

植物中多氯联苯的来源、分布及代谢研究进展

范国兰¹, 崔兆杰^{2*}

(1. 山东大学环境研究院, 济南 250100; 2. 山东大学环境科学与工程学院, 济南 250100)

摘要: 研究植物中多氯联苯(PCBs)的来源、分布和代谢特点,可以更好地发挥植物在 PCBs 环境监测中的被动采样平台作用,丰富植物修复 PCBs 污染的基础理论。对植物中 PCBs 的来源途径方面的已有研究进行了总结,阐述了植物吸收 PCBs 的机制及影响因素,论述了植物不同部位中 PCBs 的分配特点,概括了 PCBs 的代谢机理和应用的研究现状,最后指出了目前存在的问题和未来的研究方向。

关键词: 多氯联苯; 植物; 有机污染物; 吸收; 代谢

中图分类号: X171.5

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X(2009)04-0423-06

A Review on the Sources, Distribution and Metabolism of PCBs in Plants

FAN Guo-Lan¹, CUI Zhao-Jie^{2*}

(1. Environment Research Institute, Shandong University, Jinan 250100, China; 2. School of Environmental Science and Engineering, Shandong University, Jinan 250100, China)

Abstract: To study the sources, distribution and metabolism of polychlorinated biphenyls (PCBs) in plants, can help to serve plants as passive samplers for PCBs monitoring, and enrich the theory of PCBs phytoremediation. Firstly, the sources of PCBs in plants were reviewed; secondly, the uptake mechanism of PCBs by plants and influence factors were summarized; thirdly, the distribution patterns of PCBs in different parts of plants were reviewed; fourthly, the metabolism of PCBs by plants were summarized. Finally, current problems and future studies on the sources, distribution and metabolism of PCBs in plants were discussed.

Key words: Polychlorinated biphenyls (PCBs); Plant; Organic pollutants; Uptake; Metabolism

多氯联苯(PCBs)是持久性有机污染物的一类,虽已停产和停用多年,但因具持久性、半挥发性、生物蓄积性、高毒性的特点,其对环境的影响至今仍然存在^[1]。另外,由于 PCBs 可以在环境中长距离迁移,即使是在未使用过此类污染物的地区,也能检出^[2]。因此,PCBs 对环境的影响,仍是目前环境危害研究的热点之一。

植物能够吸收和降解 PCBs,改变 PCBs 的迁移路径^[3-5]。植物吸收的 PCBs 可通过植食动物进入生态系统,进而影响到人体健康^[3,6,7],因此 PCBs 在植物中的累积特征是生态风险评价需要考虑的重要指标。研究植物积累 PCBs 的特点,有助于深入了解生态环境不同时空的污染状况,有利于准确识别环境中的潜在污染源^[8-10]。另一方面,通过研究不同种类植物对 PCBs 污染的积累和降解机制,能够为已有污染地区的植物修复提供科学详细的理论依

据^[11,12]。总之,研究植物中 PCBs 的来源、分布和代谢特点,可以为生态环境的风险评价和被 PCBs 污染的植物修复提供理论基础。

1 植物中多氯联苯的来源

1.1 空气

PCBs 在空气中以两种状态存在:即气态和与颗粒物结合态。气态 PCBs 通过植物的地上部分如叶片等被吸收^[13-15],颗粒物结合态的 PCBs 则以干相或湿相沉积的方式沉降在植物表面,一部分扩散入植物内部,而另一部分则只是附着在表面,在风或者雨水的作用下离开植物^[16]。PCBs 可通过叶子的角质层进入植物体^[14],也可以通过气孔进入到植物体内^[15]。植物的角质层由无生命的脂质细胞组成,它的作用是抵御病虫害和防止水分流失。PCBs 是脂溶性化合物,而角质层中的脂肪含量非常高,因此持

收稿日期:2008-09-01,修回日期:2008-11-03。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(20577030)。

作者简介:范国兰(1981-),女,山东蓬莱人,主要从事植物生态学和有机污染物监测分析研究。

* 通讯作者(Author for correspondence. E-mail: cuijz@sdu.edu.cn)。