

铅、镉和汞对莲藕生长发育的影响及其在各器官中的累积规律研究

许晓光¹, 李汉霞¹, 卢永恩^{2,*}

(¹ 华中农业大学园艺植物生物学教育部重点实验室, 武汉 430070; ² 作物遗传改良国家重点实验室, 武汉 430070)

莲藕 (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) 是我国最重要的水生蔬菜之一, 深受人们的喜爱。然而, 由于工业迅速发展以及化肥的大量施用造成的土壤和水体污染日益显现, 莲藕的食用安全问题越来越受到重视, 而其中重金属污染问题又最受关注。关于重金属对莲藕生长发育的影响以及其在莲藕各器官中的累积规律研究尚未见报道。本研究即通过在土壤中施用不同浓度的镉 (Cd)、铅 (Pb)、汞 (Hg) 以及 Cd 和 Pb 复合物, 研究这些重金属对莲藕生长发育的影响, 同时对重金属在莲藕各器官中的累积特性进行研究, 为最终揭示重金属在莲藕体内的转运及累积规律奠定基础。

‘鄂莲 5 号’莲藕由武汉市蔬菜科学研究所提供, 播种于水缸 (直径 × 高为 70 cm × 50 cm) 内, 每缸加入 50 kg 土壤, 100 g 复合肥, 栽植前一周施入重金属, Cd 浓度梯度为 0、0.6、1.2、1.8 和 2.4 mg · kg⁻¹, Pb 为 0、250、500、750 和 1 000 mg · kg⁻¹, Hg 为 0、1.5 和 3.0 mg · kg⁻¹, Pb 和 Cd 复合处理梯度为 0、(100 + 0.2)、(100 + 1.0)、(500 + 0.2) 和 (500 + 1.0) mg · kg⁻¹, 以 Pb + Cd 表示。莲藕膨大中期和后期进行各种生理指标及重金属含量测定。

当莲藕受到各种重金属胁迫时, 部分生理生化指标发生了变化, 如叶绿素含量下降, SOD 活性及 MDA 含量上升, 可溶性糖含量下降, 藕的经济产量也有所降低。莲藕各器官中 Cd、Pb 和 Hg 的累积量随外施浓度的增加而上升。3 种重金属的累积特性有所差别, Cd 和 Pb 在匍匐茎中累积最高, Hg 施入浓度较低时在荷叶中累积量最高, 施入浓度较高时在藕中累积量最高。当外施 Cd 浓度低于 0.6 mg · kg⁻¹、Pb 浓度低于 250 mg · kg⁻¹、Hg 浓度低于 1.5 mg · kg⁻¹ 时, 藕中的累积量较低, 当添加量超过该浓度时, 藕中的累积量则急剧上升。低浓度的 Pb 和 Cd 复合处理时, 其主要累积在叶片, 高浓度复合处理时, 主要累积在藕, 复合处理较单项处理更容易使莲藕累积较多的 Pb 或 Cd。当复合处理的土壤 Pb 为 100 mg · kg⁻¹、Cd 为 0.2 mg · kg⁻¹ 时, 莲藕各器官 Pb 和 Cd 含量均超出农业行业标准的规定值 (0.2 和 0.05 mg · kg⁻¹)。

关键词: 莲藕; 重金属; 累积规律; 生长发育

中图分类号: S 645.1

文献标识码: A

文章编号: 0513-353X (2011) S-2600-01

收稿日期: 2011-09-06

基金项目: 国家公益性行业专项 (200903017-08-01); 现代农业产业技术体系建设专项 (Nycytx-35-gw02)

* 通信作者 (E-mail: luyongen@mail.hzau.edu.cn)