

大豆 F₂ 代遗传变异及亲本的相关分析*

徐凤珠

(黑龙江农垦农业学校)

对大豆杂种后代各世代间的相互关系,特别是早期世代相互关系的研究前人已有报导^[1-3]。本文主要目的是通过对 F₂ 代各性状间及其与亲本间的相关分析,进一步揭示这些性状间的相互关系,为大豆高产育种的亲本选配和田间及室内选择提供依据。

1 材料与方法

本试验选用了不同类型及不同熟期的我省各育种单位表现优良的 14 个品种(品系),1990 年配制杂交组合 16 个(见表 1)。1991 年种植 F₁ 代,1992 年种植 F₂ 代及亲本材料。

表 1 杂交组合配制表

组合代号	母 本	父 本	组合代号	母 本	父 本
C1	农大 50849	合丰 25 号	C9	垦农 5 号	钢 8248-1
C2	垦农 4 号	合交 87-1004	C10	合丰 33 号	绥农 8 号
C3	垦农 5 号	农大 80-93	C11	合丰 33 号	红丰 8 号
C4	垦农 4 号	垦农 3 号	C12	红丰 8 号	吉林 20 号
C5	垦农 4 号	合丰 33 号	C13	绥 85-8281	合丰 33 号
C6	垦农 4 号	钢 8248-1	C14	合丰 25 号	合丰 33 号
C7	合丰 33 号	钢 8248-1	C15	钢 8426-5	垦农 4 号
C8	垦农 4 号	红丰 8 号	C16	钢 8426-5	合丰 33 号

F₂ 代种植在农大科研所西试验地。田间设计为随机组法,采用 20 行区,行长 5 米,行距 0.65 米,株距 0.10 米。成熟时,每小区取中间 3 行,每行两端各除去 3 株,以消除边际效应,以各性状的平均值代表 F₂ 代的表现。同时,每小区两边各种植 1 行亲本,种植方式同 F₂ 代,成熟时,每个亲本各取中间 10 株,以平均值代表亲本的表现。F₂ 代及亲本的测定项目有株高、主茎节数、有效分枝数、单株荚数、单株粒数、百粒重和单株粒重。并利用各性状所测得的数据进行了优势指数、超亲率和相关系数的计算和分析。公式如下:

优势指数 DI(%) = $(\bar{F}_2 / MP) \times 100$; MP: 中亲值; \bar{F}_2 : F₂ 代平均值

超亲率 X(%) = $(\text{超亲个体数} / \text{样本总体数}) \times 100$

相关系数 $t = [\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})] / \sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}$

2 结果与分析

2.1 F₂ 代优势指数分析

F₂ 代多数性状的杂种优势已基本消失或很小,如主茎节数、单株荚数、单株粒重;有些性状还出现负向优势(DI < 10%),如株高、有效分枝数和单株粒数;在百粒重方面,存在部分正向

优势(DI>10%),见表2。由此可见,在大豆高产育种的亲本选配中,中选亲本株高的中亲值应比育种目标偏高,但双亲亲缘关系较远者例外;对有效分枝数和单株粒数来说,双亲差异不能过大,以多分枝×少分枝或少分枝×主茎型为好,以多粒×多粒或多粒×中粒数为好,避免配制多粒×少粒型组合。在主茎节数、单株荚数和百粒重方面,入选亲本的中亲值不低于育种目标即可,但百粒重不应相差过大,且低值亲本不能小于16克,否则,后代选择不理想。单株粒重的优势指数因组合不同而各异,多数组合的 F_2 与MP相仿,因此,亲本的产量水平不能过低,应以高×高或高×中为好。

表2 各性状的优势指数(DI)

组合号	株 高	主茎节数	分枝数	株荚数	株粒数	百粒重	单株粒重
C1	83.09	93.18	106.67	80.57	81.24	103.24	83.63
C2	109.25	106.63	111.11	118.52	111.88	103.87	116.94
C3	93.16	94.67	78.79	104.57	104.15	107.79	112.70
C4	97.98	102.48	96.00	93.92	94.36	92.67	89.14
C5	100.82	101.55	85.10	107.34	85.14	119.63	101.21
C6	82.85	95.29	55.88	82.23	77.52	105.82	82.44
C7	88.95	97.36	78.48	92.90	88.35	110.18	96.97
C8	90.58	97.60	53.85	94.28	88.21	104.76	91.69
C9	86.28	99.40	50.70	99.23	91.44	98.61	90.43
C10	101.40	98.84	118.37	122.95	106.12	112.68	120.11
C11	100.47	102.09	81.08	105.03	95.37	104.85	100.34
C12	110.50	105.00	58.33	107.96	106.26	112.39	119.62
C13	79.58	92.49	88.89	95.96	92.81	109.64	105.22
C14	100.40	101.75	106.67	100.28	09.99	109.04	100.31
C15	81.42	95.65	46.51	72.31	69.65	108.68	76.67
C16	84.48	96.59	66.67	77.10	73.60	117.61	86.67
\bar{x}	93.23	98.79	80.19	97.20	91.07	107.59	98.38

2.2 F_2 代个体超亲率分析

F_2 代各主要产量性状均出现超亲现象,且超亲频率很高,呈明显分离,分离范围广,且近似正态分布,表明这些性状为数量遗传,以加性效应为主。结果分析表明,(1) F_2 代单株荚数的平均数介于双亲之间偏向较低一方,正向超亲率 0.84~63.72%,负向超亲率 9.52~78.15%,由此,对单株荚数的后代选择应提高选择强度。(2) F_2 代单株粒数的平均数介于双亲之间偏向较少一方,正向超亲率 0.84~61.95%,负向超亲率 11.90~83.19%,因此,后代选择应注意多粒类型,包括田间对尖叶、三四粒荚多的类型和室内对单株粒数多的类型的选择。(3) F_2 代百粒重平均数介于双亲之间偏向较高一方,正向超亲率 6.19~76.67%,负向超亲率 0~38.94%,在后代选择中,百粒重应在 20 克以上,而不应小于 18 克,并注意选大粒型。(4) F_2 代的单株粒重平均值介于双亲之间,并且接近中亲值,正向超亲率 10.62~64.34%,负向超亲率 11.11~87.39%,因此,在后代选择中,应尽量选单株产量高的单株,应该用每个杂交组合的整体水平作为衡量标准,以辅助选留杂交组合。

2.3 相关分析

2.3.1 F₂代主要性状与亲本相同性状的相关 F₂代主要性状与母本(P₁)、父本(P₂)、中亲值(MP)、高亲(HP)和低亲(LP)的相关性测定结果见表3。

表3 F₂代与亲本相同性状间的相关系数

亲本	株高	主茎节数	分枝数	株荚数	株粒数	百粒重	株粒重
P ₁	0.0022	0.2474	0.4548	-0.1348	-0.0574	0.4479	-0.1183
P ₂	0.1496	0.4901	0.6655**	0.4827	-0.0225	0.3210	0.3112
MP	0.1483	0.5693*	0.7750**	0.1456	-0.0617	0.5685*	0.1707
HP	0.0104	0.5005*	0.7170**	0.1396	0.3443	0.6081*	0.3544
LP	0.2006	0.5068*	0.7091**	0.0887	0.2378	0.4025	-0.0924

注: *和**分别代表0.05和0.01水平上显著, r_{0.05}=0.497, r_{0.01}=0.623。

表3表明:F₂代的有效分枝数与P₂、MP、HP及LP均呈极显著正相关;F₂代的主茎节数与MP、HP及LP均呈显著正相关;F₂代百粒重与MP及HP呈显著正相关。以上相关性状中,F₂代平均值与MP的相关系数几乎都大于与双亲的相关系数,说明MP对F₂代的影响大于任一亲本,因此,在选配亲本时,必须使MP大于或等于育种目标的要求。

2.3.2 F₂代主要产量性状与双亲不同性状间的相关 由表4可知,F₂代的单株荚数、单株粒数、单株粒重与若干产量性状中亲值(MP)的相关均未达到显著水平,只有百粒重与主茎节数的MP呈显著正相关。说明F₂代的主要产量性状受双亲不同性状的中亲值影响较小。

表4 F₂代与MP不同性状的相关系数

F ₂	株高	主茎节数	分枝数	株荚数	株粒数	百粒重	株粒重
株荚数	-0.1792	0.0556	-0.0777	—	-0.1092	0.1394	0.0283
株粒数	-0.1673	0.2891	0.1156	0.1049	—	0.1455	0.0870
百粒重	0.3163	0.5398*	-0.0846	-0.0774	-0.2249	—	-0.2274
株粒重	0.0265	0.4832	0.0558	0.0402	-0.1589	0.3833	—

2.3.3 F₂代各主要产量性状间的相关 研究性状间的相关,可了解性状间相互制约和协同关系,找出与目标性状关系密切且遗传力高的性状进行相关选择,以达到间接选择目标性状的目的。

表5 F₂代各主要性状间的相关系数

性状	株高	主茎节数	分枝数	株荚数	株粒数	百粒重
主茎节数	0.8122**					
分枝数	-0.2644	-0.1312				
株荚数	0.5313*	0.4219	0.2794			
株粒数	0.4605	0.4604	0.3789	0.8851**		
百粒重	0.5095*	0.4908	0.1342	0.3607	0.2010	
株粒重	0.6180*	0.6065*	0.3676	0.8685**	0.8768**	0.6442**

F₂代各主要性状间的相关测定结果见表5。由表5可知,株高与主茎节数、株荚数、百粒重及单株粒重呈显著或极显著正相关,说明在后代选择中,通过选择株高可间接地提高主茎节数、株荚数、百粒重和单株粒重。单株粒重与主茎节数、株荚数、株粒数及百粒重均呈显著或极显著正相关,表明在后代选择中,可通过选择主茎节数、株荚数、株粒数和百粒重来间接选择单

株粒重。

3 小结与讨论

3.1 多数产量性状在 F_2 代杂种优势基本消失或很小,少数性状出现负向优势,且分离广泛,类型丰富,存在较大的超亲分离,使我们可从中选出各种各样的材料,创造出新类型。了解优势指数大小,有助于在亲本选配时制定切实可行的育种目标。在后代选择中,株高、主茎节数、分枝数、单株荚数、单株粒数、百粒重等性状可从 F_2 代起对其进行选择。

3.2 F_2 代分枝数与父本、中亲、高亲及低亲均呈极显著正相关,其中,与中亲值最密切。对多数性状来说,中亲值对 F_2 代平均值影响较大,因此,在亲本选配时,首先应该考虑某性状的中亲值是否符合育种目标要求,其次是高亲或低亲的影响,如百粒重就应注意选用大粒型亲本。并且可用中亲值来预测 F_2 代的平均表现。

3.3 通过测定 F_2 代与 MP 不同性状间的相关可知,只有百粒重与主茎节数呈显著正相关,说明 F_2 代主要产量性状很少受不同性状中亲值的影响,或影响很小。所以,在亲本选配时,可以不考虑来自亲本不同性状的影响。

3.4 F_2 代单株粒重与株高、主茎节数、单株荚数、单株粒数及百粒重均呈显著或极显著正相关,说明通过选择这些性状可以间接地选择单株粒重。因此,在大豆高产育种中,找出主要限制因素,协调好它们之间的关系,制定切实可行的育种方案,减化育种程序,提高育种效率,最终选育出高产优质抗病大豆新品种。

参 考 文 献

- 1 王金陵等. 1979, 大豆杂交组合早期世代鉴定的研究. 遗传学报, (2): 216~222
- 2 戴珏和. 1981, 大豆籽粒产量主要构成因素之间的相关分析. 安徽农业科学, (2): 22~28
- 3 田佩占. 1982, 大豆杂种 F_2 代与亲本及 F_1 代关系的研究. 吉林农业科学, (2): 11~16
- 4 陈恒鹤. 1987, 大豆杂种二代的遗传变异及其与新子代关系的研究. 大豆科学, (4): 283~289
- 5 蒋惠兰等. 1988, 夏大豆 F_2 代主要农艺性状遗传变异和遗传相关的研究. 中国油料, (1): 10~15
- 6 朱洪德等. 1993, 大豆 F_2 代主要品质性状与其它农艺性状的相关和通径分析. 黑龙江农业科学, (4): 10~15
- 7 Johnson, H. W. et al. : Genotypic and phenotypic correlations in soybean and their implications in selection. Agron. J. 1995, 47: 477~483
- 8 Weber, C. R. and B. R. Moorthy: Heritable and nonheritable relationship and variability of oil content and agronomic characteristics in the F₂ generation of soybean crosses. Agron. J., 1952, 44: 202~209