

黑龙江省近二十年来育成大豆品种品质性状变化分析

辛秀君,于凤瑶,张代军,邱红梅,周顺启

(黑龙江省农垦总局 红兴隆农业科学研究所,黑龙江 友谊 155811)

摘要:对1988~2007年间黑龙江省育成的201个大豆品种的品质与产量性状进行分析。结果表明:各地区育成品种蛋白质和脂肪含量在不同时期均有差异,脂肪含量总体呈上升趋势,蛋白质含量总体呈略微下降趋势。大豆品种脂肪、蛋白含量有着不同的地理分布,其中松哈平原地区蛋白质含量最高,脂肪含量较低,产量较高;东部三江低湿平原脂肪含量最高,蛋白含量较低,产量最高。松哈平原、东部三江低湿平原、北部高寒区大豆品质与产量的综合改良潜力较其它地区大。

关键词:大豆;品种;品质;产量

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2010)01-0056-05

Changes on Quality Characters of Soybean Cultivars Released during 1988 to 2007 in Heilongjiang Province

XIN Xiu-jun, YU Feng-yao, ZHANG Dai-jun, QIU Hong-mei, ZHOU Shun-qi

(Hongxinglong Research Institute of Heilongjiang Land Reclamation Bureau, Youyi 155811, Heilongjiang, China)

Abstract: Quality and yield characters of 201 soybean cultivars released during 1988 to 2007 in Heilongjiang Province were analyzed, in order to elucidate their evolutionary tendency and improvement potential. Protein and fat content of released soybean cultivars varied with regions and years, and the protein content declined while fat content increased during 1988 to 2007. The protein and fat content of soybean cultivars had obvious geography distribution, as highest protein and lower fat content and higher yield appeared in Songha plain, while highest fat and lower protein content and the highest yield appeared in east low-wet land of Sanjiang plain. The comprehensive improvement potential of quality and yield characters of soybean cultivars released in Songha plain, Sanjiang low-wet plain and North cold area are higher than other regions.

Key words: Soybean; Cultivars; Quality; Yield

大豆是黑龙江省四大主栽作物之一,常年种植面积300万 hm^2 左右,占全国种植面积的1/3,占北方春大豆种植面积的67%^[1]。黑龙江作为我国最大的大豆生产省份,其种植面积、单产以及商品量均居全国各省份之首^[2]。随着国民经济的快速发展,中国对大豆的需求量大幅增加。进口大豆的含油量和单产都比国产大豆高,对中国大豆生产和大豆育种形成了严重冲击^[3]。作为大豆主产区的黑龙江省,大豆育种工作自20世纪80年代以来迅速发展,育出了一大批高产、抗病、质佳的大豆品种。随着对大豆育种的要求不断提高,大豆品质性状的研究已成为育种工作的重点。关于黑龙江省育成的大豆品

种脂肪与蛋白质含量的变化,徐永华^[4]认为,随品种生产力的提高,黑龙江育成品种的脂肪含量略有提高,蛋白含量有明显下降,但20世纪80年代又有回升。薛恩玉等^[5]分析了1949~2004年232个品种,认为50a来大豆品种总体蛋白质和脂肪含量均呈上升趋势。关于大豆脂肪、蛋白质含量与环境的关系,刘忠堂^[6]分析50a来育成的200个品种认为,大豆品种的品质有明显的地理分布。该研究收集了1988~2007年间黑龙江大豆育成品种201份,按品种育成年份分4个时期(1988~1992、1993~1997、1998~2002、2003~2007),对其品质性状变化进行分析,为当前大豆品种的品质改良提供借鉴。

收稿日期:2009-03-02

基金项目:黑龙江省农垦总局资助项目(HNKXIV-02-01)。

第一作者简介:辛秀君(1966-)女,高级农艺师,研究方向为大豆遗传育种。E-mail: dadou045@yahoo.com.cn。

1 材料与方法

1.1 供试材料

选用 1988 ~ 2007 年黑龙江省育成的主要大豆品种。品种来源于黑龙江省主要的大豆科研育种单位,包括黑龙江省农业科学院、东北农业大学、黑龙江八一农垦大学、黑龙江省农垦科学院和

国营农场。共选用 201 个育成的品种,其中黑龙江省农业科学院 121 个,占 60.20%,东北农业大学 15 个,占 7.46%,黑龙江八一农垦大学 10 个,占 4.98%,黑龙江省农垦科学院和国营农场 48 个,占 23.88%^[7-8]。这些品种主要分布在松哈平原、东部三江低湿平原、北部高寒区和黑河地区^[1],见表 1。

表 1 黑龙江省各科研单位 1988 ~ 2007 年期间推广大豆品种情况
Table 1 Soybean cultivars released in Heilongjiang during the period of 1988 to 2007

科研单位 Units	所在生态区 Ecology	推广品种数 Number of cultivars			
		a	b	c	d
黑龙江省农业科学院大豆所 Soybean Institute of HAAS	松哈平原 Songha plain	8	5	5	14
黑龙江省农科院绥化所 Shuihua Institute of HAAS	松哈平原 Songha plain	3	4	7	9
东北农业大学大豆所 Soybean Institute of NEAU	松哈平原 Songha plain	5	1	1	8
黑龙江省农科院黑河所 Heihe Institute of HAAS	北部高寒区 North cold area	3	7	8	17
黑龙江省农科院克山所 Keshan Institute of HAAS	克拜丘陵 Kebai Hilly	3		1	
黑龙江省农科院牡丹江所 Mudanjiang Institute of HAAS	牡丹江半山间平原 Mudanjiang valley plain	1			1
黑龙江省农科院嫩江所 Nenjiang Institute of HAAS	西部干旱和碳酸盐黑土 West drought and carbonate black soil region	1	1	1	
黑龙江八一农垦大学 Heilongjiang August First Land Reclamation University	东部三江低湿平原 Sanjiang low wet plain	2	2	3	3
黑龙江省农科院合江所 Hejiang Institute of HAAS	东部三江低湿平原 Sanjiang low wet plain	3	4	6	9
黑龙江省农垦科学院及农场系统 Land Reclamation Institute & Farms	东部三江低湿平原和黑河地区 Sanjiang low wet plain & Heihe region	8	12	4	24

a:1988 ~ 1992;b:1993 ~ 1997;c:1998 ~ 2002;d:2003 ~ 2007

1.2 数据分析

数据由品种志整理得来。对各地区育成品种的蛋白、脂肪含量及产量分别按时期和地区变化进行均值计算和比较分析;并计算育成品种的蛋白、脂肪含量的变异系数,公式:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}; \quad CV = \frac{s}{\bar{x}}$$

其中 s 为标准差; CV 是变异系数。

另外分析了品质性状的改良潜力,改良潜力的计算公式为^[10]:

$$\text{改良潜力} = \frac{\text{最高产量(含量)} - \text{平均产量(含量)}}{\text{平均产量(含量)}} \times 100$$

2 结果与分析

2.1 蛋白质含量变化

2.1.1 不同地区、不同时期育成品种蛋白质含量比较 不同地区 20 a 间育成品种蛋白质的变化见表 2。从表中看出,各地区的蛋白质平均含量在 1988 ~ 1992 年间最高,然后逐渐降低,牡丹江半山间平原最高(43.2%),东部三江低平原最低(40.61%),

黑河地区、北部高寒区、克拜丘陵和牡丹江半山间平原蛋白含量相对较高。4 个时期比较,蛋白质平均含量降幅最小的地区是松哈平原地区,平均值降低 1.47 个百分点,比同一时期其它地区(除西部干旱和碳酸盐黑土地地区外)蛋白含量高,该地区 20 a 间共培育高蛋白品种 10 个,占育出高蛋白品种总数的 66.7%。这是由于松哈平原地区占据纬度低高温多湿的地理优势,利于蛋白质的形成。北部高寒区的黑河所在 2003 ~ 2007 年间选育了 2 个高蛋白品种黑河 28 和黑河 34,蛋白含量分别为 44.69%、44.92%。

2.1.2 育成品种蛋白质演化趋势 黑龙江省近 20 a 来推广的大豆品种中蛋白质高于 44% 的品种有黑农 34、垦秣 1 号、黑农 35、东农 42、黑农 41、北丰 14、龙生 1 号、黑农 43、绥小粒豆 1 号、黑河 28、黑农 48、黑河 34、东农 48、黑农 54 和绥小粒豆 2 号,占育成品种的 7.46%。双高品种有黑农 34、嫩丰 14、黑农 35、黑农 36、东农 42、垦农 4、庆丰 1 号、黑农 41、北丰 14、龙生 1 号、黑农 43、黑河 28、黑农 48、东农 48、黑农 54,占育成品种的 7.46%。

表2 黑龙江省各地区1988~2007年期间育成品种品质比较

Table 2 Quality comparison among cultivars released in Heilongjiang during 1988 to 2007

推广地区 Released area	1988~1992		1993~1997		1998~2002		2003~2007	
	蛋白质 Protein/%	脂肪 Oil/%	蛋白质 Protein/%	脂肪 Oil/%	蛋白质 Protein/%	脂肪 Oil/%	蛋白质 Protein/%	脂肪 Oil/%
松哈平原 SHP	41.85	19.76	41.84	19.90	40.38	20.43	40.87	20.38
东部三江低湿平原 ESLWP	40.61	20.04	39.59	20.15	39.33	21.44	39.16	21.37
北部高寒 NCA	40.82	19.49	39.19	19.78	40.02	19.97	40.38	20.23
克拜丘陵 KBH	41.40	19.53	—	—	38.65	20.74	40.96	20.56
黑河 HHA	—	—	41.70	19.24	41.40	20.35	39.60	20.84
西部干旱和碳酸盐黑土 WDCBS	43.15	18.99	41.97	20.07	41.19	20.11	38.14	21.86
牡丹江半山间平原 MDJVP	43.20	19.78	—	—	—	—	41.67	20.31

SHPS; Songha plain; ESLWP; Eastern Sanjiang low wet plain; NCA; North cold area; KBH; Kebai hilly; HHA; Heihe area; WDCBS; West drought and carbonate black soil; MDJVP; Mudanjiang valley plain. The same as below.

从图1看出,1988~1992年审定品种蛋白质含量最高,为41.43,1998~2002年最低(39.94),2003~2007年间蛋白含量有所提高(40.03)。1993~1997年间审定品种蛋白质变化较大,变异系数为5.99%。2003~2007年间审定品种92个,变异系数为5.069%,品种间蛋白质含量变化减少,这一时期育成高蛋白品种6个,占近20a育成高蛋白品种总数的35.3%。其它时期蛋白含量变异系数变化不大,蛋白含量变化总体略微呈下降趋势。

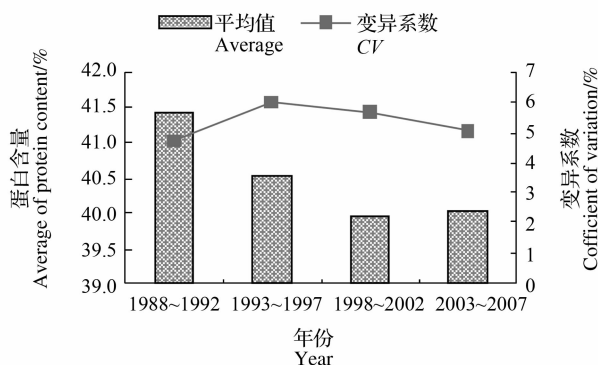


图1 大豆品种蛋白质含量变化趋势

Fig. 1 Evolution tendency of soybean protein content in Heilongjiang province during 1988 to 2007

2.2 脂肪含量变化

2.2.1 不同地区、不同时期育成品种脂肪含量比较

从表2看出,4个时期各地区脂肪平均含量均呈上升趋势,以西部干旱和碳酸盐黑土地地区增幅最大,增加2.87%。东部三江低湿平原地区脂肪含量平稳增加,该地区脂肪平均含量比同一时期其它地区相对要高,表明这一地区的生态环境有利于脂肪的积累。东部三江低湿平原地区选育高油品种8个,占总数的53.3%。黑河地区、北部高寒区、克拜丘陵地区、松哈平原地区的大豆品种脂肪含量较低。

2.2.2 育成品种脂肪含量的演化趋势 黑龙江省20a间育成脂肪含量高于22.5%的品种有黑农44、垦丰9、垦农19、合丰42、黑农45、绥农20、合丰47、东农47、嫩丰17、合丰48、嫩丰18、垦农20、东农49、垦丰15和合丰52,占育成品种的7.46%。

从图2看出,2003~2007年间审定品种脂肪平均含量最高(20.71%),1988~1992年脂肪含量最低(19.77%)。1998~2002年间脂肪含量变异系数最大(7.15%),其它时期变化不大,脂肪含量总体呈上升趋势。2003~2007年间审定高油品种11个,占20a间育成高油品种的64.7%。2003~2007年育成品种在脂肪含量提高的同时,蛋白质含量也比1998~2002年有所上升(表2),这与育种工作者注重双高品种的选育有关。

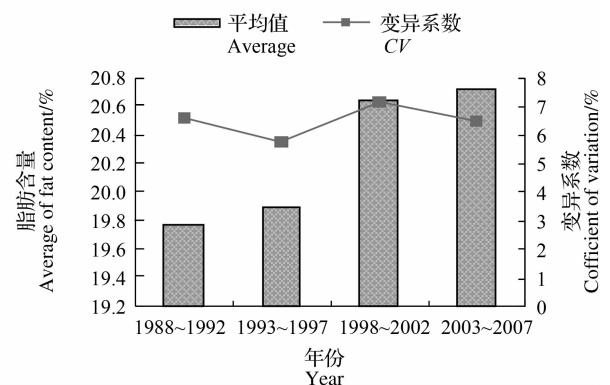


图2 大豆品种脂肪含量变化趋势

Fig. 2 Evolution tendency of soybean fat content in Heilongjiang province during 1988 to 2007

2.3 不同地区育成品种品质与产量的比较

从表3看出,高蛋白品种主要分布在松哈平原、黑河地区、北部高寒区。高油品种主要分布在东部三江平原、松哈平原、西部干旱和碳酸盐黑土地地区。大豆脂肪、蛋白质含量有着不同的地理分布。松哈

平原为高蛋白区,三江低湿平原为高脂肪区,这与胡国华等^[9]在 2006 年分析黑龙江大豆品质区划的结

表 3 不同地区大豆育成品种的品质与产量比较

Table 3 Comparison on quality and yield of soybean cultivars released in different area

推广地区 Released area	蛋白质含量 Protein content/%		脂肪含量 Oil content/%		产量 Yield/kg/hm ²	
	平均 Average	变幅 Range	平均 Average	变幅 Range	平均 Average	变幅 Range
松哈平原 SHP	41.16	36.05 ~ 46.01	20.12	16.11 ~ 23.12	2386.21	1450.50 ~ 2966.5
东部三江低湿平原 ESLWP	39.61	35.81 ~ 44.16	20.85	17.71 ~ 23.27	2464.93	1143.00 ~ 3298.6
北部高寒 NCA	40.09	36.29 ~ 44.92	20.02	17.60 ~ 22.28	2189.57	1475.10 ~ 2809.25
克拜丘陵 KBH	40.79	38.65 ~ 42.91	20.07	18.32 ~ 21.34	2423.83	2013.00 ~ 2806.2
黑河 HHA	40.56	37.30 ~ 45.44	20.17	18.27 ~ 21.47	2150.79	1559.30 ~ 3124.5
西部干旱和碳酸盐黑土 WDCBS	40.44	37.75 ~ 43.90	20.63	18.28 ~ 22.94	2140.64	1839.00 ~ 2487.00
牡丹江半山间平原 MDJVP	42.44	41.67 ~ 43.20	20.05	19.78 ~ 20.31	2441.25	2224.50 ~ 2658

1988 ~ 2007 年间大豆蛋白质平均含量松哈平原最高(41.16%),然后依次为牡丹江半山间平原、克拜丘陵、北部高寒区,东部三江平原最低(39.61%)。脂肪平均含量东部三江低湿平原地区最高(20.85%),北部高寒区最低(20.02%)。从20 a间不同地区平均产量看出,东部三江平原大豆产量最高,其次克拜丘陵和松哈平原。东部三江低湿平原和松哈平原的大豆品种不仅在产量上占有优势,脂肪和蛋白质含量也高于其它地区,这为大豆优质品种的区域化种植和专业化生产提供依据。

2.4 品质与产量改良潜力的分析

对黑龙江省不同地区 20 a 间育成品种的品质与产量改良潜力^[10]进行分析比较(图3),松哈平原地区的大豆品种脂肪的改良潜力最大(149.1%),然后依次为东部三江低湿平原、北部高寒区、西部干旱和碳酸盐黑土区(111.9%)。蛋白改良潜力最大为北部高寒区(120.5%),然后依次为黑河地区、松哈平原地区、东部三江低湿平原(114.9%)。产量改良潜力最大为黑河地区(452.7%),然后依次为东部三江低湿平原、北部高寒区、松哈平原。总体上松哈平原、东部三江低湿平原、北部高寒区的大豆品种的品质及产量的综合改良潜力相对其它地区要大。图3还表明产量的改良潜力较品质性状的改良潜力高,表明产量的提升空间更大,高产育种较优质育种容易,在设立育种目标时应注重其高产性兼顾优质性。

3 结论与讨论

从黑龙江省近 20 a 育成品种看,最近 5 a 育种

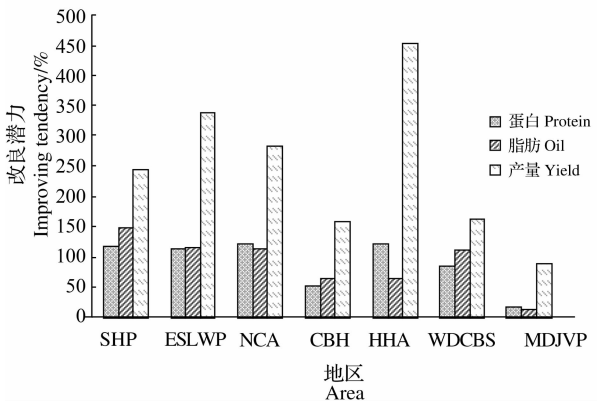


图 3 不同地区大豆品种的改良潜力

Fig. 3 Improving tendency of soybean cultivars in different area

速度加快,育出了一大批高蛋白、高脂肪品种,但是育成的高脂肪品种多于高蛋白品种,这与黑龙江的生态环境条件适于脂肪积累有关。所以,国家将东北作为发展非转基因高油大豆种植带,为黑龙江高油大豆生产带来了新机遇。

但同美国、巴西大豆相比黑龙江大豆仍存在着脂肪含量低,生产成本低,单产低的问题;目前黑龙江育成的品种脂肪和蛋白双高的品种少,近 20 a 脂肪和蛋白含量之和总体是下降的。为了提高黑龙江大豆在国际市场的竞争力,大豆的育种目标仍应是在选育高产、稳产品种的同时,改善品质,培育高脂肪、高蛋白和双高品种。根据各地生态条件利用地理优势,扩大东部三江平原、松哈平原的大豆面积。除不断提高大豆蛋白、脂肪含量外,也应注意大豆品种特异品质的改进,如无胰蛋白酶抑制剂、低豆腥味、缺失脂氧化酶无腥大豆和高异黄酮含量品种。

不同地区大豆品种的品质与产量的改良潜力的结果表明,黑河地区育成品种产量的改良潜力最大,而脂肪的改良潜力最小,对于优质育种来说这是不利的,所以该地区应该引入脂肪改良潜力大的品种,从而选育出高产高油品种。同理,其它地区如果存在蛋白、脂肪或产量改良潜力较小的情况,应积极引入改良潜力高的优质高产品种,改良该地区的遗传背景,丰富优质资源。

参考文献

- [1] 栾晓燕,杜维广,满为群,等. 黑龙江省 1986~2000 年大豆育种研究成就与展望[J]. 大豆科学,2004,23(2):134-142. (Luan X Y, Du W G, Man W Q, et al. Achievement and prospect of soybean breeding in eilongjiang province from 1986~2000[J]. Soybean Science,2004,23(2):134-142.)
- [2] 柏继云,孟军,吴秋峰. 黑龙江省大豆生产预警指标体系的构建[J]. 东北农业大学学报,2007,38(4):568-572. (Bai J Y, Meng J, Wu Q F. Construction of pre-warning about soybeans production in Heilongjiang province[J]. Journal of North East Agriculture University,2007,38(4):568-572.)
- [3] 万超文,邵桂花,吴存祥,等. 中国大豆育成品种品质性状的演变[J]. 大豆科学,2004,23(4):289-295. (Wan C W, Shao G H, Wu C X, et al. Evolution of quality traits of developed soybean varieties in China[J]. Soybean Science,2004,23(4):289-295.)
- [4] 徐永华. 黑龙江省大豆化学品质生态地理分布[J]. 大豆科学,1997,16(2):150-155. (Xu Y H. Ecological geographical distribution of soybean chemich quality in Heilongjiang province[J]. Soybean Science,1997,16(2):150-155.)
- [5] 薛恩玉,李文华,姜妍. 黑龙江省大豆育成品种农艺性状演化趋势[J]. 大豆科学,2006,25(4):445-449. (Xue E Y, Li W H, Jiang Y. The evolution tendency of agronomic characters of soybean cultivars released in Heilongjiang province[J]. Soybean Science,2006,25(4):445-449.)
- [6] 刘忠堂. 黑龙江省大豆推广品种脂肪、蛋白质含量地理分布的研究[J]. 大豆科学,2002,21(4):250-254. (Liu Z T. Study on geographical distribution of the fat and protein content of soybean variety released in Heilongjiang province[J]. Soybean Science,2002,21(4):250-254.)
- [7] 单宏,顾晓红,于光华,等. 黑龙江 1985~1998 年大豆品种育成概况[J]. 大豆通报,2000(4):17-20. (Shan H, Gu X H, Yu G H, et al. General situation of soybean cultivars released in Heilongjiang on 1985-1998[J]. Soybean Bulletin,2000(4):17-20.)
- [8] 廖琴,李恩普,马志强,等. 1999~2000 年全国农作物审定品种目录[M]. 北京:中国农业出版社,2002:222-242. (Liao Q, Li En P, Ma ZH Q, et al. Catalogue of approved crop cultivars in china on 1999-2000[M]. Beijing: Chinese Agriculture Press,2002:222-242.)
- [9] 胡国华,陈庆山,张锡名. 黑龙江省大豆品质区划的探讨[J]. 大豆科学,2006,25(2):118-122. (Hu G H, Chen Q S, Zhang X M. Discussing soybean quality regionalization in Heilongjiang[J]. Soybean Science,2006,25(2):118-122.)
- [10] 李楠. 东北春大豆主要品质性状的改良潜力[J]. 大豆通报,2001(2):12-13. (Li N. Improve potential of grain quality characters with spring soybean in Northeast[J]. Soybean Bulletin,2001(2):12-13.)

欢迎订阅 2010 年《北方园艺》

《北方园艺》是全国自然科学(中文)核心期刊、中国农业核心期刊、全国优秀农业期刊、黑龙江省优秀科技期刊。本刊内容丰富、栏目新颖、技术实用、信息全面。设有试验研究、研究简报、专题综述、设施园艺、实用技术、园林花卉、贮藏与加工、食用菌、中草药、经验交流、农业经纬等栏目。内容涵盖园艺学的蔬菜、果树、瓜类、花卉、植保等研究的新成果、新技术、新品种、新经验。竭诚欢迎全国各地科研院所人员、大专院校师生,各省、市、县、乡、镇农业技术推广人员、农民科技示范户等踊跃订阅。

国内外公开发行,半月刊,每月 15 日、30 日出版,邮发代号 14-150,每册定价 6.00 元,全年 144.00 元,全国各地邮局均可订阅,或直接向编辑部汇款订阅,订阅者请在汇款单附言栏内写清订购份数,收件人姓名及详细地址、邮编。

地址:黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 368 号《北方园艺》编辑部

邮编:150086 电话:0451-86674276 E-mail:bfyybjb@163.com