

鹅油面包的制作工艺与 货架期预测的研究

葛文华¹, 王宝维^{1,2,*}, 侯杰², 张名爱², 岳斌¹, 史雪萍¹, 陈晨², 韩海娜²

(1. 青岛农业大学优质水禽研究所, 山东青岛 266109;

2. 青岛农业大学食品科学与工程学院, 山东青岛 266109)

摘要: 实验采用传统一次发酵的方法制作鹅油面包, 通过对制作的面包营养成分及品质的测定, 确定面包制作过程中鹅油饱和脂肪酸的最适添加量, 同时利用ASLT法对最佳添加量下制作的面包进行货架期的预测, 旨在为鹅油的开发利用提供新的途径。实验结果表明, 用一次发酵法制作的鹅油面包中鹅油饱和脂肪酸的添加量为7%时面包高径比、弹性最高, 面包硬度最小, 表明7%的鹅油饱和脂肪酸的添加量为面包制作的最佳添加量。利用ASLT法预测最佳添加量(7%)下制作的面包在存储温度为20℃和湿度为60%的保藏条件下的货架期为28~43d。

关键词: 鹅油面包, ASLT法, 货架期

Research of craftsmanship of goose oil bread and predicting shelf life

GE Wen-hua¹, WANG Bao-wei^{1,2,*}, HOU Jie², ZHANG Ming-ai², YUE Bin¹, SHI Xue-ping¹,
CHEN Chen², HAN Hai-na²

(1. Institute of High Quality Waterfowl, Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109, China;

2. College of Food Science and Engineering, Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109, China)

Abstract: In the research, we made the goose oil bread with a traditional fermentation, and the nutrient content and quality of bread was detected in order to determine optimal quantity of goose oil saturated fatty acid. Meanwhile, in order to provide new ways to develop the goose oil, the shelf life of bread was forecasted with ASLT method. The results showed that when adding 7% goose oil saturated fatty acid into the bread, the ratio of height to diameter and elasticity was the biggest, and the hardness was minimum. So the best adding content of goose oil was 7%. In commercial storage temperature 20℃ and humidity for 60%, the shelf life of bread was 28~43d.

Key words: goose oil bread; ASLT method; shelf life

中图分类号: TS201.1

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2013)10-0239-04

面包是一种经过发酵的焙烤食品, 具有耐贮存, 食用方便, 易于消化吸收, 营养价值高等特点。随着城乡居民生活水平的提高, 鹅油具有特殊的风味, 作为一种新兴的食用油, 越来越受到人们的青睐, 为此开展鹅油面包制作工艺的应用研究有着重要意义。ASLT (Accelerated shelf-life testing), 是1985年提出的一种有效、快速的预测食品货架期方法。ASLT法所获得化学和物理的变化数据对于新产品生产和上市极为重要, 已经被大量地应用在食品科学的研究中。主要方法是将产品储存于一些加速破坏的恶劣条件下, 提高储存温度加速变质, 按一定时间间隔检测该条件下的保质期, 然后以这些数据外推确定实际储存条件下的保质期^[1-3]。与食品质量有关的各生

物化学反应对温度、湿度、氧气含量都有影响^[4]。目前国内外尚未有关于鹅油做为起酥油的应用研究。开发鹅油面包的制备, 有助于扩展面包的种类, 也有助于鹅油的综合利用。本实验采用传统的一次发酵法, 研究鹅油中所含有的饱和脂肪酸作为起酥油在面包中的起酥效果, 并应用ASLT法预测鹅油面包的货架期, 旨在为鹅油的开发利用提供新的途径。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

鹅油饱和脂肪酸 实验室自制; 面包用小麦粉 青岛维良食品有限公司; 精制盐、绵白糖 市售; 雀巢全脂甜奶粉 双城雀巢有限公司制造; 安琪酵母 安琪酵母有限公司; 面包改良剂A-11# 深圳海川食品科技公司。

TA -XT.Plus 物性测定仪 英国 Stable Micro Systems公司; 双动力和面机 青岛华鼎实业股份有限公司; 电发酵柜 恒威厨房设备有限公司; 德丰烤箱 广东南海德丰电热设备厂; 电子天平, 物性检测仪, 菜籽, 锯刀, 直尺等。

收稿日期: 2012-10-29 * 通讯联系人

作者简介: 葛文华(1961-), 女, 大学本科, 副教授, 主要从事畜牧学等方面的研究。

基金项目: 国家水禽产业技术体系专项基金(CARS-43-11); 山东省科技攻关项目(2010GNC10922)。

1.2 实验方法

1.2.1 鹅油面包的制作 鹅油面包配方如下:面粉500g,水225g,食盐15g,面包改良剂2g,糖100g,酵母8g,鹅油面包的制作工艺是:配料→搅拌→发酵→切块→搓团→整形→醒发→焙烤→冷却→封装。为了考察鹅油饱和脂肪酸添加量对面包品质的影响,将鹅油饱和脂肪酸分别按面粉质量的6%、7%、8%、9%、10%添加到面包专用粉中。

1.2.2 鹅油面包实验制作要点 本实验采用普通一次发酵法的制作工艺。把糖加入水中,使之完全溶解,将其加入到面粉中,后将剩余的面包配料,混合搅拌均匀。

发酵:发酵温度控制在28~30℃,发酵时间为60min;

醒发:醒发箱温度控制在37~38℃,醒发时间为2h;焙烤:焙烤温度上火160℃,下火170℃,焙烤时间为15min。

1.2.3 鹅油面包营养分析

1.2.3.1 水分的测定 GB 5009.3-2003《食品中水分的测定》。

1.2.3.2 酸价的测定 GB 5009.37-2003《食用植物油卫生标准的分析方法》。

1.2.3.3 过氧化值的测定 GB 5009.37-2003《食用植物油卫生标准的分析方法》。

1.2.4 鹅油面包品质的测定 焙烤出的面包冷却至室温后测定比容,于保鲜袋中放置24h后,测定面包水分含量以及面包芯的硬度和弹性。

1.2.4.1 面包比容的测定 采用AACC方法10⁻¹⁰A。面包体积采用菜籽排重法测定,面包比容按下式计算,实验结果取5次测定的平均值。

$$\text{面包比容 (cm}^3/\text{g)} = \text{体积/质量} \quad \text{式(1)}$$

1.2.4.2 面包芯的硬度和弹性的测定 采用TA-XTPlus物性测试仪和P50探头测定面包芯的硬度及弹性。硬度和弹性测定曲线示意图如图1所示。

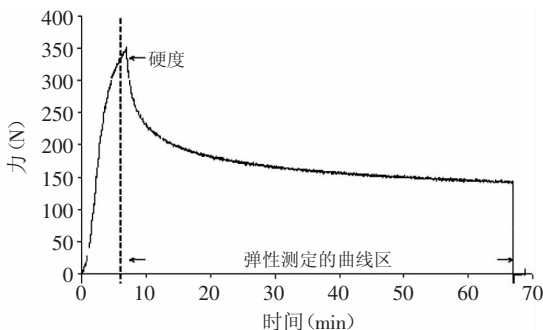


图1 硬度和弹性测定曲线示意图

Fig.1 Curve for firmness and springiness determination

样品厚20mm,测试速度为1.0mm/s,形变量为25%,并在此形变量下保持60s。实验结果取5次测定的平均值。

硬度:探头压缩产品形变量为25%时所用的力;

弹性按下式计算:

$$\text{弹性 (\%)} = F_{60}(\text{g})/F_{\text{max}}(\text{g}) \times 100 \quad \text{式(2)}$$

式中, F_{max} 为压缩产品的最大力,即硬度; F_{60} 为压

缩产品保持60s后的力。

1.2.5 鹅油面包的评价

1.2.5.1 感官评价 对鹅油面包的色泽、气味、弹性等进行感官评价。

1.2.5.2 微生物学指标测定 按照GB/T 4789-2003《食品卫生微生物学检验进行测定》。

1.2.6 ASLT实验^[5-6] 在Arrhenius公式中,用 Q_{10} 确定温度对反应的敏感程度。在大多数的反应中, Q_{10} 一般都为2,即温度每上升10℃则反应速度加倍。温差为10℃的2个任意温度下的储存期的比率 Q_{10} 有以下公式:

$$Q_{10} = T_1/T_2 \quad \text{式(3)}$$

式中, T_1 表示在T温度下的保质期; T_2 表示在(T+10)温度下的保质期。

不同食品进行加速破坏实验时温度选择范围是不同的,见表1。

表1 ASLT实验时食品温度选择表

Table 1 Food temperature selection table in ASLT

产品	测试温度(℃)	对照(℃)
干燥食品	20~45	4
冷冻食品	-15~-5	-40
罐藏食品	20~40	4

1.2.6.1 样品的处理 根据实验要求所采样品为同一批次所生产的软面包,且样品采用真空小包装形式(一袋1个装,约重30g)。

1.2.6.2 面包的储藏条件 将真空密封包装的软面包放入恒湿恒温箱中,选取ASLT温度为37℃,相对湿度60%(与商业储存湿度相同);47℃,相对湿度60%。

1.2.6.3 面包品质测定时间间隔的确定 一般为求得准确的 Q_{10} ,选取2个温度进行实验;同时,还要确定每个温度下每隔多长时间进行测试。有以下公式:

$$f_2 = f_1 Q_{10}^{\Delta T/10} \quad \text{式(4)}$$

式中, f_1 为最高实验温度 T_1 时每次测试之间的时间间隔; f_2 为较低实验温度 T_2 时每次测试之间的时间间隔; ΔT 为 $(T_1 - T_2)$ ℃。

由于实验中所采用的软面包油脂含量较高,温度引起的化学反应对软面包质量起主要作用,所以在保藏条件47℃下所存储的软面包每1d进行一次检测, Q_{10} 暂确定为2,由公式: $f_2 = f_1 Q_{10}^{\Delta T/10}$,得 f_2 (37℃)约为2,即2d测1次。

2 结果与分析

2.1 不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包高径比的影响

不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包高径比的影响见图2。

由图2可以看出,鹅油饱和脂肪酸的添加量在7%时的面包的高径比最大,而后随着鹅油饱和脂肪酸添加量的提高,面包的高径比逐渐减小。

2.2 不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包比容的影响

不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包比容的影响见图3。

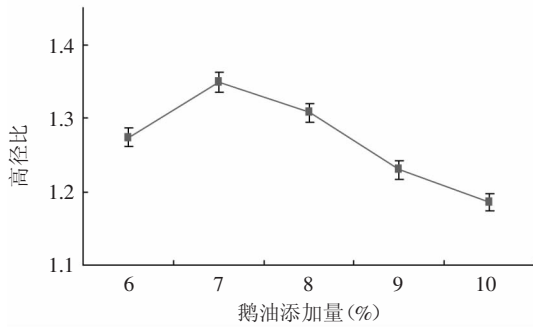


图2 不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包高径比的影响
Fig.2 Effect of different amounts of goose oil saturated fatty acids in h/d ratio on the bread

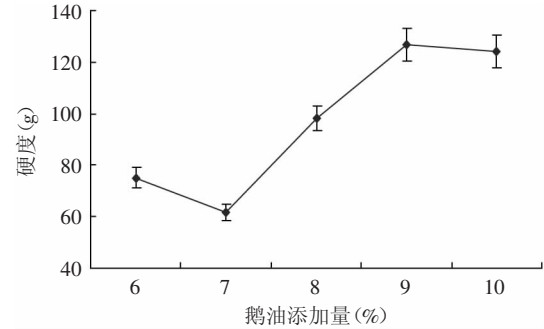


图4 不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包硬度的影响
Fig.4 Effect of different amounts of goose oil saturated fatty acids in firmness on the bread

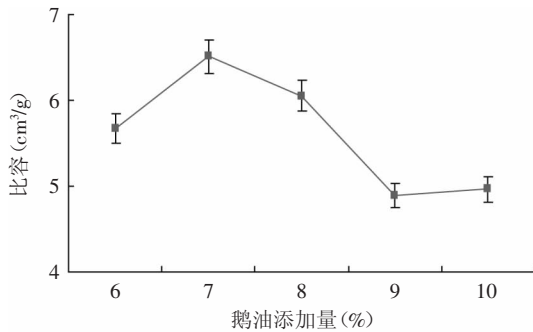


图3 不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包比容的影响
Fig.3 Effect of different amounts of goose oil saturated fatty acids in special volume on the bread

由图3可以看出鹅油饱和脂肪酸的添加量在7%时的面包的比容达到最大,达到了6.51cm³/g,而后随着鹅油饱和脂肪酸的添加量的增大,面包的比容随之逐渐减小。这可能是由于鹅油饱和脂肪酸添加量的增多,影响了酵母的发酵作用,使得面包的比容减小。

2.3 不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包硬度的影响

不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包硬度的影响见图4。由图4可以看出,在鹅油饱和脂肪酸的添加量为6%时,面包的硬度达到了75.18g,随着鹅油饱和脂肪酸的添加量增加至7%时,面包的硬度减少至61.85g,而后随着鹅油饱和脂肪酸的增加,面包的硬度也随之增加,当鹅油饱和脂肪酸的添加量为9%时,面包的硬度达到最大126.65g。

2.4 不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包弹性的影响

不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包弹性的影响见图5。由图5可以看出,当鹅油饱和脂肪酸的添加量

为6%时,面包的弹性为43.17%,当鹅油饱和脂肪酸的添加量增加至7%时,面包的弹性增加到了46.35%,然后随着鹅油饱和脂肪酸的添加量的增大,面包的弹性逐渐减小,当添加量为9%时,弹性最小为42.87%,当添加量继续增加时,面包的弹性也增大。

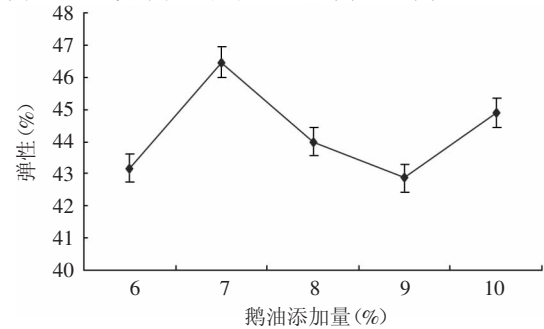


图5 不同鹅油饱和脂肪酸添加量对面包弹性的影响
Fig.5 Effect of different amounts of goose oil saturated fatty acids in springiness on the bread

2.5 ASLT法预测最佳添加量面包的货架期的结果

鹅油面包在37℃下的检测情况见表2,在47℃下的检测情况见表3。由表2可知,在37℃下保藏时间多于7d后,细菌总数及霉菌总数均多不可计,微生物数量已超标,在感官方面已经出现严重的不良气味,因此鹅油面包在37℃下的检测情况下保质期为7d或8d。由表3可知,在47℃下保藏时间多于3d后,微生物数量已超标,感官指标也有所下降,已不能食用,因此在47℃下的检测情况下保质期为3d。

2.6 ASLT法预测最佳添加量面包的货架期的计算^[4-5]

根据2.5所得到的结果,由式(3)可知, Q₁₀为7d/

表2 样品在37℃下的检测结果
Table 2 Sample test results under 37℃

保藏时间 (d)	理化指标			微生物指标		感官指标
	水分含量 (%)	酸价 (mg/g)	过氧化值 (g/100g)	细菌总数 (cfu/g)	霉菌 (cfu/g)	
3	23.16	2.63	0.14	100	30	气味香甜,外形整齐
5	22.71	3.50	0.16	340	60	气味、外形无明显变化
7	22.05	4.59	0.25	470	126	稍有不良气味,口感变硬
9	21.18	7.04	0.39	多不可计	多不可计	不良气味加重,油哈味明显,口感过硬
11	21.40	6.58	0.63	多不可计	多不可计	感官不能接受

表3 样品在47℃下的检测结果
Table 3 Sample test results under 47℃

保藏时间 (d)	理化指标			微生物指标		感官指标
	水分含量(%)	酸价(mg/g)	过氧化值(g/100g)	细菌总数(cfu/g)	霉菌(cfu/g)	
2	21.22	2.61	0.13	270	70	气味、外形无明显变化
3	21.48	2.95	0.15	440	130	稍有不良气味,口感变硬
4	20.98	3.59	0.16	多不可计	多不可计	稍有不良气味,口感变硬
5	20.62	3.82	0.39	多不可计	多不可计	不良气味加重,油哈味明显,口感过硬
6	19.72	6.58	0.45	多不可计	多不可计	不良气味加重,油哈味明显,口感过硬
7	19.95	7.34	0.63	多不可计	多不可计	感官不能接受

3d=2.3或8d/3d=2.7。

由公式 $\theta_{s(T_1)} = \theta_{s(T_2)} \times Q_{10}^{\Delta T/10}$ 可判定面包货架期,式中: $\theta_{s(T_1)}$ 为指定温度 T_1 下的货架寿命; $\theta_{s(T_2)}$ 为特定温度 T_2 下的货架寿命; ΔT 为 T_1 与 T_2 的温度差。

因此可得在储存温度 $T_1=20^\circ\text{C}$ 下的 $Q_s(T_1)$ 分别为

$$\theta_{s(T_1)} = \theta_{s(T_2)} \times Q_{10}^{\Delta T/10} = 7 \times 2.31.7 = 28\text{d}$$

$$\theta_{s(T_1)} = \theta_{s(T_2)} \times Q_{10}^{\Delta T/10} = 8 \times 2.71.7 = 43\text{d}$$

综上所述,应用ASLT法得出得实验数据可知,该面包在储存温度为 20°C 和湿度为60%时的货架期为:28~43d之间。

3 结论

3.1 采用一次发酵法制作的鹅油面包中鹅油饱和脂肪酸的添加量为7%时面包高径比、弹性最高,面包硬度最小,表明7%的鹅油饱和脂肪酸的添加量为面包制作的最佳添加量。

3.2 对温度为 37°C 、相对湿度为60%及温度 47°C 、相对湿度60%下制作的面包的理化指标和微生物指标进行测定,并经ALST法测定面包的保质期分别为7~

8d和3d,同时利用ASLT法预测最佳添加量(7%)下制作的面包在存储温度为 20°C 和湿度为60%的保藏条件下的货架期为28~43d。

参考文献

- [1] David Kilcast, Persis Subramaniam. Stability and shelf-life of food[M]. Cambridge England: Wood head Publishing Limited and CRC Press LLC, 2000: 1-13, 107-123.
- [2] 余亚英, 袁唯. 食品货架期概述及其预测[J]. 中国食品添加剂, 2007(5): 77-79.
- [3] 蔡燕芬. 食品储存期加速测试及其应用[J]. 食品科技, 2004(1): 80-82.
- [4] 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.
- [5] 任亚妮, 车振明, 靳学敏, 等. 应用ASLT法预测软面包的货架期[J]. 食品研究与开发, 2011, 32(2): 156-158.
- [6] Phil Cartier. Accelerated Shelf-life Testing[C]. The Manufacturing Confectioner, Presented at the PMCA Production Conferene, 2009: 53-61.

(上接第238页)

参考文献

- [1] Erdmann K, Cheung B W Y, Schröder H. The possible roles of food-derived bioactive peptides in reducing the risk of cardiovascular disease[J]. Journal of Nutritional Biochemistry, 2008, 19(5): 643-654.
- [2] Möller N P, Elisabeth K, Ahrens S, et al. Bioactive peptides and proteins from foods: indication for health effects[J]. European Journal of Nutrition, 2008, 47(4): 171-182.
- [3] Kinoshita E, Yamakoshi J, Kikuchi M. Purification and identification of an angiotensin I-converting enzyme-inhibitor from soy-sauce[J]. Biosci Biotech Bioch, 1993, 57(7): 1107-1110.
- [4] ZHU X L, Watanabea K, Shiraiishib K, et al. Identification of ACE-inhibitory peptides in salt-free soy sauce that are transportable across caco-2 cell monolayers[J]. Peptides, 2008, 29(3): 338-344.
- [5] 孙常雁, 李德海, 孙莉洁. 传统酿造酱及酱油中酶系的作用[J]. 中国食品添加剂, 2009(3): 164-169.
- [6] 李志忠, 李雪, 毛箬青, 等. 大豆降压肽脱色工艺的优化[J]. 中国食品工业, 2011(3): 54-55.

- [7] David J S, Fred J E, Debra E P, et al. Improved methods for decolorizing corn zein[J]. Industrial Crops and Products, 2003, 18: 55-60.
- [8] 吕振. L-亮氨酸脱色工艺研究[J]. 中国酿造, 2008(3): 40-42.
- [9] 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化管理委员会. GB/T 22492-2008, 大豆肽粉[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008: 1-9.
- [10] 吴谋成. 食品分析与感官评定[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 77-83.
- [11] 皮钰珍, 雷彬, 刘晓晶. 活性炭对梅花鹿胎盘寡肽脱色脱腥条件的优化研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2011, 42(1): 74-78.
- [12] 赵一凡, 谷克仁, 黄贤校. 大豆低聚糖活性炭脱色实验[J]. 粮油加工, 2006(8): 59-60.
- [13] 陈超, 沐万孟, 江波, 等. 苯乳酸发酵液脱色工艺及吸附工程的探讨[J]. 化学工程, 2009, 37(7): 4-8.
- [14] 关晴, 阮长青. 黄豆酱多肽原液脱色及抗氧化活性研究[J]. 中国酿造, 2012, 31(6): 91-95.
- [15] 马广亮. 玉米肽脱色工艺与成膜特性研究[D]. 镇江: 江苏大学, 2007: 22-25.
- [16] 丁卫英, 刘金凤, 徐琳, 等. 活性炭脱色糖液效果研究[J]. 农产品加工, 2009(3): 100-102.