

文章编号: 1004-7271(2000)02-0163-03

·研究简报·

# 大黄鱼人工育苗技术

## The artificial rearing technique of *Pseudosciaena crocea*

朱振乐

ZHU Zhen-le

(江苏省赣榆县水产局, 江苏, 赣榆 222100) (Fisheries Bureau of Ganyu County of Jiangsu province, Ganyu 222100, China)

关键词: 大黄鱼; 仔鱼; 稚鱼; 营养强化; 人工育苗技术

Key words: *Pseudosciaena crocea*; larva; juvenile; strengthening nutrition; artificial rearing technique

中图分类号: S961.2 文献标识码: A

大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson), 系石首鱼科黄鱼属, 俗称黄花鱼, 为我国特有的地方性种类, 是我国传统四大经济鱼类之一。近年来, 大黄鱼自然资源日趋衰退, 在海洲湾渔场濒临绝迹。为保护繁衍大黄鱼资源, 发展大黄鱼增养殖业, 1998年4月, 我局承担了江苏省海洋渔业开发项目——大黄鱼人工育苗技术研究。本文系该项育苗技术的生产性试验结果, 旨在为石首鱼科鱼类的人工育苗提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

- (1) 育苗室设施。育苗室屋顶为玻璃框架结构, 顶部及四周备有遮光黑塑料布。
- (2) 育苗池。为 7.2m×4.0m×1.2m 长方形水泥池, 池内装有加热钢管。约 5m<sup>2</sup> 放置 1 个充气石。
- (3) 育苗用水。经室外池沉淀、二级砂滤池过滤, 再经暗沉淀、预热恒温后备用。

### 1.2 受精卵的来源与运输

1998年4月22日, 从福建厦门购买受精卵 2.25kg (约 8.0×10<sup>5</sup> 粒/kg), 采用 18 个 30dm<sup>3</sup> 薄膜袋各加 10dm<sup>3</sup> 海水充氧, 外加泡沫箱包装; 由福建长乐空运至连云港, 再用汽车运至育苗场, 历时 17h。

### 1.3 受精卵孵化和幼体培育技术

(1) 受精卵孵化。孵化器采用 4 个以 60 目筛绢制成直径 80cm, 高 90cm 的圆柱形网箱, 悬挂在水泥池中, 水深 1m, 箱底部加一散气石充氧, 使卵粒保持悬浮缓慢滚动状态, 不致于下沉堆积。孵化水温 21.8~22.0℃, pH 8.1~8.6, 盐度 22.1~23.4, 在弱光(1000~1500lx)条件下孵化。待仔鱼孵出后, 停气, 虹吸去除死卵, 倾斜孵化箱, 让仔鱼自然进入池中。

(2) 仔鱼前期。孵化出膜至卵黄囊和油球完全吸收, 为仔鱼的营养过渡期。此期仔鱼的活动能力和对不良环境的耐受力极弱, 体长小于 5mm, 宜静水培育。初孵仔鱼培育密度为 6×10<sup>4</sup> 尾/m<sup>3</sup> 左右, 培育池中砂滤海水深度 80cm; 开始一周内不换水, 只需每日清晨加高浓度未老化的小球藻, 保持水中浓度为 30×10<sup>4</sup>~40×10<sup>4</sup> 个/mL。保持微冲气, 水温保持 21.8~23.8℃, pH 8.1~8.6; 避免光线直射。孵化后 7

收稿日期: 1999-11-05

作者简介: 朱振乐(1969-), 男, 工程师, 主要从事育苗及水产增养殖技术的研究和推广。

日龄体长 4.8mm 左右,卵黄囊和油球消失,进入仔鱼后期阶段。

(3)仔鱼后期。卵黄囊和油球吸收至各鳍条发育完整;体长小于 10mm,营养类型由内外源混合型转为纯外源型。水环境同仔鱼前期,可适当加大充气量,日换水 1/3 左右;每 1~2d 吸污一次。仔鱼后期有很强的趋光性,应避免光线直射和夜晚灯光照射。19 日龄仔鱼体长达 10.0mm 左右,各鳍已完全成形,发育进入稚鱼阶段。仔鱼期适度密养,以减轻劳动强度并节约生物饵料,提高饵料利用率。

(4)稚鱼期。各鳍条发育完整至鳞被形成;体长 10.0~20.0mm。每日换水 1/3~1/2 左右,充气量逐渐增大;温度 24.0~24.5℃,pH 8.1~8.6,盐度 22.1~23.4;每天早晨吸污一次。稚鱼阶段不宜阳光直射和夜晚灯光照射,以免集群缺氧或相互攻击。为防互残,此阶段应适时分池。32 日龄体长达 20.0mm 左右时,完整的鳞形成,这也是稚鱼期结束并进入幼鱼阶段的标志。

(5)幼鱼期。鱼苗全身披鳞,外部形态似成鱼。换水量每天保持 1~2 个全量,并加大充气量;每天吸污一次。分池培育,降低培育密度,促进生长,减少残食和疾病发生。当幼鱼体长达 25.0~30.0mm 时,经降温培育使之适应外界养殖环境后,即可作为商品苗出售、放养。

#### 1.4 饵料系列

初孵仔鱼以自身卵黄为营养,不需投饵;仔鱼孵出后第三天,口、肛形成并开口摄食,轮虫经 (1500~2000) × 10<sup>4</sup> 个/mL 的小球藻和轮虫专用营养强化剂强化 12h 后,以 8~10 个/mL 的密度投喂,4~5 日龄后维持 3~5 个/mL 的密度;14 日

龄开始,增投营养强化的卤虫幼体 0.5~1 个/mL;17 日龄开始投喂经 60 目筛绢过滤的桡足类,每天每万尾仔鱼投饵 30~50g,一天 5~6 次投喂;43 日龄后,投喂用桡足类与鳗鱼饵料 1:1.5 的比例加工调制成的粉末状饵料,投喂量视鱼苗摄食情况,以少量多次、饱食不留残饵为原则。饵料系列见表 1。

#### 1.5 生物饵料的 DHA 营养强化

(1)轮虫的营养强化(strengthening nutrition)。根据仔鱼所需轮虫的投饵量,选择大小适宜的容器,加入 (1500~2000) × 10<sup>4</sup> 个/mL 的小球藻液,被强化轮虫的浓度控制在 300~500 个/mL<sup>[1]</sup>;水温 22.0~24.0℃,适量充气。每立方米水体加轮虫专用营养强化剂 50DE 微囊 15mL,于烧杯中以 5~10 倍海水搅匀加入强化容器内,强化培养 12h 后投喂。

(2)卤虫幼体的营养强化。容器中加入砂滤海水,卤虫幼体放入密度控制在 100~200 个/mL 左右,每立方米水体加卤虫专用营养强化剂 50DE 微囊 30mL,充气、强化 6h 左右投喂。

#### 1.6 疾病防治

每 3~5d 交替施 1 × 10<sup>6</sup> 氯霉素或土霉素 1 次,以预防疾病的发生,并对生物饵料进行严格消毒。

## 2 结果

### 2.1 孵化

大黄鱼受精卵为圆球形浮性卵,无色透明,单油球<sup>[2]</sup>;在水温 21.8~22.0℃、pH 8.1~8.6、盐度 22.1~23.4 的条件下,受精后 24h 左右,仔鱼陆续破膜而出;共计孵出仔鱼 1.59 × 10<sup>6</sup> 尾,孵化率 94.6%。

### 2.2 苗种培育

在水温 21.8~25.0℃、pH 8.1~8.6、盐度 22.1~23.4 的条件下,经 50d 培育,共出池全长 28.0~32.0mm 的大黄鱼苗 5.35 × 10<sup>5</sup> 尾,育苗成活率 33.5%。各阶段培育成活率见表 2。

表 1 大黄鱼育苗的饵料系列

种类	轮虫	卤虫幼体	桡足类	配合饵料
孵出后日龄	3~17	14~22	17~50	43~50

表 2 大黄鱼仔、稚、幼鱼培育成活率

阶段	仔鱼期	稚鱼期	幼鱼期
成活率(%)	87.3	63.7	60.3

## 2.3 仔、稚鱼主要形态特征和生态习性

仔鱼出膜后,外部形态不断发生变化<sup>[3]</sup>,至32日龄已具成鱼特征(表3)。

## 3 问题与讨论

### 3.1 分池与鱼苗成活率

中后期鱼苗相残,是影响成活率的重要因素。除投饵不足外,鱼苗培育密度大、个体差异悬殊,也是一个重要原因。据观察,残咬现象出现于稚鱼期以后,15.0mm以上个体尤为明显。残咬时大个体鱼苗因吞不下去小鱼苗而同归于尽。本项研究因分池不及时,鱼苗相残损失较大,生长速度变慢。至39日龄发现部分鱼苗体弱,游动能力差,分散仰游于水面下,死亡率增高。后采取分池稀养、加大换水量等办法,鱼苗体质恢复较快,分出的鱼苗生长速度、活力明显优于原池,死亡率降低。因此,鱼苗发育至稚鱼期后,体长在12.0~15.0mm应适时分池培育,将密度降到 $1 \times 10^4$ 尾/ $m^3$ 以下。分池可于夜间用光诱,带水操作;条件允许的话,还应移池(倒池)培育。

### 3.2 生物饵料的营养强化

轮虫和卤虫是海水育苗过程中重要的生物饵料。通常海水鱼苗需要从饵料中获得高级不饱和脂肪酸(n-3PUFA),其主要有两种:廿碳五烯酸(20:5n-3,简称EPA)和廿二碳六烯酸(22:6n-3,简称DHA),这两种脂肪酸是海水鱼苗维持正常生长所必需的物质;轮虫和卤虫中EPA和DHA含量很低,必须进行营养强化提高其含量。本项目研究,我们采用山东省海洋水产研究所生产的轮虫、卤虫专用营养强化剂50DE微囊,强化生物饵料,使仔、稚鱼期鱼苗生长健壮,摄食能力强,集群环游;鱼苗抗病能力强,未发生营养缺乏导致的仔鱼鳔异常膨大症。

### 3.3 仔、稚鱼期发育的三个主要危险期

仔鱼前期的开口饵料关、仔鱼后期的饵料系列转换关以及稚鱼期的鳞片生长阶段,鱼苗死亡率高,是苗种培育的三个主要危险期。

仔鱼2日龄稍开口,5~7日龄卵黄囊和油球先后吸收,处于从内源性转向外源性的混合营养阶段,是仔鱼的主要危险期。此时仔鱼从生理生态上发生与摄食、运动相关的器官发育的急剧变化<sup>[4]</sup>,完成从卵黄营养转入外界摄食的机能转变,这期间,饵料的大小、密度和质量与仔鱼器官发育的不协调会导致仔鱼大量死亡。因此,除满足适宜的环境条件外,及时投喂适口、营养、易得的饵料,尤为重要。褶皱臂尾轮虫大小适合仔鱼混合营养期吞食,适宜作为仔鱼的开口饵料。11~14日龄仔鱼摄食与运动器官仍在继续发育,轮虫已不能满足仔鱼的生长和营养的需求,是仔鱼存活的又一危险期。应及时转换、加投相应的系列饵料生物卤虫。在饵料种类改变后的2~3d中,应继续兼投一定数量的原来饵料。

鱼苗发育至稚鱼期,体长达12.0~15.0mm时正是生长鳞片阶段,易死亡。通过加强水质管理、投喂DHA含量较为丰富的桡足类,并定期施药预防病原菌滋生,降低了稚鱼期死亡率。本项研究若能在稚鱼期适时分池及转池培育,则能进一步提高其生长和存活率。

#### 参考文献:

- [1] 张利民. 稚鱼生物饵料的DHA营养强化[J]. 齐鲁渔业, 1996, 13(5): 36-38.
- [2] 张仁斋、陆德芬、赵传细等. 中国近海鱼卵与仔鱼[J]. 上海: 科学技术出版社, 1985. 10-99.
- [3] 沙学坤. 大黄鱼卵子和仔、稚鱼的形态特征[J]. 海洋科学集刊, 1962. (2): 31-43.
- [4] 吴鼎勋、洪万树、张其永. 鮟鲛状黄姑鱼的早期发育研究[J]. 台湾海峡, 1998, 17(2): 149-154.

表3 大黄鱼仔、稚鱼的主要形态特征和生态习性  
Tab.3 The morphological characteristics and ecological characters of larval, juvenile *P. crocea*

日龄(d)	全长(mm)	主要形态特征和生态习性
初孵仔鱼	2.9~3.1	口未开,体色透明,尾部有一色素斑;卵黄囊近椭圆形,内有一个油球;仔鱼倒挂或悬于水中,偶尔抖动尾部,斜行游动。
3	3.5~3.7	开口,卵黄囊残余少许;胸鳍出现,鳔形成;肛与外界开通,开始摄食轮虫;仔鱼游泳活泼,易集群;趋光。
5	3.9~4.0	卵黄囊逐渐消失,鳔开始充气;平游;油球消失,进入仔鱼后期;逆水游泳,集群摄食。
7	4.8~5.0	各鳍条均已出现,摄食卤虫无节幼体,生长迅速,开始定向集群绕池环游。
14	7.0~7.3	开始摄食桡足类。
17	7.8~8.4	各鳍已完全形成,鳍条发育完整;尾柄前端出现鳞片,进入稚鱼期;开始相互残杀。
19	10.0~11.3	
32	20.0~22.0	鱼体全身披鳞,具成鱼形态特征,稚鱼期结束进入幼鱼阶段;相互残杀,与群体相违者极易遭受攻击。