

三峡库区消落带水生药用植物筛选体系及栽植建议

薛兰兰^{1,2}, 王轶浩^{1,2}, 崔云凤³

(1. 重庆市林业科学研究院, 重庆 400036; 2. 重庆三峡湿地生态系统定位研究站, 重庆 400036; 3. 重庆市忠县石宝镇农业服务中心, 重庆 404000)

摘要 水生药用植物可以满足消落带治理的需求, 提高消落带湿地生态系统稳定性和经济效益, 改善消落带景观及生态环境。通过三峡库区消落带特点特征分析, 建立消落带药用植物筛选体系, 并根据消落带治理的要求和消落带环境特色, 提出消落带药用植物的种植不能造成生态环境二次破坏, 植物要求适应性强, 具有良好的净化水质和水土保持功能的观点, 为湿地可持续发展提供了新的思路 and 示范探索, 又为消落带解决人地矛盾提供了新方法和新思路。

关键词 消落带; 药用植物; 筛选体系

中图分类号 X173 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)03-0110-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.03.029

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

The Screening System and Suggestions on Planting of Aquatic Medicinal Plants in the Water-level-fluctuating Zone of the Three Gorges Reservoir Area

XUE Lan-lan^{1,2}, WANG Yi-hao^{1,2}, CUI Yun-feng³ (1. Chongqing Academy of Forestry, Chongqing 400036; 2. The Wetland Ecosystem Research Station of Three Gorges in Chongqing, Chongqing 400036; 3. The Agricultural Service Center of Shibao Zhongxian, Chongqing 404000)

Abstract Aquatic medicinal plants can meet the needs of management of the water-level-fluctuating zone, enhance the stability and economic benefits of the wetland ecosystem, and improve the landscape and ecological environment of the water-level-fluctuating zone. In this article, through analyzing characteristics of the Three Gorges Reservoir Area, to build the medicinal plants selecting system. According to the requirement of ecological management and environment characteristic, we put forward that the cultivation of medicinal plants can not cause secondary damage to ecological environment, plants require strong adaptability, good purification effect of water quality and water and soil conservation, it not only provides new thinking for the sustainable development of wetland and demonstration research, but also provides new methods and ideas for solving the contradiction between people and land in water-level-fluctuating zone.

Key words Water-level-fluctuating zone; Medicinal plant; Screening system

水生植物是可以在淡水中长期生活的植物, 在湿地生态修复中既能进化水质, 又可保育土壤。全国药用水生植物资源 262 种, 隶属于 72 科 154 属。水生药用植物是植物本身含有挥发油、萜类、有机酸类、黄酮类、皂苷类、甾醇类、生物碱类等化学物质, 在医学上具有防病、治病的功效。常见的水生药用植物有芡实、鱼腥草、泽泻、菖蒲类、莲、菱、水红花子、荆三棱、蒲黄、泽兰等。

根据《湿地资源二类调查(2011 年)》显示重庆具有湿地高等植物 707 种, 隶属于 128 科 368 属, 其中苔藓植物 42 种, 蕨类植物 65 种, 裸子植物 3 种, 被子植物 597 种^[1]。三峡库区消落带是三峡水库建成正常运行后, 在海拔 145~175 m 的库区两岸, 由于周期性水位变化, 形成的特殊湿地。三峡水库运营造成消落带生态环境脆弱, 诸如边坡稳定性差、地表植被和土壤结构破坏严重、水土流失加剧、面源污染严重等。在特殊的生态环境下, 消落带生态治理尤为重要, 水生药用植物可以满足消落带治理的需求, 提高消落带湿地生态系统稳定性和经济效益, 改善消落带景观及生态环境; 同时, 为湿地可持续发展提供新的思路 and 示范探索, 又可以为消落带解决人地矛盾提供新方法新思路。

1 消落带特征

1.1 长时间淹水与季节性干旱并存 三峡库区消落带水位涨落幅度高达 30 m, 不同海拔水淹时长不同, 最长时间淹没 8 个多月(145 m 附近), 水位落差干扰频繁^[2], 水位涨落变化规律与蓄水前自然河道水位变化完全相反, 且淹没时间具有周期性^[3]。

重庆属于季节性干旱频发区, 据 30 年统计分析渝东北干旱强度最高, 中西部和渝东南强度较低, 干旱发生范围呈增大趋势, 发生强度夏旱最强, 秋旱稍低, 春旱最低^[4]; 冬旱频率最高, 夏旱次之, 春旱最低。消落带水位涨落反自然规律, 出露成陆时期天气炎热伏旱严重^[5], 淹水时干旱强度或频率较低, 造成严重的水热分布不均。

1.2 消落带水土流失严重 三峡库区正常运行, 库岸地形学和沉积学特征发生改变, 消落带地质、水文、植被发生改变, 并有可能在根本上改变生物地球化学特性^[6]。水位周期性变化, 边坡地面植被和土壤结构被严重破坏^[7-8], 消落带土壤侵蚀方式多样且异常强烈。水位下降时, 土壤侵蚀作用直接作用于坡面土壤, 导致表土很快流失, 坡面沟壑丛生; 水位上升后, 水体的浸泡、扰动坡面植物和土壤结构进一步破坏, 土壤的重力侵蚀和冲刷作用加剧^[9], 同时, 边坡重力侵蚀的作用也将明显增加^[10]。三峡水库干流土壤侵蚀尤为严重, 分布面积广, 而库湾土壤侵蚀程度较轻, 分布面积少。由于人为干扰、地质地貌与河道水流冲击力等的影响, 一般居民点附近人类活动频繁的区域、>5°的消落带土质岸坡、低水位线(145~150 m)附近, 土壤侵蚀严重。

1.3 土壤理化性质不稳定 土壤是植被生存的重要生态因

基金项目 重庆市林业局科技攻关项目“三峡库区消落带药用植物适宜及配套关键技术性研究”(渝林科研 2017-14); 重庆市科技局项目“重庆三峡库区消落带植被构建技术研究”(2013cstc-jbky-00704)。

作者简介 薛兰兰(1982—), 女, 山西柳林人, 高级工程师, 博士, 从事林业生态监测、湿地生态学、湿地修复等方面研究。

收稿日期 2020-04-13

子,土壤理化性质是决定土壤性质的重要因素,消落带长期淹水和干湿变化会导致土壤理化性质变化^[11],从而改变消落带土壤性质。随着库区水位常年的周期性变化,土壤水分梯度变化^[12]、土壤结构被破坏、土壤质量变差,表现为土壤板结,土壤团粒结构变差,孔隙度降低,保水持水性变差等^[13],且消落带水位涨落周年越长,土壤变化趋势越明显^[14]。

消落带土壤类型和分布受到母岩的控制^[15],同时受到库区原有基底的影响。三峡库区淹没前有农田、村落(城镇)、林地等类型,在水库蓄水前进行基地清理,消落带土壤以冲积土、紫色土和水稻土为主,天然河漫滩上主要分布砾石裸地和沙滩。

2 消落带药用植物筛选体系

根据消落带特点,在消落带水生药用植物选择上以生态环境保护、环境适应性及植株利用方式和特点 3 个指标作为一级指标(图 1)。消落带属于三峡库区重要的水陆交界地带,承载着重要的生态功能,因此生态环境保护作为一级指标;消落带水热环境特殊,植物生存困难,环境适应性是考虑的重要因素;药用植物利用要考虑对消落带的保护,因而利用方式和特点是必要的考量。

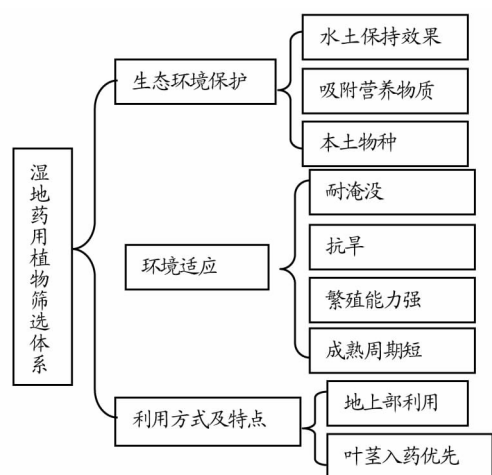


图 1 消落带水生药用植物筛选体系

Fig. 1 Screening system for aquatic medicinal plants in water-level-fluctuating zone

保护好消落带生态环境,植物作为柔性材料起到拦截泥沙、保持水土净化水质的作用,物种选择时考虑水土保持效果好、吸附营养物质的植物非常必要,把水土保持效果与吸附营养物质作为二级指标。生物入侵是生态安全问题的重要方面,生态修复治理要避免生物入侵的发生,在实践中以本土物种优先。

消落带少有多年生植物存活,优势种群绝大多数都是一年生植物,在形态学上要求对水淹有着适应机制且具有较强耐水淹能力、抗旱性好,消落带低水位时间一般为 5~7 个月,植物要在这段时间内完成发芽、生长、开花,结果的一个世代过程,故要求植物繁殖能力强,生长成熟周期短能适应三峡水库消落带生态环境变化。

药用植物消落带使用主要目的在于增加周边农户的经济收入,减少消落带人地矛盾。消落带环境的特殊性要求不

能对消落带进行挖采,在利用方式上以植物茎叶为主,地上部优先。

3 消落带药用植物栽植建议

消落带生态系统是一个特殊的水陆交叉生态系统,兼具陆生生态系统和水生生态系统的特点^[16],少有多年生植物存活,优势种群绝大多数都是一年生植物^[17]。对于消落带药用植物的种植提出以下建议。

3.1 植物种植不能造成生态环境二次破坏 植物选择以本地乡土物种为主,不能造成生物入侵,危害当地生物多样性和生态系统稳定性。利用方式最好以地上部分为主,避免利用时对消落带土壤进行扰动开挖,造成水土流失,泥沙进入河道,污染长江水质。

3.2 植物生态适应性强 筛选植物可以适应消落带水体涨落、长时间淹没、季节性干旱等严苛的生态环境,可以完成世代更替,达到子实体成熟,且可以退水后再次萌发,最好为宿根物种,避免二次播种或栽植。

3.3 具有良好的净化水质和水土保持效果 植物根系强大,可以最大程度固定土壤,达到保持水土的效果,地上部分具有很好的柔性阻挡功能,可以阻挡陆地污染物进入河道,同时植物具有吸附氮、磷等有害物质的特点,充分发挥消落带生态阻隔屏障的功能。

参考文献

- [1] 重庆市林业局. 重庆市湿地资源调查报告[R]. 2011.
- [2] 袁辉,王里奥,詹艳慧,等. 三峡库区消落带健康评价指标体系[J]. 长江流域资源与环境,2006,15(2):249-253.
- [3] 李月臣,杨扬,何志明,等. 三峡库区湿地研究进展[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版),2013,30(4):26-34,171.
- [4] 赵伟,张宇,张智红. 1981-2010 年重庆地区季节性干旱时空变化特征分析[J]. 水土保持研究,2016,23(3):192-198,203.
- [5] 鲍玉海,贺秀斌. 三峡水库消落带土壤侵蚀问题初步探讨[J]. 水土保持研究,2011,18(6):190-195.
- [6] FUREY P C, NORDIN R N, MAZUMDER A. Water level drawdown affects physical and biogeochemical properties of littoral sediments of a reservoir and a natural lake[J]. Lake and reservoir management,2004,20(4):280-295.
- [7] 唐涛,蔡庆华,刘建康. 河流生态系统健康及其评价[J]. 应用生态学报,2002,13(9):1191-1194.
- [8] 谢德体,范小华,魏朝富. 三峡水库消落区对库区水土环境的影响研究[J]. 西南大学学报(自然科学版),2007,29(1):39-47.
- [9] 吴良喜,曾红娟. 水库消落带应算作破坏水土保持设施面积[J]. 水土保持通报,2007,27(4):141-143,165.
- [10] 莫伟伟,徐平,丁秀丽. 库区水位涨落对滑坡稳定性影响研究进展[J]. 地下空间与工程学报,2006,2(6):997-1002.
- [11] BALDWIN D S, MITCHELL A M. The effects of drying and re-flooding on the sediment and soil nutrient dynamics of lowland river-floodplain systems: A synthesis[J]. Regulated rivers: Research & management,2000,16(5):457-467.
- [12] 李昌晓. 三峡库区消落带适生树种在淹水变化条件下的生理生化适应性研究[D]. 重庆:西南大学,2006.
- [13] 程瑞梅,王晓荣,肖文发,等. 三峡库区消落带水淹初期土壤物理性质及金属含量初探[J]. 水土保持学报,2009,23(5):156-161.
- [14] 康义,郭泉水,程瑞梅,等. 三峡库区消落带土壤物理性质变化[J]. 林业科学,2010,46(6):1-5.
- [15] 周彬,朱晓强,杨达源. 长江三峡水库库岸消落带地质灾害防治研究[J]. 中国水土保持,2007(11):43-45,58.
- [16] BAO Y H, GAO P, HE X B. The water-level fluctuation zone of Three Gorges Reservoir-A unique geomorphological unit[J]. Earth-science reviews,2015,150:14-24.
- [17] RIIS T, HAWES I N. Effect of wave exposure on vegetation abundance, richness and depth distribution of shallow water plants in a New Zealand lake[J]. Freshwater biology,2003,48(1):75-87.