

不同生态区域环境 对中国大豆品质的影响*

胡明祥 于德洋 孟祥勋

(吉林省农业科学院大豆研究所)

万超文

(中国农业科学院作物所)

摘 要

本文研究结果表明,大豆蛋白质及脂肪含量高低,除受品种本身内在遗传基因控制外,还受生态区域环境因素(如地理纬度、海拔高度等)的影响。凡是环境条件有利于蛋白质形成,籽粒蛋白质含量高时,脂肪含量则相应减少;反之,环境条件有利于脂肪形成,脂肪含量增加时,蛋白质含量相应减少。

根据研究结果,初步将中国大豆品质生态区域划分为五大区,即:1. 东北大豆生态区;2. 黄淮海流域大豆生态区;3. 长江流域大豆生态区;4. 南方秋、春大豆生态区;5. 西北干旱大豆生态区。

关键词 生态区域;蛋白质含量;脂肪含量

前 言

本研究是以全国生态供试品种和补充征集有关省、地区的大豆品种的蛋白质和脂肪含量,结合全国大豆气候区划^[10]和栽培区划^[7]等资料加以综合分析而成。

研究目的,是在全国大豆品种生态试验的基础上,研究不同生态区域环境对大豆蛋白质和脂肪含量所产生的影响,探讨其区域分布,从而为我国大豆的合理布局和定向培育提高大豆的品质,促进大豆的开发和利用,提供依据。

* 蒙有关生态试验点和湖南省农科院作物所等单位提供种子,深表感谢。

本文于1989年7月5日收到。This paper was received on July 5, 1989.

材 料 和 方 法

我们对 1981 年和 1982 年全国大豆品种生态试验点部分供试品种,以及补充征集有关省、地区的一些当地品种,进行蛋白质和脂肪的分析。

蛋白质测定方法用半微量凯氏定氮法,全氮量乘系数 6.25 得蛋白质含量。脂肪用索氏提取法(或称残渣法);提取溶剂为乙醚。全部测定结果以绝对干物质重量百分率表示。有部分材料是用 51A 型近红外分光光度计测定的。

结 果 与 分 析

一、不同地理纬度来源对大豆品种的蛋白质和脂肪含量的影响

表 1 原产于不同地理纬度地区的大豆品种的蛋白质与脂肪含量

Table 1 The protein and oil percentage of soybean varieties grown in regions of different latitude

原 产 地 Original place	纬 度 Lat. (N)	经 度 Long (E)	海 拔 Alt (米)	品种数 No. of vars.	蛋 白 质 Protein			脂 肪 Oil			蛋白质+脂肪 Pro. + oil		
					%	±S	C. V.	%	±S	C. V.	%	±S	C. V.
黑龙江省爱辉 Aihui, Heilongjiang	50°15'	127°27'	166	8	39.48	1.97	5.00	20.56	0.99	4.81	60.04	1.67	2.78
吉林省公主岭 Gongzhuling, Jilin	43°31'	124°48'	300.1	23	40.51	2.17	5.36	20.65	1.30	6.28	61.16	1.27	2.08
辽宁省铁岭 Tieling, Liaoning	42°14'	123°50'	58.2	10	41.49	2.12	5.10	20.31	1.40	6.90	61.80	1.40	2.27
河北省承德 Chende, Hebei	40°51'	117°50'	310.5	12	42.50	1.68	3.95	20.39	1.37	6.70	62.89	1.24	1.96
山东省济南 Jinan, Shandong	36°42'	117°04'	24	55	42.03	1.96	4.67	18.06	1.56	2.85	60.09	1.56	2.60
江苏省南京 Nanjing, Jiangsu	32°	118°48'	8.9	40	44.20	5.24	11.87	17.91	0.62	3.38	62.11	1.85	2.98
湖南省长沙 Changsha, Hunan	28°12'	113°04'	44.9	28	47.44	2.43	5.12	16.93	1.58	9.30	64.37	1.27	1.97
福建省沙县 Shaxian, Fujian	26°24'	117°48'	120	8	43.32	1.57	3.62	18.86	0.71	3.78	62.18	1.14	1.83
广东省广州 Guangzhou, Guangdong	23°05'	113°12'	28	11	41.27	1.47	3.31	18.42	1.42	7.68	62.69	1.74	2.78
				195									

为了明确大豆品种地理纬度来源与蛋白质和脂肪含量之间的关系,特征集了 1982 年

原产于黑、吉、辽、冀、鲁、苏、湘、闽、粤等省的 195 个当地品种(包括地方品种和育成品种)的种子进行品质分析(表 1)。分析结果表明,不同地理纬度来源的大豆品种,其蛋白质和脂肪含量具有显著的差异。表 1

首先,从各地大豆蛋白质含量的变化结果来看,大豆蛋白质含量是与品种原产地的地理纬度有明显的关系,即原产于低纬度地区的品种,其蛋白质含量较高,原产于高纬度地区的品种,其蛋白质含量则较低。进行相关分析,其相关系数 $r = -0.8184^{**}$, 达到极显著平准,其直线回归方程 $Y = 50.45 - 0.2138x$ 。即纬度每升高一度,蛋白质含量则下降 0.2138%。这与丁振麟^[2]、王国勋^[6]、费家骅^[8]等的研究是相一致的。

其次,从大豆脂肪含量与其原产地的纬度关系来看,脂肪含量是与其原产地纬度有明显的关系,即大豆脂肪含量是随着原产地地理纬度的增高而逐渐增加的。进行相关分析,相关系数 $r = 0.7767^{*}$, 达到显著平准。其直线回归方程 $Y = 14.85 + 0.1192x$ 。即纬度每增高一度,脂肪含量随之增加 0.1192%。这与前人的研究也是相一致的。

第三,从大豆品种蛋白质和脂肪总含量与其原产地的地理纬度来看,统计分析结果,相关系数 $r = -0.6222$, 达到 10% 显著平准。表明蛋白质和脂肪总含量与原产地的地理纬度间有一定的负相关。即来自低纬度的品种,其蛋白质和脂肪的总含量,有高于高纬度的趋势;这与蛋白质含量随着地理纬度的降低而增加的幅度比脂肪含量下降的幅度大有关。

综上所述,由于大豆品种蛋白质及脂肪含量与地理纬度来源有着明显相关性,因此,在大豆品质育种上,南方品种是选育高蛋白类型的优良种质资源,北方品种是选育脂肪含量高的优良种质资源。

二、不同地理纬度地区种植,对大豆化学品质的影响

1. 相同品种在不同地理纬度地点种植后的蛋白质和脂肪含量的变化。

我们将部分品种在一些地点种植后的种子进行分析(表 2)。从表 2 可以看出,蛋白质含量

表 2 在不同地理纬度种植后大豆蛋白质及脂肪含量的变化

Table 2 The changes of both protein and oil contents in soybeans grown at different locations

地 点 Location	纬 度 Lat. (N)	品 种 数	蛋白质(%) Protein			脂 肪(%) Oil			蛋白质+脂肪(%) Pro. +oil		
			平均	±S	C. V.	平均	±S	C. V.	平均	±S	C. V.
存 播 Spring—Sowing											
新疆乌拉乌苏 Wulawushu, Xinjiang	44°17'	22	38.15	2.15	5.63	19.70	2.15	10.89	57.85	2.52	4.33
辽宁省锦州 Jinzhou, Liaoning	41°10'	23	42.06	2.30	5.46	20.06	2.61	12.97	62.12	1.92	3.08
河北省承德 Chende, Hebei	40°51'	29	43.06	2.26	5.26	20.09	2.36	11.76	63.15	2.28	3.62

北 京 Beijing	39°54'	28	42.49	1.88	4.42	18.99	1.56	8.19	61.48	1.89	3.07
新疆喀什 Keshen, Xinjiang	39°58'	28	38.21	4.11	10.76	18.65	2.62	14.05	56.86	1.48	4.32
山西省太谷 Taigu, Shanxi	37°21'	28	39.16	3.15	8.04	19.55	2.46	12.57	58.75	1.93	3.29
山东省济南 Jinan, Shandong	36°42'	28	42.57	1.82	4.26	19.58	2.17	11.06	62.15	1.76	2.84
四川省自贡 Zigong, Sichuan	29°21'	29	42.65	1.86	4.36	20.03	1.95	9.72	62.68	1.35	2.16
福建省沙县 Shaxian, Fujian	26°24'	25	43.07	2.31	5.37	20.52	1.99	9.70	63.59	1.62	2.54
贵州省安顺 Anshun, Guizhou	26°15'	27	44.04	2.14	4.86	19.31	1.38	7.13	63.35	1.98	3.13
夏 播 Summer—sowing											
北 京 Beijing	39°54'	29	44.85	2.11	4.69	16.69	1.77	10.60	61.54	2.17	3.53
山东省济南 Jinan, Shandong	36°42'	28	41.23	2.22	5.39	18.14	1.63	8.98	59.37	1.84	3.11
陕西省武功 Wugong, Shanxi	34°21'	29	41.94	1.72	4.10	18.54	1.57	8.47	60.48	1.63	2.70
江苏省徐州 Xu Zhou, Jiangsu	34°19'	26	43.37	1.78	4.11	18.55	1.76	9.51	61.92	1.60	2.59
江苏省南京 Nanjing, Jiangsu	32°	29	44.32	3.20	7.09	18.27	1.47	8.03	62.59	1.73	2.77
贵州省安顺 Anshun, Guizhou	26°15'	26	45.38	1.68	3.70	18.14	1.80	9.92	63.52	2.00	2.15
秋 播 Autumn—sowing											
江西省南昌 Nanchang, Jiangxi	28°40'	18	42.73	1.74	4.08	17.97	1.06	5.91	60.72	1.65	2.71
福建省沙县 Shanxian, Fujian	26°24'	17	41.04	1.96	4.76	19.95	1.37	7.03	60.99	1.98	3.27
广东省广州 Guangzhou, Guangdong	23°05'	16	42.48	2.25	5.30	18.89	1.35	7.16	61.37	1.89	3.08

表3 不同地区类型大豆品种在同一地点种植后蛋白质与脂肪含量的变化

Table 3 The variation of protein and oil percentage in the soybean varieties from different types of regions grown at the same location

地区类型 Region type	代号 Region No.	四川省自贡春播(1982) Spring—sowing at Zigong, Shichuan				四川省自贡夏播(1981) Summer—sowing at Zigong, Shichuan				江西省南昌秋播(1982) Autumn—sowing at Nanchang, Jiangxi			
		品种数	蛋白质 (%)	脂肪 (%)	蛋+脂 (%)	品种数	蛋白质 (%)	脂肪 (%)	蛋+脂 (%)	品种数	蛋白质 (%)	脂肪 (%)	蛋+脂 (%)
东北春大豆 Northeast Spring—sowing	1	26	41.07	21.25	62.32	26	41.28	22.22	63.50	17	42.43	19.83	62.26
华北春大豆 North China Spring—sowing	2	9	41.76	20.25	62.01	6	43.60	19.70	63.30	6	42.72	18.63	61.40
黄淮海夏大豆 Huanghuaihai Summer—sowing	3	14	43.00	19.82	62.82	14	42.79	19.81	62.60	8	43.56	17.89	61.45
长江春大豆 Yangtze River Spring—sow	4	7	44.56	18.21	62.77	7	43.44	18.20	61.64	6	44.59	17.38	61.97
长江夏大豆 Yangtze River Summer—sow	5	8	44.43	18.79	63.22	8	44.69	17.11	61.80	5	44.01	17.59	61.60
南方秋大豆 Southern Autumn—sow.	6	6	46.23	18.00	64.23	7	46.41	16.26	62.62	5	45.32	16.80	62.12
南方春大豆 Southern Spring—sow.	7	9	43.36	19.08	62.44	6	45.32	18.18	63.50	4	44.76	17.02	61.78
合 计 Total	8	79	42.79	18.87	61.66	74	43.14	19.74	62.88	51	43.53	18.26	61.79

有随着地理纬度的降低而逐渐增加的趋势。统计分析结果,相关系数(r)春播为 -0.5789 ,夏播为 0.2522 ,虽未达到显著平准,但也显示蛋白质含量与地理纬度呈现负相关趋势。即相同品种在低纬度地区种植后,其蛋白质含量较高;而在高纬度地区种植后,蛋白质含量则较低。但在局部地区种植后的结果,表现对此结论也有出入之处,其原因有待进一步研究。

脂肪含量与播种地理纬度之间关系不明显;春播相关系数为 -0.1539 ,夏播为 0.1632 。蛋白质与脂肪合计含量有随播种地理纬度的降低而逐渐增加的趋势,统计分析结果,春播相关系数为 0.6335 ,夏播为 0.6070 ,前者达到显著平准。这就表明蛋白质

和脂肪合计含量是与地理纬度呈现负相关。

2. 不同地区类型品种,在同一地方种植后蛋白质及脂肪含量的变化。

将不同地区类型大豆品种,在自贡和南昌种植后收获的种子,进行蛋白质和脂肪含量的分析,结果表明(表3),蛋白质和脂肪含量与品种地区来源关系甚为密切。统计分析结果,蛋白质含量与地区类型的相关系数(r),春播为 -0.8919^{**} ,夏播为 -0.8867^{**} ,秋播为 -0.9219^{**} ,均达到极显著平准。脂肪含量与地区类型的相关系数(r),春播为 0.8670^{*} ,夏播为 0.8925^{**} ,秋播为 0.9560^{**} ,分别达到显著和极显著平准。蛋白质和脂肪合计含量与地区类型来源关系表现不一致,春播表现为负相关($r=-0.6512$),夏播为正相关($r=0.3483$),秋播为无相关($r=0.0575$)。

上述结果表明,大豆品种的蛋白质及脂肪含量的高低,首先受品种遗传性的制约。但是,大豆在生长发育过程中,所处生态环境条件不同,不同环境条件的诱导与选择,是引起大豆品种化学成份变化的重要外因。

三、不同海拔高度对大豆化学品质的影响

我们分析一些地理纬度相近似而海拔高度不同的试验点的大豆种子的蛋白质和脂肪含量(表4)。从表4可以看出,海拔高度不同,对大豆籽粒蛋白质和脂肪含量的影响是不同的。

从蛋白质含量来看,在北纬 33° 以北,低海拔的蛋白质含量高,随着海拔升高蛋白质含量随之下降, t 测验差异显著,相关系数 $r=-0.9347^{**}$,达极显著平准。这与 Gupta 等^[14]试验结果是一致的。但是,处于低纬度($26^{\circ}15' - 26^{\circ}24'N$)的沙县与安顺的情况正好相反,1981、1982年两年分析结果基本一致,都是海拔高的安顺县大豆蛋白质含量高于海拔低的沙县。但经 t 测验,差异不显著。

从脂肪含量看,一般表现海拔高的大豆脂肪含量高,海拔低的脂肪含量低。相关分析, $r=0.399$, t 测验不显著。但是,沙县与安顺的情况正好相反,两年都是海拔低的沙县大豆脂肪含量高于海拔高的安顺,而且 t 测验达极显著平准。

蛋白质和脂肪合计含量,各点表现基本一致。位于低海拔处的大豆蛋白质和脂肪合计含量较高,而高海拔处的大豆蛋白质和脂肪合计含量相对较低。相关系数 $r=-0.8783^{*}$,达显著平准。除安顺与沙县点外,其余各点 t 测验结果,差异极显著。

上述结果表明,由于海拔高度不同,其气候条件也不同,直接影响大豆个体发育,从而形成了种子蛋白质和脂肪含量的差异。

表4 不同海拔高度对大豆蛋白质及脂肪含量的影响

Table 4 The effect of different altitudes above sea level on the protein and oil contents in soybeans

试验地点 Location	海拔 Alt. (米)	纬度 Lat. (°N)	经度 Long. (°E)	样品 数	蛋白质(%)Protein			脂肪(%)Oil			蛋白质+脂肪(%) Pro. + oil			备注 Note
					平均	±S	C.V.	平均	±S	C.V.	平均	±S	C.V.	

1981年

江苏省徐州 Xuzhou, Jiangsu	34.3	34°19'	117°22'	8	45.57	2.84	6.23	18.86	1.72	9.10	64.42	1.47	2.28	夏播
陕西省武功 Wugong, Shanxi	454.8	34°21'	108°10'	8	42.41	2.85	6.67	19.16	1.65	8.60	61.58	1.65	2.68	Summer— sowing
福建省沙县 Shaxian, Fujian	120	26°24'	117°48'	12	44.13	1.72	3.90	20.62	1.06	5.13	64.75	1.23	1.90	春播
贵州省安顺县 Anshun, Guizhou	1392.9	26°15'	105°55'	12	44.99	2.58	5.73	19.04	1.66	8.72	64.03	2.12	3.31	Spring— sowing

1982 年

辽宁省锦州 Jinzhou, Liaoning	28.4	41°10'	121°09'	25	42.95	2.00	4.65	18.18	1.94	10.66	61.13	1.98	3.24	春播
河北省承德 Chende, Hebei	310.5	40°51'	117°56'	25	42.53	2.84	6.67	19.36	2.11	10.87	61.89	2.80	4.52	Spring— sowing
辽宁省凤城 Fengchen, Liaoning	72.6	40°30'	124°04'	36	44.67	2.30	5.15	19.0	2.01	10.55	63.67	1.92	3.02	
新疆塔里木 Talimu, Xinjiang	1012.2	40°28'	81°03'	36	40.36	2.88	7.13	19.23	2.30	11.96	59.59	2.73	4.58	
北 京 Beijing	31.2	39°54'	116°24'	33	43.07	1.87	4.34	19.05	1.94	10.18	62.12	1.35	2.18	
新疆喀什 Keshen, Xinjiang	1134.6	39°38'	76°	33	38.65	4.89	12.66	19.02	2.63	13.82	57.67	2.69	4.66	
江苏省徐州 Xuzhou, Jiangsu	34.3	34°19'	117°22'	23	43.21	2.22	5.15	18.50	1.88	10.14	61.71	1.32	2.14	夏播
陕西省武功 Wugong, Shanxi	454.8	34°21'	108°10'	23	41.52	2.20	5.30	18.11	1.41	7.79	59.63	1.50	2.52	Summer— sowing
福建省沙县 Shaxian, Fujian	120	26°24'	117°48'	24	44.01	2.02	4.59	19.65	2.13	10.86	63.66	1.39	2.19	
贵州省安顺县 Anshun, Guizhou	1392.0	26°15'	105°55'	24	44.41	2.00	4.51	18.36	1.48	8.05	62.77	2.44	3.90	

四、播种期对大豆化学品质的影响

在同一地区由于播种期不同,对大豆籽粒蛋白质和脂肪含量的影响也是不同的(表5)。一般说来,多数试验点春播的蛋白质含量较高,而夏播或秋播的蛋白质含量则稍低。但有的试验点结果也不尽同,如安顺夏播的蛋白质含量则稍高于春播播。衡阳则以夏播的蛋白质含量最高,春播次之,秋播最低。脂肪含量与播种期的关系密切,而且各地表现基本一致,即春播的脂肪含量普遍高于夏播、秋播。蛋白质和脂肪合计含量与播种期的关系更为密切,一般春播明显高于夏播,夏播高于秋播。

表5 不同播种期对大豆蛋白质和脂肪含量的影响

Table 5 The effect of planting dates on the protein
and oil content of soybeans

地 点 Location	播种期 Planting date	品种数 Numbers of varieties	蛋白质(%)Pro.			脂 肪(%)Oil			蛋白质+脂肪(%) Pro. +oil		
			平均	±S	C. V.	平均	±S	C. V.	平均	±S	C. V.
1981 年											
北 京 Beijing	春播(4.27)	16	44.00	1.54	3.31	19.52	1.68	8.58	65.58	3.29	5.18
	夏播(.6.29)	16	41.17	2.48	5.98	19.0	1.59	8.36	60.47	0.32	0.57
喀 什 Keshen	春播(4.24)	7	40.33	9.53	23.64	20.18	1.58	7.83	60.51	3.99	6.60
	夏播(6.15)	7	37.12	3.20	8.62	20.63	2.25	10.92	57.75	2.05	3.55
济 南 Jinan	春播(5.5)	20	44.77	1.83	4.08	19.26	1.82	9.46	64.03	1.80	2.81
	夏播(6.20)	20	44.30	4.34	9.83	18.50	1.80	9.70	62.81	1.21	1.92
衡 阳 Henyang	春播(4.12)	19	45.01	1.80	4.21	20.32	2.03	10.0	65.33	7.44	11.39
	夏播(5.28)	19	46.24	1.66	3.58	18.06	1.75	9.71	64.30	1.74	2.70
	秋播(7.28)	19	44.86	1.67	3.71	18.90	1.25	6.59	63.76	1.54	2.42
安 顺 Anshun	春播(4.27)	20	44.66	2.41	5.40	18.86	2.16	11.44	63.54	1.92	3.02
	夏播(5.15)	20	45.54	1.97	4.33	18.61	2.02	10.87	64.15	1.45	2.25
沙 县 Shaxian	春播(4.13)	13	44.12	1.65	3.73	20.56	1.03	5.03	64.68	1.20	1.86
	秋播(8.7)	13	43.10	2.05	4.75	20.01	1.17	5.85	63.11	1.87	2.96
1982 年											
北 京 Beijing	春播(4.27)	35	43.20	1.77	4.11	18.70	2.02	10.80	61.90	1.45	2.35
	夏播(6.24)	35	44.71	2.08	4.65	17.49	1.83	10.46	62.20	1.05	1.68
济 南 Jinan	春播(5.5)	43	42.90	1.99	4.63	18.87	1.93	10.21	61.77	2.05	3.31
	夏播(6.20)	43	41.56	2.15	5.18	18.98	2.08	10.98	60.53	1.60	2.64
安 顺 Anshun	春播(4.16)	33	44.32	1.97	4.44	18.04	1.58	8.74	62.36	1.21	3.54
	夏播(5.15)	33	45.43	1.78	3.92	17.91	1.80	10.07	63.34	2.17	3.43
沙 县 Shaxian	春播(4.5)	14	44.78	1.70	3.80	18.66	1.97	10.53	63.44	1.54	2.43
	秋播(8.7)	14	42.00	1.22	2.90	19.25	1.17	6.06	61.25	1.60	2.61

从上述结果可以看出,由于播种期不同,直接影响到大豆的个体发育,尤其是开花至成熟期间的气候条件的变化,从而形成了种子蛋白质和脂肪含量的差异。因此,根据农业栽培制度,适当安排大豆播种季节,可以更好地提高大豆产量与化学品质。

中国大豆品质区域划分与讨论

大豆生态环境研究表明,大豆蛋白质及脂肪含量高低,除受品种本身内在遗传基因控制外,还受生态区域环境因素的影响。关于自然条件因素温度、降水、日照等对大豆分布的影响,在中国大豆气候区划^[10]和中国大豆栽培区划^[7]已有详细论述,这里不再赘述。

我们的分析结果表明,大豆蛋白质含量与大豆生育期的气温、降水量呈正相关,与日照、气温日夜较差呈负相关。它们的相关系数(r)分别为:蛋白质含量与气温 $r_T = 0.8043^{**}(0.01)$,与降水量 $r_R = 0.3344$,与日照 $r_S = -0.6291(0.1)$,与温差 $r_D = -0.5670$ 。说明气温闷热,雨量充沛,湿度大,日照较少,大豆鼓粒、成熟期昼夜温差小,则有利于蛋白质的形成与含量的提高。据祖世亨^[9]分析,大豆脂肪含量与生育期的气温、降水呈负相关,与日照、气温日夜较差呈正相关。它们的相关系数分别为: $r_T = -0.9^{**}(0.01)$, $r_R = -0.72^{*}(0.05)$, $r_S = 0.85^{**}(0.01)$, $r_D = 0.82^{*}(0.05)$ 。说明气候凉爽,雨量较少,日照充足,昼夜温差大的气候条件有利于大豆脂肪的形成与含量的提高。上述分析进一步表明大豆蛋白质和脂肪的形成与生态区域环境关系密切。凡是环境条件有利于

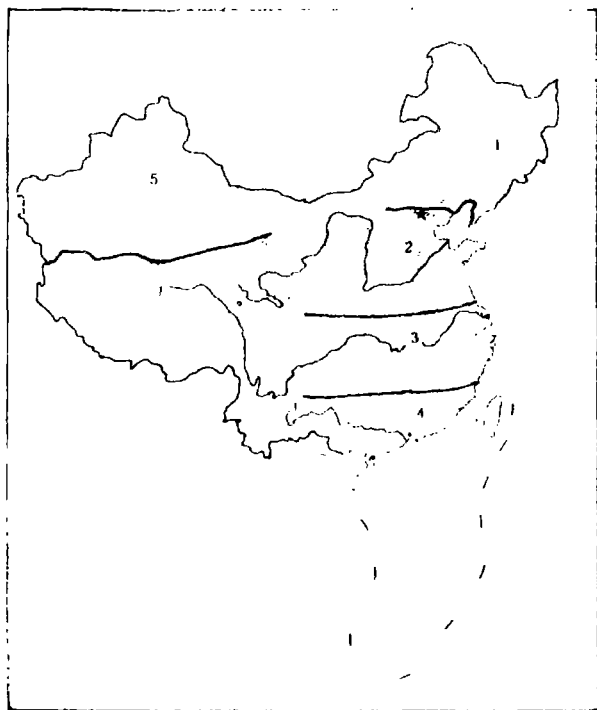


图1 全国大豆品质区域划分示意图

1. 东北大豆生态区
2. 黄淮海大豆生态区
3. 长江流域大豆生态区
4. 南方秋、春大豆生态区
5. 西北干旱大豆生态区

蛋白质形成时籽粒蛋白质含量高,而脂肪含量则相应减少;反之,环境条件有利于脂肪形成时,则脂肪含量增加,而蛋白质含量相应减少。

在上述研究基础上,从我国大豆栽培实际情况出发,中国大豆品质生态区域可概分为以下五大区(图1):

1. 东北大豆生态区 本区大体为北纬40度以北地区,包括黑龙江松嫩平原、三江平原和吉、辽的松辽平原的大部分地区,是我国大豆主要产区之一,也是重要的大豆商品基地。大豆品质特点是脂肪含量高,一般在20%以上,粒大均匀,种皮金黄、有光泽,蛋白质含量稍低。但在本区也有局部地方大豆蛋白质含量高,如辽宁省丹东地区和吉林省通化地区,属温暖湿润区,降雨量较多,有利于蛋白质的形成与积累,因此大豆蛋白质含量较高,为高蛋白区。

2. 黄淮海流域大豆生态区 本区范围大体在北纬33—40°之间,括鲁、豫、冀、苏北、皖北、晋中南及陕西部分地区,是我国大豆又一主产区。大豆蛋白质含量一般在39—41%,脂肪含量一般在18—19%。本区随着经度的西移,地势逐渐升高,降雨量逐渐减少,大豆蛋白质及脂肪含量也随之起相应的变化。即从东往西,蛋白质含量有逐渐减少的趋势,而脂肪含量却有逐渐增加的趋势。如江苏省徐州、山东省济南等地蛋白质含量高于陕西省武功、山西省太谷等地

3. 长江流域大豆生态区 本区范围大体在北纬28—33°之间,主要包括苏南、皖南、及浙、赣、鄂、川等省大部分地区,以及湘北、与贵州省部分地区,也是我国大豆主要产区之

一。所生产的大豆蛋白质含量高,如江苏省^[6]夏大豆蛋白质含量平均高达44.05%,湖北省^[4]夏大豆蛋白质含量平均为42.98%。本区大豆脂肪含量低,江苏省及湖北省夏大豆脂肪含量分别为17.8%及15.06%。

4. 南方秋、春大豆生态区 本区包括北纬28度以南诸省、区,气候特点是气温高、降水量多,日照短,昼夜温差小,有利于蛋白质的形成与积累,大豆蛋白质含量高,一般在42%以上;而脂肪含量则较低,一般在18%以下。

5. 西北干旱大豆生态区 本区包括新疆北部和南疆塔里木盆地灌溉地区,以及甘肃、青海部分地区。气候特点是气温较高,气候很干旱,雨水稀少,日光充足,昼夜温差大,所生产的大豆脂肪含量较高,一般在19%以上;而蛋白质含量低,一般在38%以下,是我国大豆蛋白质含量最低的地区。

参 考 文 献

- [1] 金善宝等,1935,中华农学会报第142、143期合刊:185—196
- [2] 丁振麟,1965,作物学报4(4):313—320
- [3] 吉林市农科所,1973,吉林省大豆学术论文选编96—110
- [4] 油料研究所分析室,1976,油料作物科技,2:59—71
- [5] 吕世霖等,1977,植物杂志,5:14—15
- [6] 王国勋,1979,中国油料,1:46—50
- [7] 卜慕华等,1982,大豆科学,1(2):105—121
- [8] 费家骅等,1983,大豆科学,2(1):15—24
- [9] 祖世亨,1983,大豆科学,2(4):266—276
- [10] 潘铁夫等,1984,大豆科学,3(3):169—182
- [11] 徐豹等,1984,大豆科学,3(4):327—331
- [12] 西泻高一,1937,农事试验研究时报,23:127—144
- [13] 平春枝,1978,农业および园艺,53(2):303—308
- [14] Gupta, V. P. et al. 1980 Soybean Genet. Newsl. Vol. 7:55—61

THE EFFECT OF DIFFERENT ECOGEOGRAPHIC ENVIROMENT ON THE SEED QUALITY OF SOYBEANS IN CHINA

Hu Mingxiang Yu Deyiang Meng Xiangxun

(Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

Wan Chaowen

(Crop Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

The effects of ecogeographic environments on chemical composition of soybean seeds were studied. It was shown that the protein content and oil content were not only controlled by their genetic factors but also affected by ecogeographic environment and conditions (such as latitudes and altitudes) under which they were grown. Protein of soybean seed increased when the environmental conditions were favorable to its accumulation, but oil content decreased. In contrary, if the environments were suitable to oil synthesis its percentage would be enhanced while protein content could be reduced.

Based on the present results, soybean production area in China could be classified into following five ecological regions concerning protein and oil composition in soybean seed. 1. Northeast China eco-region, 2. Huang, Huai and Hai River Valleys eco-region, 3. Yangtze River Valley eco-region, 4. Southern Autumn and Spring sowing eco-region and 5. Northwest Drought eco-region.

Key words Eco-region; Protein content; Oil content