



订阅本刊

盐胁迫

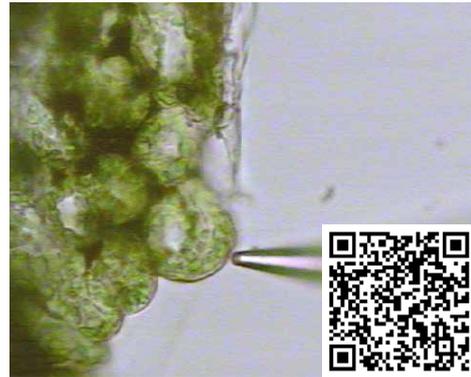
视频、图片、文献资源

扫码查看盐碱胁迫文献专辑



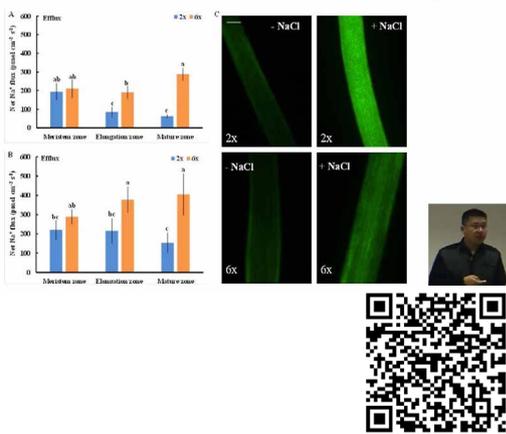
样品检测视频

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微测技术(NMT)高级认证工程师。是“非损伤微测技术及其应用”主要完成人。



原生质体 / 液泡





测样咨询

SOS1 活性 / 排 Na⁺ 速率

一、意义

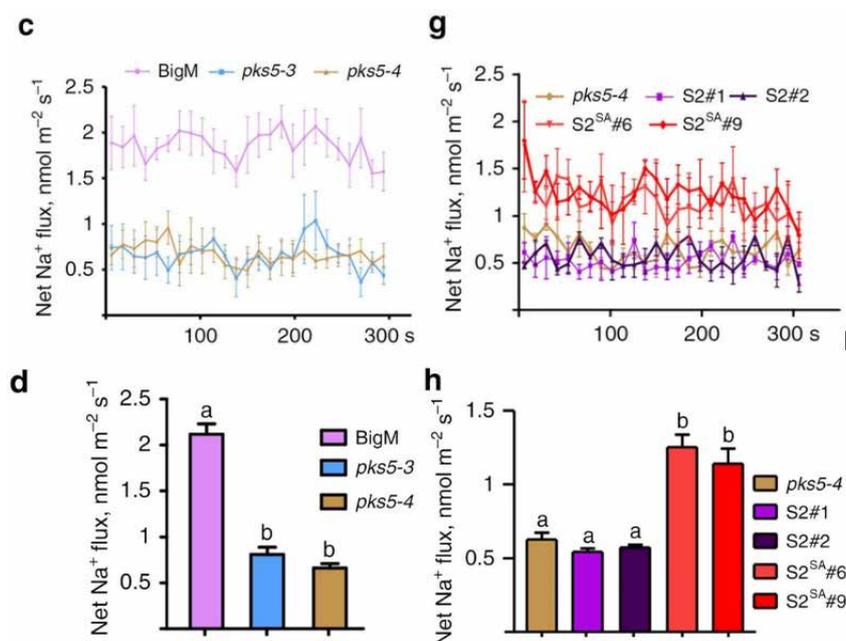
探究耐盐材料的耐盐机制，是否与盐胁迫下，SOS1，即质膜 Na⁺-H⁺ 逆向转运体活性强，引起的细胞排 Na⁺ 强有关。排 Na⁺ 速率越大，代表 SOS1 活性越强。

二、研究案例

• *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、*pks5-3* 和 *pks5-4* 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 *pks5-3* 和 *pks5-4* 的外排速率明显低于 BigM (c, d)。SOS2 的过表达并不能改善 *pks5-4* 盐敏感表型，然而，*pks5-4* 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 *pks5-4* 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



液泡区隔 Na⁺ 能力 / 液泡膜 NHX1 活性

一、意义

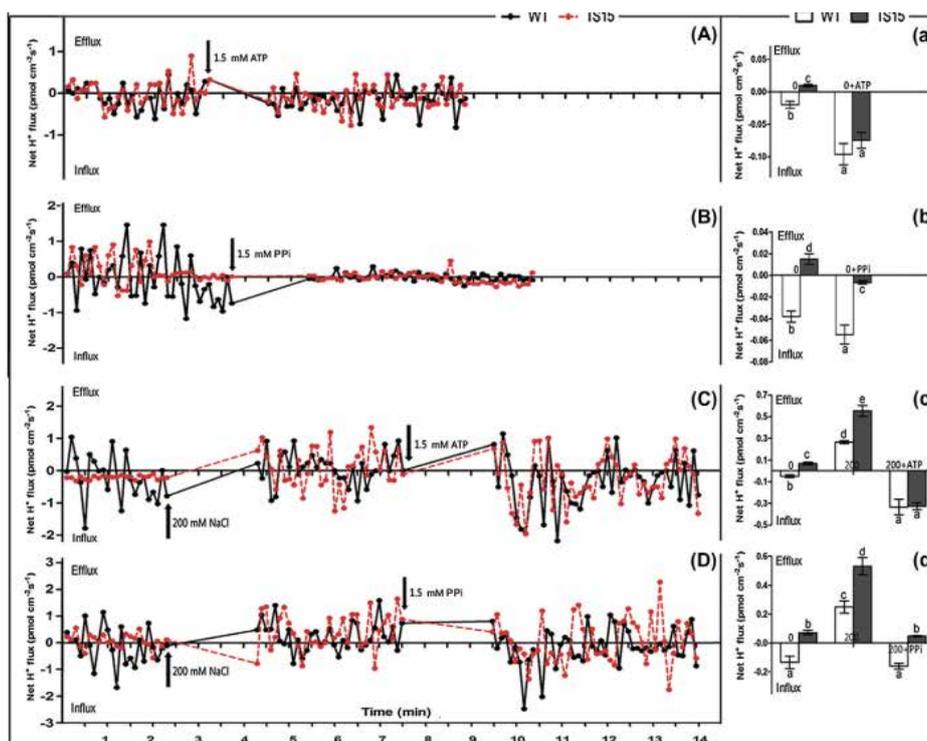
探究耐盐材料的耐盐机制，是否与盐胁迫下，NHX1，即液泡膜 Na⁺-H⁺ 逆向转运体活性强，引起的液泡区隔 Na⁺ 强有关。吸 Na⁺ 速率越大，代表 NHX1 活性越强。该研究主要以研究茎、叶的液泡为主。

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：人工智能全自动非损伤微测系统



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



测样咨询

H⁺-ATPase 活性 / 排 H⁺ 速率

一、意义

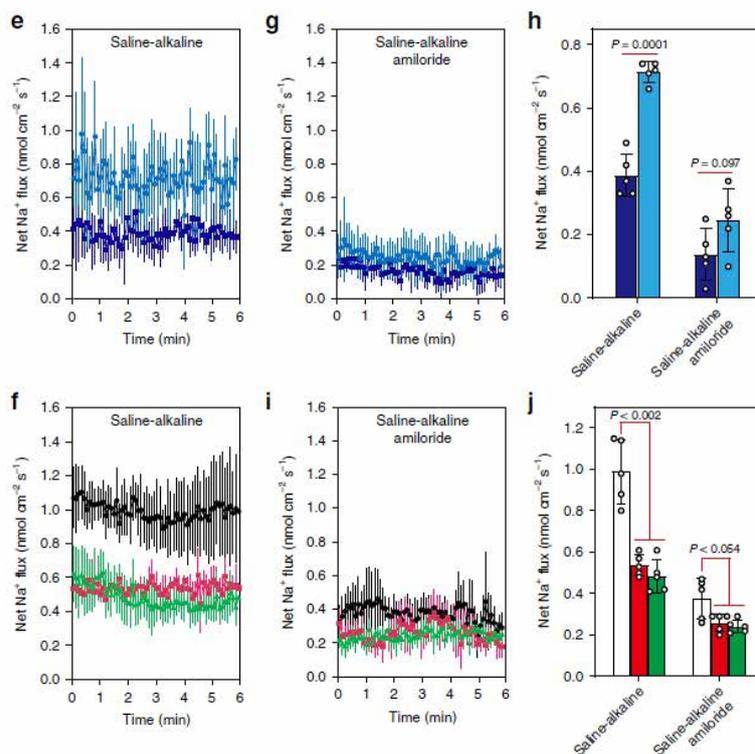
探究耐盐材料的耐盐机制，是否与盐胁迫下质膜 H⁺-ATPase 活性强有关。质膜 H⁺-ATPase 向细胞外、根外泌 H⁺，形成 H⁺ 电化学梯度，驱动次级转运体对各种营养物质、离子的转运。还可以有效抑制盐碱胁迫引起的根际碱化，降低 pH，促进根生长。

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

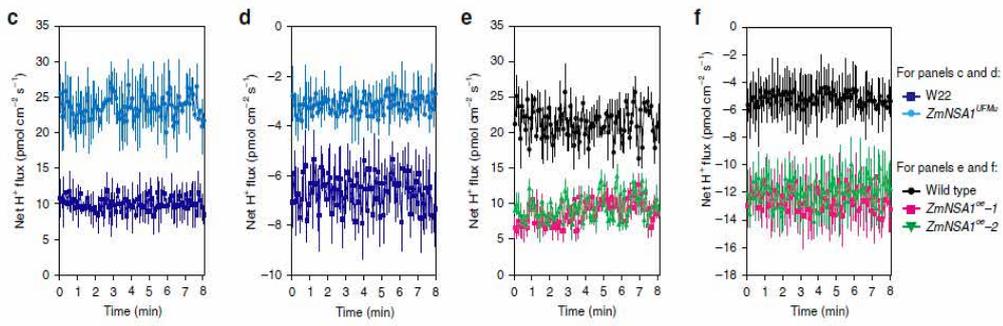
所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪[®] (Physiolyzer[®])



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。



订阅本刊



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 *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](#)



保钾能力 & GORK 保钾机制 / 排 K^+ 及排 H^+ 速率

一、意义

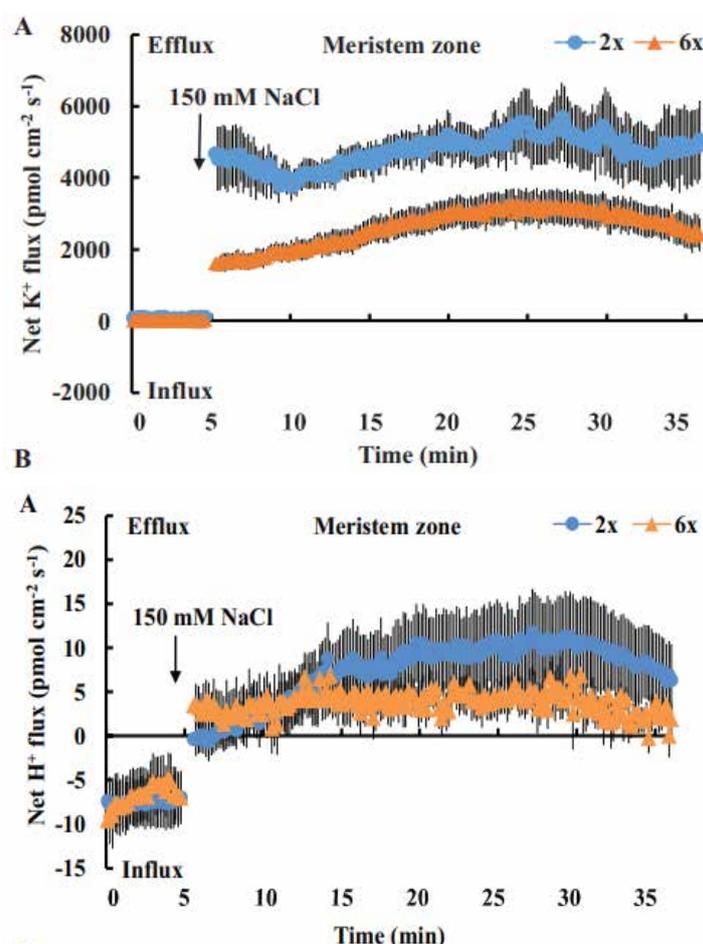
探究盐胁迫下植物的保钾能力, K^+ 外排越小, 保钾能力越强。进一步探究耐盐材料的保钾机制, 是否与 GORK (外向 K^+ 通道) 的调控有关。盐胁迫下, 保钾能力越强, 即 K^+ 外排越小, 且 H^+ 外排相对较大, 代表该耐盐材料在盐胁迫下, 通过提升质膜 H^+ -ATPase 活性, 加大向胞外排 H^+ , 缓解因盐胁迫引起的质膜去极化, 从而抑制质膜去极化激活的 GORK, 减少 K^+ 外排, 实现保钾。

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

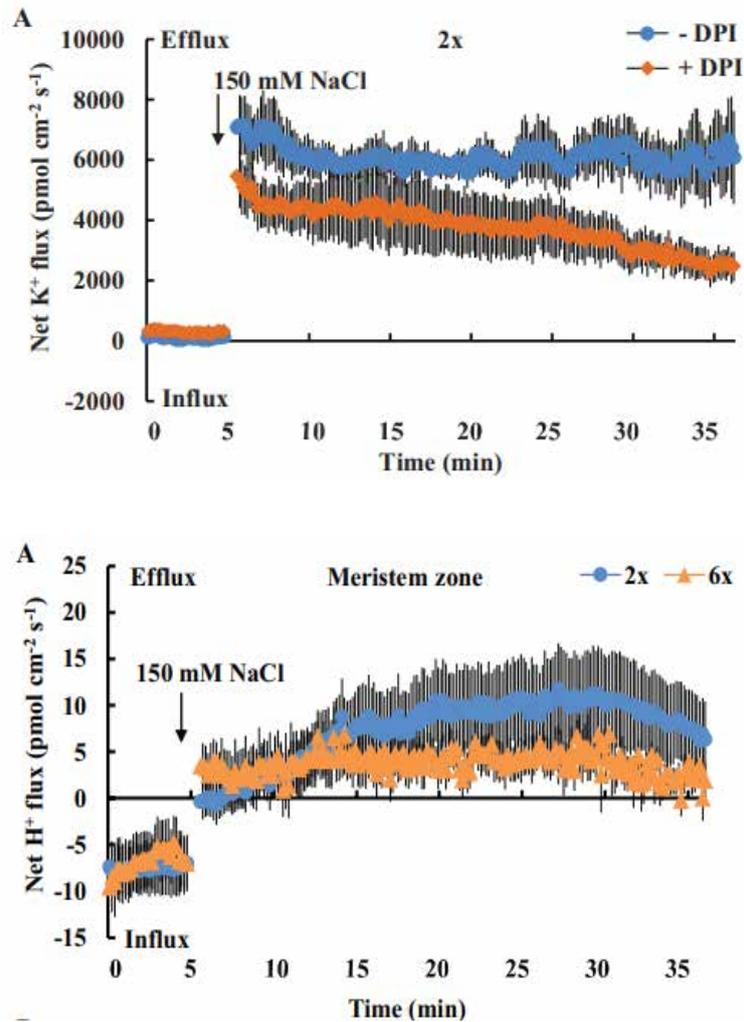
所用 NMT 设备: 非损伤微测系统 (平台版)



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^+ 。



订阅本刊



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](#)



测样咨询

盐胁迫跨膜钙信号 / 吸 Ca^{2+} 速率

一、意义

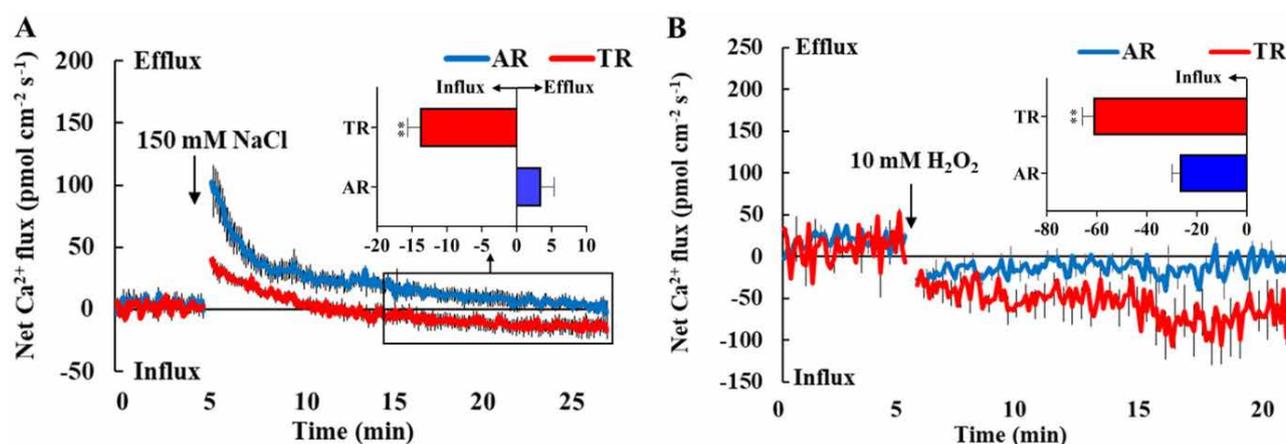
检测盐胁迫下根、茎、叶细胞的 Ca^{2+} 实时跨膜吸收速率。

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：NMT 耐盐机制分析仪



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



订阅本刊

Ca²⁺-SOS3-SOS2-SOS1 耐盐信号通路

一、意义

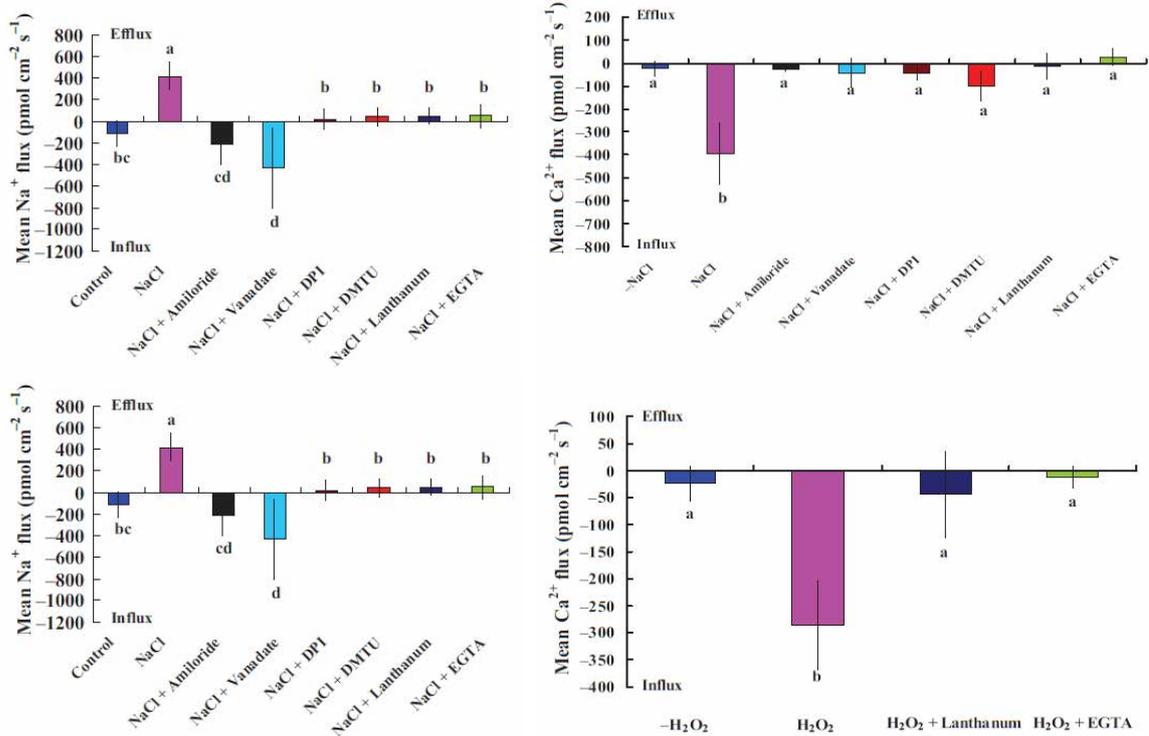
利用 Ca²⁺ 通道抑制剂，验证耐盐材料较强的 SOS1 活性、保 K⁺ 能力、H⁺-ATPase 活性，是否与其盐胁迫跨膜 Ca²⁺ 信号强度较大相关。

二、研究案例

• *Plant Cell Environ* 北林陈少良: H₂O₂ 和 Ca²⁺ 调节植物盐胁迫下的 K⁺/Na⁺ 平衡

通讯作者：北京林业大学 陈少良

所用 NMT 设备：非损伤微测系统（平台版）



使用 Ca²⁺ 通道抑制剂、Ca²⁺ 螯合剂等处理后发现，盐胁迫下胡杨的排 Na⁺ 变弱，失 K⁺ 变多。进一步实验发现，Ca²⁺ 通过调节 Na-H 逆向转运体的活性，调控胡杨排 Na⁺；同时，通过调节胞内 H₂O₂ 浓度升高，调控 H⁺-ATPase 活性增强，抑制质膜去极化，从而抑制 K⁺ 通道打开，实现保 K⁺。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

doi:10.5281/zenodo.10258497



Na⁺ 木质部装载及卸载

一、意义

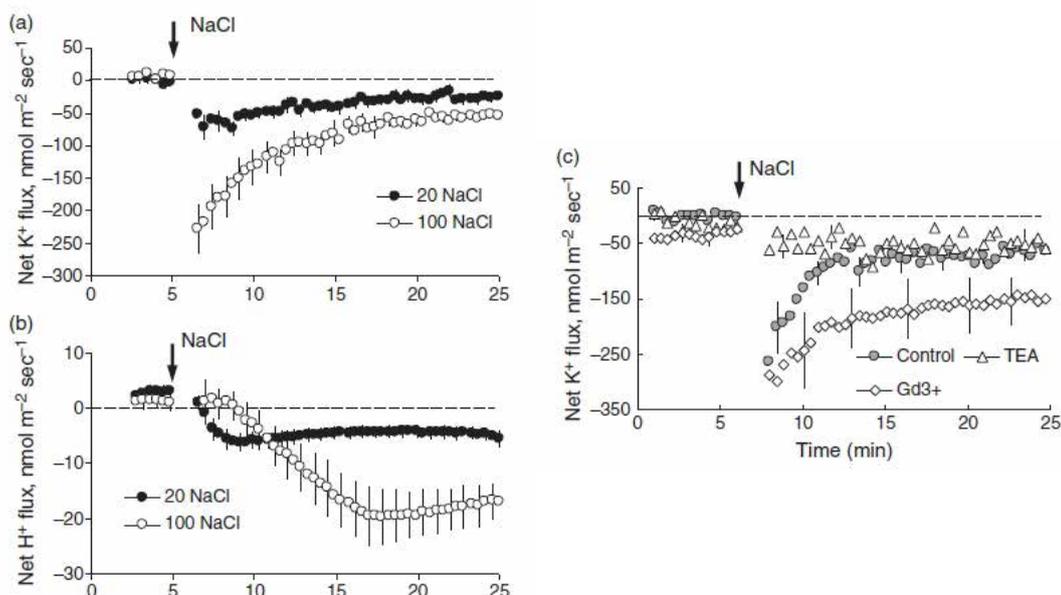
探究耐盐材料的耐盐机制，是否与盐胁迫下植物体内 Na⁺ 转运过程中，HAK、HKT 参与的木质部 Na⁺ 卸载以及 SOS1 参与的 Na⁺ 装载有关。

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：非损伤微测系统（平台版）



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