

# 河南省鲇形目钝头鮠科新纪录种——等颌鲈

周传江<sup>1</sup>, 马文文<sup>1</sup>, 张巧鸽<sup>2</sup>, 邬定会<sup>3</sup>, 傅正卿<sup>4</sup>, 杨志刚<sup>4</sup>,  
宋东莹<sup>1</sup>, 申海瑞<sup>5</sup>, 张辰飞<sup>5</sup>, 孟晓林<sup>1</sup>, 张建新<sup>1</sup>, 汤永涛<sup>1</sup>, 聂国兴<sup>1</sup>

(1.河南师范大学水产学院,河南新乡 453007;2.舞钢市水产技术推广站,河南平顶山 462500;  
3.新县渔业局,河南信阳 465550;4.罗山县水利局,河南信阳 464200;5.河南省汝州市农业局,河南汝州 467500)

**摘要:**2015—2016年,河南省鱼类资源调查队在对全省鱼类资源调查过程中,于新县、罗山、汝州等地采集到多尾鲇形目钝头鮠科鱼类.通过形态学与分子系统学相结合的方法对其进行鉴定,发现在所采鲇形目样品中存在河南省未曾记录种类——等颌鲈(*Liobagrus aequilabris*),其主要的鉴别特征:胸鳍棘后缘无明显锯齿,上下颌长度几乎相等.本文对等颌鲈的主要鉴定特征、分布区域、资源现状、生存环境等方面做了探讨,以期对该鱼的资源保护打下基础.

**关键词:**鲇形目;新纪录种;等颌鲈;河南省

**中图分类号:**Q959

**文献标志码:**A

等颌鲈(*Liobagrus aequilabris*)隶属于鲇形目(Siluriformes)、钝头鮠科(Amblycipitidae)、鲈属(*Liobagrus*)。鲈属(*Liobagrus*)目前共有 15 种已知种,主要分布在我国长江、珠江水系、东南沿海及与我国相邻的日本、朝鲜等地.据中国动物志<sup>[1]</sup>记载我国境内分布 9 种鲈属鱼类,主要分布在长江、珠江水系、东南沿海,其后 WRIGHT<sup>[2]</sup>于中国南部的珠江水系发现鲈属新种等颌鲈.鲈属鱼类体长、头部宽阔平扁、颊部膨大、吻宽且钝,喜栖息于砾石底质中,多喜食动物性饵料.目前关于鲈属的研究主要集中在其系统发育关系<sup>[3]</sup>,同时涉及组织学<sup>[4]</sup>、性染色体<sup>[5]</sup>及繁殖特性<sup>[6]</sup>等方面的研究.而关于等颌鲈的研究则较少,关于其地理分布,目前仅在长江水系的湘江及珠江水系的丽江等地有其记录<sup>[2]</sup>,国内其他地区未见报道.

2015—2016年,河南省鱼类资源调查队在对全省鱼类资源调查过程中,于新县、罗山、汝州等地采集到鲇形目钝头鮠科鱼类,综合采用形态学和分子系统学的方法确定其为等颌鲈,本种为河南省新纪录种,标本保存于河南师范大学水产学院鱼类标本室.结合采集标本情况和样点生境,本文初步分析了该鱼的主要鉴定特征、分布区域、可能来源、生存环境等.

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

18 尾实验鱼经地笼诱捕获得,分别采自河南省信阳市新县、罗山县、汝州市等地.7 尾全鱼标本用体积分数 10% 的甲醛溶液固定,用于后期形态特征的描述和数据测量;11 尾标本用体积分数 100% 甲醛固定保存,用于后期分子数据分析.

**收稿日期:**2019-10-02;**修回日期:**2019-12-10.

**基金项目:**国家自然科学基金(31872199);河南省科技攻关重点项目(162102310443;182102110007;182102110046;182102110237;172102310751);河南省创新型科技团队支持计划(CXTD2016043);河南省高等学校青年骨干教师培养计划(2019GGJS063);河南省水产学重点学科支持.

**作者简介:**周传江(1980—),男,河南南阳人,河南师范大学副教授,博士,主要从事鱼类资源保护研究,E-mail:chuanjiang88@163.com.

**通信作者:**聂国兴(1971—),男,河南长垣人,河南师范大学教授,博士生导师,主要从事水产动物营养与饲料研究,E-mail:niegx@htu.cn.

## 1.2 形态学测量

用数显游标卡尺(精度为 0.01 mm)对 7 尾甲醛溶液固定的样本进行测量,测量全长、体长、体高、体宽、头长、吻长、眼径、眼间距、尾柄长、尾柄高、背鳍长、胸鳍长、腹鳍长、臀鳍长、腹鳍基末端至臀鳍起点的距离、腹鳍基起点至肛门的距离 16 项形态学指标,并用电子天平称量体质量,用体视镜(OPTEC)对样品背鳍、胸鳍、腹鳍、臀鳍进行计数。

## 1.3 分子生物学方法鉴定

### 1.3.1 基因组 DNA 提取

将经无水乙醇固定的肌肉样品取出,置于 1.5 mL 离心管中,烘干后采用酚-氯仿法提取基因组 DNA<sup>[7]</sup>。经 1% 琼脂糖凝胶电泳与紫外分光光度计检测合格的基因组 DNA 置于 -20 °C 冰箱保存备用。

### 1.3.2 PCR 扩增目的基因

PCR 扩增中所需的线粒体 COI 基因引物参考前人序列<sup>[8-9]</sup>。PCR 总反应体系为 30  $\mu$ L: mix 酶 15  $\mu$ L, 正反引物各 1.5  $\mu$ L, 基因组模板 1  $\mu$ L, 灭菌双蒸水 11  $\mu$ L。PCR 反应条件为 95 °C 预变性 5 min; 95 °C 变性 30 s, 54 °C 退火 30 s, 72 °C 延伸 30 s, 共循环 30 次; 72 °C 延伸 10 min, 4 °C 保存。对 PCR 产物进行检测, 检测合格后送生物公司进行双向测序。

## 1.4 数据分析

用 Lesergene 软件包中 Seqman 软件<sup>[10]</sup>对测序所得的峰图文件进行组装, 并进行人工校对。组装完成的序列通过 NCBI(<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>)进行 BLAST 分析, 确认所扩增片段是否为 COI 基因, 并下载其近缘种序列, 共 49 条(表 1)。将测序所得到 11 条序列与数据库中下载的序列, 用 Bioedit<sup>[11]</sup>软件进行比对, 并使用 MEGA 7.0<sup>[12]</sup>软件对序列进行分子系统发育关系树的构建, 模型采用 Kimura 双参(K2P), 进行 1 000 次重复抽样, 其他参数为默认设置。将系统发育树中聚为一支的序列分为一组, 计算组内及组间遗传距离, 以此评价各物种之间的亲缘关系。

表 1 本研究中涉及样品信息  
Tab.1 Information of specimen in this study

物种名称	NCBI 登录号或样品编号	数据来源
等颌鲈 <i>Liobagrus aequilabris</i>	102453-102456, 302915-302917, 303884, 304639, rz8, rz10	本研究
白缘鲈 <i>Liobagrus marginatus</i>	KY653567-KY653575	Unpublished
朝鲜鲈 <i>Liobagrus andersoni</i>	HQ536394-HQ536396	Kim, S et al. 2011 <sup>[13]</sup>
内群 等颌鲈 <i>Liobagrus aequilabris</i>	KY653556-KY653566	Unpublished
鳗尾鲈 <i>Liobagrus anguillicauda</i>	KY653541-KY653547	Unpublished
拟缘鲈 <i>Liobagrus marginatoides</i>	MF122440-MF122449	Unpublished
司氏鲈 <i>Liobagrus styani</i>	KY653468-KY653469	Unpublished
台湾鲈 <i>Liobagrus formosanus</i>	KU943004-KU943005	Chang et al. 2017 <sup>[14]</sup>
南方鲈 <i>Silurus meridionalis</i>	MF123166	Unpublished
鲈 <i>Silurus asotus</i>	MF123165	Unpublished
外群 小背鳍鲈 <i>Silurus microdorsalis</i>	HQ536514	Unpublished
长吻鲈 <i>Leiocassis longirostris</i>	MF122431	Unpublished
大鳍鲈 <i>Hemibagrus macropterus</i>	MF122325	Unpublished

## 2 结 果

### 2.1 形态学分析结果

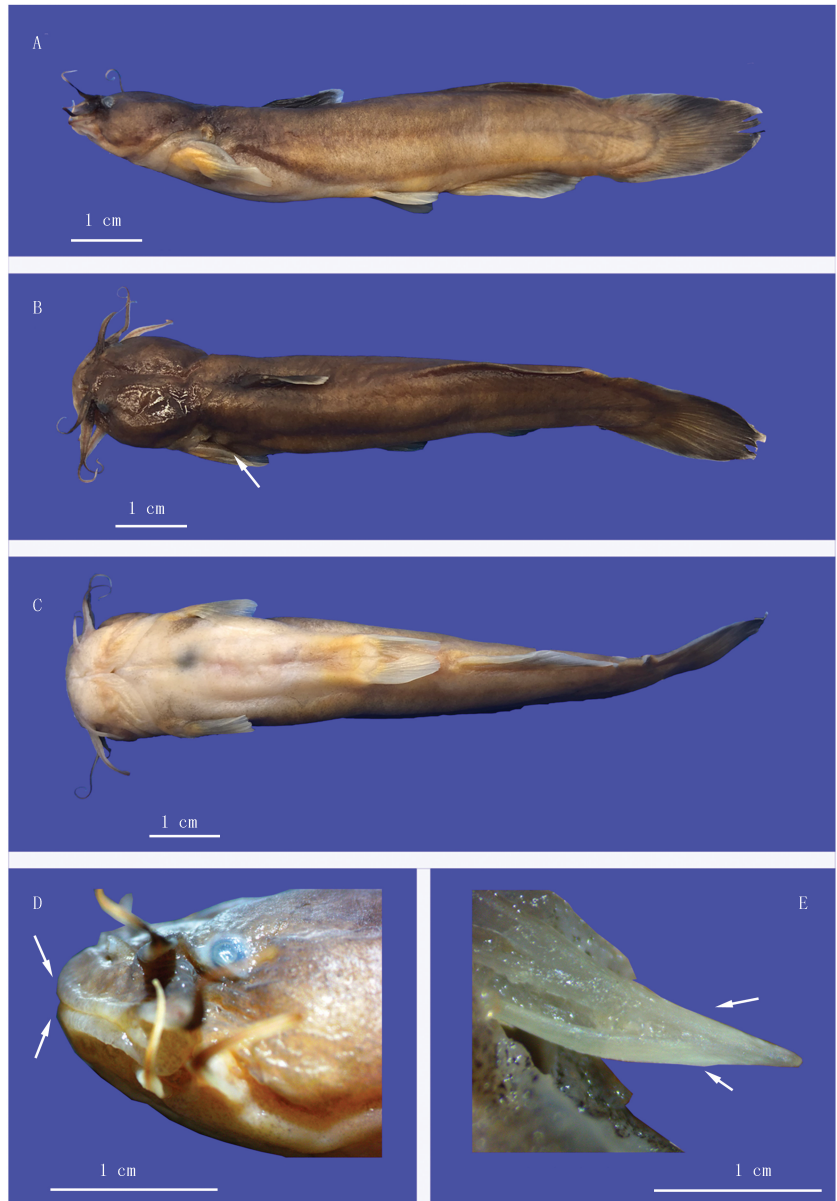
主要形态学鉴别特征与 WRIGHT<sup>[2]</sup>所描述的等颌鲈的特征相吻合: 体侧扁, 头宽而扁, 体表有小的乳状突起。侧线位于体侧中部、短且平直。前鼻孔短管状, 后鼻孔距眼距离较近, 鳃盖膜与峡部几乎相连。眼卵圆形、

横轴长、位于后鼻孔正后方、埋于皮下, 眼间距略有突起。口端位, 上下颌几近相等, 唇厚, 上、下颌有毛状细齿组成的齿带。颌须简单、可达到胸鳍基部起点; 鼻须短, 未超过前鳃盖骨后缘; 外侧颌须可到胸鳍基部后缘, 内侧颌须可达鳃盖膜边缘。背鳍鳍式 II, 6-8, 背鳍起点更靠近吻端, 背鳍短而平直。胸鳍鳍式 I, 7-8, 其起点与鳃盖后缘相垂直, 部分被鳃盖膜覆盖, 胸鳍鳍棘稍长于背鳍, 且其棘后缘光滑无明显锯齿。脂鳍长, 与尾鳍相连, 中间有一缺刻。腹鳍鳍式 I, 5, 其起点与脂鳍起点相垂直或稍靠前, 鳍末端不达臀鳍起点。臀鳍鳍式 15-17,

末端近圆形, 其起点位于脂鳍之后。经酒精固定后, 背侧深褐色至灰色, 腹部白色, 体侧无明显条纹、斑点。须末端颜色较浅, 边缘有色素。鳍基部比鳍颜色更暗, 有白色的边缘。主要特征见图 1, 形态测量结果见表 2。

## 2.2 分子生物学及分子系统学结果

通过对测序所得 11 条 COI 序列与 NCBI 数据库中下载序列进行比对, 得到一致序列 600 bp, 其中保守位点 393 个、变异位点 207 个、简约信息位点 171 个, 从 T, C, A, G 4 种碱基组成上看 A+T(50.3%) 含量略高于 G+C(49.7%) 含量, 这与其他鱼类线粒体碱基含量相似: AT 含量高, GC 含量低, 存在碱基偏倚现象。通过 MEGA 7.0 对 60 条序列构建 NJ 树, 结果显示, 本实验所得序列与数据库中等颌鲶单独聚为一支(图 2)。通过系统发育结果对序列进行分组, 计算同种鱼组内及组间遗传距离, 除外类群外, 得到组内遗传距离均小于 0.02, 本实验所得序列与数据库中鲶属鱼类进行比较, 除等颌鲶外, 其余各组比较结果都大于 0.02(表 3), 结合形态学特征可以确定本实验中样品为等颌鲶。



(A) 侧视图; (B) 背部图(白色箭头所指为胸鳍棘); (C) 腹部图;  
(D) 上下颌相等(白色箭头所指); (E) 胸鳍棘后缘无明显锯齿(白色箭头所指)。

图 1 等颌鲶的主要形态鉴别特征

Fig.1 The main diagnostic morphological characteristics of *Liobagrus aequilabris*

### 3 讨 论

#### 3.1 等颌鲂物种的确定

鲂属 (*Liobagrus*) 鱼类共 15 种,其中朝鲜鲂 (*L. andersoni* Regan, 1908)<sup>[15]</sup>、中脂鲂 (*L. mediadiposalis* Mori, 1936)<sup>[16]</sup>、牛头鲂 (*L. obesus* Son, Kim & Choo, 1987)<sup>[17]</sup>、索氏鲂 (*L. somjinensis* Park & Kim, 2010)<sup>[18]</sup> 4 种主要分布在朝鲜半岛,日本鲂 (*L. reinii* Hilgendorf, 1878)<sup>[19]</sup> 仅在日本有分布,而在中国境内分布有 10 种鲂属鱼类,主要分布在我国南部,分别是等颌鲂 (*L. aequilabris* Wright & Ng, 2008)<sup>[2]</sup>、鳃尾鲂 (*L. anguillicauda* Nichols, 1926)<sup>[20]</sup>、程海鲂 (*L. chenghaiensis* Sun, Ren & Zhang, 2013)<sup>[21]</sup>、台湾鲂 (*L. formosanus* Regan, 1908)<sup>[22]</sup>、金氏鲂 (*L. kingi* Tchang, 1935)<sup>[23]</sup>、拟缘鲂 (*L. marginatoides* Wu, 1930)<sup>[24]</sup>、白缘鲂 (*L. marginatus* Günther, 1892)、南投鲂 (*L. nantoensis* Oshima, 1919)<sup>[25]</sup>、黑尾鲂 (*L. nigricauda* Regan, 1904)<sup>[26]</sup>、司氏鲂 (*L. styani* Regan, 1908)<sup>[15]</sup>。据中国动物志记载<sup>[1]</sup>,台湾鲂与南投鲂仅分布于我国台湾地区。司氏鲂分布较广,据河南鱼类志<sup>[27]</sup>和秦岭鱼类志<sup>[28]</sup>记载,河南境内存在司氏鲂。

2013 年 Wu 等<sup>[29]</sup>对司氏鲂进行了重新描述和定义,发现陕西、安徽、江苏等地发现的鲂属鱼类中有一部分表

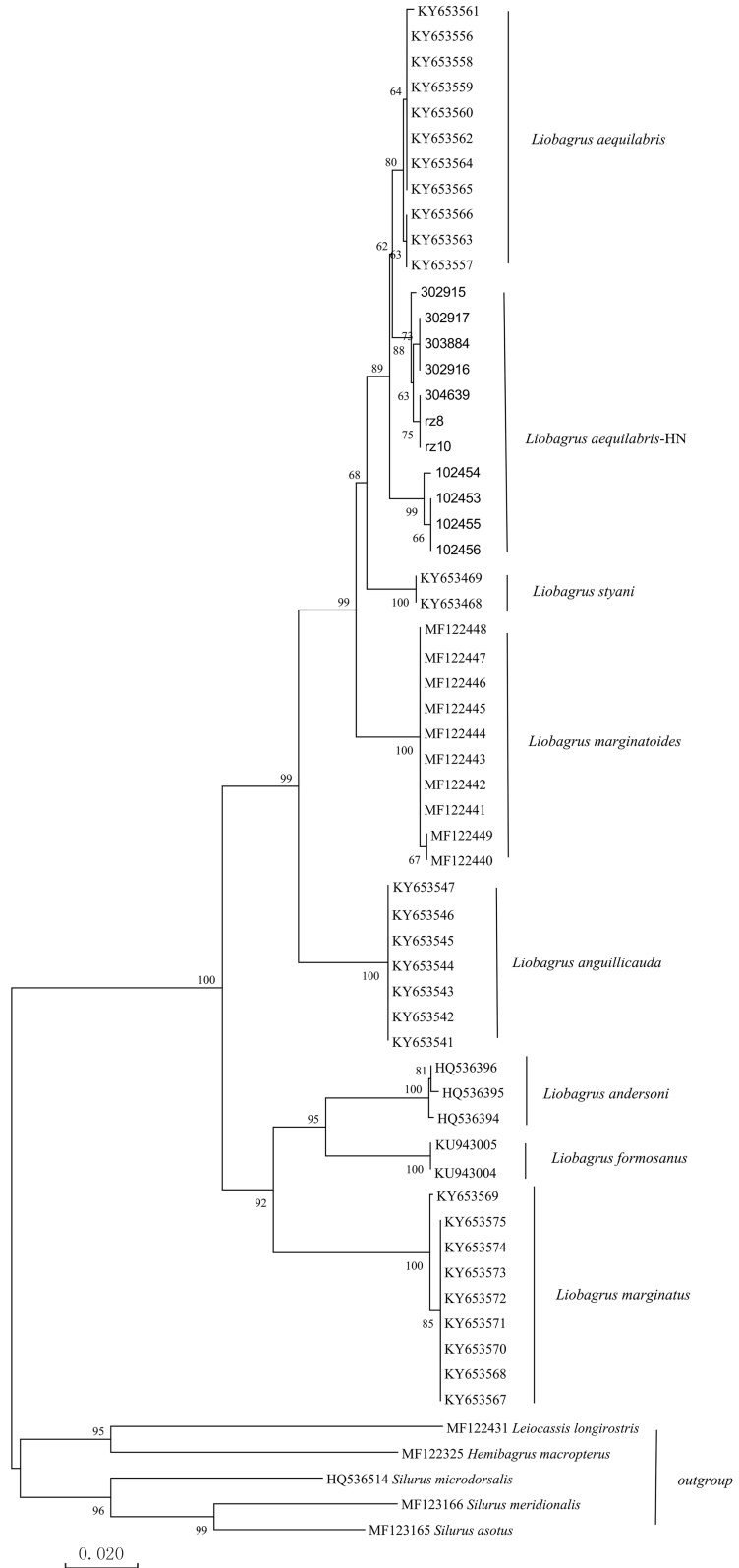


图 2 基于线粒体 *COI* 基因鲂属鱼类邻接法 (neighbor-joining method, NJ) 系统发育关系  
Fig.2 *Liobagrus* phylogenetic relationship based on mitochondrial *COI* gene by neighbor-joining method



### 3.2 等颌鲇的分布范围及生境情况

目前有关等颌鲇的分布范围报道较少,等颌鲇主要分布于长江流域的支流湘江,由于灵渠连通湘江与丽江, WRIGHT<sup>[2]</sup>推测珠江水系的支流丽江中或有该鱼的分布.此次在河南省鱼类资源调查工作中,于河南省内多地、多水系(长江水系、淮河水系)都发现等颌鲇的存在,进一步扩大了等颌鲇的分布范围.据采样过程的观察,该鱼多栖息于底多砂砾的河溪中,常在石缝中藏匿,主要摄食水生昆虫及其幼虫,其生活水体多呈现流水状态,且水质较好,水生植物丰富.

### 3.3 等颌鲇的资源现状及保护

在对河南省鱼类资源进行调查的期间,河南省鱼类资源调查队在 2015—2016 年于新县、罗山、汝州等地都采集到等颌鲇,但各样点数量较少,说明该种鱼类仅存在相对较小的种群.在查阅相关的鱼类志、地方志、渔业区划等材料时仅见司氏鲇的相关记载,并未有关等颌鲇的记载,究其原因可能是等颌鲇被认定为有效种时间较晚,在之前的资源调查中把等颌鲇误认为司氏鲇,或是由于当时采样条件的限制,其种群较小,分布范围较狭窄导致其未被采集到.在资源调查中我们于河南省多地发现等颌鲇的存在,说明等颌鲇适应其采集地生活环境并进行生长繁殖.但由于每个采集地采集到样品数量较少,同时通过系统发育分析可以发现不同水系的等颌鲇出现分化,因此对于该鱼的种质资源保护应从种群遗传多样性评价,加强生境原位保护,建立种质资源保护区等方面开展,以利于该物种资源的有效保护.

## 参 考 文 献

- [1] 褚新洛,郑葆珊,戴定远.中国动物志:硬骨鱼纲,鲇形目[M].北京:科学出版社,1999.
- [2] WRIGHT J J, NG H H. A new species of *Liobagrus* (Siluriformes: Amblycipitidae) from Southern China[J]. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 2008, 157(1): 37-43.
- [3] KARTAVTSEV Y P, JUNG S O, LEE Y M, et al. Complete mitochondrial genome of the bullhead torrent catfish, *Liobagrus obesus* (Siluriformes, Amblycipitidae): Genome description and phylogenetic considerations inferred from the Cyt b and 16S rRNA genes[J]. Gene, 2007, 396(1): 13-27.
- [4] PARK J Y, KIM I S, KIM S Y. Structure and Histochemistry of the Skin of a Torrent Catfish, *Liobagrus mediadiposalis*[J]. Environmental Biology of Fishes, 2003, 66(1): 3-8.
- [5] 龙华,陈建武,刘薇,等. 3 种鲇属鱼 X/Y 异型性染色体的比较分析[J]. 长江大学学报(自然科学版:农学卷), 2006(4): 174-178.  
LONG H, CHEN J W, LIU W, et al. Comparison and Analysis of Sex Chromosomes with X/Y Heterotypes of Their Fishes of *Liobagrus* Hil-gendorf[J]. Journal of Yangtze University (Nat Sci Edit): Agri Sci V, 2006(4): 174-178.
- [6] 刘小红,郭宇辉,王宝森,等. 嘉陵江下游白缘(鱼央)个体生殖力研究[J]. 淡水渔业, 2007, 37(2): 41-43.  
LIU X H, GUO Y H, WANG B S, et al. Study on the Fecundity of *Liobagrus marginatus* (Günther) in Lower Reaches of Jialing River[J]. Freshwater Fisheries, 2007, 37(2): 41-43.
- [7] JO SEPH SAMBRO. 分子克隆实验指南[K]. 黄培堂译. 北京:科学出版社, 2008.
- [8] FOLMER O, BLACK M, HOEH W, et al. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates[J]. Molecular Marine Biology & Biotechnology, 1994(3): 294-299.
- [9] 周传江,顾钱洪,孟晓林,等. 基于多来源数据分析河南省刺鱼目新纪录种——中华多刺鱼[J]. 四川动物, 2018, 37(1): 67-73.  
ZHOU C J, GU Q H, MENG X L, et al. Analysis of New Fish Record of *Pungitius sinensis* in Henan Province Based on Multiple Data Resource[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2018, 37(1): 67-73.
- [10] SWINDELL S R, PLASTERER T N. Seqman: contig assembly[J]. Methods in Molecular Biology, 1997, 70(6): 75-89.
- [11] TIPPMANN H F. Analysis for free: comparing programs for sequence analysis[J]. Briefings in Bioinformatics, 2004, 5(1): 82-87.
- [12] KUMAR S, STECHER G, TAMURA K. MEGA 7.0: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets[J]. Molecular Biology & Evolution, 2016, 33(7): 1870-1874.
- [13] KIM S, KOO H, KIM J H, et al. DNA chip for species identification of Korean freshwater fish: A case study[J]. Biochip Journal, 2011, 5(1): 72-77.
- [14] CHANG Chiahao, SHAO Kwangtsao, LIN H Y, et al. DNA barcodes of the native ray-finned fishes in Taiwan[J]. Molecular Ecology Resources, 2017, 17(4): 796-805.
- [15] REGAN C T. Descriptions of new freshwater fishes from China and Japan[J]. Annals and Magazine of Natural History (Ser. 8), 1908, 1(8): 149-153.
- [16] MORI T. Descriptions of one new genus and three new species of Siluroidea from Chosen[J]. Dobutsugaku Zasshi [Zoological Magazine Tokyo], 1936, 48(8): 671-675.

- [17] SON Y M, KIM I S, CHOO I Y. A new species of torrent catfish, *Liobagrus obesus* from Korea[J]. Korean Journal of Limnology, 1987, 20: 21-29.
- [18] PARK J Y, KIM S H. *Liobagrus somjinensis*, a new species of torrent catfish (Siluriformes: Amblycipitidae) from Korea[J]. Ichthyological Exploration of Freshwaters, 2010, 21(4): 345-352.
- [19] HILGENDORF F M. Einige neue japanische Fischgattungen[J]. Sitzungsber Ges Naturf Freunde Berlin, 1878, 1878: 404-457.
- [20] NICHOLS J T. Some Chinese fresh-water fishes. XVIII. New species in recent and earlier Fukien collections[J]. American Museum Novitates, 1926, 224: 1-7.
- [21] SUN Zhiwei, REN Shengjie, ZHANG E. *Liobagrus chenghaiensis*, a new species of catfish (Siluriformes: Amblycipitidae) from Yunnan, South China[J]. Ichthyological Exploration of Freshwaters, 2013, 23(4): 375-384.
- [22] REGAN C T. Descriptions of new fishes from Lake Candidius, Formosa, collected by Dr. A. Moltrecht[J]. Annals and Magazine of Natural History, 1908, 2(8): 358-360.
- [23] TCHANG T L. A new catfish from Yunnan[J]. Bull of the Fan Memorial Institute of Biology, Zoological Series, 1935, 6: 95-97.
- [24] WU H W. Description de poissons nouveaux de Chine[J]. Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology, Zoological Series, 1930, 6: 95-97.
- [25] OSHIMA M. Contributions to the study of the freshwater fishes of the Island of Formosa[J]. Annals of the Carnegie Museum, 1919, 12(2): 169-328.
- [26] REGAN C T. On a collection of fishes made by Mr. John Graham at Yunnan Fu[J]. Annals and Magazine of Natural History, 1904, 13(7): 190-194.
- [27] 新乡师院生物系. 河南鱼类志[M]. 郑州: 河南科技出版社, 1984.
- [28] 陕西省动物研究所. 秦岭鱼类志[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [29] WU Y N, ZHANG E, SUN Z W, et al. Identity of the catfish *Liobagrus styani* (Teleostei: Amblycipitidae) from Hubei Province, China[J]. Ichthyological Exploration of Freshwaters, 2013, 24(1): 73-84.

## A new record species of catfish in Henan — *Liobagrus aequilabris*

Zhou Chuanjiang<sup>1</sup>, Ma Wenwen<sup>1</sup>, Zhang Qiaoge<sup>2</sup>, Wu Dinghui<sup>3</sup>, Fu Zhengqing<sup>4</sup>, Yang Zhigang<sup>4</sup>,  
Song Dongying<sup>1</sup>, Shen Hairui<sup>5</sup>, Zhang Chenfei<sup>5</sup>, Meng Xiaolin<sup>1</sup>, Zhang Jianxin<sup>1</sup>, Tang Yongtao<sup>1</sup>, Nie Guoxing<sup>1</sup>

(1. College of Fisheries, Engineering Technology Research Center of Henan Province for Aquatic Animal Cultivation, Henan Normal University, Xinxian 453007, China; 2. Aquatic Technology Extension Station of Wugang city, Pingdingshan 462500, China; 3. Fisheries Bureau of Xin County, Xinyang, 465450, China; 4. Water Conservancy Bureau of Luoshan County, Xinyang, 464200, China; 5. Agricultural Bureau of Ruzhou City, Ruzhou 467500, China)

**Abstract:** From 2015 to 2016, Siluriformes fishes were collected when an investigation on fish resources in Ruzhou city, Xinxian and Luoshan of Xinyang city. These fishes were identified by using integrated application of traditional morphological data and molecular systematic method, and it was found that there was no record of the species in Henan Province. At present, the specimens are stored in Fish Herbarium of College of Fisheries, Henan Normal University. In this paper, the main morphological characteristics, distribution area, resource status, living environment and living habits of the fish were analyzed.

**Keywords:** Siluriformes; new fish record; *Liobagrus aequilabris*; Henan province

[责任编辑 王凤产 杨浦]