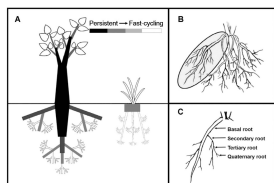
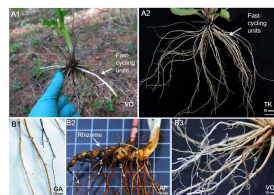


- 定义多年生草本植物根系的快速周转模块
- 区分根系快速周转模块与主根寿命、性状及功能的差异
- 建立根系功能属性预测快速周转模块寿命的关系

植物根系快速周转模块



快速周转模块理论模式图
先端部分快速周转，主根部分多年生



实验植物中的快速周转模块

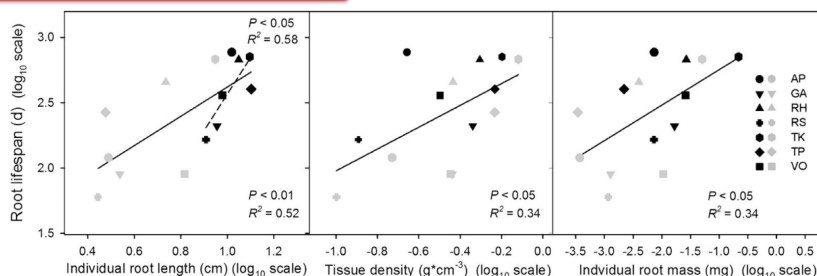
为何要定义根系的快速周转模块？

根系承担养分和水分吸收、支撑固定植物地上部分等多重功能。植物根系长期以来仅按直径被粗略划分粗根和细根，掩盖了其性状、功能以及对生态系统影响程度的不同，相当于地上部的研究中“枝同叶讲”。

木本植物快速周转模块研究进展

本课题组对寒温带至亚热带多种森林研究表明，木本植物先端根构成快速周转模块，与其主根系具有不同的寿命和性状。这一研究亟待草本植物中获得验证。

功能属性预测寿命



根系属性与寿命的相关关系

快速周转模块的性状、功能与寿命

快速周转模块与主根属性对比

快速周转模块

形态：直径更细，根长更长；
化学成分：碳氮比更低（含氮量高）；
功能属性：组织密度低，但生物量高；

主根系：

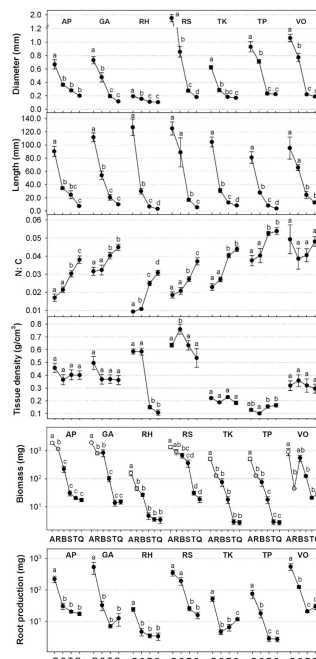
形态：直径更粗，根长更短；
化学成分：碳氮比较高（含氮量低）；
功能属性：组织密度高，但生物量低；

不同功能对应独特属性

快速周转模块承担吸收作用，具备更高吸收效率的形态。它的组织密度较低，便于植物灵活分配生物量获取土壤中的养分，同时碳氮比低（含氮量高），因而代谢强度更高，倾向于有较短的寿命。

主根起储备和支持作用，对应的功能属性特征与快速周转模块相反。

快速周转模块和主根系是功能不同的组织，是植物在地下的枝与叶。



塞罕坝七种多年生草本的根系性状

根系属性与寿命的关系：植物经济学谱原理

制造代价更高的根系，相应地具有单根根长长、质量重、组织密度高等特点，这类根系由于制造“成本”高，从经济学原理考虑，相应地具有更长的“使用时间”（寿命）。根系是土壤有机碳的主要来源，同时通过根际沉降等生化过程调控土壤碳氮等循环过程。准确预测根系寿命有助于在生态系统尺度衡量根系的物质循环的贡献。

Sun K, McCormack ML, Li L, Ma Z, Guo D. 2016. Fast-cycling unit of root turnover in perennial herbaceous plants in a cold temperate ecosystem. Sci Rep 6:19698