

# 盐度和水流对青蟹蜕壳及存活的影响

于忠利, 乔振国, 王建纲

(中国水产科学研究院 东海水产研究所, 上海 200090)

**摘要:** 在室内水泥池条件下, 对平均体质量为  $65.3 \text{ g} \pm 1.52 \text{ g}$  的锯缘青蟹(*Scylla Serrata*)进行了 30 d 的养殖实验, 分别测定其在两种不同盐度和有无水流条件下的蜕壳率和存活率。实验结果表明, 盐度 15 组和 25 组青蟹成活率差异不显著( $P > 0.05$ ), 但在蜕壳方面盐度 15 组明显快于盐度 25 组( $P < 0.05$ ); 水流对青蟹的蜕壳无明显促进作用, 但有水流组的存活率显著高于无水流组( $P < 0.05$ )。因此, 软壳蟹养殖应在适当降低盐度情况下, 增加一定量水流。

**关键词:** 锯缘青蟹(*Scylla Serrata*); 盐度; 水流; 蜕壳率; 存活率

中图分类号: S96

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2010)10-0068-03

锯缘青蟹(*Scylla Serrata*)隶属于甲壳纲(Crustacea)、十足目(Decapoda)、短尾亚目(Brachyura)、梭子蟹科(Portunidae), 在我国主要分布于浙江、福建、广西、广东、海南等沿海地区。

青蟹软壳蟹生产作为青蟹养殖产业发展的组成部分, 其原理是将 50~150 g 的青蟹在水泥池或小规格土池内养殖 15~20 d, 待其蜕壳后即取出, 经清洗、包装后冷冻储藏或上市。软壳蟹养殖、加工的加工, 对青蟹养殖产业具有缩短养殖周期, 降低养殖风险和通过多茬养殖及扩大西餐消费, 增加养殖产量和产品附加值的重要意义, 有利于青蟹养殖产业的可持续发展。随着国际市场对软壳蟹产品需求量的增加, 东南亚一带的软壳蟹养殖已进入中试阶段。本实验作为此项研究的一部分, 主要探讨盐度和水流对青蟹蜕壳的影响。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料与分组

试验材料来源于人工养殖的同一批青蟹, 规格 60~70 g/只。将其随机分成三组, 每组 50 只。分别为对照组 A(盐度 25); 盐度组 B(盐度 15); 水流组 C(盐度 25, 水流 15 L/min), 每组设 3 个重复。

### 1.2 试验管理

试验在 15 m<sup>2</sup> 室内水泥池中进行, 水深 50 cm, 按 1 个/m<sup>2</sup> 设置气石, 水流组设水泵一台。为防止互相残杀, 采取单个蟹笼养方式。蟹笼规格为 30 cm×20 cm×20 cm。试验期间每天投喂小杂鱼一次, 投饵量以略有剩余为准, 翌日投饵前剔除残饵。每

3 天换入同盐度水一次, 换水量为总量的 1/2。

### 1.3 测定

试验期间在每次换水的第 2 天, 检测水质情况。水质指标包括氨态氮(NH<sub>4</sub>-N)、亚硝酸氮(NO<sub>2</sub>-N)、溶解氧(DO)。NH<sub>4</sub>-N 测定采用次溴酸钠氧化法; NO<sub>2</sub>-N 用重氮-偶氮比色法; 溶解氧(DO)采用碘量法进行测定。每天观察青蟹的蜕壳和死亡情况, 并把蜕壳蟹和死亡蟹挑出。每 6 天统计一次成活率和蜕壳率。

$$\text{存活率}(\%) = (1 - \text{死亡数}/50) \times 100;$$

$$\text{蜕壳率}(\%) = \text{蜕壳数}/50 \times 100。$$

### 1.4 数据处理

试验数据用 SAS8.0 进行统计学处理。两组间差异显著性采用 SNK 方法检验( $P < 0.05$ )。

## 2 结果

### 2.1 水流对试验水体内水质的影响

表 1 是试验期间测定的各组水质的平均指标。从表中可以明显看出, 对照组和盐度组在整个试验期间水质无明显区别, 而水流组 NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N 含量明显低于对照组和盐度组, 而溶解氧(DO)含量则明显高于前两者。

收稿日期: 2009-05-23; 修回日期: 2010-03-21

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目 2007M21

作者简介: 于忠利(1975-), 男, 山东莱阳人, 助理研究员, 从事海虾、蟹类繁育技术研究, 电话: 021-37522996, E-mail: yuzhongli@tom

表 1 试验期间各试验组水质状况

Tab. 1 Water quality of the test tanks (mg/L)

组别	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	DO
对照组	0.314 2	0.029 3	4.86
盐度组	0.325 6	0.030 1	4.33
水流组	0.217 9	0.016 3	5.83

## 2.2 盐度对青蟹蜕壳和存活的影响

由表 2 可以看出, 从第一次测定到试验结束, 存活率方面, 盐度组与对照组的每一次测定都无显著差异( $P > 0.05$ ); 蜕壳率方面, 盐度组蜕壳率显著高

表 2 盐度和水流对青蟹蜕壳率和存活率的影响

Tab. 2 Effects of salinity and water current on the molting and survival rate of *Scylla* spp.

批次	蜕壳率(%)			存活率(%)		
	对照组	盐度组	水流组	对照组	盐度组	水流组
1	12.5±1.915 <sup>a</sup>	23.5±1.915 <sup>b</sup>	14±2.000 <sup>a</sup>	95.5±1.000 <sup>a</sup>	96±1.633 <sup>a</sup>	97.5±1.000 <sup>b</sup>
2	24±1.633 <sup>a</sup>	40±1.633 <sup>b</sup>	25.5±1.915 <sup>a</sup>	93.5±1.000 <sup>a</sup>	93.5±1.915 <sup>a</sup>	97±1.115 <sup>b</sup>
3	44±1.633 <sup>a</sup>	64±1.633 <sup>b</sup>	45±2.582 <sup>a</sup>	90.5±1.000 <sup>a</sup>	89±2.582 <sup>a</sup>	94±1.633 <sup>b</sup>
4	65±2.582 <sup>a</sup>	82±2.315 <sup>b</sup>	67±2.582 <sup>a</sup>	88±1.633 <sup>a</sup>	87±2.582 <sup>a</sup>	92±1.633 <sup>b</sup>
5	83.5±1.915 <sup>a</sup>	83±1.633 <sup>a</sup>	89.5±1.000 <sup>b</sup>	83.5±1.915 <sup>a</sup>	83±1.633 <sup>a</sup>	89.5±1.000 <sup>b</sup>

注: 表中同格数据肩标小写字母与对照组不同表示差异显著( $P < 0.05$ )

## 3 讨论

### 3.1 盐度对青蟹蜕壳和存活的影响

盐度作为一种与渗透压密切相关的环境因子, 对甲壳类生长、呼吸、免疫、存活影响显著<sup>[1]</sup>。甲壳类对盐度的适应能力主要取决于其对渗透压的调节能力。一般而言, 生存环境盐度在适盐范围内, 可获得最佳的生长率和存活率。

本实验中, 低盐度组和对照组各阶段及最终存活率差异不显著, 表明实验设定的盐度在其适应范围内, 盐度不是青蟹存活的关键影响因子; 实验第 18 天, 盐度 15 实验组青蟹的蜕壳率比盐度 25 对照组高 20%, 表明低盐度具有明显的刺激蜕壳的作用。有研究表明, 低盐作为环境应力的一种, 能对甲壳类的蜕壳造成影响<sup>[2, 3, 5-7, 9]</sup>。如凡纳滨对虾(*Litopenaeus vannamei*)、罗氏沼虾(*Marcrobrachium rosenbergii*)等渗透压的调节能力强的广盐性品种都具有低盐环境中蜕壳周期缩短, 生长加快的现象<sup>[2, 6]</sup>; 斑节对虾虽然在低盐环境下成活率降低, 但其蜕壳频率增加<sup>[7]</sup>。青蟹作为一种河口区广盐性品种, 具有随着幼体发育, 对盐度要求有适当降低的趋势<sup>[5]</sup>。在低盐环境下, 青蟹血清中 PO 活性显著提高, 生长加快,

于对照组( $P < 0.05$ )。

### 2.3 水流对青蟹蜕壳和成活的影响

水流组的存活率从第一次测定开始就显著高于对照组( $P < 0.05$ ), 至试验结束, 水流组的存活率比对照组高出 6%。这说明一定量的水流对提高青蟹养殖的存活率有帮助, 蜕壳率方面, 前 4 次测定两者无显著差异( $P > 0.05$ ), 虽然最终水流组蜕壳率显著高于对照组( $P < 0.05$ ), 但这是因为至试验结束, 所有青蟹都完成一次蜕壳, 而水流组的存活率较对照组高所致。

抗病力提高<sup>[8]</sup>; 作者在进行不同盐度海水对青蟹幼蟹生长发育影响研究中发现: 在盐度 6.76~16.99 之间, 幼蟹的蜕壳周期随盐度降低而缩短<sup>[9]</sup>。这些研究结果与本次实验中盐度 15 条件下青蟹的蜕壳率较盐度 25 显著提高的结果相一致。

### 3.2 水流对青蟹蜕壳和存活的影响

水流是影响甲壳类生长的一个重要生态因子, 水流可以影响水中饵料的分布、溶解氧及三态氮等理化因子的含量与分布, 也影响甲壳类能量消耗的多少与摄食节律的变化。戴习林等<sup>[3]</sup>认为, 一定量的水流有利于养殖对虾的生长、规格整齐和存活。此次实验中, 水流对改善水质效果是明显的, 虽然水流对青蟹的蜕壳速率无明显促进作用, 但其存活率明显高于对照组。这主要是因为一定量的水流可增加水体中溶解氧的含量, 而青蟹生长对溶解氧有较高的要求, 一般养殖水体溶解氧质量分数应为 5 mg/L, 特别是蜕壳时如溶解氧达不到要求, 往往会造成蜕壳不遂, 导致死亡。

## 4 结语

蜕壳是甲壳类生长过程中必不可少的重要环

节。完成这一环节不仅需要生物体内有足够的物质积累,而且需要周边环境条件(温度、盐度、溶解氧含量、钙离子等)符合其基本要求。在软壳蟹养殖生产中,理想的目标是能够在最短的养殖周期内获得最高的存活率和蜕壳率。本实验选择人工养殖青蟹进行盐度和水流因子的研究,目的在于探讨环境因子刺激促进蟹类蜕壳的作用,为规模化生产提供参数。从实验结果看,在为期 30 天的培育期内,实验组和对照组的总体蜕壳率和存活率均为 80% 以上,基本符合生产要求,表明实验设计的培育设施能够满足生产青蟹软壳蟹要求;实验第 18 天,低盐度实验组蜕壳率为 64%,水流实验组存活率为 94% 的结果表明,通过合理选择生产用蟹,改进生产工艺等措施,完全有可能实现将生产周期控制在 20 d 以内,蜕壳率和存活率提高到 90% 以上的目标。

## 参考文献:

- [1] Sang H M, Fotedar R. Growth, survival, haemolymphosmolality and organosomatic indices of the western king prawn (*Penaeus latissulcatus* Kishinouye, 1896) reared at different salinities[J]. *Aquaculture*, 2004, **234** (1-4): 601-614.
- [2] Brayw A, Lawrence A L, Leungetrujillo J R. The effect of salinity on growth and survival of *Penaeus vannamei*, with observations on the interaction of IHNV virus and salinity [J]. *Aquac*, 1994, **122** (2 /3): 133-146.
- [3] 陈政强, 陈昌生, 吴仲庆, 等. 盐度对中国龙虾存活、生长的影响[J]. 集美大学学报(自然科学版), 2005, **5**(1): 31-36.
- [4] 戴习林、臧维玲、张韬. 水流对凡纳滨对虾幼虾生长和存活的影响[J]. 上海水产大学学报, 2008, **17**(1): 52-57.
- [5] 王桂忠, 林淑君. 盐度对锯缘青蟹幼体存活与生长发育的影响[J]. 水产学报, 1998, **22**(1): 89-92.
- [6] 徐桂荣, 朱正国, 臧维玲, 等. 盐度对罗氏沼虾幼虾生长的影响[J]. 上海水产大学学报, 1997, **6** (2): 124-127.
- [7] 杨其彬, 叶乐, 温为庚, 等. 盐度对斑节对虾蜕壳、存活、生长和饲料转化率的影响[J]. 南方水产, 2008, **4**(1): 16-20.
- [8] 陈宇锋, 艾春香, 林琼武, 等. 盐度胁迫对锯缘青蟹血清及组织器官中 PO 和 SOD 活性的影响[J]. 台湾海峡, 2007, **26**(4): 569-575.
- [9] 于忠利、乔振国、刘健. 不同盐度海水对锯缘青蟹幼蟹生长变态的影响 [ J ] . 海洋渔业, 2001, **23**(3): 126-128.

## Effects of salinity and water current on the molting and survival rate of *Scylla Serrata*

YU Zhong-li, QIAO Zhen-guo, WANG Jian-gang

(East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China)

Received: May., 23, 2009

Key words: *Scylla Serrata*; salinity; water current; molting rate, survival rate

**Abstract:** *Scylla Serrata* (average weight,  $65.3 \pm 1.52$  g) had a 30-days breeding in indoor cement pools; and the survival rate and molting rate in two different salinities with or without water current were measured. The survival rates of *Scylla Serrata* bred under 15 ‰ and 25 ‰ salinity were not significantly different ( $P > 0.05$ ); but the molting rate of the group of 15 ‰ salinity was significantly faster than that of the group of 25 ‰ salinity ( $P < 0.05$ ). Water current played no significant positive role on the molting, but significantly increased the survival rate ( $P < 0.05$ ). Therefore, low salinity and appropriate water current should be beneficial to the soft-shell crab breeding.

(本文编辑: 梁德海)