

不同组合方式对小麦遗传变异表现的影响^①

I. 籽粒品质性状的亲子相关及分离

王岳光^② 刘广田 王建设 李保云

(植物科技学院作物遗传育种系)

摘 要 本文研究了单交 F_2 代、回交和三交 F_1 代群体植株品质性状与亲本的相关性及杂种后代的分离与分布,结果表明:(1)在 F_2 代,籽粒蛋白质、干、湿面筋含量和S. D. S沉淀值与高亲值、低亲值和中亲值呈显著或极显著正相关,而在回交 F_1 代,上述籽粒品质性状与轮回亲本也呈正相关。在三交 F_1 代,上述各品质性状与第三亲本的正相关系数比较大,说明欲在后代中出现较多的品质性状比较好的个体,亲本的品质应比较好,在三交组合中,尤其应注意第三亲本的选择;(2)在回交 F_1 代群体,各品质性状的分布偏向于回交亲本,在三交群体中则偏向于第三亲本。

关键词 籽粒品质性状; 亲子相关; 分离

中图分类号 Q321.2; S512.1; Q348

The Effect of Crossing Patterns on the Inheritance and Variation of Wheat Traits: I. Parent-Offspring Correlation and Segregation of Grain Quality Characters

Wang Yueguang Liu Guangtian Wang Jianshe Li Baoyun

(Dept. of Crop Genetic & Breeding, College of Plant Sci & Tech)

Abstract Studies on parent-offspring correlation and distribution of grain quality characters in single cross F_2 , back cross F_1 and three-way cross F_1 were carried out, the following results were obtained: (1) In F_2 generation, grain quality characters including GPC, WPC, DPC and S. D. S SV were significantly or highly significantly correlated with that of their high-value parent, low-value parent and mid-parent. The grain quality characters of backcross F_1 were positively correlated with that of the recurrent parent, while correlation coefficients between the quality characters and that of the third parent were positively higher in F_1 generation of the three-way cross. These indicated that if we expect more high quality plants in offspring, the quality characters of parents should be better, especially for the third parent in three - way cross. (2) The distribution of grain quality characters

收稿日期: 1996-03-25

①本研究为国家自然科学基金项目 29170492 及 39370440

②王岳光,山东莱阳农学院农学系,265200

tended to the recurrent parent in back cross population, and tended to the third parent in three-way cross population.

Key words grain quality characters; parent-offspring correlation; segregation

改善小麦籽粒品质是目前小麦育种的一个重要的方向,而改善品质性状的一种有效方法是通过各种途径扩大和丰富育种材料的变异性,增加遗传变异出现的频率^[1]。据报道,籽粒蛋白质含量的亲子相关系数和遗传力较大,在 F_2 分离群体和 F_3 混合群体中呈连续性分布,且存在超亲分离现象^[2];但以前大多是采用单交方式进行研究,而采用其他方法的研究较少,本试验通过研究回交及三交后代的亲子相关及分离与分布,旨在为改善小麦籽粒品质而扩大选择材料的遗传变异性提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料和田间设计(同前文^[3])

1.2 统计分析方法(亲子相关分析见参考文献[4])

2 结果与分析

2.1 籽粒品质性状间的亲子相关

2.1.1 F_2 群体植株籽粒品质性状与亲本及 F_1 的相关 由表1可看出:

1) S. D. S 沉淀值与高亲值,低亲值和中亲值都呈极显著的正相关,说明只要双亲的 S. D. S 沉淀值和双亲 S. D. S 沉淀值平均值高时,在 F_2 代群体中,可能出现较高沉淀值的个体。

2) 湿面筋含量与低值亲本和中亲值呈显著或极显著正相关($r=0.642^*$ 和 0.717^{**}),与高值亲本也呈正相关($r=0.526$),但未达到显著水平,表明,欲在 F_2 群体中出现更多的高湿面筋含量的个体,必须注意提高双亲的水平,特别是,低亲值不能太低。

3) 蛋白质含量和干面筋含量与高亲值、低亲值和中亲值均呈正相关,但未达到显著水平,其基本表现趋势与湿面筋含量相同。

4) 4 种品质性状的 F_2 与 F_1 均呈极显著正相关,说明,对于籽粒品质性状来讲, F_1 代的表现对后代的表现有较大的影响。

表1 F_2 代植株籽粒品质与亲本及 F_1 代的相关

项 目	蛋白质含量/%	湿面筋含量/%	干面筋含量/%	S. D. S 沉淀值/mL
高亲值	0.294	0.526	0.326	0.739 ^{**}
低亲值	0.476	0.642 [*]	0.522	0.734 ^{**}
中亲值	0.477	0.717 ^{**}	0.522	0.840 ^{**}
F_1	0.847 ^{**}	0.874 ^{**}	0.859 ^{**}	0.920 ^{**}

注: * 和 ** 分别为 5% 和 1% 的显著水平

2.1.2 杂种 F_1 代植株籽粒品质性状与亲本的亲子相关 由表2可以看出:蛋白质含量和干面筋含量与低亲值呈显著正相关($r=0.576^*$ 和 0.584^*),与中亲值和高亲值也都呈正相

关,虽未达到显著水平,但与中亲值相关系数比较大,湿面筋含量和 S. D. S 沉淀值与低亲值和中亲值均呈极显著正相关,而 S. D. S 沉淀值与高亲值也呈极显著正相关($r=0.736^{**}$)。说明要提高 F_1 代籽粒各品质性状的指标,主要应提高双亲的水平,但低亲不能太低,对 S. D. S 沉淀值,高值亲本较高更为有利。

通过以上分析可以看出,欲在 F_2 代中出现较多品质好的个体,应注意提高双亲的水平,尤其低值亲本不能太低。

表2 F_1 植株籽粒品质性状的亲子相关

项 目	蛋白质含量/%	湿面筋含量/%	干面筋含量/%	S. D. S 沉淀值/mL
高亲值	0.115	0.472	0.244	0.736**
低亲值	0.576*	0.682**	0.584*	0.729**
中亲值	0.447	0.713**	0.510	0.835**

注:*和**分别为5%和1%的显著水平

2.1.3 三交组合 F_1 代植株籽粒品质性状与亲本的相关 计算了11个三交组合 F_1 植株籽粒品质性状与单交中的高值亲本(HP)、低值亲本(LP)、第三亲本(P_3)、单交中两个亲本的平均值(M_2P)及组合中三个亲本平均值(M_3P)的简单相关,结果见表3。

表3 三交 F_1 植株籽粒品质性状的亲子相关

项 目	蛋白质含量/%	湿面筋含量/%	干面筋含量/%	S. D. S 沉淀值/mL
HP	-0.488	-0.274	-0.310	0.171
LP	0.348	0.493	0.362	0.232
P_3	0.584	0.585	0.665*	0.311
M_2P	0.069	0.155	0.018	0.374
M_3P	0.430	0.610*	0.571	0.612*

注:*为5%的显著水平

由表中可以看出,蛋白质含量、干、湿面筋含量与单交中的高亲值呈负相关,但不显著,而 S. D. S 沉淀值与高亲值呈不显著正相关,4种品质性状与单交中的低亲值呈正相关,但未达到显著水平,与第三亲本也呈正相关,只有干面筋含量达到显著水平($r=0.665^*$),从总体来看,4种品质性状与第三亲本的相关系数比较大,说明用品质性状比较好的亲本作为第三亲本进行三交,后代可能分离出性状比较多的品质好的个体。4种品质性状与单交双亲本的平均值的相关系数比较低,而与三交组合中三个亲本平均值的相关系数比较高,其中湿面筋含量和 S. D. S 沉淀值达到显著水平($r=0.610^*$ 和 0.612^*),这也说明第三亲本非常关键。

2.2 籽粒品质性状的分布

2.2.1 回交 F_1 代群体籽粒品质性状的分布 对6个组合的回交 F_1 代群体的品质性状进行绘图,均表现为近正态分布。

籽粒蛋白质含量:组合(临汾 88-5080×CA8695)的两个回交 F_1 群体的频率分布曲线都超过高值亲本分布曲线,而组合(BPM-6×KS448)和(F26-70×CA8695)表现为与低值亲本

回交,则分布曲线偏向于低值亲本分布曲线,与高值亲本回交,则分布曲线偏向于高值亲本分布曲线,还出现比最高值还高的少数个体,通过亲本比较发现,两亲本差距小,则回交群体的分布表现为超过高值亲本的分布曲线,如果两个亲本差距比较大,则分布曲线偏向于轮回亲本的分布曲线。干、湿面筋含量和 S. D. S 沉淀值也表现类似。

2.2.2 三交 F_1 代群体品质性状的分离与分布 对 12 个三交组合 F_1 代群体籽粒的蛋白质含量、湿面筋含量、干面筋含量和 S. D. S 沉淀值进行绘图,结果表明,上述品质性状的分布介于三亲本之间,而偏向于第三亲本,当第三亲本介于单交的两亲本之间时, F_1 代群体分布从高值方向偏向于第三亲本,而不超过单交中的高值亲本,当第三亲本高于单交的两亲本时,后代分布高于单交两亲本而低于第三亲本,表现为偏向于高值的第三亲本,这说明,用品质性状较好的材料作第三亲本进行三交,后代可能出现更多的品质性状优良的单株。

3 讨论

O'Brien 等^[5]指出,为改善品质可以在产量选择之前进行品质选择。欲在早代按品质性状进行选择,那么提供足够的遗传变异至关重要。Kibite 等^[6]研究的结果表明,回交群体遗传变异的大小与轮回亲本有关。本试验从亲子相关和后代的分离与分布方面表明,在选配亲本时应注意选择品质比较好的材料作亲本。

欲在早代对品质性状进行选择,需要选择一些测定方法微量简便、遗传力高,与小麦最终利用品质有较好相关性的性状。沉淀值是早代最值得重视的一个选择指标^[7],采用微量法(2 g)测定 S. D. S 沉淀值不仅用量小,而且快速、简便,还由于沉淀值是烘烤品质的一个重要指标,因此,在早代,对单株进行 S. D. S 沉淀值测定,选择高沉淀值的单株,可能是加速小麦品质改良的一条有效途径。本试验只是利用回交、三交的 F_1 代群体进行研究,对以后世代的分离情况还有待于做进一步的研究。

参 考 文 献

- 1 张彩英,李宗智. 冬小麦若干加工品质性状遗传变异及相关性研究. 河北农业大学学报,1989,12(3):8~15
- 2 王岳光,王建设,刘广田. 小麦籽粒品质性状的遗传及早代选择效应. 北京农业大学学报,1994,20(4):355~360
- 3 王岳光,刘广田. 不同组合方式对小麦性状遗传变异表现的影响: 1. 籽粒产量和品质性状的遗传变异. 中国农业大学学报,1997,2(1):21~26
- 4 马育华. 植物遗传育种的数量遗传学基础. 南京:江苏科学技术出版社,1984
- 5 O'Brien L, Ronalds J A. The effect on yield distribution of early generation for quality. Aust J Agric Res, 1987, 37(3):211~218
- 6 Kibite S, Evans L E. Effect of population structure on protein yield improvements in spring wheat. Theor Appl Genet, 1987, 74:625~632
- 7 李宗智. 冬小麦若干品质性状遗传及相关的研究. 作物学报,1990,16(1):8~17