

专题 11: 污染物的环境地球化学过程及环境效应

三种菊科植物对铅锌冶炼废渣土壤中 重金属的积累和转运特征研究

朱光旭¹, 肖化云^{1*}, 郭庆军², 张忠义¹

1. 中国科学院 地球化学研究所 环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550081;

2. 中国科学院 地理科学与资源研究所 环境修复中心, 北京 100101

利用对重金属具有特殊耐性和富集能力的植物来修复重金属污染土壤的植物修复技术, 具有操作简单、绿色、低成本等优点, 应用前景十分广阔。本文采用盆栽试验, 研究三叶鬼针草、革命菜、胜红蓟 3 种菊科植物在不同铅锌冶炼废渣含量土壤中的生长及其对 Pb、Zn 和 Cd 的吸收累积特征。结果表明, 当盆栽土壤中废渣比例为 20% 和 60% 时, 植物的株高和生物量较对照处理未有显著差异; 当盆栽基质为 100% 废渣时, 植物株高和生物量分别为对照处理的 68%~80% 和 58%~67%, 但植物能正常生长, 外观未表现出明显的受毒害症状, 具有良好的适应性。Pb、Zn 和 Cd 在植物中的含量范围为: Pb 9.3~257.2 mg/kg, Zn 79.4~683.0 mg/kg, Cd 6.9~159.1 mg/kg, 3 种植物不同组织中的重金属含量均

随着土壤中废渣含量的增加而升高, 其中革命菜中叶和茎中的 Cd 含量最大值分别为 132.1 和 159.1 mg/kg, 超过 Cd 超富集植物 100 mg/kg 的临界标准。3 种植物吸收的 Cd 和 Zn 主要积累在地上部分, 而 Pb 主要分布在根系。从富集系数来看, 3 种植物地上部分对 Pb 和 Zn 的富集系数均小于 1, 对 Cd 的富集系数均大于 1; 三叶鬼针草、革命菜和胜红蓟地上部对 Cd 的平均富集系数分别为 1.4、3.0 和 2.5。综合判断, 革命菜具有 Cd 超富集植物的基本特征, 可认定为 Cd 超富集植物。革命菜、胜红蓟和三叶鬼针草对 Cd 具有较强的迁移和富集能力, 且生物量较大, 生长迅速, 繁殖力强, 适用于 Cd 为主的重金属复合污染土壤的生态修复。

基金项目: 国家自然科学基金项目(41425014); 中国博士后科学基金项目(2015M582578)

第一作者简介: 朱光旭(1986-), 男, 博士, 研究方向: 重金属污染评价及修复研究. E-mail: zhuguangxu@mail.gyig.ac.cn.

* 通讯作者简介: 肖化云(1970-), 男, 研究员. 研究方向: 稳定同位素地球化学研究. E-mail: xiaohuayun@ecit.cn.