

点带石斑鱼人工育苗技术*

陈国华 张本

(海南大学水产系 海口 570228)

提要 通过 58 批次的人工育苗试验,总结点带石斑鱼人工育苗技术;阐述了育苗池、育苗的环境条件、鱼苗不同生长阶段的饵料及投喂方法、育苗水质管理及生产中的操作方法等;讨论了如何解决开口饵料问题和出现 3 个危险期的原因等。

关键词 点带石斑鱼,鱼苗,育苗技术

点带石斑鱼 *Epinephelus malabaricus* (Bloch & Schneider) 育苗技术难度较大,主要原因有 3 个:(1) 出膜仔鱼小,全长 1.6 mm 左右,活动能力弱;(2) 摄食活饵料,饵料培养环节多,难于控制,常造成饵料供应不及时;(3) 对环境条件的适应范围狭窄,人为控制难度大。这些原因致使育苗效果不稳定。作者从 1998 年 8 月开始准备,分别于 1998 年 10 月、12 月,1999 年 1 月、12 月和 2000 年 1~4 月,从饵料准备、环境条件的控制、管理措施等方面进行探索。先后进行了 58 批次的点带石斑鱼人工育苗试验,现将试验结果报告如下。

1 育苗池与用水处理

室内水泥池,长方形,面积 10 m² (4 m × 2.5 m),池深 1 m。进、排水方便,能控制温度、调节光照。每池设 12 只气石充气。育苗用水要求水质清洁,使用前经砂滤。

2 育苗环境条件

2.1 水温

仔鱼期适宜水温为 24~29℃,水温 22℃ 以下仔鱼不能开口摄食,22~24℃ 仔鱼开口成活率极低,30~31℃ 仔鱼活动不正常。稚鱼期的适温范围略宽。

2.2 溶氧量

一般要求育苗池保持溶氧量在 4 mg/L 以上。

2.3 氨氮

育苗中,氨氮含量是一个需要特别注意的水质指标,一般要求不超过 0.7 mg/L。作者在育苗试验中曾多次发现氨氮含量达到 1.2~1.5 mg/L 时 1~2 cm 的仔鱼出现活动不正常现象,这些鱼不能下沉,只在水表层活动。其活动特征是:身体侧向在水面打转,或头部抬起,身体与水面呈 45° 左右在水面快速窜动,或身体纵轴与水面呈 45° 左右快速仰游等,数小时后即发现池底有死鱼,经大量换水后,氨氮含量降到 0.3 mg/L

以下才得到缓解。

2.4 光照

试验中发现,育苗池水表面的适宜光照强度范围 5 000~15 000 lx,以 6 000~8 000 lx 最适宜。光照低于 5 000 lx 时,仔鱼发育缓慢,开口摄食困难;光照太强,育苗池中藻类生长极快,对鱼苗生长不利,特别是在仔鱼开口后的一个星期内容易发生气泡病,造成仔鱼大规模死亡。

2.5 盐度

点带石斑鱼产卵、孵化用水盐度为 30~33 时孵化率较高,盐度降低则孵化率下降。育苗前期用水盐度与孵化用水相同,育苗后期盐度可逐渐降低。

3 放苗

3.1 放苗前的准备

3.1.1 育苗池消毒 通常将池底和池壁刷净,漂白粉消毒,冲洗 3~4 遍至用硫代硫酸钠测试无余氯即可。

3.1.2 调节光照 要求光照时数 11 h 以上,中午水面最大光照强度 6 000~8 000 lx。一般育苗季节的光照强度都高于此值,可在育苗池上方铺盖遮光网调节光照强度。

3.1.3 培育水 育苗初期,水深 40 cm。接种一些单细胞藻类,尽快地在育苗池建立一个比较稳定的生态系统,保证水质不致于变化太快,还可作为轮虫的饵料。通常在放苗前一天注入新水,每立方米水加入浓的小球藻液 40~60 L、金藻液 2.5~5 L、浓缩海洋酵母 15 ml。

3.2 放苗

点带石斑鱼受精卵在适宜的水温和盐度条件下

* 海南省百项农业新技术项目 1101 号。

收稿日期:2000-10-30;修回日期:2000-11-20

孵化时间 20 h 左右,初孵仔鱼当天就可以进入育苗池。放苗密度 30 000~50 000 尾/ m^3 。放苗时注意适宜的水温和盐度,孵化用水(或包装袋内)与育苗池的水温差不超过 1 $^{\circ}\text{C}$,盐度差不超过 3。将鱼苗慢慢放到池内。刚下池的鱼苗喜聚在池角,并且以上层为多。

4 饵料及投喂方法

育苗前,要准备好各种饵料,根据不同发育阶段及时更换不同种类的饵料。更换饵料应注意:(1)每次更换饵料,要有 2~3 d 的过渡时间,以便多数鱼能很好地适应新饵料;(2)更换饵料要适时,太迟影响鱼的生长,太早则由于大部分个体还不能摄食,不仅浪费,还会引起生长不均匀,使个别能摄食较大饵料的个体长得特别快。

4.1 开口饵料

点带石斑鱼仔鱼开口摄食一般在出膜的第 3~4 天,水温 24~26 $^{\circ}\text{C}$ 第 4 天开口,26~28 $^{\circ}\text{C}$ 第 3 天开口。仔鱼开口摄食时有两个明显的特征:(1)肉眼观察到仔鱼的眼部黑色素和腹部黑色素已经出现;(2)将仔鱼置于玻璃杯中,可见其用吻部有力地碰撞杯壁或杯底。一旦发现仔鱼有摄食动作,要及时投喂开口饵料,保证仔鱼得到足够的营养。仔鱼开口摄食后,前 3 d 喂以贝类幼体,也可以直接投喂某些动物的成熟卵细胞,如江珧卵、牡蛎卵、海胆卵等。每天投喂 4 次,每次每立方米育苗水体投喂贝卵(或海胆卵) 10 g,均匀泼洒全池,并在仔鱼开口的第 2 天起投入少量的轮虫。

4.2 轮虫

喂饵料的第 4 天起停止投喂贝类幼体(或贝卵、海胆卵),改喂轮虫为主,辅之以桡足类无节幼体。由于轮虫的不饱和脂肪酸含量较低,不能满足仔鱼的营养需要,在投喂轮虫前应用轮虫强化剂进行强化培育。此期间保持育苗水体的轮虫密度为 10 000~20 000 个/L。投喂轮虫的时间为 10 d 左右。

4.3 桡足类

当鱼苗开始长出背棘和腹棘(约 14 日龄),活动能力增强,可改喂桡足类为主,保持育苗池中桡足类的密度为 1 000~2 000 个/L。点带石斑鱼苗以桡足类为主要食物的时间较长,有 20 d 以上(约为整个稚鱼阶段)。这个阶段如果桡足类供不应求可以补充一部分卤虫无节幼体,有条件时也可以补充一些虾类的无节幼体。此时,很容易用肉眼观察到鱼的摄食情况和是否饱食,实际操作中可以根据鱼是否吃饱来增减饵料的投喂量。

4.4 喂摇蚊幼虫或冰冻卤虫

点带石斑鱼长到全长 2.5 cm 左右即进入幼鱼阶

段。可以投喂冰冻卤虫。由于冰冻卤虫是死饵料,投喂必须少量多次,一般每天 3~4 次。开始训练数天,在冰冻卤虫中混入一些活的桡足类,在鱼集中的池角或池边慢慢投喂。经过训练的鱼逐渐能成群抢食。以冰冻卤虫为饵料,一直持续到体长 4~5 cm。

如果有条件,这个阶段的前期可以投喂摇蚊幼虫。同样,先将摇蚊幼虫和桡足类一起喂。投喂摇蚊幼虫的量很容易掌握,以投喂 1 次 2~3 h 内吃完为宜,每天投喂 2 次。待鱼长到 3.5 cm 左右再喂冰冻卤虫。用摇蚊幼虫过渡一下有明显的好处:(1)摇蚊幼虫个体较桡足类大,较冰冻卤虫小,更适合这个阶段的鱼;(2)大鱼吃小鱼的自残现象减少。

4.5 小虾或碎鱼肉

点带石斑鱼长到 4~5 cm,可以开始喂小虾或碎鱼肉。每天 2 次,当鱼苗不集中抢食时停止投喂。

5 水质管理

5.1 出膜仔鱼下池阶段

仔鱼下池时,水深 40 cm 左右,到投喂贝卵前不需要加水或换水。

5.2 喂贝卵阶段

只要贝卵的用量控制得当,每天加水 2~5 cm(水深),一般也不需要换水,靠藻类的平衡作用和适当加水维持水质稳定。

5.3 喂活饵料阶段

停止喂贝卵后,以投喂轮虫为主,白天要注意调节轮虫密度,及时补充,保证仔鱼摄食,傍晚根据水色加入藻类。如果控制得当,可在一周内只加水,不换水。当水面出现许多泡沫,水中有机颗粒多,或者氨氮达到 0.5 mg/L 时,要增加加水的量,如果育苗池中接近最高水位,就需要开始换水。每次换水 1/4~1/3,一般先排水、吸池底,后加水,确保水质清新,并保持育苗池水深 90~95 cm。加水之后再加入藻液,将水色调得浓一些,有利于抑制池底长出的丝状藻类,后者能缠绕鱼苗,造成危害。

5.4 喂冰冻卤虫和小虾阶段

一旦开始投喂死饵料,残饵极易污染水质,加上鱼的摄食量增大,水质易变。这个阶段一般保持水深 45~55 cm,每天吸底、换水 1 次,不必接入单胞藻。水温高时,每天换水 2 次。

6 进排水、吸污、转池、收苗的操作与各阶段的养殖密度

6.1 进排水、吸污、转池、收苗的操作

点带石斑鱼育苗过程中的操作方法与海水鱼类

育苗基本相同,但需要注意几点:

6.1.1 注水 喂贝类幼体期间,可以用过滤袋接在进水口,袋的底部浸入育苗池水面之下,慢慢加水。鱼苗出现背棘和腹棘后,加水时要在过滤袋的外面加一层120目以上的筛绢网,防止鱼苗斗水时长棘刺在袋上,脱不下来。

6.1.2 排水 鱼苗在3 cm以前,可以根据其大小不同,用相应规格的筛绢网做成换水套,虹吸排水。当全长达到4~5 cm时,可以将塑料筐直接盖在池底的排水孔上排水。

6.1.3 吸污、清洁池底 育苗期间为保持育苗池清洁要经常吸污,鱼全长4 cm以前可用虹吸法吸去底部的污物,鱼全长在4 cm以上则可直接将过滤筐盖在排水口上,一边排水一边用软扫把轻轻将污物扫向排水口。

6.1.4 拉网、捕苗 鱼苗的背棘和腹棘未收缩之前,一般不宜拉网捕苗;之后,需要经常拉网、分规格培育。拉网前先将池底吸干净,用密布网小心将鱼捕起。

6.2 各阶段的养殖密度

点带石斑鱼全长达到3.5~4 cm以后,才可以使用鱼筛分规格,过筛时,将筛吊在水中,让鱼自由逃出。鱼长大后才更容易操作。

6.2.1 仔鱼放苗密度 一般为30 000~50 000尾/ m^3 。

6.2.2 全长不到2 cm的鱼背棘和腹棘未收缩,一般不宜搬动。如果开口成活率高,池内鱼苗密度过高才需要分池培养。最高密度一般不超过5 000尾/ m^3 (水深80 cm左右)。

6.2.3 全长4~6 cm期间,培育密度以400~600尾/ m^2 为宜。

7 育苗中几个问题的讨论

7.1 关于仔鱼的开口饵料

仔鱼开口时口裂较小,还不能摄食轮虫,目前惯常的做法是用牡蛎受精卵和幼体作为开口饵料。但是,在海南能得到牡蛎幼体的时间并不多,作者试用过牡蛎卵、海胆卵、江珧卵等,认为只要大小合适,经过了大生长期的卵细胞都可以作为仔鱼的开口饵料。未受精的生殖细胞有容易污染水质的缺点,但在使用上比较方便,容易得到,营养丰富,只要控制好也可以使仔鱼顺利渡过开口期,进入摄食轮虫的阶段。具体做法是:开口的头3 d投喂贝卵(或海胆卵),每天4次,每次每立方米育苗水体投喂10 g,均匀泼洒全池,并在仔鱼开口的第2天投喂少量的轮虫,使之逐渐过渡到摄食轮虫。

7.2 关于育苗过程中的危险期

薄治礼在1993年指出,石斑鱼的育苗过程中有几个死亡率很高的阶段,并称作危险期,降低危险期的死亡是提高育苗成活率的关键。点带石斑鱼育苗中也可能存在3个危险期:

第1危险期在4日龄到10日龄,这期间的成活率很低。有记载,孵化7 d,石斑鱼仔鱼存活率 $<10\%$ ^①。据介绍,全军覆没也是常有的事。通常认为,可能的原因包括卵质不良、先天性畸形、不能开口摄食等。作者进行点带石斑鱼的育苗试验,结果也很不稳定,开口期成活率最高达70%,最低为0。从各种情况分析,认为除上述原因外,饵料中缺乏必需的生物生理活性物质,仔鱼很难完成内源性营养到外源性营养的过渡是仔鱼成活率不高的主要原因。因此,在育苗中应采取多种措施:投喂大小要适口、营养上满足需要的开口饵料;及时投喂开口饵料,未及时开口摄食的仔鱼由于卵黄囊未耗尽,当时并不死亡,但因营养不足,活力逐渐减弱,成活率很低;控制孵化水温和前期育苗水温,水温高时,仔鱼的代谢消耗太快,外源性营养跟不上;水质要好,除某些化学因子影响到仔的生长发育外,水中颗粒物粘附在仔鱼身上,可使之活力减弱。

第2危险期是在后期仔鱼阶段,这时鱼已经长出长的背棘和腹棘,内部器官进一步发育、外部形态也发生很大的变化^②。观察到这个阶段的仔鱼全身产生黏液,由于趋光性彼此集群在一起,过度密集,窒息致死;有时观察到鱼在水面打转后突然死亡,其原因有待研究。作者发现采取以下措施有明显的好处:夜间育苗池边不开灯,保持水质清洁,清除池底和池边的丝状藻类,注意饵料的营养,防止鱼的密度过高等。

第3危险期是在进入稚鱼期后,身体开始出现花纹时。这期间点带石斑鱼互相残食现象相当严重,经常可以观察到:个体大小差不多的鱼,一尾咬着另一尾的头部,两尾鱼一起死去;被咬伤的鱼待在池边,时常被追逐;少数摄食了同类的个体生长加速,以后更易残食同类。互相残食对育苗成活率影响很大,这是石斑鱼的习性,很难改变,但作者发现,在点带石斑鱼互相残食最严重的阶段投喂摇蚊幼虫,能使互相残食现象减少。因为这个阶段主要喂以桡足类或冰冻卤虫,桡足类的大小已经不太适合鱼的口径,需要找些大的食物;冰冻卤虫是死饵料,无法整天投喂。投喂摇蚊幼虫后,鱼随时可以摄食适口饵料,残食也就相应地减少。当鱼长到5 cm以后互相残食现象自然减少。

① 陈国华等,点带石斑鱼仔、稚、幼鱼的形态观察(手稿)。

7.3 关于育苗用水的盐度

试验中发现,点带石斑鱼发育到后期仔鱼,育苗用水的盐度可逐渐降低到 25 左右,对鱼无不良影响。另一方面,育苗要求有较大量的轮虫、桡足类,有时轮虫、桡足类在较低盐度条件下繁殖得更好,或它们是来源于较低盐度的水体。如果将来源于较低盐度

水体的生物饵料投喂到盐度为 30~33 的育苗池中,饵料生物很快沉底,最后大部分死去。这种情况下,先将育苗用水的盐度逐渐降低,使之与生物饵料的生长环境相适应,可以取得较好育苗的效果。

参考文献

- 1 陆忠康。现代渔业信息,1996,11(1):8~11

THE TECHNIQUE OF ARTIFICIAL FRY REARING OF *Epinephelus malabaricus* (Bloch & Schneider)

CHEN Guohua ZHANG Ben

(Aquaculture Department of Hainan University, Haikou 570228)

Received: Oct. 30, 2000

Key Words: *Epinephelus malabaricus* (Bloch & Schneider), Larva, Fry rearing technique

Abstract

The technique of artificial fry rearing of *Epinephelus malabaricus* (Bloch & Schneider) was summarized from 58 batches of experiments for artificial fry rearing. This article introduced the fry rearing pool, the environmental conditions for fry rearing, the feed for the different growth stage of the fry as well as the feeding methods, the control on the quality of the water for fry rearing, and the operation in the production. It discussed the ways to solve the feed issue for the mouth-open period and the reasons for the appearance of the three danger periods etc. (本文编辑:谭雪静)