

种粒大小选择对大豆种间杂交 后代性状的影响

李新海* 王金陵 杨庆凯

(东北农业大学大豆研究所, 哈尔滨 150030)

摘 要 以两 种类型大豆种间杂交组合 F_2 至 F_4 为材料, 研究种粒大小集团选择效应及对其他性状的影响。结果表明: 种粒大小是一个重要性状, 大豆种间杂交后代随着向大粒方向选择, 植株变矮, 茎秆增粗, 倒伏性降低, 分枝数减少, 产量性状得以改善。在 F_2 根据植株个体表现进行种粒大小的分组定向选择, 这种趋势能够有效地保持到高代。

关键词 大豆 种粒大小 集团混合选择

近几十年来, 国内外大豆育种工作者对新品种的选育, 总是趋于选择适应性好、性状表现优良的栽培品种作为杂交亲本。这一措施使得少数优良种质的利用频率过高, 导致育成品种的遗传基础渐趋贫乏^[1]。在日趋优越的栽培条件下, 狭隘的遗传基础增加了大豆品种遭受病虫害的危险性, 品种间相近的血缘关系使其形态性状、产量性状和品质性状的基因利用潜力受到限制, 由此成了大豆产量提高、品质改善和抗性增强的主要障碍。对大豆遗传脆弱性的关注和新遗传资源的需求, 增加了人们利用非适应型种质的兴趣。野生、半野生大豆具有适应性广、蛋白质含量高及一定抗逆性强等特点, 用其来丰富栽培品种的遗传基础越来越受到人们的重视。在过去的几十年, 各国学者对大豆种间杂交后代的性状遗传规律进行了深入研究^[2]。同时对其在大豆品种改良中的应用进行了探讨, 但这些研究集中在大豆种间杂交组合的亲本选配^[3]和回交改良上^[4]。相比之下, 对大豆种间杂交后代性状选择及其相关响应的研究则较少。这在一定程度上妨碍了野生、半野生大豆资源的有效利用。诸多关于大豆品种间杂交后代性状选择的研究表明, 集团混合选择法是一种有效的选择方法^[5]; 种粒大小是一个重要的生态性状, 其对大豆杂交后代生态类型的形成及优良大豆新品种的育成具有显著的影响^[6]。本研究以两个大豆种间杂交组合为材料, 比较了集团混合选择效应及其对杂交后代其他性状的影响, 以期为大豆种间杂交后代性状选择提供理论参考。

1 材料和方法

1.1 材料

本试验以栽培大豆东农 42 与野生大豆 S17 及半野生大豆 G18 三种品种为亲本于 1991

年在哈尔滨市东北农业大学园艺试验站配制了两种类型杂交组合(表 1、2)。

表 1 供试组合类型

亲本	组合类型	组合代号
东农 42 × S17	野生	S17
东农 42 × G18	半野生	G18

表 2 供试亲本主要性状表现

品种	类型	生育期	抗倒	株高	百粒重
		(d)	伏性	(cm)	(g)
S17	野生	132.0	蔓生	186.8	2.23
G18	半野生	129.0	蔓生	157.4	4.91
东农 42	栽培	121.5	直立	92.1	18.81

1.2 选择方法

在 F₂ 每个组合大约种植 500 左右个单株。分别按以下方向用混合选择法以 10% 入选率对两个组合进行定向选择。

S17 组合 种粒大小: (1) 大(百粒重 6 g 以上); (2) 小(百粒重 5 g 以下)。

G18 组合 种粒大小: (1) 大(百粒重 8.5 g 以上); (2) 小(百粒重 7 g 以下)。

从每个选择方向入选的约 50 个单株上取 1~2 荚, 混合脱粒。F₃ 于海南岛种植, 按选择方向从每个正常成熟株上取 1~2 荚, 混合收获。

F₄ 按组合及选择方向为序种植 F₃ 材料, 每个选择方向种植 15 行。行长 3m, 行距 0.70m 株距 0.20m。田间进行生育期、倒伏性及株高调查。每行取 5 株考种。室内考种性状有茎粗、主茎节数、分枝数、炸荚度、单株荚数、单株粒数和单株产量。性状记载标准参见王连铮等^[6,7]介绍的方法。试验在哈尔滨市东北农业大学农学试验站育种田进行。

2 结果与分析

2.1 种粒大小定向选择效果的比较

由表 3 可见, 在 S17 组合向大粒方向选择的材料平均百粒重明显大于向小粒方向选择的材料; 在变异幅度上也保持着此等差异。在 G18 组合, 情形与 S17 类似。这说明根据种粒大小在 F₂ 个体表现进行分组定向选择是有效的, 这种分组趋势可以在后代得到保持。

2.2 种粒大小选择对大豆种间杂交后代性状的影响

表 4 为大豆种间杂交组合在两种种粒大小集团定向选择下 10 种性状方向的对比。结果表明, 大豆种粒大小选择对其他性状有明显影响。在 S17 组合, 对大豆种粒大小选择响应最显著的性状是株高和分枝数, 大粒选择群体平均株高比小粒群体降低 12.17cm, 分枝数减少 1.65 个; 其次为茎粗、主茎节数、倒伏级和单株产量。在 G18 组合, 对种粒大小选择相关响应最显著的性状是分枝数, 小粒选择群体分枝数为 5.43 个, 极显著地多于大粒选择群体。在平均株高、茎粗、倒伏级和单株产量上两组种粒大小选择群体差异达到了显著水平。单株荚数、单株粒数

表 3 种粒大小定向选择效果的比较

项 目	S17		G18	
	(1) ⁺	(2)	(1)	(2)
株 数	75	75	75	75
平均百粒重(g)	7.28 [*]	4.86	9.41 [*]	7.00
	1.52 ⁺⁺	0.89	1.79	0.71
变异系数%	20.87	18.22	19.02	11.78

⁺ 表中组合下方为选择方向; ⁺⁺ 平均百粒重之下为单次标准差;

^{*} 表示在 0.05 水平上差异显著。

和生育期在两种种粒大小选择群体间基本相同。炸荚度的表现较为特殊, 向大粒方向选择的材料炸荚度较大, 虽然未与向小粒方向选择的材料炸荚度差异达到显著水平, 但仍然有一定的差异度。

表 4 种粒大小选择对大豆种间杂交后代性状的影响

性 状		S17		G18	
		(1) ⁺	(2)	(1)	(2)
株 高(cm)	X	121. 72 ^{* *}	133. 89	111. 77 [*]	116. 91
	CV %	18. 64	15. 89	16. 67	12. 64
茎 粗(cm)	X	0. 393 [*]	0. 350	0. 490 [*]	0. 424
	CV %	25. 19	33. 14	18. 13	20. 57
主茎节数	X	17. 00 [*]	17. 85	16. 40	16. 80
	CV %	24. 63	21. 96	21. 69	19. 76
分枝数	X	4. 31 [*]	5. 96	4. 01 ^{* *}	5. 43
	CV %	55. 45	42. 79	44. 88	42. 73
倒伏级	X	3. 81	4. 01	3. 30 [*]	3. 57
	CV %	24. 41	15. 46	18. 24	34. 52
炸荚度	X	1. 56	1. 42	1. 10	1. 03
	CV %	62. 82	49. 38	28. 18	61. 70
单株荚数	X	188. 10	192. 90	154. 91	173. 10
	CV %	48. 96	47. 52	41. 62	38. 77
单株粒数	X	365. 70	372. 60	294. 32	301. 20
	CV %	45. 75	51. 18	34. 84	42. 93
单株产量(g)	X	22. 61 [*]	18. 76	25. 39	23. 88
	CV %	45. 65	62. 53	47. 64	41. 29
生育期(d)	X	124. 80	127. 15	124. 30	126. 01
	CV %	5. 61	6. 84	3. 81	7. 45

+ 见表 3 注释。* *、* 分别表示在 0. 01 和 0. 05 水平上差异显著。

为进一步分析种粒大小与诸多农艺性状的关系, 以两种种粒大小选择群体的单株性状均值分别求得两种组合内种粒大小与农艺性状的相关系数(表 5)。由表 5 可见, 种粒大小在两种组合内与株高、分枝数和倒伏级大多呈负相关, 而与茎粗和主茎节数呈正相关。

表 5 两种组合内种粒大小与主要农艺性状的相关

组合	株高	茎粗	主茎节数	分枝数	倒伏级	炸荚度	单株荚数	单株粒数	单株产量	生育期
S17	- 0. 335 [*]	0. 370 [*]	0. 145	- 0. 025	- 0. 064	- 0. 053	0. 214	- 0. 026	0. 236	0. 119
G18	- 0. 252 [*]	0. 342 [*]	0. 312 [*]	- 0. 135	- 0. 218	- 0. 241 [*]	- 0. 215	- 0. 204	0. 069	0. 180

* 表示在 0. 05 水平上差异显著。

3 讨论

在大豆品种间杂交后代中, 种粒大小属少数基因控制, 遗传力较高, 只要在 F₂ 加以定向选择, 以后世代就能出现较多的类似植株, 因此种粒大小是 F₂ 首先加以选择的主要目标。在本试

验中,根据单株在 F_2 个体表现进行种粒大小分组定向选择,这种分组趋势在 F_4 得到了保持。这说明在 F_2 对大豆种间杂交后代种粒大小进行选择是有效的。

引起相关响应的遗传原因通常包括基因多效性和连锁效应。大豆种间杂交后代表现的性状相关,不能简单地归结为遗传原因,还应考虑到材料对环境条件,特别是光周期的反应。大豆种间杂交后代对光周期的敏感性一般要强于品种间杂交后代,因此只有经过选择逐渐改良了杂种对环境条件敏感性反应之后,其遗传潜势才能正常表现出来。在本试验中,3个亲本均能很好地适应哈尔滨地区的生态条件,因此其种间杂交后代种粒大小与其他农艺性状间的相关可以用遗传原因来解释。

克服大豆种间杂种的细茎蔓生及小粒是有效利用野生大豆资源的前提^[8,9]。种粒大小的增加在分枝数、茎粗及倒伏级上表现出了很高的相关选择增益。在 S17 和 G18 组合,大粒选择群体的平均茎粗比小粒群体分别增加了 0.043 cm 和 0.066 cm,分枝数减少 1.65 个和 1.42 个,同时倒伏级下降 0.20 和 0.27。单株荚数和粒数虽然未增加,但是由于上述几个性状的改善及百粒重的增加,致使大粒选择群体单株产量明显提高,分别为 3.85 g 和 1.51 g。

在本试验中,种粒炸英度未随种粒大小的增加而改善,相反大粒选择群体的炸英度比小粒群体略高。这可能与大豆种间杂种炸英度为质量性状,由一对基因控制有关^[10]。

参 考 文 献

- 1 Lohnes D G, Bernard R L. Ancestry of US/Canadian commercial cultivators developed by public institutions. Soybean Genetics Newsletter, 1991, 18: 243 ~ 255
- 2 李文滨 等. 大豆品种间与种间杂种后代农艺性状遗传的比较研究. 大豆科学, 1986, 5(4): 266 ~ 276
- 3 杨光宇 等. 克服大豆种间杂种蔓生、小粒等不良性状技术的研究. 大豆科学, 1993, 12(4): 275 ~ 282
- 4 盖钧镒 等. 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, 1982, (1): 44 ~ 56
- 5 王金陵. 大豆杂交后代处理方法程序的探讨. 大豆科学, 1982, 1(1): 1 ~ 15
- 6 王连铮, 王金陵. 大豆遗传育种学. 北京: 科技出版社, 1992
- 7 张国栋 等. 大豆种间杂交后代数种农艺性状遗传力与遗传进度的估算及其应用. 大豆科学, 1989, 8(2): 123 ~ 128
- 8 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
- 9 王金陵 等. 回交对克服栽培大豆与野生、半野生大豆杂交后代细茎蔓生及倒伏性的效应. 大豆科学, 1986, 5(4): 181 ~ 189
- 10 Nagai L. On the heredity of the soybean. Agric and Hortic (Tokyo), 1926, 1: 1 ~ 14, 107 ~ 118

Effects of Seed Size Selection on Some Agronomic Characters of Interspecific Progenies of Soybeans

Li Xinhai Wang Jinling Yang Qingkai

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

Abstract F_2 to F_4 generations of two interspecific progenies of soybeans were taken as materials for studying the seed selection response on the basis of seed size and its influence on other characters. The experimental results showed that when progenies of soybean interspecific crossing were employed for larger seed size selection, the plant became shorter and thicker, the lodging index decreased, and yield traits improved, indicating that seed size was an important character. The stratification selections for seed size were measured by the performance of F_4 selected materials based on their seed size ranks in the F_2 generation, and the differences between the materials were present, suggesting that the stratification selection for seed size in F_2 was adaptable.

Key words: Soybean(*Glycine max*); Seed size; Mass selection method