

## 苹果锚蛋白基因ANK家族生物信息学鉴定分析

许瑞瑞<sup>1</sup>, 张世忠<sup>2</sup>, 宿红艳<sup>3</sup>, 刘春香<sup>1</sup>, 曹慧<sup>1,\*</sup>, 束怀瑞<sup>2,\*</sup>

(<sup>1</sup>潍坊学院生物与农业工程学院, 山东省高校生物化学与分子生物学重点实验室, 山东潍坊 261061; <sup>2</sup>山东农业大学园艺科学与工程学院, 国家苹果工程技术研究中心, 作物学国家重点实验室, 山东泰安 271018; <sup>3</sup>鲁东大学, 山东烟台 264025)

### Bioinformatics Analysis of ANK Gene Family in Apple

XU Rui-rui<sup>1</sup>, ZHANG Shi-zhong<sup>2</sup>, SU Hong-yan<sup>3</sup>, LIU Chun-xiang<sup>1</sup>, CAO Huil,<sup>\*</sup> and SHU Huai-rui<sup>2,\*</sup>

(<sup>1</sup>College of Biological and Agricultural Engineering, Weifang University, Key Laboratory of Biochemistry and Molecular Biology in Universities of Shandong, Weifang, Shandong 261061, China; <sup>2</sup>College of Horticulture Science and Technology, Shandong Agricultural University, National Research Center for Apple Engineering and Technology, Tai'an, Shandong 271018, China; <sup>3</sup>Ludong University, Yantai, Shandong 264025, China)

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

Download: PDF (1654KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) [Supporting Info](#)

**摘要** 利用生物信息学方法对苹果ANK基因家族成员及分类鉴定, 同时对其染色体定位、系统进化关系及芯片表达特性进行了分析。苹果MdANK家族包含351个基因, 根据蛋白结构域差异分为16个类别, ANK-M类型最为庞大, 有143个ANK蛋白; 苹果的17条染色体均有ANK家族基因分布, 其中第2条染色体上分布最多, 有36个ANK基因。MdANK编码的蛋白在72 ~ 2 429个氨基酸范围内, 等电点在4.30 ~ 11.13之间。芯片分析发现, 在苹果果实成熟时期及砧木接穗互作过程中, 多数MdANK基因的表达都有不同程度变化。

**关键词:** 苹果 ANK 基因家族 生物信息学

**Abstract:** ANK (ankyrin repeat) containing proteins comprise a large protein family, which play important roles in plant growth, development, and signal transduction, no ANK genes have been reported in apple. In this study, MdANK gene family, gene classification, chromosome location, sequence alignment, conserved structure domains and expression profiles of MdANKs were predicted and analyzed with bioinformatics methods, alignment of amino acid sequences and phylogenetic analysis. The results showed that MdANK family contained 351 genes, which was further divided into 16 types and the largest group is the ANK-M type contains 143 proteins. Phylogenic analysis revealed that MdANK genes in apple could be divided into 15 subfamilies (from A to O) according to the phylogenetic analysis tree by MEGA 5. A total of 112 MdANK genes were mapped to 17 chromosomes, whereas 22 MdANK genes were not mapped to any particular chromosome. For example, Chr 2 encompasses the largest number of 36 MdANK genes, while the lowest number (Chr 6, 7 and 8) contained 6 MdANK genes. MdANK proteins contained from 72 to 2 429 amino acids and the isoelectric point is from 4.30 to 11.13. Expression analysis showed that the expression levels of most MdANK genes were altered during the ripening process and rootstock-scion interactions process. Our data will provide very useful information for cloning and functional analysis of members of this gene family in apple.

**Keywords:** apple, ANK, gene family, bioinformatics

收稿日期: 2012-12-24;

引用本文:

.苹果锚蛋白基因ANK家族生物信息学鉴定分析[J] 园艺学报, 2013,V40(6): 1021-

.Bioinformatics Analysis of ANK Gene Family in Apple[J] ACTA HORTICULTURAE SINICA, 2013,V40(6): 1021-

链接本文:

<http://www.ahs.ac.cn/CN/> 或 <http://www.ahs.ac.cn/CN/Y2013/V40/I6/1021>

没有本文参考文献

[1] 曹忠慧, 王荣凯, 郝玉金\*. 苹果MdMYB121基因异位表达提高烟草的抗逆性[J]. 园艺学报, 2013,40(6): 1033-

[2] 高利平, 冀晓昊, 张艳敏, 宋君, 李敏, 刘大亮, 张芮, 陈学森\*. 新疆红肉苹果杂交后代绵/脆肉株系果实质地差异相关酶活性的初步研究[J]. 园艺学报, 2013,40(6): 1153-

#### Service

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

#### 作者相关文章

- [3] 王海宁, 葛顺峰, 姜远茂\*, 魏绍冲, 陈倩, 孙聪伟. 不同砧木嫁接的富士苹果幼树<sup>13</sup>C和<sup>15</sup>N分配利用特性比较[J]. 园艺学报, 2013,40(4): 733-
- [4] 董庆龙, 余贤美, 刘丹丹, 王海荣, 安淼, 姚玉新, 王长君. 苹果NAD-苹果酸酶基因的克隆及在不同组织和果实发育阶段的表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(4): 739-
- [5] 孙聪伟, 冯建忠, 陈倩, 王富林, 周恩达, 姜远茂. ‘嘎啦’苹果不同饱满度芽嫁接幼苗<sup>13</sup>C、<sup>15</sup>N分配利用特性研究[J]. 园艺学报, 2013,40(2): 317-324
- [6] 贾东杰, 樊连梅, 沈俊岭, 秦松, 李富超, 刘成连, 原永兵. 虾青素合成关键酶基因*bkt*在‘Brookfield Gala’苹果中的遗传转化及表达[J]. 园艺学报, 2013,40(1): 21-31
- [7] 姜林, 邵永春, 张翠玲, 尹涛, 于福顺, 王正欣, 王宝昌. 苹果半矮化砧木新品种‘青矮2号’[J]. 园艺学报, 2013,40(1): 183-185
- [8] 李通, 张志宏, 王爱德. 苹果果实成熟过程中ACC合成酶基因作用机理研究进展[J]. 园艺学报, 2012,39(9): 1665-1672
- [9] 杨洪强, 范伟国. 苹果根系构型及其调控研究进展[J]. 园艺学报, 2012,39(9): 1673-1678
- [10] 安贵阳\*, 杜志辉, 郁俊谊, 邓丰产, 王雷存. 中熟苹果新品种‘金世纪’[J]. 园艺学报, 2012,39(8): 1603-
- [11] 刘金, 魏景立, 刘美艳, 宋杨, 冯守千, 王传增, 陈学森. 早熟苹果花青苷积累与其相关酶活性及乙烯生成之间的关系[J]. 园艺学报, 2012,39(7): 1235-
- [12] 邓丰产, 马锋旺. 苹果矮化自根砧嫁接苗繁育技术研究[J]. 园艺学报, 2012,39(7): 1353-
- [13] 刘遵春, 刘大亮, 崔美, 李敏, 焦其庆, 高利平, 陈学森. 整合农艺性状和分子标记数据构建新疆野苹果核心种质[J]. 园艺学报, 2012,39(6): 1045-1054
- [14] 姜林, 张翠玲, 邵永春, 于福顺. 苹果半矮化砧木新品种‘青矮3号’[J]. 园艺学报, 2012,39(6): 1201-1202
- [15] 刘美艳, 魏景利, 刘金, 房龙, 宋杨, 崔美, 王传增, 陈学森. ‘泰山早霞’苹果采后1-甲基环丙烯处理对其软化及相关基因表达的影响[J]. 园艺学报, 2012,39(5): 845-852