

文章编号: 1004 - 7271(2003)02 - 0135 - 05

眼斑拟石首鱼人工繁殖与 苗种生产技术的研究

苏碰皮

(福建省漳州市水产技术推广站, 福建 漳州 363000)

摘要:报道了眼斑拟石首鱼的规模化苗种生产技术研究结果。自 1997 至 2000 年试验研究期间,利用眼斑拟石首鱼亲鱼 28 尾,共获受精卵 3005 万粒,孵出仔鱼 2808 万尾,平均孵化率 93.44%。利用室内水泥池、室外海水池塘、低盐度水域池塘培育出体长 2~5cm 的鱼种 1124.93 万尾,平均育苗成活率为 40.06%,最高达 71.45%。并介绍了眼斑拟石首鱼的胚胎发育、个体生长、繁殖特性以及幼鱼对低盐度海水、淡水的适应性等。

关键词:眼斑拟石首鱼;人工繁殖;苗种生产

中图分类号: S917 文献标识码: A

Studies on artificial propagation and seed production of red drum, *Sciaenops ocellatus*

SU Peng-pi

(Zhangzhou Fisheries Technology Spreading Station Fujian Province, Zhangzhou 363000, China)

Abstract: This paper described the research results of mass seed production of red drum, *Sciaenops ocellatus*. During trial period from 1997 to 2000, 28 red drum broodstocks were induced to spawn. There were about 30.05×10^6 fertilized eggs obtained and 28.08×10^6 newly hatched larvae, mean hatching rate was 93.44%. Meanwhile, 11.2493×10^6 red drum fingerlings were raised by means of indoor tanks, outdoor seawater ponds and low salinity seawater ponds, mean survival rate up to fingerlings was 40.06%, with the best result at 71.45%, and the body length of fingerlings ranges from 2 to 5cm. The process of embryonic development, growth characteristics of red drum and tolerance to low salinity seawater, fresh water of juveniles red drum are reported here.

Key words: *Sciaenops ocellatus*; artificial propagation; seed production

眼斑拟石首鱼(*Sciaenops ocellatus*)俗称美国红鱼,属鲈形目,石首鱼科,拟石首鱼属。原产于马萨诸塞至墨西哥湾一带的北美东海岸,是美国重要的商业养殖鱼类。该鱼类肉质细嫩,肉味鲜美,且食性杂、抗病能力强、生长快,因此,颇受广大生产者和消费者的喜爱。我国国家海洋局第一海洋研究所 1991 年 7 月从美国引进体长 0.8cm 的稚鱼,经 4 年饲养,获性腺成熟亲鱼并人工育苗成功^[1,2];为了突破眼斑拟石首鱼大批量生产性育苗技术难关,我们于 1997-2000 年开展规模化人工育苗研究并取得可喜的突破,本文报道了该研究结果。

1 材料与方法

1.1 人工繁殖

1.1.1 亲鱼引进与培育

1997年3月12日引进二冬龄的眼斑拟石首鱼成鱼40尾(该鱼系由1995年从台湾引进的苗种培育而成),体重2.5~3.0kg,经长途运输,仅存活28尾,于漳浦县佛潭湾井尾海区一口网箱中培育,网箱规格3m×3m×3m。每天投喂鲜杂鱼1~2次,投饵量为体重的3%~6%。水温11~32℃,pH值8.0~8.4,盐度15~32。定期采用福尔马林、高锰酸钾等药物对鱼体进行消毒,做好防病工作。

1.1.2 催产、受精与孵化

1998年7月开始,每15天定期对亲鱼注射HCG、LRH-A₂等激素进行促熟,剂量为HCG200~300IU/kg鱼体重或LRH-A₂5~6μg/kg鱼体重。1998年8月30日发现部分亲鱼已达性成熟,雄鱼轻轻挤压腹部,精液自然流出,雌鱼取卵镜检,性腺发育已达IV期初,雄鱼11尾,雌鱼17尾,平均体重4.7kg,最大5.4kg,最小4.1kg。9月3日把28尾亲鱼全部移入漳浦县水产养殖公司前亭对虾育苗场亲鱼催产池进行催产。催产池正方形,面积60m²,水深80cm。采用LRH-A₂进行肌肉注射,每次剂量8~12μg/kg,一般间隔30~48h再注射一次,雄鱼酌减。催产期间水温26~29℃,盐度30~32,充气,遮光。9月4日产出第一批卵。1999年和2000年均于9月份检查亲鱼,发现性腺已成熟,把28尾亲鱼全部移入室内催产池催产,催产方法同1998年,分别于1999年9月6日和2000年9月10日产出第一批卵。

受精方法均为自然产卵受精,卵子受精后,收集受精卵于室内育苗池孵化,入池前先把受精卵置于孵化桶,采用分离法去掉底部死卵。育苗池8口,每口面积24~36m²,深度1~1.2m,孵化密度3~8万粒/m³,海水经沉淀过滤,水温26~28℃,盐度30~32,pH值8.0~8.4,孵化过程不断充气。

1.2 苗种培育

1.2.1 室内育苗池育苗

仔鱼孵出后,换水50%~70%,以后根据水质情况每2~3天换水一次,换水量30%~50%,仔鱼孵出后第2~3天开口,开始投喂轮虫,每天投喂两次,使水中轮虫密度保持3~10只/mL,开口3d就可移出土池培育。1997年开展少量室内育苗,培育出体长2~3cm的幼鱼,开口10~12d,开始投喂丰年虫幼体,开口13~15d,开始投喂桡足类,开口20d,开始投喂鱼浆或绞碎的贝肉,随着鱼苗的生长不断加大换水量,水温24~28℃,盐度29~32,培育过程不断充气。

1.2.2 室外土池育苗

利用对虾养殖池塘,面积多为0.33~2.67hm²,水深1.2~1.8m。放苗前10~15d用漂白粉、茶子饼等消毒除害,然后进水80~100cm(经60目筛绢过滤),施肥繁殖轮虫、桡足类等基础饵料。检查池水中浮游动物繁殖至一定的密度时,室内培育的仔鱼即可下塘。1997年开口12d下塘,下塘仔鱼为98万尾,1998年开口3~5d下塘,下塘仔鱼为650万尾,1999年开口3~6d下塘,下塘仔鱼为750万尾,2000年开口3~5d下塘,下塘仔鱼为829万尾。前期饵料以池中浮游动物为主,中后期根据水中浮游动物的密度搭配部分鱼浆或绞碎的贝肉。前期以添水为主,中后期根据水质情况适量换水。水温20.2~28.8℃,盐度18~31,pH值8.2~8.7。经25~30d的培育,体长达2~5cm即可出池到网箱或池塘进行养成试验。

1.2.3 低盐度水域池塘育苗

1998~1999年我们均开展了低盐度水域池塘或淡水池塘加入盐卤的育苗及淡化试验。面积1.28hm²,其中低盐度水域池塘面积0.88hm²,淡水兑盐卤池塘面积0.4hm²,盐度均为3~5。鱼苗在室内培育至开口15d,而且盐度逐步降至8~10下塘,下塘后的鱼苗培育同于土池培育,水质以添水为主,一般不换水。

2 结果

2.1 人工繁殖

2.1.1 生长与繁殖特性

眼斑拟石首鱼在适宜的水温下生长迅速,据试验测定,体长2~5cm的鱼种经15个月的养成,平均全长达45.66cm,平均体长达38.66cm,平均体重达1.08kg,最大体重1.4kg。体重2.5~3.0kg的亲鱼经1年的饲养可生长到4.5~5.5kg。眼斑拟石首鱼在福建省的繁殖期为夏末到冬季,9~11月为繁殖高峰期,一般一年产卵一次。自然条件下3~4冬龄达性成熟,产卵量在几十万至200万之间。产卵时雌雄鱼有追逐现象,并发出“咕咕”声。受精卵为浮性卵,卵径0.9~1.0mm,油球多为一个,个别也有几个。每克受精卵数约为135个。在水温26~30℃条件下,受精卵一般经20~24h孵出仔鱼,孵出的仔鱼45~48h眼睛黑色素形成完毕,48~50h肠形成完毕并开口摄食^[3,4]。

2.1.2 催产、受精及孵化

1997年引进受精卵135万粒(重1kg),1998~2000年的受精卵均系所培育的28尾亲鱼催产所获,其中1998年获受精卵840万粒(重6.1kg),1999年获受精卵980万粒(重7.2kg),2000年获受精卵1050万粒(重7.72kg),因此1997~2000年共获受精卵3005万粒(重22.02kg),共孵出仔鱼2808万尾,平均孵化率为93.44%,眼斑拟石首鱼受精卵胚胎发育进程见表1。

表1 眼斑拟石首鱼受精卵胚胎发育进程

Tab.1 The process of embryonic development of red drum

发育期	受精后时间 (h:min)	主要特征	发育期	受精后时间 (h:min)	主要特征
受精卵		卵径0.9~1.0mm,一个或多个油球	原肠期	4:03	胚体出现
胚盘隆起	0:10	胚盘微微隆起	原肠后期	6:18	胚盾出现且明显
2细胞期	0:15	第一次分裂	胚体形成期	7:48	囊胚层下包卵黄2/3, 胚体头部更明显
4细胞期	0:26	第二次分裂	眼囊期	9:21	眼囊出现,胚体延长约 包围卵黄1/2,尾芽出现
16细胞期	0:32	第四次分裂	耳囊期	10:17	尾芽脱离卵黄,向腹部弯曲
32细胞期	0:45	第五次分裂	心跳期	12:06	心脏开始跳动
多细胞期	1:35	形成多细胞胚体,细胞 体积变小,界限模糊	出膜前期	15:59	胚体作间歇性扭动
高囊胚期	2:50	囊胚高帽状,由3~4层 细胞组成,分裂球较大	孵出期	19:49	初孵仔鱼全长2.1~2.3cm
低囊胚期	3:45	囊胚扁平状,由5~6层 细胞组成,分裂球较小			

2.2 苗种培育

2.2.1 室内育苗池育苗结果

1997年度进行室内育苗试验,开口饵料多以轮虫为主,有个别池采用牡蛎担轮幼体。12万尾初孵仔鱼经25~30d培育成体长2~5cm的鱼种(幼鱼)2.8万尾,育苗成活率23.3%。不同开口饵料的育苗效果见表2。

表2 不同开口饵料对眼斑拟石首鱼仔鱼的培育效果比较

Tab.2 Comparison of larval rearing results fed on different diets

池号	水体 (m ³)	饵料品种	初孵仔鱼数 (万尾)	仔鱼体质情况			3d后成活率 (%)	水温 (℃)	盐度
				趋光性	胃肠饱满度	活力情况			
3#	25	轮虫	75	弱	差	差	65	28~29	31
5#	25	牡蛎幼体	75	强	好	好	85	28~29	31

2.2.2 室外土池育苗结果

自1997至2000年4年间,共利用海水池塘培育体长2~5cm的眼斑拟石首鱼鱼种1093.63万尾,平均苗种培育成活率40.06%,其中1999年13#育苗土池(面积1.2hm²)投放41万尾5日龄的仔鱼,经培育26d,获体长2.5~3.8cm的鱼种31.5万尾,苗种培育成活率达71.45%。历年育苗结果见表3。由此可见,海水池塘是培育眼斑拟石首鱼鱼种的有效途径之一。

2.2.3 低盐度水域池塘育苗结果

1998年度采用低盐度水域池塘进行人工育苗,1999年度采用淡水池塘加盐卤进行人工育苗。海水盐度均为3~5,育苗成活率最高达60.8%,效果甚为理想。育苗结果见表3。

表3 1997-2000年眼斑拟石首鱼人工繁殖结果
Tab.3 The results of artificial propagation from 1997 to 2000

年度	亲鱼尾数	获受精卵数 (万粒)	孵出仔鱼数 (万尾)	孵化率 (%)	土池育苗			低盐度水域育苗		
					下塘仔鱼数 (万尾)	获鱼种数 (万尾)	成活率 (%)	下塘仔鱼数 (万尾)	获鱼种数 (万尾)	成活率 (%)
1997		135	121	89.6	86	27.72	32.5			
1998	28	840	780	92.9	605	288.7	47.7	45	21.1	46.9
1999	28	980	920	93.9	733	352.6	48.1	12	7.3	60.2
2000	28	1050	987	94.0	829	424.41	51.2			
合计		3005	2808	93.44	2253	1093.63	48.41	57.0	28.4	49.8

2.2.4 幼鱼在低盐度水域、淡水水域中的适应情况

关于眼斑拟石首鱼幼鱼的耐低盐能力,我们分别进行两次试验。第一次是选择120尾生活在盐度30的水域中、体长2.7~3.1cm的幼鱼直接投入不同盐度梯度的海水中,观察3d,结果100%存活,详见表4。第二次是各取出20尾体长3~5cm的幼鱼从盐度9的水域中直接投入二种不同来源的淡水中,水温均为25.5℃,结果置于水库淡水的幼鱼4h后开始死亡,8h后全部死亡;而置于九龙江水域淡水养殖池中的幼鱼,至第3d,成活率达90%。

表4 眼斑拟石首鱼鱼种对低盐度海水的适应能力

Tab.4 Tolerance to low salinity seawater of red drum fingerlings

组别	放苗数 (尾)	水温 (℃)	盐度	72后存活率 (%)
I	20	21±1	24±0.6	100
II	20	21±1	16±0.6	100
III	20	21±1	12±0.6	100
IV	20	21±1	8±0.6	100
V	20	21±1	4±0.6	100
VI	20	21±1	2±0.6	100
对照		21±1	28.6	100

3 小结与讨论

(1)通过4年来的试验观察,眼斑拟石首鱼是广温性鱼类,在福建省海域,亲鱼在海水网箱养殖环境中可自然越冬。

(2)开展眼斑拟石首鱼室外土池育苗,提早培育池中基础饵料十分重要,否则将大大影响鱼苗的成活率。1998年我们在试验中,有一口土池,由于仔鱼匆忙下塘,池水中基础饵料不足,结果鱼种出池成活率才6%左右。

(3)实践证明,眼斑拟石首鱼仔、稚、幼鱼适于在室外土池中生活,且生长速度迅速。与室内水泥池育苗方式相比,室外土池育苗方式效果明显较好,其育苗成本低,育苗量大,所培育的鱼种体质壮,成活率较为稳定。因此,我们认为土池育苗是进行眼斑拟石首鱼苗种大批量生产的有效途径之一。

(4)眼斑拟石首鱼是广盐性鱼类,可适应盐度2~40的水域环境。本研究表明,其幼鱼对盐度的适应能力也较强,但直接投入淡水中仍难适应。低盐度水域育苗试验结果表明,只要做好室内前期仔鱼培育工作及仔鱼下塘前的淡化工作,利用低盐度海水或淡水兑盐池塘进行眼斑拟石首鱼苗种培育是可行的,其最佳模式及育苗机理有待进一步探讨,此育苗方式也使我国大片内陆水域开展眼斑拟石首鱼苗种培育成为可能。

参考文献:

- [1] 刘洪杰,毛兴华,王文兴,等.美国红鱼全人工育苗技术的初步研究[J].中国水产科学,1998,15(4):114-116.
- [2] 王波,季如宝.眼斑拟石首鱼苗种生产技术[J].齐鲁渔业,1996,13(5):21-23.
- [3] 王玉堂.红鱼的养殖技术[J].中国水产,1998(4):40-43.
- [4] 闵信爱.海水网箱养鱼[M].北京:金盾出版社,2001.145-162.

《上海水产大学学报(英文版)》征稿启事

一、征稿内容

上海水产大学拟从2003年下半年开始出版《上海水产大学学报(英文版)》,征稿范围和《上海水产大学学报(中文版)》一致,主要是基础生物学、水产养殖与疾病防治、水域环境科学、渔业资源与管理、渔业工程、机械工程、水产品加工与贮藏、食品科学与工程、制冷与低温工程、渔业经济研究方面的论文、研究简报和综述。欢迎广大读者踊跃投稿。

二、来稿注意事项

1. 来稿文责自负。要求论点明确,数据可靠,简明扼要,文字精炼(包括文章题名、图、表和文献的运用),用第三人称撰写。着重撰述作者的新方法、新观点和新成果等。材料方法、基本原理及公式推导等应从简。

2. 来稿一式二份,请用打印稿,改返时随附软盘。本刊对来稿有删改权,必要时退作者修改、精减并清稿。文章刊登后,将酌致稿酬,并赠送若干册当期的本刊。

3. 来稿请寄上海市军工334号48信箱《上海水产大学学报》编辑部。邮编:200090,电话:021-65710892,电子信箱:xuebao@shfu.edu.cn,传真:021-65680965。

三、对稿件的编辑出版要求

1. 论文稿书写的顺序:题名,作者署名,作者单位(写至二级)及所在地和邮编,Abstract(200字左右以学术刊物上惯用的文体和句型撰写),Key word(3-8个),正文,参考文献。中文题名、作者署名、作者单位(写至二级)及所在地和邮编、摘要(与英文摘要相对应)、关键词(与英文关键词相对应,研究对象的词应排列在前),首页注脚处请注明:①收稿日期;②基金项目:资助者(编号);③作者简介:姓名(出生年-),性别(民族——汉族可省略),籍贯,职称,学位,研究方向。稿件联系人另注明联系地址、邮编、电话、电子信箱。

2. 插图和照片要清晰,插图或图版中的照片编号用软铅笔写在各自的反面。表力求简明,其内容勿与图及文字表述重复。图、表不单列,在文稿的相应页面内均应留有适当单位并写明图题。

3. 文中的学术名词、名称或术语,度量衡及其符号均应符合国家标准。

4. 作者姓名的英译采用WANG Geng-xi(王更兴)拼写法。

5. 参考文献只列确引的、最主要的、国内外公开发表的文献,待刊稿等确需列出者,标注在当页地脚处,并以①、②、③连续编号)。每条文献中,作者姓名不超过三人者,全部照录,超过者,则第三人之后从略,加“et al.”之类的缩写。“参考文献”列于正文后,独占一行。参考文献在内采用“(作者 年份)”的形式标出,在文后请按作者名的字母顺序排序。

6. 文后参考文献表编排格式:

a. 期刊文章

主要责任者.出版年.文献题名.刊名(刊名可缩写,缩写后的首字母应大写,并省略缩写点),卷(期):起止页码.

b. 专著

主要责任者.出版年.文献题名.出版地.出版者.起止页码.

c. 论文集

析出文献主要责任者.出版年.析出文献题名. In: 原文献主要责任者.原文献题名.出版地.出版者.起止页码.

d. 学位论文

主要责任者.年份.题名.保存地点.保存单位.

e. 报纸文章

主要责任者.出版日期.文献题名.报纸名(版次).

f. 标准

标准编号.标准名称.准顺序号-发布年.

g. 专利

专利所有者.专利题名.专利国别.专利号.出版日期.