

淮山药荞麦无糖蛋糕制作配方优化

姚妙爱

(江苏财经职业技术学院, 江苏 淮安 223003)

摘要:对淮山药荞麦无糖蛋糕配方工艺进行研究,通过单因素实验和正交实验确定最佳配方工艺。结果得出,最佳配方为:混合粉(荞麦粉:小麦粉=4:6)100 g、淮山药泥 70 g、木糖醇 40 g、泡打粉 1.7 g、鲜鸡蛋 150 g、大豆油 20 g、蛋糕油 3.5 g、鲜牛奶 20 g, 180 ℃烘焙 20 min,即可生产出色泽金黄、口感纯正的淮山药荞麦无糖蛋糕。

关键词:淮山药;荞麦小麦混合粉;蛋糕;配方;品质

中图分类号:TS 213.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2016)06-0038-04

Optimization of process of sugar-free cake with Rhiizoma dioscoreae-buckwheat

YAO Miao-ai

(Jiangsu Vocational Technical College of Finance & Economics, Huai'an Jiangsu 223003)

Abstract: The formula of a kind of sugar-free cake with Rhiizoma dioscoreae and buckwheat was prepared. The optimal formula and factors were ascertained by single factor experiments and orthogonal experiment, which was mixed flour (buckwheat flour: wheat flour = 4:6) 100 g, Rhiizoma dioscoreae pasty 70 g, xylitol 40 g, baking powder 1.7 g, egg 150 g, soybean oil 20 g, cake oil 3.5 g, fresh milk 20 g, baked at 180 ℃ for 20 min. In this condition, the sugar-free cake with Rhiizoma dioscoreae and buckwheat was produced with golden color, and delicious and pure taste.

Key words: Rhiizoma dioscoreae; buckwheat-wheat flour; cake; formula; quality

蛋糕具有良好的风味和口感,深受现代消费者的喜爱,但其含糖量很高,缺乏维生素、矿物质、膳食纤维及其它功能成分。人体长期食用极易引起肥胖症、高血糖以及心脑血管等疾病,因此低糖或无糖食品应运而生。功能性糖醇甜味性质良好,且具有防龋齿、防高血糖以及增强人体免疫力等功效,糖醇无糖蛋糕已经成为国内外研究的热点^[1]。

淮山药富含蛋白质、糖类、脂肪、山药素、植酸、皂甙、胆碱、淀粉酶及碘、钙、铁、磷等人体不可缺少的无机盐,具有补脾养胃、生津益肺、补肾涩精、清热解毒、降血压、延缓衰老、抗肿瘤、提高机体免疫力等多种功能,对人体健康有重要意义^[2-3]。荞麦,蛋白质含量高质量好,脂肪、维生素、微量元素含量也较

高,还含有大量其他农作物缺乏的生物活性成分,具有增强血管弹性、促进新陈代谢、降血脂、防治糖尿病等重要功能,对人体健康具有显著效果^[4-6]。

本实验以混合粉(荞麦粉:小麦粉)、淮山药为主料,以木糖醇取代蔗糖,开发研制淮山药荞麦无糖蛋糕。通过单因素实验确定影响产品品质因素,用正交实验确定产品最佳配方,研制出色泽金黄、口感细腻、有淮山药荞麦天然风味营养保健功能的健康食品。

1 材料与方法

1.1 材料

淮山药:购于淮安市大润发超市;荞麦粉、低筋小麦粉、鲜鸡蛋、大豆油、蛋糕油、泡打粉、鲜牛奶、香兰素、盐:市售;木糖醇、柠檬酸、D-抗坏血酸钠均为食用级,符合 GB 2760—2007 要求。

收稿日期:2016-04-18

作者简介:姚妙爱,1965年出生,女,硕士。

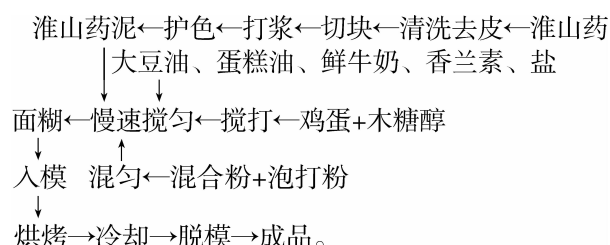
1.2 主要仪器设备

九阳 JYZ - D520 榨汁机; 东菱 DL - 435 打蛋器; 电子秤; 标准筛 (60 目); JH380 - A 型万能搅拌机; 顺德市科顺塑料电器实业有限公司; SM - 603T 电烤炉; 无锡新麦机械有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 工艺流程及操作要点

工艺流程为:



淮山药泥的制备: 选择无病虫害、无损伤、无霉变的新鲜淮山药, 洗净去皮, 切成小块放入榨汁机打浆, 向淮山药浆中加入 0.3% 的柠檬酸和 0.1% 的 D - 抗坏血酸钠护色 45 min, 备用^[7]。

打蛋: 将鸡蛋去壳得蛋液、木糖醇放入打蛋器中打发 15 ~ 20 min, 体积为原来的 3 倍以上即可。

制糊: 混合粉过 60 目筛, 加泡打粉混匀放入蛋糊中, 慢速拌匀; 再加入蛋糕油、大豆油、鲜牛奶、淮山药泥轻轻搅拌混合成均匀发松的面糊。

烘烤: 搅打完成的蛋糊迅速装模, 在焙烤前 30 min 左右打开烤箱, 上下火均为 180 °C, 20 min 当蛋糕色泽呈棕黄色时即可出炉。

1.3.2 品质评定

1.3.2.1 感官检验

将待评分的蛋糕切成数块, 由 10 位研发员组成评审小组, 按评分标准表 1 逐个品尝打分, 最后取其平均分。

表 1 感官评定标准

项目	评分标准	满分/分
色泽	表面油润、色泽均匀、呈棕黄色, 富有光泽, 无焦糊	20
外观	外形完整、形态丰满、底部平整, 表面有细密小麻点, 不粘边、无崩顶	20
组织结构	孔泡细密、均匀, 切面呈细密的蜂窝状、无不规则大空洞、无硬块	20
弹性	发起均匀、柔和、弹性不死硬	20
滋味与口感	香味纯正, 口感松、喧, 不黏牙, 有淮山药和荞麦特有的风味	20

1.3.2.2 蛋糕比容的测定^[8]

采用菜籽替代法, 蛋糕的比容计算公式为:

$$\text{蛋糕比容}/(\text{cm}^3/\text{g}) = \frac{\text{蛋糕体积}}{\text{蛋糕质量}}, \text{体积和质量单位分别为 cm}^3 \text{ 和 g}。$$

2 结果与分析

2.1 单因素实验结果

根据文献^[9-10]及初步实验, 选定混合粉(荞麦粉: 小麦粉)配比、淮山药泥添加量、木糖醇添加量、泡打粉添加量、蛋糕油添加量五个因素, 设计单因素实验。其他原辅料用量为: 鲜鸡蛋 150 g, 大豆油 20 g, 鲜牛奶 20 g, 盐 1 g、香兰素 0.5 g。

2.1.1 混合粉(荞麦粉: 小麦粉)配比对蛋糕品质的影响

荞麦粉中赖氨酸含量高, 将其与小麦粉混合食用, 能充分发挥食物蛋白质的互补作用。荞麦粉: 小麦粉配比分别为 1:9、2:8、3:7、4:6、5:5、6:4、7:3、8:2、9:1, 准确称取混合粉 100 g, 并准确称取木糖醇 30 g、泡打粉 2.0 g、蛋糕油 4.5 g, 按照工艺流程及加工要点进行实验, 结果见图 1。

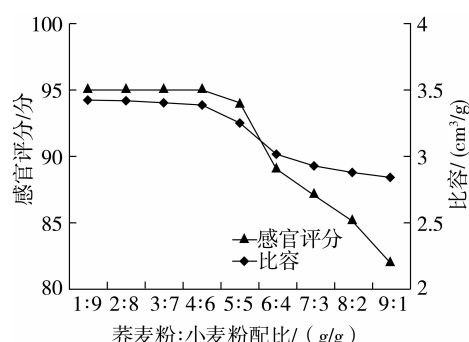


图 1 混合粉配比对蛋糕品质的影响

由图 1 可知, 荞麦粉: 小麦粉配比为 1:9 ~ 4:6 时, 蛋糕的感官评分均较高, 配比从 5:5 开始随荞麦粉配比的增加感官评分逐渐降低。蛋糕比容在 1:9 ~ 4:6 时较高且平稳, 从 5:5 开始随荞麦粉配比的增加而降低, 且比容小于 3.0 的蛋糕组织结构疏松程度不符合产品要求。因此, 选择荞麦粉: 小麦粉配比为 3:7、4:6、5:5 进行正交实验比较合适。

2.1.2 淮山药泥添加量对蛋糕品质的影响

准确称取淮山药泥 50、70、90、110、130、150 g, 并准确称取混合粉(荞麦粉: 小麦粉 = 4:6) 100 g、木

糖醇 30 g、泡打粉 2.0 g、蛋糕油 4.5 g,按照工艺流程及加工要点进行实验,结果见图 2。

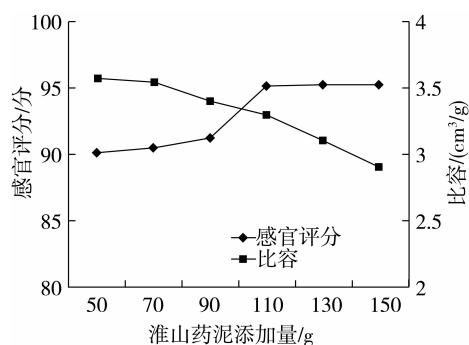


图2 淮山药泥添加量对蛋糕品质的影响

由图2可知,淮山药泥添加量在50~90 g时对产品感官品质影响较大,110 g时感官评分最高,之后无变化。蛋糕的比容变化较大,随淮山药泥添加量的增加而降低,因此,在设计正交实验时淮山药泥添加量选择70~110 g为佳。

2.1.3 木糖醇添加量对蛋糕品质的影响

准确称取木糖醇 20、25、30、35、40、45 g,并准确称取混合粉(荞麦粉:小麦粉=4:6) 100 g、淮山药泥 90 g、泡打粉 2.0 g、蛋糕油 4.5 g,按照工艺流程及加工要点进行实验,结果见图 3。

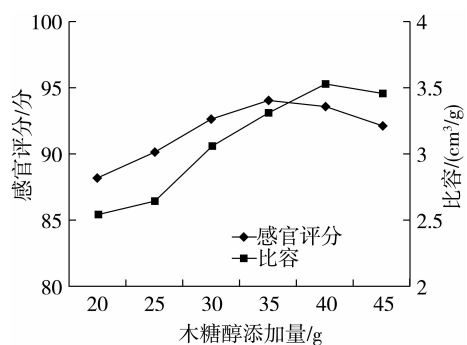


图3 木糖醇添加量对蛋糕品质的影响

由图3可知,蛋糕的感官评分与比容都随木糖醇的添加先升高后降低,当木糖醇添加量为35 g时感官评分最高,且蛋糕比容也符合产品要求。出于对生产成本的考虑,选择木糖醇添加量为30~45 g进行正交实验。

2.1.4 泡打粉添加量对蛋糕品质的影响

准确称取泡打粉 1.3、1.5、1.7、1.9、2.1、2.3 g,并准确称取混合粉(荞麦粉:小麦粉=4:6) 100 g、淮山药泥 90 g、木糖醇 35 g、蛋糕油 4.5 g,按照工艺

流程及加工要点进行实验,结果见图 4。

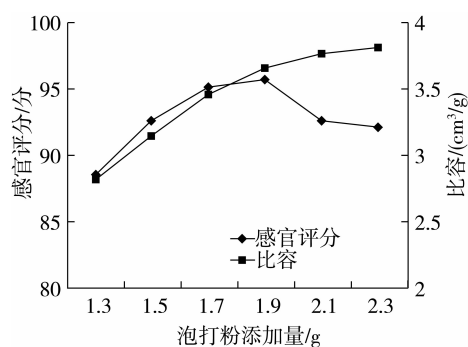


图4 泡打粉添加量对蛋糕品质的影响

由图4可知,蛋糕感官评分随泡打粉添加量的增加先升高后降低,当泡打粉的添加量为1.9 g时感官评分最高,蛋糕比容随泡打粉添加量的增加而增加,但泡打粉添加量过多,蛋糕内部气孔变大,有空洞和轻微崩顶,组织结构和口感不好,故设计正交实验时泡打粉的添加量以1.5~1.9 g为佳。

2.1.5 蛋糕油添加量对蛋糕品质的影响

准确称取蛋糕油 2、2.5、3、3.5、4、4.5 g,并准确称取混合粉(荞麦粉:小麦粉=4:6) 100 g、淮山药泥 90 g、木糖醇 35 g、泡打粉 1.7 g,按照工艺流程及加工要点进行实验,结果见图 5。

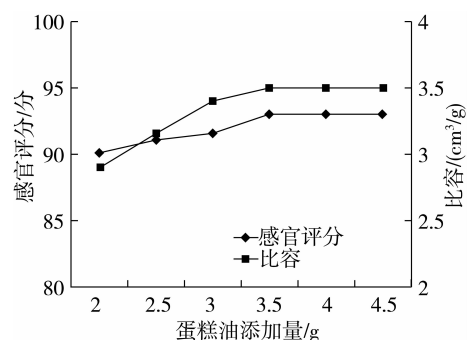


图5 蛋糕油添加量对蛋糕品质的影响

由图5可知,蛋糕感官评分与蛋糕油添加量的多少关系不大,但蛋糕油添加量对比容的影响稍大。当蛋糕油的用量为3.5 g时,蛋糕感官评分最高且比容也较好,故实验蛋糕油用量确定为3.5 g。

2.2 正交实验结果

根据单因素实验结果可知,蛋糕油的添加量对产品品质的影响相对较小,故选择混合粉(荞麦粉:小麦粉)配比、淮山药泥添加量、木糖醇添加量、

泡打粉添加量四个因素(蛋糕油添加量 3.5 g),设计 $L_9(3^4)$ 正交实验,正交因素水平和正交实验结果见表 2 ~ 表 3。

表 2 正交实验因素水平

水平	A 混合粉配比 /(g/g)	B 淮山药浆/g	C 木糖醇/g	D 泡打粉/g
1	3:7	70	30	1.5
2	4:6	90	35	1.7
3	5:5	110	40	1.9

表 3 正交实验设计及结果

实验号	A	B	C	D	感官评分/分
1	1	1	1	1	87
2	1	2	2	2	90
3	1	3	3	3	89
4	2	1	2	3	92
5	2	2	3	1	90
6	2	3	1	2	91
7	3	1	3	2	90
8	3	2	1	3	88
9	3	3	2	1	85
k_1	88.667	89.667	88.667	87.333	
k_2	91	89.333	89	90.333	
k_3	87.667	88.333	89.667	89.667	
R	3.333	1	0.333	3	
最佳组合	A_2	B_1	C_3	D_2	

由表 3 可知,各因素对产品品质影响的主次关系为: $A(混合粉配比) > D(泡打粉添加量) > B(淮山药浆添加量) > C(木糖醇添加量)$,通过极差分析可知, $A_2B_1C_3D_2$ 为最优组合,按最优组合做 3 组平行实验,得出感官评分为 93 分,高于 4 号组合 $A_2B_1C_2D_3$,确定最佳配方为 $A_2B_1C_3D_2$,即淮山药荞麦无糖蛋糕的最佳配方为荞麦粉:小麦粉 = 4:6、淮山药泥 70 g、木糖醇 40 g、泡打粉 1.7 g。

3 结论

通过实验确定了淮山药荞麦无糖蛋糕生产的最佳配方工艺为:混合粉(荞麦粉:小麦粉 = 4:6)100 g、淮山药泥 70 g、木糖醇 40 g、泡打粉 1.7 g、鲜鸡蛋 150 g、大豆油 20 g、蛋糕油 3.5 g、鲜牛奶 20 g,180 ℃ 烘焙 20 min,产品的最佳配方为 $A_2B_1C_3D_2$,最佳配方感官评分为 93 分。本实验以淮山药、荞麦为主要原辅材料、用木糖醇作为甜味剂制作蛋糕,产品口感细腻、色泽金黄均匀、组织松软富有弹性,具有荞麦和淮山药特有风味,是一款具有高营养价值低血糖指数的新型保健蛋糕,能满足特殊人群对无糖蛋糕产品的要求,具有广阔的市场前景。

参考文献:

[1] 郝月慧,汤晓娟,黄卫平,等. 糖醇对鸡蛋液功能特性及无糖海绵蛋糕烘焙品质的影响[J]. 粮食与饲料工业,2015,36(3): 49-53.

[2] 聂凌鸿,居虹. 淮山药泡腾片固体饮料的研制[J]. 安徽农业科学,2009,37(27):13232-13233.

[3] 徐桂花,杨建兴,于颖,等. 山药果冻的工艺研究[J]. 现代食品科技,2008,24(11):1173-1175.

[4] 舒导贵,冯波,王涛. 荞麦种子的蛋白质研究[J]. 种子,2005,24(12):24-29.

[5] 阮景军,陈惠. 荞麦蛋白的研究进展与展望[J]. 中国粮油学报,2008,23(3):209-213.

[6] 李双红,张礼秀,杨莹,等. 荞麦营养及其产品开发的研究进展[J]. 陕西农业科学,2015,61(7):57-60.

[7] 孙小凡,曾庆华,王会. 山药蛋糕研制[J]. 粮油加工,2010(5): 72-74.

[8] 王丽,黄琪悦,刘友明. 米粉种类及添加量对蛋糕品质的影响[J]. 食品工业科技,2013,34(2):153-159.

[9] 郝月慧,贾春利,王凤,等. 三种糖醇对海绵蛋糕面糊流变学、热力学及烘焙学特性影响的比较研究[J]. 食品工业科技,2014,35(6):298-306.

[10] 范会平,王娜,邵建峰,等. 紫薯低糖清蛋糕的研究[J]. 粮食与饲料工业,2014(2):23-27.