

液态植脂咖啡伴侣的稳定性研究

李蓓¹, 赵强忠², 蒋灿明³

(1 广州维记牛奶食品有限公司, 广东 广州 510510)(2. 华南理工大学轻工与食品学院, 广东 广州 510640)(3. 广州合诚实业有限公司, 广东 广州 510535)

摘要: 本文主要研究了酪氨酸钠用量、均质工艺条件对液态植脂咖啡伴侣的粒度分布及稳定性的影响。结果表明: 一级均质压力为 150 bar、二级均质压力为 50 bar 时, 均质效果较好; 酪氨酸钠的添加量要在 1.5% 以上, 才不会造成已打碎的脂肪小球重新结块和聚集。

关键词: 液态咖啡伴侣; 粒度分布; 稳定性

中图分类号: TS201.7; **文献标识码:** A; **文章篇号:** 1673-9078(2008)03-0259-03

Study on the Stability of Liquid Coffee Whitener

LI Bei¹, ZHAO Qiang-zhong², JIANG Can-ming³

(1. Kowloon Dairy (GZ) Food Products Co., LTD. Guangzhou 510510, China)

(2. College of Light Industry and Food Science, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

(3. Guangzhou Honsea Industry Co. Ltd., Guangzhou 510535, China)

Abstract: The effects of homogenization pressure and sodium caseinate dosage on the particle size distribution and stability of liquid coffee whitener were studied. It was found that the best first and second homogenization pressures and sodium caseinate dosage were 150 bar, 50 bar and 1.5%, respectively.

Key words: liquid coffee whitener; size distribution; stability

为缓和咖啡的浓烈苦涩和酸味, 人们在饮用咖啡时, 习惯加入糖和咖啡伴侣。咖啡伴侣通常分液状和粉状两大类, 粉状的咖啡伴侣是用植物油、玉米糖浆、乳化剂、稳定剂等组成, 又称植脂末。液态的咖啡伴侣分为乳脂和植脂两种, 乳脂咖啡伴侣称 Half & Half, 又称咖啡奶油, 它的乳脂含量在 10%~12% 左右, 占总固形物的一半; 植脂咖啡伴侣称 coffee whitener, 是用水、植物油、乳化剂、稳定剂等组成。植脂末一般和速溶咖啡配搭在超市零售, 在 90 年代, 我国引入国外科技技术, 生产出植脂末, 例如雀巢的咖啡伴侣, 并在市场上普及。但在正规的咖啡店中都是使用液态的植脂咖啡伴侣, 由于液态植脂咖啡伴侣对产品的稳定性的质量的严格要求, 国内咖啡店使用的品牌一般是日本的明治、雪印、富士和台湾开元, 现在, 我公司研制出的维记牌植脂咖啡伴侣, 已开始打入由进口植脂咖啡伴侣品牌占领的高端咖啡店市场, 填补了国内的空白。

液态植脂咖啡伴侣的脂肪含量在 28%~30% 之间,

收稿日期: 2007-12-01

作者简介: 李蓓 (1972-), 女, 食品工程师, 研究方向为乳制品及乳脂和植脂咖啡伴侣

水含量在 60% 左右, 是油和水形成的乳状液。由于植脂咖啡伴侣的油脂含量较高, 容易出现油水分离、乳蛋白不稳定等缺陷, 影响产品的质量和稳定性^[1]。

本文用最终产品的粒度大小和分布来反映产品的稳定性, 以确定均质压力和乳化剂对植脂液态咖啡伴侣稳定性影响, 来确定最好的生产参数。

1 材料与方法

1.1 材料

椰子油: 南海油脂工业有限公司

酪氨酸钠: 新西兰乳品原料公司

海藻酸钠: 丹尼斯克有限公司

单硬脂酸甘油酯: 丹尼斯克有限公司

聚磷酸盐: 丹尼斯克有限公司

柠檬酸钠: 罗氏中亚柠檬酸有限公司

香料: 森馨香精色素科技有限公司

1.2 实验设备

高压均质机: APV PRODWT'S HOMOGENISERS

丹麦; 超高温灭菌设备: STORK FOOD&PAIRY SYSTEMS B.V 荷兰; 无菌灌装机: BENCO PACK S.P.A 意大利; Mastersizer 2000 粒度分布仪: Malvern

Instruments Ltd. UK.

1.3 参考配方

椰子油 30%；酪朊酸钠 1.5%~3.5%；海藻酸钠 0.3%；单硬脂酸甘油酯 0.4%；六聚磷酸钠 0.2%；柠檬酸钠 0.2%；香料适量。

1.4 工艺流程：

各种原辅料→溶解混合→均质→超高温灭菌→冷却→无菌灌装

于 65 °C 条件下搅拌溶解好酪朊酸钠、海藻酸钠、柠檬酸钠，在搅拌的状态下加入椰子油和单硬脂酸甘油酯中，再加入六聚磷酸钠调整 pH，在 67~72 °C 和指定均质压力下均质，再将均质后的乳状液进行超高温连续式灭菌 137 °C，2~4 s。

1.5 粒度分布测定

粒度分布仪用来测定乳状液中粒子大小的分布情况。乳状液样品按 1:1000 用去离子水稀释，测定参数设定为：分析模式，通用；进样器名，Hydro 2000 MU (A)；颗粒折射率^[3]，1.414；颗粒吸收率^[3]，0.001；分散剂名，水；分散剂折射率，1.330；体积加权平均直径 (volume weighted mean diameter) $d_{4,3}$ ，通过体积分布计算出来的表示平均粒度的数据。其对乳状液中大粒子数量的变化较 $d_{3,2}$ 更敏感、更能反映乳状液的稳定性^[6]。

油和水不相溶是一种自然现象，因为油/水界面存在着界面张力而互不相溶，除非在乳化剂的作用下形成乳状液，乳状液是指一种或几种液体以粒子的形式，分散在另一种不能互溶的液体中所形成的分散体系。乳状液中，油粒比较轻，会向上层迁移。在重力作用下，由于两相密度差会导致乳状液分层。

粒子沉降速度 v 可用 Stokes 定律描述：

$$v = \frac{2a^2(\rho_D - \rho_C)g}{9\eta}$$

式中， v 是粒子沉降或上升的速度， a 是粒度， ρ_D 和 ρ_C 分别为粒子和连续相的密度， g 是重力加速度， η 是连续相的粘度。

综上所述， $D \propto 1/a$ ，而 $v \propto a^2$ ， a 的大小对 D 和 v 的影响是相反的。粒度越小，乳状液越稳定。

1.6 离心稳定性

咖啡试验

取约 2 g 咖啡，溶于 200 mL 80~90 °C 的热水中，倒入一杯 (15 mL) 小杯奶。搅拌之，以无絮片及无异物存在为正常。

2 结果和讨论

2.1 均质压力对植脂咖啡伴侣稳定性的影响

植物脂肪是液态咖啡伴侣最重要组成部分，一般占总固形物的 85%~90%，为了使油水两相原料变成相对稳定的乳浊液，除了添加乳化剂外，还必须进行均质机均质。均质作用最主要的是把脂肪球的尺寸减至尽可能小的程度，粒径的大小是沉降速度的关键。乳状液的粒度在 0.1~1 μm 就有较好的稳定性。

均质压力分为两段，第一段的均质压力一般控制在 100~200 bar，第二段的均质压力一般控制在 50 bar 左右，原因是脂肪球在第一次均质过程中，被打碎的脂肪小球会重新结聚，通过第二次均质，适当的均质压力可以将这些结聚的脂肪小球进一步打散，实现蛋白质或乳化剂在脂肪球表面的二次分配，但过高的均质压力却加剧了脂肪小球的形成，而无助于结聚脂肪小球的分散，导致稳定性反而下降^[2]。

本试验在植脂咖啡伴侣的均质过程中采用以下几种均质压力，一级均质压力分别为 100 bar 和 150 bar；二级均质压力分别为 50 bar 和 100 bar，并分别测定产品的粒度，均质压力和粒度的分布关系见图 1。

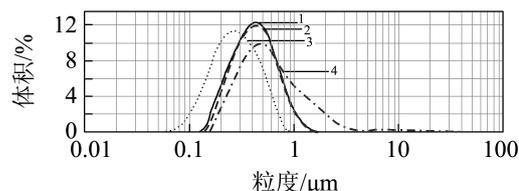


图 1 均质压力和粒度分布的关系

Fig.1 The relationship between homogenization parameter and granule size

其中：1-均质压力 250 bar；2-均质压力 200 bar；3-均质压力 150 bar；4-均质压力 100 bar；

表 1 粒度数据

Table 1 The granule size data on the product

样品名称	D [4, 3]	D [3, 2]	d (0.1)	d (0.5)	d (0.9)
1	0.472	0.385	0.232	0.426	0.774
2	0.462	0.375	0.224	0.417	0.762
3	0.878	0.494	0.271	0.547	1.483
4	0.305	0.242	0.143	0.274	0.518

注：D[4, 3]-体积加权平均；D[3, 2]-表面积加权平均。

从图 1 和表 1 的数据可以看出，1 级均质压力 150 bar，2 级均质压力 50 bar 生产的产品会达到较好的均质效果。

2.2 酪朊酸钠对植脂咖啡伴侣稳定性的影响

乳化剂是乳状液形成所必不可少的成分，乳化剂分子往往有两个分别亲水和亲油的端基，亲水基与水结合，亲油基与油结合，在水和油之间形成过渡层，从而降低水和油的界面张力，使溶液得以乳化。制成

时需要高剪切乳化机等大型机器充分搅拌^[3]。且这种方式制成的乳状液如果水在油中分布的颗粒较大,易发生沉降、絮凝、聚结,性能并不稳定,最后又回到油水分离的状态。

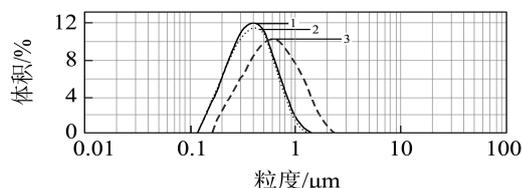


图2 酪氨酸钠用量和粒度分布的关系

Fig.2 The relationship between the dosage of sodium caseinate and granule size

表2 产品的粒度数据

Table 2 The granule size data on the product

样品号	酪氨酸钠用量	D [4, 3]	D [3, 2]	d (0.1)	d (0.5)	d (0.9)
1	3.5%	0.425	0.344	0.205	0.386	0.698
2	2.5%	0.433	0.345	0.202	0.39	0.724
3	1.5%	0.685	0.514	0.284	0.598	1.218

市售液态咖啡伴侣的乳化剂的主要来源是酪氨酸钠,它是由牛乳中的酪蛋白加氢氧化钠反应而制得,呈白色至淡黄色粒状、粉末或片状,酪氨酸钠的特性如下:(1)它的分子有许多亲水基因和疏水基因,可分别与水和脂肪类物相吸引,使溶液可以乳化油脂。(2)它是一种优质蛋白质的来源,蛋白质含量在90%以上,它提供咖啡伴侣一种特殊的风味。(3)酪氨酸钠可以包裹在脂肪球表面,否则脂肪的重新结块和聚集。(4)酪氨酸钠还可以增加粘稠度,使产品的口感更加滑润

^[4]。酪氨酸钠的添加量一般在1.5%~3.5%之间。

由表2可知,酪蛋白的添加量在低于1.5%时已不足以包裹脂肪球表面,脂肪在均质后重新结块和聚集。

3 结论

在进行液态植脂咖啡伴侣的生产时,均质机的一级均质压力采用150 bar、二级均质压力采用50 bar时,均质效果较好,粒度完全落在0.1~1 μm区间;进行配方设计时,酪氨酸钠的添加量要在1.5%以上,才可以完全地包裹住已打碎的脂肪小球,防止其重新结块和聚集。

参考文献

[1] 黄米有,洪义生,黄恺,食品增稠剂[M].北京:中国轻工业出版社,
 [2] 焦学瞬.天然食品乳化剂和乳状液[M].北京:科学出版社,1999
 [3] 张力福.食品乳化剂[M]北京:中国轻工业出版社
 [4] J R Patel.Coffee whitenersc [J].Indian Dairyman,1992, 44: 18-25
 [5] Erix P. Schokker, Douglas G. Dalgleish. The shear-induced destabilization of oil-in-water emulsions using caseinate as emulsifier[J]. Colloids and Surfaces A,1998,145:51-69
 [6] K.I. Segall, H.D. Goff. Influence of adsorbed milk protein type and surface concentration on the quiescent and shear stability of butteroil emulsions[J].International Dairy Journal,1999,9:683-691

中美科学家证明转基因水稻效益明显

据最新一期美国《科学》杂志报道,中国和美国科学家进行的一项联合研究表明,种植转基因水稻能大幅度减少农药使用量、增加水稻产量,经济及健康效益明显。

科学家们在这一项目中研究了两个转基因水稻品种:植入苏云金芽孢杆菌抗虫基因的“汕优63”和植入豇豆抗虫基因的“优明86”。这两种转基因水稻2001年起就一直在中国福建省部分地区进行小规模试种。调查表明,在其他条件基本一致的情况下,种植转基因水稻的农户平均每季使用农药不到1次,而种植普通水稻的农户平均每季使用农药3.7次;种植转基因水稻的稻田,每公顷使用农药的量是普通稻田的八分之一到十分之一。

此外,植入基因的“汕优63”的产量比同一品种的非转基因水稻高9%。虽然转基因“优明86”的稻米产量和非转基因品种没有明显区别,但科学家认为这是试验规模太小的缘故。

科学家还发现,由于种植转基因水稻的农户大幅度减少了农药用量,由此引起的健康问题也明显减少。在调查中,全部种植转基因水稻的农户没有报告与农药相关的健康问题,而种植普通水稻的农户都报告了与农药副作用相关的疾病。

科学家在发表于《科学》杂志的论文中总结说:“这一研究证明抗虫转基因水稻在产量和农民健康方面益处明显”。

(新闻来源:中国食品科技网)