

大白菜橘红心类胡萝卜素组分及其基因分析

李佩荣, 张淑江, 章时蕃, 李菲, 张慧, 刘新艳, 武剑, 王晓武, 孙日飞*

中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 北京 100081

Analysis of the Carotenoids Pigments and Orange Inner Leaf Gene in Chinese Cabbage (Brassica rapa)

LI Pei-rong, ZHANG Shu-jiang, ZHANG Shi-fan, LI Fei, ZHANG Hui, LIU Xin-yan, WU Jian, WANG Xiao-wu, and SUN Ri-fei*

Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: [PDF \(720KB\)](#) [HTML \(1KB\)](#) Export: [BibTeX](#) or [EndNote \(RIS\)](#) [Supporting Info](#)

摘要 利用高效液相色谱法 (HPLC), 根据二极管阵列检测器和标准品的检测结果对橘红心和白心大白菜内叶类胡萝卜素组分进行鉴定; 以橘红心大白菜自交系 ‘A21530’ 和白心大白菜自交系 ‘A21445’ 为亲本构建了一个269单株的F2分离群体, 进行橘红心基因精细定位; 根据大白菜基因组注释信息, 筛选橘红心候选基因并克隆测序分析; 基因内部开发标记, 在F2群体进行候选基因验证。研究表明, 橘红色是由于前番茄红素 (7, 9, 7', 9' - 四顺式 - 番茄红素)、9 - 顺式 - β -胡萝卜素、前链孢红素 (7, 9, 9' - 三顺式 - 链孢红素) 和其他胡萝卜素组分积累造成的。通过精细定位将橘红心基因定位于A09号染色体末端, 其两侧紧密连锁的标记是SB13037和SB13049, 这两个标记各有一个重组单株, 与橘红色基因分别相距0.3和1.1 cM, 物理距离为98.904 kb。根据大白菜基因组注释信息, 分析定位区域的23个基因, 筛选出1个编码类胡萝卜素异构酶的基因CRTISO, 基因编号Bra031539。测序结果表明, Bra031539的编码区有53个SNP和6个碱基缺失, 造成12个氨基酸突变和2个谷氨酸的缺失。根据缺失突变位点设计标记, 在F2群体中进行验证, 结果表明候选基因与橘红心性状共分离。

关键词: 大白菜 橘红心 类胡萝卜素 基因定位 or 候选基因 类胡萝卜素异构酶

Abstract: High-performance liquid chromatography (HPLC), coupled with photodiode array detection and carotenoid standards was used to analyze caotenoid composition in different genotypes of Chinese cabbage. A F2 population constructed by homozygous breeding lines white inner leaf cabbage ‘A21445’ and orange inner leaf cabbage ‘A21530’ was used for markers screening and fine mapping. The candidate or gene was screened and cloned according to Brassica rapa genome annotation information. An internal marker in the gene was developed and verified candidate gene in F2 population. Mapping of SSR and InDel markers on 269 individuals of F2 population, the or gene was located to a 1.4 cM interval with the physical distance of 98.904 kb on chromosome A09 of the B. rapa genome. HPLC analysis indicated that orange inner leaf of Chinese cabbage is due to the accumulation of prolycopene (7Z, 9Z, 7' Z, 9' Z-tetra-cis-lycopene), 9-cis- β -carotene, proneurosporene (7,9,9' -tri-cis-neurosporene) and other carotenoids pigments. According to B. rapa genome annotation information, a candidate gene Bra031539, designated CRTISO, was predicted within the mapped or locus. A deletion of 6 bp and 53 SNPs were found in coding sequence of the orange type, corresponding to two glutamic acids (Glu) deletion and 12 amino acids mutations. The functional marker was cosegregated with or locs in F2 individuals.

Keywords: [Chinese cabbage](#), [orange inner leaf](#), [carotenoids](#), [mapping](#), or [candidate gene](#), [CRTISO](#)

基金资助:

国家重点基础研究发展计划 (‘973’) 项目 (2012CB113900); ‘十二五’ 农村领域国家科技计划课题 (2012AA100100); 农业部园艺作物生物学与种质创制重点实验室项目

引用本文:

李佩荣, 张淑江, 章时蕃等. 大白菜橘红心类胡萝卜素组分及其基因分析[J] 园艺学报, 2014, V41(3): 469-478

LI Pei-Rong, ZHANG Shu-Jiang, ZHANG Shi-Fan etc .Analysis of the Carotenoids Pigments and Orange Inner Leaf Gene in Chinese Cabbage (Brassica rapa) [J] ACTA HORTICULTURAE SINICA, 2014, V41(3): 469-478

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

- ▶ 李佩荣
- ▶ 张淑江
- ▶ 章时蕃
- ▶ 李菲
- ▶ 张慧
- ▶ 刘新艳
- ▶ 武剑
- ▶ 王晓武
- ▶ 孙日飞

没有本文参考文献

- [1] 张鲁刚, 惠麦侠, 张明科. 丰产抗病秋大白菜新品种‘秋白 80’ [J]. 园艺学报, 2014,41(3): 599-600
- [2] 刘书林¹, 顾兴芳¹, 苗 晗¹, 王 敏¹, 王 焯¹, Todd C. Wehner², 张圣平¹, *. 成熟黄瓜果皮红色性状的遗传分析及其基因定位[J]. 园艺学报, 2014,41(2): 259-267
- [3] 翁 伟, 罗晓文, 杨 旭, 成玉富. 茄果类蔬菜抗根结线虫分子育种研究进展[J]. 园艺学报, 2013,40(9): 1741-1751
- [4] 徐文玲^{1,2}, 王淑芬², 王翠花², 刘贤娟², 付卫民², 何启伟^{2,*}, 赵双宜^{3,*}. 大白菜 *poi* CMS 育性恢复基因的表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(8): 1475-1486
- [5] 任国良, 杨绪勤, 何欢乐, 蔡 润, 潘俊松. 黄瓜无侧枝基因 *n1b* 的初步定位[J]. 园艺学报, 2013,40(7): 1375-1381
- [6] 郑蓓蓓, 谢宗周, 郭文武. 脐橙与粗柠檬体细胞杂种果实类胡萝卜素、糖酸遗传的亲本偏向性[J]. 园艺学报, 2013,40(7): 1262-1268
- [7] 刘富强, 代双艳*, 王彦华*??. 张成合, 申书兴. 单倍体大白菜减数分裂分析及单体植株的获得[J]. 园艺学报, 2013,40(4): 767-
- [8] 黄敏玲, 樊荣辉. 鹤望兰八氢番茄红素脱氢酶基因 *SrPDS* 的克隆及表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(2): 373-379
- [9] 董邵云, 苗 晗, 张圣平, 王 焯, 王 敏, 刘书林, 顾兴芳. 黄瓜果皮光泽性状的遗传分析及基因定位研究[J]. 园艺学报, 2013,40(2): 247-254
- [10] 郑益平, 吴雪琴, 曾黎辉. 水仙红色副冠形成机理的初步研究[J]. 园艺学报, 2013,40(12): 2479-2488
- [11] 李改珍, 巫东堂, 赵军良, 王秀英, 赵俊. 春大白菜新品种‘晋春2号’ [J]. 园艺学报, 2013,40(1): 191-192
- [12] 黄人卉, 王桂香, 刘凡. 大白菜耐旱相关基因 *BpNFYA5* 的克隆及功能初步分析[J]. 园艺学报, 2012,39(8): 1501-
- [13] 赵利民*, 柯桂兰. 早熟耐热抗病大白菜新品种‘金早 58’ [J]. 园艺学报, 2012,39(8): 1617-
- [14] 李海云, 宋晓妍, 张秀省, 张玉忠. 拟康宁木霉 *SMF2* 防治大白菜软腐病机理研究[J]. 园艺学报, 2012,39(7): 1373-
- [15] 郭晓芹, 仪泽会, 惠麦侠, 张鲁刚, 张明科, 卢有飞. 大白菜—花椰菜异源多倍体的形态、细胞及分子鉴定[J]. 园艺学报, 2012,39(7): 1365-