

文章编号: 1006-5601(2011)02-0029-04

方斑东风螺水泥池养殖不同底质的生长与存活试验

杨章武¹, 郑雅友¹, 李正良¹, 郑养福¹, 张扬波²

(1. 福建省水产研究所, 福建 厦门 361012; 2. 惠安县航扬水产养殖场, 福建 泉州 362124)

摘要: 为了解方斑东风螺水泥池养殖适宜的底质, 水泥池底铺设不同底质进行对比试验。结果表明: 在池底铺沙情况下, 添加 10% 海泥或添加 1% 的贝壳, 不影响方斑东风螺的正常生长与存活, 体重、壳高生长速度分别是 23.7 ~ 25.1 mg/d 和 105.3 ~ 110.4 $\mu\text{m}/\text{d}$, 不同池生长、存活无明显差异; 底沙添加海泥达到 30% 时, 初期东风螺的生长受到不良影响, 但随着换水次数的增加, 逐渐趋于正常; 池底不铺沙时体重生长速度为 10.0 mg/d, 仅为其他池的 39.8 ~ 42.2%, 存活率仅为其他池的 65.1 ~ 67.6%。认为东风螺水泥池养殖必须铺沙, 底沙可适当含泥, 含泥量不高于 10%。

关键词: 方斑东风螺; 底质; 生长

方斑东风螺 (*Babylonia aerolata* Link) 分类上属腹足纲 (Gastropoda)、新腹足目 (Neogastropoda)、蛾螺科 (Buccinidae)、东风螺属 (*Babylonia*) , 是我国南方海产腹足纲的重要经济种类。方斑东风螺味道鲜美, 营养价值高, 是名贵的海珍品。目前, 水泥池养殖是东风螺人工养殖最有效的方法。闽南地区有众多的海水苗种场, 利用苗种场现有的水泥池设施, 开展东风螺养殖, 具有良好的市场前景。东风螺营底栖生活, 有潜埋习性, 底质的状况直接影响东风螺的生长与存活。有关水泥池铺沙养殖东风螺的实验研究, 国内已有较多报道^[1-8], 目前采用的方法都是池底铺沙。裴琨^[9]、王志成等^[10]还报道了池塘养殖方斑东风螺的实验, 表明泥沙底池塘也可以养殖方斑东风螺。黄海立^[11]等报道了两种不同铺沙方式的养成实验。杨章武^[12-15]等报道了水泥池条件下盐度、水温、密度、换水量等环境因子对方斑东风螺生长的影响。就东风螺水泥池养殖铺设不同底质的对比试验尚未见文献报道。本文就水泥池底质的不同状态进行方斑东风螺养殖效果的比较试验, 旨在为方斑东风螺水泥池养殖生产提

供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与设施

人工培育的方斑东风螺幼螺, 规格见表 1。饵料为牡蛎 (*Saenostrea cucullata*) 和大甲鲮 (*Megalaspis cordyla*)。室内水泥池, 规格 1.4 m² × 0.5 m, 池底铺中沙 1 cm ~ 2 cm (沙粒直径 0.2 ~ 0.5 mm)。精确度 ±0.5℃ 的控温仪, 用电热棒升温。

1.2 方法

水泥池底以铺沙为主, 加入不同比例的海泥。为了解贝壳能否增加水中钙质以利于东风螺的生长, 试验池底沙加入贝壳 2 kg (陈旧的文蛤壳和珊瑚各 50%), 约占总沙量的 1%。共设 6 种不同底质试验池 (见表 1)。

每池放养幼螺 1000 粒, 密度为 714 粒/m², 实验时间 49 d。电热棒升温, 控温仪控温, 实验过程水温 21.5 ± 0.5℃。日换水 20%, 海水比重 1.020。实验前实验螺从自然水温 16℃ 经 24 h 缓升至 21.5℃。

资助项目: 福建省海洋与渔业局 (闽海渔科 05105 号), 福建省星火计划项目 (编号: 2009s0010)

作者简介: 杨章武 (1962 -), 副研究员。

表 1 不同底质的试验池

池号	不同底质	初始体重 (g)	初始壳高 (mm)
1	无沙(水泥底)	0.86 ± 0.22	16.4 ± 1.4
2	沙 70% 泥 30%	0.91 ± 0.18	16.2 ± 1.3
3	沙 90% 泥 10%	0.80 ± 0.24	15.9 ± 1.6
4	沙 90% 泥 10% 贝壳 2kg	0.84 ± 0.21	16.1 ± 1.3
5	沙 100% 贝壳 2kg	0.79 ± 0.24	15.6 ± 1.5
6	沙 100%	0.74 ± 0.22	15.6 ± 1.5

1.3 数据采集

每 15d 测量实验螺的体重、壳高 1 次,每次每池随机取样 30 粒,用游标卡尺(0.02mm)测量壳高,电子秤(0.01g)测量体重。实验结束时体重数据为全池实验螺的平均值。

2 结果

2.1 不同底质东风螺的状态观察

投饵量以隔日有少量残饵为准,不同底质各池日摄食率 2.2 ~ 4.2%,摄食率最低的是无底沙的 1 号池。实验一开始 1 号池就显示其不适应,实验开始的前几天东风螺爬动频繁,随着外壳附生藻类,粘附污物,个别腹足朝天,平躺在池底,活力、摄食都明显不如其他池。2 周以后陆续出现死亡。显示没有可供潜埋的底沙,东风螺完全裸露,不适合其栖息习性,从 30d 开始出现明显的死亡。底沙含泥 30% 的 2 号池,实验开始时池水比较混浊,实验螺摄食少、活力也比较差,常有未潜沙的个体平躺在池底,但随着换水次数增加 2 周后逐渐趋于正常。其他各池试验过程摄食率差异不大,都比较正常,彼此间差异不明显。底沙含泥 10% 的 3 号池,最高时日摄食率达到 7%。图 1 是不同底质东风螺的体重生长曲线,上述实验螺的状态,在其生长曲线上都有所反映。

2.2 不同底质方斑东风螺的生长差异

图 1 表明,除无底沙的 1 号池和底沙含泥 30% 的 2 号池以外,其他 4 池生长曲线都比较平顺。由于是恒温实验,东风螺的生长不受自然温度变化的影响,没有自然水温条件下因季节因素出现的生长拐点,实验中生长速度基本稳定。反映在生长曲线上,就是各节斜率差异不明显。除了 1 号、2 号外,3 号 ~ 6 号等不同底质的实验池,生长曲线的终点非常接近(2 号池初

始体重明显较大)。考虑到生长曲线终点的数值,是实验结束时各池所有实验螺的体重平均值,更接近实际值,如果修正实验过程的抽样误差,可能 3 ~ 6 号 4 池的生长曲线更为接近(不仅仅终点接近)。

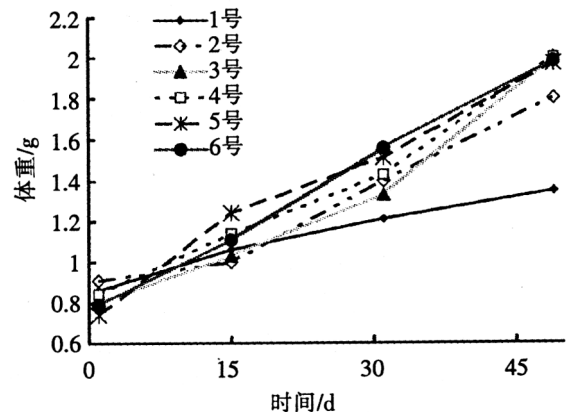


图 1 不同底质方斑东风螺体重生长曲线

东风螺的生长与水温密切相关,黄建华^[8]报道,水温 29.8℃ 时方斑东风螺体重、壳高日均增长量分别为 39mg/d 和 110μm/d,当水温降到 20.2℃ 时,体重、壳高日均增长量分别降至 19mg/d 和 90μm/d。杨章武^[14]报道,方斑东风螺在水温 24℃ 时体重生长速度 26.4mg/d。图 2 是不同底质方斑东风螺体重、壳高的生长速度。本实验水温保持 21.5℃,除 1 号、2 号外,3 号 ~ 6 号 4 池,体重、壳高生长速度分别达到 23.7 ~ 25.1mg/d 和 105.3 ~ 110.4μm/d。4 池间生长差异不明显,生长速度与上述报道的结果基本一致。实验结束时,各池存活率从 1 号池到 6 号池,依次分别是 62.3%、85.2%、95.7%、92.2%、94.5% 和 92.1%。

结合图 1、图 2 分析,1 号池由于没有可供潜埋的底质,东风螺的状态、生长始终都是最差,日均体重生长速度 10.0mg/d,仅为其他 4 池(3 ~ 6 号)的 39.8 ~ 42.2%,存活率是其他 4 池的 65.1 ~ 67.6%。2 号池含泥较多,实验开始时显示东风螺不适应,前 15d 生长速度明显低于其他 4 池,甚至比 1 号还差。但随着换水次数的增加,底沙含泥量逐渐减少,15d 以后生长恢复正常,生长速度与其他 4 池相似,因此实验过程的日均生长速度比较接近其他 4 池,而与 1 号差异明显。

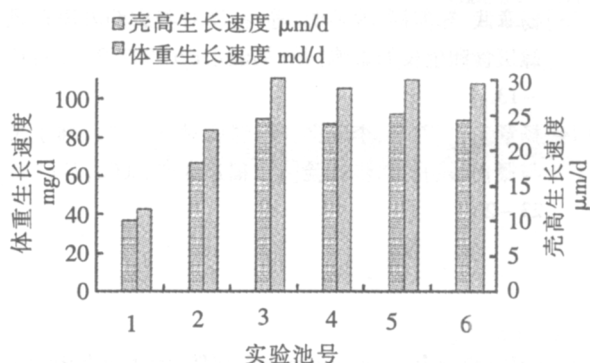


图2 不同底质方斑东风螺体重生长速度

3 讨论

水泥池养殖东风螺,可控性高,人工条件下可延长生长期,比海区沉箱养殖和筏式挂桶养殖都有利^[1],是目前人工养殖最合适的方法。水泥池养殖,为东风螺提供清洁的潜埋底质,铺沙是最好的选择。人工条件下,方斑东风螺除摄食活动以外,多数时间潜埋在底沙里,因此底质的构成和状态与东风螺的生长、存活密切相关。选择合适的底质,保持良好的池底状况,营造经济、高效的养殖生态环境,是东风螺水泥池养殖的技术关键。但水泥池底铺沙,底沙仍然与天然底质隔离,其自净能力极为有限。考虑到含泥底质可涵养更多的生物,可能有利于提高底质和水体的自净能力,提高水泥池养殖的生态调节水平。而添加贝壳可能增加钙质,不铺沙则更便于管理。因此本实验设计了不同底质结构的对比试验。

从实验的结果来看,底沙含泥30%时,方斑东风螺的生长受到明显的影响。但王志成^[10]报道,在沙泥底质的土塘养殖方斑东风螺,119d体重从1.56g增至5.25g,生长速度达29.3mg/d。土塘底质含泥量应该高于30%,却未出现东风螺不适应的征象。分析其主要原因是,池塘水体大,虽然底质含泥量大,但不易被搅浑,对东风螺的生长影响不明显。而本实验小水泥池水体小,进排水、清污等操作容易扰动池底,搅动底泥引起池水混浊,造成东风螺不适应。3号池底沙含泥10%,生长正常,与全沙底质的5号、6号无明显差异,说明底沙含泥10%对方斑东风螺的生长无不利影响。从含泥对生态净化作用的角度来看,没有负面作用就可以添加。考虑到同为含泥10%的4号池,生长速度比3号、5号、6号略为偏低,实际

生产中添加的海泥应在10%以内。而且,如果初期池水过于混浊且东风螺出现不适征象,应加大换水,降低底沙的含泥量和池水的浑浊度。

本实验在底沙中添加旧贝壳,目的是增加水中的钙质,以利于东风螺对钙的吸收。而4号、5号和6号的结果表明,底沙添加1%的旧贝壳,对方斑东风螺的生长无促进作用。是否与贝壳添加量不足有关,有待进一步实验探讨。

在无沙的水泥池底,东风螺无藏身之处,完全裸露的外壳,很快将附生硅藻、纤毛虫或其他污物,表现出对栖息环境的明显不适应。时间越长,这种不适应的征象越明显,严重影响东风螺的生长与存活,其他实验也证实了这一点^[12]。

本实验的结论是,东风螺水泥池养殖池底必须铺沙。为提高底沙自净能力,底沙可以适当含泥,含泥量10%以内对方斑东风螺的生长、存活无不良影响。如果水泥池池底没有可供东风螺潜埋的底质,方斑东风螺完全裸露,对其生长和存活有严重影响。

参考文献

- [1] 罗杰,杜涛,梁飞龙,等. 方斑东风螺养殖方式的初步研究[J]. 海洋科学, 2004, 28(7): 39-43.
- [2] 郑冠雄,邢贻远. 方斑东风螺水泥池养成试验[J]. 水产科技情报, 2006, 33(1): 46-48.
- [3] 郑冠雄,郭泽雄,廖威. 方斑东风螺 *Babylonia areolata* (Lamarck) 室外水泥池养殖技术[J]. 现代渔业信息, 2005, 20(9): 22-23.
- [4] 裴琨. 方斑东风螺工厂化养殖的关键技术[J]. 水产科技情报, 2006, 33(3): 107-108.
- [5] 黄瑞,苏文良,龚涛文,等. 方斑东风螺养殖技术研究[J]. 台湾海峡, 2006, 25(2): 295-301.
- [6] 许明海,庄定根,蔡厚才,等. 南麂海区方斑东风螺养殖初步试验[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2006, 25(3): 258-261.
- [7] 刘永. 方斑东风螺的养殖技术[J]. 水产养殖, 2006, 27(1): 22-24.
- [8] 黄建华,王国福,苏天凤,等. 水泥池养殖方斑东风螺 *Babylonia areolata* 的生长特性[J]. 南方水产, 2006, (2): 5: 1-6.
- [9] 王志成,谢若痴,蔡德健. 方斑东风螺池塘养殖试验[J]. 水产科学, 2005, 24(10): 35-37.
- [10] 黄海立,周银环,符韶,等. 方斑东风螺两种养殖模式的比较[J]. 湛江海洋大学学报, 2006, 26(3): 8-

- 12.
- [11] 杨章武, 郑雅友, 李正良, 等. 低盐度对方斑东风螺摄食与生长的影响[J]. 台湾海峡, 2006, 25(1): 36 - 40.
- [12] 杨章武, 谢 阳, 蔡清海, 等. 不同环境条件对方斑东风螺幼螺生长、存活的影响[J]. 福建水产, 2007, 26(2): 33 - 37.
- [13] 杨章武, 郑养福, 蔡英明, 等. 密度对养成期方斑东风螺摄食和生长的影响[J]. 福建水产, 2007, 26(3): 10 - 13.
- [14] 杨章武, 郑养福, 李正良, 等. 温度对方斑东风螺生长与摄食影响的初步试验[J]. 福建水产, 2008, 27(1): 23 - 26.

Tested on the growth and survival of *Babylonia areolata* culturing in cement pond different substrate

YANG Zhang-wu¹, ZHENG Ya-you¹, LI Zheng-liang¹, ZHENG Yang-fu¹, ZHANG Yang-bo²

(1. Fujian Fisheries Research Institute, Xiamen 361012; 2. Hangyang Huian Aquaculture Farms, Quanzhou, Fujian 362124)

Abstract: To understand that the *B. aerolata* culturing in the cement pool suitable bottom substrate, the laying different substrate on the concrete bottom to comparative tests. The results showed: that the situation in the bottom sanded, when it was added 10% of sea mud and added 1% shell, it can not affect the normal growth and survival of *B. aerolata*, the growth rates of body weight and shell height of *B. aerolata* were 23.7 ~ 25.1 mg/day and 105.3 ~ 110.4 μm/day, no significant difference in survival and the growth different pools; When the bottom of sand add up to 30% of sea mud, the growth of *B. aerolata* were adversely affected initial, but it became normal gradually with the increase in the number changing the water; When the bottom did not sanded, the weight rate of *B. aerolata* is 10.0 mg/d, that is only the 39.8 ~ 42.2% of other pools, and its survival rate is only 65.1 ~ 67.6% of that. This paper argues that: the *B. aerolata* culturing in the cement pool must be sanded on bottom. The bottom substrate may be appropriate added sea mud, but the mud is not higher than 10%.

Keywords: *Babylonia areolata*, different substrate, growth

(上接第 23 页)

Estimation of biological parameter biomass sustaining yield for *Coilia mystus* in the offshore of Zhoushan

XUE Li-jian¹, ZHOU Yong-dong¹, XU Kai-da¹, ZHANG Ha-dong²

(1. Marine Fisheries Research Institute of Zhejiang Province; Zhoushan 366100, China;

2. Ocean and Fishery Bureau of Putuo District, Zhoushan, 316100, China)

Abstract: Based on the monthly length - frequency data of *Coilia mystus* obtained during 2003 in the offshore of Zhoushan, by applying the FISAT II (Version 1.2.2) and the result showed that the growth parameters of Von Bertalanffy growth equation was $L_{\infty} = 196.88\text{mm}$, $K = 1.01$, $t_0 = -0.285$. Natural Mortality Coefficient (M) was 1.548 from Pauly equation according to growth parameters and average water temperature. Total Mortality Coefficient (Z) was 3.06 that got from length - converted catch curve with biology datum. Fishing Mortality Coefficient (F) was 1.512 and exploitation rate (E) was 49.41%. The Population was 53.15×10^9 ind and Steady - state Biomass was 2.37×10^4 t by using Length - Structured Virtual Population Analysis. Yield - per - recruit analysis and the value of yield - per - recruit analysis applying Beverton - Holt and Thompson - Bell model indicated, if the f - factor can be fell by 30%, than, we could get the most value to achieve the sustainable use of *Coilia mystus*.

Keywords: *Coilia mystus*; Growth parameters; sustaining yield; Offshore of Zhoushan