

大豆杂交后代选择法效果比较的研究*

祝其昌 张秋荣 顾和平

(江苏省农科院经济作物研究所)

摘 要

1982年用七个大豆品种,配置六个杂交组合。对杂交后代采用系谱法、混选法、一粒传法和综合法四种方法选择,至第五代,各选优良单株25株。于1988和1989年分别比较四种选择方法入选品系的抗病性和丰产性。抗病性对比结果表明,综合法的选择效果接近系谱法,显著优于混选法和一粒传法。在丰产性方面,六个组合由系谱法、混选法、一粒传法和综合法分别选出的12个品系的平均产量分别比对照品种“苏豆一号”增产11.71、11.88、6.12和15.29%。每一种选择法,6个组合共选出的72个品系中,较对照增产的品系数为:系谱法和混选法各有12个,一粒传法有8个,综合法有17个。以上结果表明综合法的选择效果较好,而且该法简便,可在大豆育种工作中推广应用。

关键词 选择方法;亲本选配;性状变异系数

大豆杂交后代选择方法与杂交育种的效果、用工量、经费、育成年限、工作的繁简度以及对不同种植条件的适宜性等多方面的因素都密切相关。大豆杂交后代常用的基本选择方法是系谱法、混选法和一粒传法,在这三种方法的基础上,各育种单位有所创新,如东北农学院采用的混合个体选择法和摘荚法等。近年来,国内外对这些方法进行对比试验的结果表明,选择效果大同小异。但这些方法的具体操作有较大差异,故其优缺点各不相同。我们在分析这些方法的优缺点的基础上,对这些方法进行综合改进,力求能使优中选优与广中选优相结合,既能提高选择效果又能省工省事,拟订了一种“综合选择法”为了检验这种方法的选择效果,配置了六个杂交组合,对其后代均分别采用四种方法进行选择,至 F_6 和 F_7 分别比较其抗病性和丰产性方面的选择效果。有关抗病性的选择效果已发表在1990

* 本文于1993年5月17日收到。

This paper was received on May 17, 1993.

年第一期“大豆科学”上^[2],本文主要探讨在丰产性方面的选择效果。

材料与方法

于 1982 年采用生育期、抗病性、结荚习性、百粒重、种皮色等性状有较大差异的七个品种,配置六个杂交组合,组合 1:苏系 5 号×徐 7319-5、组合 2:苏系 5 号×诱变 16、组合 3:AGS19×金坛八月黄大青豆、组合 4:中豆 5 号×苏系 5 号、组合 5:充黄一号×金坛八月黄大青豆、组合 6:AGS9×充黄一号。杂交后代采用系谱法、混选法、一粒传法*和综合法四种方法,按一般育种程序进行选择。各种不同选择法播种面积均相同,各播 50 行,行长 3m,行距 40cm。

综合法, F_2 至 F_5 与系谱法和混选法一样,各选优良单株约 60 株;入选的单株,与混选法一样,只标明杂交组合的代号,不编株号,但分株脱粒,每株取一部分种子,播种一短行(约 22 株左右)。由于不编株号,同一组合的各株种子便不需排号,可播种在任意一行上。由于减少了各株行的播种量,播种的株行数约为系谱法的 3 倍。秋收时,仍可如同系谱法一样进行优中选优。

1988 年对六个组合,四种选择方法的杂种第六代材料,各选出 12 个优良株系,于 1989 年采用随机区组法,单行区,行长 3m,行距 40cm,重复 2 次,测定由不同组合和不同选择方法入选的新品系的产量以及出苗至开花和全生育期的天数。每小区取 5 株测定株高、主茎有效节数、分枝数、分枝有效节数、全株有效节数、主茎荚数、分枝荚数、全株荚数、主茎每节平均荚数、分枝每节平均荚数、全株每节平均荚数、全株粒数、每荚平均粒数、百粒重和单株产量等性状及其变异系数。

结果与讨论

一、四种选择方法和六个杂交组合选出的品系产量对比

六个杂交组合分别按四种选择方法各选出 12 个品系,其平均产量,折合亩产,系谱法为 105.4kg,混选法为 105.5kg,一粒传法为 100.1kg,综合法为 108.6kg。分别比对照品种“苏豆一号”增产 11.71、11.88、6.12 和 15.29%(表 1)。从六个杂交组合分别来看,平均产量最高的品系来自系谱法、混选法、一粒传法和综合法的杂交组合数顺次为 2、1、0 和 3 个,即四种方法获得产量最高品系的机率分别为 33.3(2/6)、16.6(1/6)、0(0/6)和 50%(3/6)。综合法获得最高产品系的机率最高。再从育种实际效果来看,综合法确有选择效果较好的趋势,在六个组合选出的新品系中,1992 年有 25 个品系参与品比试验,其中来自系谱法、混选法、一粒传法和综合法的分别为 7、3、1 和 14 个。另有一个品系参与省区试,该品系于 1992 年在江苏省国营仪征市大豆原种场 6 个品种对比示范田中,亩产 193.3kg,居首位。这个品系也是综合法从第六个组合中选出的。在六个杂交组合,每一种

* 为了探讨目测优良单株以外的其它植株的育种价值,在该方法的 F_2 、 F_3 剔去目测优良单株。

选择法的 72 个品系中,较对照产量高的品系数为:系谱法和混选法各有 12 个,一粒传法有 8 个,综合法有 17 个,综合法选出的高产品系数较多。以上结果显示出综合法优于其它三种方法,系谱法与混选法效果相近,一粒传法效果最差。

表 1 6 个杂交组合用 4 种选择方法入选的品系平均产量

Table 1 Average yield of lines selected from 6 crosses by 4 selection methods

杂交组合 Crosses	系谱法 Pedigree	混选法 Bulk	一粒传法 S. S. D	综合法 Synthesis	平均 克/行 Mean g./row	折合公斤/亩 kg./mu	比 CK±%
1	182.2	182.2	166.4	184.1	178.7	99.2	5.12
2	160.8	153.3	152.4	154.7	155.3	86.2	-8.65
3	162.2	182.7	169.3	173.4	171.9	95.4	1.12
4	197.7	197.2	181.9	186.8	190.9	105.9	12.29
5	196.4	203.7	192.6	225.7	204.6	113.5	20.35
6	240.4	222.2	219.5	251.2	233.3	129.5	37.24
平均 克/行 g./row	189.9	190.2	180.4	196.0	189.1	—	—
Mean 折合公斤/亩 kg./mu	105.4	105.5	100.1	108.6	—	104.9	—
比 CK±%	11.71	11.88	6.12	15.29	—	—	11.25

从不同杂交组合的品系产量对比来看,第 1、2、3、4、5、6 杂交组合入选品系的平均产量分别比对照品种增减百分比为 5.12、-8.65、1.12、12.29、20.35 和 37.24%,即第六个组合的品系平均产量最高,第二个组合的最低。不同杂交组合之间产量差异,明显大于不同选择方法之间的产量差异。大多数组合,不论采用何种选择方法均是低于第六个组合,高于第二个组合(表 1)。但其中亦有由于选择方法不同,使二个组合的品系产量高低顺位发生交错。以上结果表明杂交育种成败的关键是亲本选配,选择方法居第二位。从升入品比试验的 25 个品系和升入区试的 1 个品系来看,其中 16 个品系是来自第六个杂交组合,而没有 1 个是来自第二个杂交组合。这种情况也进一步证实亲本选配是杂交育种工作成败的首要因素。

二、四种选择方法入选品系的 17 个性状对比

从表 2 可看出,系谱法入选品系的各种性状的数值与其它方法入选品系相比均偏小。在 17 个性状中,有 13 个性状的数值居四种选择方法中的第 3、4 位。这说明系谱法入选品系中有一些株型较收敛和生育期较短的材料。其中对选育早熟丰产品种有较大意义的是生育期较短,这与 Voight、Wober(1960)^[4]以及王金陵、祝其昌(1964)^[1]的试验结果相类

似。在本试验中,升入品比试验的 7 个由系谱法选出的品系中,便有 4 个是早熟品系。系谱法之所以能选出较早熟的丰产品系,可能是由于其它方法在选择优良单株时,由于选择对象的变异幅度大于系谱法,易入选繁茂性大的单株,从而丢失了早熟材料。

混选法入选品系的性状中,分枝有效节、全株有效节、分枝每节荚数、分枝荚数等性状,在四种选择法中居首位,故混选法有可能选出分枝性强一些的优良品系。

一粒传法入选品系的各种性状的数值,在四种选择法中占第一位的性状是出苗至开花天数、全生育期、株高、百粒重、每荚平均粒数。这些性状与其它性状比较都是与产量关系不太密切的性状。

综合法入选品系,在四种选择法中占第一位的性状是分枝数、主茎有效节数、主茎每节节数、主茎荚数、全株每节荚数、全株荚数、全株粒数以及单株产量等。计算结果表明,综合法入选品系的高产因素是以每节荚数的增多为主,有效节数的增多为辅,使全株荚多、粒多、最终提高了产量。故从四种选择方法入选品系的性状对比来看,也显示出综合法较其它方法优越。

三、不同选择方法入选品系的 17 个性状的变异系数的对比

各种性状的变异系数的大小,不管来自何种选择方法,其趋势是一致的,均是全生育期最小,分枝荚数最大。从不同选择方法来看,6 个杂交组合入选品系的 17 个性状的平均变异系数,来自系谱法、混选法、一粒传法和综合法分别为 27.05、30.54、32.08 和 29.44 (表 2),即系谱法入选品系的性状变异系数最小,一粒传法的最大,综合法和混选法的相近似,位于中间。

一粒传法入选品系的性状变异系数最大,但其入选品系的产量最低。故一粒传法减少优良单株内的遗传变异的幅度,增大一般植株间的遗传变异,虽能加宽遗传变异的幅度,但不能增加选优的机率。综合法则是把增加变异幅度与选优相结合,故能增加选优的机率。同时,这也表明丰产品系是来自目测的优良单株。

结 语

大豆杂交后代选出的优良品系,大都来自各世代目测的优良单株,故以目测法选择单株为基础的系谱法和混选法,到目前仍一直是行之有效的方法。本试验的结果亦表明除系谱法有可能选出株型更收敛、成熟期稍早的品系外,与混选法的选择效果相近似,只是这二种方法各有利弊。综合法综合了系谱法的优中选优的优点及混选法的广中选优和工作简便的优点。删除它们各自的缺点。故可在育种工作中发挥其特有的优越性。在本试验入选的一些高产品系中,产量最高的几个品系均来自综合法。一粒传法适用于在不易鉴别单株优劣的情况,如以野生大豆为亲本的杂交后代以及异地和温室繁殖加代等。

表 2 四种选择方法入选的 6 个杂交组合的品系性状平均值与变异系数平均值

Table 2 Means and coefficient of variability of characters of lines selecting from 6 crosses by four selection methods

项目 Item	选择方法 Selection method		株高(cm)	主茎有 效节数	分枝数	分枝有 效节数	全株有 效节数	主茎每 节荚数
性状 平均 值 Mean	系谱法	Pedigree	91.4	12.0	4.9	20.0	32.1	2.6
	混选法	Bulk	94.8	12.1	5.1	23.3	35.5	2.5
	一粒传法	S. S. D	96.2	11.7	4.8	20.2	31.9	2.4
	综合法	Synthesis	95.0	12.2	5.2	21.4	33.6	2.8
变异 系数 C. V.	系谱法	Pedigree	15.2	26.1	28.6	40.7	27.1	35.7
	混选法	Bulk	16.3	30.2	35.6	50.6	35.8	37.0
	一粒传法	S. S. D	16.5	31.8	39.1	53.6	36.1	40.0
	综合法	Synthesis	14.8	30.9	34.9	45.9	32.9	37.9
	平均	Means	15.7	29.7	34.6	47.7	33.0	37.7
性状 平均 值 Mean			分枝每 节荚数	全株每 节荚数	主茎荚数	分枝荚数	全株荚数	全株粒数
	系谱法	Pedigree	1.9	2.2	31.4	40.4	71.8	100.3
	混选法	Bulk	2.1	2.1	31.3	45.2	76.6	112.7
	一粒传法	S. S. D	1.8	2.0	28.8	38.1	66.9	106.2
变异 系数 C. V.	综合法	Synthesis	2.0	2.3	33.8	43.1	76.9	114.2
	系谱法	Pedigree	26.1	23.8	42.7	48.8	34.9	35.2
	混选法	Bulk	30.4	25.3	45.2	50.0	38.7	39.4
	一粒传法	S. S. D	27.1	26.0	50.4	57.9	37.2	43.0
	综合法	Synthesis	32.3	26.8	44.3	48.4	33.9	36.2
性状 平均 值 Mean	平均	Means	29.0	25.5	45.5	51.3	36.2	38.5
			每荚粒数	百粒重	单株产量	出苗到开花	全生育期	平均
	系谱法	Pedigree	1.53	20.4	20.9	54.5	130.9	
	混选法	Bulk	1.50	20.3	21.3	56.3	132.9	
	一粒传法	S. S. D	1.60	21.5	21.2	56.8	134.0	
变异 系数 C. V.	综合法	Synthesis	1.51	20.8	21.7	56.0	133.1	
	系谱法	Pedigree	20.3	9.7	35.2	6.1	3.7	27.05
	混选法	Bulk	24.2	9.9	39.5	7.7	3.4	30.54
	一粒传法	S. S. D	24.2	10.9	40.8	7.4	3.3	32.08
	综合法	Synthesis	24.7	10.4	36.2	7.0	3.0	29.44
性状 平均 值 Mean	平均	Means	23.4	10.2	37.9	7.1	3.4	29.78

参考文献

- [1] 王金陵、祝其昌, 1964, 混合选择与系谱选择对大豆杂交材料定向选择效果比较的研究, 作物学报, 3, 365—378
- [2] 祝其昌、张秋荣、宣亚南, 1990, 不同杂交组合与选择方法对大豆抗花叶病选育效果的比较, 大豆科学, 9(1), 77—82
- [3] 常汝镇, 1980, 大豆几种农艺性状的遗传与相关的研究, 作物学报 6(2), 111—117
- [4] Voight, R. L. and Weber, C. R.; 1960, Effectiveness of selection methods for yield in soybean crosses, Agro. Jour. 52(9), 527—530

A COMPARATIVE STUDY OF EFFECTIVENESS AMONG SEVERAL SELECTION
METHODS FOR HANDLING PROGENIES OF SOYBEAN CROSSES

Zhu Qichang Zhang Qiurong Gu Heping

(*Institute of Industrial Crops, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences*)

Abstract

Seven soybean parents were used to make six crosses in 1982. Four selection methods (pedigree bulk single—seed descent and synthesis) were used from generation F_2 to F_5 , and 12 lines derived from each method were used to evaluate their yield effectiveness at F_6 . 21 characters of 12 lines were used to analyze the high yield factors.

Synthesis selection method was drafted by absorbing merits of pedigree and bulk, whereas deleting their demerits. Thus it was not only more efficient than other selection methods in soybean breeding work but also very easy to operate. The advantage and disadvantage among four methods was discussed and compared. New from these six crosses several high yield lines were selected, among them the highest yield lines were derived from synthesis method and the earliest maturing lines from pedigree method.

Key words Selection method; Parental combination; Coefficient of variation of character