

番茄 *SIGME* 基因的克隆及功能分析

张婵娟, 蔡晓锋, 张俊红, 张余洋, 王涛涛, 李汉霞, 叶志彪*

(华中农业大学园艺林学学院, 武汉 430070)

抗坏血酸(AsA)是动植物体内含量较为丰富且发挥着重要功能的小分子物质。植物体内的抗坏血酸不仅在于它为人类提供丰富的维生素C源,而且抗坏血酸对于植物自身的抗氧化作用、光合保护以及生长发育等都具有非常重要的生理功能。目前关于植物抗坏血酸合成与代谢的研究十分有限,在番茄中,仅有少数抗坏血酸合成与代谢基因被克隆和鉴定,具体的功能分析有待进一步深入研究。

本研究中的试材为番茄品种 Ailsa Craig, 农杆菌菌株 LBA4404 等。利用 RT-PCR 从番茄中克隆 *SIGME1*、*SIGME2*, 利用番茄遗传转化、亚细胞定位和荧光定量 PCR 等技术手段,揭示其在番茄抗坏血酸合成中的功能及作用机制。

试验结果表明,番茄 *SIGME1* 和 *SIGME2* 基因均编码 376 个氨基酸,有 92% 的氨基酸序列相似性,均定位在细胞质上;两者在番茄各组织中均为组成型的表达模式,仅在各器官中的表达水平上存在差异。

在番茄中,超量表达 *SIGME1* 和 *SIGME2* 基因均明显提高番茄叶片和果实的抗坏血酸含量,叶片中提高 15% ~ 40%, 红熟果实中提高 20% ~ 60%; *SIGME1* 和 *SIGME2* 的超量表达均导致果实中 *SIGMP* 和 *SIGPI* 基因的下调表达以及 *SIPMI* 和 *SIPMM* 略微上调表达;而抗坏血酸合成途径中其他基因的表达量均未发生显著变化;提高番茄抗坏血酸含量可以明显提高转基因株系对盐、MV 和冷害等非生物胁迫的抗性。进一步分析表明,转基因番茄叶片在逆境中维持较高水平的叶绿素含量和较低水平的 MDA 含量。

本研究证明超量表达 *SIGME1* 和 *SIGME2* 基因可以明显提高番茄抗坏血酸含量,增强转基因株系对非生物逆境的抗性。

关键词: 番茄; 抗坏血酸; GDP-甘露糖-3,5-表型异构酶(GME); 非生物逆境

中图分类号: S 641.2

文献标识码: A

文章编号: 0513-353X (2011) S-2571-01

收稿日期: 2011-09-01

基金项目: 国家自然科学基金项目(30800755, 30871712)

* 通信作者(E-mail: zbye@mail.hzau.edu.cn; Tel: 027-87286867)