

大豆油脂脂肪酸含量与主要农艺性状的遗传相关及途径分析^{*}

胡超越¹ 王振民²

(1. 华南农业大学农学院, 广州 510642; 2. 吉林农业大学农学院, 长春 130118)

摘要 选用 2 份吉林省主推的大豆品种, 3 份引自美国的低亚麻酸材料作为杂交亲本, 2000 年按 Griffing 方法 2 进行双列杂交, 估算了 5 种油脂脂肪酸含量与主要农艺性状的遗传相关及对单株粒重、百粒重的通径系数。结果表明: 表型相关系数与遗传相关系数非常接近。棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚麻酸含量和百粒重的遗传相关均为正值, 亚麻酸含量与百粒重呈极显著的正相关, 而亚油酸含量与百粒重的遗传相关为负值, 通过百粒重可以对亚麻酸和亚油酸进行间接选择。油酸、亚麻酸对单株粒重的直接效应与遗传相关的表现相一致。亚油酸对单株粒重的直接正效应主要被油酸、亚麻酸的间接负效应所掩盖, 使得亚油酸的直接效应与遗传相关表现相反。棕榈酸、硬脂酸、亚油酸对百粒重的直接效应与遗传相关的表现一致。油酸、亚麻酸对百粒重的直接通径系数与遗传相关的表现不一致, 主要是被亚油酸的正向效应所掩盖。因此可通过百粒重进行间接选择, 以达到低亚麻酸育种目标, 同时也可提高亚油酸含量。

关键词 大豆; 遗传相关; 通径系数

中图分类号 S 565. 101 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2006)01-0018-05

大豆是世界上可供油用和蛋白质利用的最重要的油料作物之一。随着人民生活水平的日益提高, 对豆油的品质提出了更高的要求。大豆油主要由棕榈酸(16: 0)、硬脂酸(18: 0)、油酸(18: 1)、亚油酸(18: 2)及亚麻酸(18: 3)等 5 种脂肪酸组成。一般来说, 亚油酸含量最高, 占脂肪酸总量的 50%~55% 以上; 其次为油酸占 20% 左右; 棕榈酸占 10%~14%; 亚麻酸占 7%~13%; 硬脂酸仅占 2%~3%^[1~3]。除上述五种主要的脂肪酸外, 还有少量的花生酸(20: 0)、豆蔻酸(14: 0), 平均含量各约占总量的 0.2%~0.5% 左右, 另外还有微量的棕榈油酸(16: 1)、月桂酸(12: 0)和二十二烷酸(22: 0)等脂肪酸^[4~6]。

在 5 种主要的油脂脂肪酸中, 对人体最有益的为亚油酸, 它在人体内可转变为花生四烯酸, 对于合成磷脂、形成细胞结构、维持一切组织的正常生理功能以及对于合成前列腺素、防止血清中胆固醇的增

加和沉积、软化血管、防止高血压和心脏病等均有重要作用。所以大豆油脂中的亚油酸含量的高低, 直接影响豆油的营养价值的高低^[4~14]。亚麻酸是动植物细胞膜的重要组分, 当生理代谢受到某种威胁时, 亚麻酸对于维持细胞膜的稳定性或调节细胞膜的适应性具有一定的作用。但亚麻酸分子结构上存在三个不饱和键, 因而易使油脂氧化变劣, 在贮存过程中豆油颜色常常变成青绿色, 产生怪味, 造成豆油及其食品食味不佳, 营养价值降低, 甚至有毒性^[4, 5, 7~9, 11, 14~19]。所以降低大豆油脂中的亚麻酸含量, 提高油脂的耐贮性, 是大豆油脂品质改良的重要过程。尽管人们在这方面做了许多工作, 到目前为止, 亚麻酸含量低于 3% 的大豆推广品种的研究仍没有取得重大进展^[6, 16, 17, 20]。棕榈酸和硬脂酸, 无双键、能量低, 不易消化吸收, 人类过多食用, 会造成肥胖和心血管疾病^[9, 18]。因此, 近年来人们对降低豆油中棕榈酸含量的愿望与日俱增。关于大豆油脂

* 收稿日期: 2005-04-11

基金项目: 吉林省科技厅资助项目(20000204-01-04)

作者简介: 胡超越(1975-), 女, 博士研究生, 主要从事四倍体水稻粳杂种生殖生物学研究。

通讯作者: 王振民

脂肪酸含量与主要农艺性状的相关分析, 国内外学者研究的比较多, 由于供试材料和方法的限制, 试验结果不尽相同^[5, 7, 10, 15, 18, 19, 21~25], 但关于大豆油脂脂肪酸含量的通径分析^[4, 26~33] 方面却罕见报道。研究大豆油脂脂肪酸含量的遗传变异规律, 可以为大豆品质育种工作提供有效的间接选择, 对于大豆的油脂脂肪酸品质的改良等研究工作也具有事半功倍的效果, 对大豆育种工作尤其是对品质育种工作的进一步开展具有重要的理论意义和实践意义。

本文试图对油脂脂肪酸含量与主要农艺性状的遗传相关及通径分析予以探讨, 为品质育种的进一步开展尤其是低亚麻酸育种提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与试验设计

供试材料共 5 份, 包括 2 份吉林省主推的大豆品种: 吉农 7 号(P₁)、九农 21 号(P₂), 3 份引自美国的低亚麻酸材料 Century(P₃)、A₅(P₄)、C1640(P₅)。

本试验于 2000 年按 Griffing 双列杂交方法^{2[2]} 配制 10 个杂交组合, 2002 年将 5 个亲本、10 个杂交组合 F₁、按随机区组设计种于吉林农业大学育种试验田。亲本 5 行区, 2m 行长, F₁ 不定行, 2m 行长, 3 次重复, 株距 10cm, 行距 65cm。

1.2 性状调查与品质分析方法

调查了株高、主茎节数、分枝数、单株荚数、单株粒数、百粒重、单株粒重等 7 个农艺性状, 每行取中间 5~10 株进行考种, 考种后, 把每小区单株考种后的籽粒除去杂质与破粒后, 充分混匀, 以对角线取样法取样, 取样品 200g, 品质分析在吉林省农科院大豆所品质分析室进行。5 种脂肪酸含量采用气相色谱法, 仪器型号: gc14c, 计算方法为面积归一法。

1.3 统计分析方法 (参考刘来福等的《作物数量遗传》^[32])

$$\rightarrow_y = r_{ij}P_{jy}$$

2 结果与分析

2.1 遗传相关分析

油脂脂肪酸含量与主要的农艺性状的相关见表 1, 从表 1 可以看出表型相关系数与遗传相关系数非常接近, 说明这些性状之间的相关以基因型效应为主, 环境影响较小。

棕榈酸含量与株高、主茎节数、分枝数呈负相关, 与单株荚数、单株粒数、单株粒重呈正相关。棕榈酸含量与百粒重呈正相关, 与多数学者研究结果相反, 但是与年海、刘桂梅的研究结果相同^[18, 21]。

硬脂酸除与株高、单株荚数呈显著的遗传相关外, 与其它性状遗传相关均不显著。硬脂酸与株高、主茎节数、分枝数、单株粒数呈负相关; 与单株荚数、单株粒重、百粒重呈正相关。

油酸含量除与株高的遗传相关显著外, 与其它农艺性状的相关均不显著。油酸与株高呈显著负相关, 与主茎节数、分枝数呈负相关但不显著, 与单株荚数、单株粒数、单株粒重呈正相关, 油酸含量与百粒重呈弱正相关。

亚油酸含量与株高、主茎节数呈显著的遗传正相关, 与分枝数、单株荚数、单株粒数、单株粒重呈弱负相关。亚油酸含量与百粒重呈极显著负相关, 与多数的学者研究结果相同^[5, 15, 18, 22, 23], 与刘桂梅相反^[21], 在徐豹的两次研究结果中得出相反的结论^[7, 24]。

亚麻酸含量与株高呈负相关, 和刘显华的研究结果相同^[22], 与庄无忌的研究结果相反^[10]; 与主茎节数呈负相关, 与庄无忌、刘显华、年海的研究相反^[10, 18, 22]; 与分枝数的相关同庄无忌, 呈正相关^[10], 与刘显华的研究相反^[22]; 与单株荚数、单株粒重的相关结果同刘显华^[22], 呈正相关, 与年海的研究相反^[18]; 与单株粒数呈负相关, 和年海^[18]的研究结果相同, 与刘显华的研究结果相反^[22]。亚麻酸含量与百粒重呈极显著的正相关, 与年海、刘桂梅^[18, 21]的研究结果相同, 与徐豹、庄无忌、胡明祥等多数人的研究结果相反^[7, 10, 15, 22~24]。

以上各种脂肪酸如亚麻酸与这几种主要农艺性状的相关或者与刘显华等相同, 或者与徐豹等相同, 或者与其他人的研究相同, 表现出多样性, 这可能与所选用的材料、试验的地点、分析方法及环境气候等的不同有关。

遗传相关: $r_{g1,2} = \frac{COV_{gl,2}}{\sigma_{g1} \sigma_{g2}}$;

表型相关: $r_{p1,2} = \frac{COV_{p1,2}}{\sigma_{p1} \sigma_{p2}}$

通径系数的一般通式:

$$\begin{cases} P_{1y} + r_{12}P_{2y} + r_{13}P_{3y} + \dots + r_{1n}P_{ny} + r_{1y} \\ r_{21} + P_{1y}P_{2y} + r_{23}P_{3y} + \dots + r_{2n}P_{ny} + r_{2y} \\ \vdots \\ r_{n1}P_{1y} + r_{n2}P_{2y} + r_{n3}P_{3y} + \dots + P_{ny} = y_{ny} \end{cases}$$

直接通径系数: P_{1y}, P_{2y} ... P_{ny}; 间接通径系数: P_i→_j

表 1 油脂脂肪酸含量与主要农艺性状的相关分析

Table 1 Correlation analysis between oil fatty acid contents and main agronomic traits

| 项目 Item | 棕榈酸 Palmitic | | 硬脂酸 Stearic | | 油酸 Oleic | | 亚油酸 Linoleic | | 亚麻酸 Linolenic | |
|------------|--------------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|--------------|------------|---------------|-----------|
| | PCC | GCC | PCC | GCC | PCC | GCC | PCC | GCC | PCC | GCC |
| 株高(PH) | -0.6615 * | -0.738 * | -0.5548 | -0.6577 * | -0.5841 | -0.6766 * | 0.63 | 0.6607 * | -0.3147 | -0.3167 |
| 主茎节数(NMSN) | -0.5408 | -0.5921 | -0.4305 | -0.4808 | -0.4725 | -0.5391 | 0.6451 * | 0.6663 * | -0.4303 | -0.4376 |
| 分枝数(NB) | -0.3377 | -0.3362 | -0.3300 | -0.3357 | -0.2244 | -0.2012 | -0.018 | -0.052 | 0.2265 | 0.2465 |
| 单株荚数(NPP) | 0.2625 | 0.3595 | 0.5505 | 0.697 * | 0.4726 | 0.6029 | -0.2865 | -0.3378 | 0.0154 | -0.0096 |
| 单株粒数(NSP) | 0.0833 | 0.1130 | -0.0536 | -0.0321 | 0.2216 | 0.2984 | -0.0064 | -0.0024 | -0.1327 | -0.1535 |
| 百粒重(100SW) | 0.302 | 0.3359 | 0.1919 | 0.2352 | 0.0979 | 0.1013 | -0.7844 * * | 0.8261 * * | 0.8264 * * | 0.874 * * |
| 单株粒重(SWP) | 0.2233 | 0.3 | 0.1919 | 0.3018 | 0.3075 | 0.4374 | -0.3279 | -0.3924 | 0.1821 | 0.1983 |

注:“*”,“* *”代表在 0.05 和 0.01 水平上显著。PCC, 为表型相关系数, GCC 为基因型相关系数。
Note: PH: plant height, NMSN: number of main stem nodes, NB: number of number of branch, NPP: number of pots per plant, NSP: number of seeds per plant, 100SW: 100 seeds weight, seeds weight per plant. “*”, “* *” indicates significance at the 0.05 and 0.01 levels respectively. r0.05 = 0.632, r0.01=0.765, PCC indicates phenotypic correlation coefficient, GCC indicates genotypic correlation coefficient

2.2 通径分析

通径分析是对遗传相关进行进一步剖分,以揭示在遗传相关掩盖下的真实关系。前人有关大豆油脂脂肪酸的通径分析少见报道。

2.2.1 油脂脂肪酸含量对单株粒重的通径分析

油脂脂肪酸含量对单株粒重的通径系数列于表 2。由表 2 可知,5 种脂肪酸对单株粒重的直接效应依次为:油酸(0.8467)> 亚麻酸(0.5079)> 亚油酸(0.3945)> 棕榈酸(-0.1818)> 硬脂酸(-0.0111)。油酸、亚麻酸对单株粒重的直接效应与遗传相关的表现相一致。棕榈酸、硬脂酸对单株粒重的直接负效应主要被油酸的间接正效应掩盖;亚油酸对单株粒重的直接正效应主要被油酸、亚麻酸的间接负效应

表 2 油脂脂肪酸含量对单株粒重的通径分析
Table 2 Analysis of path coefficients between seed weight per plant and oil fatty acid contents

| 项目 Item | 棕榈酸 Palmitic | 硬脂酸 Stearic | 油酸 Oleic | 亚油酸 Linoleic | 亚麻酸 Linolenic |
|---------------|-----------------|----------------|-------------|-----------------|------------------|
| 棕榈酸 Palmitic | -0.182 | -0.007 | 0.7862 | -0.249 | -0.048 |
| 硬脂酸 Stearic | -0.121 | -0.011 | 0.6454 | -0.138 | -0.074 |
| 油酸 Oleic | -0.169 | -0.008 | 0.8467 | -0.228 | -0.004 |
| 亚油酸 Linoleic | 0.1146 | 0.0039 | -0.49 | 0.3945 | -0.415 |
| 亚麻酸 Linolenic | 0.0173 | 0.0016 | -0.006 | -0.322 | 0.5079 |

注:对角线上的数值为直接通径系数,其它为间接通径系数。
Note: Values of diagonal are direct path coefficients, Others are indirect path coefficients

遗传相关的表现不一致。

3 小结与讨论

所掩盖,使得棕榈酸、硬脂酸、亚油酸的直接效应与遗传相关表现相反。

2.2.2 油脂脂肪酸含量对百粒重的通径分析

百粒重是构成单株粒重的一个重要因素,为了进一步明确油脂脂肪酸含量对百粒重的贡献大小,把油脂脂肪酸含量对百粒重也作了通径分析,列于表 3。由表 3 可以看出,对百粒重影响的次序为:亚油酸(-1.8855)> 油酸(-1.78)> 硬脂酸(0.6375)> 亚麻酸(-0.5567)> 棕榈酸(0.3226)。棕榈酸、硬脂酸、亚油酸对百粒重的直接效应都大于间接效应之和,与遗传相关的表现一致。油酸、亚麻酸对百粒重的遗传相关系数均为正值而直接效应都是负值,主要是被亚油酸的正向效应所掩盖,所以与

表 3 油脂脂肪酸含量对百粒重的通径分析
Table 3 Analysis of path coefficient of oil fatty acid content to 100 seeds weight

| 项目 Item | 棕榈酸 Palmitic | 硬脂酸 Stearic | 油酸 Oleic | 亚油酸 Linoleic | 亚麻酸 Linolenic |
|---------------|-----------------|----------------|-------------|-----------------|------------------|
| 棕榈酸 Palmitic | 0.3226 | 0.4245 | -1.6527 | 1.1885 | 0.0530 |
| 硬脂酸 Stearic | 0.2148 | 0.6375 | -1.3569 | 0.6590 | 0.0807 |
| 油酸 Oleic | 0.2996 | 0.4860 | -1.7800 | 1.0917 | 0.0040 |
| 亚油酸 Linoleic | -0.2034 | -0.2228 | 1.0306 | -1.8855 | 0.4550 |
| 亚麻酸 Linolenic | -0.0307 | -0.0924 | 0.0128 | 1.5410 | -0.5567 |

注:对角线上的数值为直接通径系数,其它为间接通径系数。
Note: Values of diagonal are direct path coefficients, Others are indirect path coefficients.

棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚麻酸含量和百粒重的遗传相关均为正值,亚麻酸含量与百粒重呈极显著的正相关,而亚油酸含量与百粒重的遗传相关为负

值, 通过百粒重可以对亚麻酸、亚油酸进行间接选择。

在刘桂梅研究中, 5 种脂肪酸以亚麻酸含量对产量的效应最大(1.8828), 其次是亚油酸(—0.6575)、油酸(0.5689)棕榈酸(—0.2348)硬脂酸(—0.0569)^[21], 而本研究结果与之不一致, 本研究结果表明, 油酸、亚麻酸含量对单株粒重的直接效应为 0.8467、0.5079, 其次为亚油酸(0.3945)、棕榈酸(—0.1818)、硬脂酸(—0.0111)。而油酸、亚麻酸含量对单株粒重的遗传相关系数为 0.4374、0.1983, 通径分析结果与遗传相关分析结果基本吻合。

亚油酸含量对百粒重的遗传相关为极显著负相关(—0.8261), 亚油酸含量对百粒重的相关分析结果和通径分析结果相一致。油酸含量对百粒重的遗传相关为正值, 直接通径系数为—1.7800, 油酸对百粒重的负向效应主要被亚油酸含量对百粒重的间接正效应(1.0917)所掩盖。亚麻酸对百粒重的直接通径系数为—0.5567, 主要被亚油酸的间接通径系数所掩盖。所表现的遗传相关不能揭示其真实的关系。

由于亚麻酸与亚油酸互为消长关系, 由此, 若降低亚麻酸含量, 亚油酸含量必升高, 而亚油酸含量升高, 百粒重必降低, 这又进一步影响产量, 即降低亚麻酸、提高亚油酸含量, 是以降低百粒重为代价的, 即与提高产量相矛盾。但是由此可以看出, 若希望培育出低亚麻酸含量的品种, 可以间接选择百粒重, 已达到降低亚麻酸含量的育种目标。

参 考 文 献

- 1 顾和平, 朱成松, 陈新. 大豆籽粒品质的进一步改良[J]. 大豆通报, 1997, (4): 5—6
- 2 薛庆喜, 姚远, 李春富. 美国大豆油分品质的改良和遗传[J]. 大豆通报, 2000, (6): 22—23
- 3 王曙明, 孟祥勋, 李爱萍, 等. 吉林省大豆品质育种几个问题的探讨[J]. 大豆通报, 1994, (6): 3—5
- 4 赵迺新, 李淑贞, 陈霞, 等. 黑龙江省大豆品种脂肪酸组成的研究[J]. 大豆科学, 1988, 7(4): 327—332
- 5 尹田夫. 大豆油脂脂肪酸改良与生化育种策略[J]. 大豆科学, 1988, 7(1): 75—79
- 6 王连铮, 王金陵. 大豆遗传育种学[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 254—259
- 7 徐豹, 庄炳昌, 路琴华, 等. 中国野生大豆(*G. soja*)脂肪及其脂肪酸组成的研究[J]. 吉林农业科学, 1993, (2): 1—6
- 8 陈霞. 黑龙江省主栽大豆品种脂肪、脂肪酸组份的测定及其相关性的分析[J]. 大豆科学, 1996, 15(1): 91—95
- 9 刘兴媛, 胡传璞, 李玉玲. 中国大豆种质资源的脂肪酸组成分析

- [J]. 作物品种资源, 1998, (2): 40—42
- 10 庄无忌, 韩华琼, 谢发明, 等. 栽培、野生、半野生大豆脂肪酸组成的初步分析研究[J]. 大豆科学, 1984, 3(3): 223—230
- 11 周玉伦. 黄豆的特殊功能[J]. 大豆通报, 1993(创刊号): 32
- 12 刘功权. 抗衰老健脑大豆[J]. 大豆通报, 1995, (4): 32
- 13 印万芬, 庄慧丽. 营养之花—大豆[J]. 植物杂志, 1999, (5): 24
- 14 吕景良, 邵荣春, 吴百灵, 等. 东北地区大豆品种资源脂肪酸组成的分析研究[J]. 作物学报, 1990, 16(4): 349—335
- 15 胡明祥, 梁歧, 孟祥勋. 我国大豆品种脂肪酸组成的分析研究[J]. 吉林农业科学, 1986, (1): 12—17
- 16 Joe W. Burton. 美国大豆脂肪品质育种改良的最新进展[J]. 种子, 1991, (6): 73—76
- 17 裴东红. 降低大豆籽粒中亚麻酸含量的研究进展[J]. 大豆科学, 1995, 14(3): 255—259
- 18 年海, 王金陵, 杨庆凯, 等. 大豆脂肪酸与主要农艺和品质性状的相关分析[J]. 大豆科学, 1996, 15(3): 213—221
- 19 唐善德, 尹腾蛟, 成金莲, 等. 南方春大豆亚麻酸含量的初步分析[J]. 中国油料, 1990, (2): 35—37
- 20 刘丽君. 大豆亚麻酸的生化合成和调控[J]. 大豆通报, 1993, (4): 16—17
- 21 刘桂梅. 南方春大豆品质性状间及其与产量和地理因素间的相关分析[J]. 中国油料, 1990, (4): 43—45
- 22 刘显华. 大豆杂种 F₂ 代主要品质性状的遗传相关及其遗传进度初探[J]. 大豆科学, 1989, 8(1): 21—32
- 23 张志永. 大豆籽粒脂肪酸含量的遗传相关研究[J]. 中国油料, 1991, (3): 16—19
- 24 徐豹, 路琴华, 胡传璞, 等. 野生大豆脂肪酸组成的初步研究(简报)[J]. 吉林农业科学, 1984, (2): 92
- 25 顾和平, 凌以禄, 韩锋, 等. 栽培和野生大豆脂肪酸的组成、相关及其差异的研究[J]. 江苏农业科学, 1989, (10): 13—15
- 26 B. A. Martin, R. W. Rinne. Relationship between fatty acid composition of vegetative and reproductive structures of six soybean genotypes[J]. Crop Science, 1985, 25: 1055—1058
- 27 付玉清, 杨庆凯. 大豆脂肪酸组份含量的正反交效应和配合力分析[J]. 大豆科学, 1994, 13(1): 9—14
- 28 李爱萍, 王曙明, 胡明祥, 等. 大豆不同杂交组合 F₂ 油分含量分布及其遗传变异[J]. 中国油料, 1992, (2): 12—13
- 29 Richard F. Wilson, J. W. Burton, C. A. Brim. Progress in the selection for altered fatty acid composition in soybean[J]. Crop Science, 1981, 21: 788—791
- 30 李永忠. 大豆脂肪酸及其组成成分的相关和通径分析[J]. 大豆科学, 1987, 6(3): 203—208
- 31 徐豹, 胡传璞, 庄炳昌, 等. 中国大豆生产品种蛋白质脂肪及其组成的分析[J]. 中国油料, 1988, (1): 1—8
- 32 刘来福, 毛盛贤, 黄远樟. 作物数量遗传[M]. 北京: 农业出版社, 1984: 218—250
- 33 徐豹, 庄炳昌, 路琴华, 等. 中国大豆主要生产品种蛋白质、脂肪及其组份的相关分析[J]. 大豆科学, 1988, 7(3): 175—183
- 34 朱洪德, 余建章, 周可金, 等. 大豆主要品质性状遗传及配合力分析[J]. 大豆科学, 1994, 13(3): 237—243

GENETIC CORRELATION AND PATH—COEFFICIENT OF IMPORTANT OIL FATTY ACID CONTENT WITH THE MAJOR AGRONOMIC CHARACTERS IN SOYBEAN

Hu Chaoyue¹ Wang Zhenmin²

(1. *College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642;*

2. *Institute of Agronomy, Jilin Agricultural University, Changchun 130118*)

Abstract The two popularized cultivars in Jilin and three American low linolenic materials were used as parents to make complete diallel crossing in accordance with the Griffing's method 2. The results of genetic correlation between oil fatty acid content and the major agronomic characters and path coefficient of oil fatty acid content to seed weight per plant and 100SW (100 seeds weight), were analyzed.

The results of genetic correlation and phenotypic correlation were similar. The genetic correlation between 100SW (100 seeds weight) and the contents of palmitic, stearic, oleic and linolenic is positive. The genetic correlation is negative between linoleic content and 100SW. The contents of linoleic and linolenic can be selected indirectly by 100SW.

The direct path-coefficients of oleic and linoleic contents to SWP were almost the same to the genetic correlation between them. The positive direct path-coefficient of linoleic content to SWP was concealed by the negative indirect path-coefficients of oleic and linolenic to SWP, and it made the direct path-coefficient be opposite to the genetic correlation of linoleic content to SWP.

The direct path-coefficients of palmitic, stearic and linoleic contents to 100SW were almost the same to the genetic correlation between them. The direct path-coefficients of oleic and linolenic contents to 100SW were opposite to the genetic correlation between them by the concealment of positive indirect path-coefficient.

So we could reach the breeding aim of low linolenic and improve the content of linoleic at the same time with the indirect selection by 100SW.

Key words Soybean; Genetic correlation; Path-coefficient