

论文

丹参4-(5'-二磷酸胞苷)-2-C-甲基-D-赤藓醇激酶的cDNA全长克隆及其诱导表达分析

王学勇;崔光红;黄璐琦;高伟;袁媛

1. 北京中医药大学 中药学院, 北京 100102; 2. 中国中医科学院 中药研究所, 北京 100700

摘要:

本文首次从丹参毛状根中克隆得到了丹参4-(5'-二磷酸胞苷)-2-C-甲基-D-赤藓醇激酶(简称为SmCMK)的编码基因的全长cDNA序列, GenBank注册号: EF534309。KEGG软件分析表明: SmCMK位于二萜类化合物生物合成的上游途径——非甲羟戊酸途径(DXP), 是DXP途径上唯一的激酶。所克隆的SmCMK基因序列全长1 493 bp, 包括完整的开放阅读框(open readingframe, ORF), 推测编码396个氨基酸的多肽, 分子质量为43.302 kDa, 等电点(pI)值为6.78; 含有71 bp的5'非转译区(5' UTR)和232 bp的3'非转译区(3' UTR)。末尾具有完整的AATAA加尾信号和PolyA结构, 说明所克隆基因的序列较为完整。经序列比对分析表明, SmCMK与其他植物CMK激酶家族具有较高的同源性。实时荧光定量PCR结果显示该基因受茉莉酸甲酯(MJ)诱导后表达水平显著升高, 与丹参酮类成分含量受MJ诱导后的增加趋势一致, 初步证明了SmCMK基因表达量与丹参酮类成分的积累之间的关系, 为进一步研究丹参酮类成分的次生代谢调控机制奠定了基础。

关键词: 丹参 SmCMK RACE 克隆 茉莉酸甲酯

A full length cDNA of 4-(cytidine 5'-diphospho)-2-C-methyl-D-erythritol kinase cloning and analysis of introduced gene expression in *Salvia miltiorrhiza*

WANG Xue-yong^{1,2}; CUI Guang-hong²; HUANG Lu-qi²; GAO Wei²; YUAN Yuan²

Abstract:

This paper firstly introduced the acquired full length cDNA of 4-(cytidine 5'-diphospho)-2-C-methyl-D-erythritol kinase from hairy roots of *Salvia miltiorrhiza* (Abbr: SmCMK, GenBank number: EF534309). Results of KEGG analysis showed that SmCMK was belong to the upstream of none-mevalonate pathway, the only one kinase of the pathway. The full-length cDNA was deduced as encoding 4-(cytidine 5'-diphospho)-2-C-methylerythritol kinase (designated as SmCMK), and the sequence had a 1 493 bp including 5' UTR 71 bp and 3' UTR 232 bp, an open reading frame (ORF) encoding a protein of 396 amino acid residues. The deduced protein had isoelectric point (pI) of 6.78 and a calculated molecular weight about 43 kDa, similar to cloned diterpene of CMK from other species of plants such as *Mentha piperita* and *Lycopersicon esculentum* reported previously. Real time PCR results indicated that elicitors of MJ stimulated the increase of mRNA expression of SmCMK. At the same time, results of high performance liquid chromatography (HPLC), used to examine the accumulation of diterpenoid tanshinones in hairy roots, showed that the contents of diterpenoid tanshinones in hairy root of *Salvia miltiorrhiza* were increased dramatically after treated with methyl jasmonate (MJ). This result showed a positive correlation between the levels of mRNA expression and tanshinones accumulation in *Salvia miltiorrhiza* stimulated by MJ. It proved primarily that the increased expression level of mRNA of SmCMK helps to enhance tanshinones' accumulation, which will be the basis for further study on the mechanism of gene regulation of secondary metabolism of tanshinones.

Keywords: SmCMK RACE clone methyl jasmonate *Salvia miltiorrhiza*.

收稿日期 2008-06-03 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 黄璐琦

作者简介:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1014KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 丹参
- ▶ SmCMK
- ▶ RACE
- ▶ 克隆
- ▶ 茉莉酸甲酯

本文作者相关文章

- ▶ 王学勇
- ▶ 崔光红
- ▶ 黄璐琦
- ▶ 高伟
- ▶ 袁媛

PubMed

- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by

1. 陈素;刘向明.丹参注射液对背根神经节细胞超极化激活电流通道的影响[J]. 药理学学报, 2006,41(11): 1038-1043
2. 宋敏;杭太俊;张正行.丹参提取物有效成分在大鼠体内的药代动力学和相互影响研究[J]. 药理学学报, 2007,42(3): 301-307
3. 胡昌勤;许明哲;马越;于风平;李进;王晨;崔生辉.含丹参的中药注射液中过敏性杂质的检测[J]. 药理学学报, 2008,43(5): 518-522
4. 高伟;崔光红;孔建强;程克棣;王伟;袁媛;黄璐琦.丹参柯巴基焦磷酸合酶基因的优化表达、纯化及抗体制备[J]. 药理学学报, 2008,43(7): 766-772
5. 罗厚蔚;胡晓洁;王宁;纪江.丹参中抑制血小板聚集的活性成分[J]. 药理学学报, 1988,23(11): 830-834
6. 孙存济;白东鲁.丹参酮有关化合物的合成[J]. 药理学学报, 1985,20(1): 39-43
7. 罗厚蔚;吴葆金;吴美玉;雍忠根;金一.丹参新甾丁的分离与结构测定[J]. 药理学学报, 1985,20(7): 542-544
8. 孔德云;刘星塔;滕脉坤;饶子和.丹参中丹参螺旋缩酮内酯的结构[J]. 药理学学报, 1985,20(10): 747-751
9. 吁文贵;徐理纳.乙酰丹酚酸A对血小板花生四烯酸代谢的影响[J]. 药理学学报, 1998,33(1): 62-63
10. 薛明;崔颖;汪汉卿;罗永江;张彬;周宗田.隐丹参酮及其代谢物在猪体内的药代动力学研究[J]. 药理学学报, 1999,34(2): 81-84
11. 庄燕黎;晁若冰.高效液相色谱法测定大鼠血浆中丹参素和原儿茶醛[J]. 药理学学报, 1999,34(8): 613-616
12. 宋经元;祁建军;任春玲;付洁;张荫麟.丹参冠瘿组织的生长和总丹参酮的积累动态[J]. 药理学学报, 2000,35(12): 929-931
13. 陈斌;朱梅;邢旺兴;刘荔荔;吴玉田;.丹参中丹参酮II_A的SFE-CGC法测定[J]. 药理学学报, 2001,36(1): 55-57
14. 储茂泉;刘国杰.中药提取过程的动力学[J]. 药理学学报, 2002,37(7): 559-562
15. 乔晋萍;侯佩玲;李亚伟;再帕尔·阿不力孜.RP-HPLC法测定大鼠血浆中丹参酮IIA浓度及其药代动力学研究RP-HPLC法测定大鼠血浆中丹参酮IIA浓度及其药代动力学研究[J]. 药理学学报, 2003,38(5): 368-370
16. 刘琦;;晁若冰.尿中丹参素的测定及其在人体的药代动力学[J]. 药理学学报, 2003,38(10): 771-774
17. 林隆泽;王晓明;黄秀兰;黄勇;杨保津.新二萜醌去氢丹参新酮[J]. 药理学学报, 1988,23(4): 273-275
18. 倪坤仪;张国清.反相高效液相色谱测定丹参注射剂的三种有效成分[J]. 药理学学报, 1988,23(4): 293-297
19. 于建明;薛芬;戴华娟.丹参素衍生物的合成[J]. 药理学学报, 1991,26(7): 552-556
20. 李静;何丽一;宋万志.丹参中水溶性酚酸类成分的薄层扫描测定法[J]. 药理学学报, 1993,28(7): 543-547
21. 孙丕;何丽一.药用鼠尾草属植物中7种脂溶性成分的HPLC法分析[J]. 药理学学报, 1995,30(9): 711-714
22. 董继萃;徐理纳.乙酰丹酚酸A对大鼠大脑中动脉血栓所致局部脑缺血性损伤的保护作用[J]. 药理学学报, 1996,31(1): 6-6
23. 吁文贵;徐理纳.乙酰丹酚酸 A——一种新型血栓素合成酶抑制剂[J]. 药理学学报, 1997,32(6): 467-469
24. 吁文贵;徐理纳.乙酰丹酚酸A对血小板功能的影响[J]. 药理学学报, 1994,29(6): 412-416
25. 邹正午;徐理纳;田金英.迷迭香酸抗血栓和抗血小板聚集作用[J]. 药理学学报, 1993,28(4): 241-245
26. 黄谄森;张均田.丹参中三种水溶性成分的体外抗氧化作用[J]. 药理学学报, 1992,27(2): 96-100
27. 鲁学照;罗厚蔚;纪江;蔡皓.三叶鼠尾草中小红参醌丙的结构[J]. 药理学学报, 1991,26(3): 193-196
28. 李志田;杨保津;马广恩.白花丹参化学成分的研究[J]. 药理学学报, 1991,26(3): 209-213
29. 罗厚蔚;纪江.丹参酮及有关成分的质谱与高效薄层鉴定[J]. 药理学学报, 1989,24(5): 341-347
30. 沈家祥;张珮琢;乔明.中药丹参有效成分——丹参酮IIA的新的全合成方法[J]. 药理学学报, 1988,23(7): 545-548
31. 杨冬丽;于叶玲;唐星;万慧杰;宋洪涛.复方丹参pH依赖型延迟释药微丸在家犬体内的药效动力学[J]. 药理学学报, 2005,40(12): 1075-1079
32. 续洁琨;栗原博;郑洁静;江涛;姚新生.丹参酮类化合物对小鼠应激性肝损伤的保护作用[J]. 药理学学报, 2006,41(7): 631-635
33. 杨保津;黄秀兰;周倩如.紫丹参中几种微量二萜醌的结构研究[J]. 药理学学报, 1984,19(4): 274-281
34. 孔德云;刘星塔.丹参中二氢异丹参酮 I 的结构[J]. 药理学学报, 1984,19(10): 755-759
35. 罗厚蔚;盛龙生;张胜强;徐兰芳;魏鹏.抗分枝杆菌活性成分——丹参酮的胆汁排泄与肝内转化[J]. 药理学学报, 1983,18(1): 1-1
36. 谢明智;申竹芳.隐丹参酮的吸收、分布、排泄和代谢[J]. 药理学学报, 1983,18(2): 90-96
37. 董忠田;江文德.丹参素对猪离体冠状动脉的作用[J]. 药理学学报, 1982,17(3): 226-228
38. 杨保津;黄秀兰;胡之璧;陈政雄.三叶鼠尾草化学成分的研究[J]. 药理学学报, 1982,17(7): 517-520

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="3672"/>