

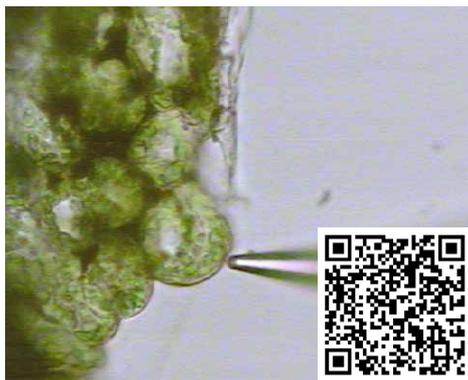
酸胁迫 / 铝毒耐受基因功能分析 | 耐酸 / 耐铝毒种质资源研究

一、摘要

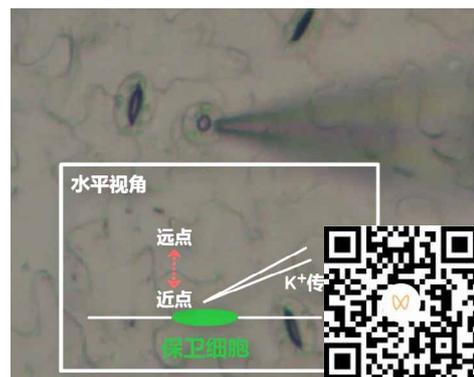
1、定量检测铝胁迫下根部 Cd^{2+} 转运速率，揭示重金属相关机制

样品检测视频

叶肉



保卫细胞



根



扫码查看铝毒胁迫文献专辑

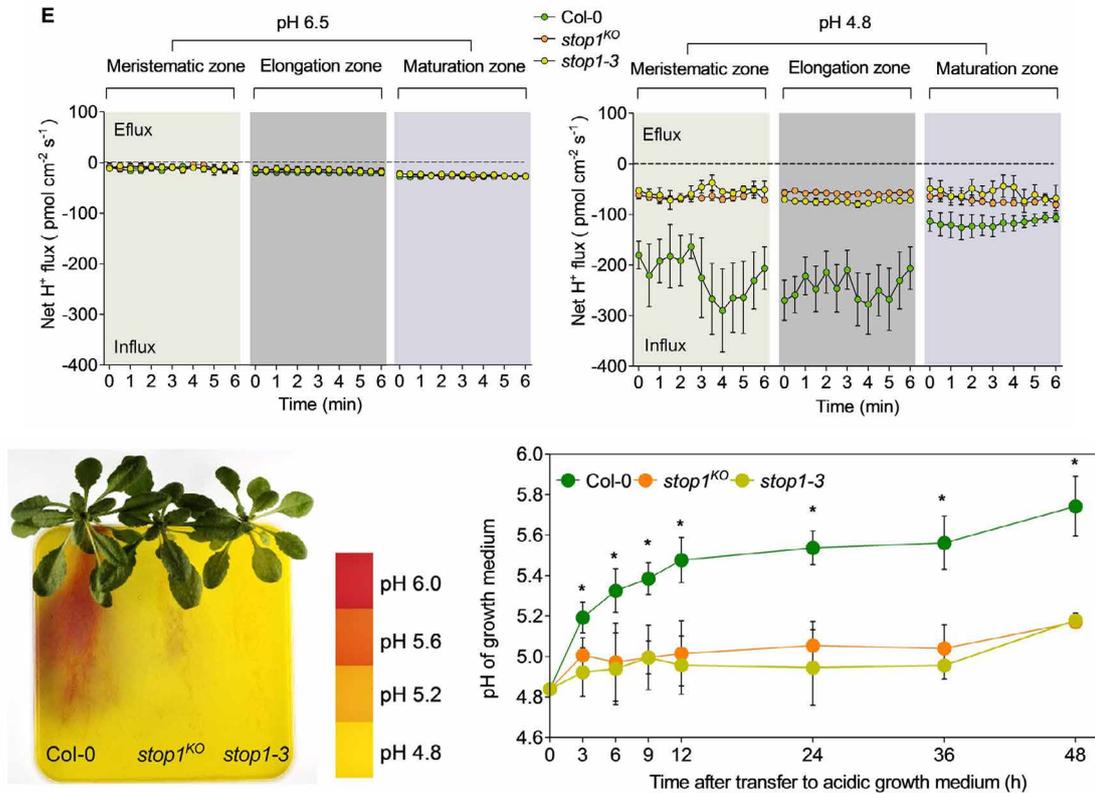


二、应用案例

1、Plant Cell 浙大金崇伟：NMT 发现酸胁迫下 STOP1 促根吸 H⁺ 致根际 pH 升高，为 STOP1 耐铝功能分析提供关键数据

通讯作者：浙江大学 金崇伟

所用 NMT 设备：非损伤微测系统（科研平台）



利用非损伤微测技术（NMT）研究了 STOP1 如何影响根系消耗 H⁺ 的空间特征。与中性 pH 条件相比，低 pH 条件明显诱导了 Col-0 根系中的 H⁺ 吸收，其诱导作用在分生区和伸长区远大于成熟区（图 E）。然而，stop1 突变体在低 pH 诱导的所有根区 H⁺ 吸收被显著抑制，表明 STOP1 在 H⁺ 胁迫下促进了根系对 H⁺ 的消耗，从而提高了根际 pH。

NMT 发现酸胁迫下 STOP1 促根吸 H⁺ 致根际 pH↑ 为探究 STOP1-NRT1.1 提升植物 NUE 及耐酸机制提供证据。

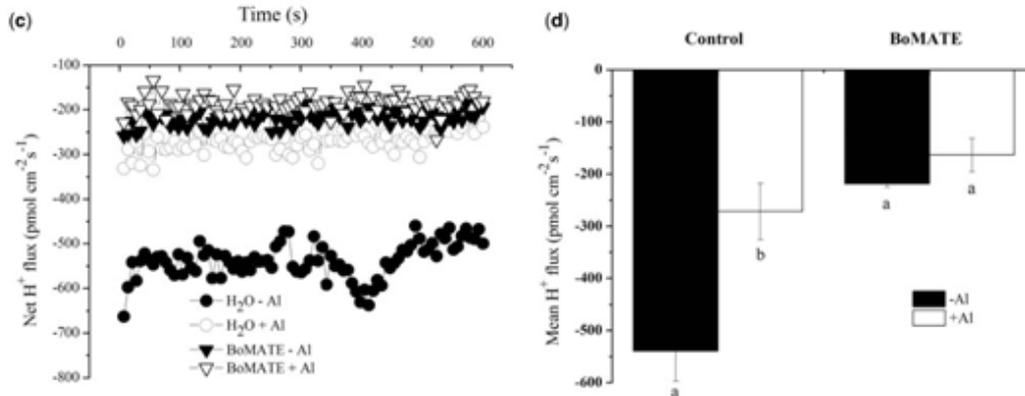


扫码查看本文详细报道

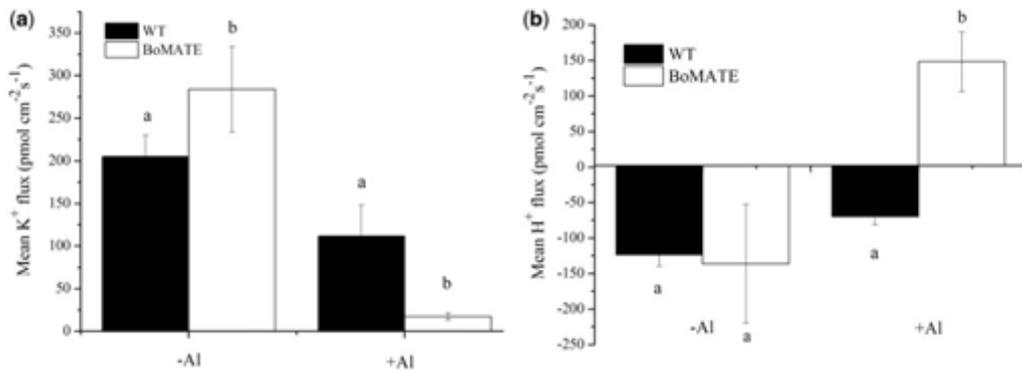
2、Plant Cell Physiol 中国农业大学郭仰东：NMT 发现 BoMATE 受 Al 处理的诱导参与拟南芥幼苗根尖 K⁺ 和 H⁺ 的转运，为 BoMATE 耐铝功能提供关键数据

通讯作者：中国农业大学 郭仰东

所用 NMT 设备：非损伤微测系统（研发平台）



利用非损伤微测技术测量表达 BoMATE 的卵母细胞在无 Al 和有 Al 情况下的 H⁺ 净流速，以检验 BoMATE 是否被 Al 激活。如图 c 所示，在不存在 Al 的情况下，表达 BoMATE 的细胞的 H⁺ 吸收低于对照细胞。然而，在水培营养液中添加 Al 后，对照细胞中 H⁺ 吸收明显减少，而表达 BoMATE 的细胞没有明显变化（图 c, d）。这些结果表明，BoMATE 可以减少 Al 引起的 H⁺ 外排。



使用非损伤微测技术监测根部远端延伸区（DEZ）处 K⁺ 和 H⁺ 流速，以确定 BoMATE 是否参与 K⁺ 和 H⁺ 的运输。当施加低 pH (pH 4.5) 胁迫时，BoMATE 转基因株系的 K⁺ 外排模式与野生型相比发生了显著变化。50 mM Al 处理诱导 BoMATE，转基因品系的 K⁺ 外排低于野生型（图 a）。在低 PH 条件下，野生型和 BoMATE 转基因系之间 H⁺ 吸收模式无显著差异。但令人惊讶的是，Al 处理显著减少了野生型的 H⁺ 吸收，促进了 BoMATE 转基因系的 H⁺ 外排（图 b）。



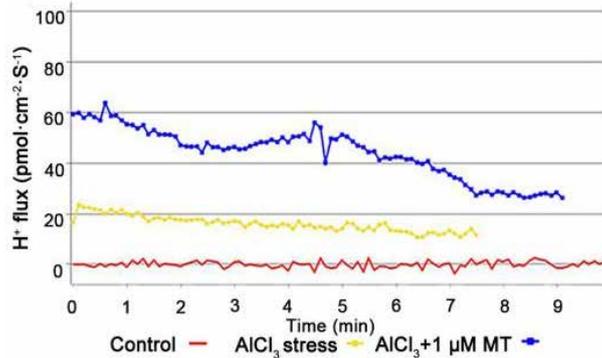
扫码查看本文详细报道

doi:10.5281/zenodo.8437314

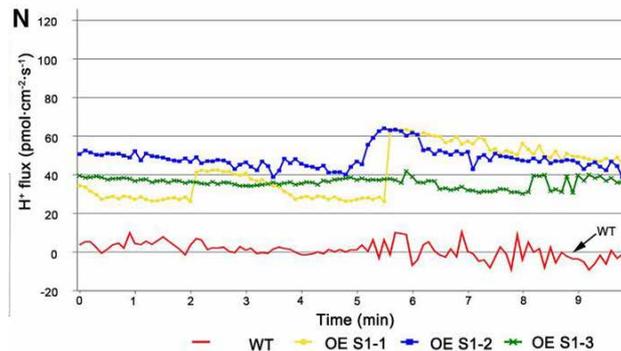
3、Plant Physiol 青岛农业大学郑晓东：NMT 发现铝胁迫下苹果根 H⁺ 速率的变化，为褪黑素促进液泡对 Al³⁺ 区隔化来增强苹果植株的铝耐受性

通讯作者：青岛农业大学 郑晓东

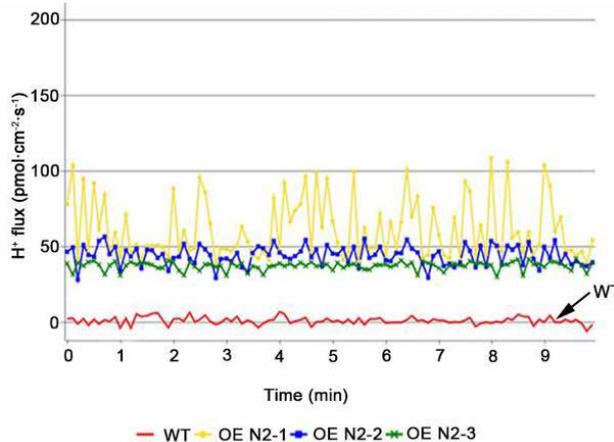
所用 NMT 设备：非损伤微测技术科研平台



为了探索根细胞与根外的 H⁺ 运输，通过 H 离子染色 (TTC 染色法) 和 HPTS 染色法检测胞外 pH，我们发现，在 AlCl₃ 胁迫下，H⁺ 在质外体、根际和根外大量积累。采用非损伤微测技术 (NMT) 检测苹果根中 H⁺ 的外排速率。与对照组相比，在 AlCl₃ 胁迫下的苹果根 H⁺ 的外排显著增加，而外源 MT 的施用显著增强了 AlCl₃ 胁迫下苹果根 H⁺ 的外流。



我们通过 RNA-seq 鉴定出了共同响应 AlCl₃ 胁迫和褪黑素处理的关键转录因子 MdSTOP1，通过 NMT 检测发现，在 AlCl₃ 胁迫下，与野生型相比，超表达 MdSTOP1 的植株中 H⁺ 的外排显著增加。



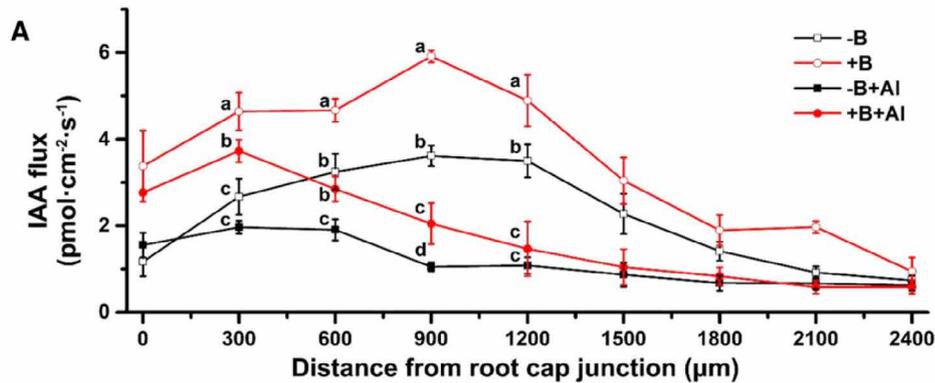
扫码查看本文详细报道

通过 NMT 检测发现，在 AlCl₃ 胁迫下，与野生型相比，超表达 MdNHX2 植株中 H⁺ 的外排显著增加。

4、Plant Physiology: NMT 发现硼通过 IAA 极性运输促根过渡区碱化缓解铝毒，为耐铝功能分析提供关键数据

通讯作者：佛山科学技术学院 喻敏

所用 NMT 设备：IAA 工作站



为了研究极性生长素运输是否参与了豌豆根过渡区表面碱化的调控，使用 NMT 技术测定了豌豆根尖中 IAA 的净流速。IAA 净外排速率的曲线与沿根轴的 pH 曲线相似。净 IAA 外排速率在距离根冠交界处 600~1500 μm 之间达到峰值，在 +B 植物中 900 μm 处检测到最高的外排速率，在 -B 植物中 1200 μm 处检测到最高的外排速率（图 1A）。B 缺乏显著抑制了分生组织和根过渡区 IAA 的净外排。Al 胁迫 3 h 对 -B 和 +B 植株的 IAA 净外排也有明显的抑制作用，这种抑制作用主要发生在根部过渡区（图 1A）。Al 胁迫后，在分生组织和过渡区，-B 植物的 IAA 净外排速率低于 +B 植物。这表明 Al 毒抑制了根过渡区 IAA 的外排，而 B 缺乏则抑制了分生组织和过渡区 IAA 的外排。B 缓解了 Al 毒作用下 Al 诱导的过渡带 IAA 外排减少。



扫码查看本文详细报道