

温室气体排放减排技术在不同施肥模式下的应用与效果评估

靳亚康¹ 张颖² 张培妍¹ 周娜娜¹ 程天乐³ 仲洁¹

1. 安徽科技学院资源与环境学院, 中国·安徽 滁州 233100

2. 兰州财经大学农林经济管理学院, 中国·甘肃 兰州 730030

3. 河北师范大学地理科学学院, 中国·河北 石家庄 050024

摘要: 本研究旨在评估温室气体排放减排技术在不同施肥模式下的应用与效果。随着全球气候变化问题的日益突出, 农业温室气体排放成为关注焦点。施肥作为影响温室气体排放的重要因素, 其不同模式对减排技术效果的影响尚未充分研究。本研究旨在填补这一知识空白, 为优化农业生产模式、降低温室气体排放提供科学依据。通过对不同施肥模式下的温室气体排放情况进行评估, 结合减排技术的应用效果, 旨在揭示不同施肥模式对减排技术的适用性和效果的差异。本研究的目的在于为农业生态环境保护 and 资源利用效率的提升提供理论和实践支持。

关键词: 温室气体排放; 减排技术; 施肥模式; 环境可持续发展; 效果评估

Application and Effect Evaluation of Greenhouse Gas Emission Reduction Technology under Different Fertilization Modes

Yakang Jin¹ Ying Zhang² Peiyan Zhang¹ Nana Zhou¹ Tianle Cheng³ Jie Zhong¹

1. Anhui University of Science and Technology, School of Resources and Environment, Chuzhou, Anhui, 233100, China

2. Lanzhou University of Finance and Economics, School of Agriculture and Forestry Economics and Management, Lanzhou, Gansu, 730030, China

3. Hebei Normal University, School of Geography Sciences, Shijiazhuang, Hebei, 050024, China

Abstract: The objective of this study was to assess the application and impact of greenhouse gas emission reduction technology under different fertilization modes. With the increasingly pressing issue of global climate change, agricultural greenhouse gas emissions have garnered significant attention. However, the influence of different fertilization modes on emission reduction technology has not been thoroughly investigated. This study aims to bridge this knowledge gap and provide a scientific basis for optimizing agricultural production methods and reducing greenhouse gas emissions. By evaluating greenhouse gas emissions under various fertilization modes and considering the effectiveness of emission reduction technology, we aim to uncover the applicability and differences in effectiveness among different fertilization patterns in relation to emission reduction technology. Ultimately, this research seeks to offer theoretical and practical support for safeguarding agro-ecological environments and enhancing resource utilization efficiency.

Keywords: greenhouse gas emissions; emission reduction technology; fertilization patterns; environmental sustainable development; impact assessment

0 前言

随着全球气候变化问题日益凸显, 温室气体排放成为全球关注的焦点。农业作为重要的温室气体排放源之一, 施肥作为农业生产的关键环节, 对温室气体排放具有重要影响。因此, 研究温室气体排放减排技术在不同施肥模式下的应用与效果, 对于减缓气候变化、提高农业生产可持续性具有重要意义。论文旨在系统评估不同施肥模式下温室气体排放减排技术的应用效果, 为相关政策制定和农业生产提供科学依据。施肥是农业生产中不可或缺的环节, 但同时也是重要的温室气体排放源之一。主要的温室气体包括二氧化碳

(CO₂)、甲烷(CH₄)和一氧化氮(N₂O)。施肥过程中, 氮肥的使用是主要的温室气体排放来源。氮肥在土壤中分解产生N₂O, 而N₂O是一种强效的温室气体, 其温室效应约为二氧化碳的300倍。因此, 合理和高效的施肥技术对于减少温室气体排放至关重要。

1 温室气体排放减排技术的应用

1.1 温室气体排放减排技术简介

温室气体排放减排技术是指通过改变生产方式或采用技术手段等方式, 减少温室气体的排放量。目前, 主要的减

排技术包括能源利用效率提高、清洁能源替代、碳捕集与封存、土地利用与土壤管理等。其中,能源利用效率提高是指通过提高能源利用效率,减少温室气体的排放量,如推广节能灯、加强建筑节能等;清洁能源替代是指用清洁能源替代传统化石能源,例如使用太阳能、风能等可再生能源来代替煤、石油等传统化石能源;碳捕集与封存是指通过植物光合作用吸收大气中的二氧化碳,并将其储存在地下或水下,以减少大气中的二氧化碳浓度;土地利用与土壤管理则是指通过改善土地利用方式和管理措施,减少温室气体的排放量,例如通过森林保护、草原恢复等方式增加碳汇^[1]。

1.2 温室气体排放减排技术在农业生产中的应用

温室气体排放减排技术在农业生产中的应用具有重要意义。农业是温室气体排放的重要来源之一,通过采用减排技术,可以有效降低农业产业对气候变化的负面影响。在农田管理方面,减排技术的应用可以显著减少温室气体的排放。例如,合理施肥是一项关键的措施。通过科学测定土壤中的养分含量,精确进行施肥,可以减少过度施肥造成的氧化亚氮和甲烷排放。此外,采用有机肥料和生物肥料替代化学肥料,可以减少化肥生产和使用过程中的温室气体排放。

在畜牧业生产中,减排技术的应用同样非常重要。畜牧业产生的甲烷是一种强效温室气体,通过改善饲养管理、优化动物饲料配方等措施,可以减少动物产生的甲烷排放。例如,合理控制饲料中纤维素和蛋白质的含量,选择适宜的饲料添加剂,可以改善动物的消化系统,减少甲烷的产生。此外,采用生物气体发酵技术将畜禽粪便转化为可再生能源,不仅可以减少温室气体排放,还能产生经济效益。农作物种植中的减排技术也是非常重要的。例如,通过改良农作物品种,选择更耐旱、耐寒、抗病虫害的品种,可以提高农作物的产量和抗逆性,减少因自然灾害等原因导致的农作物减产,从而减少相关的温室气体排放。

2 不同施肥模式下的温室气体排放情况分析

2.1 传统施肥模式下的温室气体排放情况

在传统施肥模式下,农业生产中存在着严重的温室气体排放问题。传统的施肥方式通常以化学合成肥料为主,而这些肥料的生产和使用过程中释放出大量的温室气体,尤其是氧化亚氮和二氧化碳。

第一,化学合成肥料的生产过程本身就会释放大量温室气体。生产化肥需要消耗大量的能源,而这一过程中产生的二氧化碳排放是不可忽视的^[2]。同时,氮肥的生产也会导致氧化亚氮的排放,而氧化亚氮是一种温室气体,其温室效应是二氧化碳的约 300 倍。因此,化肥的生产过程就是温室气体排放的重要来源之一。

第二,在化肥的使用过程中也会对温室气体排放产生影响。过量施肥会导致土壤中氮肥的氧化作用增加,从而释放更多的氧化亚氮。此外,化肥残留在土壤中会被微生物分

解,产生一氧化氮和二氧化氮,这些气体也都属于温室气体,对气候变化产生负面影响。由于传统施肥模式下缺乏对土壤养分状况的准确了解和科学施肥指导,农民普遍存在施肥量过大、过度施肥的情况,这导致了化肥的浪费和温室气体排放的增加。此外,部分化肥还会因为挥发和流失进入水体,导致水体富营养化,进而加剧甲烷等温室气体的产生。

2.2 有机施肥模式下的温室气体排放情况

有机施肥模式是一种可行的农业生产方式,它相对于传统的化学合成肥料施用模式,具有更低的温室气体排放水平。在有机施肥模式下,主要采用有机肥料和生物肥料来提供植物所需的养分,这对于减少温室气体的排放具有积极的影响。首先,有机肥料的生产过程相对较少产生温室气体。有机肥料通常是通过生物质的堆肥、腐熟等方式得到的,其生产过程中不需要大量的能源消耗,因此二氧化碳的排放量较低。此外,与化学合成肥料相比,有机肥料的生产过程中也不会产生氧化亚氮等温室气体。

在有机施肥模式下,适量施用有机肥料可以改善土壤结构和质地,增加土壤有机质含量,从而提高土壤的肥力和保水性。这有助于改善作物生长环境,减少因干旱或缺水引起的作物减产,并降低对化学肥料的需求^[3]。通过减少化学肥料的使用量,有机施肥模式能够有效降低温室气体的排放。

2.3 微生物肥料施肥模式下的温室气体排放情况

微生物肥料施肥模式是一种注重土壤微生物活性和土壤生态系统健康的施肥方式,相较于传统的化学合成肥料施用模式,它对温室气体排放有着显著的减少作用。

首先,微生物肥料的生产过程中温室气体排放较低。微生物肥料通常是由有益微生物发酵而成,其生产过程相对简单,不需要大量的能源消耗,因此在生产过程中产生的二氧化碳排放量相对较小。与化学合成肥料相比,微生物肥料的生产过程中不会释放大量温室气体,这有利于减少温室气体的累积和对气候变化的影响。

其次,在微生物肥料施肥模式下,有益微生物可以促进土壤中有机质的分解和循环,从而提高土壤的肥力和养分利用效率。这有助于减少对化学肥料的需求,降低化肥使用量,从而减少了化肥生产和使用过程中的温室气体排放。同时,微生物肥料中的有益微生物还可以抑制土壤中有微生物的生长,减少土壤中的氮、磷等养分的流失,进一步降低了温室气体的排放。

最后,在微生物肥料施肥模式下,土壤中的微生物活动也会影响温室气体的排放。有益微生物的作用有助于促进土壤中有机物质的稳定化,减少了土壤中有机质的氧化分解,从而有效降低了土壤中氧化亚氮等温室气体的排放。此外,微生物肥料中的微生物还可以促进植物的生长,增强植物的养分吸收能力,从而减少了化学肥料的流失和相关的温室气体排放。

3 温室气体排放减排技术在不同施肥模式下的效果评估

3.1 减排技术在传统施肥模式下的效果评估

在传统施肥模式下,减排技术的效果评估主要涉及化学合成肥料的使用和管理对温室气体排放的影响。化学合成肥的生产、运输、施用和土壤中的反应过程都会产生温室气体排放,因此评估减排技术在传统施肥模式下的效果至关重要。评估减排技术在传统施肥模式下的效果需要考虑从肥料生产到施用再到土壤中的反应全流程,包括生产工艺改进、施肥管理优化和土壤生态系统调控等方面。只有全面深入地评估各个环节对温室气体排放的影响,才能有效指导农业生产实践,促进减排技术在传统施肥模式下的应用和推广^[4]。

3.2 减排技术在有机施肥模式下的效果评估。

针对有机肥料的生产环节,评估需要考虑有机肥料制备过程中可能产生的温室气体排放。有机肥料一般通过堆肥、发酵等方式制备,这些过程中可能会产生微量的二氧化碳和甲烷排放。评估减排技术的效果可以从改进有机肥料制备工艺、控制发酵过程的温度和湿度等方面入手,以减少温室气体的排放。针对有机肥料的施用环节,评估需要考虑施肥方法、施肥量和施肥时机对温室气体排放的影响。有机施肥一般采用直接施用或者混合施用等方式,相较于化学合成肥料施用,温室气体排放较低。评估减排技术的效果可以从合理施肥、精确施肥等方面入手,以降低有机肥料施用过程中可能的温室气体排放。

此外,针对土壤中有肥料的分解和转化过程,评估需要考虑养分的释放和土壤微生物活动对温室气体排放的影响。有机肥料的分解和转化过程可能会产生二氧化碳、甲

烷等气体的排放。评估减排技术的效果可以从优化土壤管理、增加有机质稳定性等方面入手,以减少土壤中的温室气体排放。

4 结语

论文探讨了减排技术在农业生产中的应用,重点分析了传统施肥模式和有机施肥模式下的减排技术。在传统施肥模式下,需要从肥料生产、施用和土壤反应等多个环节考虑减排技术的效果评估,包括改进生产工艺、优化施肥管理和调控土壤生态系统等方面。在有机施肥模式下,由于有机肥料通常温室气体排放潜力较低,因此减排技术的效果评估主要考虑有机肥料生产、施用和土壤反应过程中的温室气体排放情况。提出了科学合理的减排技术评估方法和指导建议。在当前全球温室气体排放日益严重的背景下,加强农业生产中的温室气体减排工作至关重要。通过推广和应用减排技术,可以实现农业生产的可持续发展,保护环境,促进人类社会的可持续发展。

参考文献:

- [1] 陈标华,田梦,徐瑞年.化工生产中温室气体N₂O排放与工业化减排技术[J/OL].环境工程:1-11[2023-11-22].
- [2] 韩燕云,吴永红,李丹,等.微生物介导的稻田水土界面温室气体排放及其农事减排措施研究进展[J/OL].环境科学研究:1-17 [2023-11-22].
- [3] 罗玉婷,胥刚,任继周,等.黄土高原四种作物生产的温室气体排放比较[J].草地学报,2023,31(8):2425-2435.
- [4] 许可,周红明,张德跃,等.城市生活污水处理行业温室气体排放结构及发展趋势[J].中国给水排水,2023,39(14):27-31.