

# 大豆杂种一代籽粒产量和营养体优势与组合选择效果的关系\*

田佩占 闫日红

(吉林省农业科学院大豆所,公主岭,136100)

## 提 要

以20个杂交组合为材料研究了大豆杂种一代籽粒产量、营养体干重及其对双亲表现的杂种优势、籽粒产量优势和营养体优势的比值与后代选择效果的关系。结果指出: $F_1$ 代营养体干重及其优势均高或均低的组合后代均表现不良,优良组合一般具有中等营养体重和营养体优势。籽粒产量优势与营养体优势之间存在平衡关系。优良组合的两者比值为1—1.2之间。用籽粒产量、籽粒产量优势、营养体干重、营养体优势、籽粒产量优势与营养体优势的比值结合起来去评价组合优劣,会得到较好的预测效果。

**关键词** 大豆;籽粒产量;营养体;杂种优势;选择效果

尽早确定组合优劣、及时淘汰劣势组合,保留优势组合,把主要力量用于少数优势组合的选择能大大提高育种效率,这也是引起育种家们重视的课题之一,早在1947年,M. C. Weiss等利用17个杂交组合研究了 $F_1$ 产量优势、 $F_2$ 群体及稀植单株的产量、早期世代混合群体与高世代选择效果的关系。指出:杂交组合间的产量顺位在不同世代不一致,高世代选择效果与 $F_1$ 产量优势的顺位不一致,因而认为从 $F_1$ 代不能预测后代的表现<sup>[5]</sup>。R. C. Leffel等用10个亲本进行双列杂交子代测验研究,结果认为,单一地点 $F_1$ 代产量与以后各代间的相关系数大多数都是极显著的,但 $F_1$ 代的表现于预测这些后期世代的产量方面没有多大价值<sup>[6]</sup>。王金陵等(1979)以24个杂交组合为材料,研究了 $F_1$ 代优势指数分类与 $F_2$ — $F_4$ 代有关产量性状的关系,结果指出:除百粒重外,其它性状的 $F_1$ 杂种优势及表现数值的顺位与 $F_2$ — $F_4$ 代表现的关系很不规律,在组合产量及顺位方面仅 $F_4$ 与 $F_1$ 的优势程度有些规律性关系,因而尚不能得出 $F_1$ 优势程度与后代产量有相关的结论,所以根据 $F_1$ 杂种优势以及 $F_1$ 植株的表现去淘汰或选留组合是不可靠的<sup>[1]</sup>。有些育种者从育种实践中得到的经验认为 $F_1$ 代优势显著的组合好, $F_1$ 代优势可以作为对亲本或组合评价的重要依据<sup>[2]</sup>,但也有不少育种工作者认为 $F_1$ 代优势与后代表现无必然联系,从 $F_1$ 优势不可预测后代表现。

\* 本文于1995年10月26日收到。This paper was received on Oct. 26, 1995.

我们认为,研究  $F_1$  代与后代的关系,首先应把  $F_1$  代的优势程度与  $F_1$  代表现的绝对水平分开,这是因为  $F_1$  代表现是通过两亲本的绝对水平及具相互作用两方面形成的,优势程度只是指相互作用能力的大小。我们曾用 17 个组合研究了上述关系,并对 1956—1964 年 191 个组合进行分析,认为: $F_1$  代绝对产量水平与后代选择效果无规律变化;双亲差异较小的高产组合其  $F_1$  代单株产量优势不很高,绝大部份组合都小于 140%,多数为 120% 左右,双亲差异较大的优良组合有向优势变大方向分布的趋势, $F_1$  优势大于 140% 的组合基本上无优良组合,小于 100% 的组合大多数为劣势组合。 $F_1$  营养体高优势及低优势组合绝大多数表现不良。双亲生育期差异较小的组合中,优良者一般具有中等程度的营养体优势<sup>[3,4]</sup>。为了进一步明确  $F_1$  代营养体与籽粒产量及其优势与选择效果的关系,特进行此研究。

## 材料与方法

以 1989 年配制的 20 个杂交组合为材料,亲本均为中熟至中晚熟稳定材料。1989 年进行杂交获得杂交种子。把杂交种子分为二部分,一部分于 1990 年种植  $F_1$  代,对比法,父母本与  $F_1$  代相邻种植,各种一行,行长 4.5m,行距 65cm;15cm 两粒点播,出苗后留一株。在生育期内营养生长达最高时各取 10 株进行测量叶面积及各器官干重,以计算营养体优势。秋收时,再收获 10 株,测得单株产量等性状。营养体及籽粒产量优势均以  $F_1$  数值除以双亲平均值而得到。另一部分杂交种子在 1989 年冬于海南岛种植  $F_1$  代,每组合各收获 20 株,1990 年春在公主岭种植  $F_2$  代,为了使试验与育种程序相一致,一部分优势组合入选后又于 1990 年到海南岛种植  $F_3$  代,一部分留在公主岭加代,而 30% 的劣势组合予以淘汰。1992 年春在公主岭种植了各自的  $F_3$ 、 $F_4$  代及一部分品系鉴定,1993 年继续进行品系鉴定。翌年选得优系升入区试预备试验。以在育种程序中淘汰时间的早晚及保留到高世代系统的多少评定组合的选择效果。

为了便于分析,把  $F_1$  代营养体重、籽粒产量及其优势分为大中小三类。三类的标准分别为:单株营养体重为  $>83$ ,  $69-80$ ,  $<65$ g,优势率为  $>150$ ,  $118-145$ ,  $<118$ ,  $F_1$  单株籽粒产量为  $>29$ ,  $26-29$ ,  $<26$ g,其优势为  $>150$ ,  $130-149$ ,  $<130$ 。

## 结果与分析

从表 1 可以看出,选择效果最优的 164,183 组合特点是营养体和籽粒产量的优势均为中等,单株籽粒产量均较大,营养体干重则处于中等或略偏重些。选择效果良好的 179,185,166 三组合的共同特点是营养体优势均为中等,其干重为中到较小,籽粒产量与营养体干重趋势相同,而籽粒产量优势差异则较大,二个组合小而一个组合偏大。选择效果中等的 153,154 两组合则不同,前者的营养体干重和籽粒产量都是中等,但优势均较大,后者的 4 个指标为中等或较小,从两者的相对比较看后者的选择效果略好于前者。其余组合选择效果较差,共 13 个组合,其中营养体重及其优势均大或特大,小或特小的就有 9 个组

合:161、162、182、184、186、191、196、和 197,几乎占全部劣组合的 70%。其余劣组合则情况有所不同:152 组合营养体重较小,营养体优势和籽粒产量为中等,籽粒产量优势较大;158 组合营养体干重中等,但优势较大,籽粒产量及其优势均较小;180 组合营养体干重及其优势为中等,籽粒产量较高,但优势较小;181 组合营养体干重及其优势与 180 组合相近,籽粒产量较小,优势中等。可见籽粒产量及其优势两者均小或其中有一个较小,也难获得较好的选择效果。而 152 组合则表现为营养体干重过小,效果亦差。

表 1 大豆杂交一代籽粒产量和营养体优势与组合选择效果的关系

Table 1 Relationship between heterosis of seed yield and vegetative growth of F<sub>1</sub> hybrids and selection effectiveness for promising progenies in soybean crosses

组合号 No. of cross	杂种一代 F <sub>1</sub> Hybrids				分组 Groups				选择效果 Selection effectivenesses (入选品系数)(No. of lines selected)									
	营养体干重 Dry weight of vegetative body		籽粒产量 Seed yield		营养体 干 重	优势	籽粒 产量	优势	1990	1991	1991	1992	1992	1992	1993	区域 试验		
	克/株		克/株															
	优势	优势	优势	优势														
	克/株	优势	克/株	优势	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	鉴定	鉴定	鉴定	鉴定	鉴定	鉴定			
152	66.0	118.0	26.6	152	小	中	中	大	20	0	0	0	0	0	0	0		
153	78.7	151.0	25.3	152	中	大	中	大	20	0	76	0	20	0	0	0		
154	60.1	117.5	25.4	135	小	中	中	中	20	0	148	0	22	0	0	0		
158	75.9	152.7	19.8	97	中	大	小	小	20	24	0	10	0	0	0	0		
161	85.4	165.7	28.7	179	大	大	中	大	20	0	0	0	0	0	0	0		
162	61.7	92.8	31.6	182	小	特小	大	大	20	7	0	0	0	0	0	0		
163	95.9	161.6	26.0	139	大	大	中	中	20	10	0	10	0	0	0	0		
164	75.1	121.9	31.5	140	中	中	大	中	20	0	199	0	55	8	5	1		
166	69.0	118.7	27.0	164	中	中	中	大	20	14	0	0	0	1	0	0		
179	64.7	121.5	21.8	127	小	中	小	小	20	27	0	19	0	0	4	0		
180	75.6	138.0	29.7	127	中	中	大	小	20	0	0	0	0	0	0	0		
181	71.8	119.6	24.9	130	中	中	小	中	20	9	0	19	0	0	0	0		
182	103.7	168.3	32.3	144	大	大	大	中	20	0	0	0	0	0	0	0		
183	83.7	127.3	29.7	142	大	中	大	中	20	0	120	0	10	2	0	1		
184	119.5	218.1	29.4	159	特大	特大	大	大	20	5	0	8	0	0	0	0		
185	80.8	122.2	27.0	125	中	中	中	小	20	10	0	20	0	0	1	0		
186	53.1	84.7	35.1	189	小	特小	大	大	20	0	0	0	0	0	0	0		
191	59.2	111.5	29.7	128	小	小	大	小	20	27	0	20	0	0	0	0		
196	60.0	111.0	26.5	143	小	小	中	中	20	29	0	15	0	0	0	0		
197	94.2	144.6	32.9	130	大	大	大	中	20	0	0	0	0	0	0	0		

我们曾经通过研究指出籽粒产量优势与营养体优势的比值能反应两者的平衡关系,优良组合的比值以 1.0 左右为宜,太大或太小都反映比例失调、效果亦差<sup>[4]</sup>。本研究中发现表现优良的组合的比值大部分处在这个范围之内,分别为 1.14、1.37、1.05、1.11、1.02。表现中等的两个组合为 1.00、1.15。表现差的组合绝大部分为<0.9 或>1.2,有三个组合的比例与优良组合相近:161 为 1.07,181 为 1.08,191 为 1.14。但再看他们的各自

特点便不难看到:161 组合营养体干重及营养体优势均大;181 组合两者虽然处在中等,但籽粒产量低下;191 组合的营养体干重及其优势均很小。在优良组合中有 166 组合的比值为 1.37,但绝对表现均为中等而处于优良组合范围之中。所以把两者结合起来,即既看籽粒产量优势与营养体干重优势的比值,也要看籽粒产量和营养体干重的绝对数值及其各自的优势的大小,就会有较好的预测效果。

## 参 考 文 献

- [1] 王金陵、吴忠璞、孟庆禧、高凤兰,1979,大豆杂交组合早期世代鉴定的研究,遗传学报,6(2):216—222
- [2] 吉林市农科所育种研究室大豆组,1973,吉林省大豆学术论文选编,68—78
- [3] 田佩占,1981,大豆杂种一代优势及其与亲本关系的研究,作物学报,7(4):225—232
- [4] 田佩占,1984,大豆杂交组合鉴定研究 I F<sub>1</sub> 杂种表现与选择效果的关系,大豆科学,3(4):288—296
- [5] Weiss, M. G., C. R. Weber, and R. R. Kalton, 1947, Early generation testing in soybeans, Jour. Agro. 39(9): 791-812
- [6] Leffel, R. C. and W. P. Hanson, 1961, Early generation testing of diallel cross of soybeans, Crop. Sci. 1(2):169-175

## RELATIONSHIP BETWEEN HETEROSIS OF SEED YIELD AND VEGETATIVE GROWTH OF F<sub>1</sub> HYBRIDS AND SELECTION EFFECTIVENESS FOR PROMISING PROGENIES IN SOYBEAN CROSSES

Tian Peizhan Yan Rihong

(Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

### Abstract

Twenty soybean crosses were used to study the relationships between heterosis of seed yield and vegetative body of F<sub>1</sub> hybrids, ratio of yield heterosis to vegetative growth heterosis and selection effectiveness for promising progenies. The lower-yield crosses had higher or lower dry weight of vegetative body and vegetative body heterosis. The high-yield crosses generally had intermediate vegetative body weight and vegetative body heterosis. The relationship between heterosis of seed yield and that of vegetative growth was relatively under balance. In high-yield crosses, ratio of yield heterosis to vegetative growth heterosis was around 1.1 ranging from 1.0 to 1.2. If seed yield, dry weight of vegetative body and their heterosis, ratio of yield heterosis to vegetative growth heterosis were multiphasically used to evaluate soybean crosses, good expectation effectiveness could be obtained.

**Key words** Soybean; Seed yield; Vegetative body; Hybrid heterosis; Selection effectiveness