 6 天仔鱼: 全长 2.48 mm, 鳃腔扩大, 鳃盖出现, 可见肠胃不时蠕动。第 7—9 天仔鱼: 全长 2.50—2.57 mm, 上下颌向前突出明显, 鳃盖形成。第 10 天仔鱼: 全长 2.71 mm, 胸鳍增大, 出现鳍条, 体干中部和直肠的背壁黑色素丛继续增多(图版 I:15)。第 11—12 天仔鱼: 全长 2.76—2.80 mm 鼻孔出现(图版 I:16)。第 13—15 天仔鱼: 全长 2.80—3.10 mm, 尾原基出现, 消化管上的树枝状黑色素细胞增密。

三、小结与讨论

1. 成熟精、卵的判别

在孵化时, 选定理想的雌雄亲鱼, 是人工孵化的关键, 所以必须选取精、卵成熟的雌雄鱼。根据我们的经验: 将体表无损伤, 腹部膨大且前后腹部大小匀称、柔软, 生殖孔呈裂隙状且红肿的雌鱼, 用探卵器将其生殖孔膜刺破, 即可挤

卵(有时直接可将卵挤出)观察^[21]。如卵径在0.75—0.80 mm之间,卵球晶莹透亮,油滴汇合成单个大油球,卵黄完整、卵粒饱满周边无皱折的卵子,方可作为人工授精用卵^[3]。对于雄鱼的精液,用手轻压雄鱼腹部有浓稠状乳白色精液流出,镜检精子游动活跃,即可用作人工授精的有效精液。

2. 青石斑鱼的产卵期和人工孵化

青石斑鱼的产卵期很短,我们从4—8月份取样检查和向渔民了解,从1981—1982年的情况看,青石斑鱼的产卵期和水温有关,1982年海水温度比1981年同期偏低,所以1981年的产卵期为6月上旬至7月中旬,而产卵盛期在6月中、下旬的10—20天的时间内;1982年青石斑鱼的产卵盛期要推迟半个月左右,但这段时间正是台风季节,再加上亲鱼在钓捕中的其它意外情况发生,所以亲鱼选取较困难。根据我们长期观察雌、雄鱼性成熟高峰期不相一致,而且雄鱼偏少,造成选取成熟雄性亲鱼特别困难,影响人工孵化,也直接威胁到试验的成败。为了解决上述问题,我们采取了选用性腺尚未完全成熟的、个体强壮的雄鱼和雌鱼,于池内进行暂养,效果较好;1981年培育5尾雄鱼到6月底

7月初有4尾先后成熟,同时暂养池中也有1尾雌鱼达性成熟。1982年池内培育雌鱼有10余尾达性成熟。人工孵化用的雄鱼两年来都是事先在池内培育的。所以,事先在池内对亲鱼进行暂养,是人工繁殖亲鱼来源可取途径之一。

为了提早进行人工孵化试验,争取更多的试验时间,两年来对雌、雄鱼都做了催熟和催产试验^[3,3],特别是对性腺成熟度在IV期中至IV期末的雌鱼采用腹腔或肌肉注射HCG催产获得良好效果。1982年共做了15尾雌鱼,有12尾达产卵孵化,其余3尾未能产卵的主要原因是性腺成熟度未到IV期中至IV期末。每次注射HCG剂量1000 IU/kg—2000 IU/kg,注射1次未产,再注射1次即可产卵。

3. 温度、比重和放卵密度与孵化关系

(1) 水温与孵化关系 青石斑鱼卵,从受精到仔鱼出膜,水温22—22.5℃,历时28—30小时;23—24℃,历时25—26小时;24—25℃,历时23—24小时。在孵化有效温度范围内,孵化水温低,孵化所需时间就长,而孵化水温高,孵化所需时间则短。

(2) 海水的比重与孵化的关系 见表1。

表1 不同比重的海水与孵化关系

Tab. 1 The relation between hatching and different density of sea-water

编号	比 重	鱼 卵 浮 沉 状 态	孵 出 仔 鱼		孵化率 (%)	备 注
			时 间	尾数		
1	1.016	全部沉	18日晨	678	53.21	孵出仔鱼体质比其它组差
2	1.018	大部分沉,少部分悬浮	17日 17:50 大部分孵出	1013	79.51	
3	1.020	少部分沉,大部分浮或悬浮	17日 17:50 全部孵出	1064	83.50	
4	1.022 (自然海水)	全部浮	17日 17:50 全部孵出	991	77.78	
5	1.025	全部浮	17日 17:50 全部孵出	945	74.17	
6	1.028	全部浮	17日 17:50 全部孵出	906	71.11	
7	1.030	全部浮	17日 17:50 全部孵出	916	71.89	
8	1.035	全部浮	17日 17:50 全部孵出	632	49.60	

从表1反映,比重在1.018—1.030时,孵化率都可达70%以上;比重在1.016以下或在1.035以上时,孵化率就明显的降低;受精卵在比重为1.016—1.016以下的海水中是沉性,在

比重为1.020或1.020以上的海水中是浮性;在

1) 刘富光, 1981. 鱼类性转变——特别有关石斑鱼及鲷类。福建省水产研究所“水产科技动向” 2: 4—8。

比重为 1.016 以上, 1.020 以下时, 受精卵沉性、浮性、悬浮性均有, 只是三者的比例多少有不同; 当比重在 1.016 或 1.016 以下时, 孵化所需的时间要增长, 孵出仔鱼的体质也较弱。因此, 受精卵孵化的海水比重以控制在 1.018 以上, 1.030 以下为好。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院实验生物研究所发生生理研究室, 1966。家鱼人工生殖的研究。科学出版社, 第 125—136 页。
- [2] 山东海洋学院、上海水产学院合编, 1962。水产动物胚胎学。农业出版社, 第 125—151 页。
- [3] M.E. 勃朗, 1962。鱼类生理学。科学出版社, 第 294—321 页。

ARTIFICIAL HATCHING AND PRO-LARVA DEVELOPMENT OF BANDED GROUPER *EPINEPHELUS AWOARA*

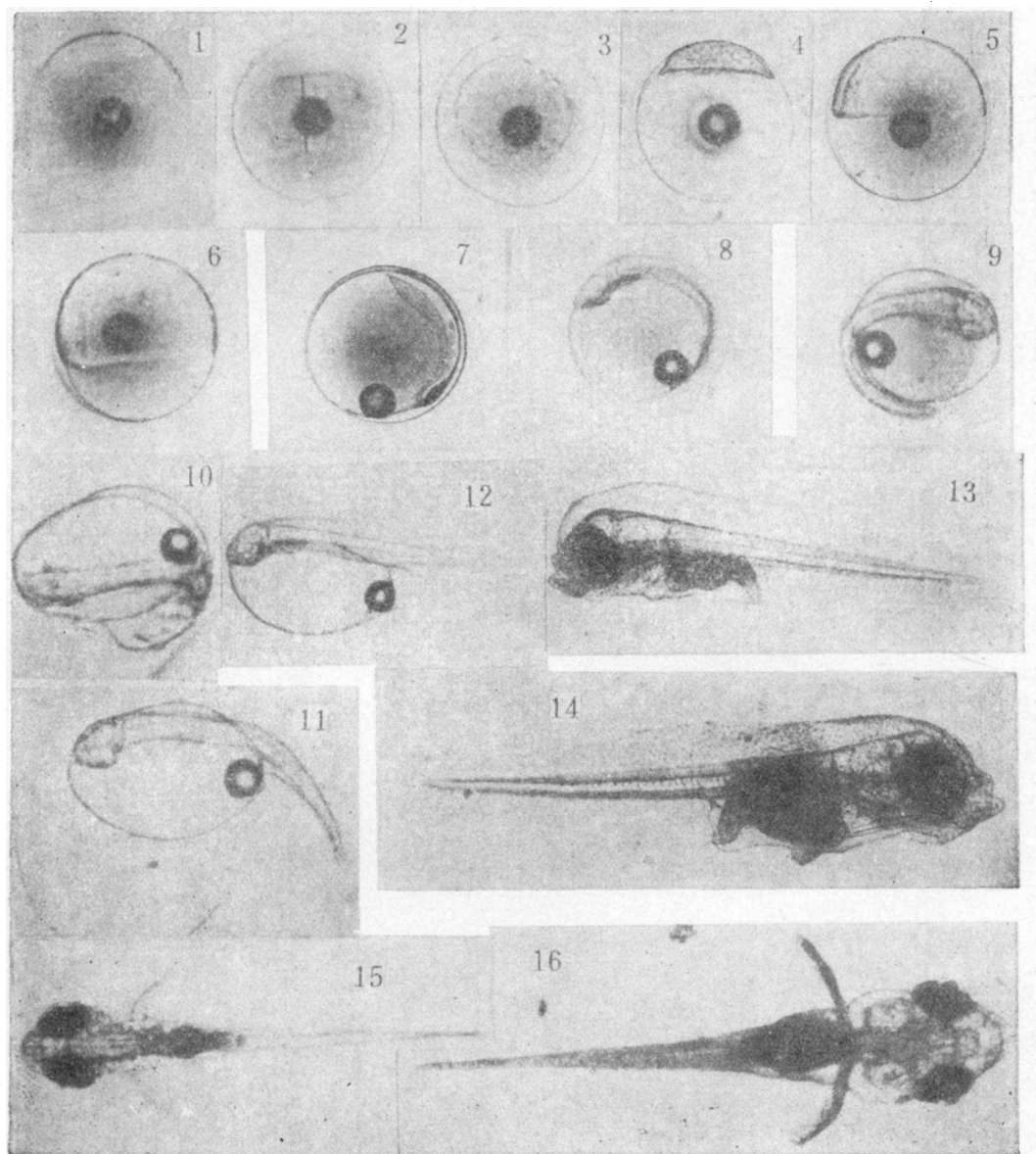
Zhang Weixin, Li Shidong

(Institute of Fishery, Zhoushan, Zhejiang Province)

Abstract

Environment factors and morphological characters are described for artificial hatching and pro-larva development of Banded grouper. The works were carried out in 1981—1982. Fish with gonads in an advanced stage of maturation were selected. Fertilization of eggs were obtained by artificial insemination and fertilized eggs were hatched in hatching pots and net pots.

Four hatching experiments were carried out in six groups in 1981 with a net hatch of 135,000 larvae. Ten hatching experiments were carried out in 25 groups in 1982 with result of 457,000 hatched larvae. Some of the hatched larvae were cultured in still water, others in running water. The longest survival time was 15 days.



1. 胚盘形成； 2. 2细胞； 3. 多细胞； 4. 囊胚期； 5. 原肠早期； 6. 原肠晚期； 7. 胚孔封闭； 8. 晶体出现； 9. 孵化前期； 10. 孵化出膜； 11. 孵化出膜； 12. 刚出膜仔鱼； 13. 第3天仔鱼； 14. 第3天仔鱼； 15. 第10天仔鱼； 16. 第12天仔鱼。