

短光周期诱导蓝莓花芽分化并涉及碳水化合物代谢和 *VcCO3* 基因调控

冯欣 吴新亮 李阳 吴慧玲 周冰洁 江颖 张绥林 魏佳丽 苏淑钗 侯智霞

(北京林业大学林学院 北京 100083)

摘要:【目的】花的诱导对多年生木本植物至关重要,并受环境因素的影响。在温室中生长的蓝莓的花芽在秋季和春季都会形成,为了阐明温室蓝莓花芽诱导的调控机制,特别是春秋两季花芽分化的异同,并充分利用蓝莓春季形成花芽。【方法】以温室中生长的蓝莓为研究对象,分析了温室中花芽分化的表型特征,并研究了蓝莓花芽形成诱导过程中光周期和温度变化之间的关系。之后对春秋两季花芽诱导关键阶段的转录组进行了分析。此外,我们还构建了一个调控网络,以突出与碳水化合物代谢相关的关键基因和代谢产物。并且我们全面研究了与昼夜节律相关的转录因子 *VcCO3* 在不同光周期条件下的结构和功能特征。【结果】通过春季和秋季两次成花诱导过程的转录组分析表明,在春季,与 DNA 复制、植物昼夜节律以及淀粉和蔗糖代谢有关的代谢途径显著上调。相比之下,与氮代谢和植物激素信号转导相关的代谢途径在秋季出现上调。此外,春秋两季的核心代谢途径也存在差异。秋季涉及的代谢途径主要是苯丙氨酸、酪氨酸、色氨酸和一些次生代谢产物的生物合成,而春季主要是淀粉和蔗糖代谢、脂肪酸合成和内质网蛋白质加工。碳水化合物代谢的调节在不同季节也有所不同,秋季主要是蔗糖水解,春季则是蔗糖向淀粉的转化。昼夜节律和光合作用相互调节,可能有助于利用糖类促进花芽发育。进一步的研究强调了 CO-FT 在蓝莓花芽形成过程中的核心作用。亚细胞定位显示 *VcCO3* 基因主要定位于细胞核中,通过对蓝莓花芽分化过程进行长短日照处理,发现 *VcCO3* 基因响应日长变化。此外,通过蓝莓中的瞬时表达和异源转化发现 *VcCO3* 能刺激下游基因 *VcFT*、*VcLFY*、*VcAP3* 和 *VcSOC1* 的表达,这些基因参与蓝莓的成花诱导,并响应短光周期。同时, *VcCO3* 表现出与糖代谢基因 *VcSUS* 的密切联系,可以促进蔗糖水平的提高。【结论】本研究揭示了短光周期对蓝莓花诱导过程的显著影响,在春季和秋季之间观察到了不同的花诱导代谢途径。*VcCO3* 对短日光周期的反应灵敏,有效地促进了花的诱导,并与 *VcSUS* 密切相关,从而增加了蔗糖的积累。