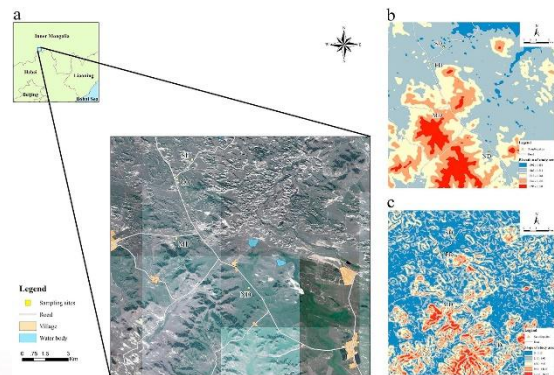


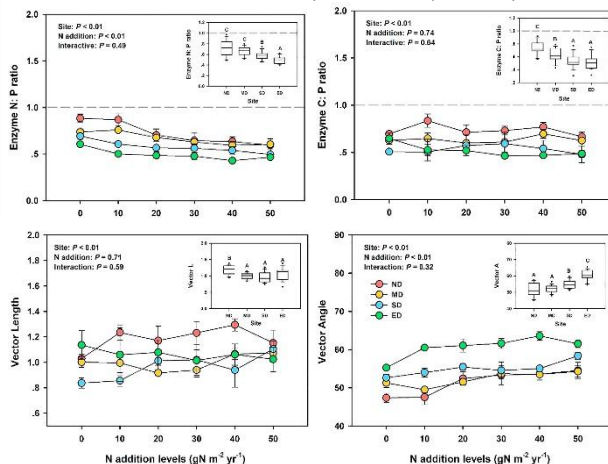
草地是世界上分布最广的陆地生态系统类型之一，其面积约占地球表面陆地总面积的40%。在中国，62%的草地正在经历不同程度的退化，致使草地生态系统服务功能受损，从而对区域环境、社会和经济的可持续发展构成了严重的威胁。因此，对退化草地进行准确评估和制定适宜的管理措施促进退化草地的恢复是亟待解决的重要问题。



研究区域位于内蒙古克什克腾旗乌兰布统草原。结合植被与土壤指标，建立了区域尺度上的草地退化判别综合评估体系（草地退化指数GDI），划分了四种不同退化程度草地。在此基础上，开展长期定位观测实验，探究关于氮添加对生态系统过程和功能影响等一系列科学问题。

草地退化指数：

$$GDI = (P1 \times 1/3 + P2 \times 2/3 + P3) \times 1/3 + (STC \times 1/2 + STN \times 1/2) \times 1/3 + (1/Sand) \times 1/3$$

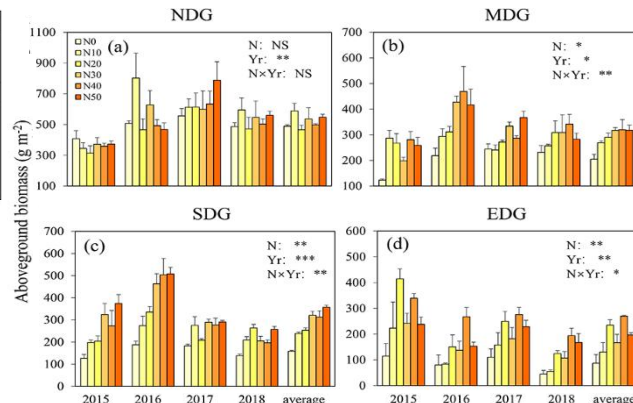


随着草地退化程度的增加，土壤胞外酶N:P和C:P比值降低，且矢量角增大，表明温带草地可能由氮限制（角度 < 45°）转变为磷限制（角度 > 45°）。氮的添加显著降低了胞外酶N:P比值，增大了矢量角（角度 > 45°），说明氮的添加进一步加剧了P的限制。

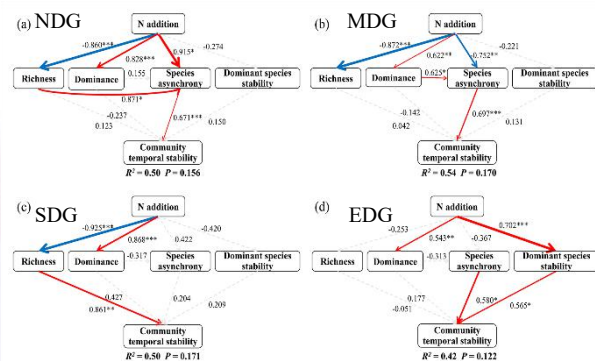
代表论文

Peng X.Q., ..., Wang W*. 2016. *Soil Biol. Biochem.*
Zeng W.J., ..., Wang W*. 2018. *Sci. Total Environ.*
Yao X.D., ..., Wang W*. 2018. *Sci. Total Environ.*
Zeng W.J., ..., Wang W*. 2020. *Sci. Total Environ.*
Zhou M., ..., Wang W*. 2020. *Sci. Total Environ.*

P1、P2、P3分别代表一年生植物、退化指示种和顶极种的相对盖度，STC、STN分别代表土壤全碳含量和土壤全氮含量，Sand表示土壤砂粒含量



不同退化草地地上生物量对加氮的响应不同。未退化草地地上生物量不变，中、重度退化草地增加，极度退化草地增幅最大(平均增加117%)。



由于退化程度的不同，不同退化草地群落时间稳定性的主要调控因子存在差异。加氮条件下，随着退化程度的增加，群落时间稳定性分别受物种不同步性、物种多样性和优势物种稳定性的影响。