

# 对条斑星鲈仔、稚鱼发育形态异常的观察

杜荣斌<sup>1</sup>, 王勇强<sup>2</sup>, 姜海滨<sup>3</sup>, 刘立明<sup>1</sup>, 崔志锋<sup>1</sup>

(1. 烟台大学 海洋学院, 山东 烟台 264005; 2. 山东省海水养殖研究所, 山东 青岛 266003; 3. 山东省海洋水产研究所, 山东 烟台 264006)

**摘要:** 对条斑星鲈 (*Verasper moseri*) 仔、稚鱼发育过程中正常和畸形个体的形态进行了观察。结果表明, 条斑星鲈仔稚鱼形态异常出现于孵化后第 5 天, 第 7 天和第 8 天表现最为明显。仔、稚鱼可分为 3 种类型: 异常类型 A: 鳃盖和下颌骨发育不良, 口膜不通、口不能自由闭合, 腹部膨大, 胸鳍没有发育, 漂浮于水面; 异常类型 B: 鳃盖、下颌骨发育不全, 口闭合不全。胸鳍发育不良, 漂浮于水面, 偶尔水平运动; 正常类型 C: 鳃盖、下颌骨发育正常, 口能自由闭合, 胸鳍明显变大, 靠尾的摆动和胸鳍的快速划动在水中水平游动。A、B 类型在孵化后第 15~20 天大量死亡, B 类型少部分个体可以少量摄食并继续发育, 但是生长速度缓慢, 不能完成变态, 发育到第 30~50d 天时死亡。正常发育个体孵化后第 30 天 d 左眼开始上移, 第 50 天大部分左眼完全移至右侧, 褪色、着底。色素异常观察发现, 褪色着底时, 近 10% 个体出现白化现象, 几乎没有形成成体色素。

**关键词:** 条斑星鲈 (*Verasper moseri*); 仔、稚鱼; 形态异常

中图分类号: Q321.2 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096 (2009) 01-0039-04

条斑星鲈 (*Verasper moseri*) 属于鲈形目 (Pleuronectiformes)、鲈科 (Pleuronectidae), 星鲈属 (*Verasper* Jet G), 为大型、冷水性鱼类。原产地为日本, 多分布于北海道太平洋沿岸, 也见于日本海北部至若狭湾 200 m 以浅沙泥海底。背鳍、臀鳍、尾鳍两侧间隔排列着黑色条带。该鱼体型美、肉质口感好、生长快、抗病力强, 特别适于我国北方低温水中养殖<sup>[1]</sup>。近两年国内部分科研和生产单位相继育苗成功, 但人工育苗过程中由于初孵仔鱼大量畸形, 导致育苗成活率过低。作者对人工育苗条件下条斑星鲈仔、稚鱼的形态进行了观察比较, 对正常和畸形个体进行了生物学测量、描述和拍照, 分析了畸形和色素形成的原因, 提出了相应的解决对策, 旨在为条斑星鲈早期发育阶段的基础生物学研究积累资料, 并为今后大批量开展条斑星鲈苗种生产提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 仔、稚鱼的获得与培育

实验于 2007 年 1 月至 5 月在烟台市金山育苗厂

进行。选用人工饲养的 3 龄亲鱼, 通过控光 (300~500 lx, 10~16 h/d)、控温 (8.5℃) 促熟亲鱼, 经 2~3 个月培育, 亲鱼成熟。采取挤压腹部法获得成熟的精子和卵子、经湿法人工授精获得受精卵。受精卵在水温 8.5℃、盐度 32 条件下, 采取微充气、流水孵化, 约 187 h 左右孵出仔鱼。育苗用水经沉淀、砂滤池过滤、进育苗池前再经 300 目筛绢网袋过滤。水温从孵化第 2 天起每天提高 0.5℃, 升至 14.5℃ 恒温培育。前期仔鱼培育 (第 1~8 天) 为静水培育, 以后每天换水 10%~100%。

#### 1.1.2 饵料及其投喂

条斑星鲈仔鱼孵出后第 9 天起陆续开口摄食, 第 8~40 天投喂经裂壶藻营养强化的轮虫, 轮虫密度保持为 1~2 个/mL, 投轮虫期间育苗池内添加小

收稿日期: 2007-08-23; 修回日期: 2008-05-12

基金项目: 国家海洋局科技资助项目 (200705023)、山东省科技厅资助项目

作者简介: 杜荣斌 (1962-), 男, 山东黄县人, 硕士, 副教授, 主要从事海洋生物及水产养殖学研究, E-mail: rbdu62@163.com

球藻，并保持其细胞密度为 30 万个/mL，第 18~50 天投喂经裂壶藻营养强化 12 h 的卤虫无节幼体，密度保持为 0.5~1 个/mL。

## 1.2 方法

定期随机抽取 7<sup>#</sup>、9<sup>#</sup>、10<sup>#</sup>育苗池中仔、稚鱼各 30 尾，观察其形态变化及活动情况、并在解剖镜下对正常个体和畸形个体分别测量生物学指标、描述、拍照。

## 2 结果

### 2.1 孵化后第 1 天仔鱼

外部形态无区别。全长 4.69 mm±0.15 mm，总高 1.48 mm±0.06 mm。体节 48 对左右。外观无色透明，解剖镜下可见在头部和体节两侧、胚体背面均分布有少量的星状或树枝状的黑色素细胞，卵黄囊两侧分布有紫黑色星状色素细胞。鳍膜透明。在靠近尾部的背鳍膜上，有一块密集的黄色素细胞团，间杂有黑色素细胞。口前位，肛门位于第 18 体节。血液无色。消化管很细，紧贴在卵黄囊上，口和肛门未开。仔鱼在水中漂浮，偶尔靠尾部摆动而窜动。

### 2.2 孵化后第 3 天仔鱼

外部形态仍无区别。仔鱼全长 5.86 mm±0.11 mm，总高 1.32 mm±0.04 mm。

在身体各体节、头部和卵黄囊两侧分布的星状黑色素细胞数量较前增多，尾部及鳍膜上仍无色素细胞。尾部可见放射状弹性丝。部分个体晶体可见混浊。消化道较细，呈直管状，仍紧贴于卵黄囊与脊索之间。

### 2.3 孵化后第 5 天仔鱼

外部形态开始出现差异。正常个体有比较明显的胸鳍膜。消化道仍为直管状，末端变粗，口凹较明显，且肛门突出。在鳍膜内缘开始出现绒状黑色素细胞团，晶体混浊，眼睛开始有黑色素沉着。体表黑色素细胞增多，间杂有黄色素细胞，外观身体呈灰黑色，大部分个体在水中水平游动。

异常个体胸鳍未发育。色素细胞较少，颜色较淡，仍在水面漂浮。

### 2.4 孵化后第 8~9 天仔鱼

正常仔鱼开口，消化道贯通，形态差异明显。条斑星鲽仔、稚鱼可分为 3 种类型（图 1）：异常类型 A：鳃盖和下颌骨发育不良，口膜未开、口不能自由闭合。腹部膨大，身体色素较少；胸鳍没有发育，漂浮于水面，体淡灰黑色（图 1-1）。异常类型 B：鳃盖、下颌骨发育不良，口闭合不全。卵黄囊

大部分吸收，黄色素细胞较少，体淡灰黑色。胸鳍发育不良，漂浮于水面，偶尔水平运动（图 1-2）。正常类型 C：鳃盖、下颌骨发育正常，口能自由闭合。卵黄囊吸收正常、体积已经很小，肠道略有弯曲，未见肠道蠕动，消化道内无食物。鳍膜上有黑色绒状色素细胞，身体色素细胞较多，外观灰黑色，眼睛呈黑色。胸鳍明显变大，靠尾的摆动和胸鳍的快速划动在水中水平游动（图 1-3）。第 8、9 天仔鱼 3 种类型外部形态指标见表 1。

表 1 3 种类型外部形态指标

Tab. 1 Morphological indexes of three types

类型	全长 (mm)	总高 (mm)
A	6.23±0.11	1.46±0.02
B	6.32±0.07	1.28±0.07
C	6.50±0.16	1.20±0.02

于孵化后第 9 天自 7<sup>#</sup>、9<sup>#</sup>、10<sup>#</sup>池，各随机抽取 30 条，测定 A、B、C 3 种类型所占比例，结果见表 2。

表 2 3 种类型所占比例

Tab. 2 Percentages of three types

池号	类型比(%)		
	A	B	C
7	33.33	23.33	43.33
9	33.33	36.36	30.30
10	40.00	13.33	46.67

### 2.5 孵出后第 15 天

C 类型平均全长 7.24 mm±0.14 mm，总高 1.76 mm±0.12 mm。身体明显变宽。胸部和鳃盖处为点状色素细胞，尾部没有色素细胞，其它各部分布有交织在一起的树枝状黑色素细胞。背、腹鳍排列有浓密的黑色条带。消化道内充满食物（孵化后第 10 天明显摄食），整个消化道呈饵料的颜色。A 类型体长无变化，仍漂浮于水面，体色进一步变淡，逐渐死亡；B 类型胃内亦无食物或有很少食物，无食物的亦逐渐死亡，有食物的个体体长亦比 C 类型小。

### 2.6 孵化后第 30~51 天

C 类型孵化后第 30 天左眼开始上移，小部分个体有伏底现象。背鳍条 70~72，臀鳍条 49~50，尾鳍条 18。背鳍和臀鳍前方分布有黑色素细胞，尾鳍鳍条分节，中间最长的尾鳍条分为 8 节，两侧较

短的鳍条分2节,尾鳍上无色素细胞。身体两侧分布有点状或星状黑色素细胞,肠道只有一个弯曲,肠胃内充满食物。孵化后第38天部分个体出现褪色现象,孵化第45天小部分稚鱼的左眼移至背中线。

B类型极小部分存活,但个体体长小,鳃盖缺损,背鳍鳍膜和臀鳍鳍膜溃烂,眼没有发生移位,腹鳍未形成,不褪色,身体呈黑色,侧线位置的色素细胞与其它部位相比极少,从外观上看仔鱼躯干纵向中央有道白色条带。第30天时偶能伏底、

大部分时间在水中,全长1.29 cm,体高0.62 cm,后逐渐死亡(图1-4)。

孵化后第51天,C类型大部分稚鱼的左眼完全移至右侧,褪色、着底,无眼侧黑色素细胞分布较稀疏,黑色素淡化,出现非常明显侧线,在背鳍和臀鳍上色素细胞聚集成条状斑。背鳍条78~79,臀鳍条52~54,腹鳍条4,尾鳍条20,平均全长2.51 cm±0.18 cm,体高1.35 cm±0.09 cm(图1-5)。

但C类型少部分个体褪色后,没有出现成体色素,呈白化状(图1-6)。

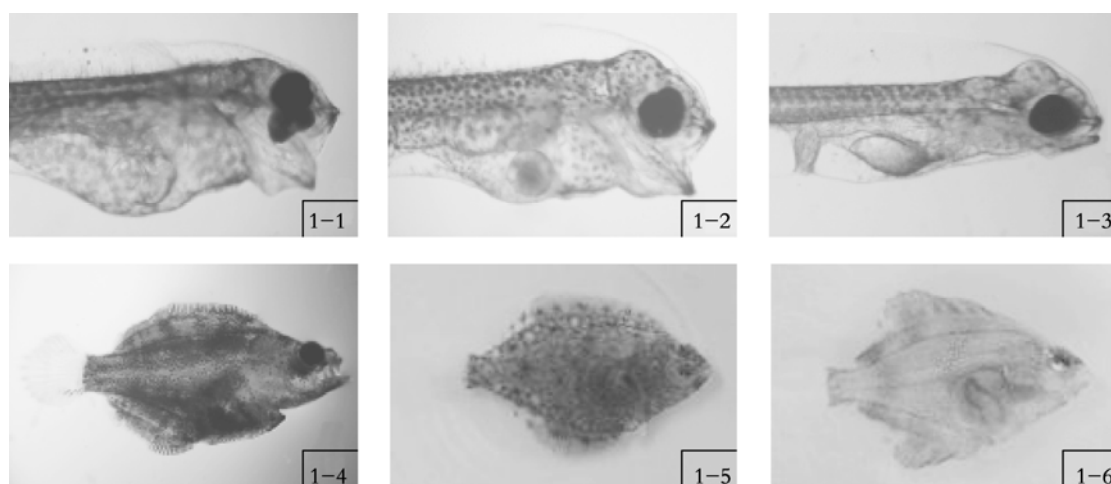


图1 3种类型条斑星鲽的仔、稚鱼

Fig.1 Three types of larvae and juveniles of *Verasper moseri*

1-1.异常类型A(第8~9天); 1-2.异常类型B(第8~9天); 1-3.正常类型C(第8~9d); 1-4.异常类型B(第30天); 1-5.正常类型C(第51天); 1-6.白化个体(第51天)

1-1.Abnormal type A(8th~9 th day); 1-2.Abnormal type B(8 th ~9 th day); 1-3.Normal type C(8 th ~9 th day); 1-4.Abnormal type B (30 th day); 1-5.Normal type C (51 th day); 1-6.Albinism larvae (51 th day)

### 3 结果分析及讨论

#### 3.1 形态畸形原因分析及对策

仔稚鱼形态畸形出现在开口摄食以前,且每批卵都出现该现象,经调查在别的育苗厂家亦出现此类问题,说明与后期培育管理、水质无关。

卵子孵化后仔稚鱼器官发育不全的同时存在卵黄囊吸收不完全的现象,作者认为应该属于卵黄营养不全的问题,其原因很可能属于亲鱼培育期间的饵料质量、温度控制等引起的卵子营养积累的问题。

不同池子畸形率不同,可能与挤卵时机的掌握是否恰当有关。

生产中降低畸形率,应该围绕亲鱼培育饵料、

水温及挤卵时间进一步探讨。

#### 3.2 色素异常原因分析及对策

关于鲆鲽类苗种培育过程中出现色素异常的问题已有文献报道<sup>[2]</sup>,其主要与亲鱼、培育环境以及培育饵料的营养有关。本次试验中,所用的饵料均经过营养强化,但是白化率仍较同样培育的大菱鲆和牙鲆苗种高,其原因可能是仔鱼培育密度低,强化后的轮虫、卤虫无节幼体在池内消耗的慢,在池内长时间存活后营养缺失造成的。在以后育苗过程中,应适当加大仔鱼布池密度,同时夜间适当加大换水量,使翌晨池内存留很少的轮虫、卤虫,重新添加经营养强化过的个体,以保证仔鱼摄取足够的营养,防止出现白化现象。

水产科学, 2006,10: 533-536.

参考文献:

[1] 李文姬, 李华琳.日本条斑星鲈的生物学及增养殖概况[J].

[2] 王伟, 侯林, 姚锋, 等.牙鲆鱼白化病因的研究进展[J].海洋科学, 2004,6: 60-65.

## The observation of abnormal morphological characters of *Verasper moseri* larvae and juvenile

DU Rong-bin<sup>1</sup>, WANG Yong-qiang<sup>2</sup>, JIANG Hai-bin<sup>3</sup>, LIU Li-ming,<sup>1</sup>  
CUI Zhi-feng<sup>1</sup>

(1.Ocean School of Yantai University, yantai 264005,China;2.Marine Culture Institute of Shandong Province, Qingdao 266002, China;3.Marine Fisheries Research Institute of Shandong Province, yantai 264003,China)

Received: Aug.,23 ,2007

**Key words:** *Verasper moseri*; larvae and juvenile; abnormal morphological characters

**Abstract:** The morphological characters of normal and abnormal individuals were observed during the development period of larva and juveniles. The abnormal morphological characters of *Verasper moseri* larva and juveniles appear firstly on the 5th day after hatching and exhibit clearly on the 7th~8th day after hatching. The morphological characters have three types. Abnormal type A: Larva has not well developed operculum and mandible bone so mouth could not shut and mouth has not been transfixed, abdomens swell, pectoral fins have not developed, larvae could only float on water surface; Abnormal type B: Larva has abnormal operculum and mandible bone, so mouth could not shut fully, and pectoral fins do not develop well, so larva could only float on water surface and swim once in a while; Normal type C: Larva has normal operculum and mandible bone, so mouth could shut freely, and pectoral fins develop well, so larvae could swim horizontally by swing of caudal fins and quick rowing of pectoral fins. Most larva of abnormal type A and B die on 15th~20th day after hatching. Some larva of type B can feed a little and develop, but they grow slowly, could not accomplish metamorphosis development, and die on the 30th~50th day after hatching. For normal larva, left eyes of larva begin to move upwards on the 30th day after hatching, and move to right side completely on the 50th day. At this time, the larva depigmentizes and lands on bottom of tank. Abnormal body color: after depigmentizing, about 10 percents of larva could not form adult melanophores and show albinism.

(本文编辑: 梁德海)