

低酚棉亲本产量有关性状的遗传研究

刘有良 李 肖

(陕西省农业科学院棉花研究所, 陕西三原 713800)

摘 要 应用双列杂交法研究低酚棉亲本产量性状的遗传表现。结果表明: 陕 9702、中 13 和冀 2031 为一般配合力较好的优良亲本。结合特殊配合力分析表明, 较强杂种优势组合是陕 9702 \times 中 13、石 16 \times 中 13 和陕 9702 \times 冀 2031; 单株籽棉、单株皮棉、单株铃数一般配合力和特殊配合力效应值均较高。根据遗传力的表现, 这些性状在低酚棉育种后代选择中应放在早代进行。

关键词 低酚棉, 遗传配合力, 产量性状

分类号 S562.032

低酚棉是棉酚含量在 0.02% 以下^[1], 皮棉产量和品质与常规棉相当, 以综合利用为主的棉花新类型。由于棉酚含量的影响, 低酚棉经济性状的遗传与常规棉不同^[2]。虽然国内外对常规棉经济性状的遗传进行了广泛的研究^[3-6], 但所得结论对低酚棉育种指导有限。前人^[7-9]对低酚棉亲代之间遗传力、遗传进度进行了研究, 认为产量性状中衣分、籽指遗传力高, 单株籽棉、单株皮棉遗传进度快, 也有人认为铃重和衣分的遗传力高, 单株铃数遗传进度快^[7-9]。而对一般配合力和特殊配合力研究较少。本研究选取低酚棉具有代表性的 6 个亲本及其杂交 F_1 代, 就产量性状对低酚棉亲代与子代关系进行遗传分析, 为低酚棉的杂交育种提供理论依据。

1 材料与方 法

材料 由陕 9702、陕 D_2 、石 16、陕 9516、冀 2031 和中 13 组成, 其中石 16、冀 2031 和中 13 为审定通过低酚棉品种, 经济性状表现良好; 中 13 为对照品种; 陕 9702、陕 D_2 和陕 9516 为本课题自选低酚棉品系, 产量性状表现突出。这些品种(系)纯度较好, 均为中熟品种, 在一定程度上代表了全国低酚棉的育种水平。

根据不完全双列杂交第 4 种方法, 上述材料可组成 15 个杂交组合, 其编号见表 1。

表 1 各品种杂交组合

	陕 D_2	石 16	陕 9516	冀 2031	中 13
陕 9702	陕 9702 \times 陕 D_2	陕 9702 \times 石 16	陕 9702 \times 陕 9516	陕 9702 \times 冀 2031	陕 9702 \times 中 13
陕 D_2	1	2 陕 D_2 \times 石 16	3 陕 D_2 \times 陕 9516	4 陕 D_2 \times 冀 2031	5 陕 D_2 \times 中 13
石 16		6	7 石 16 \times 陕 9516	8 石 16 \times 冀 2031	9 石 16 \times 中 13
陕 9516			10	11 陕 9516 \times 冀 2031	12 陕 9516 \times 中 13
冀 2031				13	14 冀 2031 \times 中 13
					15

收稿日期 1997-08-13

课题来源 陕西省农科院青年科学基金资助项目

作者简介 刘有良, 男, 1963 年生, 助研, 硕士

方法 试验于 1994年在陕西省棉花研究所进行。试验采取随机区组设计,单行区,重复 3次,行长 4 m,行距 0.6 m,每行留苗 18株。10月底 1次收获,各行内随机取样 6株,记录和测定各性状,分小区按性状求均值。试验管理按统一要求进行。根据杂种优势的计算方法^[10]和不完全双列杂交法^[11]对试验资料进行处理,并进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 品种优势的表现

低酚棉 F₁代杂交组合的单株产量具有较强杂种优势。多数组合的产量相关性状表现明显的对照优势和超亲优势,优势的变化因组合和性状而异。

表 2 低酚棉产量性状杂种优势分析

%

组合	铃重		衣分		籽指		衣指		铃数/株		籽棉/株		皮棉/株	
	对照优势	超亲优势	对照优势	超亲优势	对照优势	超亲优势	对照优势	超亲优势	对照优势	超亲优势	对照优势	超亲优势	对照优势	超亲优势
1	8.68	-6.73	8.70	-1.04	-0.62	4.02	13.36	0.49	40.45	36.03	54.66	29.69	68.10	27.98
2	13.45	-2.64	7.50	-2.13	1.45	-1.61	13.54	-2.86	36.21	19.93	54.94	29.93	67.77	27.73
3	24.65	6.97	7.47	-2.36	-3.40	1.09	8.16	-2.67	1.84	-1.37	27.55	6.96	37.64	4.79
4	21.85	4.57	12.01	1.98	-2.39	-7.21	15.40	-2.96	43.28	9.75	74.03	26.41	95.36	31.11
5	19.61	2.64	11.09	1.14	-4.46	-4.46	13.54	2.17	75.81	70.27	111.34	77.23	135.43	79.24
6	0.84	1.41	6.16	-2.88	-1.66	-4.63	7.98	-7.62	20.23	5.85	21.34	8.09	29.14	4.74
7	3.36	2.22	10.42	0.33	-7.89	-3.57	7.98	-4.28	-0.56	8.15	1.86	17.51	12.58	18.60
8	6.16	0.26	6.69	-2.07	-3.43	-8.19	7.05	-9.98	-9.05	-30.34	-4.86	-30.89	1.21	-32.07
9	10.36	10.36	1.53	-6.80	-6.23	-6.23	-2.78	-13.82	-21.78	-21.78	-14.11	-14.11	-12.80	-12.80
10	12.88	11.63	5.32	-4.30	3.12	0.00	7.98	-7.62	-6.65	-17.81	-3.83	-7.50	9.60	-11.10
11	15.13	8.73	5.60	-3.39	1.45	-3.55	10.58	-7.02	33.38	2.17	53.87	11.77	62.25	8.89
12	17.93	17.93	8.53	-0.71	-5.82	-8.66	10.38	-5.56	72.14	51.56	102.49	80.39	119.98	78.42
13	10.08	3.97	9.89	-0.15	1.76	-3.26	18.36	-0.47	2.26	-21.67	13.95	-17.23	25.06	-16.07
14	11.48	10.25	10.59	0.48	-4.46	-4.46	17.99	17.99	-0.56	-0.56	10.55	10.55	23.29	23.29
15	26.33	19.31	11.32	3.12	0.00	-9.18	6.31	-10.61	24.04	-4.98	56.13	13.41	74.06	16.81

同一组合不同性状的杂种优势变化很大。由表 2可以看出,对照优势以皮棉/株、籽棉/株、铃数/株变化较大,铃重、衣指、衣分变化次之,籽指的变化较弱。超亲优势的变化表现在皮棉/株、籽棉/株、铃数/株上较为突出,其次为铃重和衣分,最后是籽指和衣指。总的来说,两种优势对产量性状的变化趋势一致,说明与育种密切相关的对照优势同遗传密切相关的超亲优势达到较好的统一。

同一性状不同组合杂种优势也有差异,7个性状的杂种优势分类比较(表 2)显示,铃重以组合冀 203K 中 13,陕 9702× 陕 9516,陕 9702× 冀 2031表现较为突出;衣分则以冀 203K 中 13,陕 9702× 冀 2031,陕 9702× 中 13表现较好;籽指以石 16× 陕 9516,陕 9516× 冀 2031,石 16× 冀 2031较大;衣指以陕 9702× 陕 D₂,陕 9516× 中 13,陕 9702× 中 13较高;铃数/株以陕 9702× 中 13,石 16× 中 13,陕 9702× 冀 2031最佳;皮棉/株和籽棉/株以陕 9702× 中 13,石 16× 中 13最好,其次为陕 9702× 冀 2031,陕 9702× 石 16。

7个产量性状综合分析可以看出,陕 9702× 中 13,石 16× 中 13,陕 9702× 冀 2031等组合有较强的对照优势和超亲优势,同时显示陕 9702,中 13,冀 2031,石 16为较好的优

良亲本。

2.2 一般配合力分析

分析结果(表 3)表明:同一亲本不同性状的一般配合力不同,籽棉株、皮棉株和铃数株的变幅较大,其余 4 个性状的变幅较小。根据一般配合力效应值可以看出,籽棉株、皮棉株、铃数株的一般配合力值相对较大,其次为衣分和铃重,籽指和衣指最小。

表 3 亲本的一般配合力效应值

亲本	铃重	衣分	籽指	衣指	铃数/株	籽棉株	皮棉株
陕 9702	0.18	0.52	0.03	0.16	1.66	8.43	4.34
陕 D ₂	-0.34	-0.67	-0.22	-0.25	-1.32	-8.24	-2.59
石 16	-0.07	-0.70	0.23	-0.02	0.91	2.99	-0.78
陕 9516	-0.05	0.25	-0.001	0.12	-1.89	-8.31	-2.37
冀 2031	0.11	0.41	0.20	0.08	-0.17	0.25	1.02
中 13	0.16	0.13	-0.24	-0.09	0.81	4.88	0.38

同一性状不同亲本一般配合力效应值变化很大(表 3),将亲本相互比较得出,籽棉株以陕 9702,中 13和石 16居参试亲本之首;皮棉株以陕 9702,冀 2031和中 13最高;铃数株以陕 9702,中 13,石 16表现最为突出;衣分以陕 9702,中 13,冀 2031最好;铃重以陕 9702,中 13,冀 2031最大;籽指和衣指均为陕 9702 冀 2031表现较好。将各性状综合比较得出:一般配合力表现较好的亲本有陕 9702 中 13 冀 2031;表现差的为陕 D₂ 陕 9516。这同 2.1 的分析结果一致。

2.3 特殊配合力分析

特殊配合力分析结果(表 4)表明,同一组合不同性状之间籽棉株、皮棉株的效应值较大,其次为铃数株,其余 4 个性状的效应值较小。说明上述 3 个产量性状对组合的要求较严,表现在特殊配合力上对组合的变化较为敏感,而其余 4 个性状的变化相对稳定,对组合的敏感性较差。因而在低酚棉育种时应根据性状,分别对待,以选出优势组合来。

表 4 组合的特殊配合力效应值

组合	铃重	衣分	籽指	衣指	铃数/株	籽棉株	皮棉株
1	-0.02	0.33	0.33	0.24	1.05	4.07	0.57
2	-0.12	-0.07	0.09	0.03	-1.48	-7.09	-1.27
3	0.26	-1.03	-0.15	-0.39	-1.10	-2.72	-2.41
4	0.01	0.44	-0.25	0.03	0.11	0.48	-0.58
5	-0.13	0.33	-0.01	0.09	1.42	5.28	3.69
6	-0.05	0.64	0.04	0.14	0.37	1.08	2.16
7	0.02	1.22	-0.33	0.01	1.71	7.45	2.25
8	-0.03	-0.78	-0.10	-0.01	-0.62	-2.81	-2.17
9	0.07	-2.91	0.07	-0.38	-2.50	-9.78	-2.80
10	0.09	-0.57	0.28	-0.23	-0.95	-3.28	0.16
11	0.02	-0.64	-0.08	0.05	0.15	0.82	1.54
12	0.06	0.63	-0.33	0.12	1.91	8.48	-2.59
13	-0.18	0.05	0.18	0.24	0.76	2.02	-0.24
14	-0.19	0.42	0.02	0.38	-0.42	-3.47	0.22
15	0.19	0.52	0.25	-0.21	-0.41	-0.51	1.45

对同一性状不同组合进行分析得出: 籽棉 株的优势组合为石 16 \times 中 13, 陕 D \times 陕 9516, 陕 970 \times 中 13; 皮棉 株优势组合为陕 970 \times 中 13, 陕 D \times 石 16, 陕 D \times 陕 9516; 铃数 株的优势组合为石 16 \times 中 13, 陕 D \times 陕 9516, 陕 970 \times 中 13.

2.4 遗传力

低酚棉由于棉酚含量极低, 遗传力的大小与常规高酚棉不同, 其遗传及育种与常规高酚棉有区别

由表 5 可知, 低酚棉产量性状广义遗传力大小依次为籽棉 株、铃数 株、皮棉 株、衣指、籽指、衣分、铃重; 狭义遗传力以籽棉 株、皮棉 株、铃数 株的遗传力较强, 其次为铃重和籽指, 衣分和衣指的遗传力最弱. 因而低酚棉育种后代处理过程对籽棉 株、皮棉 株、铃数 株早代选择有效, 衣分和衣指晚代选择效果较好.

表 5 产量性状的遗传力

遗传力	铃重	衣分	籽指	衣指	铃数 株	籽棉 株	皮棉 株
广义遗传力	68.56	71.17	74.25	77.54	89.87	90.41	89.36
狭义遗传力	63.48	50.52	60.82	54.50	77.68	81.56	80.09

3 讨 论

杂种优势在低酚棉育种上的应用应注意亲本的选择及组合的配置, 主要参考亲本一般配合力和组合特殊配合力. 要充分发挥陕 9702, 中 13, 石 16 和冀 2031 等优势亲本的作用. 对陕 970 \times 中 13, 石 16 \times 中 13 和陕 970 \times 冀 2031 等组合, 继续进行产量性状测试, 希望早日选出优良品系来.

低酚棉是一种棉酚含量极低的以综合利用为主的棉花新类型, 它的性状形成以及遗传规律与常规棉 (高酚棉) 不同^[2]. 为了避免育种上的盲目性, 对低酚棉的亲本选配、后代处理等育种过程应采取不同的方法进行. 认为低酚棉产量性状的遗传应由亲代产生的子代进行研究, 然后由子代的表现及配合力的高低预测亲本的优劣及组合的好坏. 由亲本的当代表现预测其优劣有局限性. 此外低酚棉单株籽棉和单株皮棉等性状应直接在早代选择效果较好, 这 and 前人只重视衣分、铃重等性状的早代选择有所不同. 关于遗传力的研究除衣分和铃重外, 其余性状的广义遗传力与前人结果基本一致^[7~9].

参 考 文 献

- 1 张雪林. 我国低酚棉育种的现状和前景. 农牧情报研究, 1992(6): 31~ 35
- 2 刘有良. 棉酚对陆地棉经济性状的影响. 陕西农业科学, 1993(1): 8~ 9
- 3 校百才. 陆地棉 8 个经济性性状配合力、遗传力的初步研究. 棉花学报, 1982(2): 56~ 65
- 4 刘耀斌, 张俊杰. 16 个陆地棉亲本主要经济性性状配合力研究. 陕西农业科学, 1994(2): 12~ 14
- 5 周雁声. 陆地棉双列杂交配合力初步研究. 中国棉花, 1984(1): 36~ 40
- 6 崔瑞敏. 陆地棉 $p \times q$ 交配模式的产量配合力分析. 棉花文献, 1992(4): 5~ 6
- 7 刘永平, 陈建忠. 低酚棉数量性状遗传参数的研究初报. 河北农业大学学报, 1989(4): 34~ 37
- 8 朱乾浩. 低酚棉若干数量性状遗传初步研究. 中国棉花, 1991(2): 13~ 15
- 9 郭承君. 低酚棉杂交后代的经济性状遗传与选择. 中国棉花, 1989(2): 17~ 19

10 西北农学院主编. 作物育种学. 北京: 农业出版社, 1981

11 马育华. 植物育种的量遗传学基础. 南京: 江苏科学技术出版社, 1982

Parent's Heredity of Yield Characters in Glandless Cotton

Liu Youliang Li Zhou

(*Shaanxi Cotton Research Institute, Sanyuan, Shaanxi 713800*)

Abstract Based on the diallel cross, the heredity of yield characters in glandless cotton was studied. The results showed that the parents with high general combining ability were Shaan 9702, Zhong 13 and Ji 2031. The specific combining ability analysis showed that the combinations with high heterosis were Shaan 9702 × Zhong 13, Shi 16 × Zhong 13 and Shaan 9702 × Ji 2031. The characters with both high general combining ability and specific combining ability were seedcotton/plant, lint yield/plant and boll numbers/plant, and when heritability considered, the characters should be selected early in glandless cotton breeding.

Key words glandless cotton, yield character, heterosis, combining ability