

中国农科院：NMT结合CRISPR / Cas9技术验证OsMPT3调节离子平衡促植物耐盐 | NMT农作物耐盐创新科研平台

基本信息

主题：NMT结合CRISPR / Cas9技术验证OsMPT3调节离子平衡促植物耐盐

期刊：The Crop Journal

研究使用平台：NMT农作物耐盐创新科研平台

标题：Mutagenesis revealsthat the rice OsMPT3 gene is an important osmotic regulatory factor

作者：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所程宪国、黄升财

检测指标

Na⁺、K⁺、Ca²⁺

检测样品

水稻根根毛区（距根尖10mm的根表上的点）

离子流实验处理方法

将2周龄幼苗（WT和突变体）置于含有120mmol·L⁻¹NaCl的霍格兰营养液中24h。

离子流结果

当幼苗在适宜的培养液中生长时，mpt30突变体和WT在根尖伸长区的Na⁺流速呈现出相似的变化趋势，但mpt30突变体在8.5min后表现出比WT更低的Na⁺外排量（图a）。当幼苗在120mmol·L⁻¹NaCl溶液中暴露时，mpt30突变体和WT均表现出逐渐增加的Na⁺外排趋势，但与WT相比，突变体在根尖伸长区的Na⁺外排速率显著降低（图b）。与Na⁺相比，突变体和WT在良好的培养条件下都表现出K⁺在伸长区的内流，并且突变体的K⁺内流速率明显高于WT（图c）。盐胁迫下，mpt30突变体的K⁺流速由内流转化为外排，而WT中K⁺的内流速率逐渐降低，并在9min后表现出明显的外排（图d）。当水稻幼苗在适宜的溶液中生长时，突变体和WT都表现出随时间逐渐减少的Ca²⁺外排，但是mpt30突变体显示出相对于WT显著增加的Ca²⁺外排速率（图e）。盐胁迫下，突变体和WT的Ca²⁺流速分布呈现相似的趋势，mpt30和WT的Ca²⁺外排速率均显著高于良好培

养（图f）。无论是在适宜培养还是盐胁迫下，*mpt30*突变体的根尖Na⁺净流速均显著低于WT。在良好培养条件下，突变体中Na⁺的平均外排量下降了76.7%，在盐胁迫下下降了60.2%（图g）。与Na⁺相反，在良好培养条件下，K⁺呈内流趋势，突变体的平均K⁺内流速率高于WT。然而，在盐胁迫下，WT中的K⁺呈现内流，而*mpt30*突变体则表现出K⁺外流（图h）。盐胁迫增加了突变体和野生型水稻的Ca²⁺外流；然而，无论是在适宜条件下培养还是在NaCl胁迫下，*mpt30*突变体的Ca²⁺净外排量都比WT净外排量高（图i）。

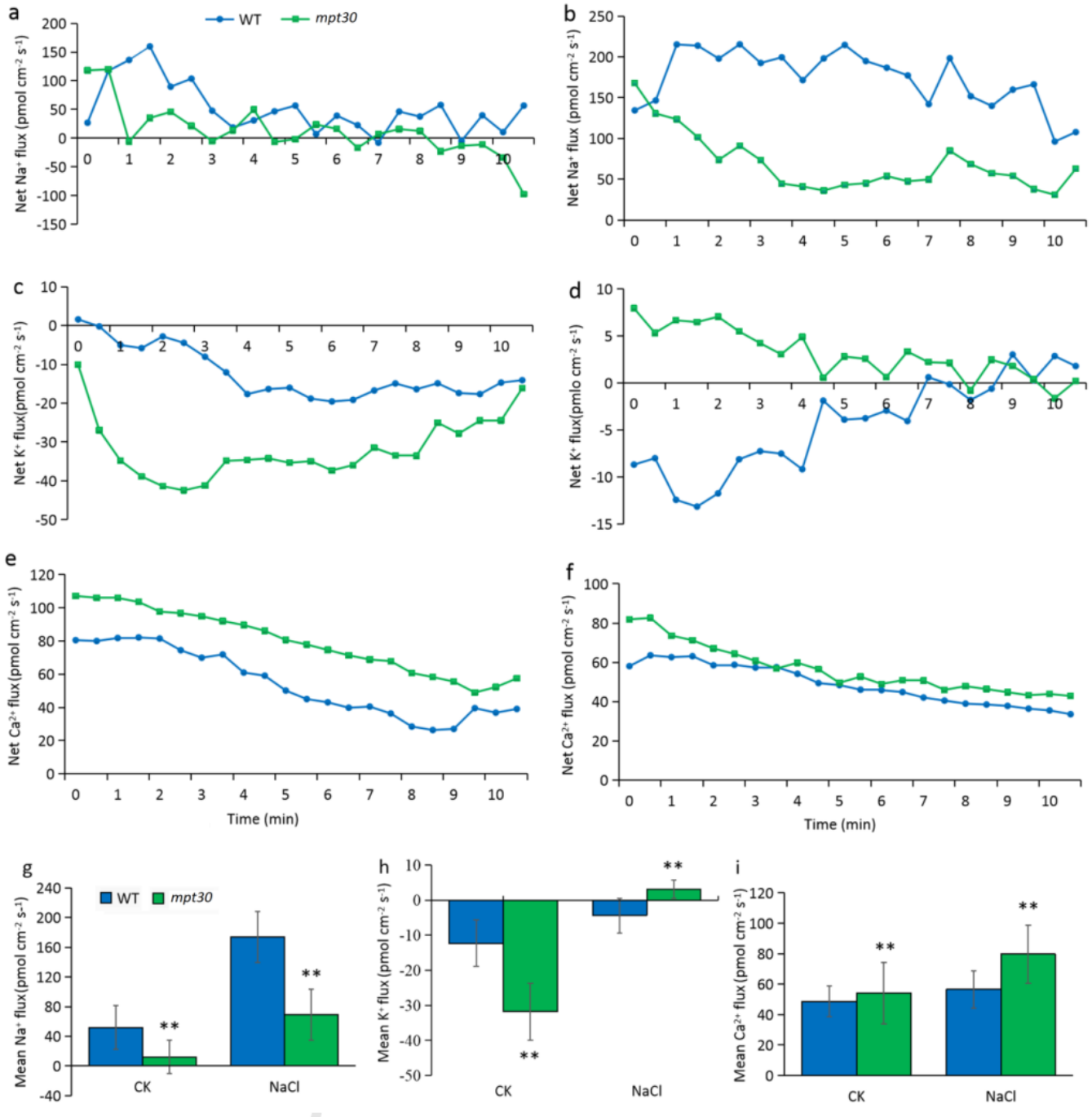


Fig.3—Flux profiles of Na⁺, K⁺ and Ca²⁺ in root tip elongation zones of 7-day-old rice seedlings. (a) Net Na⁺ fluxes under favorable culture. (b) Net Na⁺ fluxes under culture with a 120 mmol·L⁻¹ NaCl solution. (c) Net K⁺ fluxes under favorable culture. (d) Net K⁺ fluxes under salt stress. (e) Net Ca²⁺ fluxes under favorable culture. (f) Net Ca²⁺ fluxes under culture with a solution of 120 mmol·L⁻¹ NaCl. Net effluxes are indicated by positive and net influxes by negative values. (g) Mean Na⁺ flux. (h) Mean K⁺ flux. (i) Mean Ca²⁺ flux. WT, wildtype.

其他实验结果

OsMPT3;1与OsMPT3;2是同源基因。突变体对盐胁迫的耐受性更低。在盐胁迫下，OsMPT3s基因的突变下调了ATP酶基因的表达。突变体叶片中ATP、P、K⁺、Na⁺和Ca²⁺的分布发生了变化。突变体对ATP表现出较高的敏感性。突变体能引起转录水平的改变。OsMPT3;2基因的突变改变了差异代谢物的分布。

结论

OsMPT3基因调节了盐胁迫下水稻磷转运和ATP合成的能量供应，引发了参与渗透调节的离子和代谢物积累的变化，从而提高了水稻的耐盐性。本研究证明了CRISPR/Cas9基因编辑技术在植物功能基因研究中的有效应用。

离子流实验使用的测试液

1.0 NaCl , 0.1 CaCl₂ , 0.1 KCl , pH 5.8

文章原文：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214514120300313>

(唯一的)问答 ID: #1230

作者: xuyuenmt

更新时间：2022-07-01 09:17