

乳化剂在甜橙乳化香精中的应用研究

张淑玲¹, 江波¹, 王文智²

(1.江南大学食品学院, 江苏 无锡 214036; 2.华宝食用香精香料有限公司, 上海 201821)

摘要: 本文通过对蔗糖酯(SE)、吐温(T)和司盘(S)系列的单体以及复配在甜橙乳化香精中的乳化效果研究, 并应用正交实验确定了复合乳化剂的最佳配比以及相关的工艺参数。结果表明对甜橙乳化香精来说 T-40, SE-15 的乳化效果较好。适宜的工艺条件为: SE-15: 2.00%, T-40: 1.5%, S-60: 0.7%, 均质次数 2 次, 均质条件一级压力 150bar, 二级压力 50bar。

关键词: 乳化香精; 乳化剂; 复合乳化剂; 乳化效果; 正交实验

Study on Emulsifiers Formulation Effectiveness for the Application of Sweet Orange Emulsion Essence

ZHANG Shu-ling¹, JIANG Bo¹, WANG Wen-zhi²

(1.School of Food Science, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China;

2.Huabao Flavor and Fragrance Co. Ltd., Shanghai 201821, China)

Abstract: This paper described the emulsifying effectiveness of single emulsifiers such as Tween, SE and Span and their co-emulsifiers in sweet orange emulsion flavor through the orthogonal examination, and studied up the best combination of emulsifiers.

Key words: emulsion flavor; emulsifier; co-emulsifiers; emulsifying effectiveness; orthogonal examination

中图分类号: TS202.3

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2005)04-0164-03

乳化香精是一种特殊性质的香精, 通常是将不溶水的油性香料通过表面活性剂(乳化剂)及乳化设备将其分散到蒸馏水中而制成的乳浊液。它是由香精香基、增重剂、抗氧化剂等构成的油相, 和由乳化剂、增稠剂、防腐剂、去离子水等构成的水相, 经预乳化混合, 再均质后制成的。

乳化香精能使各类油溶性的香料在水质产品中得以应用, 它不仅赋予产品逼真的香气、口感和色度外, 所呈现的浊度更增强了产品的逼真度。再者, 可能由于香原料被包裹的原因乳化香精延长了香精在产品中的留香时间, 提高了产品的质量。

但乳化香精由于油、水两相处于热力学不稳定状态, 香精体系易受到破坏, 产生分离现象(破乳), 导致产品不能正常使用。因此, 乳化香精的稳定性关键在于增重剂、乳化剂、稳定剂和乳化方式的选择以及对分散相直径的控制。

本文主要是通过对甜橙乳化香精乳化剂的研究, 考虑到各种影响因子, 首先通过对乳化剂进行单因素实验, 选择对乳状液体系乳化稳定性较好的乳化剂, 再

通过正交实验的方法确定最佳的工艺参数。从成本以及增重效果来考虑选择乙酸异丁酸蔗糖酯(简称为 SAIB)和松香甘油酯(简称为 EG)复配作为混合增重剂。

1 材料与方法

1.1 材料

甜橙香基(华宝香精香料上海有限公司提供); 乙酸异丁酸蔗糖酯(SAIB); 松香甘油酯(EG); 蔗糖酯 SE-11, SE-15; 吐温 20、40、60、80(T-20、40、60、80); 司盘 20、40、60、80(S-20、40、60、80); 各试剂均为市售。

1.2 实验仪器

均质机 APV-1000, APV Gaulin Ins.DK; 高剪切分散乳化机 FA25, 上海弗鲁克流体机械制造有限公司; 紫外分光光度计 UV-2501PC, 日本岛津; 离心机 0412-2, 上海医疗器械制造公司。

1.3 平衡油的制备

甜橙油香基预热后加入乙酸异丁酸蔗糖酯, 然后边搅拌边加入松香甘油酯直到松香甘油酯完全溶解, 此油

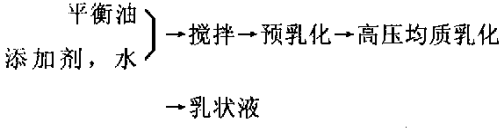
收稿日期: 2004-04-26

作者简介: 张淑玲(1980-), 女, 硕士研究生, 研究方向为食品添加剂。

相即称为平衡油。调节平衡油温度到 20℃，用比重计测定其比重。

1.4 乳状液的制备流程

上述调节好比重的平衡油通过下图流程来制备乳状液(乳化香精)



说明：平衡油与水的比例是 1:9。

1.5 乳状液工作波长的确定

制备好的乳状液稀释后，用 UV-2501PC 紫外分光光度计进行 190~800nm 全程扫描，最大吸收波长即可作为工作波长。本实验工作波长为 245nm。

1.6 乳状液稳定性的测定

将配制好的乳状液，室温下稀释 1000 倍，在 245nm 下测定它们的吸光度；1000 倍稀释液在离心机中以 3000r/min 离心 15min，离心后从离心管中部取出清液，在 245nm 下测定吸光度 $A_{清}$ ，用吸光变化率(ΔA)来衡量

乳状液体系的稳定性，即 $\Delta A = \frac{A_{清} - A_{原}}{A_{原}} \times 100$ 。 ΔA

值越小，乳化稳定性越好。同时对原液以 3000r/min 离心 15min 进行离心实验，观察是否有沉淀、分层和浮油。

2 结果与分析

2.1 不同乳化剂对平衡油的乳化效果和乳化稳定性的影响

由于甜橙乳化香精体系是 O/W 型，所以在乳化剂的选择上要选择 HLB 值大于 8 的亲水性乳化剂。不同的乳化剂对甜橙香基的作用又是不同的，各种乳化剂的适用性不尽相同，所产生的效果也各不相同。通过单因素试验比较不同的乳化剂乳化稳定性(表 1)。

表 1 不同乳化剂制备乳化香精的吸光变化率(ΔA)
Table 1 The effect of differ emulsifier on ΔA of emulsion flavor

浓度(%)	乳化剂					
	T-20	T-40	T-60	T-80	SE-11	SE-15
1	21.84	20.25	22.57	23.24	17.02	15.45
2	19.01	16.13	19.92	20.95	15.73	13.83
3	13.00	12.47	19.21	17.29	12.52	8.72
4	16.44	11.92	16.73	16.57	11.89	7.40
5	17.15	13.78	13.47	17.57	14.93	9.70
6	19.39	14.92	15.24	21.91	15.68	12.67
平均值	17.81	14.91	17.86	19.59	14.63	11.30

从表 1 平均值整体上看可以看出 SE-15、SE-11、T-40 乳化稳定性要优于其它的乳化剂，由于 SE-15 和 SE-11 的

价格较高而且 SE-15 的乳化性较好，从生产成本考虑可以选择 T-40 与 SE-15 复配使用。

2.2 不同的乳化剂对 T-40 的增效作用比较

从复配乳化剂的经验来说，低的 HLB 值与高的 HLB 值共用的效果较好，而且司盘系列与吐温系列能够有较好的增效作用。所以选择司盘系列对 T-40 的增效作用进行比较。一定浓度下的 T-40 复配以相同浓度 S-20、S-40、S-60、S-80、SE-15 制备成乳状液，同 1.5 法测定乳状液稳定性，并比较看能否形成优势互补，充分发挥各种添加剂的作用及相互之间的协同增效作用。见下表 2。

表 2 乳化剂的增效作用比较
Table 2 Comparison the effectiveness of co-emulsifier

实验号	乳化剂(1)	乳化剂(2)	吸光变化率
1	T-40	S-20	17.34
2	T-40	S-40	16.06
3	T-40	S-60	12.94
4	T-40	S-80	15.99
5	T-40	SE-15	11.50
6	T-40	0	16.41

6 号实验是只加了 T-40 作为乳化剂。从上表可知 S-20、S-40 和 S-80 实际上并没有对 T-40 产生增效作用，相反它还使得 T-40 的乳化稳定性降低，而 S-60、SE-15 对 T-40 都有增效作用，所以选择 T-40、S-60 和 SE-15 作为混合乳化剂。

2.3 均质条件的确定

就分散相直径而言，当分散相直径在 1~2 μm 时，其乳状液的混浊度稳定性较好。当分散相的直径太小时，达不到乳化香精混浊度的要求。当油粒直径太大时，常会有破乳现象发生，而且外观粗糙不稳定。所以对乳化压力和均质次数的选择要合适。通常从减少设备损耗和增加体系的稳定性两方面考虑选择 2 次均质即可。

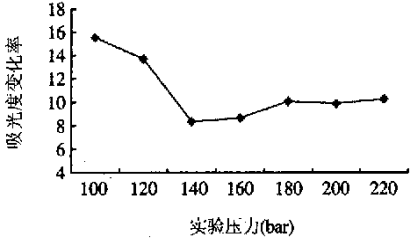


图 1 均质压力与吸光变化率(ΔA)的关系曲线
Fig.1 The curve of homogeneous pressure to ΔA

从图 1 我们可以看出，随着均质压力的增大，吸光变化率越来越小，说明稳定性越来越好，但是在超过 140bar 时吸光变化率有增大的趋势，这可能是因为，压力较大时颗粒比较小，表面张力较大，造成粒子之间的聚集，稳定性降低。所以压力选择范围为 130~

150bar。

2.4 各物料添加顺序的确定

西柚油香基中含有烯、醛、酯、醇等多种呈香物质，它们与各乳化剂的相互作用也不同。因此混合乳化剂的不同添加顺序可能对乳状液的稳定性有一定的影响。以不同的物料添加顺序制备乳状液，按照1.6法确定乳状液的稳定性。实验结果可知按如下添加顺序：平衡油中加入混和乳化剂，再加入水进行搅拌溶解，然后预乳化，再均质乳化的乳状液的稳定性较好。

2.5 正交实验确定乳化剂的最佳工艺条件

根据单因素试验的结果，采用 $L_9(3^4)$ 正交表，以吸光变化率为指标，制定出正交因素水平表，见表3，考察四个因素对乳状液稳定性的影响。

表3 正交实验及结果分析

Table 3 The design and result parameter analysis of orthogonal experiment

因素	A	B	C	D
	SE-15	T-40	S-60	压力(bar)
1	1.00%	1.00%	0.30%	130
2	1.50%	1.50%	0.50%	140
3	2.00%	2.00%	0.70%	150
K_1	44.30	39.42	39.84	42.89
K_2	34.58	33.03	36.98	37.12
K_3	30.58	37.00	32.64	29.44
R	13.72	2.42	7.20	13.45

从正交实验结果表3看出，影响乳化稳定性的四个因素中，其影响程度为 $A > D > C > B$ ，其中A的影响因素最大，但是也可以看到均质压力对乳状液的影响也非常大，所以选择 D_3 。最优组合为 $A_3B_2C_3D_3$ 即SE-15: 2.00%，T-40: 1.5%，S-60: 0.7%，均质次数2次，均质压力150bar(一级)。

3 结 论

3.1 甜橙乳化香精属于O/W型乳状液。

3.2 从乳化效果来说复合乳化剂的乳化效果要优于单一的乳化剂。

3.3 最优组合为SE-15: 2.00%，T-40: 1.5%，S-60: 0.7%，均质条件一级压力150bar，二级压力50bar，均质次数2次。

3.4 本实验的较佳添加顺序为：平衡油中加入混和乳化剂，再加入水进行搅拌溶解，然后预乳化，再均质乳化的乳状液的稳定性好。

参考文献：

- [1] 陈夏吉. 乳化香精生产及应用[J]. 食品工业, 1994, 72(3): 9-10.
- [2] 李建成, 等. 特殊用途微胶囊化粉末香精的试制研究[J]. 香料香精化妆品, 2002, 5(10): 35-38.
- [3] 孙宝国, 何坚. 香精概论[M]. 化学工业出版社.
- [4] 许治祥. 甜橙乳化香精的研制[J]. 武汉轻工科技, 1990, 56: 34-36.
- [5] 邹超贤. 乳化香精的制造[J]. 适用技术市场, 2000, (2): 16-17.
- [6] 祁月宝. 橙浊香精乳化技术研究[J]. 适用技术市场, 1994, (5): 6-7.
- [7] 凌关庭, 等. 食品添加剂手册[M]. 化学工业出版社.
- [8] 张承曾, 等. 日用调香术[M]. 轻工业出版社.
- [9] 赵声兰, 陈朝银, 等. 几种乳化香精对核桃连入的乳化效果的研究[J]. 食品科技, 2002, (10): 41-43.
- [10] 雷雨, 韦星船, 等. 植物蛋白饮料专用乳化剂的研制方法[J]. 中国畜产与食品, 1999, 6(5): 207-209.
- [11] Rampurna P Gullapalli, Bhogi B Sheth. Influence of an optimized non-emulsifier blend on properties of oil-in-water emulsions[J]. European Journal of Pharmaceutics and BioPharmaceutics, 1999, 48: 233-238.
- [12] T Engels, T Forster, W von Rybinski. The influence of co-emulsifier type on the stability of oil-in-water emulsion[J]. Physicochemical and Engineering Aspects, 1995, 99: 141-149.

信 息

美国流行盒装高级葡萄酒

在美国酒类市场，盒装葡萄酒已经流行了几十年，并占葡萄酒销量的15%~20%。如今美国新一代酿酒商也顺应这一潮流，把获奖的顶级葡萄美酒装盒出售，受到消费者的青睐。盒装酒通常是把酒装在囊袋里，再装盒。密封酒的塑料袋囊附有像水龙头一样的开关，能够让酒流出来，又不让空气进入，以免减损酒的风味。美国盒装葡萄酒使用的包装袋是上世纪50年代为瓶装水发明的包装，过去几年经过改进，又设计出开关装置。盒装葡萄酒容易携带，生产成本低廉，可以循环利用，更能节省空间，而且开启后可以保存一个多月，很方便只偶尔喝一杯的人。不像瓶装酒打开后只能保存几天。目前美国市场上的新式盒装酒大多为3升装，约15~24美元一盒。面对全球葡萄酒供应过剩的状况，葡萄酒酿造业正想方设法为消费者着想，包括改用旋转式瓶盖、较小的瓶子、甚至铝罐包装等。种种信息表明，葡萄酒包装正在不断革新，人们将会看到更多的创新产品。