

文章编号: 1674-5566(2024)05-1187-12

DOI: 10.12024/jsou.20231004326

神农架林区鱼类更新物种名录及其多样性保护

张楚依^{1,2}, 张 鸢², 钟俊生¹

(1. 上海海洋大学 海洋动物系统分类与进化上海高校重点实验室, 上海 201306; 2. 中国科学院水生生物研究所, 湖北 武汉 430072)

摘要: 神农架林区位于湖北省西北部, 是长江中、上游水系的分水岭, 其特殊的自然环境和众多的河源溪流孕育了独特的淡水鱼类区系, 是我国生物多样性研究的热点区域之一, 但是目前对于该区域鱼类多样性还缺乏必要的了解。基于2021—2022年调查结果, 结合历史文献记录和相关类群最新分类学研究进展, 更新了神农架林区鱼类物种名录。结果表明, 神农架林区内共有淡水鱼类52种, 其中土著鱼类44种, 外来鱼类8种。物种组成以鲤形目鱼类为主, 鲤科和鲴科物种数目最多。更新物种名录包含了6个神农架林区新纪录种、3个未被描述物种和12个发生分类变更的物种, 并剔除了8个历史记录的种类, 保留了此次调查未采集到的27个历史纪录种。此更新物种名录可为今后的神农架鱼类资源开发与利用以及其鱼类多样性的保护提供基础数据。

关键词: 淡水鱼类; 物种多样性; 分类学; 神农架林区

中图分类号: Q 958.8 **文献标志码:** A

全球范围内淡水生态系统和淡水生物多样性遭受的威胁日趋严重^[1]。淡水生态系统生物多样性下降幅度远远超过海洋和陆地生态系统^[2]。淡水鱼类是20世纪全球脊椎动物中灭绝率最高的类群^[3-4]。因此, 减缓和逆转淡水鱼类多样性丧失是保护生物多样性的首要目标之一^[5]。物种名录的更新提供了有关物种分布、丰富度和生态类型等最新信息^[6], 是制定研究区域物种多样性保护策略的基础^[7]。

神农架林区位于湖北省西北部, 是华中地区最高峰, 由大巴山山脉东延的余脉延伸而成。依托其独特的地理位置和优越的自然环境, 神农架孕育了丰富的自然资源, 成为众多珍稀濒危动植物的栖息地。因其较高的海拔落差和独特的气候特征, 神农架成为我国南北植物种类交会的地区, 也是野生动物繁衍栖息的交叉地带^[8], 是名副其实的生物多样性热点研究区域。神农架是长江上游与其支流——汉江的天然分水岭^[9], 也是多条河流的发源地, 譬如流入长江上游的香溪河

和沿渡河, 以及汇入汉江的南河和堵河。这些溪流的鱼类物种组成既具有长江上游和中游区系特点, 又与它们相区别并具有区域特有种^[10]。因此, 神农架是研究长江中上游鱼类区系和生物地理学的重要区域。

近几十年来人类活动对于神农架林区水生态环境的负面影响越来越大, 例如小水电的筑建^[11]、酷渔滥捕^[12]、基础设施的修建和砂石开采等。这些人类活动破坏并改变了鱼类适宜的栖息地环境, 缩减了鱼类生存空间, 导致鱼类多样性和种群量下降, 资源衰退明显^[13]。因此, 神农架林区鱼类多样性现状需要特别关注。

目前对于神农架林区鱼类物种多样性的了解主要基于《神农架鱼类》^[9]和《湖北鱼类志》^[14]。这两本书的撰写均基于20世纪60—70年代对神农架林区的鱼类调查, 除了《中国动物志》^[15-16]对部分种类进行分类厘定外, 再未曾有过对于该区域鱼类多样性系统的调查研究。此外, 最近在神农架林区大九湖湿地所发现的鱼类中, 大部分为

收稿日期: 2023-10-10 修回日期: 2024-01-03

基金项目: 湖北省生物多样性本底调查观测评估项目(SZZC-2021-0155)

作者简介: 张楚依(1998—), 女, 硕士研究生, 研究方向为鱼类分类学与进化。E-mail: z_chuyi@foxmail.com

通信作者: 张 鸢, E-mail: zhange@ihb.ac.cn

版权所有 ©《上海海洋大学学报》编辑部(CC BY-NC-ND 4.0)

Copyright © Editorial Office of Journal of Shanghai Ocean University (CC BY-NC-ND 4.0)

<http://www.shhydx.com>

增殖放流的外来种^[17]。这表明神农架林区内部部分地区鱼类已经受到人为因素的影响。因此,亟须了解神农架林区鱼类多样性现状,进而制定多样性保护措施。

神农架作为国家级自然保护区同时又是我国首批国家公园体制试点区之一,围绕其鱼类多样性进行调查,结合历史文献记录和国内外相关类群最新分类学研究进展,更新鱼类物种名录,以期了解该区域鱼类物种组成和多样性现状,为后续鱼类多样性保护工作的开展提供基础数据和科学依据。

1 材料与方法

1.1 区域范围

神农架林区范围如图1所示,它是湖北省一个行政区域单元。值得注意的是,《神农架鱼类》一书涉及的范围涵盖了现今的兴山县(香溪河)以及巴东县(沿渡河)。为了方便与此次调查结果相比较,本文所提及到的该区历史记录鱼类不包含仅在这两个县境内采集到的种类。

1.2 样本采集与保存

采样点布设均在神农架国家公园管理局及渔政管理部门许可的范围内,两次调查共设置了38个采样点(图1),涵盖了神农架林区内4条主要河流的干流和支流;其中,香溪河18个、南河13个、堵河4个、沿渡河3个。具体采样点及其经纬度见表1。

采样方式的选择综合考虑鱼类栖息生境(包括潭深、溪流和水文条件,如水深及流速等)和采样点地形地貌等因素,以便收集更多的鱼类种类。采样工具包括手抄网、地笼和刺网。采样时间:2021年11月(23 d,冬季)以及2022年5月(22 d,夏季)。

采集到的鱼类标本在现场进行初步鉴定,将部分个体或幼体放归河流,余下个体制成标本。所有采集到的鱼类标本的处理均遵守我国实验动物福利与伦理法律。将个体麻醉后以2种方式保存,5%甲醛溶液用于保存形态学测量标本,95%的乙醇用于保存鳍条或个体整体以进行DNA测序。这些标本均保存于中国科学院水生生物研究所水生生物博物馆。

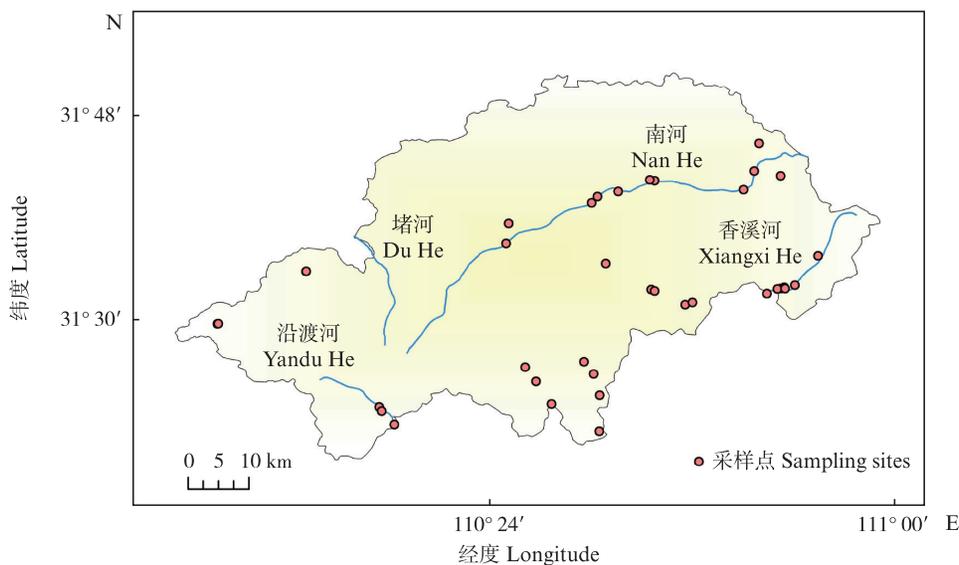


图1 神农架林区鱼类野外调查采样点分布图

Fig. 1 Distribution map of fish survey sampling sites in Shennongjia Forestry District

1.3 物种鉴定

标本鉴定主要依据《中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目(中卷)》^[15]、《中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目(下卷)》^[16]、《中国淡水鱼类检索》^[18]、《中国条鳅志》^[19]。鱼类物种有效名和系统分类参照 Fishbase (<https://www.fishbase.de/>

<https://www.fishbase.de/search.php>) 和 Esch-meyer's Catalog of Fish (<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>)。濒危等级和保护级别参照《中国生物多样性红色名录·脊椎动物(第五卷)·淡水鱼类》^[20]。

2 结果

2.1 物种名录分析

2021—2022年2次野外调查在神农架林区采集鱼类标本1400余尾,共计鱼类25种,隶属3目11科21属(表2)。基于本次调查,结合历史记录(47种),发现神农架林区有鱼类52种,隶属5目18科39属。其中,鲤形目是本次调查的主要鱼类类群,共有19属23种,占实地调查物种总数的92.0%;鲇形目和虾虎鱼目鱼类各1属1种,各占4.0%。在科级类群中,条鳅科多样性最高,有6种,占本次调查鱼类总数的24.0%;其次为鮡科,有5种,占20.0%;鲤科和鲃科鱼类各有3种,各占12.0%;花鳅科鱼类2种,占8.0%;鱖科、雅罗鱼科、爬鳅科、腹吸鳅科、钝头鮡科和虾虎鱼科各有1种,各占4.0%。

在更新后的鱼类物种名录中,鲤形目是主要鱼类类群,共计30属39种,占总鱼类数目的75.0%;其次是鲇形目,5属9种,占比17.3%;虾虎鱼目,2属2种,占比3.8%;合鳃鱼目和太阳鲈目各

有1种鱼类,各占比1.9%。在科级水平上,鲤科和鲃科鱼类种类最多,各有8种,各占总鱼类数目的15.4%,其次是鮡科鱼类7种,占比13.5%;条鳅科鱼类6种,占比11.5%,鱖科鱼类4种,占比7.7%,花鳅科鱼类3种,占比5.8%,爬鳅科、钝头鮡科、鱖科和鲃科鱼类各2种,各占比3.8%,雅罗鱼科、沙鳅科、腹吸鳅科、鲇科、合鳃鱼科、鳅科、沙塘鳢科和虾虎鱼科各有1种鱼类,各占比1.9%。

2.2 鱼类物种名录分类学注释

神农架林区至今记录有52种鱼类。本次调查共采集到25种鱼类,其中6个新纪录种,12种有效物种发生了分类学变更,27种历史纪录种在本次调查中未捕获,8个历史纪录种被剔除(表3)。

鲤科。依据鲤形目最新进展分类^[21],该科共包括11个亚科。其中有4个亚科的种类分布于神农架林区,即野鲮亚科Labeoninae(1种)、鲤亚科Cyprininae(2种)、光唇鱼亚科Acrossocheilinae(3种)和裂腹鱼亚科Schizothoracinae(2种)。

表1 神农架林区鱼类调查采样点

Tab. 1 Geographical information of fish field sampling sites in Shennongjia Forestry District

采样点及水系 Sampling sites and rivers	经度 Longitude/ (°)	纬度 Latitude/ (°)	海拔 Altitude/ m	采样点及水系 Sampling sites and rivers	经度 Longitude/ (°)	纬度 Latitude/ (°)	海拔 Altitude/ m
1 神农架林区木鱼镇-香溪河	110.452	31.432	859	20 神农架宋洛乡-南河	110.830	31.712	576
2 神农架林区东溪村-堵河	110.129	31.572	656	21 神农架宋洛乡-南河	110.644	31.705	816
3 神农架林区大九湖-堵河	109.998	31.495	1 753	22 神农架宋洛乡-南河	110.637	31.706	760
4 神农架林区大九湖-堵河	109.999	31.495	1 734	23 神农架宋洛乡-南河	110.590	31.689	822
5 神农架林区红坪镇-南河	110.424	31.613	1 438	24 神农架宋洛乡-南河	110.559	31.681	912
6 神农架林区红坪镇-南河	110.428	31.642	1 546	25 神农架宋洛乡-香溪河	110.551	31.672	930
7 神农架林区阳日镇-南河	110.791	31.719	522	26 神农架宋洛乡-香溪河	110.639	31.545	1 062
8 神农架林区新华镇-香溪河	110.885	31.595	720	27 神农架宋洛乡-香溪河	110.644	31.543	1 042
9 神农架林区新华镇-香溪河	110.831	31.547	548	28 神农架宋洛乡-香溪河	110.689	31.523	840
10 神农架林区新华镇-香溪河	110.835	31.548	817	29 神农架宋洛乡-南河	110.700	31.526	812
11 神农架林区下谷坪-沿渡河	110.259	31.347	465	30 神农架木鱼镇-香溪河	110.572	31.583	1 326
12 神农架林区下谷坪-沿渡河	110.237	31.373	712	31 神农架木鱼镇-香溪河	110.469	31.410	854
13 神农架林区新华镇-香溪河	110.851	31.551	588	32 神农架木鱼镇-香溪河	110.492	31.378	756
14 神农架林区新华镇-香溪河	110.810	31.539	568	33 神农架老君山-香溪河	110.562	31.338	572
15 神农架林区新华镇-香溪河	110.825	31.546	530	34 神农架老君山-香溪河	110.562	31.390	605
16 神农架林区新华镇-香溪河	110.836	31.547	596	35 神农架老君山-香溪河	110.554	31.421	777
17 神农架林区阳日镇-南河	110.791	31.719	522	36 神农架大九湖镇-堵河	110.539	31.439	943
18 神农架林区阳日镇-南河	110.775	31.692	559	37 神农架大九湖镇-堵河	110.129	31.572	662
19 神农架阳日镇-南河	110.798	31.760	531	38 神农架林区下谷坪-沿渡河	110.240	31.367	715

表 2 神农架林区鱼类物种组成
Tab. 2 Taxonomic composition of fish species in the Shennongjia Forestry District

目 Order	科 Family	至今纪录 Record		本次调查 This survey	
		属 Genus	种 Species	属 Genus	种 Species
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	7	8	3	3
	鲢科 Xenocyprididae	8	8	3	3
	鳙科 Acheilognathidae	1	2	1	1
	鲟科 Gobionidae	6	7	5	5
	雅罗鱼科 Leuciscidae	1	1	1	1
	沙鳅科 Botiidae	1	1	0	0
	花鳅科 Cobitidae	2	3	2	2
	爬鳅科 Balitoridae	1	2	1	1
	腹吸鳅科 Gastromyzontidae	1	1	1	1
	条鳅科 Nemacheilidae	2	6	2	6
鲇形目 Siluriformes	鲿科 Bagridae	1	4	0	0
	钝头鮠科 Amblycipitidae	1	2	1	1
	鮡科 Sisoridae	2	2	0	0
	鲇科 Siluridae	1	1	0	0
合鳃鱼目 Synbranchiformes	合鳃鱼科 Synbranchidae	1	1	0	0
太阳鲈目 Centrarchiformes	鳊科 Siniperceidae	1	1	0	0
虾虎鱼目 Gobiiformes	虾虎鱼科 Gobiidae	1	1	1	1
	沙塘鳢科 Odontobutidae	1	1	0	0
合计 Total		39	52	21	25

表 3 神农架林区鱼类物种更新名录
Tab. 3 List of fish in the Shennongjia Forestry District

物种拉丁名 Valid species name	历史纪录 Historical record	备注 Note	濒危等级 IUCN
一、鲤形目 Cypriniformes			
(一) 鲤科 Cyprinidae			
野鲮亚科 Labeoninae			
1 宽头盘鲟 <i>Discogobio laticeps</i> Chu, Cui & Zhou, 1993		○	NT
	云南盘鲟 <i>Discogobio yunnanensis</i> (Regan, 1907)	●	
鲤亚科 Cyprininae			
2 鲫 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)		●	LC
3 华南鲤 <i>Cyprinus rubrofuscus</i> Lacepède, 1803		○	LC
	鲤 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	●T	
光唇鱼亚科 Acrossocheilinae			
4 宽口光唇鱼 <i>Acrossocheilus monticola</i> (Günther, 1888)		○	LC
5 多鳞白甲鱼 <i>Onychostoma macrolepis</i> (Bleeker, 1871)	多鳞铲颌鱼 <i>Varicorhinus macrolepis</i> (Bleeker, 1871)	●T	VU
6 白甲鱼 <i>Onychostoma simum</i> (Sauvage & Dabry de Thiersant, 1874)		○	NT
裂腹鱼亚科 Schizothoracinae			
7 鲃鲤 <i>Percocypris pingi</i> (Tchang, 1930)	<i>Percocypris pingi pingi</i> (Tchang 1930)	○T	EN
8 齐口裂腹鱼 <i>Schizothorax prenanti</i> (Tchang, 1930)		●	VU
	中华裂腹鱼 <i>Schizothorax sinensis</i> Herzenstein, 1889	●	
(二) 鲢科 Xenocyprididae			
9 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)		●A	LC

·续表3·

	物种拉丁名 Valid species name	历史纪录 Historical record	备注 Note	濒危等级 IUCN
10	鳊 <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)		○A	LC
11	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)		○A	LC
12	青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846)		○A	LC
13	马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i> Günther, 1873		○	LC
14	鳊未定种 <i>Zacco</i> sp.		●	—
		宽鳍鳊 <i>Zacco platypus</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	●	
15	鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)		*	LC
16	鳊 <i>Parabramis pekinensis</i> (Basilewsky, 1855)		○A	LC
(三) 鱮科 Acheilognathidae				
17	高体鱮 <i>Rhodeus ocellatus</i> (Kner, 1866)		*A	LC
18	中华鱮 <i>Rhodeus sinensis</i> (Günther, 1868)		○A	LC
(四) 鮡科 Gobionidae				
19	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky, 1855)		●	LC
20	嘉陵颌须鮡 <i>Gnathopogon herzensteini</i> (Günther, 1896)		●	DD
21	唇鲮 <i>Hemibarbus labeo</i> (Pallas, 1776)		●	LC
22	裸腹小鰾鮡 <i>Microphysogobio nudiventris</i> Jiang, Gao & Zhang, 2012		*	DD
23	乐山小鰾鮡 <i>Microphysogobio kiatingensis</i> (Wu, 1930)	乐山棒花鱼 <i>Abbottina kiatingensis</i> (Wu, 1930)	○T	DD
24	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)		●	LC
25	似鮡 <i>Pseudogobio vaillanti</i> (Sauvage, 1878)		○	LC
(五) 雅罗鱼科 Leuciscidae				
26	尖头大吻鳊 <i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (Sauvage & Dabry de Thiersant, 1874)	长江鳊 <i>Phoxinus lagowskii variegatus</i> (Sauvage & Dabry de Thiersant, 1874)	●T	LC
(六) 沙鳊科 Botiidae				
27	汉水薄鳊 <i>Leptobotia hansuiensis</i> Fang & Hsu, 1980	汉水扁尾薄鳊 <i>Leptobotia tientainensis hansuiensis</i> Fang & Hsu, 1980	○T	LC
(七) 花鳊科 Cobitidae				
28	中华花鳊 <i>Cobitis sinensis</i> Sauvage & Dabry de Thiersant, 1874		○	LC
29	稀有花鳊 <i>Cobitis rara</i> Chen, 1981		●	LC
30	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842)		●	LC
(八) 爬鳊科 Balitoridae				
31	峨眉后平鳊 <i>Metahomaloptera omeiensis</i> Chang, 1944	<i>Metahomaloptera omeiensis omeiensis</i> Chang, 1944	○T	DD
32	汉水后平鳊 <i>Metahomaloptera hanshuiensis</i> Xie, Yang & Gong, 1984	<i>Metahomaloptera omeiensis hanshuiensis</i> Xie, Yang & Gong, 1984	●T	DD
(九) 腹吸鳊科 Gastromyzontidae				
33	龙口似原吸鳊 <i>Paraprotomyzon lungkouensis</i> Xie, Yang & Gong, 1984		●	DD
(十) 条鳊科 Nemacheilidae				
34	贝氏荷马条鳊 <i>Homatula berezowskii</i> (Günther, 1896)		●	DD
		斑纹副花鳊 <i>Paracobitis variegata</i> (Dabry de Thiersant, 1874)	●	
35	短体荷马条鳊 <i>Homatula potanini</i> (Günther, 1896)	短体副花鳊 <i>Paracobitis potanini</i> (Günther, 1896)	●T	LC
36	灌河荷马条鳊 <i>Homatula guanheensis</i> Zhou, Ma, Wang, Tang, Meng & Nie, 2021		*	DD
37	荷马条鳊未定种 <i>Homatula</i> sp.		*	—
38	高原鳊未定种 <i>Triplophysa</i> sp.	高原鳊未定种 <i>Triplophysa</i> sp.	●	—
39	兴山高原鳊 <i>Triplophysa xingshanensis</i> (Yang & Xie, 1983)	兴山条鳊 <i>Nemachilus xingshanensis</i> (Yang & Xie, 1983)	●T	LC
二、鲇形目 Siluriformes				
(十一) 鲮科 Bagridae				

·续表3·

	物种拉丁名 Valid species name	历史纪录 Historical record	备注 Note	濒危等级 IUCN
40	切尾拟鲮 <i>Tachysurus truncatus</i> (Regan, 1913)	<i>Liocassis truncatus</i> (Regan, 1913) 细体拟鲮 <i>Tachysurus pratti</i> (Günther, 1892)	○ T ●	DD
41	短尾拟鲮 <i>Tachysurus brevicaudatus</i> (Wu, 1930)	<i>Pseudobagrus brevicaudatus</i> (Wu, 1930)	○ T	DD
42	乌苏里拟鲮 <i>Tachysurus ussuriensis</i> (Dybowski, 1872)	<i>Pseudobagrus ussuriensis</i> (Dybowski, 1872)	○ T	LC
43	切尾拟鲮近似种 <i>Tachysurus aff. truncatus</i> (Regan, 1913)		○	-
(十二) 钝头鲩科 Amblycipitidae				
44	拟司氏鲃 <i>Liobagrus pseudostyani</i> Chen & Guo, 2021		*	-
45	等颌鲃 <i>Liobagrus aequilabris</i> Wright & Ng, 2008	白缘鲃 <i>Liobagrus marginatus</i> (Günther, 1892)	○ ●	LC
(十三) 鲃科 Sisoridae				
46	中华纹胸鲃 <i>Glyptothorax sinensis</i> (Regan, 1908)		○	LC
47	石爬鲃未定种 <i>Chimarrichthys</i> sp.	青石爬鲃 <i>Euchiloglanis davidi</i> Sauvage, 1874	○ ●	-
(十四) 鲃科 Siluridae				
48	鲃 <i>Silurus asotus</i> Linnaeus, 1758		○	LC
三、合鳃鱼目 Synbranchiformes				
(十五) 合鳃鱼科 Synbranchidae				
49	黄鳝 <i>Monopterus albus</i> (Zuiew, 1793)		○	LC
四、太阳鲈目 Centrarchiformes				
(十六) 鲈科 Simipercidae				
50	斑鲈 <i>Siniperca scherzeri</i> Steindachner, 1892		○	LC
五、虾虎鱼目 Gobiiformes				
(十七) 虾虎鱼科 Gobiidae				
51	神农吻虾虎 <i>Rhinogobius shennongensis</i> (Yang & Xie, 1983)	神农栉虾虎 <i>Ctenogobius shennongensis</i> Yang & Xie, 1983	● T	VU
(十八) 沙塘鳢科 Odontobutidae				
52	小黄鲈 <i>Micropercops cinctus</i> (Dabry de Thiersant, 1872)		○ A	LC

注: ●. 文献记载且本次调查采集到的物种; ○. 文献记载但本次调查未采集到的物种; *. 本次调查采集到的新纪录种; ●. 历史记录存在但本名录未收录的物种; A. 外来种或引进种; T. 分类学变更的物种。

Notes: ●. Historically recorded species caught in this study; ○. Historically recorded species not caught in this study; *. Newly recorded species in this study; ●. Historically recorded species not included in this checklist; A. Alien species; T. Taxonomically altered species.

野鲮亚科。云南盘鲃 (*Discogobio yunnanensis*) 主要分布于长江上游(滇池)和珠江上游(南盘江)^[22]。历史文献记载该种分布于湖北省长江中上游^[14]。基于形态学特征和分子系统发育分析发现,《湖北鱼类志》中记录采自于沿渡河和香溪河的云南盘鲃实际上为宽头盘鲃 (*Discogobio laticeps*)。

鲤亚科。通常认为亚洲鲤与欧洲鲤为同一物种,并使用 *Cyprinus carpio* 作为其学名。然而, *Cyprinus carpio* 目前仅分布于欧洲^[23]。东亚鲤代表着不同于欧洲鲤的物种,其有效名称为 *Cyprinus rubrofuscus*^[24]。

裂腹鱼亚科。神农架林区内曾记载了2种裂腹鱼:中华裂腹鱼 (*Schizothorax sinensis*) 和齐口裂

腹鱼 (*Schizothorax prenanti*)。前者主要分布于嘉陵江上游的峡谷河段^[25],曾记录于神农架香溪河中^[14]。然而,香溪河裂腹鱼标本的主要性状同齐口裂腹鱼并无差异^[26]。历史记录中对于香溪河裂腹鱼标本鉴定的主要依据特征并不稳定,不能以此来区别中华裂腹鱼和齐口裂腹鱼^[27]。本次调查未能采集到中华裂腹鱼,神农架林区内是否存在中华裂腹鱼仍需确认。以往研究认为鲈鲤 (*Percocypris pingi*) 包括3个亚种^[28],尔后这3个亚种地位被提升至种^[29],其中长江上游鲈鲤为 *P. pingi*^[30]。因此,本研究将神农架林区香溪河鲈鲤分类地位从亚种位修正提升为种 *P. pingi*。

鲃科。该科中草鱼 (*Ctenopharyngodon idella*)、青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*)、鲢

(*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙 (*Aristichthys nobilis*)和鳊 (*Parabramis pekinensis*)均为大九湖湿地引进的外来种^[17]。鳢属模式种宽鳍鳢 (*Zacco platypus*)分布仅限于日本^[31],目前记载分布于堵河的宽鳍鳢为一未被描述的鳢属新种 (*Zacco* sp.)。

鲮科。该科目前有2种分布于神农架林区大九湖中,即:高体鳊 (*Rhodeus ocellatus*)和中华鳊 (*Rhodeus sinensis*),均为外来种。

雅罗鱼科。基于历史记录中的形态学描述与现有其他文献^[32]以及本次调查的数据对比,历史记载分布在神农架林区的长江鳊 (*Phoxinus lagowskii variegatus*)实际应为尖头大吻鳊 (*Rhynchocypris oxycephalus*)。

沙鳅科。该科在神农架林区内仅有1种,即汉水薄鳅 (*Leptobotia hansuiensis*)。该种曾被记录为汉水扁尾薄鳅 (*L. tientainensis hansuiensis*),后被提升至种^[33]。

腹吸鳅科。该科在神农架林区仅有1种,即龙口似原吸鳅 (*Paraprotomyzon lungkowensis*)。其模式产地为香溪河东源龙口河^[34]。此次调查于香溪河和南河采集到该种。该种目前并未被报道分布于其他地区,为神农架林区的特有种。

条鳅科。该科在神农架林区内包含2属6种。红尾荷马条鳅 (*Homatula variegata*)目前已知仅分布于陕西、河南两省的黄河渭河流域一带^[35]。历史记录中的红尾荷马条鳅实际上是贝氏荷马条鳅 (*H. berezowskii*)^[36]。此次调查于神农架中采集到4种荷马条鳅属鱼类:短体荷马条鳅 (*H. potanini*)、贝氏荷马条鳅、灌河荷马条鳅 (*H. guanheensis*)以及一未描述种。

兴山条鳅 (*Nemacheilus xingshanensis*)被归入高原鳅属后^[19],又被认为是贝氏高原鳅 (*Triplophysa bleekeri*)的同物异名^[37]。以往研究认为,贝氏高原鳅的模式产地是长江水系,然而实际上应为渭河陕西段^[38]。检视本次采自香溪河的高原鳅标本,其符合兴山高原鳅的原始描述,又与渭河水系的贝氏高原鳅形态存在明显差异,因此兴山高原鳅 (*T. xingshanensis*)应是不同于贝氏高原鳅的有效物种。此外,《神农架鱼类》记载了一种采自于阳日镇的高原鳅未定种,《湖北鱼类志》认为其应是兴山高原鳅。检视此次调查采集自阳日镇的高原鳅属标本,发现这些标本与香溪河的兴山高原鳅和渭河的贝氏高原鳅形态区

别明显,应为一未描述物种。

鲢科。历史记录中归入 *Pseudobagrus* 的物种目前都被归为 *Tachysurus*,所有安置在 *Leiocassis* 中的中国物种也归入该属^[39-41]。历史记录中的细体拟鲢 (*Tachysurus pratti*)为金沙江特有种^[42]。因此,该种被排除在清单之外。基于未发表的研究结果,神农架林区内分布着一种切尾拟鲢近似种 (*Tachysurus* aff. *truncatus*),此次调查未能采集到该种。

钝头鲩科。历史文献记载该科仅有白缘鲩 (*Liobagrus marginatus*)1种分布于神农架南河(汉水)中。而最近研究^[42]表明白缘鲩仅分布于长江上游,暂且将该种剔除出本次更新名录。神农架林区及周邻地区的汉水水系中分布的应为等颌鲩 (*L. aequilabris*)。此外,此次调查在香溪河采集到拟司氏鲩 (*L. pseudostyani*),该种此前分布于岷江中下游和青衣江^[43],为湖北省新纪录种。

鲮科。该科有2种鱼类分布于神农架林区:中华纹胸鲮 (*Glyotothorax sinensis*)和青石爬鲮 (*Euchiloglanis davidi*)。石爬鲮属目前的有效属名为 *Chimarrichthys*^[44]。青石爬鲮仅分布于四川宝兴青衣江^[45]。历史记录中,采自香溪河的2尾青石爬鲮个体的上颌齿带中间不存在凹陷且颌须末端仅及鳃孔。该特征与现有文献资料中对于青石爬鲮和黄石爬鲮 (*Chimarrichthys kishinouyei*)的描述均不符^[22,43]。此次调查未能在香溪河采集到标本,其分类地位需要进一步确认。

虾虎鱼科。该科在神农架林区仅记录1种:神农栉虾虎 (*Ctenogobius shennogensis*)^[46]。目前亚洲栉虾虎属 (*Ctenogobius*)鱼类归入吻虾虎鱼属 (*Rhinogobius*)^[39]。此次调查采集到该物种地模标本,该种还分布于湖北省兴山县和随县等地,故该种非神农架林区特有种。

3 讨论

3.1 物种多样性

神农架林区鱼类物种更新名录包含了52种鱼类,同该区域历史记录相比有较大的差异,这表明对神农架林区鱼类物种多样性本底仍缺乏了解。2021—2022年调查共采集鱼类25种,包括6个新纪录种和3个未描述种。新纪录种包括裸腹小鳊 (*Microphysogobio nudiventris*)^[47]、灌河

荷马条鳅^[48]和拟司氏鳅^[43]等。未被描述的物种分别隶属于鳊属、高原鳅属和荷马条鳅属。这些新纪录种和未被描述物种的发现清楚地显示,神农架林区鱼类物种多样性有进一步发掘的必要。

3.2 地理分布

根据更新后的物种名录可知,作为长江上游及汉水的分水岭,神农架林区鱼类区系存在南北差异。北坡流入汉水的南河和堵河鱼类区系具有明显的长江中下游鱼类区系的特征,如有唇鲮(*Hemibarbus labeo*)、裸腹小鳊、棒花鱼(*Abbottina rivularis*)、麦穗鱼(*Pseudorasbora parva*)等江河平原区鱼类。南坡流入长江上游的香溪河和沿渡河鱼类区系具有明显的长江上游鱼类区系特征,如有拟司氏鳅、峨眉后平鳅和短体荷马条鳅等仅分布于长江上游的流水性鱼类。这些种类在神农架林区溪流的分布反映了此河流与长江上游鱼类区系在演化上共同的历史渊源。

神农架林区鱼类区系所存在的南北差别明显见于荷马条鳅属、高原鳅属和鳅属种类的地域性分布。贝氏荷马条鳅和灌河荷马条鳅只见于北坡水系,而短体荷马条鳅和一未被描述的荷马条鳅属物种只见于香溪河和沿渡河中。兴山高原鳅分布于香溪河和沿渡河甚至长江上游其他支流,而南河有一未被描述的高原鳅物种。等颌鳅仅分布于神农架林区的南河,而新纪录种拟司氏鳅则分布于香溪河。

神农架在地势上属于我国西部高山与南部低山丘陵过渡地带^[9],因此该区域鱼类也呈现出明显的垂直分布。溪流上游地区海拔在800 m以上,水温较低,河道比降大,谷深流急,底质为岩石或砾石,更适宜喜冷水性鱼类生存,例如多鳞白甲鱼、齐口裂腹鱼及尖头鳊等;同域分布的鱼类物种还包括汉水后平鳅、龙口似原吸鳅、贝氏荷马条鳅和灌河荷马条鳅等流水鱼类。分布于400~800 m中海拔地区鱼类种类最多,既有急流又有缓流鱼类,如鮡科鱼类、高原鳅类、鳊、花鳅、虾虎鱼等。除此之外,神农架南北坡共享多种鱼类,其中仅包含齐口裂腹鱼和短尾拟鳊等长江特有种,其余种类分布范围均未局限于长江水系。

3.3 多样性保护

在神农架林区内有4种鱼类被《中国脊椎动物红色名录》评估为受威胁物种,即:鲈鲤(EN,濒

危),神农吻虾虎、多鳞白甲鱼和齐口裂腹鱼(VU,易危)。其中,鲈鲤和多鳞白甲鱼又被列入国家Ⅱ级保护野生动物。除此之外,神农架林区还包含2种近危(NT)物种:白甲鱼(*Onychostoma simum*)和宽头盘鮡,30种无危(LC),10种数据缺乏(DD)。本次调查采集到3种受威胁鱼类。其中,齐口裂腹鱼和多鳞白甲鱼曾为神农架林区主要经济鱼类,广泛分布且种群数量较大。然而,因栖息地被破坏和酷渔滥捕,自20世纪80年代以来这2个物种野外种群量急剧下降。神农架林区近年来开展鱼类增殖放流工作,放流对象就包括多鳞白甲鱼和齐口裂腹鱼。此次调查在神农架林区多条溪流均采集到这2种鱼类,推测其中应包含增殖放流个体。

此次调查在神农架林区阳日镇(南河)只采集到2尾神农吻虾虎鱼,表明其种群量稀少。而该种目前在其他地区鲜少有其分布的报道,因此,神农架林区作为该种的模式产地,急需采取保护措施恢复其自然种群。在神农架林区溪流中栖息有10个长江特有种;其中,龙口似原吸鳅仅见于神农架林区。过去四十年间该种种群量急剧下降,且个体趋于小型化^[12]。此次调查分别在长坊村(香溪河)和木鱼镇(南河)中采集到了少量龙口似原吸鳅的标本。该种作为神农架林区的特有种和湖北省省级重点保护野生水生动物,具有重要的保护意义,应该监测其种群数量的变化趋势。

此次调查在大九湖中采集到高体鳊、尖头鳊、麦穗鱼、棒花鱼、鲫(*Carassius auratus*)和鲢。20世纪80年代调查在该湖仅采集到尖头鳊和泥鳅(*Misgurnus anguillicaudatus*)^[9]。目前大九湖中共发现15种鱼类,其中鲢、鳊、鲫、高体鳊等均为人工引入的种类^[49]。中华鳊和麦穗鱼已在大九湖这种封闭性生态系统中成功建立自我繁殖的种群,成为优势种,并挤占土著种的生态位。由此可见,大九湖生态系统已受到了干扰;因此,需要监测外来物种种群动态,评估其入侵对该湖土著鱼类的影响。

此次神农架林区鱼类更新物种名录中包含了27种未采集到的历史纪录种。未能采集到这些种类有多种原因。其一,受威胁种野外种群数量相对较少。譬如,20世纪80年代初的调查发现鲈鲤分布于沿渡河,而近年来未发现其存活于

神农架林区的报道,可能已经在此灭绝,需要进一步野外调查确认其仍然存活。目前鲈鲤仅见于雅砻江下游和乌江上游,长江上游已为其设立了国家级水产种质资源保护区^[20]。其二,酷渔滥捕导致野外种群量下降,如乌苏里拟鲮、鲃(*Silurus asotus*)、黄鲢(*Monopterus albus*)和斑鲃(*Siniperca scherzeri*)等是具有食用价值的优质经济鱼类,当地居民常常使用电鱼器非法捕捞这些肉食性鱼类食用。其三,神农架林区内小水电的兴建导致一些流水性鱼类种群量减少或消失,诸如汉水薄鳅、白甲鱼、似鲃(*Pseudogobio vaillanti*)和宽头盘鲃等。最后,其余种类未能捕获的原因可能与采样工具以及采样点设置相关。此次调查使用的渔具为地笼和刺网,难以捕捉体型相对较大的鱼类。同时,此次调查在大九湖中仅设置了2个采样点。采样点设置较少可能是未能采集到大九湖大部分历史纪录种的原因。总体而言,此次调查中未能捕获的物种多为肉食性和流水性鱼类,表明它们的种群数量已经明显减少,或者可能已经于神农架林区消失。对于这些易受到人为干扰影响的鱼类物种而言,需要及时采取针对性的保护措施。

神农架林区及其周邻地区各个类型保护地近40处^[8]。与神农架自然保护区相比较,地处鄂西北的6处自然保护区鱼类物种和特有种数目较低^[50]。这些周邻保护区同样存在鱼类物种名录久未更新和鉴定错误等问题,其鱼类多样性被低估。因此,亟须开展神农架周邻地区各保护地鱼类多样性调查,以期获取最新的鱼类物种组成、地理分布和受威胁因素等基础信息,为长江大保护提供相关的基础资料和数据支持。

参考文献:

- [1] CEBALLOS G, EHRLICH P R, BARNOSKY A D, et al. Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction [J]. *Science Advances*, 2015, 1 (5): e1400253.
- [2] DUDGEON D, ARTHINGTON A H, GESSNER M O, et al. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges [J]. *Biological Reviews*, 2006, 81(2): 163-182.
- [3] ALMOND R E A, GROOTEN M, PETERSON T. Living Planet Report 2020: bending the curve of biodiversity loss [M]. Gland: World Wildlife Fund, 2020.
- [4] BURKHEAD N M. Extinction rates in North American freshwater fishes, 1900-2010 [J]. *BioScience*, 2012, 62 (9): 798-808.
- [5] HELFMAN G S. Fish conservation: a guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fishery resources [M]. Washington: Island Press, 2007.
- [6] MARTA S, LACASELLA F, ROMANO A, et al. Cost-effective spatial sampling designs for field surveys of species distribution [J]. *Biodiversity and Conservation*, 2019, 28(11): 2891-2908.
- [7] BROOKS T, DA FONSECA G A B, RODRIGUES A S L. Species, data, and conservation planning [J]. *Conservation Biology*, 2004, 18(6): 1682-1688.
- [8] 蔡庆华, 罗情怡, 谭路, 等. 神农架国家公园: 现状与展望 [J]. *长江流域资源与环境*, 2021, 30(6): 1378-1383.
- CAI Q H, LUO Q Y, TAN L, et al. Shennongjia national park: present situation and prospect [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2021, 30(6): 1378-1383.
- [9] 杨干荣, 谢从新, 熊邦喜, 等. 神农架鱼类 [M]. 武汉: 华中农学院水产系鱼类组, 1982.
- YANG G R, XIE C X, XIONG B X, et al. Fishes of Shennongjia [M]. Wuhan: Fish Group, College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, 1982.
- [10] 杨干荣, 谢从新. 神农架鱼类初报 [J]. *动物学杂志*, 1983(6): 35-36.
- YANG G R, XIE C X. Initial report on fish species in Shennongjia [J]. *Chinese Journal of Zoology*, 1983(6): 35-36.
- [11] 牛运辉. 神农架林区小型水电站建设与生态环境保护 [J]. *水电与新能源*, 2014(12): 6-8.
- NIU Y H. Construction of small hydropower station and ecological environment protection in shennongjia forest region [J]. *Hydropower and New Energy*, 2014(12): 6-8.
- [12] 朱华云, 韩国珍. 神农架野生鱼类资源现状与保护对策 [J]. *淡水渔业*, 2005(s1): 67-68.
- ZHU H Y, HAN G Z. Current status and conservation strategies of wild fish resources in shennongjia [J]. *Freshwater Fisheries*, 2005(s1): 67-68.
- [13] 曹文宣. 长江上游水电梯级开发的水域生态保护问题 [J]. *长江技术经济*, 2017(1): 25-30.
- CAO W X. Aquatic environment protection induced by the cascade hydropower development in the upper Yangtze River [J]. *Technology and Economy of Changjiang*, 2017 (1): 25-30.
- [14] 杨干荣. 湖北鱼类志 [M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1987.
- YANG G R. Fishes of Hubei province [M]. Wuhan: Hubei Science and Technology Publishing House, 1987.
- [15] 陈宜瑜, 褚新洛, 罗云林, 等. 中国动物志: 硬骨鱼纲: 鲤形目(中卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1998.

- CHEN Y Y, CHU X L, LUO Y L, et al. Fauna sinica·osteichthyes·cypriniformes. II [M]. Beijing: Science Press, 1998.
- [16] 乐佩琦, 单乡红, 林人端, 等. 中国动物志: 硬骨鱼纲: 鲤形目(下卷)[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- LE P Q, SHAN X H, LIN R D, et al. Fauna sinica·osteichthyes·cypriniformes. III [M]. Beijing: Science Press, 2000.
- [17] 邢晶晶, 金胶胶, 彭超, 等. 神农架大九湖湿地公园脊椎动物多样性概况[J]. 长江流域资源与环境, 2021, 30(6): 1412-1417.
- XING J J, JIN J J, PENG C, et al. An overview of vertebrates in Dajihu wetland park of shennongjia national park [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2021, 30(6): 1412-1417.
- [18] 朱松泉. 中国淡水鱼类检索[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1995.
- ZHU S Q. The synopsis of freshwater fishes of China [M]. Nanjing: Jiangsu Science and Technology Press, 1995.
- [19] 朱松泉. 中国条鳅志[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1989.
- ZHU S Q. The loaches of the subfamily Nemacheilinae in China (Cypriniformes: Cobitidae) [M]. Nanjing: Jiangsu Science and Technology Press, 1989.
- [20] 张鸷, 曹文宣. 中国生物多样性红色名录: 脊椎动物(第五卷)淡水鱼[M]. 北京: 科学出版社, 2021.
- ZHANG E, CAO W X. China's red list of biodiversity: vertebrates, Vol. V, Freshwater fishes [M]. Beijing: Science Press, 2021.
- [21] TAN M, ARMBRUSTER J W. Phylogenetic classification of extant genera of fishes of the order Cypriniformes (Teleostei: Ostariophysi) [J]. Zootaxa, 2018, 4476(1): 6-39.
- [22] 张春光, 杨君兴, 赵亚辉, 等. 金沙江流域鱼类[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- ZHANG C G, YANG J X, ZHAO Y H, et al. Fishes in the Jinsha Jiang River basin, the upper reaches of the Yangtze River, China [M]. Beijing: Science Press, 2019.
- [23] KOTTELAT M. Fishes of Mongolia: a check-list of the fishes known to occur in Mongolia with comments on systematics and nomenclature [M]. Washington: Environment and Social Development Sector, East Asia and Pacific Region, World Bank, 2006.
- [24] KOTTELAT M, FREYHOF J. Handbook of european freshwater fishes [M]. Berlin: Kottelat & Freyhof, 2007.
- [25] 杨会团. 嘉陵江两当段特有鱼类国家级水产种质资源保护区鱼类资源现状[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(12): 140-142, 146.
- YANG H T. Present situation of the fish resource of national aquatic germplasm resources reserve in Jialing River Liangdang section endemic fish [J]. Heilongjiang Science, 2022, 13(12): 140-142, 146.
- [26] 唐文乔. 武陵山地区鱼类区系及其动物地理学分析 [D]. 武汉: 中国科学院水生生物研究所, 1989.
- TANG W Q. The ichthyofauna of the wuling mountain with a discussion on zoogeography of freshwater fishes [D]. Wuhan: Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, 1989.
- [27] 王雪. 基于形态和 cyt b 基因的武陵山区北部裂腹鱼物种界定 [D]. 武汉: 中国科学院水生生物研究所, 2016.
- WANG X. Morphology-and Molecule-based species delineation of *Schizothorax* fish from northern Wuling Mountains Region [D]. Wuhan: Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, 2016.
- [28] 崔桂华, 褚新洛. 鲤科鱼类鲈鲤的亚种分化和分布[J]. 动物分类学报, 1990, 15(1): 118-123.
- CUI G H, CHU X L. Differentiation and distribution of the cyprinid fish *Percocypris pingi* (tchang) [J]. Acta Zootaxonomica Sinica, 1990, 15(1): 118-123.
- [29] KOTTELAT M, STER A, ECEVIT Z. Freshwater fishes of northern vietnam [M]. Washington: World Bank, 2001.
- [30] WANG M, YANG J X, CHEN X Y. Molecular phylogeny and biogeography of *Percocypris* (Cyprinidae, Teleostei) [J]. PLoS One, 2013, 8(6): e61827.
- [31] WANG X, LIU F, YU D, et al. Mitochondrial divergence suggests unexpected high species diversity in the opsariichthine fishes (Teleostei: Cyprinidae) and the revalidation of *Opsariichthys macrolepis* [J]. Ecology and Evolution, 2019, 9(5): 2664-2677.
- [32] 周传江, 杨长幸, 孟晓林, 等. 河南省大吻鱥属鱼类分类现状厘定[J]. 河南师范大学学报(自然科学版), 2020, 48(2): 118-124.
- ZHOU C J, YANG C X, MENG X L, et al. *Rhynchocypris* classification status determination in Henan province [J]. Journal of Henan Normal University (Natural Science Edition), 2020, 48(2): 118-124.
- [33] 唐文乔, 陈宜瑜, 伍汉霖. 武陵山区鱼类物种多样性及其动物地理学分析[J]. 上海水产大学学报, 2001, 10(1): 6-15.
- TANG W Q, CHEN Y Y, WU H L. Fish species diversity of Wulin Mountains region and its zoogeographic analyses [J]. Journal of Shanghai Fisheries University, 2001, 10(1): 6-15.
- [34] 谢从新, 杨干荣, 龚立新. 湖北省的平鳍鳅科鱼类包括一新种和一新亚种的描述[J]. 华中农学院学报, 1984, 3(1): 62-68.
- XIE C X, YANG G R, GONG L X. The homalopterid fishes from Hubei Province, China, with description of a new species and a new subspecies [J]. Journal of Huazhong Agricultural College, 1984, 3(1): 62-68.
- [35] LIU Y, CAO L, ZHANG E. Re-description of the loach species *Homatula variegata* (Dabry de Thiersant, 1874)

- (Pisces: Nemacheilidae) from the middle Huang-He basin in Shaanxi Province of Central China [J]. *Journal of Fish Biology*, 2022, 101(1): 154-167.
- [36] 刘意. 红尾荷马条鳅类(鲤形目:条鳅科)整合分类学研究[D]. 武汉:中国科学院水生生物研究所, 2022.
LIUY. Integrative taxonomy of the *Homatula variegata*-like group (Cypriniformes: Nemachilidae) [D]. Wuhan: Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, 2022.
- [37] 何春林, 宋昭彬, 张鄂. 中国高原鳅属鱼类及其分类学研究现状[J]. *四川动物*, 2011, 30(1): 150-155.
HE C L, SONG Z B, ZHANG E. Triplophysa fishes in China and the status of its taxonomic studies [J]. *Sichuan Journal of Zoology*, 2011, 30(1): 150-155.
- [38] KOTTELAT M. Conspectus cobitidum: an inventory of the loaches of the world (Teleostei: Cypriniformes: Cobitoidei) [J]. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 2012(s26): 1-199.
- [39] KOTTELAT M. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries [J]. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 2013(s27): 1-663.
- [40] NG H H, KOTTELAT M. The identity of *tachysurus sinensis* la cepède, 1803, with the designation of a neotype (teleostei: bagridae) and notes on the identity of *t. fulvidraco* (richardson, 1845) [J]. *Electronic Journal of Ichthyology*, 2007, 2: 35-45.
- [41] 程建丽, 张鄂. 拟鳢属鱼类分类学研究概况[J]. *井冈山大学学报(自然科学版)*, 2012, 33(2): 94-98.
CHENG J L, ZHANG E. A taxonomic research situation of the bagrid catfishgenus *pseudobagrus* [J]. *Journal of Jinggangshan University (Natural Science)*, 2012, 33(2): 94-98.
- [42] 陈重光. 中国大陆缺属(鲇形目, 钝头鲇科)鱼类分类学研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2022.
CHEN Z G. Taxonomic study of *Liobagrus* (Siluriformes, Amblycipitidae) distributed in Chinese mainland [D]. Yaan: Sichuan Agriculture University, 2022.
- [43] 郭延蜀, 孙治宇, 何兴恒, 等. 四川鱼类原色图志(下册)[M]. 北京: 科学出版社, 2021.
GUO Y S, SUN Z Y, HE X H, et al. Colored atlas of fishes of Sichuan, Vol. II [M]. Beijing: Science Press, 2021.
- [44] ZHOU W, LI X, THOMSON A W. Two new species of the Glyptosternine catfish genus *Euchiloglanis* (Teleostei: Sisoridae) from southwest China with redescriptions of *E. davidi* and *E. kishinouyei* [J]. *Zootaxa*, 2011, 2871: 1-18.
- [45] 郭延蜀, 孙治宇, 何兴恒, 等. 四川鱼类原色图志(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 2021.
GUO Y S, SUN Z Y, HE X H, et al. Colored atlas of fishes of Sichuan, Vol. I [M]. Beijing: Science Press, 2021.
- [46] 杨干荣, 谢从新. 神农架鱼类一新种[J]. *动物学研究*, 1983, 4(1): 71-74.
YANG Q R, XIE C X. A new species of fishes from mount Shennong [J]. *Zoological Research*, 1983, 4(1): 71-74.
- [47] JIANG Z G, GAO E H, ZHANG E. *Microphysogobio nudiventris*, a new species of gudgeon (Teleostei: Cyprinidae) from the middle Chang-Jiang (Yangtze River) basin, Hubei Province, South China [J]. *Zootaxa*, 2012, 3586(1): 211-221.
- [48] ZHOU C J, MA W W, WANG X, et al. *Homatula guanheensis* sp. nov. (Teleostei: Nemacheilidae), a new species of loach from Henan Province, China [J]. *Biodiversity Data Journal*, 2021, 9: e65130.
- [49] 李俊, 刘梅群, 高健, 等. 神农架大九湖湿地实施生态恢复工程后鱼类种类组成分析[J]. *生态科学*, 2017, 36(1): 159-164.
LI J, LIU M Q, GAO J, et al. Fish species composition after ecological restoration in a Dajuhu wetland [J]. *Ecological Science*, 2017, 36(1): 159-164.
- [50] 田凯, 汪正祥, 雷耘, 等. 鄂西北六个自然保护区鱼类群落结构及多样性比较[J]. *长江流域资源与环境*, 2017, 26(3): 384-393.
TIAN K, WANG Z X, LEI Y, et al. Comparison of fish community structure and biodiversity among six nature reserves in northwest Hubei, China [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2017, 26(3): 384-393.

An updated species checklist of freshwater fishes and biodiversity conservation in Shennongjia Forestry District

ZHANG Chuyi^{1,2}, ZHANG E², ZHONG Junsheng¹

(1. *Shanghai Key Laboratory of Marine Animal Systems Classification and Evolution, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China*; 2. *Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072, Hubei, China*)

Abstract: The Shennongjia Forestry District (Shennongjia) located in the northwestern region of Hubei Province, serves as the watershed between the upper and middle Chang-Jiang basin. Due to the unique natural environment and well-developed river networks, Shennongjia harbors a relatively high species diversity of freshwater fish, thus making it one of the hotspots areas of biodiversity research in China. However, there is still a lack of essential understanding of the fish diversity in this region. An updated checklist of fishes in the Shennongjia is provided, based on the results of the field survey conducted from 2021 to 2022 and combined with historical records of fish diversity in this district and the latest taxonomic progress of relevant taxa in the known literature. This updated checklist includes a total of 52 species, 44 of which are native and eight alien. The Cypriniformes dominates the fish fauna of Shennongjia. Two families of Cyprinidae and Xenocyprididae have the highest number of species. There are six newly recorded species, three previously undescribed species, and 12 species undergoing nomenclatural changes. Eight historically recorded species are excluded from this list, but 27 historically recorded species uncollected during this field survey are remained. The updated checklist presented here can serve as a fundamental reference for future biodiversity analyses and the biodiversity conservation of Shennongjia.

Key words: freshwater fishes; species diversity; taxonomy; Shennongjia Forestry District