

pH对紫彩血蛤幼虫发育的影响

孙虎山 许高君* 董小卫 黄伟 王为纲

(烟台师范学院, 264025)

(*山东省海洋水产研究所, 烟台 264000)

摘要 pH对紫彩血蛤(*Nuttallia olivacea*)幼虫生长、存活和变态有影响, pH 6.44~9.51时培养幼虫均能得到变态的稚贝, 说明pH对幼虫变态率影响较小, 但对幼虫存活率影响较大; pH 8.00~8.47时, 存活率较高, 为91.0%以上, 高于或低于此pH范围, 其存活率呈下降趋势; pH 9.51时最低, 仅为34.0%。低pH组在培养早期幼虫出现畸形, 死亡较多, 而高pH组则在培养后期死亡较多。

关键词 紫彩血蛤, pH, 幼虫, 变态, 存活率

海水pH变化范围一般为7.5~8.6^[1], 近岸海水pH变化大于此范围, 但变幅较小, 大多数双壳类幼虫均能在环境中正常生长发育^[2]。有关pH对双壳类幼虫发育影响方面的研究报道甚少。然而, pH是影响幼虫生长、变态乃至存活的重要因素之一, 污染物的排放会使局部海水的pH发生较大变化。因此, 对育苗用水pH的检测越来越重要。关于pH对紫彩血蛤幼虫发育的影响, 尚未见报道。本文用pH 6.44~9.51共7个pH梯度的海水培养紫彩血蛤幼虫, 通过观察, 得出其幼虫对pH的适应范围。

1 材料与方法

1.1 面盘幼虫

紫彩血蛤亲贝为1996年3月采自烟台牟平港西沙滩的2龄贝, 体长4.0~4.5 cm, 在威海水产养殖开发公司育苗场10 m³水泥池中暂养, 升温促熟, 20 d后经阴干加流水刺激排放精卵, 水温(17±0.5)℃下孵化, 幼虫经选优和浓缩后备用。

1.2 实验用水

威海北竹岛近海海水, 盐度为31.36, pH 8.0, 砂滤后用30 W紫外灯照射1 h, 加EDTA 4×10⁻⁶,

硫酸链霉素和青霉素钾各20×10⁻⁶, 分析纯HCl和NaOH配成1 mol/L水溶液, 分别滴入海水中以配制不同pH的海水, 配成后使用pH S-2型酸度计测pH, 依次为: 6.44、7.22、7.64、8.00、8.47、9.01和9.51。

1.3 实验方法

培养幼虫所用容器为500 ml烧杯, 测量30个幼虫的壳长做为起始壳长, 然后每个烧杯投入幼虫6 000个, 加水400 ml, 幼虫密度为15 ml⁻¹, 每2 d换水1次, 以酸度计检测, 1 mol/L HCl或NaOH调配。前2 d投喂小球藻(*Chlorella* spp.) 10⁵ ml⁻¹, 2 d后投喂亚心形扁藻(*Platymonas subcordiformis*) 2×10⁴ ml⁻¹。每组2杯, 1杯用于取样观察测量, 另1杯用于实验结束时计数存活率和变态率。分别于第2、8、16和26 d各取30个幼虫测量壳长和壳高, 实验结束时, 根据稚贝数和空壳数计算出幼虫的变态率和存活率。

2 结果

紫彩血蛤幼虫在不同pH下生长情况见表1和图1。结果表明, pH 8.00时幼虫生长最快, 平均壳长日增长量达4.6 μm; 低于或高于此pH, 其生长速度呈下降趋势; pH 9.51时幼虫生长最慢, 平均壳长日增长量仅为1.7 μm。起初2 d, 低pH值(6.44)组

收稿日期: 1997-10-08

生长最慢,并出现畸形,部分幼虫贝壳向外翻卷,少量在早期死亡,而其它 pH 下幼虫形态、摄食、运动、生长均正常。2 d 后,低 pH 组生长迅速,而 pH 9.51 组生长明显变慢。后期 pH 7.64~8.47 各组生长较快,低 pH 的 2 组次之,高 pH 的 2 组生长最慢。说明低 pH 幼虫发育早期有抑制生长和致畸作用,而高 pH 则在中期后有抑制生长作用。

表 1 pH 与幼虫平均壳长的关系

Table 1 Relationship between pH and average shell length of the larvae

培养时间/d culture phase	不同 pH 幼虫平均壳长/ μm average shell length at different pH						
	6.44	7.22	7.64	8.00	8.47	9.01	9.51
2	173.4	190.8	192.3	193.8	193.8	190.8	185.1
8	225.5	228.5	229.5	231.5	229.5	227.3	196.4
16	227.5	234.5	244.8	250.9	248.9	232.6	204.0
26	241.7	244.8	260.1	290.7	282.5	235.6	214.2

注:幼虫平均起始壳长 170.2 μm 。Initial shell length of larvae is 170.2 μm in average.

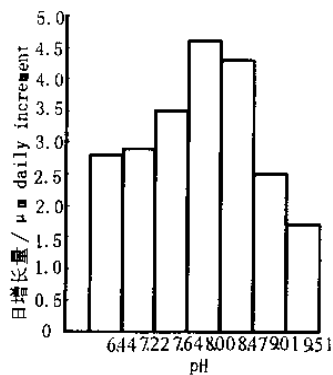


图 1 pH 与幼虫平均壳长日增长量的关系

Fig. 1 Relation between pH and larval daily length growth of the larvae

pH 对幼虫变态率、存活率的关系见图 2。结果表明,pH 对幼虫的存活率影响较大,pH 8.00 存活率最高达 91.4%,pH 8.47 和 pH 7.64 次之,分别为 91.0% 和 87.5%,pH 9.01 和 pH 6.44 两组较低,分别为 70.0% 和 72.1%,pH 9.51 组最低为 34.0%。说明紫彩血蛤幼虫在弱碱性(pH 7.64~8.47)条件下,存活率较高。pH 对存活幼虫的变态率却影响不大,pH 8.00 组最高为 94.4%,pH 9.51 最低为 88.2%。其中,pH 7.64~8.47 之间存活幼虫的变态率也较高,为紫彩血蛤幼虫发育适宜 pH 范围。从空

壳的大小可以看出,pH 6.44 组的空壳大多数较小,说明是早期死亡;而 pH 9.01 的空壳多数较大,说明是后期死亡;pH 9.51 的空壳大、小均有,较大者较多,说明前、后期均有死亡,且后期死亡多一些。

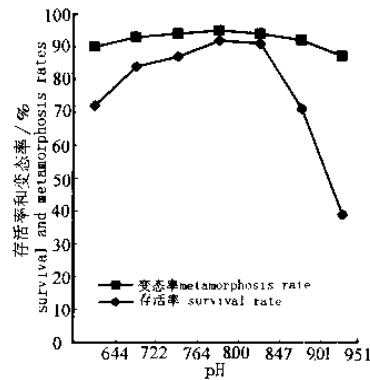


图 2 pH 对幼虫变态率和存活率的关系

Fig. 2 Relation between pH and larval survival rate or metamorphosis rate

3 讨论

海水 pH 是海水理化性质的一个综合指标。它的变化实际上是水中理化反应和生物活动的综合结果。pH 过低,水中 CO_2 增多,溶解氧含量降低,易导致腐生细菌的大量繁殖^[3],并影响贝壳的分泌和形成,本研究中 pH 6.44 下贝壳外翻、畸形也证实了此结论。pH 过高, NH_4^+ 转化为 NH_3 的百分率增高,而后者对幼虫有严重的毒害作用,影响到幼虫的生长甚至存活^[4],本文 pH 9.51 组死亡率高达 66%,与此观点一致。因此,紫彩血蛤适宜在弱碱条件下生长发育,适宜的 pH 范围为 7.64~8.47,以 pH 8.00 的效果最好,与吕豪等和王凤岗等分别在牡蛎和泥蚶育苗中所采用的 pH 非常接近^[5,6]。

海水的缓冲能力较强,酸性较稳定,但在贝类育苗池水体中,幼虫及饵料等密度较大,其代谢产物明显影响 pH,使之超出其适宜范围。因此生产中应注意检测育苗水体的 pH,以及时控制在适宜范围内。一些异常情况如工业污水的排放、新建的水泥育苗池等常会使海水 pH 超出适宜范围,可采取换水、充气、利用 Na_2CO_3 溶液进行调节,新建的育苗池彻底浸泡反复冲洗等措施^[3]。在利用土池进行半人工育苗时,也应严防单细胞藻类过量繁殖,使

pH 超标而影响存活率。

研究发现,低 pH 组死亡的多数是小个体,其抑制生长和致畸作用主要表现在幼虫发育的早期,而对后期幼虫的发育影响不大,可能是紫彩血蛤幼虫对低 pH 有一适应过程。高 pH 组死亡的多数是较大个体,死亡率在面盘后期幼虫变态成稚贝期内明显升高,可能是与变态期幼虫体质较弱,对 NH_3 等的忍受能力较差有关,尚需进一步研究证实。

参 考 文 献

1 王如才,等.海水贝类养殖学.青岛:青岛海洋大学出版社,1993.4

~5

- 2 陈觉民,等.海水中某些化学因子对魁蚶幼虫、稚贝及成体的影响.海洋与湖沼,1989,20(1):15~22
- 3 纪成林,等.中国对虾养殖新技术.北京:金盾出版社,1989.81~97
- 4 汪心沅,等.氨对牡蛎幼虫与幼贝的毒性影响.海洋湖沼通报,1985,4:66~71
- 5 吕豪,等.太平洋牡蛎人工育苗的初步实验.水产科学,1991,10(1):9~12
- 6 王凤岗,等.泥蚶人工育苗技术研究.齐鲁渔业,1991,2:8~12

Effects of pH value on development of larval *Nuttallia olivacea*

Sun Hushan Xu Gaojun* Dong Xiaowei Huang Wei Wang Weigang

(Yantai Normal College, 264025)

(* Shandong Marine Fisheries Research Institute, Yantai 264000)

Abstract Spats can be obtained when the larvae are cultured at a pH range of 6.44~9.51. The effects of pH on larval metamorphosis rate are slight, but great on the survival rate. At a pH range of 8.00~8.47, the survival rate is above 91.0%, and at higher or lower pH the survival rate progressively gets down. At pH 9.51, the survival rate is the lowest(34.0%). At lower pH, the larvae get deformed and have high mortality at the early stage of larval culture. At higher pH, the larvae have high mortality at the latter stage.

Key words *Nuttallia olivacea*, pH, larvae, metamorphosis, survival rate