

亲本差异对大豆杂种 F_2 、 F_3 代 植株性状及其相互关系的影响

田佩占 王继安

(吉林省农业科学院大豆所)

关于不同性状在后代遗传传递能力、遗传变异特点等已有不少报道。一般在育种中所注意的主要经济性状均属数量性状，是受微效多基因所控制的。在这些性状中，有些性状如成熟期、株高、节数等初世代遗传力较大，在第二代就可定向选择。有些如分枝数、荚数、粒数、粒重等遗传力较小，一般要到 F_4 甚至 F_5 代才加以选择。但组合类型不同，特别是两亲本主要性状的差异不同，会给后代的性状分离及表现以很大影响。我们曾报道了性状遗传力的大小与两亲本差异大小及后代变异幅度密切相关。在后代具有相近变异幅度的情况下，两亲差异越大，遗传力越大。相反，亲本差异相近时，后代分离幅度越大，遗传力也越大。而遗传变异系数和遗传进度与遗传力的顺位在多数性状中组合间有相同趋势。那么，不同类型组合后代中各性状的相互关系怎样？上下代的关系有何差别？ F_2 代所测定的遗传变异系数及遗传力与 F_3 代的分离情况及 F_2 — F_3 相关系数间有什么关系？明确这些问题，有助于针对不同的群体采取相应的选拔方法。

材料及方法

以本所1978年4个不同类型的杂交组合的 F_2 、 F_3 为材料，这几个组合亲本的主要性状如表1。

表1 供试组合类型及亲本主要性状

亲本 性状 组合	品 种		成熟期		结 荚 习 性		株 高		备 注
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
公交7801	吉林15号	长系S-17	中早	中晚	亚	无	51.6	83.2	差异较小类型
公交7817	东农72-806	长系S-17	早	中晚	亚	无	46.2	85.3	生育期差异大
公交7821	吉林1号	十胜长叶	中	中	无	有	101.7	42.8	结荚习性差异大
公交7827	吉林13号	大金黄	中	中	亚	无	49.6	96.9	差异最小类型

F_2 于1980年4月下旬播种。田间设计为对比法，亲本与杂交种后代相邻种植，行长4.5米，行距60厘米，株距15厘米。亲本各种4行。杂交后代各种植20行。生育期间调查开花期、成熟期；亲本调查120株左右，后代调查360株左右。收获考种项目：株高、分枝数、单株荚数、单株粒数、单株产量、百粒重等。亲本调查60株左右，后代各调查150~200株，同时计算了各组合的各性状的遗传力。

从1980年收获的 F_2 单株中每个组合随机取40个单株1981年种植成 F_3 品系。按组合

F₃的显著。比较单株粒数、单株荚数与单株产量的相关可以发现：7821组合的单株粒数相关高于单株荚数，以粒数选择效果可能更好；而7817组合单株荚数高于单株粒数，以荚数选择可能更好。而7827组合二个世代表现不同，F₂单株荚数高于单株粒数，F₃则相反。与F₂代相同，各类组合的F₃系统平均单株产量与成熟期、分枝数、节数表现出不同的相关趋势。7817组合的单株产量与三者有密切相关；7821组合与成熟日数呈显著负相

表3 F₃系统平均单株产量与其他性状的相关

组合	性状	成熟日数	株高	分枝数	节数	荚数	粒数	百粒重
公交 7801		-0.0397	0.2416	0.6419**	-0.2135	0.9112**	0.9037**	0.2023
公交 7817		0.4038*	0.2624	0.6074**	0.4539*	0.8791**	0.8581**	-0.0969
公交 7821		-0.7893**	-0.2438	0.3357*	0.0930	0.6033**	0.7564**	0.5739**
公交 7827		0.0112	-0.0390	0.1614	0.0032	0.8481**	0.8804**	0.3248*

关，与分枝数呈显著正相关，与节数无关；7801组合只与分枝数显著正相关，7827组合与这三个性状相关不显著。所以根据这些性状选择产量必须因组合而异，不能一概而论。

三、F₂单株与F₃系统相同性状的相关

结果如表4。一般说来，株高、节数的F₂-F₃间狭义遗传力较大，分枝数、百粒重次之，单株荚数、单株粒数、单株产量较小。但组合间有很大差异。7801、7821、7827三个组合的株高呈极显著相关，只7817组合未达到显著程度。在亚有限和无限型结荚习性的

表4 F₂单株性状与F₃系统平均相同性状的相关

组合	性状	株高	分枝数	节数	荚数	粒数	单株粒重	百粒重
公交 7301		0.7671**	0.4323*	0.7194**	0.0169	0.0113	0.0331	0.2243
公交 7317		0.2545	0.3119*	0.0959	-0.0357	-0.0372	-0.0099	0.4502*
公交 7321		0.3530**	0.7627**	0.5433*	0.1410	0.2660	0.0233	0.4765**
公交 7327		0.7235**	0.1438	0.3343	-0.1558	-0.2708	-0.1264	0.2537

混合群体内，无限型一般较高，亚有限较矮。结荚习性是受较少基因控制的性状，上下代之间很相近，特别是在群体成熟期相近的情况下，由于环境影响较小而表现出上下代之间差异不大，如7827组合。结荚习性不同的组合（有限型×无限型），后代具有不少晚熟高大植株的群体也可表现出上下代株高的一致性，如7821组合。

产量性状虽然都相关不显著，但组合间仍有差异。亲本差异小的组合上下代间关系不密切，如7827组合单株荚数、单株粒数、单株产量的狭义遗传力分别为-0.1558、-0.2708、-0.1264。亲本差异及后代分离稍大的7817组合也呈弱负相关。而成熟期分离较大的7801、7821组合呈正相关，可以说明：两亲生态性状差异小，产量形成期差异亦小，株间产量性状的差异主要受肥力、营养面积等环境条件影响，随机性很强，故上下代关系不密切。而生态性状差异较大的组合，产量形成过程受生态性状的影响较大，早熟较低产，较晚熟则高产。所以不同组合的后代产量性状的表现是由不同原因而引起的，对产量

性状的选择应该考虑到这一点。亲本差异小，后代分离较小，株间差异由环境条件引起，上下代相关虽然微弱，但基本上无生态性状的影响，产量性状的表现型与基因型更为接近。相反，亲本差异大，分离大，过早过晚相差悬殊，丰产性由于受生态性状与环境的双重影响而不易表现出来，表现型与基因型的差距就大。基于上述原因，对后代分离小，且主要生态性状均为适宜的情况下在早期世代进行丰产性的选择可能有较好效果。

四、F₂性状变异与F₃系统稳定性及群体遗传参数间的关系

F₂主要性状的遗传变异已有不少报道。这里试图比较F₂的遗传变异系数与F₃稳定程度是否一致。供试4个组合中，7801、7817、7827均为亚有限×无限结莢习性，亲本的成熟期也不同。F₃系统间成熟期与株高的稳定程度随亲本生育期差异加大而降低，分离较大的品系数目依次增加。7821和7827两组合亲本生育期几乎一致，但由于结莢习性不同，而使F₃株高、成熟期等性状的稳定程度有很大差异。F₃系统稳定程度并不一定与F₂所测定的遗传变异系数相一致，例如测定F₂的成熟期遗传变异系数是7821组合小于7817、7801组合，但F₃7821稳定程度却是最差的；又如7801、7817两组合F₂成熟期遗传变异系数相似，但F₃的系统稳定程度却不同，后者明显大于前者；只有7827组合F₂的成熟期遗传变异系数较小，F₃稳定程度较大。又如株高：F₂代各组合的遗传变异系数依次为30.15、20.23、26.10、20.61，但F₃系统株高的稳定程度顺序是7827、7801、7817、7821。F₂7821组合的遗传变异系数小于7801组合，但F₃系统稳定程度也小于7801。7801组合F₂株高的遗传变异系数最大，但F₃系统分离程度却小于7817、7821两组合。7817、7827两组合的F₂遗传变异系数差异不大，但F₃系数稳定程度却是后者明显大于前者（表5）。

表5 亲本差异对F₃系统性状稳定程度的影响

组 合	性 状			成 熟 期			结 莢 习 性			株 高		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
公交 7801	20.0	42.5	37.5	3.00	40.0	33.0	17.5	42.5	40.0			
公交 7817	10.0	27.5	62.5	47.5	35.0	17.5	17.5	25.0	57.5			
公交 7821	7.5	30.0	62.5	42.5	15.0	42.5	2.5	35.0	62.5			
公交 7827	57.5	42.5	0	70.0	30.0	0	55.0	45.0	0			

注：I为基本稳定，II居中，III分离较大；表中数字为系统数的百分数。

但以单株为单位的表型变异系数的分析表明：除分枝数稍有出入外，其它性状组合间的顺序是一致的，均以7801、7821组合较大，7817、7827两组合较小（表6）。可以说明如从F₃选择系统或在系统的基础上选择单株尽快成为稳定品系为出发点，两亲差异不大或两亲差异较大的后代中稳定程度较好的系统，均可以获得较好的效果。

此外，F₂广义遗传力与F₃狭义遗传力（r）间的关系表明：不同性状间的广义遗传力虽然有差异，但比F₂—F₃间狭义遗传力的差异要小得多（表7）。这二个参数在组合间的顺位基本一致。各性状都表现为7801及7821组合F₂的广义遗传力与F₂—F₃代间狭义遗传力较大。7817及7827组合均较小。特别是7827组合，产量性状的狭义遗传力出现负值，这也进一步可以说明：在后代植株的生态性状差异不大时，产量性状的表现只受环境条件

表 6

F₂单株、F₃系统间性状的表型变异系数

组 合 性 状	7801		7817		7821		7827	
	F ₂	F ₃	F ₂	F ₃	F ₂	F ₃	F ₂	F ₃
株 高	30.15	25.0	20.23	20.19	26.10	29.63	20.61	17.3
分 枝 数	46.98	78.0	50.93	92.86	68.85	68.70	14.43	64.29
节 数	19.48	18.86	9.78	16.66	19.95	22.94	1.69	13.07
荚 数	43.95	41.46	18.27	40.03	32.37	46.53	13.23	33.16
粒 数	53.96	42.74	20.06	38.92	32.96	45.54	14.28	32.35
单株粒重	45.15	46.27	28.64	41.26	31.83	51.79	10.33	40.37
百 粒 重	4.8	13.47	7.93	13.03	5.78	13.8	2.96	12.65

表 7 F₂广义遗传力 (h²) 与 F₂-F₃狭义遗传力 (r) 间的关系

组 合 性 状	7801		7817		7821		7827	
	h ²	r	h ²	r	h ²	r	h ²	r
株 高	93.17	0.7671	76.28	0.2545	84.58	0.8580	81.46	0.7285
分 枝 数	41.98	0.4626	46.83	0.3519	44.90	0.7627	3.76	0.1438
节 数	81.27	0.7194	30.31	0.0959	29.71	0.5439	2.01	0.3943
荚 数	61.74	0.0161	30.05	-0.0657	47.08	0.1410	11.65	-0.1558
粒 数	68.36	0.0113	32.64	-0.0372	48.26	0.2660	12.05	-0.2708
单株粒重	58.46	0.063	52.26	-0.0099	34.00	0.0298	6.90	-0.1264
百 粒 重	81.97	0.2248	54.34	0.4502	24.30	0.4765	8.57	0.2537

的随机因素影响。而生态性状差异较大时，产量性状的表现易受生态性状的影响而呈现出规律性变化。但这种性状的遗传力主要由生态性状所决定，并不能代表所测产量因素的实际遗传力，所以在研究性状遗传时，也应除掉生态性状的干扰。

参 考 文 献

- (1) 田佩占: 1931. 亲本差异与大豆主要性状的遗传变异及几个遗传参数关系的研究, 吉林农业科学 (4): 14-22.
- (2) Luedders V.D. Duclos L.A. and Matson A.L.: 1973, Bulk, Pedigree and Early Generation Testing Breeding Methods Compared in Soybeans Crop Sci 13(3): 363.
- (3) Boerma H.R. and Cooper R.L.: 1975. Effectiveness of Early-generation Yield selection of Heterogeneous Lines in Soybeans Crop Sci. 15(3): 313.