

菊黄东方鲀人工繁殖及育苗技术研究

钟建兴, 郑惠东, 蔡良候, 杨火盛, 陈有铭, 李雷斌

(福建省水产研究所, 福建 厦门 361012)

摘要:报道了2004~2005年菊黄东方鲀(*Fugu flavidus*)人工繁殖及育苗实验结果。在春季当水温达到20℃以上时,用地欧酮(DOM)、促黄体素释放激素类似物(LHRH)或绒毛膜促性腺激素(HCG)进行催产,混和或单一使用,剂量视亲鱼性腺成熟度而定。受精卵在海水盐度20.0~30.0,水温20.0~25.0℃条件下,经144~156 h孵化。608万尾仔鱼培育出平均全长4.43 cm、平均体质量1.98 g的幼鱼168.5万尾,成活率27.7%。对亲鱼的暂养、催产、孵化、仔鱼的前期培育和仔鱼的后期培育等关键技术进行了探讨。

关键词:菊黄东方鲀(*Fugu flavidus*);繁殖;育苗

中图分类号:S961.1

文献标识码:A

文章编号:1000-3096(2009)06-0001-07

菊黄东方鲀(*Fugu flavidus*)俗称艇巴、满天星等,分类上隶属鲀形目(Tetraodontiformes)、鲀科(Tetraodontidae)、东方鲀属(*Fugu*),为近海暖温性底层鱼类,主要分布于中国黄海、东海和渤海。菊黄东方鲀体呈椭圆形,表无鳞;体较粗短,体长为体高的3.3~4.1倍,为头长的2.7~2.9倍;口小,上、下颌各具2个喙状牙齿;背鳍15~16个鳍条,臀鳍13~15个鳍条,胸鳍15~16个鳍条,尾鳍8个鳍条,无腹鳍;体深黄色,腹面白色,体背侧散布白色不规则圆斑;胸鳍附近体侧有一菊花状边缘的横长黑斑^[1]。菊黄东方鲀肉鲜嫩可口,营养价值高。体内器官提取的河豚毒素(TTX)具有极高的农用和医用价值,国际市场售价昂贵。虞建辉^[2]等报道了菊黄东方鲀低盐度人工育苗技术,培育出鱼种27万尾;李文敏^[3]报道了菊黄东方鲀的苗种培育与养殖,培育出大规格鲀苗5.2万尾。福建省水产研究所^[4]在完成“双斑东方鲀人工繁殖及育苗技术研究”基础上,于2004年~2005年开展菊黄东方鲀人工繁殖及育苗技术研究,实验结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 主要设施

海水沉淀池2000 m²,沙滤池100 m²,水塔400 m²。

藻种池水体415 m³,轮虫池水体440 m³,枝角类池水体160 m³。

催产池、产卵池12个,总水体70 m³,0.5 m³孵化桶10只。

室内育苗池16个,总水体291 m³,室外土池13个,共18.4 hm²。

1.2 亲鱼来源与强化培育

菊黄东方鲀人工繁殖及育苗是在春季进行。2004年从江苏选购野生亲鱼33尾,♀:♂=17:16;2005年从漳浦县养殖池塘中挑选亲鱼210尾,♀:♂=151:59。亲鱼年龄2~3冬龄,全长21.2~30.5 cm,体质量300.0~725.0 g。亲鱼暂养池为20 m³圆形水泥池,暂养密度为3~4 kg/m³。投喂新鲜牡蛎肉。培育期间水温控制在20℃以上,海水盐度为22.1~24.7。

1.3 人工催产

菊黄东方鲀催熟、催产药物为地欧酮(DOM)、促黄体素释放激素类似物(LHRH)、绒毛膜促性腺激素(HCG)等。药物剂量和种类视亲鱼性腺发育情况灵活掌握。注射部位主要为胸腔注射。自行产卵与人工授精相结合。

1.4 人工孵化

受精卵收集后置于0.5 m³孵化桶中孵化,孵化桶是底部锥形圆桶,孵化用水为砂滤海水,孵化密度为1~8粒/mL,大充气,使受精卵上下翻动。孵化期间水温20.0~25.0℃,海水盐度20.0~30.0, pH8.0~8.3。

1.5 仔鱼前期培育

前期培育在室内育苗池进行,仔鱼放养密度为

收稿日期:2006-08-18;修回日期:2008-11-07

基金项目:福建省海洋与渔业局资助项目(闽海渔科0416号)

作者简介:钟建兴(1964-),男,福建安溪人,副研究员,从事海水养殖及遗传育种研究,电话:0592-5678575

1~8 万尾/m³;轮虫(*Brachionus plicatilis*)投喂前 24 h 用小球藻(*Chlorell* sp.)强化,轮虫投喂密度 5~8 个/mL;培育期间水温 20.0~24.0℃,海水盐度 20.0~30.0,pH8.0~8.3。前期培育持续 7~15 d。

1.6 后期培育

1.6.1 室内水泥池培育

培育池采用 17 m³ 方形水泥池,水深 1.5 m 左右。先放于 2[#]、4[#] 池,每口放养量 4 万尾,即放养密度为 0.23 万尾/m³,25 d 后分池于 2[#]、3[#]、4[#]、5[#] 池。仔鱼入池后至 20 日龄,继续投喂轮虫,轮虫密度降至 5 个/mL;15~35 日龄投喂卤虫,密度为 0.1~0.2 个/mL,25~30 日龄投喂鱼糜,30 日龄后投喂人工配合饲料。日常管理主要包括换水、吸底、防残杀、中间分选等。培育期间水温 24.0~28.0℃,海水盐度 20.0~30.0,pH8.0~8.3。

1.6.2 土池生态培育

池塘:2004 年云霄县土池 1 个,面积为 0.53 hm²。2005 年东山县土池 3 个,面积 2.1 hm²;漳浦县土

池 7 个,面积 15.33 hm²;中试基地土池 2 个,面积 0.66 hm²。仔鱼孵化 10~15 d,规格 0.4~0.6 cm,放养仔鱼前池塘彻底清塘,确定消毒有效后,进行放仔鱼前水质调节及活饵料生物培养(肥水)。放养密度为 40 万~200 万尾/hm²。仔鱼放养后 15~20 d,菊黄东方鲀主要摄食池中的天然生物饵料,此后即可驯化投喂人工饲料。人工饲料包括玉筋鱼肉糜(块)和人工配合饲料。土池日常管理主要包括水质监测、投饵、巡塘等。每 5 d 进行全长、体质量等生物学测定,样品数 30 尾。

2 结果

2.1 产卵

2004 年人工催产菊黄东方鲀亲鱼 33 尾,获产率 94.1%,获卵量 0.8 kg,受精率 75.0%;2005 年人工催产菊黄东方鲀 210 尾,获产率 91.8%,获卵量 10.3 kg,受精率 68.1%。2005 年催产结果如表 1、表 2 所示;表 3 为不同水温条件下亲鱼获产情况;表 4 为 2004 年、2005 年不同产卵方式受精卵受精率情况。

表 1 2005 年第一批菊黄东方鲀催产情况

Tab.1 The induced spawning effects of the first batch of *Fugu flavidus* in 2005

注射 次数	激素种类与剂量(♀)	水温 (℃)	效应时间 (h)	产卵鱼数 (尾)	产率 (%)	产卵量 (g)
1	LHRH-A ₂ 2.0 μg+DOM2.0 mg	20.1~21.4	—	0	—	—
2	LHRH-A ₂ 2.0 μg+DOM2.0 mg	20.6~21.2	—	0	—	—
3	LHRH-A ₂ 2.0 μg+HCG300 IU	20.0~21.0	40~73	16	28.6	1 085
4	LHRH-A ₂ 2.5 μg+HCG300 IU	21.2~23.2	28~71	22	39.3	1 625
5	LHRH-A ₂ 2.0 μg+HCG400 IU	20.0~21.0	37~70	13	23.2	890
合计				51	91.1	3 600

注:“—”为菊黄东方鲀亲鱼注射激素后未产卵;表中剂量为每 kg 亲鱼注射的量。表 2 同。

表 2 2005 年第二批菊黄东方鲀催产情况

Tab.2 The induced spawning effects of the second batch of *Fugu flavidus* in 2005

注射 次数	激素种类与剂量(♀)	水温 (℃)	效应时间 (h)	产卵鱼数 (尾)	产率 (%)	产卵量 (g)
1	LHRH-A ₂ 2.0 μg+DOM2.0 mg	20.0~21.0	—	—	—	—
2	LHRH-A ₂ 2.0 μg+HCG300 IU	20.0~23.0	36~69	71	74.7	5 700
3	LHRH-A ₂ 2.0 μg+HCG300 IU	22.8~23.2	24~47	8	8.4	675
4	LHRH-A ₂ 2.0 μg+HCG400 IU	22.8~23.0	27~48	9	9.5	325
合计				88	92.6	6 700

表 3 菊黄东方鲀在不同水温条件下获产情况

Tab.3 Effects of induced spawning of *Fugu flavidus* in different temperatures

水温 (℃)	池号	♀ : ♂	产卵(精)鱼数(尾)			总产卵(精)鱼数 (尾)	总产率 (%)
			上午	下午	晚上		
20.0	2 [#]	24 : 7	8	4	3	15	65.2
	3 [#]	24 : 7	9	6	1	16	66.6
23.0	4 [#]	24 : 7	7	5	5	17	70.8
	5 [#]	23 : 8	7	5	3	15	62.5

注:产卵(精)鱼数的统计时间为 18 日

表 4 菊黄东方鲀不同产卵方式受精率情况

Tab.4 The fertilization rates of *Fugu flavidus* in differrent spawning styles

产卵方式	受精率(%)	
	2004 年	2005 年
自行产卵	76.4	61.1
人工授精	73.1	60.0

由表 1、表 2 可见,2005 年第二批菊黄东方鲀亲鱼比第一批成熟度好,第一批亲鱼催产第三针开始产卵,共注射 5 次,每尾雌鱼获卵 70.6 g;第二批亲鱼催产第二针就开始产卵,共注射 4 次,每尾雌鱼获

表 5 2005 年菊黄东方鲀受精卵孵化情况

Tab.5 The hatching rate of *Fugu flavidus* in 2005

	桶号	入桶时间 (月-日)	水 温 (℃)	卵质量 (g)	总卵数 (万粒)	受精率 (%)	孵出仔鱼数 (万尾)	孵化率 (%)
第一批	1 [#]	04-07	20.0~21.0	1 135	136	75.0	87	85.3
	2 [#]	04-09~04-11	20.0~21.0	1 575	170	70.0	106	89.0
	7 [#]	04-13~04-14	20.0~21.0	850	100	50.0	28	56.0
	8 [#]	04-18	23.5~24.5	1 100	132	83.0	90	81.8
第二批	9 [#]	04-18	23.5~24.5	1 400	168	59.5	80	80.0
	10 [#]	04-18	23.5~24.5	1 450	170	66.0	100	89.3
	11 [#]	04-19	23.5~24.5	500	70	80.0	52	92.8
	1 [#]	04-19	23.5~24.5	1 000	120	70.0	73	86.9
	2 [#]	04-20	23.5~24.5	675	70	60.0	33	78.6
	7 [#]	04-24	23.5~24.5	300	30	80.0	22	91.7

2.3 胚胎及仔、稚、幼鱼发育特征

菊黄东方鲀受精卵呈淡黄色,为沉性黏性卵,卵径 0.96~1.04 mm,内有大小不一油球组成的油球囊一个。卵膜较薄,卵黄半透明、均匀。受精卵前期粘性较大,较易粘于玻璃器皿,挤压时易破碎。2~3 d后未受精卵逐渐变成黄色或褐色,表面粗糙;受精卵则为转变乳白色,表面光滑,基本失去黏性,易于鉴别。受精卵在 20~21℃水温下经 152 h 孵出仔

卵 76.1 g。由表 3 可见,菊黄东方鲀在水温 20.0℃和 23.0℃条件下其催产结果无明显差异。由表 4 可见,自行产卵与人工授精方式所获受精卵受精率无明显差异。

2.2 受精卵孵化

2004 年受精卵孵化率 64.7%,孵出仔鱼 22 万尾;2005 年第一批受精卵孵化率 81.5%,孵出仔鱼 221 万尾;第二批受精卵孵化率 85.1%,孵出仔鱼 450 万尾,两批受精卵共孵出仔鱼 671 万尾。2005 年受精卵的孵化结果见表 5。

鱼,其发育时序和阶段特征见表 6、图 1。

初孵仔鱼全长 2.5~2.6 mm,体圆而粗短;卵黄囊较大,椭圆形,长度约占身体 1/3;孵化后第 5 天,仔鱼全长 2.9~3.2 mm,身体色素增多加大,卵黄囊吸收剩 1/3,仔鱼开始摄食轮虫;孵化后第 8 天,仔鱼全长 3.2~3.4 mm,卵黄囊完全吸收,胸鳍鳍条明显;孵化后第 10 天,仔鱼全长 3.3~4.1 mm,体色素继续增加密布全身,背、尾、臀鳍鳍膜仍相连;孵化后第 15 天,仔鱼全长 4.8~6.2 mm,体被大量星状色

素细胞;背、臀鳍鳍膜上举,鳍形出现,尾鳍鳍条明显,腹部前方出现大量“小皮刺”,仔鱼开始出现鼓气现象;孵化后第 18 天,全长 5.6~10.0 mm,各鳍鳍条形成,背鳍鳍条数为 15,臀鳍为 14,尾鳍为 11,腹部及鳃盖两侧开始出现青色鳞片;尾椎上翘,椎骨清晰可见,尾鳍椭圆形,仔鱼发育进入稚鱼期;孵化后

表 6 菊黄东方鲀的胚胎发育进程

Tab.6 The process of embryonic development of *Fugu flavidus*

发育时期	发育时间	发育特征
1. 卵膜举起	1 h 30 min	受精膜举起,卵周隙十分狭小
2. 卵裂期		
2 细胞	2 h	径裂,在胚盘顶部中央出现一纵沟,将胚盘分为 2 个均等细胞
4 细胞	2 h 15 min	径裂,卵裂沟与第一次卵裂垂直,进入 4 细胞,等大
8 细胞	2 h 50 min	径裂,进入 8 细胞
16 细胞	3 h 30 min	卵裂球开始出现大小不一
32 细胞	4 h 30 min	径裂,进入 32 细胞
64 细胞	6 h 30 min	纬裂,形成两层细胞
128 细胞	8 h	细胞不断分裂,形成多层
多细胞	9 h 20 min	细胞不断分裂,明显变小,难以看清每个细胞
桑椹期	13 h	细胞更小
3. 囊胚期		盘状囊胚
高囊胚	15 h	细胞数量增多、变小,形如倒扣的盘状
低囊胚	20 h 30 min	囊胚层高度下降,边沿向外扩展
4. 原肠期		原肠作用以下包为主
原肠初期	30 h	胚环下包约 1/3
原肠中期	33 h 30 min	胚环下包约 1/2
原肠后期	45 h	胚环下包约 4/5
5. 胚体期		
眼泡形成	55 h	胚体头部两侧向外隆起形成眼泡,可见尾部缓摆动
体节形成	60 h	身体形成多个体节
心跳出现	76 h	心跳开始出现,可见血管流,眼泡周围出现红色圈
色素出现	93 h	色素细胞开始出现,在胚体上可见零星黑色素,晶体不明显,胚体扭动频率加快
晶体形成	112 h	晶体十分明显,青色,油球囊鼓成两半球形,胚体下包约 1/2
耳石形成	120 h	听囊内可见两个耳石,一大一小,黑色,眼泡色素加深,鱼形明显,胚体下包约 2/3
出膜期	147 h	胚体下包约 4/5,扭动频率继续加快,尾部肌肉收缩明显,幅度大,最终将卵膜顶起,胚体脱膜
孵出期	152 h	胚体完全脱膜孵出

第 30 天,稚鱼全长 12.5~23.0 mm,背面观青绿色,背部出现两条纵向黑色素带;背鳍基部色素继续加深,尾鳍后侧方变为淡菊黄色,鳞片基本形成;孵化后第 40 天,全长 20.0~36.0 mm,胸鳍后方及背鳍基部黑斑出现,上下颌门齿发达,各鳍发育完整,外形、体色与成鱼基本相同,稚鱼完全变态进入幼鱼期。

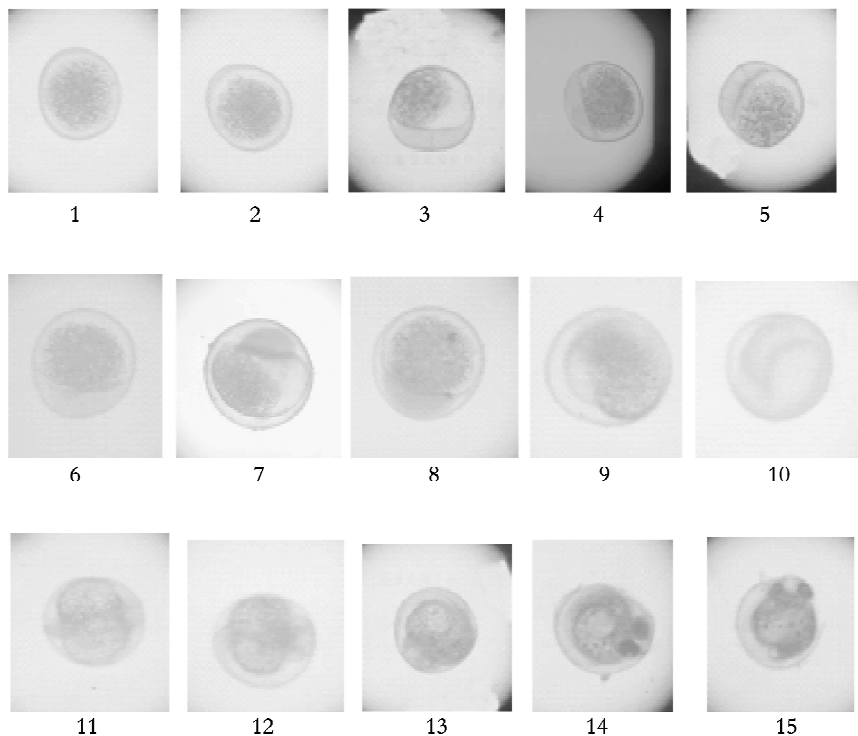


图 1 菊黄东方鲀胚胎发育特征

Fig. 1 The characteristic of embryonic development of *Fugu flavidus*

1-1. 受精卵;1-2. 卵膜举起;1-3. 2 细胞期;1-4. 4 细胞期;1-5. 8 细胞期;1-6. 桑葚期;1-7. 高囊胚;1-8. 低囊胚;1-9. 原肠初期;1-10. 原肠中期;1-11. 原肠后期;1-12. 眼泡形成期;1-13. 肌节形成期;1-14. 孵出前期;1-15. 出膜期

1-1. fertilized egg; 1-2. membrane lift; 1-3. 2-cell stag; 1-4. 4-cell stag; 1-5. 8-cell stag; 1-6. morula stage; 1-7. early blastula stage; 1-8. late blastula stage; 1-9. early gastrula stage; 1-10. mid gastrula stage; 1-11. late gastrula stage; 1-12. optic vesicle stage; 1-13. myotome formation stag; 1-14. heart pulsation stage; 1-15. hatching-out stage

2.4 前期培育

2004 年 22 万尾仔鱼经前期培育,培育出后期仔鱼 20 万尾,成活率为 90.9%;2005 年 671 万尾仔鱼

经前期培育,共培育出后期仔鱼 588 万尾,成活率为 87.6%。2005 年前期培育具体情况见表 7。

表 7 2005 年菊黄东方鲀室内前期培育情况

Tab. 7 Effects of indoor earlier period cultivation of *Fugu flavidus* in 2005

池 号	池 规格 (m ³)	入 池			出 池			
		时间 (月·日)	仔鱼数量 (万尾)	仔鱼密度 (万尾/m ³)	时间 (月-日)	仔鱼数量 (万尾)	成活率 (%)	
第 一 批	2 [#]	17	04-16	121	7.1	04-25	101	83.5
	13 [#]	11	04-20	70	6.4	04-27	60	85.7
	15 [#]	11	04-20	30	2.7	04-28	29	96.7
第 二 批	3 [#]	17	04-25	90	5.3	05-07	80	88.9
	5 [#]	17	04-25	90	5.3	05-07	80	88.9
	6 [#]	17	04-26	100	5.9	05-08	90	90.0
	4 [#]	17	04-26	70	4.1	05-08	60	85.7
	2 [#]	17	04-26	20	1.2	05-08	18	90.0
	9 [#]	17	04-28	55	3.2	05-08	50	91.0
	13 [#]	11	04-30	25	1.5	05-08	20	80.0

2.5 后期培育

2.5.1 室内水泥池培育

2005 年 5 月 7 日放养仔鱼 8 万尾,至 6 月 10 日

表 8 2005 年菊黄东方鲀室内水泥池后期培育情况

Tab.8 Effects of indoor later period cultivation of *Fugu flavidus* in cement Poo in 2005

时间 (月-日)	日龄 (d)	水温 (℃)	换水量 (%)	全长 (mm)	存活量 (万尾)	轮虫密度 (个/mL)	卤虫密度 (个/mL)	日投饲量 (g)
05-07	15	28	100	5.6	8	5	0.1	0
05-12	20	27	150	9.0	—	5	0.2	0
05-17	25	25	200	12.2	6	0	0.2	0
05-22	30	26.5	100	18.8	—	0	0.1	30
05-27	35	26.5	50	21.0	—	0	0	100
06-01	40	26.5	50	22.0	—	0	0	620
06-06	45	26.5	50	33.0	—	0	0	700
06-10	50	26	50	37.2	3.6	0	0	800

注:菊黄东方鲀仔稚幼鱼全部计数操作时对鱼体损伤较大,故只在 10 d 和结束时段全部计数

2.5.2 土池生态培育

2004 年培育出菊黄东方鲀幼鱼 5.96 万尾,成活率 29.8%;2005 年培育出幼鱼 158.92 万尾,成活率 27.4%。具体见表 9、图 2。

表 9 菊黄东方鲀土池育苗结果

Tab.9 Cultivation effects of *Fugu flavidus* in earth pond

地点	面积 (hm ²)	放仔鱼时间 (年-月-日)	放仔鱼量 (万尾)	仔鱼密度 (万尾/hm ²)	出幼鱼时间 (年-月-日)	出幼鱼量 (万尾)	幼鱼规格 (cm)	成活率 (%)
云霄	0.53	2004-04-27	20	41.5	2004-06-02	5.96	4.0	29.8
东山	2.10	2005-05-03	100	47.6	2005-06-10	37.5	3.7	37.5
漳浦	15.33	2005-05-03	350	22.8	2005-06-10	91.82	3.7	26.2
基地	0.66	2005-05-06	130	197.0	2005-06-10	29.6	3.7	22.8

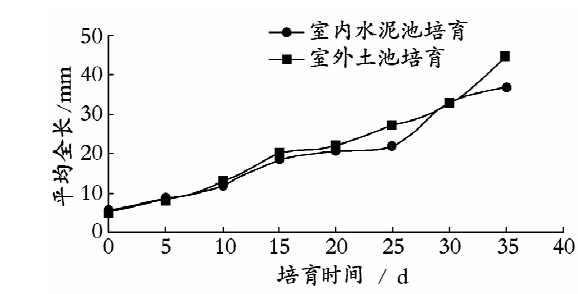


图 2 菊黄东方鲀仔稚幼鱼生长情况

Fig.2 Growth of the larvae of *Fugu flavidus*

3 讨论

温度、盐度是影响菊黄东方鲀亲鱼生殖的重要因素。当水温低于 16.0℃时,活动能力差,几乎不摄食;当水温高于 16.0℃时,亲鱼活动正常;水温达 18.0℃时,亲鱼游动活跃,摄食能力好。在水温 20.0℃和 23.0℃不同温度下催产结果证明,其亲鱼

验收,存活 3.6 万尾,成活率为 45.0%。具体情况如表 8、图 2。

获产情况无明显差异。在人工孵化过程中,水温 19.0~23.0℃。在人工育苗过程中,水温 20.0~28.0℃。因此可初步认为菊黄东方鲀人工繁殖及育苗过程中,水温最好控制在 18.0℃以上。

菊黄东方鲀对盐度适应能力较强,人工催产过程盐度影响不大。人工孵化过程中,盐度最好高些,不至于使菊黄东方鲀受精卵(沉性卵)沉于孵化桶底部,影响孵化率。对受精卵、开口仔鱼、全长 19 mm 稚鱼在不同盐度海水条件下进行试验,结果为受精卵对盐度适应能力较强,在 0~45.0 盐度条件下皆能孵出仔鱼,5.0~40.0 盐度孵化率较高,30.0 盐度条件下最高;开口仔鱼在全淡水和 45.0 盐度条件下 1~4 d 死亡,在 5.0~40.0 盐度条件下可存活,10.0~35.0 盐度条件下存活较好;稚幼鱼在 5.0~40.0 盐度条件下可存活,以盐度 10.0 左右为最佳生长盐度,低于 5.0 或高于 40.0 其生长受到抑

制,成活率较低。因此初步认为菊黄东方鲀人工繁殖及育苗过程盐度要求为 10.0~30.0,早期控制在 25.0~30.0,后期可降至 10.0。

在菊黄东方鲀稚幼鱼后期培育中使用全人工配合饲料,结果表明其营养符合稚幼鱼要求,稚幼鱼摄食良好,能有效控制育苗水质,大大提高育苗成活率。

菊黄东方鲀后期培育为人工育苗重要过程,通过室内水泥池培育和土池培育比较,室内水泥池培育单位出苗量多,条件易控制,成活率高(45.0%),但生长速度慢(平均体质量 1.45 g、平均全长 3.72 cm),操作繁琐,育苗成本也较高;土池培育生长速度较快(平均体质量 1.98 g,平均全长 4.43 cm),苗种质量好,育苗成本低,管理简便,但单位出苗量少,受自然环境的因素影响大。

在菊黄东方鲀人工繁殖及育苗过程中的病害主要有烂鳍病、隐核虫病、海盘虫病、气泡病、畸形病等。烂鳍病用 0.1% KMnO_4 溶液涂于患处,静待 1~2 min 后放回原池;隐核虫病(白点病)用质量分数为 1.0×10^{-6} 的硫酸铜和 0.4×10^{-6} 的硫酸亚铁

合剂全池泼洒;海盘虫病用 6%~8% 浓盐水浸浴病鱼 5~6 min 或用质量分数为 0.5×10^{-6} 的敌百虫全池泼洒;气泡病主要控制单胞藻大量繁殖;畸形病病因及治疗方法尚不明确,可能与营养有关。

菊黄东方鲀人工繁殖过程中受精方式大部分依靠人工授精方式,受精率、孵化率与双斑东方鲀相比较偏低,且亲鱼受伤损失严重,如何使菊黄东方鲀在人工条件下自行产卵、提高受精率和孵化率,为今后进一步研究重点。

参考文献:

- [1] 阳清发. 河豚养殖与利用 [M]. 北京: 金盾出版社, 2002. 12-14.
- [2] 虞建辉, 周志云. 菊黄东方鲀低盐度人工育苗技术 [J]. 科学养鱼, 2002, 3: 12-13.
- [3] 李文敏. 菊黄东方鲀的苗种培育与养繁 [J]. 河北渔业, 2002, 1: 17-18.
- [4] 钟建兴, 许鼎盛, 陈有铭, 等. 双斑东方鲀人工繁殖及育苗技术 [J]. 台湾海峡, 2002, 3: 305-309.

Studies on artificial propagation and larva-rearing of *Fugu flavidus*

ZHONG Jian-xing, ZHENG Hui-dong, CAI Liang-hou, YANG Huo-sheng, CHEN You-ming, LI Lei-bin

(Fujian Fisheries Research Institute, Xiamen 361012, China)

Received: Aug., 18, 2006

Key words: *Fugu flavidus*; propagation; larva-rearing

Abstract: The paper reports the process and results of studies on artificial propagation and larva-rearing of *Fugu flavidus* done in Fujian Fisheries Research Institute in 2004~2005. In spring, when the water temperature is above 20°C, mature parent fishes are induced to spawn by injecting DOM, LHRH or HCG, mixedly or respectively. The dosage of hormone depends on the sexual maturity of the parent fishes. The zygotes incubated under the condition of seawater salinity 20.0~30.0 and temperature 20.0~25.0°C. It took 144~156 hours for larvae to hatch. During the studies, about 60.8×10^6 larvae were obtained, and all larvae were raised in outdoor ponds or indoor concrete pools. At the end, about 16.85×10^6 fingerlings, which mean total length is 4.43 cm and mean body weight is 1.98 g. The survival rate is 27.7%. The key technologies on parent fishes raised, inducing to spawn, incubation and pre-larvae and post-larvae raising also have been discussed in the present paper.

(本文编辑:谭雪静)