
研究揭示长期化肥施用背景下冻融对黑土有机质稳定性的影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41054.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究揭示长期化肥施用背景下冻融对黑土有机质稳定性的影响

。我国东北黑土区经历长达半年的季节性冻融循环。冻融扰动会破坏土壤团聚体、释放活性有机碳与养分，影响农田土壤碳动态与碳循环平衡。施肥可通过改变土壤理化性质与微生物活动影响土壤有机质含量与稳定特征；冻融过程则通过扰动土壤结构与养分有效性，影响微生物介导的土壤有机质稳定性。但是，现有研究多分析施肥或冻融单因子效应，缺乏长期施肥背景下冻融对土壤有机质稳定性的耦合机制解析，制约对寒区农田土壤碳汇能力与碳循环过程的准确预测。

中国科学院东北地理与农业生态研究所团队依托黑龙江海伦农田生态系统国家野外科学观测研究站长期施肥定位试验平台，探讨了长期的化肥施用与季节性冻融过程对东北典型黑土中颗粒态有机质及矿物结合态有机质稳定性的影响。

研究发现，冻融显著降低颗粒态有机质的难分解性与热稳定性，且在高量化肥施用条件下该效应最强。长期化肥施用下颗粒态有机质和矿物结合态有机质碳含量的不均衡积累是降低土壤有机质稳定性的核心原因。从机制上看，施肥导致的土壤酸化以及有效磷含量升高，加之冻融引起的真菌—细菌比例上升、土壤资源与微生物需求之间的化学计量失衡，共同加速了冻融期间难降解颗粒态有机质化合物的分解。此外，与玉米—大豆轮作相比，长期玉米连作进一步放大了冻融对颗粒态有机质稳定性的负面效应，这主要是连作造成芳香族化合物降低和非芳香族化合物增加，使得颗粒态有机质的化学结构更易受冻融物理破坏和微生物分解的影响。相比之下，矿物结合态有机质不受冻融作用的显著影响，因而性质稳定。

研究表明，长期施用化肥削弱颗粒态有机质的稳定性，增加了土壤有机质对季节性冻融扰动的敏感性。研究揭示了长期施肥与冻融交互作用下寒区农田土壤碳库的动态特征，为评估施肥管理措施下的土壤碳固存潜力提供了关键科学依据。

相关研究成果发表在《土壤生物学与生物化学》（Soil Biology and Biochemistry）上。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院相关项目等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：东北地理与农业生态研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发