

农田镉 (Cd) 污染严重威胁农产品安全和人类健康。硫 (S) 是植物生长发育的必需元素，在植物抗 Cd 胁迫中起着至关重要的作用。近期，我院申创博士等人以蕹菜为研究对象，开展了 S 调控蕹菜吸收积累 Cd 的生理生化与分子机制研究。

他们发现, Cd 胁迫下, 蕹菜根中负责吸收 Cd 的基因 *Nramp5* 表达量增加(图 1)，这可能是蕹菜易吸收积累镉的主要原因之一。适量供 S 可将蕹菜茎叶生物量提高 68%，同时将 Cd 含量降低 31%，但是根 Cd 含量提高了 26%，表明 S 有利于蕹菜根系固定 Cd，并抑制其向茎叶转运。进一步研究发现，S 可以促进果胶甲酯酶 (PME) 和漆酶 (LAC) 基因的表达 (图 1)，增加 PME 活性和木质素含量，提高根细胞壁的固 Cd 能力。这些结果说明，S 主要通过影响细胞壁组分的合成来增强吸附 Cd 的能力，进而抑制 Cd 进入原生质体转运。此外，Cd 胁迫下，供 S 促进了蕹菜根中质子交换蛋白 (*CAX3*)、*ABC* 转运蛋白以及谷胱甘肽转移酶 (*GST*) 基因的表达 (图 1)，同时提高了半胱氨酸含量和还原性谷胱甘肽的比例，这有助于胞质中 Cd 的解毒和区隔，从而减少 Cd 通过共质体途径向茎叶转运 (图 2)。

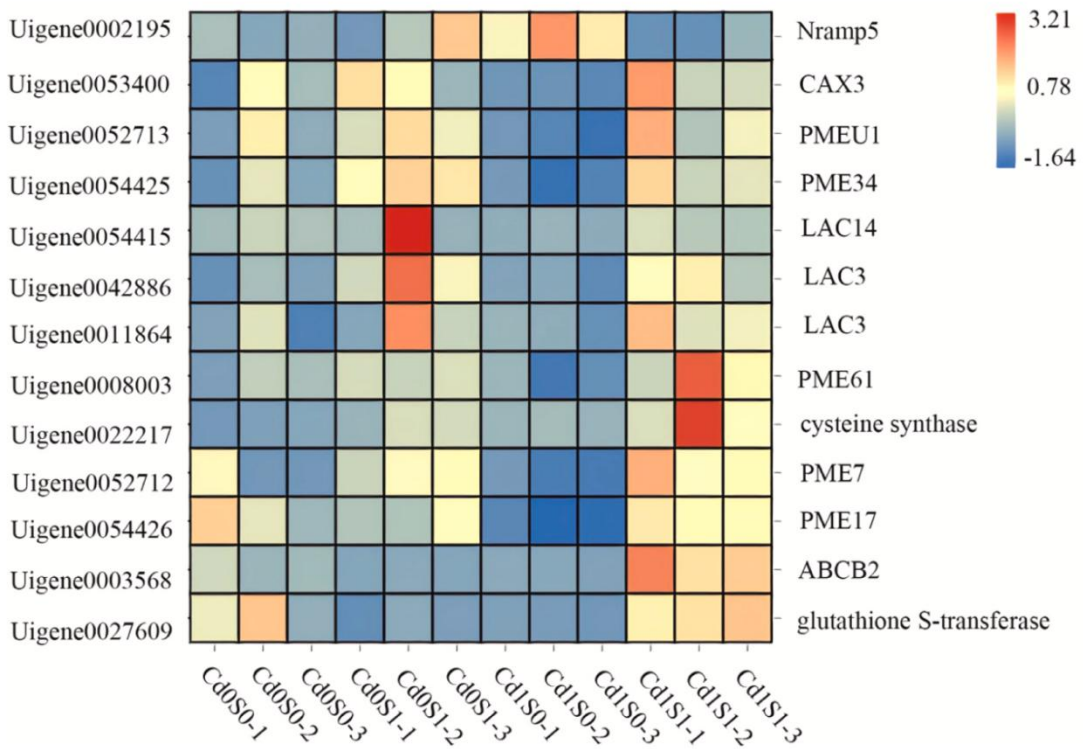


图 1 蕹菜在 S 和 Cd 处理下与吸收转运 Cd 相关通路中的差异表达基因热图

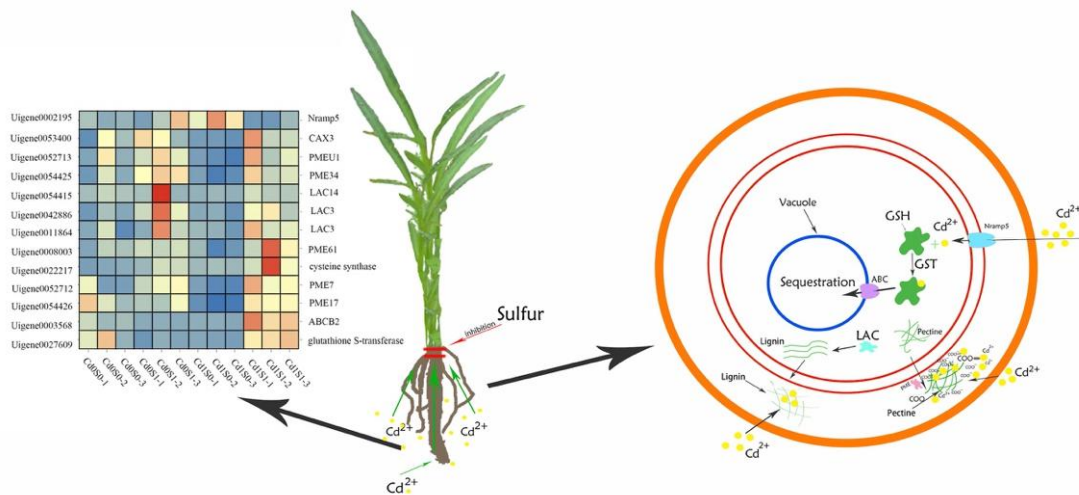


图2 蕹菜中 S 调控 Cd 吸收积累的分子和生理机理示意图

该研究成果 “Transcriptome analysis and physiological indicators reveal the role of sulfur in cadmium accumulation and transportation in water spinach (*Ipomoea aquatica* Forsk.)” 已发表在环境科学著名学术期刊 *Ecotoxicology and Environmental Safety*。我院申创博士为论文第一作者，付惠玲博士和环境 1901 班凡禧同学等人参与了研究工作。该研究得到了国家自然科学基金和湖南省自然科学基金项目的资助。

论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112787>