
成都生物所揭示坡地果园开垦对土壤微生物群落和活性的影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8751.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！

果园是农民谋生和获取经济效益的重要途径。横断山脉地区分布着许多大型的干谷盆地。该地区气温较高，日照时间长、强度大，降水量少、蒸发量大。由于这些独特而优越的自然资源，孕育了该地区独特的水果和蔬菜产品，因此，柑橘坡地已成为典型的土地利用类型之一。然而，有限的土地资源和大量的人口集中导致了土地的集约开发，包括陡坡的开发和利用，这通常会导致广泛的土壤扰动而引起水土流失。坡地果园复垦对微生物群落组成和活性的影响及其机理的研究很少，但这种关系对坡地果园的可持续经营至关重要。值得注意的是，在坡地果园中，土壤受人为管理的影响较大，如耕作、修剪和施肥等。这些干扰可能引起土壤物理、化学或生物条件的变化，进而导致土壤微生物的结构和活性发生变化。已有研究发现，在柑橘果园不同林龄背景下，土壤水分和碳氮比是影响土壤微生物群落组成的重要因素。同样，土壤碳氮比和微生物生物量碳含量是土壤碳代谢多样性和微生物群落活性的重要指标。然而，除土壤理化性质的变化外，凋落物、根生物量甚至细根菌根侵染也随着林龄的变化而变化。

有研究表明，在开垦条件下，微生物组分对剧烈的环境变化（如土壤性质）有不同的反应。土壤酸化、养分添加和复杂有机化合物的降解都会导致微生物功能群的组成变化。例如，土壤pH值对细菌群落的影响大于真菌群落。此外，真菌和原核生物对极端环境胁迫表现出不同的适应性，这是由于每个不同群体利用营养物质和抵抗土壤退化的能力不同。因此，不同功能群的总体反应是对土壤肥力的更全面、准确的指示。近年来，地上和地下生态系统都成为重要的土地利用评价的一部分。由于地上部分和地下部分之间的整体联系，土壤条件会受到地上植被生长发育的影响。目前，在土壤开垦后土壤肥力变化和微生物群落变化方面的研究具有大量的报道，但是针对坡地果园并结合地上植被相关指标的研究较为缺乏。那么，坡地果园不同开垦年限期间，这些土壤微生物组分在土壤条件的改变下是如何响应的？相应的地上和地下指标在果园种植之后与土壤微生物群落的变化又有怎样的联系？

为解决以上问题，中国科学院成都生物研究所生物多样性与生态系统服务领域地表过程与生态系统管理项目组研究员庞学勇团队博士生强薇等人选择了大渡河流域不同林龄（3年、7年和11年）的黄果柑坡地果园来测量微生物群落结构和活性的变化，并探究这些变化与哪些因素相关。研究结果显示：果园林龄对微生物生物量的影响因不同的功能类群而存在差异。此外，果园林龄显著改变了土壤微生物群落组成，自复垦以来真菌优势度随时间增加而增加。土壤C循环的酶活性敏感，随林龄增加而增加，而N循环的酶活性相对稳定。此外，11年生果园的土壤肥力也明显下降。进一步分析表明，黄果柑土壤微生物量和酶活性与果树基径、细根根系生物量、土壤总有机碳(TC)和氮(TN)呈显著正相关。表明：在黄果柑坡地果园不同的开垦年限期间，植物的生物量与地下生态系统密切相关。这些结果对于预测开垦后果树生长前中期地下微生物群落的潜在变化

以及后期坡地果园生态系统的可持续管理具有重要意义。

该研究由国家重点研究开发项目（No. 2017YFC0505104）和国家自然科学基金项目（No. 31770658）等资助。近日以Effects of reclamation age on soil microbial communities and enzymatic activities in the sloping citrus orchards of southwestern China 为题发表于Applied Soil Ecology期刊。

论文链接

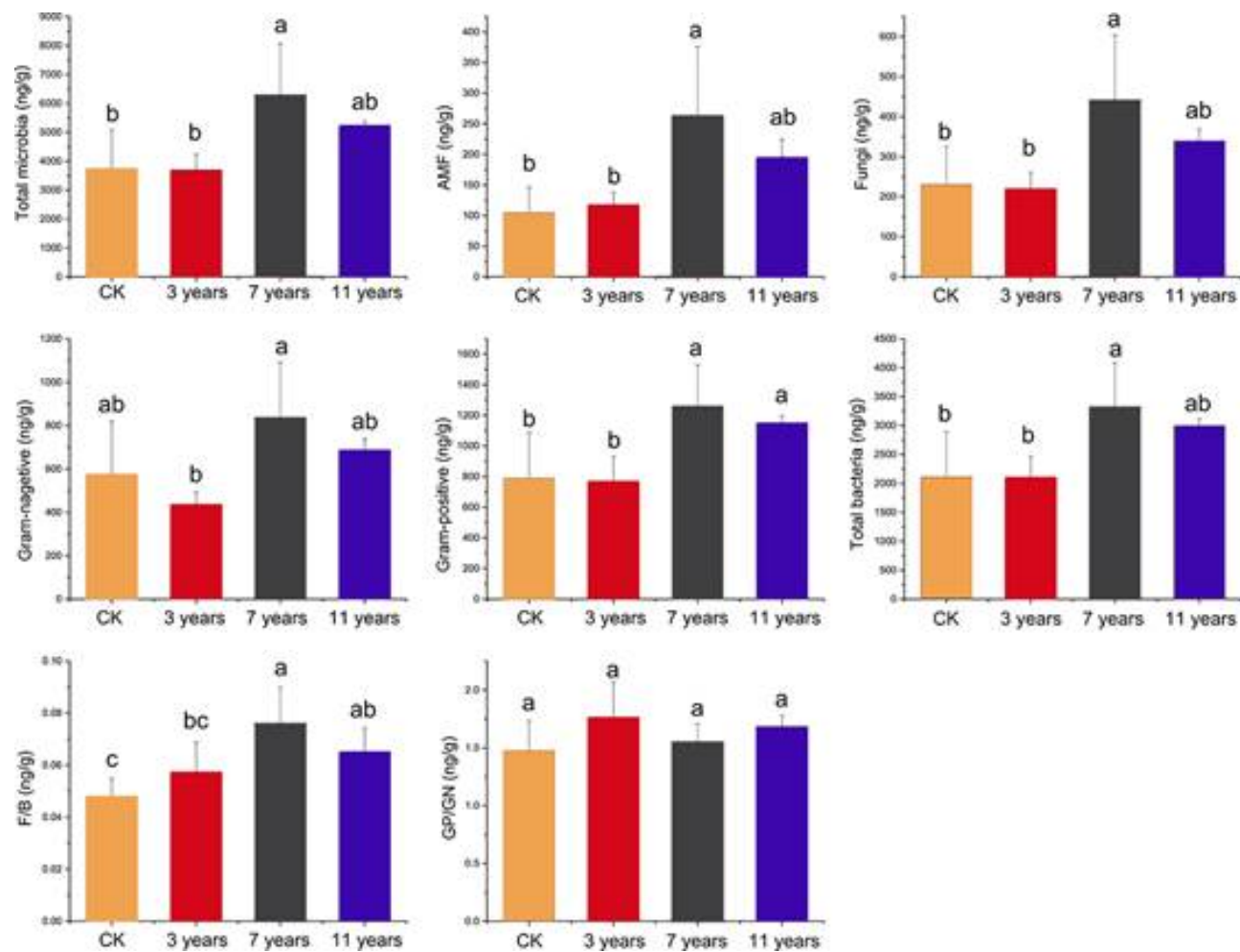


图1 不同林龄黄果柑坡地果园土壤微生物群落组分。AMF:丛枝菌根真菌;F/B:真菌与细菌比率;GP/GN:革兰氏阳性菌与革兰氏阴性菌比率。

图2 碳(a)和氮(b)循环中相关酶活性的几何平均值。

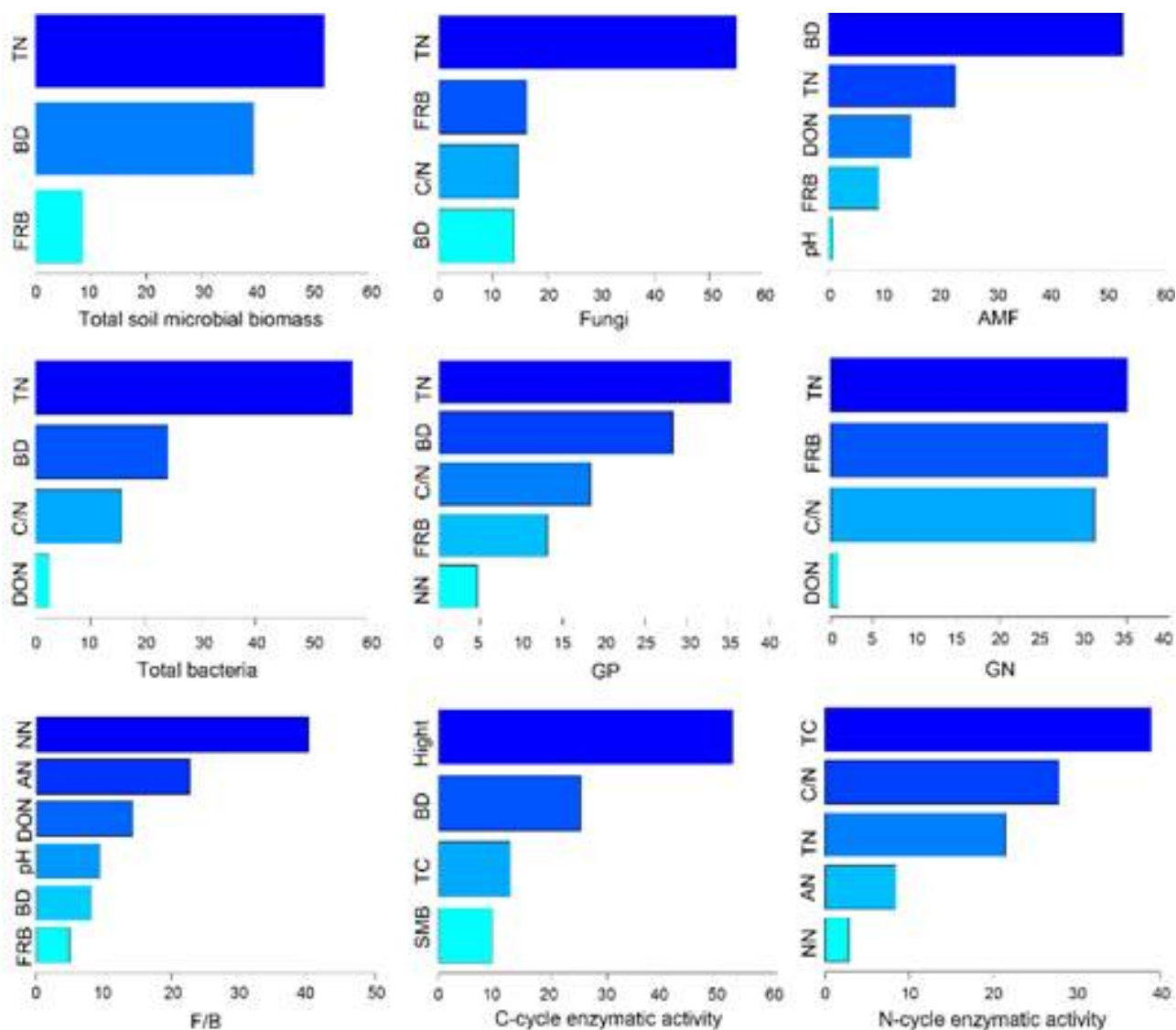


图3 土壤微生物群落和酶活性的梯度提升回归树。SMB:土壤微生物总量;AMF:丛枝菌根真菌;AN:氨态氮;BD:基径;C/N:土壤有机碳氮比;DOC:可溶性有机碳;DON:可溶性有机氮;FRB:细根生物量;F/B:真菌与细菌的比率;GN:革兰氏阴性菌;GP:革兰氏阳性细菌;Hight:株高;NN:硝态氮;TC:土壤总有机碳;TN:土壤总有机氮。

研究团队单位：成都生物研究所

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

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