中国农业科学 2020,53(24):5050-5062
Scientia Agricultura Sinica doi: 10.3864/j.issn.0578-1752.2020.24.008

开放科学（资源服务）标识码（OSID）：

稻田转为菜地初始阶段温室气体排放特征

郭磊[1]，何志龙[2]，汤水荣[3]，吴限[2]，张文菊[1]，胡荣桂[2]

（[1]中国农业科学院农业资源与农业区划研究所，北京 100081；[2]华中农业大学资源与环境学院，武汉 430070；[3]海南大学热带作物学院，海口 570228）

摘要：【目的】近年来，随着我国社会经济的快速发展和人们生活水平的提高及膳食结构的改善，越来越多的稻田被转为蔬菜种植，影响了土壤碳氮转化过程及其引起的温室气体排放。因此有必要探究稻田转为蔬菜种植，特别是该土地利用方式转变初始阶段的温室气体（CH_4和N_2O）排放特征及其关键影响因素。【方法】试验选取了长期种植水稻的双季稻田，将其中一部分转为蔬菜种植，另一部分继续种植水稻，每个处理设置了 3 个重复，按照当地常规模式进行管理。采用静态暗箱—气相色谱法连续 3 年进行田间原位观测，比较分析稻田和由稻田转变的菜地CH_4和N_2O排放特征及其年际变化差异，明确稻田转为菜地初始阶段CH_4和N_2O排放的关键影响因素。【结果】稻田是重要的CH_4排放源，其第一年的排放强度（183.91 kg CH_4-C·hm^{-2}·a^{-1}）明显低于后续两年（241.56—371.50 kg CH_4-C·hm^{-2}·a^{-1}），这主要归功于后两年降雨量的增加引起了土壤水分含量的升高。稻田转为菜地显著减少了CH_4排放，减少量相当于稻田CH_4年累积排放量的 83%—100%。菜地第一年的CH_4累积排放量（31.22 kg CH_4-C·hm^{-2}）显著高于第二年（0.45 kg CH_4-C·hm^{-2}）和第三年（0.89 kg CH_4-C·hm^{-2}），表明稻田转菜地对CH_4排放的影响具有时间滞后效应。稻田是弱的N_2O排放源（1.35—3.49 kg N_2O-N·hm^{-2}·a^{-1}），其转为菜地显著增强了N_2O排放。菜地第一年的N_2O累积排放量（95.12 kg N_2O-N·hm^{-2}）显著高于第二年（38.28 kg N_2O-N·hm^{-2}）和第三年（40.07 kg N_2O-N·hm^{-2}）。菜地土壤异养呼吸对N_2O排放的影响在第一年明显高于第二、三年，表明稻田转为蔬菜种植的第一年，有机质矿化对N_2O排放有重要贡献。在 100 年尺度CO_2当量下，稻田转为蔬菜种植第一和第二年的综合增温潜势（GWP）相对于稻田分别显著增加了 390%和 98%，主要是由于增加的N_2O增温潜势超过了减少的CH_4增温潜势。但是，稻田转为菜地的第三年，菜地的 GWP（(16.72±3.25) Mg CO_2-eq·hm^{-2}）与稻田（(14.84±1.39) Mg CO_2-eq·hm^{-2}）相比无显著差异，主要是由于减少的CH_4增温潜势完全抵消了增加的N_2O增温潜势。这些研究结果表明稻田转菜地对 GWP 的影响主要集中在该土地利用方式转变的第一年。【结论】稻田转为菜地显著减少了CH_4排放，增加了N_2O排放，增强了菜地第一和第二年的综合增温潜势。有机质矿化过程对新转菜地第一年较高的N_2O排放有重要贡献。这些研究结果表明了评价土地利用方式转变初始阶段温室气体排放特征的重要性，便于及时采取有效管理措施缓解温室气体排放，实现环境友好型农业可持续生产。

关键词：稻田；菜地；土地利用方式；CH_4；N_2O；综合增温潜势

Greenhouse Gas Emission During the Initial Years After Rice Paddy Conversion to Vegetable Cultivation

WU Lei[1], HE ZhiLong[2], TANG ShuiRong[3], WU Xian[2], ZHANG WenJu[1], HU RongGui[2]

([1]*Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081*; [2]*College of Recourses and Environment, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070*; [3]*College of Tropical Crops, Hainan University, Haikou 570228*)

收稿日期：2020-04-01；**接受日期：**2020-06-03
基金项目：国家自然科学基金（41907093）、中央公益性科研院所基本科研业务费专项（1610132019013）
联系方式：郭磊，E-mail：wulei01@caas.cn。通信作者胡荣桂，E-mail：rghu@mail.hzau.edu.cn

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net