

不同气候和施肥条件下保护性耕作对农田 土壤碳氮储量的影响

李倩^{1,2}, 李晓秀^{1*}, 吴会军^{2*}, 宋霄君², 王碧胜², 武雪萍²

(1 首都师范大学, 北京 100048; 2 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

摘要:【目的】土壤有机碳氮是影响土壤肥力与作物产量的重要物质, 而耕作是影响土壤碳氮储量的重要因素。通过分析不同耕作措施对我国东北、华北地区农田土壤碳氮储量的影响, 为优化农田耕作管理、实现固碳减排、保护土壤提供科学依据。【方法】基于山西寿阳 (SSY)、山西临汾 (SLF)、河北廊坊 (HLF) 和吉林公主岭 (GZL) 四个长期定位试验, 选择传统耕作 (CT)、免耕 (NTN) 和浅旋耕 (NTD) 三个耕作处理, 分析了 0—80 cm 土壤剖面有机碳、氮的储量分布。【结果】1) 与传统耕作相比, 浅旋耕显著降低褐土 (寿阳) 容重, 免耕增加黑土 (公主岭) 容重, 保护性耕作对沙性土 (临汾) 和潮土 (廊坊) 的影响很小。2) 耕作影响 0—60 cm 土壤有机碳储量。与传统耕作处理相比, 黑土 (公主岭) 采用免耕和浅旋耕可显著提高 0—60 cm 土壤中的有机碳含量; 免耕可提高褐土 (寿阳) 0—50 cm 的有机碳含量; 沙性土 (临汾)、潮土 (廊坊) 免耕由于表层秸秆覆盖可提高 0—15 cm 土壤有机碳含量, 但降低 15—50 cm 层土壤碳储量; 潮土 (廊坊) 15—60 cm 土层, 浅旋耕可增加土壤有机碳储量, 而免耕则相反。3) 免耕处理的潮土 (廊坊) 土壤氮储量比传统耕作高出 260 kg/hm², 差异不显著; 黑土 (公主岭) 免耕和浅旋耕土壤氮储量则分别高出 112 kg/hm² 和 207 kg/hm², 差异显著, 保护性耕作降低临汾和寿阳 1 m 深土壤的氮储量。4) 保护性耕作加剧了 0—20 cm 沙性土和潮土壤氮储量的分层, 对黑土 (公主岭) 和褐土 (寿阳) 土壤碳储量的层间分布影响很小。【结论】耕作影响 0—60 cm 土壤有机碳储量, 免耕可以增加褐土的碳储量和潮土的氮储量, 免耕和浅旋耕配合秸秆覆盖可显著增加黑土的碳、氮储量。因此, 免耕适用于褐土和潮土, 免耕和浅旋耕适用于黑土, 沙性土采用保护性耕作的效果不显著。

关键词: 农田; 保护性耕作; 土壤有机碳; 土壤全氮

Effects of conservation tillage practices on soil carbon and nitrogen stocks in farmland under different climatic types and fertilization conditions

LI Qian^{1,2}, LI Xiao-xiu^{1*}, WU Hui-jun^{2*}, SONG Xiao-jun², WANG Bi-sheng², WU Xue-ping²
(1 Capital Normal University, Beijing 100048, China; 2 Institute of Agricultural Resource and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: 【Objectives】Reduced tillage and straw mulching are regarded as alternatives to enhance soil organic carbon (SOC) and nitrogen sequestration and thus mitigate greenhouse gas emission. The paper investigated the differences of soil organic carbon and nitrogen stocks under different tillage practices in different soils, to providing reference for selecting efficient and practical soil managements. 【Methods】The selected four typical long term tillage experiments located in Shouyang (SSY) and Linfen (SLF) of Shanxi Province, Langfang (HLF) of Hebei Province and Gongzhuling (GZL) of Jilin Province. The soil types in the above four bases were cinnamon soil, sandy soil, fluvo-aquic soil and black soil in turn. The selected treatments included

收稿日期: 2018-06-03 接受日期: 2018-09-17

基金项目: 国家重点研发计划 (2018YFD0200408, 2016YFD0300804); 国家支撑计划 (2015BAD22B03); 基本科研业务费专项 (1610132016035, 1610132017032, 1610132018026, Y2016XT03); 国家 863 计划 (2013AA102901); 公益性行业 (农业) 科研专项 (201503120) 资助。

联系方式: 李倩 E-mail: 18811013158@163.com

* 通信作者 李晓秀 E-mail: lxiaoxiu0548@sina.com; 吴会军 E-mail: wuhuijun@caas.cn