

豆渣面包质构及风味评价

周梦雪,陆宁

(安徽农业大学茶与食品科技学院,合肥 230036)

摘要:在研制出豆渣面包的基础上,比较研究了豆渣面包与普通面包的品质差异。通过控制变量法,对两种面包产品的感官,质构以及风味进行了比较和评价。结果表明,以面粉 100% 计,加入面粉质量 10% 的干豆渣、43% 的豆浆及 10% 的黄油时,所得产品品质优良,风味独特;加入豆渣粉的面包感官评分较普通面包好;豆渣面包的硬度、黏结性和咀嚼性比普通面包大,而粘性和弹性却不如普通面包;含豆渣面包与普通面包气味成分差别不显著。

关键词:豆渣面包;品质评价;普通面包

中图分类号:TS213.21

文献标志码:A

文章编号:1005-1295(2015)01-0023-04

doi:10.3969/j.issn.1005-1295.2015.01.006

To Evaluate the Texture and Flavor of Bean Dregs Bread

ZHOU Meng-xue, LU Ning

(College of Tea and Food Science & Technology, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

Abstract: In this paper, on the basis of developed bean dregs bread, the different quality between plain bread and bean dregs bread were studied. With the method of variable controlled, the sensory, texture and the flavor of two samples were measured and evaluated. The results showed that according to flour as 100%, added dried bean dregs 10%, soybean milk 43% and butter 10%, the product has good quality and unique flavor; bean dregs bread has higher sensory scores than plain bread; bean dregs bread has higher hardness and cohesiveness except adhesiveness or springiness and it is more chewable than plain bread; there are some differences about odor composition between two samples but not obviously.

Key words: bean dregs bread; quality evaluation; plain bread

豆渣是生产豆腐、豆乳等豆制品的副产物,占原材料的 30% 以上。随着科学技术水平的不断进步和提高,人们已从营养学的角度开始重新认识豆渣。研究证明,大豆中有一部分营养成分残留在豆渣中,一般豆渣含水分 85%,蛋白质 3.0%,脂肪 0.5%,碳水化合物(纤维素、多糖等) 8.0%。豆渣中膳食纤维含量在 50% 以上,丰富的膳食纤维能降低血液中的胆固醇含量,减轻糖

尿病人对胰岛素的消耗^[1]。100g 豆渣中含钙 100ng(纳克),几乎与牛奶的含钙量相等,且具有容易被人体吸收利用的特点。豆渣中含有较多抗癌物质“大豆异黄酮”,经常食用豆渣食品,可大大降低乳腺癌、前列腺疾病、胰腺癌及大肠癌的发病危险^[2]。因此,豆渣适合儿童、青少年、老年等各个年龄段的消费群体。

豆渣具有很高的营养价值,但豆渣以往多被

收稿日期:2014-08-12; 修稿日期:2014-10-18

基金项目:大学生创新基金项目(2013261)

作者简介:周梦雪(1992-),女,研究方向为食品科学与工程。

通信作者:陆宁(1964-),女,博士,教授,研究方向为食品及农产品加工,通信地址:230036 安徽合肥市长江西路 130 号 安徽农业大学茶与食品科技学院,E-mail:luning@ahau.edu.cn。

当作禽畜的饲料使用,造成该食物营养资源的极大浪费^[3],没有充分利用;以豆渣为辅料添加至面包生产中,研制豆渣面包,既增加了面包花色品种,同时也提高面包的膳食纤维等营养素的含量,为豆渣资源的利用开辟了新的途径。将豆渣加入面包配方,可降低面包生产成本,提高农副产品的利用率,并有助于改善人们的饮食结构。目前,豆渣面包的研究大多集中在豆渣添加量和豆渣与其他焙烤原料的复配上^[4-7],本文对含豆渣面包的工艺、感官、质构、风味与普通面包的比较进行分析,以期对豆渣面包的工业化生产提供参考。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料与设备

高筋面粉、白砂糖、盐、鸡蛋、活性干酵母、改良剂、黄油、奶粉、小黄豆,市售;干豆渣、豆浆,九阳豆浆机打磨,豆渣烘干,自制。

FX-14 型面包发酵箱(广州市鑫南方电热设备有限公司);YXD-20K 型远红外食品烤箱(广州市鑫南方电热设备有限公司);FA1004 型电子天平(上海精科天平仪器厂);BSA224S 万分之一电子天平(奥多利斯科学仪器有限公司);TA.XT-plus 食品物质性测试仪(英国 Stable Micro System 公司);PEN3 型电子鼻(配 Winmuster1.6.2 气味指纹分析处理软件,德国 AIRSENSE 公司);锥形瓶;滤膜等。

1.2 试验方法

1.2.1 豆渣面包配方及工艺

原料基本配比见表 1。

表 1 产品原料烘焙百分比(以高筋面粉含量 100% 计算)

含量/%	普通面包	豆渣面包
高筋面粉	100	100
活性干酵母	1.1	1.1
水(豆浆)	40	43
盐	1	1
鸡蛋	10	10
白砂糖	20	20
奶粉	3	3
改良剂	1.5	1.5
黄油	10	10
豆渣	-	10

1.2.2 基本工艺流程

(1) 普通面包

原辅料→称质量→混合→揉搓→静置→面团→揉搓→静置→整形→醒发→烘烤→冷却→包装→成品。

(2) 含豆渣面包

原辅料→预处理→称质量→混合→揉搓→静置→面团→揉搓→静置→整形→醒发→烘烤→冷却→包装→成品。

1.2.3 豆渣加入量的确定

由专业人员采用感官审评的方法,审评不同豆渣添加量对面包产品风味的影响,并根据审评结果对产品适口性进行评价^[8]。

1.3 产品分析测定

1.3.1 感官检测

(1) 由固定的 5 人检测含豆渣面包的色、香、味,结果以多数人的评定为准^[9],从而得出豆渣最佳的添加量;

(2) 参照 GB/T 14611-2008 中华人民共和国国家标准——面包烘焙品质评分标准,对普通面包及豆渣面包感官质量进行评价。评价中采用 100 分制,从面包体积、面包外观、面包芯色泽、面包芯质地和面包芯纹理结构几个方面进行评价^[10],得出普通面包与含豆渣面包的感官审评差异。

1.3.2 质构特性检测

豆渣面包与普通面包样品用 TA.XT-plus 食品物质性测试仪进行测定,探头 P/36R。将面包切成 25mm 厚的面包片作为测试样品^[11]。测试方式选用开始(返回测试模式),触发类型设置为“Auto”,触发力设置为 5g,数据采集速率为 200pps。探头的测前速度为 60mm/min,测后速度为 120mm/min,面包质构测定的压缩速度和压缩程度分别设置为 100mm/min 和 50%^[12]。每个样品测定 6 次,取平均值。比较普通面包和豆渣面包在硬度、黏性、弹性、黏结性、咀嚼性的差异。

1.3.3 风味特征比较研究

豆渣面包和普通面包用 PEN3 型电子鼻进行风味特征比较。先将样品撕成大小均一的小块,分别放入 6 只锥形瓶中(豆渣面包和普通面包各平行 3 次),标注记号,装入的量不超过锥形瓶体积的三分之一,使气体有充足的空间富集和稳定,样品装入后立即用保鲜膜密封,富集 15min 后使

用电子鼻进行气味指纹采集。电子鼻工作条件设置为:传感器清洗时间 120s、传感器归零时间 10s、样品准备时间 5s、进样时间 90s、进样流量 300mL/min^[13]。比较豆渣面包和普通面包样品气味上的差异。

2 试验结果与分析

2.1 感官评定

2.1.1 感官评价

含豆渣面包加入的豆渣量以面粉含量 100% 计算。豆渣添加量对面包感官评价的影响见表 2。研究结果显示,加入面粉含量 10% 的豆渣粉时,面包口感最佳,产品柔软有弹性,具浓郁豆香味而无其他异味。

表 2 豆渣添加量对面包感官评价的影响

豆渣添加量/%	产品风味
4	基本无豆味
6	略有豆味
8	豆味淡
10	豆香味浓郁
12	豆腥味较重
14	豆味重,且影响发酵

2.1.2 感官评分

含豆渣面包(豆渣添加量 10% 计)和普通面包感官差异比较见表 3。在相同加工条件下,加入豆渣粉对面包外观,面包芯色泽无明显差异,但对面包芯部质地、面包体积及面包芯纹理有一定的影响。整体看来,加入豆渣粉的面包感官评分较普通面包好。

表 3 含豆渣面包和普通面包在感官评分上的比较

感官项目	含豆渣面包	普通面包
面包体积	43	40
面包外观	4.5	4
面包芯色泽	4	5
面包芯质地	9	7
面包芯纹理	33	30
总分	92.5	86

2.2 质地特性比较

图 1,图 2 分别为豆渣面包和普通面包 TPA 质地特征曲线。其中,硬度:第一次“咬”力的峰值;凝聚性:曲线面积 A2/A1 (A2'/A1');弹性:点

B 到 C 间探头移动的距离;胶粘性:硬度与凝聚性的积;咀嚼性:弹性与胶粘性的积。如图 1,2 所示,阴影部分 A1, A2, A1', A2' 的面积、峰值、形状都有所不同,说明豆渣面包与普通面包的硬度、弹性、黏结性、咀嚼性等都有区别,豆渣面包的硬度、黏结性和咀嚼性比普通面包大,而黏着性和弹性比普通面包小。

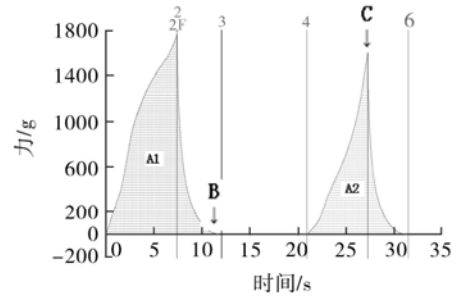


图 1 豆渣面包 TPA 质地特征曲线

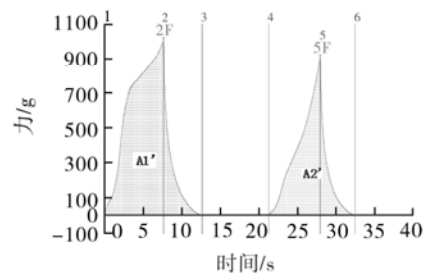


图 2 普通面包 TPA 质地特征曲线

豆渣面包与普通面包的质构参数比较如表 4。结果显示,豆渣面包的硬度、黏结性和咀嚼性比普通面包大,而黏性和弹性却不如普通面包,这为进一步优化改善豆渣面包品质提供了重要依据。

表 4 豆渣面包与普通面包的质构参数

项目	豆渣面包	普通面包
硬度/g	1713.63	1089.86
黏着性/g·s	-0.57	-0.62
弹性	0.858	0.878
黏结性	0.554	0.528
咀嚼性/g	812.67	507.40

2.3 风味分析比较

图 3 是主成分分析图(PCA),由 PCA 分析图可以看到,横坐标为第 1 主成分,纵坐标为第 2 主成分,由图可以看到第 1 主成分的贡献率达到 66.775%,第 2 主成分的贡献率达到 29.15%,两者相加达到了 95.925%,使电子鼻传感器阵列能

够有效地解释其中气味差异的95%，仅有4%的气味差异在检测中损失，没有得以分析，故用电子鼻来评价气味差异的方法是可行的且试验数据有效性较高。它的区分度为0.839，结合图形也可看出二者完全分开，说明豆渣面包与普通面包气味成分有差别，但不显著。

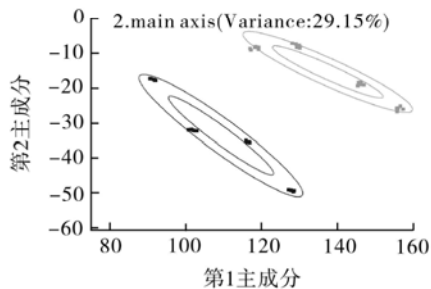


图3 主成分分析图(PCA)

PEN3 电子鼻有一个具有10个金属氧化物传感器的阵列系统，其中的每一个传感器都会对所通过阵列的气体中某一类物质产生特征响应。该响应值用样品气的电导率(G)与背景空气的电导率(G0)之比($G:G0$ 或 $G0:G$)来表示。将10个传感器的电导率之比($G:G0$ 或 $G0:G$)集合起来就形成了该种物质特征性的气味指纹^[14]。图4和图5分别是普通面包和豆渣面包的传感器阵列响应图和气味指纹图。传感器阵列响应图中每一条线分别代表一个传感器的电导率之比 $G:G0$ ($G0:G$)随进样时间变化趋势。由图中可以看出对照组与试验组的样品在第8,9两个传感器所识别的气味上有细微差异。在其他配方完全相同的情况下，此差异的来源为添加的豆渣成分中的特征风味。

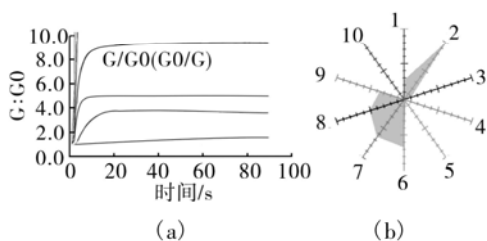


图4 普通面包的传感器阵列响应图和气味指纹图

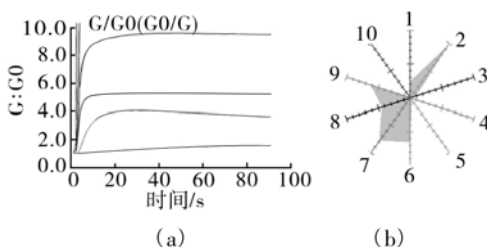


图5 含豆渣面包的传感器阵列响应图和气味指纹图

3 结论

(1) 干豆渣添加量为面粉质量的10%时，含豆渣面包的感官评价及感官评分达到最高；(2) 与普通面包相比，含豆渣面包的营养素成分如蛋白质、粗脂肪和粗纤维含量分别比普通面包高2.73g/100g、2.82g/100g、1.9g/100g，故含豆渣面包可作为一种新兴功能性食品而推广于市场；(3) 加入豆渣后，面包的硬度、黏结性和咀嚼性增大，而黏性和弹性却不如普通面包，为进一步优化改善含豆渣面包品质提供了重要依据；(4) 含豆渣面包与普通面包气味成分有差别，但不显著。

参考文献:

- [1] 涂宗财, 李金林, 阮榕牛, 等. 利用豆渣生产高活性膳食纤维的研究 [J]. 食品科学, 2006, 27(7): 145-147.
- [2] 孙建华, 马春颖, 李雨露. 豆渣面包的研制 [J]. 食品科技, 2004(3): 24-25.
- [3] 江连洲. 大豆加工利用现状及发展趋势 [J]. 食品与机械, 2000(2): 8-10.
- [4] 陆宁, 张奇, 谢安顺. 大豆膳食纤维在蛋糕生产中的应用研究 [J]. 食品工业科技, 2002, 23(11): 63-64.
- [5] 杨君, 袁利鹏, 林丹琼. 豆渣面包的研制 [J]. 农业机械, 2012(24): 122-124.
- [6] 温志英, 刘晓娟, 刘焕云. 菠萝豆渣面包的研制 [J]. 中国粮油学报, 2010, 25(7): 102-105.
- [7] 杨红, 汪珊珊, 张慧, 等. 豆渣中膳食纤维的提取及其在面包制作中的应用 [J]. 合肥学院学报, (自然科学版), 2014, 24(1): 67-72.
- [8] 方忠祥. 食品感官评定 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [9] 刘玲. 确定食品保质期的理论和技术 [J]. 乳业科学与技术, 2004(4): 162-165.
- [10] GB/T 14611—2008 粮油检验 小麦面粉烘焙品质试验 直接发酵法 附录A(规范性附录) 面包烘焙品质评分标准 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [11] 毛根武, 董德良, 杨瑞正, 等. 面包质构特性测定方法的研究(I) [J]. 粮食储藏, 2010, 39(2): 33-37.
- [12] 刘建伟, 毛根武, 董德良, 等. 面包质构特性测定方法的研究(III) [J]. 粮食储藏, 2010, 39(6): 34-39.
- [13] 李靖, 王成涛, 刘国荣, 等. 电子鼻快速检测煎炸油品质 [J]. 食品科学, 2013, 34(8): 236-239.
- [14] Zhang H M, Wang J, Ye S, et al. Application of Electronic Nose and Statistical Analysis to Predict Quality Indices of Peach [J]. Food and Bioprocess Technology, 2012, 5(1): 65-72.