

PagSOD2 参与调控杨树木质部发育

李玉玉, 赖建新, 田欣, 黄李超, 卢孟柱*

省部共建亚热带森林培育国家重点实验室, 浙江农林大学, 浙江杭州, 311300

摘要:【目的】活性氧 (reactive oxygen species, ROS) 是植物细胞正常代谢中的一类天然副产物, 包括超氧阴离子 ($O_2^{\cdot-}$) 和过氧化氢 (H_2O_2) 等。ROS 在植物体内可作为关键信号分子调节植物生长发育, 然而尚不明确 ROS 在木本植物维管组织发育中的具体作用。超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase, SOD) 作为存在植物体内酶促抗氧化剂之一, 在维持 ROS 的平衡中发挥重要作用。探究 ROS 在杨树维管组织发育中的调控作用可为木本植物维管组织发育的分子机制提供新的理论基础。【方法】本研究以 84K 杨 (*Populus alba* $\times$ *P. glandulosa*) 为材料, 通过分析杨树 SODs 基因在不同组织部位的表达模式, 筛选出在韧皮部、发育木质部和成熟木质部中的表达量相对较高的目标基因 *PagSOD2*。进一步创制 *proPagEXPA1::PagSOD2* 过表达转基因植株结合植物维管组织形态结构观察进行结果分析。【结果】*PagSOD2* 过表达转基因植株较野生型植株表现为株高减小。组织化学染色结果显示 *PagSOD2* 过表达植株维管形成层层数减少, 木质部宽度较野生型植株减少。生长素免疫定位分析结果显示, *PagSOD2* 过表达植株维管形成层部位较野生型生长素信号较弱。由此推测, 低水平的 ROS 降低了生长素的含量, 抑制维管形成层细胞增殖。此外转基因株系导管数量和导管面积比增加, 纤维细胞横截面积增加且长度增长。扫描电镜结果显示 *PagSOD2* 过表达植株较野生型植株纤维细胞细胞壁变薄。对细胞壁组分进行分析发现 *PagSOD2* 过表达植株木质素含量减少。【结论】ROS 参与调控维管形成层细胞的增殖和木质部细胞分化。

关键词: 银腺杨 84K; ROS; *PagSOD2*; 木质部发育; 调控机制