

摘要:通过测定龙湖不同区域的水生植物风眼莲结果表明,风眼莲对水体的 Zn、Mo、Pb、Cu 等都有较大的吸收富集能力。其根部富集能力略大于其茎叶部位。通过测定表明,龙湖在重金属污染方面基本上处于未污染状态至轻污染状态。

关键词:风眼莲;干重;污染度

风眼莲对福建龙湖重金属的监测及其评价

程 静(厦门市鼓浪屿环保局)

张烧挺 曾文彬(厦门大学生物系)

龙湖位于晋江市龙湖镇,水域面积 2500 多亩(正常水位时的水域面积),是福建省最大的天然淡水湖,也是福建省重要的淡水鱼生产基地。龙湖地处南亚热带,气候温和,雨量充沛,年降雨量在 911mm—1235mm 之间。平均气温 20℃—21℃,全年最冷的 1—2 月份的月均气温 12℃—13℃。龙湖为盆地形湖泊,底质较硬,淤泥较少。沿湖有十几个自然村的生活污水流入湖中,水质肥厚,透明度 20cm—cm,水色 17—18 号^[1]

一、材料与方 法

(一)原理

每一种重金属都会在示波极谱仪上呈现出一定的曲线,根据曲线峰高与标准曲线的比较,可得出重金属含量。

按戴全裕所采用的水生植物重金属污染度公式,可评价水体污染程度^[2]

$$\text{单项评价公式: } P = \frac{X - \bar{X}}{\bar{X}}$$

式中:P—水生植物重金属污染度

X—各采样点的重金属浓度实测值

\bar{X} —对照点各重金属元素的平均值

综合评价时,以单项最大污染度作为采样点的综合污染度,用 P_n 代表,并以以下列标准划分等级:

P_n:0—1 未污染

P_n:1—2 轻污染

P_n:2—3 中污染

P_n:>3 重污染

这样,可从水生植物受污染程度反映整个水体受污染情况。

(二)设备与材料

材料:风眼莲

仪器:鼓风干燥箱、JP—1A 型示波极谱仪、分析天平

试剂:铜铁络合剂

(三)步骤

采样:水生植物的五个采集点比较均匀地分布在沿岸水线。将采得的样品反复清洗干净(使附着的重金属减少到最低限度),不能揉碎。风干,放于袋里在干燥箱里烘干,称其干重,待用。

标准溶液配制及重金属含量测定:配制 Zn、Cu、Pb、Mo 标准溶液,再用 JP—1A 型示波极谱仪测定各重金属标准曲线图,同水生植物重金属含量曲线比较得水生植物重金属含量。

二、结果与讨论

水生植物对一般有毒物质都有吸收,积累等作用^[3]。吸收、积累的重金属便留在植物体内,通过处理可测出其中金属含量,而后同水体重金属含量多少进行比较,可判断此湖的污染情况。

(一)采样干重:从五个样点采集到的风眼莲其干重如下表:

表 1 风眼莲干重 (单位:g)

采样点	1#	2#	3#	4#	5#
茎、叶	0.5045	0.4629	0.6060	0.3552	0.5389
根	0.4343	0.4040	0.4049	0.4093	0.4921

(二)水样的采集及测定

在所采植物的样点处,取其中层深度的水质备用。环境条件:室压(常压),室温 29℃,检测方法:外标法(标准曲线)

表 2 龙湖各水样重金属含量

样品号	金 属 名 称				备 注
	Zn	Cu	Pb	Mo	
	浓度值(ppb)				
1#	185.0	54.0	19.4	5.3	
2#	232.5	10.5	9.0	<0.5	
3#	195.0	37.5	5.7	<0.5	
4#	240	34	14.3	2.0	
5#	285	51	10.4	<0.5	取样只有 5ml 故有误差

表 4

龙湖凤眼莲评价标准值

参照值	Zn	Mo	Pb	Cu
A. Π 维诺格拉多夫,“植物平均含量”(1950)	3.00	0.20		2.00
中国科学院南京土壤研究所微量元素组,“植物平均含量”(1979)	25—150	0.1—0.5	0.05—3.0	5—20
太湖水生植物采用的标准值(戴全裕)(龙湖评价采用)	44.1	1.14	1.60	31.60

按单项评价公式计算再综合评价,结果如下表。

表 5

龙湖水生植物(凤眼莲)评价水体污染结果

采样点	分析部位	Zn	Mo	Pb	Cu	P _n 值	分级
1 [#]	根及茎叶平均值	146.77	3.35	2.76	56.77	2.33	中污染
	P	2.33	1.94	0.73	0.80		
2 [#]	根及茎叶平均值	69.10	2.23	1.93	60.3	0.96	未污染
	P	0.57	0.96	0.21	0.91		
3 [#]	根及茎叶平均值	77.05	1.62	3.38		1.11	轻污染
	P	0.75	0.42	1.11			
4 [#]	根及茎叶平均值	98.93	1.90	3.57	43.18	1.24	轻污染
	P	1.24	0.67	1.23	0.37		
5 [#]	根及茎叶平均值	58.19	1.97	2.1		0.73	未污染
	P	0.32	0.73	0.31			

(三)水生植物重金属含量的测定

利用 JP—1A 型示波极谱仪测得曲线与标准曲线比较得重金属浓度如下:

表 3 各采样点凤眼莲茎叶及根重金属含量(占干重,ppm)

采样点	分析部位	Zn	Mo	Pb	Cu
1 [#]	根	235.53	1.96	1.72	67.74
	茎叶	58.00	4.80	3.80	45.80
2 [#]	根	69.18	2.23	2.45	118.44
	茎叶	69.02	4.14	1.40	2.16
3 [#]	根	88.91	2.29	3.58	22.53
	茎叶	65.18	0.94	3.17	
4 [#]	根	96.51	2.93	2.20	15.88
	茎叶	101.35	0.90	4.93	70.38
5 [#]	根	57.10	3.04	1.22	22.96
	茎叶	59.28	0.93	2.98	3.2

(四)龙湖水生植物对重金属浓缩情况如表 4

(五)龙湖水生植物对水体污染度评价

根据戴全裕所用的太湖水生植物评价标准值为龙湖评价标准值。

从表中看出,采样点 1 号直接有生活污水及染色

布厂污水注入,因而达到中污染。而采样点 4 号处虽有生活污水注入,但要通过较大的长有茂密的水生植物长沟,因而污染得到缓解。2 号及 5 号处远离生活区及工厂处,因而未出现污染。

三 结论

(一)龙湖凤眼莲对水体的 Zn、Mo、Pb、Cu 等都有较大的吸收富集能力。

(二)龙湖水生植物凤眼莲其根和茎叶内重金属含量相差不大,根部略高于茎叶部分。这同太湖凤眼莲根部比茎叶部吸收的重金属量达 2—3 倍相差不多。

(三)龙湖在重金属污染方面基本上处于未污染状态至轻污染状态。

参考文献

- [1]黄德裕等《龙湖名特优水产综合开发项目可行性报告》(1989)
- [2]戴全裕,水生高等植物对太湖重金属的监测及其评价,环境科学学报 3(3):213—221(1983)
- [3]吴玉树,高等水生植物对污水的净化作用,生物学通报(5)1—3(1985)