

## BpmiR396c/BpGRF3 介导 BpGRP1 参与白桦耐盐调控机制

刘中原<sup>1,2,3</sup>, 张腾倩<sup>1</sup>, 徐瑞廷<sup>1</sup>, 刘百超<sup>1</sup>, 韩雅婷<sup>1</sup>, 董文芳<sup>1</sup>, 解庆军<sup>1</sup>, 汤子豪<sup>1</sup>, 雷晓锦<sup>1</sup>, 王超<sup>1</sup>, 付玉杰<sup>2,3,\*</sup>, 高彩球<sup>1\*</sup>

(1. 东北林业大学林木遗传育种全国重点实验室 哈尔滨 150040; 2. 东北林业大学化森林植物生态学教育部重点实验室 哈尔滨 150040; 3. 东北林业大学化学化工与资源利用学院 哈尔滨 150040)

**摘要:**【目的】富含甘氨酸的 RNA 结合蛋白 (GRPs) 与植物抵御逆境环境密切相关。然而, GRP 基因在白桦响应盐胁迫中的作用机制尚不清楚。本研究通过对 *BpmiR396c/BpGRF3* 介导 *BpGRP1* 耐盐调控机制的解析, 为白桦或者其他林木基因工程育种奠定理论基础。【方法】利用白桦叶盘法稳定转化, 实时荧光定量 RT-qPCR 等手段探究其遗传关系。利用酵母单杂交、双杂交、EMSA、ChIP-PCR 等手段解析其分子调控机制。【结果】白桦盐胁迫响应基因 *BpGRP1* 被鉴定和分离。基于获得的 *BpGRP1* 的过表达和抑制表达转基因株系探究了研究了 *BpGRP1* 基因的耐盐功能。进一步, *BpGRF3* (生长调节因子 3) 被鉴定为 *BpGRP1* 上游的调节因子, 研究结果证明过表达 *BpGRF3* 能显著提高白桦的耐盐性, 而 *grf3-1* 突变体则表现出相反的效果。且, 已经证实 *BpGRF3* 与 *BpSHMT* 互作, 在 *BpGRP1* 的上游起积极调控作用。最后, 证明 *BpmiR396c* 作为 *BpGRF3* 的上游调节因子, 可以负调控白桦的耐盐能力。【结论】以上研究结果揭示了 *BpmiR396c/BpGRF3* 调节模块通过调节相关分子、生理途径介导盐胁迫响应机制, 即, *BpmiR396c* 通过靶向 *BpGRF3* 调节 *BpGRP1* 的表达进而在盐胁迫响应过程中发挥作用。

**关键词:** 白桦, 富含甘氨酸的 RNA 结合蛋白, *BpmiR396c/BpGRF3* 调控模型, 基因调控, 盐胁迫