

5. 江华瑶族自治县涔天河国家湿地公园管理局, 湖南 永州 425000)

文章编号:2096-3491(2020)06-0644-08

5. Centian River National Wetland Park Administration of Jianghua Yao Autonomous County, Yongzhou 425000, Hunan, China)

Yuan S B, Liu S Q, Xiang Y, *et al.* Current status and protection countermeasures of fish fauna structure of Centian River National Wetland Park in Jianghua, Hunan [J]. Biotic Resources, 2020, 42(6): 644–651.

for 5.66%. Ecological types of fish communities were dominated by mountain stream (21 species, 39.62%), omnivore (30 species, 56.60%) and demersal (27 species, 50.94%). Among them, 15 species were endemic to China and 1 species belonged to the emphasized protective animals of Hunan Province. The main factors affecting fish fauna structure in Centian River National Wetland Park were the construction of water conservancy projects and overfishing. It is recommended that fish stock in the Wetland Park should be protected by strengthening the protection of fish reproduction and the management of closed fishing season, carrying out scientific research on water engineering and water ecology, strengthening water quality monitoring and management, establishing germplasm resource bank and strictly enforcing the law.

Key words: fish fauna; ecological type; ecological protection; Centian River National Wetland Park

0 引言

涔天河国家湿地公园位于湖南省永州市江华县中部偏西北方向,自东南向西北跨贝江乡、水口镇、花江乡、务江乡、东田镇和沱江镇,由东南向西北呈片带状走向(“片”指涔天河水库水面,“带”指涔天河河流带状廊道)。湿地公园主要由涔天河水库及其下游的涔天河、西河和沱江的周边一定区域组成。地理坐标介于 $111^{\circ}33'46''\text{E}\sim 111^{\circ}50'30''\text{E}$, $24^{\circ}56'58''\text{N}\sim 25^{\circ}12'36''\text{N}$ 之间,南北长约50 km,总面积为2 864.8 hm^2 。全境属中亚热带季风湿润气候区,光热丰富、雨水充沛、无霜期长(290~330 d)、积温高(年平均气温 18.5°C)。全年日照时数1 500~1 700 h,年降雨量1 400~1 500 mm。涔天河湿地公园境内水体水质良好、湿地生态系统完整、动植物资源丰富多样、景观价值高、文化底蕴浓厚、水资源优良,水域生态环境适合鱼类栖息和繁育,鱼类资源较丰富。该湿地公园位于我国三大候鸟迁徙路线的中线主干上,其开阔的水域、良好的水质、多样的湿地生境以及周边众多可以取食的农田,为迁徙候鸟在湘南段提供了重要的停歇和觅食场所,为繁殖鸣禽和水鸟等提供了良好的栖息地,使得该区成为我国候鸟迁徙路线中线主干湖南段的重要节点。

研究该区域鱼类对涔天河国家湿地公园鱼类多样性保护等方面具有极其重要的意义。此外,湿地水域的鱼类是很多鸟类的天然食料,因此保护该区域鱼类资源对该区域的鸟类多样性保护也有重要意义。但是,目前有关涔天河国家湿地公园鱼类区系结构状况的专题调查尚未见报道,本团队于2014年至2017年先后7次对涔天河湿地公园的自然鱼类区系结构现状进行了实地调查,一方面为涔天河湿地公园的生物多样性研究提供基础资料,填补该区域鱼类区系结构研究的空白;另一方面为保护与可持续利用该区域鱼类资源提供科学依据并提出合理可行的保护对策。因此,对涔天河国家湿地公园开展鱼类调查研究和保护具有重要的理论和现实意义。

1 研究方法

于2014年5月,2015年4、8月,2016年5、7月和2017年5、10月先后7次对涔天河国家湿地公园鱼类区系结构进行了调查。主要在沱江镇、务江乡、花江乡、水口镇、贝江乡及周边共10个江段开展调查(图1),调查方法以网捕法(单层刺网(网片 600.0 m^2 ,网目2.0 cm)、三层刺网(网片 500.0 m^2 ,最小网目2.0 cm)、地笼网($15.0\text{ m}\times 0.4\text{ m}\times 0.4\text{ m}$))和电捕法为主,农贸市场调查和向当地渔民及钓鱼者咨询为辅。对采集到的各种鱼类进行现场拍照、分类,将不易确定的种类现场用10%的福尔马林溶液固定后带回实验室,查阅相关文献^[1~7]对其分类鉴定和分析。

2 调查结果

2.1 鱼类组成

对涔天河国家湿地公园鱼类资源进行调查,共采集、鉴定鱼类53种,隶属于4目13科(表1)。其中鲤形目(Cypriniformes)种类最多,有4科37种,占总种类数的69.81%,其次是鲇形目(Siluriformes)3科7种,占总种数的13.21%,鲈形目(Perciformes)4科6种,占总种数的11.32%,合鳃鱼目(Synbranchiiformes)种类最少,2科3种,占总种数的5.66%。其中15种系中国特有种,为团头鲂(*Megalobrama amblycephala*)、黄尾鲮(*Xenocypris davidi*)、似鳊(*Pseudobrama simoni*)、侧条光唇鱼(*Acrossocheilus paralens*)、宽口光唇鱼(*Acrossocheilus monticola*)、铜鱼(*Coreius heterodon*)、紫薄鳅(*Leptobotia taeniops*)、扁尾薄鳅(*Leptobotia tientainensis*)、平舟原缨口鳅(*Vanmanenia pingchowensis*)、大斑原缨口鳅(*Vanmanenia maculata*)、方氏拟腹吸鳅(*Pseudogastromyzon fangi*)、大鳍鱬(*Hemibagrus macropterus*)、细体拟鱬(*Pseudobagrus pratti*)、圆尾拟鱬(*Pseudobagrus tenuis*)和中华纹胸鮡(*Glyptothorax sinensis*)。其中,鲈形目斗鱼科(Osphronemidae)的叉尾斗鱼(*Macropodus opercularis*)为湖南省地方重点保护物种^[5]。



图 1 涔天河国家湿地公园鱼类区系结构调查区域分布

Fig. 1 Sampling areas of fish investigation in Centian River National Wetland Park

表 1 涔天河国家湿地公园鱼类名录、分布区系、生态类型、保护级别和 IUCN 等级

Table 1 Fish list, distribution areas, ecological types, protection levels and IUCN levels in Centian River National Wetland Park

种类	分布区系	生态类型	IUCN 等级
一、鲤形目(Cypriniformes)			
(一)鲤科(Cyprinidae)			
1. 宽鳍鱮(<i>Zacco platypus</i>)	DN	MS, C, U	LC
2. 马口鱼(<i>Opsariichthys bidens</i>)	DN	MS, C, U	LC
3. 彩石鲃(<i>Rhodeus lighti</i>)	DN	MS, O, L	LC
4. 青鱼(<i>Mylopharyngodon piceus</i>)	BDN	RL, C, De	LC
5. 草鱼(<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	BDN	RL, H, L	LC
6. 赤眼鳟(<i>Squaliobarbus curriculus</i>)	DN	RL, O, U	LC
7. 银鲃(<i>Pseudolaubuca sinensis</i>)	DN	MS, O, U	LC
8. 鲮(<i>Hemiculter leuciscus</i>)	BDN	SE, O, U	LC
9. 翘嘴鲌(<i>Culter alburnus</i>)	B	SE, C, U	LC
10. 鳊(<i>Parabramis pekinensis</i>)	DN	RL, H, L	LC
11. 团头鲂(<i>Megalobrama amblycephala</i>)*	D	RL, H, L	LC
12. 银鲴(<i>Xenocypris argentea</i>)	BDN	RL, H, L	LC
13. 黄尾鲴(<i>Xenocypris davidi</i>)*	DN	RL, H, L	LC
14. 似鲴(<i>Pseudobrama simoni</i>)*	DN	RL, O, U	LC
15. 银鲴(<i>Squalidus argentatus</i>)	DN	SE, O, L	LC
16. 侧条光唇鱼(<i>Acrossocheilus parallens</i>)*	DN	MS, O, L	LC
17. 宽口光唇鱼(<i>Acrossocheilus monticola</i>)*	DN	MS, O, L	LC
18. 带半刺光唇鱼(<i>Acrossocheilus hemispinus cinctus</i>)	DN	MS, O, L	LC
19. 花鲃(<i>Hemibarbus maculatus</i>)	BDN	SE, C, De	LC
20. 麦穗鱼(<i>Pseudorasbora parva</i>)	BXMDN	MS, O, L	LC
21. 铜鱼(<i>Coreius heterodon</i>)*	MD	RL, O, L	LC
22. 棒花鱼(<i>Abbottina rivularis</i>)	BDN	SE, O, De	LC
23. 蛇鲃(<i>Saurogobio dabryi</i>)	BXMDN	RL, O, L	LC
24. 似鲃(<i>Pseudogobio vaillanti</i>)	XDN	MS, O, De	LC

续表

25. 鲤(<i>Cyprinus carpio</i>)	BXMDN	SE, O, De	LC
26. 鲫(<i>Carassius auratus</i>)	XMDN	SE, O, De	LC
27. 鳊(<i>Aristichthys nobilis</i>)	DN	RL, F, U	LC
28. 鲢(<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)	BDN	RL, F, U	LC
29. 光倒刺鲃(<i>Spinibarbus hollandi</i>)	N	SE, O, L	LC
(二) 花鳅科(Cobitidae)			
30. 紫薄鳅(<i>Leptobotia taeniops</i>)*	D	MS, C, De	VU
31. 扁尾薄鳅(<i>Leptobotia tientainensis</i>)*	DN	MS, O, De	DD
32. 泥鳅(<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>)	BXMDN	SE, O, De	LC
33. 中华花鳅(<i>Cobitis sinensis</i>)	BMDN	MS, O, De	LC
(三) 条鳅科(Nemacheilidae)			
34. 横纹南鳅(<i>Schistura fasciolata</i>)	DN	MS, O, De	DD
(四) 爬鳅科(Balitoridae)			
35. 平舟原缨口鳅(<i>Vanmanenia pingchowensis</i>)*	DN	MS, O, De	LC
36. 大斑原缨口鳅(<i>Vanmanenia maculata</i>)*	DN	MS, O, De	DD
37. 方氏拟腹吸鳅(<i>Pseudogastromyzon fangi</i>)*	DN	MS, O, De	DD
二、鲇形目(Siluriformes)			
(五) 鲇科(Siluridae)			
38. 鲇(<i>Silurus asotus</i>)	BXMDN	SE, C, L	LC
(六) 鲿科(Bagridae)			
39. 黄颡鱼(<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>)	BDN	SE, O, De	LC
40. 瓦氏黄颡鱼(<i>Pelteobagrus vachelli</i>)	DN	SE, O, De	LC
41. 大鳍鲿(<i>Hemibagrus macropterus</i>)*	D	MS, O, De	LC
42. 细体拟鲿(<i>Pseudobagrus pratti</i>)*	DN	MS, O, De	VU
43. 圆尾拟鲿(<i>Pseudobagrus tenuis</i>)*	DN	SE, O, De	DD
(七) 鮡科(Sisoridae)			
44. 中华纹胸鮡(<i>Glyptothorax sinensis</i>)*	DN	SE, C, De	LC
三、合鳃鱼目(Synbranchiformes)			
(八) 合鳃鱼科(Synbranchidae)			
45. 黄鳝(<i>Monopterus albus</i>)	XDN	SE, C, De	LC
(九) 刺鳅科(Mastacembelidae)			
46. 大刺鳅(<i>Mastacembelus armatus</i>)	N	MS, O, De	LC
47. 中华刺鳅(<i>Sinobdella sinensis</i>)	DN	SE, C, De	DD
四、鲈形目(Perciformes)			
(十) 鳢科(Channidae)			
48. 乌鳢(<i>Channa argus</i>)	XDN	SE, C, De	LC
49. 斑鳢(<i>Channa maculata</i>)	N	SE, C, De	LC
(十一) 鲈科(Percichthyidae)			
50. 大眼鳊(<i>Siniperca kneri</i>)	DN	SE, C, L	LC
51. 斑鳊(<i>Siniperca scherzeri</i>)	BDN	SE, C, L	LC
(十二) 虾虎鱼科(Gobiidae)			
52. 子陵吻虾虎鱼(<i>Rhinogobius giurinus</i>)	DN	MS, C, De	LC
(十三) 斗鱼科(Osphronemidae)			

续表

53.叉尾斗鱼(<i>Macropodus opercularis</i>)*	DN	MS, C, De	LC
---	----	-----------	----

注:分布区系中,D-华东区,N-华南区,X-华西区,B-北方区,M-宁蒙区;生态类型中,RL-河湖洄游性,SE-定居性,MS-山溪流水性,H-植食性,C-肉食性,O-杂食性,F-滤食性,U-中上层,L-中下层,De-底栖;IUCN等级中,VU-易危,LC-无危,DD-数据缺乏;※-湖南省地方重点保护物种;*-中国特有种

Note: distribution areas, D-east China region, N-south China region, X-west China region, B-north China region, M-Ning Meng region; ecological types, RL-river-lake migratory, SE-sedentary, MS-mountain stream, H-herbivore, C-carnivore, O-omnivore, F-filtering-feeding, U-upper, L-lower, De-demersal; IUCN levels, VU-vulnerable, LC-least concern, DD-data deficient; ※-the emphasized protective animals of Hunan Province; *-endemic species of China

2.2 区系分析

中国淡水鱼类地理区划可分为5个区(北方区, 宁蒙区, 华西区, 华东区, 华南区)、21个亚区^[7]。涔天河国家湿地公园的鱼类区系组成具有以下特点: 华东区—华南区共有种有26种, 占总种数的49.06%;北方区—华南区—华东区共有种有9种, 占总种数的16.98%;北方区—宁蒙区—华西区—华东区—华南区共有种有5种, 占总种数的9.43%;华西区—华东区—华南区共有种有3种, 占总种数的5.66%;北方区—宁蒙区—华东区—华南区共有种有1种, 占总种数的1.89%;华西区—宁蒙区—华东区—华南区共有种有1种, 占总种数的1.89%;宁蒙区—华东区共有种有1种, 占总种数的1.89%;仅属华东区的有3种, 占总种数的5.66%;仅属华南区的有3种, 占总种数的5.66%;仅属北方区的有1种, 占总种数的1.89%。由此可见, 涔天河国家湿地公园的鱼类区系具有南北混杂、东西过渡和兼有华东区、华南区、华西区、北方区和宁蒙区的区系成分的特征, 但其中鲤科(Cyprinidae)鱼类占优势仍符合东亚淡水鱼类区系组成的共同特征^[8]。

2.3 生态类型

根据不同标准对涔天河国家湿地公园鱼类的生态类型进行分类(表1、图3)。

按鱼类栖息环境划分, 涔天河国家湿地公园的鱼类可分为3大类群: (1)河湖洄游性(river-lake migratory, RL), 包括青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)、草鱼(*Ctenopharyngodon idella*)、赤眼鲮(*Squaliobarbus curriculus*)、鳊(*Parabramis pekinensis*)、团头鲂等12种, 占总种数的22.64%; (2)定居性(sedentary, SE), 包括鲮(*Hemiculter leucisculus*)、翘嘴鲮(*Culter alburnus*)、银鲮(*Squalidus argentatus*)、花鲮(*Hemibarbus maculatus*)等20种, 占总种数的37.74%; (3)山溪流水性(mountain stream, MS), 包括平舟原缨口鳅、大鳍鱮、细体拟鲮、大刺鲃(*Mastacembelus armatus*)等21种, 占总种数的39.62%。

根据鱼类食性, 涔天河国家湿地公园的鱼类可

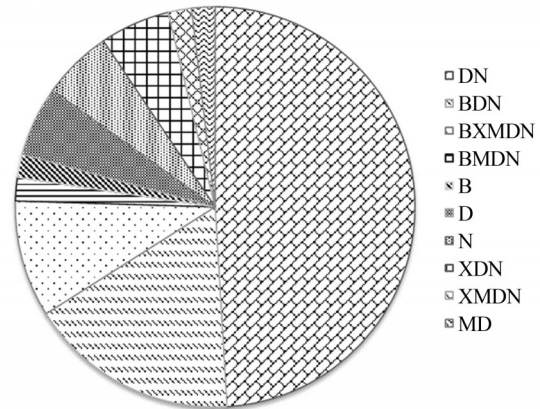


图2 涔天河国家湿地公园鱼类区系比例

Fig. 2 Fish fauna proportion in Centian River National Wetland Park

注: DN, 华东区-华南区共有种; BDN, 北方区-华东区-华南区共有种; BXMDN, 北方区-华西区-宁蒙区-华东区-华南区共有种; BMDN, 北方区-宁蒙区-华东区-华南区共有种; B, 北方区; D, 华东区; N, 华南区; XDN, 华西区-华东区-华南区共有种; XMDN, 华西区-宁蒙区-华东区-华南区共有种; MD, 宁蒙区-华东区共有种

Note: DN, common species in East China and South China; BDN, common species in North China-East China-South China; BXMDN, common species in North China-West China-Ning Meng region-East China-South China; BMDN, common species in North China-Ning Meng region-East China-South China; B, North China; D, East China; N, South China; XDN, common species in West China-East China-South China; XMDN, common species in West China-Ning Meng region-East China-South China; MD, common species in Ning Meng region-East China

分为植食性(herbivore, H)、肉食性(carnivore, C)、杂食性(omnivore, O)和滤食性(filtering-feeding, F)4种类型。其中, 彩石鲮(*Rhodeus lighti*)、赤眼鲮(*Squaliobarbus curriculus*)、银鲮(*Pseudolaubuca sinensis*)、黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco*)等杂食性鱼类30种, 占总种数的56.60%; 宽鳍鱮(*Zacco platypus*)、马口鱼(*Opsariichthys bidens*)、紫薄鳅等肉食性鱼类16种, 占总种数的30.19%; 草鱼、鳊等植食性鱼类5种, 占总种数的9.43%, 鲢(*Hypoph-*

thalmichthys molitrix) 和 鳙 (*Aristichthys nobilis*) 等滤食性鱼类 2 种, 占总种数的 3.77%。

按鱼群生活的不同水层划分, 涪天河国家湿地公园的鱼类可分为中上层(upper, U)、中下层(lower, L)和底栖(demersal, De)3 种类型。所得鱼类中, 青鱼、花鲢、棒花鱼(*Abbottina rivularis*)、泥鳅(*Misgurnus anguillicaudatus*)等 27 种属底栖性鱼类, 占总种数的 50.94%; 麦穗鱼(*Pseudorasbora parva*)、铜鱼、大眼鳊(*Siniperca kneri*)和斑鳊(*Siniperca scherzeri*)等 17 种属中下层鱼类, 占总种数的 32.08%; 似鳊等 9 种属中上层鱼类, 占总种数的 16.98%。

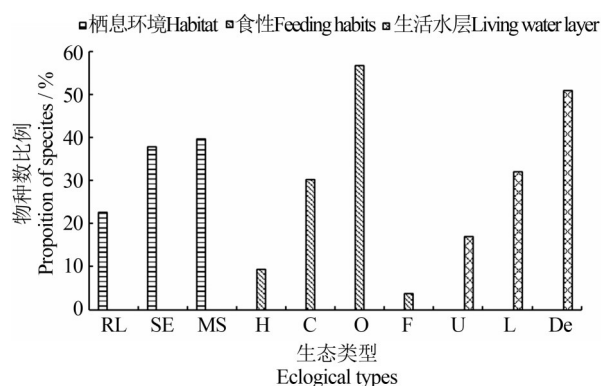


图3 涪天河国家湿地公园鱼类生态类型

Fig. 3 Fish ecological types in Centian River National Wetland Park

注: RL, 河湖洄游性; SE, 定居性; MS, 山溪流水性; H, 植食性; C, 肉食性; O, 杂食性; F, 滤食性; U, 中上层; L, 中下层; De, 底栖

Note: RL, river-lake migratory; SE, sedentary; MS, mountain stream; H, herbivore; C, carnivore; O, omnivore; F, filtering-feeding; U, upper; L, lower; De, demersal

3 讨论

3.1 组成分析

涪天河国家湿地公园水系属长江流域湘江水系的潇水上游, 其内溪流纵横交错, 水量充沛, 水流常年不断, 鱼类资源丰富。本文记录了该湿地公园鱼类 53 种, 隶属 4 目 13 科, 其中包括 15 种中国特有种和 1 种湖南省地方重点保护物种。53 种鱼类中鲤形目鱼类最多, 占总种类数的 69.81%, 这符合我国内陆淡水鱼类组成的一般规律, 鲤科是淡水鱼类群体最大的科, 在中国淡水鱼类组成中鲤科鱼类的成分占到一半以上^[9]。从鱼类生态类型来看, 涪天河国家湿地公园鱼类物种丰富多样, 包括 3 种不同栖息环境类型, 4 种食性类型以及 3 种不同栖息水层类型。该湿地公园的鱼类主要以定居性及山溪流水性鱼类(占总种数的 77.36%)为主, 这些鱼类对水环

境的整体要求较高, 这反映出涪天河湿地公园的水质良好, 给鱼类提供了适宜的栖息环境, 利于鱼类生存和繁殖。

3.2 资源价值

本研究记录的 53 种鱼中, 经济价值大的鱼类有青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤(*Cyprinus carpio*)、鲫(*Carassius auratus*)、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼(*Pelteobagrus vachelli*)、鲇(*Silurus asotus*)、紫薄鳅、翘嘴鲇、大眼鳊、斑鳊等。这些鱼类不仅在市场上作为食用鱼销售, 而且有些鱼类还具有一定的药用和观赏价值。如黄颡鱼不仅因其肉质细嫩、口味鲜美、营养丰富、含肉率较高、肌间刺较少, 深受广大消费者的喜爱, 而且具有下奶等药用价值, 目前幼鱼还被爱好者作为观赏鱼养殖^[10], 黄颡鱼已成为一种重要的名优养殖品种^[11]。且中小型鱼类也是各种水鸟的主要食物来源, 尤其在冬季是大量候鸟赖以生存的重要依托。

3.3 影响鱼类区系结构的主要因素

3.3.1 水利工程建设

涪天河水库大坝的建成及扩建虽然为经济的持续发展和社会的稳定做出了重大贡献, 但同时也给水生态系统带来了不利影响。2012 年库区的河流、水库、坑塘这三类的水域面积共 11 553.99 hm², 而 2017 年水域面积达到了 12 809.03 hm², 五年间增加水域面积 1 255.04 hm², 其中水库面积增加了 1 190.04 hm², 占 94.82%, 主要是涪天河水库扩建后蓄水所致^[12]。坝上水面增宽、水深加大、流速减小, 饵料生物数量和组成会变动较大, 鱼类资源随之产生变动^[13], 不利于喜激流性鱼类的生存。闸坝的建设也成为洄游性鱼类洄游通道的一个障碍, 使得洄游性鱼类不能抵达湖泊或支流的产卵场, 对其繁殖造成不利影响。同时因大坝蓄水, 形成的水库会淹没坝址上游的自然产卵场。岸边砂砾或砾石被淹, 产卵场随之减少, 迫使鱼类向支流河段寻找并适应新的产卵场, 从而对鱼类的种群发展造成了极大的生存危机。

3.3.2 过度捕捞

尽管江华县坚持“生态立县、开放兴县、产业强县、民营活县”的发展思路, 对渔民作业有季节和捕捞区域的限制, 但由于当地渔民及农民收入低, 缺乏生态保护意识, 人们对水产品的需求量又随着人们生活水平的提高而逐年增长, 刺激了渔民的捕捞积极性, 所以电鱼、炸鱼等灭绝性的捕捞方式仍旧存在, 从而导致了滥捕。更有甚者发生毒鱼事件, 对鱼类资源造成毁灭性的破坏。

4 鱼类资源保护对策

鱼类资源保护以保护生物多样性为前提,无论物种是否具有经济价值都需要进行保护,特别是特有物种更应作为重点保护的對象^[14]。涔天河国家湿地公园的鱼类作为该区域生物多样性的重要组成部分,对于保护生物多样性、维持生态平衡、促进湿地公园事业的可持续发展都有着重要意义,因此应加强对该区域鱼类资源的保护。

4.1 加强鱼类繁殖保护,强化禁渔期管理

保护鱼类繁殖群体是鱼类种群数量增长、鱼类资源恢复的必要条件^[15],坚持合理捕捞是稳定渔业产量、保持资源不衰、保护鱼类生物多样性的有效措施^[16],因此必须坚决制止酷捕滥捕,宣传、提倡捕大留小,在规定的禁渔期内严禁捕捞作业,严禁捕捞产卵亲鱼、保护繁殖群体,严禁捕捉经济鱼类的幼鱼,使他们能够正常生长发育。

4.2 开展涉水工程对水生态系统的影响的科学研究

大力开展涉水工程对涔天河湿地公园水域环境生态学、鱼类生物学等水生态方面的影响的科学研究,跟踪调查和监测湿地公园水系电站建坝对鱼类的影响,深入研究湿地公园流域电站建坝对鱼类影响的机制和可能出现的结果。

4.3 加强水质监测和管理

水质污染会引起鱼类的生存环境质量下降。污染对鱼类的直接危害是使鱼类因中毒或缺氧而死亡,间接危害是水体富营养化使水体透明度下降,抑制水草生长,直接威胁以水草为食和以水草环境为产卵场所的物种的生存和繁衍,使生态系统的稳定性下降^[16]。鉴于污染对鱼类的种种危害,应加强对水质的监测,实时了解水体质量。

4.4 建立种质资源库

鱼类物种的保护,最好的方法是建立鱼类基因库^[16]。这需要对鱼类种群的遗传结构进行研究,在对其种群遗传结构有所了解的基础上,才可能提出保护遗传资源和构建基因库的有效方案,才能采取措施保护地方性适应的种群,以维持鱼类最大的遗传多样性和遗传上的整体性。

4.5 严格执法,加强宣传

鱼类资源保护是一项社会性的系统工程,需要社会各界的广泛支持和共同努力。由于当地居民对生物多样性的保护意识还相当薄弱,对鱼类多样性的功能和价值以及酷渔滥捕的危害还认识不够,所以要充分发挥各类水生生物保护机构、水族展示

与科研教育单位和广播、电视、报刊、网络等新闻媒体的作用,多渠道、多形式地开展科普宣传活动,广泛普及水生生物资源保护知识,提高社会各界的认知程度,增进人们对鱼类资源的关注和关爱,为保护工作创造良好的社会氛围。并经常性地组织开展联合执法行动,严禁乱捕、滥捞及使用破坏性网具,坚决查处各种非法捕捞和炸鱼、电鱼的违法行为,从而有利于涔天河国家湿地公园鱼类资源的保护和可持续性利用。

参考文献

- [1] 庄平. 长江中下游土著和外来鱼类[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2014.
Zhuang P. Native and exotic fishes of the middle and lower Yangtze River [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 2014.
- [2] 甘西, 蓝家湖, 吴铁军, 等. 中国南方淡水鱼类原色图鉴[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2017.
Gan X, Lan J H, Wu T J, *et al.* Photographic guide to fresh water fishes in South China [M]. Zhengzhou: Henan Scientific and Technical Publishers, 2017.
- [3] 危起伟, 吴金明. 长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区鱼类图集[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
Wei Q W, Wu J M. Atlas of fishes in the national nature reserve for the rare and endemic fishes in the upper reaches of the Yangtze River [M]. Beijing: Science Press, 2015.
- [4] 郑曙明, 吴青, 何利君, 等. 中国原生观赏鱼图鉴[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
Zheng S M, Wu Q, He L J, *et al.* Native ornamental fish of China illustrated book [M]. Beijing: Science Press, 2015.
- [5] 张春光, 赵亚辉. 中国内陆鱼类物种与分布[M]. 北京: 科学出版社, 2016.
Zhang C G, Zhao Y H. Species diversity and distribution of inland fishes in China [M]. Beijing: Science Press, 2016.
- [6] 蒋志刚, 江建平, 王跃招, 等. 中国脊椎动物红色名录[J]. 生物多样性, 2016, 24(5): 500-551.
Jiang Z G, Jiang J P, Wang Y Z, *et al.* Red list of China's vertebrates [J]. Biodiversity Science, 2016, 24(5): 500-551.
- [7] 李思忠. 中国淡水鱼类的分布区划[M]. 北京: 科学出版社, 1981.
Li S Z. Studies on zoogeographical divisions for fresh water fishes of China [M]. Beijing: Science Press, 1981.
- [8] 黄忠舜, 石建新, 曹珂, 等. 湖南书院洲国家湿地公园鱼类资源调查[J]. 湖南林业科技, 2016, 43(2): 34-39.

- Huang Z S, Shi J X, Cao K, *et al.* The investigation in fish resources of Hunan Shuyuanzhou National Wetland Park [J]. Hunan Forestry Science & Technology, 2016, 43(2): 34-39.
- [9] 何舜平, 刘焕章, 陈宜瑜, 等. 基于细胞色素 b 基因序列的鲤科鱼类系统发育研究(鱼纲: 鲤形目)[J]. 中国科学 C 辑: 生命科学, 2004, 34(1): 96-104.
- He S P, Liu H Z, Chen Y Y, *et al.* Phylogenic study of Cyprinidae based on cytochrome b gene sequence (Osteichthyes: Cypriniformes) [J]. Scientia Sinica (Vita), 2004, 34(1): 96-104.
- [10] 刘全圣. 黄颡鱼仔稚鱼行为学研究 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2016.
- Liu Q S. Study on behavior of yellow catfish larvae, *Pelteobagrus fulvidraco* [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2016.
- [11] 马玲巧, 李大鹏, 田兴, 等. 1 龄黄颡鱼的肌肉营养成分及品质特性分析[J]. 水生生物学报, 2015, 39(1): 193-196.
- Ma L Q, Li D P, Tian X, *et al.* The muscular nutritional components and flesh quality of farmed *Pelteobagrus fulvidraco* yearlings [J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2015, 39(1): 193-196.
- [12] 肖莉, 李娜, 雷帆, 等. 永州市涪天河库区的生态和社会效应遥感监测[J]. 国土资源导刊, 2018, 15(4): 1-5.
- Xiao L, Li N, Lei F, *et al.* Identifying the ecological and socio-economic effects of Centianhe Reservoir based on remotely sensed data [J]. Land & Resources Herald, 2018, 15(4): 1-5.
- [13] 乐佩琦. 中国濒危淡水鱼类致危成因分析[J]. 湖泊科学, 1995, 7(3): 271-276.
- Yue P Q. On the causes of endangered fresh water fishes in China [J]. Journal of Lake Sciences, 1995, 7(3): 271-276.
- [14] 曹文宣. 长江鱼类资源的现状与保护对策[J]. 江西水产科技, 2011(2): 1-4.
- Cao W X. Current status and protection countermeasures of fish resources in the Yangtze River [J]. Jiangxi Fishery Science and Technology, 2011(2): 1-4.
- [15] 向鹏, 刘良国, 王冬, 等. 湖南沅水五强溪水库鱼类资源现状及其历史变化[J]. 湖泊科学, 2016, 28(2): 379-386.
- Xiang P, Liu L G, Wang D, *et al.* Status and historical changes of fish resources of Wuqiangxi Reservoir on Yuanshui River in Hunan Province [J]. Journal of Lake Science, 2016, 28(2): 379-386.
- [16] 闫华超, 高岚, 付崇罗, 等. 东昌湖鱼类资源现状及保护对策[J]. 水利渔业, 2005, 25(1): 56-58.
- Yan H C, Gao L, Fu C L, *et al.* Current status and protection countermeasures of fish resources in Dongchang Lake [J]. Journal of Hydroecology, 2005, 25(1): 56-58.

□

(编辑: 张丽红)