

盐度、pH 和规格对尖紫蛤(*Soletellina acuta*) 耗氧率和排氨率的影响*

黄 洋^{1,2} 黄海立^{1,2} 林国游² 孙成波^{1,2} 刘志刚²

(1. 广东海洋大学东海岛海洋生物研究基地 湛江 524025; 2. 广东高校海产
无脊椎动物养殖工程技术研究中心 湛江 524025)

摘要 采用室内实验生态学方法,进行了尖紫蛤的耗氧率和排氨率的研究。结果表明,盐度和 pH 对不同规格尖紫蛤的耗氧率和排氨率影响明显。尖紫蛤的耗氧率和排氨率与盐度之间的关系可分别用二次多项式 $OR = -c_1 + d_2S - d_3S^2$, $NR = c_2 + d_4S - d_5S^2$ 表示,在盐度 10 时耗氧率和排氨率达到最大值,当盐度超过 10 时反而下降; pH 6.4—8.4 时,3 种规格尖紫蛤的单位体质量耗氧率和排氨率随 pH 升高而增强, pH 大于 8.4 时耗氧率和排氨率降低。盐度 2—18 时,不同规格的尖紫蛤个体 O:N 值为: 8.319—14.840, 平均为 11.476, 在 14 时 O:N 出现峰值; pH 6.4—9.4 时,不同大小的尖紫蛤个体 O:N 值为: 2.377—11.502, 平均为 8.547, 在 8.4 时 O:N 出现峰值。

关键词 尖紫蛤, 盐度, pH, 耗氧率, 排氨率

中图分类号 S968.3

尖紫蛤(*Soletellina acuta*), 俗称“沙螺”(蔡英亚等, 1985), 隶属软体动物门、瓣鳃纲、帘蛤目、紫云蛤科(Rsammobiidae), 分布于我国福建和广东沿海河口咸、淡水交汇处(蔡英亚等, 1992), 以广东省吴川市鉴江河口产量最多, 据报道最高年产量达 5×10^4 kg (符韶等, 2000)。其生活在河口河床、滩涂咸淡水交汇处从低潮线附近直至 2—3m 深的水域, 尖紫蛤肉嫩味美, 营养价值高, 有药用功效。近年来, 由于遭到大量采捕, 导致资源量严重减少, 特别是鉴江引水工程的建设, 将改变尖紫蛤分布区域的水域环境, 因此, 尖紫蛤的资源保护已引起各级政府的高度重视。目前对尖紫蛤的研究主要集中在人工育苗、生殖周期和胚胎发育等方面(符韶等, 2000; 杨耀聪等, 1994; 黄洋等, 2011)。

呼吸与排泄是贝类新陈代谢的基本生理活动, 耗氧率和排氨率是反映动物新陈代谢的重要指标。有关滤食性贝类呼吸和排泄的研究国内外已有大量研究(Sukhotin, 1992; 文海翔等, 2004; 罗杰等, 2008;

郭海燕等, 2007; 范德朋等, 2002), 而未见尖紫蛤呼吸与排泄的报道。本研究在室内采用生态学方法探讨了盐度、pH 和规格对尖紫蛤呼吸和排泄的影响, 以期了解尖紫蛤日常代谢活动的规律和变化特点, 旨在为河口区生态系统动力学和贝类能量学研究提供科学依据, 并为尖紫蛤资源保护和增养殖研究提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料

实验于 2011 年 6—9 月在广东海洋大学东海岛海洋生物研究基地进行。尖紫蛤采自广西山口镇洗米河口, 洗刷干净外壳, 在室外水箱内暂养一周, 挑选个体活跃、摄食旺盛的尖紫蛤作为实验贝。暂养期间定时定量投喂蛋白核小球藻, 定时换水。蛋白核小球藻藻种取自广东海洋大学水产学院。海水从海区直接抽取, 淡水采用地下井水, 实验组用水由盐度 31 的自然海水添加地下井水配制, 所有实验用水均经过

* 广东省海洋科技攻关与研发项目(A2009005-037b)。黄 洋, 助理研究员, E-mail: zjouhy@163.com

通讯作者: 黄海立, 教授级高级工程师, E-mail: huanghaili90@163.com

收稿日期: 2012-01-26, 收修改稿日期: 2012-03-12

0.25 μ m 醋酸纤维滤膜抽滤。

1.2 实验分组

盐度设 2、6、10、14 和 18 共 5 个梯度, 温度保持在 30 $^{\circ}$ C, pH 为 8.3。从盐度 18 开始每日降低 4, 达到预定的实验盐度后稳定 12h 开始实验。pH 设 6.4、7.4、8.4 和 9.4 共 4 个梯度, 采用 1mol/L 的 NaOH 和 1mol/L 的 HCl 调节海水 pH, 温度保持在 30 $^{\circ}$ C, 盐度 10。从 pH 9.4 开始每日降低 1, 达到预定的实验酸碱度后稳定 12h 开始实验, 暂养期间使用人工培养的蛋白核小球藻作为饵料。挑选出活力强的尖紫蛤按个体大小分为 A 和 D(大贝)、B 和 E(中贝)、C 和 F(小贝)6 组, A 和 D 每个瓶放 3 个贝, B 和 E 每个瓶放 4 个贝, C 和 F 每个瓶放 5 个贝, 每个贝做好标记, 每组设 3 个重复, 另设 2 个对照组, 对照组瓶中不放贝, 其它处理与实验组相同。

1.3 实验方法

实验容器选 3000ml 广口呼吸瓶。呼吸瓶装满实验用水后用塑料保鲜膜封闭瓶口, 然后放在恒温水浴锅中稳定水温。每次实验持续 4h, 根据实验始末瓶中水体溶氧浓度值和氨氮浓度值计算耗氧率和排氨率。实验结束时用游标卡尺测定尖紫蛤的长度数据, 软体部干质量和干壳质量(软体部放在烘箱中 65 $^{\circ}$ C 烘干 48h)用岛津 BL-620S 电子天平称量, 精确到 0.01g。

1.4 测定方法

水样溶解氧的测定采用 Winkler 碘量法, 氨氮的测定使用次溴酸盐氧化法。根据实验始末瓶中水体溶氧浓度值和氨氮浓度值计算耗氧率和排氨率。

1.5 计算方法

$$\text{耗氧率 } OR = [(D_0 - D_t) \times V] / W \times t$$

式中, OR 为单位体质量实验动物的耗氧率[mg/(g·h)], D_0 和 D_t 分别为结束时对照组和实验组水中溶氧含量, V 为呼吸瓶体积(L), W 为实验贝软体部干质量(g), t 为实验持续时间(h)。

$$\text{排氨率 } NR = [(N_t - N_0) \times V] / W \times t$$

式中, NR 为单位体质量实验动物的排氨率[μ g/(g·h)], N_0 和 N_t 分别为结束时对照组和实验组水中的氨氮浓度(μ g/L), V 为呼吸瓶体积(L), W 为实验贝软体部干质量(g), t 为实验持续时间(h)。

$$\text{氧氮比(O:N)} = (OR/16) / (NR/14)$$

式中, OR 为单位体质量耗氧率[μ g/(g·h)], NR 为单位体质量排氨率[μ g/(g·h)]。

$$\text{温度对代谢的影响 } Q_{10} = (M_2/M_1)^{10/(t_2-t_1)}$$

式中, Q_{10} 为代谢强度, M_1 和 M_2 分别为实验开始(t_1)和实验结束(t_2)尖紫蛤的代谢率。

1.6 数据分析

实验结果用 SPSS13.0 软件进行统计分析, 单因素方差进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 尖紫蛤的基础生物学数据

实验结束时尖紫蛤的基础生物学数据见表 1。其中壳长: 5.82—8.58cm, 壳宽: 1.34—2.17cm, 壳高: 2.82—4.20cm, 干壳质量: 2.99—13.35g, 干肉质量: 0.84—4.74g, 肥满度 28.24%—37.96%。

2.2 体质量与耗氧率和排氨率的关系

在 5 个实验盐度下, 随着体质量的增加, 尖紫蛤的耗氧率和排氨率都降低, 呈负相关的幂函数关系, 耗氧率和排氨率与体质量的关系可分别表示为 $OR = aW^b$ 和 $NR = cW^d$, 其回归方程的参数及相关系数见表 2。其中, b 的取值范围: 0.3651—0.5659, 平均值为 0.501, a 的取值范围: 0.2459—0.9794, 盐度在 10 时出现最大值; c 的取值范围: 0.3077—0.4355, 平均值为 0.369, d 的取值范围: 24.2647—66.7700, 盐度在 10 时出现最大值。

2.3 盐度对尖紫蛤耗氧率和排氨率的影响

盐度对尖紫蛤的耗氧率和排氨率影响明显(图 1、

表 1 实验用尖紫蛤的生物学测定数据
Tab.1 Biological measurements of *S. acuta* for the experiment

分组	壳长(cm)	壳宽(cm)	壳高(cm)	干壳质量(g)	干肉质量(g)	肥满度 F^*
A	7.58 \pm 0.19	1.67 \pm 0.09	3.60 \pm 0.13	6.94 \pm 1.15	2.39 \pm 0.34	35.25 \pm 7.11
B	6.58 \pm 0.13	1.48 \pm 0.07	3.14 \pm 0.10	4.37 \pm 0.39	1.40 \pm 0.19	32.45 \pm 6.29
C	5.82 \pm 0.28	1.34 \pm 0.06	2.82 \pm 0.13	2.99 \pm 0.53	0.84 \pm 0.20	28.24 \pm 7.07
D	8.58 \pm 0.19	2.17 \pm 0.11	4.20 \pm 0.13	13.35 \pm 2.98	4.74 \pm 0.52	37.86 \pm 12.85
E	7.44 \pm 0.13	1.86 \pm 0.12	3.62 \pm 0.15	8.27 \pm 1.62	2.86 \pm 0.31	35.45 \pm 6.06
F	6.62 \pm 0.12	1.68 \pm 0.10	3.33 \pm 0.10	5.78 \pm 0.69	2.17 \pm 0.23	37.96 \pm 6.01

* 注: 肥满度 = 软体部干质量/干壳质量 \times 100%

表 2 尖紫蛤体质量与代谢率的回归结果
Tab.2 Regression between metabolism rate and the body mass of *S. acuta*

盐度	耗氧率(OR)				排氨率(NR)			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> ²	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>R</i> ²	<i>n</i>
2	0.2459	0.3651	0.9978	36	24.2647	0.3399	0.9872	36
6	0.5457	0.5192	0.9996	36	44.4570	0.4355	0.9274	36
10	0.9794	0.5310	0.9729	36	66.7700	0.4183	0.9485	36
14	0.8768	0.5659	0.9813	36	48.6178	0.3077	0.9409	36
18	0.6623	0.5242	0.9597	36	42.6687	0.3450	0.9225	36

图 2)。在 2—10 时尖紫蛤的耗氧率随着盐度的升高而增加, 在盐度为 10 时达到最大值, 当盐度超过 10 时, 3 种规格尖紫蛤耗氧率都下降, 耗氧率和盐度之间的关系可以用二次多项式 $OR = -c_1 + d_2S - d_3S^2$ 表示, 其主要参数及相关系数(表 3); 排氨率在 2—10 时呈现持续升高的趋势, 当盐度超过 10 时, 排氨率反而下降, 在盐度 2—14 范围, 排氨率和盐度之间的关系可以用二次多项式 $NR = c_2 + d_4S - d_5S^2$ 表示, 其主要参数及相关系数(表 4)。

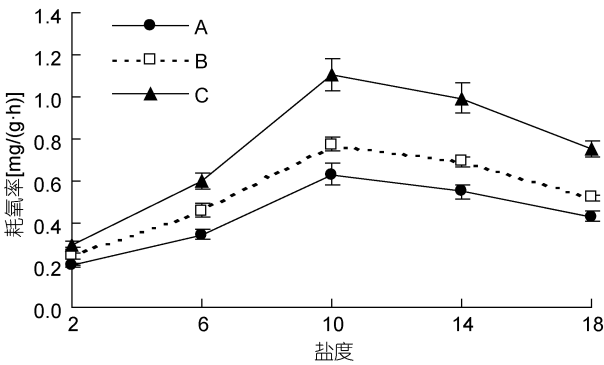


图 1 盐度对尖紫蛤耗氧率的影响

Fig.1 The effect of salinity on oxygen consumption rate of *S. acuta*

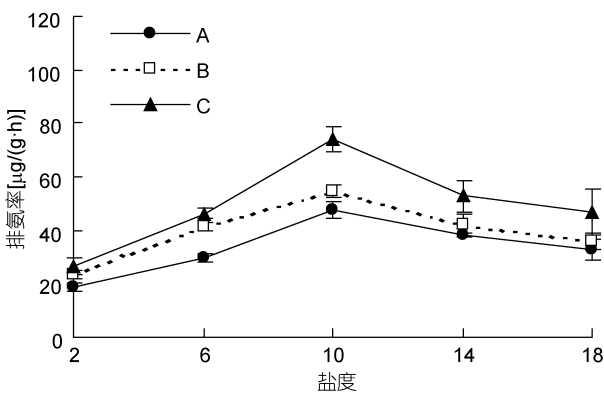


图 2 盐度对尖紫蛤排氨率的影响

Fig.2 The effect of salinity on ammonia excretion rate of *S. acuta*

表 3 尖紫蛤盐度与耗氧率的回归结果
Tab.3 Regression between oxygen consumption rate and salinity of *S. acuta*

实验组	<i>c</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>R</i> ²	<i>n</i>
A	0.0025	0.0958	0.0040	0.8809	36
B	0.0154	0.1248	0.0053	0.9265	36
C	0.0942	0.1849	0.0076	0.9114	36

表 4 尖紫蛤盐度与排氨率的回归结果
Tab.4 Regression between ammonia excretion rate and salinity of *S. acuta*

实验组	<i>c</i> ₂	<i>d</i> ₄	<i>d</i> ₅	<i>R</i> ²	<i>n</i>
A	4.2888	6.9707	0.3165	0.8590	36
B	5.2758	9.4402	0.4823	0.9538	36
C	0.6933	12.892	0.6412	0.8537	36

2.4 pH 对尖紫蛤耗氧率和排氨率的影响

pH 对尖紫蛤耗氧率和排氨率的影响见图 3、图 4, 在 pH 6.4—8.4 范围, 3 种规格尖紫蛤的单位体质量耗氧率和排氨率随 pH 升高而增强; pH 大于 8.4, 耗氧率和排氨率降低。规格越大变化幅度越小。方差分析结果显示, pH 对尖紫蛤的耗氧率和排氨率有明显影响。

2.5 不同盐度下尖紫蛤呼吸排泄氧氮比

由表 5 可以看出, 不同大小的尖紫蛤个体 O:N 值为: 8.319—14.840, 平均为 11.476。盐度 2—18 时, O:N 随盐度的升高而升高, 在 14 时 O:N 出现峰值, 当盐度大于 14 时 O:N 值明显下降。

2.6 不同 pH 下尖紫蛤呼吸排泄氧氮比

由表 6 可以看出, 随尖紫蛤规格的变小其 O:N 的比值有逐渐变小的趋势。不同大小的尖紫蛤个体 O:N 值为: 2.377—11.502, 平均为 8.547。pH 6.4—8.4 时 O:N 随 pH 的升高而升高, 在 8.4 时 O:N 出现峰值, 当 pH 大于 8.4 时 O:N 值明显下降。

3 讨论

盐度是海洋生态系统中重要的生态因子, 影响着海洋贝类的分布和其生理代谢。潮间带近岸海区由

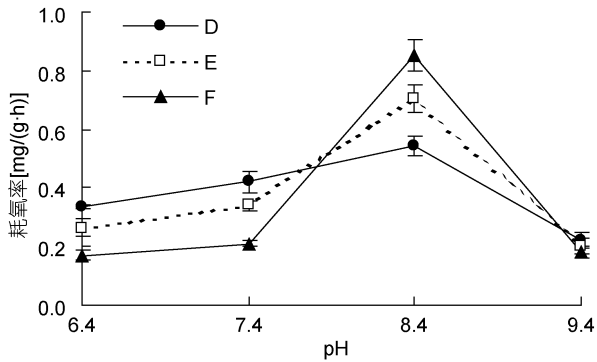


图 3 pH 对尖紫蛤耗氧率的影响

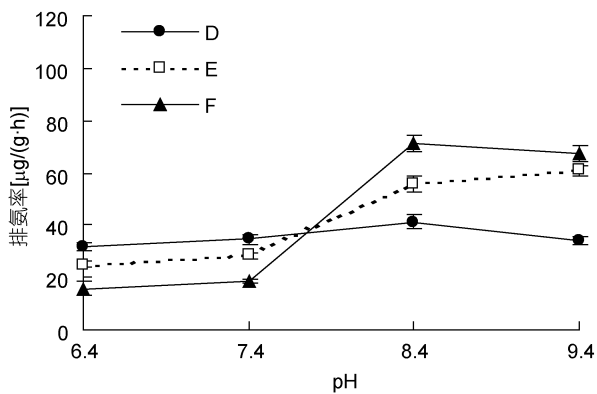
Fig.3 The effect of pH on oxygen consumption rate of *S. acuta*

图 4 pH 对尖紫蛤排氨率的影响

Fig.4 The effect of pH on ammonia excretion rate of *S. acuta*

表 5 盐度实验中尖紫蛤呼吸氧原子数与排出氨氮原子数的比值(O : N)

Tab.5 The O : N ratios of oxygen consumption vs ammonia-N excretion of *S. acuta* in the experiment of salinity

盐度	规格		
	A	B	C
2	9.468	9.088	9.728
6	10.323	9.759	11.285
10	11.603	12.422	13.061
14	12.603	14.456	14.840
18	8.319	12.728	12.459

表 6 pH 实验中尖紫蛤呼吸氧原子数与排出氨氮原子数的比值(O : N)

Tab.6 The O : N ratios of oxygen consumption vs ammonia-N excretion of *S. acuta* in the experiment of pH

pH	规格		
	D	E	F
6.4	9.178	9.274	9.412
7.4	10.362	10.479	9.887
8.4	11.502	11.089	10.465
9.4	5.635	2.899	2.377

于蒸发作用和季节性降雨海水盐度变化呈现出周期性的变化,生活在潮间带的生物要适应周围环境盐度的变化就要调整其生理代谢活动(王俊等,2004)。本实验结果显示,在盐度 2—10 范围内,尖紫蛤的耗氧率和排氨率随海水盐度的升高而增大,都在盐度 10 时达到最大值,此后尖紫蛤的耗氧率和排氨率随海水盐度的升高而减小,盐度对尖紫蛤耗氧率和排氨率的影响极显著($P < 0.01$)。Stickle 等(1979)在贻贝(*Mytilus edulis*)的研究中发现,在盐度 10—30 范围内,该贝耗氧率与盐度成线性正相关关系;郭海燕等(2007)在大西洋浪蛤(*Spisula solidissima*)的研究中发现,在盐度 19—43 范围内,该贝的耗氧率和排氨率都随盐度升高而增大,达到最大值后逐渐下降;罗杰等(2008)在管角螺(*Hemifusus tuba*)的研究中发现,在盐度 12—27 范围内该贝耗氧率和排氨率随盐度升高而增大,在 27 时达到峰值,超过 27 后随盐度升高逐渐下降;Navarro(1988)在壳菜蛤(*Choromytilus chorus*)的研究中发现,当盐度在 18—30 时,该贝耗氧率随盐度的升高而增大,但影响不明显。本实验中,方差分析显示在盐度 10—14 范围内,尖紫蛤的耗氧率和排氨率都无显著差异($P > 0.05$),这说明在盐度 10—14 时尖紫蛤的代谢活动较强,其自然生活条件与这一盐度水平类似。

许多专家学者认为,低盐环境导致贝类关闭贝壳或水管,从而降低了贝类与外界的水流交换,以保护机体不受低盐度造成的伤害;同时认为贝类的生理调节机制和贝类贝壳的形态结构与关闭状态都影响着贝类对低盐的耐受能力(潘鲁青等,2002;范德朋等,2002)。尖紫蛤贝壳极薄,且前端外翘,贝壳无法紧密关闭。本实验中未发现尖紫蛤在低盐环境中有关闭水管和贝壳的现象,且反应灵敏,这说明尖紫蛤对低盐有极强的耐受能力。关于贝类调节渗透压以应对环境渗透压变化的机制,有学者认为广盐性的甲壳类和贝类体内有一个游离氨基酸库,当外界环境渗透压在一定范围内变化时,贝类通过合成或者排出库中的游离氨基酸来调节体内的渗透压。在环境盐度较高时,生物体通过合成游离氨基酸和缩小体积来应对高渗透压;当外界盐度较低时,主要通过直接排出游离氨基酸和氨基酸的去氨基反应来应对低渗环境;但当外界盐度超出贝类所能调控的范围时,贝类软体部的细胞就会受损并导致死亡(Farmer *et al*, 1978; Zurburg *et al*, 1981)。在本实验中,盐度为 2 时,尖紫蛤呼吸和代谢都表现出极低的状态,在实验结

束后的一段时间出现了慢慢陆续死亡的现象,说明盐度 2 超出了其最高的耐受限度。

Buckingham 等(1976)在研究 *Viviparus contectoides* 时结果显示,在 pH 7.1 和 8.9 时,该贝类的耗氧率出现了 2 个峰值,在峰值附近 pH 升高或降低,其耗氧率均变小;范德朋等(2002)在研究缢蛭(*Sinonovacula constricta*)时发现,当 pH 在 6—9 时,缢蛭的耗氧率变化并不明显;本实验与上述研究结果不一致,尖紫蛤在 pH 6.4—7.4 和 9.4 时耗氧率明显低于 pH 8.4 时的耗氧率,这与 Harris 等(1999)研究结果一致,当 pH 为 6.08—6.72 时, *Haliotis rubra* 的耗氧率明显低于 pH 8.45 时的耗氧率。Harris 等(1999)在研究中还发现, *H. laevigata* 在 pH 为 7.39 时、 *H. rubra* 在 pH 为 7.37 和 9.02 时,它们的生长率均下降 50%。Bamber (1987, 1990)通过对 *Ostrea edulis*、 *C. gigas*、 *Mytilus edulis* 和 *V. decussata* 的研究发现, pH 低于 7 时,壳长、增长率和组织增重率均下降,贝类的死亡率增加,摄食活力明显下降,因此可以认为,低 pH 对贝类的生理代谢和生长影响非常不利。

Widdows(1978)认为,尽管 O:N 比值的變化还未表现出对有机体的最终生长大小和生长速率有明显直接的影响,但很多迹象表明 O:N 比值是与环境对有机体的压力紧密相关的,并且可以作为生物体适应环境压力的一项指标。在本实验中,当盐度在 2—14 时,尖紫蛤的 O:N 比值随盐度的升高而逐步增大,在 14—18 时, O:N 比值则随盐度的升高而逐步降低,说明在研究范围内尖紫蛤体内脂肪和碳水化合物的分解代谢水平在盐度为 14 时最高,而蛋白质的代谢水平则在该盐度水平最低,当处于较低和较高的盐度条件时,尖紫蛤将提高体内蛋白质的代谢水平。

本实验中,尖紫蛤的 O:N 值于 pH 为 8.4 时最大,而在 pH 为 6.4 和 9.4 时较小,这说明当 pH 在 8.4 附近变动时,尖紫蛤体内脂肪和碳水化合物分解代谢水平最高,蛋白质的代谢水平最低;而随 pH 升高或降低,尖紫蛤减小了脂肪和碳水化合物的代谢,增大了蛋白质的代谢。由此可见,尖紫蛤生活最适 pH 在 8.4 附近,当 pH 小于 7 或高于 9 时,尖紫蛤表现出了不适应,其通过改变代谢状况以适应外界环境。

参 考 文 献

- 王 俊,姜祖辉,唐启升,2004. 栉孔扇贝生理能量学研究. 海洋水产研究, 25(3): 46—53
- 文海翔,张 涛,杨红生等,2004. 温度对硬壳蛤 *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758)呼吸排泄的影响. 海洋与湖沼, 35(6): 549—554
- 杨耀聪,李复雪,1994. 尖紫蛤生殖周期的研究. 热带海洋, 13(2): 61—67
- 范德朋,潘鲁青,马 牲等,2002. 盐度和 pH 对缢蛭耗氧率和排氨率的影响. 中国水产科学, 9(3): 234—238
- 罗 杰,刘楚吾,李 锋等,2008. 盐度及规格对管角螺耗氧率和排氨率的影响. 海洋科学, 32(5): 46—50
- 郭海燕,王昭萍,于瑞海等,2007. 温度、盐度对大西洋浪蛤耗氧率和排氨率的影响. 中国海洋大学学报, 37(4): 185—188
- 黄 洋,黄海立,吕广焯等,2011. 温度和盐度分别对尖紫蛤胚胎发育的影响. 海洋科学, 35(10): 117—122
- 符 韶,蔡英亚,邓陈茂等,2000. 尖紫蛤的人工育苗. 湛江海洋大学学报, 20(1): 15—17
- 蔡英亚,邓陈茂,刘志刚,1992. 广东鉴江尖紫蛤的生态调查. 湛江水产学院学报, 12(1): 7—11
- 蔡英亚,庄启谦,1985. 紫云蛤科一新种. 热带海洋, 4(3): 64—65
- 潘鲁青,范德朋,马 牲等,2002. 环境因子对缢蛭滤水率的影响. 水产学报, 26(3): 226—230
- Bamber R N, 1987. The effects of acidic sea water on young carpet-shell clams *Venerupis decussata* (L.) (Mollusca: Veneraceae). J Exp Mar Biol Ecol, 108(3): 241—260
- Bamber R N, 1990. The effects of acidic seawater on three species of lamellibranch mollusc. J Exp Mar Biol Ecol, 143(3): 181—191
- Buckingham M J, Freed D J, 1976. Effects of temperature and pH on the oxygen consumption in the prosobranch snail *Viviparus contectoides* (Mollusca: Gastropoda). Comp Biochem Phys, 53A: 249—252
- Farmer L, Reeve M R, 1978. Role of the free amino acid pool of the copepod *Acartia tonsa* in adjustment to salinity change. Mar Biol, 48(4): 311—316
- Harris J O, Maguire G B, Edwards S J *et al*, 1999. Effect of pH on growth rate, oxygen consumption rate, and histopathology of gill and kidney tissue for juvenile greenlip abalone, *Haliotis laevigata* Donovan and blacklip abalone, *Haliotis rubra* Leach. Shellfish Res, 18(2): 611—619
- Navarro J M, 1988. The effects of salinity on the physiological ecology of *Choromytilus chorus* (Molina, 1782) (Bivalvia: Mytilidae). J Exp Mar Biol Ecol, 122(1): 19—33
- Stickle W B, Sabourin T D, 1979. Effects of salinity on the respiration and heart rate of the common mussel, *Mytilus edulis* L., and the black chiton, *Katherina tunicata* (Wood). J Exp Mar Biol Ecol, 41(3): 257—268
- Sukhotin A A, 1992. Respiration and energetics in mussels (*Mytilus edulis* L.) cultured in the White Sea. Aquaculture, 101(1—2): 41—57
- Widdows J, 1978. Physiological indices of stress in *Mytilus edulis*. J Mar Biol Ass UK, 58(1): 125—142
- Zurburg W, Zwaan A D, 1981. The role of amino acids in anaerobiosis and osmoregulation in bivalves. J Exp Zool, 215(3): 315—325

EFFECTS OF SALINITY, pH AND SIZES ON OXYGEN CONSUMPTION RATE AND AMMONIA EXCRETION RATE OF *SOLETELLINA ACUTA*

HUANG Yang^{1,2}, HUANG Hai-Li^{1,2}, LIN Guo-You²,
SUN Cheng-Bo^{1,2}, LIU Zhi-Gang²

(1. Donghai Island Marine Biology Research Base of Guangdong Ocean University, Zhanjiang, 524025; 2. Guangdong Higher Educational Institution Tropical Marine Invertebrates Culture Engineering Research Center, Zhanjiang, 524025)

Abstract The oxygen consumption rate and ammonia excretion rate of *Soletellina acuta* were studied by ecological methods in laboratory. The results showed that the oxygen consumption rate and ammonia excretion rate of *S. acuta* with different sizes under different salinity and different pH condition had significant difference ($P < 0.05$). The relationship of the oxygen consumption rate and ammonia excretion rate with the salinity could be expressed as the following quadratic polynomial models: $OR = -c_1 + d_2S - d_3S^2$ and $NR = c_2 + d_4S - d_5S^2$, respectively. The oxygen consumption rate and ammonia excretion rate reached to a maximum value at the salinity of 10, but decreased above the salinity of 10. When the pH value was ranged from 6.4 to 8.4, the oxygen consumption rate and ammonia excretion rate per mass unit of *S. acuta* in three sizes increased as the pH value rose. The oxygen consumption rate and ammonia excretion rate decreased above the pH value of 8.4. At the salinity range of 2 to 18, the O:N value of different sizes of *S. acuta* was changed among 8.319 to 14.840, and the average value was 11.476. The O:N value reached to a peak level at the salinity of 14. At the pH value range of 6.4 to 9.4, the O:N value of *S. acuta* with different sizes was changed from 2.377 to 11.502, and the average value was 8.547. The O:N value reached to the peak at the pH value of 8.4.

Key words *Soletellina acuta*, Salinity, pH, Oxygen consumption rate, Ammonia excretion rate