

河南省鱼类新纪录种——汉水扁尾薄鳅

孟晓林¹,刘如垚¹,周传江¹,杨长幸¹,程娟²,马文文¹,汤永涛¹,张建新¹,聂国兴¹

(1.河南师范大学 水产学院,河南 新乡 453007;2.息县渔业局,河南 信阳 464300)

摘要:2019年8月,河南省鱼类资源调查队于信阳市淮滨县采集到薄鳅属鱼类8尾.运用形态学及分子系统学相结合的方法进行分析后,确定该薄鳅属鱼类为河南省鱼类新纪录种——汉水扁尾薄鳅.标本保存于河南师范大学水产学院鱼类标本室.本文对于该鱼的主要形态特征、分布范围、生境情况、资源现状等进行了分析,提出了资源保护建议.

关键词:鲤形目;新纪录种;汉水扁尾薄鳅;河南省

中图分类号:Q959

文献标志码:A

汉水扁尾薄鳅(*Leptobotia hansuiensis*)隶属于鲤形目(Cypriniformes)鳅科(Cobitidae)薄鳅属(*Leptobotia*).据资料记载,薄鳅属(*Leptobotia*)是中国、日本和越南特有的一类小型鱼类.其特征为颊部具细鳞,眼下刺不分叉;侧线完全,平直.头长大于体高或相等,吻较短,吻长短于眼后头长;眼位于头的前半部或中部.腹鳍起点位于背鳍起点之后或相对,背鳍分支鳍条7~9根.本属有15个种,除短薄鳅分布至日本外,均分布于长江以南至红河以北各水系^[1].1979年陕西省岚皋县初次发现汉水扁尾薄鳅的踪迹^[2].

2019年8月,河南省鱼类资源调查队于信阳市淮滨县南大街农贸市场渔民处购得汉水扁尾薄鳅8尾,本种系河南省新纪录种,标本保存于河南师范大学水产学院鱼类标本室.汉水扁尾薄鳅的发现进一步丰富了河南省鱼类的物种多样性.本文结合采集标本情况和样点生境,分析了该鱼的主要鉴别特征、分布区域、生存环境、资源现状等,依据研究结果,提出了对汉水扁尾薄鳅保护的建議.

1 材料与方 法

1.1 材 料

于河南省信阳市淮滨县南大街农贸市场购得样品8尾,经进一步确认样品采自淮滨县淮河水系.2尾全鱼标本及6尾鱼的鳃组织采用100%酒精保存,用于分子生物学数据分析;取过鳃组织的6尾鱼体采用10%的甲醛溶液固定,主要用于形态特征的描述和数据测量.

1.2 形态测量

用数显游标卡尺(精度为0.01 mm)对6尾经10%甲醛溶液固定的样本进行测量,测量全长(TL)、体长(BL)、体高(BD)、体宽(BW)、头长(HL)、吻长(SNL)、眼径(OD)、眼间距(IW)、尾柄长(CPL)、尾柄高(CPD)、背鳍长(DL)、胸鳍长(PFL)、腹鳍长(PVL)、臀鳍长(AL)、腹鳍基末端至臀鳍起点的距离(PV)、腹鳍基起点至肛门的距离(PA)16项形态学指标,并用体视镜(OPTEC)对样品背鳍、胸鳍、腹鳍、臀鳍进行计数.

收稿日期:2020-03-04;**修回日期:**2020-04-20.

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

作者简介:孟晓林(1981—),男,山西榆社人,河南师范大学副教授,博士,主要从事水产动物营养与饲料研究, E-mail: xuzhu288482@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,主要研究领域为水产动物营养与饲料学、渔业资源评估与利用, E-mail: niegx@htu.cn.

1.3 分子生物学方法

1.3.1 基因组 DNA 提取

DNA 提取采用酚-氯仿抽提法^[3],其操作如下:消化、抽提、沉淀、漂洗、干燥等。所需试剂:DNA 提取液;蛋白酶 K;饱和酚;氯仿-异戊醇(24:1);3 mol/L 的醋酸钠;−20 ℃无水乙醇;70%冷乙醇;双蒸水。

1.3.2 PCR 扩增目的基因

PCR 扩增中所需的线粒体 Cyt *b* 基因引物参考前人已做的序列^[4]。PCR 反应体系总体积为 30 μL, Cyt *b* 基因扩增的条件为:预变性 94 ℃, 5 min;变性 94 ℃, 30 s;退火 55 ℃, 30 s;延伸 72 ℃, 1.5 min;重复变性到延伸 30 个循环;在延伸 72 ℃, 10 min;4 ℃保存。对 PCR 产物进行检测,检测合格样品由生工生物工程(上海)股份有限公司进行双向测序。

1.4 数据分析

用 Lasergene 软件包中 Seqman^[5]软件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,确认为目的基因 Cyt *b* 片段,并下载其近缘种序列共 64 条(表 1)。将测序得到的 5 条序列与数据库中下载序列结合,利用 Bioedit^[6]软件对序列进行比对,将比对一致的序列通过 MEGA 7.0^[7]软件进行分子系统发育关系树的构建,模型采用 Kimura 双参(K2P),1 000 次重复抽样,其它参数为默认设置。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 本研究中涉及到样品信息

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
宽斑薄鳅 <i>Leptobotia tchangi</i>	AY625719-AY625722	Tang et al, 2006 ^[8]
紫薄鳅 <i>Leptobotia taeniops</i>	AY625718, KU517104, KU517103	Tang et al, 2006 ^[8] , Bohlen et al, 2016 ^[9]
红唇薄鳅 <i>Leptobotia rubrilabris</i>	AY625716-AY62571	Tang et al, 2006 ^[8]
东北薄鳅 <i>Leptobotia mantschurica</i>	AB496670	Watanabe et al, 2009 ^[10]
汉水扁尾薄鳅 <i>Leptobotia hansuiensis</i>	DQ105205	Tang et al, 2006 ^[8]
汉水扁尾薄鳅 <i>Leptobotia hansuiensis</i>	HTU101, HTU106, HTU108, HTU109, HTU110	河南省信阳市淮滨县南大街农贸市场
小眼薄鳅 <i>Leptobotia microphthalma</i>	KU517100, H027692, MH027691, KU517099	Bohlen et al, 2016 ^[9]
长薄鳅 <i>Leptobotia elongata</i>	AY887779, AY625714, AY281264, AY625715, AY887778, KU517086	Slechtová et al, 2006 ^[11]
扁尾薄鳅 <i>Leptobotia tientaiensis tientaiensis</i>	AY625725, AY625724	Tang et al, 2005 ^[12]
桂林薄鳅 <i>Leptobotia guiliensis</i>	KU517087-KU517098, AY887781, AY887780	Bohlen et al, 2016 ^[9]
扁尾薄鳅 <i>Leptobotia tientaiensis</i>	EU282336	Tang et al, 2008 ^[13]
短薄鳅 <i>Leptobotia curta</i>	AB496667-AB496669	Watanabe et al, 2009 ^[10]
斑纹薄鳅 <i>Leptobotia zebra</i>	EU282333-EU282335, MH027722-MH027729 KU517123-KU517128	Tang et al, 2008 ^[13]
薄鳅 <i>Leptobotia pellegrini</i>	AY625723, DQ105204 KU517101, KU517102	Tang et al, 2005 ^[12]
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	DQ868875	Tsipas et al, 2009 ^[14]

2 结 果

2.1 形态描述

测量了 6 尾鱼的形态学数据,形态学特征如下:体延长,侧扁;尾柄侧扁。吻长短于眼后头长;眼小,位于头的前半部,眼下刺不分叉末端几达眼后缘;颅顶无凶门;须 3 对,2 对须等长,稍短于口角须。背鳍起点至吻端的距离为体长的 53%~57%,最长背鳍条数约等于胸鳍长,稍长于腹鳍。腹鳍起点与背鳍起点相对。尾鳍短

而宽;侧线完全,平直;体背深褐色具有黄色斑块,中间一条浅色带将其分开,腹部浅黄色,背鳍前和尾柄末端,背鳍基部及鳍间各具一条黑色带纹,尾鳍基具一条明显的黑色拱形带纹,臀鳍基具一不明显的黑色带纹.其主要特征见图1,形态测量结果见表2.



(a)侧视图;(b)背部图;(c)甲醛样品

图1 汉水扁尾薄鳅的主要形态鉴别特征

Fig.1 The main diagnostic morphological characteristics of *Leptobotia hansuiensis*

表2 汉水扁尾薄鳅形态学数据

Tab.2 Morphological measurement data of *Leptobotia hansuiensis*

测量指标	1	2	3	4	5	6	平均值	范围	标准差
TL	80.79	81.79	72.1	67.84	73.13	68.14	73.97	67.84~81.79	0.05
BL	66.27	67.95	58.83	55.03	59.33	55.33	60.46	55.03~67.95	0.04
BD/BL	25.48	28.76	18.12	21.32	17.83	19.19	21.78	17.83~28.76	0.04
BW/BL	9.87	10.85	10.69	9.89	8.12	10.43	9.98	8.12~10.85	0.01
HL/BL	22.56	23.16	23.81	24.35	23.98	24.69	23.76	22.56~24.69	0.01
DL	9.91	11.25	9.32	7.39	6.5	6.35	8.45	6.35~11.25	0.02
PFL	10.31	10.48	12.13	10.5	11.99	11.39	11.13	10.31~12.13	0.01
PVL	8.76	8.98	8.06	7.92	8.78	7.13	8.27	7.13~8.98	0.02
AL	5.18	5.11	4.37	3.91	4.82	3.49	4.48	3.49~5.18	0.02
PV	13.94	12.27	12.98	11.7	13.45	10.23	12.43	10.23~13.94	0.01
PA	7.99	10.47	7.87	7.28	8.55	5.47	7.94	5.47~10.47	0.02
SNL/HL	36.59	34.69	38.04	36.42	36.33	38.58	36.78	34.69~38.58	0.01
OD/HL	10.90	8.89	10.21	8.13	8.01	7.98	9.02	7.98~10.90	0.01
IW/HL	17.93	16.07	18.27	19.33	17.36	19.11	18.01	16.07~19.33	0.01

注:测量全长(TL)、体长(BL)、体高(BD)、体宽(BW)、头长(HL)、吻长(SNL)、眼径(OD)、眼间距(IW)、尾柄长(CPL)、尾柄高(CPD)、背鳍长(DL)、胸鳍长(PFL)、腹鳍长(PVL)、臀鳍长(AL)、腹鳍基末端至臀鳍起点的距离(PV)、腹鳍基起点至肛门的距离(PA)

2.2 分子生物学及分子系统学结果

通过对测序所得 5 条 Cyt *b* 序列与 NCBI 数据库中下载序列进行比对,得到一致序列 1 068 bp,其中保守位点 717 个,变异位点 351 个,简约信息位点 298 个,从 T, C, A, G 4 种碱基组成上看 A+T(55.8%)含量高于 G+C(44.1%)含量,这与其他鱼类线粒体碱基含量相似:A+T 含量高,G+C 含量低,存在碱基偏倚现象.通过 MEGA 7.0 对 70 条序列构建 NJ 树,结果显示,本实验所得序列与数据库中汉水扁尾薄鳅单独聚为一支(图 2).通过系统发育结果对序列进行分组,计算各分组鱼类的组内及组间遗传距离,除薄鳅(*Leptobotia pellegrini*)组外,其余各组得到组内遗传距离均小于 0.02,薄鳅序列是由 NCBI 下载所得,本实验所得序列与数据库中薄鳅属鱼类进行比较,除汉水扁尾薄鳅外,其余各组比较结果都大于 0.02(表 3).结合形态学特征可以进一步确定本实验中样品为汉水扁尾薄鳅.

表 3 薄鳅属不同组之间遗传距离计算结果

Tab.3 The genetic distance between different groups of genus *Leptobotia*

种名	组内距离	Lep-1	Lep-2	Lep-3	Lep-4	Lep-5	Lep-6	Lep-7	Lep-8	Lep-9	Lep-10	Lep-11	Lep-12	Lep-13	Lep-14
Lep-1	0.001														
Lep-2	0	0.109													
Lep-3	0.002	0.108	0.095												
Lep-4	0.009	0.097	0.09	0.071											
Lep-5	0.003	0.116	0.11	0.078	0.061										
Lep-6	0.004	0.103	0.104	0.077	0.063	0.063									
Lep-7	0.048	0.11	0.112	0.078	0.068	0.081	0.072								
Lep-8	0.021	0.093	0.107	0.081	0.086	0.091	0.091	0.087							
Lep-9	0.002	0.094	0.109	0.079	0.086	0.091	0.095	0.088	0.01						
Lep-10	0	0.098	0.081	0.074	0.064	0.074	0.083	0.081	0.085	0.086					
Lep-11	0.01	0.16	0.175	0.18	0.176	0.169	0.171	0.183	0.168	0.166	0.176				
Lep-12	0	0.096	0.111	0.081	0.088	0.094	0.097	0.09	0.012	0.003	0.087	0.169			
Lep-13	0.003	0.091	0.101	0.056	0.068	0.073	0.076	0.079	0.073	0.073	0.063	0.175	0.075		
Lep-14	0.002	0.099	0.08	0.079	0.074	0.083	0.083	0.08	0.077	0.077	0.03	0.164	0.079	0.065	

注:表中代号所代表种名:Lep-1 短薄鳅;Lep-2 东北薄鳅;Lep-3 长薄鳅;Lep-4 红唇薄鳅;Lep-5 紫薄鳅;Lep-6 宽斑薄鳅;Lep-7 薄鳅;Lep-8 天台扁尾薄鳅;Lep-9 桂林薄鳅;Lep-10 汉水扁尾薄鳅;Lep-11 斑纹薄鳅;Lep-12 扁尾薄鳅;Lep-13 小眼薄鳅;Lep-14 实验种.

3 讨 论

3.1 汉水扁尾薄鳅物种的确定

《中国内陆鱼类物种与分布》^[15]记载薄鳅属(*Leptobotia*)共有 14 种,分别为长薄鳅(*Leptobotia elongata*)^[16]、紫薄鳅(*Leptobotia taeniops*)^[17]、薄鳅(*Leptobotia pellegrini*)、东方薄鳅(*Leptobotia orientalis*)、桂林薄鳅(*Leptobotia guiliensis*)^[18]、张氏薄鳅(*Leptobotia tchangi*)、扁尾薄鳅(*Leptobotia tientaiensis*)、汉水扁尾薄鳅(*Leptobotia hansuiensis*)、小眼薄鳅(*Leptobotia microphthalma*)、红唇薄鳅(*Leptobotia rubrilabris*)^[19]、斑纹薄鳅(*Leptobotia zebra*)、黄线薄鳅(*Leptobotia flavolineata*)、后鳍薄鳅(*Leptobotia posterodorsalis*)、斑点薄鳅(*Leptobotia punctatus*)。汉水扁尾薄鳅在 1980 年初次发现于陕西省岚皋县滔河(汉水支流),2010 年渭河流域也发现了汉水扁尾薄鳅的踪迹^[20]。此次河南省鱼类资源调查队首次在信阳市淮河流域发现汉水扁尾薄鳅,与陕西省发现的汉水扁尾薄鳅在形态方面相似但体长与体高、头长、尾柄长等比例特征存在一定的差异,可能是由于地理隔离、水系隔离还有长时间基因交流的缺乏导致的,使得其发生了分化.结合系统发育结果,该研究种与数据库中的汉水扁尾薄鳅聚为一支,且在与薄鳅属所有种进行比对时,与汉水扁尾薄鳅的种间遗传距离最小.此外,在与 NCBI 下载数据进行比对时发现,薄鳅的组内遗传距离较大,

可能是由于样本采集点不同导致的,生活环境不同使其遗传物质发生了变化,扁尾薄鳅与桂林薄鳅聚为一支且种间遗传距离较小,可能是其形态虽然发生了分化,但其遗传分化仍不明显所致,具体原因还需进一步研究确认.本文所发现的薄鳅种在形态和分子水平上,与扁尾薄鳅、桂林薄鳅可明显区分开来,因此,结合形态特征将河南省发现的薄鳅种确定为汉水扁尾薄鳅.

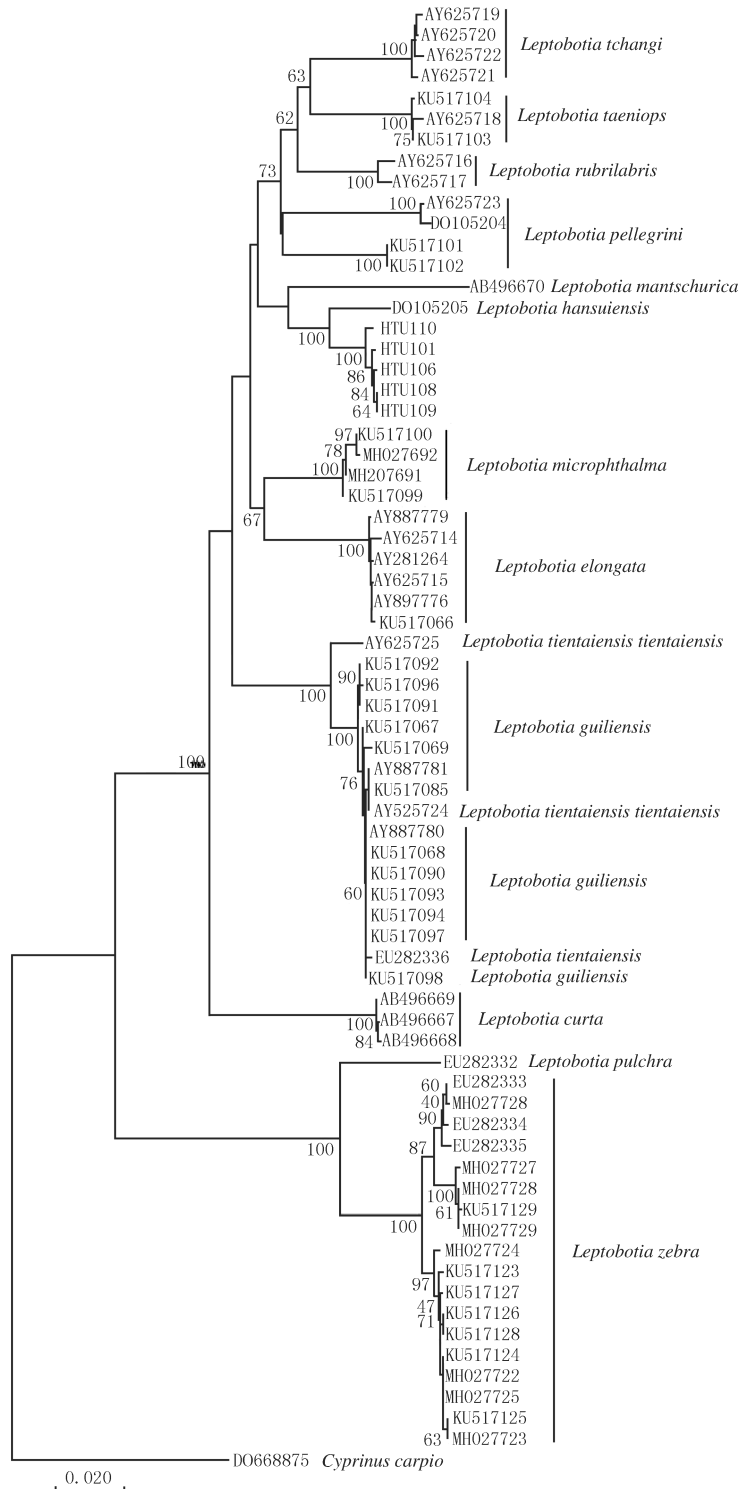


图2 基于线粒体Cyt b基因薄鳅属鱼类邻接法(neighbor-joining method, NJ)系统发育关系

Fig. 2 *Leptobotia* phylogenetic relationship based on mitochondrial

Cyt b gene by neighbor-joining method

3.2 汉水扁尾薄鳅的分布范围及生境情况

汉水扁尾薄鳅主要分布于紫阳、岚皋、镇巴等县境内的汉江支流内,汉江为长江第一支流,为长江提供了大量优质水源^[21].国内还见于清江水系,后在陕西汉中市城固县渭河流域发现其踪迹^[20].汉江水质好,水生植物丰富,为汉水扁尾薄鳅的生活提供了优良的环境.经询问、求证,此次在河南省信阳市发现的汉水扁尾薄鳅是在淮滨县南大街农贸市场采购而得,生境条件需进一步采样确定.

3.3 汉水扁尾薄鳅的资源现状及保护

现有地方志及相关文献记载,其物种分布范围较窄,种群数量较少.汉水扁尾薄鳅为我国特有种,为陕西省重点保护动物,其在种群的遗传多样性方面具有一定的科研价值.但近些年的水质污染、捕捞强度加大、人类活动频繁对其生长繁殖产生了很大的影响.对于该鱼资源保护可从资源现状摸底、“三场”调查、种群生物学特征与遗传多样性评价、生境原位保护和建立种质资源保护区等方面开展.为避免因环境污染造成该鱼种群数量下降,可采取人工繁育的方法对其种质资源进行保护.

参 考 文 献

- [1] 陈景星.中国沙鳅亚科鱼类系统分类的研究[J].动物学研究,1980,1(1):5-22.
CHEN J X.Study on systematic classification of the subfamily Botiinae in China[J].Zoological Research,1980,1(1):5-22.
- [2] 方树森,许涛清.陕西汉水扁尾薄鳅的一新亚种[J].动物学研究,1980,1(2):127-128.
FANG S S,XU T Q.On a new subspecies of Botoid fish,*Leptobotia tientaiensis hansuiensis*,Shanxi,China[J].Zoological Research,1980,1(2):127-128.
- [3] 聂国兴,汪曦,周传江,等.基于形态学和分子系统学数据分析河南省鱼类新纪录种——北鳅[J].河南师范大学学报(自然科学版),2019,47(5):1-6.
NIE G X,WANG X,ZHOU C J,et al.Analysis of new fish record of *Leftua costata* in Henan province based on morphological and molecular systematic data[J].Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition),2019,47(5):1-6.
- [4] MACHORDOM A,DOADRIO I.Evidence of a Cenozoic Betic-Kabilian connection based on freshwater fish phylogeography(Luciobarbus,Cyprinidae)[J].Molecular Phylogenetics and Evolution,2001,18(2):252-263.
- [5] SWINDELL S R,PLASTERER T N.Seqman;contig assembly[J].Methods in Molecular Biology,1997,70(6):75-89.
- [6] TIPPMANN H F.Analysis for free:Comparing programs for sequence analysis[J].Briefings in Bioinformatics,2004,5(1):82-87.
- [7] SUDHIR KGS,KOICHIRO T.MEGA7:Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for bigger datasets[J].Molecular Biology and Evolution,2016,33(7):1870-1874.
- [8] TANG Q,LIU H,MAYDEN R,et al.Comparison of evolutionary rates in the mitochondrial DNA cytochrome b gene and control region and their implications for phylogeny of the Cobitoidea(Teleostei:Cypriniformes)[J].Molecular Phylogenetics and Evolution,2006,39(2):347-357.
- [9] BOHLEN J,VENDULA L,VLASTIMIL L,et al.A ploidy difference represents an impassable barrier for hybridisation in animals.Is there an exception among Botiid Loaches(Teleostei:Botiidae)? [J].Plos One,2016,11(7):e0159311.
- [10] WATANABE K,ABE T,IWATA A.Phylogenetic position and generic status of the Japanese botiid loach[J].Ichthyological Research,2009,56(4):421-425.
- [11] SLECHTOVÁ V,BOHLEN J,FREYHOF J,et al.Molecular phylogeny of the Southeast Asian freshwater fish family Botiidae(Teleostei:Cobitoidea)and the origin of polyploidy in their evolution[J].Molecular Phylogenetics and Evolution,2006,39(2):529-541.
- [12] TANG Q,XIONG B,YANG X,et al.Phylogeny of the East Asian botiine loaches(Cypriniformes,Botiidae)inferred from mitochondrial cytochrome b gene sequences[J].Hydrobiologia,2005,544(1):249-258.
- [13] TANG Q Y,YU D,LIU H Z.*Leptobotia zebra* should be revised as *Sinibotia zebra*(Cypriniformes:Botiidae)[J].Zoological Research,2008,29(1):409-417.
- [14] TSIPAS G,TSIAMIS G,VIDALIS K,et al.Genetic differentiation among Greek lake populations of *Carassius gibelio* and *Cyprinus carpio carpio*[J].Genetica,2009,136(3):491-500.
- [15] 张春光.中国内陆鱼类物种与分布[M].北京:科学出版社,2016.
ZHANG C G.Species diversity and distribution of inland fish in China[M].Beijing:Science Press,2016.
- [16] 赵云芳.长薄鳅生物学特性的初步观察[J].四川动物,1995,14(3):122.
ZHAO Y F.Preliminary observation on the biological characteristics of *Leptobotia elongata*[J].Sichuan Journal of Zoology,1995,14(3):122.
- [17] 方翠云.长江铜陵段紫薄鳅发育生物学特性的初步研究[D].合肥:安徽农业大学,2011.
FANG C Y.A preliminary study on the characteristics of developmental biology of *Leptobotia taeniops* in Tongling section of the Yangtze river[D].Hefei:Anhui Agricultural University,2011.

- [18] 邓其祥,彭碧銜.四川鱼类新纪录[J].四川动物,1991,12(1):6-8.
DENG Q X,PENG B X.New record of fish in Sichuan province[J].Sichuan Journal of Zoology,1991,12(1):6-8.
- [19] 田辉伍.长江上游保护区长薄鳅和红唇薄鳅种群生态及遗传结构比较研究[D].重庆:西南大学,2013.
TIAN H W.Comparative studies on the population ecology and genetic structure of *Leptobotia elongate* and *Leptobotia rubrilabris* from national nature reserve of rare and endemic fish in the Upper Yangtze river[D].Chongqing,Southwest University,2013.
- [20] 王启军,罗磊,赵虎.汉水扁尾薄鳅在渭水河流域首次发现[J].河北渔业,2011(11):36.
WANG Q J,LUO L,ZHAO H.The first discovery of *Leptobotia tientaiensis hansuiensis* in Xushui river[J].Hebei Fisheries,2011(11):36.
- [21] 陈平,文力.汉江水环境现状分析与综合治理[J].农村经济与科技,2018,29(3):57.
CHEN P,WEN L.Analysis and comprehensive treatment of water environment in Hanjiang river[J].Rural Economy and Science,2018,29(3):57.

A new record species of fish in Henan——*Leptobotia hansuiensis*

Meng Xiaolin¹, Liu Ruyao¹, Zhou Chuanjiang¹, Yang Changxing¹, Cheng Juan²,
Ma Wenwen¹, Tang Yongtao¹, Zhang Jianxin¹, Nie Guoxing¹

(1.College of Fisheries, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China; 2.Xi County Fishery Bureau, Xinyang 464300, China)

Abstract: In August 2019, the Henan Fish Resources Investigation Team collected 8 fish of the genus *Panicula* in Huaibin County, Xinyang City. The combination of morphological analysis and molecular systematics was used to determine that the genus *Panicus* was a new record species in Henan Province——*Leptobotia hansuiensis*. Specimens were kept in the fish specimen room of the fisheries college of Henan Normal University. In this paper, the main morphological characteristics, distribution range, habitat situation and resource status of the fish were preliminarily analyzed, and suggestions for resource protection were put forward.

Keywords: Cypriniformes; new record species; *Leptobotia hansuiensis*; Henan Province

[责任编辑 王凤产 杨浦]