

基于细胞代谢和全基因组数据解析巨大芽孢杆菌 ZS-3 的促生 抗逆机制

史丽娜, 祝晓霞, 钱婷, 叶建仁

(南京林业大学林学院 南方现代林业协同创新中心 南京 210037)

摘要:【目的】全球约三分之一的农业用地受到盐碱化的影响, 限制了种植生态系统的生产力和可持续性。促进植物生长的根际细菌 (PGPR) 已成为该问题的潜在解决方案。PGPR 可以通过提高土壤肥力和植物抗逆性而提高作物产量。先前的研究表明, 本团队筛选获得的一株巨大芽孢杆菌 ZS-3 能够有效帮助植物耐受盐胁迫。然而, 对于在盐碱环境中菌株 ZS-3 是如何调控自身的代谢适应性来实现植物耐盐性的提高尚不清楚。【方法】在本研究中, 通过监测菌株 ZS-3 相容性物质的代谢变化, 并结合基因组数据来分析巨大芽孢杆菌 ZS-3 如何在压力环境中生存并促进植物生长。【结果】结果表明, 菌株 ZS-3 可耐受高达 9% 的盐胁迫。在低浓度 NaCl 胁迫下, ZS-3 通过合成谷氨酸和海藻糖来适应渗透胁迫。此步骤之后, K^+ 和相容溶质脯氨酸又参与了其中调控应激反应。在此期间, 菌株 ZS-3 还产生大量的 EPS, 以增加渗透胁迫耐受性。此外, 菌株 ZS-3 不仅可内生于植物叶片中, 而且还可定殖于樟树根表, 从而改善土壤的酸性磷酸酶、脲酶和蔗糖酶活性, 以提高土壤肥力。基因组数据表明菌株 ZS-3 具有多胺合成、GABA 合成、分泌 IAA、产嗜铁素、磷增溶和合成挥发性气体等有益于植物生长、耐受生物和非生物胁迫的特征。【结论】研究结果表明菌株 ZS-3 是一株具有多种有益特征的耐盐 PGPR 菌株。该结果为菌株 ZS-3 在盐胁迫下促进植物生长的潜力提供了进一步的支持证据, 揭示菌株 ZS-3 在盐碱地区的潜在应用价值。

关键词: 巨大芽孢杆菌; 代谢调节; 全基因组; 盐胁迫;