

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2018.06.003

灵武长枣果粒对饼干烘焙品质及质构特性的影响

刘紫韞¹, 李喜宏¹, 李文瀚¹, 朱刚², 汤尧³, 班兆军³

(1. 天津科技大学 食品工程与生物技术学院, 天津 300457; 2. 宁夏中玺枣业股份有限公司, 宁夏灵武 751400; 3. 天津捷盛东辉保鲜科技有限公司, 天津 300300)

摘要: 以灵武长枣为主要原料, 低筋小麦粉、黄油、玉米油、白砂糖、泡打粉等为辅料, 制作灵武长枣营养饼干, 重点研究灵武长枣果粒的添加量(0、15、30、45、60、75 g)对饼干烘焙品质及相关物理特性的影响。实验结果表明: 适量的添加灵武长枣粒, 不仅可以改善饼干的感官品质, 还可以改善饼干的质构、吸水率、色度。灵武长枣粒在低添加量时对饼干的感官品质具有改善作用, 但当添加量超过45 g后, 饼干的感官品质有所降低, 灵武长枣粒的添加对饼干的硬度和咀嚼度有促进作用, 弹性有下降的趋势, 粘聚性和吸水率先升高后降低, 对饼干的色度值影响较小。综合分析灵武长枣粒的添加量, 以30~45 g为宜。添加适量灵武长枣所制的饼干比一般饼干更酸甜可口, 香气浓郁, 口感酥脆, 亮度适宜, 色泽均匀, 呈现棕黄色, 相关物理特性均有所改善。

关键词: 灵武长枣; 饼干; 烘焙品质; 质构特性

中图分类号: TS 213.2 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2018)06-0014-05

Effect of Lingwu long jujube flesh on the baking quality and texture characteristics of biscuit

LIU Zi-yun¹, LI Xi-hong¹, LI Wen-han¹, ZHU Gang², TANG Yao³, BAN Zhao-jun³

(1. College of Food Engineering and Biotechnology, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300457; 2. Ningxia Zhongxi Jujube Industry Limited by Shares, Lingwu Ningxia 751400; 3. Tianjin Gasin-brilliant Fresh Technology Co., Tianjin 300300)

Abstract: The biscuits were made of Lingwu long jujube as the main raw material, low-gluten flour, butter, corn oil, white granulated sugar and baking powder as the auxiliary materials. The effect of the addition of Lingwu long jujube flesh (0 g, 15 g, 30 g, 45 g, 60 g, 75 g) on baking quality and related physical characteristics of the biscuits were studied. The results showed that adding proper amount of Lingwu long jujube flesh not only improved the sensory quality of biscuits, but also improved the texture, water absorption and color. The biscuits had improvement in sensory quality with low dosage of Lingwu long jujube flesh, but when the adding amount exceeded 45 g, the sensory quality of biscuit decreased. The addition of Lingwu long jujube flesh promoted the hardness and chewiness of the biscuits, and the elasticity had a downward trend. The viscosity and water absorption of the biscuits increased first and then decreased, and the effect on the color value of the biscuit was less. The comprehensive analysis of the addition of Lingwu long jujube flesh with 30~45 g was suitable. In this condition, the biscuits had rich aroma, delicate taste with sour and

收稿日期: 2018-06-19

基金项目: 天津市食品冷链物流工程技术中心(20171204); 2015年山东省自然科学基金青年基金项目(ZR2014CQ019); 天津市企业博士后创新项目择优资助项目

作者简介: 刘紫韞, 1994年出生, 女, 硕士研究生。

通讯作者: 李喜宏, 1960年出生, 男, 博士。

sweet, suitable brightness and brown-yellow color. All the related physical characteristics were improved compared with ordinary cookies.

Key words: Lingwu long jujube; biscuit; baking quality; texture characteristics

灵武长枣是中国枣的一个优良鲜食品种,为宁夏特色优势果品,其果实色艳、肉厚、质脆,酸甜适口,富含各种矿物质和维生素,尤其是维生素 C 含量最高,被誉为“活维生素丸”,有“百果之王”之美称^[1]。在医学上也有广泛的医疗功效,能润心肺、止咳、补五脏,对保持毛细血管畅通、有利于防止血管壁脆性增加,对高血压、动脉硬化等病症有疗效^[2]。

但是关于灵武长枣加工方面的研究较少,李赛、贺晓光等进行了灵武长枣酒的研究^[3],曹金霞等进行了灵武长枣果实的多糖组分中单糖组分的研究^[4]。近年来,饼干类休闲食品在我国发展迅速,探讨灵武长枣在饼干工业中的应用,不仅可以丰富饼干的花色品种,提高饼干的营养和保健功能,还可以提高灵武长枣的综合利用率和经济效益。

本实验以小麦粉、灵武长枣干枣制成的枣粒和灵武长枣枣汁加工副产物—枣粉等为原料,制作灵武长枣营养饼干,既丰富了灵武长枣产品的种类,又避免了枣渣等资源的浪费。重点研究灵武长枣粒添加于饼干中对其感官评价、质构、吸水性、色度的影响,旨在充分发挥灵武长枣的食用价值和经济价值,为灵武长枣焙烤产品的开发提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

灵武长枣干枣和灵武长枣渣:宁夏中玺枣业股份有限公司提供,挑选其中无霉烂、无病虫害的果实进行实验;低筋小麦粉、黄油、玉米油、白砂糖、泡打粉:市购;饮用自来水(符合标准)。

1.2 仪器与设备

高速万能粉碎机:天津市泰斯特仪器有限公司;WGL-30B 电热鼓风干燥箱:天津泰斯特仪器有限公司;长帝烤箱:佛山市伟仕达电器实业有限公司;JJ-1000 精密型电子天平:常熟双杰测试仪器厂;TA.xTPlus 质构仪:英国 Stable Micro

Systems;HP-200 精密色差仪:上海汉谱光电科技有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 饼干基本配方

灵武长枣粉 24 g,低筋小麦粉 120 g,黄油 45 g,玉米油 25 g,白砂糖 45 g,泡打粉 1.2 g,水 24 g,灵武长枣粒添加量分别为 0、15、30、45、60、75 g。

1.3.2 饼干制备工艺流程

黄油软化→称量→原辅料添加→揉面塑形→切片→烘焙→冷却→成品。

1.3.3 操作要点

1.3.3.1 灵武长枣粉的制备 将枣汁加工副产物枣渣,去核后,放入鼓风干燥箱中,在 60 ℃ 烘 20 h。用高速万能粉碎机研磨成枣粉,过 100 目筛后备用。

1.3.3.2 灵武长枣粒的制备 挑选无霉烂、无病虫害的灵武长枣干枣清洗后,去核,切成枣粒,备用。

1.3.3.3 黄油软化 称取一定量黄油,在水浴锅中软化成液状备用。

1.3.3.4 原辅料的添加 向软化好的黄油中依次加入玉米油和白砂糖粉,用搅拌器搅拌均匀后加入灵武长枣粒,再将制好的灵武长枣粉和水混匀(成枣泥状)后加入,让枣粒和枣粉充分吸收油脂。然后将 120 g 小麦粉和 1.2 g 泡打粉混匀后,筛入其中。

1.3.3.5 揉面塑形 以顺时针方向揉制面团,用力均匀,在盆内慢慢揉制 2 min,揉制成圆形且颜色均匀的面团,表面略微起酥为止,取出面团放入提前准备好的模具中,再放入-18 ℃ 的冰箱中冷藏 1 h 后切片备用。

1.3.3.6 焙烤 提前将烤箱预热(上火温度 150 ℃,下火温度 150 ℃)10 min 后,将切片放入烤箱中间层焙烤一定时间至棕黄色略带光泽,待焙烤完成后取出饼干在室温下自然冷却,备用。

1.3.4 饼干烘焙品质测定项目及方法

1.3.4.1 饼干的感官评定 感官评定由 10 位食品专业的学生作为评定员,参照表 1 从形态、结构、口感、色泽、香味 5 个方面对灵武长枣饼干进行评定,评分结果为 10 人的平均值,总分 100 分^[5]。

1.3.4.2 饼干物理特性的测定^[6] 用质构仪测定灵武长枣曲奇饼干的硬度、弹性、粘聚性、咀嚼度。选用 P-100 探头,测试前速度为 1.0 mm/s,

测试时及测试后速度均为 0.5 mm/s,下降距离 7 mm,探头对准样品中间,每组进行 3 次平行实验,取平均值。

1.3.4.3 饼干吸水率的测定^[7] 将饼干依次称重后,分别浸入水中 10 min,取出后置于吸水纸上,无水滴下即可称重,每组进行 3 次平行实验,取平均值。吸水率=(浸水后饼干质量-浸水前饼干质量/浸水前饼干质量)×100%

表 1 饼干的感官评定标准

项目	指标	得分
形态 (20)	外形完整,枣粒分布均匀	16-20
	外形比较完整,枣粒分布比较均匀	11-15
	饼干外形破碎较严重,枣粒分布不均匀	< 10
结构 (15)	饼干断层呈多孔状,内部孔隙较均匀、质地细腻	12-15
	饼干断层略有大孔隙,内部孔隙不太均匀、略有杂质	9-11
	饼干断层大孔隙多,内部孔隙非常不均匀、质地粗糙且有杂质	< 8
口感 (30)	饼干不粘牙,酥松度适宜,酸甜味适中	24-30
	饼干略粘牙,酥松度一般,饼干略甜或略酸	17-23
	饼干口感粗糙,过甜或过酸	< 16
色泽 (20)	饼干色泽均匀,无点状乳白色,无焦糊颜色	16-20
	饼干色泽较均匀,略微有点状乳白色,部分呈现焦糊色	11-15
	饼干色泽不均匀,有大面积点状乳白色,出现严重焦糊颜色	< 10
香味 (15)	饼干灵武长枣特有香气浓郁,香气纯正,无异味	12-15
	饼干灵武长枣特有的香气过浓或过淡,略有焦糊味	9-11
	饼干灵武长枣特征香气不浓郁且有严重酸苦味	< 10

1.3.4.4 饼干色差的测定^[8] 用色差仪测定灵武长枣曲奇饼干的色差,记录结果中的 L^* (亮度)、 a^* (红绿程度)、 b^* (黄蓝程度)值,每组样品重复测定 3 次,取平均值。

当枣粒添加量过多时,饼干结构不稳定,容易碎裂,口感粗糙,咀嚼时粘牙感增强,有酸苦味,内部孔隙不均匀,导致曲奇饼干烘焙品质发生大幅度下降。

2 结果与分析

2.1 灵武长枣粒添加量对饼干感官评价的影响

灵武长枣粒添加量对饼干感官评价的影响见表 2。由表 2 可知,随着灵武长枣粒添加量的增加,感官评分呈先增加后降低的趋势,枣粒添加量 30~45 g 为宜。与对照组(灵武长枣粒添加量为 0 g)相比,添加灵武长枣粒可以改善饼干的组织结构、色泽、口感,饼干具有灵武长枣特有香气。枣粒添加量会影响面团的软硬度、饼干的松脆度、内部孔隙以及饼干的风味。当枣粒添加量不足时,面团偏软,不易成型,饼干口感偏硬,灵武长枣特有香气不足;当枣粒添加量为 45 g 时,饼干松脆度适中,内部孔隙均匀,感官评分最高;

表 2 灵武长枣粒添加量对饼干感官指标的影响

感官指标	灵武长枣粒添加量/g					
	0	15	30	45	60	75
形态	14.2	13.1	17.1	18.7	14.5	9.4
结构	10.5	9.4	12.2	13.2	11.9	9.2
口感	22.3	21.9	26.6	26.8	24.5	22.4
色泽	12.8	15.5	18.8	17.6	18.4	17.9
香味	7.7	11.6	12.5	13.2	14.1	14.8
总分	67.5	71.5	87.1	89.4	83.4	73.8

2.2 灵武长枣粒添加量对饼干质构特性的影响

质构特性直接反映了食物在咀嚼过程中与牙齿间的受力情况,是对食物在口腔中咀嚼过程的数据模拟,在一定程度上反应了食物的内部组织

状态,是食品品质的一项重要指标^[9]。由表3可知,随着灵武长枣粒添加量的增加,饼干的硬度和咀嚼度整体呈现增加的趋势,饼干的弹性整体呈现下降的趋势,粘聚性先升高后降低。硬度反映的是牙齿间用来压迫饼干所需的力;弹性是指当破坏力去掉时,材料回复为原来状态的速率;咀嚼性是指咀嚼一个固体食物达到吞咽状态所需的能量^[10]。与对照组相比,当灵武长枣粒添加量为15g时,饼干的硬度、咀嚼度降低,弹性略有升高,可能是因为添加枣粒使饼干的内部孔隙增加,酥松度提高。随着枣粒添加量的增加,灵武长枣的高膳食纤维含量不利于面团形成面筋结构,使面团的持气性下降,饼干质地变硬^[11],所以饼干的硬度、咀嚼性、粘聚性升高,弹性降低。当灵武长枣添加量过多时,饼干过于酥松,内部孔隙不均匀,不易成型,硬度、咀嚼度、粘聚性降低。

表3 灵武长枣粒添加量与饼干质构特性的关系

灵武长枣粒添加量/g	硬度/(g/s)	弹性/mm	粘聚性/(g/s)	咀嚼度/(g/s)
0	424.55	0.69	0.71	231.68
15	293.06	0.76	0.74	147.56
30	336.59	0.72	0.76	170.06
45	390.03	0.71	0.80	204.89
60	434.45	0.67	0.78	251.67
75	256.05	0.69	0.69	107.82

2.3 灵武长枣粒添加量对饼干吸水率的影响

由图1可知,与对照组对比,添加灵武长枣粒,可以使得饼干的吸水率提高。随着灵武长枣粒添加量的增加,饼干的吸水率总体呈现上升的趋势,可能是由于枣粒的添加导致饼干内部孔隙增加,使其内部结构更疏松,从而使饼干的酥松度提高,

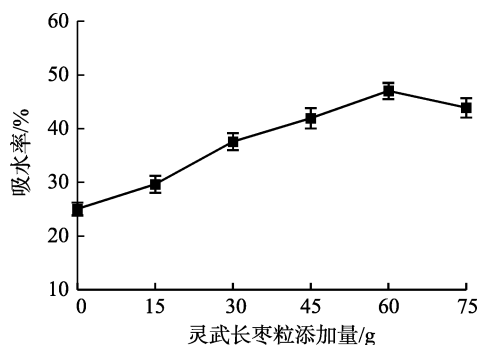


图1 灵武长枣粒添加量对饼干吸水率的影响

提高饼干的吸水性,另外在储存过程中饼干也更容易吸潮。当添加量过高时,饼干过于酥松,结构不够致密掉渣严重,不易成型,影响感官品质的同时使吸水率有所下降。

2.4 灵武长枣粒添加量对饼干色度值的影响

灵武长枣饼干的色度值采用精密色差计进行测定,分别测出 L^* 、 a^* 和 b^* 值,做三次平行取平均值。 L^* 代表亮度,值越大说明产品越亮; a^* 代表红绿色,正值表示偏红色,负值表示偏绿色; b^* 代表黄蓝色,正值表示偏黄色,负值表示偏蓝色^[12]。由表4可知,当灵武长枣粒添加量在0~45g之间时,对饼干色度值的影响不大,饼干色泽均匀,亮度适宜,呈棕黄色, L^* 、 a^* 、 b^* 值分别在一定范围内浮动。当灵武长枣粒添加量过多时,面团不易成型且不易揉至均匀,饼干色泽不均匀,常有点状乳白色出现,饼干的亮度升高,红色度和黄色度明显降低,饼干的质量下降,感官评分降低,不宜被人们所接受,故灵武长枣粒的添加量不宜过多。

表4 灵武长枣粒添加量对饼干色度值的影响

灵武长枣粒添加量/%	L^*	a^*	b^*
0	43.08	11.96	16.97
15	44.98	11.34	16.25
30	45.78	10.74	15.78
45	44.85	11.36	16.00
60	48.89	10.06	15.08
75	49.06	9.66	14.45

3 结论

将适量的灵武长枣粒添加到饼干中,不仅可以改善饼干的烘焙品质,还可以改善饼干的相关物理特性。随着灵武长枣粒添加量的增加,饼干的感官评分先升高后降低;饼干的硬度、弹性、粘聚性、咀嚼度等指标的变化较复杂,硬度和咀嚼度整体呈现促进作用,弹性整体呈现下降的趋势,粘聚性先升高后降低;饼干的吸水率呈现先上升后下降的趋势;枣粒添加量对饼干的色度值影响较小。灵武长枣粒的添加量以30~45g为宜,所制得饼干香气浓郁,口感酥脆,亮度适宜,色泽均匀,呈现棕黄色,相关物理特性均有改善,为灵武长枣烘焙产品的开发提供一定理论依据。

参考文献:

- [1] 郭红莲, 宋巍, 孙媛媛, 等. 真菌寡糖素对灵武长枣的防腐保鲜效果研究[J]. 现代食品科技, 2011, 27(5): 515-516.
- [2] 胡云峰, 姜晓燕, 崔翰元, 等. 响应面法优化超声波提取灵武长枣中三萜类化合物的研究[J]. 食品工业科技, 2010, 31(5): 260-263.
- [3] 李赛, 贺晓光, 等. 灵武长枣酒的研制[J]. 食品研究与开发, 2012, 33(7): 81-83.
- [4] 章英才, 柴雅红, 曹金霞, 等. 灵武长枣果实多糖中单糖组成分析[J]. 干旱地区农业研究, 2018, 36(2): 144-152.
- [5] 莎娜, 王国泽, 游新勇, 等. 苜蓿曲奇饼干加工工艺研究[J]. 粮食与油脂, 2014, 27(10): 47-49.
- [6] MARIELA P, PAULA A C, CECILIA E L. The role of lipid oxidation on biscuit texture during storage[J]. International Journal of Food Science and Technology, 2014, 49(8): 1925-1931.
- [7] 刘程惠, 胡文忠, 姜爱丽, 等. 复合苹果香蕉儿童营养果泥的研究[C]//中国食品科学技术学会第九届年会论文摘要集[A]. 2012: 2.
- [8] RATEESH K, USHA D, SAI MANOHAR R, et al. Quality characteristics of biscuits prepared from finger millet seed coat based composite flour[J]. Food Chemistry, 2011(129): 499-506.
- [9] 胡亚云. 质仪在食品研究中的应用现状[J]. 食品研究与开发, 2013, 34(11): 101-104.
- [10] 彭芍丹, 林丽静, 周伟, 等. 辣木酥性饼干工艺研究[J]. 食品工业, 2017, 38(01): 113-117.
- [11] 王凯丽, 杨方, 姜启兴, 等. 发酵工艺对杂粮红枣发酵饼干品质的影响[J/OL]. 食品与发酵工业: 1-13[2018-06-05]. <https://doi.org/10.13995/j.cnki.11-1802/ts.016244>.
- [12] 徐吉祥, 楚炎沛. 色差计在食品品质评价中的应用[J]. 现代小麦粉工业, 2010, 24(3): 43-45

欢迎订阅 2019 年《中国稻米》杂志

《中国稻米》是由农业部主管, 中国水稻研究所主办, 全国农业技术推广服务中心等单位协办的全国性水稻科学技术期刊, 兼具学术性、技术性、知识性、信息性等特点。2014 年被国家新闻出版广电总局认定为首批学术类期刊, 为中文核心期刊和中国科技核心期刊, 还荣获全国农业期刊金犁奖技术类一等奖、浙江省优秀科技期刊二等奖等奖项。据《中国科技期刊引证报告》(核心版)统计,《中国稻米》2016 年的影响因子为 0.572。适合我国水稻产区各级技术人员及农业与粮食行政管理人员、科研教学人员和稻农阅读。本刊为双月刊, 标准大 16 开本, 单月 20 日出版。每期定价 10.00 元, 全年 60.00 元, 全国公开发行人, 邮发代码: 32-31, 国内刊号: CN33-1201/S, 国际统一刊号: ISSN 1006-8082。欢迎新老读者到当地邮局订阅, 也可直接汇款到本刊编辑部订阅。

地 址: 浙江省杭州市富阳区新桥水稻所路 28 号

邮 编: 311400

电 话 (传 真): 0571-63370271, 0571-63370368

E-mail: zgdm@163.com

网 址: www.zgdm.net

