



订阅本刊

盐胁迫

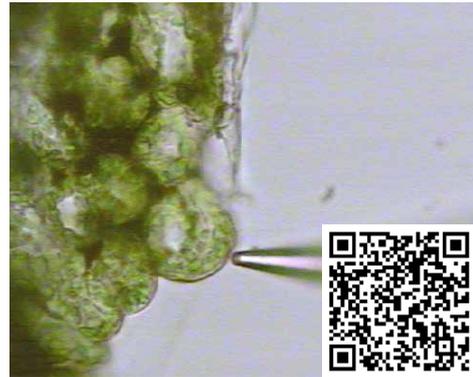
视频、图片、文献资源

扫码查看盐碱胁迫文献专辑



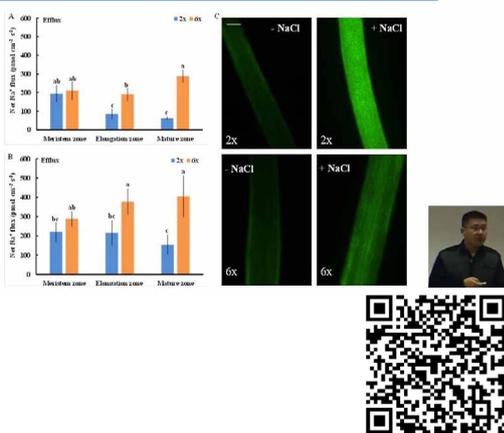
样品检测视频

叶肉



应用报告视频

不同倍性甘薯近缘野生种 *Ipomoea trifida* 钾钠平衡调控机制



根



专家介绍



主讲人：刘瑞琦
中关村NMT产业联盟秘书长，联盟标准化技术委员会非损伤检测技术(NMT)高级认证工程师。是“非损伤检测技术及其应用”主要完成人。



原生质体 / 液泡





SOS1 活性 / 排 Na⁺ 速率

一、意义

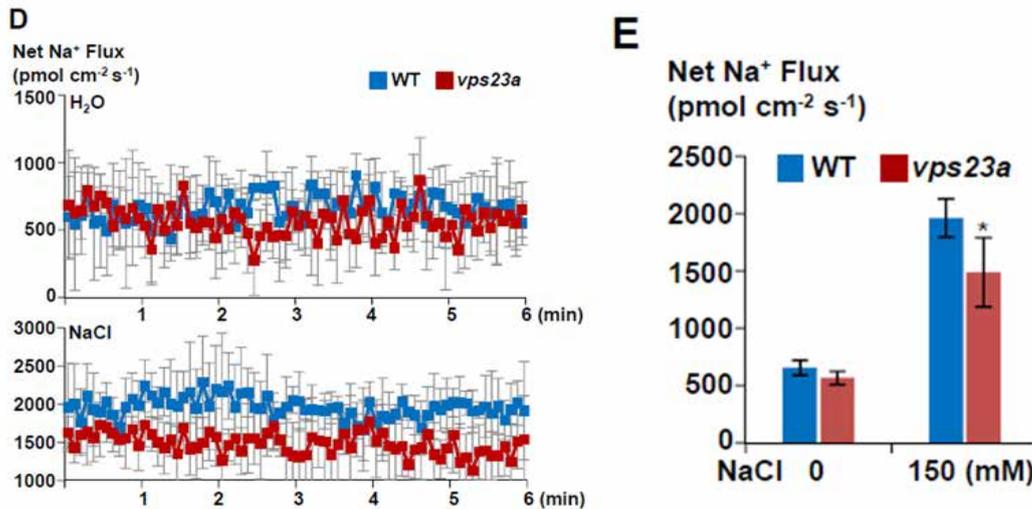
探究耐盐材料的耐盐机制，是否与盐胁迫下，SOS1，即质膜 Na⁺-H⁺ 逆向转运体活性强，引起的细胞排 Na⁺ 强有关。排 Na⁺ 速率越大，代表 SOS1 活性越强。

二、研究案例

1、*Mol Plant* 谢旗：NMT 发现 VPS23A 促盐胁迫下根排 Na⁺ 为 ESCRT 组分增强 SOS 模块功能维持拟南芥耐盐提供证据

通讯作者：中国科学院遗传与发育生物学研究所 谢旗

所用 NMT 设备：耐盐机制分析仪（SMP300-YG 系列）



为了研究 VPS23A 是否影响植物细胞向质外体分泌 Na⁺ 的过程这一问题，使用非损伤微测技术（NMT）检测了拟南芥根尖 Na⁺ 的外排速率。将 12 日龄拟南芥 WT 和 *vps23a* 突变体幼苗在有无 150 mM NaCl 的液体培养基中处理 5h。如图 D 和图 E 所示，经 NaCl 处理后，两种基因型的 Na⁺ 净外排速率都显著增加。统计分析表明，在 NaCl 胁迫下，突变体植株的净 Na⁺ 外排速率远低于 WT，而未经 NaCl 处理的两种植株的净 Na⁺ 外排速率之间无显著变化。*vps23a* 突变体在不同时间点的净 Na⁺ 外排速率在 1200 ~ 1800 pmol·cm⁻²·s⁻¹ 之间，而野生型植株的净 Na⁺ 外排速率则在 1800 ~ 2200 pmol·cm⁻²·s⁻¹ 之间。这些数据表明 VPS23A 确实对高盐条件下植物体内 Na⁺ 的分泌有积极作用。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

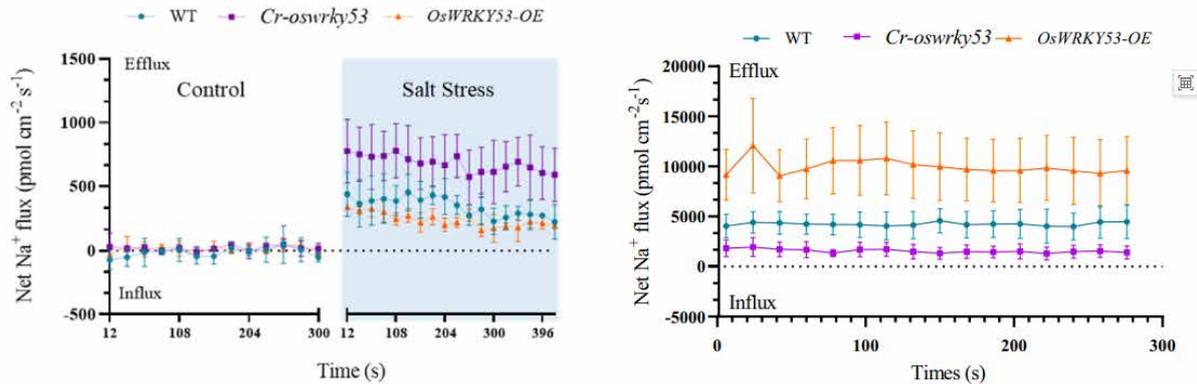
doi:10.5281/zenodo.8437194



2、*Nat Commun* 万建民团队：OsWRKY53 通过负调控 MKK10.2 表达调节根部 Na^+ 外排及卸载，为探究其调控水稻耐盐机制提供依据

通讯作者：中国农业科学院作物科学研究所 万建民；南京农业大学 王春明

所用 NMT 设备：耐盐机制分析仪（SMP300-YG 系列）



使用非损伤微测技术（NMT）定量检测了野生型（WT）、Cr-oswrky53 和 OsWRKY53-OE 根表、根木质部薄壁组织的 Na^+ 实时转运。盐处理引起了 WT、Cr-oswrky53 和 OsWRKY53-OE 根部的 Na^+ 外排增加（图左），Cr-oswrky53 根部在盐胁迫下显示出比 WT 更高的排 Na^+ 速率。同样，OsWRKY53-OE 根部的 Na^+ 外排速率低于 WT 和 Cr-oswrky53 根部。此外，我们检测了 WT、Cr-oswrky53 和 OsWRKY53-OE 的主根木质部薄壁组织的排 Na^+ 速率。NMT 结果显示，Cr-oswrky53 的根木质部薄壁组织的排 Na^+ 转运速率显著低于 WT，而 OsWRKY53-OE 的 Na^+ 外排则显著高于 WT（图右）。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考



测样咨询

液泡区隔 Na⁺ 能力 / 液泡膜 NHX1 活性

一、意义

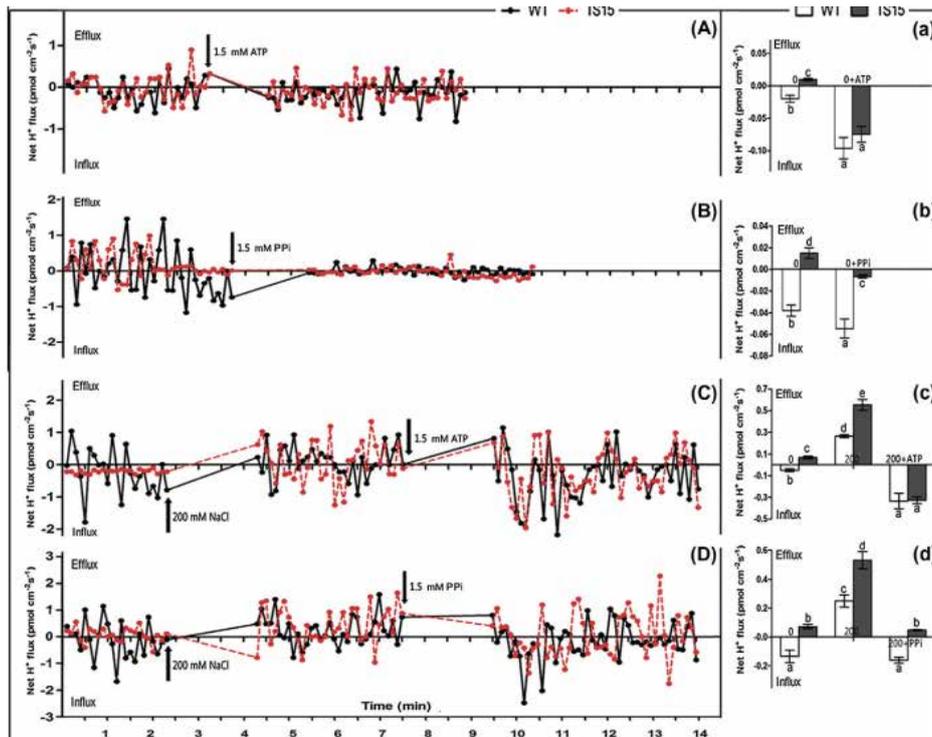
探究耐盐材料的耐盐机制，是否与盐胁迫下，NHX1，即液泡膜 Na⁺-H⁺ 逆向转运体活性强，引起的液泡区隔 Na⁺ 强有关。吸 Na⁺ 速率越大，代表 NHX1 活性越强。该研究主要以研究茎、叶的液泡为主。

二、研究案例

• *Anal Biochem* 中科院植物所李银心：首次利用 NMT 直接检测到液泡 NHX1 活性

通讯作者：中科院植物研究所 李银心

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



前期实验结果显示，转基因材料可通过液泡区隔更多 Na⁺，提升其耐盐能力。利用 NMT 检测发现，盐胁迫下，液泡 H⁺ 外排速率增强，且转基因材料明显强于野生型，成功地利用 NMT 表征了 NHX1 活性。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

doi:10.5281/zenodo.10258487



订阅本刊

H⁺-ATPase 活性 / 排 H⁺ 速率

一、意义

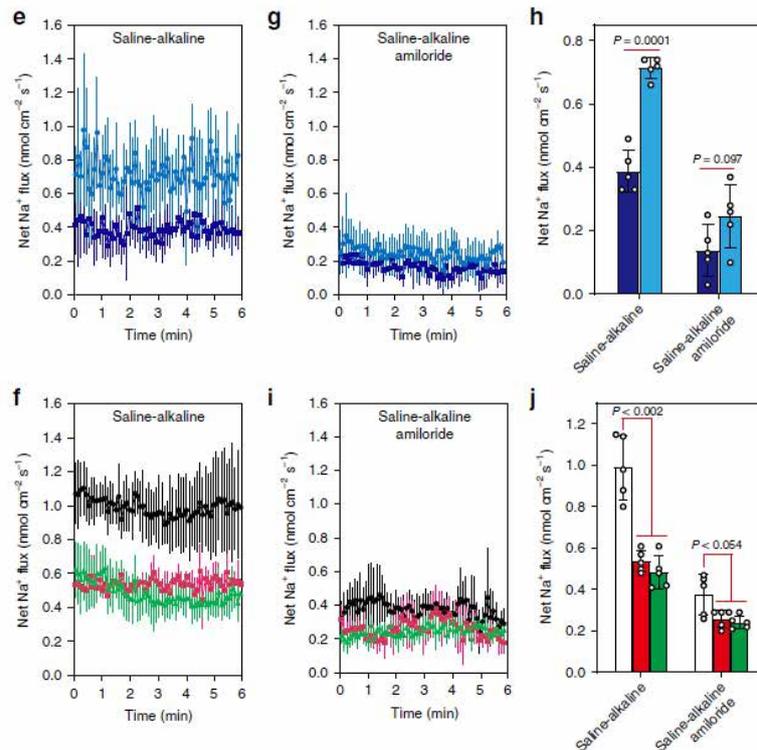
探究耐盐材料的耐盐机制，是否与盐胁迫下质膜 H⁺-ATPase 活性强有关。质膜 H⁺-ATPase 向细胞外、根外泌 H⁺，形成 H⁺ 电化学梯度，驱动次级转运体对各种营养物质、离子的转运。还可以有效抑制盐碱胁迫引起的根际碱化，降低 pH，促进根生长。

二、研究案例

• *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

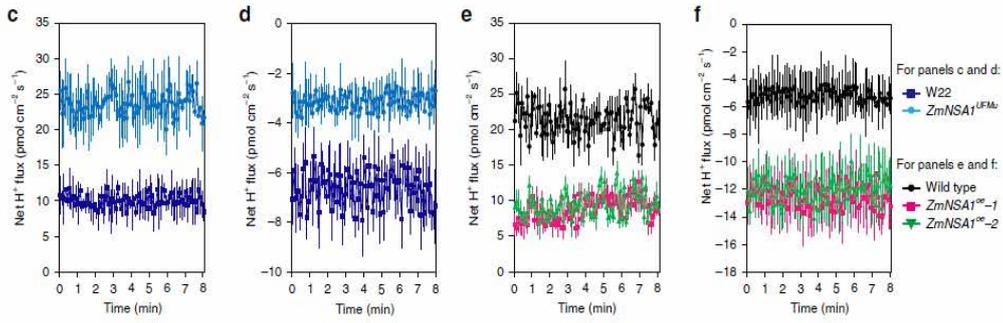
所用 NMT 设备：活体功能组学系统 (imOmics[®]) (imOmics300-YG 系列)



定量检测 *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 50μM 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。



测样咨询



发现 *ZmNSAI*^{UFMu} 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 *ZmNSAI* 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](#)



保钾能力 & GORK 保钾机制 / 排 K^+ 及排 H^+ 速率

一、意义

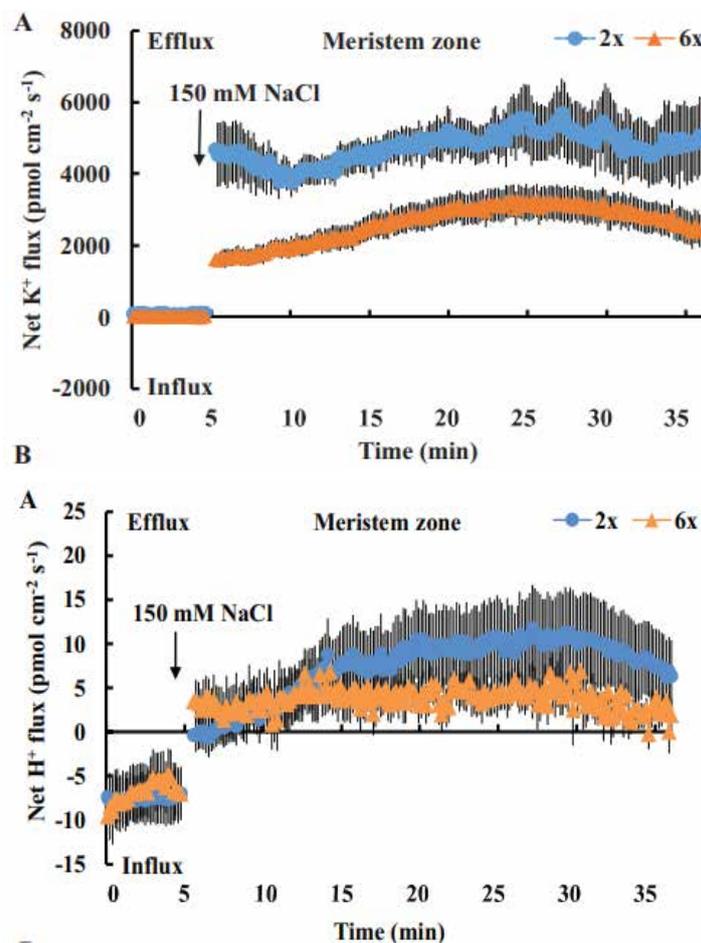
探究盐胁迫下植物的保钾能力, K^+ 外排越小, 保钾能力越强。进一步探究耐盐材料的保钾机制, 是否与 GORK (外向 K^+ 通道) 的调控有关。盐胁迫下, 保钾能力越强, 即 K^+ 外排越小, 且 H^+ 外排相对较大, 代表该耐盐材料在盐胁迫下, 通过提升质膜 H^+ -ATPase 活性, 加大向胞外排 H^+ , 缓解因盐胁迫引起的质膜去极化, 从而抑制质膜去极化激活的 GORK, 减少 K^+ 外排, 实现保钾。

二、研究案例

• *J Exp Bot* 江苏师大孙健: 多倍体维持钠钾稳态促耐盐能力的新机制

通讯作者: 江苏师范大学孙健、李宗芸

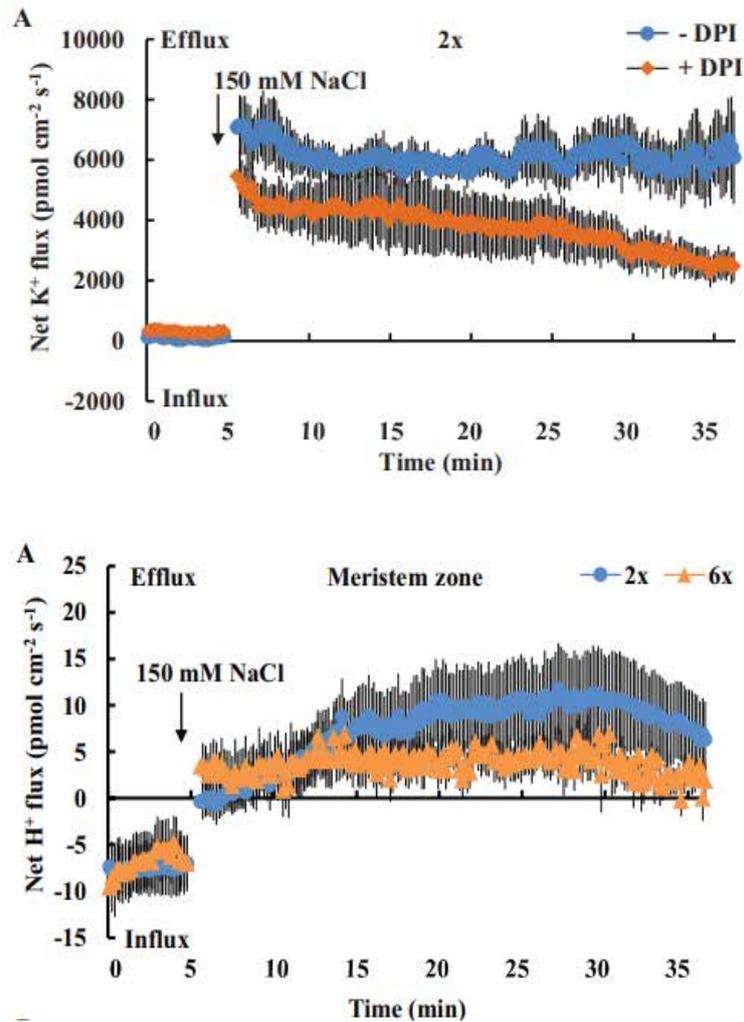
所用 NMT 设备: 耐盐机制分析仪 (SMP300-XY 系列)、超微量离子浓度计 (MIC-100-XY 系列)



盐胁迫后, 观察到 6 倍体甘薯相比 2 倍体, 排出更少的 K^+ , 排出更多的 H^+ 。推测盐胁迫下, 6 倍体甘薯的 H^+ -ATPase 活性更强, 通过排出更多的 H^+ , 抑制因盐胁迫导致的质膜去极化, 从而抑制外向 K^+ 通道 (GORK) 的打开, 从而实现保 K^+ 。



测样咨询



倍体甘薯经 DPI（呼吸爆发氧化酶抑制剂，可抑制细胞表面产生 ROS）预处理后，与未处理组相比，因 DPI 抑制了胞外 ROS 的产生，抑制非选择性阳离子通道（NSCC）的打开，所以失 K^+ 过程明显被抑制；而 6 倍体的 DPI 组，失 K^+ 并未被明显抑制。推测 6 倍体甘薯的 NSCC 对 ROS 不敏感，进而导致盐胁迫下 6 倍体更少地通过 NSCC 失 K^+ ，从而达到保 K^+ 效果。



扫码查看本文详细报道



[本实验对应标书参考](#)



订阅本刊

盐胁迫跨膜钙信号 / 吸 Ca^{2+} 速率

一、意义

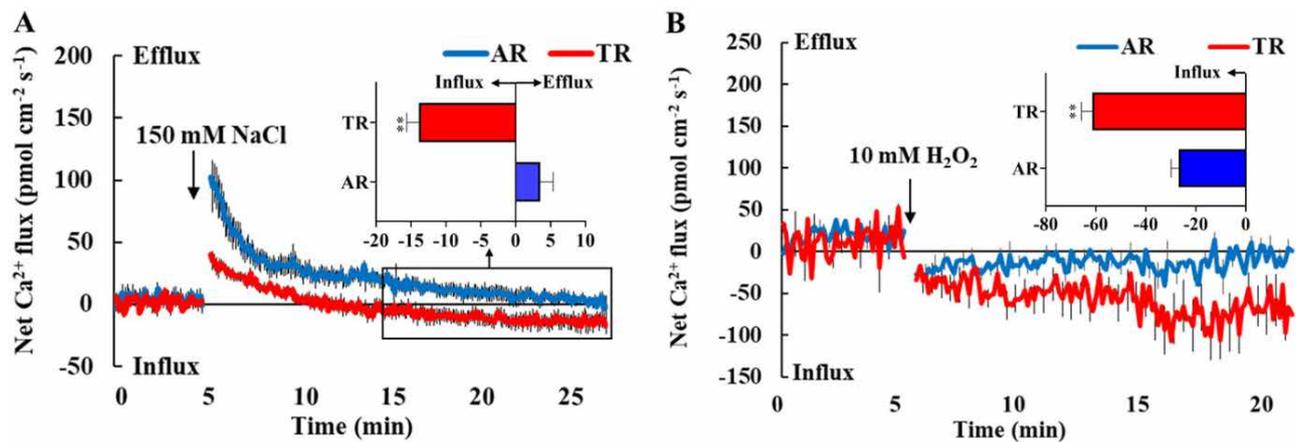
检测盐胁迫下根、茎、叶细胞的 Ca^{2+} 实时跨膜吸收速率。

二、研究案例

• *Hortic Res*: NMT 结合根系转基因技术快速验证耐盐基因功能

通讯作者：江苏师范大学 孙健

所用 NMT 设备：耐盐机制分析仪 (SMP300-XY 系列)、离子成像仪 (Gradraw[®]) (GD100-XY 系列)



比较 H_2O_2 诱导的 ARs 和 TRs 伸长区的 Ca^{2+} 实时转运速率， H_2O_2 (10mM) 诱导了 ARs 中 Ca^{2+} 的立即吸收。 H_2O_2 处理下的平均 Ca^{2+} 吸收速率达到 23 pmol $\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (图 B)。 H_2O_2 诱导 TRs 伸长区 Ca^{2+} 吸收较 ARs 明显。TRs 中的平均 Ca^{2+} 吸收达到 60 pmol $\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (图 B)。这些结果表明，在 TRs 中 PM- Ca^{2+} 通道对 H_2O_2 的敏感性也增强。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考



测样咨询

Ca²⁺-SOS3-SOS2-SOS1 耐盐信号通路

一、意义

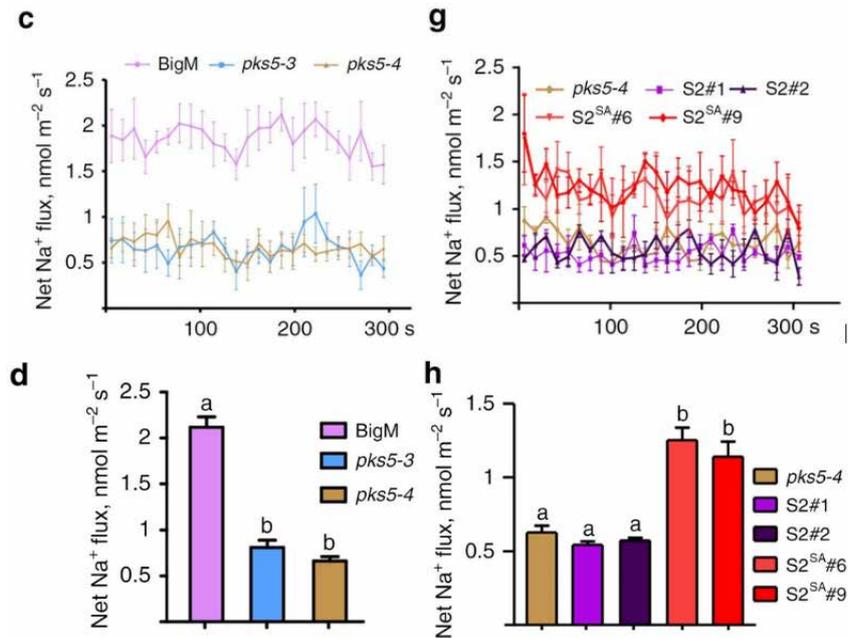
利用 Ca²⁺ 通道抑制剂，验证耐盐材料较强的 SOS1 活性、保 K⁺ 能力、H⁺-ATPase 活性，是否与其盐胁迫跨膜 Ca²⁺ 信号强度较大相关。

二、研究案例

• *Nat Commun* 郭岩: Ca²⁺ 激活的 14-3-3 蛋白在盐胁迫中充当分子开关

通讯作者：中国农业大学 郭岩、杨永青

所用 NMT 设备：NMT 耐盐机制分析仪



之前的研究结果表明 PKS5 能磷酸化 SOS2 并调节 SOS2 激酶活性，接下来需要确定 PKS5 是否影响拟南芥的耐盐性。利用 NMT 技术，在 100 mM NaCl 处理 12 h 后，检测了 7 日龄 BigM、*pk5-3* 和 *pk5-4* 幼苗根系分生区 Na⁺ 实时转运速率。盐胁迫根系呈现明显的排 Na⁺ 趋势，但 *pk5-3* 和 *pk5-4* 的外排速率明显低于 BigM (c, d)。SOS2 的过表达并不能改善 *pk5-4* 盐敏感表型，然而，*pk5-4* 的盐敏感表型是通过 SOS2^{S294A} 的表达所改善。然后本研究检测了杂交株系中的 Na⁺ 实时转运速率，发现 SOS2^{S294A} 的表达改善了 *pk5-4* 的 Na⁺ 外排，而 SOS2 的表达却没有 (g, h)。因此，PKS5 以依赖 SOS2^{Ser294} 磷酸化的方式负调节拟南芥的耐盐性。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

doi:10.5281/zenodo.10258483



Na⁺ 木质部装载及卸载

一、意义

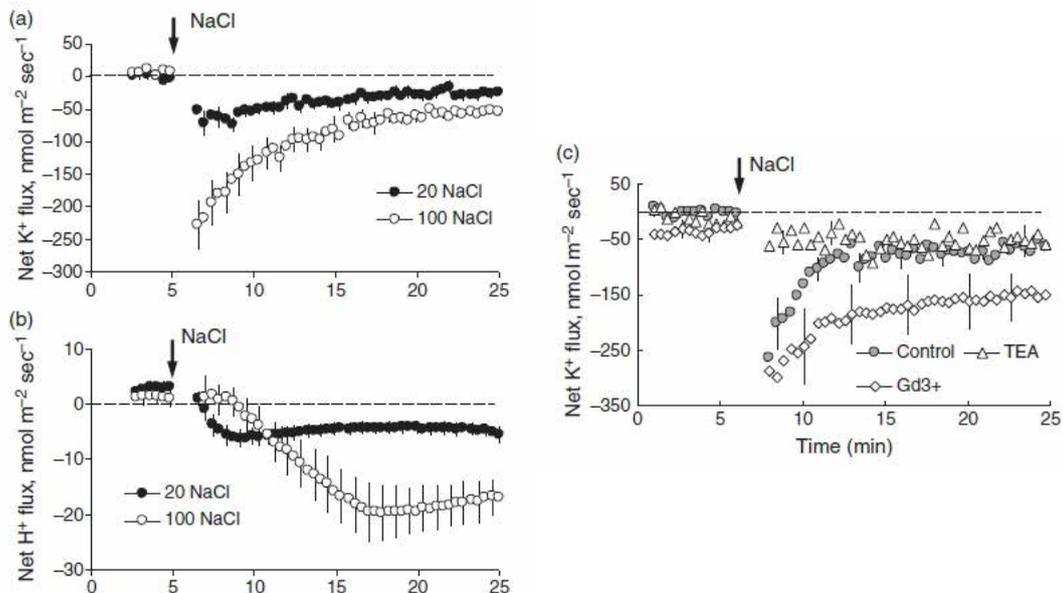
探究耐盐材料的耐盐机制，是否与盐胁迫下植物体内 Na⁺ 转运过程中，HAK、HKT 参与的木质部 Na⁺ 卸载以及 SOS1 参与的 Na⁺ 装载有关。

二、研究案例

• *Plant J* 澳洲学者：大麦木质部离子平衡关系与耐盐性

通讯作者：塔斯马尼亚大学 **Sergey Shabala**

所用 NMT 设备：活体功能组学系统 (imOmics[®]) (imOmics300-YG 系列)



使用了非损伤微测技术 (MIFE) 测定不同品种的大麦在抗盐过程中的相关特征。NaCl 对两个品种的大麦生长和发育的影响，NaCl 处理下大麦木质部 K⁺ 和 H⁺ 转运的动态变化，离子通道抑制剂能够改变 K⁺ 的外排。阐明了抗盐机制的复杂性，叶片具有更好地阻隔 Na⁺ 的能力，木质部有维持高 K⁺ 和高 Na⁺ 的能力，这为抗盐机制的全面理解提供了证据。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考