
昆明植物所等解析聚天冬氨酸促进植物富集重金属镉的机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21450.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

昆明植物所等解析聚天冬氨酸促进植物富集重金属镉的机制

。重金属镉(Cd)对生物体而言是一种有毒元素，耕地土壤中的Cd严重威胁着人类健康，去除污染土壤中的Cd是保证土壤长期安全利用的必要措施。植物提取是利用Cd高(超)富集植物将土壤中的Cd吸收和转运至地上部分，通过收获植物材料进行无害化、资源化处理的一种修复土壤Cd污染的绿色技术。除了植物对Cd的吸收和富集能力，植物提取效率与土壤条件也密切相关：一方面，土壤中的有效营养影响植物的生长；另一方面，土壤中Cd的有效性直接决定植物对Cd的吸收效率。因此，可以利用一些土壤改良剂提高土壤中矿质元素或重金属的生物有效性来强化植物提取效率。

聚天冬氨酸(PASP)是一种可完全降解的天然聚合物，在农业和环境领域有广泛的应用。研究发现PASP能有效强化植物对土壤中重金属的提取效率，但前期普遍认为PASP通过螯合作用直接活化了土壤中的重金属或营养元素，而忽略了PASP与其他土壤因子(特别是土壤微生物)的相互作用是否会对植物富集重金属产生影响。为了从相关机制中进一步发掘强化植物提取Cd效率的方法，中国科学院昆明植物研究所和云南师范大学研究人员以Cd高富集植物鬼针草(*Bidens pilosa*L.)为研究对象，对以上问题展开了研究。

研究人员发现土壤添加3g kg⁻¹和6g kg⁻¹的PASP不仅显著($P < 0.05$)增加了鬼针草的生物量，也显著($P < 0.05$)促进了鬼针草对Cd的吸收(图1)，最终使得鬼针草对Cd的提取效率(地上部分总Cd富集量)分别提高了46.4%和76.4%。对植物根际土壤的元素含量分析表明PASP处理明显改变了($P < 0.05$)土壤元素的有效性，从而有效促进了植物对Cd和营养元素的摄入。除了PASP对元素的直接螯合作用，该研究发现PASP处理使植物根际募集了多种植物促生菌(图2)，这些植物促生菌能通过多种机制促进Cd胁迫下鬼针草的生长和活力，同时一些植物促生菌也能通过分泌有机酸、铁载体等物质间接活化土壤中Cd和营养元素。其中，一些具有解钾(K)功能的植物促生菌可能和PASP一起使得土壤有效K含量增加3.7~21.7倍，除了作为植物营养，有效K的增加可能也对植物富集Cd具有重要的调节作用。此外，植物生理和代谢组分析发现鬼针草叶片中抗氧化酶、氨基酸、有机酸和脂类参与的多种解毒过程被显著($P < 0.05$)诱导，这是鬼针草在Cd摄入显著增加的情况下维持生长的内在基础。

以上结果表明PASP通过重塑植物根际环境(特别是微生物群落组成)和调节植物代谢过程来促进鬼针草的生长和对Cd的富集。该研究促进了对土壤螯合剂强化植物提取效率的机制的认识，为螯合剂和植物促生菌联合强化植物提取效率提供了理论指导。研究结果以Polyaspartic acid

enhances the Cd phytoextraction efficiency of *Bidens pilosa* by remodeling the rhizospheric environment and reprogramming plant metabolism为题发表在Chemosphere上。相关研究工作得到中科院青年创新促进会和云南省基础研究计划重点项目等的支持。

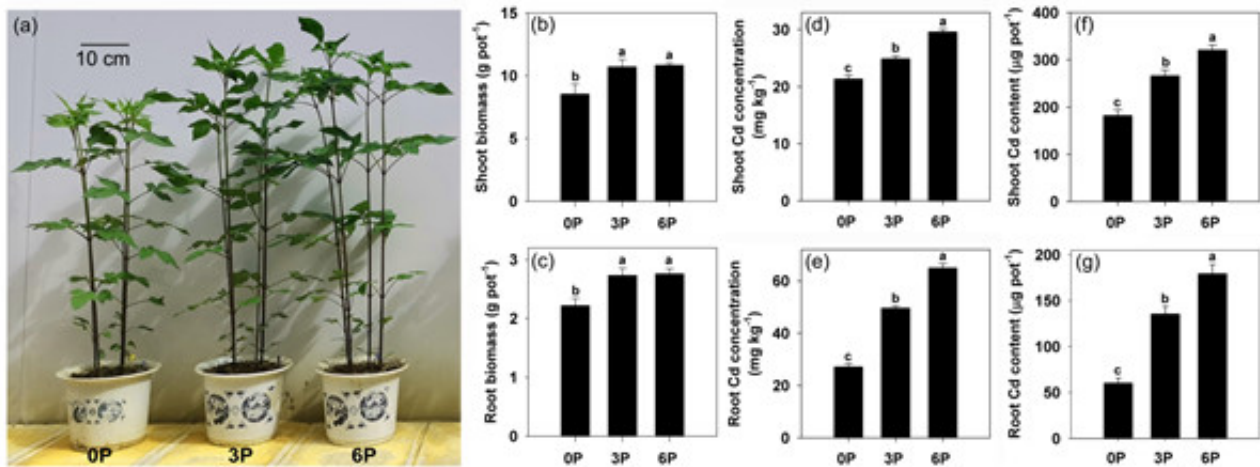


图1 PASP处理对鬼针草生长和Cd富集的影响

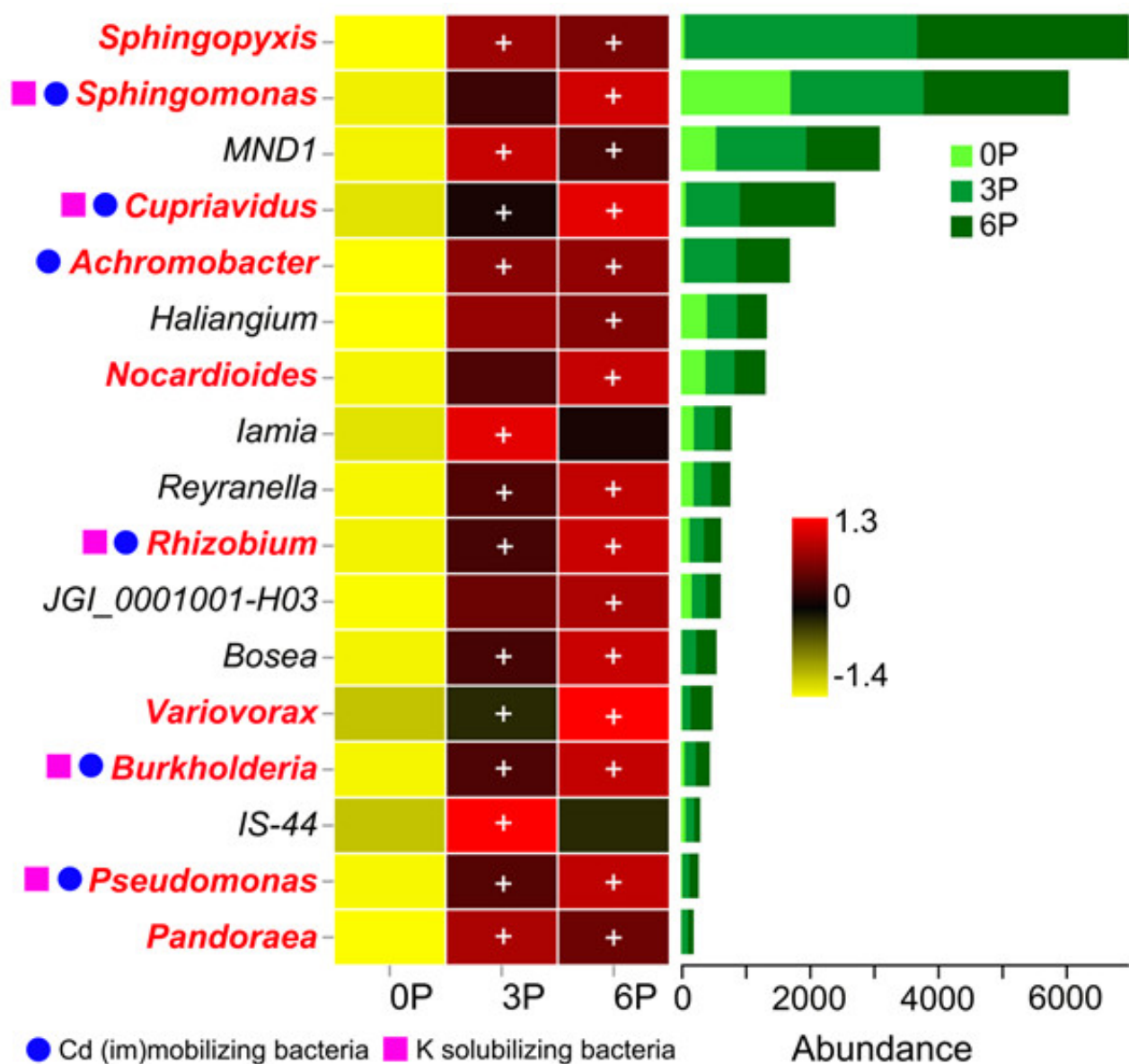


图2 PASP处理下植物根际细菌类群(属水平)的丰度变化(红色字体表示潜在的植物促生菌)

研究团队单位：昆明植物研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发