



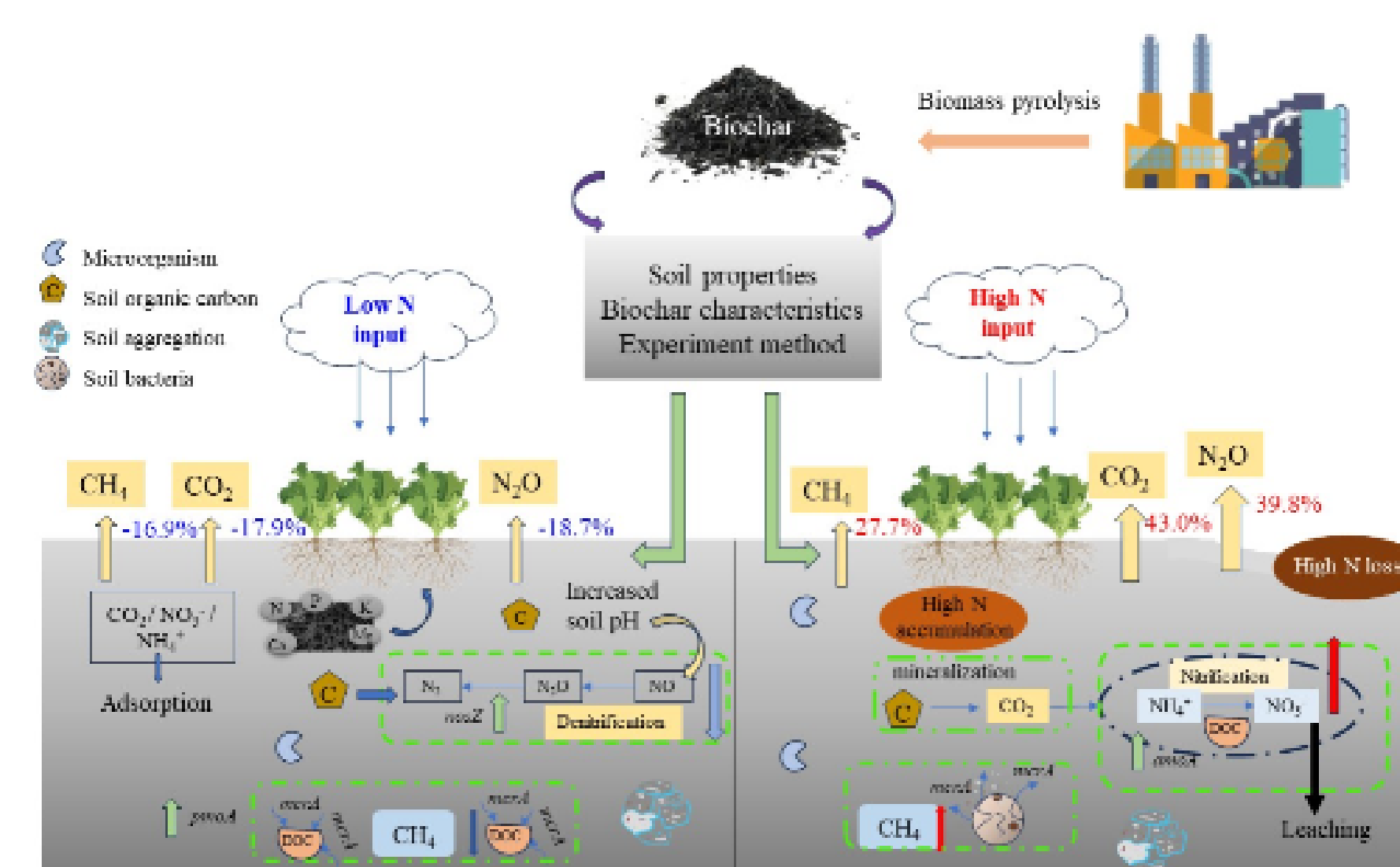
我所在生物炭调节蔬菜生产系统固碳减排研究方面取得进展

时间: 2024-03-04 11:12 来源: 本网 【字体: 大 中 小】 分享到:

近日, 我所蔬菜栽培与智慧农业团队在Science of the Total Environment (中科院一区, IF = 9.8) 上发表了题为“Biochar’s dual role in greenhouse gas emissions: nitrogen fertilization dependency and mitigation potential”的研究论文, 明确了蔬菜生产系统中生物炭与氮肥用量间的互作效应。我所科技小院驻点研究生李洪昭为论文第一作者, 张白鸽研究员为论文通讯作者。中山大学农学院彭宇涛博士, 我所李静博士、资环所卢钰升研究员和顾文杰研究员参与了研究工作。

集约化蔬菜生产体系氮肥用量高, 对温室气体排放造成较大影响, 提升蔬菜生产系统减排能力对推进农业绿色低碳发展具有重要意义。生物炭改良是一种通过土壤碳封存提高作物生产力, 并具有减少温室气体排放作用的新兴技术, 但现有的研究报道表明, 其在蔬菜生产过程中对温室气体减排效应不稳定, 可能受其它因素的影响较大。因此, 探明影响生物炭减排作用的主要影响因素及其作用机制, 为优化生物炭使用方法、集成有效的菜田低碳减排方案具有主要参考意义。

本研究分析了来自43篇同行评议文献中的351组观测数据, 探讨了蔬菜生产中生物炭特性、氮肥用量、土壤特性和温室气体排放之间复杂的相互作用, 重点发现了蔬菜生产系统中氮肥用量对生物炭与温室气体排放效果有显著影响。结果表明, 在低氮投入量下 ($\leq 300 \text{ kg N ha}^{-1}$), 生物炭通过增强对 CO_2 和 N_2O 的吸附能力, 表现出良好的减排效果, N_2O 、 CO_2 和 CH_4 排放量分别比对照降低了18.7%、17.9%和16.9%; 然而, 随着施氮量的增加, 生物炭作用逐渐演变, 生物炭吸附能力饱和、土壤微生物活性变化等因素的相互作用, 促进土壤中剩余氮以气体形式反向释放, 形成复杂而独特的气体排放逆转机制, 表现在高氮输入条件下 ($> 300 \text{ kg N ha}^{-1}$), N_2O 、 CO_2 和 CH_4 排放量增加了39.7%、43.0%和27.7%。另外, 土壤pH、SOC、生物炭C/N比、pH和热解温度也是影响生物炭调控温室气体排放的关键因素。综上, 生物炭施用对蔬菜生产系统的温室气体排放表现出双重作用, 应用时需考虑氮肥用量及生物炭本身理化特性, 从而实现蔬菜生产固碳减排最大化和可持续发展。



不同氮肥投入量下生物炭调节蔬菜生产系统温室气体排放差异的作用机制

该研究得到了广东省农业科学院低碳农业与碳中和研究中心 (XTXM202202)、2023年广东省农业科学院高水平农业科技示范城建设 (佛山市专项资金)、国家自然科学基金 (32002137)、广东省“十四五”农业科技创新九大攻关公开竞赛 (2023SDZG08) 等项目的共同资助。

论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170293>

