

盐度对墨西哥湾扇贝幼虫和稚贝 生长与存活的影响^{*}

尤仲杰^① 陆彤霞^① 马斌^① 陈清建^②

(^①宁波大学海洋生物工程实验室 宁波 315211; ^②浙江省温岭市龙门乡政府 温岭 317511)

摘要: 2000年4月和2001年4月在浙江省玉环县抛西水产育苗场研究了海水盐度对墨西哥湾扇贝浮游幼虫和稚贝生长和存活的影响。结果表明:浮游幼虫的适宜盐度为16.54~36.58,最适生长盐度为23.38~30.02;稚贝的适宜盐度为23.38~42.70,最适生长盐度为23.38~36.58。

关键词: 墨西哥湾扇贝幼虫;稚贝;盐度;生长;存活

中图分类号:S965.231 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2003)03-58-03

Effect of Seawater Salinity on the Growth and Survival of *Argopecten irradians concentricus* Larvae and Juveniles

YOU Zhong-Jie^① LU Tong-Xia^① MA Bin^① CHEN Qing-Jian^②

(^① Marine Biotechnology Lab, Ningbo University, Ningbo 315211;

^② Zhejiang Wenling Longmen Village Government, Wenling 325005, China)

Abstract: The effects of salinity on the growth and survival of *Argopecten irradians concentricus* larvae and juveniles were studied in Yuhuan Paoxi mariculture breeding field, Zhejiang Province, from Apr. 2000 and Apr. 2001. Suitable salinity for larvae was 16.54–36.58, and 23.38–42.70 for juveniles. Larvae achieved optimal growth at salinity of 23.38–30.02 and juveniles at 23.38–36.58.

Key words: *Argopecten irradians concentricus*; Larvae and juvenile; Salinity; Growth and survival

有关海水盐度与贝类幼虫生长发育关系的研究已有不少报道^[3-8]。因种类不同以及各个发育阶段对盐度耐受能力不同,得出的适宜范围有较大差异。

墨西哥湾扇贝(*Argopecten irradians concentricus*)原产北美大西洋沿海,因其出肉柱率高、生长快而倍受养殖者的青睐。中国科学院海洋研究所于1995年12月和1997年12月两次从美国北卡罗莱纳州沿海海区引种至我国,在我国北部海区和浙江沿海进行了养殖试验,成功地进行了人工育苗^[1],并观察了墨西哥湾扇贝幼贝(壳高15~21 mm)对盐度的耐受力^[2];但尚未见对该贝类人工育苗的适宜盐度的研究报道。本文着重探讨了海水盐度对墨西哥湾扇贝浮游幼虫和稚贝生长发育的影响,旨在揭示幼虫与稚贝生长发育的适宜盐度范围,为人工育苗高产稳产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料 试验用的浮游幼虫是由山东沿海和浙江沿海的养殖亲贝,在室内育肥暂养成熟后经阴干、流水刺激获得受精卵、孵化培育而得。然后将幼虫在30~50 m³的水泥池中培育至附着稚贝(壳长180~220 μm),并连续培养至出苗(壳长500~1200 μm)。孵化、培育水温为24~26℃,盐度24左右。

* 农业部资助项目(No. 963090),浙江省科技厅重点资助项目(No. 991103158);

第一作者介绍 尤仲杰,男,44岁,副教授;从事贝类学、贝类养殖学和海洋生态研究。

收稿日期:2002-07-10,修回日期:2003-03-05

1.2 方法 试验时间为2000年4月20日至5月22日和2001年4月13日至5月12日,2000年进行两次,2001年进行一次;取经两次沙滤的海水用粗制食盐和曝光自来水配置成盐度梯度为0.00,7.20,10.01,16.54,23.38,30.02,36.58,42.70,47.18的试验用水,每个梯度作平行两组,取平均值,然后取二年的平均值。将壳长约100 μm 的D形幼虫各1000个以上放入250 ml烧杯,壳长(250 \pm 20) μm 的稚贝各100个以上放入500 ml烧杯中,试验烧杯放入约24 $^{\circ}\text{C}$ 恒温水浴中培养,培育海水pH值为8.16。试验时以球等边金藻(*Isochrysis galbana*)作为浮游幼虫饵料,保持培养水体中藻密度1~2万细胞/ml,以扁藻(*Platymonas* spp.)作为稚贝饵料,保持培养水体中藻密度0.3~0.5万细胞/ml。每天换水一次。试验期间光照采用自然光。每天每样随机取30个个体测量壳长,观察幼虫和稚贝的生长、存活情况。

1.3 生长率(RG)的测定 在试验结束时,测定变态幼虫(D形幼虫后13 d)和稚贝(变态附着后20 d)的壳长(L_1),并与初始壳长(L_0)相比较。公式为:

$$R_G(\mu\text{m/d}) = (L_1 - L_0) / (t_1 - t_0)$$

式中 t_1 和 t_0 分别为实验结束和开始时的时间。死亡幼虫的体长视为同初始体长相同,生长率视为零。

1.4 存活率(R_s)的测定 试验结束后测定幼虫和稚贝的密度(d_1),然后与初始密度(d_0)比较。公式为:

$$R_s(\%) = 100 \times d_1 / d_0$$

2 结果

2.1 海水盐度对浮游幼虫存活和生长的影响 试验结果表明,在淡水组中,幼虫在2 h内全部死亡。在7.20组,12 h后有70%以上的幼虫死亡,24 h以后全部死亡。在10.01组,24 h后约有45%的幼虫死亡,活着的幼虫面盘收缩,活力弱,生长缓慢,2 d后的存活率仅为5%,且大多仍为D形幼虫和壳顶初期幼虫,不能变态。在47.18组,4 d后有15%的幼虫死亡,8 d后死亡率达60%以上,大部分处于壳顶中期阶段,15 d后还不能变态。在16.54~36.58各组,试验10 d后生长发育正常,存活率最高的为23.38和30.02组,分别达到85%和80%;且平均日生长率分别达到10.12 μm 和9.76 μm 。

图1示试验结束时(13 d)盐度为10.01~42.70范围各组幼虫的存活率和生长率,从图中可知,16.54~36.58范围是墨西哥湾扇贝幼虫的适宜盐度,最适生长盐度为23.38~30.02之间。

2.2 海水盐度对稚贝存活和生长的影响 试验结果表明,在淡水组,经2 h后观察到大部分稚贝死亡,少数存活个体镜检鳃纤毛不能正常摆动,内脏团微微颤动、膨

胀,12 h后全部死亡。在7.20组,12 h后的存活率为15%,24 h后全部死亡;在10.01组,12 h后的成活率为65%,4 d后的存活率为35%,且稚贝生长缓慢;在47.18组,5 d后的存活率为70%,10 d后的存活率为30%,稚贝生长缓慢,活力差,20 d后的存活率为10%,且个体大小差异显著;在23.38~42.70范围各组稚贝生长基本正常,存活率均在50%以上,其中30.02组20 d后的存活率达95%,平均日生长率为54.5 μm ;36.58组也显示出高生长率,日平均达39.6 μm 。

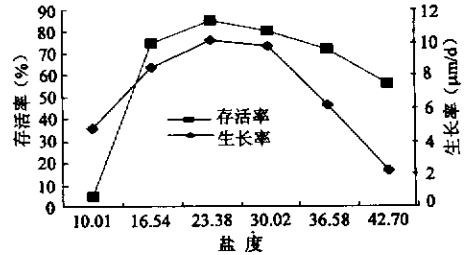


图1 不同盐度海水对墨西哥湾扇贝幼虫存活和生长的影响

图2示试验结束时(20 d)盐度为16.54~47.18范围各组稚贝的存活率和生长率,从图中可知,23.38~42.70范围是墨西哥湾扇贝稚贝的适宜盐度,最适生长盐度为23.38~36.58之间。

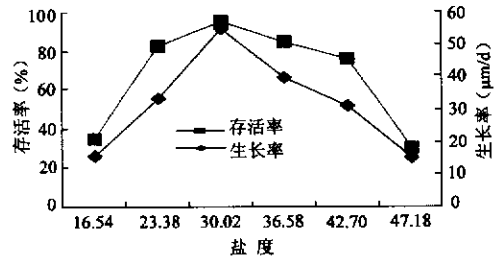


图2 不同盐度海水对墨西哥湾扇贝稚贝存活和生长的影响

3 讨论

试验结果表明,处于不同发育阶段的墨西哥湾扇贝对海水盐度有不同的适应范围,浮游幼虫的生存和生长盐度适应范围要比稚贝的适应范围狭窄,随着发育,对高盐度的适应能力增强,这与海湾扇贝(*Argopecten irradians*)、彩虹明樱蛤(*Moerella iridescens*)^[4]对盐度耐受力的规律相一致。

本试验结果是浮游幼虫适宜盐度为16.54~36.58,其中以23.38、30.02组生长率和存活率最高,且变态率亦高。稚贝的适宜盐度为23.38~42.70,其中以23.38

~36.58 范围内存活率和生长率最高。

盐度不适导致墨西哥湾扇贝幼虫及稚贝死亡的主要原因是海水渗透压的改变超出了自身调节能力所致,一旦海水盐度变化过大,便会导致其心脏周围腔液压力猛增,表现出内脏团微微颤动,面盘和鳃的纤毛摆动速度下降,心跳减慢,足部伸缩缓慢,对外界刺激反应迟钝等现象。渗透压的改变不仅会降低动物的代谢速率,同时也会影响代谢过程的效率。

贝类的耐盐能力对于其人工育苗具有重要意义,因为贝类育苗场和养殖场常设在沿岸或海湾,这些地区易受气候的影响而引起盐度的大幅度变动,特别是在春、夏季,雨水偏多,沿岸及河口地区受大陆径流影响,常在短时间内发生盐度的剧烈变化,极易造成幼虫和稚贝的大批死亡。因此,在河口区的墨西哥湾扇贝育苗场必须作好防止低盐度海水注入育苗池的防范工作。

致谢 本文在中国科学院海洋研究所张福绥院士指导下完成。

参 考 文 献

- [1] 尤仲杰,陈清建,马斌. 墨西哥湾扇贝东海海域人工育苗规模化试验. 海洋科学, 2001, 25(2): 18 ~ 19.
- [2] 何义朝,张福绥. 墨西哥湾扇贝稚贝对盐度的耐受力. 海洋学报, 1999, 21(4): 87 ~ 91.
- [3] 尤仲杰,王一农,丁伟等. 几种环境因子对不同发育阶段泥螺的影响. 浙江水产学院学报, 1994, 13(2): 79 ~ 85.
- [4] 顾晓英,尤仲杰,王一农等. 几种环境因子对彩虹明樱蛤不同发育阶段的影响. 东海海洋, 1998, 16(3): 40 ~ 47.
- [5] 林笔水,吴天明. 温、盐度对缢蛭浮游幼虫发育的影响. 生态学报, 1984, 4(4): 385 ~ 392.
- [6] 黎辉,徐梅春,金启增等. 海水温度和密度对华贵栉孔扇贝幼虫和幼苗生长和存活的影响. 见:金启增编. 华贵栉孔扇贝育苗与养殖生物学. 北京:科学出版社, 1996. 23 ~ 29.
- [7] 尤仲杰,徐善良,边平江等. 海水温度和盐度对泥蚶浮游幼虫和稚贝生长和存活的影响. 海洋学报, 2001, 23(6): 108 ~ 113.
- [8] Tettelbach S T, Rhodes E W. Combined effects of temperature and salinity on embryos and larvae of Northern Bay scallop, *Argopecten irradians irradians*. *Marine Biology*, 1981, 63(3): 249 ~ 256.