

# 小麦体细胞无性系 91B569 的变异分析<sup>\*</sup>

刘景松<sup>1</sup>, 宋天君<sup>2</sup>, 孙 岩<sup>1</sup>, 黄景华<sup>1</sup>, 张宏纪<sup>1</sup>, 刁艳玲<sup>1</sup>, 郭 强<sup>1</sup>, 王广金<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省讷河市第一良种场, 讷河 161300)

**摘要:** 突变系 91B569 与其亲本克 87-183 在农艺性状上存在着较大的变异, 这源于辐射诱变与体细胞无性系变异, 进一步证实了辐射与组织培养是作物育种的有效途径之一。醇溶蛋白分析结果表明, 克 83-187 与其突变系间存在较大的差异, 91B569 增加了第 3, 9, 13, 19 条谱带, 而缺少第 10, 12, 14, 17, 18 条谱带。二者在高分子量麦谷蛋白亚基组成上是相同的, 均为 Glu-1A(1), Glu-1B(7+8) 和 Glu-1D(2+12), 在低分子量麦谷蛋白亚基组成上存在差异, 即 91B569 具有第 2, 4 条谱带, 缺少第 3 条谱带, 说明低分子量麦谷蛋白亚基组成对小麦的品质也有重要影响。

**关键词:** 小麦; 变异; 体细胞无性系

中图分类号: S 512.032 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)05-0017-03

## Variation Analysis of Wheat Somaclonal Line 91B569

LIU Jing song<sup>1</sup>, SONG Tian jun<sup>2</sup>, SUN Yan<sup>1</sup>, ZHANG Hong ji<sup>1</sup>, DIAO Yan ling<sup>1</sup>,  
GUO Qiang<sup>1</sup>, WANG Guang jin<sup>1</sup>

(1. Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. The First Seed Farm, Nèhe 161300)

**Abstract:** There were a great variation in agronomic traits between 91B569 and its parent Ke87-183. It resulted from mutation and tissue culture, and proved that mutation combining tissue culture was one of approach of crop breeding. The result of gliadin analysis showed that there were difference between mutant and parent, mutant 91B569 with loci No. 3, 9, 13, 19, but without loci No. 10, 12, 14, 17, 18. High molecular weight glutenin subunits were the same in mutant 91B569 and its parent, but mutant 91B569 had No. 2, 4 brand and without 3 brand in low molecular weight glutenin subunits. It meant that low molecular weight glutenin subunit play a important role in wheat quality also.

**Key words:** wheat; variation; somaclonal line

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2006-07-10

第一作者简介: 刘景松(1951-), 男, 哈尔滨市人, 高级农艺师, 从事科研管理工作。

(植物生理学通讯), 1990, (1): 30-33.

- [4] Wang Z X (王忠孝), Gao X Z (高学曾), Xu J F (许金芳) et al. A study on the grain abortion of maize (Zeamays)[J]. Scientia Agricultura Sinica (中国农业科学), 1986, (6): 36-40.
- [5] Gao Q Y (高群英), Glover D V. The relationship of DNA content on corn endosperm nuclei to kernel traits during kernel development[J]. Acta Agronomica Sinica (作物学报), 1994, 20(1): 46-51.
- [6] Gao R Q (高荣岐), Dong S T (董树亭), Hu C H (胡昌浩) et al. Ultrastructure changes during scutellar development in maize(Zeamays L.)[J]. Acta Agronomica Sinica (作物学报), 1997, 23(2): 232-236.

- [7] Xia S2F(夏淑芳), Yu X J (於新建), Zhang Z Q(张振清). Restraint of photosynthetic production output in leave and starch and sucrose accumulation[J]. Acta Physiology Sinica (植物生理学报), 1981, 7(2): 135-141 (in Chinese with English abstract).
- [8] Evans L T. Crop Physiology- Some case histone Cambridge University[M]. England: Press Cambridge, 1975.
- [9] 刘开昌, 胡昌浩, 董树亭, 等. 高油、高淀粉玉米子粒主要品质成分积累及其生理生化特性[J]. 作物学报, 2002, 28(4): 492-498.
- [10] 张智猛, 戴良香, 胡昌浩, 等. 氮素对玉米淀粉累积及相关酶活性的影响[J]. 研究简报, 2005, 31(7): 956-962.

利用普通小麦( *Triticum aestivum* ) 的幼穗、幼胚、成熟胚等细胞组织进行离体培养, 其再生植株当代及以后各代都能产生体细胞无性系变异, 这已为很多研究者所证实<sup>[1,2]</sup>, 辐射可以产生广泛的变异, 辐射与组织培养相结合可以扩大变异范围, 这一新的育种途径引起世界各地的作物育种工作者的普遍关注, 我国用此方法育成首例无性系品种<sup>[3]</sup>。我们从 1986 年起开展了辐射诱变与组织培养相结合进行小麦体细胞无性系的育种工作, 先后育成了高产、抗病新品种龙辐麦 8 号( 1997 年审定), 育成新品系 91B569( 2000 年审定, 命名为龙辐麦 10 号)。关于体细胞无性系的变异及遗传研究多局限于农艺性状的分析, 本文就 91B569 及其亲本在生化指标、品质特性方面进行了研究。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

供试小麦材料为 91B569、克 87-183。

### 1.2 方法

表 1 体细胞无性系及亲本的农艺性状变异

项目	株高( cm )	穗长( cm )	分蘖数	主穗小粒数	主穗粒数	单株粒数	单株粒重( g )	千粒重( g )	产量( g /m <sup>2</sup> )	增产比( % )
91B569	107.0	13.0	6.5	18.5	53.2	302.3	11.9	39.2	357	14.4
克 87-187	116.6	10.5	7.2	18.0	55.0	307.8	10.4	33.7	312	
变异比较	-9.6	+2.5	-0.7	+0.5	-1.8	-5.9	+1.5	+5.5	+45	

在拔节-抽穗期可以看出体细胞无性系 91B569 的叶片较宽, 叶色浓绿, 植株较矮, 而原亲本克 87-187 的叶片相对窄, 叶色浅绿, 植株偏高。

就品质而言, 91B569 较其原亲本提高幅度大, 各品质指标均优于原亲本( 见表 2)。蛋白质提高 1.63%, 湿面筋提高 4.4%, 沉降值增加 6.3 mL, 稳定时间增加 5 min, 这些指标的提高使品质评价价值高于克 87-183。

表 2 体细胞无性系及亲本的品质变异

项目	蛋白质 ( % )	湿面筋 ( % )	沉降值 ( mL )	吸水率 ( % )	形成时间 ( min )	稳定时间 ( min )	评价价值
91B569	16.25	38.2	68.1	68.4	5.0	8.0	59
克 87-187	14.62	33.8	31.8	57.8	2.5	3.0	43
变异比较	+1.63	+4.4	+6.3	+10.6	+2.5	+5.0	+16

### 2.2 高分子麦谷蛋白及醇液蛋白的分析

醇溶蛋白分析结果表明, 克 83-187 与其突变体间存在较大的差异, 91B569 增加了第 3, 9, 13, 19 条谱带, 而缺少第 10, 12, 14, 17, 18 条谱带( 见图 1)。子粒高分子量麦谷蛋白亚基( HMW - GS, High Molecular Weight - Gluten Subunits)组成的

醇溶蛋白分析采用 A - PAGE<sup>[4]</sup> 方法; 高分子量麦谷蛋白分析采用 SDS - PAGE 方法; 品质分析由农业部黑龙江省农科院谷物分析中心完成。

## 2 结果与分析

### 2.1 农艺性状及品质的变异比较

用 1.1 万 Rad 的  $\gamma$  射线照射克 87-183 的干种子, 以 M<sub>1</sub> 的幼胚为外植体进行组织培养获得体细胞无性系单株, 系谱法选择后决选出 91B569。1995 年被评为国家优质面包麦, 并获全国第二届农博会银奖。经两年区域试验平均比对照品种增产 2.45%。生产试验结果比对照增产 11.7%。91B569 与亲本克 87-183 相比, 在农艺性状上存在着很多变异( 见表 1)。从表 1 可以看出体细胞无性系 91B569 的株高比亲本克 87-187 降低约 10 cm, 而穗长增加 2.5 cm, 千粒重增加 5.5 g, 株粒重增加 1.5 g, 分蘖数、主穗小穗数、株粒数变化甚小, 91B569 产量的增加主要是由于千粒重的大幅度增加所致。

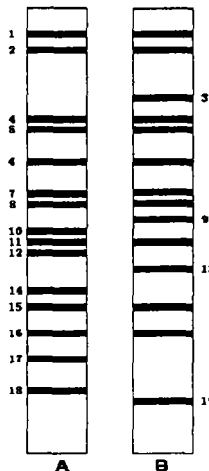


图 1 91B569 及其亲本醇溶蛋白电泳图谱  
A: 91B569 B: 亲本克 87-183

分析表明, 91B569 与克 87-183 具有完全相同的高分子麦谷蛋白亚基( HMW ) 组成, 即: Glu - 1A( 1), Glu - 1B( 7+8) 和 Glu - 1D( 2+12)。但在低分子量麦谷蛋白亚基( LMW ) 组成上存在差异, 91B569 与克 87-183 相比第 2 条和 4 条谱带, 缺少第 3 条谱带。

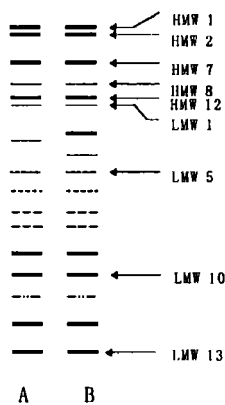


图 2 91B569 及其亲本高低分子量麦谷蛋白电泳图谱

A: 91B569 B: 亲本克 87-183

### 3 讨论

91B569 与其亲本克 87-183 在农艺性状上存在着较大的变异,这源于辐射诱变与体细胞无性系变异,进一步证实了辐射与组织培养是作物育种的有效途径之一。小麦醇溶蛋白是小麦胚乳中的主要储存蛋白,其电泳图谱反映了品种遗传特性,具有重复性、特异性和多态性,可构成品种的蛋白质指纹。91B569 与克 87-183 在 9 条谱带上存在差异,表明辐射诱变与组织培养结合可以使小麦醇溶蛋白组成

产生较大的变异。近期的研究表明<sup>[5]</sup>,小麦的品质不仅取决于高分子量麦谷蛋白亚基(HMW)组成和醇溶蛋白的组份,而且与低分子量麦谷蛋白亚基(LMW)组成密切相关。本研究表明,91B569 的多项品质指标优于克 87-183,但二者在高分子量麦谷蛋白亚基组成上是相同的,均为 Glu-1A(1),Glu-1B(7+8)和 Glu-1D(2+12)在低分子量麦谷蛋白亚基组成上存在差异,即 91B569 具有第 2、4 条谱带,缺少第 3 条谱带,说明低分子量麦谷蛋白亚基组成对小麦的品质也有重要影响。

#### 参考文献:

- [1] 孙光祖,王广金,唐风兰等.小麦抗根腐病突变体抗病机理的探讨[J].核农学报,1992,6(4):93-198.
- [2] 闫文义,孙光祖,张月学等.高产优质抗病小麦新品种龙辐麦 8 号的选育及其特性[J].麦类作物,1998,(6):614-15.
- [3] 高明尉.稻麦高新技术育种与遗传研究[M].中国农业科技出版社,2000.224-227.
- [4] 孙光祖,傅宾孝,陈义纯等.小麦易位系麦醇溶蛋白的电泳分析[J].核农学报,1991,5(3):169-172.
- [5] Kasarda DD, Tao HP, Evans PK. Sequencing of protein from a single spot of a 2-D gel pattern: N-terminal sequence of a major wheat LMW-glutenin subunit[J]. Journal of Experimental Botany, 1988, 39:899-906.
- [6] 孙光祖,王广金,唐风兰等.小麦抗根腐病突变体抗病机理的探讨[J].核农学报,1992,6(4):93-198.
- [7] 闫文义,孙光祖,张月学等.高产优质抗病小麦新品种龙辐麦 8 号的选育及其特性[J].麦类作物,1998,(6):614-15.
- [8] 高明尉.稻麦高新技术育种与遗传研究[M].中国农业科技出版社,2000.224-227.
- [9] 孙光祖,傅宾孝,陈义纯等.小麦易位系麦醇溶蛋白的电泳分析[J].核农学报,1991,5(3):169-172.
- [10] Kasarda DD, Tao HP, Evans PK. Sequencing of protein from a single spot of a 2-D gel pattern: N-terminal sequence of a major wheat LMW-glutenin subunit[J]. Journal of Experimental Botany, 1988, 39:899-906.
- [11] 孙光祖,王广金,唐风兰等.小麦抗根腐病突变体抗病机理的探讨[J].核农学报,1992,6(4):93-198.
- [12] 闫文义,孙光祖,张月学等.高产优质抗病小麦新品种龙辐麦 8 号的选育及其特性[J].麦类作物,1998,(6):614-15.
- [13] 高明尉.稻麦高新技术育种与遗传研究[M].中国农业科技出版社,2000.224-227.
- [14] 孙光祖,傅宾孝,陈义纯等.小麦易位系麦醇溶蛋白的电泳分析[J].核农学报,1991,5(3):169-172.
- [15] Kasarda DD, Tao HP, Evans PK. Sequencing of protein from a single spot of a 2-D gel pattern: N-terminal sequence of a major wheat LMW-glutenin subunit[J]. Journal of Experimental Botany, 1988, 39:899-906.
- [16] 孙光祖,王广金,唐风兰等.小麦抗根腐病突变体抗病机理的探讨[J].核农学报,1992,6(4):93-198.
- [17] 闫文义,孙光祖,张月学等.高产优质抗病小麦新品种龙辐麦 8 号的选育及其特性[J].麦类作物,1998,(6):614-15.
- [18] 高明尉.稻麦高新技术育种与遗传研究[M].中国农业科技出版社,2000.224-227.
- [19] 孙光祖,傅宾孝,陈义纯等.小麦易位系麦醇溶蛋白的电泳分析[J].核农学报,1991,5(3):169-172.
- [20] Kasarda DD, Tao HP, Evans PK. Sequencing of protein from a single spot of a 2-D gel pattern: N-terminal sequence of a major wheat LMW-glutenin subunit[J]. Journal of Experimental Botany, 1988, 39:899-906.

(上接 13 页)

回顾过去,黑龙江省玉米育种工作在三代育种工作者的努力下,取得了辉煌的成绩。展望未来,我们深感任重而道远。我们应该肩负起时代赋予的使命,努力进取,拼搏奋进,为黑龙江省玉米生产水平再上一个新台阶而努力。

#### 参考文献:

- [1] 徐兴昌,张丽薇.黑龙江省玉米品种资源的收集、整理、保存、研究和利用[J].黑龙江农业科学,1982,(2):23-26.
- [2] 李春霞,苏俊.黑龙江省玉米品种发展历程及其遗传组成分析[J].玉米科学,1999,7(1):36-40.
- [3] 张坪,姜明玉.玉米大斑病抗病性鉴定及遗传规律的初步探讨[J].黑龙江农业科学,1979,(1):27-35.
- [4] 栗振镛,高宪章,张坪等.早熟抗病玉米自交系的选育[J].黑龙江农业科学,1979,(3):4-8.
- [5] 任秀珍,金广义,刘若愚.玉米自交系感温性筛选初报[J].黑龙江农业科学,1980,(3):30-32.
- [6] 姜明玉,高宪章.玉米自交系和杂交种耐低温性的初步研究[J].黑龙江农业科学,1983,(6):18-21.
- [7] 栗振镛,高宪章,赵永.玉米自交系的感温性及其对生育期的影

响[J].黑龙江农业科学,1983,(2):12-17.

- [8] 高宪章,姜明玉.玉米大斑病的病斑反应型病斑数量及其大小的遗传研究[J].黑龙江农业科学,1982,(3):19-23.
- [9] 李春霞,苏俊,龚士琛等.黑龙江省玉米大斑病菌生理小种组成变异研究[J].黑龙江农业科学,2004,(1):16-18.
- [10] 张坪.玉米丝黑穗病抗病育种及抗病遗传研究初报[J].黑龙江农业科学,1983,(6):5-8.
- [11] 苏俊,张瑞英,张坪等.玉米自交系和杂交种抗茎腐病鉴定及其抗性遗传关系的研究[J].玉米科学,1994,2(4):59-63.
- [12] 苏俊,张瑞英.玉米自交系抗茎腐病的鉴定研究[J].玉米科学,1993,1(1):74-73.
- [13] 苏俊,李春霞.黑龙江省玉米品种的种质基础和育种优势利用模式分析[J].中国农业科学,2000,33(6):72-79.
- [14] 史桂荣.东北早熟春玉米主要种质优势类群的划分[J].玉米科学,2001,9(4):27-30.
- [15] 曹靖生,史桂荣.黑龙江省玉米主要杂种优势利用模式的研究[J].中国农学通报,2001,(4):18-21.
- [16] 苏俊.黑龙江省玉米育种研究现状和存在问题及对策措施[J].黑龙江农业科学,1998,(1):45-49.
- [17] 苏俊.“十五”黑龙江省玉米生产发展战略思考[J].黑龙江农业科学,2000,(6):32-35.