

# 夏大豆在东北春大豆育种中的利用研究

## I. 亲本产量及其配合力的比较

田佩占 王继安

(吉林省农业科学院大豆研究所)

### 提 要

采用东北春大豆品种与三个山东夏大豆、三个山西春大豆品种进行不完全双列杂交。三个夏大豆及三个山西春大豆品种在吉林省公主岭条件下的生育期相近。评价了这12个杂交组合的 $F_1$ 、 $F_2$ 及 $F_3$ 代的产量及其对亲本平均值的优势。

试验结果表明,春 $\times$ 春与春 $\times$ 夏大豆杂交组合的亲本产量差异小于后代产量的差异,夏大豆组合较春大豆组合的籽粒产量及其配合力大。不同地理来源的品种配合力有更大的差异,而且这种差异给后代表现以较大的影响。不同夏大豆品种虽然也有较大的配合力差异,但这种差异对后代群体产量影响较小。

根据上述结果,以不同地理来源的品种与本地品种杂交时,首先确定具有高产后代群体的某一地理来源的材料作为方向,再从中选择最高产的品种作杂交进行选育高产品种,可能是有效的。

高产是大豆育种的最重要目标。不少学者认为遗传基础狭窄是限制产量提要的重要原因<sup>[1, 2]</sup>,因而主张利用引入种质<sup>[3, 4]</sup>。但是,高产基因从哪里来?其配合力又是怎样的?都是首先要解决的问题。育种经验证明,采用山东省夏大豆作亲本与东北春大豆进行杂交,后代的丰产性一般较好。生产实践证明,某些山东省夏大豆品种的产量能力较高,而生育期却较短,最高产量与生育日数的比值较大。例如丰收黄、文丰五号、跃进四号为4.84—6.22,而吉林省春大豆一般为3.15—3.66,黑龙江省春大豆则为3.34—4.60。比较起来,山东省夏大豆可能具有更高的生产效率,即可能具有更丰富的产量基因。为了从理论上明确这个问题,我们以早熟和中熟春大豆品种分别与在本地具有相同生育期的春、夏大豆进行杂交。比较亲本产量及后代产量的差异,看其是否具有更丰富的产量基因,是否有较高的产量配合能力。

本文于1985年7月6日收到。

## 材料及方法

采用东北春大豆品种黑农 23 号（在公主岭为早熟类型）和吉林 13 号（中熟类型）作母本分别与三个山东省夏大豆丰收黄、跃进 4 号和文丰 5 号及三个山西省春大豆晋豆 1 号、晋豆 312、晋豆 583 进行不完全双列杂交。三个夏大豆及三个父本春大豆品种在公主岭条件下生育期相近。

供试的 12 个杂交组合分别在 1980 年、1981 年配制。1982 年种植  $F_1$  代及亲本材料，随机区组排列，三次重复，单行区，行长 1.5 米，行距 60 厘米，株距 15 厘米。调查记载成熟期，收获时每小区收 5 株进行考种，调查单株粒重。1983 年种植  $F_2$  代及亲本材料，随机区组设计，三次重复，四行小区，行长 4.5 米，行距 60 厘米，株距 15 厘米。 $F_2$  代为混合群体。成熟时，除调查记载成熟期外，收获中间二行测产。1984 年种植  $F_3$  代，种植方法及调查项目均同  $F_2$  代。

## 结果及讨论

### 一、供试群体的生育日数

调查了各组合后代的生育日数及其标准差，结果表明春大豆×春大豆及春大豆×夏大豆的后代生育日数很接近，后者较前者约晚熟一天左右。这就保证了使两种群体的产量性状在一个可靠的基础上进行比较，从而消除了生育日数对产量性状表现的影响（表 1）。

表 1 供试组合群体生育日数

Table 1 Growth period of tested cross populations

组 合 号 Cross No.	亲 本 Parents	$F_1$	$F_2$	$F_3$
8001	黑农23×丰收黄	128	132±10.3	131±11.2
8002	黑农23×跃进4	134	135±12.4	134±12.9
8003	黑农23×文丰5	127	132±11.6	131±12.7
8115	黑农23×晋豆1	128	132±9.8	131±10.2
8116	黑农23×晋豆312	130	133±9.6	133±9.8
8117	黑农23×晋豆583	127	132±10.2	130±10.6
8015	吉林13×丰收黄	135	137±8.7	135±9.2
8016	吉林13×跃进4	135	135±9.5	133±9.9
8017	吉林13×文丰5	127	134±9.3	133±10.3
8118	吉林13×晋豆1	128	132±8.4	132±8.2
8119	吉林13×晋豆312	132	137±9.1	135±9.6
8120	吉林13×晋豆583	126	132±8.6	131±9.4

生育日数表示从出苗到成熟的天数。Growth period number of days from emergence to maturity

二、亲本产量水平及其配合力对后代产量表现的影响

表 2 列出了两组春×春及春×夏大豆组合亲本及后代的产量表现。资料表明在F<sub>1</sub>代中，春×春大豆与春×夏大豆杂交组合的两亲单株产量的差异小于 F<sub>1</sub> 代产量的差异。第一组与第二组亲本平均产量 分别为：17.45（春×春）16.63 克（春×夏）及18.32、17.49 克。仅相差 2.5%、4.75%。但F<sub>1</sub> 代产量却相差 26.2%及 23.5%。以 F<sub>1</sub> 优势比较，两组中春×春大豆的优势为100%，那么春×夏大豆的优势则为120.6%及119.3%，春×夏大豆比春×春大豆的配合能力大。而且还可以发现，第一组春大豆×夏大豆组合的产量及其配合能力稍好于第二组。

在 F<sub>2</sub> 代，春×春大豆与春×夏大豆组合的两亲平均群体产量差异均为 4.7% 左右。但后代产量的差异各为 18.1% 与 10.1%，第一组两种组合的产量差异较大。以 F<sub>2</sub> 代与亲本平均数的比值相比较，春×春大豆的优势为 100%，那么春×夏大豆的比值各为 113.9% 及 106.7%。这也同样说明夏大豆确比春大豆有较高的产量配合能力。

表 2 F<sub>1</sub> 代单株产量 F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub> 代群体产量及亲本产量、配合能力的比较

Table 2 Weight of seed per plant in F<sub>1</sub>, population yield of F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> and parents, and combining ability difference among crosses

组别 Group	组合号 Cross No.	F <sub>1</sub>					F <sub>2</sub>					F <sub>3</sub>				
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	MP	$\bar{F}_1$	$\frac{\bar{F}_1}{MP}$	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	MP	$\bar{F}_2$	$\frac{\bar{F}_2}{MP}$	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	MP	$\bar{F}_3$	$\frac{\bar{F}_3}{MP}$
I	8001	14.34	15.00	14.67	32.40	220.9	430.2	448.8	439.5	969	220.4	407	429	418.0	927	221.7
	8002	14.34	22.33	18.34	47.40	258.5	430.2	669.9	550.5	1069	194.3	407	640	523.5	979	187.2
	8003	14.34	24.37	19.36	33.20	171.5	430.2	731.1	580.7	997	171.7	407	703	555.0	1026	184.9
	平均	14.34	20.57	17.45	37.66	217.0	430.2	616.6	523.4	1011.7	195.5	407	590.7	498.8	977.3	197.9
	8115	14.34	18.89	16.62	30.11	181.2	430.2	566.7	498.5	913	183.2	407	535	471.0	829	176.0
	8116	14.34	18.13	16.24	33.51	206.3	430.2	543.9	389.5	807	165.7	407	514	460.5	755	164.0
	8117	14.34	19.74	17.04	25.90	152.0	430.2	592.2	511.2	850	166.2	407	562	484.5	800	165.1
	平均	14.34	18.92	16.63	29.83	178.3	430.2	567.6	499.7	856.7	171.7	407	537.0	472.0	781.3	168.4
	8015	16.06	15.00	15.53	32.90	211.8	481.8	448.8	465.3	843	181.2	456	429	443.0	775	174.9
	8016	16.06	22.33	19.20	39.40	205.3	481.8	699.9	575.9	788	136.7	456	640	548.0	740	135.0
II	8017	16.06	24.37	20.22	31.65	156.6	481.8	731.1	606.5	868	143.2	456	703	579.5	816	140.8
	平均	16.06	20.57	18.32	34.65	191.2	481.8	616.6	549.2	833.0	153.7	456	590.7	523.5	777	150.2
	8118	16.06	18.89	17.48	31.04	177.6	481.8	566.7	524.3	817	155.8	456	535	485.5	780	153.2
	8119	16.06	18.13	17.10	25.70	150.3	481.8	543.9	512.9	673	131.1	456	514	485.0	635	130.9
	8120	16.06	19.74	17.90	27.40	153.1	481.8	592.2	537.0	779	145.1	456	562	509.0	732	143.9
	平均	16.06	18.92	17.49	28.05	160.3	481.8	567.6	524.7	756.3	144.0	456	537.0	496.5	709	142.7

单位：（克）Unit: g

在 F<sub>3</sub> 代，春×春大豆与春×夏大豆杂交组合的两亲本平均产量 差异 各 为 5.6%、5.4%，但后代产量的差异各为 25.1% 与 9.6%，仍以第一组两类组合的差异较大。以 F<sub>3</sub>代与亲本平均产量的比值相比较，如两组中春×春大豆的优势为 100%，那么春×夏大

豆的比值各为117.5%、105.3%。这与 $F_1$ 、 $F_2$ 都有相似的结果。

以春×春与春×夏二类组合为基础,对表1、表2中的资料进行成对比较的差异显著性测验。结果表明:两类组合的 $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 代的生育日数无显著差异,而产量、产量优势的差异均达到显著或极显著水平。说明夏大豆组合不仅产量水平高,而且亲本产量的配合力亦较高(表3)。

表3  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 组合间生育期与产量的显著性测验

Table 3 Significance of difference of growth period and seed yield among crosses of  $F_1F_2F_3$

性状 Trait	$F_1$	$F_2$	$F_3$
生育期 Growth period	2.273	1.193	1.186
产量 Seed yield	3.246*	3.406*	3.673*
产量优势 Seed yield heterosis	4.223*	2.963*	2.675*

$n=5$ ,  $t_{0.05}=2.571$ ,  $t_{0.01}=4.032$

在本研究供试组合中,春×夏大豆组合两亲本平均产量水平比春×春大豆高5%左右,而后代产量水平也是前者高于后者。在第二组中春×夏大豆组合比春×春大豆组合后代的产量水平只高10%( $F_2$ 、 $F_3$ 代),略高于亲本产量的差异,这说明亲本产量的绝对水平在其中占

主导作用。而在第一组的两类组合中,后代产量水平的差异远远高于亲本产量水平的差异,说明亲本配合能力差异的作用远远大于亲本绝对产量水平的作用。但不管怎样,供试的山东夏大豆品种比山西春大豆具有较多的产量基因,又有较高的配合力,哪种作用占主导地位,应视组合而定。

### 三、不同夏大豆品种的产量水平及配合力比较

供试三个夏大豆品种产量水平的顺位是文丰5>跃进4>丰收黄,相对大小为137.7、124.4、100.0,而各自的 $F_2$ 群体产量相对大小为102.9、102.5、100.0。可见,后代产量水平差异很小, $F_3$ 群体产量也有相似变化。虽然亲本平均产量水平与后代产量水平变化趋势相同,表明亲本水平确对群体产量占有重要影响,但亲本产量的互作能力即配合能力却是丰收黄>跃进4>文丰5。

如何开发利用那些具有丰富产量基因的资源是大豆育种中的最主要的任务。但首先要解决的问题是这种资源的地理分布。从本研究结果看,用本地品种与不同地理来源的品种杂交材料进行比较研究,从而找到具有丰富产量基因及高配合力资源的地理分布,为寻找所需资源提供了一个大的方向。本研究指出不同地理来源的品种的配合力是有较大差异的,而且这部份配合力能够给予后代表现较大的影响。

本研究还指出,不同夏大豆品种之间虽然有较大的配合力差异,但这种差异对后代群体产量的作用小于亲本品种绝对产量水平的作用。根据上述结果,在育种实践中,以不同地理来源的品种与本地品种杂交,确定具有高产后代群体的某一地理来源的品种作为方向,从中选择最高产品种作杂交进行选育高产品种,可能是有效的。

## 参 考 文 献

- [1] Ludders V. D 1977, Genetic improvement in yield of soybeans. *Crop Science*. 17: 971—972.
- [2] ST. Matin S. K 1982, Effective population size for the soybean improvement program in maturity groups OO to IV. *Crop Science*. 22: 151—152.
- [3] Thorne J. C and W. R. Fehr 1970 Exotic germplasm for yield improvement in 2-way and 3-way soybean crosses. *Crop Science*. 10: 677—678.
- [4] Schoener C. S and W. R. Fehr 1979 Utilization of plant introduction in soybean breeding populations. *Crop Science*. 19: 185—188.

STUDIES ON UTILIZATION OF SUMMER PLANTING CULTIVARS  
FROM PROVINCE SHANDONG IN DEVELOPMENT OF NORTHEAST  
SPRING PLANTING SOYBEAN CULTIVARS

I. COMPARISONS OF YIELD AND ITS COMBINING ABILITY

Tian Peizhan Wang Jian

(*Institute of Soybean Research, Jilin Academy of Agricultural Sciences*)

Abstract

Six plant introductions, three summer planting cultivars from province Shandong and three spring planting cultivars from province Shanxi were crossed with three northeast spring planting cultivars in a incomplete-diallel design. These crosses were called spring×spring or spring×summer crosses respectively. The six plant introductions were similar on growth period. Yield components of  $F_1$  and seed yield of  $F_2$  and  $F_3$  population were evaluated from 1982 to 1984.

The experiment results indicated that parent mean yield difference between spring×spring crosses and summer×spring crosses were less than those between their progenies. Crosses including summer planting cultivars had higher yield level and combining ability of seed yield in  $F_1$ ,  $F_2$  and  $F_3$ .

These results showed that combining ability difference among the crosses between cultivars from different geographic area was significant and influenced largely on progeny performance. Crosses including different summer planting cultivars as parents had clear difference on combining ability, but the difference did not influence clearly on progeny performance.

In soybean breeding practice, determination of geographic origin of introduced germplasm with higher yield progeny can be made, by evaluating crosses between cultivars from different geographic area. Using highest yield varieties in the introduced germplasm to make crosses would be available for development of high-yield cultivars.