

3.3 利用嗜酸乳杆菌:保加利亚乳杆菌=2:1混合菌种进行发酵,产品乳酸度达到0.8%,说明该生产工艺是可行的。

#### 参考文献

1 范利华等.乳酸发酵番茄汁中间生产试验.食品与发酵工

业,1991,(3) 27~31.

2 朱曜.发酵鸡蛋饮料配制的研究.食品工业科技,1990,(5): 35~37.

3 顾瑞霞.鸡蛋乳酸发酵饮料.食品科学,1993,(11) 27~31.

4 王中风.蔬菜乳酸发酵饮料加工技术.食品科学,1988,(8) 22~24.

## 乳化剂在冷食品中的应用研究

刘爱国 张久春 王勤 李峰 天津商学院食品与生物工程系 300400

**摘 要** 根据料液透光度越低,乳化效果越好的原理,采用721型分光光度计,为冷食品浆料选择具有较好乳化效果的乳化剂。在常用雪糕配方的冷食品浆料中加入各种HLB值的乳化剂,测定浆料的透光度。从中得出:HLB值等于8时的乳化剂对浆料具有较好的乳化效果;38.1%蔗糖脂肪酸酯(HLB值=15)与61.9%单硬脂酸甘油酯的混合物是常用雪糕配方浆料的较适宜乳化剂。

**关键词** 冷食品 乳化剂 透光度 膨胀率 感官评定

**Abstract** According to the principle of the lower the materials transmittance the better the emulsifying effect is an emulsifier with preferable emulsifying effect in ice cream bar materials as frozen drinks has been chosen with the help of 721 spectrophotometer. Emulsifiers with various HLB values were added to ordinary formula of ice cream bar and the materials transmittance of the samples was measured. The results show that emulsifier with better emulsifying effect should have materials with HLB equal to 8, and 38.1% SE (sucrose esters of fatty acid) and 61.9% monostearin as the seemly composite emulsifiers.

**Key words** Frozen drinks Emulsifier Percent transmittance Overrun Sensory evaluation

乳化剂是冷食品(雪糕、冰淇淋等)配方中重要的添加剂之一。冷食品浆料中不相混溶、易形成分层的液体(如油脂和水),在乳化剂的作用下,产生间接性的相互吸引,油分子和乳化剂的亲油部分结合,水分子和乳化剂的亲水部分相互作用,从而产生以乳化剂为主的界面膜。其对加工中的油滴起保护作用,使油滴在相互碰撞中不易聚结,油滴充分分散于水相中,形成较稳定的乳状液。这样的浆料生产的冷食品具有组织柔软、口感细腻的特点。

在乳化剂的作用下,冷食品浆料经加工而形成乳状液。其稳定与否和界面膜强度有很大的关系。正确选择单一的乳化剂能形成较稳定的界面膜。合理选择两种或两种以上的乳化剂,则会在形成的界面膜上相互吸附,而形成“复合物”,定向排列较密,界面膜为一混合膜,比单一膜具有更高的强度。这样不但改善了冷食品的组织状态,而且增强膨化冷食品的持泡性,提高冷食品的膨胀率。

乳状液乳化效果的测定一般是测定乳状液的稳定性。常用方法有冷冻/融化法、老化法、离心力法、观察法、低剪切力速度鉴定法等。结合冷食品的生产特点,本实验采用透光性测定法。浆料的乳化效果好,则油滴的分散性好,比表面积大,用分光光度计测定,透光度小。

本文研究了用常用雪糕配方所形成的浆料,在最佳乳化效果前提下,所需乳化剂的添加量;确定了最佳乳化剂的HLB值;根据所需乳化剂的HLB值,选择了较合适的复配乳化剂,并通过应用实验进行感官鉴定,得出较佳复配乳化剂配方。

#### 1 材料与仪器

1.1 实验材料棕榈油(24°,脂肪含量99%)、工业乳粉(脂肪含量21%)、蔗糖、淀粉、白饴糖(DE42, T75%)、瓜尔豆胶(GI67)、CMC(FH-9)、麦芽糊精、甜蜜素、分子蒸馏单甘酯(丹尼斯克公司)、吐温40、吐温60、司盘40、司盘60、蔗糖脂肪酸酯(HLB11与

表1 食品感官评价方法表

分数	1	2	3	4	5
细腻润滑	差	-----	-----	-----	好
入口有咬头	差	-----	-----	-----	好
冰晶感觉	有	-----	-----	-----	无
无细腻润滑	差	-----	-----	-----	好
细腻润滑	干	-----	-----	-----	湿

HLB15 两种)、三聚甘油单硬脂酸酯、乙基麦芽酚、香兰素、炼乳香精均为市售,食品级。

## 1.2 主要仪器设备

HCTP12-1 药物天平, GT-10 型台秤, 量筒 (100ml), 烧杯 (250ml), 移液管 (0.5、1、2、5ml), JPT-1 型电光分析天平, 万能电热炉, 721 型分光光度计, CS-75 连续式冰淇淋凝冻机 (江苏莫城食品机械厂), GJJ-Q500-P25 高压均质机 (上海张堰轻工机械厂), PHILIPS-HR2839 搅拌机, 杀菌缸, 老化缸 (自制), CL-50U 型低温冰柜 (日本 NIHON 公司)。

## 2 实验工艺与检测方法

### 2.1 实验配方

砂糖 8%, 棕榈油 2%, 饴糖 8%, 奶粉 1%, 淀粉 1%, 盐 0.05%, 瓜尔豆胶 0.25%, CMC 0.20%, 甜蜜素 0.10%, 己基麦芽酚 20ppm, 香兰素 20ppm, 炼乳香精 0.08%, 水 79%。

### 2.2 实验方法

2.2.1 透光度实验与测定方法 按实验配方混合, 加热至 55℃ 并高速搅拌 5min, 得浆料底料。将浆料底料分成 2000g/份, 按不同的含量加入所需各种乳化剂。然后加热到 80℃ 并高速搅拌均匀, 并用冰水冷却至 25℃。从每一份配料中称取 5g, 将其稀释 40 倍, 用 721 型分光光度计在 540nm 条件下测其透光度。空白浆料的透光度设定为 50% T。

2.2.2 乳化剂复配方法 根据实验所需乳化剂的 HLB 值, 用公式 1 (见公式 1) 计算得出各种乳化剂的配比量。按此配比量称取并充分混合。

$$HLB = HLB_a \times A\% + HLB_b \times B\% + \dots \quad (1)$$

式中:  $HLB_b$  代表乳化剂  $b$  的 HLB 值,  $B\%$  代表其在混合物中所占质量百分数。

### 2.2.3 雪糕实验工艺流程及参数

原料混配 (65℃) → 杀菌 (68℃, 30min) → 均质 (13-15MPa) → 冷却 (30℃) → 老化 (2℃) → 添加香精香料 → 凝冻 → 成型 → 硬化。

### 2.2.4 雪糕膨胀率的测定

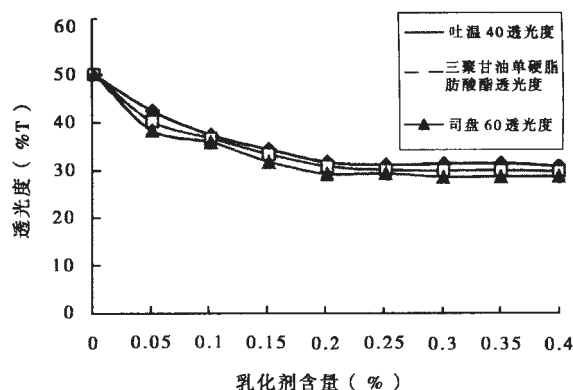


图1 乳化剂含量与透光度的关系

按 SB/T10009-99 蒸馏水定容法 (第二法) 测定。

2.2.5 雪糕感官鉴定方法 将加入不同乳化剂的混合浆料, 按 2.2.3 工艺流程及参数制成膨化雪糕, 置于 -35℃ 冰柜中, 放置 24h 后取出, 用定量描述和感官剖面检验法方法进行感官鉴定。

## 3 结果与分析

### 3.1 乳化剂添加量的确定 见图 1。

在图 1 中, 选择了 HLB 值具有代表性的三种乳化剂, 从中可以看出: 在添加量为 0.2% 之前, 透光度随乳化剂添加量的增加而逐渐降低。但添加量超过 0.2%, 透光度的降低幅度趋于零。说明乳化剂最低加入量为 0.2%。为使各种乳化剂的透光度不受范围内添加量的影响, 确定以下实验乳化剂的加入量为 0.3%。

### 3.2 乳化剂的 HLB 值与透光度的关系确定

在本实验中, 根据乳化剂的 HLB 值, 按照拜德 (Boyd) 的低和高 HLB 值的混合乳化剂可以形成特别稳定的界面膜观点, 进行混合配制, 复配与测定结果如表 2、3、4, 图 2、3、4 所示。司盘 60 和吐温 40 混配与测定结果见表 2、图 2。

步骤同上, 乳化剂改用蔗糖酯 15 和分子蒸馏单甘酯, 结果见表 3、图 3。

表2 复配乳化剂的 HLB 值、数据处理结果与透光度测定结果

HLB 值	空白	4.7	6	8	10	12	14	15.6
司盘 60 (%)	0	100	88	70	51.4	33	14.7	0
吐温 40 (%)	0	0	12	30	48.6	67	85.3	100
透光度 (%T)	50	34.4	31.2	27.5	31.5	34.5	36.2	38.4

表3 复配乳化剂的 HLB 值、数据处理结果与透光度测定结果

HLB 值	4	6	8	10	12	14
蔗糖酯 (%)	2.7	70.4	38	55.8	73.5	91.2
单甘酯 (%)	97.3	79.6	62	44.2	16.5	8.8
透光度 (%T)	31.5	29.3	24.5	28.5	34	36.4

表4 复配乳化剂的HLB值、数据处理结果与透光度测定结果

HLB 值	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
吐温 60 (%)	12.7	17.6	22.5	27.5	32.4	37.3	42.2	47.1	52
司盘 60 (%)	87.3	82.4	77.5	72.5	67.6	62.7	57.8	52.9	48
透光度 (%T)	31.5	30.3	28.9	27.5	26.2	29.5	31.5	34.5	37

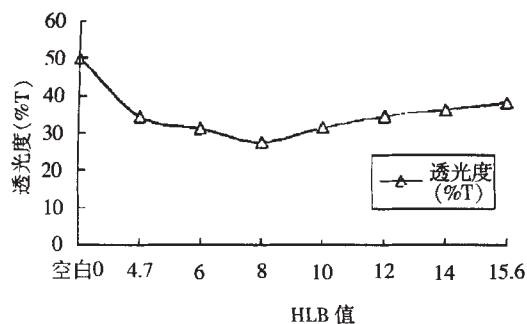


图2 HLB值与透光度的关系

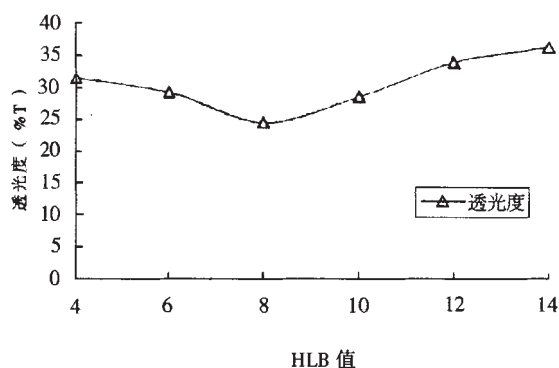


图3 HLB值与透光度的关系

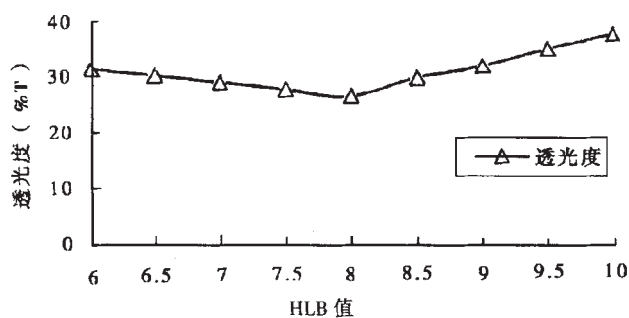


图4 HLB值与透光度的关系

为使选定的HLB值更精确,测定结果更准确,加入吐温60和司盘60调整混合而成的乳化剂HLB值。使其值分别为6、6.5、7、7.5、8、8.5、9、9.5、10,并进行测定,其结果见表4、图4。

从图2、3、4可以看出,在雪糕配方一定的情况下,只有乳化剂的HLB值等于8时,浆料的透光度最低,乳化效果最好。

3.3 复配乳化剂(HLB值=8)的透光度测定结果见表5。

从表5可知,对于基本配方浆料乳化效果最好的

表5 复配乳化剂(HLB值=8)的透光度测定结果

乳化剂混合比例	透光度 (%T)
30%吐温40 + 70%司盘60	26
32.4%吐温60 + 67.6%司盘60	26.2
11.6%吐温40 + 88.4%三聚甘油单硬脂酸酯	49
36.1%吐温40 + 63.9%单甘酯	30.5
12.7%吐温60 + 87.3%三聚甘油单硬脂酸酯	30
38.4%吐温60 + 61.6%单甘酯	48
32%蔗糖酯15 + 68%司盘60	26
12.5%蔗糖酯15 + 87.5%三聚甘油单硬脂酸酯	27
38.1%蔗糖酯15 + 61.9%单甘酯	24

是38.1%蔗糖酯15与61.9%单甘酯复配的HLB值为8的乳化剂。

### 3.4 不同乳化剂生产的雪糕的鉴定

雪糕膨胀率和感官质量是衡量乳化效果的重要指标。测定与评价结果如表6、表7所示。

表6 膨胀率的测定

样品	A	B	C	D	E
膨胀率 (%)	126	129	132	144	118

表中:A:单甘酯,B:11.6%吐温40 + 88.4%三聚甘油单硬脂酸酯,C:12.7%吐温60 + 87.3%三聚甘油单硬脂酸酯,D:38.1%蔗糖酯15 + 61.9%分子蒸馏单甘酯,E:吐温40。

表7 感官评定结果

评比项目	细腻 润滑	入口有 咬头	冰晶 感觉	切面 外观	湿润 性	总分
A	2	3	4	3	3	15
B	3	3	4	3	4	17
C	3	4	4	4	4	19
D	4	3	4	4	5	20
E	1	3	2	3	3	12

表中样品符号代表同表6乳化剂所制产品。

从表7可以看出,对于给定的冷食品配方,加入以38.1%蔗糖酯15 + 61.9%分子蒸馏单甘酯复配的乳化剂生产的产品膨胀率最高,感官质量较好。

### 4 结论

对于目前常用的膨化雪糕配方,采用单一的乳化剂达不到较好的乳化效果。采用合理的复配乳化剂能提高产品的质量。38.1%蔗糖酯15 + 61.9%分子蒸馏单甘酯复配的乳化剂是很适用的复合乳化剂。

## 参考文献

1. 张万福编译. 食品乳化剂. 轻工业出版社, 1993. 9.
2. 刘志皋, 高彦祥编. 食品添加剂基础. 轻工业出版社, 1994. 6.
3. 日本厚生省环境卫生属编. 食品中添加剂的分析方法. 标准出版社, 1988. 2.
4. 陈自珍, 沈介仁编著. 食品添加物. 文源书局有限公司印行, 民国 64 年.
5. 凌关庭主编. 食品添加剂手册. 化学工业出版社, 1997. 2.
6. 刘爱国, 汤文津主编. 冷食品制作工. 劳动出版社, 1999. 6.
7. 张水华等编. 食品感官鉴评. 华南理工大学出版社, 1999. 8.
8. 裴正红, 周金松. 冰淇淋常用乳化剂、稳定剂的合理选择. 食品科学, 1999. 2.
9. R. J. BAER, N. KRISHNASWAMY and K. M. KASPERSON. Effect of emulsifiers and food gum on nonfat ice cream. J. Dairy Sci, 1999, (82): 1416 ~ 1424.
10. GOFF, H. D., Emulsifiers in ice cream: How do they work? Modern Dairy 1988, 67(3).

## 新鲜鸡蛋饮料的研究和制作

赖建平 林金莺 陈乐恒 蔡翠怡 周勇强 广州大学生物与化学工程学院 轻化工程系 510091  
 罗军 第一军医大学微生物教研室 广州 510515

**摘 要** 本文阐述了以新鲜鸡蛋、蜂蜜为主要原料, 再加入苹果醋、葡萄糖、浓缩果汁、白糖、稳定剂及食用香料, 经过一定的加工方法, 制成一种酸甜可口、均匀一致的浅黄色饮料, 通过确定了苹果醋的加入量, 提高了新鲜鸡蛋饮料的耐热性, 从而解决了热消毒的问题。此鸡蛋饮料饮用方便, 营养丰富。

**关键词** 鸡蛋 蜂蜜 饮料 营养 苹果醋

**Abstract** The paper studies the method of produce one kind of soul and sweet, good taste, homogeneous pale yellow beverage. The beverage chooses the material of fresh egg and honey, and put in apple of vinegar, grape sugar, concentrated syrup, sugar, edible essence. Though corroborating the amount of apple of vinegar, find out the method of resolve the problem of heat, raised its capability of re-heat. It shows that the beverage has convenience of drink, and high nutrition.

**Key words** Beverage Nutrition Apple of Vinegar

进入 21 世纪人们的生活水平不断提高, 人们不仅选择解渴与可口的饮料, 而且追求具有营养价值的饮料。

鸡蛋是全价营养品, 含有人体需要的各种营养素, 特别富含各种优质蛋白质、脂肪、铁、磷和维生素 A、E 及大部分 B 族维生素等, 易于消化吸收。蜂蜜中富含果糖、葡萄糖, 并且具有“和营卫、润脏腑、通三焦、调脾胃”<sup>[1]</sup>的功能。苹果醋富含多种氨基酸、矿物元素、维生素 C、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、E 等, 可降低血压, 软化血管, 防止动脉硬化, 预防血栓形成。改善胃肠功能, 增进食欲, 滋润皮肤, 使其达到光洁、细腻、富有弹性。因此, 鸡蛋饮料具有解渴消暑及营养价值的饮料, 对其有重要意义。

鸡蛋营养丰富, 原料充足, 是微生物良好的培养基, 但容易变质, 要使鸡蛋制作的饮料在室温一定保质期内不变质, 必须进行严格的消毒和检测, 加热消毒法是食品加工中常见的消毒法, 但鸡蛋蛋白质的热凝固温度较低, 62 ~ 64℃ 即凝固。破坏产品原来的风味。为了解决凝固问题, 一般可加入乙酸, 使鸡蛋的凝

固温度提高, 同时达到对饮料消毒的目的, 制作出美味可口的鸡蛋饮料, 但出于乙酸的味道甚差, 改用苹果醋(含量为 1.5g/100ml)代替乙酸。

### 1 材料、设备与方法

1.1 配料: 蜂蜜、新鲜鸡蛋、苹果醋、稳定剂、白糖、葡萄糖、浓缩果汁、水、食用香精(牛奶、苹果、草莓、西瓜等香精)

#### 1.2 设备

JRJ-300-I 剪切乳化搅拌机  
 数字水浴恒温箱  
 GT4A2 手板封罐机  
 200 目过滤网  
 1000W 电炉

#### 1.3 加工方法

##### 1.3.1 生产流程

鸡蛋→预处理→鸡蛋液→加苹果醋、蜂蜜、白糖等配料→搅拌、过滤→均质→过滤→装罐封罐→巴氏消毒→检验→成品