

大豆茎节间长度的遗传 及其与其他性状的关系*

富 健

(吉林省农科院大豆所)

摘 要

本文以无限×亚有限(I·II)、无限×无限(I·I)及亚有限×亚有限(II·II)三种类型16个大豆组合为材料,研究大豆植株节间长度的遗传及其与其他性状的关系。试验结果表明:各类组合的F₁和F₂代节间长度最高值均在I₁₅节。I·I和II·II组合超亲类型均大于I·II组合,倾亲类型均少于I·II组合。I·II组合亲本植株下部,上部节间长度与F₁和F₂代每节荚数呈显著、极显著正相关。I·I组合亲本植株中节间长度与F₁和F₂代每节荚数呈显著、极显著正相关。II·II组合亲本植株中下部、上部节间长度与F₁和F₂代每节荚数呈显著、极显著正相关。各类型组合F₁和F₂代各节节间长度均表现遗传力较高。说明每节节间长度是一个比较稳定的性状,从早代就可选择。

茎秆是植物地上部的支柱。茎秆的构造直接影响抗倒伏能力。茎也是重要的营养器官,茎上的节是着生叶的部位,因而茎秆的形态与产量性状有密切关系。掌握亲本节间长度与F₁和F₂代遗传分离的关系及节间长度与产量性状之间的关系,对于正确选择有利于提高产量、增强抗倒伏性的亲本有一定的指导意义。

材 料 与 方 法

以本所1984年配制的杂交组合为供试材料(见表1)。

表1 供试组合亲本类型

组合类型	亲 本 名 称		结荚习性
	♀	♂	
I·I	公交7832-3	× 辽豆3号	无 亚
	公交7832-3	× 公交7920-10	无 亚
	铁7447	× 辽豆3号	无 亚
	铁7447	× 公交7920-10	无 亚
	公交7513	× 沈7912	亚 无
	公交7513	× 公交7910-11	亚 无
	公交7802-8	× 沈7912	亚 无
	公交7802-8	× 公交7910-11	亚 无
I·I	公交7832-3	× 沈7912	无 无
	公交7832-3	× 公交7910-11	无 无
	铁7447	× 沈7912	无 无
I·I	铁7447	× 公交7910-11	无 无
	公交7513	× 辽豆3号	亚 亚
	公交7513	× 公交7920-10	亚 亚
	公交7802-8	× 辽豆3号	亚 亚
	公交7802-8	× 公交7920-10	亚 亚

* 本文承田佩占副所长审改深表谢意。

1985年4月下旬将亲本、 F_1 和 F_2 代一起种植在本院育种试验田。田间设计用简单对比法。每组合亲本和 F_1 各种2行， F_2 种30行。行长4.5米，行距60厘米，株距15厘米。成熟时每组合亲本 F_1 代连续收获40株， F_2 代连续收获120株。室内考种调查株高、各节间长度、每节荚数、分枝数、主茎节数、单株荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重。对上述性状遗传力、遗传进度、相对遗传进度等项目的估计，按下列公式进行：

$$\text{广义遗传力 } h^2\% = \frac{VF_2 - 1 / 3 (VP_1 + VF_1 + VP_2)}{VF_2}$$

$$\Delta G = K\sigma_g \sqrt{h^2} ; \quad \Delta G = KGCV \sqrt{h^3}$$

VP_1 、 VP_2 、 VF_1 、 VF_2 分别代表各世代的表型方差，在5%的选择强度下 $K=2.06$ ， ΔG 、 $\Delta G'$ 、 GCV 分别代表遗传进度、相对遗传进度、遗传变异系数。

结果与讨论

一、节间长度的一般变化

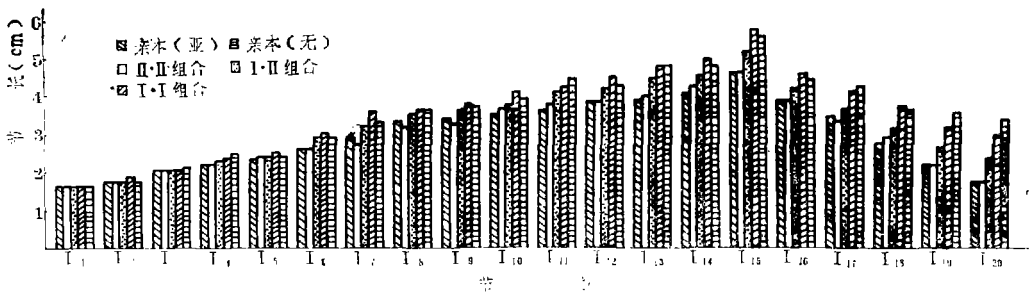


图1 亲本和各组合 F_2 代节间长度分布

图1表明：亚有限型亲本植株各节间长度偏短。各节间长度少于3厘米的节数占全株节数的 $2/3$ ， $1/2$ 分布植株下部， $1/6$ 分布植株上部。无限型亲本植株各节间长度偏长。各节间长度大于3厘米的节数占全株节数的 $2/3$ ，分布植株中至上部。杂种后代表现出亲本特征，多数节间长度介于中间型。

二、 F_2 代节间长度的平均表现

1. 双亲节间长度平均数决定 F_2 代节间长度的趋势基本一致。各类型组合节间长度最高值均在 I_{15} 节，最低值均在 I_1 节。 $I \cdot I$ 组合各节节间长度均居首位， $I \cdot II$ 组合其次， $II \cdot II$ 组合再次。 $II \cdot II$ 组合各节节间长度变化幅度最小（1.6~4.2厘米）， $I \cdot I$ 组合变化幅度最大（1.6~5.3厘米）， $I \cdot II$ 组合变化幅度介于中间（1.6~4.7厘米）。

2. F_2 代节间长度变异类型与亲本节间长度的关系。将 F_2 代分为中值、倾亲及超亲三种类型。 F_2 代节间长度在平均值 ± 0.1 厘米范围内者为中值型，超过亲本长度者为超亲型，介于中值型与超亲型之间者为倾亲型（见表2）。 F_2 代各类组合平均有84.6~96.2%个体分布于两亲节间长度之间。两亲节间长度差距小的 $I \cdot I$ 和 $II \cdot II$ 组合中值类型增多，倾亲类型多于超亲类型；两亲节间长度差距大的 $I \cdot II$ 组合，中值类型减少，倾亲类型多

表2

亲本节间长度对F₂分离的影响

组合类型	亲本(厘米)		F ₂ (%)				
	小亲	大亲	超小亲	倾小亲	中 值	倾大亲	超大亲
I · I	3.0	3.6	3.8	42.0	23.3	25.9	0
I · I	3.4	3.8	4.6	21.0	50.1	18.9	5.4
I · I	2.8	3.2	8.3	16.0	56.7	11.3	7.1

注: 节间长度指20节之和的平均值

于超亲类型。I · II 组合倾亲类型大于 I · I 和 II · II 组合, I · I 和 II · II 组合超亲类型大于 I · II 组合。I · II 组合超亲与倾亲类型之和大于 II · II 和 I · I 组合。说明从 I · II 组合选择短节间类型的机率多于 II · II 和 I · I 组合。

三、节间长度的遗传力估计

表3

三种类型组合节间长度的遗传进度估值

节数	h ² %			GCV%			ΔG%			ΔG' ² %		
	I · I	I · I	I · I	I · I	I · I	I · I	I · I	I · I	I · I	I · I	I · I	I · I
I ₁	82.43	83.91	76.70	18.92	19.08	15.40	36.00	32.91	35.21	7.38	7.50	6.85
I ₂	68.83	85.16	60.70	17.28	19.23	16.23	29.53	36.56	26.05	6.15	7.61	5.43
I ₃	78.56	81.45	58.60	18.47	18.81	15.95	33.72	34.98	25.15	7.03	7.29	5.24
I ₄	83.28	82.77	60.70	19.01	18.95	16.23	35.74	25.52	26.05	7.45	7.40	5.43
I ₅	87.55	82.89	77.49	19.49	18.97	18.34	35.57	25.58	33.26	7.83	7.41	6.93
I ₆	87.05	86.28	80.04	19.44	19.35	18.64	37.36	37.93	34.35	7.78	7.71	7.16
I ₇	90.03	78.75	84.71	19.77	18.47	19.17	38.64	33.80	36.25	8.05	7.04	7.57
I ₈	83.87	68.12	89.96	19.08	17.19	19.17	35.99	28.36	38.61	7.50	5.91	8.04
I ₉	93.07	76.04	91.64	20.09	18.17	19.92	39.92	32.64	39.28	8.32	6.76	8.18
I ₁₀	89.82	62.93	84.34	19.74	16.53	19.13	38.41	27.01	36.19	8.09	5.63	7.54
I ₁₁	82.28	47.13	86.40	18.89	14.30	19.36	35.29	20.22	37.07	7.35	4.21	7.72
I ₁₂	80.28	72.00	88.24	18.67	17.68	19.57	34.44	30.90	37.87	7.18	6.44	7.89
I ₁₃	72.15	52.22	81.69	17.70	15.05	18.83	30.97	22.40	35.06	6.42	4.67	7.30
I ₁₄	86.87	72.09	88.57	19.42	17.69	19.61	37.29	30.94	38.02	7.77	6.45	7.92
I ₁₅	85.73	88.49	84.22	19.29	19.59	19.21	36.79	37.96	36.15	7.66	7.90	7.53
I ₁₆	89.11	66.23	70.44	19.67	16.95	17.48	38.25	28.41	30.22	7.97	5.92	6.30
I ₁₇	69.82	84.43	70.23	17.41	19.14	17.46	29.96	36.22	30.14	6.24	7.55	6.28
I ₁₈	69.81	74.45	69.44	17.41	17.98	17.36	29.96	31.96	29.80	6.24	6.66	6.21
I ₁₉	76.18	82.03	63.45	18.18	18.87	16.59	32.68	35.21	27.22	6.81	7.34	5.67
I ₂₀	87.92	81.75	79.56	19.53	18.84	18.58	37.72	35.09	34.14	7.86	7.31	7.11
\bar{X}	81.68	75.46	77.36	18.87	18.04	18.27	35.28	32.24	33.19	7.34	6.74	6.91

遗传变异系数表示了群体由遗传因素引起的变异大小。遗传力则对性状的选择提供可靠性。两者共同决定着选择的效果,用遗传进度表示。从表3看出:节间长度(I)的遗传力、遗传变异系数和遗传进度在不同组合中不同。各类型组合的遗传参数差异,排列顺序是 I · II > II · II > I · I。这种差异可以认为与两亲差异大小密切相关,两亲差异愈大,

这种差异愈强。说明从 I·II 组合群体中进行选择的机率大于 I·I 和 I·II 组合。三种类型组合平均节间长度遗传力为 78.17%，遗传变异系数为 18.39%，相对遗传进度为 7%。说明从早代就可以对节间长度进行定向选择。

四、节间长度与产量因素的关系

1. 亲本节间长度与 F₁ 和 F₂ 代每节荚数的关系。

从表 4 可看出，I·II 组合 F₁ 和 F₂ 代的每节荚数与 I₁~I₄ 和 I₁₄~I₂₀ 节间长度呈显著、极显著正相关；I·I 组合 F₁ 和 F₂ 代的每节荚数与 I₁~I₂、I₈~I₁₆、I₁₆~I₂₀ 节间长度分别呈显著、极显著正相关和极显著负相关；II·II 组合 F₁ 和 F₂ 代的每节荚数与

表 4 亲本节间长度与 F₁ 和 F₂ 代每节荚数相关

节数	类型	I·I		I·I		I·I	
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
I ₁		0.4879*	0.4898*	0.8630**	0.8378**	0.7442**	0.9792**
I ₂		0.5852*	0.5346*	0.5879*	0.5339*	0.7152**	0.4692*
I ₃		0.6005**	0.4688*	0.2272	0.4136	0.2283	0.4404
I ₄		0.6149**	0.5329*	0.3003	0.2935	0.0162	0.1814
I ₅		0.3453	0.0677	0.2801	0.3246	0.5312*	0.5129*
I ₆		0.2716	0.1499	0.2646	0.1691	0.5826*	0.5481*
I ₇		0.0126	0.3443	0.1652	0.3976	0.6996**	0.5691*
I ₈		0.3957	0.1221	0.5397*	0.4663*	0.8669**	0.8376**
I ₉		0.2191	0.2057	0.6105**	0.5479*	0.7872**	0.7229**
I ₁₀		0.2599	0.2526	0.6236**	0.5316*	0.3204	0.3209
I ₁₁		0.2670	0.0717	0.7639**	0.7439**	0.2407	0.2095
I ₁₂		0.2022	0.2049	0.7907**	0.6735**	0.2242	0.2226
I ₁₃		0.5581*	0.8752**	0.5299**	0.5195*	0.2791	0.1544
I ₁₄		0.5651*	0.5623*	0.4897*	0.4731*	0.2294	0.1155
I ₁₅		0.6347**	0.5838*	0.5217*	0.4825*	0.4856*	0.2782
I ₁₆		0.6367**	0.5082*	0.4826*	0.4709*	0.5333*	0.4747*
I ₁₇		0.6780**	0.5759*	0.2527	0.3963	0.7285**	0.5751*
I ₁₈		0.5690*	0.4716*	0.2735	0.3439	0.8669**	0.7954**
I ₁₉		0.6488*	0.5148*	0.5951**	0.7005**	0.6992**	0.5764*
I ₂₀		0.7051**	0.6323**	0.6371**	0.7178**	0.8890*	0.5135*

I₁~I₂、I₆~I₉、I₁₆~I₂₀ 节间长度呈显著、极显著正相关。说明在 I·II 组合中亲本的植株下部、上部、在 I·I 组合中亲本的植株下部、中上部和在 II·II 组合中亲本的植株下部、中部、上部的节间长度与 F₁ 和 F₂ 代每节荚数关系密切。通过这些部位来选择是有效的。

2. F₂ 代节间长度与产量因素的关系。

表 5 表明：在 I·II 组合中 F₂ 代单株荚数、粒数和粒重与 I₁~I₅、I₁₅~I₂₀ 节呈显著、极显著正相关。在 I·I 组合中 F₂ 代单株荚数、粒重和粒数与 I₁~I₂、I₈~I₁₆ 节呈显著、极显著正相关。II·II 组合 F₂ 代单株荚数、粒数和粒重与 I₁~I₂、I₆~

I₁₀、I₁₅~I₂₀节呈显著、极显著正相关。各类型组合F₂代节间长度与百粒重关系不密切。I·II组合I₆~I₁₄；I·I组合I₃~I₇、I₁₇~I₂₀；I·II组合I₃~I₅、I₁₁~I₁₄对产量的贡献不大。

表5

三类型组合F₂代节间长度与产量因子的相关

节数		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀
单株节数	I·I	0.5982**	0.4735*	0.5271*	0.5182*	0.4703*	0.1154	0.1822	0.2654	0.1662	0.1146
	I·I	0.4764*	0.5274*	0.3518	0.2652	0.2831	0.1458	0.1135	0.4775*	0.5431*	0.5320*
	II·II	0.5720*	0.5073*	0.2791	0.0891	0.1293	0.4987*	0.5324*	0.4724*	0.6025**	0.4863*
	\bar{X}	0.5482*	0.5093*	0.3381	0.2910	0.2942	0.2532	0.2760	0.4051	0.4373	0.3776
单株粒数	I·I	0.6216*	0.4537	0.5276*	0.4920*	0.4127	0.2216	0.1814	0.1817	0.1933	0.1633
	I·I	0.5573*	0.4807*	0.3572	0.1362	0.2262	0.1735	0.3225	0.5024*	0.4943*	0.5675*
	II·II	0.5034*	0.4986*	0.2431	0.1975	0.1564	0.5114*	0.4876*	0.4813*	0.5356*	0.4923*
	\bar{X}	0.5274*	0.4775*	0.3759	0.2753	0.2751	0.3022	0.3305	0.3885	0.4077	0.4077
单株粒重	I·I	0.5132*	0.4623*	0.4823*	0.4728	0.5013*	0.1815	0.1458	0.1744	0.1864	0.1736
	I·I	0.5487*	0.5973**	0.1726	0.2615	0.3926	0.1658	0.1259	0.4755*	0.5316*	0.5323*
	II·II	0.4926*	0.5481*	0.1792	0.1537	0.1374	0.4916*	0.4824*	0.5055*	0.4953*	0.4873*
	\bar{X}	0.5182*	0.5355*	0.2759	0.2960	0.3448	0.2811	0.2513	0.3858	0.4044	0.3979
百粒重	I·I	0.0894	0.3051	0.1023	0.0547	0.2058	0.1093	0.0044	0.2487	0.1433	0.1023
	I·I	0.1417	0.2395	0.1584	0.0693	-0.1416	0.2316	-0.0542	0.1723	0.1089	0.1728
	II·II	0.0879	-0.0316	0.1733	0.1976	0.1325	-0.0517	0.1439	0.0596	0.1323	0.0934
	\bar{X}	0.1190	-0.1680	0.1447	0.1072	0.0656	0.0964	0.2295	0.1758	0.1282	0.1228
节数		I ₁₁	I ₁₂	I ₁₃	I ₁₄	I ₁₅	I ₁₆	I ₁₇	I ₁₈	I ₁₉	I ₂₀
单株节数	I·I	0.2517	0.2539	0.2533	0.2684	0.5616*	0.5939**	0.5765*	0.5835*	0.5993**	0.5433**
	I·I	0.5432*	0.5345*	0.5189*	0.5145*	0.5314*	0.5114*	0.2933	0.1607	0.0779	-0.4351
	II·II	0.2204	0.2136	0.1704	0.2024	0.4600	0.5732*	0.5736*	0.5836*	0.5625*	0.5826*
	\bar{X}	0.3384	0.3340	0.3159	0.3284	0.5177	0.5594*	0.4811*	0.4426	0.4134	0.2303
单株粒数	I·I	0.3022*	0.2729	0.1674	0.2055	0.5923**	0.4841*	0.5677*	0.5434*	0.5093*	0.5132*
	I·I	0.5660*	0.4976*	0.5153*	0.4706*	0.5029*	0.4760*	0.2254	0.1555	0.2303	-0.4696*
	II·II	0.1660	0.2315	0.2872	0.1654	0.4707*	0.5983*	0.5537*	0.5936**	0.5989**	0.6025**
	\bar{X}	0.2955	0.3340	0.3233	0.2805	0.5220*	0.5195*	0.4489	0.4308	0.4462	0.2154
单株粒重	I·I	0.1774	0.2253	0.2041	0.2202	0.5734*	0.4956*	0.5431*	0.5405*	0.5058*	0.5042*
	I·I	0.5224*	0.4913*	0.5050	0.4988*	0.4987*	0.4698*	0.1835	0.1897	0.1459	-0.4775
	II·II	0.2183	0.2005	0.1019	0.1699	0.4709*	0.5869*	0.5001*	0.5739*	0.5344*	0.5191*
	\bar{X}	0.3060	0.3057	0.2703	0.2963	0.5143*	0.5174*	0.4089	0.4347	0.3953	0.1819
百粒重	I·I	0.1042	0.1535	0.1248	0.1128	0.1929	0.1989	0.2795	0.1406	0.2354	0.1456
	I·I	-0.1273	0.1074	0.0032	0.1034	0.0515	0.0345	0.0094	0.1759	0.1623	0.1342
	II·II	0.1483	-0.0476	0.1041	0.1326	0.1326	0.1947	-0.1355	0.0351	0.1899	0.1093
	\bar{X}	0.0417	0.0616	0.0774	0.1163	0.1257	0.1427	0.0847	0.1172	0.1959	0.1297

参 考 文 献

- (1) 王金陵: 大豆生育期遗传的初步研究, 《作物学报》, 1963年 3 期。
- (2) 王金陵: 大豆农艺性状的遗传传递规律与大豆的杂交育种, 《中国农业科学》, 1962年 2 期。
- (3) 田佩占: 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》, 1981年 4 期。
- (4) 田佩占: 大豆杂种F₂代与亲本及F₁代关系的研究, 《吉林农业科学》, 1982年 2 期。
- (5) 李扬汉: 《禾本科作物形态与解剖》, 1979年, 上海科技出版社。
- (6) 马育华: 《数量遗传学及其应用》, 1981年, 综合报告第 2 号。
- (7) 莫惠栋: 《农业试验统计》, 1984年, 上海科技出版社。

THE INHERITANCE OF STEM INTERNODE LENGTH AND RELATIONSHIPS WITH OTHER CHARACTERS OF SOYBEAN

Fu Jian

(*Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences*)

ABSTRACT

Three types of sixteen soybean crosses including indeterminate × semi-determinate (I·II), indeterminate × indeterminate (I·I) and semi-determinate × semi-determinate (II·II) were used for investigation of the inheritance of internode length and the relationships with other characters. The results indicated that the length internodes I₁₅ was the longest of F₁ and F₂ populations for all crosses. The numbers of transgressive-parent types I·I and II·II crosses were larger than that of type I·II crosses, but the mid-parent types were fewer than type I·II crosses. The internode length, at low and up parts of type I·II cross, at the middle part of type I·I cross, at the mid-low and up parts of type II·II crosses, of parent plants had significant and highly significant positive correlations with number of pods per node of F₁ and F₂ populations respectively. Inheritance of internode length is relatively high for all three types of crosses, indicating that the character is stable and can be selected at early generations.