
黑土农田土壤中肥料氮素转化过程调控与去向研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2864.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！

黑土农田土壤中肥料氮素转化过程调控与去向研究获进展。东北黑土区是世界著名的“黄金玉米带”，保持该区粮食综合生产能力对于保证东北地区粮食生产和保障国家粮食安全战略具有重大意义。该区域的农业生产高强度集约化，增产过度依赖氮肥。而由于人类对黑土资源的过度开发和掠夺式经营，致使土壤有机质数量和质量(活性)降低，土壤退化严重，生产能力下降。土壤退化最突出的表现之一是对氮素养分截获的调控能力减退，最终导致氮肥利用率下降。可以说，氮素损失已成为制约该区农业高产高效和可持续发展的重要因素之一。

为了研究肥料氮在黑土农田土壤中的转化特征及其作物利用效率和损失风险，中国科学院沈阳应用生态研究所农业生态工程组研究员鲁彩艳采集吉林公主岭典型中层黑土，通过3个作物生育期的室外盆栽试验，利用¹⁵N同位素示踪技术，系统研究了不同施肥量及其与玉米秸秆混合施用措施对于肥料氮在土壤不同氮库之间转化特征和去向的影响。研究结果发现：

肥料氮施入土壤后，主要是通过微生物的同化作用转化成有机氮，肥料氮来源的氨基酸氮库是肥料氮来源有机氮库的主要成分，随着作物生育期的延长，肥料氮来源有机氮和氨基酸氮的含量显著降低；与单施化肥相比，玉米秸秆与化肥配施显著增加了肥料氮向土壤有机氮库和氨基酸氮库的转化和积累(图1)。该研究结果表明化肥配施高碳氮比玉米秸秆可调控肥料氮向过渡态有机氮库(尤其是氨基酸氮库)的转化，这是降低肥料氮损失、提高其在土壤中的储存量和后续作物利用潜能的主要机制。相关研究以Effects of N fertilization and maize straw on the dynamics of soil organic N and amino acid N derived from fertilizer N as indicated by ¹⁵N labeling 为题发表在Geoderma杂志上(文章链接1)。

肥料氮施入土壤后，主要是以有机氮的形式残留于土壤中，其次是粘土矿物固定态铵，肥料氮来源矿质氮含量最低(图2)。经过三个作物生育期，肥料氮的累积利用率平均达61%左右，肥料氮的土壤残留率为23%，氮肥损失率为16%(图3)。与单施化肥处理相比，化肥和玉米秸秆配施促进了肥料氮向有机氮库和粘土矿物固定态铵库的转化，进而提高了肥料氮在土壤中的残留和作物利用效率，减少了肥料氮的损失风险。该研究结果说明通过采用化肥与玉米秸秆配施的措施可以调控肥料氮的转化过程，实现增加氮肥利用效率、减少氮肥损失的目的。相关研究以Effects of N fertilization and maize straw on the transformation and fate of labeled (¹⁵NH₄)₂SO₄ among three continuous crop cultivations 为题发表在Agricultural Water Management 杂志上(文章链接2)。

鲁彩艳为以上两篇文章的第一作者。该项研究得到国家自然科学基金和国家重点研发计划子课题的资助。

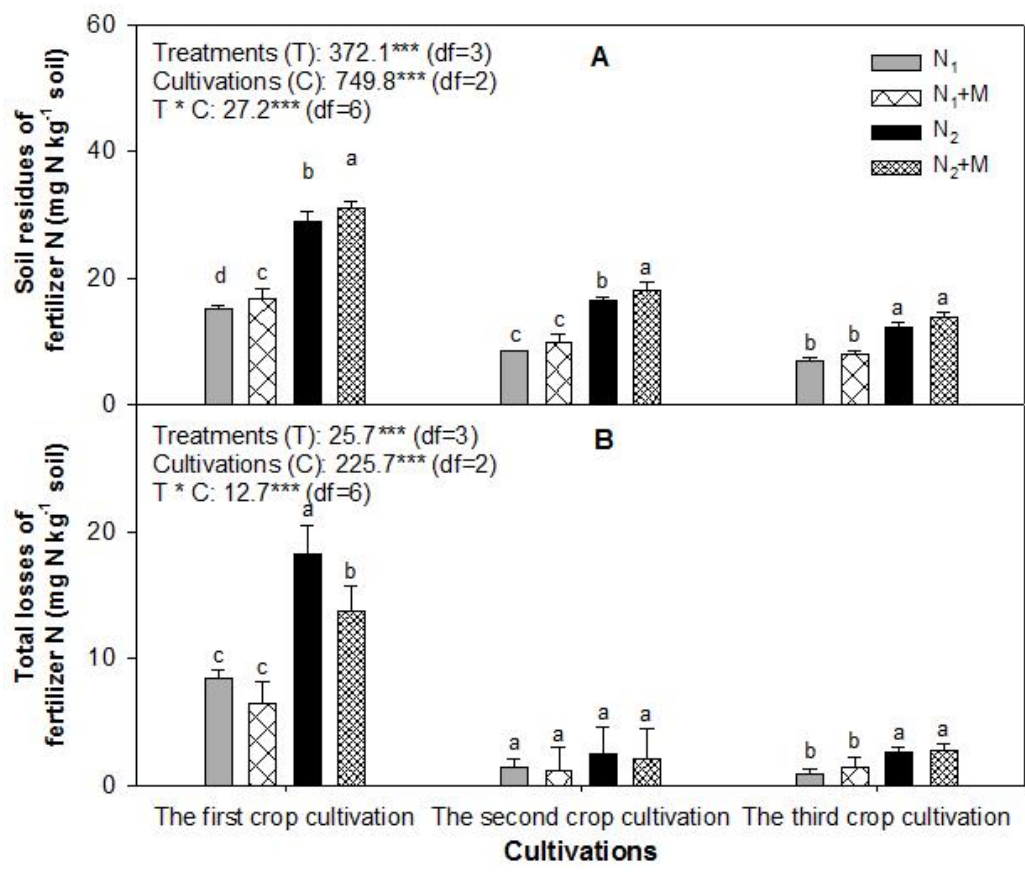


图1. 施肥量和玉米秸秆施用对肥料氮来源有机氮和氨基酸氮累积的影响

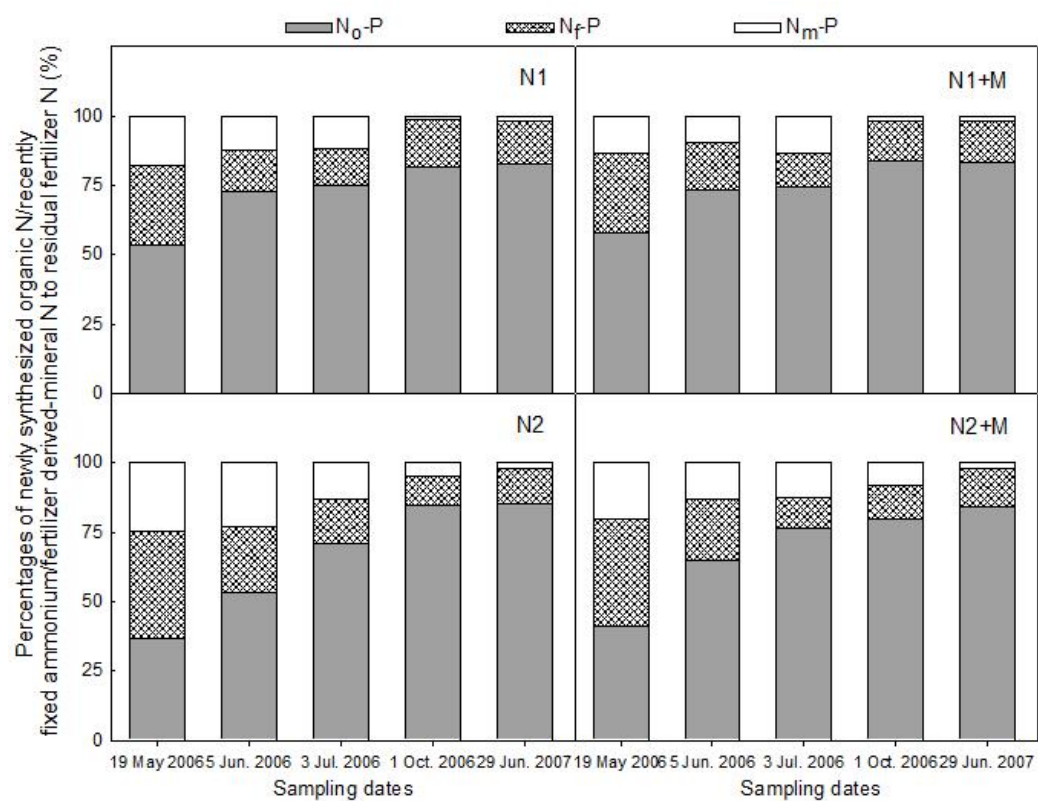


图2. 肥料氮在土壤不同形态氮库中的转化特征

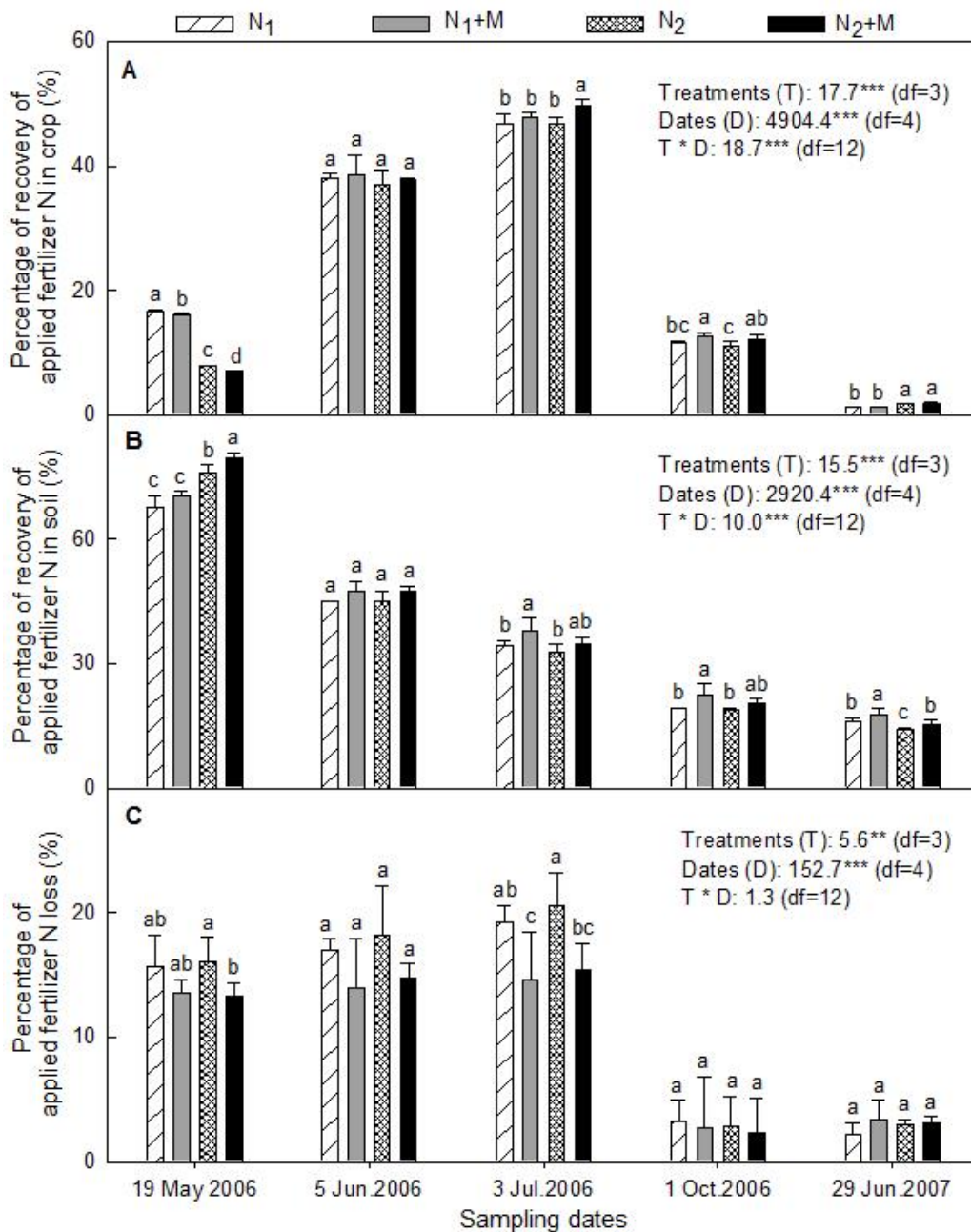


图3. 肥料氮在土壤-作物系统中的分配与去向

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