

姜糖的配方研究

赵爱民¹, 吴晓伟^{2*}, 王迪²

(1. 江阴职业技术学院 经管系, 江苏 江阴 214400; 2. 安徽科技学院 食品工程学院, 安徽 凤阳 233100)

摘要: 通过单因素实验和正交实验研究姜汁和水的质量比、白糖、麦芽糖及柠檬汁对姜糖品质的影响。结果表明: 姜糖的最优配方是姜汁和水的质量比为1.5:1.0(150.0 g)、麦芽糖的添加量为150.0 g、白糖的添加量为135.0 g、柠檬汁的添加量为4.5 g。用此配方制作的姜糖性价比高, 口感好。

关键词: 食品加工; 姜糖; 配方; 烹饪工艺

中图分类号: TS 972.112

文献标志码: A

文章编号: 2095-8730(2019)04-0047-04

生姜又名姜, 属姜科(*Zingiberaceae*) 多年生草本宿根植物, 其根茎肥厚, 具有芳香和辛辣味, 是最常用的香辛料之一。^[1] 其特有的“姜辣素”能够刺激人的胃肠黏膜, 促进消化吸收; 同时也能够有效的治疗腹痛、腹胀、腹泻和呕吐以及其他微症状。^[2-3] 传统制作方法多为制作糖姜片, 但是对于一些不喜欢姜的人就难以接受糖姜片。因此本研究在传统制作方法进行传承的基础上开发出易于更多人能够接受的姜糖, 让生姜以另外一种方式进入市场, 充分发挥生姜的重要作用。

姜汁为姜的新鲜根茎压榨所得的汁液, 是常用的重要炮制用辅料。^[4] 柠檬是一种营养和药用价值极高的水果,^[5] 柠檬汁的主要营养功效是有美白护肤、清热化痰、生津解暑、开胃醒脾、去食品异味。^[6] 实验中加入柠檬汁可以起到一定的提味作用, 有别于市面上的姜糖。

1 材料与方法

1.1 原料与设备

生姜、白糖、麦芽糖、黄柠檬: 市售。

NC34F4 不粘锅: 苏泊尔公司; 食品级小型方糖模具: 深圳市红叶杰科技有限公司; CT3 质构仪: 美国 Brook-field 公司; QIS-606 微生物限度检测仪: 杭州启鲲科技有限公司; C22-WT2203 电磁炉: 美的集团; TNC5200 破壁机料理机: Vita-

mix 公司。

1.2 初始配方和工艺流程

查阅资料并结合预实验, 确定初始配方: 姜水(姜汁和水的质量比为1.0:1.0) 添加量为150.0 g、白糖的添加量为130.0 g、柠檬汁的添加量为5.0 g、麦芽糖的添加量为140.0 g。^[7]

姜糖的制作工艺流程如下:

水、白砂糖、麦芽糖→熬制→加姜汁及柠檬汁→熬制→倒入模具→冷却成型。

1.3 操作要点

姜汁的加工: 姜块洗净, 去皮, 切成小块, 直接倒入破壁机打成姜泥, 用0.18 mm 滤网过滤出姜汁备用。

柠檬汁的预处理: 黄柠檬果肉压榨取汁去除籽粒、皮部即得到柠檬汁。

熬糖: 不粘锅洗净, 倒入150.0 g 姜水和130.0 g 白糖, 调中火熬至糖融化时加入140.0 g 麦芽糖继续熬制, 等麦芽糖融化时倒入柠檬汁, 继续熬制, 过程中不断搅拌, 熬制至出现带沙感觉时, 调小火慢熬, 出现拉丝状况时, 即可出锅。

冷却: 倒入模具中, 冷却成型即可。

1.4 实验设计

1.4.1 姜水最佳质量比的确定

在初始配方的基础上, 依次改变姜水中姜汁和水的质量比进行5次实验, 姜汁和水的比例分

收稿日期: 2019-07-14 * 通信作者

基金项目: 安徽省高校自然科学研究重点项目(KJ2012Z070); 江苏省“青蓝工程”项目(JS20170508)

作者简介: 赵爱民(1978-), 男, 江苏泗阳人, 江阴职业技术学院经管系副教授, 从事旅游产业发展研究;

吴晓伟(1972-), 男, 陕西蓝田人, 安徽科技学院食品工程学院副教授, 从事旅游烹饪研究。

别为1.0:2.0、1.0:1.5、1.0:1.0、1.5:1.0、2.0:1.0,通过感官评价筛选出姜水的最佳质量比。

1.4.2 白糖最佳添加量的确定

在初始配方的基础上,依次改变白糖的用量,共进行5次实验,5次实验中白糖的量分别为110.0、120.0、130.0、140.0、150.0g,通过感官评价筛选出白砂糖的最佳添加量。

1.4.3 柠檬汁最佳添加量的确定

在初始配方的基础上,依次改变柠檬汁的用量,一共进行5次实验,5次实验中柠檬汁的用量分别控制为3.0、4.0、5.0、6.0、7.0g,通过感官评价选出白砂糖最佳添加量。

1.4.4 麦芽糖最佳添加量的确定

在初始配方的基础上,依次改变麦芽糖的用量,一共进行5次实验,5次实验中麦芽糖的用量分别控制为120.0、130.0、140.0、150.0、160.0g,通过感官评价选出麦芽糖最佳添加量。

1.4.5 正交实验设计

根据单因素实验结果,选取姜汁和水的质量比、白糖的添加量、柠檬汁的添加量和麦芽糖的添加量作为因素,感官评价指标为自变量,进行正交实验(见表1),以确定姜糖制作的最佳配方。

表1 姜糖的配方研究正交实验因素水平

序号	A: 姜汁和水 的质量比	B: 麦芽糖的 添加量/g	C: 白糖的 添加量/g	D: 柠檬汁的 添加量/g
1	1.3:1.0	145.0	125.0	4.5
2	1.5:1.0	150.0	130.0	5.0
3	1.7:1.0	155.0	135.0	5.5

1.5 菌落总数和大肠菌群的测定

采集样品:实验得出最终成品后,在无菌环境下切取成品的4个边角的少许,备用待检。

样品处理:在无菌环境下,将取出的备用待检品剪碎,倒入灭菌容器中,再加入一定量的无菌水混匀,制成1:10的混悬液进行检测。

样品检测:根据GB17399-2016分别检测大肠菌群和菌落总数。

1.6 感官评价

所做的成品,根据其组织状态、滋味、气味和色泽进行感官评价,标准见表2。^[8]

1.7 质构分析

对最佳配方制作的姜糖进行TPA质构分析。采用TPA质构仪来测定其硬度、黏性、弹性、胶着

性、咀嚼性、断裂数。探头使用圆柱探头,预测试速度为2.0mm/s、测试速度为1.0mm/s、返回速度为1.0mm/s、测试后速度率下压距离5mm,两次压缩间隔时间为2s。每个样品进行3次试验,结果取平均值。

表2 感官评价标准

评分项目	评分标准	得分
组织状态 (25分)	表面光滑,组织状态细腻均匀	16~25
	表面光滑,略有黏牙	9~15
	表面组织粗糙,不光滑	1~8
滋味 (30分)	口感协调,甜辣适中,姜味适中	21~30
	偏甜或偏辣,姜味偏重或偏轻	11~20
	甜辣比例不协调,姜味过重或过轻	1~10
气味 (30分)	具有姜的香气	21~30
	香气较淡	11~20
	香气不明显或没香气	1~10
色泽 (15分)	呈红淡黄色,有光泽,呈半透明	11~15
	光泽度不够,色度发暗	6~10
	没有光泽,色度昏暗	1~5

2 结果与分析

2.1 单因素实验结果与分析

2.1.1 姜汁与水质量比对姜糖品质的影响

姜水质量比对姜糖品质影响结果见图1。

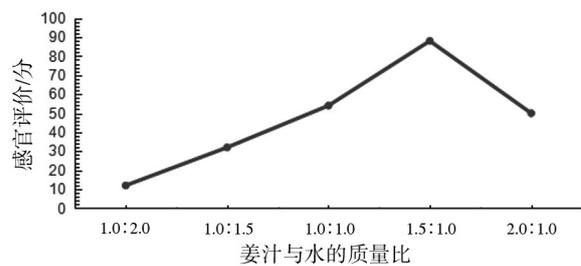


图1 姜水质量比对姜糖感官评价的影响

由图1得知,姜水质量比为1.0:2.0时,姜味很淡且并没有香气,口感不佳。姜水质量比为1.0:1.5时,姜味较淡,且口感一般。姜水质量比为1.0:1.0时,成品散发着淡淡的姜香,但在品尝的最后阶段姜味消失。姜水质量比提高到1.5:1.0时,产品的姜辣度合适,成品始终散发着姜的香气。而姜水质量比为2.0:1.0时,成品姜辣过重,口感难以接受。最后确定姜水的最优质量比为1.5:1.0。

2.1.2 白糖添加量对姜糖品质的影响

根据1.4.2的方法进行实验,结合感官评价,

其结果见图 2。

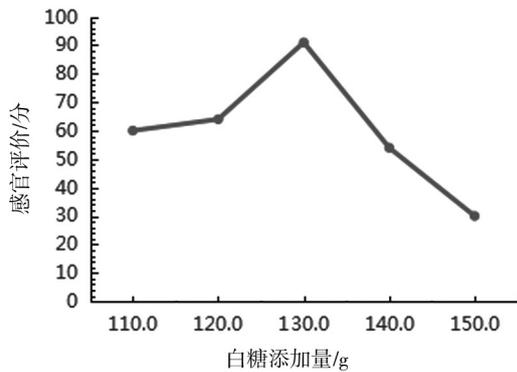


图 2 白糖添加量对姜糖感官评价的影响

由图 2 得知 在白糖添加量为 110.0 g 时 ,成品光泽度不够 ,口感偏辣 ,糖块发黏。在白糖添加量为 120.0 g 时 ,成品辣味偏重 ,甜度不够 ,糖块发黏。当把白糖添加量提高到 130.0 g 时 ,成品有光泽 ,呈现淡黄色 ,甜辣适中 ,散发着香气。在白糖添加量为 140.0 g 以上时 ,成品的光泽度明显下降 ,并且成品表面粗糙 ,口味过甜。最后确定白糖添加量为 130.0 g 是最优添加量。

2.1.3 柠檬汁添加量对姜糖官品质的影响

根据 1.4.3 方法进行实验 结合感官评价 结果见图 3。

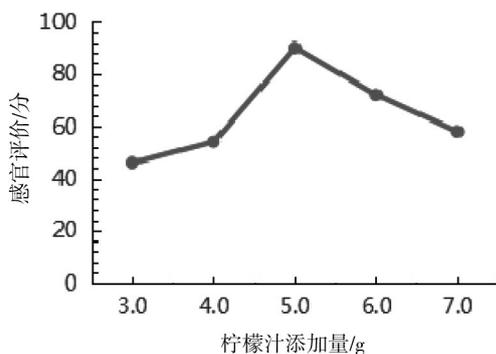


图 3 柠檬汁添加量对姜糖感官评价的影响

由图 3 得知 ,在柠檬汁添加量为 3.0 和 4.0 g 时 ,成品柠檬香气很淡。在柠檬汁添加量为 5.0 g 时 ,香气淡雅 ,气味适中 ,酸度适中。在柠檬汁添加量大于 6.0 g 时 ,成品柠檬香气过浓。最后确定柠檬汁添加量为 5.0 g 是最优添加量。

2.1.4 麦芽糖添加量对姜糖感官品质的影响

根据 1.4.4 方法进行实验 结合感官评价 其结果见图 4。

由图 4 得知 ,在麦芽糖添加量为 120.0 g 时 ,成品倒入模具冷却后不成形 ,口感差。在麦芽糖

添加量为 130.0 和 140.0 g 时 ,成品倒入模具冷却后可成型 ,有黏牙现象。在麦芽糖添加量为 150.0 g 时 ,成品倒入模具冷却后成型美观 ,硬度和口感适中 ,色泽淡黄明亮。在麦芽糖添加量为 160.0 g ,成品倒入模具冷却后成型 糖块过硬。最后确定麦芽糖添加量为 150.0 g 是最优添加量。

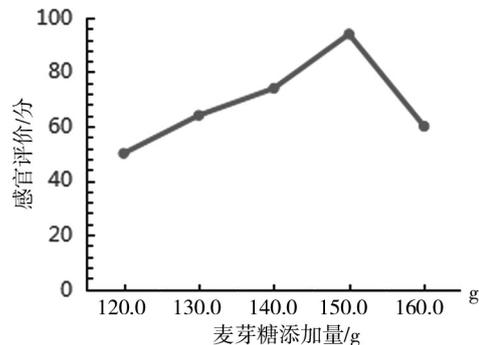


图 4 麦芽糖添加量对姜糖感官评价的影响

2.2 正交实验结果分析

在单因素试验的基础上进行 $L_9(3^4)$ 正交实验 结果见表 3。

表 3 正交实验结果

项目	A	B/g	C/g	D/g	感官得分
1	1	1	1	1	70.6
2	1	2	2	2	78.5
3	1	3	3	3	74.3
4	2	1	2	3	83.3
5	2	2	3	1	92.1
6	2	3	1	2	90.5
7	3	1	3	2	71.2
8	3	2	1	3	74.4
9	3	3	2	1	72.6
K_1	223.4	225.1	235.5	235.3	$T = 707.5$
K_2	265.9	245.0	234.4	240.2	
K_3	218.2	237.4	240.8	232.0	
k_1	74.5	75.0	78.5	78.4	
k_2	88.6	81.7	78.1	80.1	
k_3	72.7	79.1	80.3	77.3	
R	47.7	19.9	6.4	8.2	
因素主次					$A > B > D > C$
最佳方案					$A_2B_2C_3D_2$

由表 3 可知 ,姜水质量比、麦芽糖添加量、白糖添加量、柠檬汁添加量 4 个单因素对姜糖品质影响由大到小依次为姜水质量比、麦芽糖添加量、白糖添加量、柠檬汁添加量。其最佳配比是

$A_2B_2C_3D_2$, 而感官评价最优配方是 $A_2B_2C_3D_1$, 验证实验结果表明 $A_2B_2C_3D_2$ 的感官评价得分为 94.6 $A_2B_2C_3D_1$ 的感官评价得分为 95.5, 最终确定最佳配方为 $A_2B_2C_3D_1$ 。

2.3 质构分析结果

按照 1.7 的方法对姜糖的质构分析数据为: 硬度 8 554.00 g、黏性 0.30 mJ、弹性 63.71 mm、胶着性 1 630.00 g、咀嚼性 1 018.20 mJ、断裂数 4.00。这与目前市面上流通的姜糖的质构分析数据相差无几, 不同的是实验中的姜糖口感和香气均优于市场上的姜糖。

2.4 理化指标结果

2.4.1 感官指标

实验姜糖呈红淡黄色, 方块状, 有透明度, 散发着淡淡的柠檬香气以及鲜姜的香气, 口味酸甜适度, 各项感官符合国家糖果标准。

2.4.2 微生物指标

按照 1.5 的方法, 检测结果见表 4, 菌落总数和大肠菌群均符合国家标准。

表 4 姜糖成品微生物学检测结果

项 目	采集方案及限量			
	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>m</i>	<i>M</i>
菌落总数(cfu/g)	5	2	10^3	10^4
大肠菌群(cfu/g)	5	2	8	64

注: *n* 为同一批次产品应采集的样品件数; *c* 为最大可允许超出 *m* 值的样品数; *m* 为微生物指标可接受水平的限量值; *M* 为微生物指标的最高安全限量值

3 结论

通过单因素实验和正交实验研究姜水质量比、白糖添加量、麦芽糖添加量和柠檬汁添加量对姜糖品质的影响。结果表明姜糖的最优配方是: 姜水质量比为 1.5:1.0 (150.0 g)、麦芽糖添加量为 150.0 g、白糖添加量为 135.0 g、柠檬汁添加量为 4.5 g。

参考文献:

- [1] 李河山, 薛伟, 方文华, 等. 腌酸鱼特色美食制作工艺及营养评价[J]. 美食研究, 2018, 35(4): 45-48.
- [2] 王红芯, 应光耀, 孔维军, 等. 生姜及其炮制品中姜辣素的研究进展[J]. 中南药学, 2017(3): 324-328.
- [3] 问娟娟. 生姜中提取姜辣素的研究进展[J]. 民营科技, 2017(7): 114-116.
- [4] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 139-251.
- [5] 周淼, 沈王庆. 柠檬-甘蔗饮料配方的研究[J]. 湖北农业科学, 2014(12): 5832-5835.
- [6] 古月. 柠檬汁: 厨房好帮手[J]. 人力资源开发, 2011(10): 50.
- [7] 王承莉, 张聪, 刘更生, 等. 高茶多糖乌龙茶的做青工艺研究[J]. 美食研究, 2015, 32(4): 60-64.
- [8] 李秀中, 冀晓龙, 郝佩娟, 等. 响应面优化鲜枣姜糖茶制作工艺及抗氧化研究[J]. 食品研究与开发, 2016(22): 79-83.

A study on ginger sugar formula

ZHAO Aimin¹, WU Xiaowei², WANG Di²

(1. Department of Economic Management, Jiangyin Polytechnic College, Jiangyin, Jiangsu 214400, China;

2. School of Food Engineering, Anhui Science and Technology University, Fengyang, Anhui 233100, China)

Abstract: The effect of mass ratio of ginger juice and water, sugar, maltose and lemon juice on the quality of ginger sugar were investigated by single factor and orthogonal experiments. The results showed that the optimal formula of ginger sugar was: 1.5:1.0 (150.0 g) of ginger juice to water, 150.0 g of maltose was, 135.0 g of white sugar, and 4.5 g of lemon juice.

Key words: food processing; ginger sugar; formula; cooking technology

(责任编辑: 赵 勇)