



九三大豆主栽品种专用特性分析

张宏雷^{1,2}, 翟瑞常²

(1. 黑龙江省农垦九三管理局, 黑龙江 嫩江 161441; 2. 黑龙江八一农垦大学, 黑龙江 大庆 163000)

摘要:为考察现有主栽大豆品种的专用特性,推动黑龙江省专用大豆品种的种植,选取九三地区大豆主栽品种的7个品种,通过测定蛋白质、脂肪、氨基酸、7S球蛋白亚基含量、11S球蛋白亚基含量,初步探究大豆品种的专用用途。结果表明:从脂肪含量和水溶性蛋白比例上考虑垦鉴豆27、垦鉴豆28、北豆41适用于加工大豆油和豆浆,从豆腐产率和硬度方面考虑,大粒黄、黑河43用于加工湿豆腐,北亿5号用于制作干豆腐。

关键词:九三大豆;专用特性;氨基酸

黑龙江省农垦九三管理局地处黑龙江省西北部小兴安岭南麓向前延伸的丘陵地带,属于第四积温带,地处世界上仅有的三大黑土地之一,土质肥沃,土壤有机质含量5%~7%。在大豆种植上,实现了规模化、集约化、科学化、标准化,种管收全程机械化,大豆种植实现了产量高、品质优。在深化供给侧结构性改革的大背景下,管理局积极转方式调结构,按照九三管理局打造“中国大豆食品专用原料生产基地”的要求,积极发展大豆专用品种种植。九三管理局被授予“国家高油高蛋白大豆种植标准化示范区”“中国绿色大豆之都”“全国非转基因大豆加工产业知名品牌创建示范区”“中国原生大豆种植标准化示范区”“中国大豆油之乡”等称号。九三管理局在大豆种植上,采用110 cm大垄垄上三行栽培模式,集成应用测土配方施肥、统防统治绿色防控、精密播种、保护性耕作等技术措施,最高产量达到3 420 kg·hm⁻²。不同大豆品种对加工豆腐、腐竹、豆浆等不同豆制品的产出率、品质有着重要影响^[1-3]。九三地区根据市场需求调控大豆品种的种植,为推进九三地区工业化进行,满足九三地区民生需求,引进和建设了多家豆制品加工企业和油脂企业,此外,外省企业通过订单形式与九三签订了采购高油、高蛋白大豆品种。九三大豆作为中国地理标志农产品,在大豆专用品种种植、专用品种销售的大趋势下,对本地区部分主栽品种进行对比分析,确定具体用途,为发展大豆产业具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 材料

试验选择九三地区种植面积超过4 000 hm²且订单需求较大的垦鉴豆27、垦鉴豆28、黑河43、北豆41和北豆40为材料,以及近年来面积逐渐增加的北亿5号、大粒黄共7个品种。品种来源:北亿5号,黑龙江北亿农科;垦鉴28,黑龙江省农垦总局北安分局科研所与黑龙江省北安市华疆种业公司共同研发;北豆40,黑龙江省农垦总局红兴隆科学研究所与黑龙江省农垦科研育种中心共同研发;垦鉴豆27,黑龙江省农垦科研育种中心华疆科研所;北豆41,黑龙江省农垦总局北安分局科研所;黑河43,黑龙江省农业科学院黑河分院;大粒黄,黑龙江省嫩江县。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 2017年在黑龙江省农垦九三管理局尖山农场科技园进行大区种植对比试验,土壤类型为黑土,农艺措施与大田生产完全一致;收获后随机取样进行品质分析。

1.2.2 测定项目与方法 蛋白质:NY/T 3-1982(委托农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测);脂肪:NY/T 4-1982(委托农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测);氨基酸:NY/T 56-1987(委托农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测);蛋白质亚基:SDS-PAGE电泳及光密度分析的方法(委托中国农业大学食品科学与营养工程学院、植物蛋白与谷物加工北京市重点实验室检测)。

1.2.3 数据分析 数据采用Excel 2006及DPS 2000进行统计分析。

收稿日期:2018-02-01

第一作者简介:张宏雷(1966-),男,高级农艺师,从事高产优质栽培研究。E-mail:ppsjiusan@163.com。

2 结果与分析

2.1 参试大豆品种蛋白质及脂肪含量对比

脂肪含量和蛋白质含量是表征大豆品种品质的基本指标，是划定大豆品种类型的主要参照指标，同时也与大豆的加工品质特性密切相关。如图 1 所示，从脂肪含量看，垦鉴豆 27、垦鉴豆 28、北豆 41 粗脂肪含量(干基)高于 20%，适宜用于

大豆油的加工，其余品种均低于 20%；从蛋白含量看，供试品种蛋白含量从高到低分别为黑河 43、垦鉴豆 28、北豆 41、北亿 5 号、大粒黄、垦鉴豆 27、北豆 40，豆浆、豆腐、腐竹等豆制品的出品率与蛋白含量呈正相关。因此，在 7 个品种中，既适合生产大豆油又适合生产豆制品的品种为垦鉴豆 28 和北豆 41。

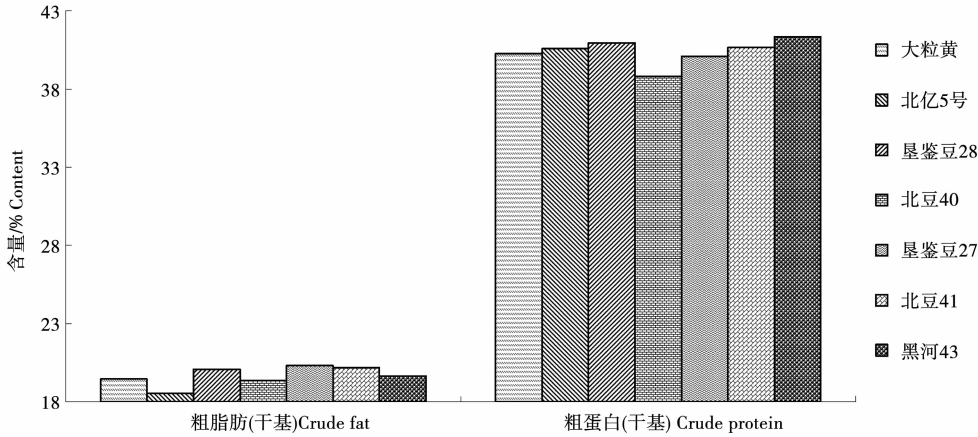


图 1 不同大豆品种的粗脂肪、粗蛋白含量

Fig. 1 Content of crude fat and crude protein in different soybean cultivars

2.2 参试大豆品种的氨基酸含量对比

本研究中测定的 17 种氨基酸，天门冬氨酸和谷氨酸含量最高，胱氨酸、蛋氨酸含量最低，与所见报到趋势相同，色氨酸含量太少，未检测。提高限制性氨基酸的含量是改良大豆蛋白质育种的重要目标，检测的 7 个品种中，胱氨酸含量在 0.64%~0.68%，其中垦鉴豆 27 含量最高；蛋氨酸含量在 0.90%~0.96%，垦鉴豆 27 蛋氨酸含

量最高。就 17 种氨基酸来看，黑河 43 和大粒黄的酸性氨基酸含量分别为 11.57%和 11.16%，其余品种为 9%~10%；碱性氨基酸在 6.2%~7.2%，各品种差异不大，大粒黄含量最低、北豆 41 含量最高；中性氨基酸在 19.85%~20.74%，大粒黄中性氨基酸含量最低、垦鉴豆 28 含量最高。在酸性氨基酸中，谷氨酸差异最显著，黑河 43、大粒黄分别为 7.31%、7.08%，比其它品种高15%~

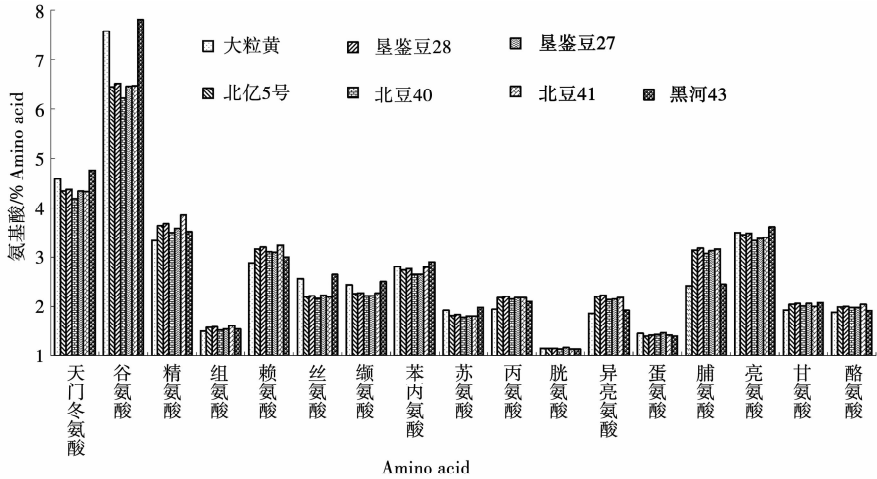


图 2 不同大豆品种的氨基酸含量

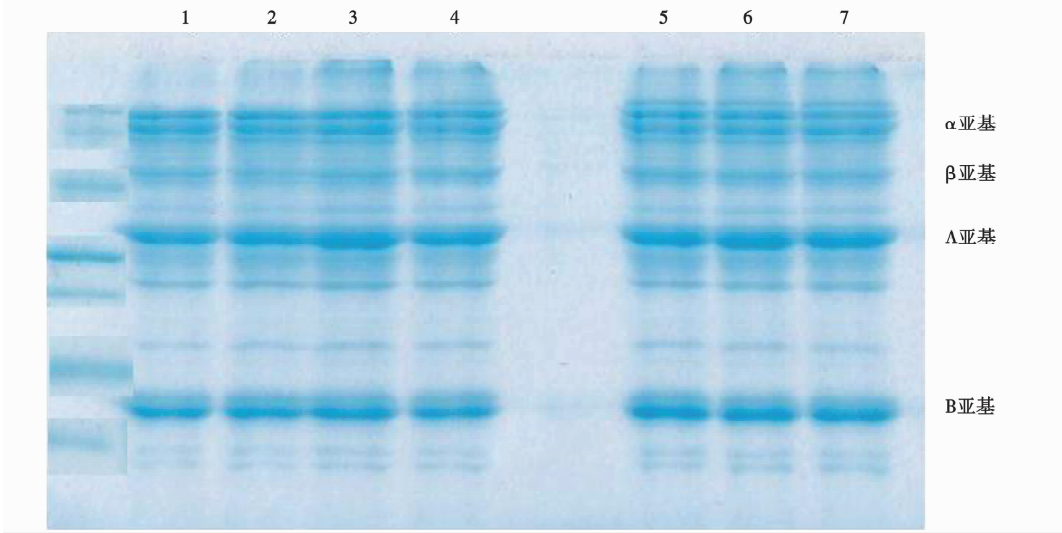
Fig. 2 Amino acid content in different soybean cultivars

22%。在中性氨基酸中,丝氨酸、脯氨酸差异较为显著,黑河 43、大粒黄的丝氨酸分别为2.14%、2.06%,比其它品种高 16.00%~22.5%;从脯氨酸含量看,脯氨酸含量从高到低为垦鉴豆 28、北豆 41、北亿 5 号、垦鉴豆 27、北豆 40、黑河 43、大粒黄,含量分别是 2.68%、2.66%、2.64%、2.62%、2.57%、1.95%、1.92%。研究结果说明检测的 7 个大豆品种氨基酸含量存在一定差异,这为优质品种开发利用提供了便利条件,所选大豆品种在表征加工品质的各氨基酸指标上具有广泛的差异性和代表性。

2.3 参试品种的蛋白亚基含量对比

大豆种子蛋白质,除了少量生理活性蛋白质

外,主要是储存于子叶亚细胞结构蛋白体中的蛋白,分为 2S、7S、11S 和 15S 四个主要组分,2S 和 15S 含量较少,在豆腐制品中蛋白主要为 11s 大豆球蛋白和 7s 大豆球蛋白^[4],它们具有不同的豆腐加工特性,通过检测 α 亚基、β 亚基、A 亚基及 B 亚基分别占蛋白质的比值来衡量其含量。大豆 7S 球蛋白(α 亚基、β 亚基)和 11S 球蛋白(A 亚基、B 亚基)的结构特性对豆腐制品的凝胶性、乳化性、吸油性、保水性、成膜性等许多结构特性具有重要影响,细致分析其结构可以解决或改进豆制品生产中的功能特性。对于 11S/7S 而言北豆 41 的值相对较低,这与其 α 亚基、β 亚基含量较高,B 亚基含量较低的结果相一致;大粒黄和垦鉴



1:黑河 43; 2:北豆 40; 3:北豆 41; 4:北亿 5 号; 5:垦鉴豆 27; 6:垦鉴豆 28;7:大粒黄。
1:Heihe43; 2:Beidou40; 3:Beidou41;4:Beiyi5; 5:Kenjiandou 27; 6:Kenjiandou28; 7:Dalihuang.

图 3 不同大豆品种的蛋白质亚基电泳图

Fig. 3 The protein subunit electrophoresis of different soybean cultivars

表 1 不同大豆品种的蛋白质亚基含量

Table 1 Content of protein subunits in different soybean cultivars

序号 No.	品种 Cultivars	α 亚基 α subunit	β 亚基 β subunit	A 亚基 A subunit	B 亚基 B subunit
1	黑河 43	0.284±0.018 c	0.149±0.014 a	0.286±0.017 b	0.281±0.012 a
2	北豆 40	0.259±0.009 b	0.142±0.001 a	0.307±0.006 ab	0.292±0.002 a
3	北豆 41	0.294±0.012 c	0.160±0.003 b	0.300±0.026 ab	0.247±0.012 a
4	北亿 5 号	0.288±0.009 c	0.148±0.005 a	0.292±0.025 b	0.272±0.020 a
5	垦鉴豆 27	0.260±0.013 b	0.145±0.007 a	0.308±0.028 ab	0.288±0.022 a
6	垦鉴豆 28	0.249±0.001 b	0.140±0.002 a	0.318±0.015 a	0.292±0.018 a
7	大粒黄	0.234±0.013 a	0.146±0.003 a	0.330±0.005 a	0.284±0.004 a

豆 28 的值都相对较高。从各个亚基来看,大黄粒的 α 亚基相对较低,黑河 43、北豆 41、北亿 5 号的 α 亚基相对较高。北豆 41 的 β 亚基较其余 6 个品种高,从电泳图中观察北豆 40 的 β 亚基条带较浅,但数值上其含量虽然较少但和除北豆 41 外的其它品种没有显著差异($P>0.05$)。7 个品种的 A 亚基含量差异不明显。北豆 41 的 B 亚基含量较其它 6 个品种低。

3 结论与讨论

大豆的蛋白含量、脂肪含量是决定大豆用途的重要指标,7S 球蛋白、11S 球蛋白、氨基酸含量对于各类豆制品的品质有着重要的影响,确定不同品种的专用途径,为发展大豆专用品种种植及促进大豆产业发展有着重要作用^[5-6]。从出油率方面考虑,脂肪含量高的品种垦鉴豆 27、垦鉴豆 28、北豆 41 适用于大豆油的生产,从豆浆产率和稳定性方面考虑应选择高蛋白含量、高水溶性蛋白含量、高脂肪含量以及低 11S/7S 的大豆品种制作豆浆。在豆浆营养方面,根据国家粮食局发布的行业标准,豆浆用大豆蛋白质含量应不低于 40%、脂肪应不低于 19% 的指标要求。因此,建议垦鉴豆 27、垦鉴豆 28、北豆 41 用于加工豆浆。从豆腐产率和硬度方面考虑,应选择蛋白质和水溶性蛋白含量较高、脂肪较低、11S/7S 较高的大豆品种制作豆腐。随着大豆植酸含量的增加,豆

腐凝胶硬度逐渐降低。建议大粒黄、黑河 43 用于加工豆腐。从豆腐产率和硬度方面考虑,应选择蛋白质、水溶性蛋白含量、脂肪含量和 11S/7S 较低的大豆品种制作干豆腐。建议北亿 5 号用于制作干豆腐。

本研究分析了九三地区大豆主栽品种中的 7 个,由于技术条件限制,只针对脂肪、蛋白、氨基酸、11S/7S 做了分析化验,对专用途径的分析有所欠缺,下一步将对不同大豆品种对各种豆制品产率、品质、口感的影响及不饱和脂肪酸、可溶性糖(蔗糖、棉子糖、水苏糖)等进行分析,以期针对不同大豆制品获得比较突出的优质专用原料,加快大豆产业化发展。

参考文献:

- [1] 徐婧婷,谢来超,陈辰,等.我国东北大豆品种与豆腐加工特性分析[J].食品科学,2017(12):1-15.
- [2] 葛宏贺,潘思铁,陈晓云.不同大豆品种对腐竹品质的影响[J].中国粮油学报,2015,30(6):10-14.
- [3] 黄明伟,刘俊梅,王玉华,等.大豆蛋白组分与豆腐品质特性的研究[J].食品工业科技,2015(13):94-98.
- [4] 周宝瑞,周兵.大豆 7S 和 11S 球蛋白的结构和功能性质[J].中国粮油学报,1998,13(6):39-41.
- [5] 龙国徽.大豆蛋白的结构特征与营养价值的关系[D].长春:吉林农业大学,2015.
- [6] 兰静,赵琳,郭艳芝,等.传统大豆加工制品对大豆原料品质的要求[J].大豆科学,2015,34(4):731-735.

Analysis of Special Characteristics of the Main Soybean Varieties in 93 Administrative Bureau

ZHANG Hong-lei^{1,2}, ZHAI Rui-chang²

(1. 93 Administrative Bureau of Heilongjiang Agricultural Reclamation Bureau, Nenjiang 161441, China; 2. Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing 163000, China)

Abstract: In order to investigate the special characteristics of the existing main soybean varieties and promote the planting of special soybean varieties in Heilongjiang, we selected 7 main cultivars in 93 Administrative Bureau, determined the content of protein, fat, amino acids, 7S globulin content of subunits, 11S globulin content of subunits, and preliminary explore the special purpose of soybean varieties. The results showed that considering the ratio of fat content and water-soluble protein, Kenjiandou 27, Kenjiandou 28, and Beidou 41 were suitable for processing of soybean oil and soybean milk, considering the bean curd production rate and hardness, Heihe 43 and Dalihuang were suitable to wet bean curd, and Beiyi5 was used to make dried bean curd.

Keywords: soybean in 93 Administrative Bureau; special features; amino acid