

云南九大高原湖泊水生植物的生态功能及其应用

秦江^{1,2} 聂菊芬^{1,2} 冯海涛^{1,2*}

1. 云南省生态环境科学研究院, 中国·云南 昆明 650034

2. 云南省高原湖泊流域污染过程与管理重点实验室, 中国·云南 昆明 650034

摘要: 论文综述了云南九大高原湖泊中水生植物的生态功能及其应用。首先, 通过对九大高原湖泊水生植物的调查和研究, 分析了它们在生态系统中的重要作用。水生植物通过光合作用吸收二氧化碳, 释放氧气, 维持水体氧气含量, 促进水体中有机物质的降解与循环。其次, 探讨了水生植物在水质净化、湖泊生态系统稳定性维护、生物多样性保护等方面的应用价值。最后, 总结了当前对于九大高原湖泊水生植物生态功能及其应用的研究现状, 并提出了未来研究的方向和重点。

关键词: 云南; 高原湖泊; 水生植物; 生态功能; 应用

Ecological Functions and Applications of Aquatic Plants in Nine Plateau Lakes in Yunnan Province

Jiang Qin^{1,2} Jufen Nie^{1,2} Haitao Feng^{1,2*}

1. Yunnan Research Academy of Eco-environmental Sciences, Kunming, Yunnan, 650034, China

2. Key Laboratory of Pollution Process and Management in Plateau Lakes and Watersheds of Yunnan Province, Kunming, Yunnan, 650034, China

Abstract: This paper reviews the ecological functions and applications of aquatic plants in nine plateau lakes in Yunnan. Firstly, through investigation and research on aquatic plants in nine plateau lakes, their important roles in the ecosystem were analyzed. Aquatic plants absorb carbon dioxide through photosynthesis, release oxygen, maintain water oxygen content, and promote the degradation and circulation of organic matter in the water. Secondly, the application value of aquatic plants in water quality purification, maintenance of lake ecosystem stability, and biodiversity protection was explored. Finally, the current research status on the ecological functions and applications of aquatic plants in nine plateau lakes was summarized, and future research directions and priorities were proposed.

Keywords: Yunnan; plateau lakes; aquatic plants; ecological functions; application

1 引言

云南地处中国西南边陲, 拥有丰富的湖泊资源, 其中九大高原湖泊以其独特的地理环境和丰富的生物多样性而备受关注。水生植物作为湖泊生态系统中的重要组成部分, 对于维护湖泊生态平衡和水质稳定起着至关重要的作用。因此, 深入了解九大高原湖泊中水生植物的生态功能及其应用价值, 对于保护和利用湖泊资源具有重要意义。论文旨在系统概述九大高原湖泊水生植物的生态功能, 并探讨其在环境保护、资源利用等方面的应用前景, 以期对相关研究和实践提供参考和借鉴。

2 云南九大高原湖泊概况

2.1 湖泊名称及地理位置

云南省位于中国西南部, 是中国的重要省份之一, 以其独特的地理位置和丰富的自然资源而闻名。在云南省境内, 分布着众多湖泊, 其中九大高原湖泊是其最具代表性和特色的湖泊群之一。云南九湖是指滇池、泸沽湖、洱海、程海、抚仙湖、星云湖、杞麓湖、阳宗海、异龙湖^[1]。滇池, 位于

云南省昆明市西南郊, 是云南省最大的淡水湖泊, 也是中国第八大淡水湖泊, 是昆明的母亲湖。抚仙湖, 位于云南省玉溪市东南部, 是红河的支流抚仙江上的一座天然堰塞湖, 是中国南方第二大人工湖。洱海, 位于云南省大理白族自治州的西北部, 是中国第二大淡水湖泊, 也是中国高原淡水湖泊中面积最大的湖泊。大理市洱海, 位于云南省大理白族自治州, 是洱海风景区的主体湖泊。

2.2 生态环境特点

散布于云南省的九个高原湖泊群体, 拥有各自独特的风貌, 共同构筑了多姿多彩的生态体系。虽然这些地区的地形和自然环境各有千秋, 但它们在生态环境方面却有着共通之处。位于高地之上的这些水域, 主要分布在山脉及高地盆地中, 得益于其地貌的多样性和高地势所赐予的温和湿润气候以及丰沛的年降水量, 从而创造了有利于湖泊形成与维护生态平衡的环境条件。继之, 这些湖泊底部清晰可见, 其水主要来源于邻近山脉的降水和地下水, 因而保持了较高的透明度, 成为多种水生植物和动物的理想栖息之所。得益于独特的地理位置, 周边地区构建了丰富的生物多样性区域, 这

些水域的资源包括微生物、浮游植物、水生植物、底栖动物以及周边陆地上的植物和动物等多种生物^[2]。这些湖泊不仅是关键的生态系统,还关系到居民的日常需求、农业灌溉及旅游业的发展,因此关注其保养和合理利用至关重要,以保障生态状况的持续改善,进而提升人类福祉。

3 九大高原湖泊水生植物调查与分类

3.1 调查方法

水生植物作为水域生态系统中不可缺少的一环,对提高水质、维持生态平衡和保护生物多样性起着至关重要的作用。为了详尽了解众多高原湖泊中水生植物的分布状况和生态属性,科研工作者运用了多样的调研方法展开研究。常用的研究途径包括户外实地调研。一支科研队伍前往九个高原湖泊周围的区域,利用船只和潜水装备等设备,对湖泊内的水生植物进行了详尽的调查与监测。研究人员详尽地记录了水生植物的分布、生长状况和密度等数据,同时采集样本进行分类鉴定和研究工作。航天观测技术被广泛运用在水生植被的调查及研究中。通过分析来自太空的观测图像,研究人员可以迅速把握水生植物的广泛分布,并区分水中的不同植物类型,这对于监测和维护湖泊生态系统的健康提供了重要的科学依据。融合实验室分析与现场捕获的技术方法,已被启用。研究集体搜集了水质样本和植被样本,在实验室内对水中的指标及植物的结构进行了检测和分析,以此深入探究水生植物如何作用于水质的调节机制。研究区域已扩大至九个高原湖泊及其周边,覆盖了湖面、湖边和湿地等多种生态系统。

3.2 九湖水生植物的种类及分布范围

在九大高原湖泊中,生长着多种水下植物,如浮游植物、漂浮叶类、潜水植物以及湿生植物,种类丰富。水生植物在淡水环境系统中各尽其职,相互依存,共同保持生态平衡。水生植被中的淡水生态系统组成部分,浮游生物中的硅酸盐藻类、绿色藻类和蓝色细菌。在湖泊中,多样化的生物构成了基本的生态架构,通过光合作用,它们从水中去除二氧化碳,生成氧气,为浮游生物提供了必要的养分。在湖泊里,如荷花和睡菜等水上漂浮植物及水生植物扮演着重要的角色。在水面上生长的这些植物,它们的叶片漂浮于水面,根须深入水中,不仅有助于稳定并净化水质,更是水鸟与鱼类赖以生存的关键栖息地。水生植物是指在水下生长的植物,如菱白和荷梗等,它们常见于湖底或河底。生物体的地下结构在湖泊底层泥土中牢牢生长,吸收水中的养分和泥土中的营养物质以净化水质,固定湖底沉积物,同时为水生昆虫等生物提供必需的栖息地和食物来源。沼泽地带常见的植物群落中,水草与莲花等水生植物较为普遍^[3]。

4 水生植物生态功能分析

水生植物在九大高原湖泊生态系统中扮演关键角色,它们执行包括光合作用、氧气产生、水质优化、有机物分解

及生态平衡保持等多项生态职能。以下对这些功能进行详细分析。

4.1 光合作用与氧气释放

水生植物在光能的作用下,将碳氧化物转化为气态氧化物,成为淡水生态系统中气体的重要提供者。水生植物通过光合作用,利用日光将水中二氧化碳转化为有机物,不仅维持其生长,也为水中的其他生物提供了必要的氧气。水生植物通过光合作用同时吸收水中养分,实现对水质的自我净化。水生植物产生的氧气能增加水体的溶解氧含量,改善通气状态,助力水生生物呼吸和新陈代谢,进而提高水体的生态质量。

4.2 水质净化与有机物降解

水生植物利用其地下部分吸收水中的养分和有机成分,进而达到过滤水体的效果。水中氮和磷等元素对水生物来说是必不可少的,然而当这些元素过量时,会引发水体的富营养化,从而导致藻华等问题的产生。水生植物通过吸收营养,有效减少水体中的营养物质,控制藻类等浮游植物的繁殖,维护水体的生态平衡。水生植物具有将水中有机废弃物等分解,转化为有机成分的能力,这些成分或是被植物吸收储存,或是直接排放到水中。这样的过程有助于减少水体中的污染物质,从而改善整体的水环境状况^[4]。

4.3 生态系统稳定性维护

淡水生态系统中,水生植物如同生态塑造者,通过根系固着、浮游植物的漂浮和叶片的覆盖等作用,保持水底结构的稳定,避免湖岸侵蚀,同时防止土壤流失。水生植物有助于调整水温和光照,同时为湖泊生态系统提供栖息地和养分,确保其稳定性和完整性。综合考虑,水生植物在九大高原湖泊生态系统中具有关键地位,它们通过光合作用产生氧气,净化水质,分解有机物质,以维持生态系统的稳定。加强水生植被的保护与管理,对于保持湖泊生态系统的平衡和促进其健康发展极为重要。

5 水生植物在生态系统中的应用

5.1 水质净化与修复

水生植被在水体净化和生态修复领域能起到明显作用。这些物质通过吸收水中的养分和有害成分,有效地减少了污染物的含量,进而改善了水质环境。特别是在富营养化问题突出的水域中,水生植物作为生态平衡的关键,有效地调节氮、磷等关键营养物质的含量,避免了藻华的产生。在水质净化过程中,采用水生植物,可以通过人工种植、湿地修复等方式进行。通过在湖泊中种植适当的水生植物,打造湿地植物群落,增加湖泊生物多样性,激发水体的自净能力,以促进水质的改善和恢复^[5]。

5.2 生物多样性保护与生态景观建设

水生植物茁壮成长,对淡水生态系统扮演关键角色,同时也为湖泊周边的环境美化提供了丰富供给。保卫水下植

物种类,对于保持水域生态体系的平衡至关重要。水生植物装点湖畔地带,为生态环境打造注入多样性与吸引力。例如,在湖畔和水景公园等地培育适应本地气候的水生植物,打造生态湿地景观,吸引游客观赏,提升了城市的绿化生态品质。此外,维护及复原水生植物对于保持湖泊生态系统的稳定平衡至关重要。通过建设湿地及湖泊保护区,执行生态保护策略,对水生植物进行准确监测和管理,从而保护与维持其多样性,保障湖泊生态系统的全面与稳定。

5.3 产业利用与经济效益

水生植物产业,运用经济利益,是关键应用的领域。水生植物既能作为食用和药用原料,也是制作工艺品的材料,同时还能用来美化环境和园艺,适宜进行商业推广和交易。例如,荷藕与荸荠等水生植物不仅市场价值不菲,更适合创新作为蔬菜,能够开发出多种新菜品,迎合人们的日常饮食需求。水生植物提取的药材含有丰富的植物蛋白、维生素和矿物质,这些特性使其适用于制药和生产保健品。此外,水生植物的审美价值是其经济应用的关键环节。色彩多样的荷花与睡莲等水生植物,因其美观造型在园林规划和家居装饰中广泛应用,深得人们喜爱,从而推动了湖泊旅游业的繁荣,并为当地带来了丰厚的经济收益^[6]。

6 结语

水生植物作为九大高原湖泊生态系统中重要的组成部分,承载着多重生态功能和应用价值。通过光合作用释放氧气、水质净化与修复、生物多样性保护与生态景观建设以及

产业利用与经济效益等方面的应用,水生植物不仅维护了湖泊生态平衡,也为人类提供了丰富的生态资源和经济收益。因此,加强水生植物的保护与管理,推动其在湖泊生态系统中的合理利用,是实现湖泊生态健康与可持续发展的重要举措。期望未来能够进一步深入研究水生植物的生态功能及其应用,为湖泊生态保护与可持续利用提供更加科学的支撑和指导。

参考文献:

- [1] 喻臻钰.湖泊表面水温变化归因及其时空变化趋势预测关键技术理论与研究[D].昆明:云南师范大学,2022.
- [2] 张洪森,角媛梅,陈凡,等.云南九大高原湖泊流域人类活动强度对水质的多尺度影响[J].湖泊科学,2024,36(2):430-442.
- [3] 杨智,陈欣,周云,等.云南高原湖泊高水平保护与流域高质量发展策略研究[J].中国水利,2023(17):63-66.
- [4] 宋宇,边静,张丽,等.基于公益性湖泊治理项目的投融资机制现状思考及探索——以云南九大高原湖泊为例[J].财经界,2023(25):33-35.
- [5] 张珂.云南九大高原湖泊水质稳中向好[N].云南经济日报,2022-12-08(A02).
- [6] 罗玉,谭志卫,王志芸,等.云南九大高原湖泊营养物基准研究重点[J].环境保护科学,2022,48(3):70-75+125.

基金项目:创新引导与科技型企业培育计划——云南九大高原湖泊研究中心建设发展与评估体系研究(项目编号:202304AL030022)。