

小麦与小黑麦杂交子粒蛋白质含量遗传研究*

张玉清

(黑龙江省农业科学院盐碱土利用改良研究所)

摘要 本试验采用6个小麦类型的桥梁品种和5个小黑麦稳定的品系杂交。用不完全双列杂交法配成30个组合。对杂种后代子粒蛋白质含量进行遗传变异组成和遗传力等参数的估算,研究了子粒蛋白质含量的遗传方式及配合力等。试验结果表明:子粒蛋白质性状的遗传变异组成中,均以基因加性效应占绝对优势。子粒蛋白质含量具有超亲现象,是多基因互补,遗传因子互作的结果。

关键词 小麦 小黑麦 子粒蛋白质 遗传

中图分类号 S512.1

蛋白质含量的基因型与环境互作的结果,是有加性性质,所以表现了优势,具有超高亲现象、能创造出超双亲的高蛋白品种和亲本材料,为麦类作物高蛋白育种打下了物质基础和理论基础。因此对掌握蛋白质含量遗传控制的理论和实践有重要意义,并帮助育种工作者制定有效的育种方案和选择方案,探索出采用遗传育种途径提高小黑麦和小麦蛋白质含量,并选出更多的高蛋白亲本材料和品种,满足人民对蛋白质的需求,有着深远意义。

1 材料与方法

本试验在呼盟农科所进行的用小麦桥梁品种六个为母本 $P_1(i)$,小黑麦五个为父本 $P_2(i)$,采用不完全双列杂交方法,配成30个杂交组合,得到的杂交种子1984年种于试验地中,并留下一部分种子,1985年把 F_2 代的种子种下一半,留一半,1986年 F_1 、 F_2 、 F_3 代同时种下。

采用随机区组排列,重复三次, F_1 代共90个小区,每个小区两行,行长3米,行距40公分,株距5公分,采用一般田间管理,分别在各品种的子粒成熟时收获。每一亲本和杂交组合都是三次重复,从每个亲本及杂交 F_1 中,随机取样12克,烘干粉碎。用GQA-31EL型,万能谷物分析仪进行蛋白质测定。所取数据采用不完全双列杂交法进行分析。

2 结果与讨论

试验结果分析列入表1~表6中。从(表2)可以看出,组合间方差的 F 值达到了极显著水准。结合方差分析Ⅰ(表3)看出亲本 P_{1i} ,亲本 P_{2j} 和交互作用方差的 F 值在模型Ⅰ中都到极显著,在模型Ⅱ中除了 P_{2j} 以外也都达到极显著。从遗传育种的角度对试验结果予以讨论。

2.1 关于亲本的选配和组合的选择

从表3看出,蛋白质性状的一般配合力方差与特殊配合力方差相比,前者占绝对优势。从表6已知道蛋白质性状的一般配合力与特殊配合力相比,亦是前者占绝对优势。这说明蛋白质性状,在杂种后代的遗传组成中,是以基因的加性效应占绝对优势。即等位基因间和非等位基

* 收稿日期:1995-03-13

表 1 小黑麦组合与区组蛋白质含量分类表

组	重 复		I	I	II	IV	组合之和	组合平均
	合						Y _i	Y _j
441	A1		19.8	19.7	19.16	18.15	76.81	19.20
	2		18.92	18.90	18.80	18.00	74.62	18.66
	3		18.05	18.15	18.00	18.00	72.2	18.05
	4		17.36	17.26	17.00	17.00	68.62	17.16
	5		17.13	18.50	17.90	18.00	71.53	17.88
445	B1		18.20	18.21	18.22	18.10	72.73	18.18
	2		18.24	18.20	18.22	18.20	72.86	18.22
	3		17.98	17.90	17.80	17.87	71.55	17.89
	4		18.26	18.20	18.02	18.05	72.53	18.13
	5		18.00	18.10	18.15	18.10	72.35	18.09
701	C1		18.71	18.60	18.69	18.69	74.69	18.67
	2		18.00	18.01	17.90	18.00	71.91	17.98
	3		17.36	17.36	17.40	17.39	69.51	17.38
	4		18.82	18.80	18.79	17.80	74.21	18.55
	5		19.16	19.00	19.09	19.10	76.35	19.09
207	D1		15.79	15.70	15.70	15.78	62.97	15.74
	2		15.80	15.79	15.71	15.79	63.09	15.77
	3		16.00	16.10	16.05	16.11	64.26	16.07
	4		14.00	14.10	14.05	14.11	56.26	14.07
	5		17.00	17.10	17.20	17.19	68.49	17.12
桥×沙	E1		17.92	17.90	17.90	17.89	71.61	17.90
	2		18.28	18.20	18.18	18.28	72.94	18.24
	3		18.82	18.80	18.80	18.79	75.21	18.80
	4		17.25	17.20	17.20	17.15	68.80	17.20
	5		18.48	18.40	18.43	18.41	73.72	18.43
桥×南	F1		16.24	16.04	16.05	16.17	64.5	16.13
	2		17.81	17.79	17.80	17.78	71.18	17.80
	3		15.00	15.10	15.05	15.10	60.25	15.06
	4		15.90	17.20	15.87	15.88	64.85	16.21
	5		17.90	17.80	17.81	17.88	71.39	17.85
区组合	Y _j		526.18	528.11	524.94	522.76	2101.99	

因间的累加作用而引起的变异量。这说明杂种后代的性状表现,主要受亲本性状值的影响。子粒蛋白质含量主要受加性基因支配的。从(表 6)遗传参数可看出蛋白质含量这一性状主要是遗传效应作用的结果,显性效应部分存在,加性效应占绝对优势,受环境影响很小。

从(表 6)总的遗传力看出子代有 71.78%,是由亲代传递而来。从 P_{1i}(小麦)组亲本遗传力看出,子代蛋白质含量有 77.93%。是由亲代(母本—小麦)传递下来的。从 P_{2j}(黑麦)组亲本遗

传力看出子代蛋白质含量有 30.62%是由亲代(父本—黑麦)传递于子代,传递力不如母本。

表 2 蛋白质含量方差分析 I

变 因	df	ss	MS	F		0.05	0.01
区 组	3	0.50319	0.168				
组 合	29	180.141	6.212	105.288	**	1.60	1.94
误 差	87	5.149	0.059				
总 计	119	185.7935					

表 3 配合力方差分析 II

变异来源	df	ss	MS	F		0.05	0.01
				模型 I	模型 II		
P _{1i} 小麦	5	115.02	23.004	389.90**	10.50**	2.33	3.25
P _{2j} 小黑麦	4	21.30	5.325	90.25**	2.43	2.48	3.56
P _{12ij} 互作	20	43.821	2.191	37.14**	37.14**	1.70	2.11
误 差	87	51.49	0.059				

表 4 蛋白质含量的 \hat{g}_i 、 \hat{g}_j 和 \hat{s}_{ij}

<div><div>P_{2j}</div><div><div>P_{1i}</div><div>S_{ij}</div></div></div>		1	2	3	4	5	\hat{g}_i
A		0.89	0.21	0.17	-0.4	-0.87	0.67
B		-0.04	-0.14	0.10	0.66	-0.57	0.58
C		0.22	-0.61	-0.64	0.85	0.20	0.81
D		-0.13	-0.24	0.63	-1.05	0.81	-1.71
E		-0.33	-0.13	1.00	-0.28	-0.24	0.59
F		-0.60	0.93	-1.24	0.23	0.68	-0.91
\hat{g}_j		0.12	0.26	-0.31	-0.63	0.56	

从试验结果可知,ni69-701 小麦品种一般配合力最高、为 0.81,其相对效应值为 4.62% 且具有耐湿性好,叶枯病轻,蛋白质含量高等优点而且子粒蛋白质的效应显著。说明该品种是以加性基因效应为主的基因型,是一个综合性状好的亲本。桥梁品种(73-441)蛋白质含量为 15.32%,在 6 个品种中占第三位。从一般配合力角度看为 0.67,其相对效应值为 3.82%,并具有丰产性和抗灾力强等优点,是一个好的亲本。74-207 短是一个短秆较好材料,但从一般配合力角度看为负值(相对效应值为-10.10%)不是一个好亲本,文本—小黑麦 WR242 品种,一般配合力最高为 0.56,其相对效应值为 3.20%综合性状较好,是一个好的亲本。

从特殊配合力的相对效应值看出,以 E、3、F、2 和 C、5 结合为最高, $\hat{SE}_3=5.71\%$ 、 $\hat{SF}_2=5.31\%$ 和 $\hat{SC}_5=5.17\%$ 、A、1 次之 $\hat{SA}_1=5.08\%$ 、F₃ 和 b₄ 为最低(分别为 7.08 和 -5.99%)所以选择亲本配合力高的或略低的,其特殊配合力的相对效应值也高,子代蛋白质含量也高,在这样的组合中选育蛋白质含量高的品种是有潜力的。白质含量的遗传能力很强,特别是加性效应占绝对优势,这说明亲代传给子代的能力很强,亲

2.2 后代的选择

从试验分析看出蛋白质含量的一般配合力较高,易在后代稳定下来,选择效果是好的,蛋

表 5 黑麦双组亲本 g_{ca} 和 S_{ca} 的相对效应值

P_2 小麦 P_{1y} S_{ij}		1WR822	2WR207	3WR236	4WR836	5WR242	\hat{g}_i
A 桥×南大粒		5.08	1.20	0.97	-2.28	-4.97	3.82
B73-445		-0.23	-0.80	0.57	3.77	-3.25	3.31
C 克 69-701		1.26	-3.48	-3.65	4.85	5.17	4.62
D 克 74-207 短		-0.74	-1.37	3.60	-5.99	4.62	-10.10
E 桥×沙瑞克		-1.88	-0.74	5.70	-1.60	-1.37	3.37
F73-441		-3.42	5.31	-7.08	1.31	3.88	-5.19
\hat{g}_j		0.68	1.48	-1.77	-3.60	3.20	

白质的性状在子代中,将有很多机会表现出来。所以在早代选择、效果很好。

表 6 方差分量的估计和遗传力的估算

项 目 性 状	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}^2_{1+2}$	$\hat{\sigma}^2_2$	$\hat{\sigma}^2_3$	$\hat{\sigma}^2_4$	h^2_1	h^2_2	$\hat{\sigma}^2$		$\hat{\sigma}^2$	
										h^2_1	h^2_2	h^2_3	h^2_4
	0.059	1.04	0.13	1.17	0.53	1.70	1.76	96.32	71.78	97.79	77.93	93.05	30.62

2.3 小黑麦子粒蛋白质含量高

小麦子粒蛋白质含量较高,小黑麦子粒的蛋白质含量高,小麦与小黑麦属间杂交种,经染色体加倍而得到的双二倍体小黑麦子粒蛋白质往往高于亲本,具有超高亲现象,因子粒蛋白质含量的基因互补与环境互作,而表现这个性状的变异及数值大小。从本试验分析和多年麦类蛋白质分析也得出同样结果。

2.4 具有超亲现象

根据麦粒的硬粒性,沉降作用和在微量面粉测定仪中测定的面筋强度、均可说明遗传因子的互作,具有加性性质,所以表现了优势具有超高亲现象、能选出超双亲的高蛋白品种。

The Genetic Study on Protein Content of Hybrid Seeds of Wheat and wheat-rye

Zhang Yuqing

(The Institute of utilization and Improvement of Alkaline Saline Soil, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciencesca)

Abstract The expeinment used 6 wheat bridge varieties and 5 stable wheat-rye lines, mede 30 cross combinations, estimated the compenents of genetic vamation and heritability of protein Content in hybrid seeds and studyed the genetic ways and combining ability of protein content in seeds. The results showed that the additine effect of genes held a dominant position in all components of genetic variation of protein content in seeds. The protein content in seeds, had ultraparents phenomenon and was the re-sults of polygenic complement and genetic factor reaction.

Key words Wheat, Wheat-rye, Protein in seeds, Qenetic