

邯郸市沉水植物资源调查与园林应用

郭海燕, 韩超, 陈建中, 叶嘉, 韩学凯
(邯郸学院 生物科学系, 河北 邯郸 056005)

摘要:为了使邯郸市更好地利用水生植物净化水质和园林造景,对邯郸市沉水植物的种类、分布、多样性及其生存区环境状况进行了调查。结果表明:邯郸市沉水群落植物的 Simpson 指数以及 Shannon-wiener 指数比较低,沉水植物群落较单一,群落多样性不高。最后对邯郸市沉水植物的建植、配置、养护及其在园林景观中的应用提出了建议。

关键词:邯郸;沉水植物;园林应用

中图分类号:S688

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)11-0069-03

沉水植物是指整个植物体沉没在水下的植物类群,属于大型草本植物。作为水体生态系统中主要的初级生产者,是水体生物多样性赖以维持的基础。然而,随着水体富营养化进程的加快,沉水植物衰退和消失的现象在世界范围内普遍出现^[1-2]。日益严重的水体富营养化现象,降低了水生生态系统的使用功能,制约了当地社会经济的可持续发展。沉水植被不仅可以直接吸收氮磷营养物质,抑制藻类的生长,还可以改善水体和底质的生态环境,所以通过对沉水植被进行生态恢复是生物防治水体富营养化的重要环节^[3],也是生物防治重金属污染的重要措施。

沁河和滏阳河作为邯郸市主要河流,在流经城区时有大量的生活污水和工业废水的排入。园林水景的应用日益受到人们的重视,水生植物除具造景作用外,还具有富集重金属及减少水体富营养化等多种生态功能。沉水植物作为水生植物的重要组成部分,其水质净化和造景的应用也随之增多,并取得良好的景观效益和生态效益。因此,对邯郸市主城区沁河和滏阳河的沉水植物种类、分布和多样性等进行调查,旨在为邯郸市沉水植物的建植、配置、养护及其在园林景观中的应用提供参考。

1 样品的采集和相关数据的测定方法

1.1 采样点水体物理特征的测定

于2012年5月记录采样点的水体物理特征(水温、水深、pH),同时观察记录各采样点的自然状况。

1.2 样品采集及鉴定

样品采集采用“多次重复随机小样”方法进行,采样时每个采样点根据植物的多样性和盖度设6个边长0.5 m×0.5 m的铁框作为样方,将铁框内种植的植物全部连根拔起,冲洗,将冲洗干净的沉水植物进行分类,记录样地内的物种组成和数目,沉水植物样本参照植物志和水生植物图鉴进行分类鉴定。

1.3 沉水植物物种多样性及群落多样性测定

物种多样性采用布朗-布多度等级划分标准,对各采样点沉水植物群落的各种类个体数目的相对数量进行等级划分:非常多(extra-abundant)-5;多(abundant)-4;较多(common)-3;较少(few)-2;少(occasional)-1;极少(rare)-0。

以多样性指数 Simpson(D)指数和信息指数 Shannon-wiener(H)指数为指标,计算各样点的物种多样性。

$$P_i = N_i / N$$

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

$$H = - \sum P_i \ln P_i$$

式中, P_i 种的个体数占群落中总个体数的比例, N_i 为种*i*的个体数, N 为所在群落的所有物种的个体数之和。

2 结果与分析

2.1 各采样点的分布情况及水体物理特征

各采样点在滏阳河、沁河中的分布情况见图

收稿日期:2013-05-21

基金项目:河北省教育厅高等学校科学技术研究资助项目(Z2012105);邯郸市资源植物重点实验室资助项目

第一作者简介:郭海燕(1977-),女,河北省秦皇岛市人,硕士,讲师,从事细胞生物学研究。E-mail: guohaiyan111@163.com。

通讯作者:叶嘉(1963-),女,上海市人,硕士,教授,从事系统与进化植物学研究。E-mail: yejia5@yahoo.com.cn。

1. 采样点水体基本物理特征见表 1。



图 1 沉水植物的采样点分布

Fig. 1 Distribution of sampling point of submerged plant

表 1 采样点基本情况

Table 1 Basic situation of water sampling point

采样点 Sampling points	水温/℃ Water temperature	水深/cm Depth of water	pH
1	22	50~80	7.17
2	21	40~70	7.08
3	23	30~70	6.58
4	22	50~80	7.63
5	21	40~70	6.82
6	21	70~100	6.54
7	22	60~90	7.21
8	23	20~50	6.81
9	25	30~60	6.90
10	25	70~90	7.16
11	24	60~90	7.30
12	21	50~80	7.28
13	21	40~80	7.25

2.2 邯郸市沉水植物种类及分布特征

2.2.1 邯郸市沉水植物种类 邯郸市主城区内滏阳河和沁河 13 个样点中共有 4 种沉水植物,属于 3 个属、3 科,其中眼子菜科 2 种为菹草和菹齿眼子菜,水鳖科 1 种为黑藻,金鱼藻科 1 种为金鱼藻;13 个样点中,菹齿眼子菜出现频度最高,其次为菹草和金鱼藻,再次为黑藻。

2.2.2 邯郸市沉水植物种类分布特征 根据水生植物分类原则,可以将邯郸主城区水生植物分为 4 个群落类型:菹草群落、金鱼藻群落、黑藻群落和菹齿眼子菜群落。菹草在滏阳河和沁河均有分布,且分布比较广泛,从滏阳公园到滏阳河与沁河交汇处有较大面积分布,在沁河流经复兴广

场一段仅见菹草分布;金鱼藻在滏阳河及沁河均见分布,但多作为伴生种存在,整体生物量较少。菹齿眼子菜在邯郸主城区内多作为主导种存在,分布广泛,但在沁河上游复兴广场至中华桥一段不见分布或分布较少;黑藻在沁河不见分布,在滏阳河也分布较少,仅在南环和滏阳河桥一段有分布,作为主导种或伴生种而存在,生物量较少。

2.3 邯郸市沉水植物种类的多样性

2.3.1 邯郸市沉水植物物种多样性 分析结果表明,该区优势种为菹齿眼子菜,多度最多,而金鱼藻和菹草多度较少,黑藻最少(见表 2)。

表 2 邯郸主城区沉水植物的物种多样性比较

Table 2 Comparison on species diversity of submerged plant in main urban areas of Handan

采样点 Sampling points	种名 Species	多度 Abundance
1	黑藻	2
	金鱼藻	1
2	菹草	1
	黑藻	1
3	菹齿眼子菜	3
	菹齿眼子菜	2
	金鱼藻	1
4	菹草	3
	菹齿眼子菜	2
5	金鱼藻	+
	菹齿眼子菜	2
6	菹草	1
	菹齿眼子菜	2
7	金鱼藻	1
	菹齿眼子菜	2
	菹草	3
8	菹草	1
9	—	+
10	菹齿眼子菜	1
11	金鱼藻	1
12	菹齿眼子菜	1
	金鱼藻	1
	菹齿眼子菜	1
13	菹齿眼子菜	1
	金鱼藻	2
	菹草	1

2.3.2 邯郸市市区沉水植物群落多样性 调查结果表明,邯郸主城区有 8 个群丛类型:菹齿眼子菜群丛、菹草群丛、金鱼藻群丛、菹齿眼子菜+金鱼藻群丛、菹草+金鱼藻+菹齿眼子菜群丛、黑藻+金鱼藻群丛、菹草+黑藻+菹齿眼子菜群丛以及菹草+黑藻+金鱼藻群丛。其特征表现为群落多样性较低,以单一群落为主。各个样点的物种多样性指数见表 3。

表 3 邯郸市主城区沉水植物群落多样性比较
Table 3 Comparison on community diversity of submerged plant in main urban areas of Handan

采样点 Sampling points	群丛类型 Association type	Simpson 指数 Simpson index	Shannon-wiener 指数 Shannon-wiener index	覆盖度/% Coverage	鲜重/g Fresh weight
1	黑藻 金鱼藻	0.3855	0.2910	40	486.1
2	菹草黑藻菹齿眼子菜	0.3472	0.2786	45	571.8
3	菹齿眼子菜金鱼藻	0.4444	0.2764	35	379.7
4	菹草菹齿眼子菜金鱼藻	0.5102	0.3779	40	433.2
5	菹齿眼子菜	0	0	20	238.3
6	菹草菹齿眼子菜金鱼藻	0.6110	0.4441	35	465.5
7	菹齿眼子菜金鱼藻菹草	0.6026	0.4360	65	691.7
8	菹草	0	0	10	124.0
9	—	—	—	0	0
10	菹齿眼子菜	0	0	10	116.5
11	金鱼藻	0	0	15	167.8
12	菹齿眼子菜金鱼藻	0.4844	0.2942	20	212.1
13	菹齿眼子菜金鱼藻菹草	0.6232	0.4453	50	631.9

3 讨论

沉水植物完全依赖于水环境条件,受到污染的程度相对较高。许多研究表明,个别种类减少甚至消失,植物种群向单一化发展^[4-5]。邯郸市市区沉水植物 Simpson 指数和 Shannon-wiener 指数虽然很低,但包括沉水植物园林常用眼子菜科(Potamogetonaceae)、水鳖科(Hydrocharitaceae)及金鱼藻科(Ceratophyllaceae),在园林绿化中具有较好的应用前景。

黑藻可很好地应用于室内水体绿化,在家庭水族箱装饰中,常作为背景和中景,观赏价值较高。黑藻的净水功能和适应水体环境变化的能力越来越受到重视,逐渐应用到室外景观园林水体中^[6]。

研究表明,金鱼藻可最大吸附锌的量为 13.98 mg·g⁻¹,铅为 44.80 mg·g⁻¹,铜为 6.17 mg·g⁻¹^[7]。所以金鱼藻作为一种有效去除铅、锌等离子的沉水植物。

4 建议及对策

4.1 配置

首先,根据沉水植物的生活习性、分布特点、水流特点和生态效益等多方面综合考虑进行合理

配置。如根据景观与生态应用的需要,把在水中形态各异的沉水植物混合种植,可以很好地提高城市水体的可观赏性,同时混合种植沉水植物对水体生态平衡,并能更好地发挥沉水植物对富营养化和重金属污染水体的净化作用。

4.2 建植

沉水植物可通过断枝、块茎和种子等组织或器官进行繁殖。如通过扦插和播种 2 种建植方式可以实现黑藻的快速繁殖,园林水景应用中,以扦插建植为主。如孔杨勇^[6]在杭州西湖西线水景建设中,对黑藻的建植采用 2 种扦插方式:扦插条直接插入水底底泥,或几个扦插条与 1 块小石头捆绑沉入水中。因此,在城市水体沉水植物建植过程中,可根据水体的环境状态和植物繁殖特点进行不同方式的建植。

4.3 养护

沉水植物由于其生理上的特点,极端依赖于水环境,水体的透明度直接影响沉水植物的光合作用。减少生活污水以及工农业废水的直接排放是恢复和建植沉水植被的关键措施之一。园林部门在合理配置的基础上,结合邯郸市沁河及滏阳河等沿河景观建设,通过机械和生物等方式加强对沉水植物的养护管理,增加其景观效果和生态效益。