

中国科学引文数据库源刊  
中文核心期刊  
中国科技核心期刊

ISSN 1674-3075



Journal of  
Hydroecology

# 水生态学杂志

2017

第38卷 第1期 Vol.38 No.1



水利部 中国科学院 水工程生态研究所 主办



科学出版社 出版  
Science Press



# 水生态学杂志

(SHUI SHENGTAIXUE ZAZHI)

第38卷第1期 2017年1月 双月刊

## 目次

### 综 述

- 湖泊生态系统稳态转换驱动因子判定方法研究进展 .....  
..... 赵磊, 刘永, 李玉照, 朱翔, 邹锐, 宋迪(1)

### 研究论文

- 吉林省湿地淡水资源供给功能及其价值核算 .....  
李伟, 赵欣胜, 崔丽娟, 孙宝娣, 雷茵茹, 马琼芳, 康晓明, 魏佳明, 于菁菁, 梁钊瑞, 朱利, 董雪(10)
- 滇西北高山微水体空间分布格局及研究意义初探 .....  
..... 刘硕然, 和晓阳, 杨文书, 任国鹏, 李延鹏, 周俊, 蔡庆华, 肖文(18)
- 湿地植物灰化苔草对淹水的生态响应 ..... 王秋林, 陈静蕊, 程平生(24)
- 穗花狐尾藻在不同营养水平湖泊繁殖策略的比较研究 .....  
..... 吴业颖, 操瑜, 郑志伟, 张志永, 王文君, 刘帆(30)
- 着生藻碳氮计量特征对铜锈环棱螺生长的影响 ..... 谈冰畅, 蔡永久, 安苗, 谷娇, 宁晓雨, 李宽意(35)
- 拟柱胞藻对水体重金属的生物富集作用研究 ..... 聂利华, 李训仕, 林壮森, 刘亚群, 余俊, 查广才(41)
- 珠江口表层沉积物中重金属污染及生态风险评价 ..... 刘解答, 郭亮, 柯志新(46)
- 三峡库区面源污染防治 BMPs 框架体系研究 ..... 孙平, 周源伟, 华新, 柏益尧, 冯琳(54)
- 基于 PSR 模型的山东长岛海域海洋生物多样性研究 ..... 黄备, 孟伟杰, 魏娜, 刘筱(61)
- 零换水条件下饲料蛋白水平对团头鲂幼鱼生长、消化酶活力和血清生化指标的影响 .....  
..... 孙盛明, 戈贤平, 朱健, 张武肖, 苏艳莉(68)
- 鲢幼鱼的标准代谢和日常代谢率研究 ..... 靖锦杰, 黄应平, 蒋清, 袁喜, 涂志英(75)
- 白梭吻鲈 3 个群体的遗传结构比较 ..... 韩晓飞, 凌去非, 李彩娟, 许郑超, 王国成(80)
- 斜带髯鲷和紫红笛鲷早期发育阶段的行为选择 ..... 区又君, 李加儿, 柳琪, 周慧(86)
- 长脂拟鲮年龄与生长研究 ..... 尹邦一, 代应贵, 范家佑, 董坡(94)



# 拟柱胞藻对水体重金属的生物富集作用研究

聂利华<sup>1</sup>, 李训仕<sup>1</sup>, 林壮森<sup>1</sup>, 刘亚群<sup>2</sup>, 余俊<sup>2</sup>, 查广才<sup>3</sup>

(1. 揭阳职业技术学院生物工程系, 广东 揭阳 522000; 2. 汕头大学理学院生物系, 广东 汕头 515063;  
3. 韩山师范学院生物系, 广东 潮州 521041)

**摘要:**为探讨水华蓝藻拟柱胞藻(*Cylindrospermopsis raciborskii*)是否具有重金属富集能力,采用拟柱胞藻干藻粉开展了重金属离子的生物吸附实验。将硫酸铜、铬酸钾、乙酸铅、硝酸银、氯化钴、氯化镍、氯化汞7种试剂用双纯水配制成分别含 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Cr}^{6+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^{+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Hg}^{2+}$ 为50 mg/L的重金属溶液,调pH为5.5,采用原子吸收分光光度仪检测藻粉2 h、4 h、8 h、12 h及24 h吸附重金属的情况,傅立叶变换红外光谱仪比较分析藻粉吸附前与最终吸附24 h后官能团的变化。结果表明,在温度25℃、pH 5.5、重金属离子浓度为50 mg/L的条件下,拟柱胞藻干藻粉对7种重金属离子表现出不同程度的吸附作用,吸附效果最明显的时间为2 h( $\text{Cr}^{6+}$ 除外),吸附最强的重金属为 $\text{Pb}^{2+}$ ,吸附率高达86.30%,吸附量22.23 mg/g(吸附2 h时),7种重金属离子吸附能力(以2 h吸附率衡量)依次为: $\text{Pb}^{2+}$ (86.30%) >  $\text{Hg}^{2+}$ (68.23%) >  $\text{Ag}^{+}$ (67.82%) >  $\text{Cu}^{2+}$ (67.75%) >  $\text{Ni}^{2+}$ (55.18%) >  $\text{Co}^{2+}$ (34.05%) >  $\text{Cr}^{6+}$ (2.22%);红外光谱分析表明,羟基和羧基可能是拟柱胞藻吸附多种重金属离子的活性官能团。研究认为拟柱胞藻能够快速有效地吸附重金属、降低重金属(尤其是 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Hg}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^{+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ )引起的水环境污染,从而达到改善水质的功效。

**关键词:**拟柱胞藻;重金属;富集作用;红外光谱

**中图分类号:**X171 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2017)01-0041-05

水环境中的重金属污染已成为影响人类健康的重要因素,工业生产中往往会产生大量含铜、铅、汞、镉、铬等重金属离子的废液,而且重金属离子在自然界中不能被降解,大多具有较高的经济价值,因此重金属废水的回收和处理显得十分重要。在众多重金属废水处理方法中,藻类生物吸附技术相比其常用技术具有吸附性能强、吸附量大、成本低、金属可回收利用等优点(李恺等,2013)。目前,在藻类生物吸附重金属方面,很多学者对此进行了探讨(邓莉萍等,2008;郝群华,2015)。蓝藻是世界上分布最广的一种原核淡水藻类生物,有别于其它藻类,对重金属的吸附研究是目前藻类生物吸附剂中非活跃的领域(陈思嘉等,2006;王坎等,2011)。

拟柱胞藻(*Cylindrospermopsis raciborskii*)是一种水蓝藻,属念珠藻目、念珠藻科、柱胞藻属;此藻是侵性和生存适应力强的蓝藻,在高水温、富营养化

的湖泊和水库中生长良好,并可抑制其它藻类的生长成为优势种而形成水华(Briand et al,2004)。近年来,在我国各地淡水水体中相继发现并爆发以拟柱胞藻为优势藻的水华(江启明等,2010;陈奥密等,2013;王晓辉等,2013);因而,对拟柱胞藻生长优势机理及开发利用方面的研究显得相当迫切,但目前国内在此方面的研究还未见报道。查广才(2009)研究发现,拟柱胞藻在低盐度、高水温、富营养化人工调控的虾池环境中可形成高而稳定的优势种群,此藻对对虾的养殖表现为有益而不是有害的作用,其推测有益的一方面可能是拟柱胞藻富集了虾池养殖环境中的大量重金属。据此,本研究通过大量的培养并收集拟柱胞藻藻粉,选择虾池水环境中7种常见重金属进行吸附实验,探讨其对重金属是否存在吸附富集作用,旨在为拟柱胞藻的进一步开发利用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验藻种

实验选用的拟柱胞藻来自中科院武汉水生生物研究所的藻种库,编号FACHB-1503。藻类培养基的配制方法参照查广才等(2010)改良Zarrouk培养基进行。

收稿日期:2015-12-29

基金项目:广东省自然科学基金(5301097);广东揭阳职业技术学院创新强校建设项目(JYCZZCX031504)。

作者简介:聂利华,1977年生,女,讲师,硕士,主要从事生物科学与技术药学教研工作。E-mail: xibbh@sohu.com

通信作者:查广才,1965年生,男,教授,博士,主要从事水生生态学生态研究。E-mail: lsp01cgc@aliyun.com