

文章编号: 1000-0615(2002)02-0175-05

• 研究简报 •

## 人工授精和孵化

万瑞景<sup>1</sup>, 蒙子宁<sup>2</sup>

(1. 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 山东 青岛 266071;

2. 厦门大学海洋系, 福建 厦门 361005)

关键词: 鳎鱼授精; 孵化; 胚胎发育

中图分类号: S961.2 文献标识码: A

### The artificial fertilization and hatching of *Engraulis japonicus*

WAN Rui-jing<sup>1</sup>, MENG Zi-ning<sup>2</sup>

(1. Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, China;

2. Department of Oceanography, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

**Abstract:** The natural parent fish of *Engraulis japonicus* was caught with bottom trawler from Haizhou Bay in the Yellow Sea and the eggs were artificially fertilized. The fertilized eggs began to divide in 40min, to be 16-cell stage in 1h30min, late cleavage stage in 2h50min, blastula stage in 5h, closure of the blastopore in 17h10min, hatching in 37h50min after fertilization, and the process of embryonic development was about 38h at 21.6~24.0°C.

**Key words:** *Engraulis japonicus*; fertilization; hatching; embryonic development

有关鳎鱼(*Engraulis japonicus*)的早期生活史, 阮洪超<sup>[1]</sup>、江素菲和郑小衍<sup>[2]</sup>及陈莲芳<sup>[3]</sup>分别对渤、黄、东海和闽南一台湾浅滩渔场鳎鱼卵和仔稚鱼的形态、数量分布及其产卵场分布进行了报道, 姜言伟等<sup>[4]</sup>对渤海鳎鱼卵和仔稚鱼的数量分布、万瑞景和姜言伟<sup>[5,6]</sup>对渤海鳎鱼卵和仔稚鱼数量分布的动态变化以及黄海鳎鱼卵和仔稚鱼的数量分布分别进行过详细的报道; Uchida<sup>[7]</sup>对日本近海鳎鱼卵和仔稚鱼的形态进行了描述, Fukuhara<sup>[8]</sup>于 1981 年 8 月 6 日晚从鳎亲鱼培养池中收集了 4 000 粒自然受精卵并进行了人工孵化。本文首次报道了利用山东半岛南部鳎鱼产卵场中自然成熟的亲鱼进行的人工授精、孵化实验, 为正在进行的鳎早期补充机制与补充过程研究积累基础资料, 同时为今后的鳎产卵场调查提供有关的生物学资料。

## 1 材料和方法

2001 年 6 月山东半岛南部鳎产卵场调查期间, 于 6 月 19 日 22:35 时在海州湾西南部一站(34°50.8'~34°51.4'N, 120°11.0'~120°12.4'E)的底层拖网渔获物中获得了性成熟的鳎鱼雌、雄个体(拖网时间为 30min), 挑选数尾成熟度较好的雌、雄个体(雌性个体叉长范围为 120~150mm, 体重范围为 15~25g; 雄性个体: 叉长范围为 120~140mm, 体重范围为 13~20g), 于 23:10 时采用湿法进行人工授精, 获得了受精卵。授精的现场水温为 21.6°C、盐度为 31.10, 受精卵经洗涤后置

收稿日期: 2001-09-07

资助项目: 国家重点基础研究发展规划项目(G1999043700)、国家自然科学基金(39970580)和华东师范大学河口海岸国家重点实验室 2001 年度开放基金资助

作者简介: 万瑞景(1955-), 男, 福建泉州人, 副研究员, 主要从事海洋鱼类早期生态学的研究。E-mail: wanrj@ysfri.ac.cn

于经过孔径为 70 $\mu$ m 的筛绢过滤的新鲜海水中进行培养, 不定时地取样在双筒解剖镜下观察其胚胎发育过程并记录培养水温, 观察后的样品用 5% 甲醛海水溶液固定保存。实验室内选择固定的样品显微拍摄其胚胎发育过程。

## 2 结果与讨论

人工授精、孵化实验获得了鳊的胚胎发育时间序列(表 1), 实验结果表明: 在培养水温为 21.6~24.0 $^{\circ}$ C(盐度为 30.10)条件下, 受精卵的发育全程大约需要 38h。

表 1 鳊胚胎发育  
Tab. 1 Embryonic development of *E. japonicus*

发育时间(授精后) time elapsed after fertilization (h: min)	发育阶段 developmental stages	培养水温 water temperature ( $^{\circ}$ C)	插图 illustration
00: 00	受精卵(fertilized egg)	21.6	图版 iv-1 Plate iv-1
00: 40	二胞期(2-cell stage)	22.0	图版 iv-2 Plate iv-2
00: 50	四胞期(4-cell stage)		图版 iv-3 Plate iv-3
01: 10	八胞期(8-cell stage)		图版 iv-4 Plate iv-4
01: 30	十六胞期(16-cell stage)	22.4	
02: 50	多细胞期(late cleavage stage)	22.6	图版 iv-5 Plate iv-5
05: 00	高囊胚期(early blastula stage)		图版 ⑤-1 Plate ⑤-1
07: 50	高囊胚期(early blastula stage)	24.0	
09: 50	低囊胚期(late blastula stage)	23.8	图版 ⑤-2 Plate ⑤-2
10: 30	原口下包卵黄囊 1/2(middle gastrula stage)		图版 ⑤-3 Plate ⑤-3
12: 00	原口下包卵黄囊 2/3(late gastrula stage)	23.4	图版 ⑤-4 Plate ⑤-4
17: 10	原口关闭(blastopore closed)	23.0	图版 ⑤-5 Plate ⑤-5
24: 10	尾芽形成、外展(appearance of the tail-bud)	23.0	图版 ⑤-6 Plate ⑤-6
29: 50	胚体环绕卵黄囊 3/4(embryo enveloping 3/4 of yolk-sac)		图版 ⑥-1 Plate ⑥-1
37: 50	仔鱼开始孵化(hatching)	22.8	图版 ⑥-2 Plate ⑥-2
38: 20	仔鱼全部孵化(hatching was all over)	23.0	图版 ⑥-3 Plate ⑥-3

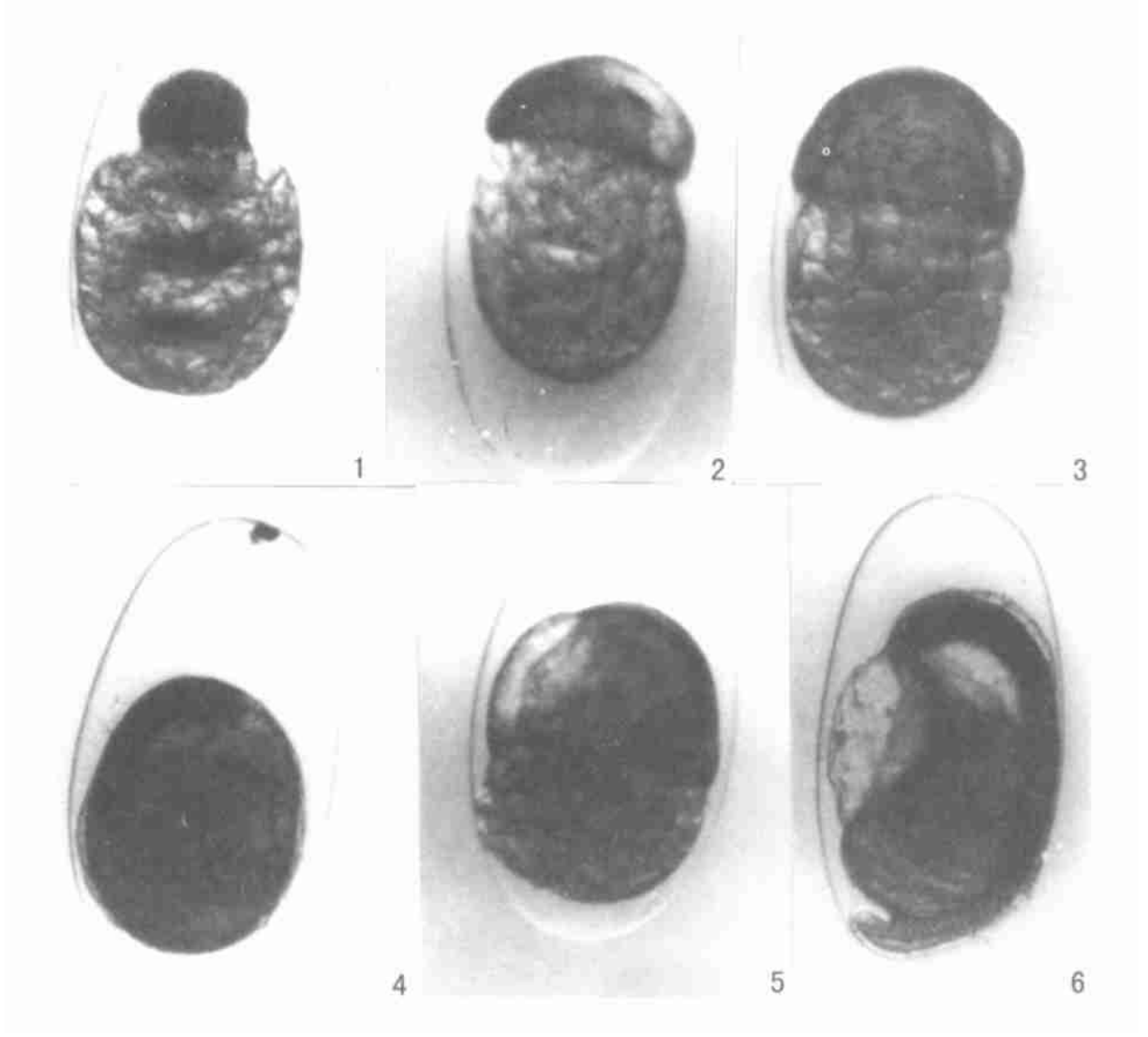
关于鳊受精卵的发育时间, 阮洪超<sup>[1]</sup>根据 1963 年 5 月 16 日至 17 日在胶州湾昼夜连续采集的鳊鱼卵发育阶段的分析结果进行推算, 水温 14 $^{\circ}$ C 时孵化时间约需 74 h; 18 $^{\circ}$ C 左右时约需 55 h。Uchida<sup>[7]</sup>报道日本近海鳊鱼受精卵在水温为 20 $^{\circ}$ C 左右时孵化时间约 30 h。Fukuhara<sup>[8]</sup>采集鳊鱼亲鱼人工培养池中的自然受精卵进行了人工孵化, 在水温为 17.5 $^{\circ}$ C、盐度为 31 的条件下, 孵化时间约 52 h; 水温为 24 $^{\circ}$ C、盐度为 31 时, 孵化时间约 31 h 和 29.6 $^{\circ}$ C 时 20.5 h。上述各组的实验结果不尽相同, 其中阮洪超<sup>[1]</sup>报道的 18 $^{\circ}$ C 左右时孵化时间约需 55 h 与 Fukuhara<sup>[8]</sup>报道的水温为 17.5 $^{\circ}$ C、盐度为 31, 孵化时间约 52 h 比较相近; Fukuhara 报道的另一组数据: 水温为 24 $^{\circ}$ C、盐度为 31 条件下, 孵化时间约 31 h, 而本次实验不是在恒温条件下进行, 培养水温波动于 21.6~24.0 $^{\circ}$ C 之间, 虽然培养水温的上限与 Fukuhara 的实验相同, 但培养期间的水温条件绝大部分时间都低于 24 $^{\circ}$ C, 因此, 受精卵的孵化时间比 Fukuhara 的实验结果长约 7h, 这一现象也符合生物学的一般规律。上述各组的不同实验结果可能与不同的地理种群有密切的关系。

## 参考文献:

- [1] Ruan H C. Studies on the eggs and larvae of *Engraulis japonica*[J]. Studia Marine Sinica, 1984, 22: 20- 56. [阮洪超. 鳊鱼卵子和仔稚鱼的形态发育及其在黄海、渤海分布[J]. 海洋科学集刊, 1984, 22: 20- 56.]
- [2] Jiang S F, Zhang X Y. The morphological characters of eggs and larvae of *Engraulis japonica* Temminck et Schlegel and its spawning areas in the fishing ground of the South Fujian and Taiwan Bank[J]. Taiwan Strait, 1984, 3(2): 224- 231. [江素菲, 郑小衍. 闽南一台湾浅滩渔场鳊鱼卵和仔鱼的形态特征及其产卵场[J]. 台湾海峡, 1984, 3(2): 224- 231.]
- [3] Chen L F. *Engraulis japonica* Temminck & Schlegel[A]. Fish eggs and larvae in the offshore waters of China[M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 1985. 27- 28. [陈莲芳. 鳊鱼[A]. 中国近海鱼卵与仔鱼[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985. 27- 28.]
- [4] Jiang Y W, Wan R J, Chen R S. Investigation of eggs and larvae of osteichthyes in the Bohai Sea[J]. Marine Fisheries Research, 1988, (9): 121- 149. [姜言伟, 万瑞景, 陈瑞盛. 渤海硬骨鱼类鱼卵、仔稚鱼调查研究[J]. 海洋水产研究, 1988, (9): 121- 149.]
- [5] Wan R J, Jiang Y W. The distribution and variation of eggs and larvae of osteichthyes in the Bohai Sea[J]. J Fish Sci China, 1998, 5(1): 43- 50. [万瑞景, 姜言伟. 渤海硬骨鱼类鱼卵和仔稚鱼分布及其动态变化[J]. 中国水产科学, 1998, 5(1): 43- 50.]
- [6] Wan R J, Jiang Y W. Studies on the ecology of eggs and larvae of osteichthyes in the Yellow Sea[J]. Marine Fisheries Research, 1988, 19(1): 60- 73. [万瑞景, 姜言伟. 黄海硬骨鱼类鱼卵、仔稚鱼及其生态调查研究[J]. 海洋水产研究, 1998, 19(1): 60- 73.]
- [7] Uchida K. *Engraulis japonica* (Houttuyn)[A]. Studies on the eggs, larvae and juvenile of Japanese fishes, Series iv[M]. Fukuoka, Japan: Second laboratory of fisheries biology, fisheries department, faculty of agriculture, Kyushu University, 1958. 17- 18.
- [8] Fukuhara O. Development and growth of laboratory reared *Engraulis japonica* (Houttuyn) larvae[J]. J Fish Biol, 1983, 23: 641- 652.

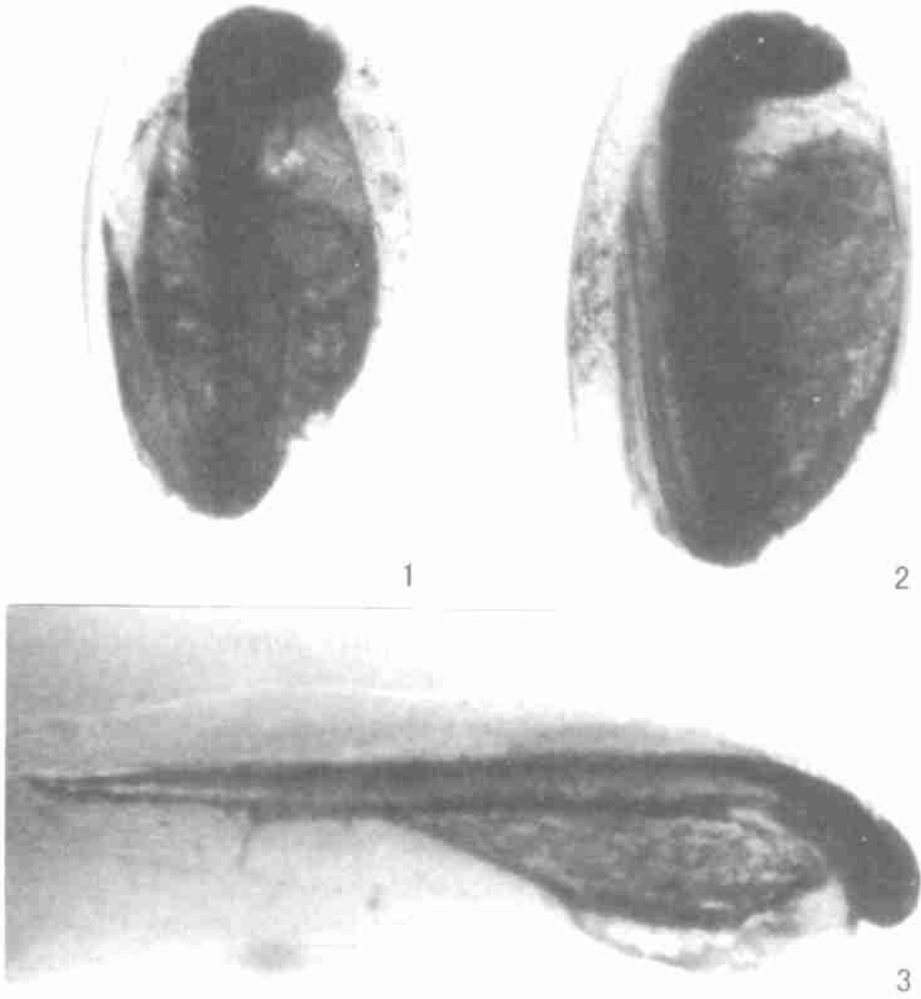


1. 受精卵; 2. 二胞期; 3. 四胞期; 4. 八胞期; 5. 多细胞期  
 1. fertilized egg; 2. 2-cell stage; 3. 4-cell stage; 4. 8-cell stage; 5. late cleavage stage



1. 高囊胚期; 2. 低囊胚期; 3. 原口下包卵黄囊 1/2; 4. 2/3 原口下包卵黄囊; 5. 原口关闭; 6. 尾芽形成、外展

1. early blastula stage; 2. late blastula stage; 3. middle gastrula stage; 4. late gastrula stage;  
5. blastopore closed; 6. appearance of the tail-bud



1. 胚体环绕卵黄囊 3/4; 2. 即将孵化; 3. 初孵仔鱼

1. embryo enveloping 3/4 of yolk sac; 2. immediately before hatching; 3. newly hatched larva