

卵形鲳鲹人工繁殖及育苗技术研究

陈伟洲¹, 许鼎盛², 王德强³, 邓用谋⁴, 余忠明⁵, 丘广艳⁵, 李远友¹

(1. 汕头大学海洋生物研究所, 广东 汕头 515063; 2. 福建省水产研究所, 福建 厦门 361012;

3. 海南省水产研究所, 海南 海口 570206; 4. 海南省水产发展实业公司, 海南 海口 570303;

5. 深圳市海上田园风光旅游发展有限公司, 广东 深圳 518121)

摘要:利用养殖 3 龄以上的卵形鲳鲹成鱼于催产前 3 个月进行强化培育. 在水温达到 23 以上的季节, 用激素 HCG 和 LRH—A₂、A₃ 进行催产. 受精卵在水温 28 ~ 29、盐度 32、pH 8.1 时, 经过 20h 孵化. 在土池水温 23 ~ 34, 盐度 24 ~ 34, pH 7.6 ~ 9.4 的培育条件下, 开口仔鱼经 20d 左右完全变态为全长 25 ~ 30 mm 幼鱼.

关键词:海洋水产养殖; 卵形鲳鲹; 人工繁殖; 育苗

中图分类号: Q959.483

文献标识码: B

文章编号: 1000-8160(2007)03-0435-08

卵形鲳鲹 (*Tachinotus ovatus*) 俗称红衫、金鲳、短鲳鲹、黄腊鲳, 隶属于鲈形目 (Perciformes)、鲈亚目 (Percoide)、鲳鲹亚科 (Trachinotinae)、鲳鲹属 (Trachinotus), 主要分布于印度洋、印度尼西亚、澳洲、中国海、日本、美洲热带和温带的大西洋、非洲西海岸等地. 其鱼肉为白色、细嫩, 鲜美可口, 为名贵海产经济鱼类之一^[1]. 其生长迅速, 从种苗开始养殖 4 ~ 6 个月可达 400 ~ 600 g, 当年就可上市, 是粤、闽、台、琼、桂等省和港、澳地区网箱主要的养殖对象. 2004 年黄海、渤海等海区部分养殖业者也进行了工厂化养殖.

历年来卵形鲳鲹养殖的种苗都依赖捕捞天然苗, 数量少, 价格高, 3 cm 左右的天然苗价格高达 10 ~ 20 元/尾, 严重限制了养殖业的发展. 1990 年台湾卵形鲳鲹人工育苗获得突破. 国内集美大学水产学院林锦宗等于 1999 年培育出 4 ~ 5 cm 幼鱼 25 万尾, 取得育苗初步成功. 深圳市水技站试验场 1996 年用网箱养殖 3 龄以上的亲鱼 (体重 2.5 ~ 3 kg) 进行催产、孵化, 培育出 10 多万 3 ~ 5 cm 的幼鱼, 但均未发表育苗研究论文.

由于卵形鲳鲹亲鱼培育数量有限, 人工种苗培育数量一直停滞不前. 虽然也有不少养殖专业户参加培育, 但数量也都很少, 形成不了规模. 直到 2002 年后, 特别是 2003 ~ 2005 年期间, 在海南省三亚海区养殖户网箱催产出大量的卵形鲳鲹受精卵, 同时利用土池生态育苗方法培育出大批量的人工种苗. 海南、广东和福建等省每年总产苗量已超过 2 千万尾, 解决了种苗需求问题, 鱼苗价格也由此大幅度下降, 推动了卵形鲳鲹的养殖产业化^[2]. 目前国内尚未有卵形鲳鲹人工育苗技术的研究报告. 本文为笔者开展卵形鲳鲹人工育苗技术研究的初步报告, 仅供水产同仁参考.

1 繁殖技术

收稿日期: 2006-12-25

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30671629); 广东省科技计划项目 (2005B20301013, 2006A36502004)

作者简介: 陈伟洲 (1971 ~), 男, 工程师.

通讯作者: 许鼎盛 (1934 ~), 男, 研究员.

1.1 繁殖习性

在海南省三亚海区强化培育的卵形鲳鲹 3~4龄鱼 (体重 3.5~4.0kg)有部份即达到性成熟,经显微检查其性腺处于 3~4期.卵形鲳鲹为一次性产卵鱼类,在 23~32 的水温范围内,都有催产产卵的记录.生殖季节时在外形上雌雄不易鉴别,用手挤亲鱼的下腹部挤不出精液.在我国,卵形鲳鲹成熟季节根据地理位置不同而有明显的差别,一般春季海南三亚海区水温高,成熟早,产卵期为 3~4月,广东大亚湾海区为 5月,而福建沿海要到 5月中、6月初才能催产.

1.2 亲鱼的选择及强化培育

选择适龄、体壮、健康的亲鱼在繁殖季节前 3个月进行精养.精养一般选择潮流畅通的网箱养殖区进行.精养密度为 5.5m x5.5m x3.0m的网箱放养 4~10kg/尾的亲鱼 90~100尾为宜.每天投喂两次,上、下午各 1次,饱食投喂.主要投喂新鲜的小杂鱼,如枪乌贼 (*Loligo sp.*)、玉筋鱼 (*Ammodytes personatus*)、蓝圆鲈 (*Decapterus manadsi*)、沙丁鱼 (*Sardinella sp.*)等,并且添加适量的复合维生素和维生素 E,促进性腺进一步发育.

1.3 催产

在水温已达 23 以上时选择腹部有所膨大的亲鱼进行催产.催产可在海上网箱和室内水泥池中进行.以海上网箱催产为佳,其操作方便,环境变化小,有利于亲鱼产卵.产卵网箱选择 60~80目筛绢网做成,与养殖网箱同规格,套在养殖网箱内即可.

催产激素用绒毛膜促性腺激素 (HCG)和促排卵素 2号或 3号 (LRH-A₂ 或 LRH-A₃)混合或单一进行催产,剂量视亲鱼的成熟度而定.水温低、成熟度较差时剂量用大些,水温高、成熟度较好时剂量可调小.使用单一激素时,HCG一般为 400~500 U/kg,LRH-A₂ (或 LRH-A₃)为 1.2~3.5μg/kg;使用混合激素时,剂量为 HCG 500 U/kg +LRH-A₂ 2.0μg/kg 行背肌或胸鳍下方腹腔注射,放入产卵网箱或催产池内,让其自然产卵、受精,效应时间一般为 31~40h.卵形鲳鲹在外形上雌雄不易区别,催产时只能随机挑选亲鱼投放于催产网箱中,一般 5.5m x 5.5m x3.0m的催产网箱放入 50尾.表 1为 2005年海南省水产实业发展有限公司陵水种苗基地卵形鲳鲹亲鱼催产情况.

表 1 卵形鲳鲹亲鱼催产结果

Tab. 1 Results of induced breeding for *Trachinotus ovatus*

亲鱼 年龄 组 龄	亲鱼 体重 /kg	催产 亲鱼 数量 /组	激素用量 HCG+LRH-A ₂ (U/kg +μg/kg)	获产情况		获产 组平 均产 卵量 /g	受 精 率 / %	孵 化 率 / %
				获 产 组 数	获 产 率 / %			
3~4	3.5~4.0	30	500+2.0	6	20	100	85	92
4~5	4.0~5.0	30	500+2.0	15	50	180	90	95
>5	>6.0	30	500+2.0	27	90	300	90	95

注:亲鱼催产时间为 3月 14~15日,期间水温 27~28 ,盐度 32,pH7.4

从表 1中可看出,卵形鲳鲹在三亚海域 3~4龄鱼有部份亲鱼已成熟可催产,孵化出正常苗;在 4~5龄组催产获产率为 50%;5龄以上亲鱼已完全成熟.

2 育苗技术

2.1 孵化

受精卵用捞网或溢水法收集,经多次洗卵后放入容积为 0.5m^3 的孵化桶或用 100 目筛绢网制成圆锥形孵化网箱吊挂在孵化池中进行孵化. 孵化密度以 $35 \sim 50$ 万粒卵 / m^3 为宜,微充气,气量调到能带动卵为准,使受精卵均匀地分布在水中,避免沉积缺氧. 孵化适宜水温为 $19 \sim 30$,适宜盐度为 $27 \sim 34$,溶解氧为 $4 \sim 14\text{mg}/\text{dm}^3$, pH 为 $7.6 \sim 8.5$. 孵化过程中必须保持水质良好,并经常去除水面污膜,换水,以提高孵化率,减少畸形. 孵化仔鱼后即可移入室内水泥池或室外土池中进行培育.

如果土池水质条件适宜,可直接在土池中孵化. 在土池中搭建容积为 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 1.3\text{m}$ 或 $3.0\text{m} \times 4.0\text{m} \times 1.3\text{m}$ 的布篓,布篓上方用遮荫网遮荫,进水 $1.0 \sim 1.2\text{m}$,布气石 1 粒 / 1.5m^2 ,微充气孵化,鱼卵孵化密度为 $6 \sim 12$ 万粒卵 / m^3 . 如果土池面积大,可适当增加布篓个数.

2.2 胚胎及仔、稚、幼鱼生长发育

2.2.1 胚胎发育 受精卵圆形、透明、浮性、单油球,卵径为 1.2mm ,油球径为 0.16mm . 每 g 卵数量约 $1\ 000 \sim 1\ 200$ 粒. 在水温 $28 \sim 29$ 、盐度 32, pH 8.1 的条件下,经 20h 完成孵化. 其发育过程如表 2 所示.

表 2 卵形鲳鲹的胚胎发育过程

Tab. 2 Embryonic development of *Trachinotus ovatus*

发育期	受精后时间	主要形态特征
胚盘隆起	0h28m in	原生质集中于动物极,形成隆起的胚盘
4细胞期	0h45m in	胚盘分裂成大、小相等的 4 细胞
8细胞期	0h58m in	胚盘分裂成 8 个细胞
16细胞期	1h20m in	胚盘分裂成 16 细胞,排列成 4 行
高囊胚期	3h40m in	胚盘呈高帽状,约占卵球 $1/3$,突出于卵黄上面
低囊胚期	4hm in	胚盘下包成偏平低帽状,约占卵球 $1/4$ 高
原肠初期	6h5m in	囊胚层下包,形成胚环
原肠中期	7h15m in	囊胚层下包 $1/2$,胚盾明显,神经管出现
原肠后期	8h25m in	胚盾出现 2 肌节,神经管前端膨大
孵化前期	18h40m in	胚体剧烈活动,肌节 24 对
初孵仔鱼	20h	仔鱼通体透明

2.2.2 仔、稚、幼鱼发育 卵形鲳鲹仔、稚、幼鱼的形态发育描述如下.

初孵仔鱼全长为 2.0mm ,在水温 $23 \sim 34$,盐度 $25 \sim 35$, pH $7.8 \sim 8.3$ 条件下经过 $15 \sim 20\text{d}$ 的土池培育,仔鱼完全变态进入幼鱼期,全长达 $18 \sim 20\text{mm}$ (图 1).

孵化后 16h,仔鱼全长 3.1mm ,油球直径为 0.25mm ,背鳍膜的边缘有树枝状的黑色素分布,卵黄囊的长度为 0.7mm ,油球位于卵黄囊的中段部位,眼球小,无黑色素,肛门处及背椎部位的黑色素延伸到背鳍膜的边缘,静止时,头部朝下,倾斜,偶尔作旋转式的急速间歇运动.

孵化后第 2 天,尚未有趋光性,悬浮于水中.

孵化后第 3 天,全长 3.6mm ,眼睛黑色素增加,眼球变黑. 约在孵化后 50h 左右,仔鱼开口,已由内源性营养转化为外源性营养的需求,开始摄食,可投喂经 100 目筛绢网过滤出的轮虫 (*B. rathionus* sp.)、桡足类 (Copepoda) 幼体等.

孵化后第 4 天,即开口第 2 天,摄食量剧增,具有明显的趋光性和集群性.

孵化后第 5 天,全长 $4.0 \sim 4.2\text{mm}$,背鳍已经开始分化,口大且体宽变厚,从水面观察,除尾部外,躯干呈黑色,尤其在背缘部位,内脏部位的体表颜色亦较深,生长快的仔鱼,其体表已

出现银白色的色素,但尾鳍尚呈圆形.仔鱼运动速度加快,需要投入大量的轮虫供其摄食.此时仔鱼趋光集群现象明显,上午在池子的东边,傍晚在西边,晚上则分散在全池中.

孵化后第 6 天,全长在 4.0mm 以内者,躯干部位尚为黑色;全长在 4.2mm 以上者体表已开始长出银色素.此阶段的仔鱼常出现往水面上啄的现象,体型上差异也逐渐变大,所以应保证充足的饵料供其摄食.

孵化后第 8 天,仔鱼全长为 8.5~9.8mm,尾鳍渐呈叉状,臀鳍有 2 硬棘,同时出现有黑色及银白色的仔鱼两种,黑色仔鱼饱食后会渐转银白色,此时可逐渐加入粉状人工饲料对仔鱼进行驯化.

孵化后第 10 天,仔鱼全长 8.8~9.8mm,大部分仔鱼为银白色,头部及背部的后缘有红棕色的色素分布,夜晚观察时体呈粉红色.背鳍分化尚未完成,仔鱼最主要摄食于水表层附近,游泳相当迅速,饥饿时沿池四周游个不停,遇到惊动迅即潜入水中,可完全投喂细颗粒状人工配合饲料供其摄食.

孵化后第 12 天,全长为 13~16mm,背鳍分化完成,发育进入稚鱼期,分布于水体中上层,已完全驯化摄食人工配合饲料.

孵化后第 14 天,全长为 14~18mm,尾鳍已开始渐呈叉状.

孵化后第 15 天,全长为 18~20mm,鳍条已发育完成.

孵化后第 20 天,全长为 25~30mm,鳞片发育完成,全身披鳞,形态与成鱼相似,进入幼鱼期.鱼苗的体质健壮,适合于捕捉操作及运输.

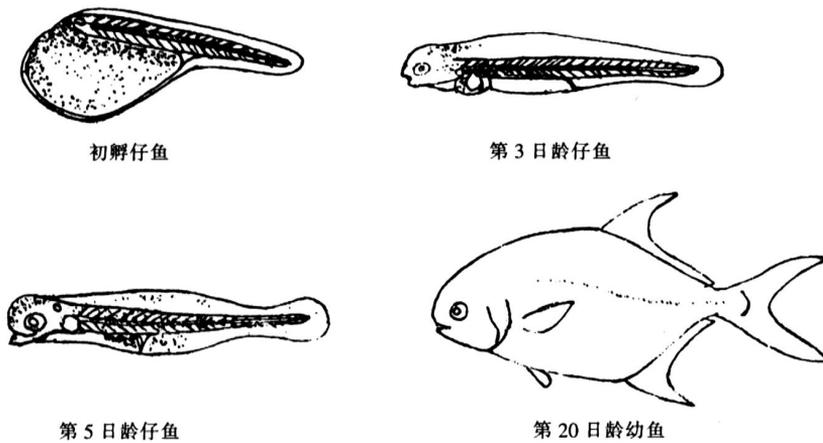


图 1 卵形鲳鲹仔、稚、幼鱼的形态发育

Fig.1 Morphological development in *Trachinotus ovatus*

2.3 鱼苗培育

2.3.1 培育方法 到目前为止,卵形鲳鲹育苗有室内全人工培育、室外土池生态培育以及两种方式相结合等 3 种培育方法.室内培育的成本高,饵料种类单一、种苗生长发育慢、育苗时间长,风险性大.室外土池育苗具有水质稳定、天然饵料种类多、营养丰富、种苗生长速度快、育苗时间短、苗体健壮等特点,更适于操作,所以土池生态育苗方法被闽、粤、琼、台等省养殖业者广泛采用,并且取得了良好的经济效益^[3].以下主要介绍土池生态人工育苗的方法.

2.3.2 土池生态人工育苗的管理 育苗土池应该选择周边无污染源、水质稳定,面积为

2 000 ~ 4 000m²,水位能保持 1.2 ~ 1.5m,底质为泥质、半泥沙或砂质.在放苗前 5d左右,进水 20 ~ 30cm,用漂白粉 5×10^{-6} 全池泼洒消毒 2d后进水,进水时用 100 ~ 150目筛绢网袋过滤,以滤去过大的饵料生物和敌害生物.进水水位达到 120cm时为止.然后接种轮虫,使水体中轮虫密度达到 1个/cm³左右,并用鳕鱼粉或豆浆培育轮虫和其他浮游生物饵料.同时,开展受精卵孵化工作.土池基础饵料生物培育工作和受精卵孵化必须同步进行.一般情况下,受精卵从开始孵化到仔鱼开口需要 3 ~ 4d左右,此期间内土池中的饵料生物也繁殖到一定的密度,且大小合适,有利于仔鱼的适口摄食,可提高仔鱼的开口摄食率.

在做好育苗土池基础生物饵料培育的同时,用面积约占育苗面积的 30%的土池专门培育轮虫、桡足类、枝角类等饵料生物,作为育苗土池的补充饵料.

孵化后 3 ~ 4d,仔鱼已开口 1 ~ 2d,此时可选择在清晨时将开口仔鱼放入土池中,每亩按 40 ~ 50万尾的密度投苗,进行土池培育.

土池生态育苗技术重点应掌握以下 5点:(1)基础饵料生物的培养:轮虫的密度始终保持在 4个/cm³以上,在充足饵料生物的基础上,仔鱼才能生长迅速,个体均匀,体质强壮.(2)水质控制:不要施肥过度,以免败坏水质,施肥时尽量遵循少量多次的原则,水清时多施肥,水的透明度不高时少施肥或不施肥.如果仔鱼密度高,池中可增设气管,加大供氧量.仔鱼全长 0.5cm以上时可启用水车式增氧机增氧.(3)适时驯饵:仔鱼全长长到 0.8cm时可开始驯饵,增加投喂粉状人工配合饲料,并随着生长逐渐加大比例,到全长 1.0 ~ 1.2cm时完全可投喂人工配合饲料,同时加大换水量,保持水质良好.配合饲料的投喂量以鱼苗摄食至腹部鼓胀为度.投饵时少量多次.(4)安排专人专管:每口池塘派专人负责,及时处理生产中问题.每天巡池 4次(早上、中午、下午和晚上),主要观察池塘中的饵料、溶解氧、病害等.特别是做好夜间巡塘工作,注意观察仔鱼饱食情况,更要注意增氧设备的运转情况,防止缺氧事故的发生.(5)鱼苗长成商品需求规格后应及时出塘.

2.3.3 土池生态人工育苗饵料系列 卵形鲳鲆土池生态人工育苗过程中只要生物饵料充足,人工配合饲料驯化及时,日常工作管理好,育苗成活率会很高.卵形鲳鲆土池生态人工育苗的饵料系列见图 2.

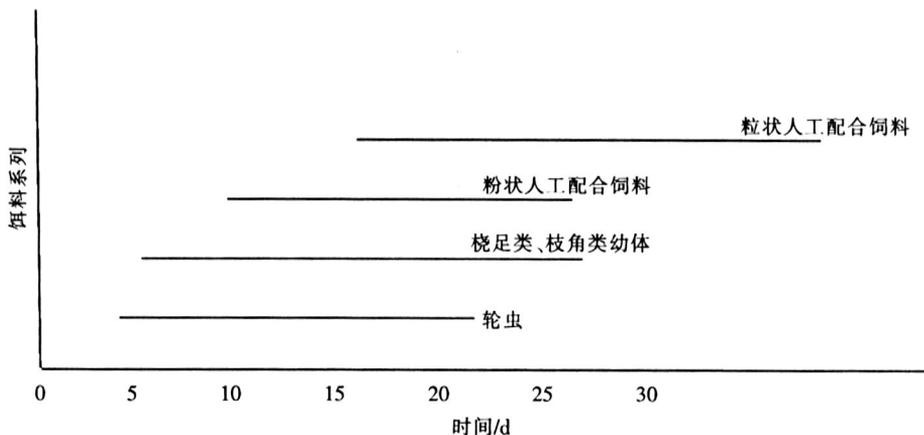


图 2 卵形鲳鲆土池生态人工育苗的饵料系列

Fig.2 Food series for *Trachinotus ovatus*

2005年海南省水产实业发展有限公司陵水种苗基地采用土池进行卵形鲳鲹生态育苗,其中有3口面积为5336m²的土池,每口土池收获全长3.0cm以上鱼苗出塘数量都高达140万尾,育苗成活率都高达70%。表3为卵形鲳鲹室外土池生态育苗的结果,育苗土池的水温为23~34℃,盐度24~34, pH7.6~9.4。

表3 卵形鲳鲹室外土池育苗的结果

Tab.3 Hatching results for *Trachinotus ovatus* in outdoor earth pond

投放开口 苗日期 (日/月)	开口苗 投放数量 /万尾	全长 2.5cm 鱼苗			全长 3.0cm 以上鱼苗		
		苗量 /万尾	成活率 /%	育苗天数 /d	苗量 /万尾	成活率 /%	育苗天数 /d
19~20/03	200	170	85	30	140	70	40

2.3.4 病害防治 卵形鲳鲹在人工繁殖育苗期间,其发生病害有胃肠性疾病、细菌性的烂皮病和寄生虫性病害,其中寄生虫性病害比较流行,目前闽、粤养殖区普遍发生隐鞭虫(*Cryptobia* spp.)病(俗称白斑病)、淀粉卵鞭虫(*Amylodinium ocellatum*)病(俗称白点病)、海水小瓜虫(*Ichthyophthirius marinus*)病等寄生虫疾病,感染的病鱼不摄食,上浮水面,4~5d后病鱼全部死亡。土池高密度生态育苗会经常发生病害,因此在育苗过程中,在加强水质和饵料饲养管理的同时,应坚持“防治结合,以防为主”的原则,开展病害防治工作。

预防 防止病害发生的根本方法是提倡生态养殖法,保持水质不受污染,饵料新鲜,杜绝病源侵入。胃肠性疾病:饵料要新鲜,投饵适量,为防止胃肠性疾病发生,每星期在10kg饵料中可以加入1g的大蒜素,投喂1~2次。网箱养殖每个月两次用淡水加 50×10^{-6} 甲醛或 $2 \sim 3 \times 10^{-6}$ 百虫杀浸浴消毒30min。土池培育用 1×10^{-6} 漂白粉或 0.8×10^{-6} 硫酸铜消毒2~3h(要降低池水水位),并及时换新鲜海水,可杀灭寄生虫。

治疗 (1)胃肠性疾病:因摄食不新鲜饵料或水质恶化,受污染等引起,在疾病发生时勤换水改善水质,且在饵料中每10kg加入大蒜素1g投喂。(2)细菌性烂皮病:因受伤及水质恶化中寄生虫病严重发生引起,可用 $0.2 \sim 0.5 \times 10^{-6}$ 的聚维酮碘药液浸泡12h,连续2~3次,直到病愈为止。(3)寄生虫性病害:可用 0.8×10^{-6} 的硫酸铜+ 0.2×10^{-6} 的硫酸亚铁,全池泼洒,消毒4~5h后换水,连续消毒2~3次,小苗用药量为 0.5×10^{-6} 硫酸铜+ 0.2×10^{-6} 硫酸亚铁,消毒1~2h后换水,连续消毒2~3次。成鱼用 $50 \sim 100 \times 10^{-6}$ 甲醛消毒4~5h,鱼苗用 50×10^{-6} 甲醛消毒1~2h,连续2次。如在网箱养殖可用淡水加上上述药物消毒30min,连续2~3次。室内蓄养的亲鱼在连续消毒2~3次后,最好移到水流畅通的海上网箱,病症容易消失。

3 讨论

(1)卵形鲳鲹和布氏鲳鲹外形相似,需认真观察才能区分,主要是卵形鲳鲹的第二背鳍短些,布氏鲳鲹长些,而体色也有所差异。张其永教授等进行网箱养殖卵形鲳鲹和布氏鲳鲹分类性状的研究,深入地研究了这两种鱼的形态特征差异,并从分类性状鉴别种间差异,认定这两种鱼为同一属不同种^[4]。卵形鲳鲹和布氏鲳鲹外形相似,在幼鱼阶段不易区分,稍大后较易区分。台湾张赐玲的论述^[5]和我们观察的结果一样:卵形鲳鲹的第二背鳍在自然伸展状态下,其末端与体中部的垂直线约在体干后斜段的中点部,尚未达到尾柄部;臀鳍金黄色。眼睛近圆形,呈银黄色的眼圈。体背面观较胖厚。布氏鲳鲹第二背鳍在自然伸展状态下,其末端约至尾柄的

前基部;臀鳍前部为灰黑色,后半部为银黄色。眼睛呈拟钝三角形状,钝尖端向前有银黄色和黑色的眼圈。体背部较瘦薄。

在生态习性方面,卵形鲳鲹和布氏鲳鲹均为暖水性鱼类,但对水温的适应性却存在明显的差异:卵形鲳鲹能够适应冬季低温,在 9~10 的环境下仍然正常生存,在海南、广东和福建南部沿海养殖可以顺利越冬^[6];而布氏鲳鲹对低温适应性较差,在水温 14 以下难以存活,在广东和福建养殖难以越冬。这两种鱼苗在外观上非常相似,因此,在养殖生产时应加强对苗种的仔细辨认区分,防止由于冻害而造成损失。

(2)关于卵形鲳鲹亲鱼的性成熟年龄,台湾省东港水产研究所的张赐玲认为 4~5 龄性成熟^[5];方永强教授等进行卵形鲳鲹早期卵子发育的显微和超微结构的研究,其结果与国外文献记载此鱼成熟年龄 7~8 龄的文献相符合,但研究也认为可用外源激素科学地培育亲鱼提早性腺发育和成熟^[7]。

海南省三亚市网箱养殖海区海水水温在 20 以上的时间达 10 个月左右,海区盐度也稳定在 31 左右。卵形鲳鲹亲鱼经强化培育(饵料中添加复合维生素及维生素 E 等),并以性激素促熟,养殖 3 龄以上的亲鱼就有部分亲鱼成熟。亲鱼经人工强化培育及促熟、达到提早成熟,从而验证方永强等认为外源性的诱导可提前性成熟的论断。

(3)在卵形鲳鲹人工催产实践中,应根据亲鱼的性腺成熟程度进行催产,注意控制激素的适当用量,防止因使用过量的激素而导致亲鱼难产、死亡。一般来说,亲鱼前期的促成熟以注射 LRH-A₂ (或 LRH-A₃) 激素为主,后期的催产排卵以注射 HCG 激素为主,两者结合灵活运用。

(4)实践证明,利用春季室外土池的水温升高、饵料生物丰富等特点,采用室外土池进行卵形鲳鲹生态育苗生产,具有鱼苗生长速度迅速、变态快、成活率较高等优点,容易大面积推广应用,培育出大批的优质苗种。

(5)采用室外土池进行卵形鲳鲹生态育苗生产,在做好育苗土池基础生物饵料培育的同时,应进行备用饵料池(占培育土池总面积的 20%~30%)培育轮虫、桡足类和枝角类,以作为补充饵料。由于鱼苗的摄食强度很大,当生物饵料不足时容易发生互相残食的现象,应及时投喂人工配合饵料,以提高鱼苗的生长速度和成活率。同时,由于土池生态条件较复杂,较易滋生病害,因此要加强水质和投饵管理,预防病害发生。

参考文献:

- [1] 朱元鼎,张春霖,张有为,等.南海鱼类志[M].北京:科学出版社,1962.392~394.
- [2] 雷霖霖.海水鱼类养殖理论与技术[M].北京:中国农业出版社,2005.928~936.
- [3] 杜涛,罗杰.布氏鲳鲹人工育苗试验的研究[J].海洋水产研究,2004,25(4):46~50.
- [4] 张其永,洪万树,邵广昭.网箱养殖卵形鲳鲹和布氏鲳鲹分类性状的研究[J].台湾海峡,2000,19(4):499~506.
- [5] 张赐玲.黄腊鲳的繁殖[J].福寿新杂志(台湾),1993,1:61~65.
- [6] 张邦杰,梁仁杰,毛大宁,等.卵形鲳鲹 *Trachinotus ovatus* (Linnaeus) 的引进、咸水池养与越冬[J].现代渔业信息,2001,16(3):16~20.
- [7] 方永强,戴燕玉,洪桂英.卵形鲳鲹早期卵子发生显微及超微结构的研究[J].台湾海峡,1996,15(4):407~410.

Study on the spawning and hatching technique for *Trachinotus ovatus*

CHEN Wei-zhou¹, XU Ding-sheng², WANG De-qiang³,
DENG Yong-mou⁴, SHE Zhong-ming⁵, QIU Guang-yan⁵, LI Yuan-you¹

(1. Marine Biology Institute of Shantou University, Shantou 515063, China;

2. Fujian Fisheries Institute, Xiamen 361012, China; 3. Hainan Fisheries Institute, Haikou 570206, China;

4. Hainan Aquaculture Development Co., Haikou 570303, China;

5. Shenzhen Sea & Pastoral Travelling Development Ltd Co., Shenzhen 518121, China)

Abstract: *Trachinotus ovatus* with ages over 3 years were fattened for 3 months before conducting artificial spawning. In season when the water temperature reached 23 or above, the fish were induced to spawn with HCG and LRH-A₂ or A₃. After fertilized the eggs were incubated in water for 20 hours under 28 ~ 29 with salinity 32 and pH 8.1 until the larvae were hatched. Then the larvae were put to grow up in outdoor earth pond. It took 20 days for larvae from opened mouth to size of 25 ~ 30 mm in length under water temperature 23 ~ 34, with salinity 24 ~ 34 and pH 7.6 ~ 9.4.

Key words: marine aquaculture; *Trachinotus ovatus*; artificial propagation; breeding

(责任编辑:林秀清)