

组织学、生理生化和转录组学分析揭示薄壳山核桃 嫁接成活的潜在限制因素

莫正海^{1, 2}, 杨旭^{1, 2}, 张计育^{1, 2}, 贾展慧^{1, 2}, 宣继萍*

(1 江苏省中国科学院植物研究所, 南京, 江苏 2100142; 江苏省植物资源与利用重点实验室, 南京, 江苏, 210014)

摘 要:【目的】芽接是薄壳山核桃无性繁殖的重要嫁接技术。为了确定可能阻碍薄壳山核桃芽接成活的因素。【方法】本研究选取芽接成活率高代表性品种‘波尼’和芽接成活率很低的代表性品种‘金华’; 在 2021 年 8 月, 将两个品种当年生的生长健壮的枝条为接穗芽接砧木(在二年生的‘绍兴’的实生苗)上, 并对其形态学、生理生化及转录组学等进行了综合分析。【结果】形态学观察表明, ‘金华’在嫁接愈合过程中, 分泌细胞或筛管周围的细胞发生了塌陷, 而‘波尼’则没有; ‘金华’在嫁接过程中具有较高的过氧化氢酶、超氧化物歧化酶、多酚氧化酶、丙酮酸脱羧酶(PDC)和乙醇脱氢酶(ADH)活性, 并且在嫁接后 12 天含有较高水平的过氧化氢(DAG), 因此“金华”可能比“波尼”遭受更大的缺氧胁迫。PDC 和 ADH 的转录在‘金华’中也显著上调, 而在‘波尼’中则不受显著影响; ‘金华’的苯丙氨酸解氨酶(PAL)活性一直较低; 芽接后, 两个品种的酚类物质含量刚开始都差不多, 到 12d 时, ‘金华’中的可溶性糖、可溶性蛋白和赤霉素(GA)等含量未完全恢复, 而‘波尼’则完全恢复; 芽接后 3d, ‘金华’中 tZR 的活性增加远小于‘波尼’; IAA 吲哚-3-乙酸的含量变化在两个品种中比较相似, AB(脱落酸)的动态变化在两个品种之间相同; 对‘波尼’、‘金华’接穗嫁接后进行转录组学分析, 差异分析结果显示‘波尼’在嫁接后 3 d、7 d、12 d 的差异基因分别为 6431、6378、4221 个; ‘金华’的分别为 7179、6238、7719 个。差异结果进行 GO 富集分析, 表 2~7 显示了不同时间点前 15 个显著富集的生物学过程。结果显示 response to hydrogen peroxide、hydrogen peroxide、catabolic process、defense response、chitin catabolic process、response to heat 显著富集, 说明接穗受到的胁迫主要有高温胁迫和病菌侵染胁迫。【结论】由以上结果可推测, 缺氧应激和愈合过程中糖、蛋白质、GA 和细胞分裂素的缺乏可能是限制薄壳山核桃芽接成活的关键因素, 而接穗与砧木的相容性程度和酚类物质的含量可能被排除在外。

关键词: 薄壳山核桃; 嫁接; 芽接; 组织学; 转录组学