



中国科学院水利部水土保持研究所  
Institute of Soil and Water Conservation, CAS & MWR



西北农林科技大学水土保持科学与工程学院(水土保持研究所)  
College of Soil and Water Conservation Science and Engineering  
(Institute of Soil and Water Conservation), Northwest A&F University

(//iswc.cas.cn/)

[首页](#) (>> [新闻动态](#) (>> [科研进展](#) (>>

## 新闻动态

# 水保学院刘国彬研究团队在微塑料影响土壤溶解性有机质研究方面取得新进展

来源：安塞站 作者：郭子琪 时间：2023-11-29

近日，水土保持科学与工程学院(水土保持研究所)刘国彬研究员黄土高原生态修复科研创新团队在环境科学领域著名期刊Environmental Science & Technology（学校高质量期刊G1类刊物，中国科学院大类1区TOP期刊）发表题为“Effects of Microplastics on the Transport of Soil Dissolved Organic Matter in the Loess Plateau of China”的研究论文。西北农林科技大学林学院博士生郭子琪为论文第一作者，水土保持科学与工程学院薛蕙研究员为通讯作者，黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室为第一单位。

微塑料（MPs）污染和溶解有机质（DOM）影响土壤质量和功能。然而，MPs对DOM的影响及其潜在机制尚未阐明，这对保持土壤健康提出了挑战。为了更好地理解MPs生态效应，需根据其DOM的相互作用来考虑MPs作用及其相对贡献。据此，研究通过土壤柱试验和吸附试验评估了环境相关条件下，聚丙烯颗粒在调节土壤DOM含量变化中的主要作用，还进一步分析了调节离子（ $Ca^{2+}$ ）强度变化在MPs-DOM系统中的动态竞争过程（图1）。

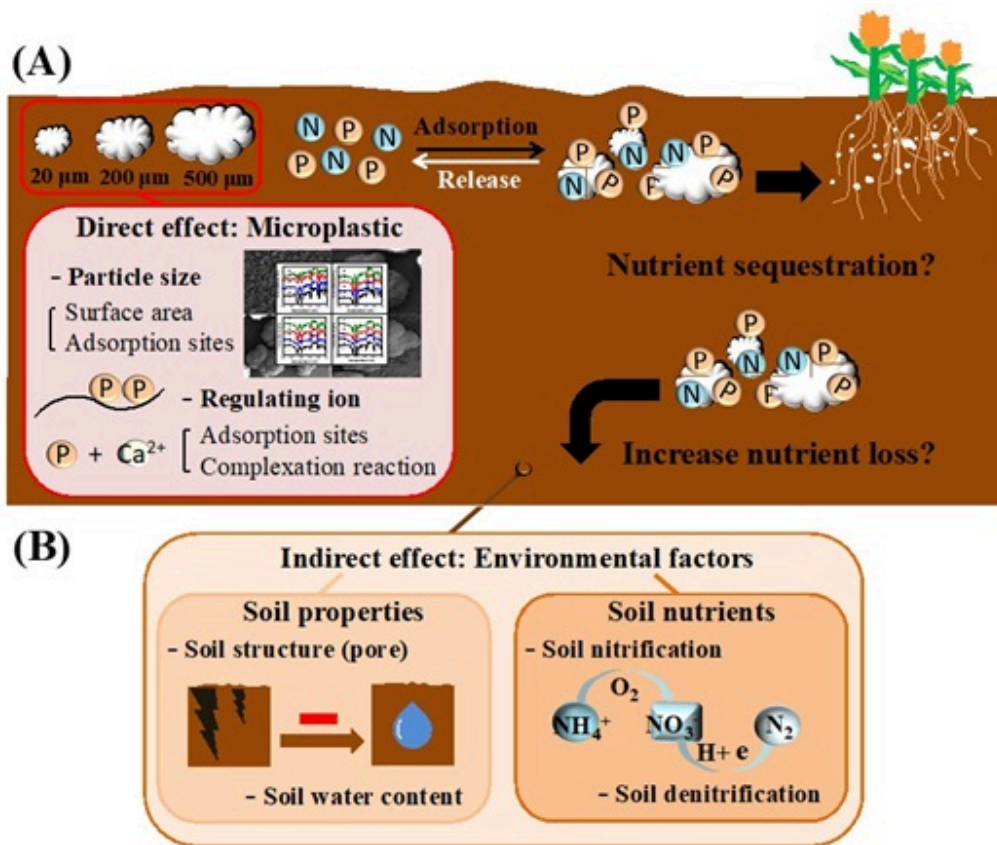


图1 概念图显示土壤环境中影响MPs与 $\text{PO}_4^{3-}$ 和 $\text{NH}_4^+$ 相互作用的主要因素

研究表明，粒径和浓度是影响MPs环境行为的重要因素。MPs通过吸附作用降低土壤柱滤液中 $\text{PO}_4^{3-}$ （13.30%–34.46%）和 $\text{NH}_4^+$ （9.03%–19.65%）淋溶，而MPs相关DOC则增加渗滤液中表观DOC含量（> 100%）。其中， $\text{PO}_4^{3-}$ 变化很大程度上取决于MPs的直接吸附，且与较大尺寸（500  $\mu\text{m}$ ）密切相关（图2）。进一步观察显示， $\text{Ca}^{2+}$ 的存在阻碍了MPs对 $\text{PO}_4^{3-}$ 的吸附，这一方面可能与碱性环境中 $\text{Ca}^{2+}$ 和 $\text{PO}_4^{3-}$ 形成络合物有关，另一方面也可能与 $\text{Ca}^{2+}$ 以竞争方式占据吸附位点有关。此外，研究还发现除吸附作用以外，MPs相关土壤性质解释了 $\text{NH}_4^+$ 的大部分变化。对于评估的每个土壤性质参数，土壤含水量（SWC）及其相关影响因素在一定程度上解释了土壤 $\text{NH}_4^+$ 的积极变化。当进一步考虑MPs浓度变化， $\text{NH}_4^+$ 渗滤液浓度随MPs强度增加（> 0.5%）而降低（图2）。MPs通过增加以 $\text{NH}_4^+$ 为底物的硝化速率而减少 $\text{NH}_4^+$ 淋溶，虽然较高的有机物含量和氧浓度也可能增强矿化作用，但硝化速率似乎足以去除过量的 $\text{NH}_4^+$ 。进一步观察，研究发与500  $\mu\text{m}$  MPs和 $\text{PO}_4^{3-}$ 间的强相互作用不同，DOC对小尺寸MPs（20  $\mu\text{m}$ ）似乎更敏感（图2）。土壤DOC含量的变化通常取决于积累和消耗之间的不平衡。MPs相关DOC具有较高的生物利用度，拥有较大比表面积的小尺寸MPs可能会通过增加相关DOC含量，为微生物提供更多的活底物而增强微生物活性。然而，这一消耗率可能远低于MPs相关DOC含量的增加。

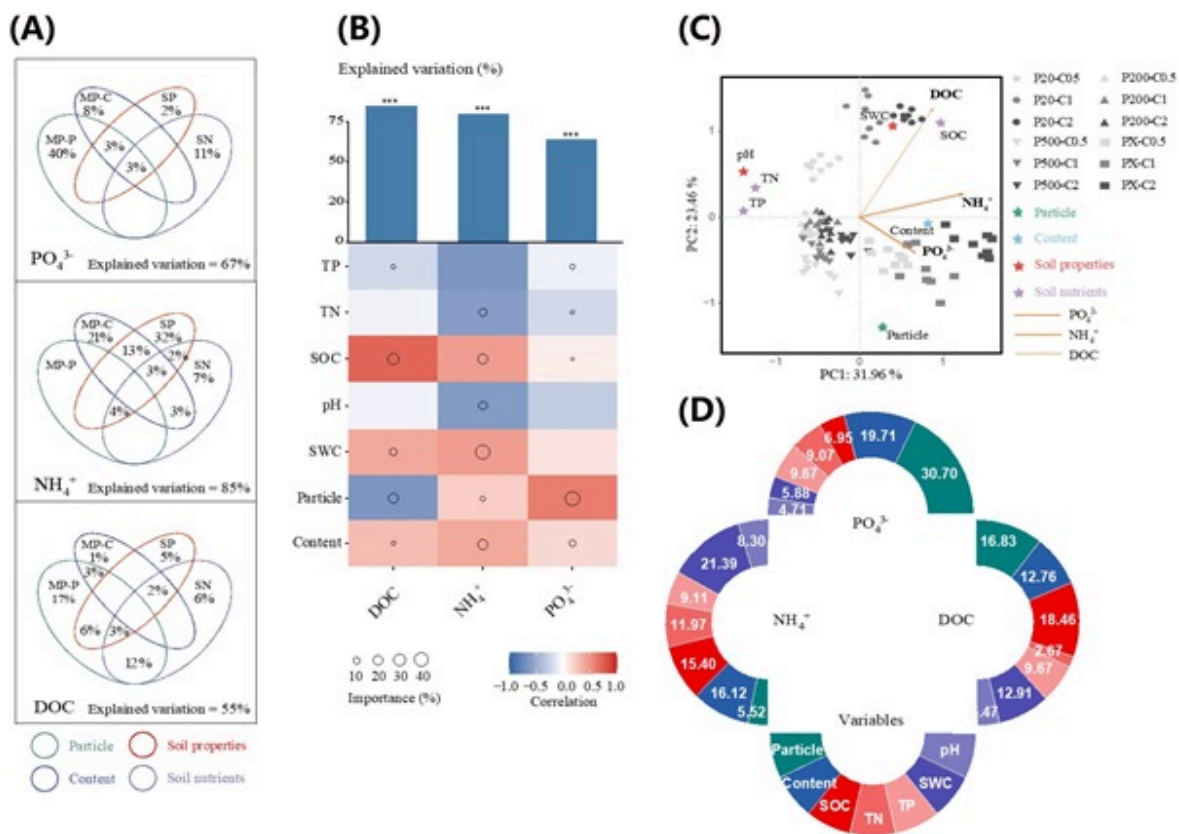


图2 MPs影响土柱渗滤液含量的驱动因素

本研究为揭示MPs直接（吸附）效应和环境相关间接效应在调节土壤DOM含量变化过程和功能中的主要作用提供了相关证据，这有助于预测土壤过程，特别是养分循环对持续人为压力的反应，以期在未来农业环境中改善MPs的风险管理政策，并促进土壤健康和功能保护。

该研究工作得到了国家自然科学基金（41977076）和陕西省杰出青年科学基金（2021JC-50）等项目的联合资助。

论文链接：<https://doi.org/10.1021/acs.est.3c04023>

编辑：王容娜

终审：韩锁昌

新闻媒体

政府机构及组织

国内科研机构



国际组织及科研机构



所内链接



---

© 2005 - 2020 中国科学院水利部水土保持研究所 版权所有 陕ICP备05002581号-1 (<http://beian.miit.gov.cn>)

地址：中国陕西杨凌西农路26号 邮编：712100

电话：029-87012411 传真：029-87012210 信箱：dzb@ms.iswc.ac.cn