

封闭循环流水培育贝类苗种的初步实验*

刘鹰^① 杨红生^{①**} 张涛^① 冯志华^① 张桂臻^② 周毅^① 张福绥^①

(^① 中国科学院海洋研究所 青岛 266071; ^② 青岛金藻海洋科技发展有限公司 青岛 266520)

摘要: 开展了海湾扇贝、菲律宾蛤仔等贝类苗种封闭循环流水培育的实验研究,旨在解决贝类育苗产苗率不稳定的难题,初步建立一套具有高产率、高稳定性、低能耗和低成本的科学育苗模式及育苗水处理系统。实验结果表明:封闭循环流水培育海湾扇贝的苗种成活率和生长速度都略较静水培育高;利用封闭循环流水与静水对比培育菲律宾蛤仔苗种,封闭循环流水培育和静水培育苗种的成活率在低(约 10 个/ml)、中(约 20 个/ml)、高(约 30 个/ml)密度布苗条件下,分别为 50.0% 和 42.9%、65.7% 和 7.5%、33.3% 和 10.7%,幼虫生长速度也略较静水培育模式快。封闭循环流水育苗技术在生产中具有良好的应用前景,但相关的生产工艺还需进一步完善。

关键词: 封闭循环流水;贝类;苗种

中图分类号: S968.31 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2003)04-72-04

Shellfish Culture in an Experimental-scale Closed Recirculating Water Nursery System

LIU Ying^① YANG Hong-Sheng^① ZHANG Tao^① FENG Zhi-Hua^①
ZHANG Gui-Zhen^② ZHOU Yi^① ZHANG Fu-Sui^①

(^① Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071; ^② Qingdao Jinying Ocean Science & Technology Development Limited Company, Qingdao 266520, China)

Abstract: An experimental-scale, closed recirculating water nursery system was established for culture of bivalve mollusc seed from *Argopecten irradians* and *Ruditapes philippinarum* with the aims of maximizing efficiency, minimizing energy costs, ease of maintenance and operational stability. The paper reports results from this trial. Seed scallop growth and survival rates of *Argopecten irradians* were higher in the closed recirculating water system than in conventional pond production system. Results from *Ruditapes philippinarum* were the most promising in the new system, with survival rates of seed as high as 50.0%, 65.7% and 33.3% at different stocking densities of 10 ind/ml, 20 ind/ml, 30 ind/ml and a conventional pond production system of 42.9%, 7.5%, 10.7%, respectively. Results indicate that this may be a suitable mechanism to optimize stability of the nursery system.

Key words: Closed recirculating water; Shellfish; Nursery culture

* 国家高技术研究发展计划(863)项目(No. 2001AA621040),中国科学院知识创新工程项目(No. KZCX-211, L400223108);

** 通讯作者;

第一作者介绍 刘鹰,男,33岁,博士;研究方向:水产养殖工程学与养殖生态学;E-mail: yingliu@ms.qdio.ac.cn.

收稿日期:2003-04-18

贝类是中国海水养殖的主要对象之一,养殖种类包括牡蛎、贻贝、扇贝、鲍、菲律宾蛤仔、蚶等。在养殖贝类中,以扇贝的养殖面积和产量为最大,其养殖面积占中国浅海筏式养殖面积的70%以上,养殖产量逐年上升,2000年产量达200万吨左右,是中国沿海地区(尤其是北方黄渤海海域)重要的经济支柱产业之一^[1-3]。扇贝的大规模养殖需要有充足的高质量苗种。目前国内外扇贝育苗基本是静水培育,幼虫培育密度一般为10个/ml,极少数培育密度可以达到20~30个/ml,而且很难实现高产、稳产。目前国内扇贝育苗场的生产基本是三分之一赢利,三分之一保本,三分之一亏损,每立方米水体产出池苗(壳高400~600 μm的稚贝)一般为250~750万粒。稚贝中间培育一般在养虾池中进行,成活率一般在10%~30%之间,少数成活率可以达到40%以上^[4]。

国内外高密度扇贝封闭循环流水培育贝类苗种技术报道较少^[5-8]。我国工厂化扇贝育苗起始于20世纪70年代,育苗车间一般只有简单的加温和充气设备,育苗密度很低,水体净化只靠简单的砂滤,消毒设备的研究应用尚属空白。池底排污主要靠虹吸,吸污效果较差。由于我国还没有完整的封闭循环流水贝类育苗成套水处理设施设备,只能靠大换水的办法来改善水质,不但浪费能源,而且水质易受外界环境影响,幼虫培育密度、成活率低,且易感染病毒,直接影响了扇贝苗种生产和扇贝养殖业的良性发展。

为此,作者初步开展了海湾扇贝(*Argopecten irradians*)、菲律宾蛤仔(*Ruditapes philippinarum*)等贝类苗种封闭循环流水培育的实验研究,旨在改变目前贝类育苗主要依赖经验的传统方法,解决产苗率不稳定的育苗难题,初步建立一套具有高产率、高稳定性、低能耗和低成本的科学育苗模式及育苗水处理系统。

1 材料与方 法

实验贝为海湾扇贝和菲律宾蛤仔,分别选自山东莱州养殖海区和江苏赣榆县养虾池塘,

实验时间分别为2002年6月和2002年8月;实验桶体为圆形玻璃钢桶,直径3.6 m,深度1.45 m,有效水体11.0 m³,育苗车间装备有自主开发的全套水处理系统,包括机械过滤、生物滤池、有机泡沫去除、消毒、增氧、调温等设施,日添加新水量少于循环水量的5%,日循环3~4个水量。对照组为常规的静水培育,设三个培养密度,每个实验水平设两个重复,共9个池体。定期测量幼虫的壳高、培育密度及成活率。

2 结 果

2.1 封闭循环流水和静水培育海湾扇贝苗种实验 2002年6月7~15日,进行了封闭循环流水和静水培育海湾扇贝苗种对比实验,封闭循环流水模式布苗密度为16个/ml,静水模式布苗密度为12个/ml,幼虫平均壳长分别为115和112 μm;实验结束时幼虫平均壳长分别为144和140 μm。

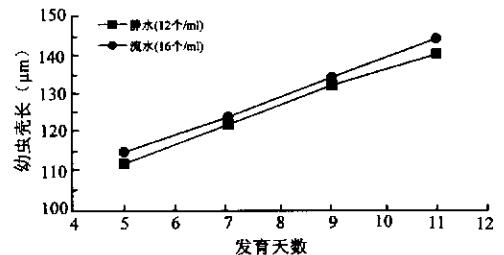


图1 封闭循环流水与静水对比培育海湾扇贝的幼虫壳高变化

由图1可以看出,两种育苗模式在实验初期其苗种大小基本相同,实验结束时,封闭循环流水育苗的苗种成活率和生长速度都高于静水育苗。

2.2 封闭循环流水和静水培育菲律宾蛤仔苗种实验 2002年8月23日从江苏省赣榆县购入70 kg 菲律宾蛤仔,产卵孵化后进行封闭循环流水和静水对比实验,布苗密度分低密度(约10个/ml)、中密度(20个/ml)、高密度(约30个/ml)三个水平,每组两个重复。实验历时7 d。

图2为低密度时(约10个/ml)封闭循环流水、静水培育系统菲律宾蛤仔幼虫壳高和密度变化,实验开始时封闭循环流水模式布苗密度

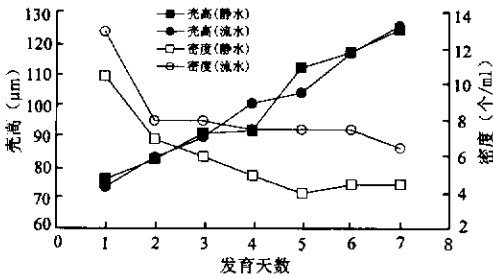


图2 低密度时流水与静水培育菲律宾蛤仔幼虫壳高和密度变化

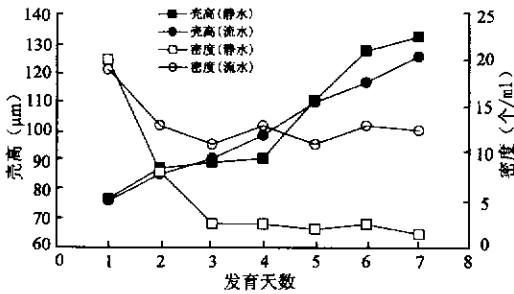


图3 中密度时流水与静水培育菲律宾蛤仔幼虫壳高和密度变化

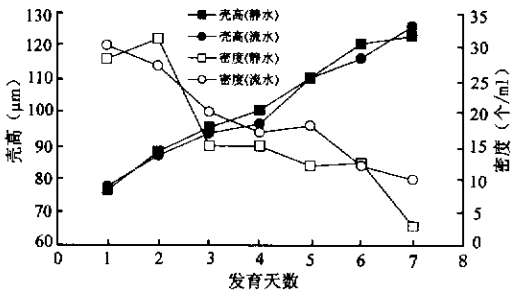


图4 高密度时流水与静水培育菲律宾蛤仔幼虫壳高和密度变化

为13个/ml,静水模式布苗密度为10.5个/ml,幼虫平均壳高分别为73.5 μm和76.0 μm;实验结束时幼虫平均密度分别为6.5个/ml和4.5个/ml,幼虫平均壳高分别为126.0 μm和124.5 μm,成活率分别为50.0%和42.9%。

图3为中密度时(约20个/ml)封闭循环流水、静水培育菲律宾蛤仔幼虫壳高和密度变化,实验开始时封闭循环流水模式布苗密度为19个/ml,静水模式布苗密度为20个/ml,幼虫平均壳高分别为76.5和76.0 μm;实验结束时幼虫

平均密度分别为12.5和1.5个/ml,幼虫平均壳高分别为125和132 μm,成活率分别为65.7%和7.5%。

图4为高密度时(约30个/ml)封闭循环流水、静水培育系统菲律宾蛤仔幼虫的壳高和密度变化,实验开始时封闭循环流水模式布苗密度为30个/ml,静水模式布苗密度为28个/ml,幼虫平均壳高分别为76.0和73.5 μm;实验结束时幼虫平均密度分别为10.0和3.5个/ml,幼虫平均壳高分别为126和123.0 μm,成活率分别为33.3%和10.7%。

3 讨论

在低密度(约10个/ml)培养条件下,封闭循环流水的培育密度较静水培育大,且成活率、生长速度均略优于静水培育模式。中密度(约20个/ml)培养在起始培育密度相同的情况下,封闭循环流水培育的菲律宾蛤仔的壳高要远大于静水培育的苗种,在实验结束时两种培育方式所得苗种的壳高基本一致。高密度培养(约30个/ml)实验前后的幼虫壳高相等,且封闭循环流水培育苗种的成活率显著高于静水培育模式,生长速度较静水培育模式快。封闭循环流水的主要优势在于能够保持水质稳定,受外界环境变化影响小,适合对水质要求高的贝、鱼等工厂化育苗生产,但相关的生产工艺还需进一步完善。

封闭循环流水养殖技术在国外发达国家已普遍使用,在国内才刚刚起步,但发展势头迅猛,有关封闭循环流水的处理技术和理论还显得相当滞后,关键的生产和技术问题还未完全解决,发展适用于中国国情的封闭循环流水育苗技术显得相当迫切。

参 考 文 献

[1] 张福绥,杨红生.我国海水滤食性贝类养殖业:回顾与展望.见:中国贝类学会编.贝类学论文集(第Ⅸ辑).北京:海洋出版社,2001.120~126.

[2] 杨红生,周毅.滤食性贝类对养殖海区环境影响的研究进展.海洋科学,1998(2):42~44.

[3] 杨红生.试论我国“蓝色农业”的第二次飞跃.世界科技

- 研究与发展,1999(4):45~49.
- [4] 张福绥,何以朝,杨红生.海湾扇贝引种工程及其综合效应.中国工程科学,2000,2(2):30~35.
- [5] Manzi J J, Hadley N H, Battey C. Culture of the northern hard clam *Mercenaria* in a commercial-scale, upflow, nursery system. *Journal of Shellfish Research*, 1984, 4(2):119~124.
- [6] Hadley N H, Baldwin R B, Battey M R D, et al. Performance of a tidal-powered upwelling nursery system for northern quahogs(hardclams) (*Mercenaria mercenaria*) in south carolina. *Journal of Shellfish Research*, 1999, 18(2):555~560.
- [7] Manzi J J, Hadley N H, Maddox M B. Seed clam, *Mercenaria mercenaria*, culture in an experimental-scale upflow nursery system. *Aquaculture*, 1994, 54: 301~311.
- [8] Vaughan D E. Clam culture: state of the art in Florida. *Journal of Shellfish Research*, 1988, 7(3): 546.