

5.碳氮过程与可持续发展

黄土高原雨养春玉米田碳通量的季节与年际变化

管益婧、郑涵

长安大学

摘要：研究旱区农田生态系统的碳收支的年际变异及其主控因子，对提高旱区农田作物产量以及应对日益严重的干旱具有重大意义。黄土高原作为我国最大的干旱半干旱区，旱作农田分布广泛。本研究选取位于中国陕西省延安市顾屯的一处玉米农田进行研究，采用涡度相关法来分析该生态系统 2019–2020 年碳通量的季节与年际变异，基于 NEE 的光响应分析，我们又构建结构方程模型采用通径分析法分析了 NEE、GPP、Re 的主控因子。我们得到的主要结果如下：（1）一年中 NEE、GPP、Re 都呈现为单峰曲线，且在生长季达到峰值。生长季累积 NEE 为负值，生态系统为碳汇，且与 2019 年相比，2020 年有更高的降雨量，具有更大的碳吸收量。（2）GPP 比 Re 对 NEE 的驱动作用更强，并且 A_{max} 和 Q_{10} 受到 VPD 的限制。（3）NEE 的光响应受到环境因素的影响，特别是 SWC 和 VPD。（4）多种因子（PAR、Ta、LAI、SWC、VPD）同时控制 GPP、Re、和 NEE。在生长季，平水年 NEE 受到 LAI 的显著控制；在全年，干旱年和平水年，LAI 均为 GPP、Re 和 NEE 的关键影响因子，在干旱年 PAR 和 LAI 显著影响 GPP 和 NEE，LAI、Ta、SWC、VPD 对 Re 有显著直接影响，而在平水年 SWC 对 Re 的影响却不显著。两年间 Ta 对 Re 影响最为显著，GPP 和 NEE 易受 PAR 和 LAI 的影响。这些结果对于提高黄土高原农田的粮食产量以及预测农田生态系统的变化能力具有重大意义。

关键词：干旱、净生态系统碳交换、涡度相关法、玉米农田、通径分析