

野生大豆蛋白质、脂肪含量与异黄酮含量的相关性研究

杨雪峰^{1,2}, 李文滨¹, 齐 宁², 林 红², 刘广阳², 王晓楠³

(1. 东北农业大学 大豆研究所, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农业科学院 作物育种研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 3. 黑龙江省农业科学院 信息中心, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘 要:对黑龙江省 150 份野生大豆的蛋白质、脂肪、异黄酮含量及其相关性进行了测定分析。结果表明:蛋白质含量与异黄酮含量呈极显著负相关($r = -0.367^{**}$), 脂肪含量与异黄酮含量呈极显著正相关($r = 0.306^{**}$), 蛋脂总量与异黄酮含量呈极显著负相关($r = -0.389^{**}$)。因此, 利用低蛋白质、高脂肪、低蛋脂总量的野生大豆作为杂交亲本, 可增加高异黄酮后代选择几率。

关键词:野生大豆; 异黄酮; 蛋白质含量; 脂肪含量

中图分类号: S565.1

文献标识码: A

文章编号: 1000-9841(2011)01-0161-03

Correlation Between Protein, Oil and Isoflavone Content in Wild Soybean

YANG Xue-feng^{1,2}, LI Wen-bin¹, QI Ning², LIN Hong², LIU Guang-yang², WANG Xiao-nan³

(1. Soybean Research Institute, Northeast Agricultural University, Harbin 150030; 2. Crop Breeding Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 3. Information Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, Heilongjiang, China)

Abstract: Protein, oil and isoflavone content of 150 wild soybeans from Heilongjiang province were tested and their correlation were analyzed. Protein content, total contents of protein and oil were significant negatively correlated with isoflavone content, while oil content showed significant positive correlation with isoflavone content in wild soybean. Results indicated that utilized low protein, high oil and low total contents of protein and oil wild soybean materials as parents could increase the probability of selecting progenies with higher isoflavone content.

Key words: Wild soybean; Isoflavone content; Protein content; Oil content

大豆异黄酮(Soybean isoflavones, 简称 ISO)属于生物类黄酮, 是大豆生长过程中形成的一种次生代谢产物, 具有特殊的生物功效和营养保健作用^[1-4]。

野生大豆是大豆的近缘野生种, 可通过育种和生物技术手段改良栽培大豆。黑龙江省具有丰富的野生大豆资源, 经初步分析测定异黄酮含量非常丰富($697.6 \sim 5\,557.52 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)^[5], 因此可利用这些野生资源来改良提高栽培大豆异黄酮含量。关于野生大豆蛋白质、脂肪含量与总异黄酮含量之间关系的研究较少。林红等对 28 份野生大豆进行了测定分析, 发现异黄酮含量与蛋白质含量间无线性关系^[6]。刘广阳等^[7]以 114 份野生大豆为材料, 结果表明异黄酮含量与蛋白质、脂肪含量呈正相关, 与蛋脂总量负相关性不明显。该研究以 150 份野生大豆为材料, 研究了野生大豆异黄酮含量与蛋白质、脂肪含量的相关性, 为大豆高异黄酮育种提供

理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验所需材料来自黑龙江省农业科学院作物育种所搜集保存的黑龙江省野生大豆资源, 从中选取具有代表性的形态类型丰富的资源 150 份。

1.2 试验设计

试验于 2009 年在黑龙江省农业科学院试验地进行, 田间肥力均匀, 地势平坦。采用顺序排列种植, 秋季收获后室内考种并检测蛋白质和脂肪含量, 并利用高效液相色谱方法^[8]进行异黄酮含量测定, 对结果进行线性回归分析。

1.3 数据分析

应用 DPS v7.05 及 Excel 2003 对数据进行分析。

收稿日期: 2010-09-30

基金项目: 农业部、联合国开发计划署、全球环境基金资助项目(00053198); 国家科技支撑计划资助项目(2006BAD13B05)。

第一作者简介: 杨雪峰(1980-), 男, 助理研究员, 主要从事大豆资源育种工作。E-mail: tydd225@126.com。

通讯作者: 李文滨(1958-), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事大豆遗传育种研究。E-mail: wenbinli@yahoo.com。

2 结果与分析

2.1 野生大豆蛋白质、脂肪含量与异黄酮含量比较

由表 1 可以看出,在 150 份试验材料中,蛋白质平均含量为 49.3%,明显高于栽培大豆,脂肪平均含量为 14.0%,明显低于栽培大豆。野生大豆的异黄酮平均含量高($3\,355.8\ \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$),且变幅较大,达到了 $5\,217.1\ \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$,表明野生大豆中蕴藏着丰富的高异黄酮和低异黄酮资源,在利用过程中可根据具体育种目标需要选用高异黄酮或低异黄酮的野生资源。

表 1 野生大豆异黄酮、蛋白质、脂肪含量比较

Table 1 Comparison of isoflavone, protein and oil content in wild soybean

项目 Item	最低 Minimum	最高 Maximum	变幅 Range	平均 Mean
蛋白质含量 The average contents of protein /%	42.2	56.1	13.9	49.3
脂肪含量 The average contents of oil /%	10.5	18.7	8.2	14.0
异黄酮含量 Isoflavone contents / $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$	1\,089.8	6\,309.3	5\,219.5	3\,355.8

2.2 野生大豆蛋白质、脂肪含量与总异黄酮含量关系

2.2.1 蛋白质含量与总异黄酮含量相关关系 从图 1 可以看出,野生大豆的异黄酮含量随着蛋白质含量的增加而降低,相关系数 $r = -0.367^{**}$ 。($n = 150, r_{0.01} = 0.208, r_{0.05} = 0.159$),即异黄酮含量与蛋白质含量呈极显著负相关。因此利用蛋白质含量低的野生大豆资源改良栽培大豆,将有利于高异黄酮品种的选育。

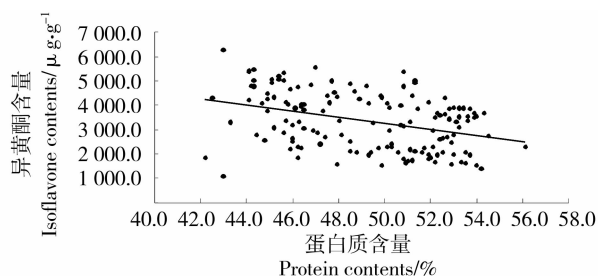


图 1 野生大豆蛋白质含量与总异黄酮含量散点图

Fig. 1 The scatter diagram of protein and isoflavone contents in wild soybean

2.2.2 脂肪含量与总异黄酮含量相关关系 野生大豆的异黄酮含量随着脂肪含量的增加而增加(图 2),相关系数 $r = 0.306^{**}$ ($n = 150, r_{0.01} = 0.208, r_{0.05} = 0.159$),即野生大豆异黄酮含量与脂肪含量呈极显著正相关。也就是说,高脂肪的野生大豆中,出现高含量异黄酮的几率较大。

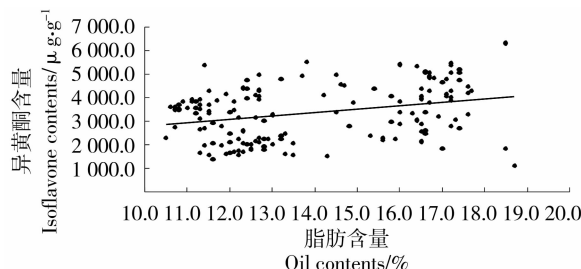


图 2 野生大豆脂肪含量与总异黄酮含量散点图

Fig. 2 The scatter diagram of oil and isoflavone contents in wild soybean

2.2.3 蛋白质、脂肪总含量与总异黄酮含量相关关系 野生大豆异黄酮含量随着蛋脂总含量的增加而降低(图 3),通过线性回归分析可得相关系数 $r = -0.389^{**}$ ($n = 150, r_{0.01} = 0.208, r_{0.05} = 0.159$),即野生大豆总异黄酮含量与蛋脂总含量呈极显著负相关。

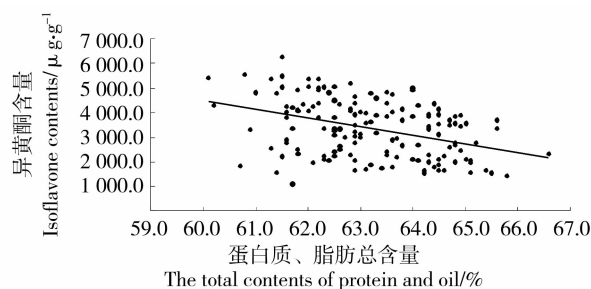


图 3 野生大豆蛋白质、脂肪总含量与总异黄酮含量散点图

Fig. 3 The scatter diagram of the total contents of protein and oil and isoflavone contents in wild soybean

3 讨论

对 150 份野生大豆资源的分析结果表明,蛋白质含量、蛋脂总量与异黄酮含量呈极显著负相关,脂肪含量与异黄酮含量呈极显著正相关。因此,在今后的高异黄酮大豆选育过程中,选用蛋白质含量较低而脂肪含量较高且蛋脂总含量相对较低的野生大豆为亲本,能增加后代的选择几率,减少高异黄酮育种的盲目性。由于野生大豆蛋脂总量中蛋白质含量占的比重大(蛋白质平均含量 49.3%,脂肪平均含量 14.0%),蛋白质对异黄酮的影响就决

定了蛋脂总量对异黄酮的影响。

野生大豆异黄酮平均含量要高于栽培大豆^[9],因此利用黑龙江省丰富的野生大豆资源,创造具有野生大豆血缘的高或低异黄酮种质,可以作为拓宽大豆异黄酮育种途径的有效手段。

影响大豆异黄酮含量的因素很多,不同地点、不同年份及不同环境条件下差异很大,在今后的资源鉴定过程中,应对高或低异黄酮资源进行重复鉴定及分析,依据野生大豆蛋白质和脂肪含量与异黄酮之间的相关性进行种质创新,选育出异黄酮含量高、农艺性状优良、产量与同熟期推广品种相当的品种或品系,从而达到间接选育高异黄酮品种(系)的目的。

参考文献

- [1] 陈封政,王雄清,李书华.大豆异黄酮的研究进展[J].乐山师范学院学报,2002,17(4):59-61. (Chen F Z, Wang X Q, Li S H. Advances in studies on isoflavones in soybean[J]. Journal of Leshan Teachers College, 2002, 17(4):59-61.)
- [2] 王康成,蔡军.大豆异黄酮的生物学功能研究进展[J].湖州职业技术学院学报,2004(4):79-81. (Wang K C, Cai J. The progress of research on soybean biological function soybean isoflavones[J]. Journal of Huzhou Vocational and Technological College, 2004(4):79-81.)
- [3] 杨茂区,陈伟,冯磊.大豆异黄酮的生理功能研究进展[J].大豆科学,2006,25(3):320-324. (Yang M Q, Chen W, Feng L. Research progress of biological functions of soybean isoflavone[J]. Soybean Science, 2006, 25(3):320-324.)
- [4] 殷丽君,李里特,李再贵,等.大豆异黄酮的研究近况与展望[J].食品科学,2002,23(4):152-154. (Yin L J, Li S T, Li Z G, et al. Development and expection of research of soybean isoflavone[J]. Food Science, 2002, 23(4):152-154.)
- [5] 杨雪峰,齐宁,林红,等.不同类型大豆蛋白质、脂肪含量与异黄酮含量的相关性研究[J].大豆科学,2007,26(5):705-708. (Yang X F, Qi N, Lin H, et al. Correlation between isoflavones content and protein and oil content in different soybean germplasms[J]. Soybean Science, 2007, 26(5):705-708.)
- [6] 林红,来永才,齐宁,等.黑龙江省野生大豆、栽培大豆高异黄酮种质资源筛选[J].植物遗传资源学报,2005,6(1):53-55. (Lin H, Lai Y C, Qi N, et al. Screening of germplasm with high content of isoflavones in wild and cultivated soybean in Heilongjiang[J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2005, 6(1):53-55.)
- [7] 刘广阳,齐宁,林红,等.大豆异黄酮含量与品质性状相关性分析[J].大豆科学,2008,27(4):701-707. (Liu G Y, Qi N, Lin H, et al. Analysis of correlation between isoflavones and quality of soybean[J]. Soybean Science, 2008, 27(4):701-707.)
- [8] 孙君明,丁安林,东惠茹.高效液相色谱(HPLC)技术检测大豆异黄酮含量[J].大豆科学,2000,19(1):15-20. (Sun J M, Ding A L, Dong H R. High performance liquid chromatographic determination of isoflavone content in soybean test samples[J]. Soybean Science, 2000, 19(1):15-20.)
- [9] 李炜,来永才,毕远林,等.黑龙江省野生大豆高异黄酮新种质创新利用研究Ⅱ异黄酮含量与大豆品质相关性的分析[J].大豆科学,2007,26(3):319-321. (Li W, Lai Y C, Bi Y L, et al. Innovation and utilization of new high isoflavone resource of wild soybean in Heilongjiang Ⅱ Analysis of relationship between isoflavone content and quality of soybean[J]. Soybean Science, 2007, 26(3):319-321.)
- (上接第160页)
- [7] 张志良,瞿伟菁.植物生理学实验指导(第三版)[M].北京:高等教育出版社,2005:268-271. (Zhang Z L, Qu W L. The experimental guide for plant physiology, Third edition[M]. Beijing: Higher Education Press, 2005:268-271.)
- [8] 唐巧玉,吴永尧,周毅峰.硒对大豆生长和某些生理生化指标的影响[J].植物生理学通讯,2008,41(1):53-54. (Tang Q Y, Wu Y Y, Zhou Y F. Effect of seon soybean growth, some physiological and biochemical target[J]. Plant Physiology Communications, 2008, 41(1):53-54.)
- [9] 吴茂江.硒与人体健康[J].微量元素与健康研究,2007,24(1):44-46. (Wu M J. Se and human body health[J]. Trace Element and Health Research, 2007, 24(1):44-46.)
- [10] 王淑荣.硒与人体健康[J].渭南师范学院学报,2003,18(2):58-60. (Wang S R. Se and human body health[J]. Weinan Journal of Teachers' College, 2003, 18(2):58-60.)
- [11] 吴军,刘秀芳,徐汉生.硒在植物生命活动中的作用[J].植物生理学通讯,1999,35(5):471-423. (Wu J, Liu X F, Xu H S. Action of Se in the plant biological activities[J]. Plant Physiology Communications, 1999, 35(5):471-423.)