

东北地区大豆品种脂肪酸组成与含量分析

苗兴芬^{1,2,3}, 徐文平¹, 李灿东⁴, 侯俊伟⁵, 徐 晶⁶, 刘春燕², 陈庆山³, 胡国华^{2,3}

(1. 黑龙江农业职业技术学院, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 黑龙江农垦科研育种中心, 黑龙江 哈尔滨 150090; 3. 东北农业大学 农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 4. 黑龙江省农业科学院 佳木斯合江分院, 黑龙江 佳木斯 154007; 5. 富锦农业推广中心, 黑龙江 富锦 156100; 6. 国家农业标准化检测与研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150036)

摘 要:采用气相色谱法,对东北三省选育的 172 个大豆品种的脂肪酸组分进行了测定,并进行了组分间的相关性分析。结果表明:其中软脂酸和油酸分布趋势是黑龙江 > 吉林 > 辽宁。硬脂酸和亚油酸表现为辽宁 > 吉林 > 黑龙江,而亚麻酸的趋势为吉林 > 辽宁 > 黑龙江。共筛选出亚油酸含量高于 57.62% 的大豆品种 10 个,亚麻酸含量低于 6.62% 的品种 10 个,油酸含量高于 29.43% 的品种 20 个。

关键词:大豆;品种;脂肪酸组成

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2011)03-0529-03

Analysis of the Fatty Acid Composition of Soybean Varieties in Northeast China

MIAO Xing-fen^{1,2,3}, XU Wen-ping¹, LI Can-dong⁴, HOU Jun-wei⁵, XU Jing⁶, LIU Chun-yan²,

CHEN Qing-shan³, HU Guo-hua^{2,3}

(1. Heilongjiang Agriculture College of Vocational Technology, Jiamusi 154007; 2. Land Reclamation Research & Breeding Centre of Heilongjiang, Harbin 150090; 3. College of Agriculture, Northeast Agricultural University, Harbin 150030; 4. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154007; 5. Agricultural Extension Centre of Fujin, Fujin 156100; 6. National Agricultural Standardization Monitor and Normalization Center, Harbin 150036, Heilongjiang, China)

Abstract: In order to provide the scientific basis for evaluation and utilization of soybean germplasm, the fatty acid of 172 soybean varieties bred in northeast were determined by gas chromatography and their correlation analysis was performed. The results showed that the distribution trends of palmitic acid and oleic acid was Heilongjiang > Jilin > Liaoning, that of stearic acid and linoleic acid was Liaoning > Jilin > Heilongjiang, and that of Linolenic acid was Jilin > Liaoning > Heilongjiang. In this study, 10 varieties with linoleic acid content higher than 57.62%, 10 varieties with linolenic acid lower than 6.62% and 20 varieties with oleic acid higher than 29.43% were selected.

Key words: Soybean; Varieties; Fatty acid composition

大豆是世界上重要的油料作物,其油脂含有丰富的不饱和脂肪酸。据报道,亚麻酸可预防血栓的形成,有效预防心血管疾病,而亚油酸可以抑制血小板凝聚,大豆油具有比其它植物油适宜的亚油酸与亚麻酸比率^[1]。提高油酸和亚油酸的含量,降低亚麻酸和饱和脂肪酸的含量是大豆品质育种的重要课题,而分析大豆品种资源脂肪酸含量和组成是品质育种的基础工作。对于大豆油中的脂肪酸含量情况,前人已做过不少研究,1990年,吕景良等^[2]对1984年之前搜集的2431份东北大豆品种资源进行了脂肪酸成分的研究,得到了黄大豆育成品种是理想的高油亲本资源。1996年,陈霞^[3]研究了1988至1994

年黑龙江省的92个大豆主栽品种脂肪酸情况,发现黑龙江省大豆品种间亚麻酸含量存在着较大的差异,脂肪含量与亚麻酸含量呈负相关,油酸与亚油酸和亚麻酸呈极显著负相关。2007年,王晓燕等^[4]以河北省41个大豆品种为材料,发现油酸变异系数最大。2008年,李文滨等^[5]分析了黑龙江省大豆品种的脂肪酸组成情况,得到了大豆中的脂肪酸含量高低顺序为:亚油酸 > 油酸 > 棕榈酸 > 亚麻酸 > 硬脂酸,其中硬脂酸的变异系数最大。该试验对东北三省近30a来审定的172个大豆品种的脂肪酸组成与含量进行了分析,旨在为大豆的种质资源评价及利用提供科学依据。

收稿日期:2010-12-20

基金项目:转基因专项资助项目(2009ZX08009-013B);公益性行业(农业)科研专项资助项目(200903003)。

第一作者简介:苗兴芬(1975-),女,副教授,博士,研究方向为大豆育种与生物技术。E-mail:hnzymxf@126.com。

通讯作者:胡国华(1951-),男,研究员,主要从事大豆遗传育种研究。E-mail:hugh757@vip.163.com。

1 材料与方法

1.1 供试材料

选用黑龙江、吉林、辽宁三省近 30 a 育成的 172 个大豆品种。2008 年小区种植于黑龙江省农垦科研育种中心育种基地。

1.2 试验方法

采用气相色谱分析方法进行大豆脂肪酸的测定。气相色谱仪为安捷伦 6890。前处理和样品分

析参照苗兴芬等^[6]的方法进行。

2 结果与分析

2.1 东北大豆种质脂肪酸组成

东北地区品种的脂肪酸组成见表 1。5 种脂肪酸含量在不同地区品种间有较明显的地区性分布趋势。其中软脂酸和油酸分布趋势是黑龙江 > 吉林 > 辽宁。硬脂酸和亚油酸是辽宁 > 吉林 > 黑龙江,亚麻酸为吉林 > 辽宁 > 黑龙江。

表 1 东北地区大豆品种资源脂肪酸组成情况
Table 1 The fatty acids composition of soybean varieties in Northeast China

项目 Item	地点 Site	品种数 Number of Variety	变幅 Range	平均 Mean	标准差 MS	变异 CV/%
软脂酸 Palmitic acid	黑龙江 Heilongjiang	122	8.15 – 16.67	10.88	2.86	26.53
	吉林 Jilin	41	7.98 – 15.46	10.08	2.93	29.07
	辽宁 Liaoning	9	8.05 – 9.51	8.62	0.20	2.40
硬脂酸 Stearic acid	黑龙江 Heilongjiang	122	2.31 – 4.87	2.86	0.07	1.72
	吉林 Jilin	41	2.83 – 4.72	3.80	0.06	1.58
	辽宁 Liaoning	9	2.41 – 3.82	3.88	0.02	0.51
油酸 Oleic acid	黑龙江 Heilongjiang	122	18.91 – 37.74	26.01	13.82	53.15
	吉林 Jilin	41	20.79 – 28.80	24.48	3.41	13.94
	辽宁 Liaoning	9	21.22 – 27.00	24.40	3.43	14.08
亚油酸 Linoleic acid	黑龙江 Heilongjiang	122	40.80 – 60.24	51.65	17.86	8.42
	吉林 Jilin	41	45.61 – 58.79	53.67	9.40	17.51
	辽宁 Liaoning	9	53.31 – 59.72	55.35	3.93	7.10
亚麻酸 Linolenic acid	黑龙江 Heilongjiang	122	5.44 – 11.21	7.54	0.64	8.42
	吉林 Jilin	41	5.24 – 11.85	7.94	1.01	12.76
	辽宁 Liaoning	9	6.78 – 8.87	7.79	0.46	5.89

2.2 脂肪酸含量相关性分析

172 份品种脂肪酸组分相关分析结果见表 2。软脂酸与硬脂酸和亚油酸呈显著负相关;软脂酸与油酸呈正相关,与亚麻酸呈负相关,但是都未达显

著水平。硬脂酸与油酸呈负相关,与亚油酸和亚麻酸呈负相关,但是均未达显著水平。油酸与亚油酸呈极显著负相关,与亚麻酸负相关未达显著水平。亚油酸与亚麻酸呈显著负相关。

表 2 东北地区脂肪酸相关系数
Table 2 Correlation coefficiency between fatty acids in northeast China

	软脂酸 Palmitic acid	硬脂酸 Stearic acid	油酸 Oleic acid	亚油酸 Linoleic acid	亚麻酸 Linolenic acid
软脂酸 Palmitic acid	1				
硬脂酸 Stearic acid	-0.571 *	1			
油酸 Oleic acid	0.172	-0.086	1		
亚油酸 Linoleic acid	-0.565 *	0.025	-0.853 **	1	
亚麻酸 Linolenic acid	-0.113	0.033	-0.040	-0.470 *	1

2.3 大豆优异脂肪酸种质筛选

综合 172 份供试品种,从表 1 可以看出,油酸、亚油酸和亚麻酸这 3 个性状变幅大,表明品种间有很大差异。在 172 份供试品种中,亚油酸含量超过

57.62% 以上的品种有 10 个,亚麻酸含量低于 6.62% 的优良品种有 10 个,油酸含量高于 29.43% 的有 20 个。

表 3 优良大豆品种亚油酸、亚麻酸和油酸含量情况
Table 3 Linoleic acid content and linolenic acid and Oleic acid in elite soybean varieties(%)

品种名称	亚油酸	品种名称	亚麻酸	品种名称	油酸	品种名称	油酸
Variety	Linoleic acid	Variety	Linolenic acid	Variety	Oleic acid	Variety	Oleic acid
垦丰 13 Kenfeng13	60.24	九农 23 Jiunong23	5.24	北丰 4 Beifeng4	37.74	北豆 7 Beidou7	31.67
辽豆 14 Liaodou14	59.73	黑河 6 Heihe6	5.44	黑河 33 Heihe33	36.64	黑河 28 Heihe28	31.57
垦丰 16 Kenfeng16	59.47	合丰 52 Hefeng52	5.56	北丰 17 Beifeng17	35.05	黑河 32 Heihe32	31.5
吉林 49 Jilin49	58.8	北豆 20 Beidou20	6.02	北丰 10 Beifeng10	34.43	黑河 10 Heihe10	31.46
垦丰 15 Kenfeng15	58.15	黑河 33 Heihe33	6.12	黑河 45 Heihe45	33.96	北豆 5 Beidou15	31.12
绥农 14 Suinong14	58.11	黑河 4 Heihe4	6.15	黑河 4 Heihe4	32.89	黑河 3 号 Heihe3	30.88
绥农 21 Suinong21	57.88	黑河 22 Heihe22	6.25	黑河 19 Heihe19	32.51	绥农 25 Suinong25	30.32
黑农 52 Heinong52	57.71	黑河 19 Heihe19	6.52	黑河 7 Heihe7	32.27	北丰 11 Beifeng11	30.22
吉林 47 Jilin47	57.69	黑河 25 Heihe25	6.57	北豆 54 Beidou54	31.96	黑河 15 Heihe15	29.8
吉育 55 Jiyu55	57.62	黑河 11 Heihe11	6.69	北豆 9 Beidou9	31.71	北豆 10 Beidou10	29.43

3 讨 论

对于大豆脂肪酸的研究,该文得到的大豆脂肪酸含量的地区性分布趋势与吕景良等^[2]的研究结果有较好的一致性。

从东北地区气象条件看,气温由北向南、降雨由西向东呈递增变化趋势。气温、降雨少有利于软脂酸和油酸的形成,大豆脂肪酸含量的地区性分布趋势同东北地区气象条件的变化趋势相符合。由于脂肪酸含量形成与气象因子有密切的关系^[2],因而在不同年份和地点种植的材料,脂肪酸的测定结果会有差异。由于环境引起的变异幅度还需进一步的验证。

试验筛选出的高亚油酸、低亚麻酸和高油酸的优异大豆品种资源,对于大豆油分育种有重要的参考价值。

参考文献

[1] 徐杰, 胡国华, 张大勇. 大豆籽粒发育过程中脂肪酸组分的累积动态[J]. 作物学报, 2006, 32(11):1759-1763. (Xu J, Hu G H, Zhang D Y. Dynamic accumulation of fatty acids in grain maturing process of soybean[J]. Acta Agronomica Sinica, 2006, 32(11): 1759-1763.)

[2] 吕景良, 邵荣春, 吴百灵. 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):349-355. (Lv J L, Shao R C, Wu B L. Studies on the fatty acid composition of soybean germplasm resources in northeast China[J]. Acta Agronomica Sinica, 1990, 16(4): 349-355.)

[3] 陈霞. 黑龙江省主栽大豆品种脂肪、脂肪酸组分的测定及其相关性的分析[J]. 大豆科学, 1996, 15(1):91-94. (Chen X. Test of content of fat and fatty acid and correlation analysis among them of the main cultivars of soybean in Heilongjiang province [J]. Soybean Science, 1996, 15(1): 91-94.)

[4] 王晓燕, 张彩英, 贾晓艳. 河北省大豆品种脂肪酸组成与含量分析[J]. 河北农业大学学报, 2007, 30(2):15-18. (Wang X Y, Zhang C Y, Jia X Y. Analysis of fatty acids composition and content in soybean varieties in Hebei province[J]. Journal of Agricultural University of Hebei, 2007, 30(2):15-18.)

[5] 李文滨, 郑宇宏, 韩英鹏. 大豆种质资源脂肪酸组分含量及品质性状的相关性分析[J]. 大豆科学, 2008, 27(5):740-745. (Li W B, Zheng Y H, Han Y P. Analysis of fatty acid composition and other quality traits in soybean varieties developed in Heilongjiang province[J]. Soybean Science, 2008, 27(5): 740-745.)

[6] 苗兴芬, 徐文平, 陈庆山, 等. 大豆脂肪酸组分的快速气相色谱分析[J]. 大豆科学, 2010, 29(2):358-360. (Miao X F, Xu W P, Chen Q S, et al. Rapid determination on fatty acids content by gas chromatography in soybean[J]. Soybean Science, 2010, 29(2): 358-360.)