



花粉管

一、摘要

- 1、定量检测花粉管的实时 Ca^{2+} 、 H^+ 信号，表征极性生长细胞 Ca^{2+} 浓度梯度、pH 梯度的动态稳态；
- 2、花粉与柱头识别过程中的动态 pH、跨膜 Ca^{2+} 流检测。

样品检测视频

花粉管



柱头



扫码查看花粉管文献专辑





订阅本刊

空间 Ca^{2+} 梯度 / Ca^{2+} 跨膜转运检测

实验意义

花粉管细胞内，尖端 Ca^{2+} 浓度高，远离尖端（基部） Ca^{2+} 浓度低的 Ca^{2+} 浓度梯度，对维持花粉管的极性生长非常重要。而这一浓度梯度的维持，与花粉管尖端的持续跨膜 Ca^{2+} 流入、基部的持续 Ca^{2+} 流出密切相关。

经典案例

Nature Plants 杨维才：NMT 测到 mlo5/9 突变体花粉管钙吸收异常致无法识别胚珠的扩散信号



扫码查看本文详细报道

推荐实验设备

NMT 活体生理检测仪[®] (Physiolyzer[®]) (NMT300-PYZ 系列)

检测指标

Ca^{2+}

样品培养及处理

• 苗龄

苗龄无强制要求，根据您的研究需求获取花粉即可。该实验使用苗期样品较多。

• 培养方式

植株：水培、琼脂培养基、土培、沙培均可。

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. 花的选取

- 1) 根据您的研究需求，选择植株上特定位置的花。
- 2) 同一组内，花期、花的颜色、大小尽量一致
- 3) 优先完整无损伤的花

检测流程

• 前处理

1. 在上午，将取下的花粉管萌发（体外、半体外、琼脂板、溶液均可）4 小时。
2. 在 35mm 培养皿中滴入一滴测试液，使用镊子将样品固定玻片放置到培养皿中，并压一下玻片使其贴在皿底。
3. 吸取 100 μL 萌发好的花粉管悬液，滴到 35mm 培养皿中的样品固定玻片中心处，静置 10 分钟。
4. 向培养皿中缓慢加入 4mL 测试液，缓 5s 后弃去。
5. 再次缓慢加入 4mL 测试液，静置 10 分钟后检测。
6. 如果采用固定琼脂板萌发，则直接在琼脂板中加入测试液，浸没琼脂板表面，静置 10 分钟后直接在琼脂板上检测。

• 样品前处理视频



扫码查看视频



测样咨询

• 检测过程

1. 检测位点：花粉管尖端顶部或其他位点
- 2 检测时长：5-10 分钟
3. 重复数：n≥8，即每组检测不少于 8 个花粉管。如同一培养皿中有多个花粉管符合检测要求，可在同一培养皿中上检测不止 1 个花粉管，一组内的花粉管所采集的植株数不可少于 3 个。

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.



订阅本刊

空间 pH 梯度 /H⁺ 跨膜转运检测

实验意义

花粉管细胞内，尖端 pH 低，远离尖端（基部）pH 高的 pH 梯度，对维持花粉管的极性生长非常重要。而这一浓度梯度的维持，与花粉管尖端的持续跨膜 H⁺ 流入、基部的持续 H⁺ 流出密切相关。

经典案例

Nature Commun: NMT 为质子泵激发花粉管生长并支撑细胞极性提供直接证据



扫码查看本文详细报道

推荐实验设备

荧光非损伤微测系统 (fmNMT300-SIM 系列)

检测指标

H⁺

样品培养及处理

• 苗龄

苗龄无强制要求，根据您的研究需求获取花粉即可。该实验使用苗期样品较多。

• 培养方式

植株：水培、琼脂培养基、土培、沙培均可。

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. 花的选取

1) 根据您的研究需求，选择植株上特定位置的花。

2) 同一组内，花期、花的颜色、大小尽量一致

3) 优先完整无损伤的花

检测流程

• 前处理

1. 将取下的花粉管萌发（体外、半体外均可）4 小时。
2. 在 35mm 培养皿中滴入一滴测试液，使用镊子将样品固定玻片放置到培养皿中，并压一下玻片使其贴在皿底。
3. 吸取 100μL 花粉管悬液，滴入到 35mm 培养皿中的固定样品玻片中心处，静置 10 分钟。
4. 向培养皿中缓慢加入 4mL 测试液，再吸出弃去。
5. 再次缓慢加入 4mL 测试液，静置 10 分钟。

• 样品前处理视频



扫码查看视频

• 检测过程

1. 检测位点：花粉管表面任意一点
2. 检测时长：5-10 分钟
3. 重复数：n≥8，即每组检测不少于 8 个花粉管。如同一培养皿中有多个花粉管符合检测要求，可在同一培养皿中上检测不止 1 个花粉管，一组内的花粉管所采集的植株数不可少于 3 个。



测样咨询

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.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.



订阅本刊

空间 Cl⁻ 跨膜转运检测

实验意义

花粉管从尖端到基部(远离尖端)的 Cl⁻ 跨膜转运速率。

经典案例

Nature Commun: NMT 为质子泵激发花粉管生长并支撑细胞极性提供直接证据



扫码查看本文详细报道

推荐实验设备

NMT 活体生理检测仪[®](Physiolyzer[®])(NMT300-PYZ 系列)

检测指标

Cl⁻

样品培养及处理

• 苗龄

苗龄无强制要求, 根据您的研究需求获取花粉即可。该实验使用苗期样品较多。

• 培养方式

植株: 水培、琼脂培养基、土培、沙培均可。

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. 花的选取

- 1) 根据您的研究需求, 选择植株上特定位置的花。
- 2) 同一组内, 花期、花的颜色、大小尽量一致
- 3) 优先完整无损伤的花

检测流程

• 前处理

1. 将取下的花粉管萌发(体外、半体外均可)4小时。
2. 在 35mm 培养皿中滴入一滴测试液, 使用镊子将样品固定玻片放置到培养皿中, 并压一下玻片使其贴在皿底。
3. 吸取 100μL 花粉管悬液, 滴入到 35mm 培养皿中的固定样品玻片中心处, 静置 10 分钟。
4. 向培养皿中缓慢加入 4mL 测试液, 再吸出弃去。
5. 再次缓慢加入 4mL 测试液, 静置 10 分钟。

• 样品前处理视频



扫码查看视频

• 检测过程

1. 检测位点: 花粉管表面任意一点
2. 检测时长: 5-10 分钟
3. 重复数: n≥8, 即每组检测不少于 8 个花粉管。如同一培养皿中有多个花粉管符合检测要求, 可在同一培养皿中上检测不止 1 个花粉管, 一组内的花粉管所采集的植株数不可少于 3 个。

耗材清单



扫码查看购买耗材



扫码查看实验溶液



测样咨询

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.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.