

黑龙江省大豆与进口大豆品质比较

孙向东, 兰 静, 任红波, 赵 琳, 叶红红, 张瑞英

(黑龙江省农业科学院 农产品质量安全研究所/农业部农产品质量安全风险评估实验室(哈尔滨), 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:大豆是我国最主要的油料作物。虽然对其营养成分研究较多,但不同产地、不同品种间主要营养成分差异较大。通过概述黑龙江省大豆优势产区及主栽品种,测定了部分主栽品种的蛋白质、脂肪、蔗糖以及氨基酸含量,筛选了大豆加工专用品种,并与进口大豆进行了比较。结果表明:黑龙江省大豆主栽品种蛋白质和脂肪含量范围分别为 33.73%~40.93%和 16.84%~22.74%,不同品种、不同产地大豆蛋白、脂肪等成分差异显著。黑龙江省主栽大豆品种脂肪平均含量显著低于进口大豆,蛋白质平均含量与进口大豆持平,而蔗糖和氨基酸平均含量均显著低于进口大豆。黑龙江特用大豆蛋白质和氨基酸含量均明显高于进口大豆,具有良好的发展前景。

关键词:大豆;蛋白质;脂肪;氨基酸

中图分类号:S565.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)07-0051-07 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.07.0051

大豆起源于我国,是一种物美价廉的营养食品,蛋白质含量一般在 40%左右,且其氨基酸组成非常合理,与牛奶、牛肉、鸡蛋等完全蛋白质相当,是最好的植物蛋白质。大豆蛋白氨基酸总量达到 37.3%,其中必需氨基酸含量占总氨基酸的 38%以上,接近或高于 FAO/WHO 全蛋参考模式同种氨基酸含量;FAO/WHO 参考模式下大豆 5 种化学评分:氨基酸评分(AAS)、化学评分(CS)、必需氨基酸指数(EAAI)、氨基酸比值系数分(SRCAA)和必需氨基酸相对比值(EAARR)分别为 64.34、76.82、82.10、83.06、78.06,大豆蛋白的氨基酸营养价值与鸡蛋、牛奶等完全蛋白基本一致,11S/7S 比值更合理,大豆蛋白的主要健康功效包括许多重要的生理功能,修复及构成机体组织,构成体内重要的生理活性物质以及提供机体能量等作用。我国大豆蛋白质含量为 36%~51%,适合制作豆腐、豆浆等传统豆制品。

大豆是我国传统油料作物,脂肪含量为 18%~22%,大豆油主要由棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸和亚麻酸等脂肪酸组成。大豆脂肪中

80%为不饱和脂肪酸,其中约一半为亚油酸。不饱和脂肪酸对油脂的消化、吸收和贮存具有特殊意义。亚油酸可以抑制血小板凝聚,亚麻酸可预防血栓的形成,能有效预防心血管疾病。目前大豆加工产业主要关注蛋白质和脂肪含量。蛋白质含量高低直接决定了豆腐和分离蛋白的得率,而脂肪高低则决定了出油率,这些都直接与企业经济效益有关,是企业最关注的指标。据报道,进口大豆油脂含量、出油率均高于国产大豆,我国大豆的出油率平均为 16%~17%,而进口大豆则为 19%~20%,相差 2~3 个百分点,榨油企业每加工 10 万 t 大豆,大豆出油率每相差 1 个百分点,其效益就相差 1 500 万元^[1-3]。因此,从经济学的角度而言,含油量低、出油率低直接影响了国产大豆的国际竞争力,大豆加工企业也更愿意选择进口大豆以获取高额利润。豆腐和大豆分离蛋白加工企业更关注大豆的蛋白质含量,因其直接决定了豆腐和分离蛋白的得率,从而决定了企业的经济效益。

1 材料与方法

1.1 材料

本研究共采集大豆样品 40 份,其中进口大豆 6 份,包括 4 份美国大豆、1 份巴西大豆、1 份阿根廷大豆;国产大豆 34 份,27 份来自黑龙江省大豆主产区讷河市和嫩江县,6 份特用大豆品种由黑龙江省农业科学院作物育种所提供,1 份来自内蒙古的黑大豆品种。

1.2 方法

1.2.1 蛋白质和脂肪 蛋白质及油分含量按照

收稿日期:2017-05-02

基金项目:国家粮油风险评估资助项目(GJFP201601501);哈尔滨市优秀学科带头人基金资助项目(2013RFXYJ049、2016RAXYJ085)

第一作者简介:孙向东(1965-),男,辽宁省开原市人,博士,研究员,从事农产品质量安全风险评估研究。E-mail: xdsun65@yahoo.com。

通讯作者:张瑞英(1963-),女,硕士,研究员,从事农产品质量安全风险评估研究。E-mail: zh Ruiying@163.com。

国标 GB/T 24870-2010 粮油检验大豆粗蛋白质、粗脂肪含量的测定近红外法^[4],采用瑞典 Foss 1241 近红外品质分析仪测定,每个样品测定 3 次,取平均值。

1.2.2 蔗糖 按照国标 GB/T 5009.8-2008 食品中蔗糖的测定^[5],采用 Agilent 1100 高效液相色谱仪,示差检测器测定。每个样品测定 3 次,取平均值。

1.2.3 氨基酸 按照国标 GB/T5009.124-2003 食品中氨基酸的测定^[6],采用日立 L-8800 型氨基酸自动分析仪测定。每个样品测定 3 次,取平均值。

1.2.4 统计分析 实验结果采用 Excel 2010 进行数据处理和分析,检验的显著性水平为 $P < 0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 大豆主栽品种、优势产区

黑龙江省是我国大豆主产区,由于比较效益低下等原因,自 2010 年以来,黑龙江省大豆播种面积一直呈下降趋势,2015 年达到最低点,播种面积仅为 148.67 万 hm^2 。2016 年大豆播种面积恢复到 249.33 万 hm^2 (见表 1),占全国大豆播种面积约 35.0%,产量占全国大豆总产的 40% 左右。

表 1 2010-2016 年黑龙江省大豆播种面积与产量
Table 1 The data of soybean planting area and yield of Heilongjiang province from 2010 to 2016

年份 Years	种植面积/万 hm^2 Planting area	产量/万 t Yield
2010	449.00	876
2011	346.20	675
2012	266.67	520
2013	207.00	404
2014	198.00	445
2015	148.67	300
2016	249.33	460

黑龙江省大豆主栽品种主要为黑河 43、合丰 25、垦丰 16、合丰 35、合丰 39、绥农 14、东升 7 号等。根据积温带和地理位置,农业生产上将黑龙江省大豆生产区划分为 6 个优势产区,即佳木斯、

大庆、海伦、绥化、齐齐哈尔和黑河优势产区。从总体情况看,目前各优势产区主栽品种均较多,大多超过 20 个主栽品种(见表 2),这主要是因为每个品种各有特点,如高产、抗病、蛋白含量高、脂肪含量高,农户按照个人喜好决定种植品种。目前主要的问题是,各主产区主栽品种多而杂,品质特性不统一,难以满足企业对专用品种的特殊需求,直接影响了国产大豆的市场竞争力,导致国产大豆在与进口大豆的竞争中处于劣势。深入研究各优势产区主栽品种的品质特点,减少主栽品种数量,集中种植专一用途的专用品种,形成较大专用品种生产规模是提高各优势产区大豆竞争力的必然选择。

2.2 蛋白质含量比较

黑龙江省大豆蛋白质含量为 33.73%~44.13%,平均值为 38.87%;而我国南方大豆蛋白含量为 36%~51%,平均值为 40%,黑龙江省大豆蛋白质含量略低于南方大豆。黑龙江省大豆蛋白含量最高的为本省特用大豆品种龙青 1 号,蛋白质含量高达 44.13%,6 份特用大豆品种蛋白质含量均极高,除其中 1 份蛋白质含量为 41.93% 外,其余 5 份蛋白质含量均高于 43%,是名副其实的高蛋白品种。黑龙江省主栽大豆品种中,蛋白质含量为 33.73%~40.93%,平均含量为 37.90%。6 份进口大豆样品蛋白质平均含量为 38.73%,最高的为巴西大豆,蛋白质含量为 40.43%(见表 3)。总体看来,黑龙江省特用大豆品种蛋白质含量极高,适合制作豆制品或提取大豆蛋白。而黑龙江省主栽大豆品种蛋白质平均含量仅为 37.90%,进口大豆蛋白质平均含量为 37.91%,仅从数据看黑龙江省主栽大豆品种蛋白质含量并不占优势。另外,1 份巴西大豆的蛋白质含量高达 40.43%,接近黑龙江省普通大豆品种蛋白质含量最高的北豆 36(蛋白质含量 40.93%)。从比较结果看,黑龙江省的特用大豆品种蛋白质含量远远高于进口大豆,可大力发展作为生产豆制品的优质原料。

2.3 脂肪含量比较

黑龙江省大豆脂肪含量为 16.84%~22.74%,平均值为 20.45%,含量普遍较进口大豆偏低。早在 2000 年,杨庆凯^[7]即指出,美国西部大豆油分含量一般在 21.5%,东部也在 21% 左右,一般比我国东北大豆高 0.5~1.5 百分点。从本

表 2 黑龙江省大豆主栽品种及优势产区

Table 2 The main cultivars and dominant production area of soybean in Heilongjiang province

优势产区 Dominant area	主栽品种 Main cultivars
佳木斯	合丰 52、合丰 48、合丰 60、合丰 63、合丰 50、合丰 47、合丰 51、合丰 45、合丰 56、合丰 55、合丰 58、合丰 62、黑农 44、黑农 48、黑农 38、绥农 26、垦丰 16、合丰 44、合丰 57
大庆	抗线 5 号、抗线 6 号、抗线 8 号、抗线 9 号、抗线 10 号、抗线 11
海伦	垦丰 20、垦丰 22、垦鉴 7、垦鉴 28、垦鉴 27、垦鉴 43、黑农 64、黑农 65、垦农 22、垦农 28、垦农 30、垦农 35、黑河 38、黑河 43、黑河 52、北豆 10、北豆 28、合丰 51、绥农 26
绥化	绥农 10 号、绥农 11、绥农 14、绥农 15、绥农 17、绥农 22、绥农 23、绥农 25、绥农 26、绥农 27、绥农 28、绥农 29、绥农 30、绥农 31、绥农 32、绥小粒豆 2 号、绥 07-502、06-8529、绥育 05-7418
齐齐哈尔	黑河 43、抗线 3 号、丰豆 3 号、嫩丰 16、嫩丰 17、嫩丰 18、嫩丰 20、东 6001、东 6002、黑农 35、黑农 58、农菁豆 1 号、4603、黑农 50、绥农 28、黑河 36、合丰 50、海玉六(北豆 28)、克山 1 号、北豆 14、垦丰 22、合丰 50、铁 9809-2-1、铁豆 39、铁 54、华疆 4403
黑河	黑河 33、黑河 35、黑河 38、黑河 43、黑河 45、黑河 46、黑河 48、黑河 50、黑河 51、黑河 52、黑河 53、黑河 47、黑河 05-1676、黑河 25、黑河 04-5285、克东、金克 28、黑河 38、克山 1 号、黑农 60、黑农 67、黑 58、龙黄 1 号

表 3 国产大豆与进口大豆营养指标比较

Table 3 Comparison on the nutrition indexes of domestic soybean and imported soybean

来源 Source	功能成分 Nutrient conten	幅度范围/% Amplitude range	平均值/% Average	比较(高、符合、低) Comparative analysis	原因分析 Analysis
黑龙江省 主栽大豆	蛋白质	33.73~40.93	37.90	黑龙江省大豆蛋白质含量普遍比进口大豆高;黑龙江省大豆脂肪含量普遍比进口大豆低;黑龙江省大豆蔗糖平均含量低于进口大豆;黑龙江省大豆氨基酸含量略低于进口大豆。	我国传统以豆腐消费为主,育种目标为高蛋白含量
	脂肪	16.84~22.74	20.40		
	蔗糖	43.96~72.21	57.10		
	氨基酸	28.18~34.45	31.74		
进口大豆	蛋白质	36.43~40.43	37.91		
	脂肪	21.34~22.74	21.76		
	蔗糖	45.16~69.12	59.29		
	氨基酸	32.52~34.53	33.45		
黑龙江省 特用大豆	蛋白质	41.93~44.13	43.26	特用大豆蛋白质、蔗糖、氨基酸含量均高于进口大豆	特用大豆用于鲜食、菜用,要求口感好,有甜味
	脂肪	20.14~21.34	20.67		
	蔗糖	42.67~66.98	57.63		
	氨基酸	33.44~37.97	36.02		

次检测结果看,美国大豆脂肪含量为21.34%~22.34%,巴西、阿根廷大豆脂肪含量也都高于21%(见表4)。据文献报道,因气候原因,南方大豆脂肪含量普遍低于东北大豆,平均含量约为19%。因此从榨油用途来看,虽然黑龙江省大豆比南方大豆优势明显,但与进口大豆相比,竞争力仍较弱。本次筛选出的两个高脂肪品种北豆20和黑河52的脂肪含量均为22.74%(见表5),达到进口大豆最好水平,是理想的榨油用大豆品种。进口大豆脂肪含量最高的是巴西大豆,含量同样是22.74%,4个美国大豆品种脂肪含量最高的是

22.34%,接近巴西大豆的脂肪含量,其余3个美国大豆样品脂肪含量均为21.34%左右。另外,大豆脂肪含量与大豆产量有一定相关性。大豆脂肪含量在常规值范围内与产量的相关不明显,在含油量超过21%以上呈现一定的负相关,超过22.5%以后负相关明显^[8]。过分追求高含油量,将直接限制产量的提高,使大豆成本增加,直接影响种植大豆的经济效益。

黑龙江省的高油大豆品种北豆20和黑河52的脂肪含量与脂肪含量最高的巴西大豆持平,是国产高油大豆的最有潜力品种,应大力推广。

表 4 黑龙江省大豆与进口大豆营养指标检测结果

Table 4 Results of nutrition index of Heilongjiang province soybean and imported soybean

品种 Varieties	产地 Place	蛋白质/% Protein	脂肪 /% Fat	蔗糖/ (mg·g ⁻¹) Sucrose	天门冬 氨酸/% Asp	苏氨 酸/% Thr	丝氨 酸/% Ser	谷氨 酸/% Glu	甘氨 酸/% Gly	丙氨 酸/% Ala	胱氨 酸/% Cys	缬氨 酸/% Val
黑河 43	讷河市	37.53	21.64	72.21	3.50	1.35	1.90	5.90	1.47	1.40	0.63	1.54
黑河 38	讷河市	37.43	21.04	56.88	3.35	1.30	1.79	5.44	1.39	1.35	0.60	1.51
北豆 36	讷河市	37.43	20.84	62.28	3.50	1.36	1.99	5.76	1.48	1.33	0.57	1.56
北豆五	讷河市	39.43	19.84	55.96	3.74	1.42	2.20	6.32	1.61	1.39	0.59	1.68
克山一号	讷河市	36.83	21.64	57.32	3.42	1.34	2.01	5.64	1.46	1.30	0.60	1.44
东升七号	讷河市	36.63	21.84	55.4	3.54	1.42	2.11	5.90	1.55	1.36	0.63	1.56
东农 48	讷河市	37.13	21.74	58.54	3.49	1.36	1.96	5.74	1.46	1.34	0.56	1.44
东升一号	讷河市	37.93	20.94	59.68	3.46	1.36	1.99	5.66	1.46	1.31	0.60	1.33
1152	讷河市	36.63	21.44	55.53	3.38	1.31	1.95	5.49	1.44	1.31	0.63	1.31
东农 28	讷河市	38.03	20.24	64.20	3.54	1.37	2.09	5.80	1.48	1.31	0.63	1.36
北豆 20	嫩江县	36.73	22.74	49.38	3.43	1.31	1.97	5.54	1.43	1.28	0.57	1.34
黑河 45	嫩江县	37.93	20.34	57.67	3.21	1.24	1.80	5.27	1.34	1.20	0.55	1.28
北兴 1 号	嫩江县	38.03	19.74	59.94	3.55	1.36	1.91	5.80	1.47	1.36	0.59	1.54
北疆 91	嫩江县	33.73	20.84	43.96	3.72	1.39	2.17	6.29	1.63	1.31	0.56	1.66
高蛋白品种(未命名)	嫩江县	40.13	18.84	70.00	3.04	1.17	1.80	4.92	1.38	1.10	0.57	1.43
北豆 33	嫩江县	35.93	19.74	60.47	3.20	1.23	1.88	5.21	1.41	1.15	0.54	1.49
黑河 47	嫩江县	39.03	20.24	58.52	3.63	1.19	1.81	6.12	1.38	1.37	0.57	1.53
黑河 56	嫩江县	37.93	18.54	57.24	3.67	1.18	1.88	6.30	1.49	1.44	0.57	1.59
北豆 36	嫩江县	40.93	16.84	46.56	3.79	1.20	1.92	6.50	1.52	1.47	0.55	1.63
北豆 10	嫩江县	40.33	18.94	51.69	3.64	1.40	2.16	6.11	1.59	1.23	0.55	1.45
东升 3 号	嫩江县	36.83	19.94	53.51	3.42	1.11	1.77	6.05	1.47	1.39	0.54	1.54
农垦 48	嫩江县	37.03	20.94	56.95	3.42	1.07	1.76	6.14	1.44	1.35	0.53	1.56
华疆 2 号	嫩江县	39.83	18.94	58.80	3.73	1.16	1.91	6.74	1.53	1.44	0.55	1.63
黑河 49	嫩江县	39.83	19.24	50.34	3.73	1.42	2.13	6.31	1.66	1.20	0.61	1.67
黑河 52	嫩江县	38.73	22.74	52.82	3.59	1.34	2.03	5.89	1.60	1.13	0.60	1.57
黑河 30	嫩江县	36.83	21.44	47.3	3.63	1.39	1.96	5.93	1.58	1.23	0.64	1.58
北豆 51	嫩江县	38.43	19.44	68.52	3.86	1.44	2.01	6.29	1.61	1.33	0.65	1.66
黑大豆	内蒙古	43.13	20.94	53.46	4.33	1.55	2.39	7.25	1.86	1.30	0.67	1.78
龙小粒豆 1 号	育种所	43.33	20.34	59.78	4.14	1.56	2.25	6.82	1.81	1.29	0.71	1.71
龙青大豆 1 号	育种所	44.13	20.14	60.56	4.04	1.53	2.19	6.81	1.80	1.23	0.64	1.76
龙黑大豆 1 号	育种所	43.63	21.34	42.67	4.12	1.57	2.15	6.73	1.77	1.41	0.65	1.75
龙品大粒豆	育种所	41.93	21.04	66.98	3.75	1.46	2.07	6.24	1.70	1.16	0.61	1.70
龙品 140	育种所	43.43	20.24	62.34	4.12	1.53	2.25	6.91	1.82	1.23	0.62	1.75
龙黑大豆 2 号	育种所	43.63	21.14	43.717	4.13	1.25	2.05	7.62	1.72	1.55	0.55	1.82
美国大豆	美国	36.43	22.34	45.15	3.79	1.20	1.83	6.48	1.49	1.44	0.50	1.67
美国大豆 2	美国	37.63	21.44	64.22	3.55	1.13	1.78	6.33	1.45	1.38	0.48	1.70

续表 4 Continuing Table 4

品种 Varieties	产地 Place	蛋白质/% Protein	脂肪 /% Fat	蔗糖/ (mg·g ⁻¹) Sucrose	天门冬 氨酸/% Asp	苏氨 酸/% Thr	丝氨 酸/% Ser	谷氨 酸/% Glu	甘氨 酸/% Gly	丙氨 酸/% Ala	胱氨 酸/% Cys	缬氨 酸/% Val
美国大豆 3	美国	38.83	21.34	67.96	3.76	1.22	1.85	6.53	1.50	1.44	0.50	1.64
阿根廷大豆	阿根廷	36.83	21.34	60.47	3.62	1.15	1.81	6.33	1.44	1.39	0.48	1.65
巴西大豆	巴西	40.43	22.74	48.78	3.68	1.08	1.85	6.81	1.57	1.45	0.51	1.72
进口大豆	美国	37.33	21.34	69.12	3.81	1.47	2.09	6.34	1.70	1.23	0.62	1.70
品种 Varieties	蛋氨 酸/% Met	异亮氨 酸/% Ile	亮氨 酸/% Leu	酪氨 酸/% Tyr	苯丙氨 酸/% Phe	赖氨 酸/% Lys	氨峰/% Ammonia peak	组氨 酸/% His	精氨 酸/% Arg	脯氨 酸/% Pro	氨基酸含量/% Amino acid content	
黑河 43	0.46	1.65	2.74	1.20	1.73	2.23	0.46	0.74	1.86	1.64	31.97	
黑河 38	0.54	1.60	2.59	1.17	1.62	1.95	0.38	0.67	1.78	1.51	30.16	
北豆 36	0.44	1.65	2.70	1.13	1.71	2.17	0.43	0.71	2.08	1.55	31.69	
北豆五	0.48	1.78	2.96	1.16	1.87	2.32	0.48	0.76	2.38	1.80	34.45	
克山一号	0.44	1.52	2.63	1.12	1.65	2.10	0.43	0.70	2.05	1.45	30.88	
东升七号	0.44	1.64	2.77	1.15	1.76	2.24	0.44	0.75	2.15	1.50	32.49	
东农 48	0.43	1.54	2.69	1.11	1.69	2.13	0.41	0.71	2.12	1.54	31.32	
东升一号	0.42	1.40	2.61	1.11	1.65	2.07	0.40	0.67	2.01	1.53	30.64	
1152	0.48	1.35	2.50	1.06	1.59	2.07	0.41	0.68	1.95	1.50	30.00	
东农 28	0.46	1.44	2.65	1.10	1.69	2.16	0.43	0.68	2.10	1.39	31.25	
北豆 20	0.43	1.42	2.54	1.10	1.59	2.06	0.38	0.66	1.97	1.47	30.12	
黑河 45	0.43	1.34	2.40	0.99	1.52	1.94	0.38	0.63	1.88	1.44	28.46	
北兴 1 号	0.46	1.64	2.68	1.10	1.70	2.17	0.43	0.69	2.06	1.53	31.62	
北疆 91	0.48	1.78	2.89	1.13	1.81	2.37	0.47	0.80	2.41	1.49	33.90	
高蛋白品种(未命名)	0.48	1.53	2.40	0.97	1.51	2.05	0.41	0.78	2.00	1.05	28.18	
北豆 33	0.49	1.52	2.51	1.02	1.58	2.07	0.40	0.67	1.93	1.22	29.13	
黑河 47	0.42	1.50	2.43	1.12	1.72	2.19	0.45	0.86	2.39	1.66	31.89	
黑河 56	0.48	1.58	2.53	1.19	1.80	2.37	0.50	0.93	2.55	1.71	33.24	
北豆 36	0.42	1.61	2.58	1.20	1.81	2.42	0.53	0.97	2.78	1.76	34.13	
北豆 10	0.48	1.49	2.82	1.19	1.75	2.20	0.43	0.73	2.30	1.30	32.38	
东升 3 号	0.40	1.53	2.44	1.13	1.72	2.28	0.48	0.92	2.43	1.62	31.75	
农垦 48	0.40	1.53	2.47	1.15	1.74	2.24	0.47	0.90	2.47	1.64	31.81	
华疆 2 号	0.45	1.62	2.62	1.22	1.84	2.41	0.49	0.94	2.61	1.77	34.15	
黑河 49	0.45	1.76	2.85	1.23	1.80	2.32	0.46	0.74	2.32	1.35	33.54	
黑河 52	0.48	1.67	2.71	1.14	1.72	2.24	0.42	0.72	2.15	1.23	31.82	
黑河 30	0.48	1.70	2.71	1.16	1.72	2.27	0.47	0.72	2.14	1.43	32.26	
北豆 51	0.51	1.77	2.85	1.25	1.80	2.33	0.49	0.73	2.27	1.44	33.78	
黑大豆	0.47	1.95	3.20	1.35	2.06	2.49	0.57	0.80	2.98	1.53	37.97	
龙小粒豆 1 号	0.51	1.88	3.10	1.32	1.97	2.46	0.57	0.79	2.48	1.56	36.37	
龙青大豆 1 号	0.48	1.87	3.09	1.26	1.95	2.40	0.53	0.80	2.63	1.49	36.00	
龙黑大豆 1 号	0.36	1.90	3.11	1.31	1.99	2.43	0.49	0.79	2.53	1.56	36.11	

续表 4 Continuing Table 4

品种 Varieties	蛋氨 酸/% Met	异亮氨 酸/% Ile	亮氨 酸/% Leu	酪氨 酸/% Tyr	苯丙氨 酸/% Phe	赖氨 酸/% Lys	氨峰/% Ammonia peak	组氨 酸/% His	精氨 酸/% Arg	脯氨 酸/% Pro	氨基酸含量/% Amino acid content
龙品大粒豆	0.43										
1.80	2.91	1.22	1.86	2.30	0.45	0.75	2.24	1.24	33.44		
龙品 140	0.49	1.90	3.12	1.30	1.98	2.41	0.53	0.79	2.58	1.42	36.21
龙黑大豆 2 号	0.33	1.83	2.91	1.32	2.04	2.55	0.61	1.06	2.97	1.97	37.69
美国大豆	0.44	1.64	2.60	1.21	1.84	2.27	0.67	0.89	2.50	1.70	33.49
美国大豆 2	0.46	1.60	2.53	1.16	1.79	2.23	0.52	0.87	2.43	1.67	32.52
美国大豆 3	0.44	1.60	2.60	1.21	1.81	2.30	0.56	0.89	2.53	1.75	33.57
阿根廷大豆	0.39	1.59	2.56	1.19	1.81	2.20	0.50	0.87	2.49	1.70	32.67
巴西大豆	0.54	1.73	2.69	1.27	1.94	2.31	0.57	0.93	2.69	1.75	34.53
进口大豆	0.50	1.79	2.94	1.24	1.84	2.33	0.48	0.72	2.28	1.34	33.94

表 5 大豆专用品种筛选结果					
Table 5 The screening results of special varieties of soybean					
大豆品种 Varieties	蛋白质/% Protein	脂肪/% Fat	蔗糖/(mg·g ⁻¹) Sucrose	氨基酸总量/% Amino acids	特点及合理用途 Features and reasonable use
北豆 20	36.73	22.74	49.38	30.12	高油品种、适合榨油
黑河 52	30.73	22.74	52.81	31.82	
黑大豆	43.13	20.94	53.461	37.97	
龙小粒豆 1 号	43.33	20.34	59.78	36.37	
龙青大豆 1 号	44.13	20.14	60.56	36.00	
龙黑大豆 1 号	43.63	21.34	42.673	36.11	高蛋白品种,适合制作豆腐等制品及生产大豆蛋白
龙品 140	43.43	20.24	62.348	36.21	
龙黑大豆 2 号	43.63	21.14	43.717	37.69	
黑河 43	37.53	21.64	72.21	31.97	
高蛋白品种	40.13	18.84	70.00	28.18	
北豆 51	38.43	19.44	68.52	33.78	高蔗糖品种,适合鲜食菜豆及制作豆酱、酱油等用途
黑大豆	43.13	20.94	53.46	37.97	
龙黑大豆 2 号	43.63	21.14	43.71	37.69	
龙小粒豆 1 号	43.33	20.34	59.78	36.37	
龙品 140	43.43	20.24	62.34	36.21	
龙青大豆 1 号	44.13	20.14	60.56	36.00	氨基酸含量高,适合制作水解蛋白调味料或作为鲜食菜豆

另外,巴西大豆品种蛋白质和脂肪总含量均较高(蛋白+脂肪=40.43%+22.74%),目前黑龙江省大豆品种资源里尚未筛选出这样高蛋白和高脂肪兼优的品种,而这类品种正是在市场上最受欢迎的,这也为育种者提出了新的工作目标。

2.4 蔗糖含量比较

黑龙江省大豆蔗糖含量为 42.67 ~ 72.21 mg·g⁻¹,平均值为 57.20 mg·g⁻¹,进口大豆 56

蔗糖含量为 45.15 ~ 69.12 mg·g⁻¹,平均值为 59.29 mg·g⁻¹。比较黑龙江省大豆和进口大豆蔗糖含量,发现黑龙江省大豆蔗糖含量平均值低于进口大豆,但也有品种含量极高,如黑河 43,蔗糖含量高达 72.21 mg·g⁻¹,比 6 个进口大豆中含量最高的美国大豆(69.12 mg·g⁻¹)还要高出 3 百分点(见表 5)。蔗糖含量高的大豆品种适合做鲜食菜豆或制作豆酱、酱油等,因此,本项目筛选出黑

河 43、高蛋白品种大豆,北豆 51 三个蔗糖含量高的品种,蔗糖含量均高于 $68\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$,可以推广作为鲜食菜豆专用品种。

2.5 氨基酸含量比较

氨基酸组成决定了蛋白质的营养价值,尤其是限制性氨基酸对蛋白质的效价有决定性影响。从表 6 可以看出,黑龙江省主栽大豆第一限制性氨基酸赖氨酸含量略低于进口大豆,而第二限制性氨基酸蛋氨酸含量与进口大豆持平,第三限制性氨基酸含量则高于进口大豆。黑龙江省特用大豆第一和第三限制性氨基酸都高于进口大豆,只有第二限制性氨基酸略低于进口大豆。综上,黑龙江省主栽大豆氨基酸组成略逊于进口大豆,而特用大豆明显优于进口大豆。

2.6 国产大豆与进口大豆品质差异显著性分析

由表 7 可以看出,黑龙江省主栽大豆与进口大豆蛋白质平均含量无显著性差异,但黑龙江省特用大豆蛋白质平均含量显著高于黑龙江省主栽

大豆和进口大豆蛋白质平均含量。黑龙江省主栽大豆脂肪平均含量显著低于进口大豆脂肪平均含量;黑龙江省主栽大豆蔗糖平均含量显著低于进口大豆蔗糖平均含量;黑龙江省主栽大豆氨基酸平均含量显著低于进口大豆氨基酸平均含量,但黑龙江省特用大豆氨基酸平均含量显著高于进口大豆氨基酸平均含量。

表 6 国产大豆与进口大豆限制性氨基酸平均含量比较分析

类型 Types	赖氨酸/% Lysine	蛋氨酸/% Methionine	苏氨酸/% Threonine
黑龙江省主栽大豆	2.20	0.46	1.30
进口大豆	2.27	0.46	1.20
黑龙江省特用大豆	2.43	0.44	1.49

表 7 国产大豆与进口大豆营养指标统计分析

Table 7 Comparison of the nutrition index of domestic soybean and imported soybean

类型 Types	蛋白质/% Protein	脂肪/% Fat	蔗糖/($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$) Sucrose	氨基酸/% Amino acid
黑龙江省主栽大豆	37.90 a	20.40 a	57.10 a	31.74 a
进口大豆	37.91 a	21.76 c	59.29 c	33.45 b
黑龙江省特用大豆	43.26 b	20.67 b	57.63 b	36.02 c

3 结论

黑龙江省主栽大豆品种蛋白质平均含量与进口大豆无显著差异,而脂肪、蔗糖、氨基酸平均含量均显著低于进口大豆。主栽大豆蛋白质含量平均值为 37.90%,几乎与进口大豆蛋白质平均含量(37.91%)持平;脂肪含量平均值 20.4%,较进口大豆低 1.36%;蔗糖含量平均值 57.10%,较进口大豆低 2.19%;氨基酸平均值 31.74%,较进口大豆低 1.71%。黑龙江省特用大豆蛋白质含量、蔗糖、氨基酸含量显著高于进口大豆,适合制作豆制品或提取大豆蛋白。黑龙江省大豆主栽品种蛋白质和脂肪含量分别为 33.73%~40.93%和 16.84%~22.74%,不同品种、不同产地、环境条件等对大豆蛋白、脂肪等成分有显著影响。总体看来,黑龙江省大豆主栽品种多而杂,脂肪平均含量显著低于进口大豆,在榨油方面难以与之竞争。黑龙江省大豆产业必须发挥自身特色,坚持非转基因种植,进一步优化品种结构,培育适合制作豆

腐、豆粉、豆浆等豆制品的优良品种,才能在日趋激烈的国际化竞争中立于不败之地。

参考文献:

[1] 项东亮.我国大豆竞争力研究——基于社会福利及外部效应视角[D].无锡:江南大学,2008:38-40.

[2] 矫江.农村经济发展与农民增收[M].北京:中国农业出版社,2008.

[3] 赵晓慧.中国大豆产业发展研究[D].长春:长春理工大学,2008:42-49.

[4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.GB/T 24870-2010 粮油检验大豆粗蛋白、粗脂肪含量的测定近红外法[S].北京:中国标准出版社,2010.

[5] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.GB/T 5009.8-2008 食品中蔗糖的测定[S].北京:中国标准出版社,2008.

[6] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.GB/T 5009.124-2003 食品中氨基酸的测定[S].北京:中国标准出版社,2003.

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

[8] 魏勤芳,马春梅,孙聪妹,等.黑龙江省大豆脂肪与蛋白质含量现状与对策分析[J].大豆通报,2005(3):1-3.

加强进境粮食检疫保障我国农业生产安全

李冬冬

(饶河出入境检验检疫局,黑龙江 饶河 155799)

摘要:为确保进境粮食安全,从进境粮食植物检疫工作实际出发,总结了进境粮食检疫情况,制定了饶河检疫监管措施,分析了现实检疫工作中存在的问题,即基层检疫部门实验室技术不足,检疫人员素质不高,政府重视程度不够,输出国监控不力等,对此提出提高科技支撑能力、提高检疫人员的专业水平、得到地方政府重视和支持、及时收集输出国发生的植物疫情信息等对策。

关键词:进境粮食; 检疫; 保障; 农业生产安全

中图分类号:S41 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)07-0058-03 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2017.07.0058

中国目前已经成为世界上最大的粮食进口国,2016年中国进口大豆8391万t,再创历史纪录。当然,创纪录进口的不止大豆,还有大米,2016年中国进口稻米353.39万t,也拿到一个“第一”^[1]。为保障进口粮食安全,有效防范与降

低进口粮食传带外来有害生物等潜在风险,国家对进境粮食实施指定口岸制度,2016年3月3日国家质量监督检验检疫总局又出台了进出境粮食检验检疫监督管理办法(质检总局令177号)。随着进境粮食贸易量的增加,进境粮食检疫工作形势也愈发严峻。本文从进境粮食植物检疫工作实际出发,针对现实工作中产生的问题提出相应的对策,旨在为今后进境粮食业务提供参考,为我国农业生产安全做好保障。

收稿日期:2017-05-23
作者简介:李冬冬(1980-),女,山东省莒南县人,学士,农艺师,从事植物检疫工作。E-mail:2695083188@qq.com。

Comparison on Qualities Between Heilongjiang Province Soybeans and Imported Soybeans

SUN Xiang-dong, LAN Jing, REN Hong-bo, ZHAO Lin, YE Hong-hong, ZHANG Rui-ying
(Quality and Safety Institute of Agricultural Products, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Laboratory of Quality and Safety Risk Assessment for Agro-products (Harbin), Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Soybean is the major oil crop in our country. Although many studies have been conducted to investigate its nutritional components, the differences of these components among various regions and varieties are great. The dominant regions and main cultivars of soybean in Heilongjiang province were summarized, the contents of protein, oil, sucrose and amino acid of main cultivars were determined, and specific varieties of soybean for food processing were screened and compared with imported soybeans. The results showed that the range of protein and oil content of main soybean cultivars in Heilongjiang province were 33.73%~40.93% and 16.84%~22.74%, respectively. For protein and oil content, significant differences exist among different varieties and cultivating regions. The average oil content of the main cultivars of Heilongjiang province was significant lower than that of imported soybeans; the average protein content of the main cultivars of Heilongjiang province was equal to that of the imported soybeans, while the average contents of sucrose and amino acids were significantly lower than those of imported soybeans. The protein and amino acid contents of the specific varieties of Heilongjiang province were significant greater than those of imported soybeans, these specific varieties had a promising development prospect.

Keywords: soybean; protein; fat; amino acid