

速溶奶茶配方的优化设计

郑玉芝¹, 程江山¹, 王 巍¹, 赵艺群², 凌彩金²

(1. 北京市食品工业研究所, 北京 100075; 2. 广东省农科院茶叶研究所, 广东广州 510640)

摘要:速溶奶茶是以茶粉、奶粉、白砂糖和植脂末为原料配制而成的, 影响其品质和成本的主要因素是茶粉、奶粉和白砂糖。本研究采用正交实验法, 选用 $L_9(3^4)$ 表对速溶奶茶的感官、溶解时间和成本进行了优化设计, 得到比较理想的配方: 茶粉 2.0g, 奶粉 20g, 白砂糖 55g, 植脂末 23g。按照该配方配制的奶茶经检测, 各项指标均符合要求。

关键词:速溶奶茶, 茶饮料, 固体饮料

中图分类号: TS278 文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2004)09-0142-03

茶叶是一种良好的天然饮品, 主要成分为茶多酚和咖啡因, 还含有许多微量成分, 如微量元素、维生素、茶多糖、黄酮类、酚酸类等^[1]。茶多酚具有抗氧化、抗肿瘤、抗动脉粥样硬化、抗龋护齿、抑菌等多种保健和药理作用。茶多糖和类黄酮也具有良好的保健功能。牛奶也是一种营养丰富的食品, 含蛋白质 2.7%~3.5%, 脂肪 3%~5%, 乳糖 4.5~4.8%, 还含有多种维生素和微量元素^[2]。将茶叶与牛奶搭配, 开发既有营养又具保健功能的奶茶制品, 具有广阔的市场空间。

近几年茶饮料正处在快速发展阶段, 它的发展速度高居饮料行业之首。速溶奶茶虽然不及瓶装茶饮料的市场占有率, 但是其市场前景也非常好。目前, 市场上主要以立顿、雀巢产品为主, 是固体饮料的重要组成部分。奶茶兼具茶的功能和奶的营养, 且又冲饮方便, 营养卫生, 可与咖啡相媲美。速溶奶茶的生产工艺简单, 以茶粉和奶粉等为主要原料, 混合配制而成。我们采用正交实验法, 对其配方进行了优化设计。

1 材料与方法

1.1 实验材料

茶粉、全脂奶粉、白砂糖、植脂末 市场购买。

1.2 溶解时间的测定

参照 QB/T 3623-1999 果香型固体饮料溶解时间的测定方法: 称取 25g(精确到 0.1g)混合均匀的被

测样品于 500mL 烧杯中, 加入 200mL 冷开水(10℃), 搅拌, 计算从加入冷开水到完全溶解的时间(s)。

1.3 正交条件的选择和设计

在速溶奶茶的调配中, 主要原料为茶粉、奶粉、白砂糖和植脂末。茶粉的量决定产品中茶多酚和咖啡因的指标值, 但是, 茶粉具有非常强的吸湿性, 不宜添加过量。奶粉的添加使产品保证满足一定的蛋白含量, 奶粉对茶的风味有一定的影响。白砂糖的添加虽然对口感有一定的作用, 但关键是增加了产品的速溶性。这三种原料是影响速溶奶茶的关键因素, 因此, 选择茶粉、奶粉和白砂糖作为主要影响因素进行正交设计, 正交实验采用 $L_9(3^4)$ 表。根据该产品的特点和相应的指标要求, 确定因素的水平表如表 1。

表 1 因子水平表

水平	因 素		
	A 速溶茶粉(g)	B 奶粉(g)	C 白砂糖(g)
1	1.5	15	50
2	2.0	20	55
3	2.5	25	60

速溶奶茶配制时, 按照正交实验设计进行, 总量 100g, 不足的部分添加相应量的植脂末。

1.4 冲调饮用方法

取 15g 样品添加 150mL 水搅拌均匀即可。

1.5 产品质量指标

参照茶饮料 QB2499-2000(轻工业行业标准)中奶味茶饮料的标准和固体饮料卫生标准 (GB 7101-2003) 中蛋白型固体饮料的标准进行评定。

2 结果与讨论

2.1 奶茶配方的确定

速溶奶茶产品的品质除了必须满足必要的产品理化指标和相应的卫生指标外, 产品的速溶性和感官也是影响品质的重要因素, 此外, 生产成本的高低也是企业关注的重点。因此, 在配方设计过程中, 在满足产品理化和卫生指标要求的同时, 利用正交设计法对产品的速溶性、感官和成本进行了研究, 结果分别见表 2~表 4。

收稿日期: 2005-08-02

作者简介: 郑玉芝(1965-), 女, 高工, 研究方向: 食品分析、食品开发。

基金项目: 广东省科技计划项目(2003C20403)。

2.1.1 相对于溶解时间的最佳配方确定 见表 2。

表 2 溶解时间正交实验结果

实验号	A	B	C	溶解时间(分秒)
1	1	1	1	1'36''
2	1	2	2	1'01''
3	1	3	3	0'58''
4	2	1	2	1'35''
5	2	2	3	1'06''
6	2	3	1	1'22''
7	3	1	3	1'28''
8	3	2	1	1'37''
9	3	3	2	1'35''
K ₁	3'35''	4'39''	4'35''	T=12'18''
K ₂	4'03''	3'44''	4'11''	
K ₃	4'40''	3'55''	3'32''	
k ₁	1'12''	1'33''	1'32''	
k ₂	1'21''	1'15''	1'24''	
k ₃	1'33''	1'18''	1'11''	
极差 R	0'21''	0'18''	0'21''	

茶粉的量增加,溶解时间延长,白砂糖添加量增加,溶解时间缩短,糖具有良好的分散性,可以提高速溶产品的速溶性。茶粉虽然吸湿性强,但是,分散性并不好。茶粉和白砂糖对产品的速溶性影响程度均高于奶粉,但是,极差 R 相近,表明显著性差异不大。

相对速溶性指标,比较优化的条件是 A₁B₂C₃。

2.1.2 相对于感官评分的最佳配方确定 见表 3。

表 3 感官正交实验结果

实验号	A	B	C	感官评分
1	1	1	1	6
2	1	2	2	7
3	1	3	3	6
4	2	1	2	8
5	2	2	3	8
6	2	3	1	8
7	3	1	3	7
8	3	2	1	9
9	3	3	2	9
K ₁	19	21	23	T=68
K ₂	24	24	24	
K ₃	25	23	21	
k ₁	6.3	7	7.7	
k ₂	8	8	8	
k ₃	8.3	7.7	7	
极差 R	2	1	1	

注:感官按照 10 分制评定。

根据极差 R 分析,感官指标的影响因素依次为 A>B=C,茶粉是主要的影响因素,口感和风味主要受茶粉量制约,茶粉的量增加有利于提高奶茶的茶香,而奶粉的量增加会掩盖茶的香气。奶粉和白砂糖的影响程度相同。感官比较理想的正交条件为 A₃B₂C₂。

2.1.3 相对于成本的最佳配方确定 见表 4。由表 4 可知,相对于成本而言,最佳配方为 A₁B₂C₃。

2.1.4 最佳配方的确定 相对不同的优化指标,不同的优化结果分别为 A₁B₂C₃ (成本)、A₁B₂C₃ (速溶

表 4 成本正交实验结果

实验号	A	B	C	成本(元)
1	1	1	1	1.29
2	1	2	2	1.22
3	1	3	3	1.14
4	2	1	2	1.24
5	2	2	3	1.16
6	2	3	1	1.33
7	3	1	3	1.18
8	3	2	1	1.35
9	3	3	2	1.27
K ₁	3.65	3.71	3.97	T=11.18
K ₂	3.73	3.73	3.73	
K ₃	3.8	3.74	3.48	
k ₁	1.22	1.24	1.32	
k ₂	1.24	1.24	1.24	
k ₃	1.27	1.25	1.16	
极差 R	0.05	0.01	0.16	

注:计算成本参照的原料价格为茶粉:70 元/kg,全脂奶粉:21000 元/t,白砂糖:4000 元/t,植脂末:20000 元/t。

性)、A₃B₂C₃(感官)。综合考虑上述影响因素,兼顾感官、速溶性和成本进行选择。相对感官,A₂和 A₃的影响接近,相对成本选择 C₂会比 C₃有所提高,但是,选择 C₂对感官更好。相对速溶性,A 与 C 影响显著性接近,选择 A₂、C₂居中。因此,比较合理的结果应该为 A₂B₂C₂。产品配方为:茶粉 2.0g,奶粉 20g,白砂糖 55g,植脂末 23g。

2.2 速溶奶茶饮料的产品质量指标

按照该配方配制的速溶奶茶采用相关标准进行分析,结果符合要求,而且感官、速溶性都较好。产品冲调后的感官参照奶味茶饮料的感官进行评定,具

表 5 茶饮料的相关指标测定结果

项目	标准值	实测值
茶多酚(mg/L) ≥	250	440
咖啡因(mg/L) ≥	40	235
pH ≤	7.2	6.85

表 6 固体饮料卫生标准中的理化指标

项目	标准值(蛋白型)	实测值
蛋白质(g/100g) ≥	4.0	6.98
水分(g/100g) ≤	5.0	2.2
总砷(以 As 计)(mg/kg) ≤	0.5	0.016
铅(Pb)(mg/kg) ≤	1.0	0.025
铜(Cu)(mg/kg) ≤	5	1.4

表 7 固体饮料卫生标准中的微生物指标

项目	标准值(蛋白型)	实测值
菌落总数(cfu/g) ≤	30000	10
大肠菌群(MPN/100g) ≤	90	<30
霉菌(cfu/g) ≤	50	0
致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌)	不得检出	未检出

(下转第 197 页)

2003年6月,丹麦政府对TFA制定了严格的规定,成为世界上第一个对食品工业生产TFA设立法规进行限制的国家。从2003年6月1日起,丹麦市场上任何含TFA超过2%的油脂都被禁售。而从2003年12月31日起,这个规定拓展到加工食品油脂。该规定对丹麦本国和外国生产的产品均适用。

美国食品和药物管理局2004年7月出台了一项新规定,要求在传统食品和膳食补充品的营养标签上,注明TFA的含量。该规定将于2006年1月1日生效,FDA建议每天摄入的TFA不超过总能量的1%,其目的在于提供信息以帮助消费者保持健康饮食。

对于在营养标签中强制标示TFA的新规定,美国FDA一官员这样评价道:强制标出TFA的含量,会让民众了解他们所食用的脂肪酸是哪一种,而且那些潜在的心血管疾病患者会提高警惕,如此将会降低全美国的心血管疾病患者的数目;另一方面,强制标示也可让食品厂商因为害怕公众不购买TFA含量高的食物,从而选择较健康的生产原料。

几乎是与此同时,巴西也通报了类似的新规定,称将自2007年7月31日起,强制要求在包装食品的营养标签中标注包括饱和脂肪、TFA和钠含量的信息。

据悉,我国台湾地区对TFA在食品中的含量也有限制,并不定时地对市场上快餐业所使用的25种烹饪食品进行抽查检验。

5 结束语

综上所述,TFA是一种不可忽视的具有潜在危害因素的不饱和脂肪酸,因此,减少动物脂肪和富含氢化油食物(如含大量人造奶油的奶油蛋糕、牛油曲奇和洋快餐,如炸薯条、炸鸡腿等)的摄入量也许是一种最好的办法,各国政府也应该鼓励或制定相关法规要求在食品标签中标注TFA含量以帮助消费者保持健康饮食。许多国家已经开始生产低或无TFA的产品,而我国在TFA方面的研究报道甚少,因此,有必要根据我国人群膳食特征进行相关研究以保障人民的合理营养和健康。

参考文献:

- [1] Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects [J]. N Engl J Med, 1990, 323: 439~445.
- [2] Anne D Walling. Trans fatty acid intake and coronary heart disease risk [J]. American Family Physician, 2001, 64 (8): 1442.
- [3] Oomen CM, Ocke MC, Feskens EJ. Association between trans fatty acid intake and 10-year risk of coronary heart disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study [J]. Lancet, 2001, 357: 732~735.
- [4] Salmeron, F. Type 2 Diabetes; Trans Fatty Acids Increase Risk Of Diabetes [J]. Heart Disease Weekly, 2001 (8): 24~25.
- [5] Salmeron F. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women [J]. Am J Clin Nutr, 2001, 73: 1019~1026.
- [6] T Hanis. Effects of Dietary Trans Fatty Acids on Reproductive Performance of Wistar Rats [J]. British Journal of Nutrition, 1989, 61: 519~529.
- [7] Koletzko B. Trans fatty acids may impair biosynthesis of long-chain polyunsaturates and growth in man [J]. Acta Paediatr, 1992, 81: 302~307.
- [8] Steen Stender, Jorn Dyerberg. The influence of trans fatty acids on health (Fourth edition) [J]. Danish: The Danish Nutrition Council, 2003.
- [9] 美国对反式脂肪酸作出新规定. 中国质量新闻网
- [10] Alfonso Valenzuela, Nora Morgado. Trans fatty acid isomers in human health and in the food industry [J]. Biol Res, 1999, 32(4): 273~287.
- [11] Andre Bensadoun, Ph D. Trans Fatty Acids - Health and Labeling Issues. <http://www.cce.cornell.edu/food/expfiles/topics/bensadoun/bensadounoverview.html>.
- [12] 朱综. 反式脂肪酸与人体健康 [J]. 国外医学卫生学分册, 1998, 25(3): 145~147, 163.
- [13] 赵国志. 油脂食品中反式脂肪酸问题与现状 [J]. 粮食与油脂, 2003(2): 12~13.
- [14] Denecke P. About formation of trans fatty acids during deodorization of rapeseed oil [J]. Eur J Med Res, 1995, 17: 109~114.

(上接第143页)

体要求:色泽,呈浅黄或浅棕色的乳液;香气与滋味,具有茶和奶混合的香气和滋味;外观,允许有少量沉淀,振摇后仍呈均匀乳浊液;杂质,无肉眼可见的外来杂质。速溶奶茶及冲调后测定结果如表5~表7。

3 结论

通过正交实验,确定了速溶奶茶的优化配方为:茶粉2.0g,奶粉20g,白砂糖55g,植脂末23g。按照该配方配制的速溶奶茶产品经过检验,各项指标均符

合相关指标要求,而且,产品的感官、速溶性和成本都比较理想。

参考文献:

- [1] 韩驰. 茶叶防癌有效成分及其作用机理研究 [J]. 饮料工业, 1999, 2(2): 22~25.
- [2] 魏克佳主编. 饮奶与健康 [J]. 中国农业出版社.