

# 基于紫薇基因组物理图谱揭示黄酮生物合成通路和 LiTTG1 抑制花青素合成的功能研究

余春梅、刘国元、秦瑾、万熙、郭安芳、魏辉、陈艳红、连博琳、钟非、张健\*

(南通大学生命科学学院, 江苏南通, 226019)

**摘要:**【目的】紫薇是重要的夏季木本观赏植物, 也是我国传统的中草药, 但目前为止尚未有可供利用的基因组资源, 制约了对决定重要观赏性状以及有效的药用成分基因的开发利用。本研究的目的是在紫薇进行物理图谱构建的基础上, 挖掘参与黄酮类化合物合成的基因并对其中 WD40 基因 (LiTTG1) 的功能进行研究。【方法】本研究采用三代 (PacBio 和 Hi-C) 结合二代转录组注释等方法, 对紫薇的基因组进行测序, 并结合多种生物学方法, 对紫薇基因组进行拼接以及注释。通过文献检索的方法, 对紫薇中存在的黄酮类化合物的种类进行了总结, 通过靶向代谢对三种不同花色的紫薇花瓣中的黄酮类组分进行了鉴定, 并在全基因组水平鉴定了参与黄酮类核心骨架以及可能的侧链修饰途径的基因。对其中一个可能调控花青素 (一种黄酮类物质) 的 WD40 基因—LiTTG1 (AtTTG1 的同源基因), 通过生信信息学分析, 烟草瞬时转化实验等验证该基因的功能。【结论】本研究获得的紫薇基因组大小为 324.01 Mb, 拼接了 24 个拟染色体, 基因组的重复序列占 29.17%, GC 含量占 38.6%, 杂合度为 1.65% 共获得了 28,812 蛋白编码基因, 327 个 miRNAs, 552 个 tRNAs, 214 个 rRNAs 和 607 个 snRNAs。已经报道的紫薇中, 共检测出 20 种黄酮类物质。靶向代谢组的研究表明, 紫色花和深粉色花中紫薇的不同主要是由于飞燕草类的花青素与锦葵色素类的比例不同导致的, 同时我们在紫薇的花瓣中, 检测到少量的芍药花色素。通过紫薇基因组内以及与相近物种的 (石榴、巨桉) 共线性比较研究表明, 紫薇具有六倍体的特性, 但通过参与黄酮类生物合成基因以及 MYB 基因家族的鉴定研究表明, 紫薇基因组的加倍后, 进行了重排, 丢失了大部分的冗余序列。紫薇中 LiTTG1 表达与花青素含量负相关, 在烟草中过量表达 LiTTG1 抑制菊花 CmMYB6 和 SIAN1 对花青素的激活, 表明了 LiTTG1 是花青素合成的抑制因子。

**关键词:** 紫薇; 基因组; 黄酮生物合成; LiTTG1; 花青素

通讯作者, 张健 yjnky@ntu.edu.cn