

# 脊尾白虾形态性状对体重的相关性及通径分析

李 洋<sup>1,2</sup> 刘 萍<sup>1\*</sup> 李 健<sup>1</sup> 高保全<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>农业部海洋渔业可持续发展重点实验室 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

(<sup>2</sup>大连海洋大学, 116023)

**摘 要** 随机选取莱州湾、海洲湾和象山湾 3 个采样地点各 75 只共计 225 只脊尾白虾对其 11 项形态性状进行测量。采用相关分析和通径分析的方法, 计算以形态性状为自变量对体重做依变量的相关系数、通径系数、决定系数及相关指数, 定量的分析形态性状对体重的影响效果。结果表明, 脊尾白虾的 10 个形态性状与体重的相关系数达到极显著水平 ( $P < 0.01$ )。全长、体长、头胸甲长、尾节长、头胸甲高、头胸甲宽、腹节 1 宽对体重的通径系数达到了显著水平, 是直接影响体重的重要指标。所选形态性状与体重的复相关指数为  $R^2 = 0.931$ , 则表明其为影响体重的主要自变量指标; 多元回归分析建立全长  $X_1$ 、体长  $X_2$ 、头胸甲长  $X_3$ 、尾节长  $X_5$ 、头胸甲高  $X_6$ 、头胸甲宽  $X_7$ 、腹节 1 宽  $X_9$  对体重  $Y$  的回归方程:  $Y = 0.007X_1 + 0.043X_2 + 0.044X_3 + 0.044X_5 + 0.073X_6 + 0.111X_7 + 0.057X_9 - 3.838$ 。

**关键词** 脊尾白虾 形态性状 相关分析 通径分析 多元回归方程

**中图分类号** S917.4 **文献标识码** A **文章编号** 1000-7075(2012)06-0059-07

## Correlation and path analysis of morphometric traits on body weight for *Exopalamon carincauda*

LI Yang<sup>1,2</sup> LIU Ping<sup>1\*</sup> LI Jian<sup>1</sup> GAO Bao-quan<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Key Laboratory of Sustainable Development of Marine Fisheries, Ministry of Agriculture, Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071)

(<sup>2</sup>Dalian Ocean University, 116023)

**ABSTRACT** The relationships between 11 morphological characters and body weight of *Exopalamon carincauda* from three areas, including Haizhou Bay, Xiangshan Bay and Laizhou Bay were investigated. Morphological traits were used as independent variables and body weight was used as the dependent variable in correlation and path analysis. It was found that the correlation coefficients between all the 11 morphological characters and body weight were statistically significant ( $P < 0.01$ ). The path analysis revealed a convincing relationship between the independent variables and the dependent variable. The path coefficients ( $P_i$ ) of full length, body length, carapace length, telson length, carapace width, 1st abdominal segment width to the body weight

国家 863 高技术研究发展计划项目(2012AA10A409)和中国水产科学研究院基本科研业务费(20603022012021)共同资助

\* 通讯作者。E-mail: liuping@ysfri.ac.cn

收稿日期: 2012-10-21; 接受日期: 2012-07-18

作者简介: 李 洋(1985-), 男, 硕士研究生, 主要从事海洋生物物种质资源与遗传育种的研究。E-mail: liyang\_able@163.com

were all statistically significant, and were crucial to determine the body weight of *E. carincauda*. Judging from the result of multiple correlation coefficient ( $R^2 = 0.931$ ), the main variables have been selected. Multiple regression equation of  $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_7, X_9$  and  $Y$  was set up as:  $Y = 0.007X_1 + 0.043X_2 + 0.044X_3 + 0.044X_5 + 0.073X_6 + 0.111X_7 + 0.057X_9 - 3.838$ . This study provided basic data for *E. carincauda* biology and ideal measuring indicators for its extension as a model species for mariculture.

**KEY WORDS** *Exopalamon carincauda* Morphometric traits Correlation analysis  
Path analysis Multiple regression equation

脊尾白虾 *Exopalamon carincauda* 产于中国沿海, 尤以黄海和渤海海区产量较多。因其肉质细嫩、味道鲜美、繁殖能力强、生长速度快、生长季节长和环境适应性广等优点, 近年来, 随着沿海滩涂的开发, 养殖面积迅速扩大, 已成为池塘单养、与鱼虾贝类混养或虾池秋冬季养殖的重要品种(王兴强等 2005)。在脊尾白虾新品种选育研究和养殖过程中, 经常需要对其生长情况、大小规格等方面进行测定, 因此需要找到合适的、衡量这些指标的生物学性状, 其中体重是反映生长和选育状况的最直接目标性状之一, 但由于称量工具和个体太小等条件的限制, 实际操作中往往不易直接准确地度量。与测体重相比, 形态指标则容易准确度量且便于统一规格, 有利于产品质量的把关。因此利用多元分析的方法弄清形态性状与体重之间的关系, 从而将测量形态性状的方法应用到选择育种的实际工作中, 具有非常重要的意义。

在水产养殖动物的选择育种工作中, 多元分析已作为主要的方法之一得到广泛的应用。Klima 等(1969)就皇家红对虾 *Hymenopenaeus robustus* 的体长和无头重量对体重的关系进行了研究; Thomas 等(1975)则是在体长与体重及相对影响条件的关系方面对短沟对虾 *Penaeus scmisulcatus* 进行了研究; 黄鸿基等(1990)对墨吉对虾 *Penaeus merguensis* 体长与体重之间的关系进行了系统的分析; 这些研究并没有考虑到目标性状是受多种因素影响的, 只是孤立地简单相关分析; Deboski 等(1999)采用多元分析的方法研究了大西洋鲑鱼 *Salmo salar* 形态性状与体脂肪量间的计算关系; Harue 等(2000)则是在体长、体重与体脂肪含量的关系方面对红海鲤科养殖鱼类应用多元分析进行了研究; 刘小林等(2002、2004)则是利用通径分析、相关分析和多元回归分析的方法分别对栉孔扇贝 *Chlamys farreri* 以及凡纳对虾 *Litopenaeus vannamei* 形态性状对体质量的影响进行了研究, 为良种选育工作提供了理想的测量指标; 董世瑞等(2007)对中国对虾 *Fenneropenaeus chinensis* 的各形态性状对体重的影响采用了多元回归的分析方法进行研究; 孙成波等(2008)通过通径分析建立形态性状对体重的最优理想回归方程, 为日本囊对虾 *Marsupenaeus japonicus* 和长毛明对虾 *Fenneropenaeus penicillatus* 选育种和保种提供理想的测度指标; 于飞等(2008)通过通径分析等对大菱鲆 *Scophthalmus maxima* 测量性状与体重的影响进行了分析; 高保全等(2008)对三疣梭子蟹 *Portunus rituberculatus* 利用多元相关分析的方法, 找出了影响体质量的主要形态性状, 从而给出了估计体质量的多元回归方程; 安丽等(2008)采用多元分析的方法对 5、6 月龄“黄海 1 号”中国对虾的形态性状对体重的影响进行了研究, 从而得出对各月龄中国对虾体重产生影响的主要形态性状。

但是作为我国海水养殖主要品种之一的脊尾白虾, 在形态性状对体重的影响方面尚未见报道。本研究测量了莱州湾、海洲湾、象山湾 3 个群体共 225 个个体的体重和 10 项形态学性状, 最终确定了影响脊尾白虾体重的主要形态性状以及性状间的直接和间接影响效果的大小, 并建立估算体重的最优回归方程, 以期对脊尾白虾的人工选育工作提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

样品于 2010 年秋季采集于莱州湾、海洲湾和象山湾近海海区, 各取 75 尾体重  $2.39 \pm 0.30$ g、体长  $55.31 \pm$

5.00 mm 的性成熟野生鲜活个体。

## 1.2 测量方法

测量全长、体长、头胸甲长、腹节 1 长、尾节长、头胸甲高、头胸甲宽、腹节 1 高、腹节 1 宽、第 2 触角鞭长共 10 项形态学指标及体重。用滤纸将脊尾白虾体表水分吸干后使用电子天平称量体重,精确到 0.01g;使用游标卡尺测量脊尾白虾各形态学指标,均精确到 0.01 mm。

## 1.3 分析方法

使用 SPSS 软件对各性状测量结果进行统计,得到其表型参数,对其进行表型分析、各形态性状对体重的通径分析和计算决定系数,分析性状对体重的直接和间接作用,从而建立回归方程。相关系数的计算公式为:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

通径系数  $P_i = b_{xi} \times \frac{\sigma_{xi}}{\sigma_y}$ ,  $b_{xi}$  为自变量的回归系数,  $\sigma_{xi}$  为自变量的标准差,  $\sigma_y$  为依变量的标准差;单个自变量对依变量的决定系数  $d_i = P_i^2$ ;两个自变量对依变量的决定系数  $d_{ij} = 2r_{ij}P_iP_j$ ,  $r_{ij}$  为两个自变量的相关系数。

## 2 结果与分析

### 2.1 各形态性状的表型参数统计量

初步统计整理所测 11 项性状的结果,将表型统计量列于表 1。

表 1 各形态性状的表型统计量

Table 1 The phenotypic statistics of various traits ( $n=225$ )

性状 Traits	平均数 Mean	标差 Standard deviation	变异系数(%) Coefficient of variation
体重 Body weight (g)	$X_1$ 2.22	0.590	26.56
全长 Full length (mm)	$X_2$ 68.46	7.563	11.05
体长 Body length (mm)	$X_3$ 53.48	5.286	9.88
头胸甲长 Carapace length (mm)	$X_4$ 14.52	1.354	9.39
腹节 1 长 First abdominal segment length (mm)	$X_5$ 3.62	0.543	14.99
尾节长 Telson length (mm)	$X_6$ 9.72	1.143	11.76
头胸甲高 Carapace height (mm)	$X_7$ 8.88	0.989	11.14
头胸甲宽 Carapace width (mm)	$X_8$ 7.96	0.897	11.27
腹节 1 高 First abdominal segment height (mm)	$X_9$ 7.75	0.990	12.78
腹节 1 宽 First abdominal segment width (mm)	$X_{10}$ 7.19	0.920	12.80
第 2 触角鞭长 Second whip antenna length (mm)	$Y$ 87.79	14.079	16.04

### 2.2 形态性状间的相关系数

脊尾白虾各形态性状及体重之间的相关系数  $r$  列于表 2 中。

表2 各形态性状间表型相关系数

Table 2 The phenotype correlation coefficient between the traits

性状 Traits	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>
Y	1	0.871	0.922	0.799	0.342	0.803	0.788	0.845	0.766	0.825	0.442
X <sub>1</sub>		1	0.875	0.698	0.274	0.713	0.711	0.747	0.656	0.768	0.444
X <sub>2</sub>			1	0.714	0.360	0.798	0.697	0.746	0.727	0.782	0.468
X <sub>3</sub>				1	0.271	0.648	0.667	0.671	0.652	0.654	0.328
X <sub>4</sub>					1	0.251	0.253	0.202	0.293	0.334	0.282
X <sub>5</sub>						1	0.255	0.683	0.652	0.703	0.320
X <sub>6</sub>							1	0.766	0.689	0.608	0.319
X <sub>7</sub>								1	0.730	0.771	0.364
X <sub>8</sub>									1	0.698	0.343
X <sub>9</sub>										1	0.382
X <sub>10</sub>											1

注:全长 X<sub>1</sub>、体长 X<sub>2</sub>、头胸甲长 X<sub>3</sub>、腹节 1 长 X<sub>4</sub>、尾节长 X<sub>5</sub>、头胸甲高 X<sub>6</sub>、头胸甲宽 X<sub>7</sub>、腹节 1 高 X<sub>8</sub>、腹节 1 宽 X<sub>9</sub>、第二触角鞭长 X<sub>10</sub>、体重 Y

由表 2 可见,各形态性状间的表型相关都呈极显著水平,表明所选指标进行相关分析具有重要的实际意义。体重与其他各性状间均为正相关,相关程度大小依次为: $r_{2y} > r_{1y} > r_{7y} > r_{9y} > r_{5y} > r_{6y} > r_{3y} > r_{8y} > r_{10y} > r_{4y}$ 。

### 2.3 各形态性状对体重的通径系数

通过计算得到各形态性状对体重的通径系数,经显著性检验,保留了达到显著水平的全长、体长、头胸甲长、尾节长、头胸甲高、头胸甲宽、腹节 1 宽 7 个变量。结果分别为:全长  $P_1 = 0.090$ ,体长  $P_2 = 0.385$ ,头胸甲长  $P_3 = 0.101$ ,尾节长  $P_5 = 0.085$ ,头胸甲高  $P_6 = 0.122$ ,头胸甲宽  $P_7 = 0.169$ ,腹节 1 宽  $P_9 = 0.089$ ,从而得到复相关指数  $R^2 = 0.931$ 。通径系数是反映自变量对依变量的直接影响,在各形态性状中体长对体重的直接影响最大,尾节长对体重的直接影响最小。

### 2.4 各形态性状对体重的作用

根据相关系数的组成效应,将形态性状与体重的相关系数( $r_{.iy}$ )分为各性状的直接作用(通径系数  $P_i$ )和各性状通过其他性状的间接作用( $\sum r_{ij}P_j$ )两部分,结果见表 3。

表3 脊尾白虾形态性状对体重的影响

Table 3 The effect of morphometric trait on body weight of *E. carinicauda*

性状 Traits	相关系数 Correlation coefficient $r_{ij}$	直接作用 Direct effect $P_i$	$\Sigma$	间接作用 Indirect effect ( $r_{ij}P_j$ )						
				全长 Full length	体长 Body length	头胸甲长 Carapace length	尾节长 Telson length	头胸甲高 Carapace height	头胸甲宽 Carapace width	腹节 1 宽 First abdominal segment width
全长 Full length	0.871	0.090	0.749		0.337	0.070	0.061	0.087	0.126	0.068
体长 Body length	0.922	0.385	0.500	0.079		0.072	0.068	0.085	0.126	0.070
头胸甲长 Carapace length	0.779	0.101	0.645	0.063	0.275		0.055	0.081	0.113	0.058
尾节长 Telson length	0.803	0.085	0.686	0.064	0.307	0.065		0.072	0.115	0.063
头胸甲高 Carapace heigh	0.788	0.122	0.632	0.064	0.268	0.067	0.050		0.129	0.054
头胸甲宽 Carapace width	0.845	0.169	0.642	0.067	0.287	0.068	0.058	0.093		0.069
腹节 1 宽 First abdominal segment width	0.825	0.089	0.700	0.069	0.301	0.066	0.060	0.074	0.130	

形态性状对体重的间接作用均大于直接作用。与体重相关系数最大的体长其直接作用也最大,但是间接作用却最小;与体重直接作用很小的全长其间接作用则最大。因此主要通过体长、头胸甲高、头胸甲宽来直接影响体重,而通过全长、腹节 1 宽来间接地影响体重。

## 2.5 各形态性状对体重的决定程度分析

根据单个自变量对依变量的决定系数  $d_i = P_i^2$ , 两个自变量对依变量的决定系数  $d_{ij} = 2r_{ij}P_iP_j$ , 计算出形态性状间协同对体重的决定系数, 列于表 4。

表 4 脊尾白虾形态性状对体重的决定系数

Table 4 The determinant coefficients of the morphometric traits on the weight of *E. carincauda*

性状 Traits	全长 Full length	体长 Body length	头胸甲长 Carapace length	尾节长 Telson length	头胸甲高 Carapace height	头胸甲宽 Carapace width	腹节 1 宽 First abdominal segment width
全长 Full length	0.008	0.061	0.013	0.011	0.016	0.023	0.012
体长 Body length		0.148	0.056	0.052	0.065	0.097	0.054
头胸甲长 Carapace length			0.010	0.011	0.016	0.023	0.012
尾节长 Telson length				0.007	0.012	0.020	0.011
头胸甲高 Carapace height					0.015	0.032	0.013
头胸甲宽 Carapace width						0.029	0.023
腹节 1 宽 First abdominal segment width							0.008

表 4 的对角线上给出了各形态性状单独对体重的决定系数, 对角线以上给出了两两性状共同对体重的决定系数。7 个单独的决定系数和 21 个两两共同决定系数的总和为 0.858。通过分析, 全长、体长、头胸甲长、尾节长、头胸甲高、头胸甲宽、腹节 1 宽对体重的相对决定程度分别为 0.8%、14.8%、1%、0.7%、1.5%、2.9%、0.8%。其中, 体长的决定程度最大, 尾节长的决定程度最小。共同决定系数中体长与头胸甲宽和头胸甲高对体重的共同决定程度最大, 分别为 9.7% 和 6.5%。

## 2.6 多元回归方程的建立

对各个性状的偏回归系数进行显著性检验(表 5), 可知全长  $X_1$  和腹节 1 宽  $X_9$  的偏回归系数达到显著水平 ( $P < 0.05$ ), 体长  $X_2$ 、头胸甲长  $X_3$ 、尾节长  $X_5$ 、头胸甲高  $X_6$ 、头胸甲宽  $X_7$  均达到极显著水平 ( $P < 0.01$ ), 用这些性状建立多元回归方程:

$$Y = 0.007X_1 + 0.043X_2 + 0.044X_3 + 0.044X_5 + 0.073X_6 + 0.111X_7 + 0.057X_9 - 3.838$$

多元回归方程的方差分析(表 6)表明, 回归关系达到极显著水平 ( $P < 0.01$ ), 经回归预测, 估计值与实际观察值差异不显著 ( $P > 0.05$ ), 说明该方程可以应用于脊尾白虾的实际生产中。

表 5 偏回归系数检验

Table 5 Partial coefficients test

参数 Parameters	常量 Constant	全长 Full length	体长 Body length	头胸甲长 Carapace length	尾节长 Telson length	头胸甲高 Carapace height	头胸甲宽 Carapace width	腹节 1 宽 First abdominal segment width
偏回归系数 Partial coefficient	-3.838	0.007	0.043	0.044	0.044	0.073	0.111	0.057
t 值 t value	-29.875	2.113	8.036	3.544	2.722	3.824	4.569	2.550
显著性 Significance	0.000	0.036	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.011

表6 多元回归方程的方差分析

Table 6 Analysis of variance of multiple regression equation

自变量个数	Number of variables	7个变量 Seven variables				
指数	Index	总平方和 ss	自由度 df	均方 SS	F 值	显著性 Significance
回归	Regression	72.181	10	7.218	287.091	0.000
残差	Residual	5.355	213	0.025		
合计	Total	77.536	223			

### 3 讨论

#### 3.1 相关分析的特点

相关分析是研究现象之间是否存在某种依存关系,并对具体有依存关系的现象探讨其相关方向以及相关程度,是研究随机变量之间的相关关系的一种统计方法。而自变量和因变量的相关系数很大,但是它对因变量的直接影响并不一定显著(袁志发等 2001、2002)。如本研究中脊尾白虾体长对体重的复相关系数为 0.922,而通径系数为 0.385,都达到了极显著的程度。而全长对体重的复相关系数为 0.871,达到了显著水平,而其通径系数为 0.090,未达到显著性水平。这表明,相关分析对两变量的真实关系间的表述并不一定准确,因此相关分析只能作为多元分析的基础。

#### 3.2 通径分析的特点

通径分析是在形态性状间的多种关系中,揭示两种性状之间的本质关系。通径系数表示自变量对依变量直接作用的大小,且随着所选自变量个数和性质的不同而不同,考虑的性状越多,分析结果越可靠(敬艳辉等 2006)。通常自变量对依变量的表型相关系数达到显著水平则保留,不显著则剔除。本研究保留了偏回归系数显著的全长、体长、头胸甲长、尾节长、头胸甲高、头胸甲宽、腹节 1 宽,建立了理想的回归方程。

#### 3.3 影响脊尾白虾体重的重点性状的确定

一般当自变量对依变量的单独决定系数或两两决定系数的总和大于或等于 0.85 时,才认为找到了影响依变量的主要自变量,并且说明所测形态性状是影响依变量的主要自变量。本研究得到的  $R^2=0.931$ ,说明所保留的 7 个脊尾白虾形态性状是影响体重的重点性状,其他性状对体重的影响相对较小,结果与通径分析相一致,说明通径系数分析可以确切地反映形态性状与体重之间的真实关系。因此,脊尾白虾全长、体长等 7 个形态性状是选育中理想的测度指标。

#### 3.4 需要进一步研究的问题

因为脊尾白虾生长世代很短,所采集的样本存在不同世代混合的问题,有可能对本研究造成一定干扰,因而要获得真实的、反映其形态性状对体重贡献率的影响的数据还需要扩大测量范围,跟踪调查周年生长动态。本研究所取样本均为野生群体,仅显示脊尾白虾野生种质资源状况,人工养殖群体及人工养殖环境下脊尾白虾的形态性状和体重的关系尚需要进一步的研究探讨。因而本研究的数据旨在了解脊尾白虾野生种质资源状况,不能代表养殖池塘中养殖状态下的情况。

### 参 考 文 献

- 于 飞,张庆文,孔 杰,栾 生. 2008. 大菱鲂测量性状对体重的影响效果分析. 海洋水产研究,29(6):33~39  
 王兴强,阎斌伦,马 牲,董双林. 2005. 脊尾白虾生物学及养殖生态学研究进展. 齐鲁渔业,22(8):21~23

- 刘小林,吴长功,张志怀,黄 皓,李 斌,张愚夫,孙成波,相建海. 2004. 凡纳对虾形态性状对体重的影响效果分析. 生态学报, 24(4): 857~862
- 刘小林,常亚青,相建海,宋 坚,丁 君. 2002. 栉孔扇贝壳尺寸性状对活体重的影响效果分析. 海洋与湖沼, 33(6): 673~678
- 安 丽,刘 萍,李 健,何玉英. 2008. “黄海 1 号”中国明对虾形态性状对体重的影响效果分析. 中国水产科学, 15(5): 779~786
- 孙成波,邓先余,李镇泉,陈 锚,邓 超,王 平. 2008. 北部湾野生日本囊对虾体重和形态性状的关系. 海洋与湖沼, 39(3): 263~268
- 孙成波,李镇泉,黄海立,王 平,徐安敏,陈科光. 2008. 北部湾野生生长毛明对虾体重和形态性状的关系. 广东海洋大学学报, 28(6): 76~80
- 袁志发,周静芋,郭满才,雷雪芹,解小莉. 2001. 决定系数—通径分析中的决策指标. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 29(5): 13~133
- 袁志发,周静芋. 2002. 多元统计分析. 北京: 科学出版社, 130~131
- 高保全,刘 萍,李 健,迟 恒,戴芳钰. 2008. 三疣梭子蟹形态性状对体重影响的分析. 海洋水产研究, 29(1): 44~50
- 黄鸿基,吴琴琴,蒋静南. 1990. 墨吉对虾体长与体重关系的计算及其在生产中的应用. 湛江水产学院学报, 10(1): 52~58
- 董世瑞,孔 杰,万初坤,栾 生,张天时,孟宪红,王如才. 2007. 中国对虾形态性状对体重影响的通径分析. 海洋水产研究, 28(3): 15~22
- 敬艳辉,邢留伟. 2006. 通径分析及其应用. 统计教育, 2: 24~26
- Deboski, P., Dobosz, S., Robak, S. *et al.* 1999. Fat level in body of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.), and sea trout (*Salmo trutta* M. *trutta* L.), and method of estimation from morphometric data. Archives of Polish Fisheries, 7(2): 237~243
- Harue, K., Mutsuyshi, T., Katsuya, M. *et al.* 2000. Estimation of body fat content from standard body length and body weight on cultured Red Sea bream. Fisheries Science, Tokyo, 66(2): 365~371
- Klima, E. F. 1969. Length-weight relation and conversion of “whole” and “headless” weights of royal-red shrimp, *Hymenopenaeus robustus* (Smith). U. S. Fish and Wildlife Service. Special Scientific Report-Fisheries, 585: 1~5
- Thomas, M. M. 1975. Age and growth, length-weight relationship and relative condition factor of *Penaeus semisulcatus*. DeHaan Ind. J. Fish. 22: 133~142

## 《渔业信息与战略》征订启事

《渔业信息与战略》是由农业部办公厅主管、中国水产科学研究院东海水产研究所主办的学术刊物。刊号 CN31-2072/S, ISSN 2095-3666。

本刊宗旨是“为渔业产业发展服务”，办刊方针是立足产业发展，把握时代脉搏，瞄准宏观大势，传递科研创新。主要发表与渔业相关的产业发展战略、管理政策研究和建议等方面的论文，以及科研发展等综述，设置特约专稿、政策研究、理论探索、科技前沿、环球瞭望等常规栏目，并根据渔业领域的热点和难点，实时增设栏目，为读者提供学习、交流的平台。

本刊为季刊，大 16K，80 页，逢季中月 25 日出版，每期定价 12 元，邮发代号 4-625。可通过邮局订阅，或直接向编辑部邮购，加邮费全年定价 60 元。

联系地址：上海市杨浦区军工路 300 号《渔业信息与战略》编辑部

邮政编码：200090

联系电话：021-65677958

联系人：周思雨 王 茜

《渔业信息与战略》编辑部

2012 年 12 月 25 日