

不同土壤环境下内源激素的变化及其与根系构型的相关性

叶梦婷 罗超

(四川农业大学林学院 成都 611130)

摘 要:【目的】探究不同土壤环境下柏木细根内源激素的变化及其与根系构型的相互作用,了解柏木细根根系构型的适应策略,探讨不同根序内源激素对根系构型的影响,旨在为柏木细根生长调控提供科学依据。【方法】以遂宁、绵阳、德阳、广安四个地点的川中丘陵地带的柏木为研究对象,采用根系寻踪法挖取根系,测定柏木 1-5 级细根的生长素、赤霉素、细胞分裂素和脱落酸内源激素含量,根系拓扑指数、连接长度、分支率等构型特征及其对应林下的土壤理化性质,分析土壤环境及其细根激素与根系构型的关系。【结果】1) 不同地点中广安、遂宁、绵阳的根系更靠近鱼尾形分支模式,德阳的根系更靠近叉状分支模式。四个地点柏木根系分支前后的横截面积基本相等,符合 Leonardo da Vinci 法则;对柏木根系构型特征进行主成分分析,结果表明影响程度最大的是拓扑指数、根系连接长度、数量。2) 柏木细根脱落酸含量随根序从 1 级到 5 级的上升而降低。生长素、赤霉素和细胞分裂素含量随根序从 1 级到 5 级的上升而增加。3) 对根系构型与内源激素特征进行相关性分析,脱落酸与根系拓扑结构指数、连接长度呈显著正相关 ($P<0.05$),与 Rb、R1/R2、R2/R3 呈负相关;赤霉素、细胞分裂素、生长素与根系拓扑结构指数、连接长度呈显著负相关 ($P<0.05$),与 Rb、R1/R2、R2/R3 呈正相关。4) 速效钾是影响柏木细根内源激素变化的主导因素。【结论】不同土壤环境下内源激素的变化及其与根系构型的相关性,揭示了植物会通过调控内源激素含量的变化改变根系构型,以适应土壤环境的变化。首先,不同土壤环境影响柏木根系内源激素含量。细根 ABA 含量表现出随水分、养分降低而增高,而 GA3、ZT、IAA 相反。其次,柏木根系内源激素在土壤环境变化时具有较强的调控性,且主要通过 1-3 级细根内源激素调控植物在土壤环境异质时的可塑性变化。最后,根系构型特征与内源激素之间关系密切。其中,ABA 含量升高时,根系构型表现为连接长度增加、分支率低的鱼尾形分支模式。所以,在资源匮乏的土壤中,柏木胁迫内源激素 ABA 增高将根系构型塑造为鱼尾形分支以提高资源获取效率及逆境抵御能力。

关键词:细根;根系构型;内源激素;柏木