

春小麦主要营养品质性状的配合力分析*

阎文义

(黑龙江省农科院作物育种所)

摘要 本文对5个春小麦品种的蛋白质含量、赖氨酸、色氨酸、蛋氨酸含量进行了完全双列杂交的配合力分析。方差分析表明,除蛋氨酸(克/100克蛋白质)的一般配合力外,其它品质性状的一般配合力和特殊配合力方差均达到了显著或极显著水平。依据一般配合力效应,特殊配合力效应及特殊配合力方差,讨论了亲本品种有关性状的遗传特点及其在育种中的应用。

关键词 春小麦 品质 配合力

中图分类号 S512.1

1 材料与方法

1985年选用5个品质及农艺性状不同的春小麦品种(表1)为亲本,进行的完全双列杂交。1986年春将25个组合的种子种于大田,完全随机区组设计,三次重复,单行区,行长1米,行距30厘米,株距5厘米,风干考种。生化分析:粗蛋白凯氏法;各种氨基酸由日立835-50型氨基酸自动分析仪测得。统计分析按Griffing的方法I固定模型进行。试验地点为东北农业大学农学系。

表1 5个亲本的主要形态和生化特征

品 种	单株产量 (g)	千粒重 (g)	蛋白质 (%)	赖氨酸 (mg/100 g 粒重)	赖氨酸 (g/100 g 蛋白质)	色氨酸 (mg/100 g 粒重)	色氨酸 (g/100 g 蛋白质)	蛋氨酸 (mg/100 g 粒重)	蛋氨酸 (g/100 g 蛋白质)
东北 120	8.8	38.0	13.89	396.1	2.86	134.2	0.97	206.5	1.49
墨北 1 号	8.6	45.6	14.52	412.1	2.84	135.0	0.93	188.4	1.30
克早九号	7.7	41.4	14.49	421.4	2.91	122.5	0.85	218.6	1.51
克丰三号	8.6	36.9	14.72	419.0	2.85	143.2	0.98	218.3	1.48
Kenya356A	8.2	40.7	16.73	482.7	2.89	152.5	0.91	258.1	1.54

2 结果与分析

2.1 配合力方差

表2表明,除色氨酸(克/100克蛋白质)组合间方差不显著外,其余6个性状的组合方差均达到了极显著水平。于是对这6个性状进行了配合力分析(表3)。结果表明,除蛋氨酸(克/100克蛋白质)的一般配合力方差外,其它性状的一般配合力方差和特殊配合力方差均达到了显著或极显著水平。蛋白质含量和赖氨酸(毫克/100克粒重)的一般配合力方差和特殊配合力

* 收稿日期 1995-07-18

方差均达到极显著水平。并且 $V_{g,c,a} \gg V_{s,c,a}$ (两者之比分别为 30.75 和 25.96)。表明这两个性状的遗传中,基因加性和非加性效应均起重要作用,但两者相对而言,基因加性效应占绝对优势;色氨酸和蛋氨酸的 100 克粒重含量一般配合力方差达极显著水平, $V_{g,c,a} > V_{s,c,a}$, (两者之比为 10.43 和 11.20),说明基因的加性和非加性效应对这两个性状的遗传均有显著作用,但相对而言,基因的加性效应更为重要;赖氨酸(克/100 克蛋白质)含量的两种配合力方差均达到了极显著水平, $V_{g,c,a}/V_{s,c,a}$ 为 1.90,说明该性状的遗传,基因的加性和非加性效应都有极显著作用,但加性效应略占优势;蛋氨酸(克/100 克蛋白质)的一般配合力方差不显著,特殊配合力方差达到了极显著水平, $V_{g,c,a}/V_{s,c,a}$ 为 0.4,说明该性状遗传中,以基因非加性效应为主。

表 2 7 个生化性状的方差分析

变异来源	蛋白质 (%)	赖氨酸 (mg/100 g 粒重)	赖氨酸 (g/100 g 蛋白质)	色氨酸 (mg/100 g 粒重)	色氨酸 (g/100 g 蛋白质)	蛋氨酸 (mg/100 g 粒重)	蛋氨酸 (g/100 g 蛋白质)
区 组	3.5	12.9×10^6	31.6	0.5×10^6	2.5	2.9×10^6	3.6
组 合	15.65**	13.3×10^6 **	4.13**	5.8×10^6 **	1.52	6.7×10^6 **	2.18**
区组×组合	2.4**	2.6×10^6 **	2.3**	2.1×10^6 **	2.2**	1.9×10^6 **	1.8*
机 误	0.3634	274.1	0.01231	138.3	0.00631	264.8	0.01244

注: ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$ 。

表 3 6 个生化性状配合力方差分析

性 状	蛋白质 (%)	赖氨酸 (mg/100g 粒重)	赖氨酸 (g/100g 蛋白质)	色氨酸 (mg/100g 粒重)	蛋氨酸 (mg/100g 粒重)	蛋氨酸 (g/100g 蛋白质)
G、C、A 方差	4.7925**	3219.02**	0.01197**	513.68**	1165.41**	0.00262
S、C、A 方差	0.1559**	123.99**	0.00629**	492.53**	104.02*	0.00648**
机 误	0.06057	45.66	0.00205	23.05	44.14	0.00207
G、C、A/S、C、A	30.75	25.96	1.90	10.43	11.20	0.40

注: ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$ 。

表 4 5 亲本 5 个性状的一般配合力效应及差异显著性

亲 本 \ 性 状 效 应	蛋白质 (%)	赖氨酸 (mg/100g 粒重)	赖氨酸 (g/100g 蛋白质)	色氨酸 (mg/100g 粒重)	蛋氨酸 (mg/100g 粒重)
东北 120	-0.5518c	-13.5c	0.0162ab	-4.1c	-6.5bc
垦北二号	-0.2828b	-9.0c	-0.0081bc	-3.0bc	-8.4c
克早九号	-0.2111b	1.6b	0.0514a	-5.7c	-2.1b
克丰三号	-0.1631b	-9.6c	-0.0348c	0.7b	-1.7b
Kenya356A	1.2089a	30.5a	-0.0247bc	12.1a	18.6a
标准差	0.11012	3.0234	0.02026	2.14813	2.97259
L、S、D、0.05	0.21925	6.0196	0.04233	4.27692	5.91843

注:数字后凡标有不同英文字母的数字间差异显著。

2.2 一般配合力效应

表 4 表明,同一性状不同品种的一般配合力效应大小不同。蛋白质含量,赖氨酸、色氨酸和蛋氨酸的 100 克子粒含量,一般配合力效应较高的亲本均为 Kenya356A,并且与其它亲本存

在极显著差异。赖氨酸(克/100 克蛋白质)一般配合力效应较高的亲本为克旱九号,Kernya35-6A 则较低。

同一品种不同性状的一般配合力效应也不相同。说明不同品种在所研究的各性状上各具特点。因此,通过选配不同优良性状的亲本杂交后,累代选择可能获得兼具双亲优点的品系。

表 1、表 4 的结果表明,亲本本身性状水平的高低与亲本的一般配合力效应大小,即有一致性的情况,也有不一致性的情况。因此,在选配亲本时,即要注意亲本的自身表现,又要注意优良亲本的作用。一般配合力较高的性状反应了亲本基因加性效应较大,易在后代中遗传和固定,选择效果一般较好;一般配合力中等,那就要结合亲本表现一起考虑;而一般配合力效应较低者,一般不易对亲本作出正确估计,应视其特殊配合力方差再作定论。

3 特殊配合力效应

表 5 表明,同一性状不同组合的特殊配合力效应差异很大。不同性状的特殊配合力效应的变异幅度也不一致。特殊配合力结果与中亲优势的大小并不总是一致的。在蛋白质含量上 S₁₅、S₂₃ 的特殊配合力效应值较大,中亲优势也较大;S₁₄ 特殊配合力效应的值在该性状上也较大,但其中亲优势却不明显,因此,在判断和利用组合时,最好是把两种分析结合起来考虑。

表 5 F₁ 不同组合 6 个性状的特殊配合力效应

组 合	蛋白质 (%)	赖氨酸 (mg/100g 粒重)	赖氨酸 (g/100g 蛋白质)	色氨酸 (mg/100g 粒重)	蛋氨酸 (mg/100g 粒重)	蛋氨酸 (g/100g 蛋白质)	
S ₁₁	0.1221	5.4	0.0157	5.4	—	4.5	—0.0436
S ₁₂	—0.3085	—0.4	0.0561	—6.0		2.9	0.0501
S ₁₃	—0.2402	—6.7	—0.0022	—1.2		—2.4	0.0069
S ₁₄	0.0218	0.3	—0.0067	0		0.5	0.0553
S ₁₅	0.4048	1.4	—0.0629	1.8		—4.6	—0.0686
S ₂₂	0.2108	12.4	0.0403	4.0		18.7	—0.1509
S ₂₃	0.3491	5.2	—0.0286	6.4		6.2	0.0082
S ₂₄	—0.1272	—13.3	—0.0637	—2.9		5.7	0.0542
S ₂₅	—0.1242	—3.8	—0.0042	—1.6		4.0	0.0385
S ₃₃	0.0375	0.5	—0.0035	—3.1		1.0	—0.0010
S ₃₄	—0.2489	—2.5	0.0271	—6.3		—9.1	—0.0383
S ₃₅	0.1025	3.4	0.0072	4.2		6.4	0.0333
S ₄₄	0.1748	20.6	0.1077	4.9		—2.3	—0.0330
S ₄₅	0.1794	—5.0	—0.0644	4.3		—2.8	—0.0381
S ₅₅	—0.5625	4.0	0.1244	—8.7		—3.0	0.0349
S、E (sij—ski)	0.1906	5.234	0.03507	3.719		5.146	0.03528
S、E (sij—sik)	0.2201	6.044	0.04049	4.294		5.942	0.04073
S、E (sii—sij)	0.2696	7.402	0.04960	5.259		7.278	0.04989

同一组合各性状特殊配合力效应的相对大小也有较大差异。如 S₂₃ 组合蛋白质含量、色氨酸(毫克/100 克粒重)、赖氨酸(毫克/100 克粒重)都名列前茅。但对赖氨酸(克/100 克蛋白质)却位在较后。具有一共同亲本的组合间,其特殊配合力效应也表现一定的差异。并且对某一性状来说,其特殊配合力效应值大小顺序并不完全与另外几个亲本的表现顺序相一致。这些都说明

明各个组合在各品质性状上各具特点,在小麦品质遗传育种中应视具体情况具体分析。

表 5 的资料还表明,亲本本身也存在特殊配合力效应。并且同一性状不同亲本的特殊配合力效应不同;同一品种各性状特殊配合力效应的相对大小也不同。

4 讨论

就本研究的供试材料而言,蛋白质含量、赖氨酸、色氨酸和蛋氨酸的 100 克子粒含量的遗传中,基因加性效应占绝对优势;赖氨酸(克/100 克蛋白质)的遗传中,基因加性和非加性效应均起重要作用,加性效应略占优势;蛋氨酸(克/100 克蛋白质)以基因非加性效应作用为主。这些结果与前人^[2,3,5]的研究或同或异。作者认为这和供试材料有关。

一般配合力高低和亲本本身的表现并不总是一致的。作者认为产生这一现象的原因是亲本本身包含的加性 \times 加性的上位性效应的大小不同所致。因此在评价亲本时应将两者结合起来考虑。特殊配合力和杂种优势虽然都是反映基因非加性效应的参数,但二者的分析结果并不总是一致的。原因是两者所反映的非加性效应的成分不同。在实际应用中,应把两者结合起来考虑。对一些特殊配合力效应较高的组合,除可以利用杂优外,如果是加性 \times 加性的上位性效应,则可选中选出能稳定遗传的优良后代。

配合力分析可以对亲本及组合作出较为全面的评价。但是每一种方法都有其局限性。因此对亲本及组合的评价要综合多方面的信息,以便作出较为实际的评价。本研究的五个供试亲本中,Kenya356A 各品质性状本身含量较高,蛋白质含量等绝大多数性状的一般配合力也较高,并且蛋白质含量等性状还有较大的特殊配合力方差,因此该品种可作为综合品质较好的亲本利用;克旱九号的赖氨酸(克/100 蛋白质)的一般配合力较高,蛋白质含量的特殊配合力方差较大,并且为东北春麦区当前的主栽品种之一,因此该品种可作为农艺及提高蛋白质中赖氨酸含量的亲本加以利用。

Analysis on the Combining Ability of Quality Characteristics for Main Nutrition of Spring Wheat

Yan Wenyi

(Crop Breeding Institute, Helongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract Combining ability of seven characteristics of content of protein, lysine, tryptophan and methionine etc of five spring wheat varieties were estimated in mating pattern of diallel system (including reciprocal crosses). The result showed that general and specific combining ability of others quality characteristics were statistically significant at levels of 0.05 and 0.01, respectively. As shown by variance analysis except general combining ability of methionine (g/100g protein), the heredity for the characteristics in question of the parents were studied, and the use value of the parents in cross breeding was also evaluated.

Key words Spring wheat, Quality, Comining ability