

文章编号: 1000-0615(2017)01-0064-06

DOI: 10.11964/jfc.20160310306

盐度和规格对光裸方格星虫耗氧率及排氨率的影响

刘旭佳^{1*}, 沈夏霜^{1,2}, 黄国强¹, 彭银辉¹, 吴黎红², 潘英²

(1. 广西海洋研究所广西海洋生物技术重点实验室, 广西北海 536000;

2. 广西大学动物科学技术学院, 广西南宁 530004)

摘要: 为研究盐度和规格对光裸方格星虫呼吸代谢的影响, 采用实验生态学方法, 研究了不同盐度梯度(15、20、25、30和35)对3种规格S(2.11±0.60) g、M(6.31±0.85) g和L(8.80±1.40) g光裸方格星虫耗氧率和排氨率的影响。结果显示, 盐度对耗氧率和排氨率影响均显著, 盐度和规格的交互作用对耗氧率和排氨率影响极显著。盐度在15~25时, 耗氧率(OR)和排氨率(AR)均随着盐度的增加而升高, 盐度为25时达峰值, 之后随着盐度的增加而降低。耗氧率和排氨率与盐度呈一元二次函数关系, OR和AR与盐度的关系可表示为 $y=-ax^2+bx-c$ 。对于耗氧率, a值的范围是0.030~0.044, b值的范围为1.525~2.252, c值的范围为11.824~20.132; 对于排氨率, a值的范围是0.009~0.012, b值的范围为0.455~0.593, c值的范围为4.369~5.275。光裸方格星虫的O/N值范围为4.06~14.28。研究表明, 光裸方格星虫代谢的最适盐度为25, 且对盐度变化的适应能力较强, 可通过调整生理代谢水平来适应低盐或高盐环境。

关键词: 光裸方格星虫; 盐度; 呼吸; 排泄

中图分类号: S 968.3

文献标志码: A

呼吸和排泄是动物进行能量代谢的基本生理活动, 不仅反映了动物的生理活动状态, 也能反映出环境条件改变对动物的影响。其中, 耗氧率和排氨率是动物呼吸和排泄代谢的两个重要指标^[1]。研究外部环境因子(光照、饵料、温度、盐度、pH等)和内在因子(体质量、发育期等)对呼吸和排泄的影响有助于探明海洋生物代谢活动的变化规律, 是能量代谢和营养生理学研究的主要内容。盐度通常被认为是限制生物分布的主要因素, 并且是影响海洋生物生理生态学最重要的环境因子之一^[2], 盐度的变化会改变其渗透压、物质和能量代谢, 进而影响食物的转化效率和吸收程度, 因此研究盐度对海洋生物能量代谢的影响具有重要的理论和实际意义。

光裸方格星虫(*Sipunculus nudus*), 俗称沙虫, 为全球分布种, 在我国山东、福建、广东、

广西和台湾沿海均有分布, 尤以广西北部湾地区资源最为丰富。光裸方格星虫是一种底栖碎屑食性的海洋无脊椎生物, 主要以底质中的有机质、某些细菌和腐烂碎屑为食, 在底栖生态系统中作为生物扰动者发挥着重要作用^[3]。光裸方格星虫因其较高的营养、药用和经济价值, 成为北部湾特有的名贵经济海产种。近年来由于近海渔民的过度采挖, 导致其自然资源的急剧减少及消费市场成品需求量的急剧增加^[4]。目前国内外许多学者对方格星虫的研究主要集中在营养价值^[5-6]、繁殖生物学、胚胎发育以及育苗技术^[7-9]、药用价值^[10]等方面, 在生理生态学方面的研究较少。本实验通过测定不同海水盐度下不同体质量光裸方格星虫耗氧和排泄的变化, 以期掌握光裸方格星虫的能量代谢规律, 同时为光裸方格星虫的增养殖提供基础生物学资料。

收稿日期: 2016-03-10 修回日期: 2016-07-01

资助项目: 国家自然科学基金(31160532); 广西自然科学基金(2015GXNSFB139081); 广西科技攻关项目(1598006-6-6; AB16380167); 广西科学院业务费专项(13YJ22HYS14)

通信作者: 刘旭佳, E-mail: lxu0312@126.com

1 材料与方方法

1.1 实验材料

实验用光裸方格星虫幼虫取自广西海洋研究所海水增殖实验基地的中培苗, 其他规格取自增殖海域。按体质量大小分成3组: S组、M组和L组(表1)。然后将3组方格星虫放入PVC(100 cm×60 cm×50 cm)水箱中进行暂养, 密度为20条/箱。PVC箱底铺设10 cm厚中粗砂, 保持连续充气, 投喂新鲜螺旋藻绞成的碎屑。实验设立15、20、25、30和35 5个盐度梯度, 采用盐度为30的沙滤海水与充分暴晒的自来水或者粗海盐调配而成, 每天提高或者降低盐度2~3, 到达实验盐度后将沙虫驯化7 d, 实验期间的水温保持在27~28.5 °C。

1.2 实验处理

暂养的方格星虫驯化7 d后, 禁食1 d。依据规格的大小分别放入相同盐度的1000、2000和5000 mL锥形瓶中测定代谢率。每一规格每一盐度设11个平行, 每瓶放1条, 外加3个空白对照, 装满对应梯度的海水后用塑料薄膜封口。实验

表1 实验光裸方格星虫的各项数据

Tab. 1 Several parameters of experimental individuals

盐度 salinity	规格 size	样本数 sample number	每平行样中数量/个 each number of parallel to the sample	平均体质量/g average weight
15	S	11	1	2.11±0.60 ^a
20		11	1	
25		11	1	
30		11	1	
35		11	1	
15	M	11	1	6.31±0.85 ^b
20		11	1	
25		11	1	
30		11	1	
35		11	1	
15	L	11	1	8.79±1.40 ^c
20		11	1	
25		11	1	
30		11	1	
35		11	1	

注: 同列中标注不同字母表示差异显著($P<0.05$), 下同
Notes: The different letters within the same column are significant difference ($P<0.05$) the same below

采用静水方法, 24 h后打开薄膜抽取水样。溶解氧和氨氮分别采用美国YSI professional series溶氧仪和法国Alliance-Futura/Proxima连续流动分析仪进行测定。

1.3 处理方法

采用水瓶法测定方格星虫环境水体中代谢瓶和对照瓶的溶解氧(DO_t 、 DO_0 , $\mu\text{g/L}$)和氨氮(A_t 、 A_0 , $\mu\text{g/L}$)含量。耗氧率和排氨率的计算公式:

$$\text{耗氧率}[\mu\text{g}/(\text{g}\cdot\text{h})]=(DO_0-DO_t)\times V/(DW\cdot t)$$

$$\text{排氨率}[\mu\text{g}/(\text{g}\cdot\text{h})]=(A_t-A_0)\times V/(DW\cdot t)$$

式中, V 是实验瓶的体积(L), DW 是体质量(g), t 是代谢时间(h)。

氧氮原子数比的计算公式如下:

$$\text{氧氮比}=(\text{耗氧率}/16)/(\text{排氨率}/14)$$

1.4 统计分析

采用SPSS 20.0软件对所有代谢数据进行了方差和双因子方差分析, 采用LSD方法进行比较检验, 以 $P<0.05$ 作为差异显著的标准, 以 $P<0.01$ 作为差异极显著的标准。

2 结果与分析

2.1 盐度和规格对光裸方格星虫耗氧率的影响

盐度对不同规格光裸方格星虫耗氧率的影响显著($P<0.05$)(图1)。S规格的光裸方格星虫在盐度25时耗氧率显著高于其他盐度处理($P<0.05$), 同时盐度30时显著高于盐度15处理($P<0.05$), 其

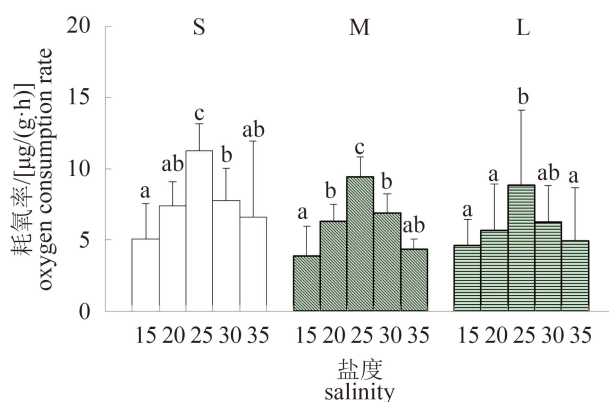


图1 盐度和体质量对光裸方格星虫耗氧率的影响
标注不同字母表示差异显著($P<0.05$), 下同

Fig. 1 Effects of salinity and body weight on the oxygen consumption rate of *S. nudus*

Different letters are significant difference ($P<0.05$), the same below

他盐度处理间差异不显著($P>0.05$)。M规格的光裸方格星虫在盐度25时耗氧率显著高于其他盐度处理($P<0.05$)，除盐度15和35处理间与盐度20和30处理间差异不显著($P>0.05$)外，其他处理间差异均显著($P<0.05$)。L规格的光裸方格星虫在盐度25时耗氧率显著高于其他盐度处理($P<0.05$)，除盐度30处理外；其他盐度处理间差异均不显著($P>0.05$)。在同一盐度下，3种规格光裸方格星虫的耗氧率间差异均不显著($P>0.05$)。双因子方差分析表明，盐度和二者交互作用均对耗氧率有

极显著影响($P<0.01$)。

由以上结果可知，盐度在15~25时，光裸方格星虫耗氧率随着盐度的增加而升高，盐度为25时达峰值，之后随着盐度的增加而降低。对光裸方格星虫耗氧率与盐度之间进行拟合，最符合一元二次方程： $y=-ax^2+bx-c$ (a 、 b 、 c 为常数， x 为盐度， y 为耗氧率)(表2)。从相关性可以看出，盐度对S和L规格光裸方格星虫个体耗氧率间差异比较大，数据比较离散；而M规格的个体耗氧率间差异较小，数据比较集中。

表 2 光裸方格星虫盐度与耗氧率的回归结果

Tab. 2 Regression between salinity and oxygen consumption rate of *S. nudus*

规格 size	数量/ number	耗氧率 oxygen consumption rate					
		a	b	c	F	P	R ²
S	55	0.041	2.121	17.685	8.981	0.000	0.260
M	55	0.044	2.252	20.132	40.653	0.000	0.610
L	55	0.030	1.525	11.824	3.501	0.037	0.119

2.2 盐度和体质量对光裸方格星虫排氨率的影响

盐度对不同规格光裸方格星虫排氨率的影响显著($P<0.05$)(图2)。S规格的光裸方格星虫在盐度25时排氨率显著高于其他盐度处理($P<0.05$)，其他盐度处理间差异不显著($P>0.05$)。M规格的光裸方格星虫在盐度25时排氨率显著高于其他盐度处理($P<0.05$)，同时盐度30时显著高于盐度15和35处理($P<0.05$)，其他处理间差异均不显著($P>0.05$)。L规格的光裸方格星虫在盐度25时排氨率显著高于其他盐度处理($P<0.05$)，同时盐度

30显著高于盐度15处理，其他盐度处理间差异均不显著($P>0.05$)。在同一盐度下，3种规格光裸方格星虫排氨率间差异均不显著($P>0.05$)。双因子方差分析表明，盐度和二者交互作用均对排氨率有极显著影响($P<0.01$)。

综合上述结果可以得出，光裸方格星虫排氨率与耗氧率变化规律类似。对光裸方格星虫排氨率与盐度之间进行拟合，最符合一元二次方程： $y=-ax^2+bx-c$ (a 、 b 、 c 为常数， x 为盐度， y 为排氨率)(表3)。

2.3 不同规格光裸方格星虫的O/N

盐度从15升至20时，氧氮比O/N变化不明显。随着盐度增加，当达到盐度25时，各组O/N达到最低，随着盐度的增加O/N值再次升高。盐度35时，只有L规格的O/N值大幅增加且个体间差异较大(表4)。

同一盐度时，3种规格光裸方格星虫的O/N间均无显著差异($P>0.05$)。

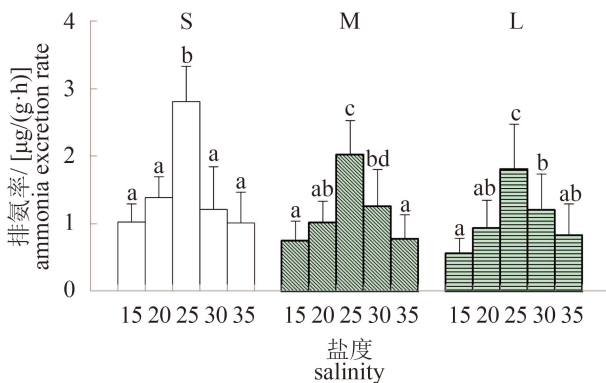


图 2 盐度和体质量对光裸方格星虫排氨率的影响

Fig. 2 Effects of salinity and body weight on the ammonia excretion rate of *S. nudus*

3 讨论

呼吸代谢是能量代谢活动的重要组成部分，它反映了动物体的代谢特征、生理状况、营养状况及对外界环境条件的适应能力，是水生生

表 3 光裸方格星虫盐度与排氨率的回归结果

Tab. 3 Regression between salinity and ammonia excretion rate of *S. nudus*

规格 size	数量/ number	排氨率 ammonia excretion rate					
		a	b	c	F	P	R ²
S	55	0.012	0.593	5.275	16.376	0.000	0.386
M	55	0.009	0.475	4.369	18.014	0.000	0.409
L	55	0.009	0.455	4.401	12.402	0.000	0.341

表 4 不同盐度和不同体质量光裸方格星虫的O/N值

Tab. 4 O/N values of *S. nudus* with various body weights under different salinity

盐度 salinity	O/N ratio		
	S	M	L
15	6.28±4.23 ^{ab}	4.23±2.38 ^a	7.16±4.14 ^{ab}
20	5.77±1.84 ^{ab}	6.11±2.31 ^b	7.44±5.46 ^{ab}
25	4.06±1.18 ^a	4.85±1.50 ^{ab}	4.79±3.14 ^a
30	7.53±4.01 ^b	5.43±1.32 ^{ab}	5.85±2.32 ^a
35	5.66±2.75 ^{ab}	4.83±2.49 ^{ab}	14.28±19.38 ^b

物能量学和营养生理学的重要内容之一^[2]。耗氧率和排氨率是衡量水生生物能量代谢的重要指标,反映了其单位体质量的呼吸代谢水平。盐度是决定海洋水生动物分布及呼吸代谢的重要环境因素之一,盐度的升高或降低都会影响水生生物的生长代谢^[11]。本研究表明,盐度对光裸方格星虫的耗氧率和排氨率影响显著,在盐度15~25时,光裸方格星虫的单位体质量耗氧率和排氨率随盐度的升高而显著增加,当盐度增加至25时,均达到最高值,之后随着盐度的增加,耗氧率和排氨率均出现显著下降。本实验的结果与某些海洋生物的耗氧率和排氨率变化规律类似^[12-15],即耗氧率和排氨率在一定的盐度范围内,随着盐度的升高而上升,达到最大值后,随着盐度的继续升高而下降。范德朋等^[12]研究发现,在盐度6~30时,缢蛏(*Sinonovacula constricta*)耗氧率和排氨率均逐渐增大并在盐度22时出现峰值,然后开始下降。史宝等^[13]研究发现,毛蚶(*Arca subcrenata*)在盐度26~32时耗氧率和排氨率逐渐增大并在盐度32时达到峰值,随后开始下降。吴文广等^[14]研究发现,泥螺(*Bullacta exarata*)在盐度18~38范围内,耗氧率和排氨率均随盐度的增加而逐渐增加,在盐度28时达到最高值,之

后逐渐下降。与双齿围沙蚕(*Perinereis aibuhitensis*)的耗氧率和排氨率变化规律相反,蔡东亿等^[15]研究发现,在盐度8~32时,双齿围沙蚕耗氧率和排氨率随着盐度的升高呈先下降后上升的趋势,出现这种结果原因可能是不同物种之间存在着较大的差异性所导致。光裸方格星虫作为滩涂增养殖种类,为广盐性物种,生长环境中的盐度受到养殖海域降水、径流等因素影响,其变化必然会对光裸方格星虫产生胁迫,造成生理代谢的变化,进而对其生长及存活产生影响。在本实验条件下,盐度10~35时,25是光裸方格星虫最佳呼吸代谢的盐度,在超出其最适海水盐度范围后,不会影响其生存,反而可以通过调整其生理代谢活动适应较高和较低盐度的水环境,但是具体的调节机制有待进一步研究。本实验的研究结果将为光裸方格星虫中培以及池塘养殖水质条件的管理提供重要参考数据。

本研究中,在相同体质量条件下,随着盐度的增加,耗氧率和排氨率与盐度呈一元二次回归关系,基本符合 $y=-ax^2+bx-c$,盐度对光裸方格星虫代谢的影响极显著,可能由于本实验对象的物种和重复少的的原因,某些条件下的代谢数据比较离散,造成统计分析中的 R^2 值偏小。此前的研究已发现光裸方格星虫的氮排泄物类型与其他海洋无脊椎动物氮排泄产物有很大不同,一般海洋动物氮的排泄产物以氨氮为主^[16],而光裸方格星虫会排泄一定的尿素和尿酸。而在同一盐度梯度下,随着光裸方格星虫体质量的增加,耗氧率和排氨率变化与体质量无明显相关性,这与许多水生动物二者间成反比的研究结果不同^[13-14]。3种规格光裸方格星虫单位体质量的耗氧率和排氨率间差异均不显著,因此物种的生理特征差异的不同导致个体代谢的差异性非常大。

生物体对蛋白质、脂肪和碳水化合物等能

源物质分解代谢时所消耗的氧气和排氨之间的比率称为氧氮比, O/N值变化与机体所受到的环境压力紧密相关, 是衡量动物能量代谢的一项重要指标, 指示了机体代谢过程中能量来源的组成及能量代谢的路径。Mayzaud^[17]指出, 如果机体完全由蛋白质提供能量, O/N值约为7。Ikeda^[18]认为, 如果机体完全由蛋白质和脂肪氧化供能, O/N值约为24。本实验结果发现, 在盐度15~35时, 光裸方格星虫的O/N值为4.06~14.28, 在最适盐度25时, 3种规格光裸方格星虫O/N值最低, 且盐度对各规格光裸方格星虫O/N值影响差异显著, 说明随着盐度在15~25变化, 光裸方格星虫体内脂肪和碳水化合物的分解代谢比例降低, 随着盐度继续增加, 脂肪和碳水化合物的分解代谢比例增加。在本实验设定的温度范围内, 光裸方格星虫的代谢物质主要以蛋白质供能为主。对于大规格而言, 盐度对光裸方格星虫耗氧率、排氨率和O/N值的影响比较大, 数据离散程度较高, 说明大规格的光裸方格星虫受盐度胁迫影响较大, 一些个体代谢底物偏向以脂肪供能为主来适应环境变化。本研究认为, 光裸方格星虫在最适盐度条件下, 由于体内外的渗透压处于平衡状态, 故只需消耗较少的能量便可维持体内环境的稳定; 而当盐度低于或高于其适宜范围时, 则要通过改变代谢状况, 即消耗过多的能量, 来调节体内的渗透压以适应外界环境盐度的变化。

综上所述, 不同规格的光裸方格星虫对盐度变化的适应调节能力均较强, 其最适生长盐度为25。

参考文献:

- [1] 唐保军, 魏伟, 邹雄. 盐度和pH对细角螺耗氧率和排氨率的影响[J]. 广东海洋大学学报, 2015, 35(3): 122-126. Tang B J, Wei W, Zou X. Effects of salinity and pH on oxygen consumption and ammonia excretion of *Whelk Hemifusus ternatanus*[J]. Journal of Guangdong Ocean University, 2015, 35(3): 122-126 (in Chinese).
- [2] Navarro J M, Gonzalez C M. Physiological responses of the Chilean scallop *Argopecten purpuratus* to decreasing salinities[J]. Aquaculture, 1998, 167(3-4): 315-327.
- [3] Li J W, Zhu C B, Guo Y J, et al. Experimental study of bioturbation by *Sipunculus nudus* in a polyculture system[J]. Aquaculture, 2015, 437(9): 175-181.
- [4] 刘旭佳, 蒋艳, 蔡德建, 等. 方格星虫苗种池塘中间培育过程水环境因子变化研究[J]. 广西科学, 2012, 19(3): 289-292, 296.
- [5] Liu X J, Jiang Y, Cai D J, et al. Variation in seawater environmental factors of intermediate culture of *Sipunculus nudus* Linnaeus seed in pond[J]. Guangxi Sciences, 2012, 19(3): 289-292, 296 (in Chinese).
- [5] 张琴, 许明珠, 童潼, 等. 饲料糖脂比对方格星虫稚虫生长、体成分和消化酶活性的影响[J]. 动物营养学报, 2014, 26(1): 153-160.
- [5] Zhang Q, Xu M Z, Tong T, et al. Effect of dietary carbohydrate/lipid ratio on growth, body composition and digestive enzyme activities of juvenile peanut worm, *Sipunculus nudus* Linnaeus[J]. Chinese Journal of Animal Nutrition, 2014, 26(1): 153-160 (in Chinese).
- [6] 刘旭佳, 彭银辉, 黄国强. 广西北海不同海域方格星虫(*Sipunculus nudus*)干体氨基酸组成及营养评价[J]. 生态学杂志, 2016, 35(3): 741-746.
- [6] Liu X J, Peng Y H, Huang G Q. Composition and nutritional evaluation of amino acid of peanut-worm *Sipunculus nudus* dry body from five sea areas of Beihai, Guangxi[J]. Chinese Journal of Ecology, 2016, 35(3): 741-746 (in Chinese).
- [7] 兰国宝, 廖思明, 阎冰. 水温对方格星虫幼体发育及变态的影响[J]. 水产学报, 2007, 31(5): 633-638.
- [7] Lan G B, Liao S M, Yan B. Effect of water temperature on larval development and metamorphosis of *Sipunculus nudus*[J]. Journal of Fisheries of China, 2007, 31(5): 633-638 (in Chinese).
- [8] 蒋艳, 蔡德建, 邹杰, 等. 方格星虫苗种池塘中间培育试验研究[J]. 广西科学, 2010, 17(2): 175-177.
- [8] Jiang Y, Cai D J, Zou J, et al. Experiment of intermediate culture of *sipunculus nudus* Linnaeus seed in pond[J]. Guangxi Sciences, 2010, 17(2): 175-177 (in Chinese).
- [9] 邹杰, 彭慧婧, 童潼, 等. 方格星虫亲体养殖与生殖细胞发育[J]. 水产科学, 2011, 30(8): 467-470.
- [9] Zou J, Peng H J, Tong T, et al. Broodstock culture and germ cell development in *Sipunculus nudus*[J]. Fisheries Science, 2011, 30(8): 467-470 (in Chinese).
- [10] 李珂娴, 沈先荣, 何颖, 等. 方格星虫多糖对小鼠免疫功能的影响[J]. 中国海洋药物, 2012, 31(1): 46-49.
- [10] Li K X, Shen X R, He Y, et al. Effect of *Sipunculus nudus* polysaccharides on immunological function in mice[J]. Chinese Journal of Marine Drugs, 2012, 31(1): 46-49 (in Chinese).
- [11] Talbot T D, Lawrence J M. The effect of salinity on respiration, excretion, regeneration and production in *Ophiophragmus filograneus* (Echinodermata: Ophiuroidea)[J]. Journal of Experimental Marine

- Biology and Ecology, 2002, 275(1): 1-14.
- [12] 范德朋, 潘鲁青, 马牲, 等. 盐度和pH对缢蛏耗氧率及排氨率的影响[J]. 中国水产科学, 2002, 9(3): 234-238.
Fan D P, Pan L Q, Ma S, *et al.* Effects of salinity and pH on oxygen consumption rate and ammonia excretion rate in *Sinonovacula constricta*[J]. Journal of Fishery Sciences of China, 2002, 9(3): 234-238 (in Chinese).
- [13] 史宝, 徐涛, 马牲. 盐度对毛蚶(*Arca subcrenata* Lischke)呼吸与代谢的影响[J]. 海洋湖沼通报, 2008, 30(1): 104-108.
Shi B, Xu T, Ma S. Effect of salinity on the oxygen consumption rate, ammonia excretion rate of *Arca subcrenata* Lischke[J]. Transactions of Oceanology and Limnology, 2008, 30(1): 104-108 (in Chinese).
- [14] 吴文广, 张继红, 方建光, 等. 盐度对不同规格泥螺耗氧率和排氨率的影响[J]. 生态学杂志, 2013, 32(9): 2457-2461.
Wu W G, Zhang J H, Fang J G, *et al.* Effects of salinity on oxygen consumption and ammonia excretion rate of different sizes of *Bullacta exarata*[J]. Chinese Journal of Ecology, 2013, 32(9): 2457-2461 (in Chinese).
- [15] 蔡东亿, 阎希柱. 盐度对双齿围沙蚕耗氧率和排氨率的影响[J]. 海洋科学, 2014, 38(5): 54-59.
Cai D Y, Yan X Z. Effects of salinity on oxygen consumption rate and ammonia-N excretion rate of *Perinereis aibuhitensis*[J]. Marine Sciences, 2014, 38(5): 54-59 (in Chinese).
- [16] Bayne B L, Newell R C. Physiological energetics of marine molluscs[J]. The Mollusca, 1983, 4(1): 407-515.
- [17] Mayzaud P. Respiration and nitrogen excretion of zooplankton. IV. The influence of starvation on the metabolism and the biochemical composition of some species[J]. Marine Biology, 1976, 37(1): 47-58.
- [18] Ikeda T. Nutritional ecology of marine zooplankton[J]. Memoirs of the Faculty of Fisheries Hokkaido University, 1974, 22(1): 1-97.

Effects of salinity and body weight on oxygen consumption rate and ammonia excretion rate of *Sipunculus nudus*

LIU Xujia^{1*}, SHEN Xiashuang^{1,2}, HUANG Guoqiang¹, PENG Yinhui¹, WU Lihong², PAN Ying²

(1. Guangxi Key Laboratory of Marine Biotechnology, Guangxi Institute of Oceanology, Beihai 536000, China;

2. College of Animal Science and Technology, Guangxi University, Nanning 530004, China)

Abstract: The effects of salinity (15, 20, 25, 30, 35) and body weight [(2.11±0.60) g, (6.31±0.85) g and (8.80±1.40) g] on oxygen consumption rate (OR) and ammonia excretion rate (AR) of *Sipunculus nudus* Linnaeus were studied using experimental ecology methods. The results indicated that salinity had significant effect on OR and AR, and their interaction also had significant influence on OR and AR. Both OR and AR increased with salinity increment, and reached its peak at salinity 25, then decreased rapidly with salinity increasing. The relationship between OR and salinity can be represented by the quadratic equation $y = -ax^2 + bx - c$, where a ranges from 0.030 to 0.044, b ranges from 1.525 to 2.252, c ranges from 11.824 to 20.132. The relationship between AR and salinity was similar with OR and salinity, however, a ranges from 0.009 to 0.012, b ranges from 0.455 to 0.593, c ranges from 4.369 to 5.275. The O/N value ranged from 4.06 to 14.28. The study showed that *S. nudus* Linnaeus can adapt to the low salinity and high salinity environment by adjusting physiological metabolism, and the salinity 25 might be the optimum for the growth.

Key words: *Sipunculus nudus*; salinity; oxygen consumption rate; ammonia excretion rate

Corresponding author: LIU Xujia. E-mail: lxu0312@126.com

Funding projects: National Natural Science Foundation of China (31160532); Guangxi Natural Science Foundation (2015GXNSFBA139081); Guangxi Science and Technology Project (1598006-6-6 & AB16380167); Guangxi Academy of Science Support Project (13YJ22HYS14)