

咖啡奶茶的研制及其稳定性研究

何保江¹, 胡勇², 陈志玲², 侯方丽²

(1. 中国烟草总公司郑州烟草研究院, 河南郑州 45000) (2. 广东药学院食品科学学院, 广东中山 528458)

摘要: 以奶粉、绿茶和咖啡粉等为主要原料, 采用正交设计方法, 进行了咖啡奶茶主要原料配比试验。并以稳定性作为主要评价指标, 研究了乳化剂对咖啡奶茶油脂析出率、离心沉淀率等其稳定因素的影响, 确定咖啡奶茶的最佳制作工艺条件。结果表明, 在奶粉添加量为 9.0%, 茶水 30.0%, 咖啡 0.30%, 白砂糖 3.0%, 蔗糖酯 0.08%, 海藻酸钠 0.02%, CMC-Na 0.04% 的条件下, 所得咖啡奶茶在色泽、气味、组织状态和风味都比较好。

关键词: 咖啡; 奶茶; 配方; 稳定性

文章篇号: 1673-9078(2012)9-1206-1208

The Processing of Coffee Milk Tea and Emulsification Stability

HE Bao-jiang¹, HU Yong², CHEN Zhi-ling², HOU Fang-li²

(1. Zhengzhou Tobacco Research Institute of China National Tobacco Corporation, Zhengzhou 450001, China)

(2. College of Food Science, Guangdong Pharmaceutical University, Zhongshan 528458, China)

Abstract: The formula optimization of coffee milk tea using milk, green tea, coffee as the main materials was investigated by orthogonal design method. And the influences of emulsifier on the fat separation rate and centrifugation precipitating rate were also studied based on the stability of the coffee milk tea. From above analysis, the best production process of coffee milk tea was determined. The results indicated that the dosage of milk, tea, coffee, sugar, sucrose ester, sodium alginate, CMC-Na were 9.0%, 30.0%, 30%, 3.0%, 0.08%, 0.02% and 0.04% respectively, under which the color, smell, organization and flavor were quite good.

Key words: coffee; milk tea; formula; stability

咖啡具有醒脑提神、抗氧化等多种作用, 是生产咖啡乳饮料的原料, 但营养成分含量不高, 且不能过量饮用。奶茶可以去油腻、助消化、益思提神、利尿解毒、消除疲劳, 对酒精和麻醉药物中毒者, 它还能发挥解毒作用^[1,2]。若把奶茶与咖啡结合, 将能形成风味更独特、营养价值更高的新型饮料。

咖啡奶茶作为一种风味独特的饮料, 要求在风味上既有咖啡的浓香和牛奶的醇香, 又有茶的清新。因此, 原料的配比也就至关重要, 是奶茶风味的关键。此外, 咖啡奶茶中富含脂肪、蛋白质和碳水化合物等, 这些物质组成了一种复杂的乳状液, 属于热力学不稳定体系, 在生产及贮存等过程中容易产生沉淀、絮凝、分层和脂肪析出等现象^[3,4]。因此, 咖啡奶茶对稳定性有着更高的要求。

本论文以奶粉、绿茶和咖啡粉等为主要原料, 通过对主要原料配比试验及其稳定性研究, 确定咖啡奶茶的最佳配方及其稳定条件。

1 实验部分

1.1 材料与试剂

奶粉: 雀巢全脂奶粉; 茶叶: 忆江南一级铁观音; 白砂糖: 广东安琪食品贸易有限公司; 咖啡粉: 雀巢醇品速溶咖啡 (50 g); L-抗坏血酸: 天津市百世化工有限公司; β -环糊精: 天津市百世化工有限公司; 蔗糖酯: 柳州爱格富食品科技有限公司; 海藻酸钠: 上海化学试剂公司; 羧甲基纤维素钠: 上海化学试剂公司。

1.2 仪器与设备

MASTER-80H 手持式折光仪 (上海人和科学仪器有限公司), HL-2B 手持式粉碎机 (华菱设备有限公司), 80-2B 低速台式离心机 (上海安亭科学仪器有限公司), AEY-220 电子分析天平 (湘仪天平仪器设备有限公司)。

1.3 实验方法

1.3.1 咖啡奶茶的原料配比正交试验

本试验主要原料为奶粉、茶汁、咖啡和白砂糖, 选用这四种原料的添加量作为四个因素进行 $[L_9(3^4)]$ 正交试验, 确定最佳主料配比, 以获得更好的咖啡奶

收稿日期: 2012-05-29

作者简介: 何保江 (1980-) 男, 硕士, 工程师, 研究方向为烟草化学及调香

通讯作者: 胡勇, 博士, 讲师

茶风味。

1.3.2 咖啡奶茶的稳定性研究

1.3.2.1 奶茶油脂析出率和离心沉淀率的测定^[5]

通过离心机离心测试奶茶的油脂析出率和离心沉淀率来测定奶茶的稳定性,离心条件为3000 r/min、10 min,计算方式如下:

$$\text{油脂析出率}(\%) = N_1/N_2 \times 100\%$$

式中: N_1 -顶部浮层的高度, cm; N_2 -样品液体的高度, cm。

$$\text{离心沉淀率}(\%) = M_1/M_2 \times 100\%$$

式中: M_1 -沉淀物的质量, g; M_2 -称取样品的质量, g。

1.3.2.2 固形物含量的测定

采用手持式折光仪测定。

2 结果与分析

2.1 咖啡奶茶原料配比的确

主要原料是影响奶茶色泽和风味的关键,不同的配比将会产生不同滋味的奶茶。本实验以奶粉、茶粉、咖啡和白砂糖为主要原料,选用这四种原料的添加量作为四个因素进行 $L_9(3^4)$ 正交试验,通过对正交试验数据的计算,能估计出各因素影响的重要程度,从而找出最佳原料配比。咖啡奶茶不同原料配比试验结果如表 1 所示。

表 1 咖啡奶茶原料配比正交试验

Table 1 The orthogonal design of formula optimization of coffee

试验号	milk tea				试验指标 感官评分
	因素				
	A(奶粉 /%)	B(茶汁 /%)	C(咖啡 /%)	D(白糖 /%)	
1	1(9)	1(25)	1(0.20)	1(2.0)	6.90
2	1	2(30)	2(0.25)	2(3.0)	8.55
3	1	3(35)	3(0.30)	3(4.0)	8.35
4	2(11)	1	2	3	7.83
5	2	2	3	1	8.45
6	2	3	1	2	7.10
7	3(13)	1	3	2	8.40
8	3	2	1	3	7.05
9	3	3	2	1	7.55
K_1	23.80	23.13	21.05	22.90	
K_2	23.38	24.05	23.93	24.05	
K_3	23.00	23.00	25.20	23.23	
k_1	7.93	7.71	7.02	7.63	
k_2	7.79	8.02	7.98	8.02	
k_3	7.67	7.67	8.40	7.74	
R	0.26	0.35	1.38	0.39	
优组合	$A_1B_2C_3D_2$				

由表 1 可知,各因素的极差 R 按从大到小顺序排列为 $C>D>B>A$ 。由此可判定影响咖啡奶茶风味的各因素按主次顺序排列为 CDBA,即对咖啡奶茶风味影响最大的是咖啡的添加量,其次是白砂糖的添加量,奶粉的影响最小。

为了使数据更直观表现,以因素水平作横坐标,指标的平均值 k 作纵坐标,画出因素与指标的关系趋势图,如图 1 所示。

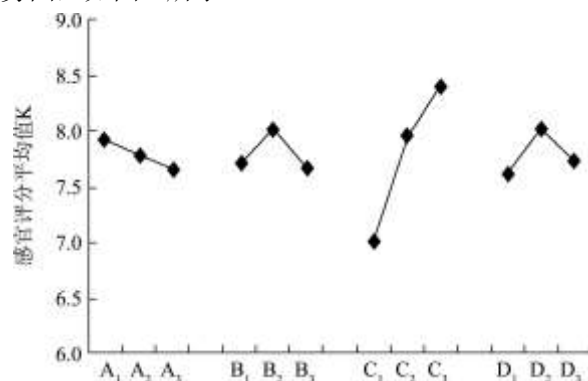


图 1 原料配方因素与指标关系趋势图

Fig.1 The relations of index trend and material formula

由以上分析可知,咖啡奶茶的最佳原料配方为 $A_1B_2C_3D_2$,即奶粉添加量为 9.0%,茶水为 30.0%,咖啡为 0.30%,白砂糖为 3.0%。此时,奶茶的各种香气协调、口感饱满、甜度适中。

2.2 咖啡奶茶的稳定性分析

根据咖啡奶茶的特性,本实验选用蔗糖酯、海藻酸钠、羧甲基纤维素钠(CMC-Na)进行复配组合,通过进行 $L_9(3^4)$ 正交试验选出最优复合稳定剂配比方案。本实验复配稳定剂试验结果如表 2 所示。

表 2 稳定剂正交试验

Table 2 The orthogonal experiment for stabilizer formula optimization

试验号	因素			试验结果			
	A(蔗糖酯/%)	B(海藻酸钠/%)	C(CMC-Na/%)	空列	脂肪析出率/%	离心沉淀量/%	固形物含量/%
1	1(0.04)	1(0.02)	1(0.06)	1	6.06	0.41	11.94
2	1	2(0.04)	2(0.04)	2	5.83	0.45	12.04
3	1	3(0.06)	3(0.02)	3	6.00	0.32	12.34
4	2(0.08)	1	2	3	5.05	0.58	12.54
5	2	2	3	1	5.71	0.58	12.74
6	2	3	1	2	6.20	0.46	12.44
7	3(0.12)	1	3	2	6.00	0.58	12.54
8	3	2	1	3	5.71	0.37	12.34
9	3	3	2	1	5.60	0.61	12.64

从表 2 可知,不同稳定剂及其复配比例对咖啡奶茶的脂肪析出率、离心沉淀率和固形物含量有着明显

的影响。因此,为了提高咖啡奶茶的口感及其稳定性,有必要对复配乳化剂进行优化选择。复配稳定剂优化选择结果见表3所示。

表3 复配稳定剂优化选择

Table 3 The optimization of compound stabilizer

试验结果	A	B	C	D
K ₁	17.894	17.111	17.975	17.375
K ₂	16.964	17.550	16.483	16.483
K ₃	17.314	17.800	17.714	16.764
油脂析出率/%				
k ₁	5.965	5.704	5.992	5.792
k ₂	5.655	5.850	5.494	5.494
k ₃	5.771	5.933	5.905	5.588
极差 R	0.310	0.229	0.498	0.204
因素主→次	CAB			
最优组合	A ₂ B ₁ C ₂			
K ₁	1.185	1.577	1.242	1.601
K ₂	1.619	1.395	1.645	1.500
K ₃	1.562	1.394	1.479	1.265
离心沉淀率/%				
k ₁	0.395	0.526	0.414	0.534
k ₂	0.540	0.465	0.548	0.500
k ₃	0.521	0.465	0.493	0.422
极差 R	0.145	0.061	0.134	0.112
因素主→次	ACB			
最优组合	A ₁ B ₂ C ₁ 或 A ₁ B ₃ C ₁			
K ₁	36.32	37.02	36.72	37.32
K ₂	37.72	37.12	37.22	37.02
K ₃	37.52	37.42	37.62	37.02
固形物含量/%				
k ₁	12.11	12.34	12.24	12.44
k ₂	12.57	12.37	12.41	12.34
k ₃	12.51	12.47	12.54	12.41
极差 R	0.46	0.13	0.30	0.10
因素主→次	ACB			
最优组合	A ₂ B ₃ C ₃			

从表3可以看出,不同指标所对应的最优组合条件也是不一样的。对于离心沉淀率和固形物含量两个指标,A都是最主要的影响因素,在确定最有水平时应该重点考虑,其最优水平条件分别为A₁、A₂;而对于油脂析出率则取A₂最好。

对于油脂析出率和固形物含量分别取B₁和B₃,而对离心沉淀率则选取B₂和B₃均可。但是,从K_i上

比较,可看出离心沉淀率和固形物含量的B₁、B₂、B₃相差不大。另外,因素B对三个指标的影响均处于最主要的位置,根据降低消耗,提高效率的原则和B因素对指标影响的重要程度,选取B₁。

对于油脂析出率,取C₂水平能有效地减少油脂漂浮量;而对于固形物含量,取C₃能达到最好效果,离心沉淀率中三个水平相差不大。根据C因素对指标影响的重要程度和指标对奶茶稳定性的影响,选取最优水平条件为C₂。

对于不同指标而言,其因素影响的主次顺序也有所区别。以上3个因素中,离心沉淀率和固形物含量这两个指标的因素影响的主次顺序均为ACB。而对于油脂析出率来说,A、C两个因素的极差R相差不大。综上所述,3个因素对3个指标影响的主次顺序(主→次)为ACB,即本实验复配稳定剂试验选择的最优组合条件为A₂B₁C₂。

3 结论

本文研究了咖啡奶茶的最佳生产配方及影响其稳定性的因素。原料配比正交结果表明,咖啡奶茶的最佳原料配方为奶粉添加量为9.0%,茶水为30.0%,咖啡为0.30%,白砂糖为3.0%。乳化剂或稳定剂试验结果表明,复配稳定剂选择的最优组合条件为A₂B₁C₂,即蔗糖酯为0.08%,海藻酸钠为0.02%,CMC-Na为0.04%。

参考文献

- [1] 朱蓓薇.饮料生产工艺与设备选用手册[M].北京:化学工业出版社,2002
- [2] 应恺,芮汉明,沈祥坤.花生蛋白奶茶的开发研制[J].食品与机械,2004,20(5):43-45
- [3] D J Oldfield, C M Teehan, P M Kelly. The effect of preheat treatment and other process parameters on the coffee stability of instant whole milk [J]. International Daily Journal, 2000, 10:659-667
- [4] 白卫东,王琴,赵文红,等.豆奶稳定性的研究[J].现代食品科技,2006,22(1):5-7
- [5] 印伯星,许小刚.乳化稳定剂对奶茶稳定性的影响[J].现代食品科技,2008,24(1):17-19