

多瓣紫玉兰重瓣性状形成的分子调控机制

孙李勇¹ 尹增芳¹

(1. 南京林业大学南方现代林业协同创新中心, 生物与环境学院 江苏南京 210037)

摘 要: 【目的】探究多瓣紫玉兰 (*Magnolia polytepala*) 重瓣性状的起源及多瓣花构型形成的潜在分子调控机制。【方法】以多瓣紫玉兰不同发育时期的花芽为试验材料, 利用扫描电镜 (SEM) 观察花部器官发生过程以及花被片表观微形态特征, 常规石蜡切片法探究花部器官解剖构造的差异。对多瓣花发生关键时期的组织样本进行转录组测序, 并进行后续的分子遗传学实验。【结果】(1) 多瓣花原基紧随着外侧 3 轮正常花被原基发生, 并且在早期花分化阶段即发育为与之类似的扁平舌状, 而明显不同于披针形的雄蕊。(2) 多瓣紫玉兰内轮重瓣花与外轮正常花被的下表皮细胞均为规则的多边形, 而雄蕊则为明显的梭状。进一步的解剖结构观察发现内轮重瓣花与外轮正常花被具有类似的解剖构造 (上下表皮、薄壁组织和维管组织), 而不具备雄蕊中典型的四花粉囊和药隔结构。(3) 多瓣花分化形成过程鉴定到大量差异基因的动态表达, 涉及多重信号 (转导) 调控途径, 在早期花分化阶段可能有利于多瓣花原基的发生。特别地, 包括 MADS-box 家族在内的多种转录因子协同花分生组织调控, 在多瓣花形成中发挥重要作用。(4) 序列比对与系统发育分析表明多瓣紫玉兰 *MpMADS16* 基因具有典型的 MADS 和 K 结构域, 是 *APETALA3/TM6* 的同系物; 基于 semi-quantitative RT-PCR 和 quantitative real-time PCR 的空间表达模式分析显示 *MpMADS16* 在各轮花器官中均有表达。(5) 在拟南芥中异位表达 *MpMADS16* 基因导致了转基因株系的小花额外产生 1~2 枚花瓣, 反映了该基因控制花瓣身份鉴定的保守 B 功能; 此外, 相较于野生型拟南芥, 转基因株系还表现出晚花、更多的莲座叶和初级花序表型。【结论】多瓣紫玉兰的内轮重瓣花起源于早期花被原基引发事件而不是雄蕊瓣化; 协同花分生组织调控和花器官特异性有利于多瓣花构型的实现。此外, B 类基因 *MpMADS16* 除了在花构型可塑性中发挥其保守功能, 还能调控植物营养器官构型, 显示 *MpMADS16* 基因在植物性状构型选育中具有广阔的应用潜力。

关键词: 多瓣紫玉兰; 重瓣; 花构型; 转录调控; *MpMADS16*