

长江下游靖江段沿岸贝氏鲈渔获量的时间格局及 ARIMA 模型预测

李辉华¹, 郭弘艺¹, 唐文乔¹, 顾树信², 黄少芳¹, 沈林宏²

(1. 上海海洋大学 鱼类研究室, 水产种质资源发掘与利用教育部重点实验室, 上海 200090; 2. 江苏省靖江市渔政管理站, 江苏靖江 214500)

摘要: 长江靖江段是长江下游和河口渔业资源养护的重要地区, 贝氏鲈(*Hemiculter bleekeri*) 在维系这一水域鱼类物种多样性和保持生态平衡方面起着重要作用。2002–2006年, 在靖江沿岸滩涂湿地利用一部长40 m、高1.8 m、网目长度1.86 cm的定置张网采集142份渔获物样本, 共获鱼类46 142尾, 其中贝氏鲈20 966尾, 占总尾数的45.44%; 平均每网次渔获数量148尾, 最高达855尾, 最低为11尾。在所有244 595.36 g鱼类渔获物中, 贝氏鲈有70 176.69 g, 占总渔获物质量的28.69%; 平均每网次渔获质量497.71 g, 最高2 538.00 g, 最低32.59 g。分析表明, 贝氏鲈月渔获质量呈非平稳的随机过程。用SPSS V13.0软件对2002年1月–2006年12月的月渔获质量数据进行ARIMA建模拟合, 建立了方程为 $(1-B^{12})\ln y_t = (1-0.801B^{12})e_t - 0.133$ 的ARIMA(0, 0, 0)(0, 1, 1)₁₂(含常数)的预测模型。该模型对2003–2006年的拟合精度在91.82%~96.48%之间, 对2007年逐月预测的相对精度为81.30%~99.69%, 年预测精度达93.73%, 可有效预测贝氏鲈的渔获量。[中国水产科学, 2009, 16(3): 357–364]

关键词: 贝氏鲈; 渔获量; 时间格局; ARIMA模型预测; 长江下游

中图分类号: S93

文献标识码: A

文章编号: 1005–8737–(2009)03–0357–08

长江靖江段处于长江下游与河口交汇地带, 辖区水面126 km², 受长江径流和潮汐双重影响, 每日有2次逆水期, 形成了流态复杂的水域环境。这一江段广阔的沿岸滩涂, 是当地渔民传统的捕捞场所。调查并正确预测鱼类的季节变动规律, 不仅可为渔业资源的养护和捕捞提供指导, 也可为当地积极推广的“低坝高网”养殖提供正确的纳苗纳饵信息。贝氏鲈是中国江河、湖泊中常见的小型鲤科鱼类, 也是该江段沿岸重要的食用鱼类和饵料生物^[1–2]。

揭示季节变化趋势的鱼类渔获量时间序列分析是渔业管理中的一项重要内容, 自回归求和滑动平均模型(Autoregressive Integrated Moving Average models, 简称ARIMA模型)、传递函数模型(Transfer function models)、干预分析模型(Intervention analysis models)和分解和回归模型(Decomposition and regression models)

等已被用于鱼类的时间序列预测^[3–6]。一般认为, 由于生物时序变量的数据匮乏, ARIMA模型在预测海水鱼类渔获量方面最为有效^[6]。目前, 该方法在中国已用于气象、农作物和疾病等领域的预测预报, 而用于渔业领域的预测研究还未见报道^[7–10]。本研究旨在通过对长江靖江段沿岸滩涂鱼类的多年定点采集与分析, 揭示贝氏鲈渔获量的时间格局并建立ARIMA预测模型, 为贝氏鲈资源的合理利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 样品采集

采样点位于江苏省靖江市新桥镇的长江沿岸(31° 56′ N, 120° 01′ E), 2002–2007年测得的最低水位0.0~1.7 m, 每次涨落潮有1.1~2.9 m水位波动。采

收稿日期: 2008–09–19; 修订日期: 2008–12–30.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30490235); 淡水生态与生物技术国家重点实验室课题(2004FB04); 教育部博士学科点基金项目(20070264001); 上海市重点学科建设项目(S30701).

作者简介: 李辉华(1975–), 男, 博士生, 研究方向为鱼类学. E-mail: hhli@shou.edu.cn

通讯作者: 唐文乔. E-mail: wqtang@shou.edu.cn

样点沿岸上缘为混凝土堤坝,下缘堤脚为宽约30 m的大型块石带。堤脚下为宽阔的泥质江岸,表面平整,坡度约20°。块石带下的泥质江岸有宽约100 m的密集芦苇带,春秋季苇高约3 m,冬季枯萎后割除。

2002年1月至2007年12月,垂直于江岸设置当地渔民常用规格的丁字形定置张网一部。拦网长40 m,网片露出江底高约1.8 m,拦网外缘布置2个笼式网袋。拦网网目长度1.86 cm;网袋网目长度0.92 cm。布网位置随水位涨落而上下移动,一般控制在平水期水面与拦网的上纲齐平。当网片破损或有藻类附着时,更换同一规格网具。每天由专业渔民在早潮退潮后收集一次渔获物,2002年1月至2003年12月每月保存1日和15日的2份渔获样本;2004年1月以后每月保存1日、11日和21日的3份样本。2002–2006年样本用于建模,2007年样本用于模型验证。

1.2 数据分析

样本用10%福尔马林固定,在室内鉴定到种。用量鱼板逐尾测量体长,精确到0.1 mm。纱布吸干水分后,用电子天平测量体质量,精确到0.01 mg。月渔获量为当月2次或3次渔获量的平均量与该月天

数的乘积。一般统计分析用Excel软件,ARIMA建模在SPSS V13.0软件平台上进行,具体方法和过程见文献[11]和[12]。

2 结果与分析

2.1 平均每网次渔获数量的月变化和年变化

5年142份渔获样本共有鱼类102种(名录见文献[13]),46 142尾,其中贝氏鲻20 966尾,占渔获数量的45.44%。以3–6月所占比重较高,4月更高,达当月总渔获数量的64.58%;8月最低,但也占当月总渔获数量的24.16%。可见贝氏鲻是这一江段沿岸鱼类群聚的第一优势种。

平均每网次渔获物中有贝氏鲻148尾,最高达855尾,最低为11尾。其中以3–7月的渔获数量最高,平均为255尾;其他7个月相对较少,平均75尾(图1)。

不同年度间贝氏鲻渔获数量有波动,其中以2003年最高,平均每网次208尾;2004年次之,平均每网次174尾;其他3年在105~161尾之间(图2)。不同年度间贝氏鲻占总渔获数量的比重也有差异,2002–2004年的比重高达48.23%~52.64%,即每2尾渔获中就有1尾为贝氏鲻(图2)。

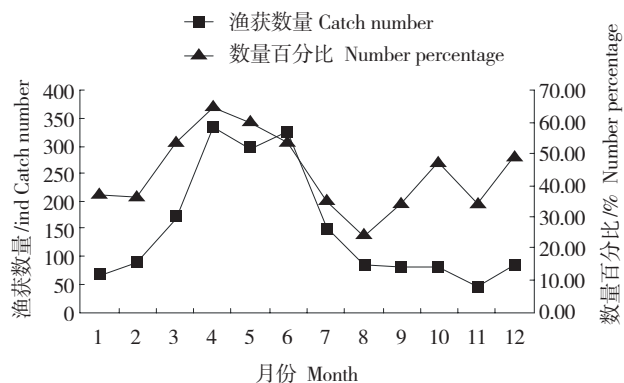


图1 每网次贝氏鲻渔获数量及其所占总渔获数量的比例月变化

Fig. 1 Monthly change of fish catch in number and percentage of *H. bleekeri* per haul

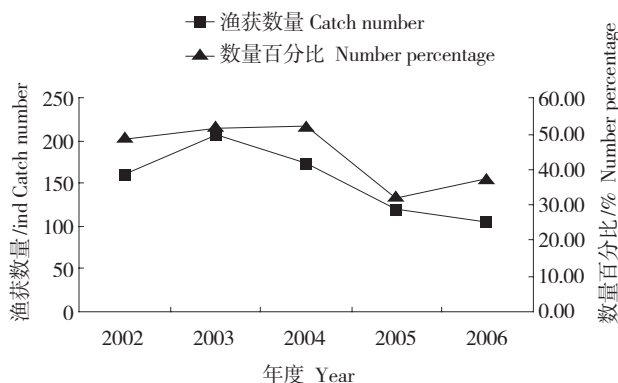


图2 每网次贝氏鲻渔获数量及其所占总渔获数量的比例年变化

Fig. 2 Yearly change of fish catch in number and percentage of *H. bleekeri* per haul

2.2 平均每网次渔获质量的月变化和年变化

142份样本共有鱼类244 595.36 g,其中贝氏鲻70 176.69 g,占总渔获质量的28.69%,明显低于渔获

数量的比重。但3–6月所占的比重也较高,4月更高,达56.76%;8月最低,仅占13.48%。平均每网次渔获物中贝氏鲻497.71 g,最高达2 538.00 g,最低为32.59

g。渔获质量主要集中在3-7月,平均每网次 906.06 g, 其他7月平均每网次 207.03 g(图3)。

贝氏鲻渔获质量及其质量比例的年变化与渔获

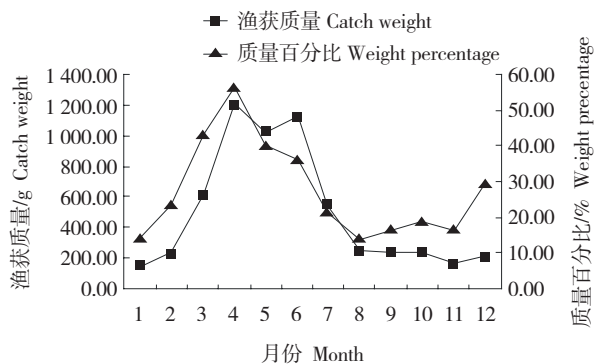
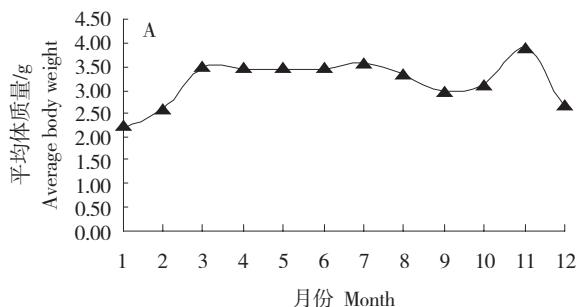


图3 每网次贝氏鲻渔获质量及其所占总渔获质量的比例的月变化

Fig. 3 Monthly change of fish catch in weight and percentage of *H. bleekeri* per haul

2.3 体质量的月变化和年变化

贝氏鲻个体较小,平均渔获体质量仅3.22 g。以11月份捕获的最大,平均3.92 g;1月份的最小,平均



数量的年变化趋势基本一致,即渔获质量以2003年最高,2004年次之,其他3年稍低。质量比例以2002-2004年较高,2005-2006年较低(图4)。

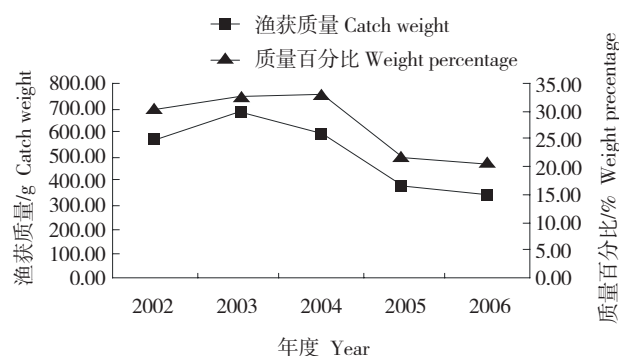


图4 每网次贝氏鲻渔获质量及其所占总渔获质量的比例的年变化

Fig. 4 Yearly change of fish catch in weight and percentage of *H. bleekeri* per haul

2.16 g; 各月平均体质量变化如图5-A所示。2002-2006年间渔获个体的平均体质量差异不大,在2.86~3.54 g之间(图5-B)。

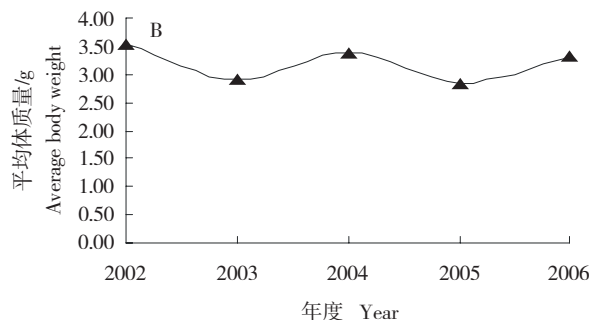


图5 贝氏鲻平均体质量的月变化(A)和年变化(B)

Fig. 5 Monthly (A) and yearly (B) changes of *H. bleekeri* in average body weight

2.4 渔获质量的ARIMA预测模型

2.4.1 模型识别 图6是2002-2006年间靖江段沿岸逐月贝氏鲻渔获质量变化图,其特点有:①序列存在以12月为一个轮回的周期性;②序列的方差前后波动较大,为非平稳随机过程。

由于ARIMA模型只适用于平稳的随机过程,即序列的均值与方差均不随时间而变化,自相关系数

只与时间间隔有关而与所处的时间无关。为使序列符合运用ARIMA模型的条件,先对渔获质量数据进行自然对数转换,以平稳序列的方差;对渔获质量序列进行季节差分,以消除序列的周期性。经转换、差分后作参数检验($P>0.05$),序列的均值、方差、相关函数等特征均不随时间推移而变化,即得到了一组平稳的随机序列(图7)。据此,可初步确定适用的模型

是以12月为周期的、综合了连续模型和季节模型的复合模型,即 $ARIMA(p,0,q)(P,1,Q)_{12}$ 。其中, p 、 q 和 P 、 Q 分别为模型的自回归阶数和移动平均阶数,该阶数通常可由第1和13阶处的自相关系数(ACF)和偏

相关系数(PACF)来确定。观察差分后序列的ACF和PACF图(图7),可初步确定 $p=0$ 、 $P=0$ 、 $q=0$ 或 1 、 $Q=0$ 或 1 ,即模型可初定为 $ARIMA(0,0,0)(0,1,1)_{12}$ 、 $ARIMA(0,0,1)(0,1,0)_{12}$ 和 $ARIMA(0,0,1)(0,1,1)_{12}$ 。

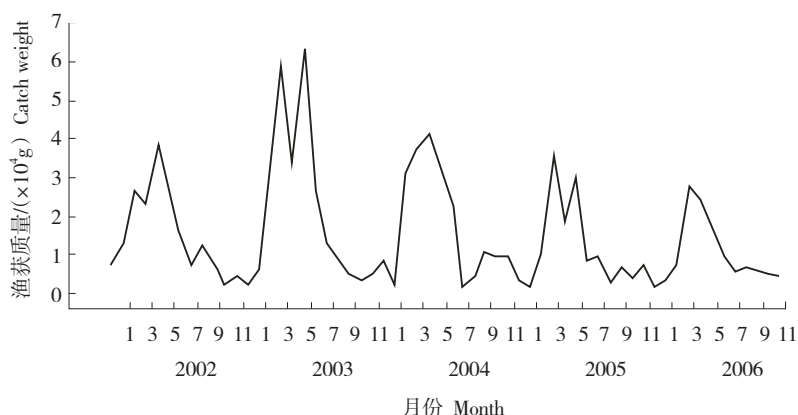


图6 2002年1月至2006年12月间的贝氏鲈月渔获质量序列图

Fig. 6 Sequence map of monthly fish catch weight from 2002 to 2006

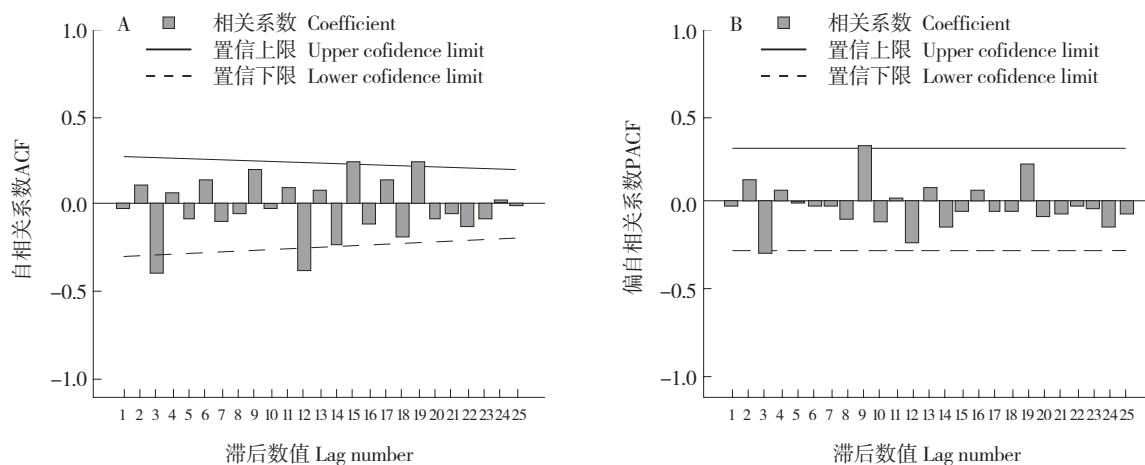


图7 经对数变化序列一阶季节差分前后的贝氏鲈月渔获质量相关图

A: 季节差分前; B: 季节差分后

Fig. 7 ACF and PACF of fish catch weight with transforming by natural logarithm and seasonal difference

A: Before seasonal difference; B: After seasonal difference

2.4.2 参数估计和模型选择 ARIMA模型的优越性可依据Akaike信息准则(Akaike's Information Criterion, AIC)和Schwarz贝叶斯准则(Schwarz's Bayesian Criterion, SBC)判定,即AIC和SBC值小的模型相对较好。另外, SBC比AIC多考虑了残差个数的影响,是相对更优的判断依据。经过多次调试和检验,获得了4种模型的

拟合优度统计量和参数(表1、2),可见 $ARIMA(0,0,0)(0,1,1)_{12}$ 是相对较好的模型(表1)。据模型参数比较,常数项有显著意义($P<0.05$),即方程应包括常数项,方程为: $(1-B^{12})\ln y_t = (1-0.801B^{12})e_t - 0.133$, 式中, B 代表后移算子, y_t 代表时间序列在 t 期的观测值, e_t 代表时间序列在 t 期的误差或偏差。

该方程显示月渔获质量之间存在着一阶自相关性,表明可用当月渔获质量推测下1月的渔获质量。季节平均移动参数也表明(表2),渔获质量的1个周期(年)波动受之前1个周期(年)渔获质量波动的影响,即可用当年渔获质量推测下1年的渔获质量。两

者结合,即可预测月渔获质量和年渔获质量。
通过对原始数据与拟合数据的误差计算,显示残差统计量均无统计学意义($P>0.05$),即残差是白噪声,也即残差在不同时间上相互独立,表明所选模型恰当,预测可行。

表1 4种 ARIMA 模型拟合优度统计量
Tab. 1 Statistics of goodness fitting for 4 ARIMA models

统计量 Statistics	ARIMA (0,0,1) (0,1,0) ₁₂	ARIMA (0,0,1) (0,1,1) ₁₂	ARIMA (0,0,0) (0,1,1) ₁₂ (不含常数) No constant	ARIMA (0,0,0) (0,1,1) ₁₂ (含常数) With constant
AIC	103.662	100.360	99.027	96.275
SBC	108.553	104.360	100.898	100.017
log-Likelihood	-52.331	-48.180	-48.513	-46.137

表2 3种 ARIMA 模型的参数估计
Tab. 2 Parameter estimation of 3 ARIMA models

参数 Parameters	ARIMA (0,0,1) (0,1,1) ₁₂			ARIMA (0,0,0) (0,1,1) ₁₂ (不含常数) No constant			ARIMA (0,0,0) (0,1,1) ₁₂ (含常数) With constant		
	B	t	P	B	t	P	B	t	P
SMA1	-0.088	-0.711	0.481	0.500	2.840	0.007	0.801	2.207	0.032
MA1	0.941	0.715	0.478						
Constant	-0.134	-2.564	0.014				-0.133	-2.680	0.010

注: MA1: 一阶平均移动参数; SMA1: 一阶季节平均移动参数; B: 后移算子; t: t 值。
Note: MA1: First order regular moving average parameter; SMA1: First order seasonal moving average parameter; B: Backward shift operator; t: t value.

2.4.3 模型检验及预测准确性验证 用所选模型对2003–2006年的月渔获质量进行拟合,并逐月对2007年渔获质量进行预测(图8)。可见,模型预测的动态趋势与实际数据基本一致,拟合精度在91.82%~96.48%之间(表3),平均达94.16%。对

2007年的年预测精度为93.73%,月相对精度在81.30%~99.69%之间(表4)。虽然个别月份的相对精度较低,但经Kolmogrov-Smirnow双样本检验显示,预测值与实际值之间并无显著性差异($P>0.05$),表明模型可用于实际预测。

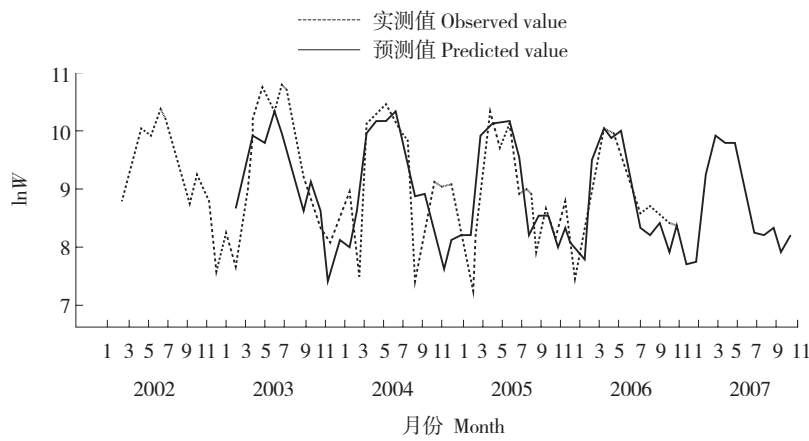


图8 月渔获质量(W)的实测值自然对数与自回归方程预测值自然对数拟合图
Fig. 8 Time series of monthly observed fish catch weight and predicted fish catch weight (W) in natural logarithm

表3 ARIMA (0,0,0) (0,1,1)₁₂ (含常数) 模型预测准确性的验证
Tab.3 The test of the forecast accuracy of ARIMA (0,0,0) (0,1,1)₁₂ (including constants)

项目 Item	年份 Year			
	2003	2004	2005	2006
相对精度/% Relative precision	93.80	91.82	94.53	96.48

注: 相对精度=[1-(实测值-预测值)/实测值]×100.
Note: Relative precision=[1-(observed fish catch weight-predicted fish catch weight)/observed fish catch weight]×100%.

表4 2007年月渔获质量的实测值与自回归方程预测值
Tab.4 Time series of observed fish catch weight and predicted fish catch weight in 2007

项目 Item	月份 Month											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
实测值自然对数 ln observed catch weight	8.31	9.27	9.54	9.50	9.96	9.73	9.17	8.18	8.58	9.13	9.90	9.65
预测值自然对数 ln predicted catch weight	7.86	7.87	9.39	10.08	9.91	9.93	9.20	8.37	8.35	8.49	8.05	8.36
相对精度/% Relative precision	94.53	84.89	98.42	93.88	99.54	98.00	99.68	97.64	97.31	92.98	81.30	86.61

注: 相对精度计算公式同表3.
Note: Computing formula of relative precision listed in Tab.3.

3 讨论

3.1 贝氏鲮的生态学意义

长江下游和河口地区是中国河流湿地的集中分布区,不仅在涵养水源、保护水质以及减少泥沙输送通量、维系区域水气循环平衡等方面发挥着重要作用,也孕育了纷繁的生物物种,是重要的物种资源库和基因库^[13-16]。靖江段目前已设立的以保护鳊(*Siniperca chuatsi*)、日本鳗鲡(*Anguilla japonica*)、刀鲚(*Coilia nasus*)和胭脂鱼(*Myxocyprinus asiaticus*)等经济种类和物种多样性为宗旨的省级和国家级水产种质资源保护区,对长江及其近海动物的资源补充和生态平衡起着重要作用。

本研究表明,靖江沿岸出现的鱼类虽然多达102种,但占整个渔获数量和质量分别为45.44%和28.69%的贝氏鲮是第一优势种。贝氏鲮是世代交替快、生命周期短的杂食性鱼类,处于食物链的中低端^[1]。一方面可利用水生昆虫、浮游动物和植物碎片等广泛的食物来源,自身也是鳊、鳙(*Elopichthys bambusa*)和翘嘴红鲌(*Culter alburnus*)等肉食性鱼类的主要食物;此外,贝氏鲮产漂浮性卵,生殖期比鳊

类、鲈类等肉食性鱼类稍早^[11]。这样,个体小而数量多的卵和仔鱼可以为这些肉食性鱼类提供早期生活史阶段的饵料。因此,贝氏鲮在维系这一水域生态系统的物质循环、能量流动以及维护鱼类物种多样性和保持生态平衡方面具有极其重要的作用。

3.2 贝氏鲮的渔获量及其资源利用

滩涂湿地是长江下游及河口区兼业渔民的主要作业水域,定置张网是主要捕捞网具。多年的监测表明,在靖江段52.3 km沿岸作业的这类网具有800~900部,平均每天可捕获贝氏鲮398~448 kg,年捕捞量14.5万~16.4万kg^[17]。在大型鱼类资源普遍衰退的今天,这是一种可观的鱼类蛋白来源,在改善当地居民膳食结构中发挥着重要作用。

“低坝高网”是正在长江河口段大力推广的江滩围栏养殖模式,鳊的饲养是提升这一养殖模式经济效益的核心环节。但鳊自开食起即以活鱼虾为食,活体饵料的保障是提升鳊产量的关键,贝氏鲮是幼鳊良好的适口饵料。如果按饵料系数5计算^[18],那么仅靖江段即可支撑年产约3万kg的鳊养殖产量。另外,可以利用4-6月贝氏鲮渔获量最高的季节进行灌江纳饵或人工放养,降低鳊的养殖成本^[19-20]。

3.3 ARIMA模型对贝氏鲮渔获量预测的有效性

按时间顺序排列的观测值的集合称为时间序列, 时间序列模型最主要的特征就是承认观测值之间的依赖关系, 它是一种动态模型, 可用于动态预测^[12]。在渔业管理和决策过程中, 渔获量的时间序列分析是一项重要内容, 可揭示一些潜在的趋势和季节性变化规律^[3]。ARIMA模型在国外已被广泛用于鱼类渔获量预测, 笔者也成功用于本江段沿岸鱼类渔获量的时间格局预测^[11]。

本研究分析了定置张网2002年1月至2006年12月采集的实际渔获量数据, 建立了ARIMA(0,0,0)(0,1,1)₁₂(含常数)预测模型。该模型对2003–2006年4年的拟合精度在91.82%~96.48%之间, 平均精度达94.16%; 对2007年的月预测精度为81.30%~99.69%, 年预测精度也达93.73%。这表明该模型不仅能较好地应用于长江口沿岸滩涂总体鱼类渔获量的预测, 也能有效地预测单种鱼类渔获量。这一ARIMA模型的建立, 为实现贝氏鲮资源的预测和预报提供了理论依据。

致谢: 本文承中国科学院水生生物研究所王洪铸研究员、河海大学夏自强教授提出宝贵意见, 江苏靖江市杨秀龙先生协助采集标本, 黄平高级工程师、翁志毅高级技师、诸廷俊先生、魏凯先生、蔡明刚先生、刘至治副教授和杨金权博士等协助采集或分析标本, 特此一并致谢。

参考文献:

- [1] 湖北省水生生物研究所鱼类研究室. 长江鱼类[M]. 北京: 科学出版社, 1976.
- [2] 庄平, 王幼槐, 李圣法, 等. 长江口鱼类[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2006.
- [3] Theodoros K, Lazaros I, Georgios K. Time-series modeling of fishery landings using ARIMA models and Fuzzy Expected Intervals software[J]. Environmental Modelling and Software, 2006, 21: 1 711–1 721.
- [4] Ivone A C, Juan C G, José A H. Short-term forecasting of halibut CPUE: Linear and non-linear univariate approaches [J]. Fisheries Research, 2007, 86: 120–128.
- [5] Juan C G, Claudio S, Eleuterio Y. Monthly catch forecasting of anchovy *Engraulis ringens* in the north area of Chile: Non-linear univariate approach [J]. Fisheries Research, 2007, 86: 188–200.
- [6] Stergiou K, Christou E, Petrakis G. Modeling and forecasting monthly fisheries catches comparison of regression, univariate and multivariate time series methods[J]. Fisheries Research, 1997, 29: 55–95.
- [7] 王志忠, 刘秀菊, 王树林, 等. 黄河流域棉花品种产量性状时间序列的ARIMA模型预测研究[J]. 棉花学报, 2007, 19(3): 220–226.
- [8] 吴家兵, 叶临湘, 尤尔科. ARIMA模型在传染病发病率预测中的应用[J]. 数理医药学杂志, 2007, 20(1): 90–93.
- [9] 朱继民, 汤林华, 周水森, 等. 非稳定性疟区用时间序列模型预测疟疾病率的可行性研究[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2007, 25(3): 232–236.
- [10] 张文彤. SPSS 11 统计分析教程[M]. 北京: 北京希望电子出版社, 2002: 250–289.
- [11] 李辉华, 郭弘艺, 唐文乔, 等. ARIMA模型在预测长江靖江段沿岸鱼类渔获量时间格局中的应用[J]. 水产学报, 2008, 32(6): 899–905.
- [12] Jenkins G B G, Reinsel G. 时间序列分析: 预测与控制[M]. 北京: 中国统计出版社, 1997.
- [13] 李辉华. 长江靖江段鱼类群聚的时间格局及其影响因子研究[D]. 上海: 上海海洋大学, 2008.
- [14] 黄桂林, 何平, 侯盟. 中国河口湿地研究现状及展望[J]. 应用生态学报, 2006, 17(9): 1 751–1 756.
- [15] 王利民, 王丁. 长江流域的渔业与湿地保护[J]. 人民长江, 2004, 35(5): 37–39.
- [16] 吴玲玲, 陆健健, 童春富, 等. 长江口湿地生态系统服务功能价值的评估[J]. 长江流域资源与环境, 2003, 12(5): 411–416.
- [17] 顾树信, 沈林宏, 戴玉红, 等. 长江靖江段鱼虾资源调查与分析[J]. 淡水渔业, 2006, 36(4): 34–36.
- [18] 林永泰. 鳊鱼日粮研究[J]. 水利渔业, 1987, (2): 39–42.
- [19] 顾树信, 戴玉红. 无公害鳊鱼标准化生产[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [20] 詹松文, 顾树信, 黄平, 等. 长江鳊鱼规模化繁育与产业化关键技术[J]. 水产科技情报, 2006, 33(5): 195–197.

Temporal pattern of *Hemiculter bleekeri* catches at Jingjiang Section of the Yangtze River and catch forecast by using ARIMA model

LI Hui-hua¹, GUO Hong-yi¹, TANG Wen-qiao¹, GU Shu-xin², HUANG Shao-fang¹, SHEN Lin-hong²

(1. Laboratory of Ichthyology, Shanghai Ocean University; Key Laboratory of Exploration and Utilization of Aquatic Genetic Resources, Ministry of Education, Shanghai 200090, China; 2. Administration of Fishery of Jingjiang, Jiangsu, Jingjiang 214500, China)

Abstract: Jingjiang section, located between the lower reaches and estuary of the Yangtze River, is an important area for fishery resource conservation. *Hemiculter bleekeri* also plays an important role in maintaining species diversity and keeping the balance of ecology. From 2002 to 2006, there were 46 142 fish belonging to 142 batches of fish samples captured by a stow net of 40 m in length, 1.8 m in height and mesh size 1.86 cm at Jingjiang coastal wetland. The number of *H. bleekeri* was 20 966, accounting for 45.44% of the total. The average catch number of *H. bleekeri* per haul was 148 while the maximum was 885 and the minimum was 11. Among the total 244 595.36g of fish catch, *H. bleekeri* was 70 176.69g, occupying 28.69%. The average catch weight of *H. bleekeri* per haul was 497.71 g while the maximum was 2 538 g and the minimum was 32.59 g. Analysis indicated that monthly fish catch weight of *H. bleekeri* presented a Nonstationary Random Process. SPSS V13.0 software was used to construct the ARIMA model based on monthly fish catch data from January 2002 to December 2006 and ARIMA (0,0,0) (0,1,1)₁₂ model included an equation of $(1-B^{12}) \ln y_t = (1-0.801B^{12}) e_t - 0.133$. The fitting precision of ARIMA model was 91.82%–96.48% from 2003 to 2006. Relative precision of the forecasting to monthly data in 2007 was 81.30%–99.69% while the result for 2007 was 93.73%, which could be well used to forecast the fish catch of *H. bleekeri* at Jingjiang section of the Yangtze River. [Journal of Fishery Sciences of China, 2009, 16 (3): 357–364]

Key words: *Hemiculter bleekeri*; fish catches; temporal pattern; ARIMA model; the lower reaches of the Yangtze River

Corresponding author: TANG Wen-qiao. E-mail: wqtang@shou.edu.cn