

大豆种间杂种早代回交和高代选择性回交性状改良效果的研究*

李文滨 王金陵 杨庆凯

(东北农学院)

摘 要

分别运用早代 (F_1) 连续回交和高代 (F_3) 选择性回交两种交配方式, 探讨了改良大豆种间杂种野生性状及最大限度遴选优良基因型的有效途径。结果表明, 高代有选择地回交可以有效地保持野生大豆的高蛋白特性; 同时, 对提高百粒重和扩大黄色种皮类型入选率也有明显效果。早代随机回交使高蛋白、高亚油酸和丰产基因型频率大幅度下降。从育成超高蛋白 ($>45\%$) 品种考虑 (长期计划), 野生种质渗入率不应低于0.25; 而从育成普通高蛋白 ($<45\%$) 品种考虑 (短期计划), 渗入率可以降到0.125以下。在大豆种间杂种后代, 种皮色遗传较复杂, 出现 $I1rrttW_1W_1gg$ 基因型的机率非常低。不同种皮色的 BC_0F_2 单株分离产生含黄色种皮类型的能力为: 黄褐 (单株) $>$ 黄黑 $>$ 褐绿 $>$ 黑绿 $>$ 黑 $>$ 褐。野生大豆炸荚性的遗传比较简单, 但不符合3:1分离模式, 通过二次回交炸荚率降至25%以下。本研究选择指数结果指出, 在早代回交和高代回交后代, 用对蛋白质含量有较强相关选择进度的生育期、茎粗和主茎节数, 间接选择高蛋白基因型, 将产生良好的效果。

关键词 *Glycine soja*; *G. max*; 野生种质渗入率

前 言

黑龙江省是我国重要的大豆生产和出口基地, 迫切需要育成产量和蛋白质含量具有突破性改进的品种。目前, 黑龙江省大豆品种的蛋白质含量变异范围一般是36—42%, 突出类型极少; 同时也缺乏理想的高产基因源。近年来, 野生大豆 (*Glycine soja*) 搜

本研究系国家自然科学基金资助项目的部分内容。

* 张瑞忠和吴宗璞先生提供了必要的试验场所, 谨此表示感谢。

本文于1989年3月27日收到

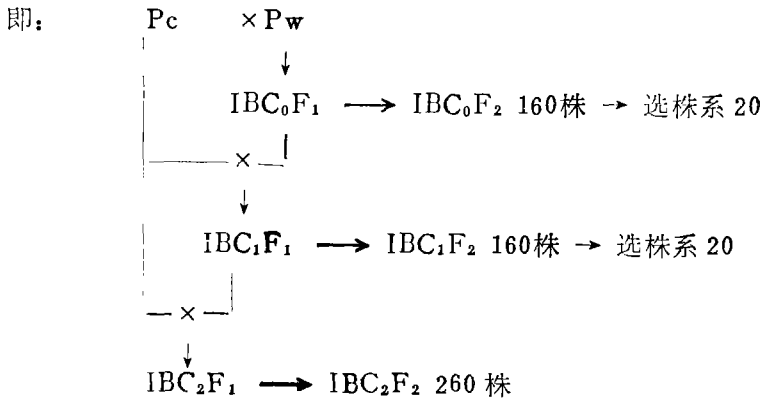
This paper was received on March 27, 1989.

集和研究表明,北方野生大豆蛋白质含量很高(46—50%),并且具有荚多、粒多和分枝多等丰产性状,是很有潜力的高产和高蛋白遗传资源。通过种间杂交及回交将此等性状逐渐转入栽培品种,形成丰富多彩的中间类型,经过选择有希望使大豆品种产量和蛋白质含量大幅度提高。

栽培大豆(*G. max*)与野生大豆的种间杂交往往渗入一些有碍利用的性状。其中,蔓生性、小粒性和种皮杂色遗传顽固性强,严重影响种间杂交育种的进程和效果。当前,普遍采用常规回交方法进行改良。此方面报道主要有:Williams (1948), Kaimuma, N等(1980), Ala, Ya等(1981), 盖钧镒等(1982), Ertl, D.S.(1985), Carpenter, J. A. (1986)和Weber (1950)。研究普遍认为,回交使产量、百粒重、株高和脂肪含量趋向栽培水平。同时,引起高蛋白基因型频率骤然下降。因此,难以达到预期育种目标。如何协调改良与利用效果之间的矛盾已成为野生大豆利用的棘手问题。本研究旨在探讨种间杂种高代选择性回交的改良效应及应用价值,为建立大豆种间杂交优化育种程序提供依据。

材料与 方法

1. 以栽培品种东农33号为母本(P_c),野生种龙79-6330为父本(P_w)进行种间杂交,组合代号I。用东农33号连续两次回交;同时发展自交群体,最终形成自交F₁、F₂和回交BC₁、BC₂构成的渗透群体。



1987年将IBC₀F₁、IBC₀F₂、IBC₁F₁、IBC₁F₂、IBC₂F₁、IBC₂F₂、P_c、P_w及IBC₀F₂和IBC₁F₂遴选株系按顺序随机种植,同时种植37个IBC₀F₂株系,研究种皮色遗传。小区行长12m,株距0.15m。每渗透群体F₂代考种160—260株,亲本、F₁代和选拔株系每项考种10株。

2. I-1, I-2, I-3和I-4 B是自IBC₀F₂选拔的各具特色的F₃代株系(表1)。用东农33号分别与其回交,配成组合GB-1、GB-2、GB-3和GB-4。1987年将各组合F₂代和IBC₁F₂代按随机区组设计种植,双行区,小区行长9m,株距0.15m,重复两次。每组合考种80株。

上述试验均在同一地块实施。性状调查指标见表 1。其中，蛋白质和粗脂肪含量采

表 1 亲本的性状表现

Table 1 Parental performance of specific hybrids (哈尔滨, 1987)

性 状 Character	龙79-6339 ♂	东农33号 ♀	I-1 ♂	I-2 ♂	I-3 ♂	I-4 ♂	IBC ₀ F ₁ ♂
株高 Plant height	243.67	88	143	177	122	190.67	263.67
生育期 Days to mature	119.33	130	102.67	127.67	110.67	127.33	127.67
主茎节数 Nodes in main stem	41.33	17	19.67	25	22.67	26	32.67
分枝数 Branch no.	18.67	3.33	5.67	6.67	8	12	9.33
节间长 Length between nodes	5.32	4.88	7.33	7.3	5.42	7.3	8.91
茎粗 Diameter of stem	0.17	0.64	0.24	0.36	0.26	0.39	0.42
单株产量 Yield per plant	12.85	13.49	14.35	19.22	21.47	30.57	43.37
蛋白质 Protein	47.47	43.5	48.24	47.8	47.51	44.26	46.5
粗脂肪 Oil	7.01	18.81	12.2	11.4	12.9	14.87	12.88
种皮色 Seed coat color	BL	Y	BL	BRG	YBR	BLY	YBL

用联邦德国产8100型近红外谷物品质分析仪测定，由标准凯氏法和索氏提取法校正。炸
荚性测定在沙网仿真环境中进行。

结 果 与 分 析

一、早代随机性回交理想基因型频率的变化势态

在野生种质渗透率不同的群体中，性状平均值动态变化十分明显（图 1， 2）。回交使株高、单株荚数和蛋白质含量等性状线性递减；百粒重和粗脂肪呈曲线递增，而单株产量和蛋氨酸等两亲数值相近的性状在 IBC₀F₂ 出现超亲优势，回交后优势逐渐消失。群体平均值的递增和递减，意味着理想基因型比率发生显著变化。表 2 显示，从 IBC₀F₂ 到 IBC₁F₂，群体中理想基因型频率由 0.0% 增加到 0.109%。这主要是百粒重、粗脂肪含量和种皮色通过回交大幅度改善的结果。实际上，直立株率增加非常缓慢，高蛋白频率呈直线下降。IBC₂F₂ 蛋白质含量 >44 % 的类型仅为 31.2 %，>46 % 的不足 7.5%。相比之下，IBC₀F₂>46% 的类型高达 57.1%。作者认为，早代连续回交对培育中等蛋白质含量的品种效果较好。而利用大豆野生资源的目的是大幅度提高品种的蛋白

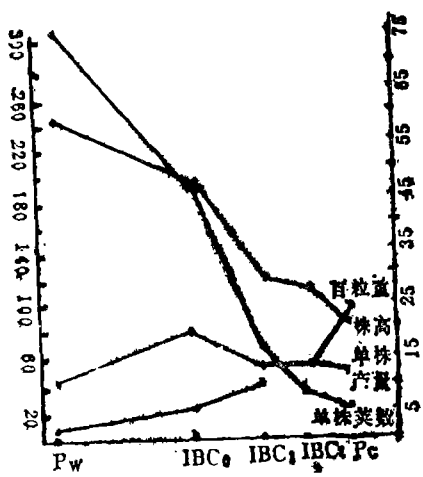


图1 形态与产量性状平均值世代变异
(哈尔滨, 1987)

Fig.1 Dynamic change of means of morphologic and yield traits in different generations

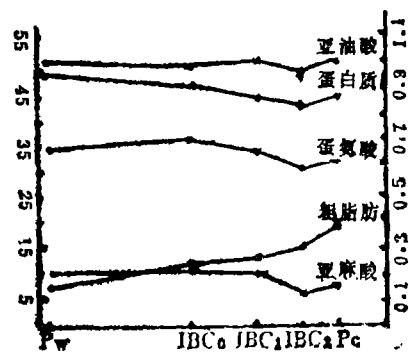


图2 品质性状平均值世代变异
(哈尔滨, 1987)

Fig.2 Dynamic change of means of quality traits in different generations

质含量, 对此, 早代回交难以奏效。

表 2 自交 (IBC₀) 与回交 (IBC₁—IBC₂) 世代期望基因型比率
Table 2 Rate of expected phenotypes in IBC₀F₂, IBC₁F₂
and IBC₂F₂ populations of interspecific hybrids (哈尔滨, 1981)

性 状 Character		IBC ₀ F ₂	IBC ₁ F ₂	IBC ₂ F ₂
株 高 Plant height	×	199.4	121.9	12.1
	直立 %	0	9.4	13
百粒重 100-seed weight	×	7.12	10.7	14.2
	>14g(%)	2.8	21	47.7
蛋白质 Protein	×	45.7	44.6	43.3
	>44(%)	80	57.6	31.2
粗脂肪 Oil	×	12.1	14.5	13.4
	>15(%)	2.8	35.5	50.4
种皮色 Seed coat color	黄褐(%)	8	26.1	34.2
	黄(%)	0	7.2	16.2
炸荚性 Shattering	(%)	15.6	39.4	69.2
理想株率 Expected plant	黄褐型(‰)	0	0.42	2.31
	黄 型(‰)	0	0.12	1.09

理想基因型的选择也涉及种皮色和炸荚性的改良。IBC₀F₂ 代 37 个株系研究表明（表 3），种皮色遗传较复杂，黑色种皮分离比率很高，黄色种皮的分离机率最低（3/159）。不同种皮色株系分离出含黄色种皮个体的能力是：黄褐>黄黑>褐绿>黑绿>黑>褐。鉴于此规律，待改良材料应以黄褐色为主。本试验结果认为，炸荚性不适合 3：1 遗传模式。IBC₀F₁ 全部表现炸荚，IBC₀F₂ 全炸（H）：部分炸（S）：不炸（N）近似于 2：2：1；IBC₁F₂ 发展成 N：S：H=2：2：1；IBC₂F₂ 变成 N：S 近于 3：

表 3 IBC₀F₂ 代株系种皮色分离

Table 3 Separation of seed coat color in IBC ₀ F ₂ lines from specific hybrid (哈尔滨, 1987)													
	褐绿	褐黄绿	褐	褐黄	黄	黑褐	黄绿	黑绿	黑	黑黄	绿	黄黑绿	绿褐黑
	BR-G	BR-Y-G	BR	BR-Y	Y	BL-BR	Y-G	BL-G	BL	BL-Y	G	Y-BL-G	G-BR-BL
黄褐	31	1	4	13	2	9		4					
褐	14			1							1		
黑	4		2			3	1	28	30	2			
黄黑	1		1	7		5		6	2	1			
绿黑	7				1	1		20	2	2	2	1	2
褐黑	2							2	1				
褐绿	17		1	4		1	1	11		2	4		

注：BR-G=Brown-green；BR-Y-G=Brown-yellow-green；BR=Brown；BR-Y=Brown-yellow；Y=Yellow；BL-BR=Black-brown；Y-G=Yellow green；BL-G=Black-green；BL=Black；BL-Y=Black-yellow；G=Green；Y-B-G=Yellow-black-green；G-BR-BL=Green-brown-black.

1，H 型基本消失。可见，炸荚性并非受一对基因支配，可能由少数几对基因控制，通过二次回交，基本可以达到栽培化要求。

二、早代随机性回交群体与自交群体性状选择效果的探讨

早代一次回交群体（IBC₁F₂）向大粒、高产、高脂肪和增加茎粗方向选择的实际遗传进度较大；而高蛋白质含量选择增益远小于自交 F₂（IBC₀F₂）。说明早代回交不利于高蛋白质的选择。同时，IBC₁F₂ 向降低株高方向选择的实际遗传进度仅为 -17.5，也很低，标志着运用早代回交降低株高的速度十分缓慢（表 4）。为增强上述性状的选择效果，分析了主要性状选择指数的遗传进度。结果表明（表 5），主茎节数和节间长度对株高选择的相对效应值较高，与株高本身相配合将有助于提高降低株高的选择效果。生育期，茎粗和主茎节数对蛋白质含量的相关选择进度较大，是间接选择高蛋白基因型的理想性状。

表 4 自交 (IBC₀) 和回交 (IBC₁) 群体的实际选择效果
Table 4 Practical genetic gain in self-cross and backcross populations of interspecific hybrids (哈尔滨, 1987)

系 数	世 代 Dynamic	株 高 Plant height	主茎节数 Nodes in main stem	茎 粗 Diameter of stem	单株产量 Yield per plant	蛋白质 Protein	粗脂肪 Oil	百粒重 100-seed weight
X 高 High	IBC ₀	182.1	26.8	0.35	25.7	48.3	14.8	8.4
	IBC ₁	137.7	22.41	0.54	27.9	45	17.9	16.9
X 低 Low	IBC ₀	142.2	20	0.28	16.6	43.9	11.7	5.7
	IBC ₁	104.5	18.79	0.37	17.3	41.4	15.7	13.9
GS高 High	IBC ₀	-17.2	1.13	0	5.7	2.5	2.8	1.3
	IBC ₁	15.7	1.98	0.11	14.3	0.4	3.3	6.3
RGS高 High	IBC ₀	-9.5	4.21	0	22.1	5.2	18.7	14.9
	IBC ₁	11.4	8.83	20.37	51.4	0.9	18.4	36.9
GS低 Low	IBC ₀	-57.2	-5.67	0.07	-3.4	-1.84	-36	-1.4
	IBC ₁	-17.5	-1.64	-0.06	3.8	-3.28	1.13	3.2
RGS低 Low	IBC ₀	-40	-28.35	25	-20.5	-4.19	-3.1	-24.7
	IBC ₁	-16.8	-8.72	-16.3	21.7	-7.93	7.3	22.9

三、高代 (F₃) 选择性回交的改良效应及与早代回交的比较

根据李文滨等 1986 年试验结果^[16], 蛋白质含量等农艺性状以加性基因效应为主, F₂ 代选择遗传进度很高。为此, 在 BC₀F₂ 代选拔出 4 个具有高蛋白、直立和百粒重较大的优良株系进行选择性的回交。结果表明 (表 6), 高代选择性回交对于保持高蛋白质

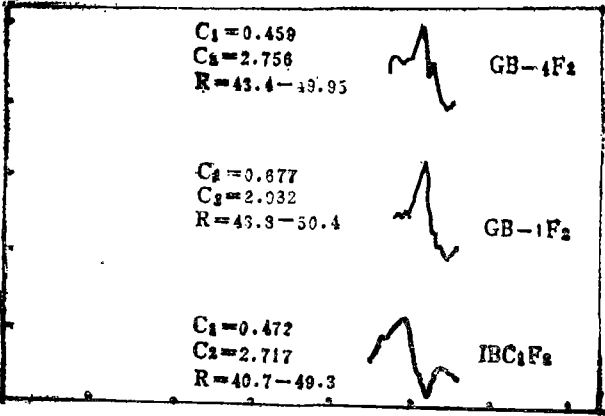


图 3 高代选择性回交与早代回交蛋白质分布比较
Fig.3 The comparison of protein frequency distribution between baekcross in earlier generation (F₁) and latter generation (F₃)

基因, 提高倾栽培类型的人选率有明显效果。后代优良基因型频率的增长与选用的高代株系平均值关系密切。GB-1 组合蛋白质含量 >44% 的机率高 达 98%, 是 IBC₁ 组合的 2 倍。且蛋白质分离幅度明显变窄, 倾向高蛋白, 为集中选拔高蛋白类型创造了有利条件 (图 3)。如果选拔黄褐种皮株系进行回交, 可以使后代黄种皮比率提高到 48.6%, 非常可观。通过高代回交, 株高的改良效果也较 IBC₁F₂ 有显著

表 5 自交 (IBC₀) 和回交 (IBC₁—2) 群体性状选择指数的遗传进度

Table 5 Genetic gain of select index in self-cross and backcross populations (哈尔滨, 1987)

性状 Character	世代 Dynamic	株高 Plant height		生育期 Days to mature		主茎节数 Nodes in main stem		节间长 Length between nodes		茎粗 Diameter of stem		单株产量 Yield per plant		蛋白质 Protein		粗脂肪 Oil	
		GS	RGS	GS	RGS	GS	RGS	GS	RGS	GS	RGS	GS	RGS	GS	RGS	GS	RGS
株高	IBC ₀	66	100	15.1	22.6	51	76.4	46.2	69.1	43.5	65.1	17.7	26.4	15.9	23.9	17.4	26.1
	IBC ₁	53	100	14.4	27.2	40.9	77.1	46	84	21.7	40	27.6	52.1	1.7	3.2	4.7	9
	IBC ₂	54	100	38.2	70.2	48.2	8.8	45.7	86.1	15	28.2	38.4	70.6	22.7	41.8	24.1	44.3
百粒重	IBC ₀	0.01	0.5	0.4	24.4	0.7	3.8	0.9	20.2	0.2	12.1	0.2	11.5	0.07	4	0.2	12.8
	IBC ₁	1.6	28.4	1.9	34.5	0.6	10.4	1.7	30.5	2.2	39.3	0.6	10.9	1.7	30.6	2.3	49.3
	IBC ₂	0.1	3.6	2.2	42	0.9	18	0.6	12.6	1.9	36.6	1.1	22.5	0.3	5.4	2.2	43.6
蛋白质	IBC ₀	0.7	13.6	1.1	23	0.2	3.7	0.5	20.3	0.04	0.9	0.03	0.8	4.8	100	0.3	5.5
	IBC ₁	1.3	32.3	1.4	35.4	1.3	32.7	0.8	19.1	2.3	57.7	0.9	24.7	3.9	100	1.2	30.9
	IBC ₂	0.07	1.9	1.3	33.8	1.6	43.7	1.1	28.5	1.5	41.5	0.5	13.6	3.7	100	2.5	68.8
粗脂肪	IBC ₀	0.07	1.9	0.6	16.2	0.4	9.7	1	26.7	1.6	10.8	0.06	1.7	2.5	65.1	3.9	100
	IBC ₁	1.7	38.8	1.5	53	0.9	33.7	1.3	44.9	2	70.7	1.2	44.7	2.7	93.2	2.8	100
	IBC ₂	0.3	10.2	2	83	0.8	21.8	0.4	17.5	1.3	54.2	0.9	38	1.9	80.1	2.5	100
蛋氨酸	IBC ₀	0.01	45.6	0.01	40.5	0.008	29.8	0.005	20.1	0.04	15.8	0.01	54.4	0.02	82	0.01	38.2
	IBC ₁	0.05	52.9	0.05	50	0.05	55.2	0.03	37.5	0.07	68.4	0.01	16.5	0.06	57	0.03	30.9
	IBC ₂	0.01	31.2	0.01	44.3	0.05	12.2	0.001	3.1	0.03	88	0.03	72	0.03	119	0.03	77.9
亚麻酸	IBC ₀	0.6	22.1	0.1	5	0.7	24.3	0.7	24.5	0.4	12.9	0.6	20.6	0.7	23.7	0.07	2.7
	IBC ₁	0.6	72	0.4	45.6	0.08	9.4	0.7	76.6	0.1	14.5	0.2	24.7	0.06	7.4	0.2	24.1
	IBC ₂	0.2	26.6	0.01	2.4	0.5	66.8	0.4	55.4	0.7	93.6	0.7	93.91	0.09	11.7	0.1	15.8

提高。特别是选用近直立株系（例如 I—3），可以使直立型分离机率上升至18.5%，远远超过随机回交二次（ IBC_2F_2 ）的效果（即13%）。不过，与其它性状相比，株高的降低速度仍然较慢。此外，百粒重的增加进程也较迟缓。

表6 高代（ IBC_0F_3 ）选择性回交期望基因型比率

Table 6 Rate of expected genotypes in the F_2

population of GB-1 to GB-4 crosses

(哈尔滨, 1987)

组 合 Crosses	株 高 Plant height		百 粒 重 100-sd. weight		蛋 白 质 Protein		粗 脂 肪 Oil		种 皮 色 Sd. coat color			理想株率 Expected plant	
	\bar{x}	直立%	\times	$>14g\%$	\bar{x}	$>44\%$	\bar{x}	$>15\%$	亲本色	黄褐%	黄%	黄褐型‰	黄型‰
GB-1	143	12.7	4.5	10.2	48.2	98	11.7	30	BL	19.6	8.5	0.74	0.32
GB-2	177	11.8	5.0	12.7	47.8	92	11.4	42	BRG	13	7.7	0.75	0.45
GB-3	102.4	18.5	4.5	4.6	47.5	74	12.9	48	YBR	51.3	48.6	1.55	1.47
GB-4	100.7	10.6	6.8	14.5	44.3	64	14.9	48	BLY	26	14.1	1.23	0.67
IBC_1F_2	263.7	7.6	6.7	15.9	46.5	48	12.9	42	YBL	24.1	7.6	0.58	0.19
R 值	-0.94		0.81		0.65		0.65						

注：BL—黑，BRG—褐绿，YBR—黄褐，BLY—黄黑

讨 论

利用野生大豆资源的主要目的之一是培育高蛋白大豆品种。我们的研究表明，对大豆种间杂种运用常规回交方式可以使粗脂肪含量和百粒重不断增长，其它性状也趋于栽培化。然而，蛋白质含量大幅度降低。一次回交蛋白质平均值从45.7%降至44.6%，二次回交降至43.3%。蛋白质含量 $>48\%$ 的比率从57.1%减少到7.5%。所以很难选出蛋白质含量很高的基因型。按照 Briggs (1953) 制定的三条回交标准衡量^[3]，这不能算作成功的回交方案。作者认为，如果从育成中等蛋白质（42—44%）品种考虑（即短期目标），野生基因渗透率可以小于0.125。然而，据最新东北地区大豆品种志（1988）记载，许多原始品种蛋白质含量已在40—44%之间，是培育中等蛋白质含量品种更为理想的亲本源。由此可见，大豆种间杂交应立足于长远目标（蛋白含量 $>45\%$ ）。对此，宜将野生基因渗透率保持在0.25左右。这样，即使野生高蛋白基因型频率维持在较高水平，又可适当降低野生有害性状的影响。当然，自上述群体还难以直接选出能够运用于生产的品系，尚需在保持原有野生种质比例的条件下，通过其它途径继续改良。在此，我们建议采用高代选择性回交和轮回选择的方法。

利用野生近缘种提高栽培品种产量的育种计划已在草莓、甘蔗和烟草等经济作物中实现。燕麦和高粱等作物的研究也取得很大进展，育成一批超产6—40%的品系^[11—14]。D. S. Ertl (1985) 和 Jodi A. Carpenter (1986) 曾试图利用野生大豆提高品种产

量, 但未能成功。作者对大豆种间杂种连续两次回交, 群体平均单株产量增长不显著, 超亲表现型很少。分析发现, 回交后代百粒重呈曲线增长, 而单株荚数等产量性状平均值直线下降, 造成产量构成比例失调。初步认为, 百粒重增长速度缓慢是造成与其它产量性状比例失调和种间杂种低产的主要原因。Grafius (1956) 在研究燕麦种间杂种时指出^[17], 增加最小产量构成因子——百粒重, 容易使产量提高。这也体现出粒重对产量的重要作用。作者认为, 克服低产的主要途径是提高百粒重的增长速度, 以协调百粒重与其它产量性状的比例关系。

本研究自种间杂种群体中观察到黑、黄、褐、绿、黑黄、黄绿等13种种皮色, 证明栽培种和野生种控制种皮颜色的基因数目可观, 基因位点异质性强。根据 Bernard 和 Weiss (1973) 制定的种皮遗传符号系统, 将栽培种东农 33 号和野生种龙 79-6330 基因型试定为: $II(i'i')-ttrrW_1W_1gg$ 和 $iiTTRRW_1W_1GG$ 。很显然, 两种基因型交配产生黄种皮基因型 $II(i'i')ttrr-gg$ 的机率非常低。试验于 IBC_0F_3 代只观察到 3/159 的黄色个体足以说明遗传的复杂性。尽管如此, 不同种皮色株系分离出含黄色种皮个体的能力有很大差异。即: 黄褐 > 黄黑 > 褐绿 > 黑绿 > 黑 > 褐。基于此规律, 选黄褐色株系进行高代回交, 可以大大提高黄色种皮材料的比重, 以满足生产要求。

参 考 文 献

- [1] 王金陵等, 1986, 野生和半野生大豆蛋白质含量和性状相关及通径分析, 东北农学院学报, (1): 1—5
- [2] 王金陵等, 1986, 回交对克服栽培大豆与野生大豆杂交后代蔓生倒伏性的效应, 大豆科学, 3(5): 181—187.
- [3] Briggs F. N. et al, 1953. The current status of the backcross method of plant breeding, Agr. Jour., 45: 131—13.
- [4] 徐豹, 1986, 大豆起源地的三个新论据, 大豆科学, 5(2): 123—130.
- [5] 盖钧镒等, 1982, 大豆栽培种和野生种回交计划的四个世代中一些农艺性状的遗传表现, 遗传学报, 9(1): 44—56.
- [6] 常汝镇等, 1986, 野生大豆种质资源的观察研究, 大豆科学, 5(1): 73—76
- [7] 吉林农科院等, 1988, 《东北地区大豆品种资源鉴定与评价》, 吉林省农科院出版.
- [8] Ertl, D. S., 1985. Agronomic performance of soybean genotypes from *Glycine max* × *G. soja* crosses, Crop Sci. 25(4).
- [9] Jodi, A., Carpenda and Walter R. Fehr, 1986. Genetic variability for desirable agronomic traits in populations containing *Glycine soja* germplasm, Crop Sci. 26: 681—686.
- [10] Kaizuma N. et al., 1980. 用栽培大豆与野生大豆间的种间杂交培育高蛋白大豆—重复回交的必要性. Jour. of the Faculty of Agri., Iwate Univ. 15(1): 11—28.
- [11] Frey, K. J. and T. S. Cox, 1984. Increasing cereal yields with genes from wild and weedy species, Jour. paper No. J-41254 of the Iowa Agri. and Hore Econ. Exp. stn., Ames, IA 50071.
- [12] Cox, T. S. 1984. Potential of wild germplasm for increasing yield of grain sorghum, Euphytica. (22): 673—684.
- [13] Lawrence, P. K., et al., 1975. Backcross variability for grain yield in oat species crosses, Euphytica. 24: 77—85.
- [14] Rodgers, DM, 1982. Improvement of cultivated barley (*Hordeum vulgare*) with germplasm introgressed from *H. spontaneum*, Ph. D. Dissertation, Iowa Uni., Ames (cited by T. S. Cox).
- [15] Erickson, L. R., et al, 1981. Early generation selection for protein in *Glycine max* × *G. soja* crosses, Can. J. Plant Sci., 61: 901—908.
- [16] 李文滨等, 1986, 大豆品种间与种间杂种后代农艺性状遗传比较的研究, 大豆科学, 5(4): 265—274

- [17] Knott, D. R., et al, 1971. Increasing seed weight in wheat and its effect on yield components and quality. *Crop Sci.*, 11: 280—282.

THE IMPROVEMENT OF DELETERIOUS TRAITS BY MEANS
OF BACKCROSS IN EARLIER GENERATION (F_1)
AND LATTER GENERATION (F_3) FROM *G. max* × *G. soja* HYBRID

Lee Wenbin Wang Jinling Yang Qingkai

(Northeast Agricultural College)

Abstract

Interspecific crosses and backcrosses of soybeans were conducted to evaluate genetic parameters in backcross populations with different rate of wild germplasm introgression, to explore various means of discarding wild deleterious traits. The purpose of the attempt was to promote the utilization of wild germplasm in soybean breeding.

The results showed that backcross to F_3 hybrid strains maintained the characteristic of high protein content from wild soybean greatly, and it was also beneficial for increasing 100-seed weight and percentage of plants with yellow seed coat. Conversely, the successive backcross started from F_1 would quickly reduce the rate of genotypes with high protein, high methionine and high linoleic acid content. For the purpose of transferring high protein trait from wild soybean to cultivated soybean, backcross population should contain approximately 25% wild germplasm. In F_2 generation of *G. max* × *G. soja* cross, inheritance of seed coat color appeared to be much complicated with low rate of yellow seed coat genotypes (IIrrttW₁W₁gg), but more lines containing yellow seed coat could easily be derived from populations if F_2 plants with yellow-brown seed coat were selected for further backcrossing. It was proved that shattering from *G. soja* was controled only by two or three genes, and the ratio of shattering could be reduced to 25% percentage after two backcross generations. In addition, the result showed that high protein genotypes would be indirectly obtained using selection of maturity and node no. in main stem.

Key words *G. soja*; *G. max*; Introgression