

# 栽培大豆(*Glycine max*)与野生大豆 (*Glycine soja*)、半野生大豆 (*Glycine gracilis*) 杂交的杂 种 $F_1$ 代减数分裂行为的研究

徐 香 玲      李 集 临

(哈尔滨师范大学生物系)

陈 海 燕

(佳木斯师范专科学校生物科)

## 摘 要

本文研究了栽培大豆绥农4号等5个品种和1个品系分别与野生大豆、半野生大豆杂交,杂种 $F_1$ 代花粉母细胞减数分裂的行为。以染色体组亲和指标,终变期二价体的交叉频率,鉴定杂交亲本的亲缘关系。

观察结果表明,杂交亲本和大部分杂种 $F_1$ 代花粉母细胞减数分裂行为是正常的,减数分裂中期I为20个二价体。11个亲本中期I环状二价体占多数,少数为棒状二价体。有少数花粉母细胞出现二价体联会消失现象,中期I没有单价体,后期I和减数分裂II均正常,四分孢子中无微核出现。杂交亲本中期I环状二价体和棒状二价体的数目有差异,说明不同亲本的亲和力不同。

13个杂交组合 $F_1$ 代的减数分裂行为有差异,染色体配对不稳定,二价体表现过早分离。如杂交组合中期I二价体数在18—20之间,联会消失二价体数目较少。二价体数在5—20个之间,联会消失的二价体数目最多为15个。后期I出现少数落后染色体,四分孢子内有少数微核。

**关键词** 减数分裂行为;染色体;大豆

大豆是一种主要的油料作物,具有很高的营养价值。由于大豆的染色体小而多,细

黑龙江省农业科学院尹光初研究员,东北农学院吴忠瑛教授提供部分实验材料,特此感谢。  
本文于1989年3月6日收到。This paper was received on March 6, 1989.

胞质较浓,因而进行大豆细胞学研究的较少。早期有些学者做过栽培大豆和野生大豆杂交[4、5、6、7、8],但只有少数学者进行了细胞学的研究。palmer<sup>[9、10、11]</sup>的实验表明,大豆的不育性是由于少数花粉母细胞中同源染色体联会消失引起,四分孢子中出现少数微核。Ahmad<sup>[2、13]</sup>也报导了栽培大豆和野生大豆的杂种减数分裂行为异常和部分不育现象,从而推测栽培大豆的祖先是野生大豆。王金陵<sup>[1、2、3]</sup>认为大豆进化过程是微小变异积累的过程,并提出理由和证据。

本文在前人研究的基础上,观察soja亚属栽培大豆和野生大豆,半野生大豆的杂种F<sub>1</sub>代及亲本的减数分裂行为,对染色体组的亲和力进行比较,并以此鉴定杂交亲本亲缘关系。为研究大豆的细胞学和探讨大豆进化提供基础材料。

## 材 料 与 方 法

杂交亲本:栽培大豆绥农4号,黑农26号,黑河3号,东农4号,东农33号,6296—3。半野生大豆:龙79—0701,龙79—4204—5,龙79—1803,漠河秣食豆。野生大豆:龙79—6330。材料分别引自黑龙江省农科院和东北农学院。

配制13个杂交组合(表1)

细胞学观察:取杂交亲本和杂种F<sub>1</sub>代的适宜花蕾,用卡诺液固定24小时,于70%酒精中保存,按常规制片法制片,从花蕾中取出花药,1NHC1解离,希夫氏剂染色,45%醋酸压片,冰冻揭片,制成永久涂片供观察。

根据 Grant 和 Grace<sup>[14]</sup>提出染色体组亲和指标(Genome Affinity Index—GAI)分析亲本染色体组的亲和程度。

$$GAI = \frac{\text{亲本最大亲和指数} \times \text{亲本花粉母细胞二价体数}}{\text{亲本染色体基数}}$$

## 结 果 与 讨 论

### 一、杂交亲本和杂种F<sub>1</sub>代的形态特征

杂种一代的茸毛色和花色表现显性性状,种皮色,脐色和叶形介于双亲之间,表1。

### 二、杂交亲本的减数分裂行为

杂交亲本的减数分裂行为表现正常,减数分裂中期I为20个二价体(图1—4),其中11个亲本的中期I,环状二价体占多数,少数为棒状二价体(表2),亲本龙79—4204—5和龙79—6330环状的二价体介于8—10个之间,其余为棒状二价体(图5)。有少数花粉母细胞出现二价体联会消失现象(图6、7)。中期I没有单价体,后期I和减数分裂II正常,四分孢子中无微核出现(图8)。

杂交亲本中期I的环状二价体和棒状二价体的数目,不同亲本之间有差异(表2),反映不同亲本的亲和力不同。最多的环状二价体为17个,最少为8个。变异幅度最大为10,最少为3。

表 1 杂交组合、亲本与杂种一代的形态特征

Table 1 Cross combination, character of parents and F<sub>1</sub> hybrids

类 型	亲本与杂种一代	茸 毛 色	花 色	叶 型	种 皮 色	百粒重(%)
Types	Parents and F <sub>1</sub> hybrids	Pubescence colour	Flower colour	Leaf type	Colour of seed coat	Kernel wt./100
栽 培	6296—3	灰色	白色	尖 型	浅黄色	19
	绥农 4 号	灰色	紫色	尖 型	黄色	20
	黑农26号	灰色	白色	披 针 型	黄色	20
	东农 4 号	灰色	白色	椭 圆	黄色	22
	黑河 3 号	棕色	紫色	披 针 型	黄色	19
	东农33号	灰色	白色	椭圆型	黄色	23
半 野 生	龙79—4204—5	棕色	紫色	卵 圆 型	褐色	15
Semi-wild	漠河秣食豆	棕色	白色	圆 型	褐色	16.5
野 生	龙79—1803	棕色	紫色	卵 圆 型	褐色	7.1
	龙79—6330	棕色	紫色	椭圆型	黑色	7.0
	龙79—0701	棕色	紫色	卵 圆 型	褐色	6.9
杂 种 F <sub>1</sub>	6296—3 × 龙79—0701	棕色	紫色	长卵圆型	绿 褐 色	15.5
	6296—3 × 龙79—4204—5	棕色	紫色	长卵圆型	黄 绿 色	16.4
	6296—3 × 龙79—1803	棕色	紫色	长卵圆型	黄 绿 色	14.9
	绥农 4 号 × 龙79—0701	棕色	紫色	长椭圆型	黄 褐 色	15.5
	绥农 4 号 × 龙79—4204—5	棕色	紫色	长圆—圆型	黄—黄褐	16.2
	绥农 4 号 × 龙79—1803	棕色	紫色	披 针 型	黄 褐 色	14.5
	绥农 4 号 × 漠河秣食豆	棕色	紫色	长 圆 型	黄或黄褐色	18.5
	黑农26号 × 龙79—4204—5	棕色	紫色	长卵圆型	黄或褐色	17.8
	黑农26号 × 龙79—1803	棕色	紫色	长 圆 型	黄 褐 色	14.5
	黑农26号 × 漠河秣食豆	棕色	白色	长 圆 型	黄或黄褐色	18.5
	黑河 3 号 × 龙79—4204—5	棕色	紫色	长 圆 型	黄 褐 色	17.4
	东农 4 号 × 龙79—6330	棕色	紫色	椭 圆 型	褐 黑 色	14.6
F <sub>1</sub> hybrid	东农33号 × 龙79—6330	棕色	紫色	椭 圆 型	褐 黑 色	15.2

### 三、杂种F<sub>1</sub>代的减数分裂行为

观察13个杂交组合F<sub>1</sub>代的减数分裂行为，看到有差异（表 3）。如绥农 4 号 × 漠河秣食豆、黑农26号 × 漠河秣食豆、东农 4 号 × 龙79—6330三个杂交组合的减数分裂行为均表现正常，二价体数在 18—20 个之间，联会消失的二价体数目较少；绥农 4 号 × 龙79—0701、绥农 4 号 × 龙79—4204—5、绥农 4 号 × 龙79—1803、黑农 26 号 × 龙79—

表 2 杂交亲本花粉母细胞减数分裂中期 I 的染色体行为

Table 2 Chromosome behavior of PMC at MI of meiosis in parents

亲 本 Parents	观察 细胞数 Number of observed cell	20 环		19 环		18 环		17 环		16 环		15 环		14 环		13 环	
		数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%
6296—3	48															6	12.5
绥农 4 号	70															2	2.86
黑农 35 号	40																
黑河 3 号	75											1	1.33	65	86.67	7	9.33
东农 4 号	85					1	1.18			1	1.18	75	88.24	3	3.52	1	1.18
东农 33 号	67	2	2.98	21	1.49	2	2.98	36	53.73	5	7.46	6	8.96	10	14.92		
龙 79—0701	55							17	30.91	9	16.36	20	36.36	3	5.45	1	1.82
龙 79—1803	65							5	7.69	50	76.92	7	10.77	1	1.54		
龙 79—4204—5	60							1	1.67			1	1.67				
漠河林食豆	51	7	13.73	4	7.84	3	5.88	29	56.86	3	5.88	4	7.84			1	1.96
龙 79—6330	40																

续表 2

12环 12 rings 8 rods		11环 11 rings 9 rods		10环 10 rings 10 rods		9环 9 rings 11 rods		8环 8 rings 12 rods		7环 7 rings 13 rods		二价体联合消失数			Number of desy- nasis of bivalent.		GAJ值	
																	GAI value	
数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number		%
1	2.08	1	2.08	39	31.25							1	2.08					1.998
5	7.54			60	85.71							1	1.43	1	1.43	1	1.43	1.990
1	2.50			34	89.0	1	2.50					4	10.0					1.990
												2	2.67					1.997
						1	1.18					3	3.52					1.995
1	1.49			1	1.49							2	2.98	1	1.49			1.994
		2	3.64									2	3.64	1	1.82			1.993
												2	3.08					1.997
				7	11.67	5	8.33	43	71.67			3	5.00					1.995
																		2.000
1	2.50	1	2.50	5	12.5	3	7.50	26	65.0	2	5.00	2	5.00					1.995

表 3 杂种 F<sub>1</sub> 代花粉母细胞减数分裂中期 I 染色体行为  
Table 3 Chromosome behavior of PMC at MI of meiosis in F<sub>1</sub> hybrids

杂交组合 Cross combination	观察 细胞数 Number of observed cell	20 环 20 rings		19 环 19 rings		18 环 18 rings		17 环 17 rings		16 环 16 rings		15 环 15 rings		14 环 14 rings		13 环 13 rings	
		数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%
6296—3×龙79—0701	75											2	2.67			61	81.33
6296—3×龙79—4204—5	60													58	96.67	2	3.33
6296—3×龙79—1803	55															1	1.82
绥农4号×龙—79—0701	51															1	1.96
绥农4号×龙79—4204—5	53											1	1.89	1	1.89	2	3.77
绥农4号×龙79—1803	57													7	12.8	7	12.28
绥农4号×漠河秣食豆	73							62	84.92	5	5.85	1	1.37	4	5.48		
黑农26号×龙79—4204—5	50													1	2.00	4	8.00
黑农26号×龙79—1803	56									1	1.76			4	7.40	40	74.43
黑农26号×漠河秣食豆	69																
黑河3号×龙79—4204—5	78	15	19.23	2	2.56	2	2.56	2	2.56	23	29.49	18	23.08	10	12.82	1	1.28
东农4号×龙79—6330	60									12	20.00			47	78.33		
东农33号×龙79—6330	76							3	3.95	3	3.95	4	5.26	5	6.58	1	1.32

续表 3

12环 12 rings			11环 11 rings		10环 10 rings		9环 6 rings		8环 8 rings		7环 7 rings		6环 6 rings		二价体联合会消失数 Number of desynasis of bivalent			GAI 值
数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	%	数 Number	变异幅度 Variation range	均数 Mean	GAI value	
																		数 Number
10	13.33	1	1.33	1	1.33										1—4	3.27	13.7	1.64
															1—5	4.08	18.33	1.57
10	18.2	5	9.09	5	9.09	33	60.0	1	1.32						1—4	3.11	16.4	1.60
31	60.78	16	31.37	2	3.92	1	1.96								1—9	7.43	27.5	1.18
10	18.87	9	16.98	20	37.74	9	16.98						1	1.89	1—7	6.58	18.9	1.28
15	26.32	15	26.32	10	17.54	1	1.75	2	3.51						1—8	7.74	26.3	1.16
															1—2	1.33	2.74	1.02
4	8.00	32	64.0	5	10.0	2	4.00	2	4.00						1—8	7.95	30.0	1.12
9	16.07	1	1.79			1	1.79								1—4	2.96	10.7	1.68
				1	1.45			64	92.75	4	5.8				1	1	8.7	1.80
1	1.28	4	5.13												1—4	3.31	9.33	1.65
		1	1.67												1—2	1.75	5.00	1.87
8	10.53	1	1.32	2	2.63	3	3.95								1—5	8.22	1.33	1.25

4204—5、东农33号×龙79—6330 五个杂交组合减数分裂行为不正常,二价体数在5—20个之间,联会消失的二价体数目较多,最多达15个(图9)。

表4 杂交亲本与杂种一代花粉母细胞减数分裂二价体交叉频率

Table 4 Frequence of bivalent chiasma of PMC at MI of meiosis in parent and F<sub>1</sub> hybrid

亲本与杂种F <sub>1</sub>  Parents and F <sub>1</sub> hybrid	观察细胞数 Number of observed cell	具有 0—2 个交叉二价体的数 Number of 0-2 chiasma with bivalent			交叉数 Chiasma number	每个花粉母细胞染色体交叉均数和标准差 Mean number of chromosome chiasma and standard deviation per PMC	GAI值 GAI value
		2	1	0			
漠河秣食豆	25	428	72	0	928	37.12±0.78	2.000
东农33号	25	421	77	2	919	38.76±0.47	1.994
龙79—1803	25	397	101	2	895	35.80±0.44	1.997
龙79—0701	25	394	104	2	892	35.68±0.96	1.993
东农4号	25	364	135	1	863	34.52±1.29	1.995
黑河3号	25	348	151	1	847	33.88±0.28	1.997
绥农4号	25	267	230	3	764	30.56±1.18	1.990
6296—3	25	265	234	1	764	30.56±1.15	1.998
黑农26号	25	248	250	2	746	29.84±0.40	1.990
龙79—6330	25	220	279	1	719	28.76±1.15	1.995
龙79—4204—5	25	213	286	1	712	28.48±0.82	1.995
绥农4号×漠河秣食豆	25	422	74	4	918	36.72±0.44	1.920
黑河3号×龙79—4204—5	25	387	96	17	870	34.80±1.80	1.650
东农33号×龙79—6330	25	360	13	7	853	34.12±0.82	1.870
6296—3×龙79—4204—5	25	348	138	14	834	33.36±0.28	1.570
6296—3×龙79—0701	25	313	175	12	801	32.04±0.59	1.640
黑农26号×龙79—1803	25	305	181	14	791	31.64±2.51	1.680
绥农4号×龙79—0701	25	278	292	30	748	29.92±1.22	1.180
绥农4号×龙79—1803	25	283	177	40	743	29.72±1.62	1.160
黑农26号×龙79—4204—5	25	264	205	31	733	29.32±1.22	1.120
绥农4号×龙79—4204—5	25	261	209	30	731	29.24±1.82	1.280
6296—3×龙79—6330	25	238	249	13	725	29.00±1.15	1.600
东农33号×龙79—6330	25	279	141	80	699	27.96±2.64	1.250
黑农26号×漠河秣食豆	25	196	298	6	690	27.60±0.37	1.800



中期 I 有“单价体”出现，最多达 6 个，没有发现多价体（图 10）。这种“单价体”可能是由于二价体联会消失形成，特点是“单价体”距赤道板较近，并相互对应，是由于双亲的染色体配对不稳定所致。过早分离导致后期出现落后染色体与少数四分孢子中出现微核（图 11、17、18、19）。

染色体联会消失的时间，多数情况发生在中期 I 或刚进入中期 I，少数在终变期。杂交亲本和 F<sub>1</sub> 代终变期的交叉频率有差异但不明显（表 4、5，图 13、14）。多数 F<sub>1</sub> 代中期 I 染色体具有二个交叉，说明 F<sub>1</sub> 与杂交亲本间的亲缘关系较近。如绥农 4 号 × 漠河秣食豆的 F<sub>1</sub> 在 500 个二价体中，有 422 个具有二个交叉。杂交亲本和 F<sub>1</sub> 代花粉母细胞的交叉数分别为  $32.9 \pm 3.31$ ， $31.19 \pm 2.84$ ，差异为 1.7，t 值测验差异不显著，表明亲本之间亲缘关系较近。

F<sub>1</sub> 代的育性：杂交亲本的花粉粒大小均一，染色与育性均正常（图 15）。有的 F<sub>1</sub> 代花粉粒大小，着色深浅有差异，育性略偏低，种子的饱满度不同。但大部分 F<sub>1</sub> 代的育性是正常的（图 16）。

表 5 亲本和杂种 F<sub>1</sub> 代终变期染色体交叉均数

Table 5 Average number of chromosome chiasma at diakinesis and test of t value in parent and F<sub>1</sub> hybrids

名 称 Name			亲 本 Parents	杂 种 F <sub>1</sub> F <sub>1</sub> hybrids	t 值
观 察 数 Number of observation			11	13	
观察细胞数 Number of observed cell			275	325	
具2—0个交 叉二价体均 数	Mean number of 2—0 chiasma with bivalent	2	324.09±82.57	302.62±62.68	0.7235
		1	174.45±82.62	174.46±60.35	0.00034
		0	1.45±0.83	22.92±20.64	3.4654**
每个花粉母细胞 的交叉均数	Mean number of chromosome chiasma per PMC		32.90±3.31	31.19±2.84	1.3625

t<sub>0.05</sub> = 2.074      t<sub>0.01</sub> = 2.819

四、染色体组的 GAI 值与种间的亲缘关系

染色体组的亲和指标—GAI 值能确定种间的亲缘关系。亲本的 GAI 值均接近 2.0（表 2），F<sub>1</sub> 代的 GAI 值在不同杂交组合间有差异（表 3），其中绥农 4 号 × 漠河秣食豆的 GAI 值最高，为 1.92，说明双亲的亲缘关系较近。而黑农 26 号 × 龙 79—4204—5 的 GAI 值为最低，为 1.12，说明双亲的亲缘关系较远。绥农 4 号 × 漠河秣食豆与黑农 26 号 × 漠河秣食豆的 GAI 值较高，在 1.80—1.90 之间，而绥农 4 号 × 龙 79—4204—5 与黑农 26 号 × 龙 79—4204—5 的 GAI 值较低，在 1.10—1.30 之间。显然，绥农 4 号和黑农 26 号

与漠河秣食豆的亲缘关系比绥农 4 号和黑农 26 号与龙 79—4204—5 的亲缘关系近。又如东农 4 号×龙 79—6330 的 GAI 值为 1.87, 东农 33 号×龙 79—6330 的 GAI 值为 1.25, 说明前者的亲缘关系比后者的亲缘关系近。

## 讨 论

### 一、从染色体组的 GAI 值看亲缘关系

Grant 和 Grance<sup>[14]</sup> 利用染色体组 GAI 值分析 *Glycine* 亚属内种间  $F_1$  代的亲缘关系。

表 4 表明绥农 4 号×漠河秣食豆, 黑农 26 号×漠河秣食豆, 东农 4 号×龙 79—6330 的 GAI 值大于 1.80, 说明双亲的亲缘关系较近, 染色体的同源性较强。6296—3×龙 79 4204—5、6296—3×龙 79—1803、6296—3×龙 79—0701、黑农 26 号×龙 79—1803、黑河 3 号×龙 79—4204—5 的 GAI 值在 1.50—1.80, 双亲的亲缘关系不如前者的亲缘关系近。绥农 4 号×龙 79—0701、绥农 4 号×龙 79—4204—5、绥农 4 号×龙 79—1803、黑农 26 号×龙 79—4204—5、东农 33 号×龙 79—6330 的 GAI 值小于 1.50, 说明双亲的亲缘关系较远, 亲合力较差。GAI 值大小对反映亲本间的亲缘关系具有重要意义。

GAI 值与染色体交叉频率有关, 因此,  $F_1$  代的交叉频率亦反映亲本的亲缘关系。上述杂交组合的亲本二价体交叉频率经  $t$  值测验表明无显著变化, 而杂种一代二价体交叉频率  $t$  值测验差异显著, 说明不同杂种  $F_1$  代的亲本基因型有差异, 从而导致染色体配对不完全, 出现联会消失现象, 这对探讨栽培大豆、半野生大豆和野生大豆之间在细胞遗传学的差异是值得重视的。

### 二、从花粉粒的染色能力看植株的育性

花粉粒的染色能力反映植株的育性, 观察 11 个亲本和 13 个杂交组合, 结果所有亲本和大部分  $F_1$  代花粉粒染色正常, 育性亦正常。有的杂交组合花粉粒染色不正常, 而育性显然低于正常植株。

育性正常的杂交组合, GAI 值亦高。育性低的组合, GAI 值亦低。表明杂种的育性高低与亲和力有很大关系。亲和力强、育性正常, 亲和力弱, 育性降低。

### 三、利用栽培大豆与半野生大豆、野生大豆杂交, 选育高蛋白、抗病的大豆新品种是可行的

半野生大豆和野生大豆的蛋白质含量高、抗病, 可利用栽培大豆与野生大豆、半野生大豆杂交, 并利用回交与定向选择的方法, 把野生大豆与半野生大豆的高蛋白基因、抗病基因转移到栽培大豆中去, 扩大栽培大豆的基因资源, 为大豆育种开辟一条新途径。

## 参 考 文 献

- [1] 王金陵, 1982, 《大豆》黑龙江科技出版社
- [2] 王金陵, 1961, 大豆的进化与大豆的分类, 栽培及育种, 东北农学院学报第二、三期
- [3] 王金陵, 1962, 大豆进化与其分类栽培及育种关系, 中国农业科学1: 11—15
- [4] Karasaw. K. 1933. Crossing experiment with *Glycine soja* and *G. ussuriensis* Jap. J. Bot. 8: 113—118.
- [5] Tans. W. and C. H. 1959 Preliminary studies on the hybridization of cultivated and wild soybean *Glycine max* G. Formasana J. Agr. Ass. China. N. S 28: 17—23.
- [6] Ting. C. L. 1949. Genetic studies on the wild and cultivated soybean J. Arnea. Agro. 38: 381—393
- [7] Weber. C. R. 1950. Inheritance and interrelation of some agronomic and chemical character in an interspecific cross in soybeans *Glycine max* G. ussuriensis Iowa. Agr. Ex. Sta. Res. Bull. 374: 767—816.
- [8] Williams J. F. 1948. Inheritance in a species in soybean abstract Genetic 33: 131—132.
- [9] Palmer. R. G. 1974. Adesynaptic mutant in the soybean The Journal of Heredity 65: 280—289.
- [10] Palmer. R. G. 1979. Aneuloids in the soybean *Glycine max* Can. J. Genet. Cytolo 16: 441—447.
- [11] Palmer. R. G. 1974. Root tip squash technique for soybean chromosome Crop. Sci. 13: 389—391.
- [12] Ahmad Q. N, Britten E. J. and Byth. D. E. 1977. Inversion bridges and meiotic behavior in species hybrids of soybean J. Hered 68: 350—364.
- [13] Ahmad Q. N, Britten E. J. and Byth D. E. 1979. Inversion heterozygosity in the hybrid soybean *Glycine soja* J. Herd. 70: 358—364.
- [14] Grant. J. E. and J. P. Grance 1994. Interspecific hybridization in *Glycine* wild subgenus *Glycine leguminosa* Aust. J. Bot 32: 655—663.

# STUDY OF MEIOSIS BEHAVIOR OF F<sub>1</sub> HYBRIDS OF CULTIVATED SOYBEAN (*G. MAX*) CROSSING WITH WILD (*G. SOJA*) AND SEMI-WILD SOYBEAN (*G. GRACILIS*)

Xu Xiangling      Li Jilin

(Harbin Normal University)

Chen Haiyan

(Jiamusi Normal Technical School)

## Abstract

Study on chromosome behavior of meiosis of PMC in cultivated soybeans crossing with wild and semi-wild soybean was undertaken. The genome affinity index (GAI) and the chiasma frequency at diakinesis, can be taken as index for illustrating the relationship between allied

species where they were used as crossing parents.

The results observed have shown that there is normal meiosis behavior at metaphase I in all parents and most  $F_1$  hybrids, the chromosome configuration is 20 bivalents (ring and rod).

Most of the configurations are ring bivalent and few of them are rod bivalent in eleyen parents in a few PMC. The bivalents often have desynapsis. There is no univalent at metaphase I, the meiosis behavior is normal at anaphase I and second meiosis. The micronuclei in tetrads has not been observed. Number of bivalent of ring and rod is different at metaphase I in different cross parent and the affinity for crossing between different parents is different.

The difference of meiosis behavior among thirteen crossing combination were observed. The chromosome pairing was not stable, where number of bivalent range from 18 to 20. A few bivalent hat desynapsis, but number of bivalent is 5—20, the highest number of bivalent of desynapsis is 15. A lagging chromosome at anaphase and a few micronuclei in tetradspore were observed.

**Key words:** Chromosome meiosis Behavior Soybean

(接 308 页)

## 参 考 文 献

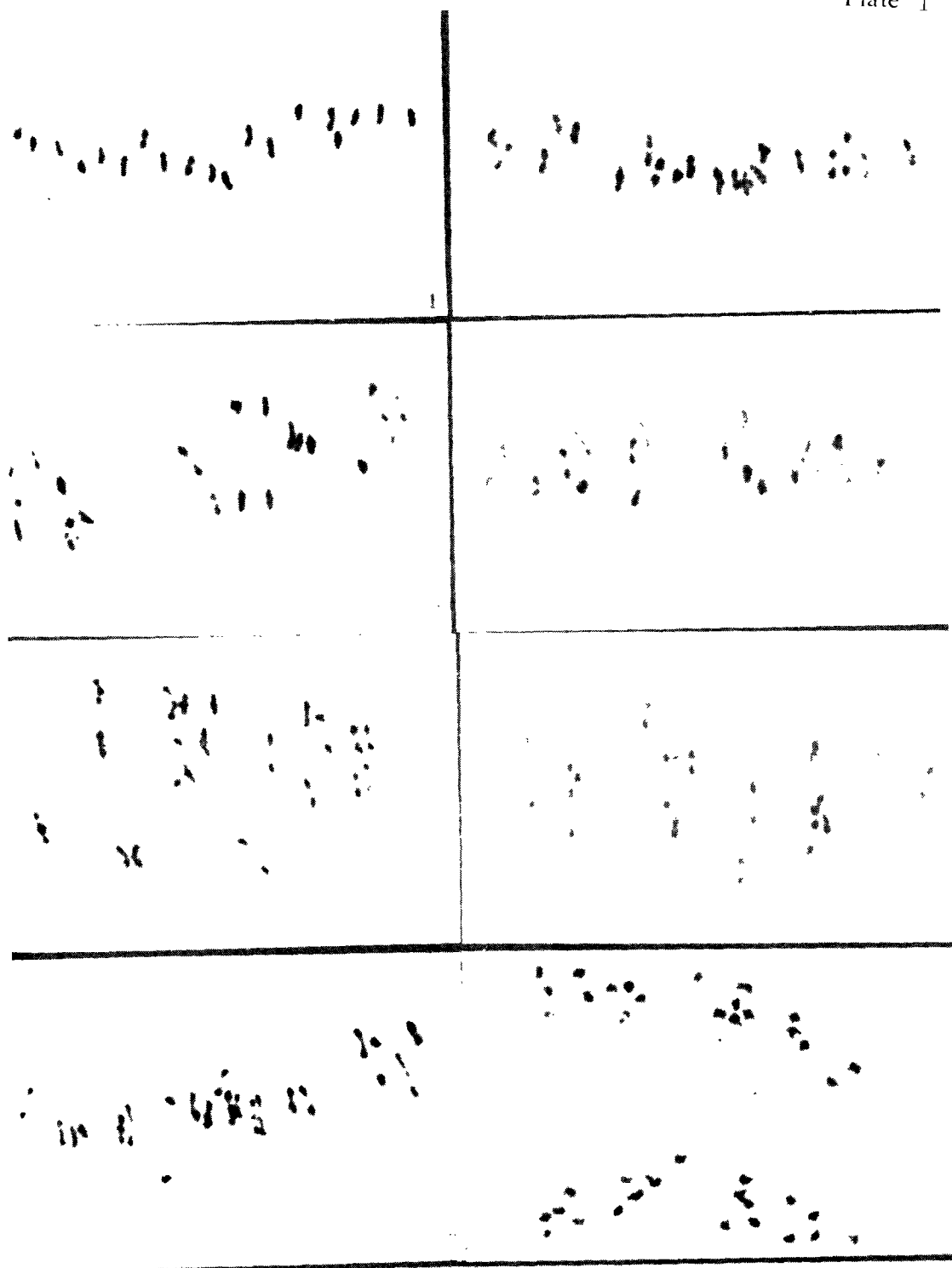
- [1] 盛世淑等, 1984, 微生物学通报, No. 2: 80—82
- [2] 葛 诚等, 1985, 大豆科学, Vol. 4(2): 159—163
- [3] 葛 诚, 1986, 国外农业科技, No. 1: 5—9
- [4] 葛 诚, 1986, 中国油料, No. 2: 69—73
- [5] 盛世淑等, 1986, 微生物学通报, No. 4: 153—158
- [6] 葛 诚等, 1987, 应用微生物, No. 1(7): 177—121
- [7] 徐玲玫等, 1987, 大豆科学, Vol. 6(2): 127—131
- [8] 葛 诚等, 1988, 中国农业科学
- [9] Cregan P. B. et al. 1986, Crop Science 26(5): 911—916
- [10] Gross D. S. et al. 1979, Jof Gen. Microbiol. 114: 257—266
- [11] Hollis A. B. et al. 1981, Jof Gen. Microbiol. 123: 215—222
- [12] Keyset H. H. et al. 1982, Science 215, 1631—1632
- [13] Keyser H. H. et al. 1984, Appl. and Environ. Microbiol. 47(4): 613—615
- [14] Stanley. J. et al. 1985, Jof Bacteriol. 163(1): 148—154
- [15] Thomas H. A. et al. 1984, Jof Bacteriol. 159(3): 857—862

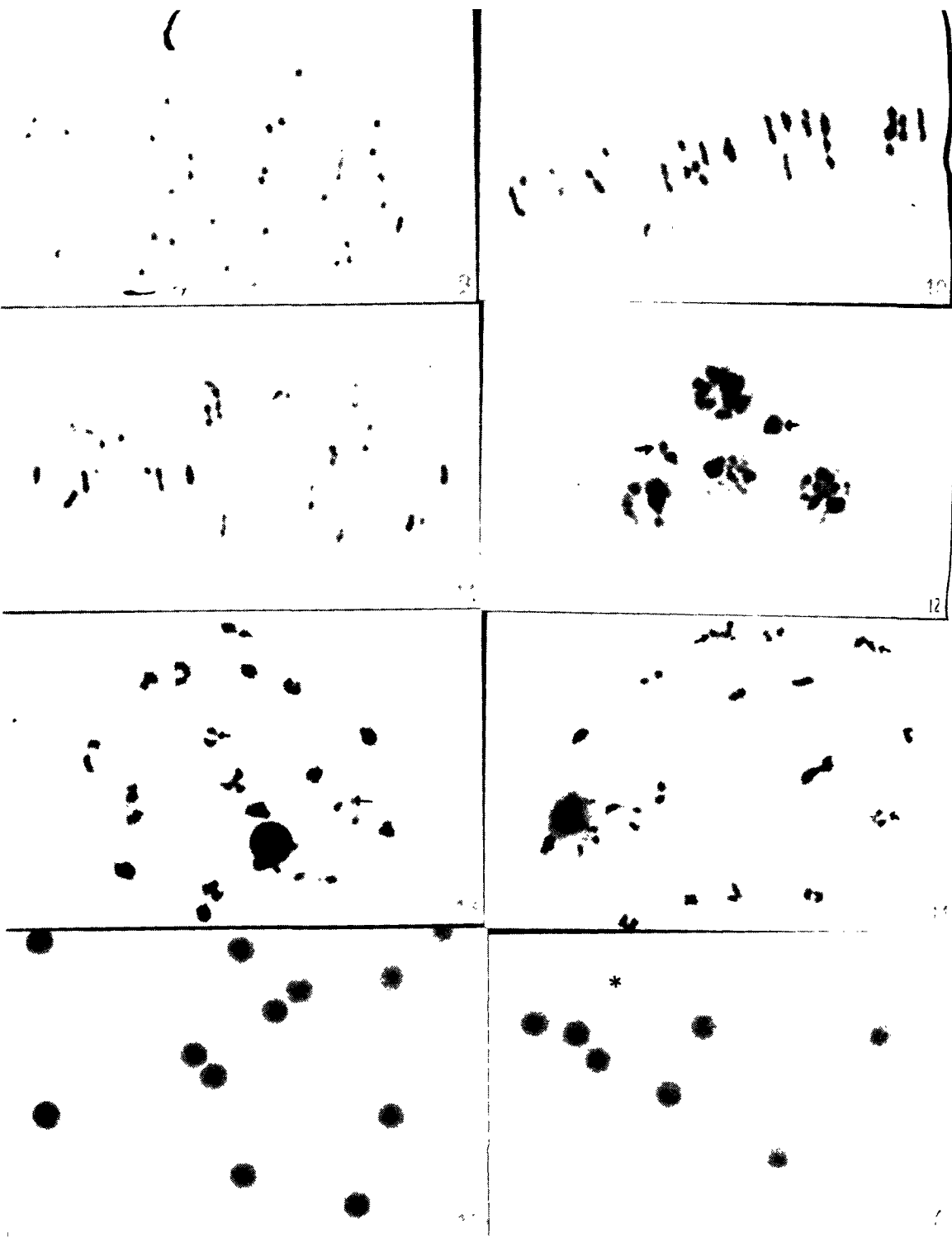
徐香玲等：栽培大豆 (*Glycine max*) 与野生大豆 (*G. soja*)、半野生大豆  
(*G. gracilis*) 杂交的杂种 F<sub>1</sub> 代减数分裂行为的研究

Xu Xiangling et al.: Study of meiosis behavior of F<sub>1</sub> hybrids of cultivated  
soybean (*G. max*) crossing with wild (*G. soja*) and  
semi-wildsoybean (*G. gracilis*)

图版 I

Plate I





**徐香玲等: 图版说明**

**Xu Xiangling et al.: Explanation of plates**

1. 东农33号: 20个环状二价体
  2. 漠河秣食豆: 17个环状二价体, 3个棒状二价体
  3. 东农4号: 15个环状二价体, 5个棒状二价体
  4. 黑河3号: 14个环状二价体, 6个棒状二价体
  5. 龙79—6330: 8个环状二价体, 11个棒状二价体, 一个提前分离的二价体
  6. 绥农4号: 10个环状二价体, 6个棒状二价体, 4个提前分离的二价体
  7. 龙79—6330: 9个环状二价体, 9个棒状二价体, 2个提前分离的二价体
  8. 东农33号: 后期I正常
  9. 东农4号×龙79—6330的F<sub>1</sub>, 15个提前分离的二价体
  10. 黑农26号×龙79—4204—5的F<sub>1</sub>, 11个环状二价体, 6个棒状二价体, 3个提前分离的二价体
  11. 东农4号×龙79—6330: 14个环状二价体, 4个棒状二价体, 2个提前分离的二价体
  12. 绥农4号×龙79—1803: F<sub>1</sub>有两个微核的小孢子
  13. 绥农4号×龙79—0701: F<sub>1</sub>终变期1个交叉的二价体
  14. 绥农4号×龙79—4204—5: F<sub>1</sub>终变期2个交叉和1个交叉的二价体
  15. 黑河3号: 正常花粉粒
  16. 绥农4号×龙79—4204—5的F<sub>1</sub>空花粉粒
- Fig. 1: Dongnong 33, 20 rings bivalents.
- Fig. 2: Mohemoshidou, bivalent of 17 rings and 3 rods.
- Fig. 3: Dongnong 4, bivalents of 15 rings and 5 rods.
- Fig. 4: Heihe 3, bivalents of 14 rings and 6 rods.
- Fig. 5: Long 79—6330, bivalents of 8 rings and 11 rods, the desynapsis of the bivalent.
- Fig. 6: Shuinnong 4, bivalents of 10 rings and 6 rods, desynapsis of 4 bivalents.
- Fig. 7: Long 79—6330, bivalents of 9 rings and 9 rods, desynapsis of 2 bivalents.
- Fig. 8: Dongnong 33, it is normal at anaphase I.
- Fig. 9: F<sub>1</sub> hybrid of Dongnong 4 crossing with Long 79—6330, desynapsis of 15 bivalents.
- Fig. 10: F<sub>1</sub> hybrid of Heinnong 26, crossing with Long 79—4204—5 bivalents of 11 rings and 6 rods, desynapsis of 3 bivalents.
- Fig. 11: F<sub>1</sub> hybrid of Dongnong 4 crossing with Long 79—6330, bivalents of 14 rings and 4 rods, desynapsis of 2 bivalents.
- Fig. 12: F<sub>1</sub> hybrid of Shuinnong 4 crossing with Long 79—1803, there is 2 micronuclei at microspore.
- Fig. 13: F<sub>1</sub> hybrid of Shuinnong 4 crossing with Long 79—0701 there is chiasma at diakinesis.
- Fig. 14: F<sub>1</sub> hybrid of Shuinnong 4 crossing with Long 79—4204—5, there are bivalents of 2 chiasmata at diakinesis.
- Fig. 15: Heihe 3, normal pollen grain.
- Fig. 16: F<sub>1</sub> phbrid of Shuinnong 4, crossing with Long 79—4204—5 pollen grain of free inclusion.