

盐度对胡子鲇、革胡子鲇 及其杂交子一代胚胎发育的影响

邬国民 陈焜慈 罗建仁 林国光 李大疆 李恒颂

(农业部热带亚热带鱼类选育与养殖部级重点开放实验室,
中国水产科学研究院珠江水产研究所, 广州 510380)

摘 要 胡子鲇、革胡子鲇及其杂交子一代珠胡子鲇胚胎发育各期的存活率和孵化率均随着盐度的升高而降低。该类鱼胚胎发育的环境盐度以不超过5为宜;发育至孵化期胚胎所能耐受的最高盐度革胡子鲇是10,胡子鲇和珠胡子鲇是11。盐度对3种胡子鲇胚胎发育速度影响不大,总的趋势是随着盐度的升高而变慢。

关键词 胡子鲇,革胡子鲇,杂交种,盐度,胚胎发育

不同鱼类的胚胎发育适宜盐度都是它们对自然环境长期适应的结果,已成为鱼类种的特征之一^[1],本文测定了盐度对胡子鲇(*Clarias fuscus*)、革胡子鲇(*C. lazera*)及珠胡子鲇(胡子鲇♀×革胡子鲇♂的杂交子一代)胚胎发育的影响,为珠胡子鲇的推广提供依据。

1 材料和方法

胡子鲇(F)、革胡子鲇(L)、珠胡子鲇(P,是本实验室所得)3种鱼受精卵是由本室人工催产、人工授精而得。

实验用水是充分曝气后的自来水, pH 7.0~7.3, DO > 6.2 mg/L, 水温 29~28℃, 盐度 < 0.028(可忽略不计)、硬度 65 mg/L(以 CaCO₃ 为标准)、碱度 70 mg/L。用上述自来水配成盐度分别为 5、9、10、11、13 和 15 的测试液(误差小于 0.01)。

使用容器为直径 15 cm 的培养皿, 每个培养皿可装液体 200 ml, 放入正常受精卵 150 个。分别用上述不同盐度的测试液作为培养液浸泡处理; 每个盐度设 3 个平行组, 1 个对照组(以上述自来水为培养液, 盐度设为 0)。胚孔封闭前每 6 h 换相同浓度的培养液 1 次, 其后每隔 4 h 换培养液 1 次, 换液量为总量的一半。观察和记录胚胎发育的变化, 实验水温变化范围为 24~28℃。实验重复进行 3 次, 结果取平均值。

2 结果

收稿日期: 1998-01-16

2.1 盐度对3种胡子鲇胚胎发育各期的影响

不同盐度下3种胚胎各期的存活率见表1。

表1 盐度与3种胡子鲇胚胎发育各期存活率的关系

Table 1 Relationships between salinity and survival rate at each embryonic stage %

胚胎发育期 stage	种类 kind	盐度 salinity						
		0	5	9	10	11	13	15
囊胚期 blastula stage	F	100.0	98.2	97.1	90.9	59.6	39.9	26.9
	L	100.0	98.7	94.6	45.6	36.1	32.6	27.7
	P	99.5	99.3	95.5	80.7	54.1	41.4	32.9
原肠胚期 gastrula stage	F	98.5	95.0	86.6	59.4	45.8	12.5	0.0
	L	96.8	95.7	90.1	28.2	18.7	17.0	0.0
	P	99.0	96.1	87.2	41.7	18.9	5.6	0.0
神经胚期 neurula stage	F	95.2	80.5	70.6	46.1	16.7	0.0	
	L	95.2	90.1	59.4	24.1	11.3	0.0	
	P	93.4	89.3	71.4	27.8	10.3	0.0	
孵化期 hatching stage	F	91.1	80.3	43.6	39.6	5.2		
	L	90.8	76.0	48.1	16.4	0.0		
	P	88.0	80.6	44.6	22.4	7.5		

囊胚期(见图1),胡子鲇和珠胡子鲇胚胎成活率最大降幅在盐度10~11之间,革胡子鲇则在盐度9~10之间。在盐度15时,3种胡子鲇都有部分存活。

原肠胚期,3种胡子鲇胚胎成活率最大降幅在盐度9~10之间。在盐度13时尚有部分存活。

神经胚期的情况与原肠胚期基本相同,只是盐度在13时,3种胡子鲇胚胎都已死亡。

到孵化期,3种胡子鲇胚胎成活率最大降幅在盐度5~9之间。在盐度11时,革胡子鲇胚胎已全部死亡,胡子鲇和珠胡子鲇胚胎分别只有5.2%和7.5%的成活率。在盐度13时,胡子鲇和珠胡子鲇已全部死亡。

可见,随着测试盐度的升高,3种胡子鲇胚胎发育各期的存活率明显下降。发育至孵化期胚胎所能耐受的最高盐度,革胡子鲇是10,胡子鲇和珠胡子鲇是11;对该最高盐度的胚胎敏感期,革胡子鲇是囊胚期以前,胡子鲇和珠胡子鲇都是神经胚期以前;3种胡子鲇胚胎均在囊胚期以前死亡最多(F、L、P的死亡率分别为54.4%、40.6%、45.9%)。

2.2 盐度对3种胡子鲇胚胎孵化率的影响

3种胡子鲇胚胎的孵化率均随盐度的升高而下降,畸形率则随之上升(表2)。

盐度<5时,孵化率都在60%以上;盐度>9时,孵化率都在40%以下,且畸形率较高。所以,胡子鲇鱼类胚胎发育的环境盐度不超过5为宜。

盐度11时,革胡子鲇不能孵化出膜,而胡子鲇和珠胡子鲇虽有少量孵出(都仅有4%),但畸形率甚高,分别达到85.7%和75.0%,可见珠胡子鲇耐盐性偏向于母本胡子鲇。

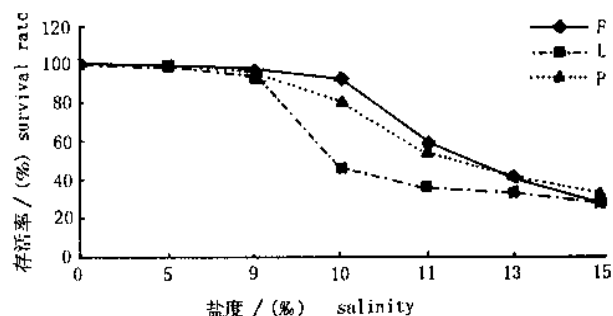


图1 盐度与3种胡子鲇囊胚期存活率的关系

Fig.1 Relationships between salinity and survival rate at blastula stage

表2 盐度与3种胡子鲇胚胎孵化率和畸形率的关系

Table 2 Relationships between salinity and hatch rate and deformed rate of the three kinds %

项目 subject	种类 kind	盐度 salinity					
		0	5	9	10	11	13
孵化率/% hatch rate	F	83.5	67.9	37.8	26.2	4.0	0.0
	L	80.0	61.6	38.6	8.7	0.0	
	P	86.2	73.9	28.5	28.1	4.0	0.0
畸形率/% deformed rate	F	9.1	17.2	26.1	60.8	85.7	
	L	7.8	9.1	14.9	38.6		
	P	5.1	6.8	13.0	35.1	75.0	

2.3 盐度对3种胡子鲇胚胎发育速度的影响

盐度对3种胡子鲇胚胎发育速度影响不大,可使胚胎发育时间延长。盐度由5升到15后,发育至孵化期的累积发育延迟时间最大仅4 h,且对革胡子鲇的影响较大(表3)。

表3 盐度与3种胡子鲇胚胎发育到各期时间的关系

Table 3 Development periods of zygotes of the three kinds under different h, min

胚胎发育期 stage	种类 kind	盐度 salinity						
		0	5	9	10	11	13	15
囊胚期 blastula stage	F	3,46	3,46	3,58	4,12	4,22	4,31	4,31
	L	2,51	2,38	2,48	2,51	3,06	3,53	3,53
	P	3,46	3,31	3,46	3,58	4,15	4,23	4,23
原肠胚期 gastrula stage	F	6,13	6,19	6,29	6,41	7,13	7,30	
	L	4,42	4,36	4,41	5,01	5,09	4,58	
	P	6,06	6,00	6,16	6,23	6,50	7,20	
神经胚期 neurula stage	F	10,36	10,41	11,03	11,21	11,57		
	L	9,58	9,50	9,57	10,30	10,42		
	P	10,34	10,26	10,37	10,58	10,34		
肌肉效应期 muscle response stage	F	24,28	25,06	25,38	26,06	28,11		
	L	19,50	19,42	19,48	20,11	20,47		
	P	24,11	24,05	24,18	24,48	24,07		
孵化期 hatching stage	F	34,36	34,57	35,54	37,49	41,42		
	L	31,51	31,40	32,15	32,54			
	P	34,28	34,01	35,38	36,57	39,51		

3 讨论

(1)3种胡子鲇对盐度的敏感期分别是在囊胚期之前和神经胚之前,这与高渗溶液使鳊鱼卵桑椹期胚胎停止发育的结果相似^[8]。HB普契科夫^[2]认为春季繁殖的鱼类胚胎发育时对损害性物质敏感有3个时期:分裂开始、原肠形成期和胚胎形成开始,与本文结果符合。ME勃朗^[3]认为,高浓度的单价阳离子部分溶解了卵周膜,使胚胎不能维持正常原肠运动的经常性张力而死亡,这也许是胚胎在原肠期死亡较多的原因之一。

(2)胡子鲇鱼类胚胎发育和孵化的环境盐度以不超过5为宜,比部分鲤科鱼类(鲤、拟鲤和鳊鱼等)卵正常发育的耐盐高限8~10高^[2],与高振义报道的白鲢在1/7 mol/L(8.35‰) NaCl溶液中可孵化出膜,而在1/5 mol/L(11.69‰) NaCl溶液中不能孵化出膜的结果类似^[4]。潘炯华^[5]认为胡子鲇产卵与孵化环境盐度均在5以下,盐度太高对产卵和后代发育不利;在9以上的盐度中孵化,孵化率显著下降,这与本文2.1和2.2的结论一致;但他认为

胡子鲇最高临界孵化盐度是 18^[5], 与本文结果相差甚大, 原因尚不清楚。

鱼卵的渗透调节作用是由卵黄周围的薄层原生质外层进行的。淡水鱼卵能在低渗环境中发育, 其渗透调节机能只倾向于卵子在低渗环境中不再吸水, 而没有防止卵子在高渗环境条件下排除多余水分的能力。高渗环境要从卵中吸收水分, 淡水鱼类的渗透调节被破坏, 卵子因失水而死亡^[6], 这可能是胡子鲇类在胚胎发育和孵化中死亡的主要原因。

(3) 盐度过高和过低对胚胎发育都有抑制作用, 超过临界盐度时, 胚胎就不能正常孵出^[5]。本文中盐度抑制了胚胎发育, 使发育时间延长, 但对发育速度影响不大, 这与太平洋鲱鱼卵和幼体的情况类似^[7]。

参 考 文 献

- 1 谢 刚, 祁宝伦, 曾 超, 等. 鳗鲡(*Anguilla japonica*)胚胎发育与水温 and 盐度的关系. 中国水产科学, 1995, 2(4): 1~7
- 2 普契科夫 H B. 鱼类生理学. 何大仁译. 上海: 上海科技出版社, 1959. 247~249
- 3 勃朗 M E. 鱼类生理学. 费鸿年译. 北京: 科技出版社, 1962. 352~359
- 4 高振义. 不同浓度的氯化钠溶液对白鲢胚胎及仔鱼发育的影响. 水产学报, 1965, 2(3): 69~74
- 5 潘炯华, 等. 胡子鲇的养殖. 广州: 广东科技出版社, 1985. 47~106
- 6 施琅芳. 鱼类生理学. 北京: 农业出版社, 1991. 316~318
- 7 McMynn R G, W S Hoar. Effects of salinity on the development of the Pacific herring (*Clupea pallasii* Cuvier). Can J Zool, 1953, 31: 417~432
- 8 Devillers C. Action des solutions hypertoniques sur le développement de l'oeuf de truite. Compt rend, 1950, 230: 471~472

The effects of salinity on embryonic development of *Clarias fuscus*, *Clarias lazera* and their hybrid F₁

Wu Guomin Chen Kunci Luo Jianren Lin Guoguang Li Dajiang Li Hengsong

(Key Laboratory of tropical and subtropical fish breeding and cultivation, Ministry of Agriculture,

Pearl River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510380)

Abstract The effects of salinity on embryonic development of *Clarias fuscus* (F), *Clarias lazera* (L) and their hybrid F₁ (P) are that both the survival rate at some stages and hatch rate of them decrease as salinity increases. The suitable salinity is 5, the highest tolerance for salt concentration while catfish can hatch is 10 for F, 11 for L and P. Salinity has little effect on the rate of their embryonic development. After all the hatch will be postponed.

Key words *Clarias fuscus*, *Clarias lazera*, hybrid F₁ of catfish, salinity, embryonic development