

丝氨酸/精氨酸剪接因子 PtoRSZ21 的罕见变异调节杨树气孔大小和抗旱性

黄瑞^{1,2,3} 金卓颖^{1,2,3} 张东海^{1,2,3} 肖亮^{1,2,3} 权明洋^{1,2,3} 杜庆章^{1,2,3}

1. 北京林业大学生物科学与技术学院林木遗传育种国家重点实验室, 北京 100083
2. 北京林业大学生物科学与技术学院国家林木育种与生态修复工程研究中心, 北京 100083
3. 北京林业大学生物科学与技术学院林木与观赏植物遗传育种教育部重点实验室, 北京 100083

摘要:

罕见的遗传变异是数量性状“遗传力缺失”的原因之一。然而, 罕见变异在木本植物逆境响应/适应调控中的作用仍未被探索。首先, 我们通过比较 5 种杨树的基因组分布, 发现罕见变异在上/下游调控区和氧化还原反应基因中富集, 错义/无义突变比例较高, 表明罕见变异可能在调节非生物胁迫反应中发挥重要作用。通过对罕见变异的全基因组关联分析, 我们确定了 75 个与气孔大小和气孔密度相关的候选基因。其中, 丝氨酸/精氨酸剪接因子 *PtoRSZ21* 与气孔大小显著相关。分子实验和遗传转化表明, *PtoRSZ21* 招募核心剪接因子 *PtoU1-70K* 等功能伴侣调控自噬相关基因 *PtoATG2* 前体 mRNA 的选择性剪接, 导致其抗旱转录本 *PtoATG2c* 剪接指数升高, 从而在调节气孔大小和应对干旱胁迫中发挥积极作用。杂交群体候选基因关联分析表明 *PtoRSZ21* 启动子区罕见的单倍型 *PtoRSZ21^{hap2}* 影响其与控制气孔大小的转录因子 *PtoMYB61* 的结合亲和力, 从而导致 *PtoRSZ21* 不同程度的转录和耐旱性。总而言之, 本研究证明了罕见变异在解释非生物胁迫性状遗传力缺失方面的有效性, 加深了对干旱胁迫下选择性剪接调控机制的认识。