

全豆豆浆与传统豆浆感官品质和营养成分对比

张娟<sup>1</sup>, 闫瑞霞<sup>1</sup>, 孙志洪<sup>2</sup>, 李胜利<sup>1</sup>, 何雪娟<sup>1</sup>, 许蕊<sup>1</sup>, 张进军<sup>3</sup>

(1. 沧州医学高等专科学校, 河北 沧州 061000; 2. 沧州市环境监测站, 河北 沧州 061000; 3. 沧州水磨坊永和餐饮管理有限公司, 河北 沧州 061000)

**摘要:**以大豆为原料,通过感官评定对胶体磨技术自制的全豆豆浆和一般机械磨加工的传统豆浆中的永和豆浆和普通豆浆的感官品质进行了比较,通过营养成分检测对全豆豆浆和永和豆浆的营养成分进行了比较,同时将检测的全豆豆浆营养成分与中国食物成分表中的普通豆浆的营养成分进行比较。结果表明:全豆豆浆口感浓厚,细腻爽滑,豆香味浓郁,无豆腥味,感官评价总得分高于传统豆浆中的永和豆浆和普通豆浆,差异有统计学意义( $P < 0.01$ );全豆豆浆中蛋白质、脂肪、总膳食纤维、维生素B<sub>1</sub>、维生素B<sub>2</sub>、钙、磷脂及大豆异黄酮等营养成分含量均高于永和豆浆,更高于普通豆浆。全豆豆浆的普及不仅可以提高豆浆的营养价值,还可以减少资源的浪费,具有一定的社会和经济效益。  
**关键词:**全豆豆浆;胶体磨;感官评价;营养成分  
**中图分类号:**TS214.2;S565.1 **文献标识码:**A **DOI:**10.11861/j.issn.1000-9841.2017.03.0459

Comparison of Sensory Quality and Nutrient Composition of Whole-soybean Milk and Traditional Soybean Milk

ZHANG Juan<sup>1</sup>, YAN Rui-xia<sup>1</sup>, SUN Zhi-hong<sup>2</sup>, LI Sheng-li<sup>1</sup>, HE Xue-juan<sup>1</sup>, XU Rui<sup>1</sup>, ZHANG Jin-jun<sup>3</sup>  
(1. Cangzhou Medical College, Cangzhou 061000, China; 2. Cangzhou Environmental Monitoring Station, Cangzhou 061000, China; 3. Cangzhou Yonghe Water Mill Restaurant Management Company Limited, Cangzhou 061000, China)

**Abstract:** With soybean as raw materials, sensory evaluation were used to compare the sensory quality of whole-soybean milk processed by colloid mill and Yonghe soy milk, ordinary soybean milk in the traditional soybean milk processed by general machine. The nutritional components of whole-soybean milk and Yonghe soybean milk were compared by nutrient analysis, and the nutrient content of whole-soybean milk was compared with the nutritional content of ordinary soybean milk in Chinese food composition table. The results showed that the whole-soybean milk had a strong and smooth taste, rich bean flavor, and no bean flavor. The total sensory evaluation of whole-soybean milk was higher than Yonghe soy milk and ordinary soybean milk, the difference was statistically significant ( $P < 0.01$ ). The contents of protein, fat, total dietary fiber, vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub>, calcium, phospholipid and soybean isoflavones in the whole-soybean milk were higher than those in Yonghe soybean milk, which was higher than that of the common soybean milk. The popularity of soybean milk can not only improve the nutritional value of soy milk, but also can reduce the waste of resources, has a certain social and economic benefits.  
**Keywords:** Whole-soybean milk; Colloid mill; Sensory evaluation; Nutrient composition

大豆营养丰富,含有人体所需要的多种营养素<sup>[1]</sup>,对人体健康有非常重要的作用<sup>[2-4]</sup>。1996年,我国提出了“大豆行动计划”,这个计划是针对我国人民的饮食习惯,食物资源生产和供应情况以及消费水平,为改善膳食结构,在积极发展动物食物生产的同时,更好地利用大豆等优质植物蛋白。豆浆作为大众最喜爱、最常用的食品,仍然是大豆摄入的主要加工烹调形式。永和豆浆是我国传统豆浆中优质豆浆的代表品牌,比普通传统豆浆口感浓郁、被百姓认可,但是无论是永和豆浆还是普通豆浆,这些传统豆浆都是用一般的机械磨磨浆,在制作过程中会产生大量的豆渣,这些产生的豆渣往往会被丢弃,使得原料利用率只有55%<sup>[5]</sup>,而豆渣并非“废物”,豆渣中含有蛋白质、脂肪、膳食纤维、多种维生素和矿物质、磷脂类化合物与植物化合物等

营养成分<sup>[6]</sup>。为了减少大豆资源的浪费和豆浆中营养成分的丢失,我们利用较先进的胶体磨研制成一种不产生豆渣的全豆豆浆<sup>[7]</sup>。本文通过对胶体磨加工的全豆豆浆和一般机械磨加工的传统豆浆中永和豆浆及普通豆浆的感官品质和营养成分的比较,旨在提高豆浆的营养价值,丰富豆浆的品种和口味,寻找更有利于人们营养需要的健康食品,改善广大人民群众膳食结构,增强人民体质,为我国“大豆行动计划”的实施发提供一个新思路。

1 材料与方法

1.1 材料

本研究采用3种不同制作工艺,以东北非转基因大豆制作的豆浆为试验材料。全豆豆浆应用胶体磨技术自制而成。永和豆浆为传统工艺加工而

收稿日期:2017-01-17  
基金项目:沧州市科技计划项目(151204001)。  
第一作者简介:张娟(1981-),女,硕士,讲师,主要从事营养流行病学研究。E-mail:zhangjuan2022@sina.com。

成,由沧州水磨坊永和餐饮管理有限公司提供。普通豆浆为传统工艺加工而成,市购。

1.2 试验仪器

JMS ~ 80A 胶体磨(廊坊市惠友机械有限公司);电子天平(赛多利斯科学仪器有限公司);电磁炉(苏泊尔公司);不锈钢汤锅(苏泊尔公司);玻璃烧杯(蜀牛公司);凯氏定氮仪(济南阿尔瓦仪器有限公司);箱式电阻炉(上海钜晶精密仪器制造有限公司);电热恒温鼓风干燥箱(吴江峻环机械设备有限公司);电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP)(上海然勤光电科技有限公司);高效液相色谱仪(费尔伯恩精密仪器(上海)有限公司);组织捣碎机(常州市金坛区环宇科学仪器厂)等。

1.3 方法

1.3.1 豆浆的工艺流程

- (1)全豆豆浆的工艺流程:原料称取→浸泡→煮豆→磨浆→成品。
- (2)传统豆浆的工艺流程<sup>[8]</sup>:原料称取→浸泡→磨浆→静置去沫→煮浆→过滤除渣→成品。

永和豆浆与普通豆浆的工艺流程均采用传统豆浆的工艺流程。

1.3.2 全豆豆浆的制作<sup>[7]</sup> 通过相关资料及单因素试验,确定了影响全豆豆浆感官品质的4个因素是泡豆前后质量比(即泡豆比)、煮豆沸腾时间、水豆质量比(即干豆与水的质量比)、磨浆时间,并通过正交试验确定了最佳加工工艺,制成浓度为10%的全豆豆浆。

- (1)浸泡:称100 g 黄豆加水浸泡至200 g(即泡豆比2:1)。
- (2)煮豆:用玻璃烧杯称取800 mL 水放入不锈

钢汤锅中煮豆,沸腾后再煮25 min(即煮豆沸腾时间25 min)。

(3)磨浆:煮豆过程中会丢失一小部分水分,要将丢失的水分补齐到800 mL,再将煮豆水和煮好的黄豆一起放入胶体磨磨浆(即干豆与水的质量比100:900),磨浆90 s(即磨浆时间90 s)出浆。

1.3.3 永和豆浆的制作<sup>[8]</sup>

- (1)浸泡:称100 g 黄豆,夏季,用冷水大约6 ~ 8 h 泡开;冬季,用温水大约3 ~ 4 h 泡开。
- (2)磨浆:将浸泡好的黄豆与一定量的水放入机械磨中磨浆(干豆与水的质量比为100:900)。
- (3)静置去沫:把磨好的豆浆静置10 min 后,捞去泡沫。
- (4)煮浆:将准备好的豆浆倒入不锈钢锅中,大火煮开后,小火再煮30 min。

(5)过滤除渣:将豆浆用100 目的过滤网过滤后出浆。

1.3.4 普通豆浆的制作 与永和豆浆的制作相似,只是加工过程较永和豆浆的加工粗糙、浓度较低。

1.3.5 感官评定方法 评定小组由10 名食品专业的人员组成,分别对全豆豆浆、永和豆浆、普通豆浆进行独立感官评定。按照豆浆感官评价标准分别从口感、气味、色泽、组织形态4 个方面进行独立评分,4 个方面总分记为总得分,评分表设3 个等级(表1)<sup>[9]</sup>。评定过程中要求感官评定人员在进行评定前有专业感官评定的知识学习,12 h 内不吸烟,不喝酒,不进食辛辣等刺激性食物。每评定完一个样品后,要用清水漱口3 次,并间隔10 min 再评定下一个样品,以保证结果的有效性,待评定全部结束后,收集所有评定表,进行统计分析。

表 1 豆浆感官评价标准  
Table 1 Standards for sensory evaluation of soybean milk

评价指标 Index	评分标准 Standard	得分 Score
口感 Taste	口感浓厚,细腻爽滑、无颗粒感	20 ~ 25
	口感较稀薄,略有颗粒感	11 ~ 20
	口感很稀薄,颗粒感明显	1 ~ 10
	豆香味浓郁,无豆腥味	20 ~ 25
气味 Odor	豆香味平淡,略有焦糊味和豆香味	11 ~ 20
	焦糊味,豆腥味较重或有酸败味	1 ~ 10
	均匀的乳白色或淡黄色	20 ~ 25
色泽 Color	白色,微有光泽	11 ~ 20
	颜色灰暗,无光泽	1 ~ 10
	均匀的乳浊液,无沉淀、无凝结	20 ~ 25
组织形态 Texture	不均匀,有少量絮状沉淀和凝结	11 ~ 20
	絮状沉淀较多,凝结严重	1 ~ 10

1.3.6 营养成分分析方法 全豆豆浆和永和豆浆中营养成分的测定由农业部农产品质量监督检验测试中心(北京)协助完成。蛋白质含量测定按国标 GB 5009.5—2010 方法(凯氏定氮法);脂肪含量测定按国标 GB 5413.3—2010 方法;总膳食纤维含量按 GB/T 5009.88—2008 方法测定;维生素 B<sub>1</sub> 含量按 GB 5413.11—2010 方法测定;维生素 B<sub>2</sub> 含量按 GB 5413.11—2010 方法测定;磷脂和钙的含量按 NY/T 1653—2008 方法测定;大豆异黄酮含量的测定采用高效液相色谱(HPLC)技术法。

普通豆浆的营养成分含量参照中国食物成分表<sup>[10]</sup>。

1.4 数据分析

采用 Excel 2010 和 SPSS 18.0 统计分析软件进行处理,多组间均数差异性比较采用的是方差分析,两两比较采用 LSD 检验。

表 2 全豆豆浆与传统豆浆的感官评分( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Sensory evaluation of whole-soybean milk and traditional soybean milk( $\bar{x} \pm s$ )					
感官评价指标 Sensory evaluation index	全豆豆浆 Whole-soybean milk	永和豆浆 Yonghe soybean milk	普通豆浆 Ordinary soybean milk	<i>F</i>	<i>P</i>
口感 Taste	23.90 ± 0.74 A	20.90 ± 0.88 B	15.80 ± 0.79 C	260.22	0.0000
气味 Odor	23.70 ± 0.82 A	20.70 ± 0.95 B	17.00 ± 0.82 C	150.55	0.0000
色泽 Color	23.80 ± 0.63 A	23.60 ± 0.97 A	19.70 ± 0.68 B	89.61	0.0000
组织形态 Texture	23.60 ± 0.84 A	23.70 ± 0.82 A	22.50 ± 0.97 B	5.70	0.0090
总得分 Total Score	95.00 ± 1.83 A	88.90 ± 2.28 B	75.00 ± 2.26 C	230.83	0.0000

同行大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。  
Different capital mean significant difference at  $P < 0.01$  level.

2.2 豆浆的主要营养成分比较

由表 3 可见,全豆豆浆较永和豆浆的蛋白质提高了 47.12%,脂肪提高了 38.28%,总膳食纤维提高了 110.17%,维生素 B<sub>1</sub> 提高了 150%,维生素 B<sub>2</sub> 提高了 20%,钙提高了 46.15%,磷脂提高了 34.34%,大豆异黄酮提高了 23.19%;全豆豆浆较

普通豆浆相比,蛋白质提高了 70%,脂肪提高了 152.86%,总膳食纤维提高了 238.18%,维生素 B<sub>1</sub> 提高了 150%,维生素 B<sub>2</sub> 提高了 200%,钙提高了 90%,大豆异黄酮提高了 164.25%。

综合分析可以得出 3 种豆浆所含营养成分含量为:全豆豆浆 > 永和豆浆 > 普通豆浆。

表 3 全豆豆浆与传统豆浆的主要营养成分比较(100 g)

Table 3 Comparison of main nutrient components of whole-soybean milk and traditional soybean milk (100 g)								
样品名称 Sample name	蛋白质 Protein/g	脂肪 Fat/g	总膳食纤维 Total dietary fiber/g	维生素 B <sub>1</sub> Vitamin B <sub>1</sub> /mg	维生素 B <sub>2</sub> Vitamin B <sub>2</sub> /mg	钙 Calcium/mg	磷脂 Phospholipids/g	大豆异黄酮 Isoflavones/mg
全豆豆浆 Whole-soybean milk	3.06	1.77	3.72	0.05	0.06	19.00	1.33	25.50
永和豆浆 Yonghe soybean milk	2.08	1.28	1.77	0.02	0.05	13.00	0.99	20.70
普通豆浆 Ordinary soybean milk	1.80	0.70	1.10	0.02	0.02	10.00	—	9.65

3 结论与讨论

全豆豆浆口感浓厚,细腻爽滑,豆香味浓郁,无豆腥味,感官评价总得分从大到小排列为全豆豆浆>永和豆浆>普通豆浆;从营养成分分析结果可以看出,3种豆浆所含营养成分含量为全豆豆浆>永和豆浆>普通豆浆。

永和豆浆是传统豆浆中优质豆浆的代表,加工比普通豆浆更精细、浓度更高,所以永和豆浆的感官评价总得分和营养成分均高于普通豆浆,而全豆豆浆是应用胶体磨磨浆加工而成,胶体磨与加工传统豆浆的机械磨相比,研磨的更精细,保证了全豆豆浆的口感细腻、爽滑;同时全豆豆浆在磨浆前需要先煮豆,这是与传统豆浆加工工艺中较主要的区别,煮豆工艺使全豆豆浆较生浆工艺的传统豆浆香味更浓郁、无豆腥味<sup>[11]</sup>,因此全豆豆浆的感官评价总得分高于传统豆浆中的永和豆浆和普通豆浆。全豆豆浆的营养成分也较永和豆浆和普通豆浆高,主要是由于传统豆浆加工过程中丢弃了大量的豆渣,使的豆浆的营养成分丢失,而全豆豆浆利用胶体磨技术不产生豆渣,保存了原料大豆的固有成分,全豆豆浆与永和豆浆相比,营养指标均有所提高,其中提高较显著的是维生素B<sub>1</sub>和总膳食纤维,维生素B<sub>1</sub>提高了150%,总膳食纤维提高了110.17%;比普通豆浆相比全豆豆浆的营养成分则提高的更多。

全豆豆浆与传统豆浆相比,无论是感官品质还是营养成分都大大提高,特别是膳食纤维<sup>[12-13]</sup>、大豆异黄酮<sup>[14-15]</sup>等营养物质的提高对一些慢性疾病会起到一定的预防作用,如果每人每天摄入300~500 mL浓度为10%的全豆豆浆,相当于30~50 g的大豆,符合我国膳食指南的推荐摄入量。此外,全豆豆浆没有豆渣的产出,减少了资源的浪费,因此,全豆豆浆的普及具有一定的社会和经济效益。

参考文献

[1] Li S H, Liu X X, Bai Y Y, et al. Effect of oral isoflavone supplementation on vascular endothelial function in postmenopausal women: A meta analysis of randomized placebo-controlled trials [J]. American Journal of Clinical Nutrition, 2010, 91: 480-486.

[2] Messina M, Hilakivi-Clarke L. Early intake appears to be the key to the proposed protective effects of soy intake against breast cancer [J]. Nutrition and Cancer, 2009, 61:792-798.

[3] Messina M, Lane B. Soy protein, soybean isoflavones, and coronary heart disease risk: Where do we stand? [J]. Future Lipidol, 2007, 2:55-74.

[4] 李培兵,王永辉,邓炳楠,等. 大豆异黄酮对动脉粥样硬化小鼠 Nrf2 核转位和抗氧化功能的影响[J]. 营养学报, 2015, 37(1): 47-50. (Li P B, Wang Y H, Deng B N. Effect of soy isoflavones on nrf2 nuclear translocation and antioxidant function in atherosclerotic mice[J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2015, 37(1): 47-50. )

[5] 石彦国,程翠林. 无渣豆腐工艺研究[J]. 粮油加工与食品科技, 2004(1): 64-67. (Shi Y G, Cheng C L. Study on the technology of non residue bean curd[J]. Machinery for Cereals oil and Food Processing, 2004(1):64-67. )

[6] 冉春霞, 阚建全. 加工条件对全豆腐乳白坯品质的影响[J]. 食品科学, 2012, 33(24):160-164. (Ran C X, Kan J Q. Effect of process condition on the quality of white whole-soybean sufu pehltze[J]. Journal of Food Science, 2012, 33(24): 160-164. )

[7] 张娟,杨栋梁,周媛,等. 全豆豆浆的加工工艺研究[J]. 大豆科学, 2016, 35(6): 1013-1017. (Zhang J, Yang D L, Zhou Y, et al. Processing technology of whole-soybean milk[J]. Soybean Science, 2016, 35(6): 1013-1017. )

[8] 曹玉娇. 豆浆机制浆工艺的优化及豆浆品质的分析[D]. 武汉: 华中农业大学, 2013. (Cao Y J. The optimization of pulping process by soybean milk maker and the quality analysis of soybean milk[D]. Wuhan: Central China Agricultural University, 2013. )

[9] 杨道强,邢建荣,陆胜民. 大豆不同前处理方式对豆浆品质的影响[J]. 食品科学, 2016, 37(1): 69-73. (Yang D Q, Xing J R, Luo S M. Effect of different soybean pretreatment methods on the quality of soy milk[J]. Journal of Food Science, 2016, 37(1): 69-73. )

[10] 杨月欣,王光亚,潘兴昌. 中国食物成分表[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2009: 4-21. (Yang Y Y, Wang G Y, Pan X C. Chinese food composition table[M]. Beijing: Medical Publishing House of Peking University, 2009: 4-21. )

[11] 吴彩珍,傅苏芳,戴晶晶,等. 不同制浆工艺豆浆品质分析[J]. 大豆科技, 2014(3): 32-35. (Wu C Z, Fu S F, Dai J J, et al. Analysis of soybean milk quality in different pulping[J]. Soybean Science and Technology, 2014(3):32-35. )

[12] Liu H Y, Li H L, Zhao H. Optimization of extraction process of soluble dietary fibre from oat bran[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2008, 39(7): 103-107.

[13] 徐虹, 蔺新英, 王芸, 等. 豆渣粉对糖尿病小鼠血糖血脂及肝肾组织形态的影响[J]. 营养学报, 2000, 22(2):171-174. (Xu H, Lin X Y, Wang Y. Effect of soybean residue powder on blood glucose, blood lipid and liver and kidney histomorphology in diabetic mice[J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2000, 22(2): 171-174. )

[14] 徐春华,张治广,谢明杰. 大豆异黄酮的抗氧化和抗肿瘤活性研究[J]. 大豆科学, 2010, 29(5): 870-873. (Xu C H, Zhang Z G, Xie M J. Research on antioxygenic and antitumor activities of soybean isoflavones[J]. Soybean Science, 2010, 29(5): 870-873. )

[15] 秦玉,糜漫天. 大豆异黄酮[J]. 营养学报, 2013, 35(3): 229-231. (Qin Y, Mi M T. Isoflavones[J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2013, 35(3): 229-231. )