
水稻根际沉积碳的输入和土壤固持对施氮的响应研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4640.html>

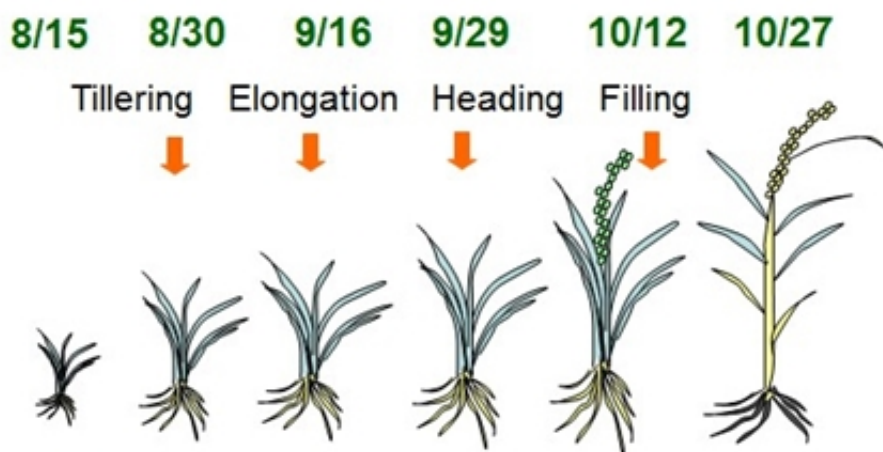
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

水稻根际沉积碳的输入和土壤固持对施氮的响应研究获进展。水稻根际沉积碳是稻田土壤有机质的重要来源，在土壤有机碳的固持与周转过程中发挥重要作用，但由于其代谢周转快，具有复杂性和多变性，尽管已有一些研究，但还不十分清楚这部分碳的命运。

根际沉积碳的输入受作物生长时期和施肥(如施氮)的影响较大。然而，不同生育期的碳同位素标记的估算有可能使光合碳(通过根际沉积作用)输入的估算出现较大偏差。而且，短时间脉冲标记后的采样分析也只能体现光合碳在水稻-土壤系统中分配的瞬时性，而不能反映水稻整个生长季光合碳对土壤碳库的贡献，进而会导致在评估水稻在一个生长季内光合碳向地下传输量时存在较大的偏差。

基于此，中国科学院亚热带农业生态研究所吴金水研究团队通过多生育期的碳同位素(^{13}C - CO_2)脉冲标记技术(图1)，结合水稻的相对生长速率，对水稻整个生长季内根际沉积碳的输入进行量化。结果发现，施氮使水稻光合碳在不同时期的输入提高34-381%。其中进入土壤中的光合碳提高0.9-1.9倍。然而，施氮对整个水稻生长季光合碳在土壤中的净输入量影响并不显著，施氮和不施氮处理下，光合碳的净输入量分别为169和146 kg C ha⁻¹。进一步的研究发现，水稻光合碳的固持表现出了较强的根际效应，施氮显著提高了根际沉积碳在根际土壤中的分配，其净输入量约为不施氮处理的1.7倍(图2)。随后，研究人员进一步通过水稻营养生长的盛期(拔节期)进行 ^{13}C - CO_2 脉冲标记，通过动态采样拟合，以量化水稻光合碳输入后的去向以及日均分配量。结果表明，尽管施氮提高了光合碳的初始输入量，但是其呼吸损失量达不施氮处理的1.5倍。同时，其根系分泌物的输入量也显著高于不施氮处理，而根系分泌物较易被微生物利用。可能由于微生物对新鲜碳源周转速率的增加，尽管施氮提高了根际沉积碳的输入，然而其最终的截留量(2.1 mg C m⁻² d⁻¹)却稍低于不施氮处理(2.7 mg C m⁻² d⁻¹)(图3)。这些结果对于揭示陆地生态系统碳循环及优化稻田土壤有机碳管理具有重要意义。

上述研究近期以Nitrogen fertilization alters the distribution and fates of photosynthesized carbon in rice – soil systems: a ^{13}C - CO_2 pulse labeling study 和Effect of nitrogen fertilizer on rice photosynthate allocation and Carbon input in paddy soil 为题分别发表在Plant and Soil 和European Journal of Soil Science上。该研究得到国家重点研发项目、国家自然科学基金、亚热带生态所青年创新团队项目等资助。



Sampling:

- Immediately after labeling (within 6 h)
- At the end of growing season (Harvest: 58 d after transplanting)

图1 水稻多生育期的碳同位素(^{13}C - CO_2)脉冲标记技术

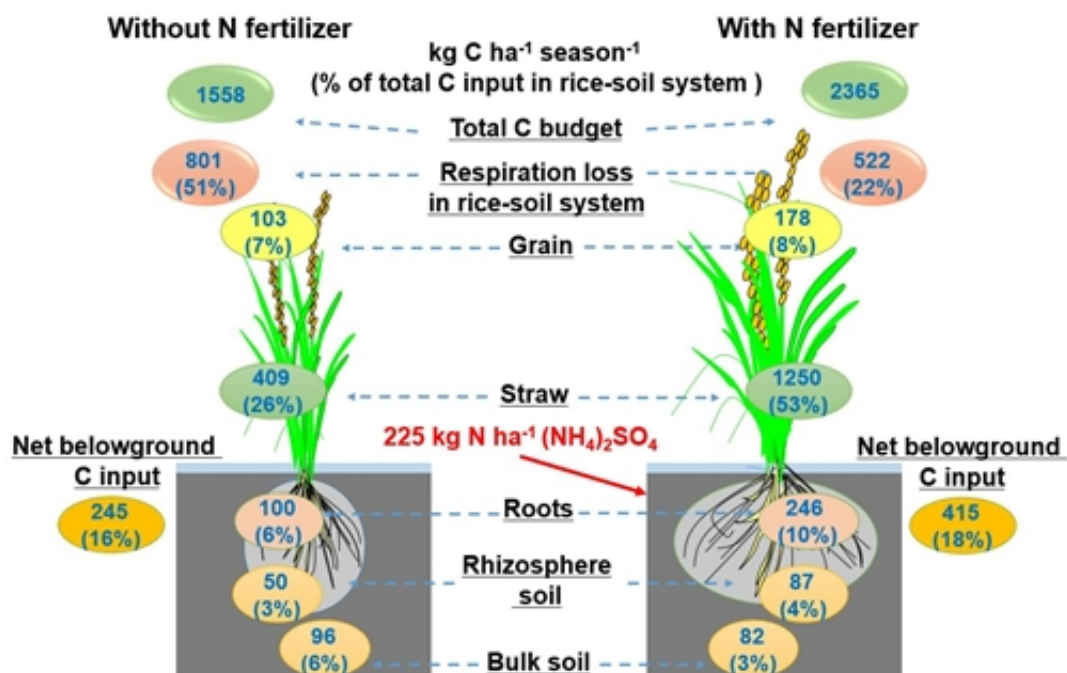


图2 水稻整个生长季内光合碳在植株-土壤系统中的分配量

Daily net C allocation in the rice-soil system

mg C m⁻² d⁻¹

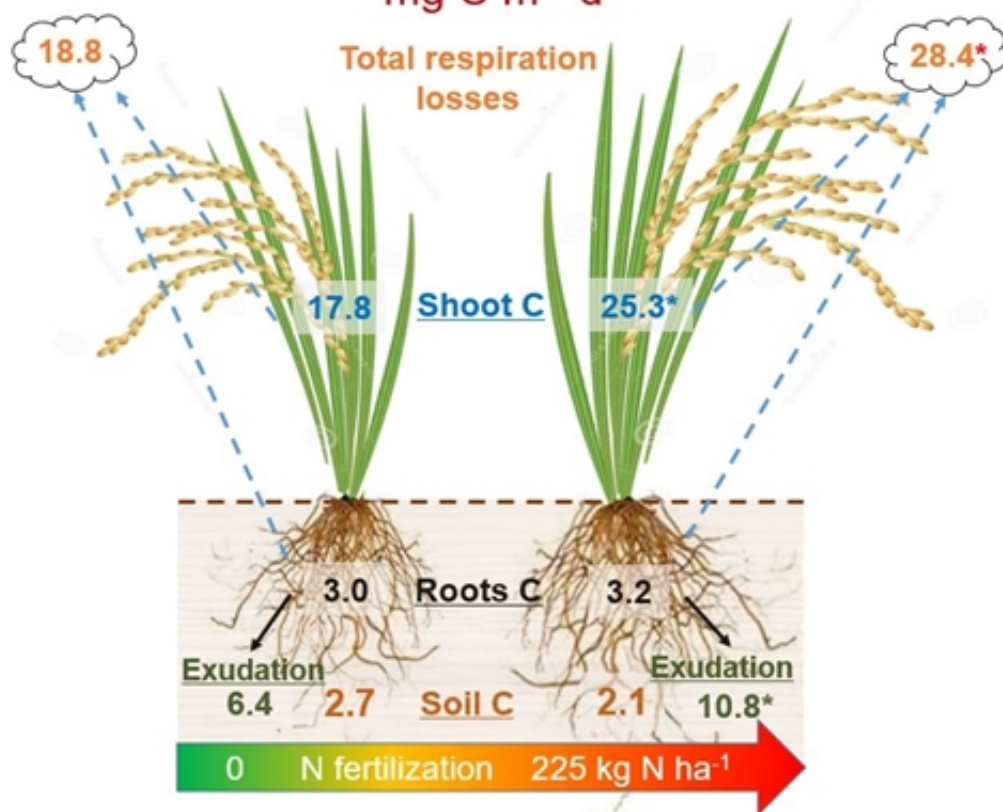


图3 水稻光合碳在植株-土壤系统中的日均分配量

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](http://www.iikx.com)转发