

青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的研制

王文婷, 高 焯, 史文静, 肖慧敏, 刘 巍, 高贵珍

(宿州学院 生物与食品工程学院, 安徽 宿州 234000)

摘要:以低筋面粉为主要原料,添加青麦仁全粉、麦芽糖醇等,通过单因素及正交试验研制一种新型青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干.在单因素试验考察青麦仁全粉添加量、麦芽糖醇添加量、黄油添加量以及焙烤时间对曲奇饼干感官品质影响的基础上,利用正交试验确定最佳工艺,并对其质构特性进行研究.结果表明,以低筋面粉 100g 为基础,青麦仁全粉添加量 20g、麦芽糖醇添加量 25g、黄油添加量 70g、焙烤时间 20min 时制作的青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干感官品质最佳,松软酥脆、香甜可口,质构良好.

关键词:青麦仁全粉;无蔗糖;曲奇;研制

中图分类号:TS213.2 文献标识码:A 文章编号:1673-260X(2019)09-0093-04

DOI:10.13398/j.cnki.issn1673-260x.2019.09.030

传统曲奇饼干以其酥软、香甜可口、方便制作等优点而深受青睐,但因其高热量、高油脂和不易消化的特性使部分消费者望而却步.青麦仁全粉含有丰富的膳食纤维,有助于促进肠道蠕动及人体消化吸收,且减少人体对有害物质的吸收^[1-2].添加青麦仁全粉能够使曲奇饼干带有独特的青麦仁清香,既可使曲奇饼干的品质和口感得到显著改善,又具有一定的保健功效.作为甜味剂的麦芽糖醇,甜味温和细腻,具有热量低、促进钙吸收及降低人体血糖的功能.利用麦芽糖醇代替蔗糖,克服传统曲奇饼干高糖、高热量的缺点,特别适用于肥胖症和糖尿病高风险人群及患者.

本文通过添加青麦仁全粉和麦芽糖醇,探究青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的最佳制作工艺并对其进行相关质构分析,以期获得适宜于更多消费者的低热量、无蔗糖功能性曲奇饼干.

1 材料与amp;方法

1.1 主要材料与amp;仪器

1.1.1 主要材料

速冻青麦仁、低筋面粉、麦芽糖醇、黄油、鸡蛋、食用油等均为市售.

1.1.2 主要仪器

表1 主要仪器

名称	型号	生产厂家
电子分析天平	T系列	上海越平科学仪器有限公司
远红外食品电烤炉	VH-33	广州市白云区德宝厨房设备厂
质构仪	TMS-PRO	美国 Food?Technology?Corporation(FTC)公司
高速万能粉碎机	FW-80	天津市泰斯特仪器有限公司

1.2 试验方法

1.2.1 青麦仁全粉的制备

室温下将速冻青麦仁解冻,去除杂质并用水洗净,均匀置于烘盘,40℃条件下烘 12h 后取出冷却至室温,将干燥好的青麦仁粉碎并过 80 目筛,即得青麦仁全粉,装于密封袋,储存于干燥阴凉处备用.

1.2.2 工艺流程

黄油→搅打至发白糊状→加入过筛的低筋面粉、青麦仁全粉→加入麦芽糖醇、蛋液→调制面糊→成型→焙烤→

出炉→冷却至室温→成品^[3-5]

1.2.3 制作要点

(1)打发黄油:取干燥、洁净的不锈钢盆,将称取好的黄油打发至黏稠发白糊状.

(2)调制面糊:称取适量过 80 目筛的低筋面粉、青麦仁全粉及适量的麦芽糖醇、蛋液,依次加入至打发好的黄油中,调制均匀糊状.

(3)成型:通过模具挤压成型,装入烤盘中.

(4)焙烤:在一定的焙烤温度下焙烤适宜时间.

收稿日期:2019-07-26

基金项目:宿州学院科研平台开放课题(2019ykf11);宿州学院大学生科研项目(KYLXZCXM19-44);宿州学院大学生科研项目(KYLXYBXM19-100)

通讯作者:王文婷,硕士,助教,研究方向:功能性食品,邮箱:wangwenting666@126.com

(5)成品:将饼干取出冷却至室温即得成品。

1.2.4 单因素试验设计

在基础配方:低筋面粉 100g、蛋液 5g、食用油 15g、焙烤上火温度 170℃、下火温度 150℃的基础上,通过单因素试验考察青麦仁全粉添加量、黄油添加量、麦芽糖醇添加量以及焙烤时间对青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干感官品质的影响^[6-9]。

(1)青麦仁全粉添加量

黄油添加量为 70g、麦芽糖醇添加量为 25g、焙烤时间为 18min 时,青麦仁全粉依次添加 5g、10g、15g、20g、25g,研究青麦仁全粉添加量对曲奇饼干感官品质的影响。

(2)黄油添加量

青麦仁全粉添加量为 15g、麦芽糖醇添加量为 25g、焙烤时间为 18min 时,黄油依次添加 40g、50g、60g、70g、80g,研究黄油添加量对曲奇饼干感官品质的影响。

(3)麦芽糖醇添加量

青麦仁全粉添加量为 15g、黄油添加量为 70g、焙烤时间为 18min 时,麦芽糖醇依次添加 15g、20g、25g、30g、35g,研究麦芽糖醇添加量对曲奇饼干感官品质的影响。

(4)焙烤时间

青麦仁全粉添加量为 15g、黄油添加量为 70g、麦芽糖

醇添加量为 25g 时,焙烤时间依次为 14min、16min、18min、20min、22min 时,研究焙烤时间对曲奇饼干感官品质的影响。

1.2.5 正交试验设计

在单因素试验的基础上,以青麦仁全粉添加量、黄油添加量、麦芽糖醇添加量和焙烤时间进行四因素三水平 L₉(3⁴)正交试验,见表 2,用以确定青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干最佳的工艺配方,试验结果以感官评定为指标。

表 2 青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干配方 L₉(3⁴)的正交试验因素水平表

水平	A:焙烤时间(min)	B:黄油添加量(g)	C:麦芽糖醇添加量(g)	D:青麦仁全粉添加量(g)
1	16	50	25	10
2	18	60	30	15
3	20	70	35	20

1.2.6 青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的感官评价标准

评价小组由 100 名人员(男女各半)组成,对口感、色泽、风味、外形、花纹与组织结构进行感官评分^[10-12],评分项目以及评分标准见表 3。

表 3 青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干感官评定标准表

项目	标准	分数(分)
口感	口感酥软,不粘牙,甜度适中,细腻	14~20
	口感较酥软,稍粘牙,甜度较适中	8~13
	口感较硬,粘牙,有颗粒感	1~7
色泽	表面呈均匀的金黄色,无焦糊、白粉现象	14~20
	表面呈均匀的淡金黄色,略有焦糊、白粉现象	8~13
	表面呈不均匀的黄褐色,有明显焦糊、白粉现象	1~7
风味	具有较浓郁的青麦仁全粉香味,无异味和苦味	21~30
	具有淡淡的青麦仁全粉香味,有微异味和苦味	11~20
	青麦仁全粉味道过重,有异味和苦味	1~10
外形	大小厚薄均匀,外形完整,不变形、不起泡	14~20
	大小厚薄基本均匀,外形较完整,有微变形、起泡现象	8~13
	大小厚薄不均匀,外形不完整,有变形、起泡现象	1~7
花纹与组织结构	花纹清晰,组织结构呈细密的多孔状,孔细密且均匀,断面细腻	8~10
	花纹较清晰,略有较大孔但较均匀,组织结构基本清晰,断面较粗糙	4~7
	花纹不清晰,孔大且不均匀,组织结构不清晰,断面粗糙	1~3
总分		100

1.2.7 青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的质构评价方法

青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干与传统曲奇饼干的质构通过 TMS-PRO 质构仪进行测定。将曲奇饼干切成厚度约 30mm 的薄片,最大感应力为 40N,最小感应力为 0.075N,探头 P/36R,探头上升高度为 20mm,压缩测定速度为 60mm/min,压缩程度为 8%。每个样品测定 3 次后结果取平均值,用以比较青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干和传统曲奇饼干在硬度、咀嚼性、弹性、胶粘性和粘附性方面的差异^[13-15]。

2 结果与分析

2.1 单因素试验结果与分析

2.1.1 青麦仁全粉添加量对曲奇饼干感官品质的影响

由图 1 可知,青麦仁全粉添加量逐渐增加时,曲奇饼干的感官评分呈现上升趋势,当青麦仁全粉添加量超过 15g 时,曲奇饼干的感官评分呈现下降趋势。当青麦仁全粉添加量为 15g 时,曲奇饼干具有较浓郁的青麦仁香气,口感细腻,感官评分达到最高。因此,青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干制

作的最佳青麦仁全粉添加量为 15g.

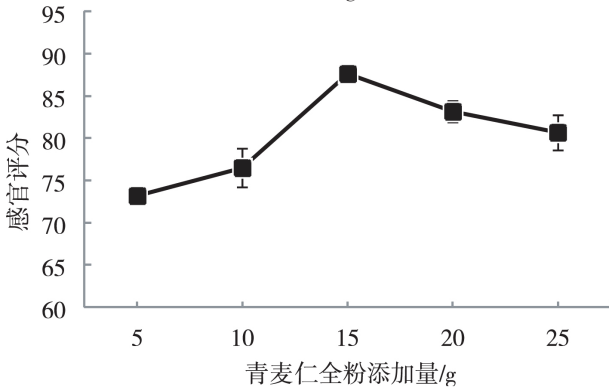


图 1 青麦仁全粉添加量对曲奇饼干感官品质的影响

2.1.2 黄油添加量对曲奇饼干感官品质的影响

由图 2 可知,随着黄油添加量增加,曲奇饼干的感官评分先上升后下降.由感官评定结果可知,当黄油添加量为 70g 时,曲奇饼干口感酥软,不粘牙,此时感官评分达到最高.当黄油添加量为 80g 时,曲奇饼干过于松软,容易出现破碎,感官评分下降.因此,青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干制作的最佳黄油添加量为 70g.

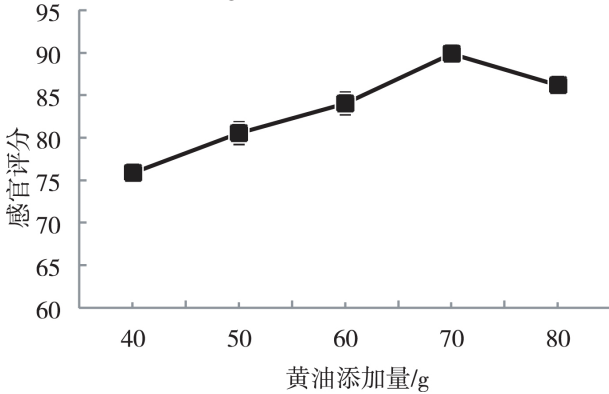


图 2 黄油添加量对曲奇饼干感官品质的影响

2.1.3 麦芽糖醇添加量对曲奇饼干感官品质的影响

由图 3 可知,随着麦芽糖醇添加量不断增加,曲奇饼干

的感官评分呈先上升后下降的趋势.由感官评定结果可知,当麦芽糖醇添加量为 25g 时,曲奇饼干甜度适中,无颗粒感,不变形,不起泡,此时感官评分达到最高.因此,青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干制作的最佳麦芽糖醇添加量为 25g.

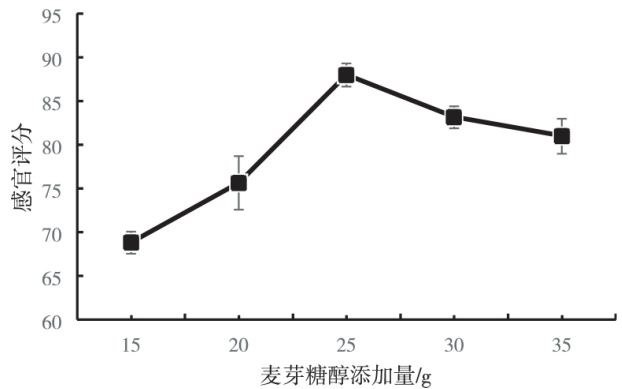


图 3 麦芽糖醇添加量对曲奇饼干感官品质的影响

2.1.4 焙烤时间对曲奇饼干感官品质的影响

由图 4 可知,随着焙烤时间的增加,感官评分先升高后降低.当焙烤时间少于 18min 时,曲奇饼干表面呈不均匀的淡金黄色,花纹不清晰,断面结构不完整,有明显发白现象.当焙烤时间大于 18min 时,曲奇饼干表面呈不均匀的黄褐色,有微变形、起泡及明显焦糊现象.当焙烤时间为 18min

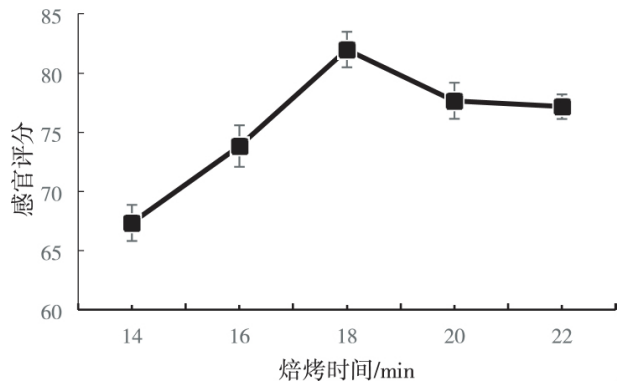


图 4 焙烤时间对曲奇饼干感官品质的影响

表 4 青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干配方正交试验结果

实验号	A:焙烤时间(min)	B:黄油添加量(g)	C:麦芽糖醇添加量(g)	D:青麦仁全粉添加量(g)	感官评分(分)
1	16	50	25	10	67
2	16	60	30	15	63
3	16	70	35	20	75
4	18	50	35	20	81
5	18	60	30	10	77
6	18	70	25	15	91
7	20	50	35	15	85
8	20	60	25	10	87
9	20	70	30	20	79
K1	68.333	77.667	81.667	74.333	
K2	83.000	75.667	74.333	79.667	
K3	83.667	81.667	79.000	81.000	
R	15.334	6.000	7.334	6.667	

时,曲奇饼干表面呈均匀的金黄色,无发白、焦糊现象,大小厚薄均匀,外形完整,花纹清晰,此时感官评分达到最高.因此,青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干制作的最佳烘焙时间为18min.

2.2 正交试验结果与分析

2.2.1 正交试验结果

正交试验结果见表4,从表4可以看出 $A>C>D>B$,即对曲奇饼干感官品质的影响重要性为烘焙时间>麦芽糖醇添加量>青麦仁全粉添加量>黄油添加量.各个因素的最佳水平的组合为 $A_3B_3C_1D_3$,即最佳配方为:以低筋面粉添加量为100g为基础,青麦仁全粉添加量为20g,麦芽糖醇添加量为25g,黄油添加量为70g,烘焙时间为20min.

2.2.2 验证性试验

参照正交优化试验得到的最佳因素组合进行验证,重复以上操作三次并取平均值,得出此时青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的综合感官评分为92分,成品曲奇色泽诱人,香甜酥脆,口感细腻,与正交试验结果基本一致.

2.3 青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的质构结果与分析

曲奇饼干的硬度、咀嚼性、弹性、胶粘性和粘附性等是评价其感官品质的重要因素^[15-16].青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干与传统曲奇饼干质构参数的比较结果如表5,青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的硬度和胶粘性小于传统曲奇饼干,而弹性、咀嚼性和粘附性均略大于传统曲奇饼干,但并未明显影响其感官品质,整体质构优良.

表5 青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干和传统曲奇饼干的质构参数

质构参数	青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干	传统曲奇饼干
硬度/g	1067.45±95.92	1333.94±104.90
咀嚼性/g	1589.14±18.63	1486.43±15.29
弹性	0.505±0.009	0.436±0.007
胶粘性/g	309.59±9.18	386.99±11.475
粘附性	0.118±0.003	0.097±0.001

3 结论与展望

3.1 结论

通过单因素及正交试验确定了青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的最佳制作工艺,在基础配方:低筋面粉100g、蛋液5g、食用油15g、焙烤上火温度170℃、下火温度150℃基础上,青麦仁全粉添加量为20g、麦芽糖醇添加量为25g、黄油添加量为70g、焙烤时间为20min,此配方研制的青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干感官品质最佳,松软酥脆、香甜可口,质构良好.

3.2 展望

本研究对青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干的研制取得一定成果,得出部分对开发、生产此类饼干具有参考和借鉴价值的的数据,但若将青麦仁全粉无蔗糖曲奇饼干投入到工业化生产中,还需要进一步的探索和进行放大实验以获得生产

线上的工艺参数而满足规模化生产的需求.

参考文献:

- [1]周晓洁,王秋普,赵良忠,等.响应面法在豆纤维橙味曲奇饼干研制中的应用[J/OL].食品工业科技.
- [2]早春娟.玫瑰曲奇饼干的制作[J].现代食品,2018(23):160-163.
- [3]Adeyeye, Adebayo-Oyetero, Fayemi, et al. Effect of co-fermentation on nutritional composition, anti-nutritional factors and acceptability of cookies from fermented sorghum (*Sorghum bicolor*) and soybeans (*Glycine max*) flour blends [J]. Journal of Culinary Science & Technology,2019,17(1):59-74.
- [4]孙玉清,刘小飞,贾红亮.南瓜曲奇饼干的配方及制作工艺研究[J].中国食物与营养,2018,24(9):40-43.
- [5]徐森,大智.薏米曲奇饼干的工艺研究[J].粮食与油脂,2018,31(9):77-80.
- [6]Fausat L. Kolawole, Bolanle A. Akinwande, Beatrice I. O. Ade-Omowaye. Physicochemical properties of novel cookies produced from orange-fleshed sweet potato cookies enriched with sclerotium of edible mushroom (*Pleurotus tuberregium*) [J]. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 2018,23(3):132-139.
- [7]李桐徽,韩冬梅.薏米山药曲奇饼干的研制[J].现代农业研究,2018(8):102-104+108.
- [8]杨转红,李晓辉,刘娅,等.鹰嘴豆曲奇饼干的研制[J].食品工业科技,2018,39(14):142-146+151.
- [9]徐向波,胡茂芬,贾洪锋,等.小米黄油曲奇饼干的研制[J].粮食与油脂,2018,31(6):44-47.
- [10]赵子萱,阎一鸣,张岫姍,等.糯玉米胚芽曲奇饼干的研制[J].农产品加工,2018(7):18-20.
- [11]乔兴,方鑫,罗岭慧,等.传统曲奇饼干配方改良的研究[J].现代食品,2018(5):165-168.
- [12]Jamil Ahmad, Imran Khan, Stuart K. Johnson, et al. Effect of incorporating stevia and moringa in cookies on postprandial glycemia, appetite, palatability, and gastrointestinal well-being [J]. Journal of the American College of Nutrition,2017,37(2):133-139.
- [13]方百谦,张国治,贺国亚,等.青麦仁面包加工中复合改良剂使用优化研究[J].粮食加工,2019,44(1):15-21.
- [14]刘华,陈伟,李殿鑫.葛根山药南瓜饼干的制作工艺研究[J].粮食与油脂,2018,31(7):85-89.
- [15]裴彤彤.青麦仁全粉理化特性的研究及饼干制作应用[D].河南工业大学,2017.
- [16]贺国亚,张国治,张康逸,等.青麦仁粉添加量对面包品质的影响[J].河南工业大学学报(自然科学版),2017,38(1):45-49.