

有机肥部分替代化学氮肥对橡胶园土壤肥力和氮转化的影响

徐文娴，吴志祥

(1. 中国热带农业科学院橡胶研究所，海南海口 571101)

摘要：【目的】研究有机肥部分替代化学氮肥对土壤肥力和养分转化的影响，对实现土壤养分的科学管理至关重要。【方法】本研究以海南成龄橡胶园为研究对象，进行了为期 12 年的田间施肥试验，研究有机肥部分替代化学氮肥对橡胶林土壤养分循环及氮转化特征的影响。基于等氮量替代的原则，共选取 4 种施肥处理：对照不施肥（CK）、单施化学肥料（CF）、50%化学氮肥与 50%有机肥配施（包括两种有机肥：CFM、CFMC）。研究了 0-10 cm 和 10-20 cm 土层的土壤物理、化学及生物指标，以及土壤全氮（TN）、活性氮组分（微生物量氮（MBN）、颗粒有机氮（PON）、溶解有机氮（DON）、轻组分有机氮（LFON）、铵态氮（ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ）、硝态氮（ $\text{NO}_3^-\text{-N}$ ）和有机氮矿化特征（42 day 室内培养试验）。【结果】化肥与两种有机肥配施（CFM 和 CFMC）均显著提高了土壤 pH 值、土壤有机碳（SOC）、微生物生物量碳（MBC）含量，以及 N-乙酰氨基葡萄糖苷酶（NAG）、亮氨酸氨基肽酶（LAP）和脲酶（UE）活性；有机肥替代施肥处理同时提高了 0-20 cm 土壤中 TN、LFON、DON、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 和矿质氮（MIN）的浓度，而 MBN 和 PON 仅在 0-10 cm 土层显著增加。土壤累积矿化量（ N_t ）、氮矿化潜力（ N_0 ）和土壤净氮硝化速率（ net N_{NM} ）最高值均出现在 CFMC 处理中，而 CFM 处理的中氮矿化率（ N_0/TN ）和土壤净氨化速率（ net N_{AM} ）最低。相反，CF 处理的 N_0/TN 、 net N_{AM} 和土壤净 N 矿化率（ $\text{net N}_{\text{Min}}$ ）显著高于添加有机肥处理。不同处理土壤因子可解释有机氮矿化参数变化的 40.47-94.28%。【结论】综上所述，橡胶园有机肥部分替代化肥可通过影响土壤理化性质及酶活性、提高氮素有效性和土壤氮素供应能力来提高土壤肥力，是实现橡胶林可持续发展的有效施肥策略。然而，需要注意的是，不同类型的有机肥对土壤氮转化的影响是不同的，有机替代施肥可能会提高氮硝化作用而增加土壤 N 淋溶的风险。

关键词：氮矿化；N 组分；酶活性；土壤肥力；橡胶园