

不同干豆豆浆机制备豆浆的主要品质评价

李莹莹¹, 笪久香¹, 栾广忠^{1,2}, 神山薰³

(1. 西北农林科技大学 食品学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学 农产品加工贮藏中心, 陕西 杨凌 712100; 3. 食品综合研究所, 日本筑波 305-8642)

摘 要:以大豆为原料选用我国2个主导品牌的3款豆浆机(九阳精磨豆浆机、九阳无网干豆豆浆机、美的无网干豆豆浆机)制作豆浆,从蛋白质含量、蛋白质回收率、豆浆颗粒度及感官特性等方面对豆浆品质进行评价。结果表明:豆浆的蛋白含量为1.72%~2.66%,蛋白回收率为47.13%~68.66%,带有精磨器的豆浆机制备的豆浆蛋白含量及蛋白回收率均最高。对于3种豆浆机,未过滤和用九阳筛网过滤的豆浆均有较大粒径颗粒,饮用时有明显的“刺喉感”,而用100目尼龙布过滤后,豆浆口感细腻,无颗粒感和“刺喉感”。感官评价结果显示,用九阳精磨豆浆机制备的豆浆感官评分最高。

关键词:豆浆机;豆浆;蛋白含量;颗粒度;感官评价

中图分类号:TS214.2

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2011)03-0493-04

Properties of Home-made Soymilk Prepared by Three Automatic Soymilk Makers

LI Ying-ying¹, DA Jiu-xiang¹, LUAN Guang-zhong^{1,2}, Kohyama Kaoru³

(1. College of Food Science & Engineering, Northwest A&F University, Yangling 712100, Shaanxi, China; 2. Shaanxi Engineering Center of Agro-product Processing, Yangling 712100, Shaanxi, China; 3. National Food Research Institute, National Agriculture and Food Research Organization, Tsukuba 305-8642, Japan)

Abstract:Preparation of soymilk at home with automatic soymilk makers is getting more and more popular in China, and the home-made soymilk has become an important liquid food in Chinese diet, especially for breakfast. The objective of this paper is to evaluate the quality of home made soymilk in terms of protein content, particle size and sensory property. Three soymilk makers from two leading manufactures in china including Joyoung Fine-grinding, Joyoung Dry-bean, and Midea Dry-bean were used to prepare soymilk samples. The result showed that protein contents of the soymilks were between 1.72% and 2.66%, and the protein recovery rates were between 47.13% and 68.66%. The protein content of the soymilk prepared with the soymilk maker with the fine-grinding cylinder was the highest. For all the three soymilk makers, the particle sizes of the unfiltered soymilks and filtered by Joyoung sieve (about 20 mesh) were larger and had gritty mouthfeel, while after filtered by nylon sieve (100 mesh) they had much smaller size and smooth mouthfeel. Sensory evaluation results showed that the soymilk made with the fine-grinding cylinder exhibited the best quality.

Key words:Soymilk maker; Soymilk; Protein content; Particle size; Sensory evaluation

大豆中约含40%的蛋白质,18%的脂肪,25%的碳水化合物,4%~4.5%的无机盐以及胡萝卜素、维生素等,还含有卵磷脂、异黄酮、皂苷、低聚糖等生物活性物质^[1]。大豆不仅具有很高的营养价值,其降血压、降胆固醇、增强免疫、抑制癌细胞、抗脂肪肝等生理保健功能也得到广泛的认可^[2]。豆浆是我国的传统食品,能从大豆中萃取出可溶性的营养成分^[3],是人体从大豆中获取营养最有效的方式之一,蛋白质消化率也较整粒大豆提高20%左右^[4]。另外,豆浆中不含胆固醇和淀粉,适合糖尿病人和肥胖者饮用;豆浆还有助于儿童大脑皮质等

中枢神经组织的发育,促进儿童牙齿蛋白质组织的生长^[5]。

目前,我国豆浆供应主要有豆奶粉、豆浆粉及小作坊或街边摊贩等形式,另一种重要的形式是家庭豆浆机自制豆浆。自1994年全球第1台自动豆浆机的开发到2006年,豆浆机行业总体规模较小。但2008年后豆浆机销量从2007年的500万台猛增到1000万台,到2009年达2000万台^[6-7]。家用豆浆机的优点是可以饮用到新鲜的热豆浆,自己调整口味并享受制作的乐趣。干豆型豆浆机的出现,免去了长时间泡豆的麻烦,制作豆浆更为方便。

收稿日期:2011-01-14

基金项目:联合国大学-麒麟继续研究基金资助项目。

第一作者简介:李莹莹(1987-),女,在读硕士,研究方向为大豆蛋白。E-mail: yingyingli9685@126.com。

通讯作者:栾广忠(1968-),男,博士,副教授,主要从事植物蛋白深加工技术研究。E-mail: qlgz@nwsuaf.edu.cn。

该研究分别采用市场上 3 款主流干豆豆浆机制备豆浆,以豆浆的蛋白质含量、蛋白质回收率、颗粒度及感官评分为指标,对这 3 种豆浆机所制备豆浆的品质进行对比和评价,以从提高豆浆的营养价值和口感等方面对家用豆浆机的进一步改进提供可参考的基础数据。

1 材料与方法

1.1 材料

大豆(蛋白含量 32.69%,水分含量 10.24%),购自江门市力信豆制品有限公司。

1.2 仪器和设备

九阳五谷精磨豆浆机 JYDZ-33(J1);九阳无网豆浆机 JYDZ-56(J2);美的豆浆机 MS-PP13A4(M);电热恒温鼓风干燥箱(DHG-9140A),上海精宏实验设备有限公司;控温式远红外消煮炉(LWY84B),四平电子技术研究所;激光粒度分析仪(Mastersize2000),英国马尔文公司;半微量凯式定氮仪。

1.3 主要试剂

硫酸铜、硫酸钾、浓硫酸、盐酸、硼酸、甲基红指示剂、溴甲酚绿指示剂、氢氧化钠(均为分析纯)。

1.4 试验方法

1.4.1 豆浆的制备 称取一定量大豆,加 1 000 mL 纯净水,按豆浆机的干豆豆浆操作程序进行打浆,然后用 100 目尼龙布过滤,适当挤压,冷却,备用。

1.4.2 蛋白质回收率 以 75.0、90.0 和 105.0 g 大豆为原料,分别使用 3 种豆浆机制作豆浆,测定其蛋白含量,计算蛋白回收率按照豆浆机使用说明和配件,豆浆机 J1、J2 附带的称量杯,1 杯所称豆量约为 70 g,而豆浆机 M 约为 85 g,故豆浆机 M 未采用 75.0 g 豆量制作豆浆)。蛋白回收率(%) = 豆浆中的蛋白含量/原料豆中的蛋白含量 × 100

1.4.3 豆浆颗粒度的测定 称取 3 份 90.0 g 大豆,分别使用 3 种豆浆机打浆,将得到的 3 份豆浆都分别进行以下操作:(1)未过滤原浆;(2)使用九阳豆浆机附带的筛网(孔径约 0.85mm,20 目)进行过滤;(3)使用 100 目尼龙布进行过滤。利用激光粒度仪对以上 9 个样品进行粒度测定,3 次重复,结果取平均值。

1.4.4 豆浆感官评价 按 1.4.1 的方法,取 3 份 90.0 g 大豆,用 3 种豆浆机进行打浆,将得到豆浆样品置于 60℃ 保温箱中,1 h 后进行评价。

挑选 10 名品评员,评价前,给每位评价人员讲解评价内容、标准和方法。对豆浆进行品质评价,

从滋味、气味、口感、外观这 4 个方面对豆浆进行评价,评价标准见表 1,利用模糊矩阵对结果进行分析^[8]。

表 1 豆浆感官评价等级标准
Table 1 The sensory grading of soymilk

评价指标 Evaluation target	评价标准 Evaluation standard	评价等级 Evaluation grading
滋味 Taste	具有豆浆固有的滋味,香味浓郁,无涩味	很好 Best
	具有豆浆固有的滋味,香味较好,有稍稍涩味	一般 General
气味 Smell	无香味,涩味重	很差 Worst
	具有豆浆固有的香气,无任何其它异味	很好 Best
	豆浆固有的香气平淡,略有焦糊味或豆腥味	一般 General
	有浓重的焦糊味、酸败味、豆腥味或其它不良气味	很差 Worst
口感 Mouthfeel	入口清爽、细腻,无颗粒感,口感浓厚	很好 Best
	口感较稀薄,有少许颗粒感	一般 General
	口感非常稀薄,并且入口有颗粒感	很差 Worst
外观 Appearance	呈均匀一致的乳白色或淡黄色,豆浆质地浓厚,有光泽	很好 Best
	呈白色,质地较为浓厚,微有光泽	一般 General
	颜色灰暗或呈其它异色,质地稀薄,无光泽	很差 Worst

在很好和一般这 2 个等级之间则评价为较好,在一般和很差这 2 个等级之间则评价为较差。

The samples between “best” and “general” are evaluated as “better”, between “general” and “worst” are evaluated as “worse”.

1.4.5 化学测定方法 蛋白质含量的测定采用半微量凯式定氮法^[9];水分含量的测定采用 105℃ 烘箱干燥法^[10]。

2 结果与分析

2.1 豆浆蛋白质含量及回收率

由表 2 可知:随着原料豆用量的增加,得到的豆浆蛋白含量均随之增高,而蛋白回收率均降低。J1 利用 75.0 g 大豆所得豆浆的蛋白回收率最高(68.66%),105.0 g 大豆得到豆浆的蛋白质含量最高(2.66%)。这是由于豆量增加,打浆后得到的豆渣越多,豆渣中的蛋白质也越多,因此豆浆蛋白回收率会降低。在大豆质量相同的情况下,带有精磨器的豆浆机制备的豆浆蛋白含量和蛋白回收率均高

Â äh Á ^ ' g ^ ê 2 Ä V È ò Á 9 x š V K " g
± 0 g x • • ð # ó - 9 ä / ' q Œ æ ~ < ä \$
Ä ä / ' x u ? „ ä ð 0 • Ž ° M ? á f ê { x á
ü ä ê 1 9 x š ë ũ q 3 x ½ ê 1 ' Á ð 2 ä % ' g
^ q ó - á > ³ , ü ä q ó - & á ä â 2 x ± [½
q n y - 1 Ä V ° ' g • Ž ž • q ç ® ê

u ä, \] " © * & ' x X é 0 Ě
ä, ! ! ! ! # &
! &

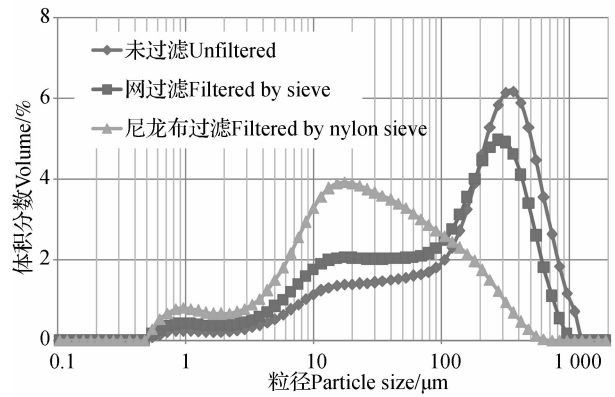
' g ^	& ' g *	' g • Ž
Ī Đ	† ·	Ž † ž ·
& " ! !	" ! ! &	ò ! ! !
&	& á	á é ä ä ä ü ä
ü ä	é ç % ä	ä % ä é
	ë ä % ä	ë ä % ä é
	ä ä ç % ä	ä % ä é
ü ä	é ç % ä	ä % ä ä
	ë ä % ä	ä % ä é
	ä ä ç % ä	ä % ä é
ü	é ç % ä	ä % ä é
	ä ä ç % ä	ä % ä ä



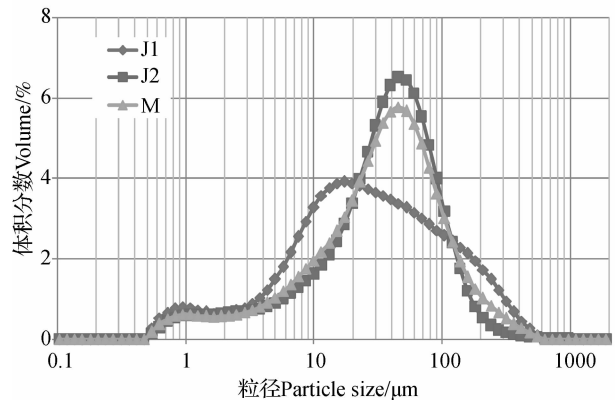
E ä, > _ " © Ö ? @ (W ú
õ % ä, ! " ! " ! ! &
ä % ä, " © Á ä . /

í ä È Ī ü ä Q ¼ á - ä h c p O — 3 u á
q ' g q ^ \ f í í ê Ä Ī # p á g . ä ä ä F Đ
ð í c p ... ^ \ f í ž > 9 ¼ ä ^ _ f * K ñ ^
\ ä ä % » æ - ð r ^ c p T í c p q ' g > ^
f í á % p † ä % 9 & o á Ä ä ä † ç ä ä » æ -
q & ^ \ j ê z à } p v ä h c p O — 3 m ^ ' g
q ä ä Ũ q > ^ ^ \ á ä ä ä F Đ ð í c p q ' g >
^ • d ... ó r ^ • ! c p q ' g > ^ Ä ³ Á 8 ä
á y ì ä % ä ç ä { ä h ' g ^ 3 m / ' g q ^ \ f í
à † • ~ • ! Á f „ Á 1 Ī } q > y • ± ² ä !
} Á Z * ê

í ä d , v ä h ' g ^ " p q ' g ä . ä ä ä
F Đ ð í c p ... ^ Ä f í q Ī Û ê Ä # p ä ä h Á
^ ' g ^ " p q ' g ^ Ä f í à † q > y 9 Q w
õ ä † ä % > ³ q o ä ü ä " p q ' g ^ Ä f í
à † 9 Q Ø ä ä ^ \ ñ Ä Á ^ ' g ^ " p ' g ä
g q ^ \ ê { x ä h c p O — 3 u á q ' g ^ \
f í - Á 1 ® í ä • } q > y ä ² ! ³ ' ä ê



(a) 以J1为例
Take J1 for example



(b) 以经100目尼龙布过滤为例
Take the samples that filtered by nylon sieve for example

E ä, " © Á í . > E
õ % ä, ! ' ! " ! &

u á, \] " © # † * ä ä Ũ Á Á í
ä, ä ä Ũ ! ' & á » ä

c p O — ð ! !			
' g ^	r ^ c p	ä ä ä F Đ ð í c p	
ð " ! !	õ ! &	õ ! & & #	
&	ù & #	á ä ä ä ä	ä
	á " ! ä ä	ä	
ü ä	ç æ % ç	ä ä ä % ä	ä ä ä % ä
ü ä	é ä é % ä	ä é é % ä	é ç % ä
ü	é ç é % ä	ä é ä % ä	ä ä ä % ä

ä % ä, > _ " © 1 ° " © * É 9 7 8
! ' g ¶ > ^ Š q ± ² € • ! Ä ä - Ä æ ~
) á 6 O — é € • f „ ä ü ä ü ä T ü ä h ' g ^ m
^ ' á ä g q f ä f ° Q ä ä % ä ä ä % ä T ä ä % ä f ê

由表 2 可知,J1 制备的豆浆蛋白质含量相对较高,这可能是其感官评分相对较高的原因。

3 结论与讨论

豆浆机的结构与工作方式对所制豆浆的蛋白质浓度及蛋白质回收率均有较大的影响,该研究表明,带有精磨器的豆浆机所制备的豆浆蛋白质含量及蛋白质回收率均高于无精磨器的豆浆机;并且,随着大豆质量增加,豆浆机所制豆浆蛋白含量有所提高,但蛋白回收率下降。目前工业上制备豆浆的蛋白质回收率在 80% 左右^[11],因此利用家庭豆浆机制备豆浆的原料利用率较低。

按照豆浆机的使用说明和配件,使用豆浆机附带的称量杯称取一杯豆(约 75 g),将水加至杯体的上下水位线之间进行打浆,打浆后使用其附带的筛网进行过滤,得到的豆浆蛋白质含量均小于轻工业行业标准《植物蛋白饮料 豆奶(豆浆)和豆奶饮料》^[12]中豆奶蛋白质含量 2.0% 的标准,更小于一袋袋装牛奶的蛋白含量(约 3.0%)。且由于筛网孔较大,使得豆浆有颗粒感和少许的刺喉感,当采用 100 目以上的筛网过滤时,可以有效降低豆浆的颗粒度,消除颗粒感及刺喉感。

中国居民膳食蛋白质推荐摄入量中,成年人按每天每公斤体重需 1.16 g 蛋白计^[13]。以成人标准体重 60 kg 计算,每天大约需要 70 g 左右的蛋白质,若每天喝 1 杯豆浆(350 mL 左右),则可补充植物蛋白 9 g 左右,蛋白质贡献率占每日需求量的 13% 左右,若早晚各饮用 1 杯豆浆,则其贡献率超过 25%。为了提高豆浆对人体每日所需蛋白质的贡献量,增加豆浆营养价值,将豆子质量增加了豆浆机建议使用量的 40% (105 g),结果发现,豆浆蛋白含量有所增加(至 2.66%,与牛奶蛋白含量接近),但发现,杯体上会残留较多的豆渣等固体物质,还有一些豆皮会夹杂在精磨器的孔中,得到的豆浆中还存在少量未打碎的豆子小颗粒,再对豆浆进行第 2 次操作,可以减少机体中豆渣的残留,并且可以进一步将豆浆中未被打碎的颗粒彻底打碎,豆浆的口感也进一步提高,更加细腻、均匀。因此,适当增加大豆质量,延长豆浆机打浆的工作时间,并提供目数更大的筛网,可提高豆浆的营养价值和口感。

参考文献

[1] 刘戈衡. 大豆的营养及几种保健豆腐的开发[J]. 食品研究与

- 开发,2003,24(1):64-65. (Liu G H. Nutrition of soybean and development of several health tofu[J]. Food Research and Development, 2003, 24(1):64-65.)
- [2] 史冬平. 大豆的功能因子与保健功效[J]. 农业与技术,2007,27(6):38-41. (Shi D P. Functional factors and healthy function of soybean[J]. Agriculture and Technology, 2007, 27(6):38-41.)
- [3] 胡明燕,涂顺明,刘新征. 延长鲜豆浆(豆乳)保质期的研究[J]. 食品与发酵工业,2005,31(11):122-125. (Hu M Y, Tu S M, Liu X Z. Study on the preservation of soymilk with pasteurization[J]. Food and Fermentation Industries, 2005, 31(11):122-125.)
- [4] 苏继颖. 大豆制品的营养及发展趋势[J]. 中国油脂,2006,31(8):40-41. (Su J Y. Nutrition and development tendency of soybean products[J]. China Oils and Fats, 2006, 31(8):40-41.)
- [5] 张海波. 浅析大豆的营养价值及其加工利用[J]. 山西农业科学,2009,37(5):73-75. (Zhang H B. Preliminary review on the nutritional value of soybean and its processing and utilization[J]. Journal of Shanxi Agricultural Sciences, 2009, 37(5):73-75.)
- [6] 黄敏. 国家家用电器协会发布 2009 年行业报告豆浆机行业高速发展[J]. 电器,2010(6):54-56. (Huang M. The Rapid development of automatic soymilk makers published by China Household Electrical Appliances Association industry report 2009[J]. China Appliance, 2010(6):54-56)
- [7] 秦丽. 豆浆机国标起草工作启动[J]. 电器,2009(2):37-38. (Qin L. Drafting of national standards for automatic soymilk makers starts[J]. China Appliance, 2009(2):37-38.)
- [8] 曹冬梅,王淑娟,王静. 模糊数学在豆浆感官评定中的应用[J]. 沈阳农业大学学报,2004,35(1):39-41. (Cao D M, Wang S J, Wang J. Fuzzy mathematics of organoleptic assess bean milk[J]. Journal of Shenyang Agricultural University, 2004, 35(1):39-41.)
- [9] GB/T 5009.5-2010 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定[S]. (GB/T 5009.5-2010 National food safety standard determination of protein in foods[S].)
- [10] GB/T 5497-85 粮食、油料检验 水分测定法[S]. (GB/T 5497-85 Inspection of grain and oilseeds methods for determination of moisture content[S].)
- [11] 谢继志,张天宝,顾瑞霞,等. 不同脱腥方法对豆浆中蛋白质及脱腥效果的影响[J]. 农业工程学报,1993,9(4):116-121. (Xie J Z, Zhang T B, Gu R X, et al. Effects of different deodorant methods on protein and deodorization of soymilk[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 1993, 9(4):116-121.)
- [12] QB/T 2132-2008 植物蛋白饮料 豆奶(豆浆)和豆奶饮料[S]. (QB/T 2132-2008 Plant protein beverage soymilk and soy drink[S].)
- [13] 中国营养学会. 中国居民膳食蛋白质推荐摄入量(RNI)[J]. 食品与药品,2001(2):29. (Chinese Nutrition Society. Chinese dietary protein intake recommended (RNI)[J]. Food and Drug, 2001(2):29.)