

植物诱变育种 · 农业生物技术

小麦籽粒淀粉主要特性的QTL定位

石培春<sup>1</sup>, 王光利<sup>2</sup>, 王小国<sup>3</sup>, 张薇<sup>1</sup>, 曹连莆<sup>1</sup>

1. 石河子大学农学院/新疆生产建设兵团绿洲生态农业重点实验室, 新疆 石河子 832003;
2. 淮北师范 大学生命科学学院/资源植物学安徽省重点实验室, 安徽 淮北 235000;
3. 河南三门峡职业技术学院, 河南 三门峡 472000

摘要:

为给分子标记辅助选择和小麦品质育种提供依据,以小麦杂交组合99G44×京771重组自交系群体(RIL)为材料,利用SSR分子标记技术,采用复合区间作图法对小麦籽粒淀粉主要特性进行了QTL分析。结果表明,检测出1个与总淀粉含量有关的显著加性效应QTSA.-6B,位于6B染色体,位点总贡献率为10.91%;检测出1个与支链淀粉含量有关的显著加性效应QAmp.-1B,位于1B染色体,位点的总贡献率为9.54%;检测出1个与直链淀粉含量有关的显著加性效应QAms.-6B,位于6B染色体,位点总贡献率为7.29%;检测出1个与支/直比有关的显著加性效应QAmp./Ams.-6B,位于6B染色体,位点的总贡献率为12.69%;检测出1个与高峰粘度有关的显著加性效应QPV-1B,位于1B染色体,位点的总贡献率为5.91%;检测出2个与崩解值有关的显著加性效应QBD-1B和QBD-2D,位于1B、2D染色体,位点总贡献率为12.95%;检测出1个与回生值有关的显著加性效应QSB-1B,位于1B染色体,位点总贡献率为6.99%;检测出1个与低谷粘度有关的显著加性效应QTV-3B,位于3B染色体,位点的总贡献率为5.16%;检测出1个与膨胀势有关的显著加性效应QSP-1B,位于1B染色体,位点总贡献率为7.02%。本研究定位的淀粉品质性状的标记可作为小麦品质分子育种的工具。

关键词: 小麦 淀粉主要特性 QTL 定位

QTL MAPPING OF THE MAJOR PROPERTIES OF STARCH IN COMMON WHEAT

SHI Pei-chun<sup>1</sup>, WANG Guang-li<sup>2</sup>, WANG Xiao-guo<sup>3</sup>, ZHANG Wei<sup>1</sup>, CAO Lian-pu<sup>1</sup>

1. College of Agronomy, Shihezi University/The Key Oasis Eco-agriculture Laboratory of Xinjiang Productory and Construction Group, Shihezi, Xinjiang 832003;
2. College of Life Sciences, Huaibei Normal University /Anhui Key Laboratory of Plant Resources and Biology, Huaibei, Anhui 235000;
3. Sanmenxia Polytechnic, Sanmenxia, Henan 472000

Abstract:

For marker assisted selection and quality breeding of wheat, the wheat recombinant inbred lines (RIL) from the cross 99G44×Jing 771 were used as experimental materials in this study. Based on the linkage map constructed with single sequence repeat (SSR) markers, the software QTL Mapper (V.1.0) and the composite interval mapping were employed to identify quantitative traits loci (QTL) associated with the major properties of starch. One main-effect additive QTL was detected for total starch (QTSA-6B), amylopectin content (QAmp-1B), amylose content (QAms-6B) amylopectin/amylose (QAmp/Ams-6B), peak viscosity (QPV-1B), setback (QSB-1B), through viscosity (QTrough-3B) and swelling power (QSP-1B), which explained 10.91%, 9.54%, 7.29%, 12.69%, 5.91%, 16.99%, 5.16% and 7.02% of the total variance, respectively. Two main-effect additive QTLs were detected for breakdown, in total they explained 12.95% of the total variance. The molecular markers related to the quality traits of starch in this study will benefit for marker-assisted selection in breeding programs.

Keywords: wheat the major properties of starch QTL mapping

收稿日期 2011-11-02 修回日期 2012-02-10 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

新疆生产建设兵团"十二五"育种攻关项目(2011BA002)

通讯作者: 张薇(1969-),女,江苏镇江人,博士,教授,研究方向为生物技术在作物遗传育种中的应用。E-mail:ltlzw@sina.com.cn

作者简介:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1228KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 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

- ▶ 小麦
- ▶ 淀粉主要特性
- ▶ QTL
- ▶ 定位

本文作者相关文章

- ▶ 石培春
- ▶ 王光利
- ▶ 王小国
- ▶ 张薇
- ▶ 曹连莆

PubMed

- ▶ Article by SHI Pei-chun
- ▶ Article by WANG Guang-li
- ▶ Article by WANG Xiao-guo
- ▶ Article by ZHANG Wei
- ▶ Article by CAO Lian-pu

参考文献:

- [1] Oh N H, Seib P A, Ward A B, et al. Influence of flour protein, extraction rate, particle size, and starch damage on the quality characteristics of dry noodles [J]. *Cereal Chem*, 1985, 62(6): 441-446
- [2] Noda T, Tohno T, Tays S, et al. Relationship between physicochemical properties of starches and white salted noodle quality in Japanese wheat flours[J]. *Cereal Chem*, 2001, 78: 395-399
- [3] 王晓曦, 苏东民. 小麦淀粉与小麦品质之间的关系[J]. *粮食与饲料工业*, 2000, (9): 4-5
- [4] 阎俊, 张勇, 何中虎. 小麦品种糊化特性研究[J]. *中国农业科学*, 2001, 34(1): 9-13
- [5] 姚大年, 李保云, 梁荣奇, 刘广田. 小麦品种面粉粘度性状及其在面条品质评价中的作用[J]. *中国农业大学学报*, 2000, 5(3): 25-29
- [6] 杨忠强, 杨保安, 张建伟, 陈云堂, 郭东权. 小麦淀粉品质性状配合力效应及遗传分析[J]. *核农学报*, 2009, 23(4): 542-547
- [7] 吴云鹏, 张业伦, 肖永贵, 阎俊, 张勇, 张晓科, 张利民, 夏先春, 何中虎. 小麦重要品质性状的QTL定位[J]. *中国农业科学*, 2008, 41(2): 331-339
- [8] 石培春. 小麦籽粒蛋白质组分及其它蛋白质性状的QTL定位[D]. 石河子: 石河子大学硕士学位论文, 2006
- [9] Blanco A, De Giovanni C, Laddomada B, et al. Quantitative trait loci influencing grain protein content in tetraploid wheats[J]. *Plant Breed*, 1996, 115: 310-316
- [10] Perretant M R, Cadalen T, Charmet G, et al. QTL analysis of bread-making quality in wheat using a doubled haploid population[J]. *Theor Appl Genet*, 2000, 100: 1167-1175
- [11] Blanco A, Bellomo M P, Lotti C, et al. Genetic mapping of sedimentation volume across environments using recombinant inbred lines of durum wheat[J]. *Plant Breed*, 1998, 117: 413-417
- [12] Rousset M, Carrillo J M, Qualset C O, et al. Use of recombinant inbred lines of wheat for study of associations of high-molecular-weight glutenin subunit alleles to quantitative traits. 2. Milling and bread baking quality[J]. *Theor Appl Genet*, 1992, 83: 403-412
- [13] 李卫华. 小麦谷蛋白、淀粉膨胀特性等品质性状的遗传分析和QTL定位[D]. 北京: 中国农业大学博士学位论文, 2005
- [14] Sourdille P, Perretant M R, Charmet G, et al. Linkage between RFLP markers and genes affecting kernel hardness in wheat[J]. *Theor Appl Genet*, 1996, 93: 580-586
- [15] Mc Cormick K M, Panozzo J F, Hong S H. A swelling power test selecting potential noodle quality wheats[J]. *Aust J Agric Res*, 42(3)31-323 *Australian Journal of Agricultural Research*, 1991, 42(3) : 317-323
- [16] 中国科学院上海植物生理研究所. 上海市植物生理学会编. 现代植物生理学实验指南[M]. 北京: 新华出版社, 1999: 131-132
- [17] Batey I L, Curtin B M, Moore S A. Optimization of Rapid-Visco Analyser test conditions for predicting Asian noodle quality[J]. *Cereal Chem*, 1997, 74(4): 497-501
- [18] Saghai-Marocf M A, Soliman K M, Jorgenson R, et al. Ri-bosomal DNA spacer length polymorphisms in barley: Mendelian inheritance, chromosomal location and population dynamics[J]. *Proc Natl Acad Sci (USA)*, 1984, 81(4): 8014-8018
- [19] Bassam B J, Caetano-Anolles G, Gresshoff P M. Fast and sensitive silver staining of DNA in polyacrylamide gels[J]. *Anal Biochem*, 1991, 196: 80-83
- [20] Wang D I, Zhu J, Li Z K, et al. Mapping QTLs with epistatic effect and QTL  $\times$  environment interactions by mixed linear model approaches[J]. *Theor Appl Genet*, 1999, 99: 1255-1264
- [21] Udall J A, Souza E, Anderson J, et al. Quantitative trait loci for flour viscosity in winter wheat[J]. *Crop Sci*, 1999, 39(1): 238-242
- [22] Batey I L, Hayden M J, Cai S, et al. Genetic mapping of commercially significant starch characteristics in wheat crosses[J]. *Aust J Agri Res*, 2001, 52(1): 1287-1296
- [23] Araki E, Miura H, et al. Identification of genetic loci affecting amylose content and agronomic traits on chromosome 4A of wheat[J]. *Theor Appl Genet*, 1999, 98(6-7) : 977-984
- [24] 常柳, 田宝坤, 张兰萍, 逯成芳, 任永康, 王玉琴, 尤明山, 李保云, 唐朝晖. 小麦面粉膨胀势的遗传方式及QTL定位[J]. *中国农学通报*, 2011, 27(03): 40-43
- [25] 张正斌, 王德轩. 小麦抗旱生态育种[M]. 西安: 陕西人民教育出版社, 1992: 3-12
- [26] 申海兵. 小麦抗旱相关性状的QTL分析[D]. 新疆: 新疆农业大学硕士学位论文, 2007
- [27] 谢全刚. 小麦倒伏相关性状的QTL定位[D]. 山东: 山东农业大学硕士学位论文, 2011
- [28] 张坤普. 小麦分子遗传图谱的构建及数量性状基因定位[D]. 山东: 山东农业大学博士学位, 2008
- [29] Li S S, Jia J Z, Wei X Y, et al. A intervarietal genetic map and QTL analysis for yield traits in wheat[J]. *Mol Breed*, 2007, 20: 167-168
- [30] 吕毅. 青藏高原一年生野生大麦若干农艺性状的QTL定位[D]. 湖北: 华中农业大学硕士学位论文, 2007

本刊中的类似文章

1. 朱彩霞, 古佳玉, 郭会君, 赵林妹, 赵世荣, 邵群, 刘录祥. 小麦TaKu70和TaKu80基因的克隆和分析[J]. *核农学报*, 2009, 23(6): 917-922
2. 孙岩, 张宏纪, 王广金, 刘东军, 杨淑萍, 郭怡璠, 孙光祖. 转优质HMW-GS基因春小麦品系品质特性与农艺性状的研究[J]. *核农学报*, 2009, 23(6): 923-927
3. 郭艳萍, 张改生, 程海刚, 朱展望, 张龙雨, 牛娜, 马守才, 李红霞. 小麦粘类CMS育性恢复基因的SSR分子标记

与定位[J]. 核农学报, 2009,23(5): 729-736

4. 别同德, 冯祎高, 徐川梅, 陈佩度. 小麦-鹅观草易位系T7A/1Rk#1的选育与鉴定[J]. 核农学报, 2009,23(5): 737-742
5. 李鹏, 孙明柱, 张峰, 张风云, 李新华. 小麦高分子量谷蛋白亚基突变体的筛选与鉴定[J]. 核农学报, 2009,23(6): 935-938
6. 孙黛珍, 杨海峰, 王曙光, 曹亚萍, 杨武德. 山西小麦品种资源醇溶蛋白组成的遗传变异[J]. 核农学报, 2009,23(6): 939-946
7. 王广金, 闫文义, 孙岩, 黄景华, 刁艳玲, 邓双丽, 孙光祖. 春小麦航天育种效果的研究[J]. 核农学报, 2004,18(04): 257-260
8. 樊叶杨, 程式华, 范方军, 庄杰云. 水稻第6染色体短臂每穗实粒数和每穗颖花数QTL的精细定位[J]. 核农学报, 0, ( ): 1105-1109
9. 杨景成, 于元杰, 齐延芳. 外源DNA导入小麦后雄性不育变异的初步研究[J]. 核农学报, 2004,18(01): 6-10
10. 张建伟, 杨保安, 吕丽萍. 豫麦57的辐照改良[J]. 核农学报, 2003,17(06): 427-429
11. 李世娟, 诸叶平, 孙开梦, 鄂越. 冬小麦节水灌溉制度下不同施氮量的氮素平衡[J]. 核农学报, 2003,17(06): 472-475+480
12. 寇长林, 徐建生, 王恒宇. 砂质潮土冬小麦对氮肥的利用与氮素平衡[J]. 核农学报, 2003,17(06): 476-480
13. 尚兴甲, 王梅芳, 张兰稳, 孔繁华, 王淑杰, 陈建中. 冬小麦不同时期追施尿素的效果[J]. 核农学报, 2003,17(06): 485-487
14. 王志芬, 范仲学, 张风云, 王未名, 陈建爱, 闫树林, 周舫. 鸡粪对高产冬小麦根系活力和光合性能的影响[J]. 核农学报, 2003,17(05): 379-382
15. 金阳, 葛才林, 杨小勇, 王译港, 罗时石. 氯苯对小麦抗氧化酶活性的影响[J]. 核农学报, 2003,17(04): 296-300