

眼斑拟石首鱼人工育苗技术研究*

STUDY ON ARTIFICIAL REARING TECHNIQUE OF *Sciaenops ocellatus*

陈朴贤 曾志南 林 琪 吴建绍 陈 木

(福建省水产研究所 厦门 361012)

眼斑拟石首鱼(*Sciaenops ocellatus*),主要分布于美国东南海岸和墨西哥沿岸。它生长速度快,人工养殖1 a可达1.5 kg,2 a可达4~5 kg。它属广温、广盐性种类,在水温2~35℃范围都能生存,在我国南北方均能养殖;在海水和淡水中都能正常生长^[2,3],是海水网箱、咸淡水养殖的良好对象。眼斑拟石首鱼人工繁殖在美国已具有相当水平,可通过人工诱导方法,使一般在秋季9月开始繁殖的亲鱼提前到3~4月产卵。1987年5月,台湾省水产试验所廖一久博士从美国得州引进一批受精卵,经过4 a多的培育,于1991年9月首次自然产卵,并培育出幼鱼1 850尾。1991年7月国家海洋局第一海洋研究所从美国引种仔鱼42尾,并培育出性腺成熟亲鱼,于1995年开始繁殖^[4]。有关眼斑拟石首鱼大规模工厂化育苗,国内尚未见报道。目前,我国南方眼斑拟石首鱼养殖发展迅速,但种苗来源主要依赖境外引进,因此开展眼斑拟石首鱼人工育苗技术研究和种苗规模生产已十分必要。作者于1996、1997年连续两年从台湾引进受精卵和仔鱼开展人工育苗。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 育苗地点和设施 1997年9~10月在1999年第1期

漳浦闽荣水产有限公司对虾育苗室进行,育苗室屋顶为钢架结构,覆盖着透明玻璃钢瓦,墙上玻璃窗备有遮光帘。

1.1.2 育苗池 使用40 m³(5.0 m×4.5 m×1.8 m)长方形水泥池11口,总容积440 m³,实用水体400 m³。各池进水口加套一支长1.3 m、直径6 cm、两侧水平方向具有1.5 mm小孔的喷淋管,溢流管采用活动排水摇臂,进排水系喷淋加水,自溢排水。

1.1.3 饵料池 藻类池使用室外水泥池8口,其中20 m³长方形水泥池6口,30 m³长方形水泥池2口,实用水体180 m³,轮虫培养池使用室内对虾育苗池5口,实用水体200 m³。

1.1.4 卤虫卵孵化器 采用500 L的锥形底玻璃钢孵化桶21个。

1.1.5 光合细菌培养室 在饵料保种室进行,使用3,5 L三角烧瓶各10个和红外消毒柜1个。供气、供水系统与对虾育苗相同,其中供水系统为自动式。海水自海底沙滤后打入高位蓄水池,自流进入育苗池。饵料培养用水、卤虫孵化用水均用含氯消毒剂

* 本文承蒙厦门大学海洋系张其永教授审阅,特此致谢。

收稿日期:1998-02-27;修回日期:1998-05-18

处理后使用。

1.2 孵化仔鱼的引进与运输

1997年9月8日从台湾鼎台国际有限公司引进孵化1 d的前期仔鱼 4×10^6 尾。运输包装采用20 L的聚乙烯薄膜袋充氧,外套泡沫箱保护,每袋加水12 L,装仔鱼80 000尾,水温调整为24℃,用飞机空运香港转抵厦门,前后历时14 h到达育苗场。仔鱼下池前先将薄膜袋放入池内衡温20 min,然后开袋每隔2~3 min加入少许池水,反复二、三遍,最后将袋口朝下压入水中,倒出仔鱼。

1.3 人工育苗

1.3.1 放苗密度 培育池注入水体30 m³,每池平均放入仔鱼225 000尾,密度7 500尾/m³。自仔鱼培育至幼鱼,中间不再分苗。

1.3.2 充气 按每1.5 m²布设气石1个,前期培育微充气,随着仔稚鱼发育生长逐渐加大充气量。

1.3.3 水温、盐度 育苗全过程在常温和正常海水条件下进行。

1.3.4 理化因子 整个培育过程,水温变化范围在24.8~29.0℃,盐度30~31,pH8.1~8.6,DO7.60~10.20 mg/L,COD0.44~20.00 mg/L,NO₂-N0.006~0.337 mg/L,NH₄⁺-N0.016~0.388 mg/L。

1.3.5 光照 仔鱼期保持光线充足柔和,避免强的光照,夜间切忌突然光的直射。

1.3.6 换水与吸污 前期采用静水培育,仔鱼后期添加海水,14 d开始微流水,每天流水3~20 h,换水量从每日30%逐渐加大到幼鱼阶段的200%,16 d开始每天吸污一次,清除池底部残饵及排泄物。

1.3.7 生态环境 从仔鱼孵化3 d后,每天添加培养的光合细菌 10×10^{-6} 直到出苗,每7 d增添一次 100×10^{-6} ,孵化5 d后每天添加小球藻100 000~200 000个/ml,以改善生态环境和维持轮虫的营养。

1.3.8 日常管理 每日观测记录育苗池水温,盐度,pH和DO,每10 d测定一次池底部COD,NO₂-N和NH₄⁺-N。经常检查池内饵料生物量,观察仔、稚苗的摄食情况以及形态、生态变化。

2 结果

2.1 仔鱼运输存活率

孵化1 d的仔鱼经空运及汽车运送抵达育苗场后,开袋检查已有部分仔鱼死亡,下池后第2天各池

水面仍有不少死亡仔鱼,存活总数 250×10^4 尾,存活率60%。

2.2 鱼苗培育

仔鱼孵化2 d后开口,此时开始投喂饵料。眼斑拟石首鱼的食性与其他种类相似,没有严格的选择性,牡蛎幼体仍是最适合的开口饵料。饵料系列见图1。整个培育过程实行饵料交叉投喂,适应其食性转换和饵料过渡。前期每天投喂2次,后期每天投喂3~4次。仔稚鱼一天中的摄食高峰在凌晨06:00~07:00和下午17:00~18:00,其中傍晚的摄食率在一天中为最高,因此饵料应在这两个时间之前投喂。生物饵料在投喂前必须经过营养强化,轮虫用 $3 000 \times 10^4$ 个/ml以上小球藻加乳化鱼油强化12 h,卤虫则用乳化鱼油强化4 h。

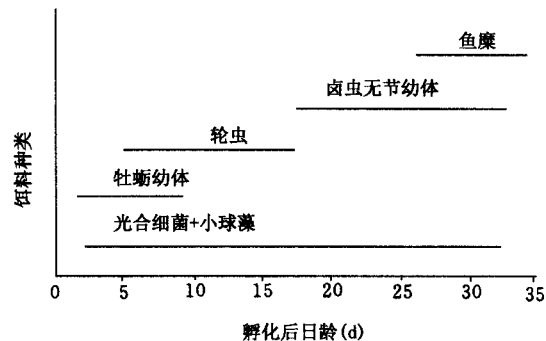


图1 眼斑拟石首鱼仔、稚鱼的饵料系列

饵料的投喂量视池内仔、稚鱼的密度和摄食情况酌情增减。前期仔鱼,牡蛎受精卵投喂密度为20~30个/ml;后期仔鱼轮虫投喂密度为3~8个/ml;16~22 d,卤虫无节幼体为1.5~3.0个/ml;22~30 d为3~5个/ml;25 d可以开始投喂鱼糜。鱼糜用绞碎的杂鱼、糠虾经洗去汁液过滤后拌以少许鳃粉揉合成团,放筛内吊挂于池中喂食。投喂鱼糜后,水质容易恶化,宜少量多次,视摄食和残饵情况进行调整,并且要加大换水量和坚持吸污,以维持良好的水质。

2.3 胚后发育及生态习性

孵化后2日龄仔鱼全长2.5 mm,在水温28.0℃条件下,孵化后3日龄仔鱼已开口。投以牡蛎受精卵,但很少摄食,仔鱼能平游避强光,常集群在光线较暗角落,多分布在水池的表中层,至傍晚分布趋于均匀,卵黄囊大部分吸收。孵化后4日龄凌晨仔鱼摄食能力增强,多数饱胃,镜检消化道内含物多数为牡蛎幼体,

而受精卵数量很少。卵黄囊剩下很小。孵化后 5 日龄卵黄囊完全消失,鳔开始充气,进入仔鱼后期,摄食进一步增强。6 日龄投以轮虫,但未摄食,检查消化道全部是牡蛎幼体,整个前仔鱼期,显示出对牡蛎幼体的正向选择性。7 日龄消化道开始出现轮虫,但仍以牡蛎幼体占优势,在仔鱼后期阶段,食性逐渐由摄食牡蛎幼体为主转为以轮虫为主。12 日龄摄食量大增,消化道内含物以轮虫占优势。15 日龄平均全长 4.86 mm,16 日龄开始摄食卤虫无节幼体。19 日龄全长 1.0 cm,各鳍鳍条发育完整,尾柄前端出现鳞片进入稚鱼期,摄食旺盛,饱食的稚鱼腹部圆鼓呈桔红色,主要分布在中下层。25 日龄全长 2.0 cm,开始互相残杀,可以摄食鱼糜。32 日龄平均全长 2.60 cm,鳞被形成进入幼鱼期。仔、稚、幼鱼的生长曲线见图 2。

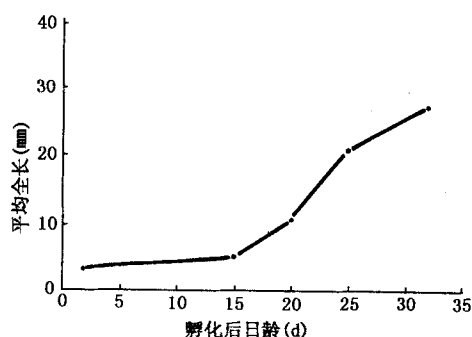


图 2 眼斑拟石首鱼仔、稚鱼生长曲线

2.4 培育结果

室内育苗于 10 月 9 日结束,为期 31 d,共培育出平均全长 2.60 cm (全长 2.2~3.0 cm) 的幼鱼 400 000 尾,育苗成活率为 16%,然后移入土池进行中间培育。此外还分级筛出全长 3.5~4.5 cm 的较大个体 1 800 尾。工厂化育苗结果见表 1。

3 讨论

3.1 仔鱼第一危险期

在仔鱼发育过程中,孵化后 5 日龄发生较大的死亡,与 1996 年育苗过程中发生的情况相似。作者认为这是仔鱼发育的第一危险期,因为 5 日龄卵黄囊、油球已完全消失,由内源营养转换成外源营养,如果在营养混合期摄食不好或营养不足,就会造成大量仔鱼死亡。眼斑拟石首鱼孵化的仔鱼体长小,卵黄囊和油球含量少,吸收消失很快、混合营养期短暂,前期培育

应注意及时提供适口的饵料和营养,保证前期仔鱼有较高的存活率。

表 1 1997 年眼斑拟石首鱼工厂化育苗结果

池号	育苗 水体 (m ³)	仔鱼 数 (×10 ⁴)	培育 天数 (d)	出苗 量 (×10 ⁴)	全长 范围 (mm)	成活 率 (%)
B ₁	36	22.5	30	(6.0)	22~28	0
B ₂	36	22.5	31	5.0	22~28	22.2
B ₃	36	22.5	31	5.2	22~28	23.1
B ₄	36	22.5	30	6.0	22~28	26.7
B ₅	36	22.5	29	3.5	25~35	15.6
B ₆	36	22.5	30	4.3	23~30	19.1
B ₇	36	22.5	29	3.3	25~35	14.7
B ₈	36	22.5	30	4.5	23~30	20.0
B ₉	36	22.5	30	6.0	22~28	26.7
B ₁₀	36	22.5	30	(8.0)	18~26	0
A ₆	36	25.0	31	2.2	25~40	8.8
总计	396	250	29~31	40	22~40	16

注:表中加括号者表示出苗时鱼已死。

3.2 光合细菌的抑菌作用

光合细菌在海水鱼育苗中的作用除了改善生态环境外,还可作为轮虫、卤虫及仔鱼的开口饵料并防治疾病^[5]。本次育苗的第 2 天,各培育池在池底都着生一种红色菌落,形状常呈圆圈状,繁殖扩散十分迅速,有的隔天整个池底就布满了红色的菌落。在以往的对虾育苗中也常遇到这种病菌,目前,还没有一种抗菌素对它比较有效,发生该病菌的育苗池往往育成率很低(据严正凛 1994 年报道,病原为真菌)。本次育苗发生该菌的当天,立即投施自养的光合细菌(菌株为红螺菌科的球形红假单胞菌)100×10⁻⁶,连续 3 d,各培育池底的红色菌落完全消失,没有发生仔鱼疾病,效果显著。其原理是利用生物间的互相拮抗作用,占优势的光合细菌抑制并取代了病原菌,从而减少和阻断了病原体对仔鱼的感染。

3.3 饵料与生长速度

仔鱼从孵化后 2 日龄至 15 日龄,全长从 2.50 mm 增长到 4.86 mm,平均日增长 0.182 mm,日增长率 4.95%,这阶段的饵料为牡蛎幼体和轮虫。从 16 日龄开始投喂卤虫无节幼体,至 25 日龄,全长增长至 2.0 cm,平均日增长 1.54 mm,日增长率 12.18%,日增长率是前期的 2.46 倍。这从仔、稚鱼的生长曲线图可以看出,从 15 日龄起生长曲线斜率陡然增大,即生长速度加快,说明作为仔、稚鱼的饵料,从营养价值或营养转化角度看,卤虫要优于轮虫。因此为加快仔、稚鱼的发育,应当适当提前卤虫无节幼体的投喂,以利于仔、稚鱼的生长。

3.4 鳔闭腔症

在仔、稚鱼阶段,常发现一些仔、稚鱼浮游在水面,这些苗生长缓慢,鱼体瘦小,体色转黑,摄食很差或没有摄食,最后逐渐死亡。经对仔鱼检查发现为鳔无充气 and 脊椎弯曲。日本长崎县水产试验场岛原分场自 1980 年开始进行鲈鱼种苗生产试验,也发现鲈鱼稚鱼中常有一些脊椎弯曲为“V”字型,即所谓的脊椎前弯症,实验表明脊椎前弯症发病于鳔无气体的闭腔个体,而鳔闭腔则因为仔鱼后期吸入表面空气的机能受到阻碍,导致的原因是在仔鱼有气管期充气量太大和营养不足。本次育苗虽然有所防范,但仍有发生,在一定程度影响了育苗成活率,关于鳔闭腔症的预防,还有待于进一步研究。

3.5 水质与病害

随着培育日期的延长和鱼苗进入稚、幼鱼阶段,投饵量日益增多,池内的排泄物、残饵大量增加,严重影响着水质。本次育苗到后阶段,由于流量不足

(每天流水 18~20 h,换水率达 200 %)和人力不够,个别池没有天天吸污,造成密度最高但个体相对较小的 B₁₀池和 B₁池暴发细菌性疾病,约 140 000 尾 30 日龄的苗种全部死亡,严重地影响了育苗成活率。因此稚、幼鱼培育后期,必须加大换水量,日换水率在 300 %~400 %以上,并要坚持天天吸污,在鱼苗经过驯饵能够摄食鱼糜后,及时移到土池或网箱进行中间培育,以减轻室内育苗的压力。

参考文献

- 1 闵信爱。南海水产研究,1996,13:57~59
- 2 秦宗显译。养鱼世界,1995,10:22~27
- 3 王波。海洋通报,1996,15(6):82~87
- 4 王波。齐鲁渔业,1996,13(5):21~23
- 5 朱励华等。水产养殖,1997,2:25~27