



订阅本刊

液泡 / 原生质体

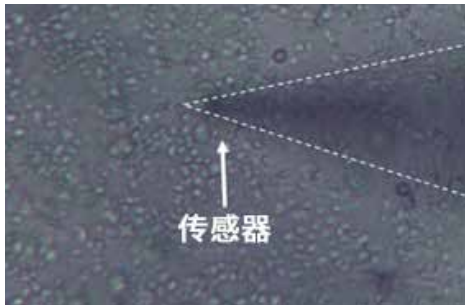
一、摘要

1、以排 / 吸 Na^+ 速率、失 K^+ 速率为落脚点，结合 Ca^{2+} 通道抑制剂、 Ca^{2+} 螯合剂、外源 Ca^{2+} ，以及 Na-H 逆向转运体抑制剂、Na-H 交换体抑制剂、 K^+ 通道抑制剂、 H^+ -ATPase 抑制剂，辅以外源 ROS，验证 Ca^{2+} 信号是否参与了促植物排 Na^+ 、液泡区隔 Na^+ 、保 K^+ 等过程，以及这一过程中的 Ca^{2+} 信号转导机制。

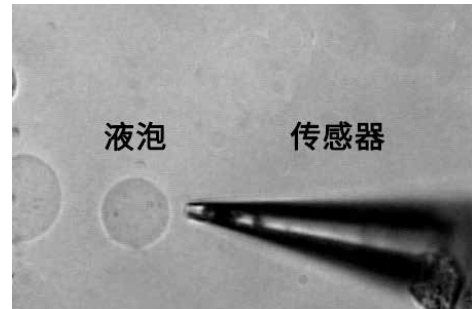
2、定量检测 $\text{Cd}^{2+}/\text{Cu}^{2+}/\text{Pb}^{2+}$ 在活体植物体内的转运速率，包括原生质体、液泡区隔等过程

样品检测视频

叶绿体



液泡



原生质体 / 液泡



扫码查看液泡文献专辑





测样咨询

盐胁迫钙信号强度 /Ca²⁺ 流入速率检测

实验意义

检测盐胁迫下根、茎、叶细胞的 Ca²⁺ 实时跨膜吸收(内流) 速率。

经典案例

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



扫码查看本文详细报道

Hortic Res 江苏师大学者: NMT 结合根系转基因技术快速验证耐盐基因功能



扫码查看本文详细报道

推荐实验设备

NMT 耐盐机制分析仪 (NMT300-SMP 系列)

检测指标

Ca²⁺

样品培养及处理

• 苗龄

苗龄无强制要求。该实验使用苗期样品较多, 常见样品苗龄参考:

拟南芥: 1~4 周

水稻: 1~5 周

烟草: 1~3 周

杨树: 4~7 周

棉花: 1~4 周

• 培养方式

水培、琼脂培养基、土培、沙培均可, 推荐使用水培和琼脂培养, 其次是沙培和基质较松散的土培。

实验处理

正常培养的植物样品

样品选取

1. 植株选取

选取状态良好且外观形态在组内占主流的植株。

2. 根、叶片、茎选取

状态良好且外观较为一致。

检测流程

• 前处理

1. 在 35mm 培养皿中滴入一滴测试液, 使用镊子将固定样品玻片放置到培养皿中, 并压一下玻片使其贴在皿底。

2. 吸取 100μL 原生质体悬液, 滴入到 35mm 培养皿中的固定样品玻片中心处, 静置 10 分钟。

3. 向培养皿中缓慢加入 4mL 测试液, 再吸出弃去。

4. 再次缓慢加入 4mL 测试液, 静置 10min。

• 样品前处理视频



扫码查看视频



订阅本刊

• 检测过程

1. 先检测盐处理前的信号，再瞬时加入 1 mL 盐处理母液后，检测处理后信号。
2. 检测位点：原生质体表面
3. 检测时长：盐处理前 5 分钟，盐处理后 10~20 分钟
4. 重复数：n≥10，即每组检测不少于 10 个原生质体。如同一培养皿中有多个原生质体符合检测要求，可在同一培养皿中上检测不止 1 个原生质体。

耗材清单



扫码查看购买耗材



扫码查看实验溶液

检测参数

1. 物镜倍数：20 倍
2. 采样规则：X-10
3. 传感器 -- 样品表面距离：2μm

参考文献

1. 许越. 非损伤微测技术 —2022[J].NMT 通讯, 2023(01):3-9.DOI:10.5281/zenodo.8227586.
- 2.Meng JG, et al. Integration of ovular signals and exocytosis of a Ca²⁺ channel by MLOs in pollen tube guidance. NAT PLANTS. 2020. 6(2):143-153.
- 3.Zhang C, et al. Low Concentration of Aluminum-Stimulated Pollen Tube Growth of Apples (*Malus domestica*). PLANTS (Basel). 2022. 11(13):1705.
- 4.Chen T, et al. Combined proteomic and cytological analysis of Ca²⁺-calmodulin regulation in *Picea meyeri* pollen tube growth. PLANT PHYSIOLOGY. 2009. 149: 1111.



测样咨询

液泡区隔 Cd^{2+} 能力 / 液泡吸 Cd^{2+} 速率检测

实验意义

探究耐重金属材料的耐性机制，是否与重金属胁迫下，液泡区隔重金属离子能力强有关。液泡吸收重金属离子的速率越大，代表液泡区隔能力越强。该研究主要以研究茎、叶细胞的液泡为主。

经典案例

Plant Physiol Bioch 北京林业大学 陈少良： H_2S 通过调节胡杨细胞膜和液泡膜的 Cd^{2+} 转运来缓解 Cd^{2+} 毒害



扫码查看本文详细报道

推荐实验设备

NMT 重金属阻控机制分析仪 (NMT300-HMP 系列)

检测指标

Cd^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Cu^{2+}

样品培养及处理

• 苗龄

苗龄无强制要求。该实验使用苗期样品较多，常见样品苗龄参考：

拟南芥：1~4 周

水稻：1~5 周

烟草：1~3 周

杨树：4~7 周

• 培养方式

水培、琼脂培养基、土培、沙培均可，推荐使用水培和琼脂培养，其次是沙培和基质较松散的土培。

实验处理

重金属处理 24 小时。重金属浓度可与您该课题组的其它实验胁迫浓度保持一致。如处理浓度根据研究内容选择相应的重金属浓度进行处理。 $\text{Cd}<5\mu\text{M}$ 、 $\text{Pb}<5\mu\text{M}$ 、 $\text{Cu}<50\mu\text{M}$ ，则分别将处理浓度提升至 5、5、50 μM 。因处理时长较短，建议在此基础上，适当调高胁迫浓度。

样品选取

1. 植株选取

选取状态良好且外观形态在组内占主流的植株。

2. 根、叶片、茎选取

状态良好且外观较为一致。

检测流程

• 前处理

1. 在 35mm 培养皿中滴入一滴测试液，使用镊子将固定样品玻片放置到培养皿中，并压一下玻片使其贴在皿底。

2. 吸取 100 μL 液泡悬液，滴入到 35mm 培养皿中的固定样品玻片中心处，静置 10 分钟。

3. 向培养皿中缓慢加入 4mL 测试液，再吸出弃去。

4. 再次缓慢加入 4mL 测试液，静置 10min。

• 样品前处理视频



扫码查看视频



订阅本刊

• 检测过程

1. 检测位点：液泡表面
2. 检测时长：5-10 分钟
3. 重复数 $n \geq 8$ ，即每组检测不少于 8 个液泡。如同一培养皿中有多个液泡符合检测要求，可在同一培养皿中检测不止 1 个液泡。

耗材清单



扫码查看购买耗材



扫码查看实验溶液

检测参数

1. 物镜倍数：20 倍
2. 采样规则：X-10
3. 传感器 -- 样品表面距离：2 μ m

参考文献

1. 许越. 非损伤微测技术 —2022[J].NMT 通讯, 2023(01):3-9.DOI:10.5281/zenodo.8227586.
2. Hua L, et al. Cadmium Tolerance Mechanism of *Solanum nigrum* Based on Subcellular Distribution and Organic Acid Content. WATER AIR SOIL POLLUT. 2022. 233, 318 .
3. Xiong S, et al. Metallochaperone OsHIPP9 is involved in the retention of cadmium and copper in rice. PLANT CELL ENVIRON. 2023. 46(6):1946.
- Wang J, et al. Comparison of cadmium uptake and transcriptional responses in roots reveal key transcripts from high and low-cadmium tolerance ryegrass cultivars. ECOTOX ENVIRON SAFE. 2020. 203:110961.



测样咨询

液泡区隔 Na⁺ 能力 / 液泡吸 Na⁺ 速率 / 液泡膜 NHX1 活性检测

实验意义

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。

经典案例

中科院植物所李银心组：利用非损伤微测技术检测植物 NHX1 活性



扫码查看本文详细报道

Plant J | 非损伤微测技术突出贡献奖获得者 最新抗盐成果



扫码查看本文详细报道

推荐实验设备

NMT 耐盐机制分析仪 (NMT300-SMP 系列)

检测指标

Na⁺

样品培养及处理

• 苗龄

苗龄无强制要求。该实验使用苗期样品较多，常见样品苗龄参考：

拟南芥：1~4 周

水稻：1~5 周

烟草：1~3 周

杨树：4~7 周

棉花：1~4 周

• 培养方式

水培、琼脂培养基、土培、沙培均可，推荐使用水培和琼脂培养，其次是沙培和基质较松散的土培。

实验处理

100~400 mM NaCl 处理 24~72 小时。NaCl 或 Na₂CO₃+NaHCO₃ 浓度与您该课题的其它实验胁迫浓度保持一致。常见样品胁迫浓度参考：

拟南芥、水稻、烟草：100~150 mM NaCl

棉花：200 mM NaCl

样品选取

1. 植株选取

选取状态良好且外观形态在组内占主流的植株。

2. 根、叶片、茎选取

状态良好且外观较为一致。

检测流程

• 前处理

1. 在 35mm 培养皿中滴入一滴测试液，使用镊子将固定样品玻片放置到培养皿中，并压一下玻片使其贴在皿底。

2. 吸取 100μL 液泡悬液，滴入到 35mm 培养皿中的固定样品玻片中心处，静置 10 分钟。

3. 向培养皿中缓慢加入 4mL 测试液，再吸出弃去。

4. 再次缓慢加入 4mL 测试液，静置 10min。



订阅本刊

• 样品前处理视频



扫码查看视频

• 检测过程

1. 检测位点：液泡表面
2. 检测时长：5-10 分钟
3. 重复数：n≥10，即每组检测不少于 10 个液泡。如同一培养皿中有多个液泡符合检测要求，可在同一培养皿中检测不止 1 个液泡。

耗材清单



扫码查看购买耗材



扫码查看实验溶液

检测参数

1. 物镜倍数：20 倍
2. 采样规则：X-10
3. 传感器 -- 样品表面距离：2μm

参考文献

1. 许越. 非损伤微测技术 —2022[J].NMT 通讯, 2023(01):3-9.DOI:10.5281/zenodo.8227586.
2. Zhang G, et al. The Na⁺/H⁺ Exchanger NHX1 Controls H⁺ Accumulation in the Vacuole to Influence Sepal Color in *Hydrangea macrophylla*. INT J PLANT BIOL. 2023. 14, 266.
3. Zhang X, et al. NaCl-elicited, vacuolar Ca²⁺ release facilitates prolonged cytosolic Ca²⁺ signaling in the salt response of *Populus euphratica* cells. CELL CALCIUM. 2015. 57(5-6): 348.