

# 大米调配型酸豆乳稳定性研究

杨红霞<sup>1</sup>, 谢慧丽<sup>2</sup>

(1. 鹤壁职业技术学院 食品工程学院, 河南 鹤壁 458030; 2. 濮阳市工业和信息化局 食品工业办公室, 河南 濮阳 457000)

**摘要:** 为了获得制备大米调配型酸豆乳的最佳工艺条件, 对影响大米调配型酸豆乳稳定性的因素进行分析, 并确定其最佳条件。结果表明, 制备大米调配型酸豆乳的最佳条件为大豆与大米配比 3 : 1; 稳定剂用量为琼脂 0.10%、CMC-Na 0.05%、黄原胶 0.050%; 均质条件为 2 次均质, 第 1 次均质压力为 40 MPa、第 2 次均质压力为 30 MPa; 灭菌条件为 100 ℃、20 min。在此条件下, 大米调配型酸豆乳的感官评价最佳, 沉淀率最低, 为 0.981%。

**关键词:** 大米; 调配型; 酸豆乳; 稳定性

中图分类号: TS214.2 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2013)07-0150-03

## Study on the Stability of Soy Yoghurt with Rice

YANG Hong-xia<sup>1</sup>, XIE Hui-li<sup>2</sup>

(1. College of Food Engineering, Hebi College of Vocation and Technology, Hebi 458030, China;

2. Food Industry Office, Bureau of Industry and Information Technology of Puyang, Puyang 457000, China)

**Abstract:** In order to obtain optimal process conditions of soy yoghurt made from rice and soybean, the factors which influenced the stability of soy yoghurt were analyzed, and the optimum conditions were determined. The results showed that the optimum ratio of soybean to rice was 3 : 1; the optimum dosage of stabilizer was 0.10% agar, 0.05% CMC-Na, 0.050% xanthan gum; the optimum homogenization condition was homogenization times of two, with first homogenization pressure of 40 MPa, and second homogenization pressure of 30 MPa; the optimum sterilization condition was 100 ℃, 20 min. Under the conditions, the sensory evaluation of the soy yoghurt was the best, and the sedimentation rate was the lowest (0.981%).

**Key words:** rice; formulated type; soy yoghurt; stability

大豆中蛋白质含量高达 35%~40%<sup>[1]</sup>, 是我国主要的植物性蛋白质食物资源, 其还含有脂类、糖类以及维生素和矿物质等营养成分, 营养价值极高。调配型酸豆乳以大豆为主要原料, 采用先进的前处理技术, 经过与稳定剂、酸等调配后加工研制而成<sup>[2]</sup>, 是大豆深加工的高档次产品。随着饮料行业的发展, 大米饮料已成为新的消费趋向<sup>[3]</sup>。大米调配型酸豆乳则是在酸豆乳原料中添加一定量的大米研制而成的一种口感良好、老少皆宜、营养丰富的饮料。目前, 还没有关于大米调配型酸豆乳的相关报道。在大米调配型酸豆乳制备过程中, 体系的稳定

性是关键<sup>[4]</sup>。为此, 对影响大米调配型酸豆乳稳定性的几个因素进行分析, 确定制备大米调配型酸豆乳的最佳工艺条件, 为其工业化生产提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

大豆(市售东北大豆), 籽粒饱满、无霉烂、无陈粒; 大米(市售), 颗粒饱满、光亮、无霉变、杂质含量小于 0.5%。食品稳定剂: 琼脂、CMC-Na、黄原胶均为食品级。

仪器: JL-100 磨浆机(重庆友昌公司)、

收稿日期: 2013-02-27

基金项目: 河南省高等学校青年骨干教师资助计划项目(2010GGJS-276)

作者简介: 杨红霞(1975-), 女, 河南鹤壁人, 副教授, 硕士, 主要从事食品工艺与食品营养研究。

E-mail: yanghongxia5886063@163.com

GRB60-6S高压均质机(上海东华高压均质机厂)、PHS-3C pH计(杭州美尼特自动化仪表有限公司)、KJ21B-AF微波炉(美的公司)、MLS-3780高压灭菌锅(杭州亚旭生物科技有限公司)、CX21BIM-SET5显微镜(奥林巴斯)。

## 1.2 方法

1.2.1 工艺流程 大米调配型酸豆乳制备的具体工艺流程如下。



1.2.2 大米调配型酸豆乳稳定性的影响因素分析 选取大豆与大米配比、稳定剂、均质条件、灭菌条件作为大米调配型酸豆乳稳定性的影响因素,通过感官评价和稳定性评价,分析其对大米调配型酸豆乳稳定性的影响。

1.2.2.1 大豆与大米配比 分别按1:1、2:1、3:1、4:1将大豆与大米混合,然后添加0.10%琼脂、0.05% CMC-Na(羧甲基纤维素钠)、0.050%黄原胶,在均质压力30 MPa、温度65℃条件下均质20 min,最后在100℃条件下灭菌20 min,进行感官评价和稳定性评价。

1.2.2.2 稳定剂 按最佳配比将大豆与大米混合,在均质压力30 MPa、温度65℃、时间20 min,灭菌温度100℃、时间20 min时,通过 $L_9(3^4)$ 正交试验设计(表1),分析添加不同剂量琼脂、CMC-Na、黄原胶时大米调配型酸豆乳的稳定性。

表1 复合稳定剂正交试验设计

水平	因素		
	琼脂添加量(A)	CMC-Na添加量(B)	黄原胶添加量(C)
1	0.05	0.15	0.050
2	0.10	0.10	0.075
3	0.15	0.05	0.100

1.2.2.3 均质条件 按3:1将大豆与大米混合,然后添加0.10%琼脂、0.05% CMC-Na、0.050%黄原胶,分别在均质压力20、30、40 MPa,均质次数1、2,均质温度65℃条件下均质20 min,最后在100℃条件下灭菌20 min,进行稳定性评价。

1.2.2.4 灭菌条件 按3:1将大豆与大米混合,然后添加0.10%琼脂、0.05% CMC-Na、0.050%黄原胶,在均质压力30 MPa、温度65℃条件下均质20 min,最后分别在100、110℃条件下灭菌10、20、30 min,进行稳定性评价。

1.2.3 大米调配型酸豆乳的感官评价方法 邀请10名有经验的专业人员对大米调配型酸豆乳的感官品质进行描述性评价。

1.2.4 大米调配型酸豆乳的稳定性评价方法 准确称取一定质量的大米调配型酸豆乳,将其放入干燥洁净已称质量的离心管中,于3 000 r/min离心30 min,弃上清后称取沉淀物的质量,然后计算沉淀率。沉淀率=沉淀物质量/饮料质量×100%。沉淀率越高,说明大米调配型酸豆乳稳定性越差。

## 2 结果与分析

### 2.1 大豆与大米配比对大米调配型酸豆乳稳定性的影响

由表2可见,随着大豆与大米配比的增加,大米调配型酸豆乳沉淀率逐渐降低,体系稳定性逐渐增加。当大豆与大米的配比低于3:1时,大米的烤香味较浓、豆香味较淡,颜色较暗;当二者的配比为3:1时,大米调配型酸豆乳的豆香、米香完美结合,香味浓郁,口感柔和;当二者的配比高于3:1时,大豆的香味太浓,没有米香味,乳白色。因此,大豆与大米的最佳配比为3:1。

表2 大豆与大米配比对大米调配型酸豆乳稳定性的影响

大豆与大米配比	沉淀率/%	大米调配型酸豆乳的感官评价
1:1	5.712	大米的烤香味较浓,大豆香味较淡,香味复杂,颜色偏暗
2:1	4.123	豆香味较淡,香味不突出,颜色稍好
3:1	3.514	豆香、米香完美结合,有大米的烤香味,乳白色,口感细腻爽滑
4:1	3.292	大豆的香味太浓,没有米香味,乳白色

### 2.2 稳定剂对大米调配型酸豆乳稳定性的影响

由表3可以看出,各稳定剂对大米调配型酸豆乳稳定性的影响主次顺序为:CMC-Na>琼脂>黄原胶,最佳配方组合为 $A_2B_3C_1$ ,即琼脂0.10%、CMC-Na 0.05%、黄原胶0.050%。在此条件下沉降率最低,为2.861%。

表3 复合稳定剂正交试验结果

试验号	因素			沉淀率/%
	A	B	C	
1	1	1	1	4.171
2	1	2	2	3.578
3	1	3	3	3.243
4	2	1	3	3.962
5	2	2	2	4.114

续表 3 复合稳定剂正交试验结果

试验号	因素			沉淀率/%
	A	B	C	
6	2	3	1	2.861
7	3	1	2	4.080
8	3	2	3	4.262
9	3	3	1	3.851
$k_1$	3.663	4.070	3.763	
$k_2$	3.643	3.983	3.797	
$k_3$	4.063	3.317	3.810	
R	0.420	0.753	0.047	

### 2.3 均质条件对大米调配型酸豆乳稳定性的影响

由表 4 可以看出,在均质时间相同的情况下,均质压力越大,沉淀率越低,体系稳定性越好;2 次均质比 1 次均质稳定性好。最佳的均质条件为 2 次均质,第 1 次均质压力为 40 MPa、第 2 次均质压力为 30 MPa,此时沉淀率最低,为 0.981%。

表 4 不同均质压力与次数对大米调配型酸豆乳稳定性的影响

均质压力/MPa	均质时间/min	均质次数	沉淀率/%
20	20	1	1.460
30	20	1	1.352
40	20	1	1.251
40+20	10+10	2	1.110
40+30	10+10	2	0.981
40+40	10+10	2	0.992

### 2.4 灭菌条件对大米调配型酸豆乳稳定性的影响

由表 5 可知,灭菌时间越长,沉淀率越高,稳定性越差;灭菌温度越高,沉淀率越高,稳定性越差。灭菌温度在 100 ℃时,就能达到灭菌效果,且无沉淀生成。因此,最佳的灭菌温度为 100 ℃。为保证灭菌效果及产品贮藏期间的品质,灭菌时间以 20 min

为佳。

表 5 不同灭菌条件对大米调配型酸豆乳稳定性的影响

灭菌温度/℃	灭菌时间/min	沉淀率/%	灭菌效果
100	10	0.827	无沉淀,色泽明亮,镜检无微生物
100	20	0.981	无沉淀,色泽明亮,镜检无微生物
100	30	1.243	少量沉淀,色泽明亮,镜检无微生物
110	10	1.341	少量沉淀,色泽较暗,镜检无微生物
110	20	1.851	部分沉淀,色泽较暗,镜检无微生物
110	30	2.023	部分沉淀,色泽暗,镜检无微生物

## 3 结论

本研究得出制备大米调配型酸豆乳的最佳条件为大豆与大米配比 3 : 1; 稳定剂用量为琼脂 0.10%、CMC-Na 0.05%、黄原胶 0.050%; 均质条件为 2 次均质,第 1 次均质压力为 40 MPa、第 2 次均质压力为 30 MPa; 灭菌条件为 100 ℃、20 min。但在大米调配型酸豆乳风味调配和灭菌条件的确定方面还需进一步加强研究,以确定保质期、色泽和口感更佳的大米调配型酸豆乳生产工艺。

#### 参考文献:

- [1] 李荣和,姜浩奎.大豆深加工技术[M].北京:中国轻工业出版社,2010.
- [2] 张志健.新型豆制品加工工艺与配方[M].北京:科学技术文献出版社,2002.
- [3] 傅亮,田利春,欧仕益,等.功能性大米饮料的开发[J].农产品加工(学刊),2005(8):31-32,35.
- [4] 莫重文.大米饮料的制作方法与发展前景[J].硅谷,2010(16):27.