

WAK106-E2Fa-DPb1-UGT74E2 模块的等位基因变异调控毛白杨的纤维品质

摘要:

木材的形成与碳水化合物代谢途径错综复杂,支撑了树木生产可再生资源的能力,并提供重要的生态系统服务,目前为止,控制木本植物纤维品质的遗传调控机制仍然报道甚少。在本研究中,我们利用 22 个杨树样本的基因表达谱,确定了一个关键模块,其中包括 158 个与木材形成有关的高优先级核心基因。首先,我们在 435 个毛杨自然群体中进行了关键模块的关联研究分析,确定 *PtoDPb1* 是通过碳水化合物代谢途径促进二次级生长的关键基因。而后,过表达 *PtoDPb1* 导致转基因杨树的纤维素含量增加了 13.47%,纤维长度减少了 73.69 μm ,纤维宽度增加了 3.81 μm 。此外,通过共表达模式、转录组和表达数量性状核苷酸(eQTN)定位分析,我们鉴定了 *PtoDPb1* 介导的 *PtoWAK106-PtoDPb1-PtoE2Fa-PtoUGT74E2* 遗传模块,该模块与杨树纤维特性有关。最后,我们还发现了两种 *PtoDPb1* 单倍型,它们分别影响了 *PtoE2Fa-PtoDPb1* 和 *PtoDPb1-PtoWAK106* 之间的蛋白相互作用效率。并且 *PtoE2Fa-PtoDPb1*^{Hap1} 复合物对 *PtoUGT74E2* 启动子的转录激活活性显著高于 *PtoE2Fa-PtoDPb1*^{Hap2} 复合物。综上所述,我们的研究结果为 *PtoDPb1* 介导的杨树纤维品质的调控机制提供了新的见解,并为通过分子设计加快木本植物的遗传育种提供了一个实用的模块。