

细菌非编码 sRNA 调控贝莱斯芽孢杆菌盐胁迫响应与适应

李祥英*, 韦玮, 宫子凡, 刘振宇**

(山东农业大学植物保护学院, 泰安, 271000)

摘 要: 生物防治是农林业有害生物绿色防控的重要策略与技术, 生防细菌在应对环境中, 存在对环境的适应性。芽孢杆菌 (*Bacillus*) 作为重要的生物防治资源, 在农林业生产中得到了广泛应用。细菌非编码小 RNA (small noncoding RNA, sRNA) 是新型的转录后调控因子, 通过与 mRNA 的相互作用进行转录后水平调控, 影响细菌的生长代谢、环境适应等的多种生理功能。贝莱斯芽孢杆菌 (*Bacillus velezensis*) PEBA20 是本实验室具有优秀生防活性的植物内生细菌。在本研究中, 采用实验驯化的方式获得了适应盐胁迫环境的稳定变异株 ST, 对 ST 的转录组分析, 发现非编码小 RNA Bvs091 参与贝莱斯芽孢杆菌盐胁迫环境适应, Northern blot 验证了其能独立表达。分析发现, sRNA Bvs091 为反式编码的 sRNA, 位于 *ydaG* 和 *ydaH* 基因的间区, 广泛存在于芽孢杆菌属中。为探究该 sRNA 在贝莱斯芽孢杆菌盐胁迫适应中的作用, 构建了 *bvs091* 的缺失突变株 ($\Delta bvs091$) 和 $\Delta bvs091$ 的回补株 ($C\Delta bvs091$), 测定了野生株 WT、 $\Delta bvs091$ 、 $C\Delta bvs091$ 的盐胁迫响应特征, 发现 *bvs091* 的缺失降低了贝莱斯芽孢杆菌的耐盐性。进一步探究 sRNA Bvs091 对靶标的调控作用, 通过生物信息学方法预测 sRNA Bvs091 的靶标, 结合 qRT-PCR 分析, 以及利用微量热泳动技术 (Microscale thermophoresis, MST) 的体外验证方式、绿色荧光蛋白融合表达技术进行体内验证, 确定 *galT2* (编码半乳糖-1-磷酸尿苷基转移酶) mRNA 是 sRNA Bvs091 的靶标。基于对绿色荧光蛋白荧光强度测定以及 *galT2* mRNA 半衰期的测定, 明确 Bvs091 负调控 *galT2* mRNA 的表达。可见, 反式编码的 sRNA Bvs091 通过调控靶标 *galT2* 参与了贝莱斯芽孢杆菌的盐胁迫环境的响应与适应。

关键词: 贝莱斯芽孢杆菌; 胁迫适应; 非编码 sRNA; 靶标调控

基金项目: 国家自然科学基金 (31770685), “十四五”国家重点研发计划项目 (2023YFC260480005)

*作者简介: 李祥英, 讲师, 研究方向为植物病害生物防治。Email: nongdaxiangyingli@126.com。

**通讯作者: 刘振宇, 教授, 研究方向为植物病害生物防治。