

葛渣曲奇饼干的研制

梅 新,施建斌,蔡 沙,关 健,陈学玲,何建军

(湖北省农业科学院 农产品加工与核农技术研究所,湖北 武汉 430064)

摘 要:以葛粉加工后的葛渣为原料,先后采用单因素试验和正交试验,探讨了影响葛渣曲奇饼干感官评分值的因素如葛渣添加量、黄油添加量、麦芽糖醇添加量、奶粉添加量以及葛渣粉细度,最终确定了葛渣曲奇饼干配方为低筋粉100%、葛渣粉添加量15%、黄油添加量70%、麦芽糖醇添加量35%、奶粉添加量12%、鸡蛋液添加量10%,其中葛渣粉碎后过100目筛,所制作葛渣曲奇饼干因葛渣加入而呈焦黄色,口感松脆,甜而不腻。

关键词:葛渣;曲奇;膳食纤维

中图分类号:TS 209 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2015)05-0027-05

Development of cookies with residues of radix puerariae

MEI Xin, SHI Jian-bin, CAI Sha, GUAN Jian, CHEN Xue-ling, HE Jian-jun

(Agricultural Products Processing and Nuclear Agricultural Technology Institute,

Hubei Academy of Agricultural Science, Wuhan Hubei 430064)

Abstract: Radix puerariae residues after radix puerariae starch being extracted were used as materials to make cookies, the effect of the factors, such as the addition of radix puerariae residues, butter, maltitol, milk powder and the particle size of radix puerariae residues, on the sensory evaluation score of the cookies were investigated by single factor test and orthogonal test successively. The cookies recipe was determined ultimately, which included weak flour 100%, radix puerariae residues 15%, butter 70%, maltitol 35%, milk powder 12%, and eggs 10%. Radix puerariae residues passed through 100 mesh sieve after being ground. The cookies with radix puerariae residues appeared light brown color, tasted crunchy, sweet but not greasy.

Key words: residues of radix puerariae; cookies; dietary fiber

葛根(*Pueraria lobata*)为豆科葛属植物的根,是国家卫生部首批核准的药食同源两用植物。葛根在我国,除新疆、西藏、青海等省外,其他各省均有分布,随着人们对于葛根药用保健功能认知度加深,消费者对于葛根及其加工产品需求量逐年加大,野生葛根资源逐年减少,人工栽培的粉葛种植面积呈上升趋势。相比于野葛,由于生长周期短,粉葛中淀粉含量更高(约20%~30%),更适合于葛粉加工,而野葛中淀粉含量较低,黄酮含量高(约2%~3%),适合于开发葛根茶、葛根饮片等保健价值更高的产品。

由于市场对于葛根茶、葛根饮片等产品的需求有限,目前,我国绝大部分葛根用来加工葛粉,葛渣是葛粉加工过程的主要副产物,葛渣干物质中70%以上为膳食纤维,通常情况下,被作为废弃物丢弃或作为饲料简单利用,废渣的丢弃不仅污染环境,也极大浪费了葛渣中大量膳食纤维资源。

曲奇饼干是一种含有较多糖和油脂(约30%~40%),口感酥松且受消费者喜爱的饼干品种,正因如此,也存在着能量高,油脂易氧化变质等缺陷^[1]。研究表明,将膳食纤维作为辅料,制作饼干等面类食品,具有吸水、保鲜、膨松、改善口味、饱腹等功效^[2]。利用膳食纤维具有吸水性和持油性这一特性,可降低曲奇饼干中的脂肪和热量,同时改善其口感油腻的缺点^[3]。在前人研究中,以玉米芯^[4]、豆

收稿日期:2015-04-08

基金项目:湖北省农业科学院青年基金项目

作者简介:梅新,1978年出生,男,副研究员,博士研究生。

通讯作者:何建军,1963年出生,男,研究员。

渣与麦麸^[5]、糙米^[6]、葛根及葛根膳食纤维^[2,7]、马铃薯^[8]、苦荞麦^[9]等为原料制作曲奇饼干已有报道,而直接利用葛渣为原料制作曲奇饼干尚未见报道。前人研究中,有关葛渣的研究相对较少,主要集中在葛渣中膳食纤维制备方法的研究,葛渣膳食纤维制备方法主要有酶法^[10-11]和碱法^[12]两种。

本研究直接以葛渣为原料,探讨葛渣曲奇制作配方,为高效高值化利用葛渣资源提供技术支持,葛渣曲奇研制,也丰富了葛根加工产品种类,提升葛根加工企业经济效益,为消费者提供了具有保健功效的休闲食品。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

葛渣:由湖北山友特色农业有限责任公司提供,用超微粉碎机粉碎后,分别过 60、80、100、200、400 目筛备用。低筋粉、黄油、鸡蛋、麦芽糖醇、奶粉等从超市购买。

α -淀粉酶、糖化酶:sigma 公司;其他化学试剂均为分析纯,购自国药集团化学试剂有限公司。

1.2 试验仪器及设备

KWS1538J-F5M 电烤箱;KS-938N 带桶式打蛋机;VP30 真空抽滤泵;UV-2800 型紫外线可见光光度计;TE214S 电子分析天平;PB-10 普及型 PH 计;SXZ-4-10NP 箱式电阻炉;SHA-B 水浴恒温振荡器;XMTD-6000 电热恒温水浴锅;ZNC-300 超微粉碎机;膳食纤维测定仪;MX-F Texture Analyzer;LXJ-II B 型离心机。

1.3 试验方法

1.3.1 葛渣基本成分测定

葛渣中水分、蛋白质、淀粉、脂肪、灰分、膳食纤维

含量分别参照 GB/T 5009.3—2010、GB/T 5009.5—2010、GB/T 5009.9—2008、GB/T 5009.6—2003、GB/T 5009.4—2010、GB/T 5009.88—2008 的方法进行测定。

1.3.2 葛渣曲奇制作工艺流程

黄油于室温软化后,搅打至浅色羽毛状后分别加入鸡蛋、牛奶一同搅打,待完全打发后,加入葛渣和小麦粉,继续搅打成均匀的粘稠状,用挤花袋将面糊挤在铺有油纸的铁烤盘上,随后进行烤制,冷却和包装。

1.3.3 葛渣曲奇制作配方探讨

1.3.3.1 单因素试验

以葛渣曲奇感官评价值为指标,对葛渣添加量、无盐黄油添加量、麦芽糖醇添加量、奶粉添加量、鸡蛋液添加量、葛渣粉粒度进行单因素试验,各单因素水平表如表 1 所示。葛根曲奇感官评价标准参照 GB/T 20980—2007,具体标准如表 2 所示。

表 1 葛渣曲奇制作配方单因素试验水平

因素	水平
葛渣添加量/%	5、10、15、20、25
无盐黄油添加量/%	55、60、65、70、75
麦芽糖醇添加量/%	30、35、40、45、50
奶粉添加量/%	3、6、9、12、15
鸡蛋液添加量/%	10、15、20、25、30
葛渣粒度/目	60、80、100、200、400

葛渣曲奇配方中,以低筋粉添加量为基准,其他原料的添加量为其与低筋粉的百分比,在探讨单因素中某一因素时,其他因素水平分别为葛渣添加量 15%、无盐黄油添加量 65%、麦芽糖醇添加量 40%、鸡蛋液添加量 20%、奶粉添加量 5%、葛渣粒度 100 目。

表 2 葛渣曲奇感官评价

项目	形态(15 分)	组织结构(20 分)	口感(30 分)	色泽(15 分)	风味(20 分)
好	外形完整,花纹清楚,大小基本均匀,饼体摊散适度,无连边。 11~15	断面结构呈细密的多孔状,无较大孔洞。 16~20	口感松脆细腻,甜而不腻,不粘牙。 25~30	表面呈金黄、棕黄色或品种应有的色泽,色泽基本均匀,边缘不应过焦、过白。 11~15	有明显的奶香味及品种特有香味,无异味。 16~20
一般	外形基本完整,有一定破碎,添加的辅料分散较均匀。 7~10	略有较大孔,层次基本清晰,但断面较粗糙。 10~15	较松脆细腻,略微粘牙,甜度适中。 19~24	色泽基本均匀,无过焦、过白现象。 8~10	香味略淡,稍有曲奇饼干特有的香味。 11~15
差	外形不平整,花纹不清晰,有较大或较多裂痕。 0~6	质地坚硬,断面粗糙,层次不清晰。 0~9	不松脆,粗糙,粘牙、偏甜或偏淡。 0~19	色泽不均匀,呈黄褐色,有焦糊或过白。 0~7	香味淡,有异味,无曲奇饼干特有的香味。0~10

1.3.3.2 正交试验

在单因素试验基础上,从中选取几个对葛渣曲

奇感官品质影响较大因素进行正交试验,并以葛渣曲奇感官评分值为考察指标,对最终结果进行极差

分析,从而确定葛渣曲奇最优配方。

1.3.4 数据分析

所有曲奇饼干感官评价试验均重复12次,单因素试验结果采用DPS7.55统计软件进行方差分析,用Duncan新复极差法进行显著性检验,以 $P < 0.05$ 为显著性检验标准。正交试验结果进行极差分析。

2 结果与分析

2.1 葛渣基本成分

葛渣原料基本成分如表3所示,葛渣中绝大部分为膳食纤维,含量高达74.70%,残余淀粉为5.05%,蛋白质和灰分含量分别为4.03%和6.22%,脂肪含量较少,仅为0.59%。

表3 葛渣基本成分 %

	水分	蛋白质	淀粉	脂肪	灰分	膳食纤维
葛渣	9.37	4.03	5.05	0.59	6.22	74.70

2.2 葛渣曲奇配方单因素试验结果

2.2.1 葛渣、黄油添加量对葛渣曲奇感官评分值影响

不同葛渣添加量下葛渣曲奇感官评分值变化情况如图1所示,随着葛渣添加量与黄油添加量增加,葛渣曲奇感官评分值均呈先上升后下降变化趋势,葛渣添加量为15%时,葛渣曲奇感官评分值最高,达到76.00。葛渣添加量15%时葛渣曲奇感官评分值显著高于葛渣添加量高于15%的感官评分值,而与葛渣添加量低于15%的感官评分值没有显著差异($P < 0.05$)。葛渣主要成分为膳食纤维,膳食纤维具有一定持油性,且具有多孔网状结构和粗粮饼干的粗糙口感,从而增强了葛渣曲奇的酥脆性,满足了消费者对于粗粮饼干需求。Vergara - Valencia等^[13]将芒果膳食纤维加入面包和曲奇等焙烤食品中,发现膳食纤维加入可以显著降低焙烤食品中淀粉的水解指数和预测血糖指数,可应用于特殊人群对于碳水化合物的需求。

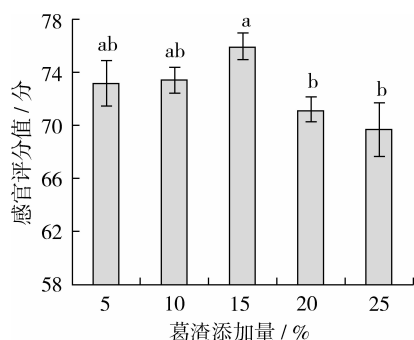


图1 葛渣添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

2.2.2 黄油添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

不同黄油添加量下葛渣曲奇感官评分值变化情况如图2所示,随着黄油添加量增加,葛渣曲奇感官评分值呈先上升后下降变化趋势,黄油添加量65%时,制作的葛渣曲奇感官评分值最高达到77.25,显著($P < 0.05$)高于黄油添加量小于65%时各处理葛渣曲奇感官评分值,黄油添加量高于65%时,对葛渣曲奇感官评分值无显著影响。黄油脂肪含量达80%以上,且脂肪主要由饱和脂肪酸构成,在搅打过程中吸入空气一定程度上阻止了面团中面筋网络形成,从而提高了饼干酥脆性^[14],而过量黄油加入易使曲奇饼干出现走油现象。

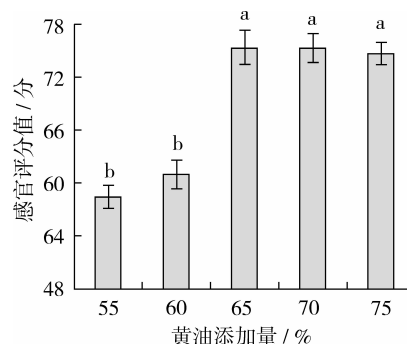


图2 黄油添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

2.2.3 麦芽糖醇添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

从图3中可以看出,随着麦芽糖醇添加量升高,葛渣曲奇感官评分值呈明显先上升后下降变化趋势,麦芽糖醇添加量在35%~45%之间时,各种处理葛渣曲奇感官评分值无显著($P < 0.05$)差异,而麦芽糖醇添加量为40%时,葛渣曲奇感官评分值最高,达到81.25,显著高于麦芽糖醇添加量为30%和50%下葛渣曲奇感官评分值。麦芽糖醇是重要的蔗糖替代物,为非致龋糖替代品,其风味柔和,具有吸湿及乳化稳定性,且难以发酵,难被人体消化吸收、热量低,食用后不影响人体血糖水平,与脂肪同食不

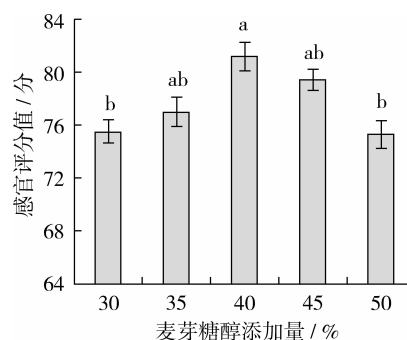


图3 麦芽糖醇添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

会刺激胰岛素分泌^[15],在面包制作中,随着麦芽糖醇添加量改变,面团形成、面团加工性能、成品品质及保鲜期都会发生改变^[16]。

2.2.4 奶粉添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

奶粉添加量对葛渣曲奇感官评分值影响如图 4 所示,随着奶粉添加量升高,葛渣曲奇感官评分值呈先上升后下降变化趋势,奶粉添加量 3% 时葛渣曲奇感官评分值显著 ($P < 0.05$) 低于其他添加量的葛渣曲奇感官评分值,奶粉添加量为 12% 时,葛渣曲奇感官评分值达到最大值 80.75。适量奶粉加入提高了面团持水力以及面团筋力和面团强度,延缓了面制品老化速率,赋予了制品浓郁的奶香味。

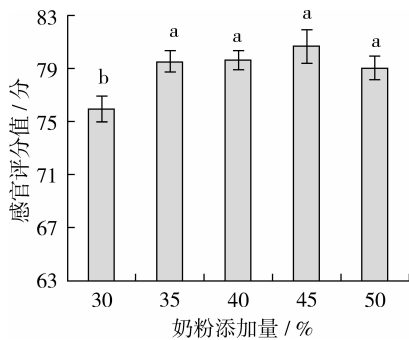


图 4 奶粉添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

2.2.5 鸡蛋液添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

从图 5 可以看出,随着鸡蛋液添加量升高,葛渣曲奇感官评分值呈先上升后下降变化趋势,鸡蛋液添加量为 15% 时葛渣曲奇感官评分值最高达 82.58,且显著 ($P < 0.05$) 高于鸡蛋液添加量 10%、25%、30% 下葛渣曲奇感官评分值,而与鸡蛋液添加量 20% 时的葛渣曲奇感官评分值没有显著差异。鸡蛋蛋白质含量高,乳化能力强,蛋白加入也一定程度上提高了面团筋力并抑制了制品脂肪氧化,但是过量鸡蛋液加入,会导致饼干硬度增加,脆性降低^[17]。

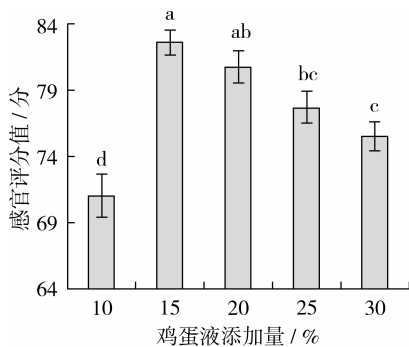


图 5 鸡蛋液添加量对葛渣曲奇感官评分值的影响

2.2.6 葛渣目数对葛渣曲奇感官评分值的影响

葛渣粉细度对葛渣曲奇感官评分值影响如图 6 所示,可以看出随着葛渣粉目数升高,葛渣曲奇感官评分值呈先上升后下降变化趋势,葛渣粉目数为 60 目时,所制作的葛渣曲奇感官评分值显著 ($P < 0.05$) 低于其他目数的葛渣曲奇感官评分值,葛渣粉目数高于 60 目时,各种目数的葛渣曲奇感官评分值没有显著差异,相比之下,葛渣目数为 100 目时,所制作的葛渣曲奇感官评分值高于其他目数下葛渣曲奇感官评分值,达到 78.75。Sangnark 和 Noomhorm^[18] 研究表明,随着甘蔗渣膳食纤维粒度增大,其持水性和持油性显著降低,所制作的面包硬度也显著降低;粒度大于 0.15 mm (100 目) 时,所制作的面包弹性随着粒度减小而显著增大,而大于 0.15 mm 时,粒度的减小对弹性无显著影响,甘蔗渣膳食纤维粒径 0.15 mm 时,所制作面包综合评分最高。

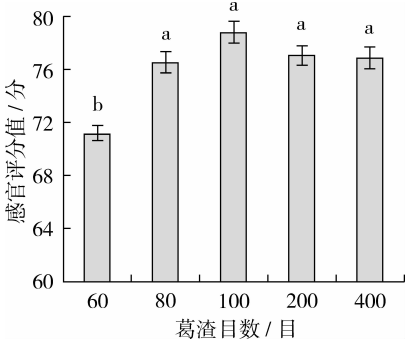


图 6 葛渣粉细度对葛渣曲奇感官评分值的影响

2.3 葛渣曲奇配方正交试验结果

在单因素试验基础上,以葛渣曲奇感官评分值为指标,选取葛渣添加量、无盐黄油添加量、麦芽糖醇添加量以及鸡蛋液添加量四个因素进行四因素三水平正交试验,正交试验设计如表 4 所示。

表 4 葛渣曲奇配方正交试验因素水平 %

水平	A	B	C	D
	葛渣添加量	黄油添加量	麦芽糖醇添加量	鸡蛋液添加量
1	10	60	35	10
2	15	65	40	15
3	20	70	45	20

表 5 列出了葛渣曲奇配方正交试验极差分析结果,结果表明,所考察的四个因素对葛渣曲奇感官评分值影响大小顺序为黄油添加量 > 葛渣添加量 > 鸡蛋液添加量 > 麦芽糖醇添加量,极差分析得葛渣曲

奇配方所探讨各因素水平理论最优组合为 $A_2B_3C_2D_2$, 即葛渣添加量 15%, 黄油添加量 70%, 麦芽糖醇添加量 40%, 鸡蛋液添加量 15%, 而实际 9 个处理中, 最优因素水平组合为 $A_2B_3C_1D_1$, 即为葛渣添加量 15%, 黄油添加量 70%, 麦芽糖醇添加量 35%, 鸡蛋液添加量 10%。随后进行验证试验表明, 理论最优因素水平组合与实际最优水平组合相比, 葛渣曲奇感官评分值没有明显差异, 因此, 确定葛渣曲奇最优配方为低筋粉 100%、葛渣 15%、黄油 70%、麦芽糖醇 35%、奶粉 12%、鸡蛋液 10%, 其中葛渣经超微粉碎后过 100 目筛。最优配方下制作的葛渣曲奇与普通曲奇相比, 其硬度较大, 酥脆性好, 颜色偏深, 综合感官评分较高, 比较符合消费者对于粗粮休闲食品的需求。

表 5 葛渣曲奇配方正交试验结果

处理	因素水平				感官评分值/分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	66.00
2	1	2	2	2	81.00
3	1	3	3	3	76.42
4	2	1	2	3	68.75
5	2	2	3	2	83.17
6	2	3	1	1	83.58
7	3	1	3	2	64.83
8	3	2	1	3	73.50
9	3	3	2	1	79.33
K1	223.42	199.58	223.08	228.91	
K2	235.50	237.67	229.08	229.00	
K3	217.66	239.33	224.42	218.67	
极差 R	17.84	39.75	6.00	10.33	

3 结论

葛渣是葛根加工的副产物, 其膳食纤维、蛋白质、残余淀粉和灰分含量分别为 74.70%、4.03%、5.05% 和 6.22%。

对葛渣曲奇饼干奇配方进行摸索, 最终得出最优配方为低筋粉 100%、葛渣 15%、黄油 70%、麦芽糖醇 35%、奶粉 12%、鸡蛋液 10%, 其中葛渣经超微粉碎后过 100 目筛。葛渣曲奇与原味曲奇相比, 呈现一定的焦黑色, 口感略微粗糙。根据国标要求, 花色曲奇饼干允许有添加辅料的色泽, 因此, 葛渣曲奇焦褐色属于添加葛渣后的正常色泽。

与前人研究成果相比, 本研究葛渣曲奇饼干在

原料与配方上有较大创新, 直接以葛渣为原料制作曲奇, 并选用具有特殊生理功效麦芽糖醇替代白砂糖, 不添加小苏打、碳酸氢铵等膨松剂和卵磷脂等添加剂, 曲奇配方更加简单, 产品生理功效却更加丰富。

参考文献:

[1] 马文惠, 王晓玲, 王凤成, 等. 浅析酥性饼干与曲奇饼干的区别[J]. 粮食与食品工业, 2012(3): 27-30.

[2] 唐凌峰. 葛根膳食纤维饼干的研制[J]. 现代食品科技, 2012, 28(7): 853-855.

[3] 王颖周, 仰振中, 潘阳, 等. 玉米曲奇饼干配方优化及其质构研究[J]. 包装与食品机械, 2013, 31(3): 22-25.

[4] 蒋立勤, 张晓玲, 胡均力, 等. 玉米芯粉制作曲奇饼干的工艺研究[J]. 现代食品科技, 2008, 24(2): 150-152.

[5] 刘松涛. 高纤维五粮曲奇饼干的研究[J]. 食品工业, 2005(6): 19-20.

[6] 李增利. 糙米曲奇饼干的研制[J]. 粮油加工与食品机械, 2002(1): 47-49.

[7] 王燕, 邓后勤, 罗凤莲, 等. 葛根营养曲奇饼干的研制[J]. 中国食物与营养, 2009(5): 43-46.

[8] 包鸿慧, 周春, 刘泳麟, 等. 绿茶风味马铃薯全粉曲奇饼干的研制[J]. 农产品加工(学刊), 2013(5): 23-28.

[9] 肖诗明, 吴中文, 张忠. 苦荞麦曲奇饼干的研制[J]. 食品科技, 2003(12): 31-32.

[10] 钟海雁, 韩军, 苏勇, 等. 从葛根渣中酶法制备膳食纤维[J]. 化学报, 2005, 31(12): 1606-1610.

[11] 张全如, 王成国, 吉德欲, 等. 由葛根废渣制备葛根纤维的研究[J]. 上海纺织科技, 2011, 39(2): 26-28.

[12] 丁之恩, 宛晓春. 葛根膳食纤维提取分离研究[J]. 中国粮油学报, 2004, 19(4): 38-41.

[13] Vergara - Valencia N, Granados - Pérez E, Agama - Acevedo E, et al. Fibre concentrate from mango fruit: Characterization, associated antioxidant capacity and application as a bakery product ingredient[J]. Lebensmittel - Wissenschaft und - Technologie - Food Science and Technology, 2007, 40: 722-729.

[14] 陈凤莲, 贾冰心. 小麦麸皮膳食纤维饼干的单因素研究[J]. 食品科技, 2011, 36(12): 167-169.

[15] 孟详平, 张普查. 浅谈功能性甜味剂麦芽糖醇的特性及在食品工业中的应用[J]. 中国食物与营养, 2013, 19(8): 32-34.

[16] 刘学梅, 刘传富. 麦芽糖醇在面包中的应用研究[J]. 食品科技, 2009(5): 174-177.

[17] 金万浩, 马兴胜. 奶油、白糖、鸡蛋混合比对饼干物性的影响[J]. 黑龙江商学院学报, 1990, 3: 19-24.

[18] Sangnark A, Noomhorm A. Effect of particle sizes on functional properties of dietary fibre prepared from sugarcane bagasse[J]. Food Chemistry, 2003, 80: 221-229. 完