

迷迭香粉对抹茶曲奇感官品质及抗氧化性的影响

朱莹莹¹, 张丽¹, 汝骅¹, 刘紫彤¹, 曹婉婉¹, 张蕊¹, 胡强²

(1. 苏州市职业大学 食品营养与检测系, 江苏 苏州 215104; 2. 苏州都好食品有限责任公司, 江苏 苏州 215134)

摘要: 将迷迭香粉部分替代抹茶粉制作曲奇, 以感官评分为评价标准, 通过单因素试验和正交试验确定抹茶曲奇的最优配方及工艺条件: 低筋面粉 100 g、黄油 65 g、白砂糖 30 g、蛋液 25 g、牛奶 10 g、抹茶粉 6 g、迷迭香粉 4 g, 烤制温度 175 °C、烤制时间 20 min。该条件下制得的抹茶曲奇, 形状完整、松软酥脆、香甜可口, 感官品质佳。同时迷迭香粉的添加, 在一定程度上可以延缓抹茶曲奇的氧化。

关键词: 迷迭香; 曲奇; 饼干; 抹茶; 食品加工

中图分类号: TS 972.112

文献标志码: A

文章编号: 2095-8730(2020)04-0057-05

迷迭香是一种常绿灌木, 别名油安草, 是唇形科中迷迭香属植物,^[1] 原产地为地中海沿岸地区, 我国早在三国时期就有魏文帝曹丕从西域引入栽培并创作了《迷迭香赋》。^[2] 迷迭香常作为香料添加到肉类食物烹调中, 达到除腥、提味的作用,^[3] 是一种具有强抗氧化性的植物,^[4, 5] 常作为药用植物原料, 用于糖尿病、高血压等疾病的治疗, 在食品化工行业中也得到广泛使用。^[6-8]

国内外学者们对迷迭香及其相关产物进行了深入的研究, 主要集中在种植、抗氧化研究等, 但由于其本身较浓郁的芳香气味, 使得迷迭香保健食品的开发研究较少。韩国学者 KANG 将迷迭香粉添加到蛋糕中, 发现随着迷迭香粉含量的增加, 蛋糕的抗氧化能力也会增加。^[9]

抹茶曲奇是以低筋面粉、黄油、牛奶、蛋液和抹茶粉为原料制作的一种焙烤制品, 是典型的高油高糖食品, 存放过程中脂肪易被氧化, 影响产品品质和口感。本研究拟将迷迭香粉部分替代抹茶粉制作抹茶曲奇, 探究迷迭香粉的添加对抹茶曲奇(迷迭香抹茶曲奇)感官品质的影响, 通过单因素实验和正交实验确定曲奇的最佳配方及制作工艺, 同时研究迷迭香粉的添加是否会抑制抹茶曲

奇的氧化, 以期获得更加健康的抹茶曲奇。

1 材料与方法

1.1 试验材料

低筋面粉、白砂糖、蒙牛纯牛奶、安佳黄油、鸡蛋等购于苏果超市; 新鲜迷迭香叶采自上海种植基地。

1.2 试验试剂

石油醚、三氯甲烷、硫代硫酸钠、冰乙酸、碘化钾、重铬酸钾、无水硫酸钠等: 国药集团化学试剂有限公司, 均为分析纯。

1.3 仪器与设备

SM-523 电烤箱: 无锡新麦机械有限公司; YR-30 超微粉碎机: 济南银润包装机械有限公司; SM-101 多功能搅拌机: 无锡新麦机械有限公司; LQ-C5001 电子天平: 浙江酷贝机械制造有限公司。

1.4 方法

1.4.1 迷迭香粉的制备

新鲜的迷迭香叶, 去除杂质, 清水洗净后切碎, 置于烘盘中, 40 °C 烘 12 h, 于室温下冷却, 使用超微粉碎机粉碎, 粉碎后 74 μm 过筛, 即得迷迭香超微粉, 密封保存于干燥阴凉处。

收稿日期: 2020-03-15

基金项目: 江苏省大学生创新创业训练计划项目(201911054015Y, 202011054016Y)

作者简介: 朱莹莹, 女, 苏州市职业大学食品营养与检测系讲师, 博士, 从事食品加工与营养研究;

张丽, 女, 苏州市职业大学食品营养与检测系副教授, 博士, 从事食品加工与营养研究。

1.4.2 工艺流程

黄油软化→分3次加白砂糖打发→分3次加入牛奶和蛋液,搅拌均匀→加入过筛面粉、抹茶粉和迷迭香粉,翻拌均匀→装入裱花袋、成型→烤制→冷却→成品。

1.4.3 操作要点

黄油打发:盛放黄油的容器,需洗净、消毒并保持干燥。将称重好的黄油放入容器中,使用打蛋器打至黄油呈顺滑状态,之后分3次加入白砂糖,将黄油打发至颜色发白、体积蓬松的状态。

牛奶和蛋液的加入:牛奶和蛋液混匀后,分3次加入打发好的黄油中,每次加入时需保证前一次加入的牛奶蛋液和黄油充分融合。

调制面糊:面粉过筛,以防结块,依次加入低筋面粉、抹茶粉和迷迭香粉,翻拌均匀。

成型:将调制好的面糊装入裱花袋中,挤压成大小、厚度一致的曲奇胚,置于烤盘中。

烤制:调整烤箱上下火温度至175℃,烤制前提前10 min 预热烤箱。

1.4.4 感官评分标准

参见文献[10, 11],制定曲奇的感官评分标准,具体如表1所示。挑选20位无特殊口感爱好的教师和学生,根据表1对曲奇进行感官评价并给出评分,计算平均分,并以此为标准,选出抹茶曲奇的最佳配比。

1.5 试验设计

1.5.1 单因素试验

参见文献[12, 13],结合预试验,对迷迭香抹茶曲奇工艺及配方中部分成分确定如下:低筋面粉添加量为100 g、抹茶粉10 g、牛奶10 g,焙烤温度为175℃、焙烤时间为20 min。

以曲奇的感官评分为评价标准,分别考察黄油(55、60、65、70、75 g)、迷迭香粉替代抹茶粉(2、4、6、8、10 g)、白砂糖(25、30、35、40、45 g)、蛋液(10、15、20、25、30 g),对曲奇品质的影响。

1.5.2 正交试验

在单因素试验的基础上,设置3因素3水平,选择 $L_9(3^4)$ 正交设计表进行试验,正交试验水平表如表2所示。以感官评分标准为评价依据确定迷迭香抹茶曲奇的最佳配方。

1.6 氧化稳定性测定

按照工艺制作迷迭香抹茶曲奇,装于聚乙烯袋中,密封保存。为加快氧化进程,曲奇储藏条件

改为50℃,储存50 d,每隔10 d测定过氧化值和酸价,检测方法参考标准GB 5009.227—2016(过氧化值)和GB 5009.229—2016(酸价),以探讨迷迭香粉的添加是否会降低抹茶曲奇储存过程中的脂质氧化程度。

表1 迷迭香抹茶曲奇感官评分标准

项目	评定标准	分值
形态	外形非常完整、曲奇厚薄非常均匀、花纹非常清晰	16~20
	外形较完整、曲奇厚薄较均匀、花纹较清晰	11~15
	外形不清晰、曲奇厚薄不均匀、花纹模糊	0~10
色泽	呈现抹茶曲奇特有的色泽、颜色均匀、无焦糊现象	16~20
	颜色较浅或较深、相对均匀、略有焦糊现象	11~15
	没有明显的抹茶色、颜色不均匀、有明显的焦糊现象	0~10
滋味	淡淡的抹茶香味、没有强烈的迷迭香味、无异味或苦味	16~20
	淡淡的抹茶香味、略有迷迭香味、略微有异味或苦味	11~15
	没有抹茶香味、有浓郁的迷迭香味、有异味或苦味	0~10
口感	曲奇入口松脆、不油腻且清爽、甜度适中、口感好	16~20
	曲奇入口松脆、略显油腻或较干、甜度较适中、口感略差	11~15
	曲奇入口不松脆、偏甜或不甜、口感差	0~10
组织结构	结构酥松不易碎、断面结构细密、孔洞细密且均匀	16~20
	结构较为酥松易碎、断面结构较为细密、孔洞较不均匀	11~15
	结构松散或偏硬、断面结构不细密、孔洞不均匀、存在较大孔洞	0~10

表2 正交试验水平

水平	因素/g		
	A: 黄油	B: 迷迭香添加量	C: 白砂糖
1	60	2	25
2	65	4	30
3	70	6	35

2 结果与分析

2.1 单因素试验

2.1.1 黄油添加量对曲奇感官品质的影响

黄油可以赋予曲奇特有的浓郁香味,黄油的疏水特性可以维持面团的内部结构,阻止面团吸水膨胀,控制面筋的形成;^[14]黄油的发泡特性可以使面团内部形成细密气泡,使曲奇香酥可口。由表3可知,当黄油用量为55 g时,面团相对较干,质地较硬,面团不易成型,烤出的曲奇较干;当黄油添加量为60和65 g,面团的塑性增强,比较容易成型,烤出的曲奇酥性增加,口感细腻。当黄油添加量为70和75 g时,曲奇较油腻,烤出的曲奇严重变形、易碎,口感较差。因此,黄油最佳添加量为65 g。

表3 黄油添加量对曲奇感官评分的影响

编号	黄油添加量/g	结果	评分
1	55	曲奇较硬、较干,曲奇花纹不明显,有掉渣现象	63.7 ± 4.5
2	60	曲奇有奶香味,曲奇花纹较明显,口感较酥松	78.3 ± 4.1
3	65	曲奇有奶香味,曲奇花纹明显,口感酥松香甜	87.2 ± 5.8
4	70	曲奇稍油腻,曲奇花纹有些模糊	73.9 ± 6.0
5	75	曲奇过于油腻,曲奇花纹不明显	62.1 ± 5.6

2.1.2 迷迭香粉替代抹茶粉量对曲奇感官品质的影响

迷迭香的香味独特,替代太多的抹茶粉,会影响抹茶曲奇原本的色泽和风味。由表4可知,当迷迭香替代量为2和4 g时,烤出的曲奇,有典型的抹茶曲奇色泽和风味,口感好。随着迷迭香粉替代量的增加,烤出的曲奇颜色逐渐偏黄,迷迭香的香味也逐渐增强,感官评分较低。结合评分,最终选择迷迭香粉替代抹茶粉量为4 g。

2.1.3 白砂糖添加量对曲奇感官品质的影响

糖具有反水化作用,可以吸收面粉蛋白质胶粒间的游离水,降低面筋形成量,增加面团的塑性,^[14]同时烤制时发生的美拉德反应可以赋予曲奇诱人的色泽。由表5可知,白砂糖添加量较少时,烤出的曲奇色泽暗淡,甜味淡,口感较硬;随着白砂糖添加量的增加,烤出的曲奇脆性也随着

增加,口感更好,但随着白砂糖的继续增加,烤出的曲奇甜味过重,同时边缘有焦化现象出现,影响品质。因此,白砂糖最佳添加量为35 g。

表4 迷迭香粉替代抹茶粉量对曲奇感官评分的影响

编号	迷迭香粉替代抹茶粉量/g	结果	评分
1	2	有典型的抹茶曲奇色泽和风味,口感好	89.2 ± 3.1
2	4	淡淡的抹茶绿色,颜色悦目,有抹茶曲奇风味	89.8 ± 8.7
3	6	颜色为黄绿色,略有迷迭香香味	75.2 ± 4.1
4	8	颜色偏黄,抹茶风味较弱,有较强的迷迭香香味	61.8 ± 3.3
5	10	颜色偏黄,有浓郁的迷迭香香味	50.6 ± 2.3

表5 白砂糖添加量对曲奇感官评分的影响

编号	白砂糖添加量/g	结果	评分
1	25	颜色暗淡,甜度不足,口感偏硬	71.3 ± 4.9
2	30	色泽悦目,甜度较佳,口感酥脆	85.6 ± 2.7
3	35	色泽悦目,甜度合适,口感酥松	87.1 ± 5.8
4	40	颜色较深,较甜,口感较酥松	67.9 ± 3.2
5	45	出现焦化现象,过甜	60.8 ± 7.7

2.1.4 蛋液添加量对曲奇感官品质的影响

蛋清可以增加曲奇的延伸性,使其冷却后不易断裂,蛋黄可以增加曲奇酥松的口感。^[15]由表6可知,蛋液添加量少时,曲奇缺少酥松的口感,添加量过多时,曲奇有较重的鸡蛋味,掩盖了抹茶曲奇原本的味道。因此,蛋液最佳添加量为25 g。

2.2 正交试验结果

根据单因素结果,选择了最具影响的3个因素,进行3因素3水平正交试验,结果如表7所示。经分析得到影响曲奇感官品质的因素主次顺序为:迷迭香替代量、白砂糖、黄油,最优配方水平为: $A_2B_2C_2$,即黄油添加量65 g、迷迭香粉替代抹茶粉量4 g、白砂糖添加量30 g。

为验证正交实验结果的正确性,按正交实验配方,即低筋面粉100 g、黄油65 g、白砂糖30 g、蛋液25 g、牛奶10 g、抹茶粉6 g、迷迭香粉4 g,烤

制温度 175 ℃、烤制时间 20 min,进行 3 次试验,对烤制的曲奇进行感官评分,取平均值。结果表明使用该配方制得的迷迭香——抹茶曲奇,其感官评分 88.3 ± 3.1 ,色泽均匀。

表 6 蛋液添加量对曲奇感官评分的影响

编号	蛋液添加量/g	结果	评分
1	10	口感偏硬,结构细密,没有鸡蛋味	80.1 ± 3.7
2	15	口感酥脆,结构细密,没有鸡蛋味	82.4 ± 2.7
3	20	口感较酥松,结构细密,没有鸡蛋味	84.9 ± 4.5
4	25	口感酥松,结构细密,没有明显的鸡蛋味	87.8 ± 5.6
5	30	口感酥松,结构较细密,有较重的鸡蛋味	78.7 ± 8.3

表 7 正交试验结果分析 ($n=3$)

试验号	A/g	B/g	C/g	感官评分
1	1	1	1	86.3
2	1	2	2	85.7
3	1	3	3	80.7
4	2	1	2	89.7
5	2	2	3	90.0
6	2	3	1	75.3
7	3	1	3	85.3
8	3	2	2	86.1
9	3	3	1	71.8
k_1	84.2	87.1	77.8	0.0
k_2	85.0	87.3	87.2	0.0
k_3	81.1	75.9	85.3	0.0
R	3.9	11.3	9.4	
因素主次	B > C > A			
最优方案	$A_2B_2C_2$			

2.3 曲奇储藏过程中过氧化值和酸价的变化

曲奇脂肪含量高,在贮藏过程中,脂肪容易被氧化和降解,导致曲奇产生不良风味和气味。对抹茶曲奇和迷迭香抹茶曲奇储藏过程中的过氧化值和酸价进行检测,如图 1、图 2 所示。结果表明:随着储藏时间的延长,曲奇的过氧化值和酸价都呈现出增加的趋势。储藏 30 d 时,抹茶曲奇的过氧化值已经超过了国家饼干卫生标准中的限定值 0.25 g/100 g,而迷迭香抹茶曲奇的过氧化值

在正常值范围内,为 0.16 g/100 g。贮藏 40 d 时,抹茶曲奇的酸价值已经超过了国家饼干卫生标准中酸价的限定值 5 mg/g。而迷迭香抹茶曲奇的酸价为 4.02 mg/g,仍在正常值范围内。

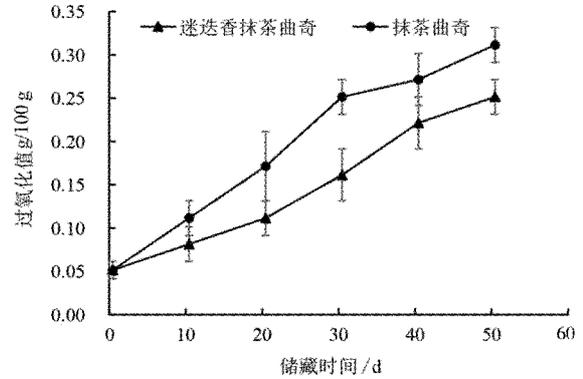


图 1 曲奇储藏过程中的过氧化值变化

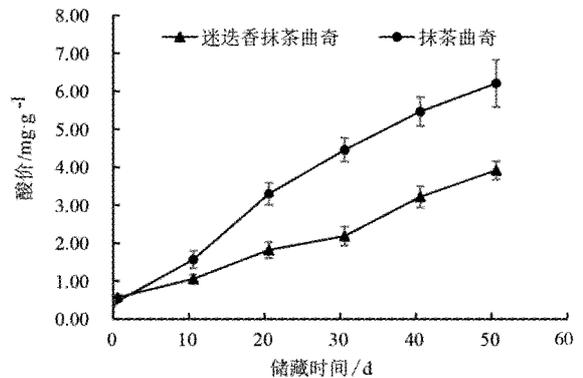


图 2 曲奇储藏过程中的酸价变化

3 结论

通过单因素试验和正交试验对迷迭香抹茶曲奇的配方进行了优化,确定其感官品质影响因素的主次顺序为:迷迭香粉替代抹茶粉量、白砂糖添加量、黄油添加量。最终确定迷迭香抹茶曲奇的最优配方为:低筋面粉 100 g、黄油 65 g、白砂糖 30 g、蛋液 25 g、牛奶 10 g、抹茶粉 6 g、迷迭香粉 4 g,烤制温度 175 ℃、烤制时间 20 min。该配方制出的曲奇花纹明显,色泽诱人,酥松香甜,品质较好。与普通抹茶曲奇相比,迷迭香的添加可适当延缓抹茶曲奇的氧化变质过程。

参考文献:

[1] 张燕平. 迷迭香引种栽培与开发利用研究进展[J]. 西南林学院学报, 2010,30(4):82-88.
 [2] 王莹. 迷迭香的使用价值与文化价值探讨[J]. 现代

- 农业科技, 2016(5):171-171.
- [3] 毕良武. 欧洲迷迭香的研究状况[J]. 生物质化学工程, 2006,40(2):41-44.
- [4] HYUN S L. Abietane diterpenoids of *Rosmarinus officinalis* and their diacylglycerol acyltransferase - inhibitory activity[J]. *Food Chemistry*, 2012,132(4):1775-1780.
- [5] MICOL V. Relationship between the antioxidant capacity and effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) polyphenols on membrane phospholipid order[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2010,58(1):161-171.
- [6] HOSSEINZADEH H. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) as a potential therapeutic plant in metabolic syndrome: a review[J]. *Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, 2016,389(9):1-19.
- [7] NAGENDRA P. Antioxidant effects of rosemary extract and whey powder on the oxidative stability of wiener sausages during 10 months frozen storage[J]. *Meat Science*, 2002,62(2):220-224.
- [8] SHIN D. Effects of ripening duration and rosemary powder addition on salchichon modified sausage quality[J]. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 2015,28(5):671-676.
- [9] KANG, S W. Effect of rosemary powder on the physicochemical characteristics of sponge cake during storage[J]. *Korean Journal of Food Preserve*, 2009,16(2):155-159.
- [10] 张婷婷. 霉豆子曲奇的研制[J]. 美食研究, 2019,36(3):49-53.
- [11] 徐向波. 菠萝蜜种子粉酥性饼干的研制[J]. 美食研究, 2019,36(1):57-60.
- [12] 杨万林. 苦荞曲奇的加工工艺研究及品质分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2019,10(13):4335-4340.
- [13] 李艳霞. 抹茶曲奇的工艺研究[J]. 食品安全导刊, 2015(33):142-145.
- [14] 徐燕. 筋力调节的微观分析[J]. 扬州大学烹饪学报, 2001(2):20-22.
- [15] 薛党辰. 蛋品的烹饪应用[J]. 中国烹饪研究, 1999,16(1):23-27.

Effects of rosemary powder on sensory quality and antioxidation of matcha cookies

ZHU Yingying¹, ZHANG Li¹, RU Hua¹, LIU Zitong¹, CAO Wanwan¹, ZHANG Rui¹, HU Qiang²

(1. Department of Food Nutrition and Test, Suzhou Vocational University, Center of Food Nutrition and Safety, Suzhou University Student Nutrition and Health Promotion Base, Suzhou, Jiangsu 215104, China; 2. Suzhou Duhao Food Co. Ltd., Suzhou, Jiangsu 215134, China)

Abstract: Rosemary powder was used to replace part of matcha powder in cookies, the optimal formula and processing conditions of cookies were investigated by single factor tests and orthogonal test, and sensory evaluation. 100 g low gluten flour, 65 g butter, 30 g white sugar, 25 g egg liquid, 10 g milk, 6 g matcha powder and 4 g rosemary powder, baking temperature and baking time at 175 °C for 20 min gave the matcha cookies complete shape, soft and crisp, sweet and delicious, with good sensory quality. Meanwhile, rosemary powder added could delay the oxidation of matcha cookies to a certain extent.

Key words: rosemary; cookies; biscuits; matcha; food processing

(责任编辑:赵勇)