



订阅本刊

质子泵

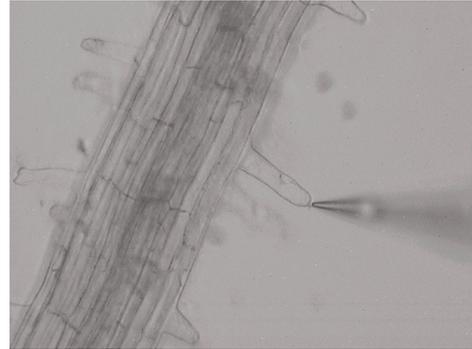
视频、图片、文献资源

样品检测视频

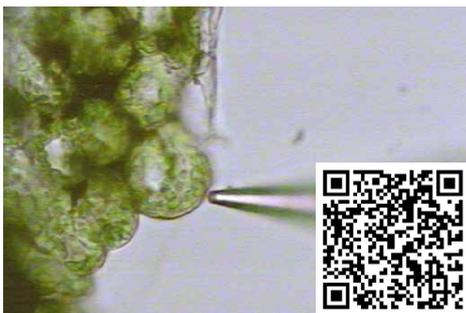
根



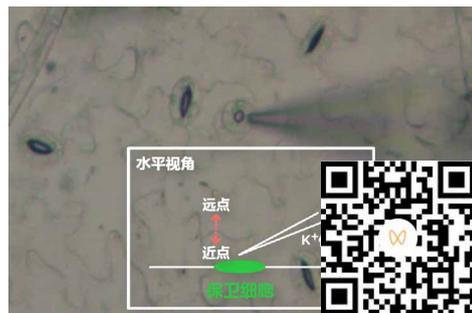
根毛



叶肉



保卫细胞



原生质体 / 液泡



扫码查看质子泵文献专辑





测样咨询

一、意义

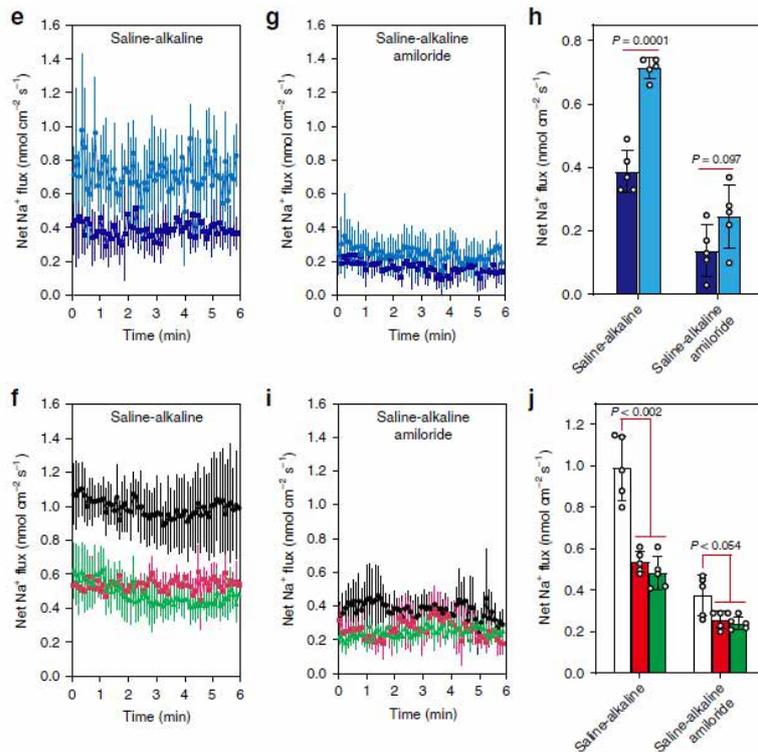
H^+ -ATPase 被称为植物的“主宰酶”，极其重要。根部细胞的质膜 H^+ -ATPase，通过调控植物往胞外、根外排 H^+ ，调节根表 pH，维持根的生长、应对各类环境胁迫，如缓解盐碱胁迫引起的根际 pH 升高，酸化细胞壁促进干旱胁迫下的根伸长、向水性生长；而且可以在细胞表面、根表面形成 H^+ 电化学梯度，驱动次级转运体对各种营养物质、离子的转运，包括促进氮、磷、铁等养份元素的吸收，促进过度积累的 Na^+ 、 NH_4^+ 等离子的外排；还可以有效抑制盐碱胁迫引起的根际碱化，降低 pH，促进根生长。

二、研究案例

1、*Nat Commun* 蒋才富：钙离子结合蛋白编码基因的自然变异赋予玉米耐盐碱性

通讯作者：中国农业大学 蒋才富

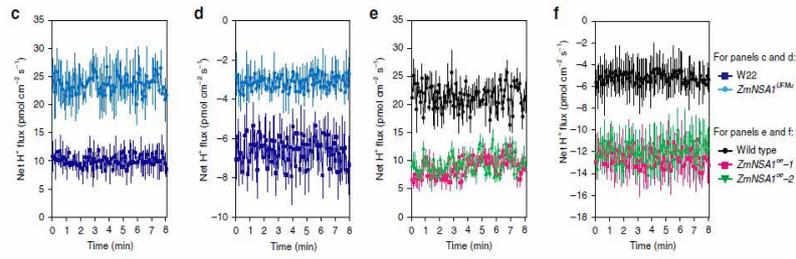
所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪[®] (Physiolyzer[®]) (NMT300-PYZ 系列，中国旭月 / 美国 YOUNGER)



ZmNSAI^{UFMu}、*ZmNSAI* 过表达植物及其野生型对照根分生组织区的 Na^+ 实时转运 (e-j)。用 100mM NaCl (pH 8.0) 处理 5 天龄的植物 24 小时，在测试液 (e, f) 或含有 50 μ M 阿米洛利 (g, i) 的测试液中孵育 30 分钟，然后使用非损伤微测技术 (NMT) 测量 Na^+ 实时转运速率。



订阅本刊



发现 *ZmNSAI*^{UFM6} 比 W22 具有更大的 H⁺ 外排 (c, d)，而 *ZmNSAI* 过表达植物比野生型具有更低的 H⁺ 外排 (e, f)，证实 *ZmNSE1* 负调节根 H⁺ 外排。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

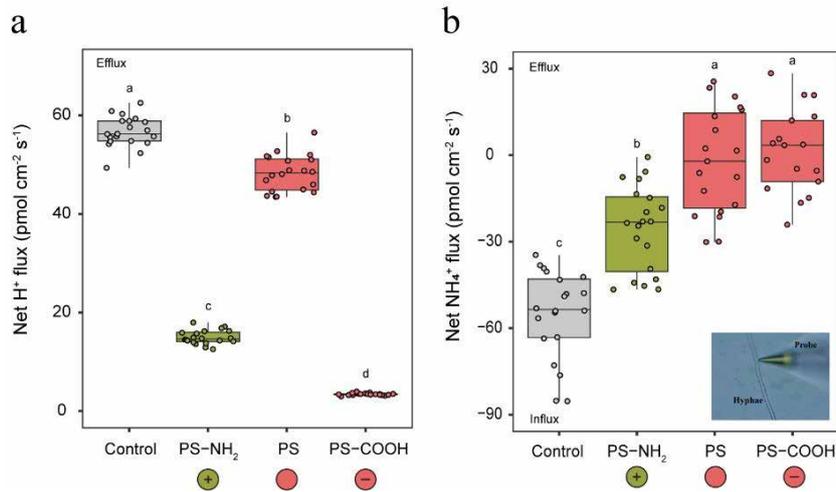


测样咨询

2、*Environ Sci Technol* 暨南大学优青团队：丛枝菌根真菌通过增强防御相关基因表达和菌丝捕获来缓解寄主植物的带电纳米塑料胁迫

通讯作者：暨南大学 李慧

所用 NMT 设备：人工智能全自动非损伤微测系统（AI Fully-auto NMT System）（aiNMT300-FAIM 系列，中国旭月 / 美国 YOUNGER）



利用非损伤微测技术（NMT）检测不同表面电荷 NPs 对 AM 真菌的根外菌丝 H⁺（图 a）和 NH₄⁺（图 b）转运速率的影响。AM 真菌菌丝吸收 NH₄⁺ 作为重要的营养物质，与对照组相比，带正电和负电的 NPs 处理后，菌丝吸 NH₄⁺ 速率显著降低。细胞壁和细胞膜中的 NPs 可能会阻塞 NH₄⁺ 的吸收通道，导致 NH₄⁺ 的运输量明显减少。H⁺（质子）外排表征的是菌丝生长和功能的活跃性，H⁺ 转运与磷和糖转运等重要转运体耦合。与对照组相比，带正电和负电的 NPs 处理后，菌丝的排 H⁺ 速率下降，这表明真菌的活性受到了影响。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

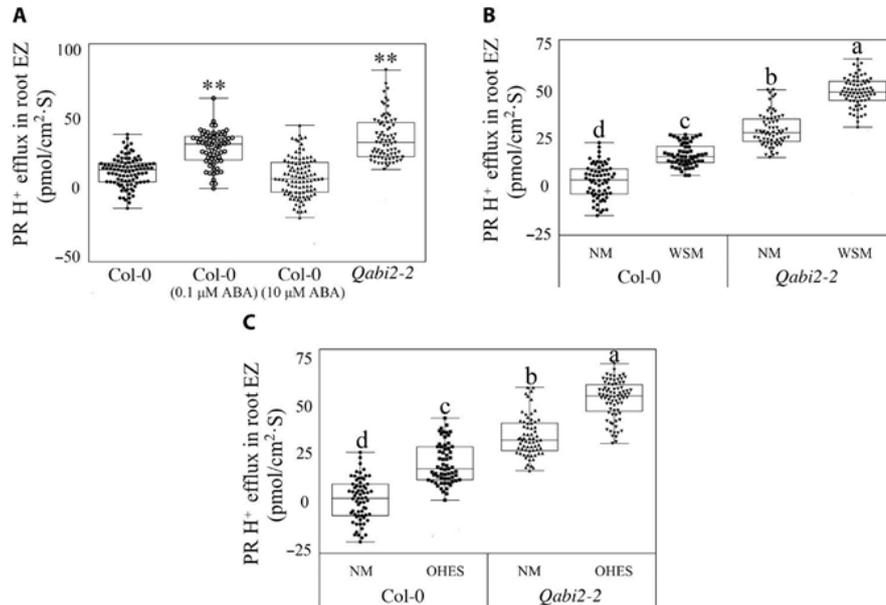


订阅本刊

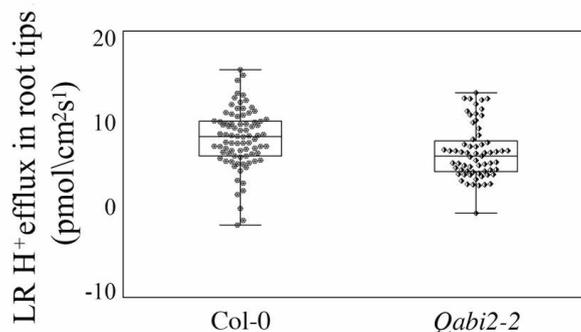
3、*Sci Adv* 福建农林许卫锋：NMT 发现低浓度 ABA 促进质子分泌是根系响应水分胁迫和向水性的关键机制

通讯作者：福建农林大学 许卫锋

所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪[®] (Physiolyzer[®]) (NMT300-PYZ 系列，中国旭月 / 美国 YOUNGER)



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 μM ABA 的培养基中，*Qabi2-2* 幼苗的 H^+ 外排水平与 WT 相似，而 10 μM 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)。



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。



本实验对应标书参考



扫码查看本文详细报道

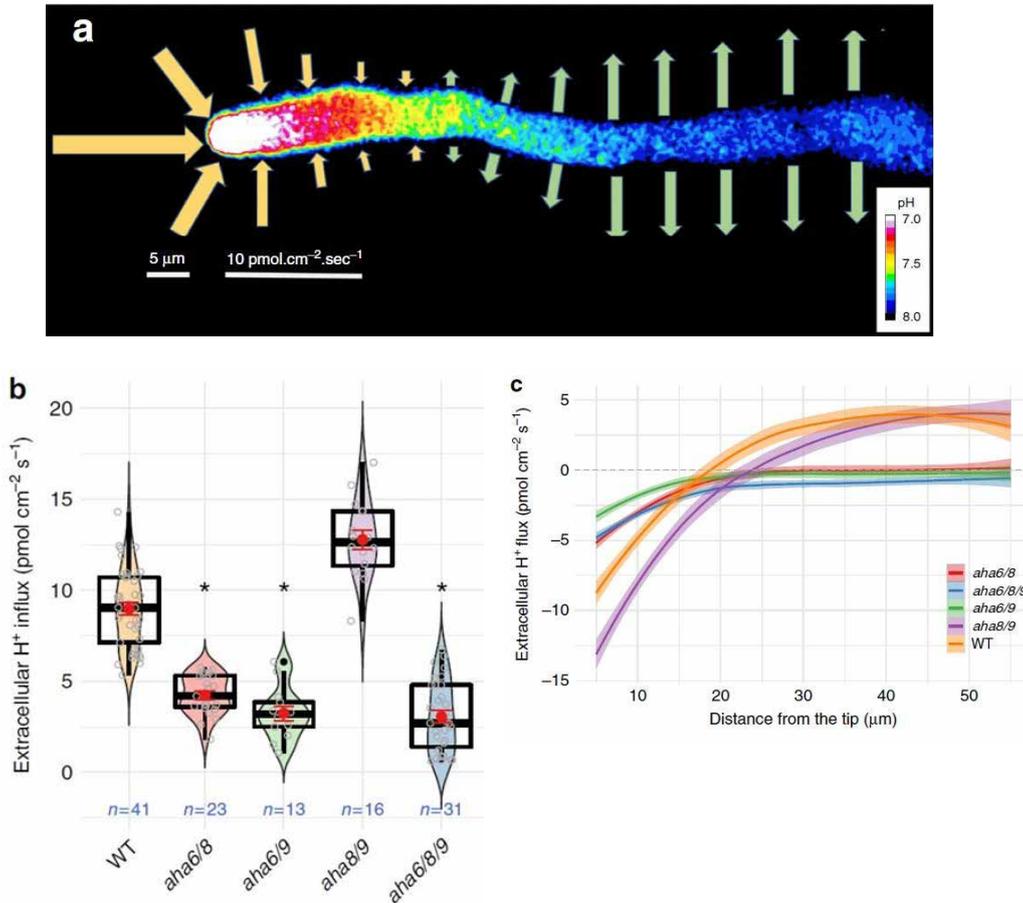


测样咨询

4、*Nat 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[®]) (NMT300-PYZ 系列, 中国旭月 / 美国 YOUNGER)



使用非损伤微测技术测量沿花粉管检测其跨膜 H^+ 转运速率， H^+ 跨膜转运结果可表征 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^+ 吸收减少 (b)、柄部流出减少以及吸收 / 外排分界点向柄部缩回 (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^+ 外排。尽管 aha8/9 显示了距尖端超过 20 μm 的反转点 (c)，但尖端的吸收和沿柄的外排与野生型相当。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

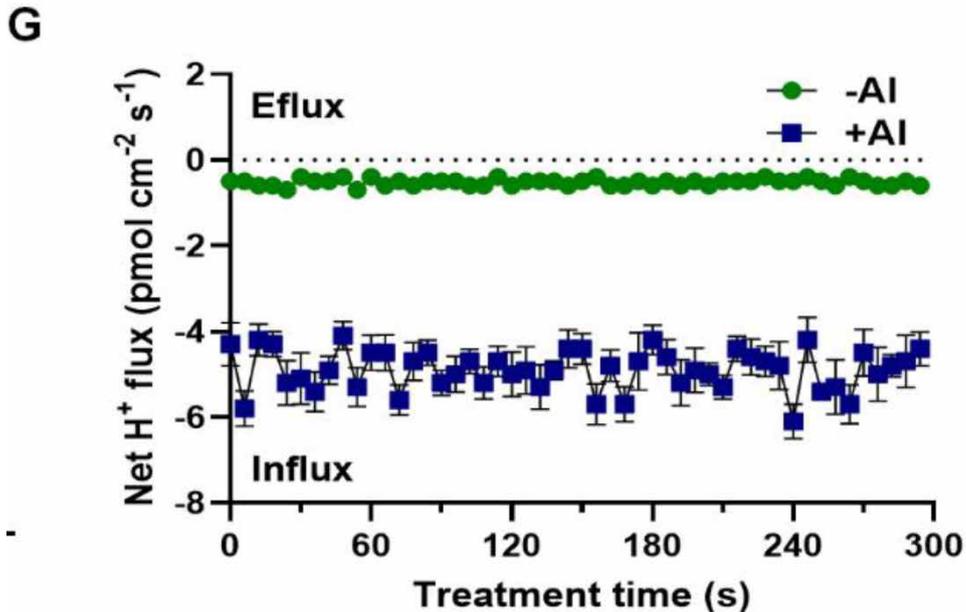
doi:10.5281/zenodo.10472808



5、*Hortic Res* 云南农大优青团队：番茄通过 SISTOP1-SIHAK5-pH 反馈环路协同适应铝毒与酸胁迫

通讯作者：云南农业大学 杨建立

所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪[®] (Physiolyzer[®]) (NMT300-PYZ 系列, 中国旭月 / 美国 YOUNGER)



展示了在番茄根尖端过渡区 (ATZ) 使用非损伤微测技术 (NMT) 测得的 H^+ 流动情况。实验结果显示, 铝处理 (+Al) 后, 该区域出现显著的 H^+ 净流入, 而对照组 (-Al) 则未出现明显流动。这一结果表明, 铝胁迫导致根尖细胞发生明显的细胞质酸化, 即 H^+ 在细胞质内积累。该结果对本研究的意义在于: 它直接证实了铝胁迫会引发根尖细胞质 pH 下降, 为后续揭示“细胞质酸化是连接铝信号与 SISTOP1 蛋白稳定的关键中间环节”提供了直接实验证据, 也支持了后续关于 SISTOP1-SIHAK5-pH 反馈调控环路的假设。



扫码查看本文详细报道



[本实验对应标书参考](#)