

不同温度、盐度和培育密度对脉红螺浮游幼虫生长存活的影响^{*}

杨智鹏, 于红^{***}, 于瑞海, 李琪

(中国海洋大学海水养殖教育部重点实验室, 山东 青岛 266003)

摘要: 为实现脉红螺苗种规模化生产, 确立适宜苗种生长的环境条件。本文分析了 6 个不同温度、6 个不同盐度和 5 个不同培育密度对脉红螺浮游幼虫生长和存活的影响。温度实验结果显示: 适宜脉红螺浮游幼虫生长的温度范围是 24~30 ℃, 最适生长温度是 30 ℃; 适宜的存活温度范围是 24~30 ℃, 最适存活温度是 27 ℃。盐度实验结果显示: 适宜脉红螺浮游幼虫生长的盐度范围是 22~30, 最适生长盐度是 26; 适宜的存活盐度范围是 22~34, 最适存活盐度是 26。密度实验结果显示: 脉红螺浮游幼虫培育密度不应高于 1 个/mL, 适宜的培育密度范围是 0.1~0.5 个/mL。

关键词: 脉红螺; 幼虫; 温度; 盐度; 密度; 生长; 存活

中图分类号: S968.31 ! ! ! ! 文献标志码: A ! ! ! ! 文章编号: 1672-5174(2015)11-015-05

DOI: 10.16441/j.cnki.hdxbs.20140302

宾蛤仔和牡蛎作为饵料。5月22日产出第一批卵袋,6月7日第一批卵袋孵出,用孵出的第一批卵袋进行实验。卵袋孵化过程中的水温为22~25℃,盐度为30。

1.2 实验设计

温度实验设置36、33、30、27、24和21℃6个梯度,盐度为30;盐度实验设置38、34、30、26、22、18个梯度,温度为24~27℃;密度实验设置2、1、0.5、0.2和0.1个/mL 5个梯度,盐度为30,温度为24~27℃。温度、盐度和密度实验每个梯度设置3个生物学重复,实验均在15L的塑料水桶中进行。温度和盐度实验组的幼虫初始密度为0.3个/mL。

实验过程中日换水2次,投喂饵料种类包括金藻、扁藻和小球藻,日投饵3次,每3d测一次幼虫的壳高和密度。各平行组随机选取30个幼虫进行测量,求取平均得到各平行组壳高数据,再对3个平行组的壳高进行平均得到该处理组的平均壳高;对各平行组的幼虫密度测3次,求取平均得到各平行组的密度,再对3个平行组的密度进行平均得到该处理组的平均密度。

1.3 实验数据处理

单因子ANOVA分析不同温度、盐度和培育密度对脉红螺浮游幼虫生长和存活的影响,利用LSD多重比较分别检测各温度、盐度和密度处理组之间的差异。显著性水平设定 $P\%0.05$ 。所有的统计分析均使用软件SPSS16.0进行。

2! 结果

2.1 不同温度对脉红螺浮游幼虫生长存活的影响

2.1.1 不同温度对浮游幼虫生长的影响!! 由于第3天温度36和33℃组幼虫全部死亡,因此后面的分析中不包括这2组实验数据。单因子方差分析显示,第3天,温度30和27℃组生长最快,平均壳高分别为394和393 μm(见图1),与温度24和21℃组差异显著($P\%0.05$),温度21℃组生长最慢,平均壳高为378 μm。第6天、第9天和第12天,温度30℃组均生长最快,平均壳高分别为437、639和699 μm,与其它各组之间差异显著($P\%0.05$),温度21℃组生长最慢,平均壳高分别为390、416和467 μm,与其它各组之间差异显著($P\%0.05$)。

2.1.2 不同温度对浮游幼虫存活的影响!! 如图2所示,整个实验过程中温度27℃组的存活率最高,其次分别是温度24和21℃组,温度30℃的存活率最低;第3天和第6天,温度27℃组和24℃组之间没有显著性差异($P\%0.05$),温度30℃组与各组之间差异显著($P\%0.05$);第9和第12天,温度27℃组和各组之间差异显著($P\%0.05$),温度30℃组与各组之间差异显著($P\%0.05$)。

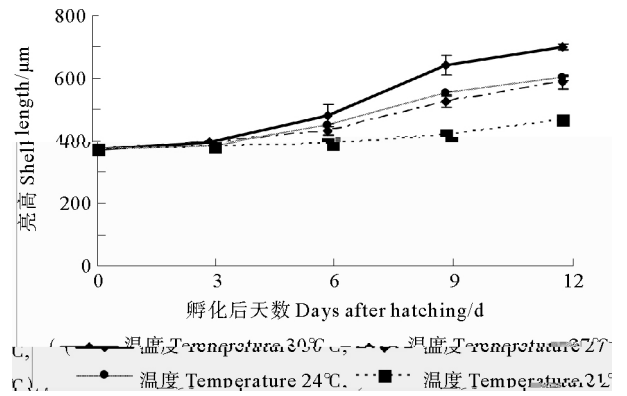


图1! 不同温度下浮游幼虫的壳高生长

Fig. 1! The shell length growth of the planktonic larvae at different temperatures

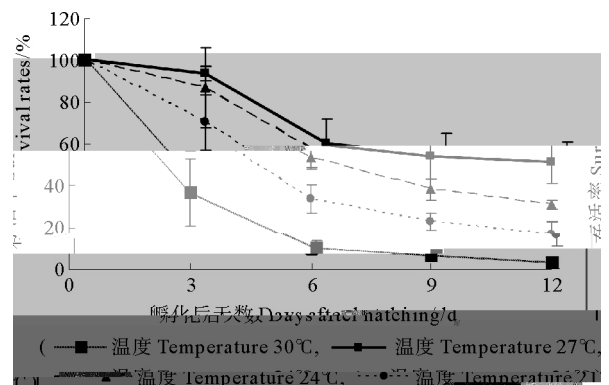


图2! 不同温度下浮游幼虫的存活率

Fig. 2! The survival rates of the planktonic larvae at different temperatures

2.2 不同盐度对脉红螺浮游幼虫生长存活的影响

2.2.1 不同盐度对浮游幼虫生长的影响!! 单因子方差分析显示:第3天,盐度34组与盐度18组之间存在显著性差异($P\%0.05$),但是各自与其它各组不存在显著性差异。第6天,盐度26组生长最快,平均壳高为411 μm,与盐度34、30、22、18组没有显著差异($P\%0.05$),盐度38组生长最慢,平均壳高为376 μm(见图3),与其它各组之间差异显著($P\%0.05$)。第9天,盐度26组生长最快,平均壳高为487 μm,与盐度30、22组没有显著性差异($P\%0.05$),盐度34组生长最慢,平均壳高为440 μm,与盐度26组之间差异显著($P\%0.05$)。第12天,盐度26组生长最快,平均壳高为567 μm,盐度34组生长最慢,平均壳高为488 μm,与盐度18组之间差异不显著($P\%0.05$),与盐度22、26、30组具有显著性差异($P\%0.05$)。

2.2.2 不同盐度对浮游幼虫存活的影响!! 随着培育时间的延长,幼虫的存活率逐渐降低(见图4)。第3天,盐度38组存活率最低为52%,与其它各组之间具有显著性差异($P\%0.05$),盐度26和30组的存活率最

高为 90%, 与盐度 22 组差异不显著 ($P > 0.05$)。第 6 天, 盐度 38 组存活率最低为 31%, 与其它各组之间差异显著, 盐度 22 和 26 组存活率最高都是 80%, 与盐度 30 和 18 组差异不显著 ($P > 0.05$)。第 9 天, 盐度 38 组的幼虫全部死亡。第 9 天和第 12 天, 存活率最低的都是盐度 18 组, 分别为 40% 和 37%, 并且与其它各组之间差异显著 ($P < 0.05$), 存活率最高的是盐度 30 组, 分别为 77% 和 67%, 与盐度 26、22、34 组之间没有显著性差异 ($P > 0.05$)。

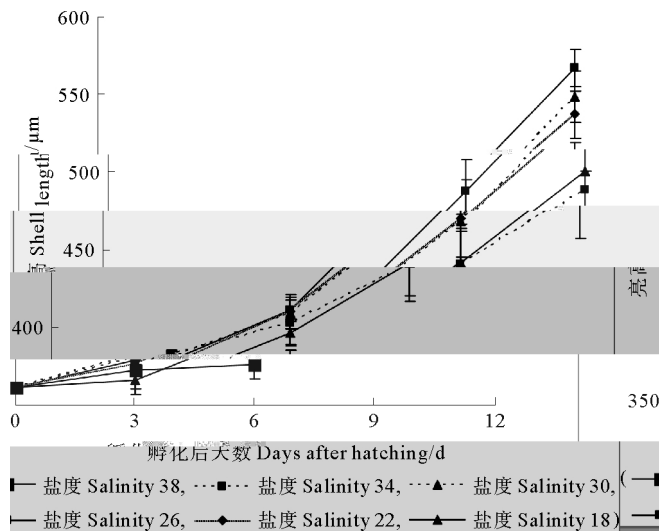


图 3! 不同盐度下浮游幼虫的壳高生长

Fig. 3! The shell length growth of the planktonic larvae in different salinities

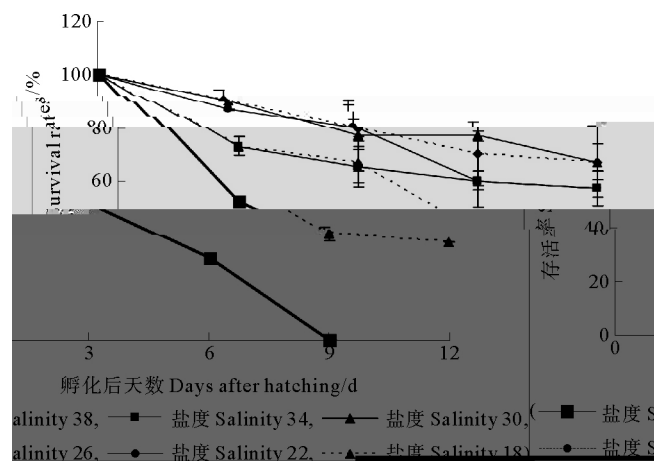


图 4! 不同盐度下浮游幼虫的成活率

Fig. 4! The survival rates of the planktonic larvae in different salinities

2.3 不同密度对脉红螺浮游幼虫生长存活的影响

2.3.1 不同密度对浮游幼虫生长的影响!! 单因素方差分析显示: 第 3 天, 密度 0.5 个/mL 组生长最快, 平均壳高为 398 μm(见图 5), 密度 2 个/mL 组生长最慢,

平均壳高为 359 μm, 二者之间差异显著 ($P < 0.05$); 第 6 天, 密度 1 个/mL 组生长最快, 平均壳高为 435 μm, 与密度 0.5、0.2 和 0.1 个/mL 组之间没有显著性差异 ($P > 0.05$), 密度 2 个/mL 组生长最慢, 与其它各组之间差异显著 ($P < 0.05$); 第 9 天和第 12 天, 密度 0.1、0.2 和 0.5 个/mL 组生长最快, 三者之间差异不显著 ($P > 0.05$), 并且显著高于密度 1 和 2 个/mL 组, 密度 1 和 2 个/mL 组生长最慢, 两者之间差异不显著 ($P > 0.05$)。

2.3.2 不同密度对浮游幼虫存活的影响!! 如图 6 所示, 第 3 天, 密度 0.5 个/mL 组的存活率最高, 密度 2 个/mL 组的幼虫存活率最低, 并且与其它各组之间差异显著 ($P < 0.05$); 第 6 天, 密度 0.1 个/mL 和密度 0.5 个/mL 组的存活率最高都是 90%, 密度 2 和 1 个/mL 组的幼虫存活率最低分别为 55% 和 62%, 并且它们之间差异不显著 ($P > 0.05$); 第 9 天, 密度 0.1 个/mL

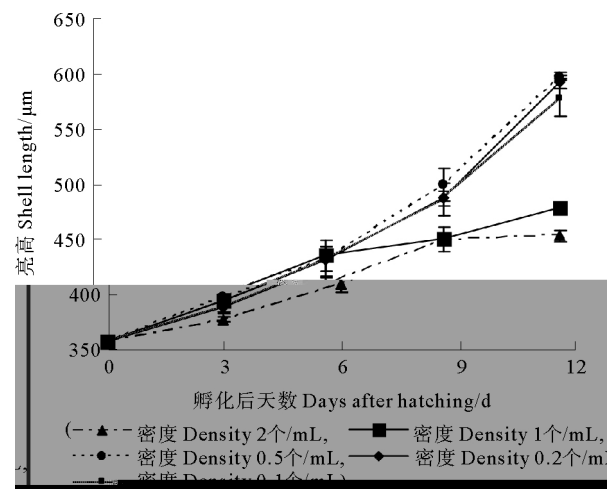


图 5! 不同密度下浮游幼虫的壳高生长

Fig. 5! The shell length growth of the planktonic larvae in different stocking densities

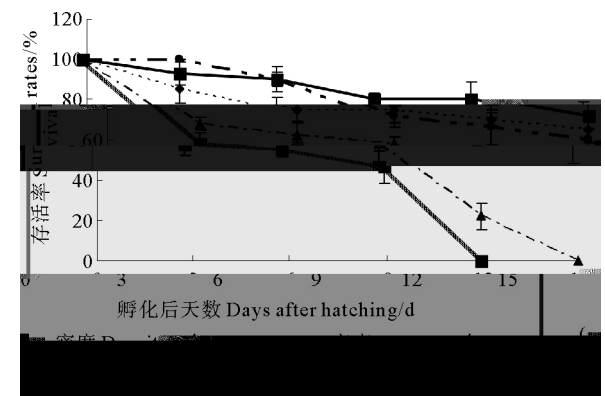


图 6! 不同密度下浮游幼虫的存活率

Fig. 6! The survival rates of the planktonic larvae in different stocking densities

乎生长⁽²³⁾

5个 mL 时

... *Mere*

... 育密度

... 育密度

... 存

... 显

... 直

... "

幼虫... 育密... 育密... 存... 显... 直... "

及成活

浮游幼

是 24~

范围

...

七

90

贝类

虫培育

升高到一定

有学者认为"高

的滋生"增加了耗

"从而导致存活率较

生长率及成活率"脉红螺

C'

贝类的苗种培育中"盐度对幼虫

重要"了解幼虫的盐度适宜范围

重要工作'王军等得出脉红螺浮

为 29.5~35.5⁽¹⁴⁾"但是因为设

能查清其最适存活盐度'本实验

虫适宜的生长盐度范围是 22~

是 22~34"最适培育盐度是 2

为最高生长为 17 μm'与魏利平

适宜

度梯

"脉

宜的

度 26

的脉

相

wn% Glys

. Biol Bull" 1972" 142

世英"鲁男"蒋双"等. 温度&盐度对清

北产学院学报" 1999" 143

- [15] Ban S J, Zhang T, Pan H Q, et al. Effects of temperature and salinity on the development of embryos and larvae of the veined rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) [J]. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 2014, 32(4): 773-782.
- [16] 杨大佐, 周一兵, 管兆成, 等. 脉红螺工厂化人工育苗试验 [J]. 水产科学, 2007, 26(4): 237-239.
- [17] Liu W, Gurney Smith H, Beerens A, et al. Effects of stocking density, algal density, and temperature on growth and survival of larvae of the basket cockle, *Clinocardium nuttallii*