

# 大豆不同叶形的品种间杂交后代 叶形的遗传相关分析

陈 怡

(黑龙江省农业科学院大豆研究所)

## 摘 要

本文应用叶形指数对5个长叶和圆叶品种杂交的 $F_1$ 和 $F_2$ 代的叶形表现的统计分析表明, $F_1$ 代叶形指数与长叶亲本比没有杂种优势,与圆叶亲本的杂种优势为119—133%, $F_1$ 代叶形指数与双亲中值呈显著的正相关( $r = 0.2913^*$ ),与圆叶亲本的叶形指数差值最小,说明 $F_1$ 代叶形接近双亲中值,而偏向圆叶亲本。并求得粒重与叶长的相关系数为 $-0.110$ ,与叶宽为 $0.583^{**}$ ,与叶形指数为 $-0.440^{**}$ ,叶面积为 $0.537^{**}$ 。 $F_2$ 代叶形的分离出现两个峰值,叶形指数分别为1.4—2.2和2.21—3.6,经卡方测验叶形指数1.4—2.2的分离株数对2.21—3.6为3:1的分离比率,在此范围内叶形的遗传属质量性状遗传。

关键词: 叶形指数 杂种优势 相关系数 双亲中值

## 前 言

叶是大豆的生态性状,也是鉴别品种的特征之一,叶形与某些产量性状也是密切相关的。杨庆凯等研究表明<sup>[2]</sup>,粒大小与叶宽的相关系数为 $0.691^*$ ,与叶长为 $-0.203$ ,叶形指数为 $-0.621^*$ ,叶面积为 $0.676^*$ 。表明宽叶品种粒偏大,叶形指数大的品种(长叶品种)粒偏小。

关于叶形的遗传,Doningo (1945)报导了卵形叶(Lo)对椭圆形叶(lo)为显性,呈一对基因遗传。叶形通常分为长叶和圆叶两种,长叶为隐性基因ln控制,杂合时为双亲的中间型,认为叶是属于质量性状<sup>[1]</sup>。但近年来对叶形的分离与遗传研究的较少,因此,我们的研究目的是对这一性状是属于质量性状还是数量性状做进一步的探讨,以便为大豆叶形的遗传和育种提供依据。

本文承蒙杨庆凯副教授审改,谨致谢意。本文于1987年2月9日收到。

This paper was received in Feb. 9, 1987.

## 材 料 和 方 法

于1984年用长叶和圆叶大豆品种配制5个组合(表1),以具有显性的紫花和棕色茸毛的材料作父本,以便鉴别真假杂种。1985年为 $F_1$ 代,于初花期调查杂种的叶长和宽,调查从下向上数的第5片复叶的中央小叶。各组合亲本及后代调查15株。1986年种植 $F_2$ 代,每组合调查5个株系,亲本调查15株。求叶面积长叶品种的系数用0.7013,圆叶品种和 $F_1$ 代的中间型叶均用0.6899。叶形指数按0.2组距划分成12个组,每个组合取5个株系的平均值绘制分布图。

表1 亲本材料及性状  
Table 1 Characters of parents

项目 Item 组合 Combination	母 本 Female Parents				父 本 Male parents			
	名 称 Names	花 色 Flower colour	叶 形 Leaf shape	茸毛色 Pubescence colour	名 称 Name	花 色 Flower colour	叶 形 Leaf shape	茸毛色 Pubescence colour
8403	哈82-5701	W	N	G	RAX95	P	R	G
8419	黑农26	W	N	G	M65-295	P	R	B
8420	黑农26	W	N	G	83-63	P	R	G
8424	哈83-7036	W	R	G	公交7405-5	P	N	G
8425	哈83-6446	W	N	G	suift	W	R	B

注: W—白花 White flower    N—长叶 Narrow leaf    G—灰色茸毛 Gray pubescence    B—棕色茸毛 Brown pubescence    R—圆叶 Round leaf

## 结 果 与 分 析

### 一、长叶和圆叶品种杂交 $F_1$ 代叶形指数的表现

从表2可见,长叶和圆叶品种杂交 $F_1$ 代叶形指数与其长叶亲本比没有杂种优势,

表2 长叶和圆叶品种杂交 $F_1$ 代叶形指数的表现  
Table 2 Performance of leaf index of the  $F_1$  from crossing narrow leaf and round leaf cultivars

项目 Item 组合 Combination	与长叶亲本比的表现 Ratio to narrow leaf parent	与圆叶亲本比的表现 Ratio to round leaf parent	与双亲中值比的表现 Ratio to midparent value	优 势 率 Heterosis ratio
8403	54.9	133.33	77.8	-22.19
8419	55.49	120.59	76.0	-23.89
8420	59.74	121.05	80.0	-20.0
8424	64.78	122.3	84.78	-15.22
8425	75.0	119.61	92.19	-7.8

表明  $F_1$  代的叶长小于长叶亲本; 与圆叶亲本比叶形指数的优势较大为 119—133%, 说明  $F_1$  叶长超过圆叶亲本; 与双亲中值比没有优势, 从优势率来看, 均偏向圆叶亲本。 $F_1$  代叶形指数略小于双亲中值, 组合间的表现是一致的。

从表 3 可以看出,  $F_1$  代叶形指数与长叶亲本差值较大 0.61—1.31, 与双亲中值和圆叶亲本的差值相仿, 但与圆叶亲本的差值最小, 说明  $F_1$  代叶形大小接近双亲中值而偏向圆叶亲本。

表 3 长叶和圆叶品种杂交  $F_1$  代叶形指数与亲本的差异

Table 3 Difference between the leaf indexes of  $F_1$  from crossing narrow with round leaf cultivars and their parents

项目 Item 组合 Combination	长叶亲本 叶指数 Narrow leaf	圆叶亲本 叶指数 Round leaf	双亲中值 叶指数 Midparent value	$F_1$ 代叶形 指数 $F_1$ generation	长叶亲本 与 $F_1$ 差异 Difference between narrow leaf parent and $F_1$	圆叶亲本 与 $F_1$ 差值 Difference between rou- nd leaf par- ent and $F_1$	双亲中值 与 $F_1$ 差值 Difference between mid-parent value and $F_1$
8403	2.84	1.17	2.005	1.56	1.28	-0.39	0.45
8419	2.95	1.36	2.155	1.64	1.31	-0.28	0.52
8420	3.08	1.52	2.30	1.84	1.24	-0.32	0.46
8424	2.74	1.48	2.135	1.81	1.31	-0.33	0.33
8425	2.44	1.53	1.985	1.83	0.61	-0.30	0.18

## 二、 $F_1$ 代叶形指数与亲本某些性状的相关

从表 4 可以看出,  $F_1$  叶形指数与长叶和圆叶亲本的叶形指数均呈不显著的正相关, 而与双亲中值呈显著的正相关, 说明长叶与圆叶品种杂种  $F_1$  代的叶形指数是随着双亲

表 4  $F_1$  叶形指数与其亲本的相关

Table 4 Correlation between the leaf indexes of  $F_1$  and their parents

$F_1$ 代 Generation	亲 本 Parent	长叶亲本叶形指数 Leaf index of narrow leaf parent	圆叶亲本叶形指数 Leaf index of round leaf parent	双亲中值叶形指数 Leaf index of mid- parent value
相关系数 r		0.2055	0.2220	0.2913*

N=47  $F_{0.05}=0.288$   $F_{0.01}=0.372$

表 5  $F_1$  代粒重与叶性状的相关

Table 5 Correlation between seed weight and leaf characters in  $F_1$  generation

粒重 Seed weight	性状 Charactera	叶 长 Leaf length	叶 宽 Leaf width	叶形指数 Leaf index	叶 面 积 Leaf area
相关系数 r		-0.1103	0.583**	-0.440**	0.537**

中值而变化，这样在生态育种中，可根据双亲的叶形指数预测出  $F_1$  代的叶形指数，能增强选配亲本的预见性，以达到预期的育种效果。

测定了  $F_1$  代的粒重与叶长的相关系数为  $-0.110$ ，与叶宽为  $0.583^{**}$  ( $N=50$ )，与叶形指数为  $-0.440^{**}$ ，与叶面积为  $0.537^{**}$ 。说明宽叶和叶面积大的品种其粒重大，相反窄叶和叶面积小的品种粒亦小，这与杨庆凯等的研究结果是一致的。这样对特大粒和小粒特用品种的选择，在田间可以结合抗病性，根据叶形的大小进行间接地选择。

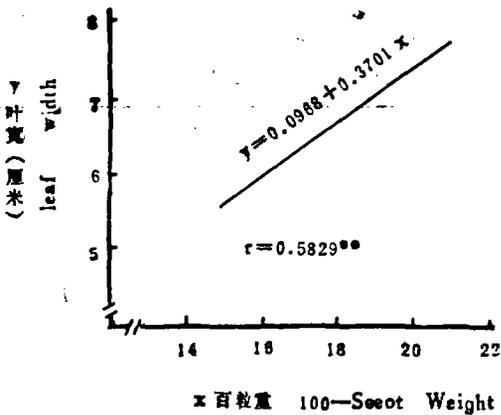


图1 百粒重与叶宽的回归

Fig. 2 Linear regression between 100 seed weight and leaf width

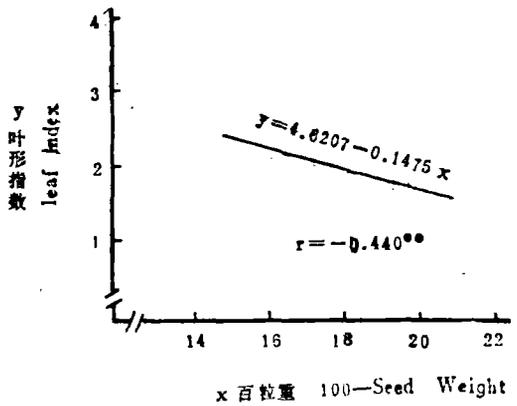


图2 百粒重与叶形指数的回归

Fig. 2 Linear regression between 100-seed weight and leaf index

从图 1、2、3 的回归来看，百粒重随着叶宽的增加而增大，叶面积也是如此，百粒重与叶宽和叶面积均呈正比例变化。而百粒重与叶形指数呈负相关，叶形指数随着粒重的增加而变小。

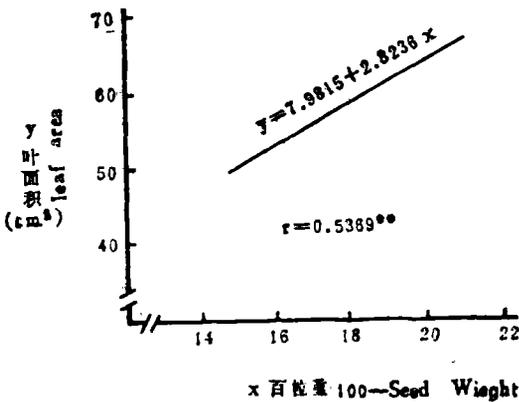


图3 百粒重与叶面积的回归

Fig. 3 Linear regression between 100-seed weight and leaf area

### 三、 $F_2$ 代叶形的分离

从长叶和圆叶品种杂交的 5 个组合来看， $F_2$  代叶形指数的分离出现两个峰 (图 4、5)，第一个峰的叶形指数从 1.4—2.2，其中叶指数 1.8 的株数最多，叶形指数 2.2—2.3 的株数最少，这是圆叶和长叶的一个分区点。从 2.4—3.4 又出现一个峰，叶形指数 2.6—2.8 的株数最多，五个组合的表现是一致的，经卡方测验，叶形指数 1.4—2.2 对 2.21—3.6 的分离

比率符合 3 : 1 的分离比率，测得的  $\chi^2$  值除 8419 组合外均小于 3.84，这表明按叶形指数统计，圆叶 (1.4—2.2) 对长叶 (2.21—3.6) 呈一对基因遗传，在一定范围内圆叶

对长叶为显性，长叶为隐性。

### 讨论和小结

1. 长叶和圆叶的大豆品种杂交，其  $F_1$  代的叶形指数接近双亲中值，而偏向圆叶亲本。 $F_1$  代叶形对双亲来说没有明显的显隐性之分，圆叶为不完全显性，长叶为不完全隐性。

2. 长叶和圆叶杂交  $F_2$  代叶形的分离，按叶形指数统计在一定范围内呈质量性状遗传，受一对基因控制，这与前人的结果是一致的。

不同的是本文又明确了叶形指数范围，圆叶叶形指数从 1.4—2.2，对长叶叶形指数 2.21—3.6 表现出 3:1 的分离比率，这一结果未见有报导。

笔者认为质量性状和数量性状在某种意义上讲不是截然分开的，视其统计的标准，如把 1.4—2.2 的指数范围均视为圆叶，2.21—3.6 视为长叶，在本文的试验背景下属于质量性状遗传。那么从 1.4—2.2 有一个范围，从图 4、5 可见从圆叶到椭圆也呈连续分布；又表现出数量性状的特征。

3. 在当前的育种实践中常将叶形分为两种，尖叶（长叶）和圆叶。

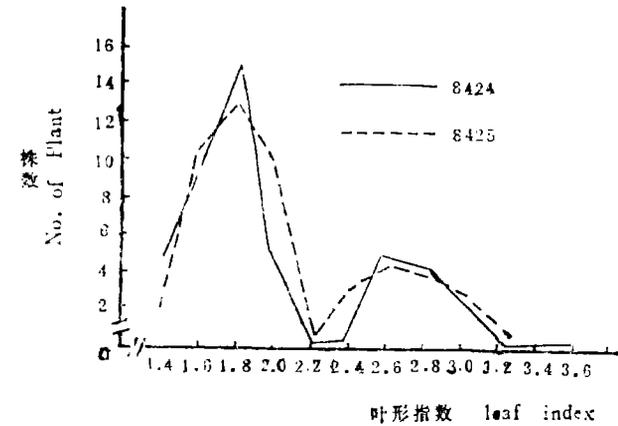


图 5 二个杂交组合  $F_2$  代叶形的分离

Fig. 5 Segregation of leaf shape in the  $F_2$  generation from 2 crosses

我们试验的长叶亲本的叶形指数从 2.44—3.08，圆叶亲本 1.17—1.53，其  $F_1$  代的叶形指数为 1.56—1.84， $F_2$  代分离出叶形指数在 2.1—2.3 的株数很少，综合我们的试验结果提出以叶形指数划分叶形的标准：圆叶其叶形指数为 1.15—1.55；椭圆形叶（中间型）为 1.56—2.0；长叶为 2.5—3.5。我们认为长叶或圆叶等应该有一个衡量的标准，这样在遗传统计上有章可循。

4. 叶形与粒重的关系密切，与叶宽和叶面积呈极显著的正相关，与叶形指数呈极显著地负相关，与叶长呈不显著的负相关。说明叶圆而大其粒重亦大，相反小尖叶粒重也小。特别在当前的株型育种中，认为小尖叶通风透光好，耐肥水，如黑农 28 号等，

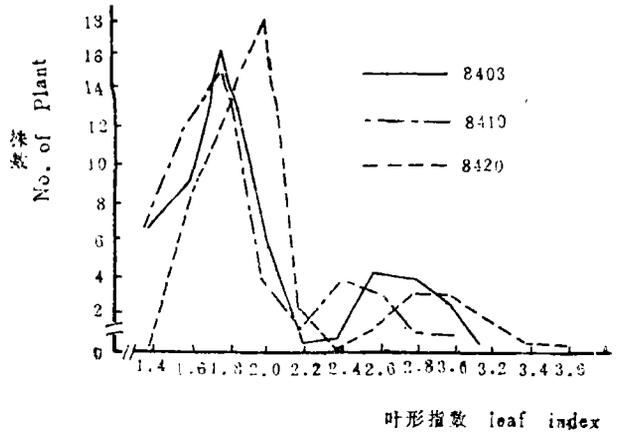


图 4 三个杂交组合  $F_2$  代叶形的分离

Fig. 4 Segregation of leaf shape in the  $F_2$  generation from 3 crosses

但粒重相对较小(14—17 g)。大粒的品种往往叶片较大,封垅后易郁蔽,植株下部花荚易脱落,稳产性较差。当前生产上推广的品种多数为长叶品种,我们认为长叶品种的叶形指数在2.9—3.0较为适宜,如黑农26号,粒重中等18—20 g,其适应性广。

表6 5个组合的F<sub>2</sub>代叶形分离率(3:1)卡方测验

Table 6 Segregation ratio of leaf shape of F<sub>2</sub> from 5 combinations

组 合 Combination	叶 形 指 数 Index of leaf shape		$\chi^2$	$\chi^2_{0.05, 1}$
	1.1—2.20	2.21—3.60		
8403	195 (187.5)	55 (62.5)	1.045	3.84
8419	197 (180.7)	44 (60.2)	5.528	
8420	196 (186.7)	53 (62.2)	1.659	
8424	183 (186.7)	66 (62.2)	0.233	
8425	72 (78)	32 (26)	1.551	

(参考文献略)

## ANALYSIS OF INHERITANCE AND CORRELATION OF LEAF SHAPE OF HYBRID PROGENIES FROM CULTIVARS OF DIFFERENT LEAF SHAPE IN SOYBEAN

Chen Yi

(The Soybean Institute of Heilongjiang Academy of Agr. Sci.)

### Abstract

Statistic analysis by using leaf index to study the performance of leaf shape in F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> generation of 5 crosses between narrow leaf and round leaf cultivars showed that there is no heterosis in the ratio of F<sub>1</sub> leaf index to that of their narrow leaf parent, 119—133% to their round leaf parent. There is a significant positive correlation ( $r=0.2193^*$ ) between the leaf index of mid-parent value and F<sub>1</sub> generation. The result indicated the F<sub>1</sub> leaf shape is near to the shape of their mid-parent, but there is tendency inclining to their round leaf parent. The correlation coefficient of seed weight with the length of leaf, leaf index, leaf width and leaf area were estimated, they were -0.110, -0.440\*\*, 0.583\*\* and 0.537\*\* respectively. The leaf index of F<sub>2</sub> generation from crossing narrow leaf with round leaf varieties segregated into normally distributed value groups, Through chi-square test, leaf index from 1.4 to 2.2 to 2.21 to 3.6 expressed as 3:1 segregation ratio, this result indicated that inheritance leaf shape also belonged to qualitative inheritance