

文章编号 :1003-8701(2013)03-0072-04

大豆品种品质与腐竹品质的关系研究

田志刚,刘香英,康立宁*

(吉林省农业科学院农产品加工研究所,长春 130033)

摘要:本文以东北三省及内蒙古自治区的 24 个具有代表性的大豆品种为试验样本,进行腐竹加工,分析了不同大豆品种理化指标,以及腐竹的得率、复水性、干物质失落率等产品品质指标,探讨了大豆品种理化指标与腐竹品质指标之间的关系。结果表明:不同的大豆品种生产的腐竹,在品质和得率上均有很大差异。腐竹得率、复水性和干物质失落率的变化幅度分别为 35.72%~45.18%、127.34%~274.54%和 3.85%~6.75%。大豆品种的理化特性与腐竹得率和品质指标间密切相关。大豆品种脂肪含量与腐竹复水性呈极显著负相关,而与腐竹得率呈显著正相关关系。大豆品种蛋白质含量与腐竹干物质失落率呈极显著负相关,而与腐竹复水性呈显著正相关关系。

关键词:大豆品种;腐竹;品质;得率;相关性

中图分类号:TS214.2

文献标识码:A

Studies on the Correlation between Soybean Varieties and Yuba Quality Parameters

TIAN Zhi-Gang, LIU Xiang-Ying, KANG Li-Ning*

(Institute of Agricultural Products Processing, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

Abstract: 24 soybean varieties from three northeastern provinces and Inner Mongolia Autonomous Region were selected for yuba processing, and the physical and chemical parameters of different soybean varieties, as well as the yield, rehydration, dry matter loss rate of yuba were analyzed, the relationship between the soybean varieties physical and chemical characteristic and yuba quality parameters was investigated. The results showed that there were a big differences in the quality and yield for yuba production with different varieties of soybean. The amplitude of yuba yield, rehydration, and dry matter loss rate were 35.72% to 45.18%, 127.34% to 274.54% and from 3.85% to 6.75%. Physical and chemical characteristics and the yuba yield and quality parameters were closely related to soybean varieties. Yuba rehydration was highly significantly negative correlated with the fat content of soybean varieties, but yuba yields was significantly positive correlated with the fat content of soybean varieties. The protein content of soybean varieties was significantly negative correlated with yuba dry matter loss rate, but significantly positive correlated with yuba rehydration.

Keywords: Soybean varieties; Yuba; Quality; Yield; Correlation

腐竹是中国的传统大豆制品,富含蛋白质和不饱和脂肪酸,营养丰富,且易被消化吸收,深受广大

消费者喜爱^[1-2]。目前,中国腐竹的年生产能力约 10 万 t 左右,主要产地在河南、广西和福建 3 省^[3]。

腐竹是大豆蛋白质分子在加热变性过程中与多糖以及脂肪通过分子间的相互作用而形成的具有多孔网络结构的大豆蛋白膜^[4-8]。大豆原料的理化特性是决定腐竹得率和品质的物质基础。欧锦强等^[9]研究表明,脂肪、蔗糖和分离蛋白的添加对腐竹品质有重要的影响。宋莲军等^[10]研究表明,腐

收稿日期:2013-01-05

基金项目:吉林省卫生厅项目(DBS22/030-2012);吉林省农科院博士启动基金项目(00105)

作者简介:田志刚(1969-),男,助理研究员,研究方向为传统豆制品加工。

通讯作者:康立宁,男,博士,副研究员,E-mail:lnkang@sina.com

竹的品质指标受到大豆灰分含量、脂肪含量、蛋白/总糖以及蛋白/脂肪等的综合影响。由此可见,大豆原料的理化特性与腐竹得率和品质密切相关。

本文以实验室收集的东北三省及内蒙古自治区的 24 个具有代表性的大豆品种为试验样本,进行腐竹加工,分析了不同大豆品种理化指标,以及腐竹的得率、复水性、干物质失落率等产品品质指标,探讨了大豆的理化指标与腐竹品质指标之间的关系。为腐竹加工专用品种的选育提供理论依据和技术支持。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

大豆:选择吉林、辽宁、黑龙江及内蒙古 4 省(自治区)具有代表性的 24 个大豆栽培品种。

1.2 仪器设备

小型浆渣分离机:FDM-Z100 型,镇江市飞达机械厂;电热恒温水槽:DK-8AX 型,上海一恒科学仪器有限公司;凯氏定氮仪:Kjeltec2300 型,福斯分析公司;电热鼓风干燥箱:DHG-9240A 型,上海一恒科学仪器有限公司;天平:MP2002 型,上海恒平科学仪器有限公司,JJ5000 型,常熟市双杰测试仪器厂;手持糖量计:WYT 型,成都兴晨光学仪器有限公司。

1.3 实验室腐竹试样制作方法

称取 100 g 精心挑选的大豆并清洗干净,以干豆与水的比例为 1:3 加水室温浸泡 16 h,清水漂洗沥水 5 min 后用浆渣分离机磨浆,磨浆过程以干豆与水的比例为 1:8 加水,采用头遍浆与二遍浆对配的制浆方法,即:第一遍磨豆时,用总水量的 3/5 获得头遍浆,然后将总水量的 2/5 与所得豆渣混合,缓慢喂入磨浆机内,得到二遍浆,将头遍浆与二遍浆混合备用。

将所获得豆浆调固形物含量至 5.50%,撇去浮沫煮浆,煮浆过程中以匀速搅动,煮沸至 100℃保持 3 min,取 700 g 熟豆浆于铝合金平底方盘内在 90℃水浴上进行成膜,每间隔 10 min 揭膜一次,直至在规定的 10 min 内不能成膜为止,每个品种 2 次重复。成形的腐竹放入 60℃恒温干燥箱内烘 2 h 后自然阴干,最后得到腐竹成品备用。

1.4 大豆理化指标测定

蛋白质含量:采用凯氏定氮仪 kjeltec2300 型,参照 GB/T 14489.2-2008 方法进行测定。

油脂含量:采用索氏抽提器,参照 GB/T 14489.1-2008 方法进行测定。

1.5 腐竹品质指标的测定

1.5.1 腐竹得率的计算

$$\text{腐竹得率}(\%) = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{m_3}{m_4} \times 100$$

式中: m_1 为腐竹干质量(g), m_2 为大豆干质量(g), m_3 为熟豆浆总质量(g), m_4 为用于腐竹成膜豆浆质量(g)。

1.5.2 腐竹干物质失落率及复水性测定

取 100 mL 烧杯,加水 100 mL,放入 1.5 cm × 1.5 cm 腐竹样品(m_0),置于 85℃水浴中煮制 15 min,挑出沥干 5 min 后称质量(m_1),然后放入烘箱中于 105℃干燥 3 h 后称质量(m_2)。以腐竹样品煮制前后的质量差占腐竹样品质量的百分比量化腐竹的干物质失落率。以煮制过程中吸收水分比率代表腐竹的复水性。

$$\text{干物质失落率}(\%) = \frac{m_0(1 - \omega) - m_2}{m_0(1 - \omega)} \times 100$$

$$\text{复水性} = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100$$

式中: m_0 为腐竹样品质量(g), m_1 为复水后腐竹样品质量(g), m_2 为烘干后腐竹样品质量(g); ω 为腐竹样品的水分含量(%)。

1.5.3 腐竹蛋白质、脂肪含量的测定

腐竹蛋白质及脂肪含量的测定同 1.4 节的测定方法。

1.6 数据处理

利用 DPS 数据处理系统进行相关性分析,采用 Excel 进行平均值、变幅、标准及变异系数常规统计指标分析。

2 结果与分析

2.1 大豆品种的脂肪和蛋白质含量分析

脂肪含量和蛋白质含量是表征大豆品种品质的基础指标,是划分大豆品种类型的主要参照,同时与大豆加工品质特性密切相关。如表 1 所示,本研究所选 24 个大豆品种的平均脂肪含量为 24.02%,变幅在 16.08%~25.79%;蛋白质含量平均值为 41.86%,变幅在 36.26%~46.23%,以上分析表明所选大豆研究品种均具有广泛的差异性和代表性。

2.2 腐竹品质指标分析

从本研究所选取的 24 个试验品种制成的腐竹样品,均选取第 3 张作为研究对象,腐竹的复水性平均为 225.88%,变化幅度为 127.34%~274.54%,变异系数为 16.35%;腐竹干物质失落率平均为 5.67%,变化幅度为 3.85%~6.75%,变

异系数为 13.94% ;腐竹脂肪含量平均为 39.76% , 变化幅度为 24.27% ~ 44.57% , 变异系数为 10.89% ;腐竹蛋白质含量平均为 55.35% , 变化幅度为 47.85% ~ 59.39% , 变异系数 5.60% ;腐竹

得率平均为 43.99% , 变化幅度为 35.72% ~ 45.18% , 变异系数为 6.21%。可见 , 不同的大豆品种生产的腐竹 , 在品质和得率上均有很大差异。因此 , 在进行腐竹加工时 , 应注意大豆原料的选择。

表 1 大豆品种理化指标分析

%

编号	样品名称	品种脂肪(干基)	品种蛋白(干基)	编号	样品名称	品种脂肪(干基)	品种蛋白(干基)
1	辽豆 20	19.53	43.30	15	合丰 50	25.24	36.26
2	哈北 46	21.61	44.53	16	黑农 49	23.31	42.52
3	绥农 14	24.46	38.58	17	合丰 43	24.66	37.65
4	黑农 52	23.53	37.74	18	长农 15	21.74	39.96
5	垦丰 17	24.05	39.41	19	辽豆 21	20.77	42.51
6	铁豆 37	19.60	40.07	20	通农 14	16.08	46.23
7	垦丰 20	21.35	40.05	21	黑河 29	22.38	38.99
8	东农 48	22.41	41.84	22	九农 31	22.74	39.13
9	垦丰 14	22.67	39.81	23	小粒豆 8	25.79	38.43
10	吉育 64	24.02	36.57	24	北豆 5	24.01	36.65
11	铁豆 44	21.78	41.40		平均值	24.02	41.86
12	白农 11	22.36	39.04		变幅	16.08 ~ 25.79	36.26 ~ 46.23
13	蒙豆 16	23.25	38.41		标准差	2.10	2.52
14	吉农 12	23.01	39.42		变异系数	8.74	6.02

表 2 腐竹品质指标分析

%

编号	样品名称	腐竹复水性	腐竹干物质失落率	腐竹脂肪含量(干基)	腐竹蛋白质含量(干基)	腐竹得率
1	辽豆 20	242.55	4.37	31.65	57.48	35.72
2	哈北 46	266.91	4.12	35.06	56.58	40.88
3	绥农 14	198.44	5.09	38.52	52.22	44.42
4	黑农 52	194.99	5.66	38.18	52.04	40.65
5	垦丰 17	153.34	5.48	36.89	52.86	43.50
6	铁豆 37	274.54	6.47	32.54	55.46	41.67
7	垦丰 20	173.81	5.96	37.18	49.36	41.95
8	东农 48	196.73	4.00	31.86	55.27	37.71
9	垦丰 14	191.74	4.93	34.59	50.54	41.59
10	吉育 64	181.28	6.00	40.93	50.25	38.34
11	铁豆 44	183.75	4.30	32.69	56.01	45.18
12	白农 11	139.91	4.99	43.04	48.53	44.56
13	蒙豆 16	215.34	4.48	38.36	51.98	45.13
14	吉农 12	154.50	5.36	39.94	49.48	41.01
15	合丰 50	127.34	4.18	44.57	47.85	41.79
16	黑农 49	215.76	4.41	35.04	53.25	44.18
17	合丰 43	198.26	5.22	38.58	50.59	40.62
18	长农 15	206.29	4.85	36.02	54.67	39.25
19	辽豆 21	176.88	4.62	33.87	56.39	45.15
20	通农 14	253.54	3.85	24.27	59.39	36.64
21	黑河 29	185.93	5.58	34.44	53.67	43.34
22	九农 31	213.68	4.35	35.33	53.11	43.10
23	小粒豆 8	194.88	5.44	40.14	50.80	43.10
24	北豆 5	226.12	6.75	40.78	49.28	44.23
	平均值	225.88	5.67	39.76	55.35	43.99
	变幅	127.34 ~ 274.54	3.85 ~ 6.75	24.27 ~ 44.57	47.85 ~ 59.39	35.72 ~ 45.18
	标准差	36.93	0.79	4.33	3.10	2.73
	变异系数	16.35	13.94	10.89	5.60	6.21

2.3 大豆理化指标与腐竹品质指标之间相关性分析

腐竹品质指标之间的相关性分析(表 3)结果表明,腐竹脂肪含量与腐竹复水性呈极显著负相

关关系($r=-0.615^{**}$)。腐竹蛋白质含量与腐竹复水性呈极显著正相关关系($r=0.6485^{**}$),而与腐竹干物质失落率、腐竹脂肪含量呈显著或极显著负相关关系($r=-0.4735^*$ 、 $r=-0.8933^{**}$)。

表 3 大豆理化指标与腐竹品质指标之间相关性分析

相关系数	腐竹复水性	腐竹干物质失落率	腐竹脂肪含量	腐竹蛋白质含量	腐竹得率	品种脂肪
腐竹干物质失落率	-0.046 4					
腐竹脂肪含量	-0.615**	0.396 4				
腐竹蛋白质含量	0.648 5**	-0.473 5*	-0.893 3**			
腐竹得率	-0.319 6	0.188 7	0.397 5	-0.347 6		
品种脂肪含量	-0.530 1**	0.276 5	0.822 1**	-0.744 3**	0.430 5*	
品种蛋白质含量	0.512 3*	-0.589 2**	-0.828 9**	0.831 1**	-0.330 9	-0.787 7**

注 相关系数临界值, $\alpha=0.05$ 时 $r=0.4044$; $\alpha=0.01$ 时 $r=0.5151$ 。

大豆理化指标与腐竹品质指标之间的相关性分析(表 3)结果表明,大豆品种脂肪含量与腐竹复水性、腐竹蛋白质含量呈极显著负相关关系($r=-0.5301^{**}$ 、 $r=-0.7443^{**}$),而与腐竹得率、腐竹脂肪含量呈显著或极显著正相关关系($r=0.4305^*$ 、 $r=0.8221^{**}$)。大豆品种蛋白质含量与腐竹干物质失落率、腐竹脂肪含量呈极显著负相关关系($r=-0.5892^{**}$ 、 $r=-0.8289^{**}$),与腐竹复水性、腐竹蛋白质含量呈显著或极显著正相关关系($r=0.5123^*$ 、 $r=0.8311^{**}$)。由此可见,大豆品种的理化特性与腐竹得率和品质指标间密切相关,在腐竹生产过程中,应该注意原料不同而引起的产品品质差异。

3 小 结

本文以东北三省及内蒙古自治区的 24 个具有代表性的大豆品种为试验样本,进行腐竹加工,分析了不同大豆品种理化指标,以及腐竹的得率、复水性、干物质失落率等产品品质指标,探讨了大豆的理化指标与腐竹品质指标之间的关系。主要结论如下。

(1)不同的大豆品种生产的腐竹,在品质和得率上均有很大差异。腐竹得率、复水性和干物质失落率的变化幅度分别为 35.72%~45.18%、127.34%~274.54%和 3.85%~6.75%。因此,在

进行腐竹加工时,应注意大豆原料的选择。

(2)大豆品种的理化特性与腐竹得率和品质指标间密切相关。大豆品种脂肪含量与腐竹复水性呈极显著负相关,而与腐竹得率呈显著正相关关系。大豆品种蛋白质含量与腐竹干物质失落率呈极显著负相关关系,而与腐竹复水性呈显著正相关关系。

参考文献:

- [1] Liu keshun. Soybeans - Chemistry, Technology, and Utilization[M]. New York: Chapman and Hall,1997.
- [2] 邢德洲. 腐竹行业的发展与现状 [J]. 现代商业,2010(29): 284.
- [3] 李诗龙,丁文平,张永林,等. 腐竹的机械化生产关键技术研究[J]. 农业工程学报,2007,23(10):224-228.
- [4] 石彦国. 大豆制品工艺学 [M]. 北京:中国轻工业出版社,1993.
- [5] 牟光庆,张亚川,姜丽英. 可食性蛋白膜的形成与特性[J]. 黑龙江八一农垦大学学报,1997,9(4):73-77.
- [6] 崔春,赵谋明,赵强忠. 腐竹揭皮过程中理化参数变化趋势研究[J]. 现代食品科技,2007,23(3):11-13.
- [7] 赵秋艳,张平安,宋莲军,等. 揭竹过程中浆液成分与腐竹品质的变化及其相关性研究 [J]. 食品与发酵工业,2011,37(9):157-160.
- [8] 张杏辉. 腐竹蛋白与脂肪包容的结构 [J]. 广西师范大学学报,1994,12(2):50-53.
- [9] 欧锦强,王兴国,金青哲. 大豆组分对腐竹性能的影响[J]. 中国油脂,2005,30(2):37-40.
- [10] 宋莲军,杨月,乔明武,等. 大豆品种与腐竹品质之间的相关性研究[J]. 食品科学,2011,32(7):65-68.