

黑龙江省大豆化学品质生态地理分布^{*}

II . 育成品种化学品质的遗传改进与生态分布

徐永华

(黑龙江省农业科学院大豆研究所)

何志鸿

张君政

(黑龙江省科学技术委员会)(黑龙江省农业科学院大豆研究所)

林凤英

信依群

(哈尔滨广播电视大学) (黑龙江省望奎县农业中心)

摘 要

研究了建国以来黑龙江省选育的 148 个大豆品种的蛋白质、脂肪、碳水化合物和灰分含量的变化及其生态地理分布。伴随着品种生产潜力的提高,该省育成品种的脂肪含量略有提高,蛋白质含量有明显的下降,但 80 年代又有回升;碳水化合物和灰分含量变化不大;蛋白质和脂肪含量生态地理区域间差别较大,克拜和绥化地区育成的品种蛋白质含量高,黑河与嫩江地区育成的品种脂肪含量高,碳水化合物和灰分含量地区之间差异不大。

关键词 大豆;化学品质;遗传进度;生态分布

蛋白质和脂肪为大豆种子的重要内含物,在国计民生中都具有重大的意义。建国以来黑龙江省已育成一百五、六十个品种,使大豆的生产潜力有了很大的提高。然而,在品种生产潜力提高的同时,化学品质是否得到了改进,品种的化学品质与育成地的生态关系如何?这对大豆育种目标和育种策略的制定都有重大意义,对于商品性的大豆生产也具有指导意义。本文的研究试图在这方面做一些探讨。

^{*} 黑龙江省农业科学院品种资源室李秀兰同志提供第一年试验用种子,黑龙江省农业科学院分析化验中心朱财同志协助化学品质的化验分析,黑龙江省农业科学院大豆研究所隋德志同志参加了第一年的全部试验工作,于此一并致以谢意。

本文于 1996 年 6 月 3 日收到。

This paper was received on June 3, 1996.

材料和方法

收集黑龙江省育成的大豆品种和个别品系共 148个,于 1988 1989两年种于黑龙江省农业科学院大豆研究所试验地,按系统分组法设计种植 1988年以育成单位为一级因子,小区面积 2m² 1989年以成熟期为一级因子,小区面积 6m²,两年均以品种为二级因子,随机排列,3次重复,行距 66.7cm,株距 10cm 生育期间调查主要农艺性状,按小区于成熟时收获,干燥后测定产量。收获前每小区随机取样 5株考种。用近红外分析仪测定种子的蛋白质、脂肪、碳水化合物和灰分含量。统计分析工作在 IBM 微机上以 MSTAT程序完成。

结果与分析

1. 黑龙江省大豆育成品种化学品质的遗传改进

按照在哈尔滨种植时品种生育期的表现,将 40余年来黑龙江省育成的 148个品种为早、中、晚熟三组。其中早熟组(I)生育期不超过 105天,中熟组(II)生育期 106–120天,晚熟组(III)生育期大于 120天。各熟期组品种的主要化学成分含量如表 1。

表 1 黑龙江省育成大豆品种主要化学成分含量

Table 1 Chemical composition of released soybean varieties in Heilongjiang province

熟期组	I			II			III			平均				
Mature	(< 105天)			(106–120天)			(< 121天)			Average				
年代 Decade	50	80	50	60	70	80	50	60	70	80	50	60	70	80
品种数 Number of variety	2	3	5	19	17	20	5	11	17	14	12	30	34	37
产量(斤/亩) Yield	226.7	246.6	266.0	281.0	289.5	292.1	312.2	302.0	265.7	335.7	278.7	288.9		304.9
蛋白质(%) Protein	43.2	441.2	43.6	42.1	41.5	42.0	43.0	41.3	41.1	41.9	43.3	41.8	41.3	41.9
脂肪(%) Oil	20.2	21.5	19.3	19.9	19.8	20.1	19.4	19.9	19.9	19.5	19.5	19.9	19.9	20.0
碳水化合物 Carbohydrate	32.3	32.1	32.4	32.8	33.4	32.6	32.6	33.4	33.7	33.5	32.5	33.0	33.6	32.9
灰分(%) Ash	5.1	5.5	4.7	5.2	5.3	5.2	5.1	5.4	5.4	5.2	4.9	5.3	5.3	5.2

分析测定了黑龙江省 50年代育成的 12个大豆品种的主要化学成分的含量。其平均含量为蛋白质 43.3%,脂肪 19.5%,碳水化合物 32.5%,灰分 4.9%。以此为基础,40年来,黑龙江省所育成的品种,蛋白质含量逐年下降,脂肪含量略有提高,碳水化合物和灰分含量增加。

黑龙江省育成品种的蛋白质含量从 50年代至 70年代呈线性降低,80年代略有回升,但仍比 50年代低 1.4个百分点。不同熟期的品种蛋白质含量的变化有所不同,其中以

早熟组品种蛋白质含量降低得最多。80年代较50年代下降了2个百分点;晚熟组品种蛋白质含量下降的幅度相对地较小,同期间仅下降1.1个百分点。

脂肪含量60年代较50年代增加了0.4个百分点。相对而言,增加的幅度还是不小的,但70-80年代几乎停留在60年代的水平上。不同时期的品种中,以早熟组脂肪含量80年代比50年代增加得较多,增加了1.3个百分点;中熟品种脂肪含量也有一定增加,为0.8个百分点;晚熟品种的脂肪含量60-70年代略有增加,80年代几乎又降回到50年代的水平。

碳水化合物含量早、中熟组变化不大,只有晚熟组有一定数量的增加,由50年代的32.6%提高到80年代的33.5%。灰分含量与此相反,早、中熟品种灰分含量有较大的增加,晚熟组在60-70年代有一定的增加,80年代基本又降到接近50年代的水平而略高一点。

从上述化学成分含量的变化来看,总的趋势是脂肪含量有所提高,但经过由50年代到60年代的第一次较大幅度的提高之后,二、三十年间几乎没有再提高。这说明脂肪含量的提高如无突破性的措施和更有效的育种手段,靠目前的常规的杂交育种和现有的原始材料,很难获得理想的改进效果。40年来蛋白质含量降低很多,但产量提高的幅度却是很大的(平均每十年递增8.7kg)。由于蛋白质含量与产量是负相关的,所以,随着产量潜力的提高,蛋白质的含量难免受到影响,但这不是绝对的事情。80年代比60-70年代育成的品种产量潜力提高很多,蛋白质含量却没有降低,甚至还有提高,可见选育高产高蛋白质的品种还是可能的。

2 黑龙江省育成品种的化学品质的生态地理分布

黑龙江省地跨11个纬度,12个经度,东、西、南、北生态条件迥然不同。在不同的生态条件下进行大豆品质改良获得的品种,是有其生态分布特点的(表2)。

不同生态区蛋白质极差为1.9~7.3%,平均数为40.99~43.03%;脂肪含量极差为1.0~3.6%,平均含量为19.69~20.73%;碳水化合物含量极差为0.5~5.1%,平均数为32.09~33.85%;灰分含量极差为0.3~2.1%,平均为5.06~5.39%。有85%地区育成品种间灰分含量的变异系数大于5%,表明灰分含量品种间差异较大,而碳水化合物含量间变异系数最大的地区为4.4%,一般在3以下,表明此性状品种间的差异较小。蛋白质和脂肪品种间的变异系数介于上述二者之间。然而,后二者之中蛋白质含量品种之间变异系数为3.70~6.48%,差异大于脂肪含量品种之间的差异(变异系数2.35~3.15%)。

从育成品种在哈尔滨市二年的平均表现来看,在克拜地区育成的品种蛋白质含量高,达43.03%,脂肪含量19.83%,即蛋白质含量高,脂肪中等偏高;在绥化地区育成的品种蛋白质含量高(42.07%),但脂肪含量最低(19.69%);在黑河和嫩江地区育成的品种脂肪含量最高(20.73%),蛋白质含量中等(41.73%);在合江地区育成的品种蛋白质含量和脂肪含量均较低,分别为41.55%和19.70%,而且,品种间含量的变异系数分别为4.14%和3.49%,也都偏低,品种间差异不大;在松哈地区育成的品种蛋白质和脂肪含量中等;在牡丹江地区育成的品种蛋白质含量最低,仅40.99%,脂肪含量也较低,为19.77%,与绥化、合江品种的脂肪含量相近似。

表 2 黑龙江省不同生态区大豆化学品质分布

Table 2 Chemical quality distribution of soybean varieties released in Heilongjiang province

地区	处理	品种数	蛋白质	脂肪	碳水化合物	灰分
Region	Treat	No. of Var.	Protein	Oil	Carbohydrate	Ash
松花江地区	1988	46	42.44	19.88	32.48	5.20
	1989	46	41.20	19.72	33.76	5.31
	平均		41.80	19.80	33.11	5.25
	变异系数		5.12	4.53	4.40	8.87
	变幅		37.5– 44.8	17.8– 21.4	31.4– 36.5	4.2– 6.3
克拜地区	1988	25	42.75	20.20	31.80	5.20
	1989	25	43.30	19.47	32.37	4.85
	平均		43.03	19.83	62.09	5.06
	变异系数		3.70	4.55	2.74	6.24
	变幅		41.2– 47.2	18.6– 21.0	30.5– 33.4	4.2– 5.5
合江地区		26	41.60	19.93	33.16	5.31
	1989	26	41.49	19.47	33.88	5.16
	平均		41.55	19.70	33.52	5.23
	变异系数		4.14	3.49	2.97	7.45
	变幅		39.6– 44.2	18.4– 20.8	32.4– 35.7	4.5– 5.9
黑河地区	1988	10	42.23	21.22	32.12	5.43
	1989	10	41.22	20.19	32.50	5.09
	平均		41.37	20.73	32.30	5.27
	变异系数		6.48	5.13	3.12	5.54
	变幅		40.9– 43.8	18.9– 20.8	31.5– 33.2	4.8– 5.4
牡丹江地区	1988	9	41.40	19.68	33.49	5.50
	1989	9	40.62	19.86	34.13	5.39
	平均		40.99	19.77	33.83	5.39
	变异系数		4.46	3.66	2.69	7.30
	变幅		39.5– 41.4	19.2– 20.7	33.8– 34.3	5.2– 5.7
嫩江地区	1988	20	41.68	20.55	32.27	5.50
	1989	20	41.82	19.95	33.05	5.18
	平均		41.75	20.25	33.66	5.34
	变异系数		4.22	4.15	3.12	7.12
	变幅		38.9– 45.2	18.6– 21.1	31.0– 34.9	4.5– 2.9
绥化地区	1988	6	41.45	19.93	33.38	5.23
	1989	6	42.68	19.45	34.32	5.22
	平均		42.07	19.69	33.85	5.23
	变异系数		5.40	2.35	3.25	2.58
	变幅		39.1– 43.0	19.2– 20.2	32.6– 35.5	5.1– 5.4

从生物与其环境条件相适应的观点来看, 可以认为黑河和嫩江的生态条件有利于高

脂肪品种的选育,即这两个地区的生态条件有利于高脂肪的形成,是黑龙江省的高脂肪区。同样道理,在克拜和绥化地区易于选育出高蛋白质含量的品种,而且是属于蛋白质、脂肪双高区。松哈地区的品种蛋白质和脂肪含量均为中等,此地区的大豆可作为蛋白质或脂肪的一般利用。合江地区是黑龙江省重点大豆产区,但这里的品种蛋白质和脂肪含量均低,化学品质的改进在育种目标中应占有一定的地位,同时也有必要探索一些提高蛋白质或脂肪含量的农艺措施。

讨 论

1. 40年来,黑龙江省育成了一大批大豆品种,这些品种的生产潜力逐年提高,然而,化学品质的改进却比较缓慢。第一个十年育成品种脂肪含量才增加 0.4 个百分点,第二个十年平均含量没有增加,第三个十年仅增加 0.1 个百分点。一般研究结果都指出脂肪含量和产量成正相关。由此看来,随着育成品种产量的提高,其脂肪含也应当提高。然而事实并非如北,育成的高产品种并不见得是高脂肪品种。可见,脂肪含量不能单纯地依靠在提高品种生产潜力的同时自然地提高,必须把提高脂肪含量纳入明确的育种目标,才有可能育成高脂肪品种。

2. 70年代育成的品种蛋白质含量较 50年代育成品种低 2 个百分点,80年代才略有回升。虽然回升幅度不是很大,但是已看到只要注意抓蛋白质含量的改进,在不太长的时间内是可以取得一定的成效的。“六五”和“七五”期间,许多育种单位都把选育高蛋白品种作为重要育种目标之一,因此,很快就选育推广了高蛋白品种,同时也引起了以高产为目标的品种选育过程中对蛋白质含量的注意,使 80年代育成的品种的蛋白质平均含量有所上升。

3. 同一地区大豆脂肪、蛋白质含量,存在着年度之间的差异,表明气象条件的不同,对大豆化学品质有影响。就蛋白质而言,年度之间最大的差异为 1.2 个百分点,小于不同地区之间蛋白质含量的差异(极差为 2 个百分点),也小于不同年代(每十年平均)间蛋白质含量的差异(极差亦为 2 个百分点)。可见在造成蛋白质含量差异的诸多因素中,生态条件的综合作用大于单纯的气象条件的作用。就一般情况而言,气象条件年度之间的差异比按每十年平均值计算的年代之间的差异大,而蛋白质含量年代间极差较大,相当于地区之间的极差,表明育种手段是可以有效地改进蛋白质含量的。蛋白质含量的提高是靠个别突破和总体提高两路并进来实现的。

脂肪含量地区间极差为 1 个百分点,年代间极差为 0.5 个百分点,年度间差异最大的地区相差为 1 个百分点。可见影响脂肪含量的诸多因素中以气候条件的影响最大,年代之间的差异小,表明脂肪的育种改良是困难而又缓慢的。

4. 本研究将各地育成品种同时在哈尔滨一地种植多年,可以反映出多个品种对同一生态区的生态条件的反应,可以反映出育种场圃的生态条件对育成品种的化学品质的影响,也可以从中分析出蛋白质、脂肪等主要化学成分含量的生态地理分布特点,但不能反映出同一品种在不同生态条件下化学品质的变化。

参 考 文 献

- [1] 王国勋, 1979, 大豆品种蛋白质、脂肪含量的地理纬度生态分析, 中国油料, (1): 46~ 50
- [2] 王彬茹, 1979, 黑龙江省大豆品种类型分布与品种区划, 中国油料, (2)
- [3] 何志鸿, 1988, 黑龙江省大豆化学品质生态地理分布, I 野生大豆化学品质生态地理分布, 东北农学院学报, 19(3): 238~ 243
- [4] 何志鸿等, 1990, 世界不同纬度与海拔的大豆蛋白质和脂肪分布概势, 大豆科学, 9(1): 65~ 70
- [5] 胡明祥等, 1990, 不同生态区域环境对中国大豆品种的影响, 大豆科学: 9(1): 37~ 49
- [6] 费家马辛等, 1983, 有关大豆化学成分的相关性、生态地理分布和形成的初步探讨, 大豆科学, 2(1): 15~ 24
- [7] B. E. Caldwell 1973, Soybeans Improvement, Production, and Uses. American Society of Agronomy, Inc.

GENETIC IMPROVEMENT AND ECOGEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF CHEMICAL CONTENTS OF SOYBEAN VARIETIES RELEASED IN HEILONGJIANG OF PRC

Xu Yonghua

(*Soybean Research Institute of Heilongjiang Academy of Agr. Sci.*)

He Zhihong

(*Science and Technology Commission of Heilongjiang Province*)

Zhang Junzheng

(*Soybean Research Institute of Heilongjiang Academy of Agr. Sci.*)

Lin Fengying

(*Harbin University of Television Broadcasting*)

Xin Yiqun

(*Popularization Center of Agr. Techniques of Wangkui County*)

Abstract

More than 140 soybean varieties, which were released in Heilongjiang Province of PRC since 1949, were planted to study changes and eco-geographical distribution of protein, oil, ash and carbohydrate content. There is a little raise of oil and significant re-

duction of protein content following the raise of yield potentiality in Heilongjiang Province. However protein content returned to be higher slightly in 80 s. The changes of carbohydrate and ash content is not notice. There is large difference among eco-geographical regions in protein and oil content. There is higher protein content among the varieties of Ke-Bai and Suihua regions. Higher oil content is in the varieties developed in Heihe and Nenjiang regions. The difference of carbohydrate and ash content is not evident among different regions.

Key words Soybean; Chemical Content; Genetic improvement; Eco-geographical distribution

《大豆科学》征稿简则

《大豆科学》是黑龙江省农业科学院主办的大豆专业学术性季刊,国内外公开发行,它是以大豆作物为主体,论述大豆作物本身问题的农业科学刊物,反映我国大豆科学的最新研究成果。读者对象是从事大豆科学研究、生产的科技工作者和大专院校师生。

本刊坚持党的四项基本原则,贯彻“双百”方针,开展学术交流。主要刊登有关大豆遗传育种、品种资源、生理生态、耕作栽培、植物保护、营养施肥和有关大豆生物学等方面的学术论文、科研报告、研究简报、国内外研究述评、学术活动简讯等。

1. 内容充实、数据可靠、论文有据、文字精练。每篇论文一般在 5000 字为好,不要超过 6000 字(包括图表及图版)。在文前写 300—500 字中文摘要。文后附 300—500 词的英文摘要。中文摘要后请附 3—5 个关键词。研究简报不要超过 3000 字。研究简报、综述不要英文摘要,但须附英文题目、单位及作者姓名。英文摘要中的作者姓名和我国地名请用汉语拼音字母书写。英文摘要要求语法正确,并用打字机打字或用印刷体书写。

2. 来稿用钢笔在稿纸上缮写清楚,正确使用简化字和标点符号,数学公式及符号必须清楚无误,并采用国家法定计量单位。

3. 尽量精简文稿中的图表,只附最必要的,插图用硫酸纸清绘,一式二份(其中一份无字),墨色要黑,线条要均匀。图中文字、符号要标清。照片要黑白清晰,层次分明。图表和照片附在文中适宜位置。图、表题及项目请用中英两种文字标明,表请制成三线表。

4. 参考文献选主要的列入,参考期刊应写明:作者、发表年份、论文题目、期刊名称、卷号、期号、页码;参考图书应写明:作者、发表年份、书名、页码、出版社。未经发表的文献、资料请不要引用。外文字母和符号的大写、小写、正体、斜体,以及希腊和拉丁字母必须分清(或注明)。

5. 第一作者请附个人资料:职务、职称、学位、年龄、博导等。

6. 本刊只接受未曾公开发表过及未曾投寄其它出版社的论文,请勿一稿两投。对选用的稿件本刊有权作适当文字删改,或退请作者删改,来稿刊登与否均由编委会审定。来稿一经发表,按篇酌致稿酬,并赠送“大豆科学”二册。作者若需增印,请事先提出,并酌收成本费。

7. 本刊原则不退稿,如要求退稿请注明。

8. 来稿请寄:哈尔滨市南岗区学府路 368 号《大豆科学》编辑部

邮政编码: 150086