

甜藤对蛋糕制作及功效成分的影响

苑 静

(凯里学院 大健康学院, 贵州 凯里 556011)

摘 要: 用甜藤汁代替水制作甜藤蛋糕, 通过正交实验得出最佳工艺配方: 甜藤汁 30g、糖 55g、鸡蛋 100g、蛋糕油 5g、面粉 100g 及烘焙用色拉油 10g。经分光光度法对甜藤蛋糕中 Vc、黄酮含量进行测试, 结果表明: 甜藤蛋糕的功效成分高于传统蛋糕。

关键词: 甜藤蛋糕; Vc; 黄酮; 功效成分; 工艺优化

中图分类号: TS 213.2

文献标识码: A

文章编号: 2095-8730(2018)02-0035-04

甜藤 *Paederia Scandens* (Lour.) Merr, 又名青风藤、鸡矢藤等, 为茜草科鸡矢藤属多年生草质藤本, 生长区域广阔。甜藤中含有多糖(或甙类)、黄酮及其甙类等生物活性物质, 植物多糖具有增强免疫力、抗细菌活性、降血糖等作用,^[1] 已被应用到药品、保健品、化妆品等领域。甜藤的嫩茎中含有膳食纤维、抗坏血酸、多种氨基酸等丰富的营养物质,^[2] 其水提取液抑菌作用较强, 在消化系统疾病的治疗方面有独特的疗效。贵州苗族人民将其作为常用草药, 贵州侗族人民将其作为野生蔬菜食材, 是贵州传统的地方特色美食“甜藤粑”、“侗果”等食品的主要原料。为促进野生植物的综合利用和地方特色旅游产品的开发, 本文以贵州黔东南野生甜藤为原料, 研制甜藤蛋糕配方并对甜藤蛋糕中黄酮和 Vc 的含量进行测定。

1 材料与方法

1.1 材料

低筋面粉、鸡蛋、白砂糖、烘焙用色拉油、蛋糕油均为市售原料; 新鲜甜藤汁自制。

1.2 仪器

UV-2550 紫外-可见分光光度计: 日本岛津公司; ZK-82A 真空干燥箱: 上海市实验仪器厂; WK-1000A 小型高速粉碎机: 青州市精诚医药装备制造有限公司; CKTF-52GS 长帝电烤箱: 佛山市伟仕达电器实业有限公司; 胜道 SC-236A

和面机: 佛山市雪特朗电器有限公司; LVS-156 蛋糕模具: 浙江金华味蕾烘焙器具厂。

1.3 方法

用四因素三水平的正交实验 $L_9(3^4)$ 确定甜藤蛋糕的最佳工艺条件, 四因素是甜藤汁、鸡蛋、白砂糖、蛋糕油, 每个因素取三个不同的量作为三个水平, 每个配方中面粉和烘焙用色拉油的量分别是 100g 和 10g。以色泽、口感、风味、形状对样品进行感官评价, 得出甜藤蛋糕最佳配方。用最佳配方制作甜藤蛋糕和传统蛋糕并测定其 Vc 和黄酮的含量。评价方法参照 GB7099-2015 进行, 评价人员符合 GB/T10220 的规定。

1.4 工艺流程

挑选无虫蛀无斑点的甜藤茎, 清洗, 60℃ 烘干, 经粉碎机粉碎过 80 目筛子得甜藤粉, 用清水浸泡 2h, 用六层纱布过滤, 弃渣取汁备用。

将甜藤汁、白糖、鸡蛋液、蛋糕油放入洁净的容器中, 低速搅打 5min 后高速搅打至体积膨胀为原来的 2 倍。再将过筛 100 目的面粉、食用油先后加入, 上下翻动, 混匀, 装入蛋糕模具, 放入已预热的烤箱中(烤箱上火 180℃, 下火 160℃), 烘烤 20min, 取出, 脱模得甜藤蛋糕。

1.5 测定方法

1.5.1 样品的预处理

取甜藤、甜藤蛋糕和传统蛋糕样品适量, 研磨成粉末, 待用。

收稿日期: 2017-11-29

基金项目: 黔科合 LH 字[2016]7327 号

作者简介: 苑 静(1969-), 女, 辽宁大连人, 凯里学院大健康学院教授, 从事天然产物的研究与开发。

取上述三种粉末样品约 1.000g 分别置于小烧杯中,按前期工作经正交实验确定的甜藤有效成分提取优化条件:^[3]物料比为1:20(水为提取剂),浸泡时间 0.5h,水浴温度为 65℃,超声提取 40min,离心 10min(4 000r/min),真空抽滤,取滤液测 Vc 含量。

分别取样品 1.0000g,按物料比 1:20(60%乙醇为提取剂),浸泡 50min,水浴温度 45℃,超声提取 40min,离心沉淀(4 000r/s,10min)后,真空抽滤,取滤液于 25mL 容量瓶中,用 60%乙醇定容至刻度备用,测黄酮含量。

1.5.2 Vc 含量的测定方法

将 1.50、2.00、2.50、3.00、3.50mL Vc 标准溶液分别置于 25.00mL 棕色容量瓶中,稀释定容后得 5 个浓度的 Vc 标准溶液。以蒸馏水作参比,在最大吸收波长 $\lambda = 244\text{nm}$ 处测定吸光度值,得到 Vc 标准曲线。取 0.20mL 样品滤液,1mL 10% HCl 稀释定容于 25.00mL 容量瓶中,取样品用紫外可见分光光度计平行测定 3 次,计算其含量。 $V_c \text{ 含量}(\%) = \{ [C \times V_2 / V_1] \times V_{\text{总}} / m_{\text{样}} \} \times 10^{-6} \times 100\%$ [C 为所测得的样品浓度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$); V_1 为所取样品滤液体积 (mL); V_2 为稀释后样品的体积 (mL); $V_{\text{总}}$ 为样品液的总体积 (mL); $m_{\text{样}}$ 为所称取的样品质量 (g)]。

1.5.3 黄酮含量的测定方法

取芦丁标准品 2.500mg 置于 25mL 的容量瓶中,用 60%乙醇溶解,然后定容,即得 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的芦丁标准溶液。取芦丁标准溶液 2mL,0.30mL 5%亚硝酸钠溶液于 10mL 的容量瓶中,摇匀,静置;6min 后,取 0.30mL 10%硝酸铝溶液加入容量瓶中,摇匀,静置;6min 后再加入 4.00mL 4%氢氧化钠溶液,混合均匀,用 60%乙醇溶液定容,摇匀,静置 12min 后,在紫外可见分光光度计上扫描,在 508nm 处有最大吸收峰。

取芦丁标准溶液 0.00、2.00、2.50、3.00、3.50、4.00mL 分别置于 10mL 的容量瓶中,按照测最大吸收峰的方法配制溶液,在波长 508nm 处测定配制溶液吸光度值,得标准曲线。

取样品液各 1mL 置于 3 个 10mL 的容量瓶中,按照测最大吸收峰的方法配制溶液,在波长 508nm 处测定样品吸光度值,计算黄酮含量(计算方法同 1.5.2)。

2 结果与分析

2.1 感官评价

按蛋糕制作店成品蛋糕的基础配方(20g 水、75g 糖、100g 鸡蛋、6g 蛋糕油)将水换成甜藤汁,增加甜藤汁、鸡蛋的量,减少糖和蛋糕油的量,确定四因素三水平 $L_9(3^4)$ 的正交试验,正交试验的设计见表 1。

表 1 正交试验因素与水平

水平	A 甜藤汁 (g)	B 白糖 (g)	C 鸡蛋 (g)	D 蛋糕油 (g)
1	20	75	100	4
2	30	65	150	5
3	40	55	200	6

对 9 个样品进行感官评价,包括色泽:表面金黄色,色泽均匀一致;口感:绵软甜香;风味:无异味,有甜藤的清香;形状:表面无裂缝,剖面蜂窝孔洞均匀。^[4]检验方法:将样品置于白瓷盘中,在自然光下观察色泽和状态,检查有无异物,闻其气味,用温开水漱口后品其滋味。用合格的评价人员采用 10 分制评分:好为 8 分以上、7 至 8 分为较好、5 至 6 分为较差、5 分以下为差。

表 2 $L_9(3^4)$ 正交试验方案

序号	A	B	C	D	总分
1	20	75	100	4	30
2	20	65	150	5	26
3	20	55	200	6	29
4	30	75	150	6	33
5	30	65	200	4	36
6	30	55	100	5	38
7	40	75	200	5	36
8	40	65	100	6	34
9	40	55	150	4	35
K_1	85	99	102	101	
K_2	107	96	94	100	
K_3	105	102	101	96	
k_1	28.3	33	34	33.7	
k_2	35.7	32	31.3	33.3	
k_3	35	34	33.7	32	
R	7.4	2	2.7	1.7	

由表 2 可知,各因素对甜藤蛋糕感官品质影响主次顺序为 $A > C > B > D$,即甜藤汁影响最大,鸡蛋、糖次之,蛋糕油影响最小。正交实验中, K

值表现出 $A_2B_3C_1D_1$ 是最佳因素组合,6号实验 $A_2B_3C_1D_2$ 组合综合得分最高。两个组合的区别是蛋糕油添加量不同,蛋糕油分别是4g和5g克组合,添加量都符合国家标准。从综合得分上考虑,选择6号配方作为制作蛋糕的最佳配方。

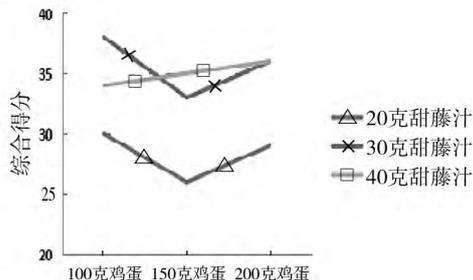


图1 因素C与综合得分关系

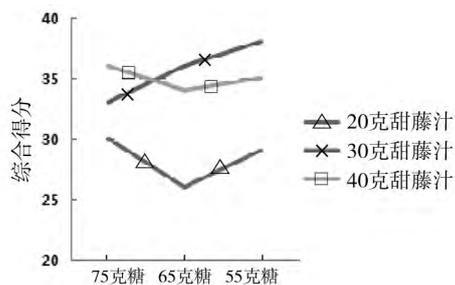


图2 因素B与综合得分关系

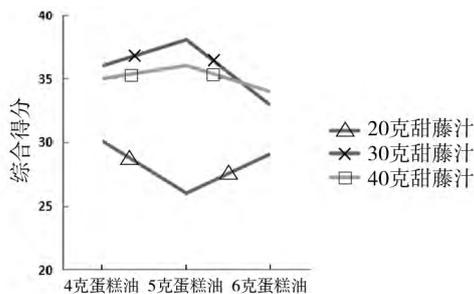


图3 因素D与综合得分关系

2.2 各因素对蛋糕感官评价的影响

从图1可看出,150g鸡蛋和200g鸡蛋与甜藤汁组合呈规律性的变化,150g鸡蛋和40g甜藤汁组合的综合得分大于30g甜藤汁和20g甜藤汁与150g鸡蛋的组合;200g鸡蛋和40g甜藤汁与30g甜藤汁组合的综合得分一致,说明鸡蛋量的增大在综合得分上起到了主要作用。甜藤汁少,鸡蛋多,蛋液搅打得不好,蛋糕成品的底部就硬不膨松而导致综合得分下降。在制作蛋糕的时候,经常以蛋糕配方中鸡蛋含量的多少区分高、中、低档蛋糕。在图1中30g甜藤汁与100g和200g鸡蛋的组合综合得分较高,表明适量的甜藤汁对食

品风味有较大影响,要适量增加,才能使蛋液更好地打发,综合得分才能增加。由图1知30g甜藤汁和100g鸡蛋及200g鸡蛋组合较好。

在图2中,20g和40g甜藤汁的折线走势一致,当甜藤汁与75g糖组合时,40g甜藤汁的折线综合得分明显高于20g甜藤汁的折线,说明在制作蛋糕时20g甜藤汁过少;表现出随着糖量的增加,蛋糕硬度下降,说明糖有助于蛋白的打发,蛋糕容易膨胀,松软可口故综合得分升高;反常现象是30g甜藤汁与糖的组合折线随着糖量的增加综合得分下降,表明糖量下降并没有使蛋糕口感下降。可能是由于适量甜藤汁的加入,使蛋糕的口感在甜度上得到增强,此时再增加糖的使用量会使蛋糕过甜而导致综合得分降低。说明甜藤汁代替水有利于减少糖的使用量。糖能使蛋糕的颜色更好,糖对蛋糕的口感和松软度影响较大,糖少甜度低,不利于口感,糖多对健康不利;在大多数的蛋糕配方中,糖的使用量都较大,有利于成本的降低。随着生活水平的提高和人们观念的改变,含糖量低而甜度适宜的食品得到了人们的青睐。由图2知,最适宜的组是30g甜藤汁和55g糖。

图3中,20g甜藤汁与蛋糕油组合综合得分最低,说明虽然蛋糕油有助于蛋糕的外观和膨松柔软但甜藤汁用量少,蛋糕较硬致使综合得分低;5g的蛋糕油在和30g甜藤汁和40g甜藤汁组合的折线图中得分最高,蛋糕油再多口感反而下降,说明当甜藤汁的量增大时,就要适量添加蛋糕油。使用蛋糕油可以缩短打蛋的时间,使蛋液的稳定性增强,形成的微泡均匀、细腻,成品蛋糕膨松柔软、富有弹性并且使蛋糕制作工艺简单。^[5]图3显示,随着蛋糕油加入综合得分减少,表明加入蛋糕油后使成品蛋糕的松散度增大,形状不好而使综合得分下降。说明蛋糕油量大不利于蛋糕的口感,其加入主要是使蛋糕制作工艺简单。以上数据表明,5g的蛋糕油与30g甜藤汁组合最好。

由正交实验综合得分和生产蛋糕的综合成本考虑,在低糖低成本不影响蛋糕感官品质的情况下,选择6号组合 $A_2B_3C_1D_2$ 为最优配方,即30g甜藤汁、100g鸡蛋、55g糖、5g蛋糕油。依此进行有效成分分析。

2.3 有效成分分析

取6号配方制作蛋糕,按照1.5中的测试方法测定Vc和黄酮含量。

表3 甜藤蛋糕和蛋糕的黄酮含量

项目	样品质量 (g)	吸收值	浓度 (μg/ml)	黄酮含量 (%)
甜藤蛋糕	1.0015	0.3150	19.0130	0.24
传统蛋糕	1.0915	0.1667	13.7973	0.17
甜藤	1.0015	0.1960	10.8190	0.14

黄酮类化合物最重要的功能是它的抗氧化活性。它们在植物体内大部分与糖结合成苷,一部分以游离的状态存在。甜藤的添加对蛋糕中黄酮含量增加影响比较显著。黄酮含量是保健食品中一个重要的功效成分指标,甜藤蛋糕中黄酮含量为0.24%,与传统蛋糕黄酮含量为0.17%相比更有助于人们的健康。

表4 甜藤蛋糕和蛋糕的Vc含量

项目	样品质量 (g)	吸收值	浓度 (μg/ml)	Vc含量 (%)
甜藤蛋糕	1.1903	0.5840	12.1820	0.640
传统蛋糕	1.1742g	0.2847	5.8550	0.310
甜藤	1.0454g	0.4137	8.5887	1.027

Vc在食品工业中常用做抗氧化剂;Vc能将胆固醇转化为胆汁酸,使高胆固醇血症患者的胆固醇下降;Vc还具有解毒的作用。甜藤蛋糕中Vc含量0.64%,传统蛋糕中Vc含量0.31%,Vc含量明显增加,说明甜藤的加入有益于蛋糕中有益成分的增加。

由表3、4可知,甜藤蛋糕中Vc、黄酮含量增

加值分别为106.4%、41.2%。这两种成分是功效食品经常考察的指标。由于甜藤的加入,蛋糕中的功效成分增大,说明蛋糕中加入甜藤是有益的。

3 结论

用甜藤汁代替水制作甜藤蛋糕,可制出具有地方特色和保健功效的甜藤蛋糕。甜藤蛋糕的最佳工艺配方为:甜藤汁30g、糖55g、鸡蛋100g、蛋糕油5g、面粉100g、烘焙用色拉油10g。通过对甜藤蛋糕Vc、黄酮含量进行测试,结果表明甜藤蛋糕的功效成分高于普通蛋糕。甜藤蛋糕中Vc、黄酮含量增加值分别为106.4%、41.2%。此法研制出的甜藤蛋糕有淡淡的甜藤清香味,风味新颖,丰富了蛋糕品种,提高了传统蛋糕的营养价值,增加了地方特色的蛋糕品种。

参考文献:

- [1] 谭玉琴,山光强,陈志刚,等.鸡屎藤的化学成分、提取工艺与药理作用研究进展[J].中兽医医药杂志,2016(1):18-21.
- [2] 高克立,王永昌,樊锦慧,等.鸡屎藤化学成分及药理作用研究进展[J].甘肃医药,2011(1):20-22.
- [3] 苑静,王绍云,王翔.贵州甜藤Vc、总糖、总氨基酸含量测定[J].中国食品添加剂,2016(5):116-120.
- [4] 陈凤莲,汪洋.大米蛋糕制作配方的研究[J].粮食加工,2016(5):26-29.
- [5] 王彦平,陶森,孙瑞琳,等.蔓越莓抗氧化干蛋糕的制作工艺[J].食品工业科技,2017(12):282-286.

Effect of *Paederia scandens*(Lour.) Meer on cake making and function component

YUAN Jing

(School of Life and Health Science, Kaili University, Kaili, Guizhou, 556011 China)

Abstract: Cake was prepared by taking water with *Paederia scandens* (Lour.) Meer juice. The formula was optimized using orthogonal experiment as 30g of *P. scandens* (Lour.) Meer juice, 55g of sugar, 100g of chicken egg, 5g of cake oil, 100g of wheat flour, 10g of salad oil to obtain a product with contents of Vc and flavonoid higher than the traditional product.

Key words: *Paederia scandens*(Lour.) Meer cakes; vitamin C; flavonoid; function component; quality

(责任编辑:赵勇)