

不同选择方法在海南岛对三种类型大豆杂交材料选择效果的研究^{*}

李新海 王金陵 杨庆凯

(东北农业大学大豆研究所, 哈尔滨 150030)

提 要

以不同进化程度的三种类型大豆四个品种配制的三个杂交组合后代为材料, 采用系谱法、组合内选优株法和随机选株法在海南岛按相同目标进行定向选择, 以研究大豆南繁加代的选择方法及相应的组合类型。结果表明, 在海南岛各种选择方法入选材料的生育期、株高、产量性状的遗传进度均很小, 选择效果不大; 而抗倒伏性、炸荚度及种粒大小的遗传进度较大。在野生、半野生组合内, 系谱法或组合内选优株法明显优于随机选株法。在海南岛进行大豆南繁时, 对于野生、半野生组合后代建议采用组合内选优株法。

关键词 选择方法; 组合类型; 遗传进度; 选择效果

目前, 大豆育种仍以杂交育种为主要途径。如何缩短育种年限、提高选择效果是大豆育种的主要课题之一, 国内外学者对此进行了一些研究^[1-10]。然而这些研究仅限于大豆品种间杂交后代的选择上, 至今尚未有人以大豆种间杂交后代为材料进行不同选择方法的系统比较。本研究拟通过比较三种类型大豆杂交组合后代在海南岛选择后于北方种植时的表现, 以分析大豆冬季南繁时选择的效应, 找到适于南繁加代的选择方法及相应的组合类型。

材料与方 法

本试验以栽培大豆品种东农 42 和 1081 及野生大豆 S17 和半野生大豆 G18 三种类型四个品种为亲本, 配制了三种类型组合。供试组合及亲本主要性状表现见表 1 和表 2。

在 F_2 代, 以组合为单位, 选取 15 个单株, 于 F_3 代在海南岛种成 15 个株行。按下述选择目标及方法进行处理:

一、选择目标

成熟期类似东农 42, 株高中等, 抗倒伏, 炸荚轻, 粒大, 单株荚多, 粒多, 产量高。

^{*} 本文于 1996 年 10 月 3 日收到。 This paper was received on Oct. 3, 1996.

表 1 供试组合类型

Table 1 Three types of crosses used in the study

亲 本	Parents	组合类型	Types of crosses	组合代号	Cross code
东农 42× S17	Dongnong 42× S17	野生	<i>Glycine max</i> × <i>G. soja</i>	S17	
东农 42× G18	Dongnong 42× G18	半野生	<i>G. max</i> × <i>G. gracilis</i>	G18	
东农 42× 1081	Dongnong 42× 1081	栽培	<i>G. max</i> × <i>G. max</i>	1081	

表 2 供试亲本主要性状表现

Table 2 Performance of three types of soybeans used as crossing parents

品种	类型	生育期(天))	倒伏性	百粒重(克)	株高(厘米)
Varieties	Types	Growth period(d)	Lodging - index	100- seed weight(g)	Plant height(cm)
S17	野生	132. 0	蔓生	2. 23	186
	Wild		Viny		
G18	半野生	129. 0	蔓生	4. 91	157
	Semi- wild		Viny		
1081	栽培	117. 5	直立	8. 50	68
	Cultivated		Erect		
东农 42	栽培	121. 5	直立	18. 81	92
	Cultivated		Erect		

二、选择程序

1. 系谱法 (P): 在组合内选取表现优良的株行 5 个,从每个株行中各选拔 3 个优株,单株脱粒。

2. 组合内选优株法 (O): 以组合为单位,在不同株行内选优株 15 个,单株脱粒。

3. 随机选株法 (R): 以组合为单位,第 1 行取第 1 株,第 2 行取第 2 株,……,第 15 行取第 15 株。如遇缺株,以邻株代替。

在选株时,若各处理均选中,则把此株种粒分开使用。同时,以组合为单位每株摘 1~2 荚,混合脱粒,作为混合基础群体材料。

F₄ 代在哈尔滨市香坊农场,采用随机区组设计分别比较三种类型组合内三种处理的选择效果。每个处理 3 行区,5 次重复。其中在系谱法中来自同一株行的三个单株组成一次重复,另两种处理的单株则分别随机组成小区。田间进行生育期及倒伏级调查。每行取 5 株考种,用以统计分析。

结果与分析

一、不同选择方法下大豆杂交代后代性状选择效果的比较

1. 生育期、株高及产量性状

由表 3 可见,三种选择方法所得的材料生育期、株高及产量性状无论在何种类型的组合中差异均不显著;在平均值上诸性状仍保持此种变化(见表 4)。这说明在海南岛对这些性状进行选择,效果差异不明显。变异系数略有差异;三类组合大多以随机选株法入选材料变异大(见表 4)。但是这种差异应属次要的,三种选择方法的相似性状选择效果应为

主要的。

表 3 生育期、株高及产量性状的方差分析 F值

Table 3 F value of analysis of variance for growth period, plant height and yield traits

组合类型	生育期 (天)	株高 (厘米)	单株荚数	单株粒数	单株产量
Type of crosses	Growth period (d)	Plant height (cm)	Pods per plant	Seeds per plant	Yield per plant
S17	4. 27	3. 35	1. 64	1. 66	2. 04
G18	2. 85	3. 71	1. 87	3. 06	2. 75
1081	4. 19	4. 22	1. 70	1. 98	3. 15

* $F_{0.05(2,8)} = 4.46$

表 4 不同选择方法下生育期、株高及产量性状的平均值和变异系数 (%)

Table 4 Mean and CV(%) of growth period, plant height and yield traits derived from each method

组合类型	选择方法	生育期 (天)	株高 (厘米)	单株荚数	单株粒数	单株产量 (克)
Type of crosses	Selection methods	Growth period(d)	Plant height(cm)	Pods per plant	Seeds per plant	Yield per plant(g)
S17	P	124. 1(18. 4)	129. 9(19. 0)	159. 3(24. 2)	344. 3(25. 6)	23. 5(27. 0)
	O	124. 6(18. 7)	132. 7(18. 8)	162. 0(25. 3)	353. 9(24. 9)	23. 7(31. 9)
	R	124. 4(20. 4)	133. 7(19. 9)	168. 7(29. 4)	366. 6(27. 1)	23. 4(35. 3)
G18	P	122. 1(17. 1)	111. 1(16. 1)	149. 2(23. 8)	316. 4(22. 7)	25. 5(27. 5)
	O	122. 3(17. 9)	122. 4(15. 5)	156. 5(24. 6)	332. 9(23. 9)	25. 0(24. 3)
	R	123. 4(19. 2)	109. 5(18. 1)	159. 6(27. 8)	337. 4(24. 9)	24. 6(30. 3)
1081	P	119. 5(10. 9)	82. 9(13. 0)	73. 7(18. 9)	151. 4(16. 4)	23. 2(25. 6)
	O	118. 4(10. 8)	80. 7(12. 1)	79. 5(18. 4)	160. 9(18. 3)	23. 3(22. 1)
	R	118. 6(13. 1)	81. 8(10. 1)	83. 8(19. 7)	167. 5(19. 8)	24. 0(24. 2)

* 括号内为变异系数 (%) CV% in the brackets

表 5 倒伏级、炸荚度及百粒重的方差分析 F值

Table 5 F value of analysis of variance for lodging index, pod splitting index and 100- seed weight

组合类型	倒伏级	炸荚度	百粒重
Type of crosses	Lodging index	Pod splitting index	100- seed weight
S17	9. 71*	4. 95*	4. 67*
G18	5. 50*	4. 47	5. 04*
1081	2. 27	3. 14	3. 64

* 在 0. 05水平上差异显著 Significance F at the 0. 05 probability level

2. 倒伏级、炸荚度及百粒重

表 5指出,在 S17和 G18组合选择方法间入选材料的倒伏级、炸荚度及百粒重均存在显著差异。系谱法选的材料抗倒伏明显强于组合内选优株法或随机选株法;炸荚度及百粒重的选择效果与植株抗倒伏选择相似。均是系谱法选的材料炸荚度较轻,百粒重较大。

但是与组合内选优株法差异不显著,而两者都显著优于随机选株法(见表 6)。这表明针对野生、半野生组合后代在南繁时进行植株抗倒伏、炸荚及种粒大小选择是有效的。在 1081 组合,三种性状未表现出显著差异。

表 6 不同群体 F₄代倒伏级、炸荚度及百粒重的差异显著性测验 (DM RT)

Table 6 Significance of difference of lodging index, pod splitting index and 100- seed weight between F₄ progenies of three selected populations tested by DMRT

选择方法 Selection methods	倒伏级 Lodging index		炸荚度 Pod splitting index		百粒重 100- seed weight	
	S17	G18	S17	G18	S17	G18
P	3.05 ^a	2.27 ^a	0.82 ^a	0.42 ^a	6.94 ^a	7.97 ^a
O	3.33 ^b	2.62 ^b	0.85 ^a	0.51 ^a	6.76 ^a	7.58 ^b
R	3.51 ^b	2.67 ^b	1.38 ^b	0.74 ^b	5.98 ^b	7.20 ^c

* 同一列字母不同者为差异显著
Means followed by different letters within the same column are significantly different at the 0.05 probability level.

二、不同选择方法下大豆杂交后代性状相对实际遗传进度

由表 7 可见,三种选择方法选的材料生育期、株高、单株产量性状的相对遗传进度均很小,说明在海南岛对这些性状进行选择,效果不大。然而,抗倒伏、炸荚度及百粒重的遗传进度较大,且在选择方法间存在明显差异。在 S17和 G18组合,系谱法或组合内选优株法的遗传进度大多明显大于随机选株法。在 1081组合,这些性状未表现出显著差异。这与其杂交后代性状表现有关。野生、半野生大豆与栽培大豆杂交后代变异范围明显大于品种间杂交,这为材料选择提供了前提。

表 7 不同选择方法下三种类型大豆杂交后代性状的相对实际遗传进度

Table 7 Actual genetic advance of some characters of F₄ progenies of three types of soybean crosses from each method

组 合 Cross	方 法 Method	生育期 Growth period	株 高 Plant height	倒伏级 Lodging index	炸荚度 Pod splitting	百粒重 Seed weight	荚 数 Pod/ plant	粒 数 Seed/ plant	产 量 Yield plant
S17	P	1.42	- 1.54	- 23.3	- 45.3	13.8	1.32	- 1.36	1.73
	O	1.81	1.61	- 16.8	- 44.7	10.8	2.02	1.41	2.59
	R	1.19	1.36	- 12.3	- 8.0	- 1.9	6.28	5.05	1.21
G18	P	1.49	- 2.99	- 23.1	- 53.9	16.0	- 1.27	- 1.43	3.92
	O	1.26	- 1.92	- 11.2	- 43.6	10.3	2.56	3.71	2.21
	R	1.41	- 4.37	- 9.5	- 18.9	4.8	3.66	4.12	1.79
1081	P	2.94	2.69	2.62	- 6.9	17.9	- 1.76	1.62	2.86
	O	1.13	- 1.11	9.52	- 10.0	12.0	3.99	4.97	3.47
	R	1.29	1.25	8.09	- 13.1	12.5	4.67	5.39	4.72

以上分析表明,在海南岛采用系谱法或组合内选优株法针对大豆种间杂交后代植株抗倒伏、炸荚及种粒大小进行选择,能有一定效果。

讨 论

在海南岛,整个大豆生育期的平均温度较高,日照时数较短。所以原产北方的大豆在海南岛种植时,其生育特点是出苗早、发育快、株高变矮、单株荚数、粒数及单株产量减少、成熟大大提前。由于植株不能表现出在北方正常播种时的特征,因此正确选择这些性状非常困难。田佩占等^[3]研究表明,不同类型的组合在海南岛南繁时,应采用不同的选择方法;对于两亲差异小的组合应采用全系统随机选择法。

本研究结果表明,三种选择方法在海南岛对生育期、株高、单株产量性状的选择效果不大,但各入选植株的抗倒伏、炸荚度及种粒大小却存在显著差异。在野生、半野生组合中,系谱法与组合内选优法相似,而两方法均优于随机选择法。田佩占(1979)指出,植株的抗倒伏性在海南岛均表现杆强或较强,各品种百粒重都有不同程度的增加。但品种间有相对差异,这种差异在北方种植时能够保持。大豆炸荚性属少数基因控制,南繁时的选择效果可以在北方得到表达。这说明南繁时对植株倒伏性、炸荚度及种粒大小进行较高强度选择会有一定效果。

因此,对于大豆种间杂交后代南繁时可以采用系谱法或组合内选优株法进行植株抗倒伏性、炸荚度及种粒大小选择。若采用系谱法,则要求在北方种植时亦应进行系谱处理。这会导致大量株间变异丢失,往往是不太适宜的。因此建议南繁时对这些材料采用组合内选优株法进行选择,但是选择的单株要多一些。对于栽培组合后代,由于南育时并非以抗倒伏、炸荚及种粒大小为主要选择目标,所以基于试验结果,认为采用随机选择法较好。

参 考 文 献

- [1] 王金陵、祝其昌: 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》,1964, 3: 365 ~ 378
- [2] 田佩占: 大豆品种南北异地种植主要性状变化规律及其应用,《中国农业科学》,1979, (1): 56~ 61
- [3] 田佩占: 系谱选择与混合选择对大豆杂交后代定向选择效果的影响,《吉林农业科学》,1981, (2): 17~ 24
- [4] Boerma H R, Cooper R L. Comparison of three selection procedures for in soybeans. *Crop Sci.*, 1975, 15: 225~ 229
- [5] Byron D F, Orf J H. Comparison of three selection for development of early-maturing soybean lines. *Crop Sci.*, 1991, 31: 656~ 660
- [6] Empig L T, Fehr W R. Evaluation of methods for generation advance in bulk hybrid soybean population. *Crop Sci.*, 1971, 11: 51~ 54
- [7] Ludders V D, Duclos L A, Matson A L. Bulk, pedigree and early generation testing breeding methods compared in soybeans. *Crop Sci.*, 1973, 13: 363~ 364
- [8] Reaber J G, Weber C R. Effectiveness of selection for yield in soybean crosses by bulk and pedigree systems of breeding. *Agron Jour.*, 1953, 45: 362~ 366
- [9] Torrie J H. A comparison of the pedigree and bulk methods of breeding soybeans. *Agron Jour.*, 1958, 50: 198~ 200
- [10] Voigt R L, Weber C R. Effectiveness of selection methods for yield in soybean crosses. *Agron Jour.*, 1960, 52: 527~ 530

A STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT SELECTION METHODS IN CROSSES AMONG THREE PARENTAL TYPES OF SOYBEANS IN HAINAN ISLAND

Li Xinhai Wang Jinling Yang Qingkai

(*Soybean Research Institute, Northeast Agricultural University, Harbin 150030*)

Abstract

Progenies of crosses among three obviously different types of soybeans were made for selection by following methods pedigree selection, optimum selection within a cross and random selection with similar purposes in Hainan Island. The objective of this study was to compare the effectiveness of three selection methods, and to find an appropriate method for soybean breeding corresponding to the specific type of cross in Hainan Island.

The experimental results pointed out that there were no significant differences on genetic advance in maturity, plant height, pods, seeds and yield per plant. However, there were larger differences in size of 100- seed weight, lodging, pod- splitting index among the materials selected by three methods. In most cases, materials selected by pedigree method and optimum selection from crosses containing wild or semi- wild soybean parent showed faster genetic advance than that by random selection method.

Based on the results of the study, the optimum selection method within a cross was suggested for the interspecific crossing of soybeans in Hainan Island.

Key words Soybean method; Type of crosses; Genetic advance; Selection effectiveness