

鄱阳湖翘嘴鳊(*Siniperca chuatsi*)的生物学 参数及资源量的估算*

吴 斌¹ 方春林^{1①} 张燕萍¹ 傅培峰¹ 陈文静¹
熊小英² 周辉明¹ 贺 刚¹ 王 生¹ 王庆萍¹

(1. 江西省水产科学研究所 农业部湖泊渔业资源环境科学观测实验站 南昌 330000;
2. 江西师范大学地理与环境学院 鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室 南昌 330000)

摘要 研究基于鄱阳湖渔业资源调查数据,运用软件 FiSAT II 对翘嘴鳊的生物学参数及其资源量进行了初步估算。结果显示,鄱阳湖翘嘴鳊体长范围为 77–526 mm;体长和体重的关系式为 $W = 1.888 \times 10^{-5} L^{3.042}$ ($R^2=0.951, n=577$), von Bertalanffy 生长方程的各参数为:渐进体长 $L_{\infty} = 551.25$ mm, 生长系数 $K = 0.210$, 理论生长起点年龄 $t_0 = -0.601$ 。总死亡系数 $Z=1.06/a$, 自然死亡系数 $M=0.44/a$, 捕捞死亡系数 $F=0.62/a$, 最适开捕体长为 150 mm。鄱阳湖翘嘴鳊开发率 $E = 0.58$, 处于资源过度利用状态。鄱阳湖翘嘴鳊的初始资源量估算高达 1.92×10^4 t, 最大可持续产量 MSY 为 4384.93 t。鄱阳湖翘嘴鳊群体中补充群体和低龄剩余群体的比例明显增加,低龄化和小型化趋势凸显,资源衰退问题突出,但生长潜力依然存在。应采取降低对鄱阳湖翘嘴鳊繁殖群体的捕捞强度、保护产卵场等积极措施来保护这一珍贵的渔业资源。

关键词 翘嘴鳊; FiSAT II; 生物学参数; 资源量; 鄱阳湖

中图分类号 Q178 **文献标识码** A **文章编号** 2095-9869(2015)04-0021-06

翘嘴鳊(*Siniperca chuatsi*)属鲈形目、鲈科、鳊属,是一种名贵的经济鱼类,分布于青藏高原外的全国各地,如江苏、上海、浙江、江西、湖北、湖南、广东、安徽等是其主要的产地(李思忠, 1981)。关于翘嘴鳊的生物学、养殖、繁殖、发育、育种和遗传多样性等均有最新报道(卢薛等, 2013; 张进等, 2013; 杨凯等, 2013; 王乾等, 2014; 方刘等, 2014),但鄱阳湖翘嘴鳊的生物学参数和资源量估算尚未见报道。近年来,由于过度捕捞、水生态恶化导致鄱阳湖翘嘴鳊资源破坏。因此,建立科学高效的推算鄱阳湖翘嘴鳊的生物学参数和资源量的方法有利于其资源的开发、利用和评价。江西省水产科学研究所鄱阳湖科考课题

组从 2012 年 8 月–2013 年 12 月先后对鄱阳湖及湖口八里江江段进行了实地渔业资源调查。

基于鄱阳湖翘嘴鳊的调查数据,构建了鄱阳湖翘嘴鳊的体长频率数据库,为了保护鄱阳湖翘嘴鳊资源,对鄱阳湖翘嘴鳊的生物学参数进行了估算,并进一步推算了其资源量。近年来,FAO 开发的 FiSAT II 软件在国内鱼类研究中得到了较为广泛运用(Lawrence *et al*, 2002; Geronimo *et al*, 2004; 杨少荣等, 2010; 吴金明等, 2011; 叶金清等, 2012; 吴斌等, 2013; 刘元文等, 2014; 高春霞等, 2014)。该研究运用 FiSAT II 软件中的相关模块估计了翘嘴鳊的生物学参数和资源量,旨在为管理者制定开发利用渔业资源的政策

* 鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室开放基金(PK2012003)、赣鄱英才 555 工程刀鲚调查专项基金、农业部长江中上游渔业资源环境重点野外科学观测试验站(YWTZ/2014-01)和江西省科技重大专项(20114ABG01100-02-2)共同资助。吴斌, E-mail: wubin@163.com

① 通讯作者: 方春林, 研究员, E-mail: chunlinf@163.com

收稿日期: 2014-08-30, 收修改稿日期: 2014-11-26

提供基础资料,从而实现鄱阳湖翘嘴鳊资源的可持续开发和保护。

1 材料与方法

1.1 数据来源

2012年8月-2013年12月对鄱阳湖及湖口八里江江段进行了实地渔业资源调查(表1)。随机抽样测定

定置网、流刺网和拖网采集的鄱阳湖翘嘴鳊,力求采样对象为整船次或者整网次的全部渔获数据。共测量了翘嘴鳊 158.8 kg、577 尾,对其进行体长和体重测定,分别精确到 1 mm 和 0.1 g。以采集的翘嘴鳊样品的平均体重为基础,以三峡工程生态与环境监测系统 2013 年度报告中鄱阳湖翘嘴鳊的捕捞产量 320.98 t 为依据,初步推算鄱阳湖翘嘴鳊的捕捞尾数。

表 1 鄱阳湖及湖口八里江江段渔业资源调查概况
Tab.1 Survey of fishery resources in Poyang Lake and Hukou Bali jiang River

	采样点 Sampling site	编号 Serial number	调查频率 Survey frequency
鄱阳湖 Poyang Lake	都昌 Duchang	01、02	常规网具各 3 次 Conventional nets three times
	瑞洪 Ruihong	03、04	常规网具各 3 次 Conventional nets three times
	莲子湖 Lotus Lake	05	常规网具各 3 次 Conventional nets three times
保护区 Conservation area	星子 Xingzi	06、07	常规网具各 3 次 Conventional nets three times
	程家池湖 Chengjiachi Lake	08	常规网具各 3 次 Conventional nets three times
长江 Yangtze River	湖口八里江 Hukou Bali jiang River	09	常规网具各 3 次 Conventional nets three times

1.2 计算方法

采用 Excel(2003)进行数据整理。

1.2.1 体长和体重关系 采用 SPSS16.0 对体长和体重相关性进行显著检验,显著性水平为 $P < 0.01$, 然后采用幂函数拟合体长和体重关系,表达式为: $W = aL^b$ 。

式中, W 为体重(g); L 为体长(mm); a 为肥满度; b 为幂指数。

1.2.2 生物学参数 以 10 mm 为组距(海洋调查规范, 2007), 本研究将体长分为 46 组, 依次为 70-80 mm, 80-90 mm 510-520 mm, 520-530 mm。采用 FiSAT II 软件中的 Shepherd's 法, 对鄱阳湖翘嘴鳊的生长参数 L_{∞} 、 K 进行估算(Gayanilo *et al*, 2005), 理论生长起点年龄 t_0 是根据 Pauly(1980)的经验公式获得。

$$\ln(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \ln L_{\infty} - 1.038 \ln K$$

式中, t_0 为理论生长起点年龄; L_{∞} 为渐进体长; K 为生长系数。

运用 FiSAT 软件中的体长变换渔获曲线法估算总死亡系数(Z), 采用 FiSAT 中自然死亡率估算模块估算自然死亡率(M) (Pauly, 1987; 詹秉义, 1995)。

1.2.3 资源量的估算 将翘嘴鳊的年渔获尾数按照体长分组录入 FiSAT 软件中的 VPA 模型中, 并输入极限体长(L_{∞}), 生长参数(K)、自然死亡系数(M)、最大体长组的捕捞死亡系数(F_t)以及体长与体重关系式中的肥满度(a)和幂指数(b)。最大体长组的捕捞死亡系数以生物学参数推算所得捕捞死亡系数为初始值, 运行软件后即可得出各体长组的捕捞死亡系数与资源尾数, 各体长组的资源尾数之和即为该种在这一水域的年资源尾数, 也称初始资源尾数, 根据体长和

体重关系可以换算得到年资源重量, 也称初始资源重量(詹秉义, 1995)。

1.2.4 最大可持续产量和单位补充量渔获量分析

最大可持续产量 MSY 采用 Cadima 的经验公式估算: $MSY = 0.5(Y + MW)$ 。式中, Y 为年均渔获量; M 为自然死亡系数; W 为同一年的年均资源重量(詹秉义, 1995)。

采用 FiSAT II 软件中的 Beverton-Holt 模块中的刀刃式选择假设模型(Knife-edge model)进行相关单位补充量渔获量分析。在 FiSAT II 软件中开发率 E 包括以下几种水平: 1) E_{max} , 指获得最大渔获量的开发率; 2) E_{10} , 指 Y/R 边际增长减少 10% 时的开发率; 3) E_{50} , 指资源量下降到原始水平 50% 时的开发率。

2 结果

2.1 鄱阳湖翘嘴鳊体长分布

调查发现, 鄱阳湖翘嘴鳊体长范围为 77-526 mm, 其中 170-260 mm 是优势体长组, 占总个体数的 51.8%, (图 1)。

2.2 鄱阳湖翘嘴鳊体长与体重关系

将鄱阳湖翘嘴鳊体长(L , mm)和体重(W , g)进行幂指数曲线拟合, 结果显示, 其体长和体重关系的最优回归方程为 $W = 1.888 \times 10^{-5} L^{3.042}$ ($R^2 = 0.951$; $P < 0.01$; $n = 577$), 即其幂指数值为 3.042, 接近 3, 为等速生长(图 2)。

2.3 鄱阳湖翘嘴鳊生长参数及生长方程

鄱阳湖翘嘴鳊为等速生长的鱼类(其幂指数值接

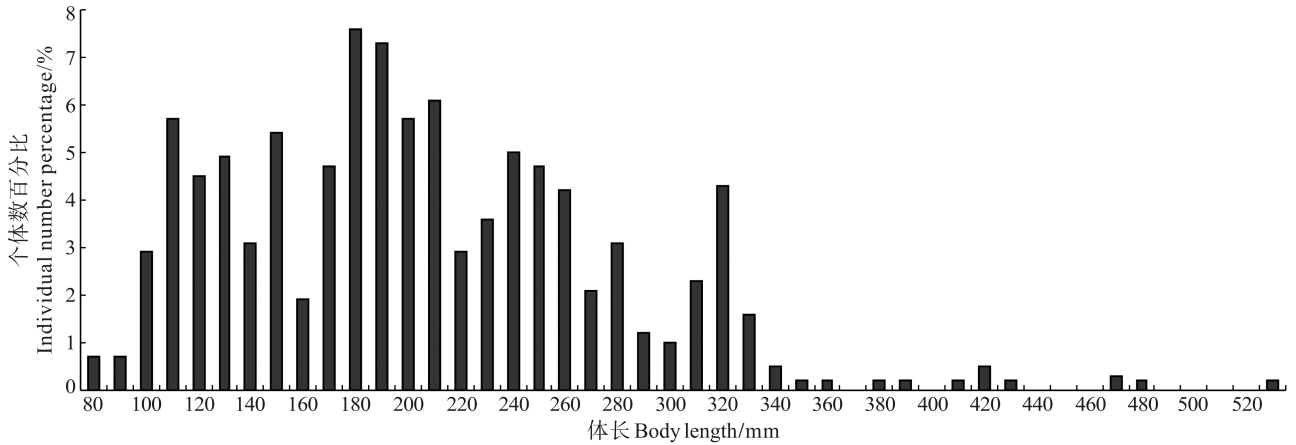


图 1 翘嘴鳊体长分布(mm)
Fig.1 Distributions of the body length of *S. chuatsi*

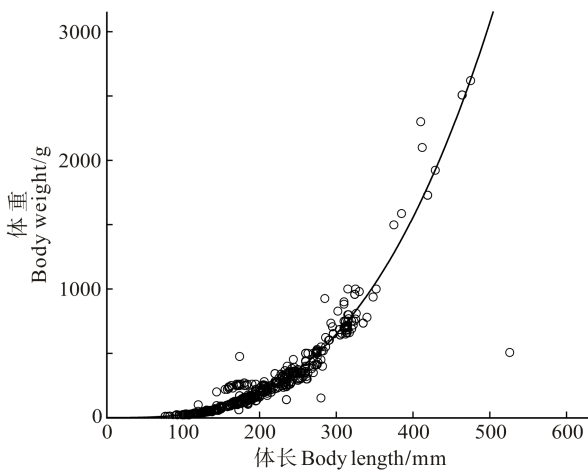


图 2 翘嘴鳊体长和体重关系式
Fig.2 Length-weight relationship of *S. chuatsi*

近 3), 因此, 可以用 VBGF 生长方程来描述其生长规律。输入体长频率分布数据后, 运行 FiSAT II 软件中的 Shepherd's 法中的 K 扫描模块可以自动得到其渐近体长 $L_{\infty}=551.25$ mm, 生长参数 $K=0.210$ 。进一步将上述结果代入公式, 得到鄱阳湖翘嘴鳊理论生长起点年龄 $t_0=-0.601$, 因此, 其体长、体重生长方程分别为: $L=551.25(1-e^{-0.210(t+0.601)})$; $W=9807.30(1-e^{-0.210(t+0.601)})^{3.042}$ 。

根据体长变换渔获曲线法估算鄱阳湖翘嘴鳊的总死亡系数, 回归数据点的选取以“未全面补充年龄段和全长接近渐近全长的年龄段不能用来回归”为原则, 选择了 30 个点进行线性回归, 拟合的直线方程为 $\ln(N/t) = -1.06 t + 7.64$ ($R^2=0.890$), 该方程的斜率为 -1.06 , 95%的置信区间为 $-1.20 - -0.92$, 鄱阳湖翘嘴鳊的总死亡系数 $Z=1.06$, 95%的置信区间为 $0.92-1.20$ 。

根据体长频率数据估算的生长参数 $L_{\infty}=55.125$ cm, $K=0.210$, $T=18.0^{\circ}\text{C}$ (本研究采用鄱阳湖多年平均水温), 代入 Pauly(1980)经验公式计算得出:

鄱阳湖翘嘴鳊的自然死亡系数 $M=0.44$ 。总死亡系数 Z 为自然死亡系数 M 和捕捞死亡系数 F 之和, 体长变换渔获曲线法所得鄱阳湖翘嘴鳊总死亡系数 $Z=1.06$, 计算出其捕捞死亡系数 $F=0.62$; 由 $E= F/Z$ 得出鄱阳湖翘嘴鳊的开发率 $E=0.58$ 。

2.4 鄱阳湖翘嘴鳊的初始资源量

为了减少计算的系统误差, 采用的是由估算最大体长组的资源尾数为计算起点, 然后按顺序从大到小逐一算出各体长组的资源尾数, 所得各体长组的资源尾数之和即为该种在这一水域的年资源尾数, 也称初始资源尾数, 根据体长和体重关系可以换算得到年资源重量。输入鄱阳湖翘嘴鳊相关参数, 运用软件中的实际种群分析模块可以得出: 鄱阳湖翘嘴鳊的初始资源尾数(记为 N)为 4977.44 万尾, 初始资源重量(记为 W)为 1.92×10^4 t(表 2)。

2.5 鄱阳湖翘嘴鳊的最大可持续产量和相对单位补充量渔获量

采用 Gulland(1997)经验公式估算得 2013 年鄱阳湖翘嘴鳊最大可持续产量 MSY 为 4384.93 t。从鄱阳湖翘嘴鳊体长分布来看, 从 110 mm 开始出现峰值, 200 mm 达到最大值。因此, 分别以 110-200 mm 为开捕体长, 通过软件中相对单位补充量渔获量 Y/R 与开发率 E 的二维分析, 从而得到不同的 Y/R 边际增长减少 10%时的开发率 E_{10} , 资源量下降到原始水平 50%时的开发率 E_{50} , 最大渔获量的开发率 E_{\max} (表 3)。当开捕体长为 150 mm 时比较适宜, 其在最适开发率左右, 即 $E=0.508$ 时可以达到最大渔获量, 且此时, E_{\max} 与 E_{10} 差值处于较低水平, 而 E_{\max} 与 E_{50} 差值处于中等水平, 表明此状态下, 随着开发率的增加, 其渔获边际量递减水平处于较低水平, 而资源量下降处于中等水平。

表2 翘嘴鳊的初始资源量
Tab.2 Initial stock biomass of *S. chuatsi*

体长组 Body length (mm)	样品尾数 Sample size	捕捞尾数 Fishing size	初始资源 尾数 N	初始资源 重量 W(t)
1	71-80	4	8084	3924843
2	81-90	4	8084	3748001
3	91-100	17	34356	3575392
4	101-110	33	66691	3381334
5	111-120	26	52544	3161104
6	121-130	28	56586	2961574
7	131-140	18	36377	2764309
8	141-150	31	62649	2593135
9	151-160	11	22230	2401736
10	161-170	27	54565	2256387
11	171-180	44	88921	2084149
12	181-190	42	84879	1884803
13	191-200	33	66691	1697541
14	201-210	35	70733	1535839
15	211-220	17	34356	1377054
16	221-230	21	42440	1260567
17	231-240	29	58607	1141066
18	241-250	27	54565	1011240
19	251-260	24	48502	891660.1
20	261-270	12	24251	783978.2
21	271-280	18	36377	705268.6
22	281-290	7	14147	618746.4
23	291-300	6	12126	558320.2
24	301-310	13	26272	502844.7
25	311-320	25	50523	436664
26	321-330	9	18188	351330.1
27	331-340	3	6063	302899.4
28	341-350	1	2021	269150.6
29	351-360	1	2021	241226.5
30	361-370	0	0	214879.5
31	371-380	1	2021	192011.3
32	381-390	1	2021	168581.3
33	391-400	0	0	146717.6
34	401-410	1	2021	128299.7
35	411-420	3	6063	109289.3
36	421-430	1	2021	88100.7
37	431-440	0	0	72764.7
38	441-450	0	0	60757.11
39	451-460	0	0	49875.98
40	461-470	2	4042	40111.23
41	471-480	1	2021	27890.09
42	481-490	0	0	19428.5
43	491-500	0	0	14152.28
44	501-510	0	0	9741.58
45	511-520	0	0	6181.75
46	521-530	1	2021	3455.26
Σ	577	1166081	49774399	19202

表3 翘嘴鳊的开捕体长与开发率的关系
Tab.3 Relationship between the catchable size and
exploitation rate of *S. chuatsi*

开捕体长(mm) Lc	E_{10}	$E_{\max-E_{10}}$	E_{50}	$E_{\max-E_{50}}$	E_{\max}
110	0.369	0.079	0.272	0.176	0.448
120	0.364	0.098	0.277	0.185	0.462
130	0.351	0.125	0.282	0.194	0.476
140	0.407	0.085	0.287	0.205	0.492
150	0.420	0.088	0.293	0.215	0.508
160	0.406	0.119	0.298	0.227	0.525
170	0.457	0.086	0.304	0.239	0.543
180	0.470	0.093	0.310	0.253	0.563
190	0.453	0.131	0.316	0.268	0.584
200	0.506	0.099	0.322	0.283	0.605

3 讨论

FAO 开发的体长频率数据分析软件 FiSAT II 中相关模块的运用克服了在推算年龄和生长参数中存在的主观性误差。与传统的以年龄鉴定为基础的研究方法相比, FiSAT II 支持的体长频率法为鱼类的生长参数估算提供了高效路径(高春霞等, 2014)。翘嘴鳊的生长发育较快, 达到渐进体长的速度相对较快, 生长参数是决定鱼类达到其渐进体长的速度的曲率参数, 生命周期与生长参数值呈负相关(Pauly, 1980)。但已有研究也表明, 鄱阳湖鳊鱼生长速度存在减慢的趋势(李达等, 1998)。因此, 理论上说鄱阳湖翘嘴鳊的生长参数应当处于中等水平, 该研究中得出的鄱阳湖翘嘴鳊的生长参数值为 0.210, 大于同时期的鄱阳湖鲤和鲢鱼的生长参数(本课题组待发表资料), 而小于早期鄱阳湖翘嘴鳊的生长参数(陈军等, 2003)。当然, 早期鄱阳湖翘嘴鳊的生长参数估算是基于年龄频率数据, 而该研究是基于体长频率数据。此外, 该研究所得鄱阳湖翘嘴鳊渐进体长远大于早期研究, 这与生长参数相对较小是相一致的, 所得渐进体长与洋圻湖鳊鱼的结果接近(杨代勤等, 1999)。提示标本收集的完整性对于生物学参数估算尤为重要, 这也是该研究的主要优势, 由于地理和时间上的优势, 本课题组获得了相对比较完整的鄱阳湖翘嘴鳊体长体重数据, 取得的样本体长更接近鄱阳湖翘嘴鳊的真实渐进体长, 因此估算出的渐进体长也就更接近其真实体长。

近 10 余年来, 鄱阳湖鱼类种群持续表现为低龄化、小型化, 种群资源不断受到破坏(张堂林等, 2007; 张志永等, 2011; 胡茂林等, 2011)。从捕捞强度来看, 按照 Gulland(1971)提出的关于一般鱼类最适利

用率为 0.5 来判断, 鄱阳湖翘嘴鳊开发率 $E=0.58$, 资源过度利用的趋势明显。鄱阳湖翘嘴鳊的长江三峡工程生态与环境监测系统中鄱阳湖渔业资源历年监测数据显示: 鄱阳湖鳊鱼产量由 2009 年的 2192.55 t, 到 2013 年的 320.98 t。估算得到 2013 年鄱阳湖翘嘴鳊最大可持续产量为 4384.93 t, 初始资源量为 1.92 万 t, 表明鄱阳湖依然是翘嘴鳊的良好种质资源库。但是, “渔湖”、电捕鱼、密网眼定置网等对湖区渔业资源危害极大的非法网具大范围掠夺性作业, 目前定置网, 甚至电捕鱼已成为鄱阳湖渔民最主要的捕鱼方法, 且网目越来越小, 网具越来越大、越来越多, 非法网具屡禁不止。此外, 根据 2011 年 10 月江西省政协人口资源环境委员会和省科学院、省农业厅有关专家所做的《鄱阳湖渔业资源利用与保护专题调研报告》统计, 2011 年鄱阳湖区有捕捞渔船 3 万艘, 渔业人口 16 万人, 其中, 持证渔船 1 万艘, 渔业人口近 7 万人, 其捕捞强度已经大大超过了鄱阳湖的承受能力。翘嘴鳊捕捞产量的走低, 可能是这些不合理捕捞方式综合影响的结果, 处于快速生长阶段的小规格翘嘴鳊以及作为其饵料的小鱼虾被大量捕捞, 这样翘嘴鳊就得不到充足的生长时间。同时, 近年来, 长期极端的低水位改变了鄱阳湖的生态环境, 入湖水量减少, 使局部江湖水交换不畅, 削弱了湖泊对污染的净化能力, 使鄱阳湖湖区部分水体难以保持良好的水质, 湖区灾害损失承载能力变弱, 难以保证最小生态需水量, 自净能力下降。鉴于水位下降对鄱阳湖洲滩显露的影响, 极端低水位对鄱阳湖湿地结构和功能的长期效应不容忽视。同时, 大量吸螺采蚌不但吸走了大量螺蚌, 也严重破坏了湖底的水草和水质, 导致鱼虾数量急剧减少, 是鄱阳湖翘嘴鳊种群动态变化的另一重要影响因子。

参 考 文 献

王乾, 梁旭方, 刘奕鸿, 等. 摄食水平对翘嘴鳊幼鱼体组成、生长、排粪、排泄及氮收支的影响. 华中农业大学学报, 2013, 32(5): 89-94

方刘, 梁旭方, 郭小泽, 等. 多级分养策略对翘嘴鳊幼鱼生长及水质的影响. 淡水渔业, 2014, 44(5): 108-112

叶金清, 徐兆礼, 陈佳杰, 等. 基于生长和死亡参数变化的官井洋大黄鱼资源现状分析. 水产学报, 2012, 36(2): 238-246

刘元文, 薛莹, 魏邦福, 等. 海州湾 5 种主要鱼类种群参数估算. 中国水产科学, 2014, 21(1): 125-133

卢薛, 孙际佳, 王海芳, 等. 大眼鳊与翘嘴鳊正反交及其正交子代自交的胚胎发育观察. 中国水产科学, 2013, 20(5):

975-981

杨代勤, 陈芳, 方长琰, 等. 洋圻湖鳊鱼的食性及生长特性. 水利渔业, 1999, 19(3): 11-13

杨少荣, 马宝珊, 孔焰, 等. 三峡库区木洞江段圆口铜鱼幼鱼的生长特征及资源保护. 长江流域资源与环境, 2010, 19(2): 52-57

杨凯, 高银爱, 丹成, 等. 翘嘴鳊养殖与野生群体及其家系的遗传多样性分析. 淡水渔业, 2013, 43(3): 3-8

吴金明, 姜必云, 赵海涛, 等. 赤水河鱼类资源量的初步估算. 水生态学杂志, 2011, 32(3): 99-103

吴斌, 方春林, 贺刚, 等. FiSAT II 软件支持下的体长股分析法探讨. 南方水产科学, 2013, 10(4): 94-98

李思忠. 中国淡水鱼类分布区划. 北京: 科学出版社, 1981

李达, 杨春, 徐光龙, 等. 鄱阳湖鳊鱼的生物学. 江西农业学报, 1998, 10(4): 14-22

陈军, 郑文彪, 伍育源, 等. 鳊鱼和大眼鳊鱼年龄生长和繁殖力的比较研究. 华南师范大学学报(自然科学版), 2003(1): 110-114

张堂林, 李钟杰. 鄱阳湖湖鱼类资源及渔业利用. 湖泊科学, 2007, 19(4): 434-444

张志永, 刘枚, 彭安成, 等. 胡鄱阳湖鱼类生境面临的主要问题及修复措施探讨. 水生态学杂志, 2011, 32(1): 136-138

张进, 梁旭方, 郭小泽, 等. 翘嘴鳊形态性状对体质量的影响. 华中农业大学学报, 2013, 32(5): 100-105

胡茂林, 吴志强, 刘引兰. 鄱阳湖湖口水域鱼类群落结构及种类多样性. 湖泊科学, 2011, 23(2): 246-250

高春霞, 田思泉, 戴小杰. 淀山湖刀鲚的生物学参数估算及其单位补充量渔获量. 应用生态学报, 2014, 25(5): 1506-1512

海洋调查规范, 第 6 部分: 海洋生物调查 GB/T 12766. 6-2007 詹秉义. 渔业资源评估. 北京: 中国农业出版社, 1995, 312-315

Gulland JA. Fish stock assessment: A manual of basic methods. New York: FAO/ Wiley Ser 1, 1971, 223

Geronimo TS, Len RG. Population parameters and exploitation rate of demersal fishes in Brunei Darussalam (1989-1990). Fish Res, 2004, 69: 73-90

Gayanilo F, Sparre P, Pauly D. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (User's Guide). Rome: FAO Computerized Information Series (Fisheries), 2005

Lawrence E, Richard PK, Mfon TU. Breeding, growth, mortality and yield of the mudskipper *Periophthalmus barbarus* (Linnaeus 1766) (Teleostei: Gobiidae) in the Imo River estuary, Nigeria. Fish Res, 2002, 56: 227-238

Pauly D. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. Jour du Cons, 1980, 39(2): 175-192

Pauly D, Morgan GR. Length-based methods in fisheries research. ICLARM Conference proceedings, 1987

The Assessment of Biological Parameters and Stock Biomass of *Siniperca chuatsi* in the Poyang Lake

WU Bin¹, FANG Chunlin¹①, ZHANG Yanping¹, FU Peifeng¹, CHEN Wenjing¹, XIONG Xiaoying²,
ZHOU Huiming¹, HE Gang¹, WANG Sheng¹, WANG Qingping¹

(1. Fisheries Research Institute of Jiangxi Province, Scientific Observing and Experimental Station of
Fishery Resources and Environment in Poyang Lake, Ministry of Agriculture, Nanchang 330000;

2. Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research, Ministry of Education, School of
Geography and Environment, Jiangxi Normal University, Nanchang 330000)

Abstract Mandarin fish (*Siniperca chuatsi*) is a rare and precious economic species of freshwater fish with a long standing reputation because of its fast growth, meat delicate, delicious and nutrient rich. The mature artificial propagation technology has created good conditions for *Siniperca chuatsi* large-scale cultivation since 1980 s. However, the wild *Siniperca chuatsi* population is declining due to over exploitation and environmental pollution in their habitat, which may cause the decline of genetic diversity. Mandarin fish is one of abundant species in Poyang Lake and plays an important role in the lake ecosystem. Based on Poyang Lake fishery resources investigation data, we assessed biological parameters and stock biomass of *Siniperca chuatsi* using FiSAT II software. The results indicated that the length of *Siniperca chuatsi* population ranged from 77 to 526 mm, and that the relationship between body length (mm) and body weight (g) can be expressed as $W = 1.888 \times 10^{-5} L^{3.042}$ ($R^2=0.951$, $n = 577$). The estimated parameter for von Bertalanffy growth equation was $L_{\infty} = 551.25$ mm, $K = 0.210$, and $t_0 = -0.601$. Total mortality (Z) was 1.06 a^{-1} ; natural mortality was (M) 0.44 a^{-1} ; fishing mortality (F) was 0.62 a^{-1} ; the optimum catchable size was 150 cm. The exploitation rate was 0.58, which is in the situation of over exploitation. The initial stock of *Siniperca chuatsi* in the Poyang Lake was up to 1.92×10^4 tons, and the Maximum sustainable yield (MSY) was 4384.93 tons. The recruitment and young surplus populations of the spawning stock increased significantly in the reproductive population. Low-age and miniaturization tendency was obvious; however, the growth potential was still high based on the growth equation. The results suggest that active strategies such as reducing fishing intensity of the reproductive population and protecting the spawning grounds are imperative to maintain this precious fishery resources.

Key words *Siniperca chuatsi*; FiSAT II; Biological parameters; Resource; Poyang Lake

① Corresponding author: FANG Chunlin, E-mail: chunlinf@163.com