

文章编号:1005-8737(2000)03-0021-03

牙鲆胚胎及其初孵仔鱼的盐度耐受力

王宏田,徐永立,张培军

(中国科学院 海洋研究所 实验海洋生物学开放研究实验室, 山东 青岛 266071)

摘要:实验盐度设置为5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50。当盐度为5~35时, 牙鲆(*Paralichthys olivaceus*)胚胎的孵化率都高于95%;仔鱼体态正常, 72 h后的存活率高于95%。刚孵化的仔鱼在低盐度下的体长较长, 但72 h后, 没有明显差异($P>0.05$)。自然条件(盐度为32)孵化的仔鱼转移到不同盐度的溶液中, 在盐度5~45内, 仔鱼的存活率高于50%。实验初步表明, 牙鲆胚胎发育的适宜盐度为10~35, 牙鲆初孵仔鱼生长的适宜盐度为5~45。

关键词:牙鲆;胚胎;仔鱼;盐度;耐盐性

中图分类号:S965.399

文献标识码:A

盐度是影响海水鱼类胚胎和初孵仔鱼生长、发育的重要因素。不同种类的胚胎和初孵仔鱼有着不同的盐度耐受力。研究适宜的环境盐度条件, 对于鱼类的培育具有重要意义^[1]。牙鲆(*Paralichthys olivaceus*)是我国的重要经济鱼类, 以往的研究对象主要为能够主动摄食的牙鲆仔稚鱼^[2]。本实验以其胚胎和开口以前的初孵仔鱼为材料, 研究其盐度耐受力, 及其适宜盐度条件。

1 材料与方法

1.1 牙鲆亲鱼的饲养

于本所水族楼饲养牙鲆亲鱼12尾(8尾雌鱼, 4尾雄鱼)。于24 m³的饲料池中, 通气, 定时换水。

1.2 不同盐度溶液的配制

盐度设置为5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50。向海水中添加蒸馏水或添加经太阳晒干的粗盐, 以配制不同盐度的溶液。

1.3 牙鲆胚胎及初孵仔鱼的盐度耐受力实验

自然受精的受精卵, 同步发育到卵黄栓关闭后,

分别放到系列盐度溶液中, 每500 ml不同盐度溶液培育200粒。容器上覆滤纸, 以防水份蒸发;每3 h更换新溶液, 盐度保持恒定。自然光照。水温(18±1)℃。每一盐度设3个平行组。实验过程中死亡胚胎及时吸出, 同时记录数量并计算其平均孵化率。

孵化后的仔鱼继续培养72 h, 观察并记录初孵仔鱼在不同盐度中的活动状态以及生存状况, 计算平均存活率。

依照上述相同的步骤培养牙鲆胚胎, 在仔鱼孵化后, 于不同时期随机取30尾仔鱼, 测量其体长, 并进行比较。

将自然条件下(盐度为32)孵化的牙鲆仔鱼, 转移到不同盐度的溶液中, 观察并计算仔鱼在72 h后的平均存活率。

2 结果

2.1 牙鲆胚胎在不同盐度下的孵化率

结果见表1。

2.2 牙鲆初孵仔鱼在不同盐度下的存活率

结果见表2。

2.3 不同盐度条件下牙鲆初孵仔鱼不同发育时期的体长

结果见表3。

收稿日期:1999-10-25

基金项目:国家863资助项目(863-819-01-03)

作者简介:王宏田(1970-), 男, 山东龙口人, 博士, 中国科学院海洋研究所助理研究员。

表 1 牙鲆胚胎在不同盐度下的孵化率

Table 1 Hatching rate of *P. olivaceus* eggs at different salinity levels

项目 Item	盐度 Salinity										%
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
正常仔鱼 Normal larvae	0	97.3±2.4	98.1±1.5	98.4±1.3	98.6±1.4	98.5±1.2	98.2±1.7	0	0	0	
畸形仔鱼 Abnormal larvae	5±1.9	2±0.2	0	0	0	0	0	6±1.4	0	0	

表 2 牙鲆初孵仔鱼在不同盐度下的存活率

Table 2 Survival rate of *P. olivaceus* yolk-sac larvae at different salinity levels

孵出时间/h Time after hatching	盐度 Salinity								%
	5	10	15	20	25	30	35	40	
24	0	98.4±1.3	99.6±0.3	98.3±1.3	98.9±0.5	98.4±1.2	98.1±1.4	0	
48	—	97.8±1.6	98.9±1.3	98.1±0.7	98.7±1.2	97.8±1.7	97.6±1.5	—	
72	—	97.3±1.9	98.4±1.2	97.8±0.9	98.1±1.6	97.5±1.5	97.5±1.3	—	

表 3 不同盐度条件下牙鲆初孵仔鱼的全长

Table 3 Total length of *P. olivaceus* yolk-sac larvae at different salinity levels

盐度 Salinity	孵出时间/h Time after hatching				mm
	0	24	48	72	
10	2.47±0.04	3.45±0.05	3.61±0.02	3.74±0.08	
15	2.51±0.07	3.42±0.03	3.62±0.05	3.75±0.06	
20	2.44±0.03	3.36±0.06	3.59±0.04	3.75±0.03	
25	2.40±0.03	3.34±0.02	3.60±0.07	3.74±0.06	
30	2.39±0.05	3.31±0.05	3.57±0.03	3.75±0.04	
35	2.38±0.06	3.30±0.03	3.59±0.06	3.73±0.09	

2.4 不同盐度下牙鲆仔鱼的形态观察

盐度为 5~25 时,刚孵化的仔鱼沉在培养容器

的底部,保持静止。盐度为 30~40 时,刚孵化的仔鱼浮于液体中,头部向下倾斜,保持静止。盐度为 5 和 40 时,孵化的仔鱼大都为畸形,躯体或尾部弯曲。有的孵化仔鱼只是部分脱膜,即只有尾部或部分躯体伸出卵壳,而头部难以从卵壳中脱出。畸形和未完全孵化的仔鱼很快死去。孵化 48 h 后,沉于容器底部的部分仔鱼能够游动并悬浮于溶液中。在实验盐度范围内,大部分仔鱼保持静止状态。

2.5 自然条件下孵化的仔鱼在不同盐度下的存活率

结果见表 4。

表 4 盐度为 32 时孵化的仔鱼在不同盐度下的存活率

Table 4 Survival rate of *P. olivaceus* yolk-sac larvae at different salinity levels (Hatching salinity 32)

项目 Item	盐度 Salinity							
	0	5	10	20	30	40	45	50
存活率/% Survival rate	0	98.4±1.9	98.9±0.9	99.3±0.6	98.4±0.3	81.5±1.7	62.4±2.3	10.4±3.9

3 讨论

由表 1 可见,将牙鲆胚胎从盐度为 32 的天然海水中转移到不同盐度的溶液之后,当盐度低至 5 和高至 40 时,孵化率明显降低,仔鱼往往呈现畸形或难以完全孵化。当盐度为 10~35 时,牙鲆胚胎具有较高的孵化率,孵化的仔鱼体态正常。可以初步认为,牙鲆胚胎对低盐度环境比高盐度环境具有较高的耐受性。牙鲆的这一特性与海水鱼真鲷有很大

的区别^[3]。这种差异可能与牙鲆的盐度环境较真鲷偏低有关。

由表 2 可见,在盐度为 10~35 范围内,72 h 后仔鱼的存活率并没有明显降低,且不同盐度条件的差异不显著($P>0.05$)。这与某些海水鱼的研究结果不完全相同。在对后者的研究中发现,随着海水盐度的降低,初孵仔鱼的存活率升高,这主要是因为仔鱼在低盐度环境中通常保持静止,因而减少了能量损耗^[4,5];对海水硬骨鱼而言,初孵仔鱼体液中的

盐度通常为 12~16, 因此当环境盐度较低时, 仔鱼用于维持体内渗透压的稳定而消耗的能量也减少, 从而有利于仔鱼的生存^[6,7]。本研究发现, 在 10~35 的盐度范围内, 仔鱼大都保持静止状态, 因而其消耗的能量也大大降低。同时, 在实验期间, 仔鱼体内所贮存的能量足以满足维持体内渗透压平衡所需要的能量, 不会造成能量的短缺, 这可能是不同盐度条件下牙鲆仔鱼存活率无较大差别的主要原因。

由表 3 可见, 刚孵化的仔鱼, 在盐度较低条件下, 其平均体长要比在盐度较高的条件下长并随海水盐度差的增大而显著($P < 0.05$)。这与其它许多海水鱼相似^[8]。这可能是因为盐度较低条件下, 仔鱼体内含有较多的水分。同时我们也发现, 随着仔鱼的生长, 在 72 h 时, 不同盐度下其体长的差异并不显著($P > 0.05$)。

由表 4 可见, 将在天然海水中孵化的牙鲆仔鱼从自然条件下转移到 5~45 范围内的不同盐度的溶液中, 72 h 的存活率皆大于 50%。同样, 将在不同盐度条件下孵化的牙鲆仔鱼转移到天然海水后, 仔鱼依然可以保持较高的存活率(实验记录), 这可能是由于牙鲆仔鱼有更强的调节体液各种离子浓度的能力, 因而对周围环境的盐度具有更强的适应性。有的研究者认为, 较低的环境盐度能够降低牙鲆白化病的发病率^[2]。因此, 降低牙鲆仔鱼生活环境的

盐度, 有利于牙鲆的生长。

综上所述, 可以初步得出结论, 在 10~35 的盐度范围内, 牙鲆胚胎能正常发育、孵化, 且初孵仔鱼能正常生长; 自然条件下(盐度为 32)已经孵化的牙鲆仔鱼, 在 5~40 的盐度下, 能正常生长和发育。

参考文献:

- [1] 王宏田, 张培军. 环境因子对海水鱼类受精卵及早期仔鱼发育的影响[J]. 海洋科学, 1998, (4): 50-52.
- [2] 王涵生. 海水盐度对牙鲆仔稚鱼的生长、存活率及白化率的影响[J]. 海洋与湖沼, 1997, 28(3): 399-405.
- [3] 王宏田, 徐永立, 张培军. 真鲷胚胎及初孵仔鱼的盐度耐受力[J]. 海洋科学, 1996, (5): 15-16.
- [4] Takamoto K, T Kajihara. On the relation between yolk absorption and swimming activity in the larvae *Plecoglossus altivelis* [J]. Bull Jap Soc Fish, 1984, 50: 59-61.
- [5] Johnson D W, I Katavic. Survival and growth of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae as influenced by temperature, salinity, and delayed initial feeding[J]. Aquaculture, 1986, 52: 11-19.
- [6] Holliday FGT. Salinity[A]. Marine Ecology[M]. W S Hoar, D J Randall. London: Wiley-Interscience, 1971. 997-1077.
- [7] Tytler P, JHS Blaxter. The Effects of external salinity on the drinking rates of the larvae of herring, plaice and cod[J]. J Exp Biol, 1988, 138: 1-15.
- [8] Young P S, C E Dueñas. Salinity tolerance of fertilized eggs and yolk-sac larvae of the rabbitfish *Siganus guttatus* (Bloch) [J]. Aquaculture, 1993, 112: 363-377.

Salinity tolerance of embryos and yolk-sac larvae of *Paralichthys olivaceus*

WANG Hong-tian, XU Yong-li, ZHANG Pei-jun

(Experimental Marine Biology Laboratory, Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China)

Abstract: The experimental salinity levels were designed at 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, using natural sea water (salinity 32), distilled water and dry salt from sea water. The water temperature was $(18 \pm 1)^\circ\text{C}$. When salinity ranged from 5 to 35, the hatching rate of embryos of *Paralichthys olivaceus* was more than 95% and the morphogenesis of most of the larvae was normal. The larval survival rate was more than 95% 72 h after hatching. Although the total length of the larvae after hatching was a little longer at lower salinity than at natural salinity, there was no significant difference in total length between the larvae within 10~35 of salinity after 72 h ($P > 0.05$). More than 50% of the naturally hatched larvae could survive 72 h after transferred to different salinity levels ranging from 5 to 45. It comes to the conclusion that a salinity ranging from 10 to 35 is suitable for incubation of *P. olivaceus*, and within salinity of 5~45, the yolk-sac can grow normally.

Key words: *Paralichthys olivaceus*; embryos; larva; salinity; salinity tolerance