

# 哥斯达黎加利用核科学改善肥料使用和测量温室气体排放

文/Andrea Galindo

**导**致全球变暖的温室气体约有四分之一来自农业和土地利用变化。一氧化二氮是这些气体中的一种，在释放时，使大气变暖的程度是二氧化碳的265倍。一氧化二氮是在不同的生物过程中由氮释放出来的，氮是一种天然存在于土壤之中的植物营养物，并通过化肥和有机肥进行添加。施肥过量会导致向大气排放有害温室气体，引起气候变化。

在哥斯达黎加，科学家们正在开展气候智能型农业实践研究，以期在提高作物产量和农民生计的同时，找到使用肥料减少水稻生产过程中温室气体排放的最佳方法。哥斯达黎加国家水稻公司和环境污染研究中心的研究人员与原子能机构和联合国粮食及农业组织（粮农组织）一道，正在利用同位素技术更好地了解 and 确定水稻

种植过程中使用氮肥的最佳实践。

“一种植物需要十七种营养物，其中最重要的是氮。”为哥斯达黎加研究人员工作提供支持的粮农组织/原子能机构粮农核技术联合中心土壤学家Mohammed Zaman说，“传统上，农民使用氮肥来提高其作物产量。不过，他们添加的氮可能比植物能够吸收的要多。这不仅会产生额外的一氧化二氮排放，而且会使农作物产量下降，影响农民收入。”

国家水稻公司和环境污染研究中心正在利用同位素技术精确找出优化水稻生产所需的肥料量、在水稻生长周期中准确施肥时间以及水稻肥料的理想化学成分。

“我们正在寻找一种肥料组合，以便能够在将一氧化二氮和氨排放保持在最低水平的同时最大限度地提高

---

“传统上，农民使用氮肥来提高其农作物产量。不过，他们添加的氮可能比植物能够吸收的要多。这不仅会产生额外的一氧化二氮排放，而且会使农作物产量下降，影响农民收入。”

—粮农组织/原子能机构土壤学家Mohammed Zaman

---

哥斯达黎加研究人员在稻田里收集样本，以便更好地了解农民如何在减少温室气体排放的同时改善肥料的使用。

（图/环境污染研究中心 A.Pérez）





稻农们在参加由国家水稻公司、环境污染研究中心和原子能机构协作中心合作举办的一项活动。他们学习了有关适应和缓解气候变化方面的农业实践。

(图/环境污染研究中心 A.Pérez)

作物产量。”环境污染研究中心研究人员Ana Gabriela Pérez Castillo说。她说，哥斯达黎加需要可靠的排放数据，需要能够自己收集这些数据。在这方面，她正在利用氮-15同位素技术开展实验，以追踪一氧化二氮排放的运动和来源，并确定它们是否由肥料或土壤中的氮产生。

Pérez说：“我们的实验数据将有助于我们和原子能机构为农民编写准确易懂的肥料使用说明——告诉他们限制肥料使用不仅有利于环境，而且有利于提高其作物产量。”

长期以来，Pérez和环境污染研究中心其他研究人员一直在其工作中采用氮-15同位素技术研究如何减少农业生产过程中的温室气体排放。由于这项工作以及许多其他与环境相关的活动，环境污染研究中心自2006年以来一直是原子能机构协作中心。

作为原子能机构协作中心，环境污染研究中心一直在向其他国家的研究人员和专家传授其核技术和同位素技术方面的知识和专业技能。在被指定为原子能机构协作中心之后，环境

污染研究中心已通过举办气候变化相关主题的工作组访问、讲习班、电子学习倡议和网络研讨会为本地区2000多位科学家和专家进行了培训。

“经过培训，我学会了如何测量农业特别是水稻生产的碳足迹。”参加了土壤中碳捕获电子学习培训课程的地区协调员Randall Chavarría Rojas说，“它还让我了解到人类活动对全球变暖的影响，并教会我作为一个水稻生产者可以采取哪些行动来降低对环境的负面影响。”

环境污染研究中心是拉丁美洲率先开展有关同位素技术环境应用西班牙文电子学习课程的机构，其作为原子能机构协作中心的合同已在去年被延长到2025年。在今后几年里，环境污染研究中心和原子能机构将继续在涉及气候智能型农业、温室气体测量和监测以及生物炭（一种由碳和灰烬组成的黑色残留物，可用于提高土壤肥力和作物产量并封存大气中的碳）利用的相关领域举办电子学习活动和实施四个技术合作项目。