红枣豆奶饮料的研制

郑海平，朱霄鹏，申利娟
（浙江迪耳化工有限公司，浙江金华 321016）

摘要：本文以大豆与和红枣为原料研制复合蛋白饮料，探讨了大豆灭酶处理工艺、复配乳化增稠剂以及杀菌工艺对产品稳定性的影响。通过感观评价，稳定系数计算，正交试验，得出原料最佳配比。结果表明：大豆最佳灭酶制条件为100 ℃热水，浸泡5 min；采用蔗糖脂肪酸酯0.10%，单硬脂酸甘油酯0.05%，黄原胶0.03%，瓜尔胶0.015%，卡拉胶0.015%复配组合的乳化增稠剂得到的样品品质最好；最佳杀菌工艺为122 ℃、22 min。

关键词：大豆；红枣；蛋白饮料；复配乳化增稠剂
文章篇号：1673-9078(2012)3-335-338

Preparation of a Beverage containing Jujube and Soybean

ZHENG Hai-ping, ZHU Xiao-peng, SHEN Li-juan
(Zhejiang Deyer Chemicals Co., Ltd, Jinhua 321016, China)

Abstract: This paper discussed the effects of the enzymatic treatment of soybean, complex emulsifiers-thickeners and sterilization on the stability of compound beverage with jujube and soybean. The best proportion of raw materials was made by sensory evaluation, calculation of stability coefficient and orthogonal experiment. The results showed that the best enzymatic conditions were soaking temperature 100 ℃ and soaking time 5min. The best stabilizer complex contained 0.10% sucrose fatty acid ester, 0.05% glycerol monostearate,0.03% xanthan gum, 0.015% guar gum and 0.015% carrageenan. For the compound beverage preparation, the best sterilization temperature and time were 122 ℃ and 22min, respectively.

Key words: soybean; jujube; protein milk; complex emulsifiers-thickeners

大豆的营养价值很高，一般含蛋白质约38%、脂肪20%、粗纤维5%、矿物质5%，大豆中含有多种人体必需氨基酸，脂肪中饱和脂肪酸油酸、亚油酸、亚麻酸等占60%左右，还含有降低胆固醇含量和防止肝硬化作用的卵磷脂等，因此大豆制品越来越受到人们重视。

红枣是鼠李科枣属植物枣树的果实，在我国素有木本粮食之称，不仅可以调剂主食，更是补气佳品。它富含蛋白质、糖、酸、维生素、微量元素和其它营养成分，尤其是维生素C含量高达380~600 mg，比柑桔的含量高7~10倍，比苹果、桃子高100倍左右，维生素E比柠檬中的含量高10倍左右，维生素D的含量也居百果之首，所以大枣有“活维生素丸”的美誉。现代医学研究表明：红枣中的多糖、维生素C、五环三萜类、皂苷、环腺苷酸、环鸟苷酸等成分对提高机体免疫能力、促进细胞生长、延缓细胞衰老、增强睡眠、抗肿癌、镇咳、祛痰有显著疗效，经常食用红枣可以调节内分泌系统。

随着大豆的营养价值逐渐得到认可和人们健康意识的增强，对不同种类豆制品的市场需求不断扩大，促进了各类豆制品的研发与生产。因此，通过在大豆饮料中添加营养价值丰富且具有显著保健功效的红枣，不但能使大豆饮料多样化，满足不同消费者的需求，还提高了植物饮料的营养。本文对红枣大豆复合蛋白饮料的工艺配方和稳定性进行了研究。

收稿日期：2011-11-10

作者简介：郑海平(1977-)，本科，工程师，研究方向为食品科学与工程

1 材料与方法

1.1 实验材料

大豆、红枣：要求无虫蛀、无霉变者为实验原料，市售；白砂糖、碳酸氢钠均为食品级；卡拉胶：上海北连食品有限公司；黄原胶：山东阜丰集团；瓜尔胶：印度原产；蔗糖脂肪酸酯：浙江迪耳化工有限公司；单硬脂酸甘油酯：广州美晨集团；安赛蜜：北京市唯多甜味剂有限公司；香精：上海爱普香料香精有限公司。

1.2 实验设备

电子分析天平，常熟双杰测试仪器厂；浆渣自动分离磨浆机，京口谏壁神龙食品机械厂；胶体磨，上海宇强实业有限公司；卧式压力蒸汽消毒器，江阴市医疗设备厂；高压均质机，上海张堰轻工机械厂；电动增速搅拌机，上海标本模型厂；台式离心机，上海

安亭科学仪器厂。

1.3 工艺流程

大豆→浸泡→脱皮→灭酶→磨浆→精磨→过滤→豆奶

↙

白砂糖、乳化剂、增稠剂等→分散→溶解→调配→均质→脱气→灌装→杀菌→冷却→成品

↑

红枣→清洗→热烫浸提→过滤→红枣汁

1.4 操作要点

1.4.1 大豆浸泡

选取无霉变、颗粒饱满的大豆称重后，经过清洗、去杂后，添加3倍水，加入0.5% $NaHCO_3$，调pH值在8.5~9之间；浸泡时间，夏天4~6 h，冬天8~10 h，以产生少量泡沫，豆皮平滑涨紧为准，将豆粒搓成两瓣后，中心部位与边缘色泽一致。

1.4.2 灭酶

本试验采用5种不同灭酶工艺处理，分别制成豆奶，按1.5感观评价方法评分（见表3），确定最佳大豆灭酶工艺。

1.4.3 磨浆

将灭酶后的大豆用8倍70 ℃左右的热水二道磨浆，再过胶体磨进行精磨，150目过滤。

1.4.4 红枣热烫浸提

选取充分成熟，肉质肥厚，大小均匀，无病虫害，无霉烂变质的优质红枣，清洗破碎，投入水中，料水比为1:12（质量比），加入0.75% $NaHCO_3$，升温到100 ℃保温1.5 h。将料液倒入打浆机中打浆，再用三层纱布。

1.4.5 调配

将豆奶加入已用水溶解的白砂糖，乳化剂、增稠剂等混合液的调配缸中，再缓慢加入红枣汁，并加入甜味剂、香精等辅料，混合均匀，边搅拌边升温。

1.4.6 均质

为使饮料中的白砂糖、豆奶、红枣汁、乳化剂、增稠剂等原辅料充分混合，细化颗粒，改善饮料的口感和感官性状，在温度为75 ℃时，35 MPa高压均质两次。

1.4.7 杀菌

将封罐后的饮料在122 ℃高温灭菌22 min，迅速冷却到室温。

1.5 感观评价方法

大豆采取不同灭酶工艺处理后，分别制得豆奶，由食品感官鉴定小组按照感官评分标准的要求分别评分，取平均数作为综合指标。

1.6 正交实验设计方案

参考相关文献的单因素实验结果[2,15]，本实验选用的乳化剂为蔗糖脂肪酸酯和单硬脂酸甘油酯，增稠剂为黄原胶、瓜尔胶和卡拉胶，进行正交实验，根据其稳定性结果，选取最佳组合。正交实验的因素水平表见表2。

表1 豆奶感观评价方法

Table 1 Method of sensory evaluation about soy milk

分值	评价内容
90 ~ 100	口味纯正，无豆腥味
80 ~ 90	有轻微的焦糊味和硫磺味
70 ~ 80	有轻微的生臭味和青草味
60 ~ 70	有较重的焦糊味和硫磺味
50 ~ 60	生臭味和青草味较重
< 50	豆腥味严重，刺激

表2 正交实验因素水平表$L_{16}(4^5)$

Table 2 Factors and levels of the orthogonal test $L_{16}(4^5)$

水平	因素				
	A(蔗糖脂肪酸酯/%)	B(单硬脂酸甘油酯/%)	C(黄原胶/%)	D(瓜尔胶/%)	E(卡拉胶/%)
1	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00
2	0.06	0.03	0.02	0.005	0.005
3	0.08	0.05	0.03	0.010	0.010
4	0.10	0.07	0.04	0.015	0.015

1.7 稳定性测定方法

样品在3500 r/min，离心15 min，去上清液稀释100倍后，用分光光度计在750 nm下测定其吸光度A2，与离心前的吸光度A1的比值，即为稳定系数W（=A2/A1）。若W≥90%，表明产品的稳定效果良好。

1.8 理化和微生物指标

产品理化指标和微生物指标测定按豆奶（豆浆）和豆奶饮料QB/T2162-2008提供的方法进行。

2 结果与讨论

2.1 大豆灭酶工艺的确定

表3 不同灭酶工艺对成品豆乳口感的影响

Table 3 Effect of different enzymatic processing technology to soy milk on the sensory quality

试验号	灭酶工艺	感观评分
1	100 ℃热水，浸泡 5 min	90
2	130 ℃热蒸汽处理，5 min	85
3	0.025%柠檬酸，80 ℃温水浸泡 10 min	73
4	0.25%NaCl 和 0.25%$NaHCO_3$ 水溶液，80 ℃温水浸泡 10 min	82
5	0.5% $NaHCO_3$，100 ℃热水，浸泡 5 min	80

大豆中含有较高活性的脂肪氧化酶，即使在少量水存在的情况下，也可与脂类物质反应，产生小分子的醛、酮、醇等挥发性成分，形成豆制品的豆腥味。

本实验采用表3不同灭酶工艺处理，然后根据1.5感观评分来确定最佳灭酶处理工艺。

由表3可知，大豆浸泡去皮后，采用100 ℃热水，浸泡5 min灭酶处理，所制得的豆乳口味纯正，无豆腥味。

2.2 豆奶与红枣汁配比的确定

为了体现红枣特有的香味，又不能掩盖主体豆奶味，达到一种消费者基本上都能接受的良好口味。本试验按豆奶与红枣汁6:1、5:1、4:1、3:1、2:1（*V*/*V*）进行调配，考察其色泽、风味。结果见表4所示。豆奶与红枣汁最佳比例为3:1，此时的混合液呈淡淡的红色，而且风味相得益彰。

表4 豆奶与红枣汁混合比例对饮料色泽及风味的影响

Table 4 Effect of ratio of soy milk to jujube juice on the sensory quality

混合比例/（*V*/*V*）	成品色泽	口感风味
6:1	灰白色	红枣味不突出
5:1	灰白色	红枣味不突出
4:1	灰白色	红枣味不突出
3:1	淡淡的红色	淡淡的红枣味
2:1	红色较重	红枣味较明显，掩盖了豆奶味
1:1	红褐色	红枣味过重

2.3 乳化剂增稠剂对红枣豆奶饮料稳定性的影响

在植物蛋白饮料里添加增稠剂，是为了提高饮料的粘度，防止蛋白质粒子因重力作用而沉淀；另外增稠剂是一种亲水性的高分子化合物，可形成保护蛋白质，防止聚集沉淀。乳化剂分子内部既有亲水集团，又有憎水集团，乳化剂加入到蛋白饮料中，其分子向着油水表面定向吸附，降低表面张力，从而防止脂肪上浮，达到乳化稳定效果。其正交试验的具体安排和结果见表5。

由表5可知，影响红枣豆奶复合饮料稳定性因素的排列顺序为E>A>D>C>B，最佳的配方组合为$A_4B_3C_3D_4E_4$，即采用蔗糖脂肪酸酯0.10%，单硬脂酸甘油酯0.05%，黄原胶0.03%，瓜尔胶0.015%，卡拉胶0.015%复配组合的乳化增稠剂得到的样品品质最好。

2.4 灭菌条件的确定

经过均质机处理后的红枣豆奶复合饮料灌装，封口，然后进行灭菌处理。影响灭菌效果的因素主要是灭菌温度和时间。现选择在122 ℃条件下分别处理18 min、20 min、22 min、24 min，根据杀灭菌后的色、香、味及产品的稳定性，并且经37 ℃、7 d贮存后产品不合格率的大小来确定其灭菌条件。

由表6可知，灭菌时间为18 min时，观察试样局部变质；灭菌时间为20 min时，试样易被微生物污染，达不到保质期要求；灭菌时间22 min，试样色、香、味正常，微生物指标合格；灭菌时间24 min，试样因灭菌时间过长而使感官变差，蛋白质变性加重，而且能耗高；因此本实验选择的最佳灭菌条件为温度122 ℃、时间22 min。

表5 复配乳化增稠剂的实验安排和结果$L_{16}(4^5)$

Table 5 Results of the orthogonal test for the complex emulsifiers-thickeners $L_{16}(4^5)$

实验号	A	B	C	D	E	W/%
1	1	1	1	1	1	45.3
2	1	2	2	2	2	51.2
3	1	3	3	3	3	78.8
4	1	4	4	4	4	80.4
5	2	1	2	3	4	81.4
6	2	2	1	4	3	74.3
7	2	3	4	1	2	75.6
8	2	4	3	2	1	70.6
9	3	1	3	4	2	81.0
10	3	2	4	3	1	69.6
11	3	3	1	2	4	77.5
12	3	4	2	1	3	73.5
13	4	1	4	2	3	76.5
14	4	2	3	1	4	91.7
15	4	3	2	4	1	78.8
16	4	4	1	3	2	73.7
K1	63.93	71.05	67.70	71.53	66.08	
K2	75.48	71.70	71.23	68.95	70.38	
K3	75.40	78.93	76.03	75.88	75.78	
K4	80.18	74.55	75.53	78.63	82.75	
R	16.25	7.88	8.33	9.68	16.68	

表6 灭菌温度及时间对产品稳定性的影响

Table 6 Effects of sterilization condition on the stability of the beverage

试验号	温度/℃	时间/min	感观指标	观察试样
1	122	18	色、香、味正常	局部变质
2	122	20	色、香、味正常	易被微生物污染
3	122	22	色、香、味正常	无变质
4	122	24	有蒸煮味	无变质

3 产品质量指标

3.1 感官指标

色泽：呈淡淡的红色；滋味与气味：具有淡淡的红枣及大豆的混合滋味，无异味；组织状态呈均匀的液体，无水析、无沉淀、不分层。

3.2 理化指标（QB/T2162-2008）

总固形物含量（g/100mL）≥2.0，蛋白质（g/100g）≥1.0，脂肪（g/100g）≥0.4。

3.3 微生物指标（QB/T2162-2008）

菌落总数（cfu/g）≤750，大肠菌群（MPN/100g）≤40，致病菌不得检出。

4 结论

本实验以红枣和大豆为原料，生产出风味独特，组织状态良好，营养丰富的饮料。通过实验得到如下结论：（1）采用100℃热水，浸泡5min灭酶处理工艺得到的豆奶口感最好；（2）确定豆奶与红枣汁混合的最佳比例为3:1（*V*/*V*）；（3）采用蔗糖脂肪酸酯0.10%，单硬脂酸甘油酯0.05%，黄原胶0.03%，瓜尔胶0.015%，卡拉胶0.015%复配组合的乳化增稠剂得到的试样稳定性最好；（4）试样的最佳灭菌条件为122℃，灭菌22 min。试样常温贮存3个月，无明显脂肪上浮和沉淀。

参考文献

[1] 夏剑秋,张毅方.大豆中主要营养成分和微量元素的功能作用[J].中国油脂, 2007, 1:32-34

[2] 白卫东,王琴,赵文红,等.豆奶稳定性的研究[J].现代食品科技,2006,22(1):5-7

[3] 陈娜白,林晶.核桃黑芝麻奶的研制与开发[J].试验报告与理论研究,2009,12(6):11-13

[4] 刘俊红,杨红霞.豆乳饮料制备中大豆浸泡条件的优化[J].广东农业科学,2010,8:161-162

[5] 吴文龙,杨萍.均质与乳化稳定剂对豆乳稳定性的影响[J].粮油食品科技,2005,13(3):35-38

[6] 张世仙,王正武.豆乳去腥味技术研究[J].食品工业科技,2010,70(1):223-229

[7] 李君兰,刘志芳.发酵性黑米红枣饮料工艺研制[J].食品科学,2005,26(2):276-280

[8] 刘文卿.实验设计[M].清华大学出版社,2005

[9] 徐玉娟,陈卫东.红枣桑果汁加工工艺研究[J].食品科学,2005, 26(4): 278-279

[10] 王伟华,王二利.干湿热结合法去除大豆豆腥味的工艺研究[J].广东农业科学, 2007,11

[11] 范铮,孙培龙,赵培城,等.豆乳生产中去除豆腥味的工艺研究[J].粮油加工与食品机械,2002,6:49-51

[12] 朱红等编.食品感官分析入门[M].北京:中国轻工业出版社,1990

[13] 钱海峰,周惠明.大豆制品品腥味控制研究进展[J].粮油与油脂,2003,8:8175-8176

[14] 钟芳,王璋.豆乳条件的优化[J].中国乳品工业,2003,31(4):17-20

[15] 叶蕾,郭本恒.钙强化豆奶稳定性的研究[J].安徽农业科学,2009, 37(17): 8175-8176

[16] 田三德,潘婕,郝荣华,等.大豆中总醛含量变化与大豆腥味的关联研究[J].现代食品科技,2006,22(01):35-36

[17] 刘志强,王珍辉.酶法脱除大豆腥味因子研究[J].食品工业科技,2003,24(05):17-18

[18] 管斌,隋晓峰,孔青.大豆脱腥及胰蛋白酶抑制因子去除方法的研究[J].中国酿造,2010,215(02):151-154

[19] 田三德,孙鹏.几种大豆脱腥技术的比较[J].中国油脂,2003,28(12):56-58

[20] 吴晓菊,李春香,张志强,等.番茄红豆乳饮料的研制[J].食品研究与开发,2010,37(02): 94-96

现代食品科技