

均质条件对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性的影响

曾建新, 司卫丽, 陈毓滢, 周雪松

(广州合诚实业有限公司, 广东 广州 510530)

摘要: 本文研究了均质条件对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性的影响, 结果表明: 在均质温度为 65 °C、均质压力为 25 MPa 的条件下进行二次均质, 产品的稳定性最好。

关键词: 均质条件; 双蛋白; 活性乳酸菌饮料; 稳定性

中图分类号: TS252.54; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2008)06-0555-03

Effect of Homogenizing Conditions on the Stability of Viable Lactobacillus Drink Containing Two Proteins

ZENG Jian-xin, SI Wei-li, CHEN Yu-ying, ZHOU Xue-song

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

Abstract: Effect of Homogenizing conditions on the stability of viable Lactobacillus drink with double proteins was studied in the paper. The results showed that the highest stability of the product was achieved with the homogenizing temperature and pressure being of 65 °C and 25 MPa respectively.

Key words: homogenizing conditions; double proteins; active Lactobacillus drink; stability

乳酸菌饮料是利用微生物对乳类发酵进而调配而成的发酵乳饮料, 它以独特的风味和较高的营养保健功能得到广大消费者的青睐。近年来, 乳酸菌饮料的生产在我国发展迅速, 而以大豆蛋白部分替代牛乳生产的双蛋白乳酸菌饮料却很少, 其主要原因是双蛋白乳酸菌饮料在口感、风味以及稳定性方面均存在一些缺点, 尚需进一步研究解决^[1]。本文主要研究了均质条件对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性及口感的影响, 优化均质条件, 从而有效地提高产品的稳定性, 在充分发挥大豆营养功效的同时, 有效降低产品的生产成本。

1 材料与方法

1.1 材料

全脂奶粉、大豆分离蛋白 HC-110、蔗糖、酸味调节剂、CMC、魔芋胶、黄原胶、瓜尔豆胶、磷酸盐等。

1.2 工艺流程

(1) 发酵奶基制备

收稿日期: 2008-03-01

基金项目: 广州市科技计划项目 (2006U12GA011)、广州开发区区科技计划项目 (2007Q-P074)

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

标准化鲜奶或复原乳预热到 55~60 °C → 均质 (20 MPa) → 巴氏杀菌 (90 °C、5 min) → 冷却 (43 °C) → 接种 → 发酵 (43 °C、5 h) → 冷却 → 破乳 → 冷却 → 冷藏备用

(2) 双蛋白活性乳酸菌饮料制备

稳定剂、蔗糖、HC-110 混合均匀 → 加入 65 °C 的水, 水合 30 min → 冷却 (室温) → 紫外杀菌 (15 min) → 加奶基 → 剪切 → 调酸 → 均质 → 无菌罐装 → 冷藏

1.3 粘度测定

保持水浴恒温 25 °C 下, 用 NDJ-4 旋转粘度计进行测量。

1.4 稳定性分析

参照文献[2], 准确称取产品 10 mL 注入带刻度的离心管中, 以 3000 rpm 的速度离心 10 min, 弃去上部溶液, 准确称取沉淀物重量, 沉淀物重量占 10 ml 样品重量的百分比记为沉淀率。

1.5 粒度分析

双蛋白活性乳酸菌饮料粒度测定的基本参数如下^[3]: 颗粒折射率: 1.520; 颗粒吸收率: 0.001; 分散剂名称: Water; 散剂折射率: 1.330。

2 结果与讨论

2.1 均质温度对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性的影响

本试验分别将产品在 55 °C、65 °C、75 °C 和 85 °C 下进行一次均质，其中均质压力为 20 MPa。不同均质温度对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性及粒度分布的影响分别如表 1、图 1 所示。

表 1 均质温度对产品稳定性的影响

Table 1 Effect of homogenizing temperature on the product stability

均质温度/°C	产品粘度 /cps	离心沉淀率/%	冷藏 21 d 后 水析量/mm
55	18.5	1.79	3
65	17.7	1.7	2.5
75	16.6	1.8	4
85	15.1	1.95	5

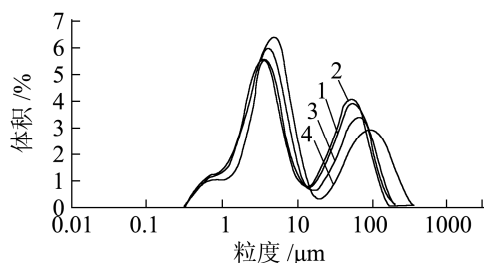


图 1 不同均质温度下的产品粒度分布图

Fig.1 Particle size distribution diagram of the product at different homogenizing temperatures

由表 1、图 1 可知，随着均质温度的逐渐升高，产品的粘度逐渐减小，粒度先减小后增大，而产品的离心沉淀率及冷藏保存过程中的析水量均随着均质温度的升高先明显降低，当温度超过 65 °C 后又逐渐升高，这是因为在同样的均质压力下，均质温度越高，颗粒越细微，越均匀，组织状态及稳定性也越好；但是温度过高，使乳浊体系粘度下降，导致小液滴的沉降速度和扩散系数增加，均质后液滴由于碰撞频率的增加而导致均质后的小液滴又重新粘结在一起，从而降低了稳定效果^[4]。因此，选取 65 °C 为最佳均质温度。

2.2 均质压力对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性的影响

表 2 均质压力对产品稳定性的影响

Table 2 Effect of homogenizing pressure on the product stability

均质压力/MPa	产品粘度 /cps	离心沉淀率/%	冷藏 21 d 后 水析量/mm
15	20.3	1.83	4
20	17.7	1.7	2.5
25	16.9	1.61	1.5
30	15.3	1.65	2

确定均质温度为 65 °C，分别将产品在 15 MPa、20 MPa、25 MPa、30 MPa 的压力下进行一次均质，不同均质压力对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性及粒度分布的影响分别如表 2、图 2 所示。

由表 2 可知，随着均质压力的逐渐升高，产品的粘度逐渐降低，而产品离心沉淀率及冷藏保存过程中的析水量则先降低后略微升高。这是因为均质压力较低时，大豆分离蛋白颗粒较大，沉降速度快；而均质压力过高时，蛋白粒度过小，导致小液滴的沉降速度和扩散系数增加，均质后液滴由于碰撞频率的增加而导致小液滴又重新粘结在一起，从而引起沉淀的产生。

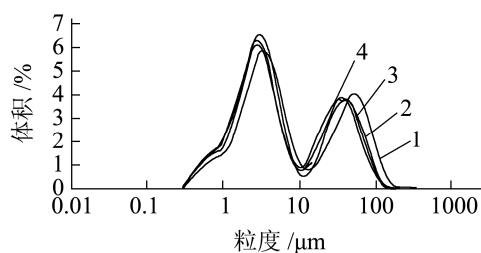


图 2 不同均质压力下的产品粒度分布图

Fig.2 Particle size distribution diagram of the product under different homogenizing pressures

由图 2 可知，产品的粒度分布有两个明显的峰，说明乳浊液中存在两种粒径大小明显不同的颗粒物。分布在 1~10 μm 粒径间的颗粒占比较大的部分，与一般乳酸菌饮料中蛋白质的粒径大小一致；另一个峰的峰值在 50~100 μm，这是大豆分离蛋白颗粒所表征的粒度。随着均质压力的逐渐升高，产品的粒度逐渐减小，但是当均质压力超过 25 MPa 之后，均质压力继续升高，产品的粒度分布基本没有变化。由于随着均质压力的增大，成本消耗也会增大，且产品营养成分损失也会增大，故在不影响均质效果的前提下，应尽量选取比较低的均质压力。因此，选取 25 MPa 为最佳均质压力。

2.3 均质次数对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性的影响

表 3 均质次数对产品稳定性的影响

Table 3 Effect of homogenizing times on the product stability

均质次数	粘度/cps	离心沉淀率/%	保存 21 d 后水析量/mm
1	16.9	1.61	1.5
2	16	1.33	无

确定均质温度为 65 °C，均质压力为 25 MPa，分析不同均质次数（包括一次均质和二次均质）对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性及粒度分布的影响，结果如

表 3、图 3 所示。

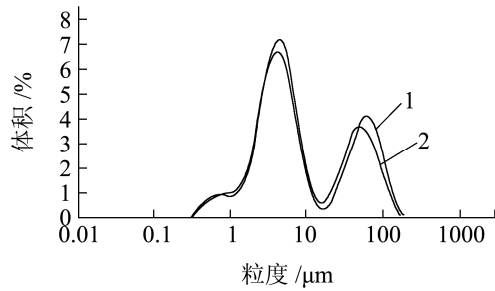


图 3 不同均质次数下的产品粒度分布图

Fig.3 Particle size distribution diagram of the product with different homogenizing times

由表 3、图 3 可知，在均质压力为 25 MPa 下均质两次，产品的粒度更加细微均匀，产品的离心沉淀率更少，且产品在冷藏保存过程中无明显析水产生，这是因为二次均质可以有效将第一次均质后重新粘结在一起的小液滴再次分散均匀，从而有效提高了产品的稳定性。因此，选择均质次数为 2 次。

2.4 均质压力组合对双蛋白活性乳酸菌饮料稳定性的影响

表 4 均质压力组合对产品稳定性的影响

Table 4 Effect of two stage homogenization on the product stability

均质压力组合	粘度/cps	离心沉淀率/%	保存 21 d 后 水析量/mm
25 MPa	17.2	1.61	3
22 MPa+22 MPa	16	1.56	2
25 MPa+25 MPa	15.6	1.33	无
28 MPa+28 MPa	15.1	1.53	1

由于蛋白粒子、脂肪微粒等在经过一次均质后会重新粘结在一起，且不同的二次均质压力对产品的粒度分布及稳定性均有影响，故本试验在确定均质温度为 65 °C、均质压力为 25 MPa、二次均质下，选取二次压力组合研究，分析其对产品稳定性及粒度分布的

影响，结果如表 4、图 4 所示。

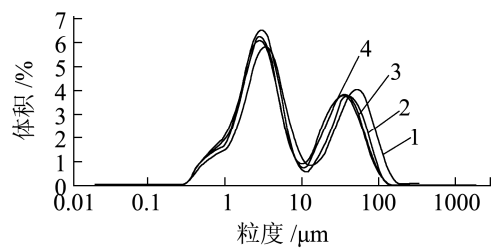


图 4 不同压力组合下产品的粒度分布图

Fig.4 Particle size distribution diagram of the product by two stage homogenization

由表 4、图 4 可知，在经过不同压力组合二次均质后，产品的粒度明显变小，且产品的粘度随着压力组合的逐渐升高略有降低，但均比一次均质的要小。而产品的离心沉淀率及冷藏保存过程中的析水量在 25 MPa+25 MPa 组合下最少，产品的稳定性最好。因此，选取压力组合为 25 MPa+25 MPa。

3 结论

本文研究表明，均质条件（包括均质温度、次数、压力组合）对双蛋白活性乳酸菌饮料的稳定性有一定的影响，优化出均质条件为：均质温度 65 °C、均质次数 2 次，压力组合为 25 MPa+25 MPa。

参考文献

[1] 胡国华,候骏,舒文,等.调配型酸豆奶的研制及其稳定性影响因素的研究[J].现代商贸工业,2003,(5):48-50

[2] 刘丽,蔡云升.调配型酸乳饮料稳定剂及稳定性的研究[J].食品工业科技,2003,24(5):63-64

[3] 莫蓓红,钱钊,王燕,等.粒径分析法研究含乳果汁的稳定性[J].乳液科学与技术,2003,3:106-111

[4] 吴文龙,杨萍,方日明,等.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,(3):22-24