文章编号:1006-5601(2013)01-0047-06

褐毛鲿仔鱼室内培育与稚幼鱼土池生态育苗技术研究

陈朴贤，曾志南*

（福建省水产研究所，福建 厦门 361013）

摘要：褐毛鲿（*Megalonibea fusca*）育苗采用仔鱼室内高密度培育和稚幼鱼土池生态培育相结合的育苗方式。孵化后的仔鱼在室内培育到稚鱼期，移入土池前先用鱼浆肥水培养饵料生物，鱼苗下池后一直用鱼浆或鱼糜投喂，直到出塘。土池4口总面积2.27 hm^2，同时投放全长范围9.9~12.6 mm的稚鱼共53.0×10^4尾。秋季土池培育期间水温范围18.4~23.0℃，盐度13~25，pH 8.3~8.8。经过50 d的培育，共培育出全长范围35~69 mm，平均全长48 mm的苗种28.68×10^4尾，土池阶段育苗成活率为54.1%。用鱼浆肥水的水色为清绿色，水质稳定，饵料生物种群数量丰富，投放较大规格仔稚鱼可以提高育苗成活率。

关键词：褐毛鲿（*Megalonibea fusca*）；土池育苗；鱼浆；饵料生物

中图分类号：S961 **文献标识码**：A

褐毛鲿（*Megalonibea fusca*）俗名：木橦（浙江温州）、网橦（浙江舟山）、铁鲩（广东阳江、茂名），又称赤嘴鲩（广东饶平）、红口鲩（福建漳浦、东山）、黄金鲩（福建宁德），黑鲩（厦门）属石首鱼科（Sciaenidea），毛鲿鱼新属（*Megalonibea*），是著名鱼类学家朱元鼎教授等命名的新种[1]。为近海暖温性底层大型鱼类，最大个体可达80~100 kg，其鳔为极名贵的上等滋补品，浙江一带历史上每千克褐毛鲿鱼鳔价格为（3~5）×10^4元，民间流传这样一句俗语："木橦充黄官"，"黄官"即黄唇鱼，民间一个黄唇鱼鳔售价高达数十万元甚至百万元，"木橦"能够充"黄官"，可见其价值品位之高。"黄官胶，网橦头"、"宁可忘掉三亩稻，不可不吃网橦头"，更多的民谚无不折射出百姓对褐毛鲿之美味的偏爱与推崇。在浙江沿海褐毛鲿之价值品位仅次于黄唇鱼，具有重要的经济价值。

褐毛鲿是我国极少数的大型鱼类之一，主要分布于东海、黄海南部、台湾海峡（及南海）。资源集中分布于浙江、江苏一带海域，浙江省最高年渔获量曾达700~800 t，由于酷渔滥捕和生存环境的恶化，使这一宝贵的资源濒临灭绝，近几十年来已几乎绝迹，属于珍稀名贵的濒危鱼种。关于褐毛鲿的繁殖生物学、育苗生物学、养殖生物学等基础生物学研究、人工繁育技术的研究在国内外均处于空白。1998年福建省水产研究所在国内外首次开展褐毛鲿人工繁殖和育苗获得成功，两批共培育出变态完成的幼鱼66.6×10^4尾[2]。并利用原种亲鱼人工繁育的第一世代幼鱼，经过3年的养殖，培育出性成熟子一代亲鱼，并于2001年实现全人工繁育，至今已繁育至子五代，突破了褐毛鲿自然海区资源十分稀少，亲鱼来源极其困难的瓶颈，使褐毛鲿大规模人工繁育和养殖成为可能。褐毛鲿生长速度快，人工养殖3年最大个体可达15 kg以上，其体型大、产量高、饵料系数低、适盐范围广、可在咸

收稿日期：2012-12-10
基金项目：福建省海洋与渔业厅项目（闽水科9803号）、福建省发展计划委员会资助项目［闽计基（农）［2000］457号］、国家科技基础条件平台建设运行项目资助.
作者简介：陈朴贤（1956-），男，工程师，E-mail：cpxnol@sina.com
通讯作者：曾志南（1963-），男，研究员，主要从事海水养殖和遗传育种研究；E-mail：xmzzn@sina.com

淡水和海水中养殖等特点，可为海水鱼类养殖提供不可多得的优良种质资源。我国福建、广东、海南、台湾、浙江、山东、江苏各省都先后引进养殖，目前褐毛鲿养殖已形成年生产苗种上亿尾，年养成商品鱼达数万吨的产业规模。褐毛鲿全人工繁育的实现，使这一珍稀名贵的濒危鱼种人工增殖恢复了资源，创造了巨大的社会经济效益，该项目总体研究水平居国内领先地位[3]。

目前有关褐毛鲿的研究报道主要集中在：早期形态发育[4-5]、室内人工育苗[6-9]、池塘养殖[10-11]、盐度对早期发育的影响[12]等方面，而关于褐毛鲿仔鱼室内培育与稚幼鱼土池生态育苗模式研究仍未见文献报道。褐毛鲿性周期为一年中有两次性成熟，生殖季节分别为4～6月和9～11月。该项目从1999—2012年先后开展了褐毛鲿土池育苗试验、示范推广及规模化生产，本文整理了褐毛鲿土池生态育苗研究资料，以期丰富充实褐毛鲿基础生物学资料和为土池育苗提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料与设施

实验点设在诏安海洋水产育苗场，育苗室屋顶为水泥波纹瓦覆盖，间隔披覆透明的玻璃钢瓦，保持室内一定的光照度，四周墙上玻璃窗可通风采光。

1.1.1 育苗池

育苗室为40 m^3（6.0 m×4.0 m×1.8 m）的长方形水泥池12口；面积30 m^2 圆形亲鱼池4口；藻类池6口，有效水体240 m^3。

1.1.2 土池

秋季土池育苗在漳浦佛潭进行，使用土池4口，总面积2.27 hm^2，池深1.5～2.3 m，可以自由地纳潮和排水。

1.1.3 受精卵

取自自培的子一代亲鱼在秋季生殖季节人工催产获取的卵子。

1.2 育苗方法

采用仔鱼期在室内高密度培育和稚幼鱼及大规格种苗土池生态培育相结合的育苗模式。

1.2.1 室内育苗

（1）培育密度

受精卵在孵化桶中孵化，胚胎发育至即将出膜前再移入育苗池孵出仔鱼。前期仔鱼培育密度为(2.0～3.0)×10^4 尾/m^3，后期仔鱼的培育密度为(1.0～1.5)×10^4 尾/m^3，稚鱼的培育密度为(5.0～6.0)×10^3 尾/m^3。

（2）充气

按每1.5 m^2 布设散气石1个，前期培育微充气，随着仔稚鱼的发育生长逐渐加大充气量。

（3）水温和盐度

室内育苗水温24.0～26.2℃，盐度33。

（4）饵料

仔鱼开口前一天即投以葡萄牙牡蛎（*Crassastrea angulata*）受精卵，以保证第二天即有孵化的牡蛎幼虫作为仔鱼的开口饵料，密度为30～40个/cm^3，连续投喂2 d，4日龄仔鱼开始投喂经150目筛绢过滤的轮虫（*Brachionus plicatilis*）幼体，4～18日龄仔鱼投喂密度为6～18个/cm^3，并添加密度为（2.0～2.5）×10^5 cells/cm^3 的小球藻（*Chlorella vulgaris*），以维持池内轮虫的营养和改善水质，13～25日龄投喂卤虫（*Artemia nauplii*）无节幼体，密度为1.0～20.0个/cm^3，每一种饵料转换都经3～4 d的交叉投喂过程。轮虫投喂前经50－DE营养强化剂和小球藻强化12 h，卤虫则强化6 h（50－DE营养强化剂为山东升索饲料研究中心产品），提高饵料生物营养价值，特别是n－3PUFA中的22C∶6n－3和20C∶5n－3含量，以满足仔稚鱼对必需脂肪酸的营养需求，提高仔稚幼鱼成活率[13-21]。

（5）培育日龄和仔稚鱼规格

孵化的仔鱼经过室内23 d的培育，全长达到9.9～12.6 mm，发育进入稚鱼期，食性已经完全转化为摄食卤虫。

1.2.2 土池育苗

（1）清池及肥水

清塘在放鱼苗前7～8 d进行，每667 m^2 用漂白粉15 kg带水20～30 cm全池泼洒消毒，杀灭杂鱼虾及病原体，2 d后排掉消毒水，重新注入50～60 cm的新鲜海水，进水闸口装置60目筛绢网制成的滤网过滤，防止杂鱼虾进入池内。然后按5 kg杂鱼/667 m^2 经绞肉机绞碎后兑水成鱼浆全池泼洒，连续3～4 d，肥水培养饵料生物，同时全池接种植入含有芽孢杆菌、硝化细

菌、反硝化细苗、硫杆菌、乳酸菌、光合细菌、酵母菌等的复合微生态制剂（EM），使池塘由益微生物占优势地位，从而抑制病原菌以阻断和防止病害发生。4～5 d 后池内饵料生物特别是桡足类幼体大量繁殖后即可投放仔稚鱼。

（2）投苗及培育

土池经肥水饵料生物大量繁殖后，即可按每 667 m^2 投放仔鱼(4～5)×10^4 尾,或稚鱼(1.5～2.0)×10^4 尾。鱼苗投放后，每天按 1.0～1.5 kg 杂鱼/667 m^2，经绞碎两三遍后兑水成鱼浆，分早、中、晚三次全池泼洒，随着鱼苗的生长逐渐增加到2.5～3.0 kg 杂鱼/667 m^2，并视实际情况调整投饵量，鱼苗全长 3～4 cm 以上则直接投喂鱼糜。随着鱼苗捕食能力增强，摄食量增加，桡足类数量相应减少，每隔一周或 10 d 在池中各处用网袋吊挂发酵鱼糜一次，或者用鱼糜加酵母发酵浸沤出的鱼汁全池泼洒，以肥水培养饵料生物，保持池内桡足类丰富的生物量。控制透明度在 40～50 cm，水色鲜绿清爽。前期每隔 2～3 d 添加水 20 cm 左右，池水位满后每 2～3 d 换水一次 20～30 cm，避免大量换水以保持饵料生物种群数量稳定。

（3）日常管理

每天观察池内饵料生物种群数量变动情况，取样镜检鱼苗胃肠饱满度和胃含物种类，及鱼苗生长发育情况，观测记录水温、盐度、pH 等。

2　结果

2.1　前期室内育苗

2.1.1　仔稚鱼培育

取亲鱼自然产的受精卵 3.6×10^6 粒（2 kg），放入 6 个 0.5 m^3 的圆锥形底玻璃钢孵化桶中孵化，每天换水两次，孵化水温 24.6℃，盐度 33，胚胎发育至即将出膜前移入 2 口 40 m^3 水泥池继续孵化，21 h 孵出仔鱼，计数为 3.4×10^6 尾，孵化率为 94.4%。初孵仔鱼全长 1.60～1.70 mm，卵黄囊长径 882～900 μm，短径 588～650 μm，油球径 230～245 μm。孵化后 48 h 仔鱼已开口，口径 300～320 μm，仔鱼全长 2.60～2.70 mm，卵黄囊已完全吸收消失，油球径剩下 200～210 μm。

孵化后 3 日龄仔鱼全长 2.65～2.75 mm，开口第 1 天的仔鱼投喂牡蛎幼虫，多数仔鱼都摄食饱胃，镜检仔鱼消化道胃含物全部是牡蛎 D 形幼虫，而单投喂轮虫幼体，12 h 后观察仔鱼均空胃无摄食，说明刚开口的仔鱼不会摄食轮虫，牡蛎幼虫仍是褐毛鲿仔鱼适合的开口饵料。人工投饵条件下不同日龄仔稚鱼胃含物种类及变化见表 1。孵化后 4 日龄仔鱼摄食增强，绝大部分仔鱼摄食饱胃，摄食率 100%，在池内同时投喂牡蛎幼虫和轮虫幼体两种饵料情况下，仔鱼的胃含物仍全部为牡蛎 D 形幼虫，无摄食轮虫。孵化后 5 日龄仔鱼全长 3.0～3.10 mm，油球完全吸收，进入仔鱼后期，仔鱼仍以摄食 D 形幼虫为主，无摄食轮虫，显示整个仔鱼前期对牡蛎幼虫的正向选择性，但若“断奶”不投牡蛎幼虫而单投喂轮虫幼体，5 日龄仔鱼也可以摄食披甲长 150～160 μm 的轮虫幼体。6 日龄仔鱼开始摄食轮虫，镜检消化道胃含物中 D 形幼虫、轮虫各参半，食性开始转换。孵化后 7 日龄的仔鱼胃含物以轮虫占优势，孵化后 8 日龄仔鱼胃含物全部为轮虫，无牡蛎幼虫，食性已由摄食牡蛎幼虫完全转换为摄食轮虫。10 日龄仔鱼全长 3.5～4.1 mm，13 日龄投以卤虫无节幼体，但不会摄食，14 日龄仔鱼开始摄食卤虫无节幼体，15 日龄仔鱼全长 4.7～5.4 mm，食性转换为主要摄食卤虫无节幼体，20 日龄的仔鱼全长 8.7～10.5 mm，食性完全转换为摄食卤虫幼体，各鳍鳍条分化形成，尾柄末端出现鳞片进入稚鱼期，仔稚鱼生长发育见图 1。

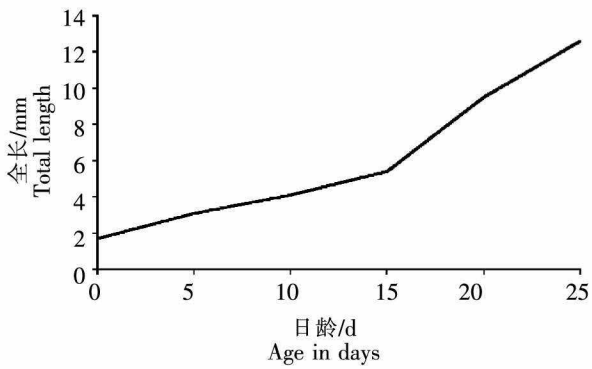


图 1　褐毛鲿仔稚鱼生长曲线

Fig.1　Growth curve of larvae and juveniles of *Megalonibea fusca*

表1 人工投饵条件下不同日龄仔稚鱼体长与胃含物种类及变化

Tab. 1 Stomach content types and variations of different age of larvae and juveniles

日龄/d Age in days	全长/mm Overall length	牡蛎幼虫 Oyster larvae	轮虫幼体 Rotifer larvae	卤虫幼体 Artemia nauplii
3	2.65 ~ 2.75	+ +	–	–
4	2.75 ~ 2.85	+ +	–	–
5	3.00 ~ 3.10	+ +	+	–
6	3.10 ~ 3.15	+	+	–
7	3.15 ~ 3.30	+	+ +	–
8	3.20 ~ 3.60	–	+ +	–
10	3.50 ~ 4.10	–	+ +	–
13	3.60 ~ 4.20	–	+ +	–
14	4.00 ~ 4.50	–	+ +	+
15	4.70 ~ 5.40	–	+	+ +
18	7.00 ~ 7.80	–	+	+ +
20	8.70 ~ 10.5	–	–	+ +
23	9.90 ~ 12.6	–	–	+ +

注：“+”表示该种类食物量占比<50%，“+ +”表示该种类食物量占比>50%。

Notes: + means the proportion of this kind of food quantity is <50%, + + means the proportion of food quantity is >50%

.

室内育苗自然海水盐度33，仔鱼孵化后的2 ~3 d，在育苗池水面出现许多漂浮的死苗，这一时段池内仔鱼数量减耗厉害，仔鱼孵化后培育过程将盐度从33逐渐调整至27 ~28，育苗水温范围24.0 ~26.2℃，室内育苗23 d，共培育出全长范围9.9 ~12.6 mm，平均全长10.8 mm的稚鱼53.0 ×10^4 尾，并移到土池中进行稚幼鱼及大规格种苗培育。

2.2 后期土池育苗

2.2.1 土池肥水培养的主要饵料生物种类

土池用鱼浆肥水3 ~4 d后，浮游植物迅速繁殖，水色转为清绿色，浮游藻类以小球藻为优势种，土池肥水后浮游植物和浮游动物繁殖规律遵循浮游植物 – 轮虫 – 桡足类时序先后出现高峰。经过肥水繁殖的饵料生物主要种类有：浮游植物的普通小球藻（*Chlorella vulgaris*）、中肋骨条藻（*Skelelonema costatum*），浮游动物的褶皱臂尾轮虫（*Brachionus plicatilis*），桡足类的中华哲水蚤（*Calanus sinicus*）、火腿许水蚤（*Schmackeria poplesia*）、双齿许水蚤（*Schmackeria dubia*）、细巧华哲水蚤（*Sinocalanus tenellus*）、精致真刺水蚤（*Euchaeta concinna*）、克氏纺锤水蚤（*Acartia clausi*）等。其中浮游植物常以小球藻为优势种，浮游动物则常以桡足类的中华哲水蚤、火腿许水蚤、双齿许水蚤为优势种。

2.2.2 土池生态系统中稚幼鱼的食性

在土池生态系统中，丰富的饵料生物种类为稚幼鱼提供了自由选择摄食对象的空间，观察表明：刚下池的20日龄稚鱼主要摄食桡足类幼体，解剖镜检消化道，其胃含物均以桡足类幼体及成体占优势，在池内桡足类数量丰富的情况下，这一食性一直保持到全长3.5 cm左右的幼鱼阶段，显示稚、幼鱼阶段对桡足类的正向选择性，此后转向摄食鱼糜。在池内桡足类数量缺乏的情况下，全长1.5 cm的稚鱼胃含物才出现了鱼糜食物团，表明土池育苗中桡足类是鱼苗最重要的饵料生物，桡足类富含50%以上蛋白质及稚幼鱼体内缺乏而自身又无法合成的高度不饱和脂肪酸n – 3PUFA，极大满足了稚幼鱼对必需脂肪酸的营养需求，以桡足类为主要摄食对象的稚幼鱼成活率高，鱼苗生长速度快，因此保持池内桡足类丰富生物量是至关重要的。

2.2.3 土池培育结果

育苗土池位处佛潭港头村海淡水交汇处的半

咸淡虾池，土池 4 口，面积分别为 0.27 hm^2、0.27 hm^2、0.80 hm^2、0.93 hm^2，总面积 2.27 hm^2，池深 1.5 ~ 2.3 m，可以自由地纳潮和排水。土池经清塘肥水饵料生物大量繁殖后，投放全长 9.9 ~ 12.6 mm 的稚鱼共 53.0×10^4 尾，鱼苗下池后一直用鱼浆或鱼糜投喂，直到出塘。土池培育期间水温范围 18.4 ~ 23.0℃，盐度 13 ~ 25，pH 8.3 ~ 8.8。经过 50 d 共培育出全长范围 35 ~ 69 mm，平均全长 48 mm 的种苗 28.68×10^4 尾，土池阶段育苗成活率为 54.1%。

3　讨论

3.1　盐度对仔鱼存活率的影响

室内育苗自然海水盐度 33，仔鱼孵化后的 2 ~ 3 d，在育苗池水面出现许多漂浮的死苗，这一时段池内仔鱼数量减耗厉害，在以往的育苗中也经常出现这种现象并且都发生在盐度较高的情况下。研究表明：盐度对褐毛鲿胚胎发育和早期仔鱼存活率有显著影响，褐毛鲿仔鱼孵化后 40 h 正常仔鱼最高存活率在低盐度 8 ~ 26 区间，为 89.4% ~ 97.4%；盐度大于 29，随着盐度上升仔鱼死亡率骤然升高，在盐度 29 ~ 35，死亡率升至 31.7% ~ 38.1%，畸形率升至 7.1% ~ 10.7%，正常仔鱼存活率下降至 61.0% ~ 61.9%。低盐度区仔鱼有更高的存活率，早期仔鱼最适培育盐度为 26 左右[12]。实践也表明当仔鱼孵化后即将培育池的盐度调降至 30 以下，培育池的水面就不再出现死苗，效果十分明显。因此褐毛鲿早期仔鱼培育盐度应调控在 26 ~ 29 之间，以保证仔鱼培育阶段较高的存活率。

3.2　鱼浆肥水的特点

土池用鱼浆肥水培养饵料生物是近十几年来形成的新方法，此前土池肥水多使用无机化肥，因正常海水 pH 高，施用化肥肥效快、肥力消失也快，作用激烈，浮游植物大量繁殖，pH 值往往高达 9.0 以上，且培养起来的水色都是茶褐色，即硅藻类，这种水色的池水很容易“泛池”，即浮游植物大量死亡，池水骤然变清，这对培育鱼苗十分不利。而用鱼浆肥水的池子，一般水色都是清绿色，即以小球藻为优势种的绿藻类，这种水色稳定，有改善水质和生态环境的功效，对鱼苗的培育有利。碎屑食性的桡足类是杂食性的，主要以有机碎屑、细菌、浮游藻类、酵母、原生动物为食。鱼浆含有丰富的蛋白质和不饱和脂肪酸，营养成分与桡足类的生化组成一致，是桡足类很好的食物，用鱼浆肥水培养的桡足类数量丰富且持续稳定，对提供鱼苗足够的生物饵料十分有利，且施投鱼浆可以兼具作为鱼苗的饵料和肥水培养饵料生物的双重作用，是土池育苗很好的一种方法。

3.3　土池投放稚鱼与育苗成活率

鱼苗下池后是否有足够数量的适口饵料是关系到育苗成活率高低的关键。鱼苗摄食饵料的大小一般是其口宽的 20% ~ 50%，中华哲水蚤Ⅰ ~ Ⅵ期无节幼体体长为 200 ~ 630 μm，刚下池的 7 ~ 8 日龄仔鱼口宽为 450 ~ 500 μm，只能捕食桡足类Ⅰ ~ Ⅱ期无节幼体，但观察肥水 4 ~ 5 d 的池内桡足类个体组成，无节幼体数量占比很少，而桡足类幼体往往占较大生物量，很显然数量很少的桡足类无节幼体是无法提供仔鱼足够的饵料，而摄食不到适口饵料的仔鱼饥饿达到一定时间点，即不可逆点（PNR），尽管还可以存活一段时间，但其身体已虚弱到不能恢复摄食而饥饿致死。目前土池育苗通常投放 7 ~ 8 日龄仔鱼，因池内缺乏数量丰富的桡足类无节幼体，仔鱼口宽小摄食不到适口饵料，育苗成活率往往较低。本研究将孵化的仔鱼在室内培育到稚鱼期，其食性已完全转换为摄食卤虫幼体再移入土池，稚鱼口宽已能够捕食个体较大且生物量丰富的桡足类幼体，使其育苗成活率提高到 54.1%。土池投放较大规格的稚鱼可以大大提高育苗成活率。

参考文献：

[1] 朱元鼎，罗云林，伍汉霖. 中国石首鱼类分类系统的研究和新属新种的叙述 [M]. 上海：上海科学技术出版社，1963：10 - 19，34 - 36，26.

[2] 朴　贤. 褐毛鲿鱼人工育苗在国内首获成功 [J]. 现代渔业信息，1998，13（9）：30.

[3] 福建省海洋与渔业厅. 福建省“褐毛鲿全人工繁殖和育苗技术研究”居国内领先地位 [EB/OL]. 中国农业网，2003 - 11 - 25. http：//www. zgny. com. cn/ifm/consultation/ 2003 - 11 - 25/56759. shtmL.

[4] 陈朴贤. 褐毛鲿胚胎发育及仔、稚、幼鱼发育形态研究 [J]. 福建水产，2005，(3)：26 - 30，46.

[5] 孙庆海，孙建璋，施维德. 褐毛鲿仔、稚、幼鱼形态特征及其生态习性的初步观察 [J]. 浙江海洋学院学报：自然科学版，2005，24（2）：105－113.
[6] 陈朴贤. 褐毛鲿人工繁育技术研究 [J]. 台湾海峡，2012，31（4）：587－593.
[7] 孙庆海，施维德，陈诗凯，等. 褐毛鲿鱼（*Megalonibeafusca* Chu，Lo et Wu）工厂化育苗（Industrial Seed Culture）技术的研究 [J]. 现代渔业信息，2005，20（7）：34－36.
[8] 孙玉忠，王雪梅，宋全山，等. 褐毛鲿（黄金鲩）人工育苗技术研究 [J]. 齐鲁渔业，2007，24（5）：52－53.
[9] 陆国君，常抗美，钟杰明，等. 褐毛鲿鱼人工育苗技术研究 [J]. 科学养鱼，2006，(1)：34－35.
[10] 孙玉忠，王雪梅，牟宗华，等. 褐毛鲿（黄金鲩）池塘养殖技术 [J]. 齐鲁渔业，2007，24（7）：7－8.
[11] 王 波，孙丕喜，丁广成，等. 褐毛鲿（黄金鲩）的形态特征及养殖试验 [J]. 齐鲁渔业，2006，23（4）：8－9.
[12] 陈朴贤. 盐度对褐毛鲿胚胎发育和早期仔鱼存活率的影响 [J]. 海洋科学，2012，36（11）：24－29.
[13] 熊坂清弘，濑户明. 生物饵料的强化培养饲料及使用法 [J]. 福建水产，1991，（增刊1）：119－123.
[14] 张利民，常建波，张秀珍，等. n－3多价不饱和脂肪酸营养强化轮虫技术研究 [J]. 水产学报，1997，21（4）：415－420.
[15] 刘镜恪，雷霁霖. 活饵料中n－3高度不饱和脂肪酸对黑鲷仔稚鱼生长和存活的影响 [J]. 海洋水产研究，1998，19（2）：14－18.
[16] 刘镜恪，陈晓琳. 海水仔稚鱼的必需脂肪酸－n－3系列高度不饱和脂肪酸研究概况 [J]. 青岛海洋大学学报：自然科学版，2002，32（6）：897－902.
[17] 陈晓琳，刘镜恪，周 利. 海水仔稚鱼必需脂肪酸－n－6系列高度不饱和脂肪酸研究概况 [J]. 海洋科学，2004，28（11）：61－63.
[18] 高淳仁，雷霁霖. 海水鱼类高度不饱和脂肪酸研究概况 [J]. 海洋水产研究，2000，21（3）：72－74.
[19] 刘镜恪，陈晓琳，周 利，等. 真鲷仔稚鱼微粒饲料中DHA与EPA最佳比例的研究 [J]. 海洋科学，2004，28（2）：18－20.
[20] 严正凛，曾文德，江 宏，等. EPA、DHA在海产仔稚鱼中的营养作用 [J]. 福建水产，1994，(2)：54－60，50.
[21] 周光正，王远隆，王淑君. 海水仔稚鱼对于n－3高度不饱和脂肪酸需求量的研究现状 [J]. 海洋湖沼通报，1996，(3)：72－75.

Study on indoor culture of *Megalonibea fusca* larvae and ecological breeding technique of juvenile in earth pond

CHEN Pu-xian, ZENG Zhi-nan*
(Fishery Research Institute of Fujian, Xiamen 361013, China)

Abstract: The combining method of the indoor high－density breeding prelarva and the ecological cultivation juvenile fish in earth pond was adopted in the breeding of *Megalonibea fusca*. When the young larvae hatched was cultivated to the juvenile stage in the room, the fish paste was fertilized for bait. After that, fry in earth ponds was fed with fish paste all the time. The four ponds with a total area of 2.27 hm^2 bred 53.0 $\times 10^4$ juveniles that the body length ranged from 9.9 mm to 12.6 mm. In autumn, the temperature of pond water ranged form 18.4 to 23.0℃, salinity from 13 to 25, pH 8.3～8.8. After 50 day's cultivation, 28.68 $\times 10^4$ fries were harvested with overall body length of 35～69 mm and the average was 48 mm, while the survival rate was 54.1%. Using the fish paste, the water was clear, green and stable, the bait food was rich, and the survival rate of larvae put with large size could improve much.

Key words: *Megalonibea fusca*; breeding in earth pond; fish paste; bait