

盐胁迫下 γ -氨基丁酸 (GABA) 对杨树生长与碳代谢的调控作用

裴璐, 纪敬, 陈炜, 谢田田, 岳剑云, 陈荣荣, 史胜青*

中国林业科学研究院林业研究所

γ -氨基丁酸 (GABA) 是一种非蛋白质组成的四碳氨基酸, 在动物大脑中作为重要的神经递质抑制剂, 而在植物生长发育和逆境胁迫中起着重要作用。课题组前期研究发现 GABA 在盐胁迫林木中倾向于作为信号分子 (Plant Cell and Environment 2010) 以及参与激素信号途径和碳氮代谢响应 (Planta 2018; Ecotoxicology and Environmental Safety 2020); 还发现 GABA 能够降低低氮诱导的抗性物质的增加, 从而分配更多的碳用于生长 (Tree Physiology 2020), 那么这种既能提高抗逆性又能兼顾生长的作用是否具有普适性? 本研究继续以盐胁迫幼苗为材料, 在低盐 (N1)、中盐 (N2) 和高盐 (N3) 浓度的盐胁迫下, 分别施加 0 和 10 mM GABA, 研究 GABA 对盐胁迫下杨树 (*Populus alba* $\times$ *P. glulosa* 84K) 幼苗生长和生理性状以及代谢组和转录组水平响应。结果发现不同浓度盐胁迫均显著抑制植株的生长, 施加外源 GABA (N₂GB) 则显著增加杨树幼苗叶面积、叶片数量以及光合参数, 提高幼苗生物量。施加外源 GABA 还增加结构性碳水化合物含量, 并伴随着相关碳代谢基因表达变化, 降低了茎中非结构性碳水化合物含量, 这意味着盐胁迫下外源 GABA 通过调控杨树叶与茎碳代谢促进生长。此外, 同位素标记实验发现, 外源 GABA 显著增加杨树幼苗各部位光合碳同化产物的固定量, 并促进碳从源向库的分配。结果表明, 外源 GABA 通过调控盐胁迫下杨树碳流走向, 直接影响碳固定能力及碳的转运和分配, 揭示其既具备促进生长又兼顾抵御逆境功能。

致谢: 国家自然科学基金 (31971627); 林木遗传育种国家重点实验室专项子项目 (CAFYBB2014ZX001-3)。