

舟山不同野生群体等边浅蛤形态性状对体质量的影响效果

顾忠旗, 叶莹莹, 倪梦麟, 黄继, 付英杰

Relationship between morphometric traits and body mass of *Macridiscus multifarius* in two different populations in Zhoushan

GU Zhongqi, YE Yingying, NI Menglin, HUANG Ji, FU Yingjie

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12024/jsou.20220603912>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

不同月龄大泷六线鱼形态性状与体质量的相关性及通径分析

Correlation and path analysis between morphological traits and body mass of *Hexagrammos otakii* at different months of age
上海海洋大学学报. 2019, 28(1): 58 <https://doi.org/10.12024/jsou.20180702357>

日本沼虾养殖群体主要形态性状对体质量的通径分析

Path analysis of the effects of morphological attributes on body mass in *Macrobrachium nipponense*
上海海洋大学学报. 2019, 28(2): 219 <https://doi.org/10.12024/jsou.20190202527>

合浦珠母贝选育组和对照组生长性状相关分析

Correlation analysis of growth traits among selective and control groups of pearl oyster *Pinctada martensii*
上海海洋大学学报. 2017, 26(2): 212 <https://doi.org/10.12024/jsou.20160401750>

小黄鱼形态性状与体质量的灰色关联分析

Analysis of grey relationship between morphological traits and body weight in the small yellow croaker (*Pseudosciaena polyactis*)
上海海洋大学学报. 2017, 26(1): 131 <https://doi.org/10.12024/jsou.20160301690>

长江口凤鲚产卵群体繁殖力特征

Fecundity characteristics of spawning stocks of *Coilia mystus* in Yangtze Estuary
上海海洋大学学报. 2022, 31(5): 1023 <https://doi.org/10.12024/jsou.20220403830>

文章编号: 1674-5566(2023)02-0303-06

DOI:10.12024/jsou.20220603912

舟山不同野生群体等边浅蛤形态性状对体质量的影响效果

顾忠旗¹, 叶莹莹², 倪梦麟¹, 黄 继¹, 付英杰¹

(1. 嵊泗县海洋科技研究所, 浙江 嵊泗 202450; 2. 浙江海洋大学 国家海洋设施养殖工程技术研究中心, 浙江 舟山 316022)

摘要: 为评估舟山不同野生群体等边浅蛤 (*Macridiscus multifarius*) 形态对体质量的影响, 随机选取浙江省舟山市两个海域沙滩的等边浅蛤, 测量每个个体的壳长 (SL)、壳高 (SH)、壳宽 (SW) 等 3 个形态性状指标, 以及阴干后体质量 (BM), 采用通径分析等方法评估各形态性状对体质量的影响。研究结果显示, 两个地理群体等边浅蛤各形态性状对体质量的影响有一定差异, 其中对嵊泗群体体质量影响最大的形态性状为壳高, 而对普陀群体而言, 壳宽对其体质量的影响最大。两个地理群体各形态性状与体质量之间的相关系数均较大, 且达到极显著水平, 各形态性状对体质量的间接作用均大于直接作用。将偏回归系数显著的变量与体质量建立多元回归方程, 得到嵊泗和普陀群体的最优回归方程分别为 $Y = 0.505X_1 + 0.773X_2 + 0.723X_3 - 41.313$ 和 $Y = 0.258X_1 + 0.432X_2 + 0.888X_3 - 23.607$, 其中, Y 为体质量, X_1 、 X_2 、 X_3 分别为壳长、壳高和壳宽, 两方程的回归系数均处于极显著水平。研究结果表明, 以体质量为目标的良好选育过程中, 嵊泗等边浅蛤应关注壳高, 普陀等边浅蛤则关注壳宽。研究结果可为等边浅蛤的苗种繁育提供理论依据。

关键词: 等边浅蛤; 形态性状; 相关分析; 回归分析

中图分类号: S 917.4 **文献标志码:** A

等边浅蛤 (*Macridiscus multifarius*) 是我国沿海重要的经济贝类之一, 隶属软体动物门 (Mollusca) 双壳纲 (Bivalvia) 帘蛤科 (Veneridae) 浅蛤属 (*Macridiscus*), 别名沙蛤^[1]。等边浅蛤属广温广盐种类, 生活范围广, 主要分布在我国南海岸的潮间带沙滩至浅海沙质海底, 营埋栖生活^[2]。等边浅蛤肉质鲜美、营养丰富, 是沿海居民的采捕对象之一。等边浅蛤人工育苗技术已经取得突破^[3], 笔者在浙江省舟山市嵊泗地区先后多次开展了等边浅蛤的人工育苗, 实现了规模化生产, 并进行了人工增殖放流, 在育苗过程中亲体主要来自浙江嵊泗枸杞岛海域沙滩和浙江普陀朱家尖岛海域沙滩。

海洋贝类的形态性状和体质量性状是衡量其生产性能的重要指标, 也是贝类种苗繁殖与遗传育种的重要目标性状^[2], 其中体质量是最直接的目标性状。但活体质量测量的准确性 (需要去除多余的水分) 和可得性较差 (称量时操作麻烦

且有一定误差), 而贝壳的形态性状更易于准确度量^[4], 因此, 通过对贝壳形态性状与体质量间的相关性分析和通径分析, 研究并确定影响体质量的主要形态性状, 对贝类人工养殖和选育工作具有非常重要的现实意义^[5]。到目前为止, 利用通径分析和相关分析等方法评估贝类的贝壳形态性状对体质量的影响已有诸多报道。魏海军等^[6]研究表明影响靛巴非蛤 (*Paphia schnelliana*) 体质量的形态性状依次为壳宽、壳高、壳长, 因此靛巴非蛤的苗种选育应多关注其壳宽。张新明等^[7]研究表明紫贻贝 (*Mytilus edulis*) 的壳长是影响体质量的主要因素。此外, 邹杰等^[8]研究了施氏獭蛤 (*Lutraria sieboldii*) 的壳体表型性状对体质量的影响, 结果显示壳质量对其体质量的影响最大。

为了更全面地了解舟山不同海域等边浅蛤的形态性状, 本研究测量舟山嵊泗县枸杞岛海域沙滩和普陀朱家尖岛海域沙滩两个野生地理群

收稿日期: 2022-06-29 修回日期: 2022-10-22

基金项目: 舟山市科技计划项目 (2020C21026)

作者简介: 顾忠旗 (1980—), 男, 高级工程师, 硕士研究生, 研究方向为贝类种苗繁育及养殖。E-mail: guzhongqi100@126.com

版权所有 © 《上海海洋大学学报》编辑部 (CC BY-NC-ND 4.0)

Copyright © Editorial Office of Journal of Shanghai Ocean University (CC BY-NC-ND 4.0)

<http://www.shhydx.com>

体等边浅蛤的壳长、壳高、壳宽和体质量,并评估了等边浅蛤形态性状对体质量的影响。利用相关性分析和通径分析等方法评估舟山不同地理群体等边浅蛤壳的形态性状与体质量之间的关系。研究结果可为舟山海域等边浅蛤人工苗种繁育提供一定的理论参考,提升等边浅蛤育苗的效率和质量。

1 材料与方法

1.1 样品采集

所用的等边浅蛤采集于浙江省舟山市嵊泗枸杞岛海域沙滩和浙江省舟山市普陀朱家尖岛海域沙滩,采集活体带回实验室,从中随机选取 60 只嵊泗等边浅蛤个体和 53 只普陀等边浅蛤个体,清洗干净后进行形态性状和体质量等指标测定。

1.2 数据测量

使用游标卡尺(精确至 0.01 mm)常规测量等边浅蛤壳长(SL)、壳高(SH)、壳宽(SW);使用电子天平(精确至 0.01 g)测量阴干后的体质量(BM)。

1.3 数据处理与统计分析

数据处理采用软件 SPSS 20.0 进行,统计各测量性状的平均值(Mean)、标准差(SD)和变异系数(CV),并对所测性状进行正态性检验和相关分析,分析各形态性状对体质量的直接影响和

间接影响,最后以体质量为因变量、各形态性状数据为自变量建立多元回归方程,并参照刘小林等^[9]的研究方法进行通径分析。将通径分析的作用分为直接作用和间接作用,直接作用即为通径系数,间接作用即为两个形态性状间的相关系数乘以通径系数,决定系数则是单个形态性状对体质量的通径系数的平方。相关性分析通过将等边浅蛤各形态性状(X_i)与体质量(Y)的相关系数(r_{ij})剖分为直接作用(即通径系数 P_i)和某一性状通过其他形态性状的间接作用($\sum r_{ij}P_j$)两个方面,其中 $r_{ij} = P_i + \sum r_{ij}P_j$ 。

2 结果

2.1 表型性状测量结果

测量结果显示:在个体大小方面,两组等边浅蛤存在一定的差别,嵊泗等边浅蛤个体比普陀等边浅蛤个体平均偏大;从表型性状的变异系数来看,嵊泗等边浅蛤群体各性状的变异系数均大于普陀等边浅蛤群体,说明嵊泗等边浅蛤的研究样本在外形规格上不如普陀等边浅蛤整齐。两群体等边浅蛤壳长、壳高和壳宽的变异系数为 5.63%~10.52%,而两个地理群体的体质量的变异系数分别为 29.81%和 17.79%,见表 1。其中:嵊泗等边浅蛤体质量的变异系数最大,为 29.81%;而普陀等边浅蛤体质量的变异系数相对较小,为 17.79%。

表 1 两个等边浅蛤群体表型性状参数值

Tab. 1 Descriptive statistics of morphometric traits of *M. multifarius* from Shengsi and Putuo

性状 Trait	嵊泗群体 Shengsi population			普陀群体 Putuo population		
	平均值 Mean	标准差 Standard deviation	变异系数 Coefficient of variation/%	平均值 Mean	标准差 Standard deviation	变异系数 Coefficient of variation/%
壳长 SL/mm	45.75	4.67	10.21	38.30	2.34	6.11
壳高 SH/mm	34.49	3.48	10.09	28.42	1.60	5.63
壳宽 SW/mm	18.15	1.91	10.52	14.98	1.00	6.68
体质量 Body mass/g	21.57	6.43	29.81	11.86	2.11	17.79

2.2 各性状间的相关系数

两个地理群体等边浅蛤各形态性状间相关性均达到了极显著水平($P < 0.01$),各形态性状与体质量之间的相关系数为 0.842~0.978,均处于高度相关($r_{ij} > 0.7$),见表 2。其中嵊泗等边浅蛤群体壳高与体质量相关系数最大,为 0.978。

2.3 通径分析

通过 SPSS 20.0 软件计算各形态性状对体质量的通径系数,使用 P_1 、 P_2 、 P_3 分别表示壳长、壳高、壳宽的通径系数。嵊泗海域等边浅蛤各性状通径系数为 $P_1 = 0.367$ 、 $P_2 = 0.418$ 、 $P_3 = 0.214$;普陀海域等边浅蛤各性状通径系数相应为 $P_1 =$

0.286、 $P_2 = 0.327$ 、 $P_3 = 0.420$ 。

对通径系数进行显著性检验,嵛泗海域等边浅蛤和普陀海域等边浅蛤均达到极显著水平

($P < 0.01$)。通径分析结果体现了形态性状对体质量起到明显的直接影响作用。

表 2 两个等边浅蛤群体性状间表型相关系数

Tab. 2 Phenotype correlation coefficients between the traits of *M. multifarius* in two populations

群体 Population	性状 Trait	壳长 SL	壳高 SH	壳宽 SW	体质量 BM
嵛泗群体 Shengsi population	壳长 SL	1	0.968 **	0.944 **	0.974 **
	壳高 SH		1	0.954 **	0.978 **
	壳宽 SW			1	0.960 **
	体质量 BM				1
普陀群体 Putuo population	壳长 SL	1	0.898 **	0.842 **	0.934 **
	壳高 SH		1	0.860 **	0.946 **
	壳宽 SW			1	0.943 **
	体质量 BM				1

注: ** 表示达到极显著水平($P < 0.01$)。

Notes: ** Extremely significant correlation($P < 0.01$).

2.4 相关系数分析

相关系数分析结果如表 3 所示,两个地理群体等边浅蛤各形态性状对体质量的直接作用为 0.214 ~ 0.418,间接作用为 0.522 ~ 0.745,间接

作用大于直接作用。其中,嵛泗海域和普陀海域等边浅蛤壳高与体质量的相关系数均最大,分别为 0.978 和 0.946。因此推测,壳高可能是影响等边浅蛤体质量的主要因素。

表 3 两个等边浅蛤群体形态性状对体质量的影响比较

Tab. 3 Effects of traits on body mass of *M. multifarius* in two populations

群体 Population	性状 Trait	相关系数 Correlation of coefficient(r_{ij})	直接作用 Direct effect(P_i)	间接作用 Indirect effect($r_{ij}P_j$)			
				壳长 SL	壳高 SH	壳宽 SW	Σ
嵛泗群体 Shengsi population	壳长 SL	0.974 **	0.367		0.405	0.202	0.607
	壳高 SH	0.978 **	0.418	0.355		0.204	0.559
	壳宽 SW	0.960 **	0.214	0.346	0.399		0.745
普陀群体 Putuo population	壳长 SL	0.934 **	0.286		0.294	0.354	0.648
	壳高 SH	0.946 **	0.327	0.257		0.361	0.618
	壳宽 SW	0.943 **	0.420	0.241	0.281		0.522

注: ** 表示达到极显著水平($P < 0.01$)。

Notes: ** Extremely significant correlation ($P < 0.01$).

2.5 决定程度分析

如表 4 所示:嵛泗海域等边浅蛤各形态性状对体质量的总决定系数为 0.972,壳长、壳高、壳宽对体质量的决定系数分别为 0.135、0.175、0.046,壳长、壳高、壳宽是影响体质量的主要形

态性状,决定程度排序为壳高 > 壳长 > 壳宽;普陀海域等边浅蛤各形态性状对体质量的总决定系数为 0.971,壳长、壳高、壳宽对体质量的决定系数分别为 0.082、0.107、0.176,决定程度排序为壳宽 > 壳高 > 壳长。

表 4 各形态性状对体质量的决定程度分析

Tab. 4 Determinant coefficients of the morphological traits on the mass traits in *M. multifarius*

性状 Trait	嵛泗群体 Shengsi population			普陀群体 Putuo population		
	壳长 SL	壳高 SH	壳宽 SW	壳长 SL	壳高 SH	壳宽 SW
壳长 SL	0.135	0.297	0.148	0.082	0.168	0.202
壳高 SH		0.175	0.171		0.107	0.236
壳宽 SW			0.046			0.176
d		0.972			0.971	
R^2		0.972			0.973	

2.6 最优回归方程

使用 SPSS 20.0 统计分析软件进行多元回归分析,去除对体质量直接影响不显著的变量,构建最优嵎泗海域等边浅蛤(公式1)与普陀海域等边浅蛤(公式2)的回归方程:

$$Y = 0.505X_1 + 0.773X_2 + 0.723X_3 - 41.313 \quad (1)$$

$$Y = 0.258X_1 + 0.432X_2 + 0.888X_3 - 23.607 \quad (2)$$

式中: Y 为体质量,g; X_1 为壳长,mm; X_2 为壳高,mm; X_3 为壳宽,mm。对回归模型的截距和偏回归系数进行显著性检验,它们均处于极显著水平($P < 0.01$)。

3 讨论

3.1 相关性分析和通径分析在水产育种研究中的应用

多元分析能通过形态性状的选育间接达到对体质量等性状的改良,是动物育种过程中常用的选择手段,已在畜牧动物如山羊^[10]、黑猪^[11]和瑶鸡^[12]以及水产动物的选育工作中得到广泛应用,如对6月龄斑头鱼(*Hexagrammos agrammus*)进行形态性状与体质量的相关性分析和通径分析结果表明斑头鱼的体长、体宽、头长以及体高是影响体质量的主要形态性状,在对其选育过程中,除了考虑体质量以外,还应考虑全长和体长^[13]。此外,对对虾(*Litopenaeus vannamei*)^[14]和中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)^[15]进行形态性状对体质量通径分析的研究结果表明,对中华绒螯蟹体质量影响最大的形态性状为头胸甲长,而对虾的则为体长。

3.2 等边浅蛤数量性状

在等边浅蛤的数量性状(壳长、壳高、壳宽和体质量)中,研究结果得出舟山两群体的体质量变异系数都最大,这与靛巴非蛤^[6]、青蛤(*Cyclina sinensis*)^[16]等相关研究结果一致,表明等边浅蛤的体质量具有较大的选育潜力。体质量是等边浅蛤选育的主要目标,与其生产效益息息相关,但其体质量与形态性状相比难以准确量取,因此明确等边浅蛤形态性状与体质量之间的关系对等边浅蛤的选育具有重要意义。

3.3 等边浅蛤数量性状的相关性

相关性分析结果表明,等边浅蛤的数量性状间存在极显著的相关性($P < 0.01$),形态性状(壳长、壳高和壳宽)与体质量间均为高度相关($r_{ij} >$

0.7)。陈健等^[5]对对角蛤(*Antigona lamellaris*)各性状间相关性的研究表明,对角蛤的形态性状(壳长、壳宽和壳高)与体质量间均为高度相关;陈亭君等^[17]对20月龄尖紫蛤(*Soletellina acuta*)各性状间相关性研究表明,尖紫蛤的形态性状与体质量间的相关性为高度相关或中度相关($0.4 < r < 0.7$);蒋寿佳等^[2]对岱山等边浅蛤的研究结果表明,岱山等边浅蛤的形态性状与体质量间也均为高度相关。以上研究结果与本研究结果存在一定的异同,表明贝类的形态性状与体质量间的相关性与物种、贝龄等因素有关。

3.4 影响等边浅蛤两个群体体质量的主要形态性状

通径分析及多元回归分析的实验结果显示,影响嵎泗等边浅蛤和普陀等边浅蛤体质量的主要性状是不同的,其中,嵎泗等边浅蛤的体质量受壳高的影响最大,而普陀等边浅蛤的体质量受壳宽的影响最大,壳长对两个群体体质量的影响都相对较小。这种不同地理群体之间的影响因素差异与吴彪等^[18]研究的江苏魁蚶(*Scapharca broughtonii*)与通营魁蚶之间的差异类似,影响江苏魁蚶体质量的主要因素为壳宽,而影响通营魁蚶的主要因素为壳高。这说明在选育过程中需要针对不同地理群体来选择不同的性状因素作为侧重。因此,对两个群体等边浅蛤进行选育时,嵎泗群体的选择需要关注壳高,而普陀群体则侧重于壳宽,这样才能实现对体质量的有效提升。

本研究结果显示了嵎泗等边浅蛤与普陀等边浅蛤在形态性状对体质量的影响效果方面有一定程度的区别。虽然嵎泗与普陀海区地理距离较近,但两地等边浅蛤的形态表现还是有些差别的,这可能与等边浅蛤生长的环境条件有关,如嵎泗海域的水体较为清澈,含泥沙量较低,而普陀海域水体中含泥沙量较高。

参考文献:

- [1] 庄启谦. 中国动物志(软体动物门,双壳纲,帘蛤科)[M]. 北京:科学出版社,2001:211-212.
ZHUANG Q Q. Fauna sinica: invertebrata: bivalvia: veneridae[M]. Beijing: Science Press, 2001: 211-212.
- [2] 蒋寿佳,张建设,陈永久,等. 岱山等边浅蛤形态与重量性状参数的相关性及其通径分析[J]. 安徽农业科学,2015,43(5):122-124.

- JIANG S J, ZHANG J S, CHEN Y J, et al. Correlation and path analysis of Daishan equilateral shallow clams morphology character parameters and weight [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2015, 43(5): 122-124.
- [3] 张炯明,肖国强,柴雪良,等. 等边浅蛤人工育苗试验初报[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2008, 27(3): 286-290.
- ZHANG J M, XIAO G Q, CHAI X L, et al. Primary study on artificial breeding of *Gomphina veneriformis*[J]. Journal of Zhejiang Ocean University (Natural Science), 2008, 27(3): 286-290.
- [4] 闫喜武,王琰,郭文学,等. 四角蛤蜊形态性状对重量性状的影响效果分析[J]. 水产学报, 2011, 35(10): 1513-1518.
- YAN X W, WANG Y, GUO W X, et al. Effects of shell morphological traits on the weight traits of clam *Maetra veneriformis* Reeve along northern coast in China[J]. Journal of Fisheries of China, 2011, 35(10): 1513-1518.
- [5] 陈健,郭丹,翟子钦,等. 对角蛤形态性状对活体质量的影响效果分析[J]. 北部湾大学学报, 2020, 35(8): 8-14.
- CHEN J, GUO D, ZHAI Z Q, et al. Effects of shell morphological traits on weight traits in *Antigona lamellaris* Schumacher[J]. Journal of Beibu Gulf University, 2020, 35(8): 8-14.
- [6] 魏海军,邓正华,陈明强,等. 靛巴非蛤形态性状对体质量的影响[J]. 水产科学, 2021, 40(2): 233-238.
- WEI H J, DENG Z H, CHEN M Q, et al. Effect of morphological traits on body weight in clam *Paphia schnelliana*[J]. Fisheries Science, 2021, 40(2): 233-238.
- [7] 张新明,程顺峰,张敏. 日照海域紫贻贝形态性状对体质量的影响[J]. 水产学杂志, 2020, 33(4): 29-34.
- ZHANG X M, CHENG S F, ZHANG M. Effects of morphological traits on body weight of mussel *Mytilus edulis* in Rizhao sea area[J]. Chinese Journal of Fisheries, 2020, 33(4): 29-34.
- [8] 邹杰,彭慧婧,张守都,等. 施氏獭蛤壳体表型性状对体质量的影响分析[J]. 水产科学, 2020, 39(4): 573-578.
- ZOU J, PENG H J, ZHANG S D, et al. Effects of shell phenotypic traits on body weight of clam *Lutraria sieboldii* [J]. Fisheries Science, 2020, 39(4): 573-578.
- [9] 刘小林,常亚青,相建海,等. 栉孔扇贝壳尺寸性状对活体质量的影响效果分析[J]. 海洋与湖沼, 2002, 33(6): 673-678.
- LIU X L, CHANG Y Q, XIANG J H, et al. Analysis of effects of shell size characters on live weight in Chinese scallop *Chlamys farreri* [J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 2002, 33(6): 673-678.
- [10] 徐铁山,王东劲,刘小林,等. 海南黑山羊体尺与体重的通径分析及最优回归模型的建立[J]. 家畜生态学报, 2005, 26(1): 49-53.
- XU T S, WANG D J, LIU X L, et al. A research on path analysis and optimum regression equation between body size and body weight of Hainan black goat [J]. Acta Ecologica Animalis Domastici, 2005, 26(1): 49-53.
- [11] 李梓芃,董斌科,孙华,等. 硒都黑猪体重与体尺指标的通径分析及最优回归模型的建立[J]. 养猪, 2022(1): 63-67.
- LI Z P, DONG B K, SUN H, et al. Path analysis and optimum regression equation between body size and body weight of Xidu-black pigs[J]. Swine Production, 2022(1): 63-67.
- [12] 章明,巨晓军,唐燕飞,等. 瑶鸡体尺与体重通径分析及最优回归模型的建立[J]. 中国家禽, 2020, 42(8): 12-17.
- ZHANG M, JU X J, TANG Y F, et al. Path analysis and optimum regression equation between body size and body weight of Yao chicken [J]. China Poultry, 2020, 42(8): 12-17.
- [13] 王晓龙,李莉,王雪,等. 6月龄斑头鱼形态性状与体质量的相关性和通径分析[J]. 渔业研究, 2022, 44(1): 52-59.
- WANG X L, LI L, WANG X, et al. Correlation and path coefficient analysis on body weight and morphometric traits of *Hexagrammos agrammus* at 6-month-old [J]. Journal of Fisheries Research, 2022, 44(1): 52-59.
- [14] 黄永春,杨宏磊,张哲,等. 对虾选育群体形态性状对体质量的通径分析[J]. 中国农学通报, 2016, 32(11): 11-16.
- HUANG Y C, YANG H L, ZHANG Z, et al. Path analysis of morphometric characteristics on body weight for *Litopenaeus vannamei* breeding population [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2016, 32(11): 11-16.
- [15] 郑岩,刘谓,孙娜,等. 光合选育系中华绒螯蟹形态性状对体质量的影响分析[J]. 水产科学, 2021, 40(2): 172-178.
- ZHENG Y, LIU X, SUN N, et al. Correlation analysis of morphometric traits on body weight in Guanghe breeding strain of Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* [J]. Fisheries Science, 2021, 40(2): 172-178.
- [16] 张雷雷,滕爽爽,李腾腾,等. 不同月龄青蛤形态性状对活体质量的影响分析[J]. 海洋科学, 2019, 43(12): 74-80.
- ZHANG L L, TENG S S, LI T T, et al. Effects of morphological traits on the body weight of *Cyclina sinensis* in different ages [J]. Marine Sciences, 2019, 43(12): 74-80.
- [17] 陈亭君,何旭盟,申玉春,等. 20月龄尖紫蛤壳形态性状对体质量的影响[J]. 广东海洋大学学报, 2019, 39(6): 23-29.
- CHEN T J, HE X M, SHEN Y C, et al. Effects of morphological traits on body weight of 20-month-old *Soletellina acuta* [J]. Journal of Guangdong Ocean University, 2019, 39(6): 23-29.
- [18] 吴彪,杨爱国,刘志鸿,等. 魁蚶两个不同群体形态性状

对体质量的影响效果分析[J]. 渔业科学进展, 2010, 31(6): 54-59.
WU B, YANG A G, LIU Z H, et al. The relationship

between morphometric traits and body weight of *Scapharca broughtonii* in two different populations [J]. Progress in Fishery Sciences, 2010, 31(6): 54-59.

Relationship between morphometric traits and body mass of *Macridiscus multifarius* in two different populations in Zhoushan

GU Zhongqi¹, YE Yingying², NI Menglin¹, HUANG Ji¹, FU Yingjie¹

(1. Shengsi Marine Science and Technology Institute, Shengsi 202450, Zhejiang, China; 2. National Engineering Research Center for Marine Aquaculture, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316022, Zhejiang, China)

Abstract: In order to find out the correlation among the quantitative characters and influencing factors of production of *Macridiscus multifarius*, high phenotypic traits shell length (SL), shell height (SH), shell width (SW), body mass (BM) of randomly selected different geographic groups of wild equilateral shallow clam in Zhoushan, Zhejiang Province were measured, and relationship between morphological traits and weight traits of *M. multifarius* was analyzed by path analysis. The results showed that the effects of morphological traits on body mass were different between the two populations, and shell height had the greatest influence on body mass in Shengsi population, while shell width was the most influential trait on body mass in Putuo population. The correlation coefficients between morphological traits and body mass of the two populations were great and with extremely significant correlation. The indirect action of morphological traits on body mass was greater than the direct action. The regression equations of variables with significant partial regression coefficients for body mass were expressed as $Y = 0.505X_1 + 0.773X_2 + 0.723X_3 - 41.313$, $Y = 0.258X_1 + 0.432X_2 + 0.888X_3 - 23.607$, where Y represents body mass, X_1 , X_2 and X_3 represent shell length, shell height and shell width, respectively. The regression coefficients of the two equations are extremely significant. The results showed that the shell height of Shengsi population was an ideal index to measure the body weight in the breeding of the equilateral shallow clam, while the shell width of Putuo population should be paid attention to, and this may provide a theoretical basis for the breeding of *M. multifarius*.

Key words: *Macridiscus multifarius*; morphological trait; correlation analysis; regression analysis