



新闻动态

- 综合新闻
- 头条新闻
- 科技前沿
- 科研动态
- 媒体关注
- 图片新闻
- 通知公告
- 图片展示
- 视频

当前位置 > 首页 > 新闻动态 > 科研动态

中国科学院成都生物研究所在根毛和菌根对干旱河谷土壤结构变化的响应及机理研究方面取得新进展

发布日期: 2022-06-13

作者: 胡慧

文章来源:



文本大小 大 中 小

高石砾含量的土壤往往保水保肥能力弱, 导致养分贫瘠, 这严重制约植物的定植及生长发育。高石砾还加剧土壤中的干旱状况, 因此研究干旱化背景下植物对土-石结构变化的功能响应, 并理解石砾体积分含量变化的后果与机制, 对干旱区植被恢复有重要的指导意义。我国西南干旱河谷地区的土壤中石砾含量高并且空间异质性大(1%-65%), 植物对这种环境的响应取决于对吸收性状的调整。研究细根分支水平上的功能分化及调整, 能很好地解释植物的觅食策略, 是多石生态系统地下过程研究的重要环节。然而, 目前针对植物吸收能力对石砾含量变化的响应研究很少, 并且缺乏对石砾含量梯度上根毛、菌根和皮层等功能性状组合的认知及种间差异性比较。

中科院成都生物研究所生态恢复与生物多样性保育课题组博士生胡慧, 在岷江上游干旱河谷气候背景下开展4个石砾含量梯度的控制试验(0%, 25%, 50% 和 75%, $v v^{-1}$, 图1), 选取干旱河谷区生长和根系特征显著不同的乡土旱生植物: 毛莲蒿(*Artemisia vestita*)和鞍叶羊蹄甲(*Bauhinia brachycarpa*), 采用双因素区组试验设计, 观测细根分支特征、各级根形态和吸收性状(根毛、菌根和皮层), 及其与土壤理化性质的关系, 探讨不同物种的资源获取策略对石砾含量变化的响应及种间差异。

研究发现, 两个物种均通过增加根毛密度和菌根侵染率来减轻高石砾含量(75%)引起的资源压力, 主要表现为显著增加了三到四级根的吸收潜力。石砾含量梯度上, 两个物种的根毛的长度和数量均随着根序的增加而减小, 这与高级根上的吸收功能退化相符。本研究结果支持了皮质厚度与菌根定植正相关的结论, 并发现更密集的皮肤细胞也有利于菌根感染。随着石砾含量的增加, 根长度-根毛密度-菌根侵染率之间存在权衡, 并且两种植物在高石砾(50%-75%)条件下倾向于产生更多的根毛。与无石土壤相比, 石砾存在导致两个物种的根分支强度减少, 但五级根总长度有所增加。两个物种应对石砾含量变化的方式也有所不同。毛莲蒿的根更粗且分枝强度更低, 但密集且长的根毛有利于其快速吸收养分和水分以维持快速生长。相比之下, 鞍叶羊蹄甲的根系分支强度大且分布更深, 并倾向于形成菌根, 有助于其成功应对由石砾含量增加而引起的资源压力。两物种资源获取策略和功能分化的相似性及关键差异为干旱地区植物如何适应多石土壤提供了更直接的理解。

本研究将进一步关注含石土的资源(特别是水与养分)供给能力及其动态变化, 根系空间分布和动态变化以及根系分支水平上的运输能力对土-石结构变化的响应。

部分数据近期以Rock fragment content in soils shift root foraging behavior in xerophytic species为题在Plant and Soil上发表。

DOI: 10.1007/s11104-022-05502-5

原文链接

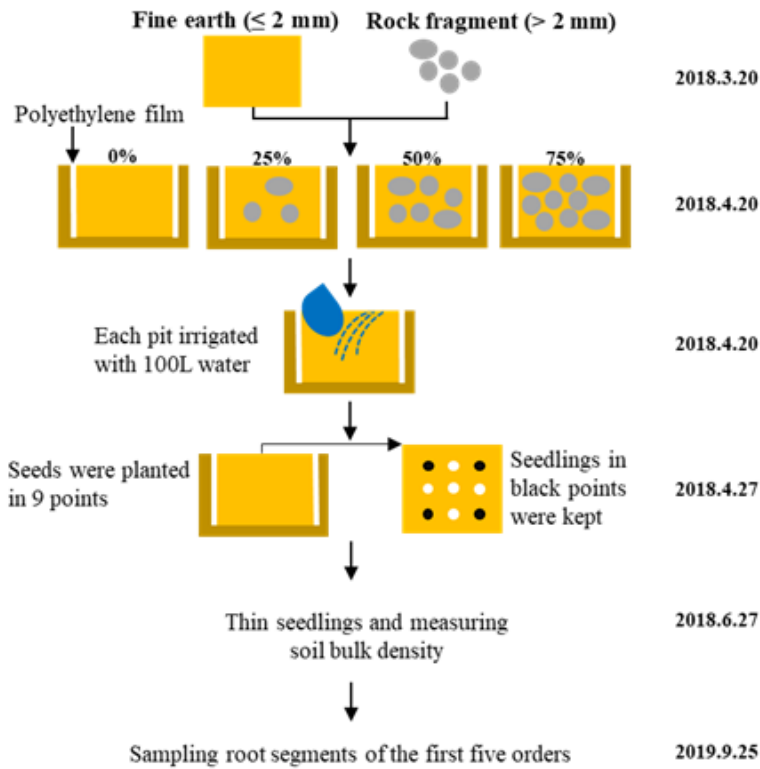


图1 试验布置流程图。

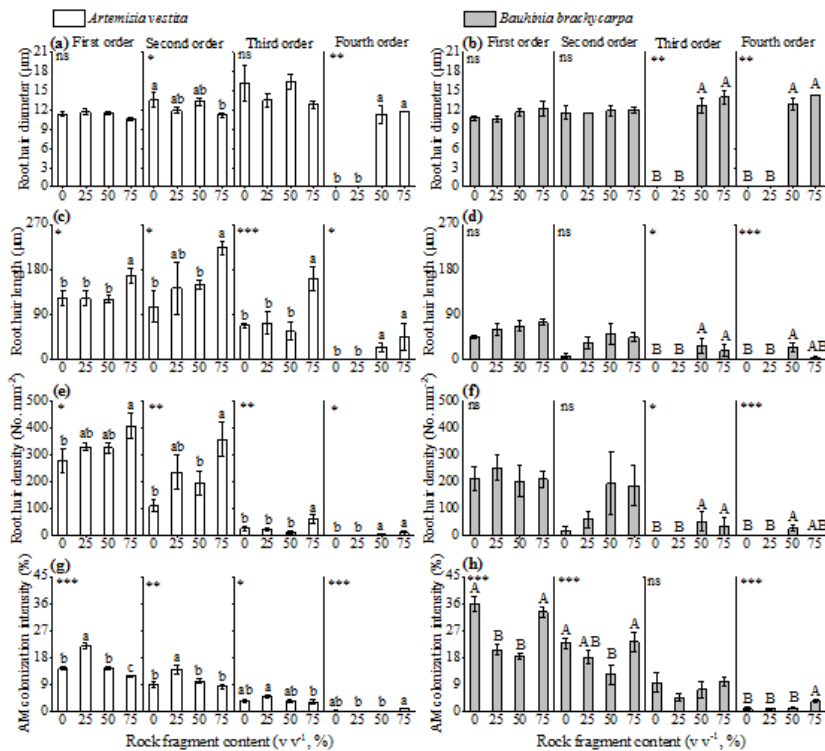


图2 两物种各级根的根毛直径、根毛长度、根毛密度和菌根侵染率在石砾含量梯度上的变化（五级根上根毛和菌根消失）。

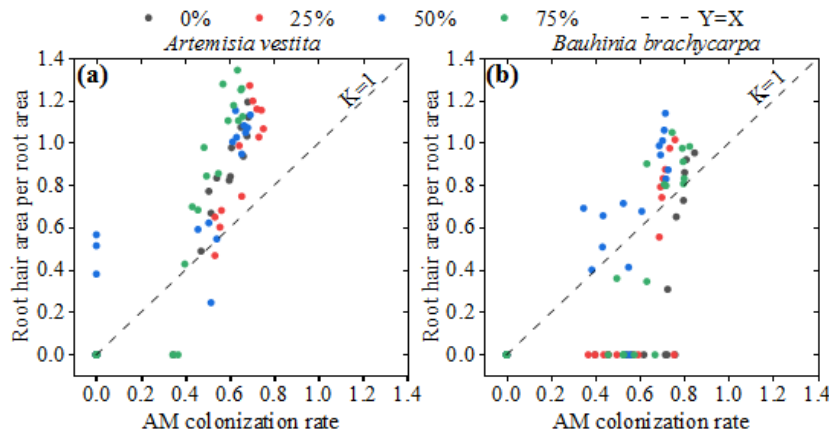


图3 石砾含量梯度上毛莲蒿(a)和鞍叶羊蹄甲(b)的每菌根定植比率的单位根面积根毛面积 (该比值增大说明根毛增加更快)

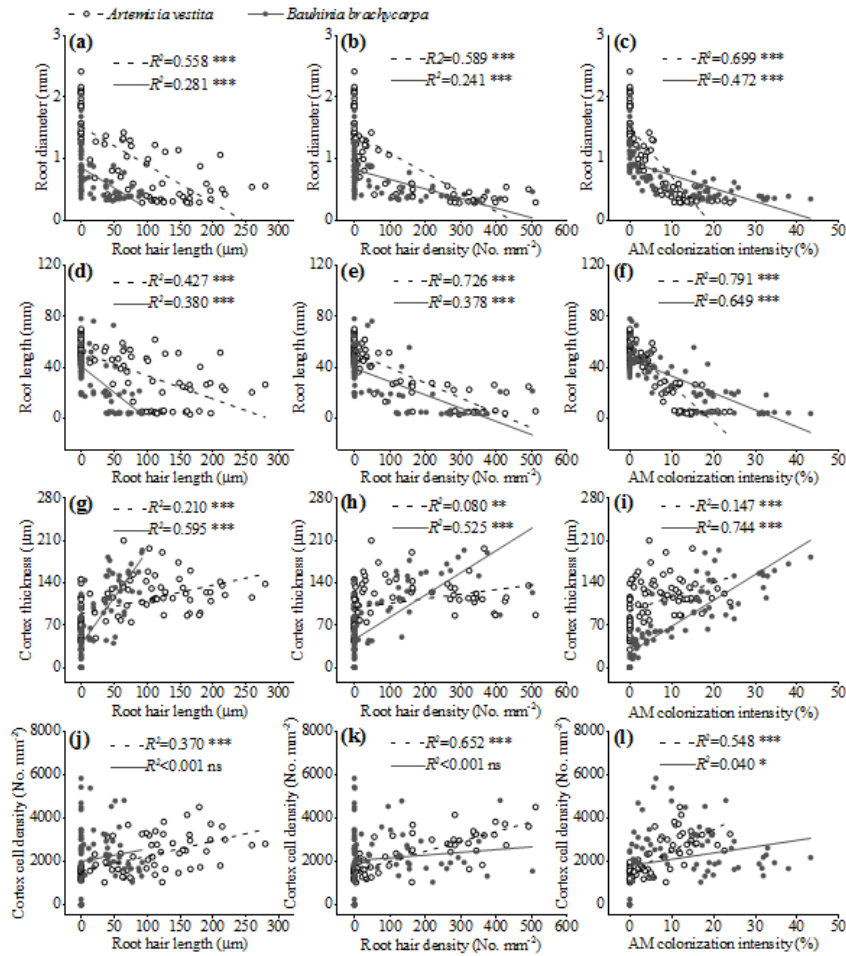


图4 石砾含量梯度上两物种前五级根的根性状间相关关系。

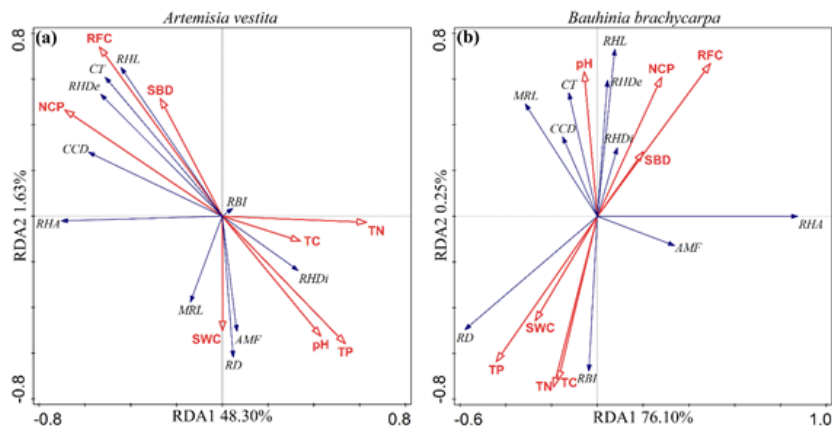


图5 石砾含量含量梯度上毛莲蒿(a)和鞍叶羊蹄甲(b)的细根性状（除根分支强度外其余性状为五个根序的平均值）和土壤性质的冗余分析（RBI，根分支强度；MRL，根长；RD，根直径；RHDi，根毛直径；RHL，根毛长度；RHDc，根毛密度；AMF，AMF定植强度；CT，皮层厚度；CCD，皮层细胞密度；RHA，单位根面积的根毛面积与AMF定植比率的比值；SWC，土壤含水量；SBD，土壤容重；NCP，非毛管孔隙度；TC，土壤总碳；TN，土壤总氮；TP，土壤总磷）。



电话：028-82890289 传真：028-82890288 Email: swsb@cib.ac.cn
 邮政编码：610041 地址：中国四川省成都市人民南路四段九号
 中国科学院成都生物研究所 版权所有
 蜀ICP备05005370号-1