



订阅本刊

# 养分元素

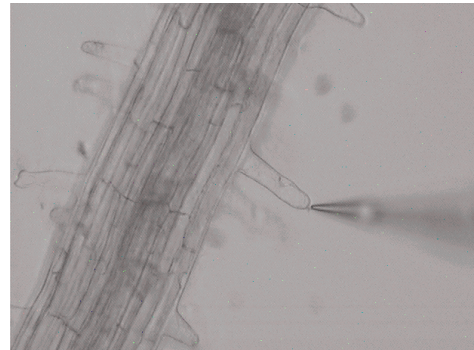
## 视频、图片、文献资源

### 样品检测视频

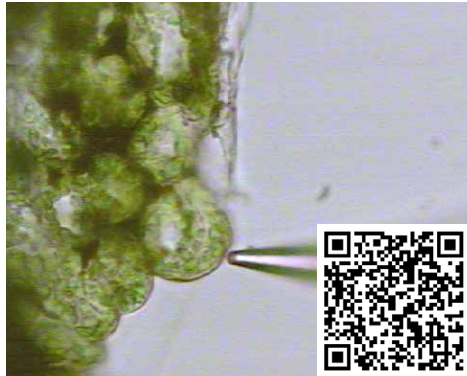
根



根毛



叶肉



原生质体 / 液泡



### 应用报告视频



扫码查看养分元素文献专辑



测样咨询

## 养分元素吸收速率

### 一、意义

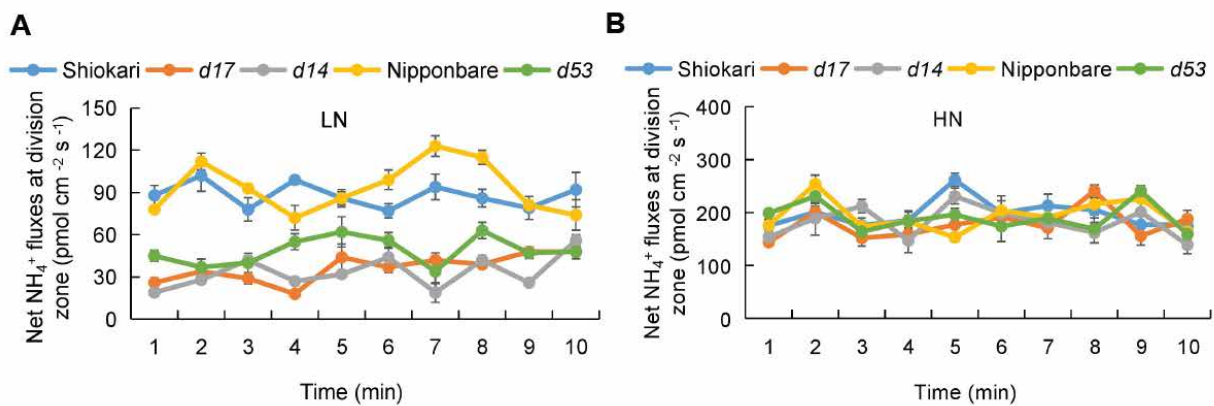
检测根实时吸收  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  速率。

### 二、研究案例

#### 1、*Mol Plant* 中科院遗传所傅向东 & 南京农大团队：在 SLs 和 GAs 共同调控氮利用率机制上取得进展

通讯作者：中国科学院遗传与发育生物学研究所 傅向东；南京农业大学 张亚丽

所用 NMT 设备：植物养分高效机制分析仪（NMP300-YG 系列）、离子成像仪（Gradraw<sup>®</sup>）（GD100-YG 系列）



使用非损伤微测技术（NMT）检测野生型、突变体（SL 信号通路的关键阻遏蛋白 DWARF）的根系  $\text{NH}_4^+$  实时吸收速率，发现在低氮环境下，突变体实时  $\text{NH}_4^+$  吸收速率低于野生型；高氮环境下，两者没有明显差异。结合其他结果表明，在低氮环境中，突变体根中分布的较高水平的 N，很大程度上是由于其抑制了 N 从根到芽的转移。



扫码查看本文详细报道



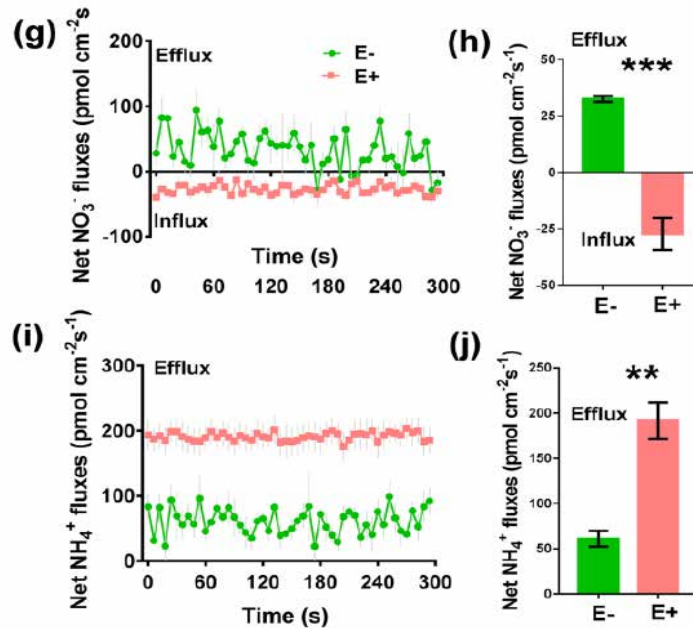
[本实验对应标书参考](#)



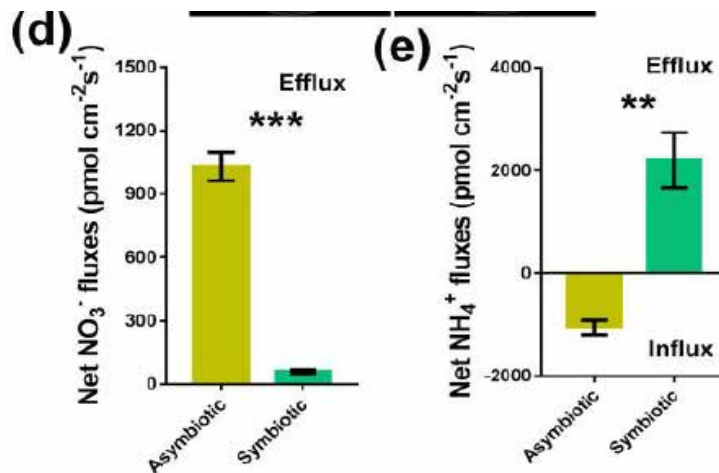
## 2、Plant Cell Environ 南师大戴传超教授：根系内生真菌调节互作界面氮通量，影响宿主对不同氮素形式的响应

通讯作者：南京师范大学 戴传超

所用NMT设备：人工智能高通量全自动非损伤微测系统(aiNMT300-FAIM 全自动系列)



文章研究了 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 或 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 营养条件下根尖周围的净无机氮动态，因为根质膜上的调节离子跨膜转运与植物生长和离子积累有关。与未接种菌根相比，真菌定殖的根尖表现出显著的 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 吸收 (g, h)。此外，未接种菌根显示出中等的 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 外排 (i, j)，这与先前观察到的 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 水平升高的症状一致，而真菌定殖根表现出大约 3.13 倍的高 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 外排。值得注意的是，真菌诱导的 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 外排增加与植物生长减少呈正相关。

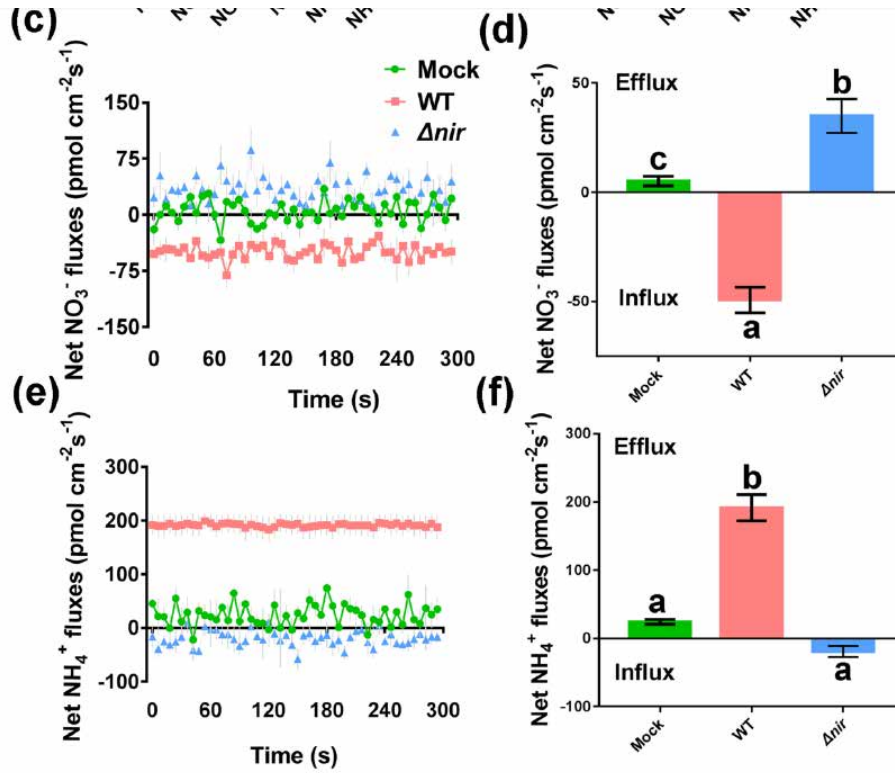


共生菌丝顶端的 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 外排量低于非共生菌丝，可能为菌丝生长保留 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 营养 (d)。共生菌丝顶端显示出明显的 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 外排，而非共生菌丝顶端则显示出 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 吸收 (e)。这些结果表明，在与拟南芥的相互作用过程中，枫香拟茎点霉保持 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>，但阻止了 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 的参与。

doi:10.5281/zenodo.10258521



测样咨询



与野生型接种的根相比， $\Delta nir$  接种的根在  $\text{NO}_3^-$  营养下表现出  $\text{NO}_3^-$  外排增大 (c d) 和  $\text{NH}_4^+$  营养下的明显  $\text{NH}_4^+$  吸收 (e f)，与  $\text{NH}_4^+$  营养下的非接种样品相比， $\Delta nir$  菌株的根定殖损害了在  $\text{NO}_3^-$  营养下 WT 诱导的芽  $\text{NO}_3^-$  含量的增加，并导致了幼苗  $\text{NH}_4^+$  含量的降低。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

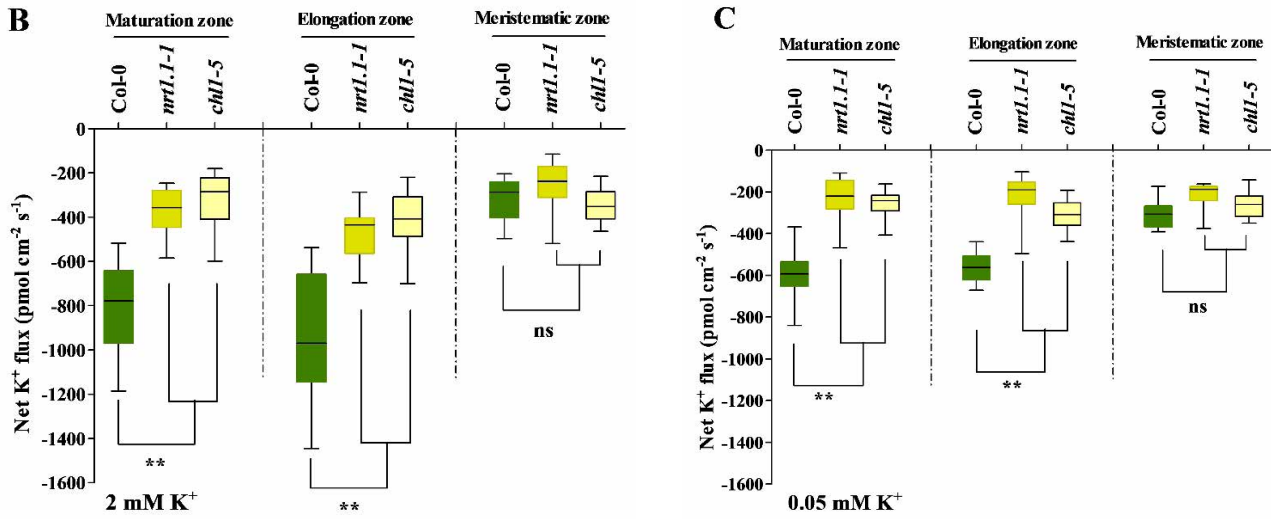


订阅本刊

### 3、Plant Physiol 浙大金崇伟：硝酸盐转运蛋白调节 K<sup>+</sup> 吸收和分配促植物在低 K<sup>+</sup> 胁迫下生长

通讯作者：浙江大学 金崇伟

所用 NMT 设备：植物养分高效机制分析仪（NMP300-XY 系列）



为了解 NRT1.1 在根系 K<sup>+</sup> 吸收中的作用，研究使用 NMT 系统检测了植物根系的 K<sup>+</sup> 实时转运速率，发现在 2.0 和 0.05 mM K<sup>+</sup> 培养基中，*nrt1.1-1* 和 *chl1-5* 突变体根系伸长区和成熟区的 K<sup>+</sup> 吸收速率均低于 Col-0 植株的 50%。相比之下，植物根系分生区吸 K<sup>+</sup> 内流速率没有显著差异（图 B, C）。结果表明伸长区和成熟区是 NRT1.1 与根细胞 K<sup>+</sup> 吸收相关的靶区域。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

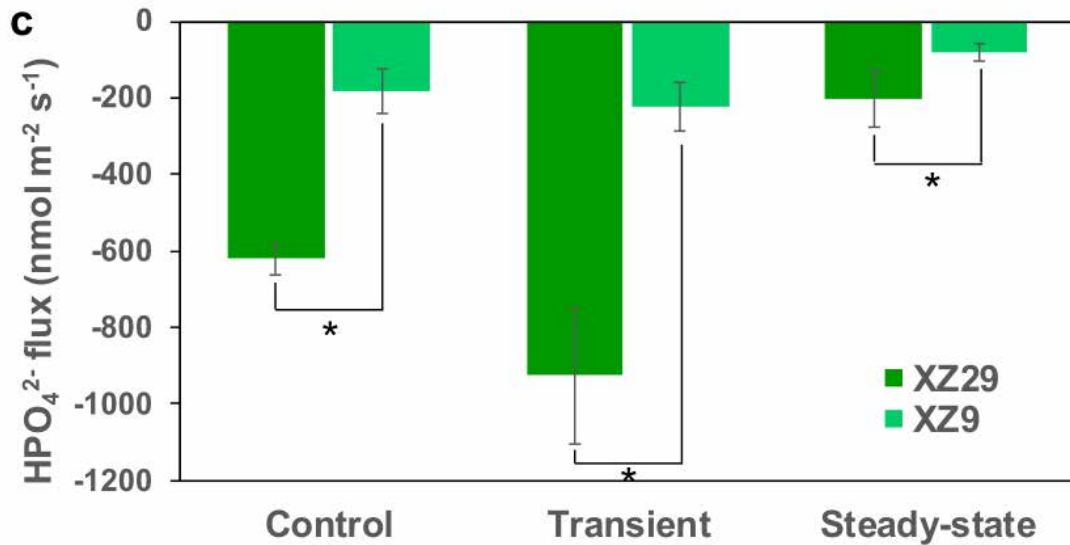


测样咨询

#### 4、Plant Soil 浙大蔡圣冠等：非损伤微测技术发现 Al 胁迫致磷酸根外排↑ 为探究大麦适应 Al 胁迫的磷代谢进化机制提供证据

通讯作者：西悉尼大学 陈仲华；浙江大学 蔡圣冠

所用 NMT 设备：植物养分高效机制分析仪（NMP300-YG 系列）



使用非损伤微测技术（MIFE）检测铝在根部积累对  $\text{HPO}_4^{2-}$  实时转运的影响，以 XZ29 和 XZ9 为材料，使用 3 天龄的大麦苗，将根浸入测试液中（ $500 \mu\text{M KCl}$  和  $100 \mu\text{M CaCl}_2$ ，pH 值为 4.3）静置 1 小时，先检测 Al 处理前的  $\text{HPO}_4^{2-}$  转运速率。接着实时加入终浓度为  $25 \mu\text{M Al}^{3+}$ ，检测 Al 瞬时处理后的  $\text{HPO}_4^{2-}$  实时转运速率。在对照组（0-10 分钟）、瞬时组（11-15 分钟）和稳态组（30-40 分钟）中，检测铝诱导的  $\text{HPO}_4^{2-}$  外排的平均值。结果表明，伸长区  $\text{HPO}_4^{2-}$  离子外排量在 XZ29 和 XZ9 之间存在显著差异。在对照组中，XZ29 的  $\text{HPO}_4^{2-}$  外排量大于 XZ9。添加铝可瞬时增加 XZ29 的  $\text{HPO}_4^{2-}$  外排，离子流速相对对照组增加了 60%，而 XZ9 则没有变化。随着时间的推移，进入稳定期后两个品种的  $\text{HPO}_4^{2-}$  外排量均呈下降趋势。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考



## 氮高效机制：排 H<sup>+</sup> 促 N 吸收同化能力

### 一、意义

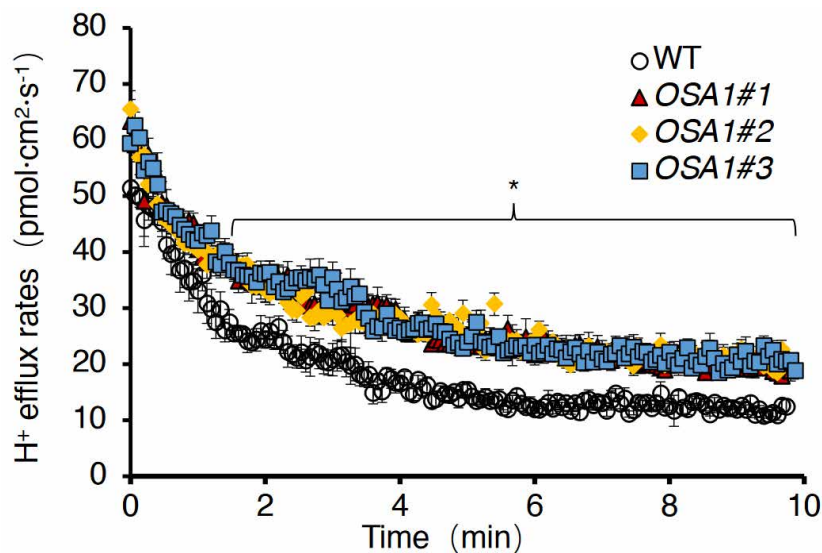
探究氮高效材料的氮高效吸收利用机制，是否与该材料的质膜 H<sup>+</sup>-ATPase 活性强，通过向胞外排 H<sup>+</sup>，在质膜表面形成有效的 H<sup>+</sup> 电化学梯度，提升 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 吸收效率，同时有效地将胞内 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 同化产生的 H<sup>+</sup> 及时排出胞外，维持胞内环境 pH 稳态有关。

### 二、研究案例

#### • *Nat Commun* 南农朱毅勇：NMT 发现质子泵基因 OSA1 促水稻根排 H<sup>+</sup> 提高氮吸收

通讯作者：南京农业大学 朱毅勇；日本名古屋大学 木下俊则（Toshinori Kinoshita）

所用 NMT 设备：NMT 活体生理检测仪（Physiolyzer<sup>®</sup>）（NMT300-PYZ-YG 系列）



研究使用非损伤微测技术（NMT）检测水稻根部 H<sup>+</sup> 跨膜转运速率变化，结果发现，在 2 mM NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 处理 12 h 后，3 个 *OSA1* 过表达株系 H<sup>+</sup> 外排速率均增加，且明显强于 WT，表明 *OSA1* 过表达株系通过泵出更多的 H<sup>+</sup>，促进 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 吸收，同时有效降低根内 H<sup>+</sup> 浓度，促进 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 同化。



扫码查看本文详细报道



[本实验对应标书参考](#)



测样咨询

## 氮钾高效机制：“胞浆 - 液泡”氮钾分配

### 一、意义

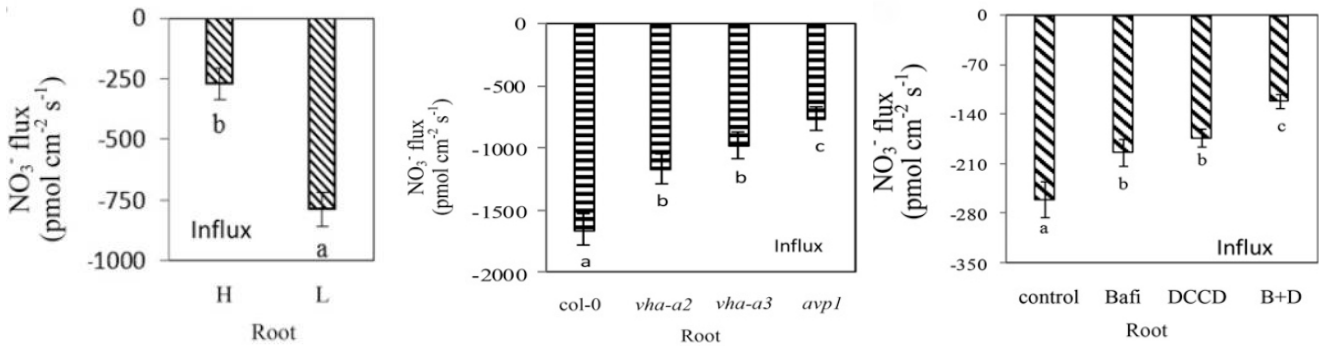
探究低氮或低钾环境下，氮钾高效材料的氮钾高效利用机制，是否与该材料细胞，将更多的  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{K}^+$  分配到胞浆有关。根、茎、叶的液泡排  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{K}^+$  相对较强，或吸  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{K}^+$  相对较弱，代表该材料可能是通过该机制提升氮钾利用率。

### 二、研究案例

#### • *Plant Physiol* 湖南农大张振华组：NMT 在稻油轮作养分高效利用机理上的应用

通讯作者：湖南农业大学 张振华

所用 NMT 设备：活体功能组学系统 (imOmics<sup>®</sup>) (imOmics300-XY 系列)



本研究使用 NMT 检测高 NUE 与低 NUE 油菜根部液泡的  $\text{NO}_3^-$  转运速率发现，低 NUE 液泡吸收的速率是高 NUE 液泡的 3 倍，这为高 NUE 油菜根部液泡积累更少的  $\text{NO}_3^-$  提供了直接证据。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考





订阅本刊

## 耐铵毒机制 / 排 $\text{NH}_4^+$ 速率

### 一、意义

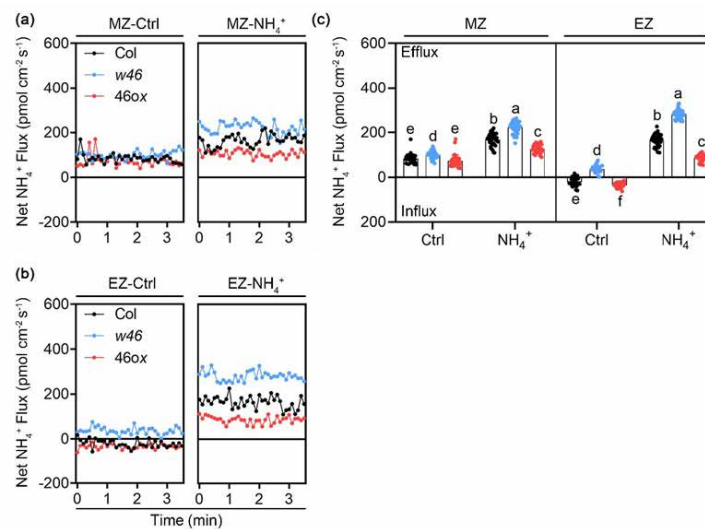
探究高铵胁迫下，耐高铵材料的耐性机制，是否是通过根，将更多的  $\text{NH}_4^+$  排到根外。

### 二、研究案例

• *New Phytol* 南土所施卫明组：NMT 发现 WRKY46 通过调控蛋白 N 糖基化和游离 IAA 含量抑制根排铵 为探究 WRKY46 调控铵耐受机制提供证据

通讯作者：中国科学院南京土壤研究所 李光杰

所用 NMT 设备：人工智能高通量全自动非损伤微测系统（NMT300-SIM 自动化系列）



先前的研究表明，EZ 处  $\text{NH}_4^+$  转运速率增加是  $\text{NH}_4^+$  胁迫下主根（PR）生长抑制的关键特征之一。由于 WRKY46 主要在 EZ 中表达并正调节 EZ 的生长，本研究想知道 WRKY46 在高  $\text{NH}_4^+$  下促进 PR 的生长是否与  $\text{NH}_4^+$  实时转运速率调节有关。因此，检测了 Col、*wrky46* 和 WRKY46ox 在分生区（MZ）和 EZ 的  $\text{NH}_4^+$  转运速率。在高  $\text{NH}_4^+$  条件下，三个基因型的 MZ 和 EZ 的  $\text{NH}_4^+$  外排均增加，*wrky46* 的 MZ 增加率（120.6%）略高，而 WRKY46ox 的增加率（73.5%）低于 Col（100.5%）（a, c）。Col 的 EZ 中  $\text{NH}_4^+$  的外排速率为 166.608，而在 *wrky46* 中增强到 280.895，但在 WRKY46ox 中被抑制到 86.170（b, c），表明 WRKY46 确实负向调节 EZ 的  $\text{NH}_4^+$  实时转运速率。



扫码查看本文详细报道



本实验对应标书参考

doi:10.5281/zenodo.10258531