

豆奶生产中乳化剂的选择

雷 雨 广西大学轻工系 5330004

1 前 言

豆奶不同于传统的豆浆是由于生产中的一些技术难题得到了很好的解决。如对去除豆腥味、苦涩味、保持良好的外观色泽等作了大量的研究,并提出了许多有效的解决办法。但对于豆奶生产中乳化剂的选择问题却很少见到详细报道。大豆油脂含量高达20%,为了改善豆奶的口感及色泽常需加入一些植物油、奶油以及奶粉,这样豆奶生产中就涉及到油水互不相溶而产生分离的问题,这个问题的解决就得依赖于乳化剂。选择适当的乳化剂,可以使油脂均匀、稳定地分散于水中,形成乳浊液,从而防止了油水分离,还能防止蛋白质的凝集、沉淀。乳化后的营养成分则更易为人体消化吸收。同时,良好的乳化作用使得产品口感细腻,色泽乳白、光亮,大大地提高了豆奶的品质。作者对豆奶生产中乳化剂的选择在理论上作了初步探讨,并将结果应用于生产实际,取得了良好的效果。

2 选择乳化剂的理论依据

食品乳化剂主要是非离子型表面活性剂。所形成的乳浊液分为水包油型(O/W型)和油包水型(W/O)。要得到分散良好、稳定的乳浊液,就得选择适当的乳化剂。乳化剂的选择,在较大程度上凭借于经验,但还是有一定的理论依据可以遵循,简单地说,第一,要考虑相似相溶的原则。就是在水包油型乳浊液中,乳化剂的亲油基部分和被乳化的油脂结构越相似越好。第二,选择合适的亲水亲油平衡值(Hydrophilic-Lipophilic Balance, 简称 HLB)。非离子型表面活性剂,其 HLB 值可以表示如下:

$$HLB = \frac{\text{亲水基重量}}{\text{憎水基重量} + \text{亲水基重量}} \times \frac{100}{5}$$

$$= \frac{\text{亲水基重量与百分数}}{5}$$

完全是憎水的石蜡 HLB=0,而完全是亲水基的聚乙二醇 HLB=20,所以非离子型表面活性剂 HLB 必介于0~20之间。HLB 值越小则乳化剂的亲水性越弱,亲油性越强;HLB 值越大,表明其亲水性越强,亲油性越弱。常见的食品乳化剂及其 HLB 值见图1。HLB 值是一个实验性的

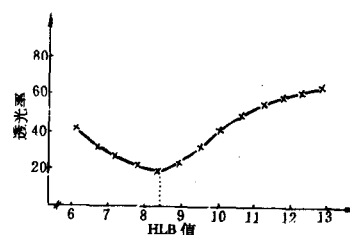


图1 HLB与透光率关系

数值,反映了乳化剂的性质和用途。不同 HLB 值的乳化剂在水中的分散性及主要用途见表1。

表1 不同 HLB 乳化剂在水中的分散性及主要用途

HLB	在水中的分散性	HLB	主要用途
1~3	不溶于水	1~3	消泡剂
3~6	分散性很差	3~8	W/O型乳化剂
6~8	极力振荡可形成乳液	7~9	润湿剂
8~10	稳定性乳液	8~16	O/W型乳化剂
10~13	半透明至透明溶液	13~15	洗涤剂
13以上	溶解、透明溶液	15以上	增溶剂

第三,一个理想的乳化剂配方,应与水相和油相

都有较强的亲和力。一种乳化剂很难达到这种理想状态,所以在实际应用时,往往把 HLB 值小即亲油性大的乳化剂与 HLB 大即亲水性强的乳化剂混合使用,这样可以得到较为满意的效果。经验告诉我们,如果在此基础上再混入 HLB 值介于强亲水性和强亲油性之间即亲水性和亲油性都较好的乳化剂,效果更佳。可见,两种以上不同 HLB 值的乳化剂合理搭配使用,有相乘效果,比用单一乳化剂效果好得多。至于混合乳化剂的 HLB 值,可以通过下式求得:

$$HLB_{混} = \frac{(Wt_a\% \times HLB_a) + (Wt_b\% \times HLB_b) + (Wt_c\% \times HLB_c) + \dots}{100}$$

$Wt_a\%$:表示 A 乳化剂在混合乳化剂中所占的百分重量。余类推。

HLB_a :表示 A 乳化剂的 HLB 值。余类推。

第四,还应当考虑利用最低的工厂设备,最低价格的乳化剂,并符合各工厂的需要以及国家卫生标准的要求。

3 豆奶生产中乳化剂配方的选择和确定

3.1 乳化剂的选择

目前我国批准应用于食品的乳化剂有:单脂肪酸甘油酯、蔗糖脂肪酸酯、山梨醇酐脂肪酸酯(英文商品名为:Span)等。尽管聚氧乙烯山梨醇酐脂肪酸酯(英文商品名为:Tween)在我国尚未批准使用,但早已为世界上许多国家所广泛应用。由于它具有宽广的 HLB 范围,用途极广,实际上国内已有不少厂家用做食品添加剂,温州清明化工厂已有食用级 Tween 生产。

根据上述的乳化剂选择的原则,豆奶乳化剂宜选用亲油性大的单甘酯、亲水性强的 Tween 或蔗糖酯、和亲水性亲油性都较好的 Span,三者按一定的比例配制成混合乳化剂;豆奶属于 O/W 型乳浊液,所以混合乳化剂的 HLB 应约为 8~16;还由于大豆脂肪组成中以不饱和脂肪酸为主,因此,我们还应注意优先选择亲油基为不饱和脂肪酸的乳化剂。

3.2 乳化剂混配比的确定

前面选择了单甘酯、Tween(或蔗糖酯)、

Span 三种混合而成豆奶乳化剂,要确定豆奶混合乳化剂的最适 HLB 值,可以通过实验来完成。为了简化实验,便于观察,我们将市售大豆油加入水中,使水中油含量与豆奶中脂肪含量(约 2%)大体相等,来模拟豆奶的乳化情况。实验时,先设计一系列不同 HLB 值的乳化剂配方,然后分别加到对应的含大豆油 2% 的水中,8000~10000 r/min 高速搅拌,将油乳化即形成乳白色乳浊液,静置 12 h,用 721 分光光度计在 540 nm 波长下测定为乳浊液的透光率,实验结果见表 2。并由表 2 绘得 HLB 与透光率关系曲线,图 2。透光率越小的乳浊液,乳化效果愈好乳化剂的混配比也就越佳。由 HLB—透光率关系曲线可知,HLB 在 8.4 时透光率最小。将此配方用于豆奶的实际工业生产中,取得了良好效果,产品在保质期内(3 个月),乳浊液均匀、稳定,色泽乳白、光亮,未发生油水分离现象。

表 2 混合乳化剂混配比的确定

混合乳化的 HLB	乳化剂的混配比(%)			透光率
	单甘酯	Span	Tween	
6.1	60	20	20	40.12
6.7	60	15	25	31.13
7.2	60	10	30	26.7
7.8	50	15	35	22.15
8.3	50	10	40	19.61
8.9	40	15	45	23.53
9.5	40	10	50	31.71
10	30	15	55	40.06
10.6	30	10	60	49.62
11.2	20	15	65	54.56
11.7	10	20	70	58.01
12.3	10	15	75	60.35
12.8	10	10	80	62.4

工业生产还表明,选用 HLB 介于 7.5~9 的乳化剂配方均能得到满意结果。综合考虑到乳化剂的成本及其对产品风味的影响等问题,宜采用单甘酯 50%、Span 15%、Tween 35% 的混配比。实验还证明,用相应 HLB 值的蔗糖酯代替配方中的 Tween,也取得了相同的效果,但成本稍贵。

4 乳化剂的合理使用

正确地使用乳化剂将能最大限度地发挥其

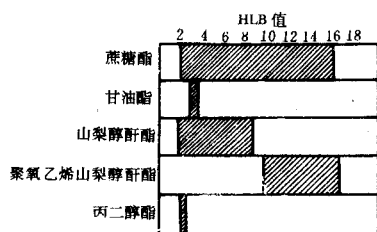


图2 HLB 与透光率关系

作用。当我们选好乳化剂配方后,使用前,可先将各组份按比例称好,放入可加热容器中,加热使它们熔融,然后充分搅拌、使混匀,放冷凝固即制得混合乳化剂。使用时,可按黄豆重量的

0.5%~2%称取,用80~85℃热水完全将其融化,加入豆浆中,过胶体磨,再均质,可得到最佳乳化效果。

此外,选择良好的乳化剂固然重要,但乳化作用的稳定性不光与乳化剂有关,还受到诸如乳浊液粘度等许多因素的影响。因此,良好的乳化剂常配合使用一些增稠、稳定剂和分散剂,这样才能得到均匀而稳定的乳浊液。在豆奶生产中常采用的增稠、稳定剂有:羧甲基纤维素钠、海藻酸钠、明胶、黄原胶等,用量为0.05~0.1%;常用的分散剂是:磷酸三钠、六偏磷酸钠、三聚磷酸钠和焦磷酸钠。

保健饮料“罗汉口乐”的研制

黄振国 王建勤 福建省药材公司研究所 350003

摘要 本研究采用罗汉果、枸杞、甘草辅以饮料添加剂,制成低糖、可乐型保健饮料,经测定,该饮料含有17种氨基酸、微量元素锌、硒及维生素B₂,具有滋阴润肺、健脾解暑、防老抗衰等广泛保健功效,尤其适合于肥胖者及糖尿病患者饮用。

1 前言

罗汉果是闻名海内外的名贵药材,属葫芦科藤本植物,系我国广西特产,广东省也有少量分布,我省泉州、龙岩等地区于80年代初期引种栽培成功。

罗汉果含有丰富的维生素和葡萄糖。据分析^[1],每100g鲜罗汉果中含维生素C 319~510mg,是柑桔的10~17倍,苹果的63~102倍,葡萄的79~127倍。其中所含的三萜糖甙(分子组成C₆₀H₁₀₂O₂₉·2H₂O)甜度是蔗糖的300倍,是一种比甜叶菊更好的天然甜味剂。

罗汉果具有较高的食用医疗价值^[1],具有生津润肺、化痰止咳、健脾解暑、降低血压等功能,尤其是对需控制食糖的肥胖及糖尿病患者

十分有益。目前,罗汉果除了出口,国内只用来制成冲剂、片剂、糖浆剂等药品用于治病,利用罗汉果制作高级保健饮料供广大人民群众饮用尚未见报道。

枸杞也是传统滋补中药,性味平和,具有滋肾润肺、补肝明目的作用,近年发现其含有丰富的氨基酸、维生素、金属元素及多糖类成分^[2,3],具有显著促进免疫功能,提高抗病能力、防老抗衰等作用,日益受到医学界和营养学界的推崇。

甘草润肺和中,补虚解毒,其中所含的甘草甜素也是一味强天然甜味剂。

“罗汉口乐”是以罗汉果为主要原料,辅以枸杞、甘草及饮料添加剂,采用科学方法制成营养丰富、色香味俱佳的可乐型饮料,具有清热润肺、生津解渴、健脾解暑的作用,常服可以滋补