

# 糙米露的研制

曾建新, 黄巍锋, 周雪松

(广州合诚实业有限公司, 广东 广州 510530)

**摘要:** 本文采用正交试验研究糙米粉、燕麦粉、麦芽粉、蔗糖添加量对糙米露风味与口感的影响及卡拉胶、海藻酸钠、CMC、黄原胶对糙米露稳定性的影响, 结果表明: 糙米粉、燕麦粉、麦芽粉、蔗糖添加量为 4%、0.5%、0.2%、6%, 卡拉胶、海藻酸钠、CMC、黄原胶添加量为 0.15%、0.1%、0.3%、0.3%时糙米露的风味、口感、稳定性俱佳。

**关键词:** 糙米露; 风味口感; 稳定性; 正交试验

**中图分类号:** TS201.1; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1673-9078(2008)07-0671-03

## The Development of a Brown Rice Syrup

ZENG Jian-xin, HUANG Wei-feng, ZHOU Xue-song

(Guangzhou Honsea Industry Co., Ltd, Guangzhou 510530, China)

**Abstract:** Effects of the dosages of brown rice powder, oat powder, malt powder and sucrose on the taste and mouth feel of brown rice syrup and effects of the contents of carrageenan, sodium alginate, carboxy methyl cellulose (CMC) and xanthan gum on the stability of brown rice syrup were studied by orthogonal experiments in the paper. The results showed that the best contents of brown rice powder, oat powder, malt powder, sucrose, carrageenan, sodium alginate, CMC, and xanthan gum were 4%, 0.5%, 0.2%, 6%, 0.15%, 0.1%, 0.3% and 0.3%, respectively.

**Key words:** brown rice syrup; taste and mouthfeel; stability; orthogonal experiment

糙米是相对于精白米而言的, 稻谷脱壳后仍保留着一些外层组织(如皮层、糊粉层和胚芽)的米就叫糙米。虽然糙米的胚芽只占大米的3%, 其所含的维生素和矿物质占大米高达70%, 尤其是维生素B1<sup>[1]</sup>。另外, 糙米还保留了大量膳食纤维, 可促进肠道有益菌增殖、加速肠道蠕动、软化粪便、预防便秘和肠癌等。近年来, 亚洲一些以大米为主食的国家掀起了食用糙米食品的热潮, 国内一些大中城市, 很多消费者也把吃糙米食品视为时尚。糙米虽然具有很高的营养价值, 但因为它的外围被纤维组织包裹起来, 人体难以消化吸收, 口感差, 若采用长时间蒸煮, 会破坏其营养成分, 因此, 提倡吃糙米饭可接受性较差, 要充分利用糙米、满足人们健康需要必须开发以糙米为原料的新型食品。

本文探索以糙米粉为主, 添加少量燕麦粉及麦芽粉开发出一种糙米露, 在保存糙米的全部营养成分的同时解决糙米难煮、难吸收的难题, 还赋予产品良好的口感、风味及更全面的营养; 同时由于糙米露的主

收稿日期: 2008-3-22

基金项目: 广州市科技计划项目(2006U12GA011)

作者简介: 曾建新(1968-), 男, 博士, 主要从事新型乳品及食品添加剂开发

要原料为粉状物, 溶解性差, 本文研究利用具有较强悬浮能力的胶体, 如卡拉胶、海藻酸钠、羧甲基纤维素钠(CMC)、黄原胶、魔芋胶等<sup>[2-3]</sup>以提高体系的稳定性。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

糙米粉, 广州合诚实业有限公司; 麦芽粉、燕麦粉、蔗糖, 市售; 卡拉胶, 海南文昌卡拉胶发展有限公司; 海藻酸钠, 青岛明月海藻集团有限公司; CMC-Na, 威怡化工(苏州)有限公司; 黄原胶, 河北鑫合生物化工有限公司。

### 1.2 仪器设备

高剪切乳化搅拌器、50-6S 高压均质机、DSX-280A 不锈钢手提式灭菌锅、DV-II+PRO 黏度计、PHS-65 数显 pH 计、TDL80-2B 台式离心机。

### 1.3 实验方法

#### 1.3.1 工艺流程<sup>[4]</sup>

稳定剂、蔗糖、原料混匀→加入纯净水(65~70℃)→高速搅拌 5 min→加热至 65℃→均质(20 MPa)→灌装→杀菌(121℃/25 min)→冷却→摇匀→成品

#### 1.3.2 实验方法

基于前期研究,采用“合诚”牌中性奶稳定剂(配方为:卡拉胶质量分数为0.15%、海藻酸钠质量分数为0.1%、CMC-Na质量分数为0.2%、黄原胶质量分数为0.2%),采用正交试验分析糙米粉、燕麦粉、麦芽粉、蔗糖添加量对糙米露风味与口感的影响,获得风味、口感良好的优化组合;基于前面糙米粉、燕麦粉、麦芽粉、蔗糖添加量的优化组合,采用正交试验分析卡拉胶、海藻酸钠、CMC-Na、黄原胶对糙米露稳定性的影响,获得优化胶体组合。

### 1.3.3 黏度测定

参照文献[5]方法,采用DV-II+PRO黏度计,在样品制备完毕,静置24h后进行黏度测定,测定温度为25℃。

### 1.3.4 离心沉淀率的测定

离心条件为3000r/min、10min。

离心沉淀率(%) =  $M_1/M_2 \times 100$

式中:  $M_1$  为沉淀物的质量, g;

$M_2$  为称取样品的质量, g。

### 1.3.5 风味及口感评价

糙米露静置48h后,根据表1评定标准评价糙米露体系的风味及口感。

表1 糙米露风味与口感的评价标准

Table 1 Detailed grading rules about the sensory evaluation of brown rice syrup

风味与口感	评定分数
米香浓郁,无异味;甜度适中,口感适中	10
米香较好,无异味;甜度适中,口感适中	8
米香较好,无异味;甜度较好,口感偏稀或偏稠	6
米香一般,无异味;甜度较好,口感偏稀或偏稠	4
米香一般,无异味;偏甜或偏淡,口感偏稀或偏稠	2
米香不足,有异味;过甜或过淡,口感偏稀或偏稠	0

### 1.3.6 贮存稳定性评价

糙米露静置72h后,根据表2评定标准评价糙米露体系的稳定性。

表2 糙米露稳定性的评价标准

Table 2 Detailed grading rules about the stability evaluation of brown rice syrup

糙米露感官标准	评定分数
无分层,无沉淀,糙米粉均匀分布	10
无分层,极少沉淀,糙米粉均匀分布	8
分层趋势,极少沉淀,糙米粉较均匀分布	6
分层趋势,较多沉淀,糙米粉较均匀分布	4
分层明显,较多沉淀,糙米粉大部分沉于底部	2
分层明显,沉淀严重,糙米粉沉于底部	0

## 2 分析与讨论

### 2.1 原料组合对糙米露风味与口感的影响

按照1.3.2实验安排,分析蔗糖、糙米粉、燕麦粉、麦芽粉添加量对糙米露风味与口感的影响。本实验采用四因素三水平正交试验设计,具体实验方案及结果见表3。

表3 正交试验设计及结果分析

Table 3 Results of the orthogonal design and the sensory evaluation of the products

实验号	因素				评分	黏度 /Pa·s
	A(蔗糖浓度/%)	B(糙米粉浓度/%)	C(燕麦粉浓度/%)	D(麦芽粉浓度/%)		
1	1(5)	1(2)	1(0.5)	1(0.1)	6	10.1
2	1	2(3)	2(1.0)	2(0.2)	6	23.9
3	1	3(4)	3(1.5)	3(0.3)	4	49.3
4	2(6)	1	2	3	6	18.2
5	2	2	3	1	8	26.9
6	2	3	1	2	10	25.3
7	3(7)	1	3	2	8	22.3
8	3	2	1	3	6	25.7
9	3	3	2	1	8	35.8
均值1	5.333	6.667	7.333	7.333		
均值2	8.000	6.667	6.667	8.000		
均值3	7.333	7.333	6.667	5.333		
极差	2.667	0.666	0.666	2.667		

由表3的极差分析可知,在本实验研究的水平内,影响糙米露风味与口感的主要因素为A(蔗糖浓度)及D(麦芽粉浓度),其次为B(糙米粉浓度)、C(燕麦粉浓度),其中以A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub>D<sub>2</sub>为最优配方,即蔗糖、糙米粉、燕麦粉、麦芽粉添加量分别为6%、4%、0.5%、0.2%时,产品的风味口感最佳。

采用A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub>D<sub>2</sub>安排验证实验,结果见表4。

表4 A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub>D<sub>2</sub>实验结果

Table 4 Validation experiment of A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub>D<sub>2</sub> design and the sensory evaluation of the product

A(蔗糖浓度/%)	B(糙米粉浓度/%)	C(燕麦粉浓度/%)	D(麦芽粉浓度/%)	评分	黏度 /Pa·s
6	4	0.5	0.2	10	25.5

表4表明,添加6%蔗糖、4%糙米粉、0.5%燕麦粉、0.2%麦芽粉的糙米露评定分数明显优于其它样品,米香浓郁,无异味,甜度适中,口感适中,与正交试验分析结果相吻合。

### 2.2 胶体对糙米露稳定性的影响

确定添加 6%蔗糖、4%糙米粉、0.5%燕麦粉、0.2%麦芽粉,进一步研究卡拉胶、海藻酸钠、CMC-Na 和黄原胶对糙米露稳定性影响,采用四因素三水平正交试验设计,具体实验方案及结果见表 5。

由表 5 的极差分析可知,在本实验研究的水平内,影响糙米露稳定性的主要因素为 A(卡拉胶浓度),其次为 B(海藻酸钠浓度)、C(CMC-Na 浓度)、D(黄原胶浓度),其中以 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>D<sub>3</sub> 为最优配方,即卡拉胶、海藻酸钠、CMC-Na、黄原胶添加量分别为 0.15%、0.1%、0.3%、0.3%时,产品的稳定性最好。

表 5 正交试验设计与分析

Table 5 Results of the orthogonal design and the stability evaluation of the products

实验号	因素				稳定性评价/分	离心沉淀率/%
	A(卡拉胶浓度/%)	B(海藻酸钠浓度/%)	C(CMC-Na 浓度/%)	D(黄原胶浓度/%)		
1	1(0.1)	1(0.05)	1(0.1)	1(0.1)	2	3.2
2	1	2(0.1)	2(0.2)	2(0.2)	6	2.2
3	1	3(0.15)	3(0.3)	3(0.3)	6	2.5
4	2(0.15)	1	2	3	8	1.3
5	2	2	3	1	8	1.1
6	2	3	1	2	6	1.6
7	3(0.2)	1	3	2	6	1.6
8	3	2	1	3	6	1.7
9	3	3	2	1	4	2.0
均值 1	3.333	5.333	4.667	4.667		
均值 2	7.333	6.000	5.333	5.333		
均值 3	5.333	4.667	6.000	6.000		
极差	4.000	1.333	1.333	1.333		

注:表中均值和极差均为稳定性评价分的均值和极差。

采用 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>D<sub>3</sub> 安排验证实验,结果见表 6。

表 6 表明,采用 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>D<sub>3</sub> 组合,即添加 0.15%卡拉胶、0.1%海藻酸钠、0.3% CMC-Na、0.3%黄原胶,糙米露稳定性良好,离心沉淀率低,与表 5 正交试验分析结果相吻合。

表 6 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>D<sub>3</sub> 实验结果

Table 6 Validation experiment of A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>D<sub>3</sub> design and the stability evaluation of the product

A 卡拉胶浓度/%	B 海藻酸钠浓度/%	C CMC-Na 浓度/%	D 黄原胶浓度/%	稳定性评价/分	离心沉淀率/%
0.15	0.1	0.3	0.3	10	1.0

### 3 结论

在制作糙米露时,添加 6%蔗糖、4%糙米粉、0.5%燕麦粉、0.2%麦芽粉能更好的突显糙米露的风味与口感,使其更容易被广大消费者所接受;添加 0.15%卡拉胶、0.1%海藻酸钠、0.3% CMC-Na、0.3%黄原胶可有效改善糙米露的感官性状,解决糙米粉易沉淀的难题。

### 参考文献

[1] 李雨露,惠丽娟,宋立.发芽糙米饮料的研制[J].粮油加工,2007,(5):113-115  
 [2] 胡国华.功能性食品胶[M].北京:化学工业出版社,2004  
 [3] 詹晓北.食品胶的生产、性能与应用[M].中国轻工业出版社,2003  
 [4] 朱蓓薇.饮料生产工艺与设备选用手册[M].北京:化学工业出版社,2003  
 [5] 蒋文真,钟秀娟.复配乳化稳定剂对可可奶的影响[J].食品科技,2007,(6):197-199

(上接第 660 页)

[2] 顾成词,高树宇,张大鹏,等.动物用氟喹诺酮类药物的研究[J].辽宁畜牧兽医,2004,(10):27-29  
 [3] 侯为道,傅小鲁,张立实.动物性食品中兽药残留的监测与控制[J].中国公共卫生,2003,19(2):241-243  
 [4] 邓国东,杨桂香,陈杖榴.氟喹诺酮类药物动物性食品中残留检测研究进展[J].中国兽医学报,2000,34(3):53-58  
 [5] 汪雪雁,祁可宗,朱良强.氟喹诺酮类药物残留分析研究进展[J].安徽农业科学,2004,32(5):1021-1023  
 [6] Holtzapple C K, Buckley S A, Stanker L H. Development of Antibodies Against the Fluoroquinolone Sarafloxacin and Molecular Modeling Studies of Cross-reactive Compounds [J]. Food and Agricultural Immunology,1997(9):13-26  
 [7] Gosling J P. Immunoassays-A practical approach[M]. Oxford University Press,2000  
 [8] 杨利国,胡少昶,魏平华,等.酶免疫测定技术[M].江苏:南京大学出版社,1998  
 [9] 邹明,陈杖榴.二氟沙星人工抗原的合成与鉴定[J].中兽医医药杂志,2003,(6):6-9  
 [10] C. W. 帕克.生物活性化合物的放射免疫测定法[M].北京:科学出版社,1981  
 [11] 李俊锁,邱明月,王超.兽药残留分析[M].上海:上海科学技术出版社,2002  
 [12] 蔡勤仁,曾振灵,杨桂香,等.恩诺沙星单克隆抗体的制备及鉴定[J].中国农业科学 2004,34(7):1060-1064