这样的稻作可以固碳减排

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14729.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

这样的稻作可以固碳减排。



水稻生产试验田。课题组供图

农业是重要的温室气体排放源，年排放量为8.30亿吨二氧化碳当量，占排放总量的7%~8%。甲烷（CH4）、氮氧化物（如氧化亚氮N2O）等是温室气体成员，而农业活动正是它们的主要来源——CH4排放主要由水稻和牲畜生产造成，N2O主要是由施肥引起。

那么，在双碳背景下，不同水稻生产系统如何实现固碳减排？华中农业大学植物科学技术学院教授曹凑贵带领的农业生态研究团队进行了10余年稻作系统固碳减排研究。近日，华中农业大学宏观农业研究院、植物科学技术学院农业生态研究团队与中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所等单位合作，在《总体环境科学》发表了相关研究成果。

水稻生产的减排潜力

水稻生产过程中，土壤有机物经过微生物分解驱动转化为小分子，以气态释放，是自然过程，也是温室气体CO2、CH4和N2O的重要来源。论文通讯作者曹凑贵向《中国科学报》解释说。

他进一步指出，稻田中CH4和N2O的产生与排放受农事管理与环境因素影响，尤其是水分管理、秸秆还田及氮肥管理措施，直接影响稻田土壤氧化还原状况和土壤中易分解有机质的含量，对稻田CH4和N2O的排放具有显著的影响效果。

事实上，近年来，为满足水稻低碳生产的需求，全球各地发展并采用了多种稻田种植模式及稻田固碳减排措施，并通过田间试验对不同种植系统及某些措施的减排潜力进行了分析。

然而，如何比较不同水稻生产系统的减排潜力？考虑经济因素的模式或减排技术的减排潜力是否有所不同？不同水稻生产系统减排潜力的限制因素是什么？

曹凑贵表示：这些都是水稻低碳生产需要回答的问题，也是我们的研究论文希望回答的问题。水稻低碳生产能够推动整个农业及食物系统的低碳生产。

据悉，曹凑贵团队提出了增汇、降耗、减排、循环的低碳稻作理论，出版了《低碳稻作理论与实践》专著，近期还发表了题为水稻生产碳中和现状及低碳稻作技术策略的综述论文。

实测数据结合模型模拟

CH4和N2O是稻田排放的主要温室气体，二者的温室效应远高于CO2，在100年的尺度下，单位质量CH4和N2O的全球增温潜势分别是CO2的25和298倍。论文第一作者、华中农业大学宏观农业研究院博士后凌霖解释了为何特别关注水稻生产的CH4和N2O排放。

该研究通过实测数据结合模型模拟分析，比较了不同水稻生产系统的单位经济收入碳排放（碳足迹强度）。

她介绍：研究中使用的观测试验数据均为华中农业大学农业生态研究室多年多点多模式的观测实验。

不过，实测数据通常只能用来进行点位试验的分析，结论的适用范围存在一定局限，并且不同地点年份的数据缺乏统一尺度进行比较分析。而采用实测数据结合模型分析并比较的方法，可以弥补这两点，找到不同点位数据的共性规律，对实践具有更好的指导意义。 凌霖说。

该研究基于采用统一的静态箱—气相色谱法，测定了稻闲模式、稻油轮作模式、稻麦轮作模式、双季稻和稻虾共作模式等水稻生产系统，在不同耕作方式、不同氮肥及水分管理措施、不同秸秆还田处理等条件下的CH4和N2O排放试验数据，结合生物地球化学循环DNDC模型，将观测结果使用模型统一到相同环境背景进行比较模拟。

同时，该研究分别采用基于过程的生命周期评估（PLCA）方法和成本效益分析方法对生产系统的碳足迹和经济效益计算，系统评估不同水稻生产系统不同减排措施下的经济产出和碳足迹。

为水稻低碳高产提供指导

结果显示，双季稻系统的碳足迹强度最高，为每元产值释放4.14公斤二氧化碳当量；稻油模式（雨养条件）的碳足迹强度最低，为每元产值释放0.68公斤二氧化碳当量。稻虾共作系统碳足迹强度均为每元产值释放0.8公斤二氧化碳当量左右。

研究结果表明，水稻与旱地作物（如小麦、油菜等）轮作以及稻田综合种养等模式可以实现高收入—低排放。

此外，经过对系统不同组分碳排放结果的分析发现，减少氮肥用量是稻旱轮作系统最重要和有效的温室气体缓解措施，目前对应的措施有氮肥深施、施用缓释肥等。

而双季稻模式低碳发展限制因子主要是机械投入成本过高。曹凑贵建议，合作社、农业机械社会服务机构等组织通过向成员低价或无偿提供农机，可以帮助农民减少生产成本。

总体来说，免耕、秸秆还田、氮肥减施、间歇灌溉及稻田种养等农艺措施均可实现碳盈余，结合团队多年的研究表明通过合理农艺措施、优化布局稻作模式，能够提高水稻生产碳中和水平。

团队的研究不仅可为不同水稻生产系统增效低碳生产提供技术指导，还可为助力实现国家双碳目标提供重要支撑。（来源：中国科学报王方）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147890

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：曹凑贵等 来源：《总体环境科学》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发