

农田生态系统土壤微食物网对有机碳输入的响应机制

项目内容

针对于外源有机碳输入条件下土壤微食物网的响应与土壤有机碳的生物转化机制及其对土壤稳定碳库的贡献,通过田间试验和室内同位素示踪试验相结合的方法,开展了秸秆碳在土壤微食物网内分解转化途径的研究,阐明土壤微食物网对外源有机碳输入的响应机制;探究了土壤微食物网内线虫和微生物的互作关系及碳转化和固定的生物学途径,为从土壤食物网角度研究土壤碳循环及更新过程提供理论依据。

亮点工作

1、阐明了土壤微食物网结构及代谢过程对秸秆碳输入的响应机制

研究结果明确了秸秆还田改变了土壤微食物网群落结构,增加了微食物网内的正相关关系。结构方程模型揭示了秸秆还田有利于增强土壤微食物网的稳定性,促进土壤有机碳的固持(图1)。研究成果分别发表于Land Degradation & Development(2021)以及博士研究生毕业论文(2020)。

2、揭示了秸秆还田对土壤微食物网中碳流的调控机制

研究揭示了秸秆还田频率调节了土壤微生物与线虫之间的双向耦合关系并驱动了微食物网主要功能群之间碳的流动,是促进生物体对于碳转化和固定的主要驱动力;而秸秆还田产生的上行效应对于土壤微食物网的结构具有决定性作用(图2)。该研究为免耕农田生态系统养分循环和可持续发展提供了相应的土壤生物学依据。研究成果发表于Soil Biology and Biochemistry(2020)。

研究团队

李琪、梁文举、张晓珂、李英滨

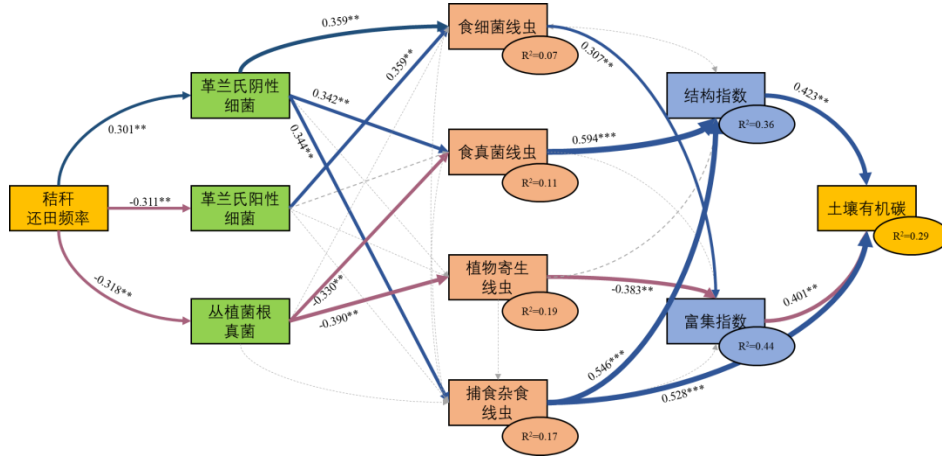
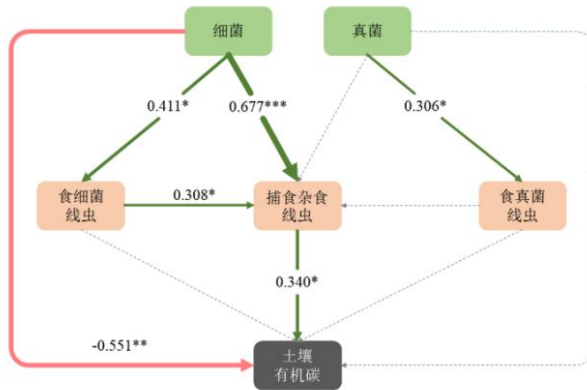


图 1. 土壤微食物网生物量碳的代谢途径结构方程模型
注：蓝色箭头代表正相关，红色箭头代表负相关，粗细代表相关程度。

a 高频率秸秆还田

Model: Fisher C = 5.42, AIC = 43.43, P-value = 0.49



b 低频率秸秆还田

Model: Fisher C = 10.78, AIC = 48.78, P-value = 0.09

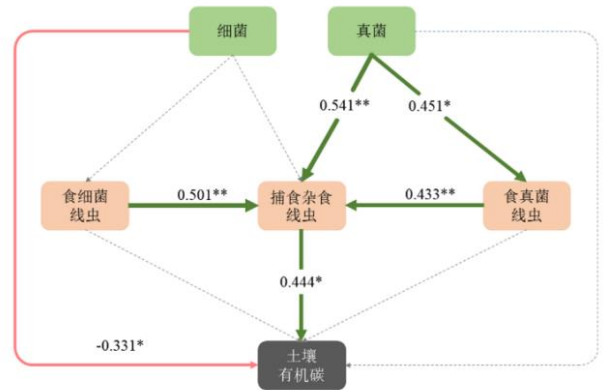


图 2. 不同秸秆还田方式的结构方程模型