

湖北省典型湖泊湿地生物多样性评价研究

杨杰峰^{1,2}, 杜 丹³, 田思思¹, 董文龙¹, 杨 旭¹, 闵水发¹

(1. 湖北生态工程职业技术学院 武汉 430200; 2. 中国林业科学研究院湿地研究所 北京 100091;
3. 武汉法雅园林集团有限公司 武汉 430025)

摘要:计算并比较湖泊的生物多样性指数和评价等级,为湖北省湖泊湿地生物多样性保护和管理提供参考依据。10个湖泊为洪湖、梁子湖、长湖、斧头湖、龙感湖、保安湖、网湖、东湖、沉湖和涨渡湖,选取物种多度、物种相对丰度、稀有物种、群系多度、湿地类型、保护地类型、外来物种入侵、植物破坏程度、保护意识和管理水平等9项评价指标构建湖泊湿地生物多样性评价体系,指标权重通过专家咨询法与层级分析法确定。结果表明:10个湖泊湿地生物多样性指数分别为洪湖81.2、梁子湖73.3、沉湖67.8、龙感湖65.6、网湖64.6、涨渡湖49.4、长湖48.6、斧头湖42.7、东湖44.0、保安湖37.1;生物多样性等级洪湖为“丰富”;梁子湖、龙感湖、沉湖为“较丰富”;长湖、网湖、涨渡湖为“一般”;斧头湖、保安湖、东湖为“较贫乏”。分析了生物多样性较低的湖泊湿地存在的主要问题,并提出了保护建议。

关键词:湖泊;生物多样性;评价;湖北省

中图分类号:X176,X826 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2017)03-0015-08

湖泊湿地是一类重要的天然湿地,约占我国湿地总面积的20%(雷昆和张明祥,2005)。湖泊湿地不仅在蓄养水源、防洪抗旱、调节大气、防止水土流失和降解污染物等方面起着重要作用(Woodward & Wu, 2001; 崔丽娟, 2004),还为众多野生动植物提供了栖息、繁衍场所。然而,湿地也是退化最严重的生态系统之一(Zedler & Kercher, 2005),近年来其生物多样性水平下降明显,表现在物种数量减少和生物群落结构趋向于简单化等方面(王金辉等, 2004)。例如,有研究表明,我国洪湖中鱼的种类从40年前的100余种减少到目前的50余种;青海湖已有34种野生动物消失(孟宪民, 1999)。湿地生物多样性减少的主要原因是人类对湿地资源的不合理利用,导致湿地面积减少、湿地环境污染、水文条件发生改变等(Gibbs, 2000)。全国第二次湿地资源调查发现,湖北湿地生物资源过度利用现象比较突出,湿地生物无论是种类还是数量都在减少:如洪湖栖息的水禽原来有167种,现在只有73种;每年来洪湖越冬的候鸟,由原来的数万只锐减到不足2000只,天鹅、白鹤、鸬鹚、鸳鸯、中华秋沙鸭等物种

变得越来越少见,而鸿雁、豆雁、白额雁、灰雁等雁属鸟类数量亦急剧下降;此外,洪湖天然鱼类、水生植物种类也在不断减少,水草覆盖率由98.6%下降到只有零星水域有水草。因此,建立长期有效的湖泊湿地生物多样性监测机制,构建并开展生物多样性评价指标体系及评价工作是制定合理的生物多样性保护策略的重要前提(赵魁义等, 2010; 马克平, 2011; Pereira et al, 2013)。

世界上许多湖泊湿地已开展了生物多样性的监测与评价工作(Pasqualini et al, 2006)。例如,从20世纪80年代起,美国和加拿大的科学家就开始探索建立大湖湿地生态系统生物多样性监测网络,评价湖泊湿地的生物多样性(Albert & Minc, 2004)。我国湖泊湿地的生物多样性监测、评价工作还处于起步发展阶段,目前仅在一些国际重要湿地开展了相关的评价工作(张明祥和张建军, 2007; 关蕾等, 2011)。与国外较成熟的监测技术和评价方法相比,我国湖泊湿地的生物多样性监测与评价存在明显不足。首先,现有的监测与评价工作只在少数湿地尝试实施,许多重要湿地尚未系统开展相关工作(赵魁义等, 2010; 关蕾等, 2011);其次,评价指标不够全面,不能全面反映湿地生物多样性的总体状况。因此,全面有效地开展湖泊湿地生物多样性评价对湖泊湿地生态系统保护具有重要的指导意义。

湖北地处长江中游、洞庭湖以北,境内河流纵横、湖泊众多,素有“千湖之省”的美誉,在全国湿地

收稿日期:2015-12-28 最后修回日期:2017-04-05

基金项目:湖北省环保科研项目(2013HB03)。

作者简介:杨杰峰,1982年生,男,博士研究生,高级工程师。E-mail:2001yjf@163.com

通信作者:闵水发,硕士,教授。E-mail:minshuifa@126.com

保护管理工作大局中具有十分重要的地位(魏显虎等,2007)。因此,对湖北省湖泊湿地的生物多样性进行评价和保护显得非常重要。然而,利用综合生物多样性评价体系对湖北区域内典型湖泊湿地生物多样性评价的研究报道还很少。为此,本研究综合考虑湖北省主要湖泊的分布、重要性、保护地类型等因素,选取了具有典型代表性的10个湖泊为评价对象,根据笔者构建的湿地生物多样性评价体系计算并比较各湖泊湿地生物多样性指数和评价等级(杨杰峰等,2015),以期对湖北省湖泊湿地生物多样性保护和管理提供参考依据。

1 评价对象基本情况

本研究选取的评价对象为洪湖、梁子湖、长湖、斧头湖、龙感湖、保安湖、网湖、东湖、沉湖、涨渡湖等10个湖泊湿地(空间分布见图1),各湖基本情况如下。



1. 洪湖,2. 梁子,3. 长湖,4. 斧头,5. 龙感湖,6. 保安湖,7. 网湖,8. 东湖,9. 沉湖,10. 涨渡湖

图1 10个湖泊湿地空间分布

Fig.1 Spatial distribution of the ten lake wetlands

(1)洪湖。2008年列入《国际重要湿地名录》,国家级自然保护区,中国第7大淡水湖,湖北省第1大湖泊。洪湖湿地共有维管束植物286种,湿地植物群系20种;脊椎动物222种,其中水鸟73种,其他湿地鸟类42种,国家I级重点保护动物5种,国家II级重点保护动物22种;外来入侵生物8种。洪湖破坏情况较为轻微,主要为围湖造田、围网养殖等,植被破坏比例为8.5%。洪湖成立了国家级自然保护区管理局,管理机构完善、管理水平较高、保护意识较强。

(2)梁子湖。国家重要湿地、省级自然保护区,湖北省第2大湖泊,具有较高的生物多样性、遗传多样性和物种多样性,其生物资源极为丰富,是鱼类和

野生生物的重要栖息地。有维管束植物331种,国家重点II级保护植物2种,植物群系18种;湿地脊椎动物232种,其中鸟类93种,国家I级重点保护动物5种,国家II级重点保护动物22种;外来入侵生物17种。梁子湖湿地受到的干扰主要来自围垦、过度捕捞、围网养殖,植被破坏比例为9.2%。梁子湖为省级自然保护区,具有较为完善的管理机构和较高的管理水平。

(3)长湖。省级自然保护区,湖北省第3大淡水湖。有维管束植物110种,湿地植物群系18种;湿地脊椎动物181种,其中鸟类93种,国家I级重点保护动物3种,国家II级重点保护动物12种;外来入侵生物18种。长湖湿地受到的干扰主要来自围垦、过度捕捞和采集、围网养殖、污染等,植被破坏比例为11.3%。长湖从建立保护区以来,对湿地动植物的保护愈加重视,加强了保护设施的建设以及动植物保护的宣传力度,保护效果良好。

(4)斧头湖。市级自然保护区,湖北省第4大湖泊。有维管束植物109种,湿地植物群系10种,有国家II级重点保护植物2种;有脊椎动物160种,其中鸟类67种,国家II级重点保护动物10种;外来入侵生物20种。斧头湖湿地受到的干扰主要来自围垦、过度捕捞和采集、围网养殖、污染等,植被破坏比例为13.6%。斧头湖保护区管理对湿地动植物的保护非常重视,加强了保护设施的建设以及动植物保护的宣传力度,保护效果良好。

(5)龙感湖。国家级自然保护区。有维管束植物182种,湿地植物群系17种,国家I级保护植物1种,国家II级保护植物3种;湿地脊椎动物239种,鸟类126种,国家I级保护动物5种,国家II级保护动物25种;外来入侵生物27种。龙感湖湿地主要受到围垦造田、过度捕捞和采集、围网养殖、污染等干扰,植被破坏比例为10.8%。龙感湖自然保护区设有专门保护机构。

(6)保安湖。市级自然保护区,国家湿地公园。有维管束植物52种,湿地植物群系6种,有国家II级保护植物1种;有脊椎动物140种,其中鸟类73种,国家II级重点保护动物9种;外来入侵生物15种。保安湖湿地受到的干扰主要来自围网养殖、过度捕捞和采集、旅游及其开发、污染等,植被破坏比例为16.4%。管理机构为大冶市保安湖湿地管理办公室。

(7)网湖。国家重要湿地。有维管束植物107种,湿地植物群系16种,国家I级保护植物1种,国

家 II 级保护植物 3 种;脊椎动物 300 种,鸟类 173 种,有国家 I 级重点保护动物 3 种,国家 II 级重点保护动物 28 种;外来入侵生物 31 种。调查发现网湖工业污染较少,主要受威胁因子为大规模、高密度的养殖带来的水生植物摄食压力和养殖污染等,植被破坏比例为 11.2%。网湖省级湿地自然保护区有专门人员巡湖检查污染源、打击猎鸟行为、救护鸟类等。

(8)东湖。国家级湿地公园,国内最大的城中湖。有维管束植物 158 种,湿地植物群系 5 种;脊椎动物 154 种,其中鸟类 106 种,国家 II 级重点保护动物 15 种;外来入侵生物 20 种。东湖湿地受到的干扰主要来自城市建设、旅游开发、污染、填湖开发房地产等,植被破坏比例为 20.6%。自从建立国家湿地公园以来,对周边企业排污进行严格管制,编制了一系列湿地保护的规程规范。

(9)沉湖。2013 年列入《国际重要湿地名录》。有湿地植物 107 种,湿地植物群系 16 种,国家 II 级保护植物 2 种;有湿地脊椎动物 234 种,其中鸟类 133 种,国家 I 级保护动物 7 种、国家 II 级保护动物 20 种;外来入侵生物 16 种。沉湖湿地主要受到围垦、过度捕捞、围网养殖、污染等干扰;植被破坏比例为 14.5%。沉湖省级自然保护区有专门机构管理,通过各种宣传媒介向广大群众宣传有关法律法规和自然保护知识,不断提高公众对湿地的保护意识。

(10)涨渡湖。省级自然保护区,亚太地区珍稀候鸟迁徙中转通道和越冬场所。有维管束植物 114 种,湿地植物群系 10 种;有脊椎动物 195 种,其中鸟类 112 种,国家 I 级重点保护动物 1 种,国家 II 级重点保护动物 8 种;外来入侵生物 16 种。涨渡湖湿地主要受到围垦、过度捕捞和采集、围网养殖等人为干

扰,植被破坏比例为 13.8%。成立了涨渡湖湿地管理局,目前植被保护情况较好。

2 数据来源与评价方法

2.1 数据来源

以《湖北湿地资源调查报告》(全国第二次湿地资源调查)(湖北省第二次湿地资源调查组,2012)和笔者 2014 年 3 月至 2015 年 8 月对评价湖泊的生物群落、鸟类、高等植物、植被进行调查的有关湿地生物资源及区系资料为基础数据,并参考《湿地资源与管理实证研究——以“千湖之省”湖北省为例》(葛继稳,2007)以及评价对象的最新综合科考报告(葛继稳,2003;胡鸿兴,2005;王学雷,2005)。

2.2 评价方法

2.2.1 评价指标的选取、赋值标准及计算方法 湖泊是湿地类型中具有代表性的一种类型,其兼有其他湿地类型的特点,如湖泊湿地中往往包括河流、沼泽、堰塘等湿地。因此,参照杨杰峰(2015)、万本太(2007)、贾久满(2010)等文献的生物多样性指标评价方法,按照科学性、代表性、简明性、可操作性、实用性等原则(Behera et al,2005),选取物种多度、物种相对丰度、稀有物种、群系多度、湿地类型、保护地类型、外来物种入侵、植物破坏程度、保护意识和管理水平等 9 项评价指标构建湖泊湿地生物多样性评价体系。各项评价指标具体释义、赋值及计算方法如下。

(1)内在价值层面指标

①物种多度(Sa):由于湿地生态系统中生物数量庞大,且鸟类是食物链的顶端,因此本研究以高等植物多度和鸟类多度的平均值计算物种多度。具体赋值见表 1。

表 1 物种多度赋值标准

Tab. 1 Index scores for species abundance

评价指标	量化指标	分 值				
		100	80	60	40	20
物种多度	维管植物/种	≥500	[400, 500)	[250, 400)	[100, 250)	<100
	鸟类/种	≥200	[150, 200)	[100, 150)	[50, 100)	<50

②物种相对丰度(Sra):本研究以高等植物种数占所在生物地理区或行政省内物种总数的比例作为

物种相对丰度的评价指标,具体赋值见表 2。

表 2 物种相对丰度赋值标准

Tab. 2 Index scores for species relative abundance

评价指标	量化指标	分 值				
		100	80	60	40	20
物种相对丰度	维管植物比例/%	≥40	[30, 40)	[20, 30)	[10, 20)	<10

③稀有物种(Rs):指评价区域内高等植物和高等动物的稀有程度。

$$R_s = R_{s\text{动物}} + R_{s\text{植物}} \quad (1)$$

动、植物稀有等级的赋分标准见表3。

表3 不同等级的湿地稀有物种的赋值标准

Tab.3 Assignment criteria and index scores for wetland rare species

动物稀有等级	赋值	植物稀有等级	赋值
CITES 附录物种	60	国家一级保护植物	40
国家一级保护动物	50	国家二级保护植物	30
国家二级保护动物	40	国家三级保护植物	20
区域重点保护动物	30	区域重点保护植物	10
国家“三有”保护动物*	20		

*:国家“三有”保护动物指有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物。

*:“Three National protection animals” refers to the wild animals with useful, important economic or scientific research values.

④群系多度(Fa):一定数量的相同植物的建群

表4 群系多度赋值标准

Tab.4 Assignment criteria and index scores for population abundance

评价指标	量化指标	分 值				
		100	80	60	40	20
群系多度	群系/种	≥25	[20, 25)	[15, 20)	[7, 15)	<7

⑥保护地类型(Par):保护地类型根据国际重要湿地、国家级湿地自然保护区、省级湿地自然保护区、国家级湿地公园的不同类型分别进行赋分,见表5。

(2)外部因素指标

①外来物种入侵(Ias):指评价区域内外来入侵

表5 保护地类型赋值标准

Tab.5 Assignment criteria and index scores for wetland reserve protection level

评价指标	量化指标	分 值				
		100	80	60	40	20
保护地类型	湿地重要级别	国际重要湿地	国家级自然保护区	国家重要湿地	省级自然保护区	国家级湿地公园

表6 外来物种入侵赋值标准

Tab.6 Index scores for invasive species

评价指标	量化指标	分 值				
		100	80	60	40	20
外来物种入侵	外来入侵物种比例/%	≤0.5	(0.5, 1]	(1, 3]	(3, 8]	>8

表7 植被破坏程度赋值标准

Tab.7 Index score for degree of vegetation damage

评价指标	量化指标	分 值				
		100	80	60	40	20
植被破坏程度	区域内植被破坏比例/%	<5	[5, 10)	[10, 15)	[15, 20)	≥20

③保护意识与管理水平(PM):指评价湿地区域内居民的环境保护意识以及相关管理部门或机构的管理水平,详细赋分标准见表8。

种和共建群的联合,其数量的多少能在一定程度上反映植物群系层面的多样性。本文结合相关研究和湖北湖泊湿地实际情况进行赋值(Behera et al, 2005; 万本太等, 2007; 贾久满, 2010; 杨杰峰, 2015;),见表4。

⑤湿地类型数量(Wt):评价区域内有湖泊湿地、沼泽湿地、河流湿地、滨海湿地4种湿地类型中的1种,其分值为30,每增加1种类型加20分;人工湿地分值为10。

$$W_t = 30i + 20j + 10k \quad (2)$$

式中: i 表示是否具有湖泊湿地、沼泽湿地、河流湿地、滨海湿地等4种湿地类型中的1种,有则 $i=1$ 、无则 $i=0$; j 表示湖泊湿地、沼泽湿地、河流湿地、滨海湿地4种湿地类型中增加的种类数,如果 $i=0$ 则 $j=0$,如果 $i=1$ 则 $j=\{0, 1, 2, 3\}$; k 表示是否具有人工湿地,有则 $k=1$ 、无则 $k=0$ 。

生物种的数目与该区域内高等生物种的数目的比值,具体赋分标准见表6。

②植被破坏程度(Vde):指评价区域内受破坏植被的面积与评价区总面积的百分比,具体赋分标准见表7。

2.2.2 评价指标权重 通过专家咨询法与层级分析法(AHP)确定各评价指标的权重,见表9。

表 8 评价区湿地保护意识与管理水平赋分标准

Tab. 8 Index scores for wetland conservation awareness and management level

标	湿地保 护意识 强;管理 机构齐 全,管护 人员素 质高。	湿地保 护意识 较强;管 理机构 完善,水 平较高。	湿地保 护意识 一般;设 有管理 机构,管 理水平 一般。	湿地保 护意识 淡薄;有 管理机 构,但管 理水平 较差。	有捕猎 行为,没 有管理 机构。
准					
分值	100	80	50	30	10

2.2.3 湿地生物多样性指数计算方法 依据评价湿地现有的基础资料和调查的有关数据对评价指标逐项打分,各项指标分值乘以其对应的权重,求出总和,即得出各评价对象的湿地生物多样性指数(WBI)。计算方法如下:

$$WBI = \sum_{n=1}^9 Bi \times Wi \quad (3)$$

表 10 湿地生物多样性等级划分标准

Tab. 10 Standard for each wetland biodiversity index ranking

湿地生物多样性指数	91 ~ 100	81 ~ 90	66 ~ 80	46 ~ 65	30 ~ 45	21 ~ 30
生物多样性评价等级	生物多样 性极丰富	生物多样 性丰富	生物多样 性较丰富	生物多样 性一般	生物多样 性较贫乏	生物多样 性极贫乏

3 结果与分析

对 10 个典型湖泊的 9 项评价指标数据进行整理、归纳、统计,具体数据详见表 11。

10 个典型湖泊湿地生物多样性指数和生物多样性评价等级划分见表 12。洪湖生物多样性指数

表 11 湖北省典型湖泊湿地生物多样性评价指标数据统计结果

Tab. 11 Statistical results for ten typical lake wetlands in Hubei Province

指 标	湖 泊										
	洪湖	梁子湖	长湖	斧头湖	龙感湖	保安湖	网湖	东湖	沉湖	涨渡湖	
物种多度	植物	286	331	110	109	182	52	107	158	107	114
	鸟类	115	166	93	67	126	73	173	106	133	112
物种相对丰度		24.51	28.36	9.43	9.34	15.60	4.46	9.17	13.54	9.17	9.77
稀有物种	动物	CITES	CITES	CITES	国二级	CITES	国二级	CITES	国二级	CITES	CITES
	植物	国一级	国一级	国二级	国二级	国一级	国二级	国一级	国一级	国二级	国一级
群系多度		20	18	14	10	17	6	16	5	16	10
湿地类型		4 种	4 种	3 种	3 种	4 种	2 种	4 种	2 种	4 种	2 种
保护地类型		国际重 要湿地	国家重 要湿地	省级 保护区	市级 保护区	国家级 保护区	市级 保护区	国家重 要湿地	国家湿 地公园	国际重 要湿地	省级 保护区
外来物种入侵		0.46	0.95	1.01	1.12	1.52	0.84	1.74	1.12	0.90	1.01
植被破坏/%		8.5	9.2	11.3	13.6	10.8	16.4	11.2	20.6	14.5	13.8
保护意识与 管理水平		管理机 构完善	保护意 识较强	管理水 平淡薄	保护意 识淡薄	管理水 平一般	保护意 识一般	管理水 平较高	管理机 构完善	管理水 平较高	管理水 平一般

生物多样性指数与湿地面积、湿地生境类型有着明显关系,10 个典型湖泊湿地的对比见表 13。总的来说,面积越大、生境越多样化,指数相对越高。湖泊湿地面积在 1 万 hm^2 以上且生境类型达到 4

式中, B_i 表示第 i 种指标具体分值, W_i 表示第 i 种指标对应的权重。

表 9 评价指标权重

Tab. 9 Weight of each component of the biodiversity evaluation system

评价指标	权重	评价指标	权重
物种多度	0.15	保护地类型	0.12
物种相对丰度	0.11	外来物种入侵	0.05
稀有物种	0.11	植被破坏程度	0.09
群系多度	0.14	保护意识与管理水平	0.07
湿地类型	0.16		

2.2.4 生物多样性评价等级划分 参照《区域生物多样性评价标准》(中华人民共和国环境保护部,2011),根据本评价指标体系中指标选取和赋分原则,将湖泊湿地生物多样性等级划分为 6 级,具体划分标准见表 10。

最高,依次是梁子湖、沉湖、龙感湖、网湖、涨渡湖、长湖、斧头湖、东湖,保安湖最低。生物多样性等级洪湖为“丰富”;梁子湖、龙感湖、沉湖为“较丰富”;长湖、网湖、涨渡湖为“一般”;斧头湖、保安湖、东湖为“较贫乏”。

种,其生物多样性指数较高,通常在 65 以上,也就是达到较丰富等级,如洪湖、梁子湖、龙感湖等。需要说明的是,网湖湿地生物多样性等级虽然为一般,但距离较丰富等级仅差 0.4;沉湖湿地面积低于 1 万

hm²,但其生物多样性等级同样达到较丰富,这主要是因为“保护地类型”指标得分较高。湖泊湿地面积较小且湿地生境类型不超过2种,其生物多样性指数往往在50以下,如涨渡湖、东湖、保安湖。生物

多样性指数同时受湿地外界因素影响,管理级别和管理水平越高,生物多样性越高,受外界干扰也会越小。

表 12 湖北省典型湖泊湿地生物多样性评价指标得分及评价等级

Tab. 12 Biodiversity index and ranking of the ten typical lake wetlands in Hubei Province

指 标	湖 泊									
	洪湖	梁子湖	长湖	斧头湖	龙感湖	保安湖	网湖	东湖	沉湖	涨渡湖
物种多度	9.0	10.5	6.0	6.0	7.5	4.5	9.0	7.5	7.5	7.5
物种相对丰度	6.6	6.6	2.2	2.2	4.4	2.2	2.2	4.4	2.2	2.2
稀有物种	11.0	11.0	9.9	7.7	11.0	7.7	11.0	8.8	9.9	11.0
群系多度	11.2	8.4	5.6	5.6	8.4	2.8	8.4	2.8	8.4	5.6
湿地类型	12.8	12.8	9.6	9.6	12.8	6.4	12.8	6.4	12.8	6.4
保护地类型	12.0	7.2	4.8	2.4	9.6	2.4	7.2	2.4	12.0	4.8
外来物种入侵	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0
植被破坏	9.0	7.2	5.4	5.4	5.4	3.6	5.4	1.8	5.4	5.4
保护意识与管理水平	5.6	5.6	2.1	2.1	3.5	3.5	5.6	5.6	5.6	3.5
湿地生物多样性评价指数	81.2	73.3	48.6	44.0	65.6	37.1	64.6	42.7	67.8	49.4
生物多样性评价等级	丰富	较丰富	一般	较贫乏	较丰富	较贫乏	一般	较贫乏	较丰富	一般

表 13 湖北省典型湖泊湿地生物多样性与面积、生境类型

Tab. 13 Biodiversity, area and habitat types of the ten typical lake wetlands in Hubei Province

指 标	湖 泊									
	洪湖	梁子湖	长湖	斧头湖	龙感湖	保安湖	网湖	东湖	沉湖	涨渡湖
湿地面积/hm ²	42678	52400	13113	14662	13657	4354	11859	1001	6917	5074
湿地生境类型/种	4	4	3	3	4	2	4	2	4	2
湿地生物多样性评价指数	81.2	73.3	48.6	44.0	65.6	37.1	64.6	42.7	67.8	49.4
生物多样性评价等级	丰富	较丰富	一般	较贫乏	较丰富	较贫乏	一般	较贫乏	较丰富	一般

洪湖、梁子湖湿地生物多样性指数较高,除了自身优势外,还得益于当地部门采取了一系列保护措施,如退田还湖、拆除围网、打击盗猎、治理污染等;东湖处在城市中心,是全国最大的城中湖,近年来由于城市建设、污水排放、外来物种侵袭等影响,湿地生物多样性水平较低;斧头湖、保安湖主要是因处地区欠发达,管理水平和保护意识不够,湿地管理未受到应有的重视。

4 湖泊湿地保护建议

结合以上结果和分析,根据每个湖泊存在的具体问题,提出以下保护和提高湖泊湿地生物多样性建议。

(1) 确定保护范围,划定湖泊湿地“三线”(水域线、绿化用地线、外围控制范围线)。目前,武汉市的沉湖、东湖、涨渡湖的“三线”已划定,其他湖泊需要进一步明确“三线”范围。特别是梁子湖、长湖、龙感湖,其范围涉及到不同行政区域,需要相关机构共同确立水域线范围。

(2) 加强湖泊湿地保护区结构的管理和设置。

省级以上自然保护区管理机构的数量和质量严重不足,需要进一步提高湖泊湿地管理和保护水平。如,斧头湖、保安湖、网湖管理机构不完善,缺乏有效的湖泊监管体系;而龙感湖、长湖虽然设置了相应的保护机构,但存在管理人员结构不完善、专业知识不足等问题。

(3) 加强湿地保护宣教。近些年,虽然湖北省在湖泊保护方面下了很多功夫,不断加强宣传,但一些地区仍然存在宣传不到位、法律意识淡薄的现象。如龙感湖、长湖、网湖依然有人为捕杀鸟类的情况。

(4) 减少人为干扰和破坏。要着力控制人为活动对湖泊湿地面积、水质、生物的影响。减少过度旅游对东湖、梁子湖水质、动物栖息地的破坏和污染;控制围网养殖对洪湖、龙感湖、长湖等湖泊湿地水质的污染;杜绝房地产开发造成梁子湖、沉湖、东湖等湖泊面积的减少。

(5) 提高湿地生物多样性等级。斧头湖、保安湖、东湖3个湖泊湿地生物多样性等级都为“较贫乏”,等级较低,相关湖泊的管理部门应结合评价情况,在物种多度、相对丰度、生态环境、管理水平等方面予以加强,提高整体等级。

- 参考文献**
- 崔丽娟,2004. 鄱阳湖湿地生态系统服务功能价值评估研究[J]. 生态学杂志,23: 47-51.
- 葛继稳,2003. 湖北梁子湖自然保护区科学考察报告[R]. 武汉:中国地质大学.
- 葛继稳,2007. 湿地资源与管理实证研究——以“千湖之省”湖北省为例[M]. 北京:科学出版社.
- 关蕾,刘平,雷光春,2011. 国际重要湿地生态特征描述及其监测指标研究[J]. 中南林业调查规划,30(2): 1-9.
- 湖北省第二次湿地资源调查组,2012. 湖北省湿地资源调查报告[R]. 武汉:湖北省林业厅.
- 胡鸿兴,2005. 湖北龙感湖自然保护区科学考察报告[R]. 武汉:武汉大学.
- 贾久满,郝晓辉,2010. 湿地生物多样性指标评价体系研究[J]. 湖北农业科学,49(8): 1877-1879.
- 雷昆,张明祥,2005. 中国的湿地资源及其保护建议[J]. 湿地科学,3(2): 81-86.
- 孟宪民,1999. 湿地与全球环境变化[J]. 地理科学,19: 385-391.
- 马克平,2011. 监测是评估生物多样性保护的有效途径[J]. 生物多样性,19: 125-126.
- 万本太,徐海根,丁晖,等,2007. 生物多样性综合评价方法研究[J]. 生物多样性,15(1): 97-106.
- 王金辉,黄秀清,刘阿成,等,2004. 长江口及邻近水域的生物多样性变化趋势分析[J]. 海洋通报,23(1): 32-39.
- 王学雷,2005. 湖北洪湖自然保护区科学考察报告[R]. 武汉:中国科学院测量与地球物理研究所.
- 魏显虎,杜耘,蔡述明,等,2007. 湖北省湖泊演变及治理对策研究[J]. 湖泊科学,19(5): 530-536.
- 杨杰峰,闵水发,王海民,等,2015. 湿地生物多样性评价体系研究[J]. 广东农业科学,42(5): 115-1118.
- 张明祥,张建军,2007. 中国国际重要湿地监测的指标与方法[J]. 湿地科学, (5): 1-6.
- 赵魁义,何舜平,李伟,2010. 中国湿地生物多样性研究[J]. 中国科学院院刊,25: 659-667.
- 中华人民共和国环境保护部,2011. 区域生物多样性评价标准:HJ623-2011[S]. 北京:中国环境科学出版社.
- Albert D A, Minc L D, 2004. Plants as regional indicators of Great Lakes coastal wetland health[J]. Aquatic Ecosystem Health and Management, 7: 233-247.
- Behera M D, Kushwahas P S, Roy P S, 2005. Rapid assessment of biological richness in a part of Eastern Himalaya: integrated three-tier approach[J]. Forest Ecology and Management, 207: 363-384.
- Gibbs J P, 2000. Wetland loss and biodiversity conservation [J]. Conservation Biology, 14: 314-17.
- Pasqualini V, Pergent-Martini C, Fernandez C, et al, 2006. Wetland monitoring: aquatic plant changes in two Corsican coastal lagoons [J]. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 16: 43-60.
- Pereira H M, Ferrier S, Walters M, et al, 2013. Essential biodiversity variables[J]. Science, 339: 277-278.
- Woodward R T, Wui Y S, 2001. The economic value of wetland services; a meta-analysis [J]. Ecological Economics, 37: 257-270.
- Zedler J B, Kercher S, 2005. Wetland resources: status, trends, ecosystem services, and restorability [J]. Annual Review of Environment and Resources, 30: 39-74.

(责任编辑 张俊友)

Biodiversity Assessment of Typical Lake Wetlands in Hubei Province

YANG Jie-feng^{1,2}, DU Dan³, TIAN Si-si¹, DONG Wen-long¹, YANG Xu¹, MIN Shui-fa¹

(1. Hubei Ecology Polytechnic College, Wuhan 430200, P. R. China;

2. Research Institute of Wetland, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, P. R. China;

3. Wuhan Faya Landscape Group Co., Ltd, Wuhan 430025, P. R. China)

Abstract: Lake wetlands are an important type of natural wetlands that not only play a crucial role in protecting water quality, decreasing flood severity, regulating climate, preventing soil erosion and degrading pollutants, but also provide habitat for many wild animals and plants. Hubei Province is located in the middle reaches of the Yangtze River and known as "the province of thousands of lakes". However, the wetland resources in Hubei Province have been severely overexploited and biodiversity has declined dramatically, according to the Second National Wetland Resources Survey. In this study, we developed a biodiversity evaluation system for the lake wetland and a biodiversity index that was then applied to ten typical lakes in Hubei Province: Honghu Lake, Liangzi Lake, Changhu Lake, Futou Lake, Longgan Lake, Baoan Lake, Wanghu Lake, East Lake, Chenhu Lake and Zhangdu Lake. The study provides reference for the biodiversity conservation and management of lake wetlands in Hubei Province. The biodiversity evaluation system for lake wetlands consists of nine parameters, including species abundance, species relative abundance, rare species, population abundance, wetland type, protection level, invasive species, plant damage degree, conservation awareness and management level. The index weight of each parameter was determined using the Delphi method and analytic hierarchy process (AHP) and the index score was then used to rank the biodiversity into one of six categories. The wetland biodiversity index and level of each lake are as follows: Honghu Lake (81.2, rich in biodiversity); Liangzi Lake (73.3, relatively rich in biodiversity); Chenhu Lake (67.8, relatively rich in biodiversity); Longgan Lake (65.6, relatively rich in biodiversity); Wanghu Lake (64.6, average in biodiversity); Zhangdu Lake (49.4, average in biodiversity); Changhu Lake (48.6, average in biodiversity); Futou Lake (42.7, relatively poor in biodiversity); East Lake (44.0, relatively poor in biodiversity); Baoan Lake (37.1, relatively poor in biodiversity). In lakes with low biodiversity, the primary causes were identified and the biodiversity of the lake wetlands was found to be most influenced by lake area, diversity of habitat types, degree of disturbance by anthropogenic activities and management intensity. We recommend that local governments establish lake protection institutions, delimit the scope of protection, reduce human disturbance and increase awareness of wetland conservation.

Key words: lake wetlands; biodiversity; evaluation; Hubei Province