

不同来源大豆品种籽粒品质的比较研究

刘 奇¹, 谢甫绀¹, 谢志涛¹, Steven SK Martin²

(1. 沈阳农业大学, 沈阳 110161; 2. Ohio State University, Columbus OH, USA)

摘要 以辽宁 20 年代、辽宁当代以及与辽宁近纬度的美国俄亥俄州当代育成的亚有限结荚习性大豆品种各 4 个为试材, 研究了不同来源大豆品种籽粒品质的差异, 以及不同磷酸二铵施肥水平对大豆籽粒品质的影响。结果表明: 就试验采用的品种而言, 俄亥俄州立大学更注重籽粒脂肪含量的改良, 而且遗传获得较大, 而辽宁省育成的新品种其脂肪含量也比老品种稍高一些, 蛋白质含量则有所下降。就品种来说, 老品种 Mukden 的品质最好, 蛋白总含量高达 64.7%, 辽宁新品种中辽豆 12 号最好, 俄亥俄新品种中 OhioFG1 最好。蛋白质含量以 Mukden 含量最高, 达 44.85%, 脂肪含量以 Darby 含量最高, 为 21.39%。与不施肥相比, 150 kg/hm²、300 kg/hm² 磷酸二铵施肥处理会使各品种的蛋白质含量得到提高, 脂肪含量有所降低, 从不同来源品种组平均值来看, 施用磷酸二铵 300 kg/hm² 的处理, 大豆籽粒的蛋白质含量高于 150 kg/hm² 处理, 脂肪含量则与之相反。

关键词 大豆; 品质; 蛋白质; 脂肪

中图分类号 S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2007)02-0154-04

COMPARISON OF SEEDS QUALITY OF SOYBEAN [*GLYCINE MAX* MERR(L)] CULTIVARS FROM DIFFERENT REGIONS

LIU Qi¹, XIE Fu-ti^{1*}, XIE Zhi-tao¹, Steven SK Martin²

(1. Agronomy College of Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161; 2. Ohio State University, Columbus OH, USA)

Abstract The soybean current cultivars from Ohio State University and Liaoning province, and the old cultivars from Liaoning province, the seed qualities were compared, the results showed that the cultivars from Ohio had a bigger genetic gain of fat than that of cultivars from Liaoning. Among the old cultivars, Mukden was with the best quality, the total content of protein and fat was 64.7%, among the Liaoning current cultivars Liaodou 12 was the best, among the Ohio cultivars OhioFG1 was the best. Cultivar Mukden had the highest protein content (44.85%), Darby had the highest fat level (21.39%). The treatment of fertilizer (NH₄)₂HPO₄ could increase the seed protein content, and decrease the fat content.

Key words Soybean[*Glycine max* Merr (L)]; Quality; Protein; Fat

大豆是我国主要的油料作物和优质蛋白质源作物。很多学者曾先后对中国部分省、市或地区的大

豆蛋白质和脂肪含量进行过研究^[1~3]。杨庆凯研究认为大豆籽粒中蛋白质、脂肪含量的高低是品种遗

收稿日期: 2006-07-24

基金项目: 948 项目 (2006201008)

作者简介: 刘奇 (1981-), 女, 硕士研究生, 从事大豆品质研究。

通讯作者: 谢甫绀教授, 博士生导师, 从事大豆株型育种与栽培研究。

传特性和环境条件共同作用的综合表现,品种是影响大豆籽粒蛋白质、脂肪含量的主要因素,同时环境条件对其也有一定的影响^[4];王文斌、孙贵荒等比较研究了 50 ~ 90 年代辽宁省育成大豆品种的蛋白质、脂肪含量的差异^[5]。但以往对引进大豆的比较多数疏于考虑品种对光周期的反应和不同结荚习性的影响,因此,本研究采用结荚习性相同,来自地理纬度相近地区的品种进行了比较研究,可以排除因品种光周期反应不同和结荚习性不同带来的试验误差,研究结果更具有现实指导意义。

1 材料与方法

试验选用辽宁 20 年代、辽宁当代以及与辽宁近纬度的美国俄亥俄州当代大豆品种各 4 个,分为三组(见表 1)。试验于 2004 和 2005 年在沈阳农业大学试验地进行,种植密度为 15 万株/hm²,以磷酸二铵为底肥,设三个施肥水平,即 0 kg/hm²、150 kg/hm²、300 kg/hm²;田间排布采用裂区设计,以品种为主因素,施肥水平为副因素;小区为 5 行区,行长 5 m,行距 0.6 m。于 5 月 1 日播种,10 月 1 日收获,田间管理按常规进行。采用 FOSS - 1241 型近红外谷物品质分析仪测定成熟籽粒的蛋白质、脂肪含量和蛋脂总含量。对所得数据采用 EXCEL 和 DPS 统计软件进行分析。

表 1 供试品种一览表
Table 1 Cultivars for experiments

组号 Group	品种 Cultivars	来源 Source
俄亥俄当代品种(A) Current cultivars from Ohio	HS93 - 4118、OhioFG1、 Darby、Kottman	美国俄亥俄州
辽宁当代品种(B) Current cultivars from Liaoning	辽豆 11 号、辽豆 12 号、 沈农 94 - 11、沈豆 4 号	中国辽宁省
辽宁 20 年代老品种(C) Old cultivars from Liaoning	Shingto、Mukden、Harbin- soy、Boone	中国辽宁省 (来自美国大豆 种质资源库)

2 结果与分析

2.1 不同来源大豆品种籽粒品质的比较

分析了 2004 年和 2005 年各大豆品种籽粒品质的含量,并计算了不同来源品种组的品质含量(表 2)。由表 2 可知,三组品种蛋白质含量变化范围为 40.77% ~ 44.85%,平均值为 42.62%,其中俄亥俄州品种平均值为 41.70%,辽宁当代品种平均值为 42.64%,辽宁 20 年代老品种平均值为 43.52%。与辽宁 20 年代老品种相比,辽宁当代品种和俄亥俄州当代品种平均蛋白质含量较低。俄亥俄州当代品种平均蛋白质含量比辽宁 20 年代老品种低 1.82%,辽宁当代品种低 0.88%。方差分析结果显示,俄亥俄州当代品种与辽宁 20 年代老品种蛋白质含量差异达极显著水平($P = 0.0002$),辽宁当代品种与辽宁 20 年代老品种蛋白质含量差异也达到了显著水平($P = 0.0276$)。

表 2 不同来源大豆品种籽粒品质的比较
Table 2 Comparison of seed quality among the
cultivars from different regions

组 别 Group	品种名称 Cultivars	蛋白质 Protein(%)	脂肪 Fat(%)	蛋脂总量 Total of protein and fat(%)
A	Hs93 - 4118	41.16	20.28	61.44
	OhioFG1	42.82	20.26	63.08
	Darby	40.77	21.39	62.16
	Kottman	42.04	20.60	62.64
	平均值 Average	41.70	20.63	62.33
	辽豆 11 号	41.35	20.95	62.30
B	辽豆 12 号	43.69	20.20	63.89
	沈农 9411	41.76	19.42	61.18
	沈豆 4 号	43.77	19.85	63.63
	平均值 Average	42.64	20.10	63.15
	Shingto	44.58	19.89	64.47
	Mukden	44.85	19.85	64.70
C	Harbinsoy	42.62	19.83	62.45
	Boone	42.03	20.70	62.73
	平均值 Average	43.52	20.07	63.59
	A - C	- 1.82	0.56	- 1.26
	B - C	- 0.88	0.03	- 0.44

从表 2 还可知,三组品种脂肪含量变化范围为 19.42% ~ 21.39%,平均值为 20.27%,其中俄亥俄州品种脂肪含量平均值 20.63%,辽宁当代品种平均值为 20.10%,辽宁 20 年代老品种平均值为

20.07%。与辽宁 20 年代老品种相比,俄亥俄州当代品种和辽宁当代品种脂肪含量平均值较低。俄亥俄州当代品种脂肪含量平均值比辽宁 20 年代老品种高 0.56%,辽宁当代品种平均值比老品种高 0.03%。方差分析结果表明,俄亥俄州当代品种脂肪含量与辽宁老品种差异达到显著水平 ($P = 0.039$),辽宁当代品种脂肪含量与辽宁老品种差异不显著。

将蛋白质含量和脂肪含量相加,得到蛋脂总含量。从表 2 可以看出,三组品种蛋脂总含量变化范围为 61.18% ~ 64.70%,平均值为 62.93%,其中俄亥俄州当代品种蛋脂总含量平均值为 62.33%,辽宁当代品种平均值为 63.15%,辽宁 20 年代老品种平均值为 63.59%。与辽宁 20 年代老品种相比,俄亥俄州当代品种和辽宁当代品种蛋脂总含量较低。俄亥俄州当代品种蛋脂总含量平均值比辽宁 20 年代老品种低 1.26%,辽宁当代品种蛋脂总含量比老品种低 0.44%。方差分析结果表明,俄亥俄州当代品种蛋脂总含量与辽宁老品种差异达到显著水平 ($P = 0.03$),辽宁当代品种的蛋脂总含量与辽宁老品种差异不显著。

总之,就本试验采用的品种而言,俄亥俄州立大学更注重籽粒脂肪含量的改良,而且遗传获得较大,而辽宁省育成的新品种其脂肪含量也比老品种稍高一些,但蛋白质含量则有所下降。就品种来说,老品种 Mukden 的品质最好,蛋脂总含量高达 64.7%,辽宁新品种中辽豆 12 号最好,俄亥俄新品种中 OhioFG1 最好。蛋白质含量以 Mukden 含量最高,达 44.85%,脂肪含量以 Darby 含量最高,为 21.39%。

2.2 不同施肥水平对不同来源大豆品种品质的影响

将 2004 和 2005 年两年不同磷酸二铵施肥水平下各品种蛋白质、脂肪含量、蛋脂总含量见表 3、4 和 5。

由表 3 可知,150 kg/hm² 和 300 kg/hm² 施肥水平均能不同程度的提高各品种的蛋白质含量,蛋白质含量提高幅度因品种和施肥水平而异。本试验中蛋白质含量提高幅度的范围为 0.03% ~ 0.98%。对不同来源品种组蛋白质含量平均值进行比较可以看出,300 kg/hm² 施肥水平蛋白质含量高于 150 kg/hm² 施肥水平蛋白质含量,150 kg/hm² 施肥水平下俄亥俄州当代品种、辽宁当代品种、辽宁 20 年代老品种蛋白质含量分别增加了 0.28%、0.42%、

表 3 不同磷酸二铵施肥水平下大豆蛋白质含量的比较 (%)
Table 3 Comparison of seeds protein content under different fertilizer (NH₄)₂HPO₄ levels

组别 Group	品种名称 Cultivars	0 kg/hm ²	150 kg/hm ²	300 kg/hm ²
A	Hs93 - 4118	41.16	41.35	41.75
	OhioFG1	42.82	42.93	43.50
	Darby	40.77	40.93	40.80
	Kottman	42.04	42.704	2.20
	平均值 Average	41.70	41.98	42.06
	辽豆 11 号	41.35	41.85	41.90
B	辽豆 12 号	43.69	44.60	44.00
	沈农 9411	41.76	41.80	42.35
	沈豆 4 号	43.77	44.00	44.75
	平均值 Average	42.64	43.06	43.25
	Shingto	44.58	44.75	44.80
C	Mukden	44.85	44.95	44.90
	Harbinsoy	42.62	42.75	42.65
	Boone	42.03	42.15	42.35
	平均值 Average	43.52	43.65	43.68

0.14%,300 kg/hm² 施肥水平下分别增加了 0.36%、0.61%、0.16%。无论是 150 kg/hm² 施肥水平还是 300 kg/hm² 施肥水平处理,其对三组品种蛋白质含量的影响结果一致,均表现出辽宁当代品种蛋白质含量增加较多,俄亥俄州品种次之,辽宁老品种最低。

表 4 不同磷酸二铵施肥水平下大豆脂肪含量的比较 (%)
Table 4 Comparison of seeds fat content under different fertilizer (NH₄)₂HPO₄ levels

组别 Group	品种名称 Cultivars	0 kg/hm ²	150 kg/hm ²	300 kg/hm ²
A	Hs93 - 4118	20.28	20.05	20.00
	OhioFG1	20.26	20.20	19.80
	Darby	21.39	21.25	21.30
	Kottman	20.60	20.35	20.35
	平均值 Average	20.63	20.46	20.36
	辽豆 11 号	20.95	20.70	20.85
B	辽豆 12 号	20.20	19.85	19.90
	沈农 9411	19.42	19.35	19.30
	沈豆 4 号	19.85	19.80	19.55
	平均值 Average	20.10	19.93	19.90
	Shingto	19.89	19.80	19.70
C	Mukden	19.85	19.80	19.60
	Harbinsoy	19.83	19.70	19.70
	Boone	20.70	20.65	20.69
	平均值 Average	20.07	19.99	19.93

由表 4 可知,本试验中 150 kg/hm² 和 300 kg/hm² 施肥水平都降低了各品种脂肪含量。品种不同施肥

水平不同脂肪含量降低幅度也不同,降低范围为 0.01% ~0.46%。对不同来源品种组脂肪含量平均值进行比较还可发现,300 kg/hm²施肥水平的脂肪含量低于 150 kg/hm²的脂肪含量。150 kg/hm²施肥水平下俄亥俄州当代品种、辽宁当代品种、辽宁 20 年代老品种脂肪含量分别降低了 0.17%、0.17%、0.08%,300 kg/hm²施肥水平分别降低了 0.27%、0.20%、0.14%。脂肪含量降低幅度以俄亥俄州品种最大,辽宁当代品种次之,辽宁老品种最小。

由表 5 可知,本试验中 150 kg/hm²和 300 kg/hm²施肥水平提高了不同来源品种组平均蛋脂总含量,且 150 kg/hm²磷酸二铵施肥水平俄亥俄州当代品种、辽宁老品种组平均蛋脂总含量高于 300 kg/hm²水平,300 kg/hm²磷酸二铵施肥水平辽宁当代品种平均蛋脂总含量高于 150 kg/hm²水平。150Kg/hm²施肥水平俄亥俄州当代品种、辽宁当代品种、辽宁 20 年代老品种蛋脂总含量分别增加了 0.11%、0.37%、0.05%,300 kg/hm²施肥水平分别增加了 0.10%、0.46%、0.01%。两施肥水平蛋脂总含量增加值均表现为辽宁当代品种增加较多,俄亥俄州当代品种次之,辽宁老品种最低。

表 5 不同磷酸二铵施肥水平下大豆蛋脂总量的比较(%)

Table 5 Comparison of total content of seed protein and fat under different fertilizer(NH ₄) ₂ HPO ₄ levels				
组别 Group	品种名称 Cultivars	0 kg/hm ²	150 kg/hm ²	300 kg/hm ²
A	Hs93 - 4118	61.44	61.40	61.75
	OhioFG1	63.08	63.13	63.30
	Darby	62.16	62.18	62.10
	Kottman	62.64	63.05	62.55
	平均值 Average	62.33	62.44	62.43
	辽豆 11 号	62.05	62.85	62.75
	辽豆 12 号	63.89	64.45	63.90
B	沈农 9411	61.18	61.15	61.65
	沈豆 4 号	63.62	63.80	64.30
	平均值 Average	62.69	63.06	63.15
	Shingto	64.47	64.55	64.50
	Mukden	64.70	64.75	64.50
C	Harbinsoy	62.45	62.45	62.35
	Boone	62.73	62.80	63.05
	平均值 Average	63.59	63.64	63.60

3 结论与讨论

就本试验采用的品种而言,俄亥俄州立大学更注重籽粒脂肪含量的改良,而且遗传获得较大,而辽宁省育成的新品种其脂肪含量也比老品种稍高一些,但蛋白含量则有所下降。就品种来说,老品种 Mukden 的品质最好,蛋脂总含量高达 64.7%,辽宁新品种中辽豆 12 号最好,俄亥俄新品种中 OhioFG1 最好。蛋白含量以 Mukden 含量最高,达 44.85%。脂肪含量以 Darby 含量最高,为 21.39%。杨庆凯研究表明中国品种蛋白质含量平均值比美国偏高,而脂肪含量则略低于美国品种^[4]。本试验中,辽宁省品种、俄亥俄州品种平均值比较来看也符合这一规律。与不施肥相比,150 kg/hm²、300 kg/hm²磷酸二铵施肥处理会使各品种的蛋白质含量得到提高,而脂肪含量则有所降低,这与郭庆元等研究结果一致,认为氮、磷肥配合使用有利于大豆蛋白质的形成,而钾肥的施用有利于脂肪的形成^[6]。且就不同来源品种组平均值来看,300 kg/hm²磷酸二铵施肥水平蛋白质含量高于 150 kg/hm²施肥水平,脂肪含量平均值则相反。这也与前人研究的蛋白质含量与脂肪含量呈负相关的结果相一致^[4]。大豆籽粒蛋白质和脂肪的形成除受遗传因素的控制外,还受一些环境因素的影响。尤其在栽培措施中施肥影响较大。因此,在优质大豆生产上应充分考虑施肥的调节作用。

参 考 文 献

[1] 王金陵.大豆[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1981:73-80.

[2] 董钻.大豆产量生理[M].北京:中国农业出版社,2000:198-215.

[3] 董钻.大豆栽培生理[M].北京:中国农业出版社,1995:7-11.

[4] 杨庆凯.论大豆蛋白质和油分含量品质的变化及影响的因素[J].大豆科学,2000,19(4):386-391.

[5] 王文斌,孙贵荒,孙玉恩.辽宁生育成大豆品种蛋白质和脂肪含量遗传改进的进展[J].辽宁农业科学,2001(3):35-37.

[6] 张子金.中国大豆育种与栽培[M].北京:农业出版社,1993,395-396.

[7] B. E. Caldwell. Soybean: Production, Improvement and Use[M]. Agron. Monog. 16. ASA, CSSA, SSSA, Madison, 1973,302-312.