

研究简报

美国红鱼全人工育苗技术的初步研究

A preliminary study on technique for fully artificial breeding of red drum *Sciaenops ocellatus*

刘洪杰 毛兴华 王文兴 王波

(国家海洋局第一海洋研究所, 青岛 266003)

Liu Hongjie Mao Xinghua Wang Wenxing Wang Bo

(First Institution of Oceanography, SOA, Qingdao 266003)

关键词 美国红鱼, 产卵, 人工育苗

Key words *Sciaenops ocellatus*, spawn, artificial breeding

美国红鱼亦称眼斑拟石首鱼, 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月从美国引进本所, 经4年的室内全人工饲养, 于1995年9月达性成熟并自然产卵 25×10^4 粒, 首次育出红鱼幼苗 4×10^4 尾。其间, 由于发病, 亲鱼仅存2雌1雄; 1996年通过控制其饲养水温 and 日照周期, 成功地使这2尾雌鱼于5月12日、5月26日、7月6日3次共计产卵 230×10^4 粒, 育出商品苗 40×10^4 余尾; 1997年4月30日至9月22日, 2尾雌鱼共产卵8次, 总产卵量为 540×10^4 粒, 育出商品苗 70×10^4 余尾。关于美国红鱼全人工育苗技术的研究报道, 目前在我国尚为首次。

1 材料和方法

1.1 亲鱼的来源和饲养

1991年7月, 由美国得克萨斯州引进43尾美国红鱼仔鱼, 经4年的室内全人工饲养, 于1995年9月达到性成熟, 个体体重为5.0~6.0 kg。将仅存2雌1雄3尾亲鱼放养于室内 30 m^3 水体的水泥池中, 饵料以乌贼、鹰爪虾为主, 辅以沙丁鱼、玉筋鱼、黄鲫鱼。每天喂2次, 投饵量为鱼体重的3%~5%, 并根据摄食情况适量增减。海水经砂滤, 换水时先通过预热池调配水温, 培育池水温以电加热棒保持恒温, 日差不超过 0.5°C 。每天换水1次, 换水量为全量的1~1.5倍, 吸污1次, 每隔15~20 d倒池1次。同时对亲鱼进行消毒处理, 以除去鱼体表和鳃部的原生动物和细菌等。培育池中放置2个充气石, 始终保持微充气。

1.2 诱导亲鱼提前产卵的方法

1995年9月亲鱼自然产卵后, 为使其能于第2年春季产卵, 自1995年11月19日开始采取诱导亲鱼提前产卵的措施。具体做法是将亲鱼培育池四周和顶部以黑布遮光, 在培育池最高水位的上方1.0 m处安装2只40 W日光灯, 尽量使灯光均匀分布, 日光灯的照射时间固定为12 h/d。再通过锅炉升温, 提高亲鱼的饲养温度。至12月5日, 水温由11月17日的 12.0°C 提高至 17.0°C , 至12月15日水温达到 25.0°C 并保持恒定。1996年4月初, 雌鱼的体色开始变深(呈黑褐色), 胸鳍颜色变浅; 雄鱼侧线上方的体色开始变深而鲜艳(呈红棕色)。雌雄亲鱼不断追逐、触碰并活跃的绕池边洄游, 间歇发出低沉的“咕咚、咕咚”叫声。至5月12日夜间开始产卵、排精。

收稿日期: 1998-09-09

2 结果

2.1 受精卵和幼体发育的形态特征

2.1.1 受精卵 正常的受精卵卵径为0.9~1.0 mm,内含1个油球,在盐度25以上时,浮于水体表面。在25.0℃的水温条件下,受精后1.5 h,受精卵细胞分裂完全,进入桑椹期;12 h后,早期胚胎形成,20 h发育成完整的胚胎^[3],23~24 h开始孵出仔鱼。

2.1.2 仔鱼 初孵仔鱼通体透明,没有鳞片。体长(吻端至尾柄基部)1.7 mm左右,有一大卵黄囊,在囊后端有一卵黄球。其头部向下悬浮于水中,间或摆动身体在水中游动。孵出后48 h的仔鱼在水中已接近平游,弹跳能力强,反应敏捷,复眼已形成,油球所剩无几。腹部收缩接近正常,肠胃管弯曲,肛门已开口于体外,不久即开口摄食轮虫。6~10 d的健康仔鱼体长为4.0~5.0 mm,外观呈黑色,有避光性,白天几乎全部沉于水体中下层。此时,体形开始变粗,游动能力显著增强,开始摄食卤虫无节幼体。仔鱼17~18 d时,体长已达8.1~10.0 mm,各鳍已完全成形,外观呈成鱼体形,发育进入稚鱼阶段。

2.1.3 稚鱼 全长9.0~10.0 mm以上的稚鱼,白天开始大量集群,游动于水体中上层。稚鱼的游动速度很快,反应敏捷,摄食量较仔鱼阶段大增,后期常有互残现象,生长速度明显加快,体长日增长1.5~2.5 mm(水温25.0~27.0℃)。夜间有趋光性,且个体越大,趋光性越强。开始生长鳞片,当体长达19.0~22.0 mm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。在25.0~26.0℃时,经1周左右可从稚鱼发育至幼鱼阶段。

2.1.4 幼鱼及商品苗 体长为22.0 mm以上的幼鱼经数日培育达25.0~30.0 mm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。

2.2 受精卵孵化和幼体培育技术

2.2.1 受精卵孵化 用流水法将受精卵收集于网箱中,再移至孵化网箱中孵化。孵化网箱以80目筛绢及钢筋制成,呈圆柱形,容积为0.45 m³,将其置于圆柱形水槽中(容积1.0 m³)。砂滤海水在预热池中调温后保持25.0℃,经导管不断流入孵化网箱,控制流量为2~3 m³/h,孵化网箱的底部置1气泡石,保持微充气。第20~24 h,陆续孵出仔鱼。将仔鱼计数后移至培育池培育。

2.2.2 仔鱼培育 初孵仔鱼的培育密度为(2~4)×10⁴尾/m³。培育池首先加入2/3体积的砂滤海水,同时接种并保持水中小球藻细胞密度为(20~30)×10⁴ ml⁻¹。培育池每5 m³水体放置1个充气石,并保持微充气,水温保持25.0~26.0℃。第2 d按1~3 ml⁻¹的密度向池中接种轮虫;第3 d仔鱼开口摄食,每天分2~3次投喂轮虫,保持轮虫密度3~5 ml⁻¹。轮虫在投喂前需以(1500~2000)×10⁴ ml⁻¹的小球藻和0.1 g/L的乌贼肝油强化培养12 h后投喂。开始1周内不换水,只需每天添加适量新鲜砂滤海水。培育7~8 d,开始投喂卤虫无节幼体(浓缩后以0.1 g/L的乌贼肝油强化12 h),投喂量保持0.4~0.8 ml⁻¹,并以80%以上的仔鱼肠道内饵料量达到或超过2/3体积为准。日换水1/3~1/2。每1~2 d吸污1次。避免光线直射。

2.2.3 稚鱼培育 进入稚鱼阶段后,应立即分池,其密度为2 000~3 000尾/m³。分池前须将池底污物彻底吸净,再将池水排放至20~30 cm,用60目筛绢制成的网片将鱼集中后,用水舀将稚鱼小心舀入水桶里,迅速放入其它池中。因稚鱼体表尚未被鳞,极易受伤,分池时必须带水操作,切忌用网捞,否则会造成稚鱼大量死亡。稚鱼阶段继续投喂卤虫无节幼体,也可通过饵料驯化,以日本产牙鲆用1~2#微颗粒饲料代替。饵料应少投、勤投,投饵量根据摄食情况适量增减。根据水质情况每天换水1/3~1/2,充气量适当增大。每天吸污1次。在稚鱼转变为幼鱼前数日进行1次倒池。仔鱼后期及稚鱼阶段有很强的趋光性,夜间不宜长时间灯光照射,以免仔、稚鱼集群缺氧。

2.2.4 幼鱼培育 幼鱼阶段饵料以日本产牙鲆用3~4#微配合饵料为主,后期可根据水质条件投喂鱼糜。鱼糜以新鲜鱼虾加工而成,投喂鱼糜分早、晚2次,投喂量以鱼体重4%~6%计算,并根据摄食情况作适当调整。换水量每天保持2~3个全量或常流水。投喂鱼糜对水质污染严重,除保证足够的换水量外,需每天吸污1~2次。此阶段是鱼病的高发期,日常管理中要密切注意鱼苗的健康状况,定期进行药物处理,防止发病。当幼鱼体长达25.0~30.0 mm时,即可作为商品苗出售放养。

3 讨论

3.1 亲鱼的产卵量

2 尾 4 龄的美国红鱼(体重 5.0~6.0 kg)于 1995 年 9 月自然产卵 25×10^4 粒;1996 年分 3 次共计产卵 230×10^4 粒;1997 年分 8 次共计产卵为 540×10^4 粒。每次产卵间隔时间为 10~15 d, 有时 1 次产卵可连续 2~3 d。受精率和孵化率为 70%~90%。

C. R. Arnold^[2]用 7 年时间专门研究了红鱼的产卵量及产卵频率, 结果惊人。将自然海区的 4 尾红鱼(2 雌 2 雄, 体重 10~15 kg)放养于 30 m³ 水体的水槽中, 以温光控制法诱导红鱼产卵。结果 2 尾亲鱼从 1980~1987 年共产卵 360 次, 总产卵量为 250×10^6 粒。其中自 1980 年 8 月至 1981 年 12 月共产卵 136 次, 平均每月 8.5 次, 或 3.5 d 产卵 1 次, 每次产卵量为 $(5 \sim 200) \times 10^4$ 粒, 平均 40×10^4 粒。与 C. R. Arnold 的结果相比, 本文中 2 尾亲鱼的产卵量及频率均较低。这主要是由于该亲鱼个体较小, 怀卵量偏低, 以及在亲鱼饲养期间没有给终保持适宜产卵温度所致。

3.2 微颗粒饵料的使用

长期以来, 鱼类的人工育苗大多采用轮虫—卤虫无节幼体—鱼糜这 1 饵料模式。在育苗阶段, 需使用大量昂贵的卤虫卵, 育苗生产成本很高。鱼糜的成本尽管低廉, 但对水质的污染严重, 易引起细胞大量繁殖而导致鱼苗发病。近年来, 随着牙鲆微颗粒饵料在牙鲆人工育苗生产中的应用^[1], 微颗粒饵料在鱼类育苗生产中的作用倍受重视。我们在 1997 年的红鱼育苗生产中, 以日本产牙鲆微颗粒饵料代替卤虫无节幼体, 亦取得了理想的效果。首先, 需在鱼苗发育进入稚鱼阶段并完成分池后进行饵料驯化。方法是: 在上午投喂前先停止充气, 数分钟后, 待稚鱼绝大部分浮于水面游动觅食时, 将 1# 微颗粒饵料均匀撒于水面, 因 1# 饵料粒度较小, 能在水面飘浮一段时间, 很利于诱导稚鱼捕食。一般每隔 1~2 h 进行 1 次, 每次投喂要少而匀, 尽量减少饵料浪费。在开始的 3~4 d, 需在下午补充投喂适量卤虫无节幼体, 以后可全部投喂微颗粒饵料。2~3 d 后, 待每次投喂有 80%~90% 以上的鱼苗能达到全饱后, 饵料驯化即告完成。苗种各发育时期适宜的饵料型号、粒度见表 1。

表 1 美国红鱼不同发育阶段投喂的微颗粒饵料规格

Table 1 Standards of diet for red drum at different developmental stages

发育阶段 developmental stage	全长/cm total length	饵料型号 standar	投喂时期 feeding time	粒度/mm size	备注 remarks
稚鱼 larva	1.0~1.6	S-1	第 18~23 d	0.3~0.6	代替卤虫 substitute for artemia
稚鱼 larva	1.5~2.6	S-2	第 22~26d	0.5~1.4	
稚鱼、幼鱼 larva, juvenile	2.5~3.0	S-3	第 25~30d	1.5	代替鱼糜 substitute for fish meat
幼鱼 juvenile	3.0 以上	S-4	第 30 d 以后	1.25~2.25	

3.3 眼点淀粉卵涡鞭虫病的防治

眼点淀粉卵涡鞭虫(*Amyloodinium ocellatum*)是 1 种繁殖力高, 致病性很强的鱼类细胞外寄生虫。在 22.0~28.0℃, 有机物含量较高的海水中容易大量繁殖。发病后若不能及时控制, 在 3~5 d 内会造成鱼苗的大量死亡。在我们连续 2 年的育苗生产中, 发病都出现在全长 2.5~3.0 cm 的幼鱼阶段。发病鱼苗的特征为食欲明显下降, 活力降低, 一些鱼苗不集群, 并在池边、池角水域长时间不游动, 严重时鱼苗的体色变黑, 几乎不摄食, 有的在水面缓慢游动, 反应迟钝、呆滞, 开始出现死亡个体。

眼点淀粉卵涡鞭虫病的防治措施主要是要保持育苗水质的清新, 在幼鱼阶段必须保证有足够的换水量。将水温降至 22.0℃ 以下也能有效抑制病情。用 100 mg/L 漂白粉对培育池及育苗器具进行消毒和用 0.5 mg/L 的硫酸铜对幼鱼进行数小时的药浴均有较好的预防效果, 1.0 mg/L 的硫酸铜在 1 h 内能杀死大部分眼点淀粉卵涡鞭虫的孢子虫, 但对孢子囊无作用, 待孢子虫孵出后, 硫酸铜才会起作用, 因而须根据病

情连续使用硫酸铜 3~7 d。

参 考 文 献

- 1 庄虔增, 于鸿仙, 李成见, 等. 牙鲆升温育苗及若干问题初探. 海洋科学, 1996, 6: 11~14
- 2 Arnold C R. Controlled Year-round spawning of Red drum *sciaenops ocellatus* in captivity. Marine Science, 1988, 30: 65~70
- 3 Holt, G Joam. Growth and development of red drum eggs and larvae. Red Drum Aquaculture, 1990, 46~50

全国渔业信息学术研讨会在成都召开

全国渔业信息学术研讨会暨“通威杯”全国优秀水产报刊评选于1998年10月28日11月2日在四川成都召开。这次会议是由中国水产学会、中国农学会和中国水产科学研究院联合主办, 四川省水产学会承办。与会代表来自全国各水产报刊编辑部(社)、渔业科技情报和图书馆管理工作与网络建设战线。中国水产学会秘书长胡复元、中国水产科学研究院副院长张铭羽、四川省水产局副局长张凯、四川通威企业集团总裁刘汉元等参加会议并发表了讲话。会议有两项中心议题, 第一项是进行学术讨论和工作交流, 并就加强渔业信息产业的建设和发展问题进行座谈。代表们一致认为, 信息是人类生存和发展的基础之一, 而且可以对物质和能量运动产生重大影响, 它不仅是一种公益事业, 而且是可以进入市场的特殊商品。任何科学技术的发展离不开信息, 信息、物质与能量已成为当代社会发展的三大组成部分。因此, 在当今社会主义市场经济条件下, 渔业信息产业的建设和发展对我国渔业事业的发展起着举足轻重的作用。第二项是进行优秀期刊评选活动。改革开放以来, 水产报刊事业发展迅速, 原有的老期刊质量有较大的提高, 同时还涌现出许多新的优秀期刊, 呈现出百花齐放的局面。经有关专家反复讨论, 认真审核, 本着公开、公平、公正的原则, 评选出全国水产优秀期刊一等奖11名, 二等奖14名, 三等奖7名, 优秀奖若干名。《中国水产科学》在本次评比中获一等奖。

这次会议是由四川通威企业集团独家赞助。通威企业集团是一家饲料年生产能力逾百万吨的现代化企业, 1995年已跻身“中国500家最大私营企业”第二位, 集团的核心企业已在全国同行业中率先通过了ISO9002国际质量体系认证和产品质量标准认证。该集团现有子公司20余个, 遍布全国18个省、市、自治区, 并先后在美国和德国成立了“通威(美国)有限公司”、“通威(德国)有限公司”。“通威”牌鱼、畜、禽饲料系列产品曾先后荣获10多项国家金奖和各种奖励60多项。通威集团取得的巨大成就源于现代化的经营管理。“诚、信、正、一”是通威的经营观念, 通威在大力拓展饲料主业的同时, 逐步向机械、电子、汽车、贸易、信息与大农业开发等领域迈进。“追求卓越, 奉献社会”是通威的发展宗旨, 自1992年以来, 通威先后向“希望工程”及科技、教育、文化、抗洪救灾等社会公益事业捐款900多万元。集团董事长、总裁刘汉元先生现任民建中央委员和四川省饲料工业协会副会长, 并当选为第九届全国政协委员。与会期间, 代表们到通威企业集团的饲料生产基地进行了参观考察, 并对通威集团艰苦创业、质量上的精神表示钦佩, 大家一致表示, 要共同为我国的渔业发展贡献自己的力量。