

# 大豆粒形指数遗传的初步分析\*

陈 怡 谷秀芝 黄承运 栾晓燕  
杜维广 张桂茹 满为群

(黑龙江省农业科学院大豆所)

## 摘 要

本文应用粒形指数对24个组合的亲本 $F_1$ 和 $F_2$ 代进行了研究,结果表明,不同粒形指数品种杂交的 $F_1$ 代,其粒形指数介于双亲中值。 $F_2$ 代粒形指数表现出中心对称的数量性状的分布特征,估算出粒形指数的广义遗传力( $h^2B\%$ )为50—73.1%。

**关键词** 粒形指数;分布频率;双亲中值

## 前 言

大豆种粒形状为大豆的重要农艺性状之一,又是鉴别品种的主要特征之一。粒形与许多数量性状相关密切。早在1935年金善宝等<sup>[1]</sup>应用129个长江流域大豆品种的研究认为凡是种粒趋于圆形的品种油分含量偏高,油分含量与粒形指数的相关系数为 $0.178 \pm 0.055$ ,蛋白质与粒形指数的相关系数为 $-0.29 \pm 0.053$ 。王金陵<sup>[1]</sup>(1947)以50个陕西大豆品种为材料估算种粒大小与种形指数的相关系数为 $-0.838^*$ 。王彬如<sup>[1]</sup>、翁秀英(1981)对88份东北黄皮大豆进行油分分析表明,种粒圆形的含油量21.43%,椭圆的21.13%,扁圆的为19.21%。张国栋<sup>[3]</sup>(1989)应用栽培与野生大豆杂交研究粒形指数的广义遗传力27.4~79.96%。上述学者对粒形指数与其它性状的相关研究较多,而对其遗传分离研究甚少。我们应用粒形指数研究了大豆粒形的遗传,为大豆品质育种提供依据。

## 材料与方 法

1987年应用不同粒形指数的亲本配制成24个组合,对其亲本和 $F_1$ 代各取15粒, $F_2$

\* 本文于1991年8月5日收到。 This paper was received on Aug. 5, 1991.

代每组合随机取 15 株,每株取 15 粒。用卡尺测量粒宽<sup>[4]</sup>:垂直于种脐的最大距离,粒长:垂直于粒宽,平行于子叶的最大距离。粒厚:垂直于粒宽和粒长中心线的最大距离。精确至 0.1mm。

$$\text{粒形指数} = \frac{\text{长} \times \text{长}}{\text{宽} \times \text{厚}}$$

$$\text{广义遗传力}(h^2B\%) = \frac{V_{F_2} - \frac{1}{3}(V_{P_1} + V_{P_2} + V_{F_1})}{V_{F_2}} \times 100$$

## 结果与分析

### 一、亲本及 F<sub>1</sub> 代粒形指数的平均表现

圆形子粒为大豆子粒的优良外观性状之一,粒形指数愈接近 1,其子粒愈圆。我们采用的 48 个亲本平均粒形指数在 1.032—1.476 之间(表 1)。其中主要推广品种如合丰 25、吉林 20、黑农 30、黑农 29 和合丰 31 等,其粒形指数变化于 1.032~1.21 之间,子粒趋于近圆形。而美国品种如 Evans、Ozzie 和 MA0574 的粒形指数为 1.323~1.426,粒形为椭圆形。

从 24 个组合的 F<sub>1</sub> 代粒形指数看(表 2),有 7 个组合低于中亲值,17 个组合高于中亲值。与高亲值比较,有 6 个组合超高亲值,18 个组合低于高亲值,与低亲值比较,23 个组合高于低亲值,经成对数据 t 测验,F<sub>1</sub> 代与中亲值测得的  $t=2.174, t_{0.01,23}=2.807, P>0.01$ ,表明 F<sub>1</sub> 代粒形指数与中亲值的差异不显著。F<sub>1</sub> 代与高亲值和低亲值测得的  $t=-2.929$  和 3.877,其  $|t|$  均大于  $t_{0.01,23}=2.807$ ,故  $P<0.01$ ,表明 F<sub>1</sub> 代粒形指数与其高亲值和低亲值的差异达到极显著水平。

同时并统计了 F<sub>1</sub> 代粒形指数与亲本的相关与中亲值的相关系数  $r=0.8052^{**}$ ,与高亲值的相关系数  $r=0.7647^{**}$ ,与低亲值的  $r=0.6307^{**}$ ,均达到了极显著水平( $r_{0.01,23}=0.5168$ )。说明 F<sub>1</sub> 代粒形指数与双亲关系极为密切,而与中亲值的相关系数尤其高。

上述结果表明,不同粒形指数的品种杂交,其 F<sub>1</sub> 代的粒形指数介于双亲中值。故在大豆粒形育种中,依据双亲平均值去选配亲本,容易获得成功。

### 二、亲本、F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub> 代粒形指数的次数分布

选择双亲粒形指数差异较大的 5 个组合,统计其粒形指数的分布频率。如表 3 所示,亲本及 F<sub>1</sub> 代的粒形指数分布在 2~4 个分级间。亲本的粒形指数分布高峰各异,F<sub>1</sub> 代分布高峰介于双亲高峰中间。5 个组合的 F<sub>2</sub> 代粒形指数分布在 9 个分级间,相当于亲本及 F<sub>1</sub> 代的 2~3 倍。F<sub>1</sub> 代与其 F<sub>2</sub> 代的分布高峰在同一分级中。F<sub>1</sub> 代的分布范围与其 F<sub>2</sub> 代分布频率较大的分级范围相对应。由此可根据 F<sub>1</sub> 代粒形指数的分布推算出 F<sub>2</sub> 代的分布范围。亲本及 F<sub>1</sub> 代变异系数在 3~9.8% 之间。F<sub>2</sub> 为 9.4~11%。变异系数均相对较小,表明粒形指数是个较稳定的性状。

从图 1 可见,5 个组合的 F<sub>2</sub> 群体的粒形指数的分离具备数量性状的中心对称分布特征。8701、8705 和 8721 组合,其 F<sub>2</sub> 代粒形指数的分布高峰位于 4 级(1.311~1.410),8707 和 8728 组合分布高峰位于 3 级(1.211~1.310)。总的趋势是粒形指数在 3、4 和 5 级的分

表1 24个组合的亲本及F<sub>1</sub>代粒形指数  
Table 1 Seed shape index of hybrids F<sub>1</sub> and parents of 24 crosses

材 料 Materials	数形指数 Seed shape index	材 料 Materials	数形指数 Seed shape index	材 料 Materials	数形指数 Seed shape index
8701 黑农 29 Heinnong No. 29	1. 211	8717 吉林 20 Jilin 20	1. 103	8787 哈 6456 Ha6456	1. 153
Daw90n	1. 47	哈 6045 Ha6045	1. 095	公交 8258-8Gongjiao8258-8	1. 476
MP	1. 34	MP	1. 099	MP	1. 315
F <sub>1</sub>	1. 36	F <sub>1</sub>	1. 133	F <sub>1</sub>	1. 267
8705 合丰 25 HeFeng No. 25	1. 058	8721 黑农 30 Heinnong No. 30	1. 133	8736 哈 8303-2 Ha8303-2	1. 080
哈 2052 Ha2052	1. 325	Evans	1. 381	MB0990	1. 170
MP	1. 192	MP	1. 256	MP	1. 125
F <sub>1</sub>	1. 188	F <sub>1</sub>	1. 274	F <sub>1</sub>	1. 195
8707 吉林 20 Jilin20	1. 077	8722 合 627	1. 032	8789 哈 6303 Ha6303	1. 143
Ozzic	1. 333	吉林 20	1. 103	公交 7911 Gongjiao7911	1. 286
MP	1. 205	MP	1. 068	MP	1. 215
F <sub>1</sub>	1. 215	F <sub>1</sub>	1. 102	F <sub>1</sub>	1. 321
8708 黑农 29 Heinnog No. 29	1. 210	8725 哈 5145 Ha5145	1. 288	8792 合 627	1. 155
MA0574	1. 323	MA0574	1. 416	Marshall	1. 273
MP	1. 262	MP	1. 352	MP	1. 214
F <sub>1</sub>	1. 308	F <sub>1</sub>	1. 327	F <sub>1</sub>	1. 220
8709 黑农 30 Heinnong No. 30	1. 127	8726 哈 3333	1. 135	8794 哈 5064 Ha5064	1. 216
MA0574	1. 347	MA0574	1. 364	绥 495 Suci 495	1. 380
MP	1. 237	MP	1. 280	MP	1. 298
F <sub>1</sub>	1. 305	F <sub>1</sub>	1. 366	F <sub>1</sub>	1. 213
8710 黑农 33 Heinnong No. 33	1. 099	8728 九交 8235 Jujiao8235	1. 366	8796 哈 3257 Ha3257	1. 238
黑农 31 Heinnong No. 31	1. 190	北交 1145 Beijiao 1145	1. 098	绥 4050 Suci4050	1. 117
MP	1. 145	MP	1. 232	MP	1. 178
F <sub>1</sub>	1. 120	F <sub>1</sub>	1. 337	F <sub>1</sub>	1. 233
8712 哈 5064 Ha5064	1. 173	8729 黑农 33 Heinnong No. 33	1. 100	8797 合 627 Ha627	1. 111
黑农 33 Heinnong No. 33	1. 074	哈 9089 Ha9089	1. 200	公交 5813 Gongjiao5813	1. 170
MP	1. 124	MP	1. 150	MP	1. 141
F <sub>1</sub>	1. 170	F <sub>1</sub>	1. 180	F <sub>1</sub>	1. 196
8716 吉林 20 Jilin20	1. 077	8740 哈 5082	1. 308	87102 哈 6303	1. 143
合 627 He627	1. 155	黑农 33 Heinnong No. 33	1. 080	公交 5813 Gongjiao5813	1. 228
MP	1. 116	MP	1. 194	MP	1. 185
F <sub>1</sub>	1. 159	F <sub>1</sub>	1. 140	F <sub>1</sub>	1. 179

表 2 F<sub>1</sub> 代粒形指数与其亲本的差值

Table 2. Difference value of seed shape index between hybrids F<sub>1</sub> to their parents

组 合 Cross	与亲本的差值 Difference value to their parents			组 合 Cross	与亲本的差值 Difference value to their parents		
	MP	HP	LP		MP	HP	LP
8701	0.02	-0.11	0.149	8726	0.086	0.002	0.231
8705	-0.004	-0.137	0.13	8728	0.105	-0.029	0.329
8707	0.01	-0.118	0.138	8729	0.03	-0.02	0.08
8708	0.046	-0.015	0.098	8736	0.07	0.025	0.115
8709	0.068	-0.042	0.178	8740	-0.054	-0.168	0.06
8710	-0.025	-0.07	0.021	8787	-0.048	-0.209	0.114
8712	0.046	-0.003	0.036	8789	0.106	0.035	0.178
8716	0.043	0.004	0.082	8792	0.006	-0.053	0.065
8717	0.034	0.03	0.038	8794	-0.085	-0.167	-0.003
8721	0.018	-0.107	0.141	8796	0.055	-0.005	0.116
8722	0.034	-0.001	0.07	8797	0.055	0.026	0.085
8725	-0.025	-0.089	0.039	87102	-0.006	-0.049	0.036

MP:中亲值 HP:高亲值 LP:低亲值

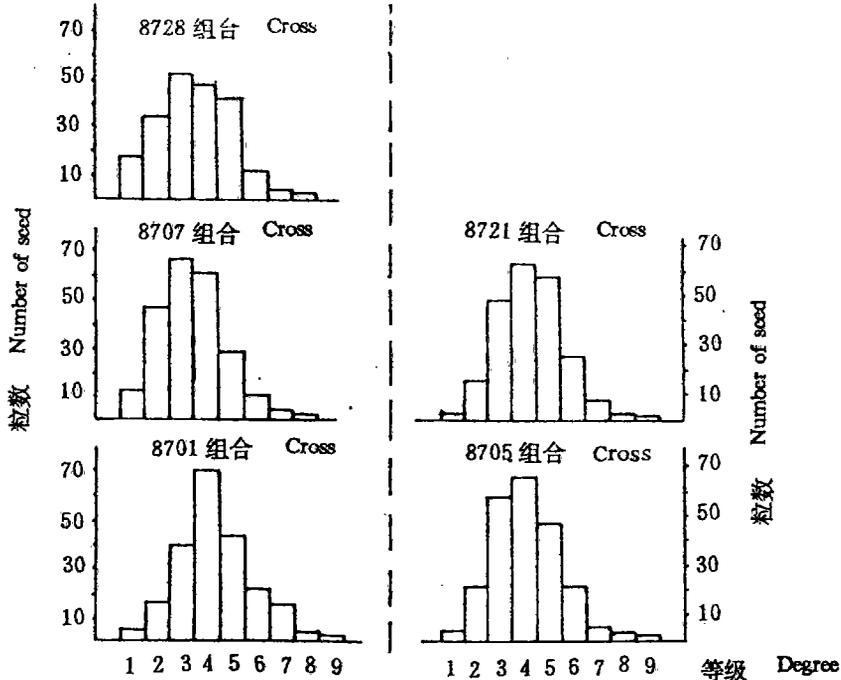


图 1 5 个组合 F<sub>2</sub> 代群体粒形指数的分离表现

Fig. 1 Segregation of the seed shape index for the F<sub>2</sub> populations of 5 crosses

表3 5个组合的亲本、F<sub>1</sub>和F<sub>2</sub>代粒形指数的分布频率  
Table 3 Frequency distribution of seed shape index for the F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> populations and their parents of 5 crosses

材料 Material	粒数 Number of seed	粒形指数 Seed shape index									$\bar{x} \pm S$	C. V. %
		1.001~ 1.110	1.111~ 1.120	1.121~ 1.130	1.131~ 1.140	1.141~ 1.150	1.151~ 1.160	1.161~ 1.170	1.171~ 1.180	1.181~ 1.190		
8701 黑农 29 (P <sub>1</sub> ) × Dawson (P <sub>2</sub> )												
P <sub>1</sub>	15	3	6	3	3						1.211 ± 0.1	8.4
P <sub>2</sub>	15			8	7						1.316 ± 0.04	3.0
F <sub>1</sub>	15			4	7	3	1				1.362 ± 0.11	8.1
F <sub>2</sub>	210	4	15	39	68	47	21	15	3	2	1.399 ± 0.16	11.4
8705 合丰 25 (P <sub>1</sub> ) × 哈 84-2052 (P <sub>2</sub> )												
P <sub>1</sub>	15	9	4	2							1.058 ± 0.08	7.6
P <sub>2</sub>	15		2	3	7	3					1.325 ± 0.02	9.8
F <sub>1</sub>	15	2	3	10							1.189 ± 0.08	6.3
F <sub>2</sub>	225	3	21	58	66	47	21	5	3	1	1.366 ± 0.14	10.5
8707 吉林 20 (P <sub>1</sub> ) × Ozzie (P <sub>2</sub> )												
P <sub>1</sub>	15	9	4	2							1.078 ± 0.08	7.4
P <sub>2</sub>	15			5	8	3					1.334 ± 0.09	6.7
F <sub>1</sub>	15			6	9						1.216 ± 0.05	3.7
F <sub>2</sub>	225	12	46	66	59	27	10	4	1		1.304 ± 0.13	10
8721 黑农 30 (P <sub>1</sub> ) × Evans (P <sub>2</sub> )												
P <sub>1</sub>	15	3	12								1.133 ± 0.05	4.4
P <sub>2</sub>	15				4	11					1.426 ± 0.1	6.7
F <sub>1</sub>	15		5	3	6	2					1.283 ± 0.1	7.8
F <sub>2</sub>	225	2	16	49	63	59	25	7	2	1	1.380 ± 0.13	9.4
8728 九交 8235 (P <sub>1</sub> ) × 北交 69-1145 (P <sub>2</sub> )												
P <sub>1</sub>	15		2	3	6	4					1.369 ± 0.1	7.3
P <sub>2</sub>	15	9	5	1							1.116 ± 0.08	7.2
F <sub>1</sub>	15		2	8	4	2					1.339 ± 0.11	8.2
F <sub>2</sub>	212	19	35	51	49	41	12	3	1		1.310 ± 0.15	11.1

布频率较高,这表明子粒的形状是受多基因控制的数量性状,在杂交后代中对该性状需要连续不断的选择方能固定下来。

### 三、粒形指数的遗传

估算了5个组合粒形指数的广义遗传力,组合之间差异不大,遗传力范围在50~73.1%之间,平均为59.62%。此结果与张国栋<sup>[3]</sup>的研究结果相符合,栽培大豆间杂交,其

后代粒形指数的广义遗传力较高,表明该性状在早期世代选择是有效的。

## 结 语

1. 大豆不同粒形指数的品种间杂交,其  $F_1$  代粒形指数介于双亲中值, $F_2$  代呈常态分布,表明粒形指数是受多基因控制的数量性状。

2.  $F_1$  代粒形指数与中亲值的相关最密切( $r=0.8052^{**}$ ),因此大豆粒形育种应依据双亲的平均值选配亲本。

3. 栽培大豆品种间杂交,其后代粒形指数的广义遗传力为 50~73.1%。

## 参 考 文 献

- [1] 王金陵:1982,《大豆》,黑龙江科技出版社
- [2] 吉林省农科院主编:1987,《中国大豆育种与栽培》,农业出版社
- [3] 张国栋等:1989,《大豆科学》,8(2):123~127
- [4] Randall L. Nelson and Wang Peiyang, 1989,《Crop Science》Vol. 29:147~150

## PRELIMINARY ANALYSIS OF INHERITANCE ON SEED SHAPE INDEX IN SOYBEAN

Chen Yi    Cu Xiuzhi    Huang Chengyun    Luan Xiaoyan    Du Weiguang  
Zhang Guiru    Man Weiqum

(Soybean Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

### Abstract

The study was conducted by using seed shape index for  $F_1$ ,  $F_2$  and their parents involving 24 crossing. The result indicated that the seed shape index of  $F_1$  hybrids derived from crosses between different seed shape index varieties was a mid-parent value of both parents. The  $F_2$  populations performed a normal distribution feature of quantitative character. The broad-sense heritability of seed shape index was estimated that was 50—73.1%.

**Key words** Seed shape index; Frequency distribution; Mid-parent value