

浮床栽培十种观赏植物在富营养化水体中的适应性研究

许桂芳

(长沙环境保护职业技术学院, 湖南 长沙 410004)

摘 要: 对在富营养化水体中浮床栽培 10 种观赏植物的移栽成活率、萌蘖性能、株高、生物量等性状进行了研究。结果表明: 10 种植物都能适应富营养化水体的生境条件, 其中水芹菜、梭鱼草、鱼腥草、野荞麦、矮桃、博落回在富营养化水体生境下表现最优, 其次为千屈菜、黄花鸢尾, 具有较高的推广价值。

关键词: 人工浮床; 富营养化; 观赏植物; 适应性
中图分类号: S 624.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)09-0094-02

水体富营养化问题是最主要的水污染问题之一, 据报道, 全国有 90% 以上的公园水体遭到不同程度污染, 许多景观河流、湖水也存在着不同程度的富营养化^[1-3], 富营养化水体具有发展快、危害大和治理难等特点。植物浮床因具有可移动式运行、易维护等特点, 正日益受到关注, 特别是在城市富营养化景观水体净化修复当中, 采用多种观赏植物及植物组合, 一方面可以净化水体, 同时又可以达到美化景观水体的效果^[4-5]。而目前浮床生物群落及其净化水质的主体一植物, 可供选择的种类并不多, 十分必要筛选出一些比较适宜水湿生境的植物种类。该试验在对 26 种观赏植物初步试验的基础上, 选择 10 种表现较优的观赏植物作为研究材料, 研究其在浮床水湿生境条件下的种植适应性, 以期筛选出一些比较适宜水湿生境能在富营养化水体中生长的观赏植物种类。

1 材料与方法

1.1 浮床构建

试验在湖南农业大学附近一个池塘内进行。池塘面积约 2 000 m², 平均水深约 1.00 m, 试验前测定的湖水主要水质指标如表 1 所示, 参照 GB3838-2002^[6], 该湖水为劣 V 类水。

表 1 试验水体水质指标				
TN	NH ₃ -N	TP	COD _{Cr}	pH
/mg · L ⁻¹	/mg · L ⁻¹	/mg · L ⁻¹	/mg · L ⁻¹	
11.08±0.60	9.42±0.29	0.78±0.03	42.26±2.26	7.6±0.1

作者简介: 许桂芳(1970-), 女, 湖南芷江人, 侗族, 硕士, 副教授, 高级工程师, 现主要从事环境生态与园林景观的科研与教学工作。
E-mail: xgf7692@yahoo.com.cn.
基金项目: 湖南省教育厅科研资助项目(08D011)。
收稿日期: 2010-02-10

采用 100 cm×100 cm×5 cm 的聚苯乙烯泡沫板, 按间距 20 cm、孔径 12 cm 打孔, 用于栽种植物。将预培养好的植株小心地用去清水清洗根系, 移入试验浮床泡沫板载体, 在植株茎基部包裹适量海绵, 将栽培好植物的泡沫板放入受试水体, 用竹片和软绳连接起来。浮床整体组装完成后, 四周固定, 浮床即构建完成。

1.2 试验材料

10 种植物材料分别为: 5 种陆生植物即矮桃(*Lysimachia clethroides*)、博落回(*Macleaya cordata*)、龙葵(*Solanum nigrum*)、野荞麦(*Fagopyrum dibotrys*)、鱼腥草(*Houttuynia cordata*); 5 种水生植物即水芹菜(*Oenanthe javanica*)、梭鱼草(*Monochoria korsakowii*)、千屈菜(*Lythrum salicaria*)、黄花鸢尾(*Iris wilsonii*)、水竹芋(*Thalia dealbata*)。

1.3 试验方法

以上材料在苗圃培养 1 a(高 15 cm 左右), 植物经去土洗根后置于定植杯内用营养液水培 1 周, 选取长势基本一致的植物苗定植于浮床。浮床栽培总面积为 210 m²。试验期间未施任何肥料和农药, 植物营养完全来源于水体。试验从 2009 年 4 月 15 日至 6 月 14 日。试验期间观察浮床植物的生长状况, 统计移栽成活率、植物的丛高、分蘖数、根长、生物量。成活率=30 d 后成活植株数/栽培植株数。成活植株是指栽培 30 d 后株高明显增加, 有新叶抽出的植株; 根系长度采用植物的最长根平均数计算。

2 结果与分析

2.1 移栽成活率

10 种浮床栽培观赏植物移栽成活率及生长状况调查结果见表 2。

从表 2 可以看出, 10 种浮床栽培观赏植物移栽成活率均高, 其中水芹菜、梭鱼草、野荞麦、鱼腥草、千屈菜的

成活率与黄花鸢尾、矮桃、水竹芋、博落回、龙葵的相比有显著差异。特别是供试材料中有 2 种陆生植物野荞麦、鱼腥草的移栽成活率明显高于水生植物黄花鸢尾和水竹芋, 陆生植物矮桃的移栽成活率也明显高于水生植物水竹芋, 这说明有些陆生植物对污染水体的适应能力明显强于部分水生植物。

表 2 10 种浮床栽培观赏植物移栽成活率与生长状况

名称	移栽成活率/%	生长情况
水芹菜	100a A	耐污能力极强 生长比土培更旺盛
梭鱼草	99.6a A	耐污能力极强 生长正常, 叶翠绿
鱼腥草	98.5b B	耐污能力强, 生长正常
野荞麦	98.3bB	耐污能力强, 生长正常
千屈菜	98.0bB	耐污能力强, 生长正常
黄花鸢尾	96.2cC	耐污能力较强 移栽初期较差 后期生长好
矮桃	94.8cdCD	耐污能力较强 生长正常
水竹芋	93.6dCD	耐污能力中等 移栽初期较差 后期生长好
博落回	93.1dD	耐污能力中等 生长势较弱
龙葵	91.2eE	耐污能力较差 生长势较弱

2.2 生长性状

试验结果表明, 在供试的 5 种陆生植物和 5 种水生植物中, 所有植物种类在该试验的水体污染条件下均能正常完成生育周期。其中水芹菜梭鱼草、鱼腥草、野荞麦、矮桃、博落回等在试验期间生长极其旺盛, 甚至比在陆地常规栽培条件下具有更强的生长势, 表现出极强的对污水环境的适应能力, 其余植物除龙葵外在该污染水体条件下表现出较好的适应性, 其株高、分蘖、生物产量等生物性状与陆地常规栽培相比基本相仿, 而龙葵在浮床栽培条件下的综合表现较差, 但还能存活与生长。

表 3 10 种浮床栽培观赏植物的生长情况

种类	萌蘖/株·穴 ⁻¹	株高/cm	根长/cm	生物量/g·株丛 ⁻¹
水芹菜	18.5	58.2	31.2	812
梭鱼草	9.6	36.5	23.1	428
千屈菜	6.6	66.6	19.4	353
野荞麦	4.2	78.3	25.2	430
鱼腥草	8.4	46.2	22.3	362
黄花鸢尾	4.6	52.5	23.4	292
矮桃	6.2	79.1	32.1	564
水竹芋	3.5	92.2	42.5	397
博落回	2.8	112.8	44.2	586
龙葵	2.6	48.9	26.6	196

从表3可知, 不同种类浮床植物的萌蘖性能、生长

势存在差异。从在污水环境中的适应能力来看, 水芹菜、梭鱼草、鱼腥草、野荞麦、矮桃、博落回明显优于其它供试植物。

3 结论与讨论

浮床植物筛选与净化潜力的评价指标主要包括植物适应能力和生理特性, 以及耐污和去污能力二方面^[7]。植物浮床通过植物吸收和富集污染水体中的污染物, 并通过最终收获植物体的形式, 去除水体中的污染物。因此, 浮床植物的选择, 要能够适应被污染的水体, 还应有较大的生物量, 更多地吸收污染水体中的氮磷等营养物质, 起到较好的净化水质的作用。

上述研究表明, 供试的 10 种观赏植物均对富营养化水体的环境条件有较强的适应性, 但存在差异性, 综合移栽成活率、萌蘖性能、株高、根长、生物量等生长情况, 水芹菜、梭鱼草、鱼腥草、野荞麦、矮桃、博落回表现出很好的适应性, 是优良的景观水体浮床栽培植物, 可以大面积推广。试验还表明, 陆生植物在富营养化水体中可供进行选择的浮床植物有较大空间, 有些比在陆地生长表现更优。由此可见, 在实际应用植物浮床净化污染水体时, 特别是有些景观水体, 可以根据水体的污染程度, 针对性地选择的植物种类特别是一些观赏性强的当地野生植物, 来净化与美化景观水体。

参考文献

[1] 郭迎庆. 城市景观水体的污染控制和修复技术[J]. 环境科学与技术, 2005, 28(S1): 148-150.

[2] 程婧蕾, 王丽卿, 季高华, 等. 上海市 10 个城市公园景观水体富营养化评价[J]. 上海海洋大学学报, 2009(4): 435-442.

[3] 丁玲, 沈耀良, 黄勇. 公园水体的修复技术及发展现状[J]. 苏州科技学院学报, 2005(2): 48-52.

[4] 周晓红, 王国祥, 冯冰冰, 等. 3 种景观植物对城市河道污染水体的净化效果[J]. 环境科学研究, 2009, 22(12): 108-113.

[5] 黄廷林, 宋李桐, 钟建红, 等. 人工浮床净化城市景观水体的试验研究[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版), 2007, 39(1): 30-33.

[6] 国家环境保护总局. 地表水环境质量标准 GB3838-2002 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.

[7] 陈永华, 吴晓英, 蒋丽鹏, 等. 处理生活污水湿地植物的筛选与净化潜力评价[J]. 环境科学学报, 2008, 28(8): 1549-1554.

The Study on the Adaptability of Ten Ornamentals Species Cultivated on Artificial Floating Rafts in Eutrophic Water

XU Gui-fang

(Changsha Environmental Protection College, Changsha Hunan 410004)

Abstract: The applicability of ten ornamental species cultivated on artificial floating rafts in eutrophic water, including survival rate, tillering, plant height, root length, biomass were compared in the study. The results showed that all materials could adapt in the environment of eutrophic water. Among the 10 materials, “*Oenanthe javanica*”, “*Monochoria korsakowii*”, “*Houttuynia cordata*”, “*Fagopyrum dibotrys*”, “*Lysimachia clethroides*” and “*Macleaya cordata*” were the best in the eutrophic water environment, and that of “*Lythrum salicaria*” and “*Iris wilsonii*” were the better. Therefore, these species were quality ornamentals plants that were suitable to the eutrophic water environment.

Key words: artificial floating rafts; eutrophication; ornamental species; adaptability