

东北三省大豆异黄酮含量生态地理差异

鹿娜 姜景彬

(哈尔滨市农业科学院, 黑龙江哈尔滨 150070)

摘要: 选用 5 个品质性状有差异的东北春大豆品种在东北三省 12 个试验点种植, 分别对不同年份、不同地点、不同品种的大豆异黄酮进行分析, 结果表明: 年份、地点、品种对大豆异黄酮含量有影响, 年份 \times 地点、年份 \times 品种、品种 \times 地点、年份 \times 地点 \times 品种互作效应也有影响。所选择的 5 个栽培品种中, 黑农 37 在红兴隆地点的异黄酮含量最高为 0.269%。在 12 个试验地点中, 红兴隆是异黄酮含量最高的大豆生产区。

关键词: 大豆; 异黄酮含量; 生态地理差异; 品种差异

中图分类号: 565.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2009)02-0046-02

Eco-geographical Differences of Isoflavones Content in Northeast China

LU Na JIANG Jing bin

(Harbin Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150070)

Abstract: In this study, five Northeast soybean varieties which have different quality traits were planted in 12 test points of Northeast China. The soybean isoflavone contents for different years, different locations and different varieties were analyzed respectively. The results showed that the year, location, varieties of soybeans had influence to isoflavone contents and year \times location, year \times variety, variety \times location, year \times location \times variety interaction also had impacts. HeiNong 37 showed the highest isoflavone content in the five cultivars, it was 0.269%. Hongxinglong was the soybean production area where could gain the highest isoflavone content in the 12 pilot sites.

Key words: soybean; isoflavones content; eco-geographical differences; species differences

大豆异黄酮是大豆生长中形成的一类次生代谢产物, 是生物黄酮中的一种, 也是一种植物雌激素。它主要分布于大豆种子的子叶和胚轴中, 种皮中含量极少^[1]。

大豆异黄酮具有显著的医学作用, 包括: 抗氧化作用、雌激素样作用、对心血管系统的作用和双向调节作用等^[2]。目前, 大豆异黄酮的研究和应用已进入飞速发展的阶段。

异黄酮总量变幅为 0.1%~0.5%。环境对大豆中异黄酮含量和种类分布的影响主要通过栽培时期和生长地来反映, 不同品种的大豆异黄酮含量也不同。例如, 温度影响了种子中异黄酮的积累, 光照对大豆幼苗组织中异黄酮含量和分布有明显的促进作用^[3]。另外, 大豆中异黄酮的含量与纬度和海拔高度呈正相关, 与经度呈负相关, 且与纬度的相关程度最高, 日照时间越长, 大豆中异黄酮的含量越高^[4]。

本研究采用 5 个有代表性的东北春大豆品种在东北三省 12 个地点进行试验, 分析各生态地点间的差异。为不同的大豆品种选择适宜的栽培地点。

1 材料与方法

1.1 田间试验

1.1.1 供试品种 采用 5 个异黄酮含量不同的东北春大豆品种, 分别为黑农 37、东农 47、东农 42、东农 410

和九交 7714。

1.1.2 试验地点 在东北三省选具代表性的 12 个地点进行生态试验。辽宁 3 个、吉林 3 个和黑龙江 6 个试验地点, 它们是不按顺序: 延边、锦州、嫩江、公主岭、绥化、红兴隆、铁岭、沈阳、佳木斯、吉林、哈尔滨、丹东。各试验地点均采用随机区试验设计, 3 次重复, 栽培管理按当地常规大田生产进行, 连续 2006~2008 年 3 年试验, 材料收回准备品质分析。

1.2 大豆异黄酮的提取及测定

1.2.1 大豆异黄酮的提取 本试验采用乙醇提取法^[5]。称取大豆粉样 0.1 g, 放入 5 mL 离心管, 向管内加入 2 mL 80% 浓度的乙醇, 摇匀, 于 50℃ 下温水浴 1 h, 取出离心管在 TGL-16G 台式离心机(上海安亭科学仪器厂生产)上 12 000 r \cdot min⁻¹ 离心 10 min, 将上清液倒入另一对应编号的离心管内, 再向管内加入 2 mL 80% 乙醇, 按以上步骤重复一次。将两次所得提取液摇匀备比色。

1.2.2 比色 用移液管取出提取液与 80% 乙醇按 1:40 的比例混匀, 在 UV-2120PC 型紫外分光光度计(上海 UNICO 公司生产)上于 260 nm 处比色, 记录吸光值。

1.3 数据分析处理

对三年的数据进行联合方差分析, 采用 LSR 法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 大豆异黄酮含量的显著性分析

5 个大豆品种在东北地区 12 个栽培地点三年试验

收稿日期: 2008-07-01

第一作者简介: 鹿娜(1981-), 女, 黑龙江省哈尔滨市人, 助理农艺师, 主要从事大豆育种研究。Tel: 84317403, 13766896558; E-mail: lunnar1314@21cn.com。

中, 异黄酮含量的年份效应、地点效应、基因效应、年份×基因型互作效应、基因型×地点互作、基因型×地点×年份互作效应均达到极显著水平, 说明大豆籽粒异黄酮含量受到年份效应、地点效应、基因型效应、基因型×年份互作效应、基因型×地点×年份互作效应的影响(见表 1)。

2.2 不同品种间异黄酮含量的差异比较

不同品种间大豆异黄酮含量的差异比较(见表 2)。从表 2 中看出, 5 个栽培品种异黄酮含量由大至小的排列顺序依次为黑农 37、东农 47、东农 42、东农 410 和九交 7714。同时观其年份效应可知 2006 年异黄酮含量总体水平最高, 而 2007 年最低, 这可能与年季间的气候因素有关。

2.3 不同地点间异黄酮含量的差异分析

5 个春大豆品种于东北三省 12 个地点种植, 因环境条件的变化大豆异黄酮的含量也有所差异(见表 3)。

表 2 不同品种间异黄酮含量的差异

年份	黑农 37		东农 47		东农 42		东农 410		九交 7714	
	平均值	次序	平均值	次序	平均值	次序	平均值	次序	平均值	次序
2006	0.302	1	0.248	2	0.264	3	0.252	4	0.248	5
2007	0.241	1	0.203	2	0.214	3	0.208	4	0.213	5
2008	0.263	1	0.210	2	0.228	3	0.223	4	0.252	5

表 3 不同地点间大豆异黄酮含量的差异

地 点	平均值	0.05	0.01
嫩 江	0.258	b	B
红兴隆	0.302	a	A
佳木斯	0.237	e	ED
绥 化	0.232	f	F
哈尔滨	0.241	d	ED
吉 林	0.252	c	C
公主岭	0.242	d	D
延 边	0.236	e	EF
铁 岭	0.260	b	B
沈 阳	0.223	g	G
丹 东	0.206	h	H
锦 州	0.202	i	H

从表 3 中可以看出 5 个大豆品种在红兴隆地点的异黄酮含量最高, 为 0.302%, 最低的地点是锦州, 为 0.202%。其总体变化趋势为北部异黄酮含量较高, 南部异黄酮含量相对较低, 但并不表现出由南向北逐渐升高, 而表现为小范围生态区内有不规律的差异。

3 讨论

大豆种子中异黄酮的积累除受到不同品种的影响外, 在很大程度上受到环境因素的影响, 主要包括光、温、水、地理条件等, 一个地区特定的经纬度具有特定日照、气温、雨量环境条件, 因而表现了异黄酮含量的差异。

本次研究结果表明地理纬度与异黄酮的积累有很大相关性, 且呈正相关, 研究也表明温度升高, 异黄酮的含量降低, 经度与异黄酮的积累呈负相关, 自西向东, 降水量增加而引起异黄酮含量的逐步降低, 经度与异黄酮的积累呈负相关, 这可能与水分对异黄酮的影响有关, 因为降水量与种子中异黄酮的积累呈负相关, 自西向东, 降水量增加而引起异黄酮含量的降低。本研究的结果表明大豆异黄酮的含量与地点间差异有关, 但并不表现出由南向北逐渐升高, 而表现为小范围生态区内有不规律的差异。这是因为地点间的差异仅表现为纬度间的差异, 其实质是气温、降水、日照和栽培措施综合作用的差异。本研究只在东北较复杂的生

表 1 东北三省 12 个地点大豆异黄酮含量的方差分析

项目		df	Squares	Ms	F
年份		2	0.148	0.074	10.340 **
地点	2006	9	0.036	0.004	3.560 **
	2007	8	0.057	0.007	11.060 **
	2008	10	0.174	0.017	13.290 **
年份× 地点	Combin	11	0.177	0.016	2.700 *
		16	0.086	0.005	6.640 **
品种	2006	4	0.062	0.015	14.030 **
	2007	4	0.024	0.006	9.190 **
	2008	4	0.062	0.015	11.810 **
品种× 年份	Combin	4	0.113	0.028	8.620 **
		8	0.021	0.003	3.250 **
品种× 地点	2006	36	0.040	0.001	44.570 **
	2007	32	0.021	0.001	10.370 **
	2008	40	0.052	0.001	18.440 **
品种× 地点× 年份	Combin	44	0.061	0.001	1.730 *
		64	0.051	0.001	14.910 **

态区上进行, 东西方向上生态因子差异大, 反映的恰好是一个生态区内部小气候的差异。因此在大豆优质栽培上, 不但要考虑大生态区的效应, 更应注意具体地点小气候环境对大豆品质的影响。根据该地的具体环境特点, 确定适宜的生产目标, 选择相应的品种。

不同的地点有不同的气温、降水、日照和栽培方式, 这些环境条件及生产制度决定了当地的作物异黄酮含量, 同时环境条件也对不同的大豆品种有不同的影响, 产生了品种×地点交互作用, 表现为品质的不稳定性。因此, 对于不同地点大豆异黄酮含量的高低评价应有优劣的一面, 还要有稳定性的一面, 两者应同时兼顾。因此在此方面尚有待深入具体研究。

该试验所选试点分布与东北三省, 地理纬度跨度较大, 这样我们在选用品种时要保证各种供试品种在试验点范围内能正常成熟。因此, 品种选用有一定的局限性。这造成本试验结果在吉林、辽宁省只能反映早熟大豆生产的生态条件特性。

4 结论

在东北三省范围内大豆异黄酮的含量受到年份、地点、品种、年份×地点、年份×品种、品种×地点、年份×地点×品种互作效应, 其中品种×地点互作效应最大。选择的 5 个栽培品种 12 地点试验中, 黑农 37 在红兴隆地点的异黄酮含量最高。红兴隆是较高异黄酮大豆的生产区。

参考文献:

[1] 杨颖慧, 薛贵平. 大豆异黄酮的应用研究进展[J]. 张家口医学院学报, 2002(3): 20-22.

[2] 王江海, 袁建平. 大豆异黄酮生理活性的研究进展(1)大豆异黄酮的药理作用与保健功能[J]. 中国食品学报, 2004(4): 31-34.

[3] 孟凡钢, 富健. 大豆异黄酮研究与育种概况[J]. 吉林农业科学, 2004(6): 37-40.

[4] 王林山. 大豆异黄酮的研究进展[J]. 中国食物与营养, 2004(11): 43-46.

[5] 董李平, 吴珍岭. 大豆结实前异黄酮积累规律的研究[J]. 西南农业大学学报, 2004(6): 43-46.

[6] 马桂芝, 高晓黎. 大豆异黄酮测定方法的研究进展[J]. 中成药, 2002(6): 21-24.