

江淮下游大豆亲本品种(系)双列杂交 衍生世代农艺性状的遗传分析

吴天侠 盖钧镒 马育华
(南京农业大学大豆研究所)

提 要

本文研究江淮下游8个大豆品种(系)双列杂交 F_2 至 F_4 表现的亲本配合力;证实 F_2 与 F_3 间有产量配合力与世代互作;评选出7206—934、诱变30、493—1、1138—2等具优良一般或特殊配合力的亲本与组合。按Hayman方法推演了综合 F_2 至 F_4 世代信息的多基因体系遗传分析;除每株粒数外,产量、百粒重、生育前期、株高等均有上位性作用;从加性、显性效应估计值及上位性度量的组成对优良亲本与组合作分析和解释;进而对亲本性状基因显性方向及分布作出估计。

关键词 双列杂交;配合力;上位性度量;显性方向

双列杂交遗传设计常用于以下两方面研究^[9]:(1)多基因体系遗传分析。Jinks(1954)^[10]及Hayman(1954)^[5]按加性—显性遗传模型,利用 W_r 与 V_r 估计的遗传方差组成以描述自交系的相对遗传性质。一般为固定模型的分析,但也有用随机模型的^[8]。(2)亲本的配合力分析,Griffing(1956)^[3,4]应用Sprague和Tatum提出的一般配合力(GCA)与特殊配合力(SCA)概念,从统计学出发作配合力分析。供试材料为一组特定自交系时,分析目的为亲本配合力的比较及优良组合的鉴定。若材料为来自某群体的随机样本,则目的为估计群体的遗传方差组成。

已有报告大多应用双列杂交进行亲本配合力分析。从利用杂种优势出发,供试材料一般为 F_1 。大豆方面Leffertl与Weiss^[11](1958)及后人研究了 F_1 世代表现的亲本产量配合力。从自花授粉作物选育纯系品种出发,Ma和Gai(1982)^[12]发现大豆产量在 F_1 至 F_4 存在亲本配合力,包括GCA与SCA,与世代的互作;而马国荣等(1987)^[2]在 F_3 至 F_4 世代间发现不再存在与世代的互作。Hayman^[5,7]提供的多基因体系遗传分析,基于以下假设:(1)二

· 本文为吴天侠硕士学位论文的部分结果。本课题得到国家自然科学基金和高等学校科学技术基金的资助。

本文于1989年6月12日收到。 This paper was received on June 12, 1989.

倍体分离,②无正反交差异,③无上位性作用,④双列杂交中无复等位基因,⑤亲本均纯合,⑥基因在多亲本间的分布相互独立。大豆方面的研究,通常一些农艺性状大致符合上列①、②、及⑤项假设。至于其他假设,尤其是否存在上位作用,是有待检验的。Hayman^[5,6,7]提出通过双列杂交,检验关于上位性等假设的方法,一是上位性度量公式,一是检验 W_r 对 V_r 的回归系数是否与 1 有差异。由于这类检验并非专对上位性,而牵连及多项假设,因而连同其全套双列杂交多基因体系分析方法,都具有“模糊”性,但至少提供了一种探索的途径。

本文利用双列杂交设计以研究江淮下游 8 个大豆亲本品种农艺性状在 F_2 至 F_4 表现的配合力及其与世代的互作;同时根据对三世代的综合分析探讨这组品种农艺性状多基因体系的遗传性质,从而为亲本利用提供依据。

材料与方 法

一、供试材料与设计

供试材料为 7206-934、诱变 30、徐豆 104、73-932、18-6、493-1、1138-2、82-2 (代号依次为 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 、 P_8) 等 8 个常用亲本品种(系)及其按 Griffing 方法四(1956a)^[3]配制的双列杂交 28 个组合 F_2 至 F_4 ,亲本参加分析时相当于方法二。1985 年夏在南京农业大学江浦试验站进行 3 次重复的裂区试验,主处理为组合,副处理为世代。副区单行,主区 3 行但左右各重种一行作为保护行。行长 3.33m,行距 0.5m。

二、分析方法

(一)配合力分析

配合力分析参见 Griffing(1956a)^[3]方法四模型 I。配合力与世代互作分析参见马国荣等(1987)^[2]。

(二)多基因体系遗传分析

1、参考 Hayman^[6](1957),导出由 F_2 至 F_4 世代联合估计加性效应、显性效应、上位性度量以及检验上位性度量的公式,符号参考该文献。

按加性—显性遗传模型,

亲本 $P_r = m + d_r$, $r = 1, 2, \dots, n$

F_i 世代 $f_{rs} = m + \frac{1}{2} d_r + \frac{1}{2} d_s + (\frac{1}{2})^{i-1} h_{rs}$, $i = 2, 3, 4$ $r < s = 1, 2, \dots, n$

按最小二乘法, m, d_r, h_{rs} 的估计值为:

$$\hat{m} = (\bar{p} + n\bar{x}) / (n + 1); \frac{1}{2} \hat{d}_r = [P_r - \bar{p} + n(\bar{x}_r - \bar{x})] / (n + 2);$$

$$\hat{h}_{rs} = \frac{8}{3} y_{rs} + h'_{rs}$$

其中,若令 $X_{rs} = f_{rs} + \frac{1}{2} f_{sr} - \frac{1}{2} f_{rr} = m + \frac{1}{2} d_r + \frac{1}{2} d_s$,

此处 $r \neq s$, 且 $X_{rr} = X_{rr}$; 而 $X_{rr} = P_r$, 则 $\bar{x}_r = \sum X_{rs} / n$, $\bar{X} = \sum X_{rs} / n^2$; $\bar{p} = \sum X_{rr} / n$.

又其中, $y_{rs} = X_{rs} - \hat{m} - \frac{1}{2}\hat{d}_r - \frac{1}{2}\hat{d}_s$

$$h'_{rs} = \frac{4}{7} (5f_{2rs} - f_{3rs} - 4f_{4rs})$$

这里将 y_{rs} 定义为组合 $Pr \times Ps$ 的上位性度量,但不是严格的上位效应值。以上各项估计值的误差公式此处从略。此外,若按 Griffing 方法二对 X_{rs} 与 X_{rr} 作分析,则 $\hat{m} = \hat{\mu}$; $\frac{1}{2}\hat{d}_r = \hat{g}_r$; $y_{rs} = \hat{s}_{rs}$; $y_{rr} = \hat{s}_{rr}$ 。

假定亲本及各世代组合的误差相同,均为 \bar{E} 则可用 χ^2 进行上位性存在与否的检验。其公式为: $\chi^2 = [\sum_r y_{rr}^2 + \frac{2}{3} \sum_{r < s} y_{rs}^2 + \frac{1}{14} \sum_{r < s} (f_{2rs} - 3f_{3rs} + 2f_{4rs})^2] / \bar{E}$, $df = n^2 - n - 1$ 本试验 $\bar{E} = [E_a + (g-1)E_b] / (rg)$ 。其中, E_a 、 E_b 分别为主、副区误差; g 、 r 为世代数及重复数。

除上述 χ^2 检验外,同时通过检验 W_r 对 V_r 的回归系数是否为 1 以检验以上位效应为主的有关多基因体系的遗传假设。

2. 参考 Hayman^[5,7](1954, 1958) 导出 F_2 至 F_4 各类方差、协方差统计量的遗传成份与环境成份期望值,利用其中与亲本 r 有关,且遗传方差成份系数不小于 $1/64$ 的 13×8 个统计量,以最小二乘法估计这组亲本中遗传方差组成 D 、 F_r 、 H_1 、 H_2 等。若以 r_{FP} 为亲本的 F_r 值与亲本值 P_r 本身的相关系数, $r_{FP} = \text{cov}(P_r, F_r) / [\text{Var}(P_r) \cdot \text{Var}(F_r)]^{1/2}$,则在假定各位点基因效应相等的条件下, $r_{FP} = 1$ 表示所有 $h_i > 0$; $r_{FP} = 0$ 表示 $\sum h_i = 0$; $r_{FP} = -1$ 表示所有 $h_i < 0$ 。若以 Fr 及 Pr 的平均数 \bar{Fr} 及 \bar{Pr} 为原点作图,当 $0 < r \leq 1$ 时,多数增效基因为显性,亲本点主要分布于 I、III 象限,从左至右亲本所含显性增效基因数逐渐增多;当 $-1 \leq r < 0$ 时,则反之;当 $r \approx 0$ 时,增效显性及减效显性基因平衡,亲本点均匀分布于四个象限。

结果与讨论

一、亲本配合力分析

F_2 至 F_4 三代单独及联合分析的结果基本一致,表 1 为联合分析结果。小区产量、每株粒数、百粒重、生育前期、株高五性状 28 个组合间的遗传方差均极显著。分解为 GCA 均方和 SCA 均方,亲本间一般配合力均方均极显著;除每株粒数外,其他四性状组合间特殊配合力均方均有一定的显著性;但各性状的 GCA 变异均极显著大于 SCA 变异。这说明各组合间的变异主要决定于亲本间基因加性效应的变异,除每株粒数外也部分地受非加性效应变异的影响。

将组合 \times 世代互作均方分解为 GCA \times 世代和 SCA \times 世代,小区产量和生育前期的二者均显著,表明其配合力的表现与世代有关。进一步计算小区产量于 F_2 与 F_3 、 F_3 与 F_4 两世代的配合力 \times 世代互作均方,发现三代间的互作实际上主要存在于 F_2 至 F_3 世代间。联系以往结果^[2,12]亲本的产量配合力与早期世代有互作,而于 F_3 以后便趋于相对稳定。这说明杂种优势利用与后代选育可能有不同的最佳亲本与组合;对于以选育纯系为目的

表1 双列杂交裂区设计配合力方差分析

Table 1 The anova of a dial cross in split plot design to indicate GCA and SCA variation

变异来源 Source of variation	df	产量 kg/mu Yield	每株粒数 No. seeds per plant	百粒重 g 100-seed weight	生育前期 Days to flowering	株高 cm Plant height
组合 Cro.	27	10168.1 **	1831.1 **	30.8 **	171.1 **	362.0 **
GCA	7	33324.0 **	6480.5 **	93.5 **	523.7 **	882.0 **
SCA	20	2063.6 Δ	203.9	8.9 **	47.8 **	180.0 Δ
GCA/SCA		16.2 **	31.8 **	10.6 **	11.0 **	4.9 **
Ea	54	1218.1	349.4	2.4	5.6	103.4
世代 Generation	2	13786.2 **	995.2	25.4 **	0.4 **	1413.3 **
组合×世代 Cro. × Gener.	54	673.7 *	114.9	1.8	3.1 **	37.3
GCA × Gener. (F ₂ , F ₃ , F ₄)	14	849.1 **	108.1	1.6	3.6 **	43.4
SCA × Gener. (F ₂ , F ₃ , F ₄)	40	612.4 *	117.3	1.9	2.9 **	35.3
E _b	112	356.3	81.1	1.5	1.4	36.3
GCA × Gener. (F ₂ , F ₃)	7	760.1 *	注: Δ, *, 和 ** 分别表示 0.10, 0.05 和 0.01 显著水平。 后表同此。			
SCA × Gener. (F ₂ , F ₃)	20	675.0 *				
GCA × Gener. (F ₃ , F ₄)	7	411.0	Note: Δ, *, and ** represent 0.10, 0.05, and 0.01 significance level, respectively. The same is true for the latter tables			
SCA × Gener. (F ₃ , F ₄)	20	380.0				

表2 亲本品种(系)一般配合力效应估计值(三世代平均)

Table 2 Estimates of gca effect of the parents (Average over three generations)

亲本品种(系) Parent	代号 Code	产量 kg/mu Yield	每株粒数 No. seeds per plant	百粒重 g 100-seed weight	生育前期 Days to flowering	株高 cm Plant height
7206-934	P ₁	28.6 **	11.5 **	-1.4 **	-3.6 **	5.9 **
诱变 30(Youbian 30)	P ₂	38.3 **	15.7 **	1.5 **	-3.9 **	-1.4
徐豆 104(Xudou 104)	P ₃	4.3	-0.2	2.2 **	1.0 **	3.4
73-932	P ₄	7.9	3.8	-1.2 **	-2.4 **	4.9 **
18-6	P ₅	31.6 **	-14.0 **	0.4	4.3 **	5.0 **
493-1	P ₆	13.1 *	-7.1 **	0.4	2.8 **	0.3
1138-2	P ₇	2.1	3.9	0.2	0.6	3.1
82-2	P ₈	27.9 **	-13.6 **	1.1 **	2.5 **	2.1

的配合力测定,应着重考察 F₁ 或以后世代。究其原因,可能因在早代与显性有关的不能固定的成分占相当比重;显然 SCA 方差主要为显性有关成分;而 GCA 方差中,若不存在上位效应,则为加性方差,但当存在上位效应时,则其中亦包括有显性有关成份^[6,10,11]。而在

稍后代,显性有关成份减少,配合力变异将主要为加性及加性 \times 加性部分,它们将在世代间保持相对稳定。

从选育纯系出发,优良组合应有较好的平均数和变异度,本文供试材料为群体性质,将以 F_4 平均数衡量组合的优劣。至少平均数好的组合将可能提供较多优良分离后代^[1]。 F_4 世代产量表现较优的组合依次有: $P_1 \times P_2$, $P_2 \times P_4$, $P_2 \times P_7$, $P_6 \times P_7$, 及 $P_1 \times P_8$ 等。一般配合力效应(表2)及特殊配合力效应(表3左下方)则说明了各组合优良的原因。 $P_1 \times P_2$ 在于双亲较佳的 gca 及 sca 效应($gca_1 + gca_2 + sca_{12} = 28.6 + 38.3 + 21.7$)。 $P_1 \times P_8$ 及 $P_6 \times P_7$ 则更多地由于 sca 效应较佳($gca_1 + gca_8 - sca_{18} = 28.6 - 27.9 + 36.1$, $gca_6 + gca_7 + sca_{67} = 13.1 + 2.1 + 40.4$)。而 $P_2 \times P_4$ 及 $P_2 \times P_7$ 则又主要由于 P_2 的 gca 效应较佳($gca_2 + gca_4 + sca_{24} = 38.3 + 7.9 - 1.7$, $gca_2 + gca_7 + sca_{27} = 38.3 + 2.1 + 2.4$)。各组合配合力效

表3 产量特殊配合力效应与显性效应估计值和上位性度量

Table 3 Estimates of sca and dominance effect and measures of epistasis of yield

	P ₁		P ₂		P ₃		P ₄	
P ₁	22.5 **	41.1 **	174.9 **	8.6	40.2	-44.3 **	52.9 Δ	-2.8
P ₂	24.7 *		29.4 **	42.1 **	-15.5	-26.1	129.2 **	-33.9 *
P ₃	-16.2		-15.5		4.9	56.6 **	7.2	-6.4
P ₄	-5.3		-1.7		1.5		9.3 Δ	8.1
P ₅	-6.8		19.4 Δ		19.8 Δ		17.4	
P ₆	-15.6		-24.7 *		11.8		19.8 Δ	
P ₇	-16.8		2.4		0.7		-16.0	
P ₈	36.1 **		-4.6		-2.0		19.1 Δ	
	P ₅		P ₆		P ₇		P ₈	
P ₁	65.3 *	-7.1	7.0	-27.6 Δ	62.0 *	-34.2 *	83.7 **	25.3
P ₂	74.8 *	17.0	61.1 Δ	-39.8 *	41.8	13.0	78.7 *	23.0
P ₃	68.0 *	2.3	60.0 *	-12.1	-14.8	-6.5	48.7	-20.0
P ₄	25.5	-21.0	34.3	34.7 *	-26.5	-10.9	59.8 Δ	24.1
P ₅	-31.5 **	-5.9	7.8	11.6	37.8	10.1	8.0	1.1
P ₆	-3.9		-13.1 **	15.7	116.3 **	29.5 Δ	33.9	-27.7 Δ
P ₇	-0.3 *		40.4 **		6.1	3.7	3.7	8.4
P ₈	-10.6		-27.7 *		-10.2		-27.6 **	15.4

注:对角线上左、右数字分别为 $\frac{1}{2} \hat{d}_i$ 与 y_{ii} ; 对角线上方左、右分别为 \hat{h}_{ii} 与 \hat{y}_{ii} ; 对角线下方为 F_4 世代的 sca 效应估计值。

Note: The left and right digits in a cell on the diagonal are $\frac{1}{2} \hat{d}_i$ and y_{ii} , respectively. Those above the diagonal are \hat{h}_{ii} and \hat{y}_{ii} , respectively. The digits below the diagonal are sca effects performed in F_4 .

应分析的结果与育种经验甚相符合。7206-934(P_1)及诱变 30(P_2)确具有良好的杂交效果,其一般配合力可能与其亲本徐豆 1 号有关。徐豆 1 号是应用相当广泛的优良亲本,尤其在淮北地区。从 493-1(P_6)与 1138-2(P_7)是淮南的优良组合,已经从中选育出一批

优良品系。1138-2 的优良配合力可能与其亲本品种奉贤穗稻黄有关,从 493-1×奉贤穗稻黄中已选育出一系列姐妹系品种,包括苏协 1 号,19-15,18-6 等。

表 2 的结果还启示产量的一般配合力效应与每株粒数的一般配合力效应可能有关。

二、亲本多基因体系的遗传分析

上位性度量的 X^2 检验较着重在关于上位性的假设, W_r 对 V_r 回归系数的 t 检验则更针对综合假设但又较欠灵敏。

表 4 关于上位性等遗传假设的检验

Table 4 Test for hypothesis on epistasis and others

检验方法 Method of testing	df	产 量 Yield	每株粒数 No. seeds per plant	百 粒 重 100-seed weight	生育前期 Days to flowering	株 高 Plant height
上位性度量 X^2 检验 (F_2, F_3, F_4) X^2 -test for epistasis measure	55	96.25 **	56.25	106.31 **	199.90 **	67.17 Δ
$Bw, v_r=1$ 的 t 检验 F_2	6	0.82	1.04	0.49 Δ	0.91	0.53
t -test for $Bw, v_r=1$ F_3	6	0.82	1.06	0.95	0.91	0.46 Δ
F_4	6	0.75	1.01	0.97	0.85 **	0.23 **

从表 4 列出的检验结果大致可以推论,供试亲本中每株粒数无显著上位性作用,较符合 Hayman 的有关假设;产量、百粒重、生育前期,株高具有显著上位性作用,较不符合有关假设,即可能还有连锁或复等位等情况存在。

表 3 对角线及其上方为各亲本产量的加性效应估计(d_i)、上位性度量(y_{ii})和各组合产量的显性效应估计(h_{ii})、上位性度量(y_{ii})。

各亲本的 d_i 和 y_{ii} 指示亲本自身的遗传组成。 P_1, P_2 表现较优与其加性及加性×加性上位作用均显著有关,而 P_3 则主要为加性上位作用。联系亲本的一般配合力效应, P_1, P_2 由于加性效应显著,因而 gca 效应较佳。但 P_3 则因 \hat{d}_3 不佳而基因 gca 效应欠佳。纵然 P_3 具有最佳 Y_{33} ,但这部分增效只在纯合时存在,而在杂种群中未再体现。

各组合的遗传组成将包括 $\hat{d}_i, \hat{d}_j, \hat{h}_{ij}$ 和 y_{ij} 等成份。组合 $P_1 \times P_2$ 之表现优良与 $\hat{d}_1, \hat{d}_2, \hat{h}_{12}$ 较佳有关,而上位性部分 y_{12} 则并不显著。鉴于显性部分不能在后代中固定,因而这一组合后代出现分离。 $P_1 \times P_3$ 表现优良与 \hat{d}_1, \hat{h}_{13} 有关, y_{13} 虽不显著但略大,后代将可能有较佳分离。 $P_2 \times P_3$ 表现优良与 \hat{h}_{23} 及 y_{23} 较佳有关,而从双亲加性效应所获较小,估计后代将可能有较佳分离。 $P_2 \times P_4$ 表现优良与 \hat{d}_2, \hat{h}_{24} 有关, d_4 不太差,但鉴于较大的显性效应及负向的上位作用 ($y_{24} = -33.9^*$) 因而对后代分离不能过于乐观;相反对 $P_2 \times P_5$ 的后代分离可能有较大希望,因 \hat{h}_{27} 不太高,而 y_{27} 非负向。

从基因效应看特殊配合力效应(表 3), sca_{55} 的优良与显性及上位性均有关, sca_{44} 与之相似;而 sca_{12} 则主要为显性作用。 sca_{25}, sca_{35} 及 sca_{47} 主要与显性有关而 sca_{46} 则主要与上位作用有关。另一方面, sca_{38} 及 sca_{28} 的低下则与其负向上位作用有关。综合各情况, \hat{d}_i 的 sca 效应与显性及上位作用有关,上位作用不明显时,主要决定于显性作用,上位作用明显

时,则常主要决定于上位作用。

用最小二乘法估计遗传方差成份 D 、 F 、 H_1 、 R 、 H_2 等。各性状仅 D 值具显著性。产量、每株粒数、百粒重、生育前期的平均显性度估计值, $(H_1/D)^{1/2}$ 分别为 0.94、0.30、1.14 及 1.54, 分别表示接近完全显性、部分显性、完全显性及超显性。四性状的 F 值均为负, 说明这组亲本中控制此四者的隐性基因多于显性基因, 不论显性方向为增效抑或减效。但是, 这种推论是大略的, 因其以加性-显性模型为基础, 而实际上其中三性状已证实有上位作用。

图 1 表示亲本值 Pr 与统计量 Fr 的相关结果。

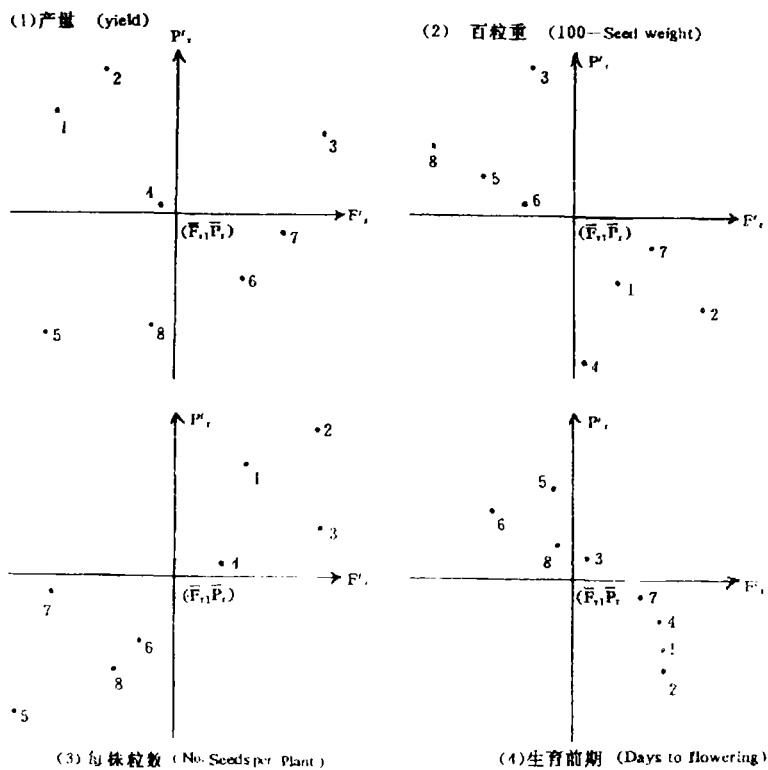


图 1 亲本(Fr , Pr)点的分布

Fig. 1 Distribution of (Fr , Pr) of parents

这一分析同样以加性-显性模型为基础, 此处只提供大致的估计, 产量 $r_{Pr} = 0.004$, 无显著相关, 亲本点分散在四个象限, 说明增效与减效显性基因在这组亲本中大致平衡。 P_1 与 P_2 位于第二象限, 具有较多位点为隐性增效基因; 而 P_6 与 P_7 位于第四象限具有较多位点为显性减效基因; P_3 位于第一象限具有较多显性增效基因; P_5 与 P_8 位于第三象限具有较多隐性减效基因; 而 P_4 靠近原点各类基因数量大致相近。供试亲本中产生优良组合的亲本大都位在二、四象限, 其特点是显性方向为减效的位点多, 因而推测其后代中

纯合体的优良选系将可能优于早代杂合体的表现。

百粒重 $r_{PF} = -0.73^*$, 亲本点均位于二、四象限, 因而大多数显性基因为减效, 即偏向小粒; P_2, P_4, P_1 等具较多显性减效基因, P_3, P_8, P_6 等具较多隐性增效基因。每株粒数 $r_{PF} = 0.88^{**}$, 亲本点均位于一、三象限, 因而大多数显性基因为增效; P_1, P_2 等具较多显性增效基因, 而 P_6, P_7 等则具较多隐性减效基因。生育前期 $r_{PF} = -0.97^{**}$, 除亲本 P_3 外, 余均分布在二、四象限, 因而大多数位点显性为减效; P_5, P_6, P_8 等亲本具较多隐性增效基因, 而 P_1, P_2 等则具较多显性减效基因。

综上所述, 本研究进一步明确了在 F_2, F_3 配合力与世代的交互作用, 评选出一些优良亲本及其组合, 并从配合力及基因作用性质方面作了分析、解释, 进而还对亲本的基因组成了推测。Hayman 的这种分析途径虽尚未完善, 具有不够确切之处, 但不失为多基因性状遗传分析的一种有益尝试。

参 考 文 献

- [1] 王金陵, 1982, 大豆, 黑龙江科学技术出版社
- [2] 马国荣、盖钧镒、马育华, 1987, 两组大豆亲本配合力在杂种后期 F_3-F_4 世代的表现, 大豆科学 6(3): 167—176
- [3] Griffing, B. 1956a. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci. 9: 463—493
- [4] Griffing, B. 1956b. A generalised treatment of diallel crosses in quantitative inheritance Heredity 10: 31—50
- [5] Hayman, B. I. 1954. The theory and analysis of diallel crosses. Genetics 39: 789—890
- [6] Hayman, B. I. 1957. Interaction, heterosis and diallel crosses. Genetics 42: 336—355
- [7] Hayman, B. I. 1958. The theory and analysis of diallel crosses II. Genetics 43: 63—85
- [8] Hayman, B. I. 1960. The theory and analysis of diallel crosses III. Genetics 45: 155—172
- [9] Hill, W. G. 1984. Quantitative genetics. part 1. Explanation and analysis of continuous variation. 246—270. Van Nostrand Reinhold Company Inc
- [10] Jinks, J. L. 1954. The analysis of continuous variation in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. Genetics 39: 767—788
- [11] Leffel, R. C. and M. G. Weiss. 1958. Analysis of diallel crosses among ten varieties of soybean Agron. J. 50: 528—534
- [12] Ma, R. H. and J. Gai. 1982. Studies on the genetic variability on hybrid generation of soybeans. in Soybean Research in China and the United States. INTSOY series 25: 84—91

GENETIC ANALYSIS OF AGRONOMIC TRAITS IN DERIVED GENERATIONS
OF A DIALLEL CROSS AMONG COMMONLY USED SOYBEAN PARENTS
IN LOWER YANGTZE AND HUAI VALLEYS

Wu Tianxia Gai Junyi Ma Yuhua

(*Soybean Research Institute, Nanjing Agricultural University*)

Abstract

The F_2 through F_4 generations derived from a diallel cross among eight commonly used soybean parents in lower Yangtze and Huai valleys were used in the study. There appeared significant combining ability \times generation interaction for yield between F_2 and F_3 . Some parents and crosses with superior gca or sca, such as 7206-934, Youbian 30, 493-1, 1138-2 and their combinations were recognized. A method of analysis of the polygenic system which combined information for F_2-F_4 generations was derived according to Hayman's approach. There showed existence of epistasis for yield, 100-seed weight, days to flowering and plant height, but not for number of seeds per plant. The superior parents and combinations were then explained based on their constituents of estimates of additive and dominance effects and epistasis measures. In addition, the direction of dominance and distribution of dominant genes among parents were inferred according to the relationship between Fr and Pr.

Keywords Diallel cross; Combining ability; Measure of epistasis; Direction of dominance