

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2015.11.007

长江上游宜宾江段渔业资源现状研究^①

熊 飞¹, 刘红艳¹, 段辛斌², 刘绍平², 陈大庆²

1. 江汉大学 生命科学学院, 武汉 430056; 2. 中国水产科学研究院 长江水产研究所, 武汉 430223

摘要: 为了解长江上游宜宾江段鱼类群落结构和渔业捕捞现状及变化趋势, 为物种和资源保护提供依据, 该文对宜宾江段的流刺网和小钩等主要作业渔具的渔获物进行了调查, 对渔获物种类组成、捕捞规格和单位捕捞努力量渔获量等进行了统计分析. 结果表明: 在宜宾江段共采集到鱼类 49 种, 隶属于 3 目 10 科 29 属, 以鲤形目和鲇形目鱼类为主. 圆口铜鱼、瓦氏黄颡鱼、异鳔鮡、宜昌鮡和蛇鮡为该江段的优势种. 采集到长江上游特有鱼类 11 种, 占鱼类总种数的 22.4%, 其中一半以上的特有鱼类为偶见种. 宜宾江段渔业捕捞规格普遍偏小, 大部分捕捞个体质量在 100 g 以下, 体长在 150 mm 以下. 该江段流刺网和小钩的单位捕捞努力量渔获量仅为每船 1~2 kg/d. 宜宾江段渔业资源已严重衰退, 许多特有鱼类变为偶见种, 渔业捕捞渔获量偏低, 捕捞规格偏小, 建议采取休渔等措施, 促进物种和资源的保护.

关键词: 渔业; 渔获物; 相对重要性指数; 特有鱼类; 长江上游

中图分类号: Q959.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-9868(2015)11-0043-08

长江上游是我国淡水鱼类多样性最为丰富的地区之一, 该江段分布有鱼类 261 种, 其中特有鱼类 112 种^[1]. 随着人类活动的加剧, 长江上游鱼类资源面临着巨大威胁, 过度捕捞、水利工程建设等对该江段鱼类带来了显著影响^[2]. 为保护长江上游宝贵的珍稀特有鱼类资源及栖息生境, 国家有关部门建立了长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区, 为长江上游鱼类资源的保护提供了法律保障. 但由于历史原因, 长江上游保护区内依然存在一定数量的专业渔民从事渔业捕捞活动, 这在一定程度上影响着长江上游鱼类资源的管理和保护.

关于长江上游鱼类和渔业资源的研究, 主要集中在个体生物学和遗传学等方面^[3-4], 而关于鱼类群落结构和渔业捕捞方面的研究较少. 有学者大尺度探讨过长江上游鱼类群落结构和物种多样性的分布格局^[5-6]; 20 世纪 70 年代, 有关单位曾对长江上游的渔业资源和渔业捕捞情况进行过调查^[7-8]. 2000 年以来, 随着三峡、向家坝等大型水利工程的建设, 长江上游干流鱼类栖息生境发生了显著变化, 对长江上游的渔业资源带来了显著影响. 宜宾干流江段位于上游长江珍稀特有鱼类国家级自然保护区内, 是长江上游许多珍稀特有鱼类的重要栖息地. 本课题组 2007—2009 年对该江段的渔业资源进行了调查, 对鱼类群落结构、渔业捕捞规格和强度等进行了分析, 以期了解长江上游鱼类群落结构和渔业捕捞现状, 为长江上游珍

① 收稿日期: 2013-12-05
基金项目: 国家自然科学基金(51109091, 51310105036); 湖北省教育厅科学技术研究项目(B2013150).
作者简介: 熊 飞(1977-), 男, 湖北荆门人, 博士, 副教授, 主要从事水生生物及生态学研究.
通信作者: 段辛斌, 副研究员.

稀特有鱼类资源保护提供科学依据.

1 材料与方法

1.1 鱼类调查

2007—2009 年每年的 5—6 月、9—10 月对长江上游宜宾江段的渔业资源进行调查,具体调查地点包括翠屏区、新村、柏溪镇和打鱼村等江段.对当地渔民使用的主要渔具流刺网($2a=3\sim 6\text{ cm}$)和小钩渔获物进行跟踪监测.从渔船收集渔获物标本后,进行种类鉴定、计数和称质量.鱼类种类鉴定主要参考《四川鱼类志》^[9].对抽样渔获物进行常规生物学测定,体长测量精确到 1 mm ,体质量测量精确到 1 g ,有鳞鱼的体长从吻端测量到尾部前端的最后一枚鳞片,无鳞鱼的体长从吻端测量到最后一个脊椎骨.对各种渔具的单位捕捞努力量渔获量(CPUE)进行统计,流刺网的作业网次按每日 10 网的标准计算单位捕捞努力量渔获量;小钩的作业时间为 12 h ,晚上 18:00 放钩,次日早上 6:00 收钩.在宜宾江段共统计流刺网和小钩渔获物 287 kg ,对 6 840 尾鱼类进行了常规生物学指标测定.

1.2 数据分析处理

在对渔获物质量百分比和数量百分比进行分析的基础上,采用相对重要性指数(IRI)判断物种的群落成员型^[10],优势种(Dominant species): $IRI\geq 1000$;亚优势种(Subdominant species): $1\ 000>IRI\geq 100$;伴生种(Companion species): $100>IRI\geq 10$;偶见种(Rare species): $IRI<10$. IRI 计算依据以下公式.

$$IRI = (N + W)F \times 10^6$$

$$F = C/Y$$

其中, N 为渔获物中物种的数量百分数, W 为物种的质量百分数, F 为物种在采样中出现的频率, Y 为渔获物调查的船数, C 为物种在渔获物中出现的次数.

鱼类群落相似性指数依下列公式计算^[11].

$$S = 2c/(a + b)$$

其中, S 为群落相似性指数, a, b 为不同年份鱼类群落的物种数, c 为不同年份鱼类群落中共有的物种数.

数据的分析处理使用 Excel 和 SPSS 软件.不同年份之间渔获物结构的比较采用非参数估计中的 Wilcoxon 带符号秩检验(Wilcoxon's Sign Rank Test).不同年份之间单位捕捞努力量渔获量的比较采用单因素方差分析.

2 结果与分析

2.1 种类组成

2007—2009 年在长江上游宜宾干流江段共采集到鱼类 49 种,其中通过流刺网采集到 46 种,通过小钩采集到 30 种.这些鱼类隶属于 3 目 10 科 29 属.其中,鲤形目鱼类 4 科 32 种,占鱼类总种数的 65.3%;鲇形目鱼类 5 科 16 种,占鱼类总种数的 32.7%;鲈形目鱼类 1 科 1 种,占鱼类总种数的 2.0%.采集到长江上游特有鱼类 11 种,占鱼类总种数的 22.4%.其中,胭脂鱼为国家二级保护动物.胭脂鱼、岩原鲤、长薄鳅和白缘鱼央等种类被列入《中国物种红色名录》,前 3 种处于易危状态,后 1 种处于濒危状态.采集到外来鱼类 2 种,即胡子鲇和团头鲂.

不同年份采集到的物种数具有一定的波动,2007 年调查到 22 种,其中特有鱼类 6 种;2008 年监测到 41 种,其中特有鱼类 8 种;2009 年调查到 37 种,其中特有鱼类 9 种(表 1).不同年份调查到的鱼类群落相似性指数为 $S_{(2007-2008)}=0.63$, $S_{(2008-2009)}=0.77$, $S_{(2007-2009)}=0.61$.

表 1 长江上游宜宾江段流刺网和小钩鱼类调查名录(2007—2009)

物 种	2007	2008	2009
鲤形目 Cypriniformes			
胭脂鱼科 Catostomidae			
1. 胭脂鱼 <i>Myxocyprinus asiaticus</i> (Bleeker)			+
鲃科 Cobitidae			
2. 中华沙鳅 <i>Botia superciliaris</i> Günther	+	+	+
3. 长薄鳅 <i>Leptobotia elongata</i> (Bleeker)*	+	+	+
4. 紫薄鳅 <i>L. taeniops</i> (Sauvage)		+	
5. 红唇薄鳅 <i>L. rubrilabris</i> (Dabry et Thiersant)*		+	+
6. 小眼薄鳅 <i>L. microphthalmia</i> Fu et Ye*	+		
鲤科 Cyprinidae			
7. 寡鳞银鲃 <i>Pseudolaubuca engraulis</i> (Nichols)	+		+
8. 团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i> Yih* *			+
9. <i>Hemiculter leucisclus</i> (Basilewsky)	+	+	+
10. 贝氏 <i>H. bleekeri</i> (Warpachowsky)	+	+	
11. 张氏 <i>H. tchangi</i> (Fang)*	+		
12. 蒙古鲃 <i>Culter mongolicus</i> (Basilewsky)		+	
13. 鲮 <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)		+	
14. 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Cuvier et Valenciennes)		+	+
15. 唇鱼骨 <i>Hemibarbus labeo</i> (Pallas)	+	+	
16. 铜鱼 <i>Coreius heterodon</i> (Bleeker)		+	+
17. 圆口铜鱼 <i>C. guichenoti</i> (Sauvage et Dabry)*	+	+	+
18. 吻鲃 <i>Rhinogobio typus</i> Bleeker		+	+
19. 长鳍吻鲃 <i>R. ventralis</i> Sauvage et Dabry*	+	+	+
20. 圆筒吻鲃 <i>R. cylindricus</i> Günther*		+	+
21. 蛇鲃 <i>Saurogobio dabryi</i> Bleeker	+	+	+
22. 长蛇鲃 <i>S. dumerili</i> Bleeker		+	
23. 光唇蛇鲃 <i>S. gymnocheilus</i> Lo Et		+	
24. 银鲃 <i>Squalidus argentatus</i> (Sauvage et Dabry)		+	
25. 异鳔鳅鲃 <i>Gobiobotia boulengeri</i> Tchang*	+	+	+
26. 裸体异鳔鳅鲃 <i>G. nudicorpa</i> (Huang et Zhang)*			+
27. 宜昌鳅鲃 <i>G. filifer</i> (Garman)	+	+	+
28. 岩原鲤 <i>Procypris rabaudi</i> (Tchang)*			+
29. 鲤 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus		+	
30. 鲫 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)		+	+
平鳍鳅科 Homalopteridae			
31. 犁头鳅 <i>Lepturichthys fimbriata</i> (Günther)	+	+	+
32. 中华金沙鳅 <i>Jinshaia sinensis</i> (Sauvage et Dabry)*			+
鲇形目 Siluriformes			
鲇科 Siluridae			
33. 南方鲇 <i>Silurus meridionalis</i> Chen		+	+
34. 鲇 <i>S. asotus</i> Linnaeus	+	+	+

续表 1

物	种	2007	2008	2009
胡子鲇科 Clariidae				
35.	胡子鲇 <i>Clarias lenther</i> * *		+	+
鲿科 Bagridae				
36.	黄颡鱼 <i>Pseudobagrus fulvidraco</i> (Richardson)			+
37.	瓦氏黄颡鱼 <i>P. vachelli</i> (Richardson)	+	+	+
38.	光泽黄颡鱼 <i>P. nitidus</i> (Sauvage et Dabry)	+	+	+
39.	粗唇鲿 <i>Leiocassis crassilabis</i> Günther		+	+
40.	长吻鲿 <i>L. longirostris</i> Günther	+	+	+
41.	大鳍鲿 <i>Hemibagrus macropterus</i> Bleeker		+	+
42.	凹尾拟鲿 <i>Pseudobagrus emarginatus</i> (Regan)	+	+	+
43.	细体拟鲿 <i>P. pratti</i> (Günther)	+	+	+
44.	乌苏拟鲿 <i>P. ussuriensis</i> (Dybowski)	+	+	
45.	切尾拟鲿 <i>P. runcates</i> (Regan)		+	+
钝头鲿科 Amblycipitidae				
46.	白缘鱼央 <i>Liobagrus marginatus</i> (Günther)		+	+
47.	黑尾鱼央 <i>L. nigricauda</i> Regan	+	+	
鲃科 Sisoridae				
48.	福建纹胸鲃 <i>Glyptothorax fukiensis</i> (Rendahl)	+	+	+
鲈形目 Percoidei				
鰕虎鱼科 Gobiidae				
49.	子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter)			+

注：* 表示长江上游特有鱼类；* * 表示外来鱼类。

2.2 渔获物结构

渔获物中各物种的数量百分比、质量百分比、重要值及群落成员型分析结果见表 2 和表 3。Wilcoxon 带符号秩检验表明,各年度间渔获物的组成差异均不具有统计学意义(流刺网: $Z_{(2008-2009)} = -0.845$, $p = 0.398$; $Z_{(2009-2010)} = -0.485$, $p = 0.627$; $Z_{(2008-2010)} = -0.485$, $p = 0.627$ 。小钩: $Z_{(2008-2009)} = -0.043$, $p = 0.966$; $Z_{(2009-2010)} = -0.380$, $p = 0.704$; $Z_{(2008-2010)} = -0.406$, $p = 0.685$)。

圆口铜鱼、瓦氏黄颡鱼、异鰧鳅鲇、宜昌鳅鲇和蛇鲇是宜宾江段鱼类群落的优势种,这 5 种鱼类占流刺网渔获物数量的 75.9%、占质量的 74.1%;占小钩渔获物数量的 79.4%、占质量的 68.3%。其中圆口铜鱼和瓦氏黄颡鱼是最主要的优势种,两者占流刺网渔获物数量的 51.3%、占质量的 58.2%;占小钩渔获物数量的 66.0%、占质量的 59.2%。长鳍吻鲇、长吻鲿和光泽黄颡鱼等种类为宜宾江段的亚优势种。

在调查到的种类中,偶见种的比例较高。在流刺网渔获物中,偶见种的比例约为 60.9%;在小钩渔获物中,偶见种的比例约为 23.3%。在采集到的 11 种特有鱼类中,有一半以上的种类为偶见种,分别为小眼薄鳅、红唇薄鳅、圆筒吻鲇、张氏 、岩原鲤和裸体异鰧鳅鲇。在此次调查中,外来种胡子鲇在小钩渔获中占有一定的比例。2008 年以来,其数量百分比为 0.7%~2.0%,质量百分比为 5.1%~14.8%。

2.3 渔业捕捞规格

宜宾江段优势种和重要种的捕捞规格见表 4。该江段渔获物捕捞规格普遍偏小,除铜鱼和部分年份的圆口铜鱼个体平均体质量大于 100 g 外,其他种类的捕捞规格均在 100 g 以下,平均体长在 150 mm 以下。渔获物中圆口铜鱼的最大个体达 1 300 g,但平均体质量仅为 34~125 g;瓦氏黄颡鱼最大个体达 368 g,但平均体质量仅为 9~20 g,捕捞个体的体质量严重偏小。不同种类捕捞规格的年度变化情况不同,铜鱼、瓦氏黄颡鱼、长吻鲿、铜鱼等种类 2007 年的捕捞规格较 2008—2009 年小,异鰧鳅鲇、宜昌鳅鲇、蛇鲇、犁头鳅等小型种类年度捕捞规格变化不大。

表 2 长江上游宜宾江段流刺网渔获物结构

物种	2007			2008			2009			平均值			群落
	N/%	W/%	IRI	N/%	W/%	IRI	N/%	W/%	IRI	N/%	W/%	IRI	成员型
圆口铜鱼	23.3	32.3	5 552	24.0	61.4	8 384	20.9	31.9	5 049	22.7	41.8	6 328	D
瓦氏黄鲷鱼	21.9	16.0	3 529	19.5	4.8	999	44.3	28.5	6 354	28.6	16.4	3 627	D
异鳔鳅鮰	17.4	16.6	2 945	10.1	2.8	530	3.5	1.7	318	10.3	7.1	1 264	D
宜昌鳅鮰	16.0	15.5	2 726	7.8	2.1	425	2.8	1.3	225	8.9	6.3	1 125	D
长鳍吻鲈	2.0	5.7	559	5.7	5.4	733	6.6	5.8	627	4.8	5.6	640	S
长吻鲢	0.6	1.1	90	2.6	4.5	228	3.0	10.1	771	2.1	5.2	363	S
蛇鲈	2.0	2.1	269	13.4	4.6	677	0.9	0.7	39	5.4	2.5	328	S
中华金沙鳅	1.1	0.6	117	3.1	0.8	186	4.5	0.7	286	2.9	0.7	196	S
光泽黄鲷鱼	2.8	1.5	345	4.5	1.7	164	0.4	0.4	28	2.6	1.2	179	S
铜鱼	0.0	0.0	0	0.9	6.3	168	1.8	6.0	234	0.9	4.1	134	S
中华沙鳅	1.7	2.0	291	0.1	0.1	0	1.5	1.2	100	1.1	1.1	130	S
犁头鳅	5.6	1.6	289	0.6	0.1	10	0.4	0.1	17	2.2	0.6	105	S
粗唇鲢	0.0	0.0	0	0.4	0.3	3	2.6	3.0	286	1.0	1.1	96	C
寡鳞鲢鱼	0.6	1.2	58	0.0	0.0	0	1.7	2.8	219	0.8	1.3	92	C
福建纹胸鲈	1.4	0.6	121	0.4	0.1	6	0.7	0.2	50	0.8	0.3	59	C
细体拟鲢	1.7	1.5	129	0.1	0.0	0	0.3	0.1	3	0.7	0.5	44	C
凹尾拟鲢	1.4	0.5	63	0.1	0.0	0	0.7	0.6	58	0.7	0.4	40	C
长薄鳅	0.3	0.5	30	0.6	1.1	25	0.9	1.4	48	0.6	1.0	34	C
其他	0.6	0.8	37	6.2	4.1	65	2.3	3.5	82	3.0	2.8	60	R

注: N 为数量百分数; W 为质量百分数; IRI 为相对重要性指数. D: 优势种; S: 亚优势种; C: 伴生种; R: 偶见种. 其他包括 28 种鱼类: 、小眼薄鳅、红唇薄鳅、吻鲈、鲇、鲫、唇鱼骨、南方鲇、圆筒吻鲈、光唇蛇鲈、银鲈、白缘鱼央、长蛇鲈、鲤、紫薄鳅、张氏 、胡子鲇、贝氏 、黑尾鱼央、鲢、子陵栉鰕虎鱼、胭脂鱼、鲮、切尾拟鲢、岩原鲤、团头鲂、裸体异鳔鳅鮰、蒙古鲈。

表 3 长江上游宜宾江段小钩渔获物结构

物种	2007			2008			2009			平均值			群落
	N/%	W/%	IRI	N/%	W/%	IRI	N/%	W/%	IRI	N/%	W/%	IRI	成员型
圆口铜鱼	56.1	63.2	11 924	28.3	23.3	4 858	12.3	10.7	1 889	32.2	32.4	6 223	D
瓦氏黄鲷鱼	12.1	7.7	1 982	28.7	20.3	4 616	60.5	52.4	11 285	33.8	26.8	5 961	D
蛇鲈	19.7	16.8	3 649	12.4	6.6	1 558	1.9	1.1	117	11.3	8.1	1 774	D
光泽黄鲷鱼	3.6	3.5	567	5.0	4.2	430	4.3	2.8	575	4.3	3.5	524	S
长吻鲢	2.7	4.8	596	2.3	1.5	198	4.1	6.8	614	3.0	4.3	469	S
胡子鲇	0.0	0.0	0	2.0	14.8	888	0.2	0.7	13	0.7	5.1	300	S
南方鲇	0.0	0.0	0	2.6	14.1	686	0.6	4.1	99	1.0	6.1	262	S
粗唇鲢	0.0	0.0	0	2.2	2.2	26	4.9	5.1	667	2.3	2.4	231	S
凹尾拟鲢	0.0	0.0	0	0.4	0.1	9	3.9	2.9	502	1.4	1.0	171	S
大鳍鲈	0.0	0.0	0	0.7	2.5	60	1.6	5.8	390	0.8	2.8	150	S
长鳍吻鲈	0.0	0.0	0	3.4	2.9	293	1.2	2.0	143	1.5	1.6	145	S
宜昌鳅鮰	1.4	0.7	145	2.0	0.9	69	0.2	0.0	4	1.2	0.6	72	C
黑尾鱼央	1.4	0.6	118	0.8	0.2	35	0.0	0.0	0	0.7	0.3	51	C
异鳔鳅鮰	0.5	0.3	43	1.7	0.8	73	0.3	0.1	6	0.8	0.4	41	C
鲇	0.5	0.8	61	0.1	1.5	10	0.4	1.3	50	0.3	1.2	40	C
细体拟鲢	0.5	0.3	47	0.4	0.2	11	0.9	0.5	38	0.6	0.4	32	C
切尾拟鲢	0.0	0.0	0	1.1	0.9	58	0.7	0.3	31	0.6	0.4	30	C
中华金沙鳅	0.0	0.0	0	1.3	0.5	77	0.0	0.0	0	0.4	0.2	26	C
乌苏拟鲢	0.9	0.7	64	0.3	0.2	6	0.0	0.0	0	0.4	0.3	23	C
犁头鳅	0.0	0.0	0	2.8	0.2	54	0.0	0.0	0	0.9	0.1	18	C
福建纹胸鲈	0.5	0.2	31	0.5	0.1	11	0.0	0.0	0	0.3	0.1	14	C
长薄鳅	0.0	0.0	0	0.3	0.7	11	0.8	0.8	31	0.3	0.5	14	C
	0.5	0.5	38	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.2	0.2	13	C
其他	0.0	0.0	0	0.8	1.5	16	1.2	2.7	55	0.7	1.4	24	R

注: N 为数量百分数; W 为质量百分数; IRI 为相对重要性指数. D: 优势种; S: 亚优势种; C: 伴生种; R: 偶见种. 其他种类包括 7 种: 鲫、圆筒吻鲈、白缘鱼央、红唇薄鳅、胭脂鱼、黄鲷鱼、寡鳞银鲢。

表 4 长江上游宜宾江段渔获物捕捞规格

物种	2007				2008				2009			
	体长/mm		体质量/g		体长/mm		体质量/g		体长/mm		体质量/g	
	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A
圆口铜鱼	70—275	114±37	6—377	34±49	71—370	177±62.6	5—1300	125±118	95—250	135±30	10—238	45±41
瓦氏黄颡鱼	51—160	81±17	2—56	9±8	10—368	101±33	2—542	20±39	60—212	94±18	1—110	15±11
异鳔鮰	47—110	86±12	2—20	11±4	72—114	92±8	6—26	12±4	63—113	87±13	2—31	13±6
宜昌鳅鮠	69—115	94±10	5—19	12±3	68—120	98±9	4—23	13±4	73—118	91±10	5—26	12±4
长鳍吻鮠	81—20	109±34	8—148	28±34	52—209	129±43	3—155	46±40	10—212	128±37	15—199	49±55
长吻鮠	80—165	122±27	6—58	27±16	90—398	145±60	9—890	68±129	117—268	173±53	20—296	70±67
蛇鮠	90—133	109±12	8—25	15±5	50—152	113±18	1—36	16±9	73—136	109±12	6—29	17±5
光泽黄颡鱼	58—143	85±26	3—36	10±9	55—289	109±36	4—228	22±32	68—136	108±11	7—34	18±5
铜鱼	171—300	208±38	66—382	137±91	215—360	281±36	132—725	319±131	270—350	300±35	289—515	364±103
中华沙鳅	85—110	95±6	6—13	9±2	75—120	103±24	7—23	15±8	60—115	93±10	3—21	12±4
犁头鳅	61—101	81±14	1—6	3±2	55—112	85±15	1—7	3±2	65—104	79±10	1—5	3±1
中华金沙鳅	60—110	81±18	3—15	7±4	57—114	95±13	2—18	11±3	55—100	76±15	3—15	7±3

注：R 为范围，A 为平均值。

2.4 单位捕捞努力量渔获量(表 5)

宜宾江段流刺网单位捕捞努力量渔获量为每船 1.13~1.33 kg/d 或 22~119 尾/d；小钩单位捕捞努力量渔获量为每船 1.13~1.76 kg/d 或 38~112 尾/d. 不同年份之间单位捕捞努力量渔获量质量差异均不具有统计学意义($p>0.05$). 由于 2007 年渔获物个体偏小，导致其单位捕捞努力量渔获量尾数跟其他年份差异具有统计学意义($p<0.05$).

表 5 长江上游宜宾江段流刺网和小钩的捕捞努力量渔获量(每船)

渔具	CPUE	2007	2008	2009
流刺网	重量/(kg·d ⁻¹)	1.33±1.53(a)	1.13±0.62(a)	1.15±0.64(a)
	数量/(尾·d ⁻¹)	119±162(a)	22±21(b)	42±50(b)
小钩	重量/(kg·d ⁻¹)	1.76±1.06(a)	1.19±0.69(a)	1.13±0.38(a)
	数量/(尾·d ⁻¹)	112±74(a)	43±16(b)	38±19(b)

注：括号内字母相同表示不同年份之间 CPUE 差异不具有统计学意义($p>0.05$)，字母不同表示差异具有统计学意义($p<0.05$).

3 讨 论

3.1 渔获物结构变化

20 世纪 70 年代，宜宾江段主要以大中型鱼类为主要渔获对象，常见的有铜鱼、圆口铜鱼、达氏鲟、鲇、南方鲇、鲤、长吻鮠、草鱼和岩原鲤等^[7]. 20 世纪 90 年代以来，主要渔获对象发生了显著变化，主要以小型鱼类为主，常见的有瓦氏黄颡鱼、鲤、异鳔鮰、圆口铜鱼、寡鳞鲃、宜昌鳅鮠、光泽黄颡鱼、长鳍吻鮠和粗唇鮠等^[12]. 研究表明，2007—2009 年宜宾江段的主要渔获对象以圆口铜鱼、瓦氏黄颡鱼、异鳔鮰、宜昌鳅鮠和蛇鮠为主，鲇、南方鲇、鲤和岩原鲤等少见，达氏鲟和草鱼在本调查中未见到，主要渔获物对象小型化趋势加剧. 目前，圆口铜鱼和瓦氏黄颡鱼是宜宾江段最主要的渔获对象，两者在渔获物中的比例由 20 世纪 90 年代的 40.51%~59.95% 上升到 2007—2009 年的 48.3%~66.2%. 异鳔鮰和宜昌鳅鮠在渔获物中的比例由 20 世纪 90 年代的 0.65%~24.00% 上升到 2007—2009 年的 3.05%~32.10%.

从渔业捕捞规格来看，目前大部分渔获种类捕捞个体平均体质量在 100 g 以下，平均体长在 150 mm 以下，与 20 世纪 90 年代相比(平均体质量<121 g，平均体长<200 mm)^[12]，捕捞规格下降. 从表 6 可以看

出, 除铜鱼外, 大部分常见种类捕捞规格呈下降趋势. 20 世纪 70 年代, 宜宾江段流刺网平均每网捕捞鱼类近 1 kg^[7], 按本课题组单位捕捞努力量的折算方法, 计算出其单位捕捞努力量渔获量约为每船 10 kg/d; 20 世纪 90 年代流刺网单位捕捞努力量渔获量显著下降, 约为每船 1.22~1.95 kg/d; 目前的单位捕捞努力量渔获量仅为每船 1.13~1.33 kg/d. 此种现象反映出宜宾江段渔业资源呈衰退趋势.

表 6 不同时期长江上游宜宾江段渔获物捕捞规格比较(平均体质量/g)

物 种	1998—1999	2007—2009
圆口铜鱼	52—122	34—125
瓦氏黄颡鱼	12—18	9—20
异鳔鳅鲃	13—17	11—13
宜昌鳅鲃	12—16	12—13
长鳍吻鲈	19—82	28—49
长吻鲈	64—268	27—70
光泽黄颡鱼	14—24	10—22
铜 鱼	121—182	137—364

注: 1998—1999 依据文献[12]数据; 2007—2009 依据本研究数据.

3.2 物种和资源保护

20 世纪 90 年代在宜宾江段调查到长江上游特有鱼类 11 种, 约占鱼类总种数的 26.2%^[12]; 本研究在宜宾江段调查到特有鱼类 11 种, 占鱼类总种数的 22.4%. 两次共调查到特有鱼类 14 种, 这表明长江上游特有鱼类物种丰富度很高. 然而, 许多特有鱼类种群数量并不高, 一些物种处于濒危状态. 本研究显示, 小眼薄鳅、红唇薄鳅、圆筒吻鲈、张氏 、岩原鲤和裸体异鳔鳅鲃等特有种类在宜宾江段仅为偶见种. 此外, 20 世纪 90 年代调查到的云南鲃、裸腹片唇鲈和细鳞裂腹鱼等特有物种在本次调查中也未见到. 本次调查采集到的物种中, 胭脂鱼、岩原鲤、长薄鳅和白缘鱼央等被列入《中国物种红色名录》, 其中胭脂鱼、岩原鲤和白缘鱼央为宜宾江段的偶见种, 应加强保护; 长薄鳅为该江段的常见物种(伴生种), 目前还存在一定的种群数量, 应重点加以保护.

本研究显示, 宜宾江段的渔业捕捞主要以小型个体为主, 单位捕捞渔获量低, 表明长江上游宜宾江段渔业资源已严重衰退. 由于长期以来的过度捕捞, 大型个体资源逐渐衰退, 导致捕捞网目越来越小, 目前宜宾江段流刺网网目 2a 主要为 3~6 cm, 大量的幼鱼被捕捞, 并且小钩也是对幼体资源危害很大的渔具. 目前宜宾江段还存在较大数量的专业渔民, 这些渔民迫于生计, 使用小网目的渔具和其他非法渔具渔法, 对幼鱼资源的危害非常严重, 导致补充群体数量不足, 鱼类资源得不到有效补充, 形成恶性循环, 严重危害渔业资源的可持续利用. 鉴于目前渔业资源严重衰退的趋势, 应采取休鱼等措施, 尽快实施专职渔民的转产专业^[13-14], 加强长江上游国家级珍稀特有鱼类自然保护区的规范化管理, 促进物种和资源保护.

参考文献:

[1] 曹文宣. 长江上游特有鱼类自然保护区的建设及相关问题的思考 [J]. 长江流域资源与环境, 2000, 9(2): 131—132.

[2] CHEN D Q, XIONG F, WANG K, et al. Status of Research on Yangtze Fish Biology and Fisheries [J]. Environ Biol Fish, 2009, 85(4): 337—357.

[3] 薛正楷, 何学福. 黑尾近红鲂的年龄和生长研究 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2001, 26(6): 712—717.

[4] 邓辉胜, 何学福. 长江干流长鳍吻鲈的生物学研究 [J]. 西南农业大学学报: 自然科学版, 2005, 27(5): 704—708.

[5] FU C Z, WU J H, CHEN J K, et al. Freshwater Fish Biodiversity in the Yangtze River Basin of China: Patterns, Threats and Conservation [J]. Biodiversity and Conservation, 2003, 12(8): 1649—1685.

[6] 于晓东, 罗天宏, 周红章. 长江流域鱼类物种多样性大尺度格局研究 [J]. 生物多样性, 2005, 13(6): 473—495.

[7] 许蕴珩, 邓中彝, 余志堂, 等. 长江的铜鱼生物学及三峡水利枢纽对铜鱼资源的影响 [J]. 水生生物学集刊, 1981, 7(3): 271—294.

- [8] 长江水系渔业资源调查协作组. 长江水系渔业资源 [M]. 北京: 海洋出版社, 1990.
- [9] 丁瑞华. 四川鱼类志 [M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1994.
- [10] CORTES E. A Critical Review of Methods of Studying Fish Feeding Based on Analysis of Stomach Contents: Application to Elasmobranch Fishes [J]. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 1997, 54(3): 726—738.
- [11] ODUM E P. Fundamentals of Ecology [M]. Philadelphia: Saunder, 1953.
- [12] 但胜国, 张国华, 苗志国, 等. 长江上游三层流刺网渔业现状的调查 [J]. 水生生物学报, 1999, 23(6): 655—661.
- [13] 姚维志, 苏胜齐, 熊 波, 等. 长江上游鱼类自然保护区江津段渔民生产生活现状调查 [J]. 渔业信息与战略. 2013, 28(3): 192—198.
- [14] 王利民, 王 丁. 长江流域的渔业与湿地保护 [J]. 人民长江, 2004, 35(5): 37—40.

Present Status of Fishery Resources in Yinbin Section of the Upper Yangtze River

XIONG Fei¹, LIU Hong-yan¹, DUAN Xin-bin²,
LIU Shao-ping², CHEN Da-qing²

1. School of Life Sciences, Jiangnan University, Wuhan 430056, China;

2. Yangtze River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science, Wuhan 430223, China

Abstract: The purpose of this study was to understand the present status and changing trend of the fish community structure and fishing in Yibin section of the upper Yangtze River, and to provide information for species and resources conservation. Investigations of catch per unit effort, catch composition and fishing size of different fishing gears including drift-trammel-net and baited hook were carried out and the data collected were analyzed statistically. Altogether, 49 fish species, belonging to 29 genera, 10 families and 3 orders, were collected in this section of the Yangtze River. Most of them belonged to Cypriniformes and Siluriformes. *Coreius guichenoti*, *Pseudobagrus vachelli*, *Gobiobotia boulengeri*, *Gobiobotia filifer* and *Saurogobio dabryi* dominated the fish community. Eleven endemic fish species were recorded, accounting for 22.4% of the total, and more than half of them were rare species. The fishing size in Yinbin section was small in general, and most of the individuals caught were smaller than 100 g in weight and 150 mm in length. The catch was low, and the catch per unit effort of drift-trammel-net and baited hook was only 1—2 kg per boat per day. In conclusion, the fishery resources in Yibin section of the upper Yangtze River have been declining seriously with low catch and small fishing size, and lots of endemic species have become rare. Measures such as fishing closures are suggested to be taken to improve the species and resources conservation.

Key words: fishery; catch; index of relative importance (IRI); endemic fish; the upper reaches of the Yangtze River

责任编辑 夏 娟

