

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

## 论文

### 小麦籽粒产量及穗部相关性状的QTL定位

张坤普<sup>1,2</sup>;徐宪斌<sup>3</sup>;田纪春<sup>1,\*</sup>

1国家作物生物学重点实验室/山东农业大学小麦品质育种研究室, 山东泰安27108; 2中国科学院遗传与发育生物学研究所, 北京100101; 3德州市农业科学研究院, 山东德州253015

摘要:

由小麦品种花培3号和豫麦57杂交获得DH群体168个株系, 种植于3个环境中, 利用305个SSR标记对籽粒产量和穗部相关性状(穗长、穗粒数、总小穗数、可育小穗数、小穗着生密度、千粒重和粒径)进行了QTL定位。利用基于混合线性模型的QTLNetwork 2.0软件, 共检测到27个加性效应和13对上上位效应位点, 其中 8个加性效应位点具有环境互作效应。相关性高的性状间有一些共同的QTL位点, 表现出一因多效或紧密连锁效应。5D染色体区段Xwmc215-Xgdm63, 检测到控制籽粒产量、穗粒数、总小穗数、可育小穗数和小穗着生密度5个性状的QTL位点, 各位点的遗传贡献率较大且遗传效应方向相同, 增效等位基因均来源于豫麦57, 适用于分子标记辅助育种和聚合育种。控制千粒重与穗粒数的QTL位于染色体不同区段, 有利于实现穗粒数与粒重的遗传重组。

关键词: 普通小麦 籽粒产量 分子标记辅助选择 QTL定位 穗部相关性状

### QTL Mapping for Grain Yield and Spike Related Traits in Common Wheat

1State Key Laboratory of Crop Biology/Group of Quality Wheat Breeding, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China; 2Institute of Genetics and Developmental Biology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China; 3Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou 253015, China

1State Key Laboratory of Crop Biology/Group of Quality Wheat Breeding, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China; 2Institute of Genetics and Developmental Biology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China; 3Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou 253015, China

Abstract:

Grain yield and spike related traits are complex traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). They are often influenced by environmental factors and show a high genotype-environment interaction. Thus, determination of the number, locations, effects of these polygenes is desired for obtaining optimal genotypes in breeding practice. To detect QTLs associated with wheat yield, such as grain yield, spike length, grains per spike, spikelets per spike, compactness, fertile spikelets per spike, thousand-grain weight, and grain diameter a set of 168 doubled haploid (DH) lines derived from the cross between Huapei 3 and Yumai 57 were used with 305 SSR markers covering the whole wheat genome. The DH population and the parents were evaluated for grain yield and spike related traits in 2005 and 2006 cropping seasons in Tai'an, Shandong province and in 2006 cropping season in Suzhou, Anhui province. QTL analyses were performed using the software of QTLNetwork version 2.0 based on the mixed linear model. A total of 27 additive QTLs and 13 pairs of epistatic QTLs were detected for grain yield and spike related traits. Of these, eight additive QTLs had significant interactions with environments. Many of the traits shared the same QTL, which was consistent with its high phenotypic correlations and showed tight linkages or pleiotropisms. The Xwmc215-Xgdm63 interval on chromosome 5D had the same direction of additive effects on grain yield, grains per spike, spikelets per spike, compactness, and fertile spikelets per spike with high contribution, which showed pleiotropisms and could be used in marker-assisted selection. And the favorable alleles were contributed by Yumai 57. The QTLs for thousand-grain weight were located on different intervals from the QTLs for grains per spike, which was beneficial to genetic recombinant for them in wheat breeding programs.

Keywords: Common wheat (*Triticum aestivum* L.) Grain yield Marker-assisted selection QTL mapping Spike related trait

收稿日期 2008-06-11 修回日期 2008-09-03 网络版发布日期 2008-12-11

DOI: 10.3724/SP.J.1006.2009.00270

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF (346KB)
- ▶ [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

- ▶ 普通小麦
- ▶ 籽粒产量
- ▶ 分子标记辅助选择
- ▶ QTL定位
- ▶ 穗部相关性状

本文作者相关文章

PubMed

基金项目:

本研究由国家自然科学基金项目(30671270), 国家高技术研究发展计划(863计划)项目(2006AA10Z1E9和2006AA100101), 山东省良种工程项目(LN2006-6)资助。

通讯作者: 田纪春

作者简介:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 杨文雄; 杨芳萍; 梁丹; 何中虎; 尚勋武; 夏先春. 中国小麦育成品种和农家种中慢锈基因*Lr34/Yr18*的分子检测[J]. 作物学报, 2008,34(07): 1109-1113
2. 雷振生; 刘丽; 王美芳; 阎俊; 杨攀; 张艳; 何中虎. HMW-GS和LMW-GS组成对小麦加工品质的影响[J]. 作物学报, 2009,35(2): 203-210
3. 张继益; 董玉琛; 蒋观敏. 普通小麦×东方旱麦草属间杂种长期保存技术及稳定性研究[J]. 作物学报, 2000,26(01): 14-19
4. 李浩; 张平平; 查向东; 夏先春; 何中虎. 优质面包小麦品种济南17和豫麦34灌浆期高温胁迫差异表达基因的分离[J]. 作物学报, 2007,33(10): 1644-1653
5. 杨燕; 赵献林; 张勇; 陈新民; 何中虎; 于卓; 夏兰琴. 四个小麦抗穗发芽分子抗性标记有效性的验证与评价[J]. 作物学报, 2008,34(01): 17-24
6. 李常保; 刘艳华; 杜长青; 孔令让. 普通小麦与粗山羊草正反交育性机理的胚胎学研究[J]. 作物学报, 2002,28(02): 170-174
7. 范玉顶; 李斯深; 孙海艳; 李瑞军. HMW-GS与北方手工馒头加工品质关系的研究[J]. 作物学报, 2005,31(01): 97-101
8. 陈华锋; 钱保俐; 庄丽芳; 陈全战; 冯祎高; 裴自友; 亓增军; 陈佩度; 刘大钧. 普通小麦中国春-百萨偃麦草异染色体系的分子标记分析[J]. 作物学报, 2007,33(08): 1232-1239
9. 李元清; 吴晓华; 崔国惠; 张勇; 张艳; 于美玲; 王小兵; 何中虎; 马文星. 基因型、地点及其互作对内蒙古小麦主要品质性状的影响[J]. 作物学报, 2008,34(01): 47-53
10. 张晓科; 夏先春; 王忠伟; 万映秀; 张平治; 何心尧; 杨燕; 何中虎. 小麦品质性状分子标记多重PCR体系的建立[J]. 作物学报, 2007,33(10): 1703-1710
11. 李根英; 夏先春; 何中虎; 孙其信; 黄承彦. 山东小麦籽粒硬度演变规律研究[J]. 作物学报, 2007,33(08): 1372-1374
12. 刘素兰; 王长有; 王秋英; 吉万全. 小麦新种质N9628-2抗白粉病基因的SSR分析[J]. 作物学报, 2008,34(01): 84-88
13. 周阳; 何中虎; 张改生; 夏兰琴; 陈新民; 张立平; 陈锋. 用微卫星标记鉴定中国小麦品种中Rht8矮秆基因的分布[J]. 作物学报, 2003,29(06): 810-814
14. 时津霞; 乔永利; 杨庆文; 何蓓如; 吉万全; 翁跃进. 野生二粒小麦(*Triticum dicoccoides*)与普通小麦(*T. aestivum*) A、B染色体组的同源性分析[J]. 作物学报, 2005,31(06): 723-729
15. 赵惠贤; 郭蔼光; 胡胜武; 范三红; 张大鹏; 任思霖. 小麦Glu-D3和Glu-B3位点LMW-GS基因特异引物设计与PCR扩增[J]. 作物学报, 2004,30(02): 126-130
16. 刘丽; 周阳; 何中虎; 阎俊; 张艳; Peña R J; 于亚雄. Glu-1和Glu-3等位变异对小麦加工品质的影响[J]. 作物学报, 2004,30(10): 959-968
17. 陈锋; 何中虎; 崔党群. 利用近红外透射光谱技术测定小麦籽粒硬度的研究[J]. 作物学报, 2004,30(05): 455-459
18. 张勇; 何中虎; 张爱民. 应用GGE双标图分析我国春小麦的淀粉峰值粘度[J]. 作物学报, 2003,29(02): 245-251
19. 葛秀秀; 张立平; 何中虎; 章元明. 冬小麦PPO活性的主基因+多基因混合遗传分析[J]. 作物学报, 2004,30(01): 18-20
20. 葛秀秀; 何中虎; 杨金; 张歧军. 我国冬小麦品种多酚氧化酶活性的遗传变异及其与品质性状的相关分析[J]. 作物学报, 2003,29(04): 481-485
21. 陈锋; Nagamine T; 张艳; 何中虎; 王德森; Hisashi Yoshida. 中国冬播小麦面粉颗粒度分布及近红外透射光谱测试技术研究[J]. 作物学报, 2005,31(03): 302-307
22. 陈东升; 刘丽; 董建力; 何中虎; 张艳; 刘建军; 王德森. HMW-GS和LMW-GS组成及1BL/1RS易位对春小麦品质性状的影响[J]. 作物学报, 2005,31(04): 414-419
23. 孙辉; 刘志勇; 李保云; 刘广田. 利用PCR技术鉴别普通小麦Glu-1位点的某些等位基因[J]. 作物学报, 2002,28(06): 734-737
24. 徐兆华; 张艳; 夏兰芹; 夏先春; 何中虎. 中国冬播小麦品种淀粉特性的遗传变异分析[J]. 作物学报, 2005,31(05): 587-591
25. 高建伟; 孙其信; 孙振山. 小麦与无融合生殖披碱草(*Elymus rectisetus*)属间杂种F1的形态学和细胞遗传学研究[J]. 作物学报, 2000,26(03): 271-277
26. 王子宁; 郭北海; 李洪杰; 张艳敏; 温之雨; 李辉. 小麦(*T. aestivum*)Waxy-D1 基因缺失材料的发现及分析[J]. 作

- 物学报, 2000,26(03): 257-260
27. 王新望;赖菁茹;刘广田.农艺性状优良冬小麦ph1b系的创造及标记辅助选择的应用[J]. 作物学报, 2000,26(03): 327-332
28. 陶文静;刘金元;王秀娥;刘大钧;陈佩度.用RFLP鉴定普通小麦—纤毛鹅观草二体附加系中外源染色体的同源转化性[J]. 作物学报, 1999,25(06): 657-661
29. 马瑞;郑殿升;樊路.普通小麦品种中Ph基因突变体自然存在的可能性研究[J]. 作物学报, 1999,25(01): 99-104
30. 张岐军;张艳;何中虎;R J Peña.软质小麦品质性状与酥性饼干品质参数的关系研究[J]. 作物学报, 2005,31(09): 1125-1131
31. 常胜合;舒海燕;童依平;李滨;李振声.3个类核糖核酸基因在磷饥饿条件下的表达[J]. 作物学报, 2005,31(09): 1115-1119
32. 陈锋;何中虎;Morten Lillemo;夏先春.CIMMYT普通小麦籽粒硬度等位变异的检测[J]. 作物学报, 2005,31(10): 1277-1283
33. 樊路;韩敬花;邓景扬;潘淑婷.ph1b基因在中国春Tal kr ph1b基因综合体与Agropyron intermedium杂交中的作用[J]. 作物学报, 1993,19(06): 558-561
34. 钱森和;张艳;王德森;何中虎;张岐军;姚大年.小麦品种戊聚糖和溶剂保持力遗传变异及其与品质性状关系的研究[J]. 作物学报, 2005,31(07): 902-907
35. 刘丽;周阳;何中虎;Peña R J;张立平.Glu-1和Glu-3等位变异对不溶性谷蛋白含量的影响[J]. 作物学报, 2004,30(11): 1086-1092
36. 张立平;葛秀秀;何中虎;王德森;阎俊;夏先春;Mark W Sutherland.普通小麦多酚氧化酶活性的QTL分析[J]. 作物学报, 2005,31(01): 7-10
37. 薛利红;曹卫星;张宪;朱艳.利用冠层反射光谱预测小麦籽粒品质指标的研究[J]. 作物学报, 2004,30(10): 1036-1041
38. 刘建军;何中虎;R J Pena;赵振东.1BL/1RS易位对小麦加工品质的影响[J]. 作物学报, 2004,30(02): 149-153
39. 陈新民;何中虎;史建荣;夏兰芹;Rick Ward;周阳;蒋国梁.利用SSR标记进行优质冬小麦品种(系)的遗传多样性研究[J]. 作物学报, 2003,29(01): 13-19
40. 杨金;张艳;何中虎;阎俊;王德森;刘建军;王美芳.小麦品质性状与面包和面条品质关系分析[J]. 作物学报, 2004,30(08): 739-744
41. 宋建民;刘建军;刘爱峰;吴祥云;李豪圣;赵振东.高分子量麦谷蛋白亚基组成与小麦烘烤品质关系研究[J]. 作物学报, 2004,30(11): 1124-1128
42. 马有志;富田因则;曹丽霞;李连城;安室喜正.来自中间偃麦草基因组的类反转录转座子片段的克隆及其特征分析[J]. 作物学报, 2004,30(04): 209-303
43. 胡新中;张国权;张正茂;欧阳韶晖;郑建梅;郭波莉;周丽.小麦面粉、面条色泽与蛋白质组分的关系[J]. 作物学报, 2005,31(04): 515-518
44. 钟少斌;姚景侠.1B/1R易位系——“84059-4-2”的细胞学鉴定[J]. 作物学报, 1991,17(05): 321-325
45. 李爱霞;亓增军;裴自友;庄丽芳;冯祜高;王秀娥.普通小麦辉县红-荆州黑麦异染色体系的选育及其梭条花叶病抗性鉴定[J]. 作物学报, 2007,33(04): 639-645
46. 陈全战;王官锋;陈华锋;陈佩度.普通小麦-簇毛麦易位系T4VS·4VL-4AL的选育与鉴定[J]. 作物学报, 2007,33(06): 871-877
47. 张平平;张岐军;刘丽;夏先春;何中虎.Glu-B1位点亚基色谱鉴定及 $7^{OE}$ 对面团强度的影响[J]. 作物学报, 2007,33(10): 1575-1581
48. 张勇;何中虎;吴振录;张爱民;Maarten van Ginkel.CIMMYT和中国硬质春麦在4种CIMMYT不同处理环境中产量和蛋白品质性状分析[J]. 作物学报, 2007,33(07): 1182-1186
49. 王长有;吉万全;张改生;王秋英;薛秀庄.普通小麦与Elymus rectisetus异附加系的分子细胞遗传学鉴定[J]. 作物学报, 2006,32(12): 1898-1901
50. 穆培源;何中虎;徐兆华;王德森;张艳;夏先春.CIMMYT普通小麦品系Waxy蛋白类型及淀粉糊化特性研究[J]. 作物学报, 2006,32(07): 1071-1075
51. 王爱萍;毛新国;景蕊莲;吕小平;杨武德.TaMyb2-II基因在普通小麦(*Triticum aestivum* L.)及其近缘种中的单核苷酸多态性分析[J]. 作物学报, 2006,32(12): 1809-1816
52. 钟冠昌;张荣琦.长穗偃麦草—普通小麦核质杂种的创制及其细胞遗传学分析[J]. 作物学报, 1989,15(03): 230-236
53. 陈东升;张艳;何中虎;王德森;Peña R J.不同加水量对北方馒头加工品质影响的研究[J]. 作物学报, 2005,31(06): 730-735
54. 刘文轩;陈佩度;刘大钧.一个普通小麦-大赖草易位系T01的选育与鉴定[J]. 作物学报, 2000,26(03): 305-309
55. 孙兰珍;姚方印;李传友;李利斌;刘保申;高庆荣.小麦T、K、V型胞质不育系和杂种mtDNA的RAPD分析及育性相关片段的克隆[J]. 作物学报, 2001,27(02): 144-148
56. 张晓科;夏先春;何中虎;周阳.用STS标记检测春化基因Vrn-A1在中国小麦中的分布[J]. 作物学报, 2006,32(07): 1038-1043
57. 张立平;阎俊;夏先春;何中虎;Mark W Sutherland.普通小麦籽粒黄色素含量的QTL分析[J]. 作物学报, 2006,32(01): 41-45
58. 周阳;何中虎;陈新民;王德森;张勇;张改生.30余年来北部冬麦区小麦品种产量改良遗传进展[J]. 作物学报, 2007,33(09): 1530-1535
59. 肖永贵;阎俊;何中虎;张勇;张晓科;刘丽;李天富;曲延英;夏先春.1BL/1RS易位对小麦产量性状和白粉病抗性的影响及其QTL分析[J]. 作物学报, 2006,32(11): 1636-1641

60. 别同德;汪乐;何华纲;亓增军;冯祎高;陈全战;李海凤;陈佩度.一个花粉辐射诱导的小麦-簇毛麦相互易位染色体体系的分子细胞遗传学研究[J]. 作物学报, 2007,33(09): 1432-1438
61. 陈锋;陈东升;钱森和;张艳;夏先春;何中虎.Puroindoline基因对春小麦磨粉及馒头、面条品质的影响[J]. 作物学报, 2006,32(07): 980-986
62. 张勇;张立平;阎俊;张艳;王德森;刘建军;何中虎.普通小麦面筋强度早代选择研究[J]. 作物学报, 2006,32(11): 1663-1670
63. 王瑞;张改生; F J Zeller; S L K Hsam.小麦资源胚乳蛋白Glu-1、Glu-3、Gli-1基因位点变异特点[J]. 作物学报, 2006,32(04): 625-629
64. 李卫华;许琦;尤明山;徐杰;常成;刘伟;刘丽;李保云;刘广田.小麦RIL群体中GMP含量的动态累积和净遗传增量的变化规律[J]. 作物学报, 2006,32(05): 779-784
65. 赵广才.不同种及类型小麦籽粒蛋白质含量动态变化的研究[J]. 作物学报, 1992,18(03): 205-212
66. 周阳;何中虎;张改生;夏兰琴;陈新民;高永超;井赵斌;于广军.1BL/1RS易位系在我国小麦育种中的应用[J]. 作物学报, 2004,30(06): 531-535
67. 高艾英;吴长艾;朱树生;王宪泽.山东省普通小麦醇溶蛋白*Gli-1*和*Gli-2*位点等位基因的遗传变异[J]. 作物学报, 2005,31(11): 1460-1465
68. 李斯深;尹承侑;李晴祺;王洪刚.小麦异附加系数量性状的遗传分析[J]. 作物学报, 1994,20(05): 570-577
69. 刘慧远;Kazuhiro Suenaga; 何中虎;王竹林;梁闪闪 马 均;Michel Bernard;Pierre Sourdille;夏先春.普通小麦白粉病成株抗性的QTL分析[J]. 作物学报, 2006,32(02): 197-202
70. 刘芳;孙根楼;颜济;杨俊良.普通小麦和华山新麦草及其属间杂种F<sub>1</sub>同工酶分析[J]. 作物学报, 1992,18(03): 169-175
71. 周琳璘;宋国琦;李红燕;胡银岗;何蓓如.一个与小麦雄性不育育性转换相关的MADS-box转录因子基因[J]. 作物学报, 2008,34(04): 598-604
72. 唐建卫;刘建军;张平平;肖永贵;张勇;曲延英;何中虎.小麦*Glu-1*位点变异和1B/1R易位对谷蛋白亚基表达量和面包加工品质的影响[J]. 作物学报, 2008,34(04): 571-577
73. 张平平;肖永贵;刘建军;马鸿翔;何中虎.SDS不溶性谷蛋白大聚体含量与和面仪参数的关系[J]. 作物学报, 2008,34(06): 1074-1079
74. 岳向文;赵法茂;李天骄;王宪泽.小麦腺苷二磷酸葡萄糖焦磷酸化酶同工酶基因型与酶活性及淀粉含量的关系[J]. 作物学报, 2008,34(09): 1644-1649
75. 刘建军;肖永贵;程敦公;李豪圣;刘丽;宋健民;刘爱峰;赵振东;何中虎.利用揉面特性鉴定小麦1BL/1RS易位系[J]. 作物学报, 2009,35(1): 79-86
76. 王立新, 季伟, 李宏博, 葛玲玲, 信爱华, 王丽霞, 常利芳, 赵昌平.以DNA位点纯合率评价小麦品种的一致性和稳定性[J]. 作物学报, 0,(): 0-
77. 芦静, 何中虎, 夏先春, 吴新元, 李冬, 曹俊梅.新疆小麦品种高分子量谷蛋白亚基及相关品质基因的分子标记检测[J]. 作物学报, 2009,35(4): 647-661
78. 任妍;梁丹;张平平;何中虎;陈静;傅体华;夏先春.中国和CIMMYT小麦品种Bx7亚基超量表达基因(*Bx7<sup>OE</sup>*)的分子检测[J]. 作物学报, 2009,35(3): 403-411
79. 殷贵鸿,王建武,闻伟镔,何中虎,李在峰,王辉,夏先春.小麦抗条锈病基因*YrZH84*的RGAP标记及其应用[J]. 作物学报, 2009,35(7): 1274-1281
80. 殷贵鸿,李根英,何中虎,刘建军,王辉,夏先春.小麦新品种济麦22抗白粉病基因的分子标记定位[J]. 作物学报, 2009,35(8): 1425-1431
81. 张平平,马鸿翔,姚金保,何中虎.*Glu-1*位点等位变异及表达量对麦谷蛋白聚合体粒度分布的影响[J]. 作物学报, 2009,35(9): 1606-1612
82. 张艳, 王彦飞, 陈新民, 王德森, Humieres G D, 冯建军, 何中虎.Mixolab参数与粉质、拉伸参数及面包烘烤品质的关系[J]. 作物学报, 2009,35(9): 1738-1743
83. 韩俊, 张连松, 李根桥, 张宏涛, 解超杰, 杨作民, 孙其信, 刘志勇.从野生二粒小麦导入普通小麦的抗白粉病基因*MW18*分子标记定位[J]. 作物学报, 2009,35(10): 1791-1797

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

HTTP Status 404 -  
/zwx/CN/comment/listCommentInfo.jsp

type Status report