



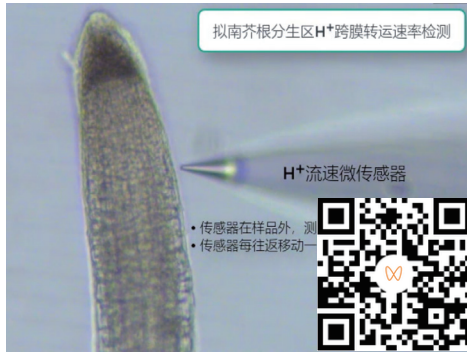
订阅本刊

重金属胁迫

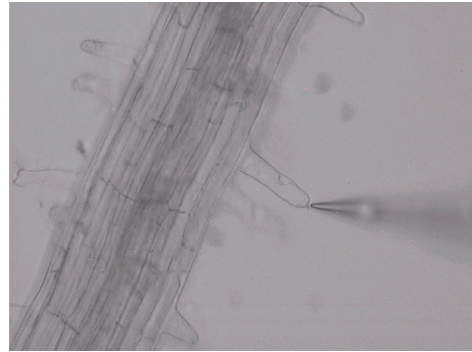
视频、图片、文献资源

样品检测视频

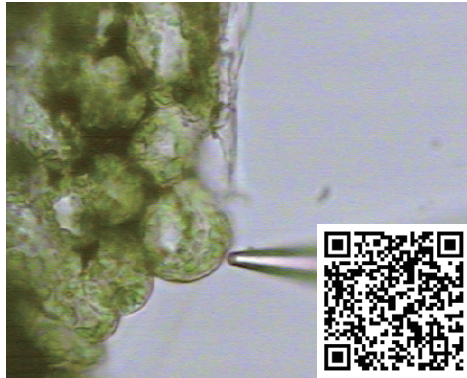
根



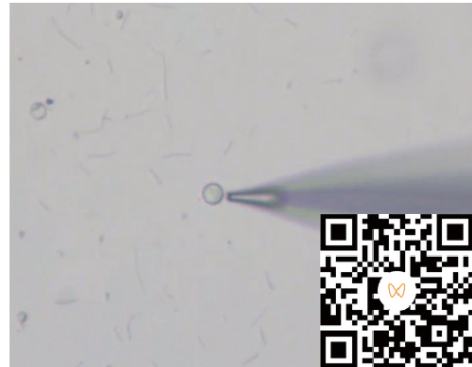
根毛



叶肉



原生质体 / 液泡



应用报告视频



扫码查看重金属文献专辑





测样咨询

拒重金属的能力 / 吸收重金属离子速率

一、意义

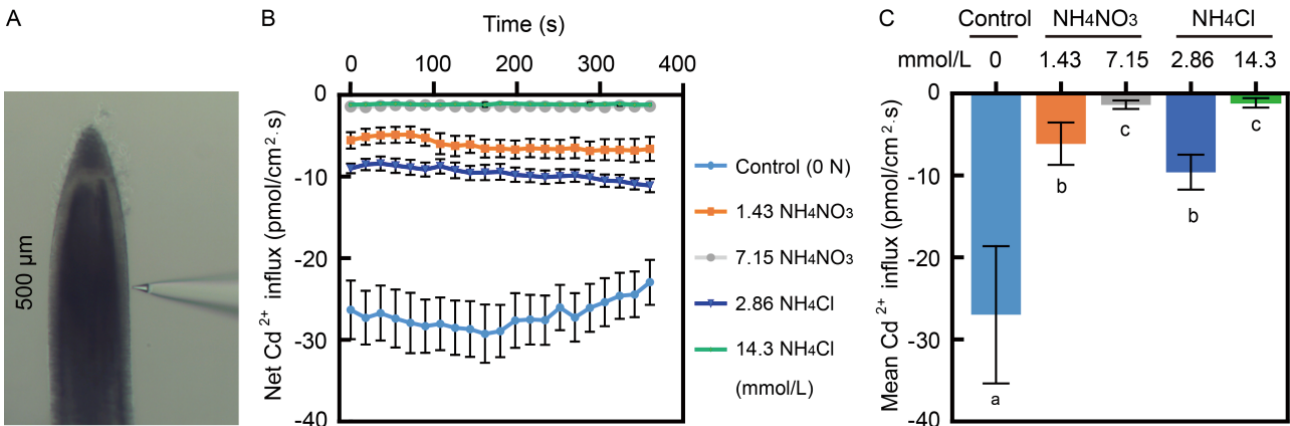
检测重金属胁迫下，根实时吸收 Cd、Pb、As、Cu、Zn、Cr 等离子速率。

二、研究案例

• 钱前院士团队：Cd 实时吸收转运技术为适量氨盐 & 硝酸铵可减少水稻镉积累提供证据

通讯作者：中国水稻研究所 钱前

所用 NMT 设备：重金属阻控机制分析仪（HMP300-YG 系列）



该研究使用非损伤微测技术(NMT)来探索 NH₄NO₃ 或 NH₄⁺ 瞬时处理对氮敏感品种粤丰 B 根部 Cd²⁺ 吸收的影响，结果发现：随着 NH₄NO₃ 浓度的增加，粤丰 B 根的 Cd²⁺ 吸收速率显著下降（图 B），在 1.43 和 7.15mmol/L NH₄NO₃ 条件下的平均 Cd²⁺ 吸收速率分别仅为对照的 1/4 和 1/20 左右（图 C）；而 2.86 或 14.3mmol/L NH₄Cl 处理也显著抑制了粤丰 B 根的 Cd²⁺ 吸收速率（图 B），平均 Cd²⁺ 吸收速率分别仅为对照组的 1/3 和 1/20 左右（图 C）。综上所述，NH₄NO₃ 和 NH₄⁺ 可能通过抑制 Cd²⁺ 的瞬时吸收来减少茎部 Cd 的长期积累。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考



订阅本刊

液泡区隔 Cd 能力 / 液泡吸 Cd²⁺ 速率

一、意义

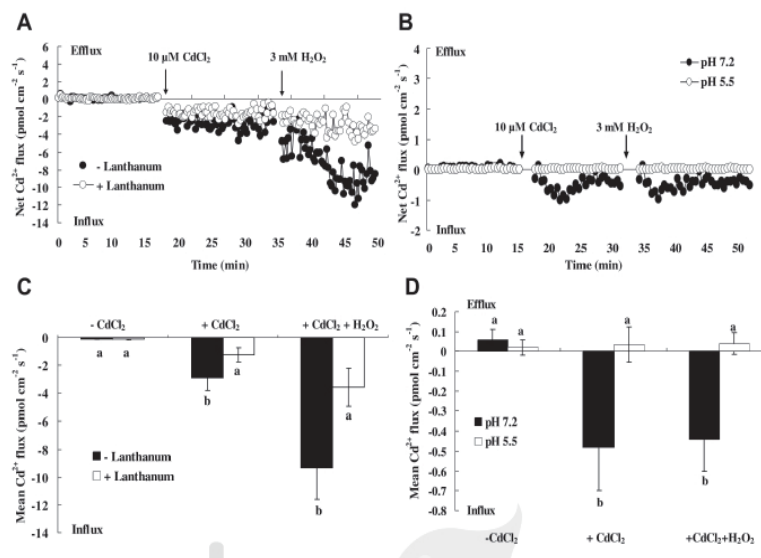
探究耐重金属材料的耐性机制，是否与重金属胁迫下，液泡区隔重金属离子能力强有关。液泡吸收重金属离子的速率越大，代表液泡区隔能力越强。该研究主要以研究茎、叶细胞的液泡为主。

二、研究案例

• *Plant Physiol Biochem* 北林陈少良：H₂S 通过调节胡杨细胞膜和液泡区隔 Cd²⁺ 从而缓解 Cd²⁺ 毒害

通讯作者：北京林业大学 陈少良

所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪 (Physiolyzer[®]) (NMT300-PYZ-YG 系列)



在 Cd²⁺ 胁迫下用 NaHS 处理的细胞中抗坏血酸过氧化酶、过氧化氢酶、谷胱甘肽还原酶都显著增加，导致 H₂O₂ 积累和脂质过氧化下降。而且，NaHS 减少了胞质中 Cd²⁺ 的积累，但是液泡中的 Cd²⁺ 有少量增加。Cd²⁺ 跨膜转运速率揭示了 H₂S 抑制了通过质膜 Ca²⁺ 通道的 Cd²⁺ 吸收，但是能够被 H₂O₂ 激活。NaHS 促进了液泡的 Cd²⁺ 吸收，依赖于通过液泡的 pH 梯度。总之，这些结果说明了 H₂S 通过提高抗氧化系统和细胞 Cd²⁺ 的平衡来缓解 Cd²⁺ 毒害。通过 H₂S 上调的抗氧化酶被 H₂O₂ 所减少，因此通过 H₂O₂ 激活的 PM Ca²⁺ 通道减少了 Cd²⁺ 吸收。H₂S 刺激液泡 Cd²⁺ 的区隔化可能是激活了液泡 Cd²⁺/H⁺ 反向转运系统。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

doi:10.5281/zenodo.10258509



测样咨询

根泌酸阻隔 Cd 吸收的能力

一、意义

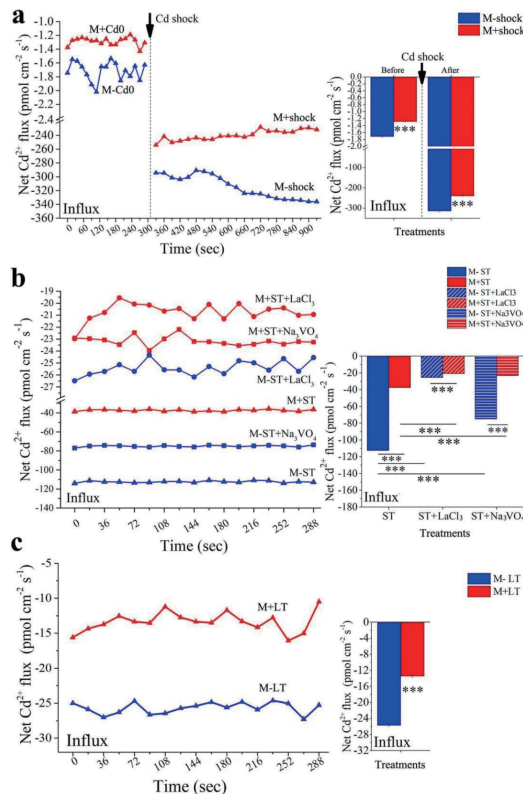
探究耐重金属材料吸收更少的重金属，是否与耐性材料分泌更多的酸，与根际重金属发生沉淀、络合等作用，从而降低根际重金属的生物有效性及吸收转运效率有关。

二、研究案例

• *J Hazard Mater* 云大赵之伟组：NMT 发现接种 AMF 抑制 Cd 胁迫下滇杨根的泌 H⁺ 吸 Cd 为揭示 AMF 增强滇杨对矿区环境适应性机制提供证据

通讯作者：云南大学 李涛、赵之伟

所用 NMT 设备：重金属阻控机制分析仪（HMP300-XY 系列）

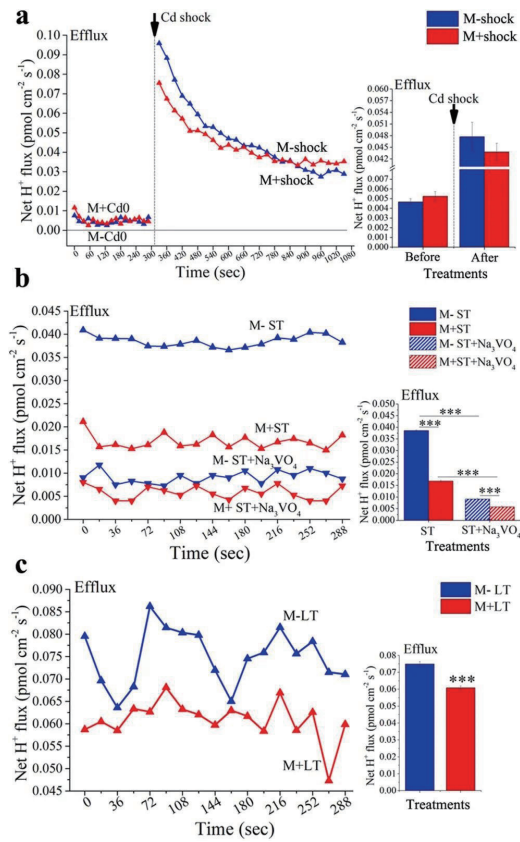


为了研究 AMF 接种对杨树 Cd²⁺ 吸收的影响，研究用非损伤微测技术（NMT）检测了杨树根部的 Cd²⁺ 实时转运速率。结果表明，所有处理的杨树都能检测到 Cd²⁺ 吸收。所有三个 Cd 处理时期（实时、短期和长期）的结果表明，与对照杨树的根相比，AMF 接种显著降低了杨树根部的 Cd²⁺ 吸收。添加 LaCl₃（一种 Ca²⁺ 通道的特异性抑制剂）也显著阻断了短期处理（ST）杨树根细胞中 Cd²⁺ 的吸收，而不依赖于是否接种 AMF。同样，在短期处理（ST）后，与非菌根对照（M-ST+LaCl₃）相比，接种 AMF 进一步显著降低了添加 LaCl₃（M+ST+LaCl₃）的杨树中 Cd²⁺ 的吸收速率。添加原钒酸钠（Na₃VO₄，一种特殊的 H⁺-ATPase 抑制剂）可显著抑制 H⁺ 外排。在添加 Na₃VO₄ 的条件下，与非菌根对照（M-ST+Na₃VO₄）相比，经短期 Cd 和 Na₃VO₄（M+ST+Na₃VO₄）处理的菌根定殖的杨树根部 Cd²⁺ 吸收速率显著降低。

doi:10.5281/zenodo.1025813



订阅本刊



为了研究 AMF 接种对杨树 H⁺ 实时转运的影响，研究用 NMT 检测了杨树根部的 H⁺ 转运速率。结果表明，所有杨树都表现来自根细胞的 H⁺ 外排，外排速率小于 0.1 pmol cm⁻²s⁻¹。无论是在 Cd 实时处理之前还是之后，接种 AMF 对未经 Cd 处理的杨树根部 H⁺ 外排没有显著影响。然而，与对照相比，在短期和长期 Cd 暴露处理下，AMF 接种显著降低了杨树根部的 H⁺ 外排速率。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考



Cd 解毒能力 / 活性氧转运速率

一、意义

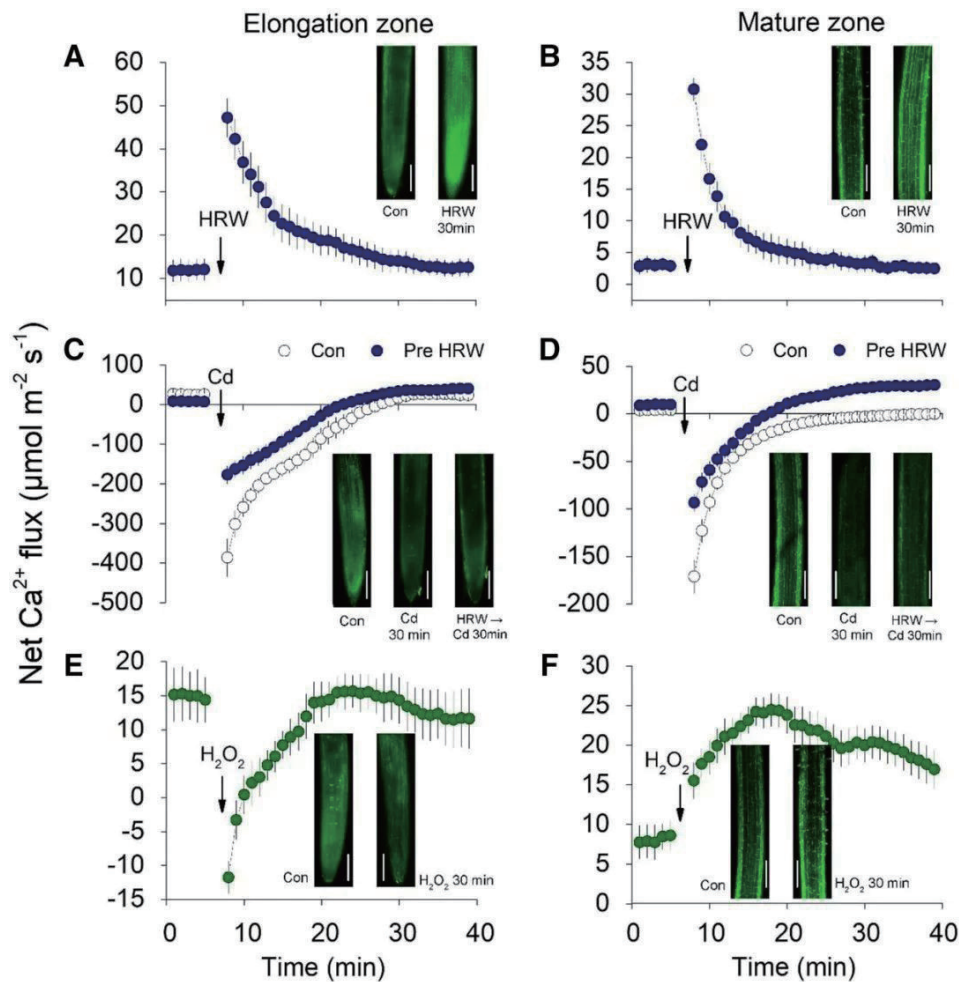
检测重金属胁迫下，根部 H_2O_2 的转运速率。

二、研究案例

• *Plant Physiol* 南农崔瑾：NMT 主导钙依赖的活性氧信号介导富氢水促根系拒镉的研究

通讯作者：塔斯马尼亚大学 Sergey Shabala

所用 NMT 设备：人工智能高通量全自动非损伤微测系统（NMT300-SIM 自动化系列）

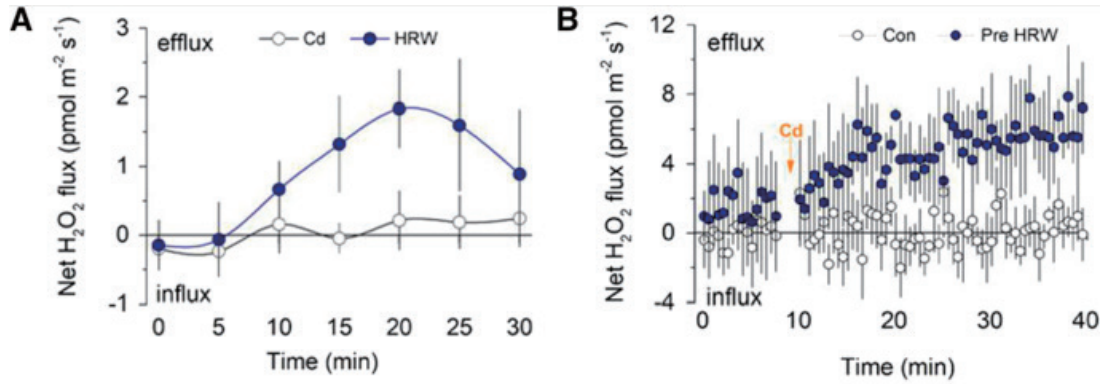


胞质 Ca^{2+} 是普遍存在的第二信使，在这项研究中，添加 HRW 导致伸长和成熟根区都有快速的 Ca^{2+} 吸收。这些结果暗示 Ca^{2+} 参与 HRW 减少的 Cd 吸收。加入 H_2O_2 导致 Ca^{2+} 迅速增加从根伸长区流出。

使用了两种 Ca^{2+} 通道抑制剂 (Gd^{3+} 和 La^{3+}) 来进一步验证 Ca^{2+} 作为植物根部 Cd^{2+} 转运体 HRW 信号转导成分的作用。结果表明在 Cd 条件下 HRW 激活了 Ca^{2+} 通道，HRd 预处理诱导的 Cd 胁迫下 BcIRT1 表达下调被 Gd^{3+} 协同处理完全抵消。



订阅本刊



通过 NMT 研究了富氢水对 Cd 诱导的 H₂O₂ 外排的影响 (A-B)。在 Cd 处理下 30min 内 (A 中的白点) 未测量到来自根部伸长区的 H₂O₂ 转运, 而 15min 富氢水处理导致 H₂O₂ 外排量显著增加。这种增加在 20min 时达到最大值然后开始下降 (A 中的蓝点)。加入镉后约 15min, 与对照相比, 用富氢水预处理的根中 H₂O₂ 外排量显著增加 (B)。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

木质部装载重金属离子能力

通过检测木质部组织细胞装载重金属离子的速率, 探究重金属胁迫下, 植物将根吸收的重金属离子, 转运到地上部分的能力。木质部组织吸收重金属离子的速率越大, 代表该材料往地上部分转运重金属离子的能力越强。