

## 典型固沙灌木林结构和功能对降水和氮沉降的响应

余维维, 秦树高, 张宇清\*

北京林业大学水土保持学院 宁夏盐池毛乌素沙地生态系统国家定位观测研究站)

**摘要:** 水分和氮素是干旱、半干旱生态系统最重要的限制因素, 并受到全球变化的强烈影响。然而, 典型固沙灌木林结构和功能对全球变化响应的研究十分不足。研究以毛乌素沙地典型固沙植被——油蒿灌木林为对象, 设计了包含 3 个增水梯度 (自然降水、增水 20%、增水 40%)、2 个氮素添加处理 (0、60 kg N ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>) 共 6 个水氮交互处理的控制试验。通过连续 7 年 (2015~2021) 的研究, 分析了灌木-草本-生物土壤结皮组成、群落生产力和稳定性对水氮添加的响应。研究发现, 在氮沉降和降水增加下, (1) 大个体灌木能与草本植物共存, 而小个体灌木由于草本的水分和光竞争而被排除出系统; (2) 生物土壤结皮与灌木和一年生草本共存, 而与多年生草本不能持续共存, 当草本生产力超过 70 g m<sup>-2</sup>, 光竞争导致结皮萎缩; (3) 灌草异步性, 而非物种丰富度, 稳定了降水和氮沉降对生态系统生产力的扰动。研究表明, 氮沉降增加促进草本生长, 导致灌木和生物土壤结皮退出系统, 功能互补组分的缺失将损害生态系统功能的稳定性。研究揭示了荒漠草原灌木-草本-生物土壤结皮间互作机理以及生产力稳定性的维持机制, 可为全球变化背景下固沙灌木林的管理和调控提供理论依据。

基金项目: 国家自然科学基金项目 (批准号: 31470711, 32001373, U22A201137)

\*通信作者简介: 张宇清 (1971.09—), 男, 教授, 研究方向: 荒漠化防治. E-mail: zhangyqbjfu@gmail.com