

大豆每荚粒数的遗传分析*

陈 怡

(黑龙江省农科院大豆所 哈尔滨 150086)

摘 要

应用四粒荚比率高的长叶品种黑农 36 与遗传背景不同的 5 个圆叶品系(种)配制 5 个组合。对亲本、 F_1 代和 F_2 代群体的每荚粒数进行了调查和统计分析,结果表明:长叶品种以三、四粒荚为主,平均荚粒数为 2.94。圆叶品系以三、二粒荚为主,平均荚粒数 2.40-2.64。 F_1 代,一粒荚数多表现略超高亲值,二粒荚数近于中亲值,三粒荚数略高于中亲值,四粒荚数略高于低亲值。每荚粒数表现为数量性状的遗传特点。 F_2 代各种类型荚的变异有差异,一粒荚变异系数为 97%、二粒荚 40%、三粒荚 31.1%、四粒荚 124.3%,三、四粒荚均有超亲遗传分离。 F_2 代,四粒荚与一粒荚的分布高峰均在 5%组。二粒荚的分布高峰在 30-35%组,三粒荚的高峰在 60-65%。各种粒数荚的广义遗传力(h^2),一粒荚为 24.4%、二粒荚 33.1%、三粒荚 26.3%、四粒荚 52.7%。其顺位四粒荚 > 二粒荚 > 三粒荚 > 一粒荚。

关键词 荚粒数;变异系数;次数分布;广义遗传力

大豆高产育种经几十年的遗传改良,目前已达到了一个新水平,再有所突破难度很大,许多育种家设想,通过矮秆基因,降低株高,增加密度靠增加群体来提高大豆单产;或培育分枝力强、单株生产力高的类型,通过稀植达到再高产。我们在研究中试图从大豆的产量构成因素之一荚粒数入手,在增加秆强度和抗病性基础上,增加大豆单株的三、四粒荚数,即通过增加单株粒数达到再高产的目的。

材料与方 法

于 1995 年采用长叶形、四粒荚比率高达 28.2% 的黑农 36,与圆叶形、四粒荚比率只有 0.6-5.1% 的高产品系哈 93-7038 哈 93-8186 哈 93-6966 哈 93-8159 和黑农 37 品种配制 5 个组合。同年冬南繁加代,1996 年种植亲本、 F_1 代和 F_2 代。行距 70cm,株距 8cm,行长 4m。成熟后室内考种,亲本及 F_1 代取有代表性的 10 株, F_2 代随机取 100 株调

* 本文承蒙杨庆凯教授审改谨此致谢。参加该项工作的有栾晓燕、张桂茹、杜维广、满为群、谷秀芝谨表谢意。
收稿日期 1997-08-05 This paper was received on Aug. 5, 1997.

查一、二、三、四粒荚数,计算所占百分比、平均数、标准差和变异系数。统计 F₂代各种类型荚的分离情况及广义遗传力。其公式:

$$h_{B}^2 = \frac{V_{E_2} - \left(\frac{1}{4}V_{P_1} + \frac{1}{2}V_{F_1} + \frac{1}{4}V_{P_2}\right)}{V_{E_2}} \quad (\text{毛盛贤, 1987})$$

结果与分析

1 亲本及 F₁代各种荚粒数的表现

表 1 亲本及其 F₁代各种类型荚所占百分比

Table 1 Percentage of pods with different seed number in parents and F₁ hybrids

亲本及 F ₁ 代 Parents F ₁	一粒荚		二粒荚		三粒荚		四粒荚	
	1- Seed pod		2- Seed pod		3- Seed pod		4- Seed pod	
	个 Number	%	个 Number	%	个 Number	%	个 Number	%
G ₁ ♀ 黑农 36 Heinnong No. 36	2.6	5.6	9	19.7	21.3	46.5	12.9	28.2
♂ 哈 93- 7038 Ha93- 7038	3.9	8.3	11.6	24.7	29.1	61.9	2.4	5.1
F ₁	4.6	9.8	15	31.8	24.7	52.3	2.9	6.1
G ₂ ♀ 黑农 36 Heinnong No. 36	2.6	5.6	9	19.7	21.3	46.5	12.9	28.2
♂ 哈 93- 8186 Ha93- 8186	2.0	4.4	12.7	28.1	29.1	64.4	1.4	3.1
F ₁	3.8	6.8	15.3	24.7	33.9	60.8	2.8	5.0
G ₃ ♀ 黑农 36 Heinnong No. 36	2.6	5.6	9	19.7	21.3	46.5	12.9	28.2
♂ 哈 936966- Ha93- 6966	1.7	3.3	18.7	36	30.6	58.8	1.0	1.9
F ₁	4.7	7.6	17.5	28.3	36.8	59.7	2.9	4.7
G ₄ ♀ 黑农 36 Heinnong No. 36	2.6	5.6	9	19.7	21.3	46.5	12.9	28.2
♂ 黑农 37 Heinnong No. 37	8.0	12.9	21.9	35.3	32	51.4	0.3	0.5
F ₁	5.2	10.6	15.8	32.2	25.7	52.4	2.3	4.7
G ₅ ♀ 黑农 36 Heinnong No. 36	2.6	5.6	9	19.7	21.3	46.5	12.9	28.2
♂ 哈 93- 8159 Ha93- 8159	3.7	8.4	16	36.1	23.7	53.5	0.9	2.0
F ₁	7.0	14.6	15.2	31.7	23.8	49.6	2.2	4.2

表 1可见,长叶品种黑农 36荚数的构成以三、四粒荚为主,三粒荚占 46.5%、四粒荚占 28.2%,合计 74.7%。圆叶品系以三、二粒荚为主,三粒荚占 53.5- 64.4%,二粒荚占 24.7- 36.1%,合计 86.6- 94.8%。两种叶形的亲本均以三粒荚为主。圆叶品系的一粒荚数略高于长叶品种,而四粒荚数比率很小只占 0.5- 5.1%,平均 2.5%,几乎没有四粒荚。

F₁代,一粒荚数表现略高于高亲值,二粒荚近于双亲中值,三粒荚数略高于中亲值,四粒荚数略高于低亲值,表现出数量性状的遗传特点。从表 2可以看出,长叶亲本每荚粒数高达 2.94,与其四粒荚比率高有关。圆叶亲本荚粒数 2.4- 2.66,与其三粒荚比率高有关。F₁代的叶形为中间型,每荚粒数略高于低亲值,每荚粒数与叶形密切相关。

表 2 各组合亲本及其 F₁代每荚粒数的表现Table 2 Performance of per-pod seeds in the parents and F₁ hybrids

组合	平均每荚粒数				亲本与 F ₁ 的差值		
	Per-pod seed number on an average				Difference of parents to F ₁		
	HP(♀)	LP(♂)	MP	F ₁	HP	LP	MP
G ₁	2.94	2.64	2.79	2.55	0.39	0.09	0.24
G ₂	2.94	2.66	2.80	2.64	0.3	0.02	0.16
G ₃	2.94	2.59	2.77	2.61	0.33	-0.02	0.16
G ₄	2.94	2.40	2.67	2.51	0.43	-0.11	0.16
G ₅	2.94	2.49	2.72	2.45	0.49	0.04	0.27

2 F₂代不同类型荚的平均数、标准差和变异系数

从表 3可见,各组合平均一粒荚数的变异系数(C.V)为 97%,二粒荚 40%,三粒荚 31.8%,四粒荚 124.3%,C.V.顺序:四粒荚>一粒荚>二粒荚>三粒荚。四粒荚与一粒荚的变异较大,三粒荚相对稳定,这表明选种时选育三、四粒荚多的材料是可能的。

表 3 各组合 F₂代各种类型荚的变异Table 3 Coefficient of variation of different seeds pod in F₂ generation populations

组合	一粒荚 1- S. P.			二粒荚 2- S. P.			三粒荚 3- S. P.			四粒荚 4- S. P.		
	\bar{X}	S	C. V.									
G ₁	9	9.4	104	26.3	12	45.6	53.6	16.9	31.5	10	11.9	119
G ₂	8.6	7.9	91.9	29.5	13.9	47.1	55.7	17	30.5	6.3	10	158.7
G ₃	7.5	7.3	97.3	29	10.4	35.9	55	13.2	24	8.2	8.1	98.8
G ₄	10.4	10.1	97.1	33	10.2	30.9	51.1	15.7	30.7	5.6	7.7	137.5
G ₅	12.8	12.1	94.5	30.7	13	42.3	48.5	18.9	39	7.9	8.5	107.5

S. P= Seed pod

3 各组合 F₂代不同粒数荚植株的分离及其广义遗传力

从表 4 5可见,各种粒数荚植株的分离情况:一粒荚株数分布 0-35%的 8个组中,分布高峰在 5%组,百分比比较低。二粒荚分布在 5-55%的 11个组中,分布高峰在 30-35%组。三粒荚分布在 25-85%的 13个组中,分布高峰在 60-65%组,所占百分比最高,四粒荚分布在 0-50%的 11个组中,分布高峰在 5%组。而且三、四粒荚均出现超亲分离,三粒荚在 70-80%组中,四粒荚在 35-50%组中仍有分布,这为选择三、四粒荚比率更高的材料提供了可能。

表 6为各种粒数荚的广义遗传力,从一个组合平均数来看,一粒荚的 h_B^2 是 24.4%,二粒荚为 33.1%,三粒荚 26.3%,四粒荚 52.7%, h_B^2 顺序:四粒荚>二粒荚>三粒荚>一粒荚。由于四粒荚的遗传力较高,因此通过选择四粒荚比率高的材料为亲本进行杂交,在早期世代结合叶形选择四粒荚比率更高的后代是有效的。

表 4 各组合 F₂不同粒数荚植株的次数分布Table 4 Frequency distribution of plant number of different seed pod in F₂ generation populations

株数		百分数 %											
Plant number		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
一粒荚 1- seed pod	G ₁	15	32	20	6	9	4	10	2				
	G ₂	15	30	28	8	13	8	3					
二粒荚 2- seed pod	G ₃	13	30	29	16	4	4	1	1				
	G ₄	20	21	18	11	10	13	2	4				
	G ₅	14	19	20	13	8	9	9	2	2	3	1	
	G ₁		2	7	12	11	15	10	14	11	8	6	1
	G ₂		7	8	13	16	5	11	16	10	3	10	
四粒荚 4- seed pod	G ₃				8	12	14	18	15	13	11	4	2
	G ₄			1	3	9	12	12	19	20	11	10	2
	G ₅			2	9	12	13	16	13	7	13	9	5
	G ₁	17	29	18	8	3	11	5	2	2	1	1	
	G ₂	30	38	17	6	2		1	3	1	1	2	
G ₃	G ₃	18	24	24	20	3	4	2	4				
	G ₄	31	35	16	7	3	2	4	2				
	G ₅	16	33	22	14	6	3	1	2		2		

表 5 各组合 F₂代三粒荚植株的次数分布Table 5 Frequency distribution of 3- seed pod plants in F₂ generation populations

株数		百分比 %													
Plant number		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
G ₁		5	2	5	15	7	11	5	10	10	5	13	9	1	3
G ₂		3	3	6	5	11	8	6	6	16	10	8	10	4	
G ₃		1	2	6	4	14	8	10	18	17	7	8	4	1	
G ₄		3	6	11	8	9	8	13	8	7	12	9	4	1	
G ₅		5	5	6	6	3	5	10	7	5	7	4	3	1	

表 6 各组合不同粒数荚的广义遗传力

Table 6 The broad- sense heritability of pods with different seed number

组合	一粒荚 1- S. P.	二粒荚 2- S. P.	三粒荚 3- S. P.	四粒荚 4- S. P.
Crosses	h ² B	h ² B	h ² B	h ² B
G ₁	24.6	27.9	20	62.8
G ₂	40.8	59.6	53.9	62.5
G ₃	16.9	22.9	21.8	46.4
G ₄	7.8	22.2	5.8	36.6
G ₅	31.9	22.7	30.2	55.2

讨 论

大豆各种粒数荚属数量性状遗传。各种荚的构成与叶形密切相关。F₂代群体的三、四粒荚均出现超亲遗传分离,且四粒荚的 h² 较高,因此选择四粒荚比率高的材料作亲本进行杂交,可获得四粒荚比率更高的材料。同时在本研究中选用的圆叶亲本品系:哈 93-

7038 哈 93- 8186 哈 93- 6966和哈 93- 8159的三粒荚比率分别为 61. 9%、64. 4%、58. 3%、53. 3% ,均高于对照品种黑农 37的 51. 3%。从每荚粒数看,各品系由于三粒荚的比率高,致使平均荚粒数为 2. 64 2. 66 2. 59 2. 49,也高于黑农 37(2. 4),较黑农 37增产 7 - 14%。因此,在粒重不变的情况下增加圆叶品种的三粒荚比率和长叶品种的四粒荚比率是再高产的有效途径

参 考 文 献

- [1] 游明安等, 1994,大豆不同叶形近等位基因系产量及其构成因素的差异《东北大豆种质资源拓宽与改良》
[2] 杨庆凯, 武天龙, 1985,大豆不同品种叶部性状与其它性状相关分析,《中国油料》, (3): 25- 27

GENETIC ANALYSIS OF SEED NUMBER PER POD IN SOYBEAN

Chen Yi

(*Soybean Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences*)

Abstract

Five crosses were made by using Heining 36 with narrow leaflet and high rate of 4 - seed pod per plant as common parent to cross with broad leaflet and low seed number per pod to study the inheritance of seed number per pod. The result indicated that the pod of narrow leaflet varieties were cooperated with 3- seed pod and 4- seed pod, while the pod of broad leaflet lines with 3- seed and 2- seed pod. The mean seed number per pod was 2. 94 seeds and 2. 4 to 2. 64 seeds in the narrow and broad leaf varieties (lines), respectively. In F₁, 1- seed pod number was higher slightly than high- parent value, 2- seed pod ones were near mid- parent value (MPV), 3- seed pod ones were higher slightly than MPV, 4- seed pod ones were higher slightly than low- parent value. The characters of pods with various seed number behaved quantitative inheritance, the coefficient of variation of 1- seed pod, 2- seed pod, 3- seed pod and 4- seed pod was 97%, 40%, 30. 1% and 124. 3% in F₂ populations, respectively. In F₂ peak frequency distribution (PFD) of 1- seed pod and 4- seed pod was in 5% group. PFD of 2- seed pod was in 30- 35% groups, PFD of 3- seed pod was in 60- 65% groups. The broad- sense heritability was 24. 4%, 33. 1%, 26. 3% and 52. 7% for 1- seed, 2- seed, 3- seed and 4- seed pod, respectively.

Key words Seed pod number; Coefficient of variation; Frequency distribution; Broad- sense heritability