

不同生态区域环境对大豆蛋白质、 脂肪含量的影响^{*}

陈 霞

(黑龙江省农业科学院大豆研究所 150086)

摘要 通过1999—2000年黑龙江省内五个不同生态区主栽73个大豆品种蛋白质、脂肪含量的分析结果表明:大豆蛋白质、脂肪含量,除受品种本身内遗传基因控制外,生态环境因素(纬度、温度、降雨等)对其有一定的影响。不同生态地理区域间,蛋白质、脂肪含量有差异,不同年度间蛋白质、脂肪含量有差异。就黑龙江省五个生态区栽培大豆品种蛋白质含量以安达、佳木斯最高,含量为41.42%、41.33%,脂肪含量以哈尔滨最高,含量为21.24%,蛋白质含量与纬度、温度、降雨相关不明显,脂肪含量与纬度、降水量呈显著的负相关,与温度呈显著的正相关。

关键词 大豆品种;生态区;蛋白质;脂肪

中图分类号 S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000—9841(2001)04—0280—05

大豆蛋白质、脂肪含量除受品种自身遗传因素支配之外,生态环境和气候条件对蛋白质、脂肪含量有一定的影响,同一品种不同地区其蛋白质、脂肪含量不同,同一品种同一地区不同年度含量也各有差异,为了进一步明确大豆品种蛋白质、脂肪含量与生态环境和气候条件的关系,本课题拟通过黑龙江省五个生态区栽培的73个品种分析,研究影响大豆蛋白质、脂肪含量的主要气象因素,找出影响品质含量的地理分布的主要环境因子,从而确定适于生产高蛋白、高脂肪生产区域,并结合经济地理按着不同出口对象,确定专用品种生产基地种植相应的类型品种。为实现黑龙江省大豆品种与用途结合,使大豆品种对生产、加工、经营和出口起到应有的作用,提供可靠的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本试验1999—2000年两年征集了黑龙江省五个生态区,即东部低湿地区(八五三农场、佳木斯)、西部风沙干旱区(齐齐哈尔)、中西部盐碱土区(安

达)、北部高寒区(讷河、黑河)、中南部黑土区(哈尔滨、绥化),主栽的品种(合丰号、嫩丰号、黑河号、黑农号、丰收号、北丰号)及参加区试以上的品系,共计150份样品,73个品种(品系)。

1.2 分析方法

蛋白质、脂肪含量分析采用8100型近红外分析仪,仪器校准采用国家标准方法,蛋白质校正采用凯氏法,脂肪校正采用残余法。气象资料来自省气象台。

2 结果与分析

2.1 黑龙江省栽培大豆品种蛋白质、脂肪、蛋脂总含量的变化

从全省栽培大豆品种分析结果(表1)看出,73个品种的蛋白质平均含量为40.84,幅度在38.55—44.52%,其中蛋白质含量在40%以上的有55个品种,占总品种数据的75%,40%以下的品种有18个,占总品种25%,标准差为1.23个百分点,变异系数为3.03%。脂肪含量平均为20.41%,幅度为18.73—23.20%,其中含量在21%以上的品种有42

* 收稿日期:2001—02—22

项目来源:黑龙江省财政厅资助项目。

作者简介:陈霞(1955—),女,副研究员,从事大豆品质分析及加工研究。

个品种, 占总品种数的 57%, 在 57% 之中有 7 个品种含量在 22—23 % 之间, 在 21% 以下的品种有 31 个, 占总品种数的 43%。品种间标准差为 1.06 个百分点, 变异系数为 5.10%。蛋脂总含量, 73 个品种平均为 61.26%, 幅度为 58.67—62.82%, 蛋脂总含量在 61 % 以上品种有 47 个占总品种数的 64%, 总含量在 61% 以下的品种有 26 个, 占品种总数的 36%, 品种间标准差为 1.02 个百分点, 变异系数 1.66 %。

从全省栽培的大豆品种的蛋白质、脂肪、蛋脂总量的变异系数看, 脂肪变异系数大于 5。

表 2 黑龙江省不同生态区大豆化学品质的变化

Table 2 Changes of soybean chemical properties from different ecological areas of Heilongjiang province

生态区	处理	品种数	蛋白质%	脂肪%	总含量% (蛋白质+脂肪)
Ecological areas	Treatment	Varieties	Protein%	Fat%	Total content% (protein+fat)
哈尔滨	1999 年 Year	16	39.50	21.32	60.82
	2000 年 Year	18	40.48	21.17	61.65
	差值 Difference		0.9	0.15	0.83
	平均 Mean		39.99	21.24	61.23
	变幅 Change range		38.02—42.24	19.24—22.28	61.14—62.39
	标准差 Sd		0.81	0.71	0.76
	变异系数 CV		2.03	3.34	1.24
	1999 年 Year	14	41.15	20.27	61.42
齐齐哈尔	2000 年 Year	14	40.70	20.97	61.67
	差值 Difference		0.45	0.70	0.25
	平均 Mean		40.93	20.62	61.55
	变幅 Change range		39.27—43.00	19.00—22.01	60.10—62.64
	标准差 Sd		0.62	0.75	0.91
	变异系数 CV		1.54	3.55	1.48
	1999 年 Year	17	41.66	19.87	61.53
	2000 年 Year	18	41.01	20.62	61.63
佳木斯	差值 Difference		0.65	0.75	0.10
	平均 Mean		41.33	20.24	61.58
	变幅 Change range		39.09—41.92	18.07—23.20	60.43—61.82
	标准差 Sd		1.47	1.23	0.75
	变异系数 CV		3.57	5.99	1.22
	1999 年 Year	16	40.45	19.35	59.80
	2000 年 Year	17	40.61	20.61	61.22
	差值 Difference		0.16	1.26	1.42
黑河	平均 Mean		40.53	19.98	60.51
	变幅 Change range		38.13—41.64	18.16—21.07	58.67—62.80
	标准差 Sd		1.11	0.96	1.51
	变异系数 CV		2.73	4.69	2.47
	1999 年 Year	10	41.71	19.50	61.21
	2000 年 Year	10	41.12	20.52	61.64
	差值 Difference		0.59	1.02	0.43
	平均 Mean		41.42	20.01	61.43
安达	变幅 Change range		39.84—44.52	18.90—21.17	60.60—62.03
	标准差 Sd		1.93	1.55	0.80
	变异系数 CV		4.64	7.74	1.30

2.2 黑龙江省栽培大豆品种蛋白质、脂肪含量的地理分布

黑龙江省地跨 11 个纬度, 自然条件从南到北差异很大, 因此在不同生态条件下栽培大豆品种蛋白

表 1 黑龙江省栽培大豆品种化学品质的变化

Table 1 Changes of chemical properties of soybean varieties from Heilongjiang province

品种(73 个)	平均%	幅度%	标准差	变异系数
Varieties	Mean%	Change range %	Sd	(CV %)
蛋白质 Protein	40.84	38.55—44.52	1.23	3.03
脂肪 Fat	20.41	18.73—23.20	1.06	5.10
总含量 (蛋白质+脂肪) Total content (protein and fat)	61.26	58.67—62.82	1.02	1.66

质、脂肪含量各有差异。

从全省五个生态区两年平均结果(表 2)看,以安达和佳木斯栽培大豆品种蛋白质含量最高,分别为 41.42%、41.33%,齐齐哈尔为 40.93%,黑河为 40.53%,哈尔滨为 39.99%,五个生态区中脂肪含量最高是哈尔滨,为 21.24%,其次是齐齐哈尔为 20.62%,含量较低的是黑河地区为 19.98%。在哈尔滨栽培含量最高的 16 个品种中脂肪含量在 21% 以上品种有 12 个,占该地区品种数 75%,品种间脂肪含量变异系数较其它地区小。

从不同生态区,蛋白质变异系数看,最大的地区为 4.64%,一般都在 3 以下,表明此性状品种间差异不大,不同生态区脂肪含量变异系数最大地区为 7.74%,一般都在 4 以上,这表明脂肪含量品种间差异较大。

五个生态区蛋白质的年度间差值最高的地区为

0.9,最低的为 0.16,差值为 0.74,蛋白质地区间最高的为 41.42,最低的为 39.99,差值为 1.43,蛋白质年度间差值小于地区间差值,表明影响蛋白质差异的诸多因素中,生态条件综合作用大于气候条件作用。脂肪年度间差值最高的地区为 1.26,最低的为 0.15,年度间差值为 1.1,地区间最高的为 21.24,最低的为 19.98,差值为 1.26,脂肪地区间差值与年度间差值相近,表明影响脂肪含量的诸多因素中,气象条件影响最大。

2.3 同一品种在不同年度、不同地区蛋白质、脂肪含量的变化

同一品种、同一栽培区、不同年度蛋白质、脂肪含量,从七个培育点看,自推广时含量与近两年含量比较,规律性不强,但年度间差异还是很明显,蛋白质年度间差值在 0.38—2,脂肪差值在 0.28—2.5。

表 3 同一品种不同年度蛋白质、脂肪含量的变化

Table 3 Changes of protein and fat content from the same variety in different years

栽培点 Major environments	品种 Varieties	推广年 Using year		1999 年 Year		2000 年 Year	
		蛋白质%	脂肪%	蛋白质%	脂肪%	蛋白质%	脂肪%
		Protein%	Fat %	Protein%	Fat%	Protein%	Fat %
省农科院大豆所 Soybean Research Institute, HAAS	黑农 38 Heinong 38	39.00	21.28	38.55	22.61	39.50	22.01
	黑农 40 Heinong 40	40.94	20.37	40.84	21.10	41.00	21.23
	黑农 41 Heinong 41	37.80	22.70	39.37	22.47	39.89	22.47
合江农科所 Hejiang Agricultural Institute	合丰 35 Hefeng 35	42.22	19.16	41.45	19.63	40.85	20.90
	合丰 36 Hefeng 36	43.16	19.63	42.98	19.63	43.00	19.35
	合丰 38 Hefeng 38	42.52	19.01	43.00	19.27	42.78	19.30
嫩江农科所 Nenjiang Agricultural Institute	嫩丰 13 Nenfeng 13	43.05	20.85	42.26	19.86	42.89	20.00
	嫩丰 14 Nenfeng 14	43.90	19.70	42.89	20.08	43.25	19.87
	嫩丰 15 Nenfeng 15	40.28	19.97	40.76	20.45	40.30	20.00
绥化农科所 Suihua Agricultural Institute	绥农 10 Suinong 10	40.12	20.70	40.00	20.88	40.14	21.59
	绥农 14 Suinong 14	41.72	20.48	41.63	21.24	40.64	21.02
	绥农 15 Suinong 15	39.16	20.20	39.13	21.19	39.69	21.45
黑河农科所 Heihe Agricultural Institute	黑河 14 Heihe 14	40.09	18.92	39.78	20.36	41.28	21.42
	黑河 17 Heihe 17	37.73	20.51	39.21	19.88	39.80	19.80
	黑河 19 Heihe 19	37.94	21.23	39.00	20.74	39.00	21.27
北安农科所 Beian Agricultural Institute	北丰 11 Beifeng 11	40.80	20.11	41.70	19.07	40.24	21.80
	北丰 9 Beifeng 9	40.32	18.53	40.86	19.04	40.95	20.00
	北丰 14 Beifeng 14	43.06	18.36	42.37	18.46	41.90	19.01
克山农科所 Keshan Agricultural Institute	丰收 21 Fengshou 21	42.62	18.32	42.78	18.00	41.87	19.30
	丰收 22 Fengshou 22	40.94	19.33	41.92	18.90	41.32	19.00
	丰收 23 Fengshou 23	38.65	20.74	38.89	20.93	39.00	20.40

同一品种在不同栽培区蛋白质、脂肪含量有一定的变化,如合丰 35 在绥化所蛋白质含量 41.90%,

脂肪 20.63%,在八五三农场为 42.56%,脂肪 19.05%,黑河 19 在黑河所蛋白质 37.95%,脂肪

20.39%, 在嫩江所蛋白质 38.86%, 脂肪 20.49%。脂肪含量有差异, 在温度高的地区种植脂肪含量相
从表 4 可以看出, 同一品种在不同栽培区, 蛋白质、对提高。

表 4 同一品种不同栽培区蛋白质、脂肪含量变化
Table 4 Changes of protein and fat content from the same variety in the different ecological areas

品种 Varieties	合丰 35 Hefeng35	北丰 11 Beifeng11	绥农 14 Suinong14	绥农 10 Suinong10	黑河 19 Heihe19
绥化农科所	41.90	—	41.72	40.12	—
Suihua Agricultural Institute	20.63	—	20.48	20.70	—
嫩江农科所	—	39.94	—	—	38.86
Nenjiang Agricultural Institute	—	21.23	—	—	20.49
八五三农场	42.56	—	40.66	41.25	—
853 Farm	19.05	—	20.11	19.37	—
黑河农科所	—	40.80	—	—	37.95
Heihe Agricultural Institute	—	20.11	—	—	20.39

2.4 大豆品种蛋白质、脂肪含量与气象因素的相关 不同生态区大豆品种蛋白质、脂肪含量与气候
分析 条件的比较见表 5。

表 5 不同生态区大豆品种蛋白质、脂肪含量与气候条件的比较
Table 5 Comparison of protein and fat content of soybean varieties in different ecological areas

生态区 Ecological areas	蛋白质 Protein (%)	脂肪 Fat(%)	蛋白质+脂肪 Protein and fat (%)	纬度 Latitudes (度)	生育期(7—9 月气象条件) Growing month (July—Sep. weather condition)			
					温度 Temperature (℃)	降水 Total rain (mm)	温差 Temperature difference (℃)	湿度 Humidity (%)
哈尔滨 Harbin	39.99	21.24	61.23	46°00′	21.20	257.1	10.9	72
齐齐哈尔 Qiqihar	40.93	20.62	61.55	47°20′	20.97	276.2	10.5	67
合江 Hejiang	41.33	20.24	61.58	46°49′	20.50	251.2	10.5	75
安达 Anda	41.42	20.01	61.34	46°80′	20.78	225.5	10.4	69
黑河 Heihe	40.53	19.98	60.48	50°15′	17.50	360.4	11.60	74

注: 1999—2000 两年蛋白质、脂肪平均含量、气象资料为对应年份的平均值。

据大豆品种蛋白质、脂肪、蛋脂总量与品种产 脂总量与气象中各因素有一定的相关, 相关性详见
地、纬度、温度、降水、温差相关分析计算, 大豆品种 表 6。
蛋白质与气象中各因素相关性均不明显。脂肪、蛋

表 6 大豆品种脂肪、蛋脂总量与气象因素的相关系数
Table 6 Relationship between protein and fat content of soybean varieties and weather conditions

项目 Item	纬度 Latitude	温度 Temperature	降水 Total rain	温差 Temperature difference
脂肪 Fat %	—0.3882 **	0.6387 **	—0.4824 **	—0.0968
总含量(蛋白质%+脂肪%) Total content (protein % and fat %)	—0.3221 **	0.3500 **	—0.3302 **	—0.0564

注: n=71 r0.05=0.231 r0.01=0.301。

3 结语

3.1 从 1999—2000 年的数据分析结果可以看出,
黑龙江省栽培的 73 个大豆品种, 蛋白质平均含量为

40.84%, 脂肪平均含量为 20.36%, 五个生态区以安
达、佳木斯栽培的大豆品种蛋白质最高, 两年平均含
量分别为 41.42%、41.33%。脂肪含量最高为哈尔
滨 21.24%, 其次是齐齐哈尔为 20.62%, 脂肪含量
较低是黑河地区含量为 19.98%。

3.2 大豆品种蛋白质、脂肪含量与气候条件的相关性、蛋白质含量与纬度、温度、降雨相关不明显,但因气候条件的改变而影响到蛋白质的变化是可以看出的。

3.3 大豆脂肪含量与地理分布有关,以前学者曾报道在全国范围内脂肪含量同纬度呈正相关,但在黑龙江省这一局部范围内大豆脂肪含量和气候条件的关系却与全国大范围略有不同^[1]。从全省栽培大豆品种脂肪含量与气候相关分析结果可以看出,脂肪含量与纬度呈显著负相关,与温度呈显著正相关,与降水量呈显著负相关,这一结果与祖世享(1983)结论相一致^[1]。这说明大豆脂肪含量受气候条件中温度、降水量的影响较大,在大豆生育期间温度高,降雨适量,有利于脂肪含量的提高。

3.4 同一生态区大豆蛋白质、脂肪含量存在着年度之间的差异,蛋白质年度间差异小于地区间差异,表明影响蛋白质含量差异的诸多因素中生态条件综合

作用大于气候条件中作用。脂肪年度间差异同地区间差异相近,说明影响脂肪含量的诸多因素中的气候条件的影响最大。

参 考 文 献

- 1 祖世享. 影响大豆含油率的农业气候分析及黑龙江省大豆含油率的地理分布区划[J]. 大豆科学, 1983, (4): 266—275.
- 2 王彬如, 翁秀英, 王敏, 等. 黑龙江省大豆品种生育试验研究[J]. 大豆科学, 1984, (1): 7—13.
- 3 潘铁夫, 张德荣, 张文广, 等. 中国大豆气候区划研究[J]. 大豆科学, 1984, (3): 169—182.
- 4 许冬梅, 程舜华. 用多元分析法进行山西省大豆生态型研究, II 山西省大豆生态类型对气候生态环境的适应[J]. 大豆科学, 1988 (1): 25—33.
- 5 王国勋. 大豆品种蛋白质、脂肪含量的地理纬度生态分析[J]. 中国油料, 1979, (1): 46—50.
- 6 王彬如. 黑龙江省大豆品种类型分布与品种区划[J]. 中国油料, 1979, (2): 60—64.

THE EFFECT OF DIFFERENT ECOGEOGRAPHIC ENVIROMENT ON PROTEIN AND FAT CONTENT OF SOYBEAN

Chen Xia

(*Soybean Research Institute, Heilongjinag Academyof Agricultural Sciences, 150086*)

Abstract Seventy—three major soybean varieties from five different ecological areas of Heilongjiang province were studied for their protein and fat content from 1999 to 2000. The results showed that the protein and fat content were not only controlled by their genetic factors but also affected by ecogeographic enviroment and conditions (such as latitude, temperature and total rain). There was different protein and fat content in different ecogeographic enviroments and years. Protein content was highest (41.42%, 41.33%) in Anda and Jiamusi of Heilongjiang province and fat content was highest (21.24%) in Harbin of Heilongjiang province from major soybean varieties in five ecological areas of Heilongjiang province. The correlation between protein content and latitude, temperature, total rain was not significant. There was negative correlation between fat content and latitude, total rain. There was high postive significant correlation between fat content and temperature.

Key words Soybean varieties; Ecological areas; Protein; Fat