

微透析技术在土壤有机氮和无机氮监测中的应用

土壤中有多少氮是可以被植物吸收的？

植物氮 (N) 的获得受土壤中有效无机和有机氮的浓度以及根际生物地球化学过程的强烈控制。

传统的研究方法受到技术的限制，是利用土壤萃取（水或盐溶液）的方式来收集土壤中的物质成分，需要经过破坏性取样——筛分——均质/储存——萃取四个步骤。这种方式的优点在于：操作简单、可取大体积样品，大量的重复，无需特殊的基础设施，不受土壤水分状况的影响。但是相对的，这种方法的缺点也很明显：操作过程会严重的破坏土壤的自然结构，并且导致最终得到的样品组成成分发生明显的变化。

为了得到更加接近植物在自然环境中吸取土壤中的营养成分的数据，必须改变采样和监测的技术方法。瑞典农业科学大学的Erich Inselsbacher等人在2011年首次采用了微透析技术来获取土壤中的无机和有机氮成分，提出了一种新的基于被动扩散采样的微透析方法来检测土壤中氮成分。



破坏性取样



筛分



均质/存储



萃取



注射泵



自动采样器

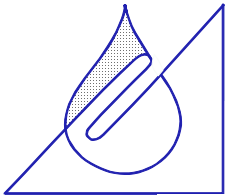
探针



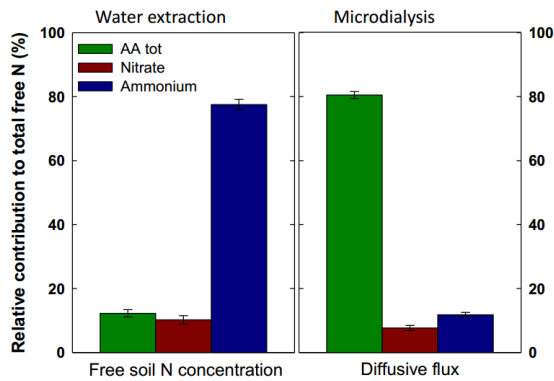
微透析原本是一种从生物活体内进行动态微量生化取样的技术，具有活体连续取样、动态观察、定量分析、采样量小、组织损伤轻等特点。主要由微量注射泵，清醒活动装置，微透析探针，自动收集器组成。本系统在神经科学、医药研究等领域已获得越来越广泛的应用。CMA微透析系统以其优良的质量，在业界享有很高的声誉。

微透析采样系统主要原理是将一种具有半透膜的探针置于实验动物的特定组织中，利用泵推送溶液至探针处，从而使组织内的目标物质通过半透膜扩散到探针内，以达到从组织内取出需要测量的低分子量物质，以便于进一步的分析。

由于其微型化设计，微透析被证明是一个合适的工具，可以进行连续取样土壤溶液中的铵，硝酸盐和游离氨基酸，并且大大降低了对土壤结构的干扰。



Soil N pools: Choice of sampling method important



Inselbacher & Nösholm (2012) *New Phytologist* 195, 329-334

土壤氮取样的不同方法造成的结果差别很大

在蒸渗仪和土壤浸出液中，硝酸盐和铵的浓度最高，而利用微透析的方法，植物可利用的氨基酸池在总氮库的贡献最大。

通过标准氮溶液添加到被测土壤中的测试发现，由于在探针表面形成耗尽区而氮溶液迅速减少，随即检测后可立即恢复峰值。因此，这种相对较新的技术，不仅能提供对各种土壤中的氮的化合物的扩散速率的基本数据，还可用于监测植物可利用的氮在土壤根际微生境等的定量和定性的变化。

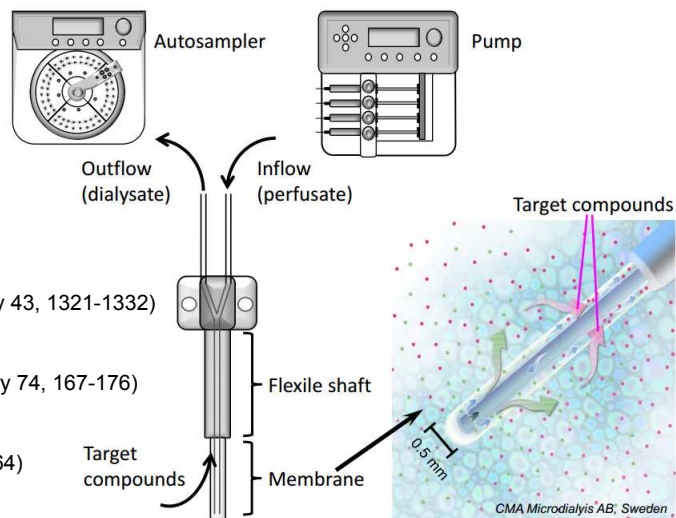
微透析方法的优势：

1. 不干扰自然系统
2. 没有损失土壤水
3. 样品无酶分解
4. 不需要额外的样品清洗
5. 高空间分辨率 (<0.5 mm)
6. 高时间分辨率
7. 扩散和质量流量的直接估计
8. 可直接比较土壤通量与根系吸收

(Inselbacher et al. (2011) *Soil Biology & Biochemistry* 43, 1321-1332)

(Inselbacher et al. (2014), *Soil Biology & Biochemistry* 74, 167-176)

(Oyewole et al. (2014), *New Phytologist* 201, 1056-1064)



Inselbacher et al. (2011) *Soil Biology & Biochemistry* 43, 1321-1332

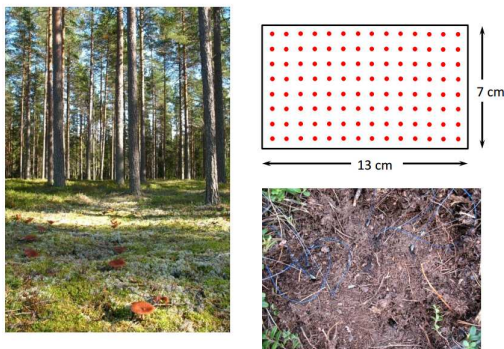
微透析探针与植物根系的差异：

- 微透析是被动的、非选择性的
- 微透析探头安装在固定的位置
- 微透析不占离子交换（根系分泌物）

微透析探针与植物根系的相似之处：

- 设计和几何（圆柱形，小尺寸）
- 在几乎不受干扰的土壤微环境中进行提取
- N都在表面吸收（诱导扩散或根系吸收）
- N扩散穿过膜和根吸收取决于表面的不断补给

微透析技术高空间分辨率监测的应用

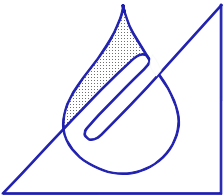


Inselbacher et al. (2011) *Soil Biology & Biochemistry* 43, 1321-1332

原位检测土壤N的变化

(nmol N cm⁻² h⁻¹)





Ungerstedt教授于1974年发表了第一篇关系微透析的文章，此后1984年在瑞典成立了CMA微透析（瑞典CMA）公司。开发，生产和销售其独特的和市场领先的解决方案给予研究人员，优化和加速药物开发。CMA的成套仪器和耗材在全球范围内被大学和制药公司用作临床前研究的独特工具。

2011年CMA微透析公司成为哈佛生物的一员，继续保持拥有提供基于微透析技术的解决方案的核心能力，不断更新客户需要的新产品。



Biochrom Ltd（英国柏楛有限公司），是哈佛生物科学公司(Harvard Bioscience Company) (Nasdaq:HBIO)旗下的一家总部位于英国剑桥的拥有40多年科学仪器设计制造经验的高科技公司。其长期致力于设计制造氨基酸分析仪(Biochrom Amino Acid Analyzers)，旗下有Biochrom 30+等型号的氨基酸分析仪可满足不同用户需求。



豪沃生物科技（上海）有限公司
上海市
长宁区中山西路1065号
中山广场B座19楼1902E室 200051
Tel: +021 22305128
Email: China@harvardapparatus.com
Web: www.harvardapparatus.cn



关注微信公众号
获取更多仪器信息