

高低肥力对大豆品系的选择效应比较^{*}

邹继军 杨庆凯 王继安 李新海 郭长军

(东北农业大学大豆研究所, 哈尔滨 150030)

摘 要

以 6 个大豆杂交组合的 F₃ F₄ 代作为材料, 以高产为目标, 以系谱法在高、低肥力下同时进行连续世代选择。1994 年在两种肥力下每组合各决选 2 个最优品系。1995 年在 3 种肥力下, 以同一方案研究了不同土壤肥力的选择效应。结果表明, 高、低土壤肥力具有不同的选择效应。高肥更利于选择高肥下产量较高, 低肥下产量较低的品系; 低肥更利于选择低肥下产量较高, 高肥下产量较低的品系; 高肥比低肥在选择两种肥力下产量均较高的品系时略有优势。高肥下选择的品系具有较大的产量潜力。高肥下选择的品系抗倒伏性强, 低肥下选择的品系则表现出较差的抗倒伏性。

关键词 大豆品系; 土壤肥力; 选择效应

前 言

土壤肥力条件一直受到育种者的关注。同样一个杂交组合后代, 在不同肥力下选择, 就可能选到不同类型的品种 (王金陵, 1962; 孟庆喜等, 1986; Vela-Cardenas 等, 1972)。这种选择效应的差别, 是育种场圃肥力选择的重要依据。如果育种场圃能够选用适宜的肥力, 就有利于在有限的时间和空间条件下获得最佳效果。Frey (1964) 认为, 高肥条件最适于选择高产的基因型, 因为这利于体现出基因型间的最大差异。Gotoh 和 Asanai (1959) 的试验结果表明, 从低肥下选到优系的频率高于高肥和中肥。并且, 从低肥选择的品系对肥力的适应性和产量的遗传力都较高。Byth 等 (1969) 发现, 高肥水 (优良环境) 条件下, 理论上可导致较大遗传进度, 但实际上大豆产量进度在所有条件下都基本一致。Whitehead 和 Allen (1989) 的试验结果表明, 低胁迫环境比高胁迫环境产量遗传力更大, 但二者在选择产量最优品系方面没有显著差别, 并且, 低胁迫环境有很大可能性选择到在高、低土壤胁迫条件下均具高产潜力的基因型。以上关于土壤肥力选择效应方面的研究, 多是把土壤肥力与其他生态条件放在一起, 并且结果也有较大差异。为减少其它生态条件的影响, 本研究在相距不远的不同肥力地块上, 着重分析和评价土壤肥力对大豆品系的选择效应, 以

* 收稿日期: 1997-03-04

This paper was received on March 4, 1997.

期为育种场圃肥力的选择提供依据

材料和方法

试验以东北农业大学大豆研究所的六个大豆杂交组合的 F₃ F₃ F₄ 世代,按高产目标以系谱法分别在高、低肥力下进行连续世代选择。1994年根据两种肥力下综合表现于每组合中各决选 2个最优品系,共计 24个品系。1995年将入选的 24个品系分别种植于高、中、低 3种肥力地块上。各地均为随机区组设计,3次重复,2行区,株距 0.10m,行距 0.70m,行长 4m。各品系每重复随机取 10株室内考种并测定小区产量 (5.20m²)

- 3个肥力试验地为:
- 1)高肥地,东北农业大学香坊农场鸡场院内。
 - 2)中肥地,东北农业大学大豆研究所香坊农场育种试验地。
 - 3)低肥地,东北农业大学院内。
- 各地的肥力指标列于表 1

表 1 三地主要肥力指标
Table 1 Main soil fertility index of the three locations

地点 Location	全 N(%) Complete nitrogen	P ₂ O ₅ (%) P ₂ O ₅	缓效 K (ppm) Slowly available potassium	碱解 N (mg/100g土) Alkali hydrolysis nitrogen	速效 P (ppm) Rapidly available phosphate	速效 K (ppm) Rapidly available potassium	有机质(%) Organic matter	pH值 pH value
高肥 HF	0.191	0.160	983.82	14.95	72.90	145.53	4.27	7.25
中肥 MF	0.144	0.147	872.58	12.08	66.07	133.17	2.23	7.20
低肥 LF	0.137	0.103	869.49	12.95	33.32	136.26	2.19	7.12

注: HF= high fertility, MF= medium fertility, LF= low fertility

结果与分析

1 高、低肥力对大豆优良品系数目的选择效应

为了便于分析,将各品系在高低肥条件下种植的平均产量绘于图 1。图 1中的水平线为低肥条件下各品系产量总平均值 ($\bar{Y}=2196.97\text{kg ha}^{-1}$),垂直线为高肥下各品系的产量总平均值 ($\bar{X}=3342.10\text{kg ha}^{-1}$)。这两条线将图 1分成 4个区域。

- 双高品系区: 高低肥力下产量均在平均值以上。
- 低肥适应品系区: 高肥下,产量低于平均值;低肥下,产量高于平均值。
- 双低品系区: 高低肥力下产量均在平均值以下。
- 高肥适应品系区: 高肥下,产量高于平均值;低肥下,产量低于平均值。

如图 1所示,在 7个双高品系中,高肥入选的有 4个(占双高总数的 57.1%),低肥入选的有 3个(42.9%);在 5个低肥适应品系中,高肥入选的仅有 1个(20.0%),而低肥入

选的却有 4 个 (80. 0%); 在 6 个高肥适应系中, 有 4 个 (66. 7%) 是高肥下入选, 2 个 (33. 3%) 是低肥下入选; 在 6 个双低品系中, 高、低肥下选得的材料各占一半。

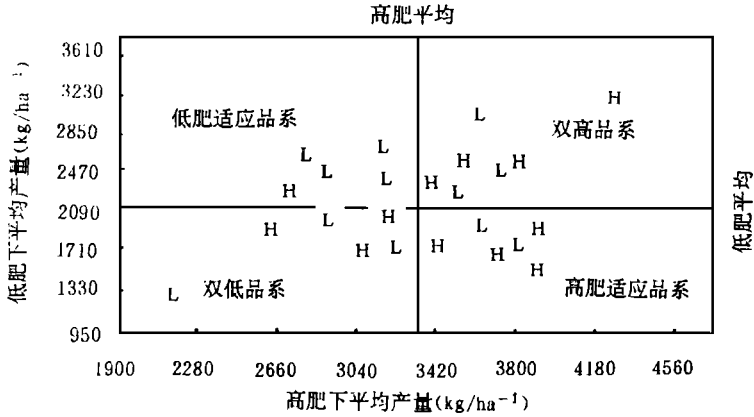


图 1 高、低肥力下入选品系散布图

Fig. 1 Scatter diagram of soybean lines selected from high- vs. low- fertility

H= 高肥入选品系 (Lines selected from high fertility)

L= 低肥入选品系 (Lines selected from low fertility)

这表明, 在本试验的条件下, 低肥比高肥更利于选择低肥适应品系, 高肥比低肥更利于选择高肥适应品系, 试验结果还表明, 在大豆杂交后代选择时, 高肥与低肥相比, 在选择高、低肥下产量均高的品系时略有优势。

2 高、低肥力对大豆品系产量的选择效应

对一年 3 点产量进行方差分析的结果表明, 品系间产量差异显著 (F 值 = 34. 41, $F_{0.01}$ = 1. 94), 并且品系和地点间互作也是显著的 (F 值 = 34. 66, $F_{0.01}$ = 1. 62) 这表明供试品系产量差异显著, 而且与肥力条件密切相关。

就鉴定肥力而言, 不论是高肥选的材料还是低肥选的材料, 在高肥地上各品系的平均产量都最高, 总平均为 $3342. 10\text{kg ha}^{-1}$; 低肥地上各品系的平均产量最低 ($2196. 97\text{kg ha}^{-1}$); 而中肥地上各品系的平均产量居于二者之间 ($3256. 13\text{kg ha}^{-1}$)。3 种肥力地块各品系平均产量的差异正是各地块肥力差别的生物表现。高肥入选品系在高肥下种植的平均产量 ($3453. 84\text{kg ha}^{-1}$) 高于低肥入选品系在高肥下种植的平均产量 ($3230. 21\text{kg ha}^{-1}$), 达到显著水平 ($t = 3. 52, t_{0.05} = 2. 07$); 高肥入选品系在低肥下种植的平均产量 ($2164. 06\text{kg ha}^{-1}$) 低于低肥入选品系在低肥下种植的平均产量 ($2229. 78\text{kg ha}^{-1}$), 未达到显著水平 ($t = 1. 61, t_{0.05} = 2. 07$)。

以上结果表明, 高肥下种植, 高肥入选品系明显占优势 ($3453. 84: 3230. 21$); 低肥下种植, 低肥入选品系略占优势 ($2229. 78: 2164. 06$) 这说明试验中所用的高、低肥力更能选育出分别适合各自土壤肥力类型的品系。并且, 高肥入选品系特别适应于高肥条件下种植 (高肥下, 高肥入选品系产量显著高于低肥入选品系), 而在低肥下种植, 产量也不明显低于低肥入选品系 (低肥下, 高、低肥入选品系产量差异不显著), 这说明高肥入选品系有更大的产量潜力。

3 高、低肥力对大豆品系抗倒伏性的选择效应

两种肥力下选择品系的抗倒伏性有一定的差异,并且在不同地点种植也不相同。高肥下选择的品系倒伏级别较低,表现出较强的抗倒伏性,低肥下选择的品系则表现出较差的抗倒伏性。在低肥下种植,所有材料都不倒或倒伏很轻,很难区分出各材料在倒伏方面的差异;在高肥下种植,各材料则表现出不同程度的倒伏,并且品系间倒伏级别差异也较为明显。这为抗倒伏材料的选择提供了依据。因此,在高肥条件下选择和鉴定秆强、抗倒伏材料是很有必要的。

结 语

本研究结果表明,高、低土壤肥力对大豆杂种后代的不同品系数目、产量表现和抗倒伏性等有着重要影响。高肥地更利于选择高肥适应品系,低肥地更利于选择低肥适应品系;高肥地更利于选择高、低肥下产量都较高的品系;高肥入选品系具有更大的产量潜力;高肥下更利于选出抗倒伏的材料。因此,在大豆育种工作中,育种场圃肥力的选择应该根据具体的育种目标而定。如果是为低肥条件选育品种,即选择低肥适应品系,那么育种场圃设在低肥下更为有利;如果是为高肥选育品种,即选择高肥适应品系,那么育种场圃设在高肥下更为有利。如果由于条件限制,只能设在低肥圃或高肥圃,却要选择高、低肥力下产量都较高的品系时,那么育种场圃选用高肥条件更为有利。

参 考 文 献

[1] 王金陵, 祝其昌, 1962, 作物学报, 1(2): 113- 118
[2] 孟庆喜, 杨庆凯, 高凤兰, 1986, 大豆科学, 5(4): 225- 264
[3] Byth, D. E. et al., 1969, Crop Sci., 9 702- 705
[4] Frey, K. J., 1964, Crop Sci., 4 55- 58
[5] Vela- Cardenas, M. & K. J. Frey, 1972, Iowa State J. Sci., 46 381- 394
[6] Gotoh, K. and S. Osanai, 1959, Jap. J. Breed, 9 173- 178
[7] Whitehead, W. F. and E. L. Allen, 1989, Crop Sci., 30 912- 918

SELECTION EFFECTS OF HIGH- VS LOW- FERTILITY ON SOYBEAN LINES

Zou Jijun Yang Qingkai Wang Jian Li Xinhai Guo Changjun

(Northeast Agricultural University, Soybean Research Institue, 150030, China)

Abstract

The F₂, F₃ and F₄ lines of six soybean crosses were selected, with the objective of high yield and by use of the method of pedigree and under high or low fertility site for

three successive years. Two best lines were selected from each cross in each fertility site in 1994. In 1995, the lines were tested under high-, medium and low-fertility with the same experimental design (CRB) to study the selection effects of different fertility sites. The results suggested that high and low fertility had different selection effects. High fertility was more effective for selecting lines which had higher yield in high fertility and lower yield in low fertility. Low fertility was better for selecting lines, which had higher yield in low fertility. The high fertility was somewhat better than low fertility for selecting lines which had higher yield in both high and low fertility. It revealed that the lines selected from high fertility had superior yield potential. Lodging-resistance of the lines selected from high fertility was higher than that of lines from low fertility.

Key words Soybean lines; Soil fertility; Selection effects

第六届大豆专业委员会理事

- 理 事 长: 王连铮
- 副理事长: 盖钧镒 孙 寰 常汝镇 许忠仁 刘忠堂
- 秘 书 长: 杨庆凯
- 副秘书长: 韩天富 邱丽娟 邱家驹 田佩占 孟祥勋
- (按姓氏笔划为序)
- 理 事: 王小波 王连铮 王国勋 孙 寰 田佩占 许忠仁 刘忠堂 刘学义
- 刘 凯 李 莹 李卫东 朱文英 江连洲 邱家驹 邱丽娟 杜维广
- 邢 邯 杨庆凯 宋启健 单维奎 孟祥勋 张仁双 张孟臣 张太平
- 张国栋 罗庚彤 周新安 郝 耕 赵政文 赵经荣 赵爱莉 胡国华
- 韩天富 徐树传 徐 昌 常汝镇 顾和平 盖钧镒 董 钻 戴瓯和