

基于转录组研究不同浓度外源脱落酸对干旱胁迫下杨树光合特性的影响

王钰淇

(四川农业大学)

摘 要:【结果】1) 土壤含水量随着干旱时间的增加而显著降低, 且干旱至第 10 天时的土壤含水量与第 5 天相比下降趋势已不明显。杨树叶片相对含水量随着干旱时间的持续而显著下降, 但外源 ABA 总体上增加了杨树叶片的相对含水量。且 ABA 对叶片含水量增加的趋势并不受干旱时间的影响。2) 杨树叶片的光合色素含量在干旱至第 5 天时出现了明显变化, 施加外源 ABA 的三个处理组叶绿素含量普遍高于对照组。虽然施加的外源 ABA 浓度不同造成杨树叶片光合色素含量的差异并不显著, 但其中中浓度处理组 M 和高浓度处理组 H 的叶绿素 a、叶绿素 b 和叶绿素总量均显著高于对照组, H 组的类胡萝卜素含量显著高于对照组。3) 低中浓度处理 L 和 M 在蒸腾速率、净光合速率和气孔导度三项指标上均显著高于对照组, 而胞间二氧化碳浓度则显著降低。外源 ABA 浓度差异对杨树光合气体交换参数的总体影响同样不显著, 但中浓度处理组 M 的整体光合效率最高。4) 转录组测序结果分析表明, M 组和 Mock 组进行比较时, 本组合单独拥有差异基因的数量最多, 上调比例也最高。再将 M 组分别和 L 组、H 组进行比较, M 组差异基因均以高比例上调表达为主。5) 将 M 组和 Mock 组的差异表达基因进行 GO 分类, 共 2633 条差异基因分别注释到生物学过程 (biological process)、细胞组分 (cellular component) 和分子功能 (molecular function) 3 大类中。其中光系统 I、铜离子结合活性、质子转运两部分 ATPase 复合体和质子转运结构域等与植物光合特性密切相关的途径显著富集。6) 将 M 组和 Mock 组的差异基因注释到 KEGG 数据库中, 结果表明这些差异表达基因主要富集在 20 条通路上。而能量代谢方面的光合作用、光合作用天线蛋白、氧化磷酸化这三条通路与杨树叶片的光合特性直接相关。【结论】干旱胁迫下, 施加 50mg/L 外源 ABA 可以显著提高杨树叶片的相对含水量, 保护杨树叶片光合色素、缓解光合色素的降解, 会显著增加杨树叶片的气孔导度、间接影响叶片的净光合速率提高和光合碳固定能力增强。光系统 I、铜离子结合活性、质子转运两部分 ATPase 复合体和质子转运结构域是与杨树光合特性直接相关的富集途径, 能量代谢中的光合作用、光合作用天线蛋白、氧化磷酸化这三条通路与杨树叶片的光合特性直接相关。

关键词: 外源脱落酸; 干旱胁迫; 杨树; 光合特性; 转录组测序