

文章编号: 1004-7271(2005)02-0207-04

·研究简报·

美国红鱼生产性繁育及其若干问题探讨

Discussing on productive breed and several issues of *Sciaemops ocellatus*

楼 宝, 柴学军, 徐君卓, 吴祖杰

(浙江省海洋水产研究所, 浙江 舟山 316100)

LOU Bao, CHAI Xue-jun, XU Jun-zhuo, WU Zhu-jie

(Marine Fisheries Research Institute of Zhejiang Province, Zhoushan 316100, China)

关键词: 美国红鱼; 生产性繁育; 养殖

Key words: *Sciaemops ocellatus*; productive breed; aquaculture

中图分类号: S 965.3 文献标识码: A

美国红鱼 (*Sciaemops ocellatus*) 亦称眼斑拟石首鱼, 属鲈形目, 石首鱼科, 拟石首鱼属。原产于美国大西洋沿岸及墨西哥湾。1991 年 7 月, 国家海洋局第一海洋研究所从美国引进仔鱼 40 余尾, 经培育于 1995 年 9 月繁殖试验成功。由于美国红鱼肉味鲜美, 含脂量高, 营养丰富, 深受消费者青睐, 近年来, 我国海水网箱与池塘的鱼类养殖方兴未艾, 而该鱼由于抗病力强、生长快, 广温、广盐、耐低氧, 养殖成活率高, 因而已成为主要鱼类养殖品种, 尽管其市场价格时有起落, 但仍备受养殖业者的欢迎。作者于 2001 年 8-11 月, 进行了该鱼的生产性繁育试验, 并对一些相关问题进行探讨, 现将总结报告如下。

1 亲鱼培育及产卵、孵化

1.1 亲鱼培育

1996 年 5 月从国家海洋局第一海洋研究所引进 5~6 cm 的子一代美国红鱼苗种 2 000 余尾, 在浙江省乐清湾漩门港 3 m×3 m×3 m 的网箱内进行养殖, 1999 年 8 月, 选取 30 余尾作为亲鱼, 在浙江省海洋水产研究所西闪试验场 0.3 hm² 的池塘内进行培养。2001 年 5 月开始, 适当增加投饵量, 饵料以新鲜的沙丁鱼、鲱鱼和冷冻鲑鱼为主。8 月 3 日起捕 16 尾, 体重范围 6.8~8.5 kg, 其中雄性 9 尾, 雌性 7 尾, 在 5 m×9 m×1.5 m 的室内水泥池内进行促熟培育。每日全换水 1~2 次(换水前进行吸污), 投饵 1~2 次(换水后进行), 饵料为蛭子肉和鱿鱼块, 投饵量为鱼体重的 2%~5%, 池中放置 5 个充气石, 保持不间断的充气。培育期间, 自然海水温度 24.5~27.5 °C, 盐度 23.45~29.9, pH 8.0 左右, 水泥池四周用布帘遮光, 使光照强度不高于 1000 lx。

1.2 产卵、孵化

2001 年 9 月上旬开始, 伴随着摄食量的增大, 性腺快速发育。雌鱼的体色开始变深, 胸鳍颜色变

收稿日期: 2004-04-19

作者简介: 楼 宝(1969-), 男, 浙江义乌人, 高级工程师, 主要从事海洋生物学与海水增养殖学的研究。E-mail: loubao6577@sohu.com

浅,腹部逐渐柔软膨大,泄殖孔发红;雄鱼侧线上方的体色开始变深而鲜艳,呈红棕色,腹部也逐渐柔软膨大。雌雄鱼开始不断追逐、触碰,并不停的集群绕池边洄游,晚上,在池边可清楚的听到其发出“咕咕”的声音。9月20日晚上8:00,亲鱼开始自然产卵、排精,整个过程延续约1.5~2h。从9月20日-27日连续自然产卵、排精8批(次),均在晚上8:00左右进行。产卵的第二天早上7:00用120目拉网收集受精卵。根据需要,取前四批卵共 751×10^4 粒在室内水泥池进行育苗生产。后四批共 320×10^4 粒在室内培育7~10d后放入室外土池进行生态法培育。产卵与孵化期间自然海水温度 $23.2 \sim 24.5$ ℃,盐度 $28.5 \sim 29.5$,pH 8.0左右。受精卵分批置于室内水泥池内进行微量充气孵化,共得初孵仔鱼 453×10^4 尾。各批次产卵与孵化情况见表1。

表1 2001年9月美国红鱼产卵与孵化

Tab.1 The spawning and hatching of *Sciaemops ocellatus* in Sept. 2001

采卵批次 (日期)	采卵量 ($\times 10^4$)	受精卵量 ($\times 10^4$)	受精率 (%)	孵化密度 ($\times 10^4/\text{m}^3$)	初孵仔鱼量 ($\times 10^4$)	孵化率 (%)
第一批(9月21日)	253	177	70.0	4.4	134	75.7
第二批(9月22日)	235	160	68.1	4.0	123	76.9
第三批(9月23日)	171	120	70.2	8.0	76	63.3
第四批(9月24日)	92	60	65.2	6.0	40	67.2
第五批(9月25日)	80	44	55.0	8.8	26	59.1
第六批(9月26日)	120	60	50.2	12.0	30	50.0
第七批(9月27日)	75	29	38.7	5.8	15	51.7
第八批(9月28日)	45	16	35.6	3.2	9	56.3

2 苗种培育

2.1 室内水泥池培育

2.1.1 培育方法

仔鱼前期,从孵化出膜至卵黄囊和油球完全吸收。3日龄内,每天加水,加水量为池水的15%,4~7日龄,每天换水一次,换水量为池水的20%,每天换水前吸污一次,微弱充气;仔鱼后期,卵黄囊和油球吸收至各鳍条发育完整。每天换水两次,每次换水量为池水的30%~40%,逐渐加大充气量,每天吸污一次;稚鱼期,从各鳍条发育完整至鳞被形成。每天换水两次,每次换水量为池水的40%,每天吸污两次;幼鱼早期,鱼苗全身被鳞,已基本具备种的特征。每天全量换水两次,吸污两次,并加大充气量。随着仔稚鱼的生长发育,逐渐调整密度,随时进行分池培育。育苗期间水温为 $21.5 \sim 23.8$ ℃,盐度为 $26.0 \sim 27.5$,溶解氧为 $6.5 \sim 8.0$ mg/L。

2.1.2 饵料系列

1日龄不投饵,2~25日龄投喂轮虫,密度为 $5 \sim 20$ 个/mL;10~30日龄,投喂卤虫无节幼体,密度为 $0.5 \sim 2$ 个/mL;13~35日龄,投喂桡足类(开始时用60目筛绢网过滤),密度为 $0.5 \sim 1$ 个/mL;30日龄后,投喂虾肉糜(与配合饲料混合搅拌),虾肉糜由水产市场购买的冰鲜红虾去壳绞制而成,投喂量控制在鱼体重的3%~5%;1~13日龄,育苗池中加入小球藻,保持 $(40 \sim 60) \times 10^4$ 个/mL的密度。桡足类用浮游生物网从虾塘捞取,直接投喂轮虫、卤虫无节幼体,在投喂前采用山东省海洋水产研究所生产的“升索”牌50DE微囊强化6h左右。美国红鱼人工育苗饵料系列使用情况详见表2。

2.2 室外土池培育

借鉴我国淡水“四大家鱼”传统的土池育苗方法,采取室内水泥池高密度培养与室外土池粗放培养相结合的育苗方式。选取试验场14#池塘,面积 0.25 hm²,平均水深 1.7 m,长方形,底质为半泥半沙底,池底中间有一中央沟,池两端设有进排水闸门。清池、消毒完毕后,于9月底经100目筛绢网过滤进满池水,把两端进排水闸门堵死,并施肥进行发塘。7~10d后,视水色和池水中浮游生物的数量情况,

将室内高密度培养的仔鱼后期苗种移入池中培育。鱼苗放养5~7 d后用100目筛绢制作的拦网适当进排水进行换水。随鱼体的生长,拦网网目逐渐增大。育苗期间水温为21.2~23.8℃,盐度为26.5~27.5,溶解氧为6.8~8.1 mg/L。

表2 美国红鱼人工育苗饵料系列及投喂

Tab.2 The artificial rearing food series and feeding of *Sciaemops ocellatus*

种类	密度(个/mL)	日龄(d)	日投喂次数	强化剂
轮虫	5~20	2~25	2	小球藻、SODE微囊
卤虫无节幼体	0.5~2	10~30	2	SODE微囊
桡足类	0.5~1	13~35	1	/
虾肉糜	/	30~40	2	/
小球藻	(40~60) × 10 ⁴	1~13	1	/

2.3 苗种培育结果

2.3.1 室内水泥池培育

从9月21日开始,每天收集受精卵分别进行孵化及培育,至11月2日,前四批共获全长为2.8 cm~3.8 cm的鱼苗75 × 10⁴尾,其中3 cm以上苗种71.2 × 10⁴尾。具体结果见表3。

表3 美国红鱼室内水泥池培育结果

Tab.3 The rearing result in indoor tank of *Sciaemops ocellatus*

采卵批次(日期)	初孵仔鱼量(×10 ⁴)	培育天数(d)	鱼苗平均全长(cm)	苗种数量(×10 ⁴)	成活率(%)
第一批(9月21日)	134	33	3.6	31.8	23.7
第二批(9月22日)	123	32	3.8	30.9	25.1
第三批(9月23日)	56	31	3.1	8.5	15.2
第四批(9月24日)	38	30	2.8	3.8	10.0

2.3.2 室外土池培育

9月25~28日,收集第五~八批受精卵在室内水泥池进行培育,10月4日,共得全长规格为3.5~3.9 mm的仔鱼56 × 10⁴尾,放入土池进行培育。11月7日取样测量,平均全长为4.2 cm,采用面积法估计池中鱼苗数量为6.6 × 10⁴尾。具体结果见表4。

表4 美国红鱼室外土池培育结果

Tab.4 The rearing result in outdoor pool of *Sciaemops ocellatus*

入池仔鱼总数(×10 ⁴)	仔鱼全长范围(mm)	培育天数(d)	鱼苗平均全长(cm)	估计鱼苗数量(×10 ⁴)	成活率(%)
56	3.5~3.9	35	4.2	6.6	11.8

3 讨论

3.1 关于亲鱼培育

亲鱼培育与商品鱼养成不同,前者追求产卵效果,后者则以生长增重为目标,两者在管理上,特别是在饵料投喂即营养需求上是有区别的。作为亲鱼的饵料以脂肪含量低的杂虾和杂鱼为宜,在饲育期饵料的投喂率不宜过高,过多投喂会造成亲鱼体内脂肪积累过多,肥满度过大,影响性腺发育,造成产卵少甚至不产卵。值得强调的是促熟期应加大饵料的投喂量,进行强化培育,此时是亲鱼性腺发育的高峰期,所摄食的营养大部分提供性腺发育所需,不会造成脂肪的过多累积,可尽量使亲鱼达到饱食状态,以促进性腺发育和增加怀卵量。目前,在多数海水鱼类的育苗生产中,仔鱼死亡率一般在50%~70%,育

苗成活率普遍较低。其原因虽然是多方面的,但先天不足,即亲鱼质量欠佳,导致所产卵子数量较少、质量欠佳是其重要原因之一。如何获得大量的优质亲鱼和解决仔稚鱼饵料供应问题是最终解决鱼苗供需矛盾的关键。因此,加强亲鱼营养生理和生殖生理方面的基础研究及应用基础研究,增进有关亲鱼性腺发育成熟及胚胎和仔鱼发育对营养需求的了解,对寻求和科学配制亲鱼饲料、大规模人工培育优质亲鱼、提高人工育苗效率等具有重要的实践意义。

3.2 关于仔稚鱼培育的饵料系列

适口饵料和营养水平是海水鱼类仔稚鱼培育的关键^[1],尽管国外已有鲱、鲷、牙鲆等鱼类在整个人工育苗过程中自始至终使用配合饲料培育苗种成功的范例,但就我国目前海水鱼人工育苗现状而言,采用的饵料系列一般为双壳类受精卵及其担轮幼虫或轮虫、卤虫无节幼体、桡足类和枝角类、糠虾以及鱼虾贝类肉糜。在本次试验中,我们运用经营养强化的卤虫无节幼体和少量桡足类作为仔鱼后期和稚鱼期的饵料,育苗平均成活率为18.5%。而事实上,卤虫无节幼体虽能作为大部分海水鱼类稚鱼的饵料,但卤虫卵资源有限,价格昂贵;桡足类行两性生殖,难以短时间内大量培养,目前使用的桡足类绝大部分都是从自然海域捕捞得来,桡足类的来源受到海域环境的限制,供应极不稳定;在淡水鱼类养殖中,枝角类是继轮虫之后的适宜生物饵料,而海洋枝角类仅11种,其生态幅狭窄,难以人工大量培养^[2]。因此,继轮虫之后饵料的选择与应用是提高育苗成活率和效益的关键因子之一。有必要加强对有关鱼类早期生活史中仔稚鱼的口器效应、摄食习性、饵料选择等营养生理、生态对其生长、存活的研究,进一步探讨生物饵料之间、生物饵料与非生物饵料之间转换交替的最佳时间和方式,系统地完善投饲技术,不断研究和开发仔稚鱼的继轮虫之后的适宜饵料,突破海水鱼类种苗培育瓶颈。

3.3 关于受精卵孵化及仔稚鱼的培育密度

从本次育苗过程来看,第一、二批苗种成活率明显高于第三、四批,第三、四批初孵仔鱼在开口摄食轮虫之前,都不同程度发生畸形或漂浮死亡现象,分析其原因,除了先天性条件即与亲鱼的成熟度等有关以外,应与受精卵和初孵仔鱼密度过大有关系。第一、二批苗种在受精卵孵化和仔稚鱼培育过程中,根据仔稚鱼生长发育,及时调整密度,分池培育,提高了鱼苗成活率(成活率达23.7%~25.1%)。第三、四批苗种,由于各种原因(关键是苗价低,从节约成本方面考虑),孵化密度较高,在仔稚鱼培育过程中,未及时进行分池培育,导致鱼苗生长受抑制、规格参差不齐、自残现象严重,鱼苗成活率偏低(成活率仅10.0%~15.2%)。根据生产实践,受精卵孵化密度以 $(3\sim 5)\times 10^4$ 粒/ m^3 、仔鱼培育密度以 $(2\sim 4)\times 10^4$ 尾/ m^3 、稚鱼培育密度以 $(1\sim 2)\times 10^4$ 尾/ m^3 、幼鱼早期培育密度以 $(2\ 000\sim 5\ 000)$ 尾/ m^3 为宜。

3.4 关于鱼类品种引进及对当地海洋生态系统的影响

开展名特优海水鱼类的养殖是市场经济发展的需要,除了筛选、驯养和繁育我国特有的野生鱼类和采取杂交及运用生物技术方法进行育种外,从国外引进是一个重要和有效的途径。据调查^[3],包括美国红鱼在内,我国大陆从国外引进的海、淡水养殖鱼类(不包括观赏鱼类)共计59种,隶属10目25科。鱼类优良品种的引进,极大的促进了我国渔业科研和经济的发展,但盲目和不恰当的引进及无序地扩大养殖规模,不但会造成养殖环境污染,严重的还会改变生物的遗传多样性,破坏当地的海洋生态系统^[4]。因此,在鱼类引进前,应审慎进行调查研究和科学论证,在引进过程中,切实作好检验检疫工作,严防国外病原体带入。

参考文献:

- [1] 姜志强,贾洋梅,韩延波.美国红鱼继饥饿后的补偿生长及其机制[J].水产学报,2002,26(1):67-72.
- [2] Stottrup J G, Norsker N H. Production and use of copepods in marine fish larviculture[J]. Aquac,1997,155,231-237.
- [3] 张其永,洪万树,黄宗国.我国海水养殖鱼类引进的现状及其持续发展[J].现代渔业信息,2002,17(12):3-7.
- [4] 杨圣云,吴荔生,陈明茹,等.海洋动植物引种与海洋生态保护[J].台湾海峡,2001,20(2):259-265.