

新型南瓜面包加工工艺的研究

张美枝, 张慧敏*, 赵改梅

内蒙古农业大学, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2021年8月7日; 录用日期: 2021年10月11日; 发布日期: 2021年10月18日

摘要

南瓜具有降血糖、降血脂、减肥、防癌等功效。南瓜以独特的保健作用受到广大消费者的青睐, 而烘烤食品又是一类极为方便的大众食品, 将南瓜合理添加到面包中, 不仅改善了传统面包的单一味道, 又有效的利用了本土资源。本论文主要以高筋小麦粉和南瓜泥为主要原料, 加入酵母, 盐、木糖醇、面包改良剂等其他辅料, 经过调粉、发酵、烘烤而成的一种面包。通过单因数实验和正交试验确定了南瓜面包最佳配方为: 高筋小麦粉150 g, 南瓜泥120 g, 酵母1.5 g, 改良剂0.8 g, 木糖醇30 g, 鸡蛋30 g, 植物油15 g, 牛奶14 g, 水14 g, 黄油7 g, 最佳工艺为: 发酵时间为100 min, 烘烤温度为(面火170℃, 底火180℃), 烘烤19分钟即可。

关键词

南瓜面包, 配方, 加工工艺

Study on the Processing Technology of Pumpkin Bread

Meizhi Zhang, Huimin Zhang*, Gaimei Zhao

Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Aug. 7th, 2021; accepted: Oct. 11th, 2021; published: Oct. 18th, 2021

Abstract

Pumpkin has the effect of reducing blood sugar, blood fat, weight loss and cancer prevention. Pumpkin is favored by consumers for its unique health care function, and baking food is a kind of very convenient public food. Adding pumpkin to bread reasonably not only improves the single taste of traditional bread, but also effectively uses local resources. In this paper, high gluten wheat flour and pumpkin mud are used as the main raw materials, yeast, salt, xylitol, bread improver and other auxiliary materials are added, and a kind of bread is made by mixing flour, fermentation

*通讯作者。

and baking. The optimum formula of pumpkin bread was determined by single factor experiment and orthogonal experiment: 150 g high gluten wheat flour, 120 g pumpkin mud, 1.5 g yeast, 0.8 g improver, 30 g xylitol, 30 g egg, 15 g vegetable oil, 14 g milk and 14 g water. The optimum technology was: 100 min between hair, 170°C surface fire, 180°C bottom fire for 19 minutes.

Keywords

Pumpkin Bread, Formula, Processing Technology

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

南瓜, 属葫芦科南瓜属, 一年生蔓生藤本, 又名: 倭瓜、番南瓜, 饭瓜, 原产亚洲南部、非洲和南美洲地区[1], 是世界主要食用蔬菜种类之一。目前南瓜已成为我国居民喜爱的蔬菜。南瓜的营养成分较全且营养价值较高。在《本草纲目》中, 李时珍将南瓜与灵芝放在一起, 说它有“补中、补肝气、益心气、益肺气、益精气”的作用。南瓜有多种食疗保健作用, 有助于解毒、降血脂、降血压、降血糖、保护视力、抗氧化、防癌抗癌、预防肥胖、预防骨质疏松、辅助治疗, 前列腺炎及保胎等作用[2] [3] [4] [5], 南瓜含有丰富果胶、维生素、矿物质和大量的膳食纤维。近几年糖尿病、高血压、高血脂、肿瘤发病率越来越高, 临床医学表明: 南瓜具有降血糖、降血脂、减肥、防癌等功效。南瓜产品因这些特殊功效受到消费者的青睐[6]。目前南瓜广泛用于家庭制作中, 做成南瓜粥、南瓜饼, 但在面包中应用的较少, 鉴于目前市场上的面包含糖量较高, 在很大程度上限制了消费者的选择, 故本实验研制的南瓜面包迎合了低糖消费的观念, 在不改变面包的口感、质地的前提下, 高筋面粉、南瓜瓢、木糖醇、酵母等原辅料通过发酵、烘烤而制成的方便食品为开发新产品提供了理论依据。南瓜资源丰富, 是一种瓜类蔬菜, 但贮藏期较短, 南瓜面包的加工不仅能充分利用资源, 也提高了社会效益, 增加了农牧民的收入。南瓜加工工艺的研究为烘焙企业提供了确定的理论依据和技术参考, 其具有广阔的市场前景。南瓜面包的风味独特, 口感好, 具有浓郁的南瓜香气。

2. 材料与方法

2.1. 试验材料

南瓜泥(呼和浩特赛罕“连威”南瓜)高筋面粉; (巴彦淖尔兆丰面粉)木糖醇; 酵母(安琪活性干酵母); 盐; 面包改良剂, 黄油, 牛奶, 植物油、鸡蛋、水。

2.2. 试验设备

烤箱(型号 MG25AF-R; 醒发箱(型号 SMP-2F); 搅拌缸(型号 30);

电子天平(型号 TC10KB); 电磁炉(型号 SDHCB8E45210); 不锈钢蒸锅(型号 MT22ST)。

2.3. 工艺流程

原辅料预处理→称重→面团调制→发酵→切块→搓圆→静置→整形→醒发→烘烤→冷却→包装→成品。

工艺要点

- 1) 原料预处理：将南瓜用蒸锅蒸熟，去皮，晾凉备用；将面包粉也过筛备用。
- 2) 原料的称量：按配方准确称量各种原辅料。
- 3) 酵母活化：用 25℃ 的温水将酵母活化。
- 4) 面团的调制：将南瓜泥、木糖醇等原辅料倒入搅拌机中，开始搅拌至面团表面光滑，加入黄油，继续搅拌至面团能拉出薄膜即可。
- 5) 面团的发酵：将揉好的面团放入醒发箱中(温度 28℃，湿度 70%)，醒发至面团增大两倍即可。
- 6) 切块、搓圆及整形：将发酵好的面团分割成大小相同的面团(100 g 计算)进行整形。
- 7) 醒发：将整形好的面团发在醒发箱中(温度 38℃，湿度 70%)进行醒发。
- 8) 烘烤：将静置后的面团进行烘烤
- 9) 冷却：将烘烤的制品从烤箱中取出冷却。
- 10) 包装：将冷却后的面包进行包装。

2.4. 试验方法

2.4.1. 配方设计

本试验以高筋小麦粉 150 g 为基准，酵母 1.5 g，添加黄油 7 g，食盐 0.5 g、水 14 g、牛奶 14 g，鸡蛋 30 g，植物油 15 g，以最终产品的感官品质作为考察指标[7]，在单因素试验结果的基础上，采用 L9(3³)正交试验设计对影响南瓜面包综合感官品质的主要因素进行研究与分析，正交试验，因素水平见表 1。

Table 1. Pumpkin bread formula orthogonal test factor level table
表 1. 南瓜面包配方正交试验因素水平表

水平	因素		
	A 南瓜泥添加量/g	B 改良剂添加量/g	C 木糖醇添加量
1	90	0.8	25
2	120	0.9	30
3	150	1.3	35

2.4.2. 南瓜面包制作最佳工艺筛选

在单因数实验的基础上，选取发酵时间、烘烤温度、烘烤时间三个水平进行 L9(3³)正交试验，来确定南瓜面包的最佳工艺，因素水平见表 2。

Table 2. Pumpkin bread process orthogonal test factor level table
表 2. 南瓜面包工艺正交试验因素水平表

水平	因素		
	A 发酵时间/min	B 烘烤温度(面火/底火)/min	C 烘烤时间/min
1	80	160/170	13
2	100	170/180	19
3	120	180/190	25

2.5. 产品的感官指标评定

待面包在室温下冷却后, 请 10 位食品专业的学生, 依次根据表 3 的感官指标进行评定并打分, 然后进行分数统计求出平均值, 最后做出综合评价。

Table 3. Pumpkin bread sensory quality evaluation standard

表 3. 南瓜面包感官质量评定标准

感官品评指标	标准	分数
色泽	表皮色泽金黄色, 不焦不浅不发白, 颜色均匀一致	5
	表皮色泽暗淡无光泽	3
	表皮色泽暗淡无光且颜色不均匀, 边缘发白	1
形态	外形饱满完整, 表面光滑无破损, 空洞大小适量	5
	外形完整, 但表面粗糙, 有破损	3
	外形不完整, 不均匀且表面粗糙, 有破损	1
香气	具有烤制品的香气, 无其他不良异味	5
	香气较差, 但无异味	3
	有酸味或生面味等不良气味	1
口感	柔软适口, 不酸不黏牙无异味	5
	口味平淡, 但不黏牙	3
	过咸、过甜、过酸或发粘	1
触感	手感轻柔, 有适度弹性	5
	表皮较硬	3
	表皮厚且坚韧	1

2.6. 单因素试验设计

1) 南瓜泥用量的确定

本实验以感官评定为考察指标, 基本配方参照 2.4.1, 木糖醇 30 g, 面包改良剂 0.8 g, 只改变南瓜泥用量分别为 60 g、90 g、120 g、150 g、180 g, 做 5 个平行试验, 根据感官评定分数确定南瓜泥最佳用量。

2) 木糖醇用量的确定

本实验以感官评定为考察指标, 基本配方参照 2.4.1, 南瓜泥 120 g, 面包改良剂 0.8 g, 只改变木糖醇用量分别为 15 g、20 g、25 g、30 g、35 g, 做 5 个平行试验, 根据感官评定分数确定木糖醇最佳用量。

3) 面包改良剂用量的确定

本实验以感官评定为考察指标, 基本配方参照 2.4.1, 南瓜泥 120 g, 木糖醇 30 g, 只改变面包改良剂的用量分别为 0.7 g、0.8 g、0.9 g、1.3 g、1.5 g, 做 5 个平行试验, 根据感官评定分数确定面包改良剂最佳用量。

4) 发酵时间的确定

本试验以感官评定为考察指标, 基本配方参照 2.4.1, 只改变发酵时间, 做 3 个平行试验, 根据感官评定分数确定最佳发酵时间。

5) 烘烤温度的确定

本试验以感官评定为考察指标,基本配方参照 2.4.1,只改变烘烤温度,做 3 个平行试验,根据感官评定分数确定最佳烘烤温度。

6) 烘烤时间的确定

本试验以感官评定为考察指标,基本配方参照 2.4.1,只改变烘烤时间,做 3 个平行试验,根据感官评定分数确定最佳烘烤时间。

2.7. 单因素试验结果与分析

1) 南瓜泥用量对南瓜面包品质的影响

由于南瓜泥中含有大量水分,直接影响面包的组织状态且南瓜泥为黄色,直接影响到面包的外表。

图 1 为南瓜泥添加量对南瓜面包品质的影响。

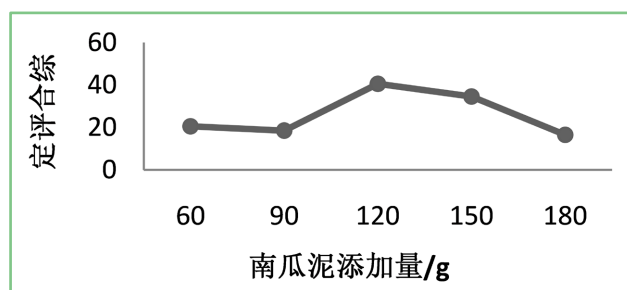


Figure 1. Effect of pumpkin mud on the quality of pumpkin bread

图 1. 南瓜泥添加量对南瓜面包品质的影响

南瓜泥用量为 60 g 时,色泽微黄,外形完整且光滑,面包体积小,表皮较硬,口感差,南瓜泥用量为 90 g 时,外表完整且光滑,但弹性弱,表皮较硬,口感较差,南瓜香气不足。南瓜泥用量为 120 g 时,外表金黄色,外形完整且光滑,南瓜香气浓郁,表皮柔软,爽口、有弹性、不黏牙,口感好。南瓜泥用量为 150 g 时,外表色泽暗淡,外形完整但不光滑,有明显酸味,且黏牙感觉。南瓜泥用量为 180 g 时,勉强成型不光滑,有酸味,无弹性,图 1 可知,当南瓜泥用量为 120 g 时,感官评定分数最高且品质最好,故确定南瓜泥用量为 120 g。

2) 改良剂用量对南瓜面包品质的影响

众所周知,改良剂的使用要在国标允许的范围[8]。过少起不到预想的效果,过多会影响人体健康,由此可见,改良剂添加量的多少直接影响面包的品质。

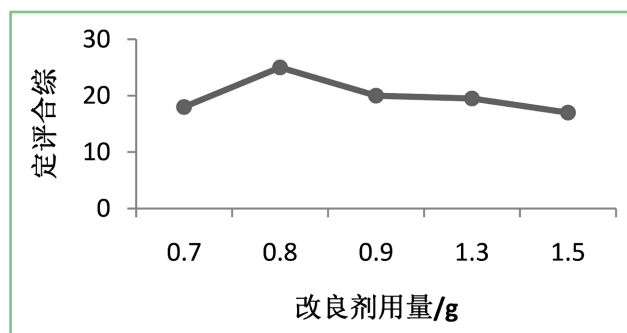


Figure 2. Effect of modifier dosage on pumpkin bread quality

图 2. 改良剂用量对南瓜面包品质的影响

由图 2 可知, 改良剂添加量为 0.7 g 时, 其添加量对面包不起到任何作用, 添加量为 0.8 g 时, 面包质地柔软, 爽口, 内部孔洞均匀, 有弹性。之后随着改良剂的增加, 面包组织结构会越来越差, 且有异味。

3) 木糖醇用量对南瓜面包品质的影响

木糖醇是糖尿病人的首选, 其在面包中只提供甜味。而不增加能量。图 3 是木糖醇用量对南瓜面包品质的影响。

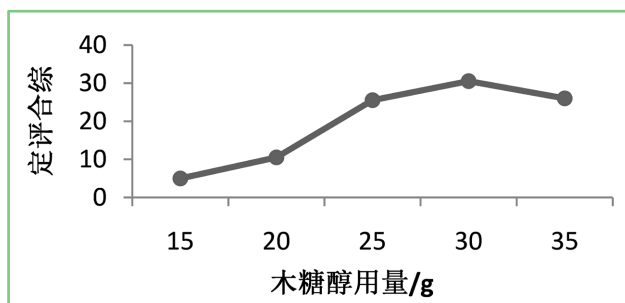


Figure 3. Effect of xylitol dosage on pumpkin bread quality
图 3. 木糖醇用量对南瓜面包品质的影响

由图 3 可知, 随着木糖醇用量的增加, 面包的综合评分随着增加, 直到 30 g 后开始降低, 木糖醇添加量在 15 g 时面包基本没有甜味, 木糖醇添加量在 30 g 时, 甜度适中, 面包综合评分最高, 故确定木糖醇用量为 30 g。

4) 发酵时间对南瓜面包品质的影响

众所周知, 发酵时间对产品的影响至关重要, 发酵不足, 会使产品组织变化不明显, 不具有面包该有的外形, 发酵时间过长会使产品产生不良气味[9]。见图 4 发酵时间对南瓜面包品质的影响。

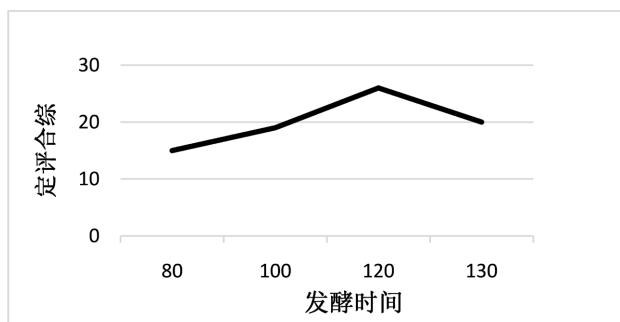


Figure 4. Effect of fermentation time on pumpkin bread quality
图 4. 发酵时间对南瓜面包品质的影响

由图 4 可知, 随着发酵时间的延长, 面包的综合评分随着增加, 达到 120 min 评分最高, 故确定发酵时间为 120 min。

5) 烘烤温度对南瓜面包品质的影响

面包烘烤温度的变化不仅影响产品的风味, 还影响产品的表面色泽。见图 5 烘烤温度对南瓜面包品质的影响。

由图 5 可知, 随着烘烤温度的增加, 面包的综合评分随着增加, 达到(170/180)时评分最高, 故确定烘烤温度为(170/180)。

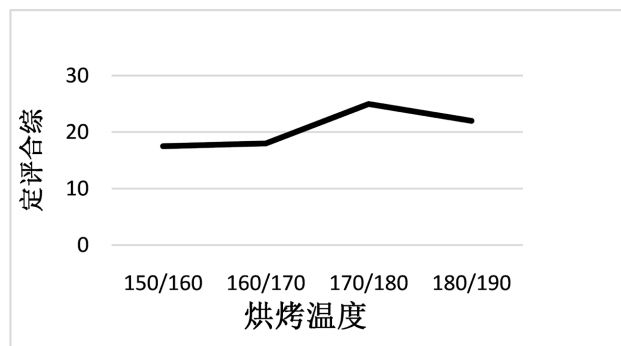


Figure 5. Effect of baking temperature on pumpkin bread quality

图 5. 烘烤温度对南瓜面包品质的影响

6) 烘烤时间对南瓜面包品质的影响

烘烤时间不足，产品可能不会成熟，烘烤时间过长，会使产品表面变糊。见图 6 烘烤时间对南瓜面包品质的影响。

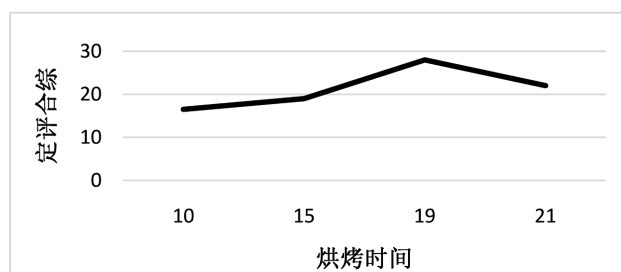


Figure 6. Effect of baking time on pumpkin bread quality

图 6. 烘烤时间对南瓜面包品质的影响

由图 6 可知，随着烘烤时间的延长，综合评分随着增加，达到 19 min 时评分最高，故确定烘烤时间为 19 min。

3. 正交试验结果

由表 4 正交试验结果可看出，南瓜面包生产工艺的最优水平为 A2B2C2，影响面包品质的因素为 B > C > A，即南瓜泥的添加量对面包的影响最大，木糖醇的添加量次之，改良剂的添加量对面包的影响最小。南瓜面包的最优生产配方及工艺为：高筋粉 150 g，南瓜泥添加量为 120 g，改良剂添加量为 0.8 g，木糖醇添加量为 30 g。按照此配方和工艺进行验证试验，最终确定最佳配方。

Table 4. Orthogonal test table (1)

表 4. 正交试验表 (一)

试验序号	A 南瓜泥添加量/g	B 改良剂添加量/g	C 木糖醇添加量/g	感官评分
1	1	1	2	18.5
2	1	2	3	20
3	1	3	1	34.5
4	2	1	3	25
5	2	2	2	40.5

Continued

6	2	3	1	19.5
7	3	1	1	25.5
8	3	2	2	30.5
9	3	3	3	26
K ₁	73	69	79.5	
K ₂	85	91	89.5	
K ₃	82	80	71	
R	12	22	18.5	

由正交试验表 5 结果可看出,南瓜面包生产工艺的最优水平为 A3B3C2,影响面包品质的因素为 B > A > C,即烘烤温度对面包的影响最大,发酵时间次之,烘烤时间影响最小,南瓜面包的最优生产工艺为:烘烤温度面火/底火(170℃/180℃),发酵时间 120 min,烘烤时间 19 min。按照此工艺进行验证试验,最终确定最佳工艺。

Table 5. Orthogonal test table (2)

表 5. 正交试验表 (二)

试验号	因素			综合评分
	A 发酵时间/min	B 烘烤温度/min	C 烘烤时间/min	
1	1	1	1	15
2	1	2	2	19
3	1	3	3	26
4	2	1	2	17.5
5	2	2	3	18.5
6	2	3	1	25
7	3	1	3	16.5
8	3	2	1	19
9	3	3	2	28
K ₁	60	49	59	
K ₂	61	56.5	64.5	
K ₃	63.5	79	61	
R	3.5	30	5.5	

4. 产品的科学独特之处

市场上销售的面包大多数是由面粉、活性酵母、蔗糖经过调粉、发酵、烘焙制成。而新型南瓜面包是以面粉、南瓜泥、木糖醇、活性酵母为原辅料,经过二次发酵烘烤精制而成的。其科学性独特之处具体表现在以下几个方面:

1) 南瓜中含有大量的膳食纤维、多种矿物质、维生素等营养物质,具有预防糖尿病、高血压、心脑血管、癌症等疾病。

2) 在面粉中添加木糖醇, 木糖醇是低热值的甜味剂, 甜味纯正, 清爽, 只增加甜味而不增加热量, 是糖尿病患者的理想甜品, 不会使餐后血糖升高。

5. 结论

通过单因数实验和正交试验确定了南瓜面包最佳配方为: 高筋小麦粉 150 g, 南瓜泥 120 g, 酵母 1.5 g, 改良剂 0.8 g, 木糖醇 30 g, 鸡蛋 30 g, 植物油 15 g, 牛奶 14 g, 水 14 g。黄油 7 g, 最佳工艺为: 发酵时间为 100 min, 面火 170℃, 底火 180℃, 19 分钟即可。

1) 采用最佳配方经二次发酵法烤制的面包质量符合面包的理化标准, 体积大, 口感好, 松软适口[10], 有纯正的南瓜的特殊香味, 内部气孔均匀, 该产品在不影响面包外观质量的情况下, 增加了一种保健成分: 南瓜泥, 具有特殊的营养保健作用, 具有功能性的作用。

2) 南瓜泥添加量最多不能超过 130 g (面粉 150 g 计), 否则会严重影响面包的外观形状风味和色泽。

参考文献

- [1] 熊涛, 龙娇. 南瓜脆片微波干燥工艺研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(26): 16437-16440.
- [2] 赵玉安, 王慧瑜, 曹辉. 南瓜的营养价值和功能特性[J]. 食品研究与开发, 2004, 25(2): 95-97.
- [3] 黄黎慧, 黄群, 于美娟, 等. 南瓜的营养价值与保健功能[J]. 中国食物与营养, 2005(3): 45-47.
- [4] 王燕, 车振明. 南瓜的功能特性及其深加工[J]. 食品研究与开发, 2005(3): 7-10.
- [5] 黄黎慧, 黄群, 于美娟. 南瓜的营养保健价值及产品开发[J]. 现代食品科技, 2005(3): 176-179.
- [6] 王秀清, 朱建林. 南瓜的功效成分及应用[J]. 渤海大学学报, 2010, 31(4): 317-312.
- [7] 孙建华. 南瓜面包的研制[J]. 大学生食物与食品科学学院, 2001, 2(1): 103-105.
- [8] 高愿军, 李建光. 食品添加剂在面包制作中的应用[J]. 食品工程, 2003, 41(5): 5-7.
- [9] 董超群. 面包发酵过程中的几个可控因素研究[J]. 萍乡高等专科学校学报, 2005, 5(1): 9-10.
- [10] 张守文. 面包科学与加工工艺[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996, 3(1): 7-8.