

# 贵州不同海拔高度及播种期 对大豆子粒化学成份的影响\*

## I 大豆子粒蛋白质和脂肪含量

胡明祥 孟祥勋 李爱萍 王曙明

(吉林省农科院大豆所)

刘之胜 何元农

(贵州省农科院油料所)

### 摘 要

在贵州省内不同海拔高度的4个地点分4个播期研究了海拔高度和播期对大豆子粒蛋白质和脂肪含量的影响。结果表明,不同地理海拔高度的地点间蛋白质和脂肪含量存在着显著的差异;脂肪含量除最低海拔点(镇远)略低于较低海拔点(贵阳)之外,基本趋势是随海拔高度增高而下降;地点间蛋白质含量虽存在显著的差异,但未发现与海拔高度呈规律性变化。播期对蛋白质和脂肪含量基本无显著的影响,表明本试验所设的4个播期无显著的提高或降低蛋白质和脂肪含量的作用。

**关键词** 海拔高度;播种期;大豆子粒;蛋白质;脂肪

### 引 言

贵州省地处云贵高原东部,地形地势极为复杂,海拔差异较大,具有独特的立体农业生态分布;并且大豆分布亦很广泛,从200多米的低海拔至2300多米的高海拔地区均有种植。这些为研究不同海拔高度的生态环境条件对大豆子粒化学品质的影响提供了有利

\* 本文于1991年5月13日收到。  
This paper was received on May 13, 1991.

的自然条件。关于不同纬度和海拔高度对大豆子粒蛋白质和脂肪含量的影响,何志鸿和徐永华(1990)<sup>[2]</sup>根据 INTSOY 组织的国际大豆品种试验结果,研究分析了世界范围内不同纬度和海拔高度的环境条件下蛋白质和脂肪含量的变化规律;胡明祥等(1990)<sup>[3]</sup>根据全国大豆生态试验结果,对不同地理纬度的生态环境对大豆蛋白质和脂肪含量的影响进行了分析研究,并根据其分析结果,将全国初步划分四个大豆品质生态区域。本试验则利用贵州省这些有利的自然条件,设四个海拔高度四个播期研究大豆子粒化学成分组成的变化规律。

## 材料与方 法

试验于 1987 和 1988 年进行,分设四个地点四个播期,十个品种。

试验地点:于贵州省境内选择了地理纬度相近似,海拔高度差别较大的四个地点(表 1)。

表 1 试验地点及其地理位置

Table 1 Experiment locations and their geographic position

地 点 Location	纬 度 Latitude (N)	海 拔 (米) Altitude (m)	承 担 单 位 In charge of experiment
威 宁 Weining	26°52'	2238	威宁县农科所
毕 节 Bijie	27°18'	1511	毕节农校
贵 阳 Guiyang	26°35'	1071	贵州省农科院
镇 远	27°07'	464	镇远县科委

播种期:为扩大自然环境条件差异幅度及探讨适宜的播种时期,每个地点设 4 个播期:4 月 1 日、16 日,5 月 1 日、16 日。

试验品种:为引自大豆主产区的推广品种和贵州省的地方品种。每年种植十个品种,两年品种不完全相同(表 2)。

田间设计:顺序排列,两次重复。3 行区,行长 3m,行距 50cm。

品质分析:成熟测产后,每个地点每个播期取一次重复的种子样品,采用 51A 型红外线分析仪测定蛋白质和脂肪含量。

统计分析:两年中镇远试验点各播期均有部分品种未能得到种子,故首先删除该点进行三个海拔点与四个播期全部品种的联合方差分析,统计地点、品种及播期平均蛋白质含量和脂肪含量及其差异显著性;然后再以镇远点各播期的品种数为基准,取其它三个地点相对应的品种,分播期对四个海拔高度点的效应进行方差分析,统计各点平均蛋白质和脂肪含量及其差异显著性。由于两年所采用的品种不完全一致,方差分析分年份进行。

表 2 参试品种名称, 来源及其种植年份

Table 2 The varieties used in the two years and their origination

品种名 Name of variety	年份	年份	来源 Origination
绥农 4 号 Suinong No. 4	1987	1988	黑龙江省绥化农科所 Heilongjiang
合丰 25 号 Hefeng No. 25		1988	黑龙江省合江农科所 Heilongjiang
吉林 18 号 Jilin No. 18	1987	1988	吉林省农科院 Jilin
吉林 20 号 Jilin No. 20	1987	1988	吉林省农科院 Jilin
铁丰 18 号 Tiefeng No. 18	1987	1988	辽宁省铁岭农科所 Liaoning
丹豆 5 号 Dandou No. 5		1988	辽宁省丹东农科所 Liaoning
齐黄 22 Qihuang 22	1987		山东省农科院 Shandong
郑州 80505 Zhengzhou 80505	1987		河南省农科院 Henan
安农 80-2 Annong 80-2	1987		安徽农学院 Anhui
84-202	1987		贵州省农科院 Guizhou
81-215-65	1987		贵州省农科院 Guizhou
威宁花脸豆 Weininghualiantou	1987	1988	贵州省威宁农科所 Guizhou
威宁火皮豆 Weininghuopidou		1988	(同上) Guizhou
毕节早白豆 Bihiezoubidou		1988	贵州省毕节地区农科所 Guizhou
纳雍六月黄 Naweiliuyuhuang		1988	(同上) Guizhou

## 结 果 分 析

### 一、方差分析

删除镇远点, 以三个地点与四个播期为固定模型, 品种为随机模型进行方差分析(表 3)。结果表明: 两年中, 品种间蛋白质和脂肪含量均存在显著差异; 不同海拔高度的地点对蛋白质和脂肪含量的影响亦均达极显著水平( $p < 0.01$ ); 播期效应, 除 1987 年脂肪含量刚好达显著水平外, 其余均不显著( $p > 0.05$ ); 地点 $\times$ 播期的互作效应对蛋白质和脂肪含量的影响, 1988 年分别达显著和极显著, 而 1987 年两者均不显著。

以镇远点各播期品种为准, 分播期进行的 4 个海拔高度地点的方差分析结果与上述结果相同, 品种间方差分析均达显著或极显著, 不同海拔高度对蛋白质和脂肪含量亦均有显著的影响(方差分析结果略)。

### 二、海拔高度与播种期对蛋白质和脂肪含量的影响

海拔高度: 表 4 为以镇远点成熟品种数为准, 分播期统计的 4 个不同海拔高度点的蛋白质和脂肪含量的平均数及差异显著性。表 4 结果表明, 不同海拔高度的 4 个地点间蛋白质和脂肪含量均有显著的差异。两年中除镇远点之外, 各播期脂肪含量的总趋势是呈随海

拔高度增高而下降的规律性变化,即相对较低海拔点贵阳>中等海拔点毕节>高海拔点威宁;具体结果是,1987年除4月1日之外其余3个播期地点间脂肪含量高低显著顺序为贵阳>镇远>毕节>威宁;1988年4月1日播期地点间脂肪含量无显著差异,5月16日播期镇远点>贵阳,4月16日和5月1日播期脂肪含量地点间高低显著顺序是贵阳>镇远和毕节>威宁。蛋白质含量两年中未发现与海拔高度呈有规律的变化趋势;具体表现为,1987年四个播期均属镇远点最高,并显著>毕节和威宁>贵阳;1988年四个播期均仍

表3 方差分析

Table 3 Analysis of variance for protein and oil contents

变异来源 Source of variation	自由度	蛋白质 Protein %			脂肪 Oil %			F 值	
	DF	SS	MS	F	SS	MS	F	0.05	0.01
1987									
品种间 Varieties	9	105.37	11.71	14.44**	52.55	5.84	17.97**	1.92	2.55
处理间 Treatments	11	213.47	19.46	23.99**	365.87	33.26	102.28**	1.88	2.43
地点 Locations	2	119.63	99.81	123.14**	395.02	179.51	551.71**	3.09	4.82
播期 Dates	3	5.81	1.94	2.38	2.64	0.80	2.70	2.70	3.98
地点×播期 L×D	6	8.04	1.34	1.65	4.22	0.71	2.16	2.19	2.99
误差 Error	99	80.24	0.81		32.11	0.33			
总变异 Total	119	399.09			450.64				
1988									
品种间 Varieties	9	418.90	46.54	36.51**	101.89	11.31	2.47*	1.92	2.55
处理间 Treatments	11	79.48	7.23	5.67**	132.25	12.02	26.22**	1.88	2.43
地点 Locations	2	55.88	27.94	21.92**	117.40	58.70	128.01**	3.09	4.82
播期 Dates	3	3.49	1.16	<1	3.57	1.19	2.59	2.70	3.98
地点×播期 L×D	6	20.11	3.35	2.63*	11.27	1.88	4.10**	2.19	2.99
误差 Error	99	126.21	1.28		45.40	0.46			
总变异 Total	119	642.58			279.54				

为镇远点最高,其余三个点间的差异显著性四个播期间不尽一致。从上述结果看出,镇远点的蛋白质含量两年均最高,脂肪含量均较高,这意味着与其它点相比,该点的生态环境条件不仅极有利于高蛋白质含量形成而且亦较有利于脂肪的累积。

播种期:经方差分析表明,播种期效应仅1987年的脂肪含量F值达5%的显著水平,其余F值均不显著。不同播期平均数LSR测验(表5)进一步表明,除1987年5月16日播期蛋白质含量显著高于、脂肪含量显著低于其它3个播期,1988年4月1日播期脂肪含量显著低于5月16日播期之外,其余两年的不同播期间均无显著差异。这表明本试验所设的4月1日~5月16日范围内的4个播期,对脂肪含量和蛋白质含量基本无提高或降低的效应。

表 4 以镇远点品种数为准计算的各地点平均蛋白质和脂肪含量

Table 4 The averaged protein and oil contents calculated on the basis of numbers of varieties from Zhenyuan site

播期 (日/月) Sowing (D/M)	地点 Location	海拔 Altit. (m)	品种数 Numbers of varieties	蛋白质 Protein%			脂肪 Oil%		
				平均数 Mean	显著性 Test	位次 Order	平均数 Mean	显著性 Test	位次 Order
1987									
1/4	威宁	2238	1	43.79		2	16.71		4
	毕节	1511	1	43.18		3	19.65		2
	贵阳	1071	1	38.83		4	22.20		1
	镇远	464	1	47.55		1	18.56		3
16/4	威宁	2238	4	43.34	b	3	16.04	d	4
	毕节	1511	4	44.35	b	2	18.52	c	3
	贵阳	1071	4	40.81	c	4	21.24	a	1
	镇远	464	4	46.77	a	1	19.81	b	2
1/5	威宁	2238	6	44.23	b	3	16.26	d	4
	毕节	1511	6	44.41	b	2	18.94	c	3
	贵阳	1071	6	41.66	c	4	20.91	a	1
	镇远	464	6	46.74	a	1	19.85	b	2
16/5	威宁	2238	8	44.21	b	3	16.61	d	4
	毕节	1511	8	45.21	b	2	18.48	c	3
	贵阳	1071	8	42.69	c	4	20.42	a	1
	镇远	464	8	46.86	a	1	19.65	b	2
1988									
1/4	威宁	2238	7	41.81	c	4	17.69	c	4
	毕节	1511	7	43.26	b	2	19.35	b	3
	贵阳	1071	7	43.16	b	3	19.77	ab	2
	镇远	464	7	45.11	a	1	20.36	a	1
16/4	威宁	2238	7	42.42	bc	3	17.40	c	4
	毕节	1511	7	43.26	b	2	19.18	b	3
	贵阳	1071	7	41.30	c	4	20.22	a	1
	镇远	464	7	46.20	a	1	19.38	b	2
1/5	威宁	2238	6	42.18	b	4	17.66	c	4
	毕节	1511	6	43.04	b	2	18.82	b	3
	贵阳	1071	6	42.70	b	3	20.13	a	1
	镇远	464	6	47.37	b	1	19.01	b	2
16/5	威宁	2238	0						
	毕节	1511	2	46.35	b	2	16.07	a	3
	贵阳	1071	2	46.34	b	3	16.79	a	2
	镇远	464	2	48.05	a	1	17.74	a	1

三、品种×地点、地点×播期的互作效应

因地点间品种的数量类别方面不对称,故未进行品种×地点的互作方差分析。但从表现为平均蛋白质含量较高的品种于高蛋白质含量点表现更高,低蛋白品种在低蛋白质含量点则更低;不同品种的脂肪含量亦表现类似的趋势。

方差分析表明,1987年地点×播期互作效应不显著,1988年的互作效应显著。但互作

效应方差与地点或品种方差相比是微小的(表3)。通过地点与播期两向平均很难看出哪一地点与哪一播期的蛋白质或脂肪含量有显著的提高。因此认为地点×播期的互作是很小的。

表5 各播期的平均蛋白质和脂肪含量

Table 5 The averaged protein and oil contents for each of sowing—dates

播期 (日/月) Sowing (D/M)	蛋白质 Protein%				脂肪 Oil%			
	平均数 Mean	显著性 Test	位次 Order	标准差 Sx	平均数 Mean	显著性 Test	位次 Order	标准差 Sx
1987								
1/4	43.76	b	3	1.996	18.74	a	1	2.067
16/4	43.88	b	2	1.928	18.69	a	1	2.067
1/5	43.65	b	4	1.842	18.65	a	3	2.095
16/5	44.23	a	1	1.572	18.49	b	4	1.640
1988								
1/4	42.71	a	3	2.054	18.89	a	1	1.324
16/4	42.44	a	4	2.082	18.86	ab	2	1.559
1/5	42.38	a	1	2.574	18.55	ab	3	1.694
16/5	42.82	a	2	2.496	18.49	b	4	1.599

## 结 语

本研究结果表明,不同海拔高度的生态条件对蛋白和脂肪含量均有显著的影响。脂肪含量变化趋势是随海拔高度增加而下降;蛋白质含量虽未发现这种随海拔高度的变化规律,但仍然可看出,低海拔条件下通常蛋白质含量较高。通过分析四个不同海拔高度的地点间7~9月份气象因素的差异可见,温度较高、雨量充沛的低海拔地区,对蛋白质和脂肪含量的提高均是有利的。这与何志鸿(1990)的结果是一致的;但与有关“气候凉爽、雨量较少、日照充足能利于脂肪形成及含量提高”的观点不完全符合。其原因可能与不同地理条件下气象因素变化大小有关。

不同大豆品种蛋白质和脂肪含量,尽管受不同地区生态环境条件的影响而发生显著的变化<sup>[1~3]</sup>。但从品种与地点的互作可看出,高蛋白品种种植在有利于蛋白质合成的生态区域,或者高脂肪品种有利于脂肪合成的生态环境下,其含量均将显著的提高;相反亦然。这种品种×环境的互作效应表明,在目前大豆品质育种方案中,无论在何种环境条件下,均可进行高蛋白质和高脂肪含量的选择。

播期效应及播期×地点互作对大豆蛋白质和脂肪含量的影响甚微,这意味本研究所设的播期范围(4月1日~5月16日),不住足以改变大豆蛋白质和脂肪含量,尚需扩大播期范围进行研究。

### 参 考 文 献

- [1] 丁振麟;1965,气候条件对大豆化学品质的影响,作物学报,4(4):314~320
- [2] 何志鸿、徐永华;1990,世界不同纬度与海拔大豆蛋白质和脂肪含量分布概势,大豆科学 9(1):65~69
- [3] 胡明祥等;1990,不同生态区域对中国大豆品质的影响,大豆科学 9(1):39~48
- [4] Harue Taira and Hirokadzu Taira, 1971, Influence of location on the chemical composition of soybean seeds. I. Protein, oil, carbohydrate, and ash contents. Proc. Crop Sci. Japan. 40:530~543
- [5] Gupta V. P. et al. , 1980, Soybean Genetics Newaleter. 7:55~61

## SEED CHEMICAL COMPOSITION OF SOYBEAN INFLUENCED BY GEOGRAPHICAL ALTITUDES AND PLANTING DATES

### I. Protein and Oil

Hu Mingxiang Meng Xiangxun Li Aiping Wang Shuming

(*Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences*)

Liu Zhisheng He Yuanguang

(*Oilseed Crop Institute, Guizhou Academy of Agricultural Sciences*)

#### Abstract

The experiment consisted of 4 altitude locations with 4 planting dates was designed to study the effect of various geographical altitudes and planting dates on the seed protein and oil contents of soybean. It was shown that significant difference on both protein and oil percentages existed among the altitude locations but not among the planting dates. Percent oil of soybean tended to be decreased with the increase of location altitude. Such a trend for protein was not found. The four planting dates adopted in this experiment showed on significant influence on the protein and oil contents of soybean.

**Key word** Soybean (*Glycine max*); Protein and Oil; Altitude planting date