

# 云南省鮡科鱼类的分布格局研究

黄自豪<sup>1</sup>, 赵琼英<sup>1</sup>, 唐向芝<sup>2</sup>

(1. 云南省保山市水产工作站, 云南保山 678000; 2. 云南省保山市隆阳区云科土著鱼养殖场, 云南保山 678031)

**摘要** 在综述了近年来鮡科鱼类相关文献的基础上, 对鮡科鱼类在云南省的地理和水系分布进行了总结, 并分析了其分布特点。

**关键词** 鮡科; 水系; 地理分布; 云南省

中图分类号 S931 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)34-0101-05

## Study on the Distributive Pattern of Sisoridae in Yunnan Province

HUANG Zi-hao<sup>1</sup>, ZHAO Qiong-ying<sup>1</sup>, TANG Xiang-zhi<sup>2</sup> (1. Fishery Station of Baoshan City in Yunnan Province, Baoshan, Yunnan 678000; 2. Yunke Native Fish Fishfarm of Longyang District, Baoshan, Yunnan 678031)

**Abstract** Based on reviewing the related literature about Sisoridae in recent years, the geographic and drainage distribution of Sisoridae in Yunnan Province were summarized, and their distribution features were analyzed.

**Key words** Sisoridae; Drainage; Geographic distribution; Yunnan Province

鮡科(Sisoridae)鱼类隶属硬骨鱼纲(Osteichthyes)鲈形目(Siluriformes), 主要生活在山涧激流中, 是适应底栖生活的中小型鱼类。云南省作为我国鮡科鱼类的主要分布区, 目前分布有11属56种<sup>[1]</sup>, 占云南省土著鱼类的9.6%。笔者以《云南鱼类志 下册》和《中国动物志 硬骨鱼纲 鲈形目》为基础, 综述了近年来鮡科鱼类的相关文献, 对鮡科鱼类在云南省的分布情况进行了梳理和总结, 以期对鮡科鱼类的进一

步研究提供科学依据。

## 1 云南省鮡科鱼类的水系分布

**1.1 六大水系鮡科鱼类的分布情况** 云南省内共有伊洛瓦底江水系、怒江水系、澜沧江水系、南盘江水系、金沙江水系和元江水系六大水系。鮡科鱼类在这六大水系中的分布情况如表1所示。从表1可以看出, 云南省鮡科鱼类主要分布在元江及其以西的水系, 其中怒江水系分布的种类最多(19

表1 云南省鮡科鱼类的水系和地理分布

Table 1 Drainage and geographic distribution of Sisoridae in Yunnan Province

物种 Species	伊洛瓦底 江水系 Irrawaddy drainage	怒江水系 Nujiang drainage	澜沧江水系 Lancangjiang drainage	南盘江水系 Nanpanjiang drainage	金沙江水系 Jinshajiang drainage	元江水系 Yuanjiang drainage	地理分布 Geographic distribution
鮡 <i>Bagarius bagarius</i> (Hamilton)			+				临沧市双江县小黑江; 普洱市思茅区小橄榄坝; 西双版纳州勐腊县 <sup>[2-3]</sup>
红鮡 <i>Bagarius rutilus</i> Ng et Kottelat						+	红河州屏边县、河口县、李仙江; 玉溪市元江县 <sup>[2-6]</sup>
巨鮡 <i>Bagarius yarrelli</i> (Sykes)		+	+				保山市境内怒江段; 临沧市耿马县孟定镇; 西双版纳州景洪市勐罕镇、勐海县南拉河、勐腊县勐仑镇罗梭江 <sup>[2-3,7-9]</sup>
短鳍异鮡 <i>Creteuchiloglanis brachypterus</i> Zhou, Li et Thomson	+						保山市腾冲市古永乡猴桥村、明光乡自治、瑞滇乡 <sup>[10]</sup>
贡山异鮡 <i>Creteuchiloglanis gongshanensis</i> (Chu)		+					怒江州泸水县六库镇、大兴地乡、贡山县城、碧江县, 亦分布于西藏左贡 <sup>[2-3,8,10-11]</sup>
长鳍异鮡 <i>Creteuchiloglanis longipectoralis</i> Zhou, Li et Thomson			+				保山市隆阳区瓦窑乡; 怒江州兰坪县营盘镇、通甸镇通甸河 <sup>[10,12]</sup>
大鳍异鮡 <i>Creteuchiloglanis macropterus</i> (Ng)	+	+					保山市龙陵县象达乡; 怒江州泸水县六库镇、老窝乡老窝河、片马镇、古浪村、古登乡、大兴地乡、洛本卓乡、福贡县子里甲乡、木腊、贡山县茨开镇、独龙江乡巴坡 <sup>[8,10,12-13]</sup>
长须石爬鮡 <i>Euchiloglanis longibaratus</i> Zhou, Li et Thomson					+		迪庆州香格里拉县五境乡、东旺乡, 德钦县奔子栏乡; 丽江市玉龙县巨甸镇; 亦分布于四川甘孜的雅江、道孚鲜水、康定新都桥、九龙文家坪、道孚八美, 青海通天河, 西藏江达 <sup>[2-3,12,14]</sup>
长石爬鮡 <i>Euchiloglanis longus</i> Zhou, Li et Thomson						+	普洱市景东县磨腊川河, 江城县国庆乡简麻河(李仙江支流) <sup>[12,14]</sup>
藏鮡 <i>Exostoma labiatum</i> (McClelland)	+						保山市腾冲市古永乡; 德宏州盈江县大盈江; 怒江州贡山县独龙江乡巴坡、献九当、孔当、钦郎当、担当王河、板瓦弄河, 亦分布于西藏丹巴江地区、察隅、墨脱 <sup>[2-3,8,12,15-16]</sup>

接下表

**作者简介** 黄自豪(1990—), 男, 云南保山人, 助理农艺师, 硕士, 从事鱼类资源和鱼病研究。

**收稿日期** 2017-09-30

续表 1

物种 Species	伊洛瓦底 江水系 Irrawaddy drainage	怒江水系 Nujiang drainage	澜沧江水系 Lancangjiang drainage	南盘江水系 Nanpanjiang drainage	金沙江水系 Jinshajiang drainage	元江水系 Yuanjiang drainage	地理分布 Geographic distribution
长丝黑鮡 <i>Gagata dolichonema</i> He		+					保山市隆阳区潞江镇惠人桥、东风桥 <sup>[2-3,8,17]</sup>
凿齿鮡 <i>Glaridoglanis andersonii</i> (Day)	+						德宏州陇川县户撒乡;怒江州泸水县片马镇古浪村;亦分布于西藏察隅河、昂曲河、嘎布曲、下察隅 <sup>[2-3,8]</sup>
缅甸纹胸鮡 <i>Glyptothorax burmanicus</i> Prashad et Mukerji	+	+					保山市昌宁县湾甸乡,腾冲市龙江桥、团田乡,龙陵县腾龙桥;德宏州盈江县着房、芒市;临沧市云县幸福镇南定河,耿马县孟定镇,永德县大雪山乡南汀河、白石头河;怒江州泸水县六库镇北鲁奎地村 <sup>[3,7,18-21]</sup>
德钦纹胸鮡 <i>Glyptothorax deqinensis</i> Mo et Chu			+				保山市隆阳区瓦窑乡繁荣村;迪庆州德钦县溜筒江、燕门乡、云岭乡,维西县白济汛乡、巴迪乡 <sup>[2-3,20-22]</sup>
殊色纹胸鮡 <i>Glyptothorax fucatus</i> Jiang, Ng, Yang et Chen		+					临沧市沧源县班洪乡富公村富公河、班老镇勐弄河 <sup>[21]</sup>
纺锤纹胸鮡 <i>Glyptothorax fuscus</i> Fowler			+				临沧市双江县小黑江;普洱市孟连县,思茅区小橄榄坝;西双版纳州勐腊县勐仑镇,景洪市勐罕镇 <sup>[2-3,20]</sup>
颗粒纹胸鮡 <i>Glyptothorax granosus</i> Jiang, Ng, Yang et Chen		+					怒江州泸水县六库镇满布村满布河,泸水县秤杆乡、洛本卓乡,泸水县大沙坝、大兴地乡,泸水县六库镇跃进桥、红旗桥、向阳桥,贡山县远葛河(贡山桥以南 14 km)、普拉底乡,福贡县子里甲乡 <sup>[21]</sup>
红河纹胸鮡 <i>Glyptothorax honghensis</i> Li						+	大理州巍山县、南涧县;红河州屏边县、河口县、金平县勐拉乡、绿春县;玉溪市元江县 <sup>[2-3,5,23]</sup>
间棘纹胸鮡 <i>Glyptothorax interspinale</i> Mai						+	大理州南涧县;红河州绿春县、金平县;普洱市景东县;文山州麻栗坡县;玉溪市元江县 <sup>[2-3,18]</sup>
矛形纹胸鮡 <i>Glyptothorax lanceatus</i> Ng, Jiang et Chen		+					保山市隆阳区潞江镇芒旦村、老城,龙陵县碧寨乡三江口 <sup>[24]</sup>
老挝纹胸鮡 <i>Glyptothorax laosensis</i> Fowler			+			+	保山市昌宁县;大理州漾濞县,南涧县漾濞江;红河州河口县;临沧市双江县勐库镇、小黑江,耿马县孟定镇小黑河、贺派乡挡怕河,云县罗扎河、大朝山(沙坝河);普洱市景谷县威远江,景东县;西双版纳州勐海县勐混镇、勐龙镇南啊河、流沙河,勐腊县曼庄、曼着,勐仑镇曼着河和罗梭江、南腊河,景洪市勐罕镇 <sup>[2-3,18,20-21,24-25]</sup>
长尾纹胸鮡 <i>Glyptothorax longicauda</i> Li	+						保山市腾冲市古永乡猴桥村、曲石乡、北海湖、西小河、连门街;德宏州盈江县昔马镇、铜壁关乡、卡场镇勐甸河,盈江县辽河 <sup>[2-3,18,21]</sup>
长须纹胸鮡 <i>Glyptothorax longinema</i> Li		+	+				保山市龙陵县三江口、公羊河、陶寨河,隆阳区潞江镇、瓦窑乡、潞江镇芒因河;大理州漾濞县;迪庆州德钦县古水,维西县白济汛乡;临沧市云县;怒江州泸水县六库镇,兰坪县 <sup>[18,21]</sup>
龙江纹胸鮡 <i>Glyptothorax longjiangensis</i> Mo et Chu	+						保山市龙陵县腾龙桥,腾冲市团田乡、五合乡、连门街 <sup>[3,20-22]</sup>
大斑纹胸鮡 <i>Glyptothorax macromaculatus</i> Li			+				保山市昌宁县,隆阳区瓦窑乡繁荣村;大理州漾濞县;临沧市耿马县贺派乡挡怕河,云县;普洱市孟连县,景谷县正兴镇;西双版纳州勐腊县曼着、曼庄、龙门、勐仑镇,勐海县南拉河 <sup>[2-3,9,18,20]</sup>
细斑纹胸鮡 <i>Glyptothorax minimaculatus</i> Li	+						保山市腾冲市曲石乡、团田乡;德宏州盈江县 <sup>[3,18]</sup>
似亮背纹胸鮡 <i>Glyptothorax ngapang</i> Vishwanath et Linthoingambi		+					保山市龙陵县公羊河,昌宁县湾甸乡;临沧市永德县大雪山乡南汀河、白石头河,耿马县孟定镇小黑河,沧源县南滚河、班老乡勐弄河,云县幸福镇勐赖坝 <sup>[2-3,19-21]</sup>
斜斑纹胸鮡 <i>Glyptothorax obliquimaculatus</i> Jiang, Chen et Yang		+					临沧市耿马县孟定镇小黑河 <sup>[20]</sup>
四斑纹胸鮡 <i>Glyptothorax quadriocellatus</i> Mai						+	红河州金平县、绿春县、屏边县;普洱市景东县 <sup>[2-3,18]</sup>

接下表

续表 1

物种 Species	伊洛瓦底 江水系 Irrawaddy drainage	怒江水系 Nujiang drainage	澜沧江水系 Lancangjiang drainage	南盘江水系 Nanpanjiang drainage	金沙江水系 Jinshajiang drainage	元江水系 Yuanjiang drainage	地理分布 Geographic distribution
中华纹胸鲃 <i>Glyptothorax Sinensis</i> (Regan)				+	+		大理州鹤庆县朵美乡;红河州开远市小龙潭镇;昆明市宜良县;文山州广南县,福宁县剥隘镇;昭通市盐津县,彝良县牛街镇白水江,亦分布于四川、贵州、广西、广东、湖南、湖北、福建、浙江、甘肃、陕西、江西 <sup>[2-3,8,18]</sup>
三线纹胸鲃 <i>Glyptothorax trilineatus</i> Blyth	+	+					保山市龙陵县孟寨河、公羊河、陶寨河、木城乡,昌宁县湾甸乡;德宏州陇川县王子树乡、勐约乡,盈江县芒允乡,芒市芒市河;临沧市永德县大雪山乡南汀河、南景河,耿马县孟定镇小黑河 <sup>[2-3,5,18-21]</sup>
扎那纹胸鲃 <i>Glyptothorax zanaensis</i> Wu, He et Chu		+					保山市昌宁县湾甸乡,龙陵县勐糯镇、木城乡;临沧市云县幸福镇勐赖坝,永德县大雪山乡南汀河;怒江州贡山县普拉底乡、茨开镇,泸水县片马镇、古登乡、六库镇、大练地村,福贡县上帕镇、子里甲乡,兰坪县,亦分布于西藏昌都扎那 <sup>[3,18,20-21,26]</sup>
无斑异齿鲃 <i>Oreoglanis immaculatus</i> Kong, Chen et Yang		+					临沧市永德县南景河,沧源县班洪乡、南滚河上游 <sup>[8,27]</sup>
斑块异齿鲃 <i>Oreoglanis insignis</i> Ng et Rainboth	+						保山市腾冲市曲石乡龙川江、古永乡猴桥村、固东镇;德宏州大盈江 <sup>[8,12,28]</sup>
景东异齿鲃 <i>Oreoglanis jingdongensis</i> Kong, Chen et Yang			+				普洱市景东县勐片河上游,景东无量山磨刀河 <sup>[8,27]</sup>
大鳍异齿鲃 <i>Oreoglanis macropterus</i> (Vinciguerra)	+	+					保山市龙陵县象达乡;怒江州:贡山县独龙江乡迪正挡、献九当、孔当、钦郎当、担当王河、板瓦弄河、巴坡,泸水县片马镇、古浪村 <sup>[3,12,16]</sup>
穗缘异齿鲃 <i>Oreoglanis setiger</i> Ng et Rainboth			+				大理州云龙县旧州镇苗丹村,洱源县乔后镇;普洱市景谷县小黑江 <sup>[5,12,28]</sup>
短腹鲃 <i>Pareuchiloglanis abbreviatus</i> Li et al			+			+	普洱市景东县磨腊川河,镇沅县勐大镇冬瓜林村小坝河 <sup>[12,29]</sup>
细尾鲃 <i>Pareuchiloglanis gracilicauda</i> (Wu et Chen)			+				保山市隆阳区瓦窑乡繁荣村;大理州云龙旧州镇元江坝、苗丹村和功果桥;迪庆州德钦县溜筒江、燕门乡、佛山乡,维西县白济汛乡、巴迪乡里底村和乌弄龙村、康普乡、岩瓦村;怒江州兰坪县营盘镇;亦分布于青海囊谦县扎曲 <sup>[2-3,8,12,29]</sup>
长尾鲃 <i>Pareuchiloglanis longicauda</i> (Yue)				+			昆明市宜良县九乡;曲靖市罗平县多衣河、长底乡,富源县,宣威市杨柳乡;玉溪市新平县;亦分布于广西巴马,贵州惠水、贞丰、晴隆 <sup>[2-3,8,10,12]</sup>
大孔鲃 <i>Pareuchiloglanis macrotrema</i> (Norman)						+	红河州金平县者米乡、金水河镇金水河、瓦窑河、勐拉乡,绿春县骑马坝乡、李仙江落么河;文山州姚甸;玉溪市新平县 <sup>[2-3,8,10,12]</sup>
兰坪鲃 <i>Pareuchiloglanis myzostoma</i> (Norman)			+				迪庆州维西县白济汛乡;怒江州兰坪县金顶镇、营盘镇、通甸河、河西乡 <sup>[2-3,8,12,29]</sup>
长背鲃 <i>Pareuchiloglanis prolixidorsalis</i> Li et al			+				普洱市镇沅县勐大镇冬瓜林村小坝河;西双版纳州景洪小糯有纳版河 <sup>[12,29]</sup>
中华鲃 <i>Pareuchiloglanis sinensis</i> (Hora et Silas)					+		楚雄永仁县万马河;大理州鹤庆县朵美乡;迪庆州德钦县奔子栏乡,香格里拉县五境乡、上江乡、洛吉乡、虎跳峡镇;昆明市东川区小江;丽江市玉龙县巨甸镇;曲靖市会泽县梨园牛栏江;昭通市盐津县;亦分布于甘肃文县、武都,四川康定、雅安、宝兴、泸定、都江堰、甘孜雅江、甘孜九龙,贵州威宁县羊街 <sup>[2-3,7-8,12,30]</sup>
短尾褶鲃 <i>Pseudecheneis brachyurus</i> Zhou, Li et Yang	+						保山市腾冲市古永乡、固东镇;德宏州盈江县苏典乡、芒允乡、铜壁关乡、那邦镇拉杂 <sup>[31]</sup>
长体褶鲃 <i>Pseudecheneis gracilis</i> Zhou, Li et Yang	+						保山市腾冲市曲石乡、大局 <sup>[31]</sup>
无斑褶鲃 <i>Pseudecheneis immaculatus</i> Chu			+				大理州云龙县旧州镇功果桥;迪庆州维西县白济汛乡,德钦县溜筒江、佛山乡;亦分布于西藏芒康县曲孜卡乡 <sup>[2-3,5,31-33]</sup>
长鳍褶鲃 <i>Pseudecheneis longipectoralis</i> Zhou, Li et Yang		+					保山市昌宁县柯街镇柯街河、龙陵县象达乡,临沧市镇康县凤尾镇凤尾河 <sup>[31]</sup>

接下表

续表 1

物种 Species	伊洛瓦底 江水系 Irrawaddy drainage	怒江水系 Nujiang drainage	澜沧江水系 Lancangjiang drainage	南盘江水系 Nanpanjiang drainage	金沙江水系 Jinshajiang drainage	元江水系 Yuanjiang drainage	地理分布 Geographic distribution
缺斑褶鲢 <i>Pseudecheneis paucipunctatus</i> Zhou, Li et Yang		+					临沧市沧源县南滚河、班老乡大何地寨 <sup>[31]</sup>
平吻褶鲢 <i>Pseudecheneis paviei</i> Vaillant						+	红河州屏边县白河桥、南溪河,金平县藤条江,绿春县;普洱市景东县川河、董报,江城县牛滚河、宝藏乡;玉溪市新平县三江口,易门县绿汁镇小绿汁 <sup>[2-3,5,31-32]</sup>
细尾褶鲢 <i>Pseudecheneis stenura</i> Ng	+						保山市腾冲市龙江桥、连门街桥;德宏州梁河县勐养镇(龙川江下游)、三岔河 <sup>[31,34-35]</sup>
似黄斑褶鲢 <i>Pseudecheneis sulcatoides</i> Zhou et Chu			+				保山市隆阳区瓦窑乡,昌宁县温泉乡;大理市漾濞县城;迪庆州维西县白济汛乡;临沧市云县;普洱市思茅区小橄榄坝、小黑江;西双版纳州勐海县 <sup>[5,31,36]</sup>
扁体褶鲢 <i>Pseudecheneis tchangi</i> Hora						+	分布于云南省的红河水系,但无详细记载 <sup>[31,34]</sup>
短体拟鳢 <i>Pseudexostoma brachysoma</i> Chu		+					保山市百花岭岗党河、龙陵县象达乡;怒江州泸水县老窝乡、古登乡和大兴地乡、六库镇,福贡县木腊村、亚角罗村 <sup>[3,8,12,37-38]</sup>
长鳍拟鳢 <i>Pseudexostoma longipterus</i> Zhou, Yang, Li et Li		+					怒江州贡山县茨开镇 <sup>[12,37]</sup>
拟鳢 <i>Pseudexostoma yunnanense</i> (Tchang)	+						保山市腾冲市古永乡、猴桥村 <sup>[2-3,8,12,38]</sup>
合计 Total	15	19	16	2	3	10	

种),澜沧江水系次之(16种),而南盘江水系最少,仅有2种。

**1.2 鳢鲃群鱼的类水系分布特征** 鳢鲃群鱼类隶属鲃形目(Siluriformes)鲃科(Sisoridae)鳢鲃亚科(Glyptosternae)鳢鲃族(Tribe Glyptosternini)的鳢鲃亚族(Subtribe Glyptosternina),形态上具有以下共同特征:胸部无吸着器,胸、腹鳍水平展开,第一根鳍条被外表皮包裹,腹面密布横纹皱褶,鳢鲃群鱼类为单系类群<sup>[8]</sup>,云南省共记录7属23种。鳢鲃鱼类在云南省水系的分布如下:鲃属分布于澜沧江及其以东水系,异鲃属和异齿鳢属分布于澜沧江及其以西水系,拟鳢属分布于怒江及其以西水系,凿齿鲃属和鳢属仅分布于伊洛瓦底江水系,石爬鲃属分布于元江和金沙江水系。

除石爬鲃属外,云南省鳢鲃群鱼类由东向西呈现出逐渐特化的趋势。首先,齿型逐步特化,鲃属为尖型齿,异鲃属为较粗钝的尖型齿<sup>[3]</sup>,异齿鳢属兼具尖型齿和铲型,拟鳢属为铲型齿,凿齿鲃属和鳢属为特有的凿型齿和混合型齿;其次,下唇唇片逐步趋向游离,鲃属下唇两侧与颌须基膜直接相连,无明显沟隔开,异鲃属下唇与颌须基膜间有明显沟隔开,呈半游离状态,鳢群下唇唇片游离<sup>[39]</sup>。

## 2 云南省鳢科鱼类的地理分布

云南省地形复杂,以元江谷地和云岭山脉南端宽谷为界,将云南省分为东、西两部分。东部为滇中、滇东高原,地形为起伏和缓的低山和浑圆丘陵;西部高山峡谷相间,地势险峻,众多山脉由西北向东南呈扫帚状分布,主要有横断山、高黎贡山、怒山、云岭、无量山、哀牢山、邦马山、老别山等,山间河流众多,纵横交错。

从图1可以看出,鳢科鱼类在云南省的分布主要集中在

滇西、滇西北,其次为滇南,而在滇中、滇东分布较少,即主要分布在云南省西部多山地区。西部地区山势陡峭,河流均较为湍急,符合鳢科鱼类激流生活的特性。表1详细列出了云南省鳢科鱼类的具体分布地点。

## 3 讨论

云南省分布的鳢科鱼类种数占我国鳢科鱼类总种数(70种)的80%,且有46种为云南省特有种。云南省是我国鳢科鱼类的重要分布区,云南省西部地区则又为重中之重,西部地区山脉交错,河流湍急,为鳢科鱼类创造了良好的栖息环境。然而,随着人类活动的增多,鳢科鱼类的栖息环境和种质资源正在遭受破坏。造成破坏的原因主要包括:①过度捕捞。这是造成破坏最直接最重要的原因。由于鳢科鱼类肉质鲜美,营养丰富,且无肌间刺,受到广大人群的喜爱,在市场需求和利益的驱使下,人们对其进行大量捕捞,造成野生资源的枯竭。②水利枢纽的修建。除怒江干流外,云南省所有水系的干流和支流上均修建了大量的水电站或堤坝。水利枢纽的建设往往是筑堤造坝,使河流成为水库,激流变为静水,这对适应底栖激流生活的鳢科鱼类具有较大影响。

鳢科鱼类特化程度高,每个物种的野生资源量极少,再加上繁殖能力弱,遭到破坏后很难恢复,因此鳢科鱼类野生资源的保护工作极其重要。对鳢科鱼类的保护应做到以下方面:首先,严厉打击野生鳢科鱼类的贩卖活动,阻断利益链,从而减少捕捞;其次,减少支流上水利枢纽的修建,鳢科鱼类主要生活在支流中,支流原始水文的保护对于鳢科鱼类的生存具有重要意义;第三,加大技术投入,攻克人工繁育难题,使其能够在保护野生资源的同时,又能满足社会需求。

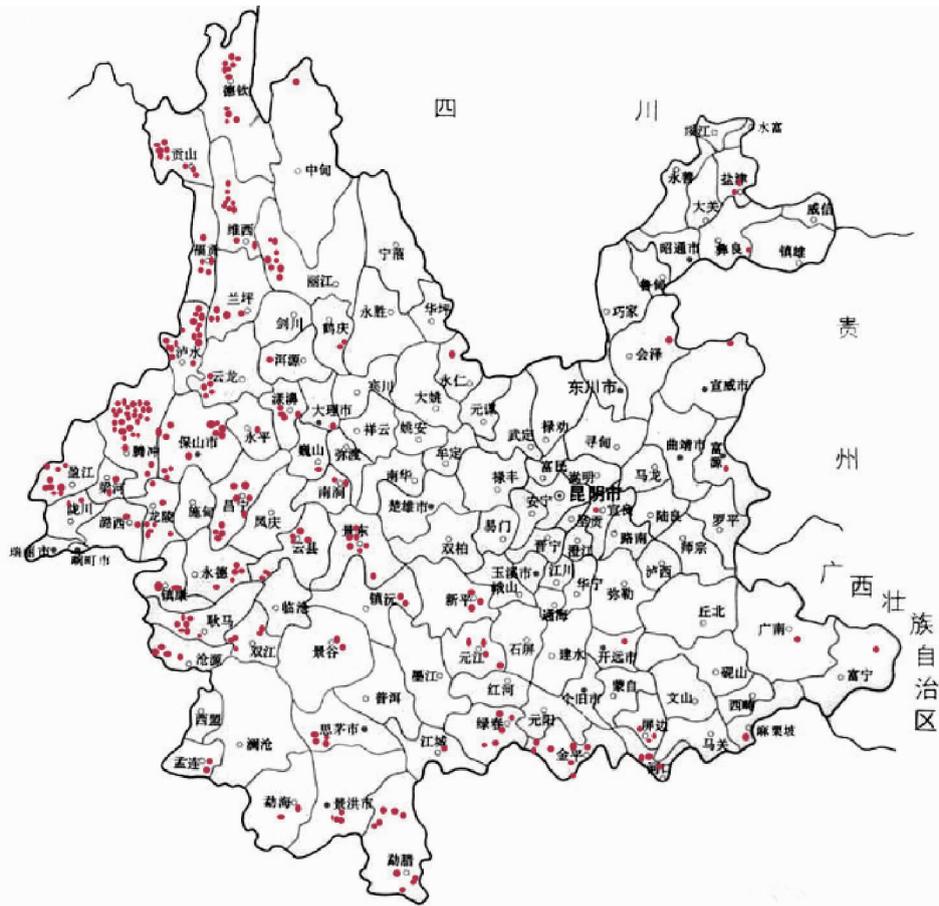


图1 云南省鮡科鱼类的地理分布

Fig.1 Geographic distribution of Sisoridae in Yunnan Province

参考文献

[1] 陈小勇. 云南鱼类名录[J]. 动物学研究, 2013, 34(4): 281-343.

[2] 褚新洛, 陈银瑞. 云南鱼类志: 下册[M]. 北京: 科学出版社, 1990: 170-225.

[3] 褚新洛, 郑葆珊, 戴定远, 等. 中国动物志: 硬骨鱼纲·鲇形目[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 114-181.

[4] NG H H, KOTTELAT M. Descriptions of three new species of catfishes (Teleostei: Akysidae and Sisoridae) from Laos and Vietnam[J]. J South Asian Nat Hist, 2000, 5(1): 7-15.

[5] 周用武, 庞峻峰, 周伟, 等. 鮡科褶胸属鱼类部分线粒体 DNA 序列分析与分子进化[J]. 西南林学院学报, 2007, 27(3): 45-51.

[6] 杨剑, 潘晓赋, 陈小勇, 等. 李仙江鱼类资源的现状与保护对策[J]. 水生态学杂志, 2010, 3(2): 54-60.

[7] 郭宪光, 张耀光, 何舜平, 等. 16S rRNA 基因序列变异与中国鮡科鱼类系统发育[J]. 科学通报, 2004, 49(14): 1371-1379.

[8] 孔德平. 鮡科鱼类 (Glyptosternoid fishes) 的系统进化和动物地理学研究[D]. 昆明: 中国科学院昆明动物研究所, 2006.

[9] 郑兰平, 陈小勇, 杨君兴. 云南省西双版纳州南拉河鱼类组成及其现状[J]. 动物学研究, 2009, 30(3): 334-340.

[10] ZHOU W, LI X, THOMSON A W. A new genus of glyptosternine catfish (Siluriformes: Sisoridae) with description of two new species from Yunnan, China[J]. Copeia, 2011(2): 226-241.

[11] 褚新洛. 鮡属和石爬鮡属的订正包括一新种的描述[J]. 动物学研究, 1981, 2(1): 25-31.

[12] 杨颖. 中国鮡科鮡属群的系统分类[D]. 昆明: 西南林学院, 2006.

[13] NG H H. Two new glyptosternine catfishes (Teleostei: Sisoridae) from Vietnam and China[J]. Zootax, 2004, 428(1): 1-12.

[14] 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]. Zootax, 2011, 2871: 1-18.

[15] 伍献文, 何名巨, 褚新洛. 西藏地区的鮡科鱼类[J]. 海洋与湖沼, 1981, 12(1): 74-79.

[16] KONG D P, PAN X F, YANG J X, et al. Distribution and length-weight relationships of glyptosternoid fishes in the drung river basin, Yunnan [J]. Zool Res, 2005, 26(6): 632-637.

[17] 何舜平. 云南黑胸属鱼类—新种 (鲇形目: 鮡科)[J]. 动物分类学报, 1996, 21(3): 380-382.

[18] 李树深. 中国纹胸鮡属 (*Glyptothorax* Blyth) 鱼类的分类研究[J]. 云南大学学报, 1984(2): 75-89.

[19] VISHWANATH W, LINTHOINGAMBI I. Fishes of the genus *Glyptothorax* Blyth (Teleostei: Sisoridae) from Manipur, India, with description of three new species[J]. Zool Print J, 2007, 22(3): 2617-2626.

[20] JIANG W S, CHEN X Y, YANG J X. A new species of sisorid catfish genus *Glyptothorax* (Teleostei: Sisoridae) from Salween drainage of Yunnan, China[J]. Environ Biol Fish, 2010, 87(2): 125-133.

[21] JIANG W S, NG H H, YANG J X, et al. A taxonomic review of the catfish identified as *Glyptothorax zanaensis* (Teleostei: Siluriformes: Sisoridae), with the descriptions of two new species[J]. Zool J Linn Soc, 2012, 165(2): 363-389.

[22] 莫天培, 褚新洛. 中国纹胸鮡属 *Glyptothorax* Blyth 鱼类的分类整理 (鲇形目 Siluriformes, 鮡科 Sisoridae)[J]. 动物学研究, 1986, 7(4): 339-350.

[23] 李树深. 高臀纹胸鮡 *Glyptothorax fukiensis* (Rendahl) (新组合) 的种下分类研究[J]. 云南大学学报 (自然科学版), 1984(3): 63-69.

[24] NG H H, JIANG W S, CHEN X Y. *Glyptothorax lanceatus*, a new species of sisorid catfish (Teleostei: Siluriformes) from southwestern China [J]. Zootax, 2012, 3250: 54-62.

[25] 金菊, 刘明典, 阴双雨, 等. 澜沧江老挝纹胸鮡 *Cybt* 基因的序列变异与遗传结构分析[J]. 遗传, 2011, 33(3): 255-261.

[26] 刘绍平, 王珂, 袁希平, 等. 怒江扎那纹胸鮡的遗传多样性和遗传分化[J]. 遗传, 2010, 32(3): 254-263.

[27] KONG D P, CHEN X Y, YANG J X. Two new species of sisorid genus *Oreoglanis* Smith from Yunnan, China (Teleostei: Sisoridae) [J]. Environ Biol Fish, 2007, 78(3): 223-230.

得率为 98%, ee 值为 20%。

### 3 展望

蚯蚓自然资源丰富,人工养殖技术成熟,成本低廉,提取物生物活性广泛,毒副作用低,在医药兽药临床上疗效确切,成分的提取和活性研究发展迅速,但蚯蚓医药产品的数量不多,开发具有独特成分和疗效的高技术产品是对蚯蚓进一步深加工的方向,应加快基础理论向实际生产转化研究的转化。在我国大力提倡新型环保和有机农业、绿色化学等新形势下,蚯蚓在污染治理、农田改良、天然饲料、医药化学等方面的作用会越来越突出。

### 参考文献

- [1] HUANG J, XU Q, SUN Z J, et al. Species abundance and zoogeographic affinities of Chinese terrestrial earthworms[J]. *European journal of soil biology*, 2007, 43: 33 - 38.
- [2] 徐娥, 夏先林. 蚯蚓的养殖及其作为饲料资源加工利用现状概述[J]. *贵州畜牧兽医*, 2006, 30(5): 14 - 15.
- [3] 林伟民, 连晓东, 霍伟伦, 等. 蚯蚓的营养成分分析及贮藏性评价[J]. *广东农业科学*, 2015, 42(5): 63 - 68.
- [4] 罗友志. 蚯蚓的脂肪酸组成在不同季节与海拔对于抗寒的影响[D]. 台北: 台湾大学, 2015: 3 - 10.
- [5] 李成会, 武炜. 蚯蚓体内微量元素存在的形式及含量研究[J]. *家畜生态学报*, 2009, 30(3): 32 - 33.
- [6] 邹文川. 蚯蚓原液的营养成分及其开发利用[J]. *动物学杂志*, 1993(3): 7 - 11.
- [7] MIHARA H, SUMI H, AKAZAWA K, et al. Fibrinolytic enzyme extracted from the earthworm[J]. *Thromb haemost*, 1983, 50: 258 - 262.
- [8] 钟良玮, 张祖珣, 单鸿仁. 双胸蚓胶原酶的萃取、纯化、性质及化学组成的研究[J]. *生物化学杂志*, 1991, 7(3): 291 - 296.
- [9] 廖恰, 荣永海, 荣龙. 从蚯蚓中联合提取抗氧化酶 SOD、CAT 的方法研究[J]. *天然产物研究与开发*, 2012, 24(11): 1538 - 1544.
- [10] 张宝贵, 李贵桐, 孙利, 等. 两种生态类型蚯蚓几种消化酶活性比较研究[J]. *生态学报*, 2001, 21(6): 978 - 981.
- [11] 张建林, 刘志贞, 王晓媛, 等. 蚯蚓脱氧核糖核酸酶纯化及酶学性质[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2008, 40(5): 519 - 523.
- [12] 何炜, 杜道彬, 武金霞. 蚯蚓乙酰胆碱酯酶的分离与固定化试验研究[J]. *河南师范大学学报(自然科学版)*, 2007, 35(1): 107 - 110.
- [13] 李成会, 赵名飞, 曹卫荣. 不同温度条件下蚯蚓体内植酸酶活性的变化[J]. *江苏农业科学*, 2008(4): 198 - 199.
- [14] 刘兰芳, 李继刚, 米国桥. 蚯蚓 MIT 基因的克隆及其在大肠杆菌中的表达[J]. *河北农业大学学报*, 2010, 33(1): 84 - 87, 92.
- [15] 王采芹, 张庭芳. 蚯蚓钙结合蛋白的分离纯化及性质的研究[J]. *北京大学学报(自然科学版)*, 1996, 32(6): 741 - 748.
- [16] EUE I, KAUSCHKE E, MOHRIG W, et al. Isolation and characterization

of earthworm hemolysins and agglutinins[J]. *Developmental & comparative immunology*, 1998, 22(1): 13 - 25.

- [17] YAMAJI A, SEKIZAWA Y, EMOTO K, et al. Lysenin, a novel sphingomyelin[J]. *Journal of biological chemistry*, 1998, 273(9): 5300 - 5306.
- [18] 林少琴, 余萍, 兰瑞芳, 等. 蚯蚓抗肿瘤成分的研究[J]. *海峡药学*, 2000, 12(3): 59 - 61.
- [19] 胡云龙, 徐海, 张双全, 等. 蚯蚓提取物对小鼠肿瘤动物模型的研究[J]. *生物技术*, 2002, 12(6): 9 - 10.
- [20] GRDISA M, POPOVIC M, HRZENJAK T. Glycolipoprotein extract (G-90) from earthworm *Eisenia fetida* exerts some antioxidative activity[J]. *Comparative biochemistry & physiology part A*, 2001, 128(4): 821 - 825.
- [21] MILOCHAU A, LASSEGUES M, VALEMBOSIS P. Purification, characterization and activities of two hemolytic and antibacterial proteins from coelomic fluid of the annelid *Eisenia fetida andrei*[J]. *Biochim Biophys Acta*, 1997, 1337(1): 123 - 132.
- [22] 张希春, 孙振钧, 褚如朋, 等. 蚯蚓两种抗菌肽的分离纯化及部分性质[J]. *生物化学与生物物理进展*, 2002, 29(6): 955 - 960.
- [23] 孙振钧. 两项蚯蚓研究新成果: 蚯蚓抗菌肽的研究和蚯蚓生物反应器的研制[J]. *中国农业大学学报*, 2005(5): 20.
- [24] LI W L, WANG C, SUN Z J. Vermipharmaceuticals and active proteins isolated from earthworms[J]. *Pedobiologia: International journal of soil biology*, 2011, 54: 49 - 56.
- [25] 刘志贞, 康慧芳, 樊慧杰, 等. 蚯蚓体腔液抗病毒活性及其机制的研究[J]. *现代预防医学*, 2008, 35(6): 1132 - 1134.
- [26] 闫峻, 汤立达. 蚓激酶的研究与临床应用[J]. *中草药*, 2006, 37(2): 295 - 298.
- [27] 熊飞. 蚯蚓——廉价的动物性蛋白饲料[J]. *农村养殖技术*, 2007(7): 28 - 29.
- [28] 马雪云. 蚯蚓粉对肉兔生产性能的影响[J]. *当代畜牧*, 2003(6): 30.
- [29] 程益民, 为民, 程芳. 蚯蚓在兽医临床上的应用[J]. *养殖技术顾问*, 2002(2): 23.
- [30] 李典友. 蚯蚓在农业生态系统中的应用[J]. *农技服务*, 2008, 25(5): 100.
- [31] 宾冬梅. 蚯蚓的开发利用研究进展[J]. *湖南生态科学学报*, 2006, 12(4): 457 - 460.
- [32] 孔凡真. 蚯蚓在食品保健上的应用开发市场前景好[J]. *中国畜牧杂志*, 2000, 36(1): 54 - 55.
- [33] 彭美. 蚯蚓(地龙)综合利用的现状与展望[J]. *中药与临床*, 2012, 3(3): 56 - 59.
- [34] 李志林, 周海燕, 官智. 蚯蚓催化抗凝血药华法林及其衍生物的合成[J]. *有机化学*, 2017, 37(6): 1494 - 1500.
- [35] GUAN Z, CHEN Y L, YUAN Y, et al. Earthworm is a versatile and sustainable biocatalyst for organic synthesis[J]. *PLoS One*, 2014, 9(8): 105284.
- [36] HE Y H, SONG J, YANG D C, et al. Catalytic earthworms: In three-component cascade Mannich-Michael reactions[J]. *Tetrahedron*, 2015, 71(33): 5248 - 5253.

(上接第 105 页)

- [28] NG H H, RAINBOTH W J. A review of the sisorid catfish genus *Oreoglanis* (Siluriformes: Sisoridae) with descriptions of four new species[J]. *Occasional Papers Mus Zool Univ Michigan*, 2001, 732: 1 - 34.
- [29] LI X, ZHOU W, THOMSON A W, et al. A review of the genus *Pareuchiloglanis* (Sisoridae) from the Lancangjiang (upper Mekong River) with descriptions of two new species from Yunnan, China[J]. *Zootax*, 2007, 1440: 1 - 19.
- [30] 方树森, 许涛清, 崔桂华. 鲃属 *Pareuchiloglanis* 鱼类一新种[J]. *动物分类学报*, 1984, 9(2): 209 - 211.
- [31] ZHOU W, LI X, YANG Y. A review of the catfish genus *Pseudecheneis* (Siluriformes: Sisoridae) from China, with the description of four new species from Yunnan[J]. *Raffles Bull Zool*, 2008, 56(1): 107 - 124.
- [32] 褚新洛. 褶鲃属鱼类的系统发育及二新种的记述[J]. *动物分类学报*, 1982, 7(4): 428 - 437.
- [33] 李斌, 岳兴建, 王志坚. 西藏鲃科鱼类种一新纪录种——无斑褶鲃

[J]. *重庆师范大学学报(自然科学版)*, 2010, 27(2): 18 - 19, 99.

- [34] NG H H. The identity of *Pseudecheneis sulcata* (M' Clelland, 1842), with descriptions of two new species of rheophilic catfish (Teleostei: Sisoridae) from Nepal and China[J]. *Zootax*, 2006, 1245: 45 - 68.
- [35] 李旭, 李凤莲, 刘恺, 等. 中国伊洛瓦底江和怒江褶鲃属鱼类的形态差异及分类地位[J]. *动物学研究*, 2008, 29(1): 83 - 88.
- [36] 周伟, 褚新洛. 鲃科褶鲃属鱼类一新种兼论其骨骼形态学的种间分化(鲃形目: 鲃科)[J]. *动物分类学报*, 1992, 17(1): 110 - 115.
- [37] ZHOU W, YANG Y, LI X, et al. A review of the catfish genus *Pseudoxostoma* (Siluriformes: Sisoridae) with description of a new species from the upper Salween (Nujiang) basin of China[J]. *Raffles Bull Zool*, 2007, 55(1): 147 - 155.
- [38] 褚新洛. 鲃科鱼类的系统分类及演化谱系, 包括一新属和一新亚种的描述[J]. *动物分类学报*, 1979, 4(1): 72 - 82.
- [39] 周伟, 李旭, 杨颖. 中国鲃科褶鲃群系统发育与地理分布格局研究进展[J]. *动物学研究*, 2005, 26(6): 673 - 679.