

土壤厚度对贺兰山灌丛群落结构和生物量的影响

张海英, 倪细炉

宁夏大学生态环境学院西北土地退化与生态恢复国家重点实验室培育基地, 银川 750021

本文以贺兰山浅山区灌丛为研究对象, 通过对土壤和植被调查取样, 利用零模型、方差分解、地统计学、Mantel-test 分析、结构方程模型等方法, 探讨环境过滤作用和土壤资源有效性在决定贺兰山浅山区灌丛物种共存中的重要性, 并深入研究主导因子土壤厚度对贺兰山浅山区灌丛群落结构及生物量的影响。结果表明:

(1) 环境过滤作用主导贺兰山浅山区灌丛群落构建和植物叶片功能性状的分布。灌木和草本层植物群落中叶片干重(LDWC)、比叶面积(SLA)、叶氮含量(LNC)、叶磷含量(LPC)和叶钾含量(LKC)均呈现出性状收敛模式, 表明在贺兰山浅山区灌木和草本层群落构建的两个确定性过程(环境过滤和限制性相似)中, 环境过滤作用占据主导地位。

(2) 资源有效性主导贺兰山浅山区灌丛群落组成和物种多样性。土壤资源有效性和资源异质性对灌木物种多样性和多度均有显著正效应, 但对草本层的物种多样性和多度均有显著负效应。Mantel-test 分析也说明了资源有效性在决定贺兰山浅山区灌丛植物群落结构方面占主导地位。

(3) 土壤厚度是影响贺兰山浅山区灌丛物种多样性和多度的主要环境因子。基于最优结构方程模型(SEMs), 探讨土壤各变量有效性与贺兰山浅山区灌丛植物群落特征的直接和间接关系。结果表明土壤含水量(W)、土壤钙含量(Ca)和土壤厚度(SD)是灌木物种多样性的最强预测因子, 土壤pH和土壤厚度是灌木多度的最强预测因子; SD和W是草本层群落多度和物种多样性的最强预测因子。因此, 土壤厚度是影响贺兰山浅山区灌木和草本层物种多样性和群落多度的重要环境因子。

(4) 土壤厚度驱动贺兰山浅山区灌木物种空间分布和生物量的变化。不同等级的土壤厚度上灌木物种的空间组成差异显著, 灌木的优势物种松叶猪毛菜(*Salsola laricifolia*)、斑种草(*Ephedra rhytidosp*
erma)主要分布在相对较浅的土壤中, 蒙古扁桃(*Prunus mongolica*)、锦鸡儿(*Caragana sinica*)主要分布在较深的土壤中。贺兰山浅山区土壤厚度对灌木物种多样性和生物量的影响相似, 即随着土壤厚度的增加, 灌木的物种多样性和生物量先增加后降低, 但是, 土壤厚度15-20cm时物种多样性最高, 20-25cm时灌木的生物量最高。

因此, 环境过滤作用驱动贺兰山浅山区灌丛群落构建, 土壤资源有效性对贺兰山浅山区灌丛物种多样性和多度的影响最显著, 其中土壤厚度是主要的驱动因子。土壤厚度驱动该地区植物群落结构和生物量的变化, 以及植物叶片功能性状的分布。