



生殖生长发育

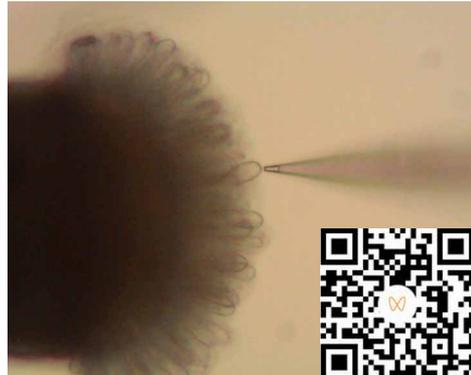
视频、图片、文献资源

样品检测视频

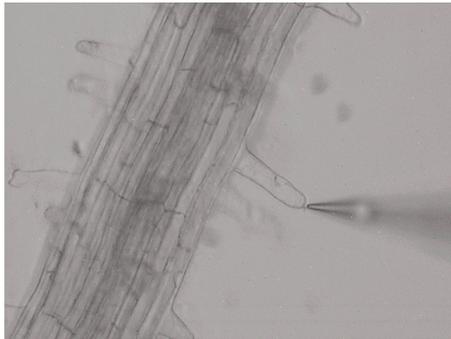
花粉管



柱头



根毛



根



扫码查看生殖生长发育文献专辑





订阅本刊

极性生长 Ca^{2+} 梯度稳态 / 跨膜 Ca^{2+} 流

一、意义

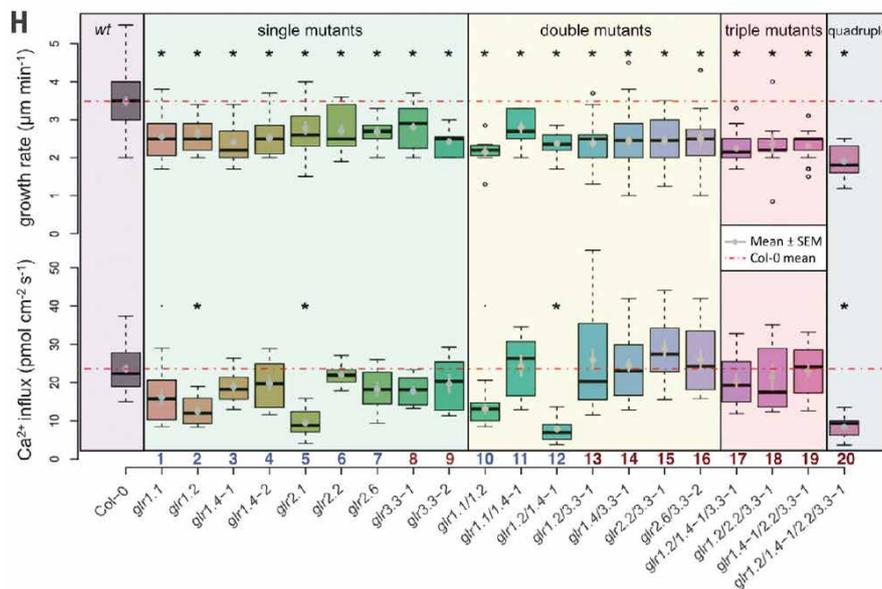
花粉管、根毛细胞、棉纤维细胞等极性生长过程中，胞内需维持稳定的 Ca^{2+} 浓度梯度。生长点与非生长点的跨膜 Ca^{2+} 流入 / 流出及速率差异，是维持胞内 Ca^{2+} 浓度梯度的重要因素。

二、研究案例

1、*Science* 马里兰大学 José A. Feijó: NMT 发现谷氨酸受体样通道的胞内运输对花粉管钙流的影响

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)



谷氨酸类受体通道 (GLRs) 的排布与激活与 CNIH 蛋白相关。上图下半部分的结果，是花粉管表达单突变体拟南芥 GLRs (AtGLRs) 的花粉管吸 Ca^{2+} 速率；但是，高阶突变体 AtGLR3.3 表现出与假设相反的现象。这些差异可以通过亚细胞 AtGLR 定位来解释，研究人员同样探讨了这样的排序中 AtCNIHs 的意义。他们发现 AtGLRs 与 AtCNIH 对的互作产生了特定的胞内定位点。在不含配体的哺乳动物细胞中，AtCNIHs 进一步触发了 AtGLR 活性。这些数据结果共同揭示了一种机制，即 AtCNIHs 引发 AtGLRs 的排布和活性变化，从而调控 Ca^{2+} 稳态。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

doi:10.5281/zenodo.10472778

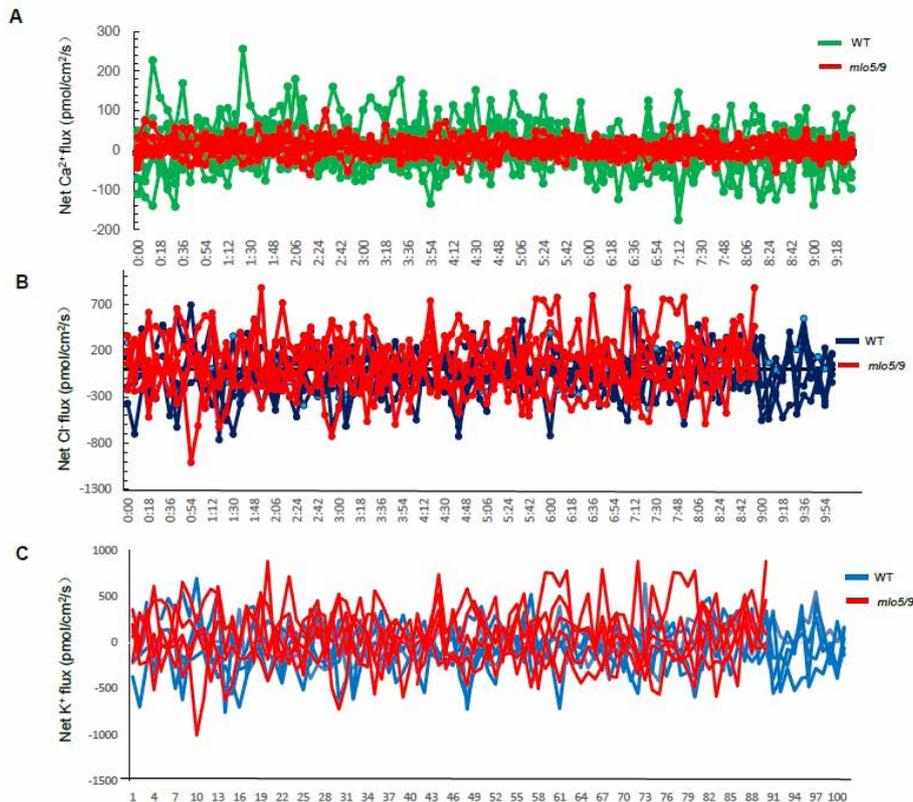


测样咨询

2、*Nat Plants* 杨维才院士：NMT 测到 *mlo5/9* 突变体花粉管钙吸收异常致无法识别胚珠的扩散信号

通讯作者：中国科学院遗传与发育生物学研究所 杨维才、李红菊

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）



通过利用 NMT 测定花粉管尖端的 Ca^{2+} 跨膜转运，发现 *mlo5/9* 突变体的 Ca^{2+} 吸收与外排的波动幅度远小于野生型。这说明突变体的 Ca^{2+} 吸收受到损害，无法定向识别胚珠扩散的信号，从而导致花粉管尖端不向胚珠移动，最终出现败育。而 Cl^- 和 K^+ 的流速在二者间无显著差异。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

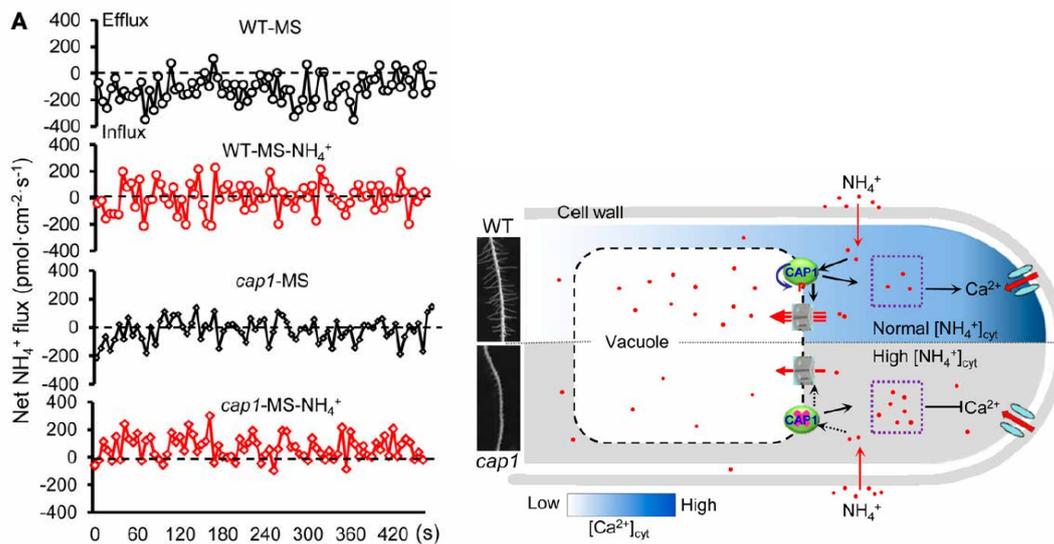


订阅本刊

3、Plant Cell 河南大学宋纯鹏：NMT 为根毛发育的一种新的调节机制提供依据

通讯作者：河南大学 宋纯鹏

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)



利用非损伤微测技术 (NMT) 检测了根毛尖端的 Ca^{2+} 和液泡的 NH_4^+ 的跨膜转运速率, 发现根毛在正常的生长发育过程中尖端的 Ca^{2+} 浓度呈梯度分布的稳态, 是受到胞内 NH_4^+ 的调控的。当环境中的 NH_4^+ 浓度过高时, 会破坏正常的 Ca^{2+} 浓度梯度的分布。为了维持根毛的正常生长, 当 NH_4^+ 浓度升高时, 位于液泡膜的胞内钙浓度蛋白激酶 ([Ca^{2+}]_{cyt}-associated protein kinase, CAP) 即将多余的 NH_4^+ 区隔化到液泡内, 以维持根毛正常生长所需的 Ca^{2+} 浓度梯度。当 CAP1 被敲除后, 根毛在正常培养基 (MS) 中无法生长, 而生长环境中如果减少 NH_4^+ 的浓度 (MS- NH_4^+) 时, 根毛又恢复正常的极性生长状态。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考



测样咨询

极性生长 pH 梯度稳态 / 跨膜 H⁺ 流

一、意义

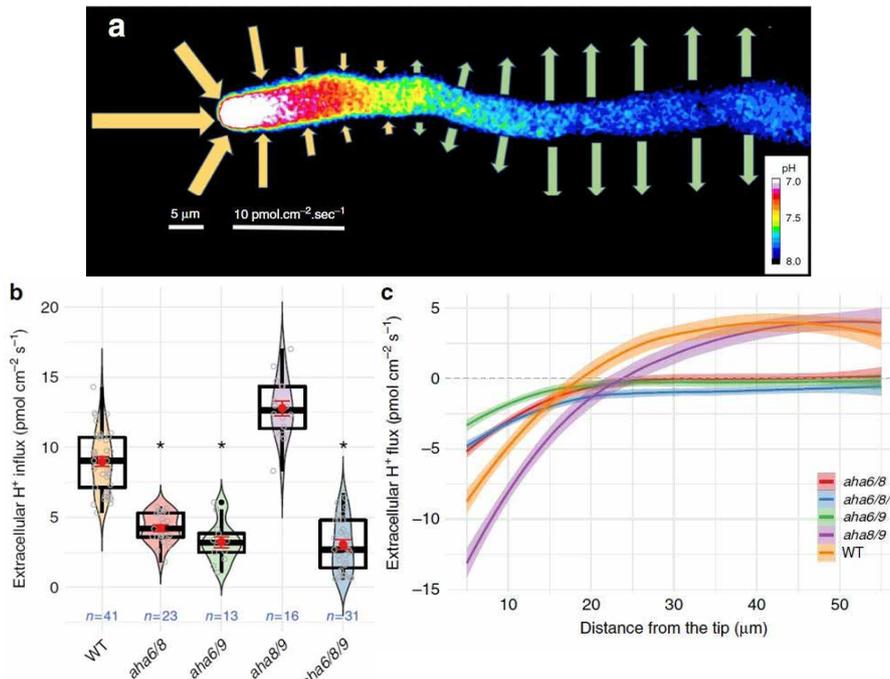
花粉管等极性生长过程中，胞内需维持稳定的 pH 梯度。生长点与非生长点的跨膜 H⁺ 流入 / 流出及速率差异，是维持胞内 pH 梯度的重要因素。

二、研究案例

1、*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)、柄部外排减少以及吸收 / 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⁺ 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

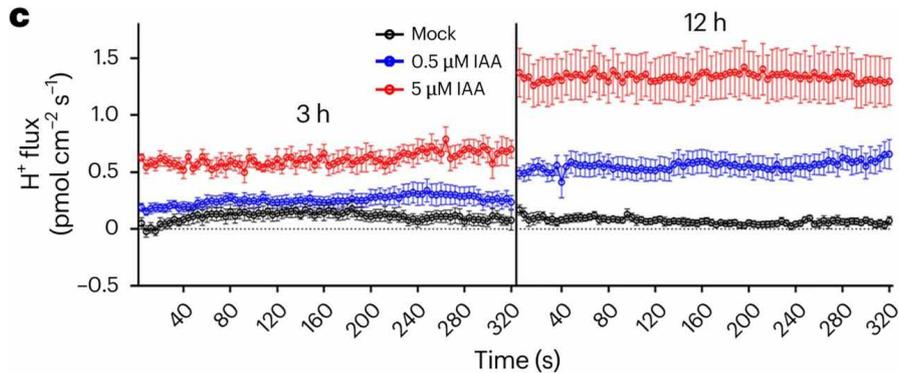
doi:10.5281/zenodo.10472784



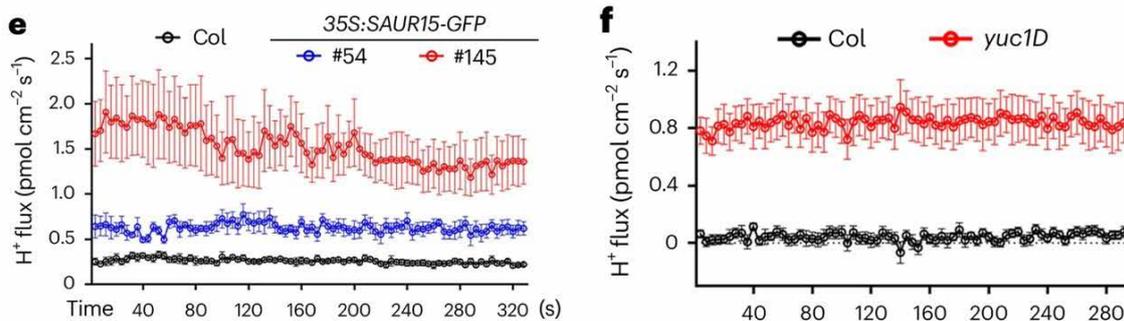
2、*Nat Plants* 北京大学邓兴旺 & 西南大学团队：植物生长素 (auxin) 与光照对下胚轴生长的调控机制

通讯作者：西南大学 魏宁；北京大学 邓兴旺

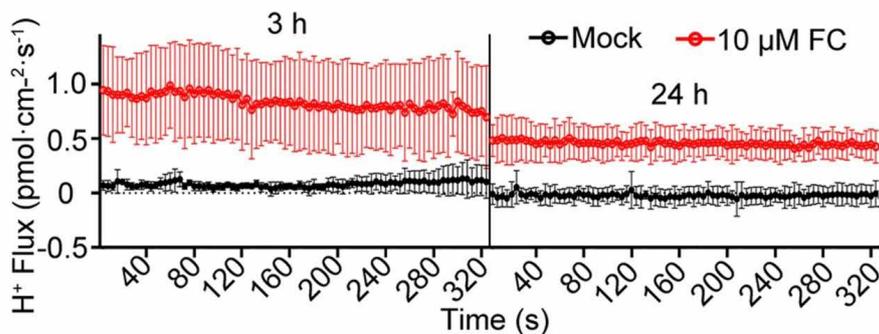
所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪[®] (Physiolyzer[®]) (NMT300-PYZ 系列，中国旭月 / 美国 YOUNGER)



生长素剂量和时间依赖性激活 H^+ 外排 (图)，在暗处生长的拟南芥下胚轴中， $0.5\mu M$ 和 $5\mu M$ IAA 处理 3 小时和 12 小时后， H^+ 外排量均显著增加。直接证明生长素以剂量和时间依赖的方式激活 AHA，驱动 H^+ 外排，为酸生长理论提供动态生理证据。



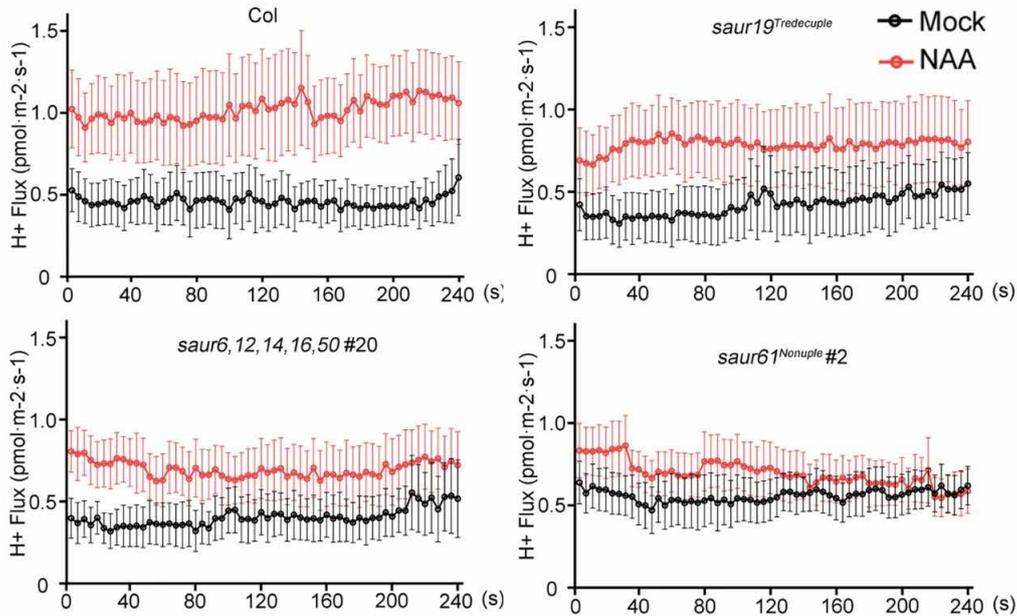
SAUR 过表达株系的 H^+ 外排增强 (图 e)，SAUR15 过表达株系的 H^+ 外排量与其表达水平正相关，SAUR 通过抑制 PP2C.D 增强 AHA 活性，其表达水平直接调控 H^+ 外排量，过量 SAUR 导致过氧化并抑制生长。光下 H^+ 外排量降低 (图 f)，光下生长的下胚轴表皮细胞 H^+ 外排量显著低于暗处。光通过降低基础 H^+ 外排和拮抗生长素激活能力，维持细胞壁较高 pH，抑制过氧化，从而逆转生长素效应。





测样咨询

FC 直接激活 AHA 引发 H⁺ 外排激增 (图), 高浓度 FC (10 μM) 导致 H⁺ 外排持续增强。FC 绕过 SAUR-PP2C.D 通路直接激活 AHA, 验证 H⁺ 外排本身即可驱动双相生长响应, 排除其他信号干扰。



saur 突变体 H⁺ 外排减弱 (图 5), 高浓度 NAA (5 μM) 处理下, saur1Treduplicate 突变体、saur61Nonuple 突变体的 H⁺ 外排均低于野生型, SAUR 缺失显著削弱 AHA 激活能力, 证明 SAUR 是生长素诱导 H⁺ 外排的核心调控因子。

H⁺ 外排是生长素双相效应的直接调控节点: 适度酸化 (pH >4.4) 促进生长, 过酸化 (pH <4.4) 抑制生长。光照通过降低 SAUR 表达和 H⁺ 外排, 升高初始 pH, 拮抗生长素作用。



扫码查看本文详细报道



[本实验对应标书参考](#)