

测样咨询

质子泵与非损伤微测技术 (NMT) 科研结合点

一、摘要

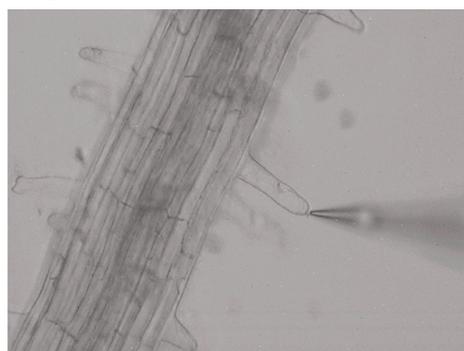
1、定量检测活体细胞、组织的实时跨膜 H^+ 流，验证 AHA、OSA、PMA、VHA 等功能

样品检测视频

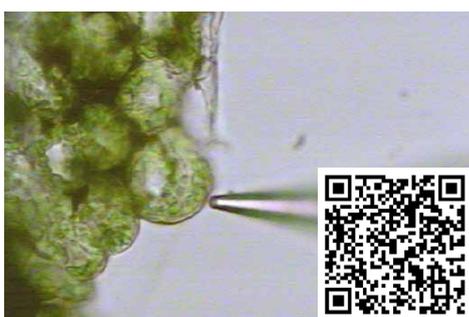
根



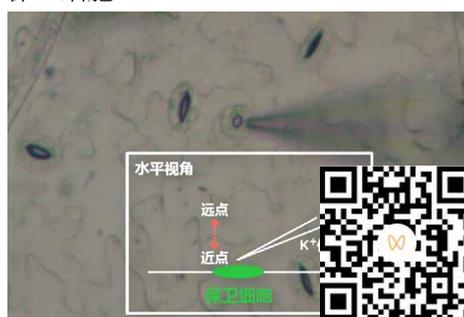
根毛



叶肉



保卫细胞



原生质体 / 液泡



扫码查看质子泵文献专辑

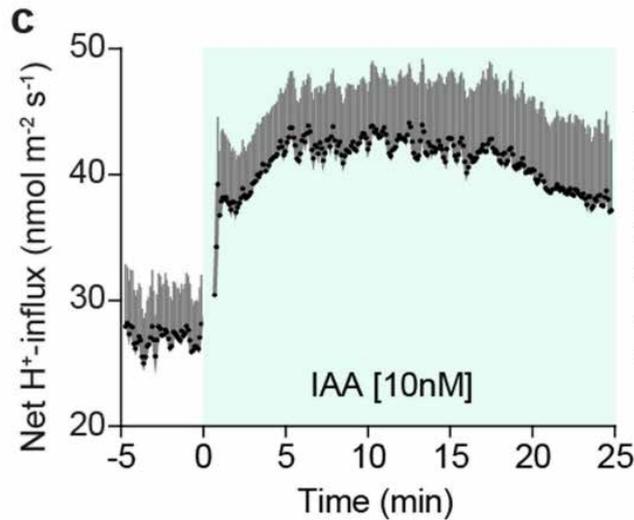


二、应用案例

1、*Nature*: 非损伤微测技术发现 IAA 可促根部吸 H^+ 致质外体碱化为生长素“酸性生长假说”机制提供重要证据

通讯作者：奥地利科学与技术研究院 **Jiri Friml**

所用 NMT 设备：NMT 质子泵检测仪



图注. 利用 *PM-Cyto reporter* 监测细胞内 pH 值, 发现 5 nM IAA 处理后, 质膜 (PM) 相邻细胞质 pH 值同时下降。同时出现的质外体 pH 值升高和细胞内 pH 值降低意味着 H^+ 流入细胞。用非损伤微测技术监测 IAA 处理后伸长区的根表皮细胞 H^+ 流速, 确实发现 H^+ 内流, 与根毛细胞中类似的观察结果一致。生长素通过增加细胞内 H^+ 的流入引起质外体的快速碱化。这一过程与根系生长抑制的时空相关性表明, 质外体碱化是抑制根系生长的潜在细胞机制。



扫码查看本文详细报道

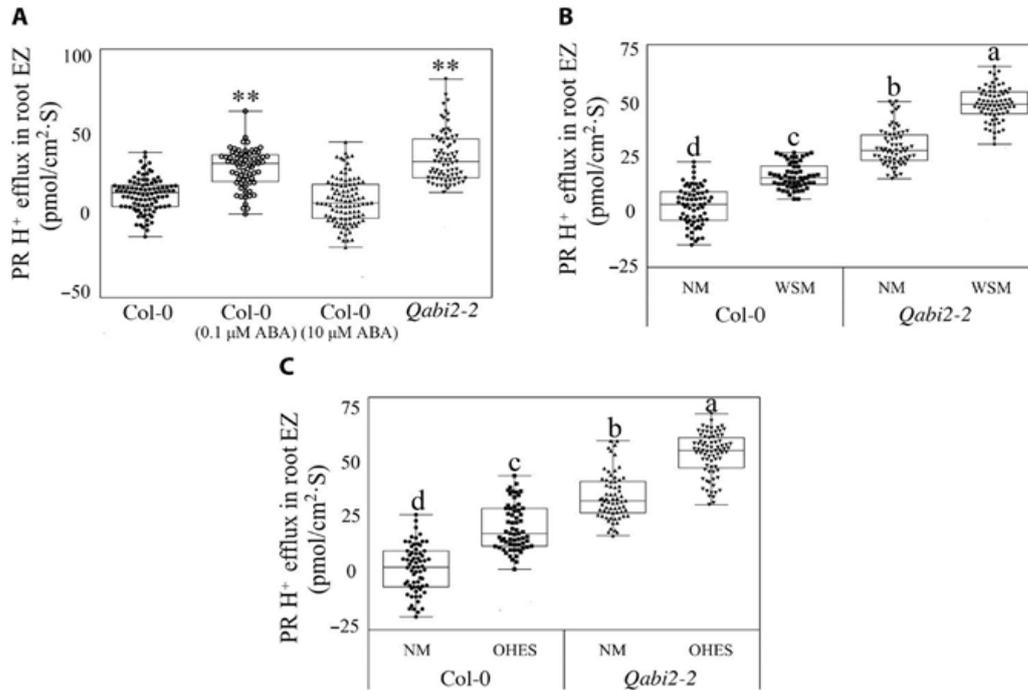


测样咨询

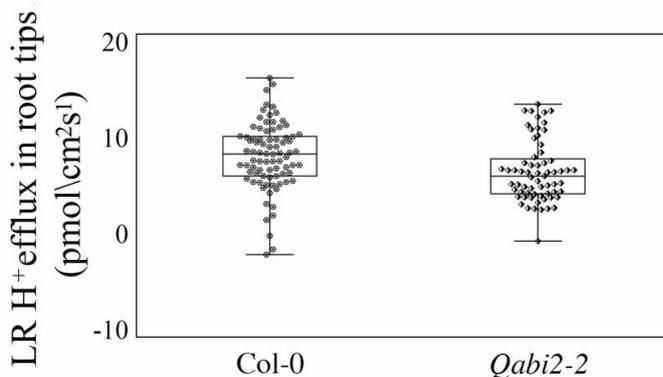
2、SciAdv 福建农林许卫锋：NMT 发现低浓度 ABA 促进质子分泌是根系响应水分胁迫和向水性的关键机制

通讯作者：福建农林大学许卫锋

所用 NMT 设备：非损伤微测系统（平台版）



图注. 为了解释为什么 *Qabi2-2* 植株表现出增强的主根生长和向水响应, 研究使用非损伤微测技术 (NMT) 测定了 WT 和 *Qabi2-2* 幼苗在正常培养基、水分胁迫培养基和倾斜向水实验系统下主根伸长区的根表 H^+ 外排情况。在正常培养基中, 萌发后 10 天 (10 dag) *Qabi2-2* 幼苗的主根伸长区 H^+ 外排显著高于 WT (A)。与之相反, 在添加 $0.1 \mu M$ ABA 的培养基中, *Qabi2-2* 幼苗的 H^+ 外排水平与 WT 相似, 而 $10 \mu M$ ABA 强烈抑制了 WT 的 H^+ 外排 (A)。WT 和 *Qabi2-2* 幼苗在水分胁迫和倾斜向水实验系统中表现出显著高于正常培养基的主根 H^+ 外排, 表明水分胁迫促进了主根非原质体 H^+ 外排 (B, C)。



图注. *Qabi2-2* 幼苗侧根根表 H^+ 外排速率与 WT 无显著差异。表明 *Qabi2-2* 对拟南芥主根伸长和侧根发育有不同的机制。

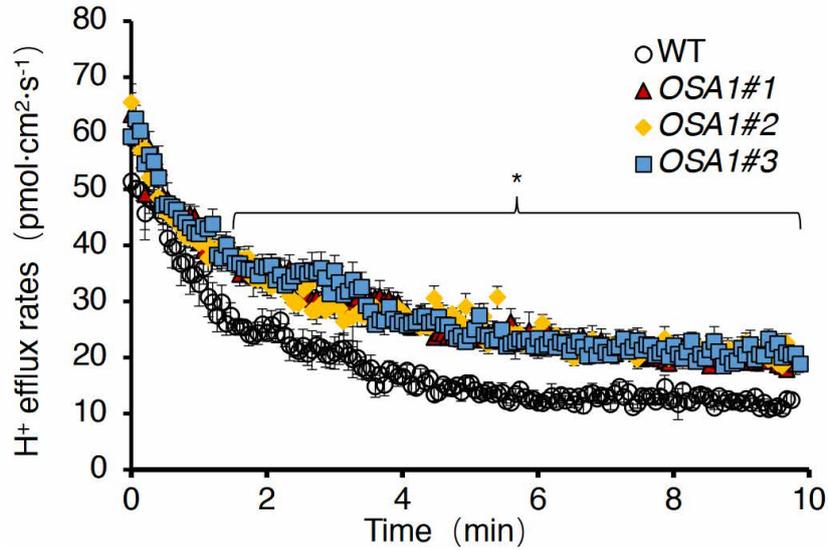


扫码查看本文详细报道

3、*Nat Commun* 南农朱毅勇：NMT 发现质子泵基因 OSA1 促水稻根排 H⁺ 提高氮吸收

通讯作者：南京农业大学朱毅勇；日本名古屋大学木下俊则（Toshinori Kinoshita）

所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪[®]（Physiolyzer[®]）



图注. 研究使用非损伤微测技术 (NMT) 检测水稻根部 H⁺ 跨膜转运速率变化, 结果发现, 在 2 mM NH₄⁺ 处理 12 h 后, 3 个 *OSA1* 过表达株系 H⁺ 外排速率均增加, 且明显强于 WT, 表明 *OSA1* 过表达株系通过泵出更多的 H⁺, 促进 NH₄⁺ 吸收, 同时有效降低根内 H⁺ 浓度, 促进 NH₄⁺ 同化。



扫码查看本文详细报道

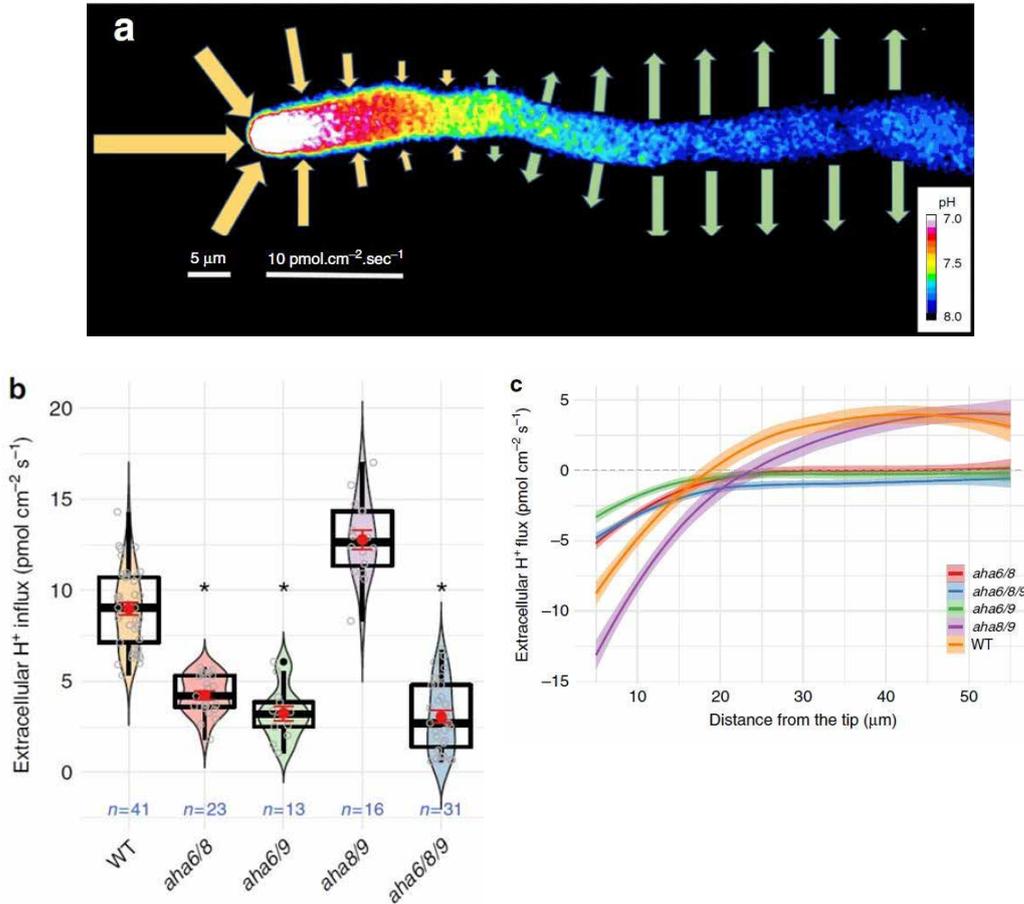


测样咨询

4、*Nature Commun* 马里兰大学 José A. Feijó: NMT 为质子泵激发花粉管生长并支撑细胞极性提供直接证据

通讯作者：马里兰大学 **José A. Feijó**

所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪[®] (Physiolyzer[®])



图注. 使用非损伤微测技术测量沿花粉管检测其跨膜 H^+ 流, H^+ 流结果可表征 AHA 活性。所有缺乏 AHA6 的突变体组合其生长速率均降低, 这与尖端 H^+ 流入减少 (b)、柄部流出减少以及流入 / 流出分界点向柄部缩回 (c) 有关, 三重突变体中的影响更为显著。野生型花粉管显示, 顶端的 H^+ 吸收在距离顶端约 15–20 μm 处反转为外排 (c), 而所有缺乏 AHA6 的突变体组合几乎没有沿着花粉管的 H^+ 流出。尽管 aha8/9 显示了距尖端超过 20 μm 的反转点 (c), 但尖端的流入和沿柄的流出与野生型相当。

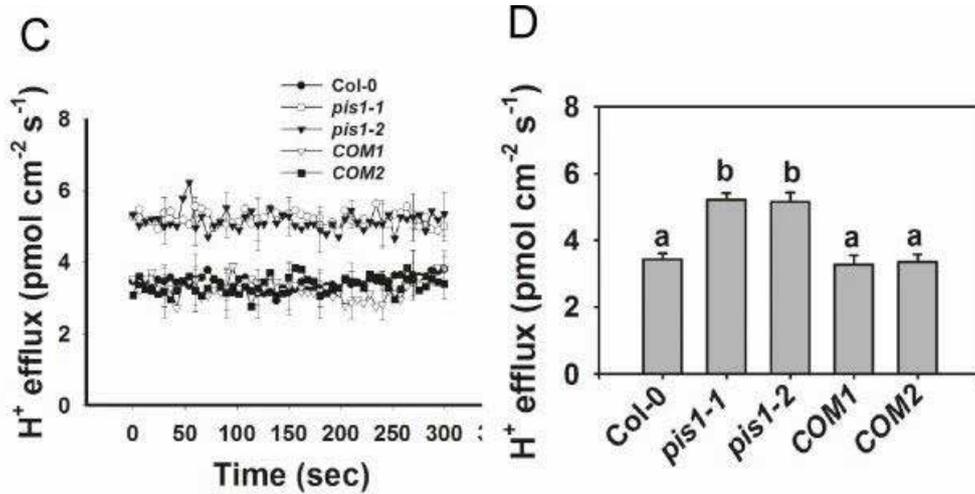


扫码查看本文详细报道

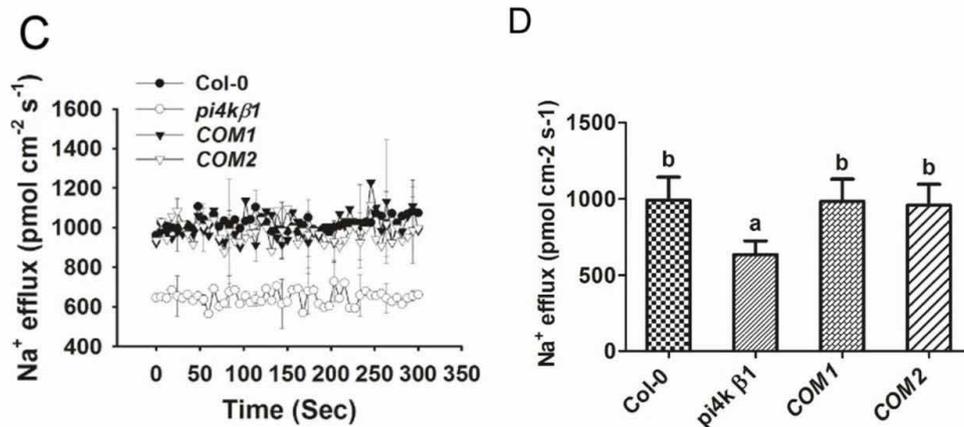
5、*Mol Plant* 郭岩、雷晓光：NMT 发现 PI4P/PI 动态调控质子泵、Na-H 逆向转运体活性调节植物耐盐

通讯作者：北京大学雷晓光；中国农业大学郭岩

所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪[®] (Physiolyzer[®])



图注. 使用非损伤微测技术检测 Col-0, *pis1-1*, *pis1-2*, *COM1* and *COM2* 的 H⁺ 流速。将 7 日龄幼苗转入含 75 mM NaCl (pH 8.1) 的 MS 培养基中培养 24 h, 测定根尖 H⁺ 流速。*pis1-1* 和 *pis1-2* 植物的排 H⁺ 速率与 Col-0 相比显著增加, 而 *COM1* 和 *COM2* 的排 H⁺ 速率与 Col-0 相同。因此, 在 PI 含量减少的 *pis1* 突变体中, PM H⁺-ATPase 活性增加, 表明 PI 在体内抑制了 PM H⁺-ATPase 的活性。



图注. 在 100 mM NaCl 预处理 24 h 后, 用 NMT 检测 Col-0 外排明显减少, 而 *COM1* 和 *COM2* 互补系的 Na⁺ 外排被恢复到 WT 水平。



扫码查看本文详细报道

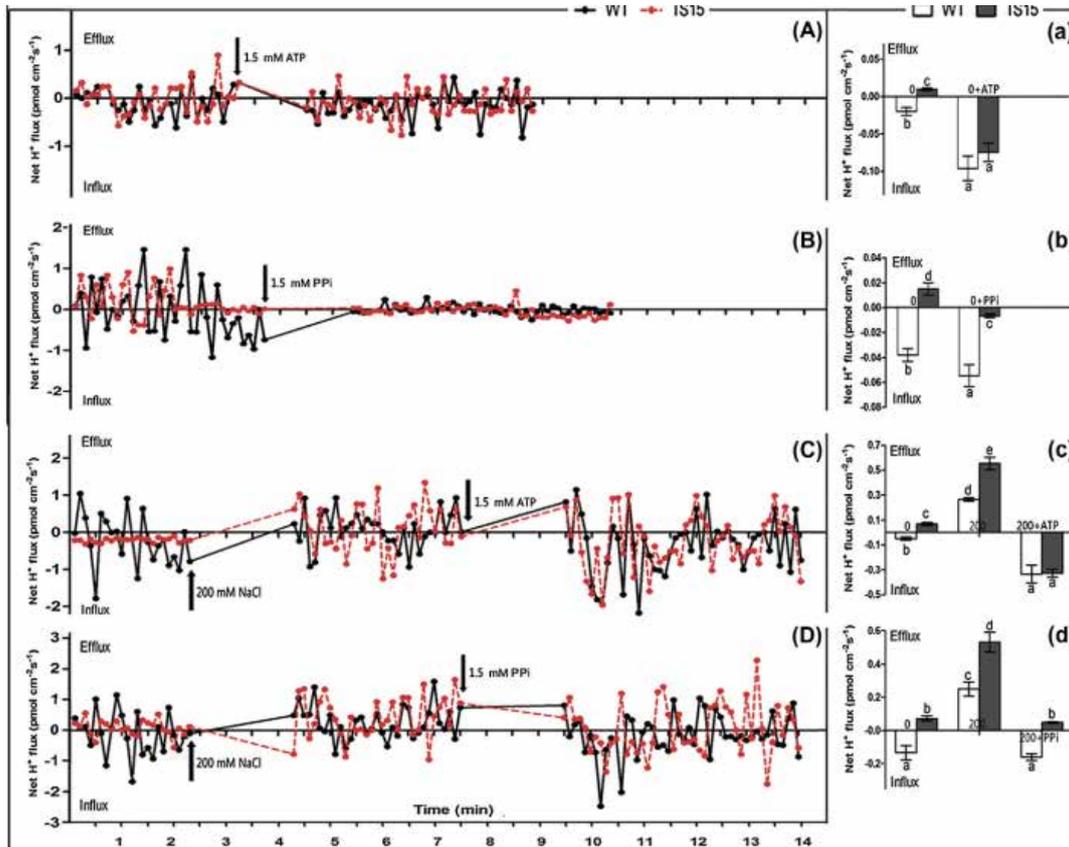


测样咨询

6、*Anal Biochem* 中科院植物所李银心：首次利用 NMT 直接检测到液泡质子泵活性

通讯作者：中科院植物研究所李银心

所用 NMT 设备：人工智能高通量非损伤微测系统



图注. 盐胁迫下, 液泡 H⁺ 外排速率增强, 且转基因材料 (通过液泡更多的区隔 Na⁺, 耐盐能力强) 明显强于野生型, 成功利用 NMT 检测到了液泡质子泵活性。



扫码查看本文详细报道