

# 大豆 $F_3$ 世代同源长、圆叶植株 差异的初步研究

满为群\* 王金陵  
(东北农学院)

## 摘 要

大豆同一杂交组合内同源圆叶植株和长叶植株的主茎叶面积指数,圆叶显著地大于长叶,而在分枝上,二者并无显著差异。在农艺性状方面,存在差异,在产量上,二者没有显著差异。因此,在一般的育种实践中,如果不考虑到生态条件所需要的类型,只根据叶形进行高产育种意义不大。

**关键词** 大豆;同源圆叶植株和长叶植株;叶面积指数;消光系数

## 前 言

大豆叶形是重要的生态性状,这一点早已被国内外育种工作者所重视<sup>[1]</sup>。在大豆育种上,有人提出尖叶品种光合作用强,并把培育尖叶品种作为大豆育种的方向。因此,理论上选育叶形尖的、叶柄短、与主茎着生角度小,叶面积适中和叶龄长的品种应能够提高产量。

Mandl(1981)<sup>[2]</sup>总结了前人结果,指出用回交方法,把宽叶  $L_n$  基因输入具有窄叶基因  $ln$  的品种中,产生的同源窄叶系和阔叶系,在产量上相似。以往学者对叶形方面的研究主要是在不同的叶形品种间进行的,本试验在前人研究的基础上,进一步研究在哈尔滨田间条件下,大豆同一杂交组合的不同叶形材料在遗传背景相近的情况下,二者叶面积发育和在产量、农艺性状方面的表现,为育种实践和生产应用提供理论依据。

## 材 料 与 方 法

由株高和生育期相近而叶形不同的三个亲本,配制两个组合:东农 81-826(长叶)×早生小金(圆叶),东农 38(长叶)×早生小金(圆叶)。

1986 年,在大豆  $F_2$  代混选圃中,对不同叶形亲本的两个杂交组合的  $F_2$  代单株于鼓粒期进行不同叶形的挂牌分类,每组合圆叶和长叶各挂牌 40 株。叶形划分按叶形指数进行,

\* 本文于 1989 年 4 月 13 日收到。This paper was received on April 13, 1989.

\* 满为群同志现在黑龙江省农科院大豆所工作,本文为第一作者硕士学位论文的一部分。

叶形指数=叶宽/叶长,人为规定  $1/2 < \text{叶形指数} < 1$  为圆叶; $0 < \text{叶形指数} < 1/3$  为长叶。成熟收获后,室内考种。1987 年按组合考种序号种为 F<sub>3</sub> 株行,行距 70cm、株距 6cm,单粒点播。在开花、结荚、鼓粒三个时期对每组合的长叶和圆叶植株进行冠层透光度和叶面积测定。叶面积测定,采用定株调查法。

群体消光系数的测定,应用 Lambert—beer 定律,  $I = I_0 \cdot e^{-KF}$ ,  $I$ : 作物群体冠层表面照度和底部照度;  $F$ : 叶面积指数;  $K$ : 群体消光系数。

## 试验结果

1. 大豆杂交组合内同源长叶和圆叶植株在生育期间叶面积指数(LAI)动态变化的比较。

由表 1 可知:全株的 LAI,除 84—50 组合在鼓粒期圆叶与长叶没有差异外,其它时期,圆叶极显著地或显著地高于长叶。

表 1 大豆杂交组合内同源长叶和圆叶植株的 LAI 平均数的比较 (哈尔滨 1987)

Table 1 Comparison of mean LAI of LDPNL and LDPOL in crossing combination (Harbin 1987)

组 合 Combination		84—48			84—50		
叶 形 Leaf shape		圆 叶 Oval	长 叶 Narrow	t 值 t value	圆 叶 Oval	长 叶 Narrow	t 值 t value
全 株 Single plant	开 花 Flowering	2.05	1.56	2.82 **	2.87	2.13	3.88 **
	结 荚 Pod bearing	7.20	5.23	2.85 **	7.86	6.63	2.28 *
	鼓 粒 Pod filling	6.41	4.29	3.36 **	5.93	5.17	1.50
主 茎 Main stem	开 花 Flowering	1.88	1.48	3.08 **	2.51	1.87	4.73 **
	结 荚 Pod bearing	4.95	3.92	2.05 *	5.37	3.64	5.66 **
	鼓 粒 Pod filling	4.67	3.50	3.38 **	4.53	3.37	4.60 **
分 枝 Branches	开 花 Flowering	0.16	0.08	1.40	0.35	0.24	1.22
	结 荚 Pod bearing	2.23	1.33	1.70	2.50	2.99	1.18
	鼓 粒 Pod filling	1.76	0.79	2.03	1.42	1.79	0.93

“\*”、“\*\*”:分别表示 0.05 和 0.01 水平显著

“\*”、“\*\*”:Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively

注: LDPNL and LDPOL, Lines derived from plants with narrow (or oval) leaves of the same cross.

主茎的 LAI,在两组合中各时期,圆叶都显著地或极显著地高于长叶。分枝的 LAI,在两组合中各时期,圆叶与长叶都没有任何差异。

2. 同源长叶与圆叶植株在生育期间主茎、分枝、全株的 LAI 与相应部位荚数的相关关系。

表 2 大豆 F<sub>3</sub> 世代 LAI 与荚数的相关系数

(哈尔滨 1987)

Table 2 The correlation coefficient between LAI and No. of pods in F<sub>3</sub> generations

(Harbin 1987)

组 合 Combinations	叶 形 Leaf shape	时 期 Stage	部 位		
			主茎 Main stem	分枝 Branches	全株 Whole plant
84—48	圆 叶 Oval	开 花 Flowering	0.062	0.075	0.075
		结 荚 Pod bearing	0.080	0.356	0.304
		鼓 粒 Pod filling	-0.135	0.530 *	0.402
	长 叶 Narrow	开 花 Flowering	0.078	-0.130	-0.060
		结 荚 Pod bearing	0.421	0.710 *	0.401
		鼓 粒 Pod filling	0.528 *	0.912 **	0.692 **
84—50	圆 叶 Oval	开 花 Flowering	0.212	-0.391	0.168
		结 荚 Pod bearing	0.315	0.810 **	0.419
		鼓 粒 Pod filling	0.108	0.803 **	0.270
	长 叶 Narrow	开 花 Flowering	0.757 *	0.261	0.689 **
		结 荚 Pod bearing	0.579 *	0.733 **	0.848 **
		鼓 粒 Pod filling	0.593 *	0.762 **	0.856 **

\*、\*\*、\*\*\*: 分别表示 0.05 和 0.01 水平显著

\*、\*\*、\*\*\*: Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively

表 2 结果表明: 对圆叶来说, 在两组合中, 除分枝在鼓粒期或结荚和鼓粒期的 LAI 与分枝荚数相关显著外, 其它的主茎、分枝、全株在各时期的 LAI 与主茎荚数, 分枝荚数, 全株荚数相关不显著。

从长叶来看, 在两组合中, 共性的东西是在鼓粒时期的主茎, 分枝, 全株的 LAI 分别与主茎荚数、分枝荚数、全株荚数相关显著或极显著。此外, 分枝在结荚期和鼓粒期的 LAI 与分枝荚数相关极显著。

不管是长叶还是圆叶, 随生育期的进展, LAI 与荚数的相关性有增大的趋势。在分枝上尤其明显, 几乎所有的分枝在结荚期和鼓粒期 LAI 与其荚数的相关达到了显著和极显著水平。

3. 同源长叶和圆叶植株在生育期间群体消光系数的比较。

表 3 大豆  $F_3$  世代同源长叶与圆叶植株在生育期间群体消光系数的比较 (哈尔滨 1987)Table 3 Comparison of population extinction coefficient of LDPNL and LDPOL in  $F_3$  generation (Harbin 1987)

组 合 Combinations	84—48			84—50		
	开 花 Flowering	结 荚 Pod bearing	鼓 粒 Pod filling	开 花 Flowering	结 荚 Pod bearing	鼓 粒 Pod filling
圆 叶 Oval	1.56	0.76	0.64	1.28	0.68	0.76
长 叶 Narrow	1.78	0.98	0.88	1.34	0.80	0.88
t 值 t value	0.96	2.10	2.53 *	0.57	1.31	0.98

\*, 0.05 水平显著 \* , Significant at 0.05 probability level.

表 3 结果表明, 同源的长叶和圆叶植株群体消光系数的平均数, 长叶大于圆叶, 且随着生育期的变化, 二者消光系数具有平行性。也就是说大豆的消光系数受叶片的空间配置, 叶片的倾斜角和叶片透光率等决定的, 不同的大豆杂交组合其  $F_3$  代同源长叶与圆叶植株群体的消光系数随生育期的进展, 变化趋势相似。

## 4. 同源长叶与圆叶植株群体在产量和农艺性状方面的比较。

表 4 大豆  $F_3$  世代同源长叶与圆叶植株群体在产量和农艺性状方面的比较 (哈尔滨 1987)Table 4 Comparison of yield and agronomic characters of LDPNL and LDPOL in  $F_3$  generation (Harbin 1987)

组 合 Combinations	84—48			84—50		
	长 叶 Oval	圆 叶 Narrow	t 值 t value	长 叶 Oval	圆 叶 Narrow	t 值 t value
株 高 Plant height	88.92	89.16	0.106	91.87	90.96	0.56
主茎节数 Nodes No. of main stem	18.35	16.78	1.86 *	17.61	17.07	1.20
分枝数 No. of branches	2.37	2.24	0.65	2.34	2.73	1.39
主茎荚数 Pods No. of main stem	36.15	31.01	3.43 **	33.45	33.87	0.06
分枝荚数 Pods No. of branches	14.26	11.2	1.95	12.82	13.42	0.27
单株粒数 No. of seeds/plant	113.17	90.1	4.08 **	113.35	108.66	0.57
单株粒重 Wight of seed/plant	19.11	17.91	0.43	17.30	18.44	0.84
粒茎比 Ratio of seed and stem	0.99	0.92	1.98	1.03	1.01	0.63

\*\* \*, \*\* \*: 分别表示 0.05 和 0.01 水平显著

\*\* \*, \*\* \*: Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively

表 4 结果表明: 在主茎节数、主茎荚数、单株粒数方面, 84—48 组合, 长叶极显著地大于圆叶, 而在 84—50 组合中则没有显著差异。其它性状, 两组合长叶与圆叶均没有显著差

异。

## 讨 论

1. 为了获得大豆高产,有时进行主茎掐尖处理,掐尖处理更适应于圆叶品系或品种。本研究结果指出,圆叶品系成熟时主茎形成的荚数与在生育期间的 LAI 相关性较小,虽然全株 LAI 随着生育进程的推进,主茎荚数与其叶面积指数相关性增大,但是仍未达到显著水平,说明圆叶品系或品种更适应掐尖处理。不管是长叶还是圆叶的分枝,在生育后期的 LAI 与其分枝荚数相关密切,在鼓粒期更为突出。国分牧卫(1985)<sup>2,3]</sup>指出,对于分枝型大豆品种来说,关于同化物的运输,分枝对主茎是寄生的,同时分枝间是独立的。因此,我们可以推断,对于圆叶品种在大豆结荚初期,对主茎进行掐尖处理,可以控制主茎叶面积的发育,促使分枝发育,减少分枝对主茎的依赖,增加分枝荚数达到增产的目的。

2. 从 LAI 动态变化和同源的长叶与圆叶植株群体农艺性状比较来看,圆叶的单株 LAI 显著地或极显著地高于长叶单株 LAI,但是圆叶植株群体的主茎荚数和单株荚数却等于或低于长叶植株群体的主茎荚数和单株荚数,这可能是因为圆叶较大的叶面积制造的养分,被封闭的冠层所损耗,没能增加反而降低了单株荚数。

在 84—48 组合中,虽然双亲农艺性状差异不大,但是在主茎节数、主茎荚数、单株粒数方面,长叶显著地高于圆叶。对于单株荚数,经 t 测验知,长叶显著地大于圆叶。又因为长叶与四粒荚存在一定的连锁关系,导致了在单株粒数方面,长叶显著地大于圆叶,这与窄叶基因可增加单株荚数结论一致<sup>[1]</sup>。然而在 1987 年 F<sub>3</sub> 株行产量上,长叶与圆叶没有显著差异,这是因为长叶的百粒重显著低于圆叶的缘故,与杨庆凯<sup>[5]</sup>的粒大小与叶形指数相关性研究一致。

## 结 论

1. 同源圆叶植株的 LAI 显著地大于长叶植株的 LAI,而且主要是主茎 LAI 的差异,在分枝上,二者并无显著差异。

2. 同源长叶和圆叶植株,随着生育期的进展,其主茎、分枝、全株的 LAI 与相应部位的荚数的相关性有增大的趋势;在分枝上尤其明显。

3. 同源长叶与圆叶植株群体的消光系数值 K,随着生育期的变化,二者具有相同的趋势。各时期 K 值的平均数,长叶大于圆叶。

4. 同源长叶与圆叶植株群体在农艺性状上存在着一定的差异,但在产量上,二者没有显著差异。在大豆育种实践中,如果不考虑到生态条件所需要的类型,只根据叶形进行高产育种意义不大。

## 参 考 文 献

- [1] Dinkins, R. D., 1985, The effect of the narrow broad leaf gene in a segregating population soybean. Soybean Genetics Newsletter 12; 101—102
- [2] Makie Kokubun, 1985, Distribution and utilization of  $^{14}C$  labelled assimilate in debranched soybean. Japan Jour Crop Sci. 54(4); 353—358
- [3] Makie Kokubun, 1984, Source—sink relationships between the main stem and branches reproductive growth in soybean. Japan Jour. Crop Sci. 53(4); 455—462
- [4] Mandl, F. A. 等 1983 大豆同源系窄叶与阔叶的比较, 国外农学(大豆)3; 10
- [5] 尹田夫, 1980, 关于叶形在大豆生态类型育种中意义的初步研究. 东北农学院学报 2; 94
- [6] 杨庆凯, 1985, 不同大豆品种叶部性状与其它性状相关性分析, 中国油料 3; 25—27

**PRELIMINARY STUDY ON DIFFERENCE OF SOYBEAN NARROW—BROAD  
LEAFLET ISOGENOUS PLANTS IN  $F_3$  GENERATION**

Man Weiqun Wang jinling

(Northeast Agricultural College)

Abstract

The investigation was under taken in Harbin to study leaf area index and performance on yield and agronomic characters of narrow—broad leaflet lines derived from same cross. The object was to find out the leaf type well adapted to Harbin condition, and to provide theoretical guide for soybean breeding and production.

In 1986, two crosses( $F_2$  generation) were used for selection of leaf types in the bulk selection plots. Leaf types were classified according to leaf type index. All plants selected were grown in  $F_3$  plant rows in 1987.

The conclusions drawn from this experiment are as follow;

(1) LAI of lines derived from plants with oval leaves (LDPOL) is significantly greater than that of lines derived from plants with narrow leaves (LDPNL) of the same cross. The difference is especially apparent on leaves of main stem rather than of branches.

(2) As soybean growth stage is on proceeding, there is an increasing trend in the relationship between LAI of main stem, branches, whole plant and its corresponding pod number on LDPOL and LDPNL, the relationship is especially obvious on branches.

(3) As soybean growth stage is on proceeding, the variation of extinction coefficient ( $k$ ) of LDPNL is paralleled to that of  $K$  LDPOL.  $K$  of former is higher than  $K$  of the latter in every growth stage.

(4) There may be some difference on agronomic characters between LDPOL and LDPNL.

but there is no significant difference on yield between them. Therefore, in breeding for high-yielding varieties basing solely on leaf type is not reliable.

**Key words** Soybean; LDPNL and LDPOL; LAI; Extinction coefficient (K)

### 欢迎订阅 1991 年《黑龙江农业科学》

本刊是黑龙江省农业科学院主办的中级综合性农业科技期刊。报道内容突出北方寒地特点,主要报道科研成果、丰产经验和新技术,以及国内外科技动态和科技简讯。内容丰富,是科研单位、农业院校、各级农业干部的良好益友。本刊为公开发行,双月刊,国内统一刊号 CN23—1204,刊号 14—61,定价 0.75 元,全国各地邮局均可办理订阅手续。欢迎您订阅!

地址:哈尔滨市南岗区学府路 50 号

《黑龙江农业科学》编辑部

邮政编码:150086

### 好消息

为检阅我国期刊出版事业的成就,加强对期刊出版工作的指导,扩大期刊的宣传,促进期刊繁荣,中华人民共和国新闻出版署决定于 1990 年 9 月 2 日~9 日在北京举办全国期刊展览。这是我国组织的第一次全国性期刊展览,《大豆科学》杂志将参加这次展出,欢迎广大读者前去参观。

预祝全国期刊展览圆满成功!

本刊编辑