

大豆高脂肪组合 F₄ 代脂肪含量遗传及亲本相关性

孟凡钢¹, 富健¹, 王新风¹, 马巍¹, 于志晶²

(¹吉林省农业科学院大豆研究中心, 吉林 长春 130124; ²吉林省农业科学院生物技术研究中心, 吉林 长春 130124)

摘要:选择高产或高脂肪的7个大豆亲本,采用NCII设计,配成8个组合,研究大豆高脂肪组合初世代脂肪含量遗传及亲本的关系。结果表明:F₄代脂肪含量的变异大小与双亲脂肪含量的差异有关,双亲的差异越大,F₄代脂肪含量的变异程度也越大。双亲脂肪含量均高,且双亲熟期差异较大,F₄代出现高脂肪材料的几率高。F₄代脂肪含量与双亲的差值呈显著负相关;与父本的脂肪含量呈显著正相关;与母本脂肪含量及中亲值呈极显著正相关。

关键词:大豆;高脂肪;F₄世代;遗传

中图分类号:S565.1 文献标识码:A 文章编号:1000-9841(2009)02-0346-03

Heredity and Parental Correlation of Oil Content in F₄ Generation of High-oil Soybean

MENG Fan-gang¹, FU Jian¹, WANG Xin-feng¹, MA Wei¹, YU Zhi-jing²

(¹Soybean Research Center of Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130124, Jilin; ²Biotechnology Research Center of Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130124, Jilin, China)

Abstract:Seven high yield or high-oil soybean were selected and eight crosses were made according to NCII design, the heredity of oil content in F₄ and its correlation with parents were researched. The variation of oil content in F₄ related with the difference between parents, and obvious difference between parents resulted in more variation in the oil content of F₄. When the oil content of both parents were high, and the maturing time of them are very different, the high-oil F₄ plants tended to derive from those crosses with both high-oil content and significant difference in maturity. The oil content of F₄ generation had negative correlation with the difference between parents, and had positive correlation with male parent and its correlation with oil content of female parent and mid-parent reached extremely significant.

Key words: Soybean; High-oil; F₄ generation; Heredity

大豆脂肪是人们日常生活中重要的食用油来源。高脂肪大豆育种是国内外大豆育种的重要目标。对大豆脂肪含量遗传变异的研究,国内外均有报导,陈恒鹤^[1]、宋启建^[2]等都曾对脂肪含量在早代分布、母体效应、基因作用,以及与产量的关系等方面做了较系统的报导,但对脂肪含量与双亲熟期差异的相关性研究未见报道。在以前的研究基础上,通过对F₄世代脂肪含量与双亲熟期差异、产量、百粒重及亲本的相关性分析为高脂肪大豆选育提供参考。

1 材料和方法

1.1 杂交组合的选择

选择产量高或脂肪含量高的7个亲本,根据不

同配制方案分成两组。第一组(高脂肪×高脂肪)亲本选用公交2059反-1(22.24%)、公交2059正-2(22.15%)、公交17-1-8(24.02%)、垦农18号(23.79%),分别用P1、P2、Q1、Q2表示;第二组(高产×高脂肪)亲本选用长农16号(21.28%)、长农17号(21.03%)、公交17-1-8(24.02%)、公交2059-7-6(23.21%),分别用P3、P4、Q1、Q3表示。采用NCII设计,配成8个组合^[3]。

1.2 试验方案

2004年配制杂交组合,冬季到海南加代。2005年南繁种子种植于吉林省农业科学院大豆研究中心试验地,秋季每个组合的每个重复随机收获20株,共480株,分析脂肪含量。2006、2007年选取脂肪含量较高的单株种植。地势平坦,肥力中等。3行

收稿日期:2008-11-14

作者简介:孟凡钢(1978-),男,助理研究员,现从事大豆遗传育种研究。

通讯作者:富健,研究员。E-mail:mengfg2007@yahoo.com.cn。

区,行长4.5 m、垄距0.6 m, F_4 每个组合种植3次重复。4月27日播种,采用等距点播,株距8 cm;5月8日出苗。正常田间管理。

秋季每个组合的每个重复随机收获20株,共480株,采用粗脂肪国标测定方法(索式抽提法)测定脂肪含量。

2 结果与分析

2.1 F_4 代脂肪含量的变异系数

F_4 代脂肪含量的变异见表1。从表1可以看出,变异系数从大到小的排列为:04-8 > 04-7 > 04-6 > 04-5 > 04-3 > 04-2 > 04-1 > 04-4;而它们亲本脂肪含量的差值分别为:2.99、2.74、2.18、1.93、1.55、1.87、1.78、1.64。结果表明,双亲脂肪含量差异大的组合,变异系数亦大;而双亲脂肪含量差异小的组合,变异系数亦小。所以,双亲脂肪含量差异越大, F_4 代变异程度也越大。此结果与 F_2 、 F_3 代脂肪含量的变异一致^[4]。从 F_4 代的脂肪含量的平均值来看,04-1、04-2、04-3、04-4组合(高脂肪×高脂肪)的脂肪含量较高,04-5、04-6、04-7、04-8组合(高产×高脂肪)的脂肪含量较低。因此,在高脂肪大豆育种中,应选配高脂肪×高脂肪的类型。

表1 F_4 代脂肪含量的变异系数

Table 1 The variation coefficient of the oil content in F_4

组合 Combination	$\bar{X} \pm S$	CV/%
04-1	23.54 ± 0.74	3.14
04-2	22.67 ± 0.92	4.06
04-3	20.10 ± 0.84	4.18
04-4	22.56 ± 0.32	1.42
04-5	20.11 ± 0.87	4.33
04-6	19.89 ± 0.94	4.73
04-7	20.57 ± 1.12	5.44
04-8	19.68 ± 1.42	7.22

2.2 亲本熟期差异与 F_4 代脂肪含量的相关

从表2可以看出 F_4 代脂肪含量和亲本熟期差异关系密切,熟期差异大的组合和熟期差异小的组合差异显著,达到了1%极显著水平。从 F_4 代脂肪含量的平均值来看,亲本熟期差异大,更有利于后代高脂肪材料的选择。此结果与 F_2 、 F_3 代的研究结论一致^[3-4], F_2 至 F_4 代都表现出了脂肪含量与亲本熟期差异大小关系密切。因此,在高脂肪大豆育种中,应选配亲本熟期差异大的类型。

表2 亲本熟期差异与 F_4 代脂肪含量相关性
Table 2 The correlation between maturity difference of parents and the oil content of F_4 generation

处理 Treatments	均值 Mean value	显著水平 Significance	
		5%	1%
1	21.5520	a	A
2	20.7317	a	A

1. 熟期差异大的组合;2. 熟期差异很小的组合;A. 达到1%极显著水平; a. 达到5%显著水平

1. Combinations had obvious difference in maturity;2. Combinations had small difference in maturity; A. Significant at 0.01 level; a. Significant at 0.05 level

2.3 F_4 代脂肪含量与亲本的相关

从表3可以看出, F_4 代脂肪含量与双亲差值呈显著负相关,与父本脂肪含量呈显著正相关,但与母本脂肪含量及中亲值呈极显著正相关。这表明母本的脂肪含量对 F_4 代的脂肪含量有较强的影响。此结果与 F_2 代的研究结果相同^[3],但在 F_3 代中,母本脂肪含量及中亲值与 F_3 代脂肪含量呈不显著的正相关^[4],说明母本脂肪含量及中亲值对后代脂肪含量的影响并不是在逐代减弱。因此,在今后的高脂肪育种工作中,不仅要选择脂肪含量高的材料作亲本,而且应选择其中脂肪含量较高的材料作母本,提高后代的选择效率。

表3 F_4 代与亲本脂肪含量的相关系数

Table 3 Correlation coefficient of the oil content between F_4 and parents

世代 Generation	亲本 Parents			
	♀	♂	♀ - ♂	(♀ + ♂)/2
F_4	0.7546 **	0.4665 *	-0.5007 *	0.7531 **

** 达到1%极显著水平, * 达到5%显著水平

** Significant at 0.01 level; *, Significant at 0.05 level

2.4 F_4 代脂肪含量与百粒重、单株粒重的相关

脂肪含量和产量性状的关系,国内外有许多的相关报道,但是结论不一。有正相关的报道,也有负相关的报道,但是传统认为脂肪含量和产量呈显著正相关^[5]。而这些大多都是稳定品种脂肪和产量的相关。脂肪含量和百粒重的关系,王颖通过对稳定品种的研究认为呈正相关^[6]。通过对 F_4 代脂肪含量与百粒重、单株粒重的相关分析发现(见表4),8个组合 F_4 代脂肪含量与单株粒重的相关出现不同的情况,6个组合呈正相关、2个组合呈负相关,而且04-4和04-6组合达到了5%显著正相关。此结果与 F_2 代比较相似^[3],但 F_3 代中呈负相关的组合较

表 4 F₄代脂肪含量与百粒重、单株粒重的相关系数
Table 4 The correlation coefficient between 100-seed weight, seed weight per plant and oil content in F₄

项目 Item	脂肪含量 Oil content							
	04-1	04-2	04-3	04-4	04-5	04-6	04-7	04-8
单株粒重 Seed weight per plant	-0.2317	-0.4370	0.3257	0.5894 *	0.0223	0.5793 *	0.1885	0.2229
百粒重 100-seed weight	-0.0414	-0.0433	0.1872	0.0256	0.1365	-0.0097	-0.0855	0.3722

** 达到 1% 极显著水平, * 达到 5% 显著水平

** Significant at 0.01 level, * Significant at 0.05 level

多,且有一个达到极显著负相关^[4],这说明,后代材料脂肪含量与单株粒重的相关受环境因素的影响较大。F₄代脂肪含量与百粒重的相关表现为 4 个组合呈极弱的负相关、4 个组合呈正相关,都没有达到显著水平。此结果与 F₂、F₃代结果有较小差别^[3-4],但总体认为脂肪含量与百粒重应该呈一定的负相关。

3 结论与讨论

结果显示,F₄代脂肪含量的变异大小与双亲脂肪含量的差异有关,双亲的差异越大,F₄代脂肪含量的变异程度也越大,这与前两个世代的结果相一致。说明在大豆育种中,应该尽量选择脂肪含量差异大的组合做亲本。

F₄代脂肪含量与双亲的差值呈显著负相关,与父本的脂肪含量呈显著正相关,与母本脂肪含量及中亲值呈极显著正相关。表明母本的脂肪含量对 F₄代的脂肪含量有较强的影响。此结果与 F₂代的研究结果相同^[3],但在 F₃代中,母本脂肪含量及中亲值与 F₃代脂肪含量呈不显著的正相关^[4],说明母本脂肪含量及中亲值对后代脂肪含量的影响并不是在逐代减弱。

F₄代脂肪含量与百粒重、单株粒重的相关,8 个组合 F₄代脂肪含量与单株粒重的相关出现不同的情况,6 个组合呈正相关、2 个组合呈负相关,而且 04-4 和 04-6 组合达显著正相关。此结果与 F₂代比较相似^[3],但 F₃代中呈负相关的组合较多,且有一个达到极显著负相关^[4],这说明,后代材料脂肪含量与单株粒重的相关受环境因素的影响较大。F₄代脂肪含量与百粒重的相关表现为 4 个组合呈极弱的负相关、4 个组合呈正相关,都没有达到显著水平。此结果与 F₂、F₃代结果有较小差别^[3-4],但总体脂肪含量与百粒重应该呈一定的负相关。

参考文献

- [1] 陈恒鹤. 大豆蛋白质、脂肪含量及其他农艺性状遗传规律的轮回分析[J]. 中国农业科学, 1987, 20(1): 32-38. (Cheng H H. Diallel analysis on some genetic parameters of protein and oil contents in soybeans [J]. Scientia Agricultura Sinica, 1987, 20(1): 32-38.)
- [2] 宋启建, 盖钧镒, 马育华. 大豆品种蛋白质、油份含量的遗传特点[J]. 中国农业科学, 1989, 22(6): 24-29. (Song Q J. Gai J Y. Ma Y H. A study on genetic property of protein and oil content in soybean [J]. Scientia Agricultura Sinica, 1989, 22(6): 24-29.)
- [3] 孟凡钢, 富健, 王新风, 等. 大豆高脂肪组合初世代脂肪含量遗传及亲本相关性研究 I F₂代脂肪含量遗传及亲本相关性初探[J]. 大豆科学, 2007, 26(1): 75-77. (Meng F G, Fu J, Wang X F, et al. Study on the heredity and parental correlation of the oil content of the beginning with the generation at high-oil content soybean I Heredity and parental correlation of the oil content of F₂ generation [J]. Soybean Science, 2007, 26(1): 75-77.)
- [4] 孟凡钢, 富健, 王新风, 等. 大豆高脂肪组合 F₃代脂肪含量遗传及亲本相关性研究[J]. 大豆科学, 2008, 27(2): 354-356. (Meng F G, Fu J, Wang X F, et al. heredity and parental correlation of the oil content in F₃ generation of high-oil content soybean [J]. Soybean Science, 2008, 27(2): 354-356.)
- [5] 潘荣春, 高敏, 李楠. 大豆杂种 F₂-F₅代间脂肪含量的遗传与选择研究[J]. 大豆通报, 1997, 1: 11-12 (Pan C R, Gao M, Li N. Inheritance and variation of percent fat of seeds in F₂-F₅ generations of soybean crosses [J]. Soybean Bulletin, 1997, 1: 11-12.)
- [6] 王颖, 王海, 郭凤霞. 大豆蛋白质和脂肪含量与数量性状的相关性[J]. 甘肃农业科技, 1994, 4: 14-15. (Wang H, Wang H, Guo F X. The studies on correlation of content of fat and protein in soybean and quantitative character [J]. Gansu Agricultural Science and Technology, 1994, 4: 14-15.)
- [7] 朱洪德, 余建章, 周可金, 等. 大豆脂肪和蛋白含量双高育种研究[J]. 作物学报, 1994, 20(5): 614-620. (Zhu H D, Yu J Z, Zhou K J, et al. Studies on soybean breeding for high content of both oil and protein [J]. Acta Agronomica Sinica, 1994, 20(5): 614-620.)