

饲料中充足的无机盐含量约为10%。

表7 红鳍东方鲀配合饲料组成(%)

白 鱼 粉	糊 精	纤 维 素	鳕 鱼 肝 油	混 合 无 机 盐	维 生 素	粘 合 剂
50	25	4	5	12	3	1

如上所述,红鳍东方鲀的配合饲料仍然处于开发试验阶段,目前效果均不如玉筋鱼。根据已取得的研究成果所拟配合饲料组成如表7所示。养殖实践中所见营养障碍与疾病,尤其是相互啃咬与口部溃疡等,不能否定可能起因于饲料营养问题,配合饲料的开发迫在眉睫。

红鳍东方鲀的早期发育

冯志青

(河北省水产研究所)

对鱼类早期发育进行研究,了解其受精率、成活率,为有计划地培育亲鱼和生产苗种均属重要。姜言伟^[1]对红鳍东方鲀鱼卵和仔鱼作了细致的观察,但对稚鱼和形态、分类特征尚未报导;柳学周^[2]对假睛东方鲀的胚胎仔稚鱼早期发育作过观察,但过于简单。在此基础上,笔者对红鳍东方鲀的早期发育作了较系统的观察。

1 材料与方法

试验材料取自1991年5月22~24日人工授精卵。授精结束,从开始洗卵时起作为胚胎发育的开始时间。将洗干净的卵取少量(约500粒)置于5000ml的玻璃缸中,加沙滤海水至4/5处,海水盐度为31‰左右,水温是15.2~19.0℃,连续微量充气,每天换水1~2次,每次换90%左右。观察胚胎发育期间基本上是连续观察,待孵出仔鱼后放入水泥池中,定期取样观察生长发育的各期特征。

2 结果

2.1 受精卵 刚排出的卵是圆球形,黄色,为粘性卵。受精后有圆形的,也有梨形的。测定球状卵,卵径0.71mm左右,卵黄径0.52mm,多油球,大小不等,分布在卵黄球的表面,卵膜较厚。受精后,原生质开始移向动物极,胚胎发育前期卵膜韧性增强,粘性逐渐减小。

2.2 细胞分裂期 受精后1h30min进行第1次分裂,形成2个细胞;3h45min进行第2次分

裂,形成4个细胞;5h45min进行第3次分裂,形成8个细胞;7h30min进行第4次分裂,形成16个细胞;9h15min进行第5次分裂,形成32个细胞;14h55min形成多个细胞,进入桑椹期。

细胞进行第2次分裂时就是不等分裂,第5次分裂时细胞不仅大小不一,而且在时间上亦不一致。整个分裂期间油球逐渐移向植物极。

2.3 囊胚期 受精后17h10min形成高囊胚,油球继续向植物极移动,29h10min形成低囊胚,油球在植物极合并,数量减少,油球径增大。

2.4 原肠期 受精后38h40min细胞下包卵黄1/2时出现胚环。受精后43h胚盾出现,开始出现的胚盾很短。

2.5 眼泡期 受精后48h10min眼泡形成,胚体伸长,绕卵黄1/3。受精后63h40min视杯隐现,再过14h35min视杯形成。

受精后80h45min原口封闭,克氏泡出现,胚体绕卵黄2/3。受精后87h10min晶体出现,脑收缩,分化为前、中、后脑,胚体绕卵黄3/4,卵黄囊开始出现色素。

受精后92h15min听囊形成,再过8h,鳃膜形成,胚体绕卵黄4/5,尾部离开卵黄,开始在卵膜内微弱地扭动,胞后出现两排黑色素。受精后110h40min,胚体尾部位于卵黄的一侧,尾扇达吻端。胚体带着卵黄在卵膜内剧烈地扭动,胞后黑色素向后延伸,卵黄膜色素增多,油球集中

在头部心脏附近,再过 14h5min,胚体位于卵黄的一侧,头部色素增多,晶体黑而发亮,卵黄囊布满黑色素,胚体在膜内反复剧烈扭动。

受精后 140h10min,仔鱼大量孵出。

2.6 仔鱼 初孵仔鱼,全长 2.5mm,肛前距 1.52mm,肌节 14+13,尾椎骨上翘,卵黄囊近似椭圆形,油球减少,集中在卵黄囊的前部;奇鳍膜彼此相连,肛门上方的尿囊明显;头部布满黑色素,眼球发黑,晶体黑而发亮;卵黄囊中后部布满黑色素,鱼体与卵黄囊之间有一排黑色素彼此相连。

4 日龄仔鱼全长 3.20mm,肛前距 2.00mm,肛门与外界打通;卵黄囊缩小,约为初孵仔鱼的 1/4~1/3;油球更少;仔鱼除具黑色素外,头的上部有一块棕色色素;脊椎骨以下包括卵黄囊有多个分散的棕色色素细胞。

6 日龄仔鱼全长 3.3mm,肛前距 2.1mm,口端位,主动摄食,见肛门排便;胸鳍条 4 根,奇鳍膜部分消失;仍有少量油球和卵黄;眼后至听囊处棕色色素扩大,间杂有黑色素,腹腔上部黑色素连成一片。

11 日龄仔鱼全长 4.0mm,肛前距 2.3mm;奇鳍膜进一步消失,腹部出现棘突;胃肠中有活轮虫,卵黄囊吸收殆尽,但仍残留极少量油球;腹部黑棕色色素粒往后伸至将生长出臀鳍的基部上方。

17 日龄仔鱼全长 6.6mm,肛前距 3.8mm,奇鳍膜完全消失,进入稚鱼期。

2.7 初期稚鱼 鳍条——胸鳍 17;背鳍 9;尾鳍 7。下颚出现网状色素,上颚出现不规则的点状色素;嗅囊周围出现脉络状和点状色素,两眼间出现脉络状色素块,从脑前至背鳍中部均匀分布有大小相间不规则的点状黑色素,大的点状色素中心有一白点,鳃盖骨上部为点状,下部为脉络状色素粒。

3 日龄稚鱼全长 8.6mm,肛前距 5.4mm;鳍条——胸鳍 17;背鳍 15;臀鳍 12;尾鳍 10。上下颚各长牙齿 1 对。

7 日龄稚鱼全长 9.2mm,肛前距 5.7mm;鳍条——胸鳍 17;背鳍 17;臀鳍 15;尾鳍 10~11;鳍条数与成鱼一样,进入幼鱼期,色素进一步加深和扩大。

3 小结

红鳍东方鲀的卵为粘性卵,多油球,卵径 0.71mm 左右,卵黄径 0.52mm,卵裂方式为盘状卵裂,胚胎发育所需时间为 140h 左右。初孵仔鱼全长 2.5mm,肛前距 1.52mm,4 日龄仔鱼肛门与外界打通;仔鱼生长发育 17 天,鳍膜消失,进入稚鱼期,发育 7 天。鳍条:胸鳍 17,背鳍 17,臀鳍 15,尾鳍 10~11,进入幼鱼期。

参考文献:

- 1 姜育伟.红鳍东方鲀——中国近海鱼卵与仔鱼.上海:上海科学技术出版社,1985
- 2 柳学周.90 年代最新海水养殖技术.海洋科学,1990,(3)

红鳍东方鲀(*Fugu rubripes*)稚、幼鱼对 氨氮和溶解氧的忍受值

闫俊礼 宋兴安 张建通

(河北省水产研究所)

我所自 1991 年开始进行红鳍东方鲀人工育苗和试养,并取得了很好的效果。1992 年室人工育苗又取得了突破性进展。同时,在育苗

中进行了氨氮和溶解氧的初步试验。

- 1 试验地点 河北省海洋渔业公司育苗室。
- 2 试验时间 1992 年 6 月 15 日至 25 日。

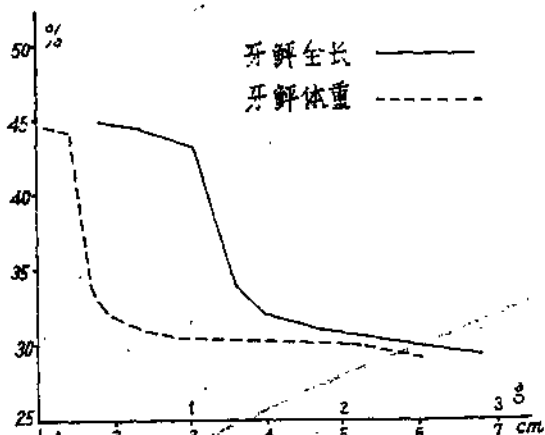


图2 牙鲆稚鱼大小与摄食率关系

表3 不同体长牙鲆稚鱼的摄食率

年度	烧杯号	牙鲆稚鱼		日摄食量 (mg)	摄食率 (%)
		全长(cm)	体重(mg)		
1991年	1	1.8	45	20	44.4
	2	2.3	88	39	44.3
	1	3.0	201	88	43.8
	2	3.5	331	113	34.1
1990年	3	4.0	486	155	31.9
	4	4.5	810	250	30.9
	5	5.4	2058	629	30.6
	6	6.7	2468	732	29.4

3-4 日本的红鳍东方鲀人工养殖技术

申红旗 编译

(河北省水产技术推广站)

红鳍东方鲀是日本海水养殖的主要鱼类之一,在日本市场上成为颇受欢迎的水产品。

一、生态习性

红鳍东方鲀是一种温水性海洋鱼类,分布在日本本州中部以南沿海和我国黄渤海,栖息于沿岸砂质海域。日本的红鳍东方鲀生存水温范围是4~29℃,最适水温范围16~25℃,在水温14℃摄食活动开始降低,10℃停止摄食;当处于28℃以上高水温和10℃以下低水温不适环境时,潜入沙中(可能由于子种群的差别,产于我国黄渤海的鲀鱼其适温范围较日本的要大些)。该鱼为广盐性,尤其对低盐度适应性强,耐低氧能力强,能适应0.1~1.0ml/l的低氧环境。

红鳍东方鲀稚鱼主要摄食底栖小型甲壳类;幼鱼和成鱼摄食杂鱼、虾、蟹等。在天然条件下,红鳍东方鲀1龄鱼全长约25cm,2龄32cm,3龄42cm,5龄达到52cm左右,最大可达70cm。人工养殖1年半,尾重可达800g

左右(最小上市规格)。

二、养殖场所与设施

红鳍东方鲀养殖场多选择在波浪小、水质好、易管理的内湾水域,以网箱形式进行养殖,也有设置在岛屿附近或海流较大的水域,使台风接近前需移至内湾。网箱有正方形(10×10或12×12m),圆型(Ø10~15m),深度可达8~15m。网箱框架用铁管等材料制成,固定在若干个硬泡沫塑料漂子(Ø55×L85cm,自重3.5kg,浮力190kg)上。养殖前使用化纤网箱,其网目根据鱼体大小确定(见表1)。

表1 鱼体大小与网箱网目

鱼体全长	生长时期	网箱与网目
5cm以下	6~7月	
5~7	7~8月	化纤网 18节
8~12	8~9月	化纤网 12节
13~17	9~10月	化纤网 10节
17~22	10~11月	化纤网 7节
22以上	11	铁丝网 40mm

三、鱼种运输与入箱

日本养殖红鳍东方鲀所需鱼种全部依靠人工育苗,每年培育全长 5cm 左右的鱼种约 800~1000 万尾,每尾售价 150 日元(约合人民币近 6 元)。鱼苗可用活鱼船或活鱼车运输。红鳍东方鲀喜欢相互啃咬,所以无论是鱼苗运输还是入箱放养,密度都不宜过大。一般鱼种入箱密度为 10 尾/m³ 左右。

四、饲养管理

1. 投饵 饵料种类主要有沙丁鱼、鲱鱼、鳕鱼、玉筋鱼及少量毛虾、乌贼等,有时也投喂真鲷用的配合颗粒饵料。投饵方法是:养殖前期把杂鱼绞成鱼糜,中后期打成鱼块投喂,还可以将整条的饵料鱼放置在网箱中部近水面处的饵料筐中或横挂、垂挂在网箱里,供鱼摄食(见图)。

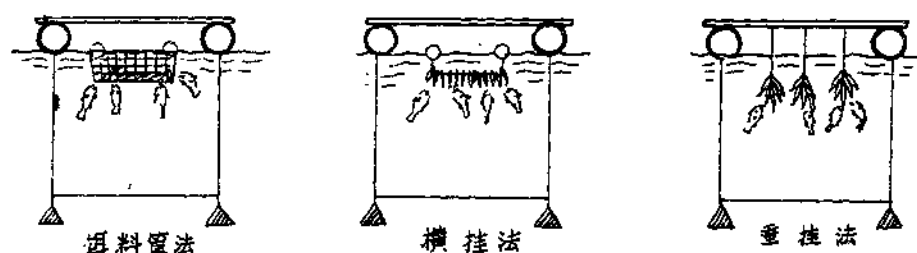


图 各种饲喂方法

日投饵率,养殖前期为体重的 60~80%,以后随着体重增加而逐渐降低。越冬期间不仅投饵次数减少,日投饵率也降低,水温回升后再逐渐增加。不同养殖时期,不同体重的日投饵率见表 2。

表 2 不同体重的日投饵率

I 龄			I 龄		
月份	体重(g)	日投饵率(%)	月份	体重(g)	日投饵率(%)
6	1~3	80~60	1	250~350	2~1
7	3~6	60~40	3	250~350	2~1
7	6~10	30~25	4	300~400	3~1.5
8	10~30	25~20	6	350~450	3~1.5
	30~50	20~15	7	400~500	3~2
9	50~100	15~12	8	500~600	4~2
10	100~150	12~10	9	600~750	5~3
11	150~250	10~6	10	700~900	5~3
12	250~350	6~4	11	800~1000	4~2

体重 50g 左右时,投喂 3~4 次/日;100g 左右时,2~3 次/日;200g 以内时,1~2 次/日;200g 以上时,1 次/日。冬季可以隔 1~2

日投喂一次。一般养成 1kg 商品红鳍东方鲀约需投喂 6kg 饵料鱼(湿重)。水温适宜时,红鳍东方鲀生长速度快,饵料系数低,而冬季

海水中的稚鱼 48h 摄食、游泳均正常,无一死亡;在盐度为 10‰海水中的稚鱼刚放入时略不安,约 20min 后恢复平静,之后一切正常;在盐度为 5‰海水中的稚鱼刚放入时,鱼显得不安,呼吸加快,鳃张开较大,不久逐渐恢复正常,4h20min 死亡 1 尾,7h 又死亡 1 尾,35h 死亡 1 尾,余下的 2 尾在 48h 后仍存活。

2.2 稚、幼鱼生存的下限盐度 取自然海水中的稚、幼鱼放入水族箱内,用添加淡水的方法,逐渐降低盐度,经过 48h,使盐度降低到 2‰,稚鱼游泳、摄食仍正常;再降到 2‰以下,稚鱼开始出现不适应症状,卧底不摄食,以后出现死亡。因此红鳍东方鲀稚、幼鱼的适盐下限为 2‰。

2.3 不同水质盐度对稚、幼鱼成活率的影响。

由表 1、图 1 可见稚鱼期在盐度 8‰~20‰范围成活率最高,4‰、36‰、40‰次之,24‰~32‰最低,说明稚鱼在盐度偏低环境更有利于成活。

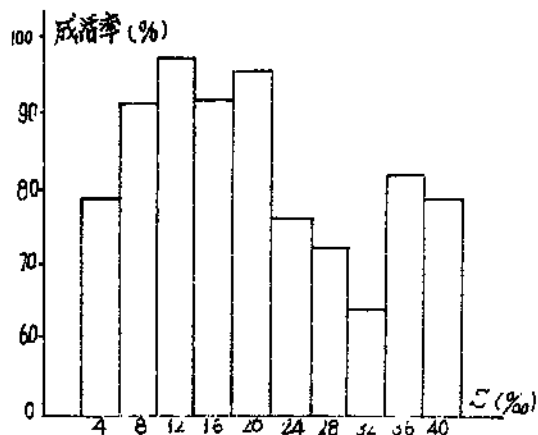


图 1 不同盐度稚鱼成活率图

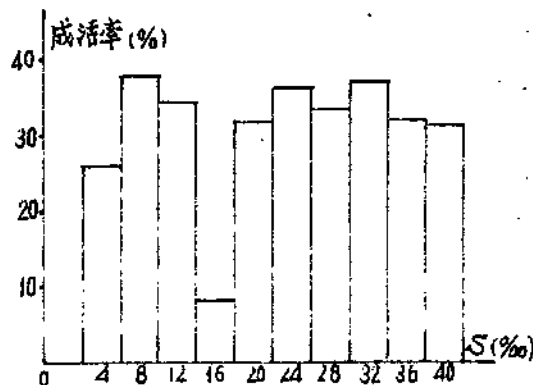


图 2 不同盐度幼鱼成活率图

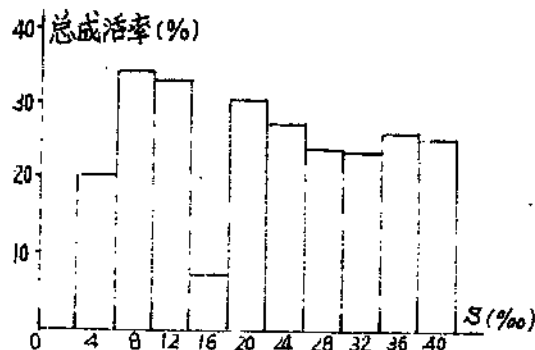


图 3 不同盐度稚鱼期和幼鱼期总成活率图

由表 2、图 2 可见,幼鱼期成活率 4‰最低,8‰~40‰无明显差异。

由表 3、图 3 可见,从进入稚鱼期到长到 3cm 幼鱼的总成活率,以水质盐度 8‰~20‰最高,24‰~40‰次之,4‰最低。

表 1 不同盐度稚鱼成活率

盐 度(‰)	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
成活率(%)	79.35	91.58	97.57	91.40	95.74	73.90	72.09	64.29	82.56	80.38

表 2 不同盐度幼鱼成活率

盐 度(‰)	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
成活率(%)	26.03	37.93	24.52	8.24*	32.22	36.51	33.87	37.04	32.39	31.58

* 7月3日此试验组大批死亡,属非正常死亡。

表3 不同盐度稚鱼期和幼鱼期总成活率

盐度(‰)	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
成活率(%)	20.65	34.74	33.72	7.53*	30.85	27.71	24.42	23.81	26.74	25.35

* 属非正常死亡。

表4 不同盐度条件下稚、幼鱼的生长

盐度(‰)	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
日增长率(%)	0.6847	0.6931	0.8172	0.7522	0.7167	0.7175	0.8183	0.7061	0.6394	0.6047
增长倍数	4.01	4.06	4.68	4.57	4.23	4.19	4.96	3.86	3.78	3.55

由表4可见,在盐度12‰~32‰范围内稚幼鱼增长率最大,4‰、8‰次之,36‰、40‰最小。在盐度12‰~30‰范围内增长倍数最高,4‰、8‰次之,32‰~40‰最低。

3 小结

红鳍东方鲀是一种广盐性鱼类,对盐度突度变的适应能力很强,这与日本学者的试验结

果相一致。稚鱼期水质盐度在8‰~20‰范围成活率最高;幼鱼期在盐度8‰~24‰范围成活率最高;稚、幼鱼期在盐度12‰~32‰范围内日增长率最大,其生长速度、成活率与盐度之间有着密切关系,而且有盐度越适当偏低,其生长及成活率越好的趋势,故适宜在不同盐度的海区养殖。

(上接第9页)

耳饰鱼 世界上最小的淡水鱼,或者说,最小的脊椎动物,是生活在菲律宾湖泊和河流内的 虎鱼(确切地说,叫做矮 虎鱼)。其全身不过7.5~10毫米,稍大一点;体重不会超过5毫克;身体几乎是透明的,而且这是指成鱼而言,那些刚刚孵化的仔鱼或幼鱼更是小得可怜。当妇女把它装入特制的球形玻璃缸内,悬挂在耳朵上做耳坠。鱼儿在缸中游泳,十分有趣,十分活跃。

足球鱼 陆地上的刺猬,遇到敌害便缩成一团,犹如带刺的圆球,借以自防。无独有偶,在印度洋的珊瑚上有一种具有刺猬本能的怪鱼。它遇到敌情就成球状,并竖起尖尖的刺棘。因此,人们叫它为球鱼。更有趣的是,海岛上的孩子们把球鱼捕来,放在炎热的阳光下晒干,然后再拔去刺棘,当做足球踢来踢去,嬉戏玩耍。

镜子鱼 阿尔及利亚的渔村,临近地中海。这里的小姑娘们,几乎人人有一面用来梳妆打扮的镜子。这种镜子有一个带花纹的弯柄,背面带有一组图案,镜面晶莹闪光,能够清晰地映现出姑娘的脸影。但是,如果仔细地瞧一瞧,这不是一面普通的镜子,而是一条硬梆梆的镜子鱼干。弯柄是鱼尾,图案是鱼鳞,那闪闪发光的镜面原来是鱼肚。镜子鱼鱼肉鲜嫩,以至不能放到锅里煎煮,否则就要化做鱼汤。食用镜子鱼只有腌制一法,将鱼肉排水凝固,方可做成佳肴。

捕鼠鱼 老鼠捕食鱼类的故事多有所闻,鱼类捕食老鼠的奇观倒是孤陋寡闻。事实上,在我国南海中就有一种会捕老鼠的鲇鱼。晚上,鲇鱼趁着苍茫的夜色游到岸边的沙滩上,将尾巴露出水面,装成死鱼一样。这时,饥肠辘辘的老鼠四处觅食,闻着腥味便找到了装死的鲇鱼,一口咬住它的尾巴。鲇鱼立即使出全身力气,将老鼠拖到水里。霎时间,老鼠便被淹死,变成鲇鱼的美景。

吉庆鱼 俗话说,吉庆有余。世界上真有吉庆可鱼的事。印尼丹绒檳榔市盛产一种白肚鱼,味美,喜居深海,不易捕捞,因而难以在市场上露面。但在除夕前后的两三天内,白肚鱼必定成群结队地涌向浅海滩涂寻觅产卵场。渔民趁机捕捞,家家鱼货丰收。无独有偶,老挝南部阿连坡省有几条河流,每年一二月间,数不清的大鱼和小鱼跳到河边沙滩上,银光飞舞,自动地堆成一个个鱼丘。然而几分钟后,鱼儿自动地弹跳到河内。渔民摸清了这条规律,不用下河便可捕捉大量的鲜鱼。

歌唱鱼 斯里兰卡的巴提卡洛港,栖息着一种海鱼,叫银牙。这种鱼长形侧扁,头部的鳞呈圆形,其它部位的鳞呈棒状。据鱼类学家研究,它能发出多种不同的声音。譬如,当雄鱼之间为追逐雌鱼而搏斗时,它们会发出一种敲击声,而那种呜呜的声音,则是雄鱼求爱时所唱的情歌。每当夜深人静的时候,人们可以坐着渔船到海上听鱼歌唱。游人只要把竹竿的一端放入水内,另一端贴着耳朵,就能听到水下传来美妙的“音乐”。如果跳下水去,人就仿佛置身于水下“音乐厅”,听到管弦乐队在远方演奏。