

云南伊洛瓦底江流域 4 种鱼类新记录

曾宇旻^{①②③④} 吕健冰^{①②③④} 林峰^{①②③④} 付贵权^{①②③④⑤}
李波^{①②③} 刘淑伟^{①②③} 罗国启^⑥ 陈小勇^{①②③*}

① 中国科学院昆明动物研究所, 遗传资源与进化国家重点实验室和云南省高黎贡山生物多样性与生态安全重点实验室 昆明 650223; ② 云南省东南亚生物多样性保护国际联合实验室 勐仑 666303; ③ 中国科学院东南亚生物多样性研究中心 缅甸内比都 05282; ④ 中国科学院大学 北京 100049; ⑤ 云南省渔业科学研究院 昆明 650111; ⑥ 龙陵小黑山省级自然保护区管护局 龙陵 678300

摘要: 伊洛瓦底江作为中南半岛的大河之一, 是缅甸境内最大的河流。其中, 中国境内的支流龙川江-瑞丽江、大盈江、独龙江、勐乃河等河流具有丰富的鱼类多样性及多样的河流生境, 共记录鱼类 86 种。由于以往调查深度不足, 流域内仍存在未被发现、描述或记录的物种。2021 年至 2024 年, 对云南省保山市和德宏傣族景颇族自治州境内的伊洛瓦底江流域进行的多次高黎贡山鱼类多样性考察中, 发现了 4 种未曾记录的淡水鱼类。通过对所采集到鱼类标本的重要性状进行测量、与国内外相关文献的原始描述进行形态特征比较及对部分标本进行分子系统比较, 分别鉴定为怒江高原鳅 (*Triplophysa nujiangensa*)、多鳞荷马条鳅 (*Homatula pycnolepis*)、奥氏裸吻鱼 (*Psilorhynchus olliei*) 和长须纹胸鲃 (*Glyptothorax longinema*)。其中怒江高原鳅和多鳞荷马条鳅分别为伊洛瓦底江水系内高原鳅属与荷马条鳅属的首次记录; 奥氏裸吻鱼为裸吻鱼科在中国境内除西藏雅鲁藏布江水系外的首次记录; 长须纹胸鲃分布于怒江和澜沧江, 是伊洛瓦底江水系的首次记录。本文对中国境内伊洛瓦底江水系的物种鉴定提供了基础资料, 对高黎贡山地区的鱼类资源调查和保护提供了基础依据。

关键词: 云南; 伊洛瓦底江; 怒江高原鳅; 多鳞荷马条鳅; 奥氏裸吻鱼; 长须纹胸鲃; 新记录

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2025) 01-012-20

Four New Records of Fish Species in the Irrawaddy River Basin, Yunnan Province, China

ZENG Yu-Yang^{①②③④} LÜ Jian-Bing^{①②③④} LIN Feng^{①②③④} FU Gui-Quan^{①②③④⑤}
LI Bo^{①②③} LIU Shu-Wei^{①②③} LUO Guo-Qi^⑥ CHEN Xiao-Yong^{①②③*}

① State Key Laboratory of Genetic Resources and Evolution & Yunnan Key Laboratory of Biodiversity and Ecological Conservation of Gaoligong Mountain, Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223, China;

基金项目 中国科学院国际伙伴计划项目 (No. K1ZK251), 云南省科技厅建设面向南亚东南亚科技创新中心专项 (No. 202203AP140007), 中国科学院东南亚生物多样性研究中心资助项目 (No. Y4ZK111B01), 高黎贡山种质资源项目 (No. 2021FY100200), 国家自然科学基金项目 (No. 31872202);

* 通讯作者, E-mail: chenxy@mail.kiz.ac.cn;

第一作者介绍 曾宇旻, 男, 博士研究生; 研究方向: 鱼类学; E-mail: zengyuyang@mail.kiz.ac.cn.

收稿日期: 2024-06-27, 修回日期: 2024-10-18 DOI: 10.13859/j.cjz.202524150 CSTR: 32109.14.cjz.24150

② Yunnan International Joint Laboratory of Southeast Asia Biodiversity Conservation, Menglun 666303, China;

③ Southeast Asia Biodiversity Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Nay Pyi Taw 05282, Myanmar;

④ University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; ⑤ Yunnan Institute of Fishery Sciences Research,

Kunming 650111, China; ⑥ Management Bureau of Longling Xiaoheishan Provincial Natural Reserve, Longling 678300, China

Abstract: [Objectives] The Irrawaddy River is one of the major rivers in the Indochina Peninsula and the largest river in Myanmar. Its tributaries in China, the Longchuanjiang-Ruilijiang River, Dayingjiang River, Dulongjiang River and Mengnaihe River are rich in fish diversity, with a total of 84 fish species recorded. Due to insufficient sampling and diverse river habitats, there are still species that have not been discovered, described or documented from the basin. Several fish surveys conducted between 2021 and 2024 in Gaoligong Mountain (in the Irrawaddy River basin) of Baoshan City and Dehong Dai and Jingpo Autonomous Prefecture, Yunnan Province, found four newly recorded species of freshwater fish: *Triplophysa nujiangensa*, *Homatula pycnolepis*, *Psilorhynchus olliei* and *Glyptothorax longinema* (Fig. 1). **[Methods]** In this study, the collected specimens were identified and morphological characteristics were described with reference to research literatures of *Triplophysa*, *Homatula*, *Psilorhynchus* and *Glyptothorax*. Based on COI gene fragments, Bayesian inference tree was constructed by Phylosuite 1.2.2. All new sequences in this study have been uploaded to NCBI GenBank, and other sequences were obtained from NCBI GenBank database (Table 1). **[Results]** In this article, the four newly recorded species are described, morphological photos (Fig. 2, Figs. 4 - 7), morphological (Tables 2 - 5) data for identification and phylogenetic tree (Figs. 3, 8) are also provided. Based on morphological and molecular evidences, the specimens in this study are identified as *T. nujiangensa*, *H. pycnolepis*, *P. olliei* and *G. longinema*. **[Conclusion]** The first two species are the first records of two genera *Triplophysa* and *Homatula* in the Irrawaddy River basin. The third species represents an extended distribution of the Psilorhynchidae in China outside the Yarlung Zangbo River basin in Xizang. The last species, so far known from the Nujiang and Lancang Rivers, is the first record in Irrawaddy River basin. This study provides basic data for species identification of fishes in the Irrawaddy River basin of China, and a scientific basis for the investigation and conservation of fish resources in the Gaoligong Mountain area.

Key words: Yunnan Province; Irrawaddy River; *Triplophysa nujiangensa*; *Homatula pycnolepis*; *Psilorhynchus olliei*; *Glyptothorax longinema*; New record

高黎贡山位于青藏高原东南部，是青藏高原与中南半岛的过渡地区，也是我国西南生态安全屏障的重要组成部分之一。作为“世界物种基因库”，高黎贡山串联起了中国西南山地、东喜马拉雅与印缅三个全球生物多样性热点地区，具有丰富的生物多样性 (Myers et al. 2000, Chaplin 2005)。高黎贡山为怒江和伊洛瓦底江水系的分水岭，其中西坡的伊洛瓦底江水系拥有丰富的鱼类多样性，共记录有鱼类超过 470 种 (Li et al. 2021)，其中国境内的支流龙川江-

瑞丽江、大盈江及独龙江等河流记录有鱼类 86 种 (陈小勇 2013)，并不断有新物种与新记录的报导 (Ng 2018, Luo et al. 2020, 要晨阳等 2023)。伊洛瓦底江跨越中国、缅甸和印度三国，河长 2 170 km，流域面积达 411 000 km²，生境多样，可以划分为 538 个子流域 (Li et al. 2021)，其临近水系怒江分布有多种高原鳅属 (*Triplophysa*) 与荷马条鳅属 (*Homatula*) 物种；雅鲁藏布江亦有丰富的高原鳅属物种。科学家们长期有一个疑惑：为什么在伊洛瓦底江

流域一直没有发现这些条鳅的踪影？

在 2021 至 2024 年间，中国科学院昆明动物研究所在云南省保山市和德宏傣族景颇族自治州境内的伊洛瓦底江流域进行的多次高黎贡山鱼类多样性考察中，采集到一些特殊的鱼类标本。经过对具有鉴定意义的性状指标进行测量、与国内外相关种类的形态特征比较及分子系统比较，将这些标本鉴定为 4 个物种(图 1)，分别为怒江高原鳅 (*Triplophysa nujiangensa*)、

多鳞荷马条鳅 (*Homatula pycnolepis*)、奥氏裸吻鱼 (*Psilorhynchus olliei*) 和长须纹胸鲃 (*Glyptothorax longinema*)。这 4 个物种皆为中国伊洛瓦底江的新记录种，其中怒江高原鳅和多鳞荷马条鳅分别为高原鳅属与荷马条鳅属在伊洛瓦底江水系的首次记录；奥氏裸吻鱼为裸吻鱼科在中国境内除西藏雅鲁藏布江外的首次记录；长须纹胸鲃为该种在伊洛瓦底江水系的首次记录。本文基于标本的形态特征并结合参

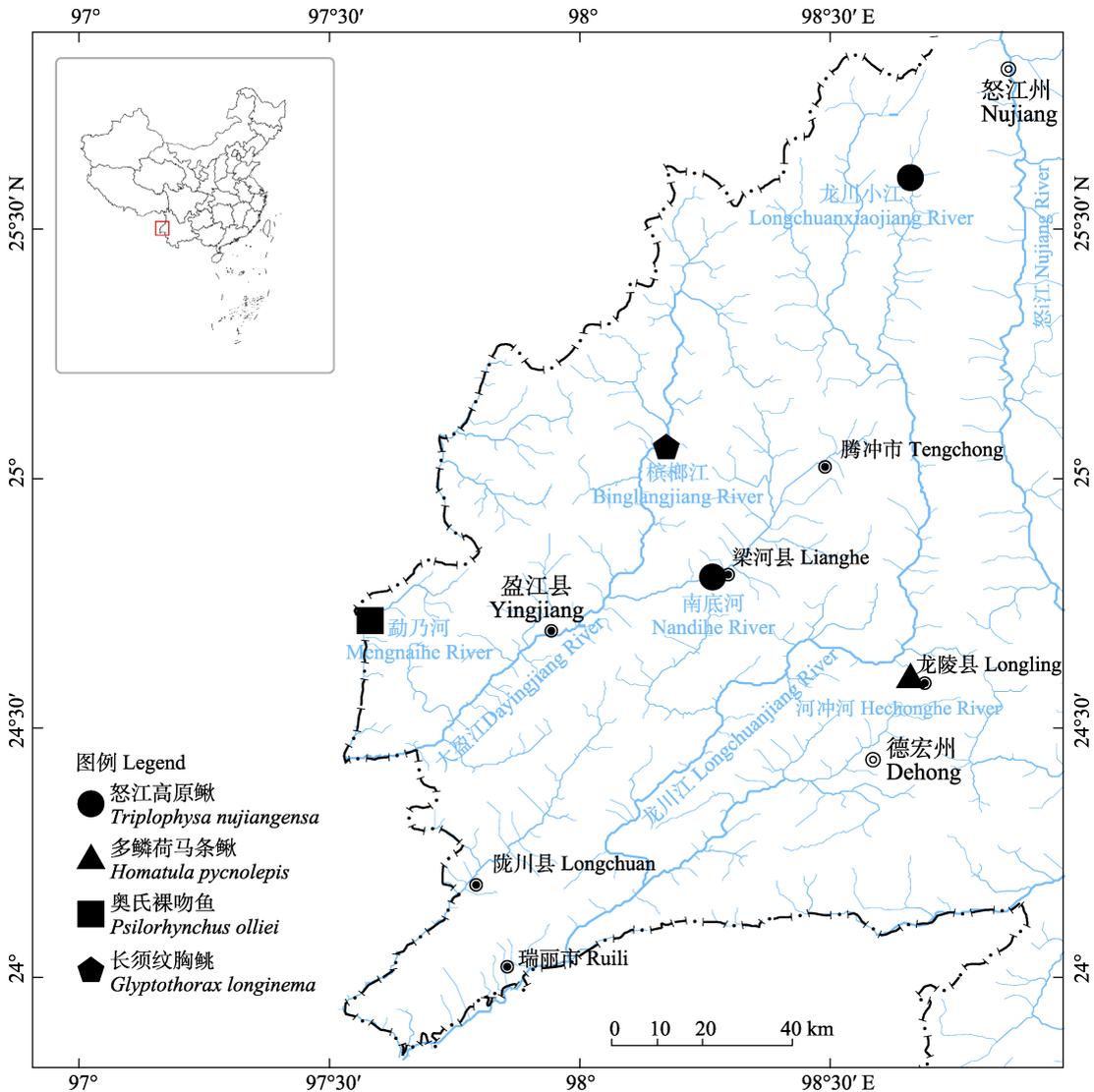


图 1 云南伊洛瓦底江流域 4 种分布新记录鱼类的分布图 (审图号：京审字 (2025) G 第 0393 号)

Fig. 1 Distribution of 4 newly recorded fish species in the Irrawaddy River basin, Yunnan (Approval number: Jing Shen Zi (2025) G No. 0393)

考相关文献对这 4 种新记录鱼类进行了描述，为中国伊洛瓦底江流域的鱼类物种鉴定提供了基础数据与理论支撑，同时为日后伊洛瓦底江鱼类资源调查和保护提供科学依据。

1 研究方法

1.1 形态鉴定和特征测量

条鳅类、裸吻鱼及纹胸鲃的形态特征测量和计数方法分别依据 Kottelat (1990)、Conway 等 (2013) 和 Jiang 等 (2012)。测量工具采用游标卡尺 (广陆数显绝对原点卡尺, 量程 0 ~ 300 mm, 精度 0.01 mm), 读数精确到 0.1 mm。测量的性状指标主要包括体长 (standard length, SL)、尾柄长 (caudal-peduncle length, CPL)、头长 (head length, HL)、眼径 (eye diameter, ED) 和吻长 (snout length) 等, 并使用 WPS Office 的表格软件进行计算。使用 ZEISS-stemi 508 体视显微镜对标本形态进行观察, 并采用微单相机 (索尼 a 6400 和适马 30 mm 1:1.4 镜头) 拍摄活体, 采用 ToupCam 相机 ToupView 显微镜图像测量分析软件对本形态特征进行拍摄。脊椎骨数目使用 KUBTEC XP80 型 X 光机拍摄确认。

1.2 DNA 提取、扩增与测序

鳃条组织中的 DNA 采用南京诺唯赞生物科技股份有限公司的细胞/组织基因组 DNA 提取试剂盒 (FastPure Cell/Tissue DNA Isolation Mini Kit, DC102) 按照产品说明书提取。参照 Singer 等 (2017) 方法, 使用引物 FISH_BCL 和 FISH_BCH 扩增 COI 基因部分片段。PCR 扩增产物的纯化、回收和双向测序均交由上海生工生物工程有限公司完成。

1.3 分子系统发育分析

将测序得到的 COI 基因部分片段经 SeqMan 软件进行正反链校对和拼接编辑。将拼接校正后的序列在 NCBI (National Center for Biotechnology Information) 数据库上进行比对, 并结合流域与分布确定相似物种。在 GenBank 数据库中下载相似物种的 COI 基因序列 (表

1), 并选取系统发育关系相对较远的物种为外类群, 利用 MEGA X 软件中的 Clustal W 进行多重序列比对。将对比后的基因序列集运用 Phylosuite 1.2.2 软件 (Zhang et al. 2020) 中的 Modelfinder 功能基于 MrBayes 进行贝叶斯信息准则 (Bayesian information criterion, BIC) 选择最佳进化模型 (HKY + I + G4)。采用贝叶斯法 (Bayesian inference, BI) 构建系统发育树, 贝叶斯树通过两次独立运行的马尔可夫链蒙特卡罗 (Markov Chain Monte Carlo, MCMC) 进行 1×10^7 次运算, 每 100 次迭代进行一次系统树重抽样构建。

2 结果

对 4 种所采集标本具有鉴定意义的性状指标进行测量, 并与国内外相关种类的形态特征比较。采自保山市腾冲龙川小江 (6 尾) 和德宏傣族景颇族自治州梁河县南底河 (15 尾) 的一种条鳅科鱼类标本, 其体圆筒状, 裸露无鳞, 上颌无齿状突, 前后鼻孔紧邻, 雄性吻部两侧与胸鳍背面具有小刺突区, 依据这些特点可鉴定为高原鳅属物种。下颌铲状, 边缘水平、下唇中央中断, 上唇缘及下唇面无乳头状突起、尾鳍高度向尾鳍方向不明显降低等主要特征, 符合怒江高原鳅的鉴别特征 (陈小勇等 2004)。

采自保山市龙陵县的一种条鳅科鱼类标本 (18 尾), 其背鳍和尾鳍间具明显皮质棱, 且体被鳞, 籍此将其归入荷马条鳅属 (朱松泉 1989)。该标本具有全身被鳞、背鳍基短于背鳍最长分枝鳍条、尾柄背部软鳍褶长度和体侧横纹数目等主要特征, 符合多鳞荷马条鳅的鉴别特征 (Hu et al. 2010)。

采自德宏傣族景颇族自治州盈江县那邦镇勐乃河一种裸吻鱼科鱼类标本 (6 尾), 具近圆筒形身体, 背部隆起而腹面平直; 口下位, 吻扁宽, 无吻须; 各鳍条柔软, 偶鳍具多根不分枝鳍条; 体被较大覆瓦状圆鳞; 膜质鳔囊后缘游离等符合裸吻鱼科的科级特征。且体较短, 吻长约为头长之半, 侧线鳞少 (31 至 32), 尾

表 1 样本序列信息表

Table 1 Samples and GenBank accession numbers for sequence used in this study

物种 Taxon	COI 基因 GenBank 登录号 GenBank accession number of COI gene	来源 Source
高原鳅 <i>Triplophysa</i> sp.	PQ676269 - PQ676273	本研究 This study
怒江高原鳅 <i>T. nujiangensis</i>	PQ676274	本研究 This study
	KU558007	Li et al. 2017
安氏高原鳅 <i>T. angeli</i>	NC065113	GenBank
小眼高原鳅 <i>T. microps</i>	KU557986	Li et al. 2017
前鳍高原鳅 <i>T. anterodorsalis</i>	KJ739868	Que et al. 2016
	NC024597	
贝氏高原鳅 <i>T. bleekeri</i>	NC018774	Tang et al. 2013
短须高原鳅 <i>T. brevibarba</i>	KY971608	Zhang et al. 2018
短尾高原鳅 <i>T. brevicauda</i>	MG238300	GenBank
	KT213588	Wang et al. 2016a
刺突高原鳅 <i>T. stewarti</i>	KT213605	Wang et al. 2016a
细尾高原鳅 <i>T. stenura</i>	KT213604	Wang et al. 2016a
	KX354975	Yan et al. 2016
昆明高原鳅 <i>T. grahami</i>	PP114297	GenBank
西藏高原鳅 <i>T. tibetana</i>	KT122845	GenBank
	KT224364	Wang et al. 2016b
东方高原鳅 <i>T. orientalis</i>	KT213599	Wang et al. 2016b
梭形高原鳅 <i>T. leptosoma</i>	KT213593	
西昌高原鳅 <i>T. xichangensis</i>	KT224366	
拟硬鳍高原鳅 <i>T. pseudostenura</i>	KT213601	Wang et al. 2016a
秀丽高原鳅 <i>T. venusta</i>	KT008666	Wang et al. 2016b
	NC029330	
斯氏高原鳅 <i>T. stoliczkai</i>	JQ663847	Li et al. 2013
	NC017890	
北方须鳅 <i>Barbatula nuda</i>	KF574248	Zhao et al. 2015
纹胸鲃 <i>Glyptothorax</i> sp.	PQ676267	本研究 This study
长须纹胸鲃 <i>G. longinema</i>	PQ676268	
长须纹胸鲃 <i>G. longinema</i>	HQ593573	Jiang et al. 2011
	HQ593569	
三线纹胸鲃 <i>G. trilineatus</i>	DQ508077	
长尾纹胸鲃 <i>G. longicauda</i>	HQ593578	
龙江纹胸鲃 <i>G. longjiangensis</i>	DQ514350	
似亮背纹胸鲃 <i>G. ngapang</i>	HQ593571	
细斑纹胸鲃 <i>G. minimaculatus</i>	HQ593579	
粒线纹胸鲃 <i>G. granosus</i>	HQ593575	
扎那纹胸鲃 <i>G. zanaensis</i>	HQ593574	
亮背纹胸鲃 <i>G. dorsalis</i>	DQ514344	
缅甸纹胸鲃 <i>G. burmanicus</i>	HQ593567	
巨鲃 <i>Bagarius lica</i>	DQ508069	

鳍主鳍条 9 + 10, 背部具 6 个鞍状斑块, 脊椎骨数 32, 胸中部无鳞等主要特征符合奥氏裸吻

鱼的鉴别特征。

采自德宏傣族景颇族自治州盈江县盏西镇

槟榔江的鲮科鱼类标本（8 尾），其胸部具明显纵向皮纹的附着器，背鳍与胸鳍皆具有硬刺，为纹胸鲮属物种（褚新洛 1999）。且其体色均匀，不具明亮的沿着侧线的宽纵带；头背部皮肤具有小而圆锥形的颗粒，体表皮肤具颗粒，较为均匀地散布在体侧；胸部附着器宽卵形，中央凹陷处两边不具分叉的褶纹，不形成封闭的小窝；前项背骨外缘平直，不与后项背骨广泛接触，两者结合呈三角形。这些特征符合长须纹胸鲮的鉴别特征。

2.1 怒江高原鳅 *Triplophysa nujiangensa* Chen, Cui et Yang 2004 (图 2)

Triplophysa nujiangensa Chen, Cui et Yang (陈小勇, 崔桂华, 杨君兴), 2004 (泸水、保山怒江干流)。

检视标本 6 尾 (KIZ202200032 ~ KIZ202200037, 体长范围为 48.5 ~ 60.0 mm), 2022 年 11 月 19 日, 采自云南省腾冲市界头镇下单龙村龙川小江, 属龙川江水系 (图 1, 25°35'42" N, 98°39'31" E, 海拔 525 m; 刘淑伟、要晨阳、曾宇旻和张作鹏采集); 检视标本 15 尾 (KIZ202300039 ~ KIZ202300053, 体长范围为 55.7 ~ 61.2 mm), 2023 年 11 月 11 日, 采自云南省德宏傣族景颇族自治州梁河县南底河, 属大盈江水系 (24°48'09" N, 98°15'55" E, 海拔 1 028 m; 曾宇旻采集)。

比对标本 9 尾 (KIZ2000002697, 体长 61.1 mm, 正模标本, 六库上江; KIZ2000002680 ~ KIZ2000002685, KIZ2000002690 和 KIZ2000002691, 体长范围为 47.7 ~ 70.0 mm, 副模标本, 六库蛮蚌)。

形态描述: 形态特征测量数值见表 2。体细长, 圆筒形, 身体及尾柄侧扁, 腹部平坦。全身皮肤光滑无鳞。体高在背鳍起点之前达到最高 (图 2a)。头稍狭长, 稍平扁, 头宽大于头高。吻部在鼻孔之前显著向下倾斜, 吻长约等于眼后头长。前后鼻孔紧邻, 前鼻孔位于一短管中。眼大, 位于头长中点稍前。眼间隔及鼻间隔稍隆起。口下位, 口角位于眼前缘下方。上下唇

发达, 表面具皱褶; 下唇中央前缘有一小缺刻, 中央中断并形成 1 对纵向皱褶。上下颌露于唇外, 上颌弧形, 中央无齿状突; 下颌前缘略平直, 边缘锐利, 呈铲状 (图 2b)。须 3 对, 均较长; 内侧吻须不及口角, 外侧吻须几达眼前缘, 颌须伸达眼后缘。鳃膜不与鳃峡相连, 鳃孔下角止于胸鳍起点腹面。头部侧线管发达, 体侧侧线完全, 平直, 止于尾柄基部稍前方。尾柄高度向尾鳍方向不明显降低, 起点处的宽小于该处的高。

背鳍条 iii, $7\frac{1}{2} \sim 8\frac{1}{2}$, 背鳍柔软, 背鳍起点距吻端稍长于距尾鳍基, 背鳍外缘平截, 最长不分枝鳍条短于头长。臀鳍条 iii, $5\frac{1}{2}$, 外缘平截, 鳍条末端不及尾柄之中点。胸鳍条 i, 10 ~ 11, 胸鳍发达, 水平伸展, 长度约为胸腹起点距的 $\frac{3}{5}$ 。腹鳍条 i, 7, 腹鳍发达, 水平伸展, 末端后伸几达肛门; 距胸鳍起点远大于距臀鳍起点; 腋部肉质鳍瓣仅留残迹。尾鳍深分叉, 分枝鳍条 8 + 7; 尾鳍内凹, 下叶略长于上叶, 末端略尖。

腹膜黑色。肠在“U”字形的胃发出后, 在胃后方绕折向前折, 而后在胃的中部后折发往肛门, 腹面观呈“Z”形 (图 2e)。鳔完全包被于骨质鳔囊中, 后壁骨质, 无开孔。雄性颊部刺突区明显, 长条形, 较宽, 略隆起, 自眼中点下方延伸至外侧吻须基部, 下缘与邻近皮肤分开 (图 2d); 胸鳍条变硬, 背侧具细小珠星 (图 2c); 各须密布细小乳突。

体色: 活体体色深灰, 体侧有不规则斑纹。浸制标本基色灰黑色; 头背及头侧灰黑色; 体背及体侧具不规则灰黑色云状斑纹, 体背具数条不清晰的横斑; 背鳍条灰黑色, 第 1 ~ 3 根分枝鳍条基部具一不显著的斑块, 鳍条中部和末端各具一列不显著黑斑; 尾鳍基具一不显著的黑斑, 鳍条中部和末端各具一列黑斑; 胸、腹、臀鳍鳍条略带黑色。

COI 序列分析: 本研究获得了采自中国怒江、澜沧江、金沙江与雅鲁藏布江的高原鳅属物种 COI 基因序列 (GenBank 登录号见表 1)。基于这些序列及基因数据库下载的相关序列构



图 2 采自云南腾冲龙川江水系的怒江高原鳅

Fig. 2 *Triplophysa nujiangensis* from Longchuan River Drainage, Tengchong, Yunnan

a. 活体侧面照 (标本号 KIZ202200032); b. 口唇部腹面照 (标本号 KIZ202200037, 体长 47.2 mm, 雄性); c. 雄性胸鳍背面照 (标本号 KIZ202200037, 体长 47.2 mm, 雄性); d. 雄性头部侧面照 (标本号 KIZ202200037, 体长 47.2 mm, 雄性); e. 肠形。
 a. Lateral view of live body (KIZ202200032); b. Ventral view of mouth and lip (KIZ202200037, standard length 47.2 mm, male); c. Dorsal view of pectoral fin (KIZ202200037, standard length 47.2 mm, male); d. Lateral view of head (KIZ202200037, standard length 47.2 mm, male); e. Intestine.

建的贝叶斯系统发育树显示,采自龙川小江的 3 尾高原鳅属标本 (PQ676269 ~ PQ676271)、采自南底河的 2 尾高原鳅属标本 (PQ676272 和 PQ676273) 与采自怒江的怒江高原鳅标本 (KU558007 和 PQ676274) 聚为高度支持的一支 (图 3), 呈一个单系群。因此, 基于形态和分子证据, 这些标本可以鉴定为怒江高原鳅。

2.2 多鳞荷马条鳅 *Homatula pycnolepis* Hu et Zhang 2010 (图 4)

Paracobitis anguillioides non Zhu et Wang:

Yang, in Chu & Chen, 1990 (漾濞、保山瓦窑)。

Homatula pycnolepis Hu et Zhang (胡玉婷、张鸮) 2010 (剑川漾濞江), 曾元等 2012, Min et al. 2012 (澜沧江、怒江、南汀河)。

检视标本 18 尾, (KIZ2021000080 ~ KIZ2021000097, 体长范围 52.3 ~ 143.0 mm), 2021 年 9 月 14 日, 采自云南省保山市龙陵县龙川江支流河冲河 (图 1, 24°36'30" N, 98°39'36" E, 海拔 1 522 m; 秦涛、李波和角向冬采集)。

比对标本 5 尾 (KIZ1998004811、KIZ1998004812、KIZ1998004815、KIZ1998004816,

表 2 采自云南腾冲龙川江水系的怒江高原鳅形态特征

Table 2 Morphometric data for *Triplophysa nujiangensa* from Longchuan River Drainage, Tengchong, Yunnan

	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD
体长 Standard length (mm)	49.2 ~ 61.1	56.3 ± 14.2
体长百分比 Percentage of standard length (%)		
全长 Total length	117.1 ~ 121.1	119.4 ± 1.4
背面头长 Head length (dorsal)	19.6 ~ 20.9	20.3 ± 0.4
侧面头长 Head length (lateral)	20.4 ~ 21.4	20.8 ± 0.3
背鳍前距 Predorsal length	50.8 ~ 55.3	53.2 ± 1.5
腹鳍前距 Prepelvic length	50.9 ~ 56.9	54.0 ± 2.0
臀鳍前距 Preanal length	72.5 ~ 77.0	75.1 ± 1.7
肛门前距 Preanus length	69.1 ~ 74.3	72.2 ± 1.8
胸鳍前距 Prepectoral length	17.8 ~ 21.3	20.0 ± 0.9
眼部头高 Head depth at eyes	7.5 ~ 9.3	8.5 ± 0.6
颈背头高 Head depth at nape	10.3 ~ 12.4	11.3 ± 0.6
鼻孔处头宽 Head width at nares	7.8 ~ 10.3	9.3 ± 0.7
最大头宽 Maximum head width	12.1 ~ 14.2	12.8 ± 0.7
背鳍起点处体高 Body depth at dorsal-fin origin	10.9 ~ 18.6	13.3 ± 2.2
背鳍起点处体宽 Body width at dorsal-fin origin	9.0 ~ 14.4	10.2 ± 1.9
臀鳍起点处体宽 Body width at anal-fin origin	5.4 ~ 6.5	5.9 ± 0.4
尾柄高 Depth of caudal peduncle	7.0 ~ 7.7	7.3 ± 0.3
尾柄长 Length of caudal peduncle	15.3 ~ 19.5	17.4 ± 1.3
吻长 Snout length	7.8 ~ 9.7	8.6 ± 0.5
眼径 Eye diameter	3.2 ~ 4.0	3.6 ± 0.3
眼间距 Interorbital width	4.4 ~ 5.2	4.9 ± 0.2
背鳍长 Length of dorsal fin	17.2 ~ 20.7	18.8 ± 1.0
臀鳍长 Length of anal fin	14.8 ~ 16.9	16.1 ± 0.9
腹鳍长 Length of pelvic fin	14.7 ~ 17.2	16.2 ± 0.8
胸鳍长 Length of pectoral fin	19.0 ~ 21.8	20.5 ± 1.0
背面头长百分比 Percentage of dorsal head length (%)		
吻长 Snout length	37.5 ~ 46.2	42.4 ± 2.6
眼径 Eye diameter	15.4 ~ 19.1	17.5 ± 1.1
眼间距 Interorbital width	21.4 ~ 25.3	24.0 ± 1.1
眼部头高 Head depth at eyes	36.9 ~ 46.4	42.1 ± 3.0
颈背头高 Head depth at nape	50.5 ~ 61.7	55.6 ± 3.4
鼻孔处头宽 Head width at nares	38.6 ~ 49.1	45.9 ± 3.5
最大头宽 Maximum head width	58.9 ~ 72.3	63.3 ± 3.7

KIZ1998004821, 体长范围 63.0 ~ 79.0 mm, 云南大理剑川漾濞江); 比对标本 3 尾 (SWFC 1610006, 正模, 体长 120.0 mm, 璐江镇丙闷村; SWFC161007, SWFC161010, 副模, 体长范围 117.6 ~ 118.7 mm, 璐江镇丙闷村); 比对标本 5 尾 (SWFC1902001, 正模, 体长 136.8 mm, 昌宁麻栗村栗木大河; SWFC1902002 ~ SWFC 1902005, 副模, 体长范围 94.2 ~ 107.7 mm, 昌

宁麻栗村栗木大河); 比对标本 5 尾 (SWFC 0309082, 正模, 体长 105.4 mm, 漾濞平坡乡; SWFU0309078、SWFU0309081、SWFU0309084、SWFU0309086, 副模, 体长范围 97.9 ~ 115.7 mm, 漾濞平坡乡); 比对标本 5 尾 (SWFC0612057, 正模, 体长 89.7 mm, 大理云龙检槽乡莱凳尾, SWFC0612016、SWFC 0612062、SWFC0612072、SWFC0612073, 副模,

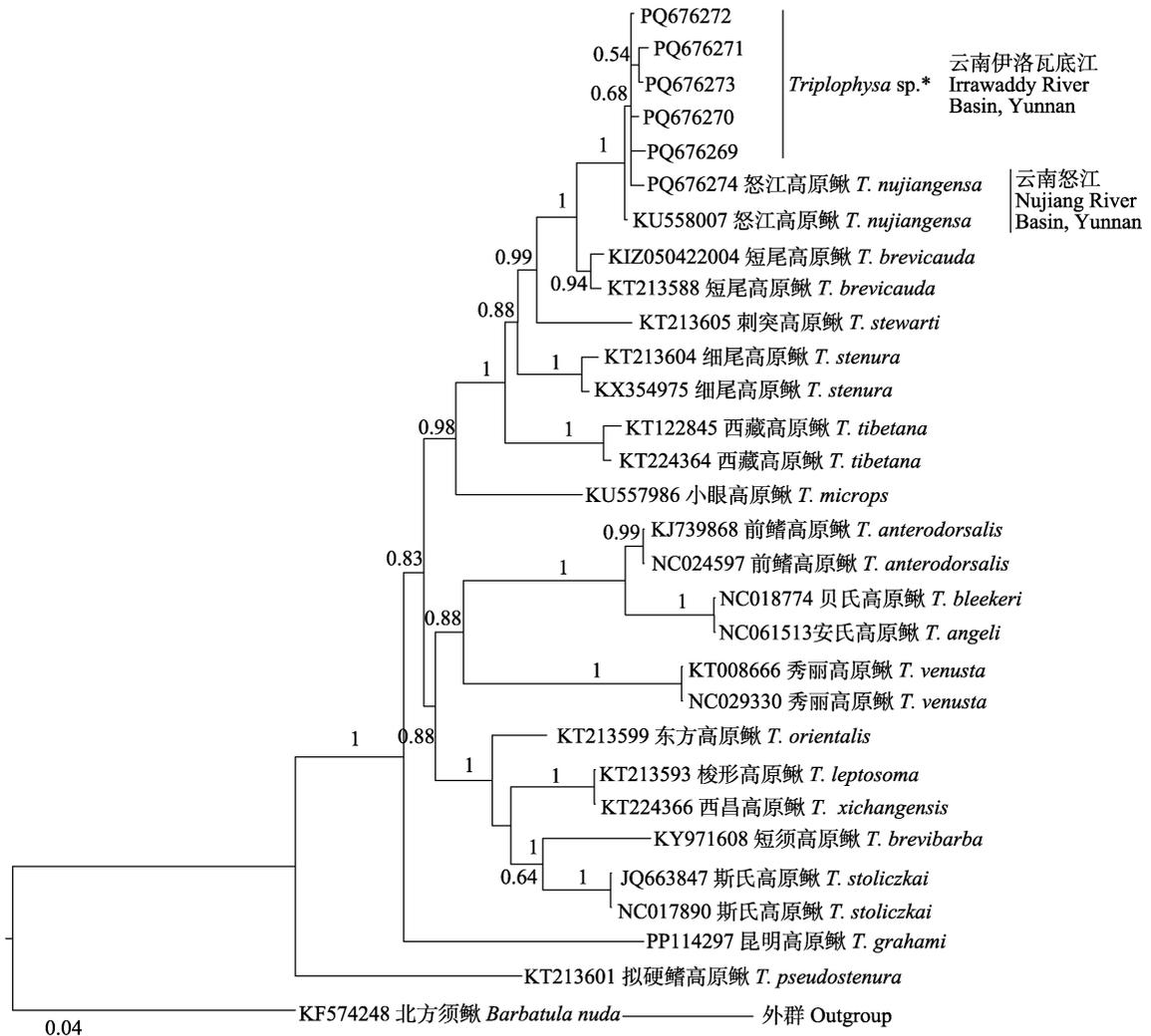


图3 基于 COI 基因序列的高原鳅属物种贝叶斯树

Fig. 3 Bayesian inference tree of sampled Triplophysa species based on COI genes

星号标记的高原鳅属个体为本研究采自腾冲与盈江的样品，其他物种信息见表 1。节点处的数值表示贝叶斯后验概率；标尺为贝叶斯推断树支长。

The individuals marked with the asterisk are Triplophysa come from Tengchong and Yingjiang in this study, and the information on sequences from other species was shown in Table 1. The value at the node represents Bayesian posterior probabilities; the scale is the branch length of Bayesian inference tree.

体长范围 57.5 ~ 122.3 mm，大理云龙检槽乡菜凳尾)；比对标本 3 尾 (SWFC1901005，正模，体长 106.8 mm，昌宁麻栗村栗木大河；SWFC1901002、SWFC1901004，副模，体长范围 96.3 ~ 98.8 mm，昌宁麻栗村栗木大河)。

形态描述：形态特征测量数值见表 3。体延长，背鳍前躯近圆筒形，枕部稍凹陷，向后

逐渐侧扁。背部轮廓自头部至背鳍基起点缓慢上升，背鳍后躯几乎平直，体最高点位于背鳍基部前端 (图 4a ~ c)。体被细鳞，胸、腹部鳞片稀疏。尾柄侧扁。头部稍平扁，头宽大于头高。吻钝，吻长等于或稍长于眼后头长。眼小，侧上位。眼间平坦，眼间距约为眼径的 1.3 ~ 2.2 倍。前后鼻孔紧相邻，相对于吻端更接近眼前

缘，前鼻孔位于一短管中。口下位。唇厚，表面具褶皱；上唇微凹，下唇正中缺刻。上下颌被唇覆盖，上颌中部具齿形突起，与下颌中央缺刻相对（图 4e）。须三对；吻须两对，内侧吻须不及口角，外侧吻须伸达口角须起点或前鼻孔的垂直线处；口角须一对，较长，末端伸达眼后缘或超过眼后缘。侧线完全，沿身体中线延伸至尾鳍基部，约有 82 ~ 97 个侧线孔。头部侧线感觉系统包括眶下管孔 4 + 7 (5) ~ 8 (10)，眶上管孔 7，上颞管孔 3，颞骨-鳃盖管孔 10。脊椎骨 4 + 42 ~ 43。

背鳍条 iv, $8\frac{1}{2}$ ，基部起点更靠近吻端而不是尾鳍基部，外缘圆弧形。胸鳍条 i, 10 ~ 11，末端伸达胸、腹鳍基部起点之间距离的中点或中点稍后。腹鳍条 i, 7，基部起点与背鳍末根不分枝鳍条或第一根分枝鳍条相对，末端后伸超过腹、臀鳍基部起点之间距离的中点，但不及肛门，基部具肉质鳍瓣。臀鳍条 iv, $5\frac{1}{2}$ ，起点更靠近腹鳍基起点而不是尾鳍基部，末端后伸超过臀、尾鳍基部起点之间距离的中点。尾

鳍条 9 + 8，平截或微凹。尾柄背侧和腹侧中线均具软鳍褶，背侧软鳍褶前端超过臀鳍基部末端但不及基部起点。肛门位于臀鳍基部起点前方 1 至 2 个眼径的距离。肠呈“Z”字形（图 4f）。

体色：活体背部和体侧呈灰褐色，腹部灰白色。体侧具褐色横纹。尾鳍淡黄色，外缘淡红色，背鳍、腹鳍淡黄色，胸鳍、臀鳍黄色（图 4d）。75%乙醇溶液浸存的标本，体黄褐色，腹部淡黄色。体侧具 13 ~ 23 条褐色横纹，亚成体约 15 条，成体 20 条左右，在背部相连，前躯横纹相对密集，向尾柄方向横纹逐渐稀疏。头背部具四排褐色斑点或条纹，间或连成一片使头背侧呈褐色。吻端褐色，鳃盖黄褐色，颊部淡黄色或黄褐色。尾鳍基部具 1 深褐色条纹。背鳍具 1 斜纵排褐色斑点。各鳍呈现淡黄色。

2.3 奥氏裸吻鱼 *Psilorhynchus olliei* Conway et Britz 2015 (图 5)

Psilorhynchus olliei Conway et Britz 2015 (Type locality: Ayeyarwaddy River drainage, Kyari Chaung, Kachin State, Myanmar).

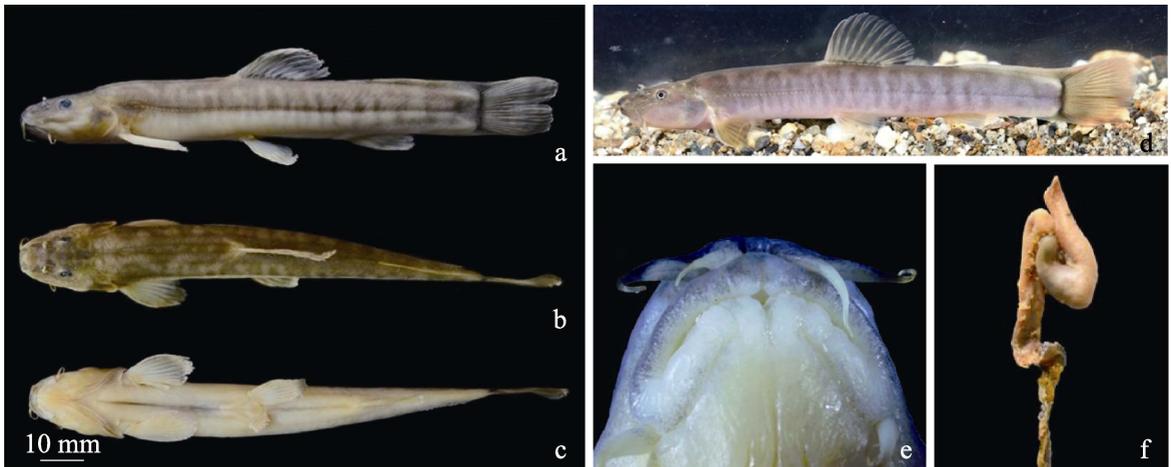


图 4 采自云南龙陵龙川江水系的多鳞荷马条鳅

Fig. 4 *Homatula pycnolepis* from Longchuan River Drainage, Longling, Yunnan

a~c. 标本照：a. 侧面，b. 背面，c. 腹面（标本号 KIZ2021000091，体长 104.9 mm）；d. 活体照（秦涛摄）；e. 口唇部腹面照（标本号 KIZ2021000091）；f. 肠形（标本号 KIZ2021000092）。

a - c. Lateral, dorsal, ventral views of body (KIZ2021000091, standard length 104.9 mm); d. Living view (photo by QIN Tao); e. Ventral view of mouth and lips (KIZ2021000091); f. Ventral view of intestine (KIZ2021000092).

表 3 采自云南龙陵县的多鳞荷马条鳅形态特征

Table 3 Morphometric data for *Homatula pycnolepis* in Longling County, Yunnan

	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD
体长 Standard length (mm)	52.3 ~ 143.0	65.8 ± 14.2
体长百分比 Percentage of standard length (%)		
全长 Total length	117.5 ~ 122.5	120.2 ± 1.3
背面头长 Head length (dorsal)	20.0 ~ 25.7	22.5 ± 1.7
侧面头长 Head length (lateral)	20.1 ~ 31.5	24.0 ± 3.3
背鳍前距 Predorsal length	44.4 ~ 49.9	46.8 ± 1.6
腹鳍前距 Prepelvic length	49.0 ~ 56.2	51.6 ± 2.0
臀鳍前距 Preanal length	77.4 ~ 84.0	80.5 ± 2.1
肛门前距 Preanus length	72.0 ~ 77.0	74.4 ± 1.6
胸鳍前距 Prepectoral length	20.0 ~ 32.4	24.3 ± 3.4
眼部头高 Head depth at eyes	9.1 ~ 13.2	10.1 ± 1.1
颈背头高 Head depth at nape	11.9 ~ 18.3	14.5 ± 1.7
鼻孔处头宽 Head width at nares	7.5 ~ 12.9	9.5 ± 1.3
最大头宽 Maximum head width	12.9 ~ 18.3	15.4 ± 1.5
背鳍起点处体高 Body depth at dorsal-fin origin	15.0 ~ 22.0	18.2 ± 2.0
背鳍起点处体宽 Body width at dorsal-fin origin	11.3 ~ 16.3	13.8 ± 1.6
臀鳍起点处体宽 Body width at anal-fin origin	6.9 ~ 10.0	9.2 ± 0.9
尾柄高 Depth of caudal peduncle	9.9 ~ 14.6	12.0 ± 1.2
尾柄长 Length of caudal peduncle	11.1 ~ 17.0	13.9 ± 1.6
吻长 Snout length	7.0 ~ 12.5	10.0 ± 1.5
眼径 Eye diameter	4.2 ~ 6.6	4.9 ± 0.8
眼间距 Interorbital width	6.1 ~ 9.0	7.5 ± 0.9
背鳍长 Length of dorsal fin	26.0 ~ 33.3	29.5 ± 2.3
臀鳍长 Length of anal fin	13.6 ~ 19.2	16.8 ± 2.1
腹鳍长 Length of pelvic fin	11.1 ~ 18.1	15.3 ± 2.2
胸鳍长 Length of pectoral fin	16.1 ~ 24.3	20.0 ± 2.7
背面头长百分比 Percentage of dorsal head length (%)		
吻长 Snout length	35.1 ~ 48.7	44.1 ± 4.2
眼径 Eye diameter	18.2 ~ 25.6	21.7 ± 2.1
眼间距 Interorbital width	30.4 ~ 36.1	33.4 ± 2.6
眼部头高 Head depth at eyes	40.9 ~ 51.3	44.7 ± 2.9
颈背头高 Head depth at nape	59.1 ~ 71.1	64.3 ± 3.4
鼻孔处头宽 Head width at nares	36.5 ~ 50.3	42.3 ± 4.2

检视标本 6 尾 (KIZ2023000054 ~ KIZ2023000059), 体长范围 44.5 ~ 48.1 mm, 2023 年 5 月 13 日采自云南省德宏傣族景颇族自治州盈江县那邦镇勐乃河 (图 1, 24°42'00" N, 97°34'06" E, 海拔 296.9 m; 刘淑伟采集)。

形态描述: 形态特征测量数值见表 4。体近圆筒形, 背缘呈拱状隆起, 最高点位于背鳍起点, 胸腹面平直, 前部体扁, 宽度稍大与高度, 后部稍侧扁, 尾柄较粗 (图 5a ~ c)。头小,

较背部扁平, 吻部短而圆, 吻长约等于头长之半。口较小, 呈弧形, 下位且无须。吻皮发达, 较厚, 具乳突。上唇弧形, 与吻皮愈合, 仅被一浅沟分开。上颌与上唇分离, 下颌中凹, 呈双弧形, 与上颌紧密贴合。下唇与下颌明显分离, 表面贴生一层具乳突的组织, 形成一较厚肉垫, 可向后折叠。两侧口角皮肤向外延伸扩展形成具有较小乳突的褶皱 (图 5e)。眼大, 位于头部侧上方, 眼间隔宽而平坦。眼大, 位

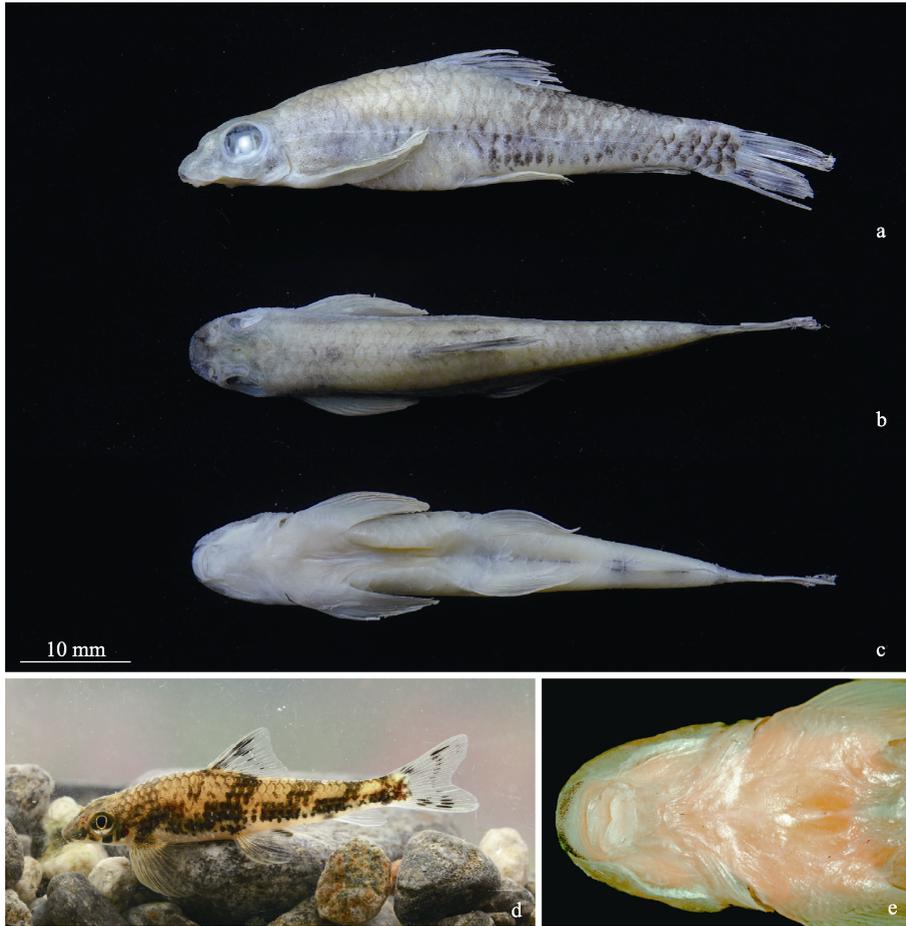


图 5 采自云南盈江伊洛瓦底江水系的奥氏裸吻鱼

Fig. 5 *Psilorhynchus olliei* from Irrawaddy Drainage, Yingjiang, Yunnan

a~c. 标本照: a. 侧面, b. 背面, c. 腹面(标本号 KIZ2023000054, 体长 47.5 mm); d. 活体照; e. 口唇部腹面照(标本号 KIZ2023000054, 体长 47.5 mm)。

a - c. Lateral, dorsal, ventral views of body (KIZ2023000054, standard length 47.5 mm); d. Lateral view of body for freshly captured individual; e. Ventral view of mouth and lips (KIZ2023000054, standard length 47.5 mm).

于头后的侧上方, 眼间隔宽而平坦, 鼻孔较大, 位于眼前, 鳃孔小, 鳃盖膜与鳃峡相连。鳃耙退化, 鳃盖骨 3 条, 最前一条极度减小, 仅组成关节头。体被中等大小圆鳞, 胸部及以上区域裸露无鳞, 偶鳍间至侧线的体侧鳞片显著较大, 侧线完全, 平直, 仅前段向稍上弯曲。

背鳍条 iii, 9; 臀鳍条 iii, 6; 尾鳍主鳍条 10+9。胸鳍条 v, 9; 腹鳍条 ii, 6~7。背鳍无硬刺, 外缘微凹, 起点位于腹鳍起点之前, 起点至吻端距离小于至尾鳍基部。偶鳍大而平

展。胸鳍起点位置靠前, 基部较长, 鳍大而宽, 具多根不分枝鳍条, 末端不达腹鳍起点。腹鳍起点位于背鳍起点之后, 末端离臀鳍起点较远。起点距尾鳍基稍小于距腹鳍基起点的距离。肛门靠近腹鳍基部, 尾鳍分叉, 尾叶略圆, 上叶较下叶略长。鳞片大, 侧线鳞 31~32, 尾鳍基另附有 2 枚鳞片。脊椎骨 16+16=32。

体色: 活体黄色, 偶鳍淡黄色, 有黑色素区域呈棕色。酒精标本淡黄色, 体侧和背面鳞片边缘呈黑色, 口鼻背面及臀鳍起止点处黑色,

表 4 采自云南盈江县的奥氏裸吻鱼形态特征

Table 4 Morphometric data for *Psilorhynchus olliei* in Yingjiang County, Yunnan

	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD
体长 Standard length (mm)	44.5 ~ 48.1	46.3 ± 1.3
体长百分比 Percentage of standard length (%)		
背面头长 Head length (dorsal)	19.4 ~ 21.5	20.4 ± 0.9
背鳍前距 Predorsal length	44.1 ~ 47.3	45.7 ± 1.1
腹鳍前距 Prepelvic length	50.3 ~ 54.8	51.7 ± 1.6
臀鳍前距 Preanal length	77.6 ~ 81.1	76.5 ± 0.5
肛门前距 Preanus length	56.8 ~ 59.8	57.8 ± 1.0
胸鳍前距 Prepectoral length	18.1 ~ 20.3	19.2 ± 0.7
背鳍起点处体高 Body depth at dorsal-fin origin	19.4 ~ 23.5	21.3 ± 1.7
尾柄高 Depth of caudal peduncle	8.5 ~ 9.4	9.1 ± 0.4
尾柄长 Length of caudal peduncle	14.3 ~ 15.7	15.2 ± 0.5
背鳍长 Length of dorsal fin	22.1 ~ 24.2	23.2 ± 1.0
臀鳍长 Length of anal fin	13.3 ~ 16.5	15.3 ± 0.5
腹鳍长 Length of pelvic fin	19.2 ~ 20.9	20.1 ± 0.7
胸鳍长 Length of pectoral fin	24.4 ~ 27.0	25.5 ± 1.2
背面头长百分比 Percentage of dorsal head length (%)		
头宽 Head width	73.8 ~ 84.9	79.1 ± 3.8
头高 Head depth	61.4 ~ 72.0	67.5 ± 3.1
吻长 Snout length	46.5 ~ 53.6	49.8 ± 3.5
眼径 Eye diameter	33.4 ~ 38.0	35.7 ± 1.7
眼间距 Interorbital width	41.3 ~ 47.3	44.9 ± 2.2
口宽 Mouth width	27.5 ~ 32.2	32.2 ± 1.7

头后至尾鳍基背面具 6 个鞍状斑块，4 个位于背鳍起点之后。体侧分布有 6 个模糊的近矩形斑块。背鳍最后一根不分枝鳍条及后两根分支鳍条间鳍膜及分枝鳍条分支点处具黑色素。尾鳍基部具有不规则黑色图案，下叶较为突出，分枝鳍条分支点处具黑色素，形成与尾鳍外缘轮廓相似的“V”形（图 5d）。

因此，基于形态学证据，本研究的标本鉴定为奥氏裸吻鱼。

2.4 长须纹胸鲃 *Glyptothorax longinema* Li 1984（图 6, 7）

Glyptothorax longinema Li(李树深), 1984: 81, 图 6(云南六库, 怒江水系); Jiang, Ng, Yang & Chen, 2012: 165 Fig. 5, Fig. 6, Fig. 8.

Glyptothorax rubermentus Li(李树深), 1984: 83, 图 8(云南保山, 澜沧江水系)。

Glyptothorax zanaensis 武云飞, 吴翠珍,

1992: 532, 图 146。

Glyptothorax zainaensis 褚新洛, 莫天培, 匡溥人, 见 褚新洛, 陈银瑞, 1990: 187(部分); 杨君兴 1998: 298, 图 217; 褚新洛, 莫天培, 见 褚新洛, 1999: 146(部分)。

Glyptothorax aff. zanaensis Jiang, Ng, Yang & Chen, 2011: 61, Fig. 3 & Fig. 4.

检视标本 8 尾, (KIZ20240000167 ~ KIZ202400174), 体长范围 62.2 ~ 84.5 mm, 2024 年 3 月 22 日采自云南省德宏傣族景颇族自治州盈江县盏西镇槟榔江(图 1, 25°03'42" N, 98°10'22" E, 海拔 1 099 m; 曾宇旻采集)。

形态描述: 形态特征测量数值见表 5。头扁, 身体近圆柱形。身体背部沿吻端至背鳍基部均匀隆起, 体腹面沿吻端至臀鳍近平整。肛门和泄殖孔位于腹鳍鳍条起点后方大概鳍条中后部的垂直面上(图 6)。体表皮肤具颗粒,



图 6 采自云南大盈江水系的长须纹胸鲃标本照

Fig. 6 *Glyptothorax longinema* from Daying River Driange, Yingjiang, Yunnan

a. 侧面；b. 背面；c. 腹面（标本号 KIZ2024000169，体长 84.5 mm）。

a - c. Lateral, dorsal, ventral views of specimen (KIZ2024000169, standard length 84.5 mm).

较为均匀地散布在体侧；尤其是在侧线和鳃盖部较为明显。侧线完全，位于侧面中部；侧线小孔镶嵌白色突起。前项背骨三角形，边缘横直，不与后项背骨广泛接触。

头扁而宽，从侧面看呈三角形，从上面看吻部稍突。前鼻孔与后鼻孔仅通过鼻须基部分开。

眼小，卵形，位于头部背侧位。鳃孔大，从后颞骨下面延伸至鳃颊部。须四对。颌须长而大，延伸至胸鳍基起点。鼻须纤细，延伸达或不达眼眶。内侧须须延伸至胸附着器前部，外侧须须位于内侧须须后外侧，延伸至胸鳍基起点。口横裂，下位。上颌齿带新月形，口闭合时部分显露。



图 7 采自云南盈江的长须纹胸鲃（活体照）

Fig. 7 *Glyptothorax longinema* from Yingjiang, Yunnan (Living view)

背鳍起点距脂鳍起点距离稍小于至吻端距离，鳍条 i, 6；背鳍棘末端尖细，前缘光滑，后缘具弱齿。脂鳍前缘直，后缘呈三角形，末端游离。尾鳍叉状，下叶稍长于上叶，主鳍条 i, 7, 8, i。臀鳍起点位于脂鳍起点垂直下方略前，具鳍条 ii, 10。胸鳍鳍条 i, 10，胸鳍鳍棘外缘光滑，内缘具 9~11 枚锯齿。腹鳍起点位于背鳍基后端的垂直下方稍后，鳍条 i, 5；末端不达臀鳍起点。

具由皮肤褶纹组成胸附着器，呈宽卵形，起于鳃颊处止于胸鳍基中部位置。胸附着器后三分之一部分具中央稍凹陷的无纹区。凹陷处两边褶纹从中心向前外侧发散。

体色：活体头和身体背部与侧面黄色，头和身体腹面淡黄色。侧线较明显，呈一细长的白色纵带。各鳍具褐色斑块，其他区域黄色至半透明（图 7）。10% 甲醛保存时：头和身体背部与侧面深褐色。头和身体腹面灰白色。头背部脑颅上具不太明显的斑块，项背骨上的斑块较为明显。背鳍基末端至脂鳍基起点具一条浅色暗条带但中间显现出清楚的髓棘末端。侧线呈现出一窄的白纵带。背鳍和臀鳍的鳍条基部褐色，中间三分之一部分深褐色，其他区域黄色至半透明。胸鳍和腹鳍背面鳍条基部褐色，

中间三分之一部分深褐色，其他区域黄色至透明；腹面鳍条亮黄色。脂鳍基部和外边缘黄色，其余部分深褐色。尾鳍褐色，鳍条末端近透明。

COI 序列分析：本研究获得了采自中国怒江、伊洛瓦底江和部分澜沧江的纹胸鲃属物种 COI 基因的序列（GenBank 登录号见表 1）。基于本研究的序列及基因数据库下载的序列构建的贝叶斯系统发育树显示，采自槟榔江的纹胸鲃属标本（PQ676267）与采自怒江与澜沧江的长须纹胸鲃标本聚为高度支持的一支（图 8），呈一个单系群。因此基于形态和分子证据，本研究的标本鉴定为长须纹胸鲃。

3 讨论

高原鳅属鱼类是除裂腹鱼亚科外另一类可广布于青藏高原及周边地区的类群。高原鳅对寒冷、缺氧和强辐射的高原极端环境表现出极强的适应性，是目前鲤形目中物种数量最多的属之一，已被记录超过 190 个有效种（张春光等 2016, Froese et al. 2024），在除伊洛瓦底江水系外的东喜马拉雅地区广泛分布。此次在伊洛瓦底江水系记录的怒江高原鳅填补了这一分布空白，证实了几十年来学界认为伊洛瓦底江应有高原鳅的推测（陈小勇 2013）。

表 5 采自云南盈江县的长须纹胸鲃形态特征

Table 5 Morphometric data for *Glyptothorax longinema* in Yingjiang, Yunnan

	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD
体长 Standard length (mm)	62.2 ~ 84.5	72.1 ± 9.4
体长百分比 Percentage of standard length (%)		
全长 Total length	120.9 ~ 126.2	122.9 ± 2.2
头长 Head length	23.3 ~ 25.2	24.2 ± 0.7
背鳍前距 Predorsal length	30.1 ~ 32.2	30.8 ± 0.8
腹鳍前距 Prepelvic length	47.0 ~ 49.6	48.3 ± 1.0
臀鳍前距 Preanal length	65.2 ~ 68.0	66.8 ± 1.3
肛门前距 Preanus length	59.6 ~ 61.6	60.5 ± 0.6
胸鳍前距 Prepectoral length	16.8 ~ 20.1	18.8 ± 1.2
背鳍基长 Length of dorsal-fin base	12.2 ~ 14.8	12.9 ± 1.1
臀鳍基长 Length of anal-fin base	12.6 ~ 14.9	14.0 ± 0.9
脂鳍基长 Length of adipose-fin base	15.0 ~ 17.4	16.0 ± 1.0
背鳍-脂鳍距 Dorsal to adipose distance	20.9 ~ 25.2	23.3 ± 2.1
脂鳍后距 Post-adipose distance	14.7 ~ 17.2	15.7 ± 0.9
背鳍起点处体高 Body depth at dorsal-fin origin	15.3 ~ 19.4	16.4 ± 2.0
肛门处体高 Body depth at anus	13.1 ~ 15.1	13.9 ± 0.9
尾柄高 Depth of caudal peduncle	7.6 ~ 8.6	8.0 ± 0.4
尾柄长 Length of caudal peduncle	17.8 ~ 19.3	18.4 ± 0.6
背鳍长 Dorsal-fin length	18.2 ~ 19.4	18.9 ± 0.5
背鳍刺长 Dorsal-fin spine length	10.5 ~ 11.8	11.3 ± 0.6
胸鳍长 Length of pectoral fin	21.0 ~ 22.8	22.0 ± 0.8
胸鳍刺长 Pectoral-fin spine length	12.5 ~ 14.3	13.2 ± 0.7
腹鳍长 Length of pelvic fin	15.7 ~ 17.0	16.3 ± 0.5
头长百分比 Percentage of dorsal head length (%)		
头宽 Head width	77.3 ~ 81.7	79.8 ± 1.6
头高 Head depth	51.7 ~ 63.6	56.8 ± 4.7
眼部头高 Head depth at eyes	43.0 ~ 49.9	44.1 ± 3.6
吻长 Snout length	49.3 ~ 52.5	51.5 ± 1.3
眼径 Eye diameter	8.9 ~ 11.4	9.9 ± 1.0
眼间距 Interorbital width	20.9 ~ 28.5	23.7 ± 2.9
鼻须长 Nasal barbel length	23.7 ~ 34.3	28.9 ± 4.0
颌须长 Maxillary barbel length	76.7 ~ 91.4	84.7 ± 5.4
内颌须长 Inner mandibular barbel length	30.1 ~ 33.3	31.6 ± 1.3
外颌须长 Outer mandibular barbel length	46.3 ~ 54.4	50.5 ± 3.3

值得注意的是，此次于伊洛瓦底江水系记录的怒江高原鳅标本，与模式产地标本存在以下方面的差异：首先，产于伊洛瓦底江水系的怒江高原鳅拥有更加修长的胸鳍（胸鳍长为胸腹鳍起点距的 60.5% vs. 56.2%），以及更为修长的头部（头宽为头长的 63.3% vs. 70%）。其次，二者拥有截然不同的肠形（本次采集标本：肠在“U”字形的胃发出后，在胃后方绕折向前

折，而后在胃的中部后折发往肛门，腹面观呈“Z”形 vs. 模式标本：肠长在胃后方绕折 3 个环，腹面观呈螺旋形）。此类特征的差异可能反映了二者生境的差异。怒江高原鳅模式产地生境为怒江干流的近岸处，水流较为平缓；而本次所记录的怒江高原鳅生境皆为具有一定流速的山区溪流。为适应不同的水流环境，二者在一些外部形态上产生了一些差异。不同的生境使

得取食的饵料不同，这种食性的差异则进一步在肠形上体现。

此外，对怒江高原鳅模式标本进行重新检视发现，原始描述中存在一处错误，即背鳍前距应为体长的 49.4% ~ 54.8% 而非 71.1% ~ 77.2% (陈小勇等 2004, 见《动物学研究》第 25 卷第 6 期 507 页正文及 508 页表 1), 此乃将臀鳍前距误作为背鳍前距所致。

荷马条鳅属物种广泛分布于我国长江、黄河、红河、珠江、怒江和澜沧江水系。2020 年在伊洛瓦底江鱼类资源调查中发现荷马条鳅属鱼类，此为该流域的首次记录。形态检视确认该流域标本为多鳞荷马条鳅。多鳞荷马条鳅在 2010 年被首次描述 (Hu et al. 2010)，此前被误订为拟鳗副鳅 (*Paracobitis anguillioides*) (褚新洛等 1990)，曾被认为广泛分布于澜沧江(湄公河上游)和怒江(萨尔温江上游) (Min et al. 2012, 岳兴建等 2013, 车星锦等 2021)。Li 等 (2019, 2022) 对多鳞荷马条鳅的分类厘定结果显示，分布于澜沧江和怒江水系的荷马条鳅大多为鉴定错误，并从中划分出怒江水系的前背荷马条鳅 (*H. anteridorsalis*)、隐纹荷马条鳅 (*H. cryptoclathrata*) 和乌荷马条鳅 (*H. nigra*) 以及澜沧江水系的小头荷马条鳅 (*H. microcephala*) 和长须荷马条鳅 (*H. longibarbatus*) 等 5 个新种。作者检视多鳞荷马条鳅复合群标本发现，多鳞荷马条鳅怒江和澜沧江各批次标本之间的鉴别特征有待商榷；部分性状有差异但存在重叠部分，不宜作为物种间区分的性状。因此，本文暂将伊洛瓦底江、怒江和澜沧江标本均作为多鳞荷马条鳅的地理种群对待。

裸吻鱼属分布于印度、尼泊尔、孟加拉国、不丹、缅甸、泰国及我国西藏地区，共有 31 个有效种 (Shangningam et al. 2021)。Conway (2011) 依据形态学与骨学特征将裸吻鱼属分为裸胸裸吻鱼种组 (*P. nudithoracicus* species group)、平鳍裸吻鱼种组 (*P. homaloptera* species group)、斑裸吻鱼种组 (*P. balitora*

species group) 与单独的琥珀裸吻鱼 (*P. sucatio*)。随后的分子系统发育研究 (Conway et al. 2014) 确认了裸胸裸吻鱼种组和斑裸吻鱼种组的划分。斑裸吻鱼种组的形态学与骨学特点为：体相对较高；胸鳍分枝鳍条数少 (小于 7)；侧线鳞少 (小于 39)；颅顶骨后后窗小于前窗；最前一条鳃盖骨极度减小，仅组成关节头或缺失。此次采集于德宏的裸吻鱼标本符合斑裸吻鱼种组的特征。斑裸吻鱼种组在缅甸伊洛瓦底江水系有 5 个物种被描述 (Conway et al. 2008, 2010, 2015)。标本检视发现采自盈江标本的吻长、侧线鳞、脊椎骨数目、尾鳍斑纹等关键性状与奥氏裸吻鱼相吻合。从地理位置上看，这些标本采集地与模式产地直线距离不足 50 km，符合该种的扩散与分布预期。经与 Conway 等 (2015) 发表的奥氏裸吻鱼活体照及标本照比较，分布于勐乃河的奥氏裸吻鱼枕后无棕色斑块。因暂时无法获得模式标本或地模标本的序列予以分析比较，产生差异的具体原因还有待进一步研究。

扎那纹胸鲃 (*G. zanaensis*) 曾被认为是怒江和澜沧江水系中常见的物种，由伍献文等 (1981) 描述，其模式产地在怒江上游的西藏昌都扎那 (今察隅县察瓦龙乡)。而李树深 (1984) 对纹胸鲃属鱼类的系统整理却没有包含该物种，但是描述了两个新种，分别是模式产地位于怒江水系六库镇的长须纹胸鲃和澜沧江水系保山市瓦窑乡的红须纹胸鲃 (*G. rubermentus*)。莫天培等 (1986) 重新整理纹胸鲃属分类，将长须纹胸鲃与红须纹胸鲃均作为扎那纹胸鲃的同物异名。Jiang 等 (2012) 整合分子与形态证据的研究发现，长须纹胸鲃与红须纹胸鲃为同物异名，但与扎那纹胸鲃为不同的物种；因此恢复其地位，并指定长须纹胸鲃为唯一合法种名。

长须纹胸鲃区别于同区域其他纹胸鲃属物种的特征在于其均匀的深色体色、宽卵形的胸附着器、前项背骨边缘平直，与后项背骨结合呈现出三角形等，但须长这一性状却并不稳定，

不适合用于长须纹胸鲃与同域其他纹胸鲃属物种相区别。以颌须长为为例,产于怒江与澜沧江同水系的长须纹胸鲃标本间颌须长的极差均超过头长的 30%;在系统发育上关系较近的产于伊洛瓦底江水系与怒江水系的长须纹胸鲃颌须长平均值差异达到了头长的 15%,具体体现为颌须延伸至胸鳍基起点 vs. 延伸超过最后一根胸鳍鳍条基部。可见无论是同水系还是不同水系间的长须纹胸鲃标本的须长占头长的比例都存在较大变异。此次发现使得长须纹胸鲃成为少有的跨三个水系分布的纹胸鲃属物种之一,对纹胸鲃属物种的扩散、分化等生物地理学研究提供了一个好的研究切入点。

致谢 感谢昆明动物研究所秦涛、要晨阳、张作鹏同学、角向东先生及龙陵小黑山省级自然保护区管护局冯思勤先生在野外采集中提供的帮助。感谢任杰先生、王亚帆先生和云南农业大学普忻锐同学提供部分研究标本。

参 考 文 献

- Chaplin G. 2005. Physical geography of the Gaoligong Shan Area of Southwest China in relation to biodiversity. *Proceedings California Academy of Science*, 56(28): 527–556.
- Conway K W. 2011. Osteology of the South Asian Genus *Psilorhynchus* McClelland, 1839 (Teleostei: Ostariophysii: Psilorhynchidae), with investigation of its phylogenetic relationships within the order Cypriniformes. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 163: 50–154.
- Conway K W, Britz R. 2010. Three new species of *Psilorhynchus* from the Ayeyarwaddy river drainage, Myanmar (Teleostei: Psilorhynchidae). *Zootaxa*, 2616(1): 31–47.
- Conway K W, Britz R. 2015. *Psilorhynchus olliei*, a new species of torrent minnow from eastern Myanmar (Ostariophysii: Psilorhynchidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 25(4): 347–356.
- Conway K W, Britz R, Shrestha J, et al. 2014. Molecular systematics of the Asian torrent minnows (Ostariophysii: Psilorhynchidae) inferred from nuclear and mitochondrial DNA sequence data. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 53(1): 33–44.
- Conway K W, Dittmer D E, Jezisek L E, et al. 2013. On *Psilorhynchus sucatio* and *P. nudithoracicus*, with the description of a new species of *Psilorhynchus* from northeastern India (Ostariophysii: Psilorhynchidae). *Zootaxa*, 3686: 201–243.
- Conway K W, Mayden R. 2008. *Psilorhynchus breviminor*, a new species of psilorhynchid fish from Myanmar (Ostariophysii: Psilorhynchidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 19(2): 111–120.
- Froese R, Pauly D. 2024. FishBase. World Wide Web electronic publication. [DB/OL]. [2024-06-25]. <http://www.fishbase.org>, version (02/2024).
- Hu Y T, Zhang E. 2010. *Homatula pycnolepis*, a new species of Nemacheiline loach from the upper Mekong drainage, South China (Teleostei: Balitoridae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 21(1): 51–62.
- Jiang W S, Ng H H, Yang J X, et al. 2011. Monophyly and phylogenetic relationships of the catfish genus *Glyptothorax* (Teleostei: Sisoridae) inferred from nuclear and mitochondrial gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 61(2): 278–289.
- Jiang W S, Ng H H, Yang J X, et al. 2012. A taxonomic review of the catfish identified as *Glyptothorax zanaensis* (Teleostei: Siluriformes: Sisoridae), with the descriptions of two new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 165(2): 363–389.
- Kottelat M. 1990. Indochinese Nemacheilines: A Revision of Nemacheiline Loaches (Pisces: Cypriniformes) of Thailand, Burma, Laos, Cambodia and Southern Viet Nam. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- Li X, Che X J, Zhou W. 2019. Loaches of *Homatula* (Teleostei: Nemacheilidae) from the upper Salween River in Yunnan, China with description of three new species. *Zootaxa*, 4711(2): 330–348.
- Li J X, Si S J, Guo R, et al. 2013. Complete mitochondrial genome of the stone loach, *Triplophysa stoliczkae* (Teleostei: Cypriniformes: Balitoridae). *Mitochondrial DNA*, 24(1): 8–10.
- Li J X, Wang Y, Jin H F, et al. 2017. Identification of *Triplophysa* species from the Qinghai-Tibetan Plateau (QTP) and its adjacent regions through DNA barcodes. *Gene*, 605: 12–19.
- Li X, Yang B, Guo Y. 2022. Three new species of *Homatula* (Teleostei: Nemacheilidae) from Yunnan, China, with comments on habitat conservation. *PLoS One*, 17(11): e0276846.

- Li Y Z, Qin T, Tun Y Y, et al. 2021. Fishes of the Irrawaddy River: diversity and conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(8): 1945–1955.
- Luo Z J, Chen X Y. 2020. *Exostoma dulongensis*, a new glyptosternine catfish from the Irrawaddy basin, Yunnan, China (Siluriformes: Sisoridae). *Zootaxa*, 4802(1): 99–110.
- Min R, Chen X Y, Yang J X, et al. 2012. Phylogenetic relationships of the genus *Homatula* (Cypriniformes: Nemacheilidae), with special reference to the biogeographic history around the Yunnan-Guizhou Plateau. *Zootaxa*, 3586(1): 78–94.
- Myers N, Mittermeier R A, Mittermeier C G, et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772): 853–858.
- Ng H H. 2018. *Exostoma ericinum*, a new glyptosternine catfish from southwestern China (Teleostei: Siluriformes: Sisoridae). *Zootaxa*, 4420(3): 405–414.
- Que Y F, Liao X L, Xu D M, et al. 2016. The complete mitochondrial genome sequence of *Triplophysa anterodorsalis* (Teleostei, Balitoridae, Nemacheilinae). *Mitochondrial DNA Part A, DNA Mapping, Sequencing, and Analysis*, 27(2): 937–938.
- Shangningam B, Kosygin L. 2021. *Psilorhynchus magnaoculus*, a new species of torrent minnow (Teleostei: Psilorhynchidae) from Myanmar. *Records of the Zoological Survey of India*, 121: 319–324.
- Singer R A, Pfeiffer J M, Page L M. 2017. A revision of the *Paracanthocobitis zonalternans* (Cypriniformes: Nemacheilidae) species complex with descriptions of three new species. *Zootaxa*, 4324(1): 85–107.
- Tang Q Y, Huang Y, Wang J J, et al. 2013. The complete mitochondrial genome sequence of *Triplophysa bleekeri* (Teleostei, Balitoridae, Nemacheilinae). *Mitochondrial DNA*, 24(1): 25–27.
- Wang C, Liang Y Q, Li M, et al. 2016a. Complete mitochondrial DNA genome of *Triplophysa venusta* (Cypriniformes: Cobitida). *Mitochondrial DNA Part A, DNA Mapping, Sequencing, and Analysis*, 27(6): 4617–4619.
- Wang Y, Shen Y, Feng C, et al. 2016b. Mitogenomic perspectives on the origin of Tibetan loaches and their adaptation to high altitude. *Scientific Reports*, 6: 29690.
- Yan Y L, Luo D H. 2016. The complete mitochondrial genome sequence of *Triplophysa stenura* (Teleostei, Cypriniformes): genome characterization and phylogenetic analysis. *Mitochondrial DNA Part B, Resources*, 1(1): 607–608.
- Zhang D, Gao F, Jakovlić I, et al. 2020. PhyloSuite: An integrated and scalable desktop platform for streamlined molecular sequence data management and evolutionary phylogenetics studies. *Molecular Ecology Resources*, 20(1): 348–355.
- Zhang Y, Wang Z, Zhang Z, et al. 2018. The complete mitochondrial genome of *Triplophysa brevibarba* with phylogenetic consideration. *Conservation Genetics Resources*, 10(1): 79–83.
- Zhao X, Hu S F, Xie P, et al. 2015. The complete mitochondrial genome of *Barbatula nuda* (Cypriniformes: Nemacheilidae). *Mitochondrial DNA*, 26(5): 692–693.
- 车星锦, 郭艺, 刀微, 等. 2021. 澜沧江多鳞荷马条鳅种群间形态差异的比较. *水生生态学杂志*, 42(2): 64–71.
- 陈小勇. 2013. 云南鱼类名录. *动物学研究*, 34(4): 281–337.
- 陈小勇, 崔桂华, 杨君兴. 2004. 云南怒江高原鳅属鱼类一新种记述. *动物学研究*, 25(6): 504–509.
- 褚新洛. 1999. 中国动物志: 硬骨鱼纲 鲇形目. 北京: 科学出版社, 114–120.
- 褚新洛, 陈银瑞. 1990. 云南鱼类志(下). 北京: 科学出版社, 187–188.
- 李树深. 1984. 中国纹胸鱼兆属 (*Glyptothorax* Blyth) 鱼类的分类研究. *云南大学学报: 自然科学版*, 6(2): 75–89.
- 莫天培, 褚新洛. 1986. 中国纹胸鳅属 *Glyptothorax* Blyth 鱼类的分类整理(鲇形目 Siluriformes, 鳅科 Sisoridae). *动物学研究*, 7(4): 339–350.
- 伍献文, 何名巨, 褚新洛. 1981. 西藏地区的鳅科鱼类. *海洋与湖沼*, 12(1): 74–79.
- 武云飞, 吴翠珍. 1992. 青藏高原鱼类. 成都: 四川科学技术出版社, 533.
- 杨君兴. 1998. 鲇形目 // 陈宜瑜. 横断山区鱼类. 北京: 科学出版社, 298.
- 要晨阳, 吕健冰, 李波, 等. 2023. 条鳅科中国新记录种: 曼德勒副棘鳅. *动物学杂志*, 58(3): 321–329.
- 岳兴建, 刘绍平, 刘明典, 等. 2013. 怒江流域多鳞荷马条鳅 (*Homatula pycnolepis*) 种群年龄结构与遗传多样性. *动物学研究*, 34(4): 392–398.
- 曾元, 张鸷, 谷金辉, 等. 2012. 红尾荷马条鳅形态差异及其分类地位的研究. *湖北农业科学*, 51(5): 972–976, 980.
- 张春光, 赵亚辉, 邢迎春, 等. 2016. 中国内陆鱼类物种与分布. 北京: 科学出版社, 246–247.
- 朱松泉. 1989. 中国条鳅志. 南京: 江苏科学技术出版社, 31–38.