

黑龙江省野生大豆高异黄酮新种质创新利用

I 异黄酮含量及与籽粒相关性状的分析^{*}

来永才¹ 李 炜² 王庆祥¹ 李霞辉³ 齐 宁⁴ 林 红⁴

(1. 沈阳农业大学农学院, 沈阳 110161; 2. 黑龙江省农科院耕作栽培研究所, 哈尔滨 150086;
3. 黑龙江省农科院谷物中心, 哈尔滨 150086; 4. 黑龙江省农科院育种所, 哈尔滨 150086)

摘要 通过采用高效液相色谱法对黑龙江省 247 份野生和栽培大豆异黄酮含量的分析以及大豆异黄酮含量和籽粒相关性状的分析, 初步明确了: 野生大豆异黄酮含量的分布范围(416.2 ~ 6808.2 $\mu\text{g/mL}$); 野生大豆异黄酮平均含量高于栽培大豆; 大豆籽粒中异黄酮含量和籽粒大小呈显著负相关($r = -0.9648^{**}$); 大豆籽粒中异黄酮含量和籽粒颜色也具有相关性。

关键词 野生大豆; 异黄酮

中图分类号 S565.1 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2006)04-0414-03

大豆异黄酮是大豆籽粒中积累的一种次生代谢产物—生物类黄酮^[1], 早期研究发现大豆异黄酮(Isoflavone)是引起大豆食品苦涩味的主要因子之一, 近几年证实异黄酮具有特殊的生物效能, 表现在具有弱雌激素活性、抗氧化活性、抗溶血活性和抗真菌活性, 能有效预防和抑制白血病、骨质疏松和妇女更年期综合症等多种疾病的发生^[2~5]。自然界中异黄酮资源十分有限, 大豆是唯一含有异黄酮, 且在营养学上有意义的食物资源^[6]。

中国和全世界正在积极开发大豆异黄酮的医药制品和保健食品, 但大豆籽粒中异黄酮含量偏低制约了异黄酮产业的发展, 各科研机构十分关注高异黄酮含量大豆种质的筛选与创新。Kitamura、Carro-panizzi、孙君明、林红^[1, 7~9]等检测了几百份大豆种质资源, 结果表明: 不同大豆品种间异黄酮含量变幅大, 且差异显著。为充分发挥黑龙江省野生大豆和栽培大豆资源优势, 开展黑龙江省野生大豆及不同类型栽培大豆品种(系)异黄酮筛选工作, 为高(低)异黄酮特用大豆新品种的选育提供遗传潜力大的优异种质资源。

1 材料与方法

以黑龙江省不同生态区、不同类型有代表性的

野生大豆和栽培大豆为试验材料。2004 年和 2005 年采用改进的高效液相色谱技术(HPLC)重复分析野生大豆 109 份; 普通栽培大豆 95 份(含 10 份种间杂交 F₁ 代), 特用栽培大豆 43 份的异黄酮含量, 试验数据采用 DPS 数据处理系统分析。

2 结果与分析

2.1 不同类型大豆异黄酮含量

表 1 不同类型大豆异黄酮含量变幅

Table 1 Variation of isoflavone content in different kinds of soybean

类型	异黄酮含量变幅($\mu\text{g/mL}$)	平均($\mu\text{g/mL}$)
Species	Isoflavone content variation	Mean
野生大豆	416.2 ~ 6808.2	3120.298
普通栽培大豆	1392.49 ~ 4670.81	2335.48
特用栽培大豆	1195.78 ~ 2232.16	1951.23

检测结果表明: 在不同类型的试材间异黄酮含量差异明显。野生大豆异黄酮含量的变幅包括了普通栽培大豆和特用栽培大豆的变幅(见表 1、图 1)。野生大豆异黄酮含量普遍偏高, 异黄酮含量高于 2450 $\mu\text{g/mL}$ 的材料占 84% 左右; 普通栽培大豆和特用栽培大豆异黄酮含量偏低, 普通栽培大豆 90% 材

^{*} 收稿日期: 2006-07-18

基金项目: 黑龙江省科技计划项目资助(GC04B710)

作者简介: 来永才(1964-), 男, 研究员, 博士, 从事野生大豆种质资源创新及利用研究。

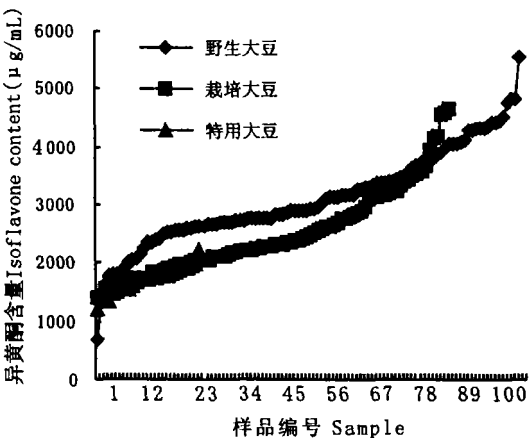


图 1 野生大豆、栽培大豆、特用大豆异黄酮含量分布范围

Fig. 1 Variation of isoflavone content in wild cultivated and special soybean

料的异黄酮含量集中分布在 1000 ~ 3200 $\mu\text{g/mL}$ 之间, 特用栽培大豆 92% 的材料异黄酮含量分布在 1300 ~ 1900 $\mu\text{g/mL}$ 之间, 栽培大豆异黄酮含量偏低与其食用功能密切相关。

在野生大豆试验材料中, ZYD50 异黄酮含量为 6808.2 $\mu\text{g/mL}$, 比栽培大豆试验材料平均异黄酮含量高出 3 倍; 野生大豆试验材料 ZYD33(异黄酮含量仅为 416.2 $\mu\text{g/mL}$) 比食用毛豆楚秀还低 8.7%, 证明了野生大豆资源是高(低)异黄酮的优异基因源, 为大豆高异黄酮种质创新和异黄酮专用品种选育提供了可能。

2.2 异黄酮含量与百粒重的关系

表 2 中, 百粒重 10 g 以下试材多数为野生大豆, 其异黄酮平均含量 3106.35 $\mu\text{g/mL}$, 百粒重 10 g 以上各组, 异黄酮平均含量分别为 3014.74 $\mu\text{g/mL}$ 、2789.7 $\mu\text{g/mL}$ 、2419.7 $\mu\text{g/mL}$ 。相关分析结果表明: 大豆百粒重的大小与异黄酮含量呈负相关且达到极显著的水平($r = -0.9648^{**}$)。

表 2 籽粒大小与异黄酮含量的关系

Table 2 The relationship between grain size and isoflavones content

百粒重(g)	份数	异黄酮含量($\mu\text{g/mL}$)
100 seed weight	Quantity	Isoflavones content
10 以下	116	3106.35
10.1 ~ 15.0	32	3014.76
15.1 ~ 20.0	44	2789.7
20.1 以上	55	2419.7

2.3 异黄酮含量与种皮颜色的关系

方差分析(见表 3、表 4)结果表明: 褐色种皮、双色种皮的野生大豆异黄酮含量高于黑色种皮野生大豆, 且差异极显著, 褐色和双色种皮野生大豆的异黄

酮含量在 0.01 水平差异不显著, 0.05 水平时差异显著; 黄色和青色种皮栽培大豆异黄酮含量高于黑色种皮栽培大豆, 差异极显著, 黄色和青色种皮栽培大豆的异黄酮含量在 0.01 水平差异不显著, 0.05 水平时差异显著。

表 3 不同种皮颜色野生大豆异黄酮含量方差分析

Table 3 Variance analysis of isoflavone content between wild soybean with different seed color

种皮颜色	份数	异黄酮含量($\mu\text{g/mL}$)	差异显著性 sig.	
Seed color	Quantity	Isoflavones content	0.05	0.01
褐色	36	3513.6	a	A
双色	24	3489.1	b	A
黑色	49	2347.7	c	B

表 4 不同种皮颜色栽培大豆异黄酮含量方差分析

Table 4 Variance analysis of isoflavone content between in cultivated soybean with different seed color

种皮颜色	份数	异黄酮含量($\mu\text{g/mL}$)	差异显著性 sig.	
Seed color	Quantity	Isoflavones content	0.05	0.01
黄色	95	2495.5	a	A
青色	14	2258.6	b	A
黑色	29	1701.1	c	B

3 结论

3.1 通过对黑龙江省 109 份野生大豆资源异黄酮含量的检测与筛选, 证明了野生大豆资源异黄酮含量具有明显的遗传多样性, 变异广泛, 其变幅为 416.2 ~ 6808.2 $\mu\text{g/mL}$; 且涵盖了普通栽培大豆和特用栽培大豆异黄酮含量的变异范围; 检测数据表明: 特用栽培大豆异黄酮含量 < 普通栽培大豆异黄酮含量 < 野生大豆异黄酮含量, 这一研究结果与孙君明^[9] (1995) 分析结果相近。

3.2 大豆籽粒异黄酮的含量和大豆籽粒的大小呈显著的负相关, 相关系数 $r = -0.9648^{**}$, 为大豆异黄酮专用品种的选育, 提供了一定的依据。

3.3 本研究还表明: 大豆籽粒异黄酮的含量和大豆种皮的颜色相关, 野生大豆中褐色种皮、双色种皮的大豆异黄酮含量高于黑色种皮大豆, 且差异极显著; 栽培大豆中黄色和青色种皮的大豆异黄酮含量高于黑色种皮大豆, 差异极显著。

参 考 文 献

1 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.
2 Morris P. F., Savard M.E., Ward E. W., B. Identification and accu

mulation of isoflavonoids and isoflavone glucosides in soybean leaves and hypocotyls in resistance responses to *Phytophthora megasperma* f. sp. *Glycines* [J]. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 1991.39(3): 229 – 244.

3 Coward L. Genistein, daizein and their β glycoside conjugates: antitumor isoflavones in soybean foods from American and Asian diets [J]. *Agric Food Chem*, 1993 41: 1961 – 1967.

4 Kosslak RM, Bookland R, Bakei T, et al. Induction of Bradyrhizobium japonicum common nod genes by isoflavones isblated from *Glycine max*[J]. *Proceeding of Natural Academy of Science USA*, 1987, 84: 7428 – 7432.

5 毛峻琴, 密鹤鸣. 大豆异黄酮的研究进展[J]. *中草药*, 2001, 31 (1): 61 – 63.

6 董李平, 吴珍龄, 易泽林. 大豆结实前异黄酮积累规律的研究 [J]. *西南农业大学学报(自然科学版)*, 2004, 26(6): 756 – 758.

7 Kitamura K, Igita K, Kikuchi A, et al. Low isoflavone content in some early maturing cultivars, so called summer type soybean *Glycinemax* (L) Merr[J]. *Japan Journal Breeding*, 1991, 41: 651 – 654.

8 Carrao Panizzi M C C, Kitamura K. Isoflavone content in Brazilian soybean cultivars[J]. *Breeding Science*, 1995, 45: 295 – 300.

9 孙君明, 丁安林, 常汝镇. 等. 中国大豆异黄酮含量的初步分析 [J]. *中国粮油学报*, 1995, 10(4): 51 – 54.

INNOVATION AND UTILIZATION OF NEW HIGH ISOFLAVONE RESOURCE OF WILD SOYBEAN IN HEILONGJIANG PROVONCE
I ANALYSIS OF ISOFLAVONE CONTENT AND RELEVANT OF CHARACTERS

Lai Yongcai¹ Li Wei² Wang Qingxiang¹ Li Xiahui³ Qi Ning⁴ Lin Hong⁴

(1. *Agronomy College of Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161*; 2 *Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086*; 3 *Cereal Research Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086*; 4 *Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086*)

Abstract Wild and cultivate soybean isoflavone content of Heilongjiang were analyzed by improved HPLC (high performance liquid chromatographic). Relationship between isoflavone content and relevant charact es of seed were analyzed. The isoflavone distribution rang of wild soybean had been defined(416. 2 6808. 2 μ g/mL). The average isoflavone content in wild soybean was higher than that of cultivated soy bean. The relationship between isoflavone content and seed size was negative. Isoflavone content and seed color had correlation.

Key words Wild soybean ; Isoflavone

欢迎订阅 2007 年《种子世界》

《种子世界》杂志是由中国种子协会、中国种子贸易协会、黑龙江省种子协会主办, 我国种业界多家具 有强大实力的种子集团(公司) 协办的集政策、学术、技术、信息为一体的种子综合性月刊。大 16 开本, 内文 80 页, 每月 10 日出版; 每期定价 10. 00 元, 全年 120. 00 元。邮发和杂志社订阅均可。

邮发代号: 14 – 109 国外代号: M 978
地址: 哈尔滨市文昌街 99 号 邮编: 150008
电话: 0451 – 82624517 传真: 0451 – 82631124 87018877
开户行: 哈尔滨市农行南岗支行 户头: 种子世界杂志社 账号: 046201040000242
E – mail: zzs@.mail. hl. cn http: //www. zzs. com. cn
国外总发行: 中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱)