

广式月饼贮存过程中品质变化的研究

钟少文, 叶盛权*, 梁天姣 颜大棣

(广东海洋大学食品科技学院, 湛江 524088)

摘要: **目的** 研究不同品种广式月饼在保质期内的细菌总数、霉菌计数以及酸价等微生物和理化指标的变化规律。**方法** 通过对月饼企业生产的广式月饼进行出厂抽样检测, 分析关键质量指标随贮存期的变化及其与月饼品质间的关系。**结果** 各批次月饼样品的理化和微生物初始检验结果均达到国家食品卫生质量标准; 且在30℃条件下60 d内, 细菌总数、霉菌计数和酸价均随时间延长有明显上升趋势, 其他主要理化指标在保质期内没有明显变。**结论** 微生物对月饼货架期广式月饼贮存质量的影响最为重要, 酸价次之。该研究为月饼的产品质量控制提供了理论依据。

关键词: 广式月饼; 贮存过程; 品质控制; 卫生指标

Study on changes of quality of cantonese moon cake during the storage

ZHONG Shao-Wen, YE Sheng-Quan*, LIANG Tian-Jiao, YAN Da-Di

(College of Food Science and Technology, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China)

ABSTRACT: Objective In order to analyze the relationship of those key index and time of Cantonese moon cake within expiration date. **Methods** The quality of fresh moon cake product was investigated by sampling test. The change rules of physical and chemical index, microbiological index, was researched. **Results** It illustrated that the total bacteria and mould, and acid value were obviously increased, while the rest index had no obvious changes at temperature 30℃ in 60 d. The total count of bacteria and mould, and acid value were three main influencing factors of the shelf life of moon cake. **Conclusion** The microbiological indicator had a greater influence on the food quality and its expiration than that of acid value. The study provided the theoretical basis for the quality control of moon cake.

KEY WORDS: cantonese moon cake; storage period; quality control; hygienic indexes

1 引言

广式月饼是中国月饼的一大品种, 以广东地区的制作工艺和风味特色为代表, 使用了小麦粉、转化糖浆、植物油、碱水等制成饼皮, 经包馅、成型、刷

蛋、烘烤等工艺加工而成^[1]。广式月饼闻名于世, 最基本的还在于它的选料和制作技艺无比精巧, 其特点是皮薄松软、油光闪闪、色泽金黄、造型美观、图案精致、花纹清晰、不易破碎、包装讲究、携带方便, 其皮薄使饼皮具有回软性(柔软性)和回油性(油润

基金项目: 广东海洋大学引进人才科研启动基金(1010295); 湛江市财政资金科技专项竞争性分配项目重大科技专项(湛科[2012]86号)

Fund: Supported by Talent Introduction and Scientific Research Startup Fund of Guangdong Ocean University (1010295); Major Scientific and Technological Competitive Allocation Project of Zhan Jiang's Financial Fund.

*通讯作者: 叶盛权, 教授, 主要研究方向为水产食品安全与质量控制。E-mail: yeshengq@163.com

*Corresponding author: YE Sheng-Quan, Professor, College of Food Science and Technology, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China. E-mail: yeshengq@163.com

性)^[2,3], 是人们在中秋节送礼的佳品, 也是人们在中秋之夜, 吃饼赏月不可缺少的佳品。

由于传统的广式月饼是高糖高脂食品, 在常温的储存条件下很容易出现油脂氧化酸败, 并且其丰富的营养使之容易因滋生微生物而导致发霉变质。笔者通过对进驻广东湛江某月饼企业, 对车间生产的月饼进行出厂检验, 综合检测结果分析广式月饼的质量; 并通过研究在常温储存条件下贮存的不同种类月饼的理化和微生物指标, 得出广式月饼在贮藏过程中的品质变化规律, 以期对广式月饼生产和贮存提供理论和实际指导。

2 实验材料和方法

2.1 样品来源

选择市场上有代表性的四种口味的月饼(白莲蓉月饼, 蛋黄莲蓉月饼, 豆沙月饼和伍仁月饼), 均来自广东某月饼厂

2.2 仪器与设备

DHG-9240A 型电热鼓风干燥箱, 上海一恒科学仪器有限公司; JG21002 型电子天平, 上海天平仪器厂; YXQ2SG462280S 型压力蒸汽灭菌锅, 上海博讯实业有限公司医疗设备厂; MJ X2160B2Z 型恒温培养箱, 上海博讯实业有限公司医疗设备厂;

2.3 实验方法

取样方式: 对同批次的同品种成品月饼中随机取样 21 个, 分为 7 组, 每组 3 个, 产品出厂统一采用真空包装, 恒温培养箱中保存, 设定温度为 30 ℃。

检测周期: 分为 7 个阶段, 每间隔 10 d (0、10、20、30、40、50、60 d)检测一次, 每次检测个品种的一组月饼。

2.4 检测项目及方法

酸价 参考 GB/T 5009.37-2003 食用植物油卫生标准的分析方法^[4]; 细菌总数 参考 GB 47892-2010 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数的测定^[5]; 霉菌计数 参考 GB 478915-2010 霉菌和酵母计数^[6]。大肠杆菌 参考 GB/T 4789.39-2008 食品卫生微生物学

检验 粪大肠菌群计数^[7]。样本选择方法参考 SN/T 3500-2013。

3 结果与分析

3.1 广式月饼出厂品质检验调查

通过对企业 516 批次广式月饼的主要理化、微生物指标进行出厂检验, 并对结果统计分析。结果显示: 各批次月饼样品的理化和微生物初始检验结果均达到国家食品卫生质量标准; 对比分析表 1、2、3 和 4 可知, 所选用的四个具有代表性品种的广式月饼在理化指标上存在着较大的差别, 其中:

3.1.1 在粗脂肪含量方面: 蛋黄莲蓉月饼>伍仁月饼>白莲蓉月饼>豆沙月饼。相应的酸价方面: 伍仁月饼>蛋黄莲蓉月>豆沙月饼>白莲蓉月饼。说明月饼酸价与粗脂肪含量间不存在完全的决定关系, 生产原辅料的选用和加工工艺设计的综合影响才是月饼卫生和质量的基础因素。

3.1.2 干燥失重和总糖含量方面: 豆沙月饼>伍仁月饼>白莲蓉月饼>蛋黄莲蓉月饼, 但相应的微生物含量方面: 伍仁月饼>蛋黄莲蓉月饼>豆沙月饼>白莲蓉月饼, 相关文献表明食品的水分含量与菌落总数有一定的相关性^[8], 通过对比下表月饼样品的干燥失重与微生物含量, 发现月饼样品的水分含量和微生物指标之间的相关性并不明显; 分析可能与不同类型月饼防腐剂的种类和添加量不同有关, 和月饼烘烤时的饼心温度、烘烤时间等工艺参数有关。

3.2 广式月饼在贮存过程中的品质变化

3.2.1 细菌总数随贮存时间的变化

细菌总数的多少, 不仅可以反应出食品被污染的程度, 而且也可以反映出食品的新鲜程度以及食品生产的一般卫生状况; 细菌总数主要作为判定食品被细菌污染程度的标志, 具有重要的卫生学意义^[9]。月饼细菌总数不仅反映其卫生安全程度, 也是影响其货架期的主要因素之一, 从月饼的生产到消费的整个过程中都贯穿着对细菌总数的控制。不同品种的月饼在贮藏期各个阶段细菌总数有一定差异。刚

表 1 伍仁月饼卫生指标初始检验结果
Table 1 Sanitary inspection result of wuren moon cake

项目	总糖 (%)	粗脂肪 (%)	干燥失重 (%)	酸价 (mg/g)	细菌总数 (Cfu/g)	霉菌计数 (Cfu/g)	大肠杆菌 (MPN/100 g)	合格率
检测值	26.88±2.01	20.06±2.42	19.09±1.33	2.45±0.401	175.22±41.22	4.22±1.25	未检出	100%
标准值	≤38	≤25	≤22.0	≤5.0	≤1500	≤100	≤30	

表 2 白莲蓉月饼卫生指标初始检验结果

Table 2 Sanitary inspection result of lotus paste moon cake								
项目	总糖 (%)	粗脂肪 (%)	干燥失重 (%)	酸价 (mg/g)	细菌总数 (Cfu/g)	霉菌计数 (Cfu/g)	大肠杆菌 (MPN/100 g)	合格率
检测值	24.17±1.96	19.82±2.45	16.33±1.29	1.80±0.55	20.66±13.20	1.25±1.08	未检出	100%
标准值	≤42	≤24	≤23.0	≤5.0	≤1500	≤100	≤30	

表 3 蛋黄莲蓉月饼卫生指标初始检验结果

Table 3 Sanitary inspection health testing result of egg yolk and Lotus paste moon cake								
项目	总糖 (%)	粗脂肪 (%)	干燥失重 (%)	酸价 (mg/g)	细菌总数 (Cfu/g)	霉菌计数 (Cfu/g)	大肠杆菌 (MPN/100 g)	合格率
检测值	23.28±1.77	22.98±3.05	16.69±2.43	2.15±0.52	70.36±40.83	3.33±2.50	未检出	100%
标准值	≤45	≤24	≤25.0	≤5.0	≤1500	≤100	≤30	

表 4 豆沙月饼卫生指标初始检验结果

Table 4 Sanitary inspection result of sweet bean paste moon cake								
项目	总糖 (%)	粗脂肪 (%)	干燥失重 (%)	酸价 (mg/g)	细菌总数 (Cfu/g)	霉菌计数 (Cfu/g)	大肠杆菌 (MPN/100 g)	合格率
检测值	36.79±2.30	17.88±2.30	23.50±1.27	1.83±0.26	65.38±44.25	5.81±3.66	未检出	100%
标准值	≤42	≤24	≤25.0	≤5.0	≤1500	≤100	≤30	

从烤炉出来的月饼一般认为是无菌的,但在冷却和包装过程中,空气中的微生物会附着到月饼的表面,并在贮藏过程中得以生长繁殖^[10]。

从图 1 可知,四个品种月饼的出厂细菌总数都较低,其中莲蓉月饼细菌总数最低为 20 Cf u/g,豆沙和蛋黄莲蓉月饼次之分别为 56 Cf u/g 和 70 Cf u/g,最高的为伍仁月饼 175 Cf u/g;随着贮存时间延长,前 20 d,四种月饼的细菌总数增加缓慢;从第 20 d 到第 60 d 增加较快,特别是伍仁月饼在第 20 d 到第 30 d 出现一个较大的增长,这可能是由于伍仁月饼的营养最为丰富,包含营养物质更全面的原因。与 GB 47892-2010 菌落总数的测定比较分析,样品在贮存期间的细菌总数明显低于国标的 1500 Cf u/g。(以下图中,白莲蓉月饼、蛋黄莲蓉月饼、伍仁月饼和豆沙月饼分别简称为白莲、蛋莲、伍仁和豆沙。)

3.2.2 霉菌计数随贮存时间的变化

广式月饼含有丰富的营养,容易滋生微生物导致发霉变质。多项研究皆指出导致广式月饼发霉变质的主要微生物是霉菌,这是由于广式月饼中所含的丰富的营养成分以及高的水分活度,使得广式月饼

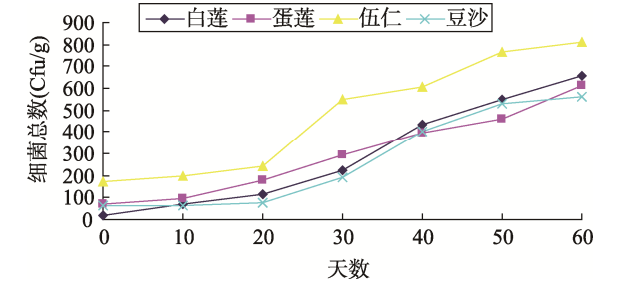


图 1 细菌总数随时间的变化

Fig. 1 Change of total bacteria in moon cake during storage

成为霉菌生长、繁殖的温床^[11]。霉菌所致的食品霉变除带来重大的经济损失,有的霉菌所产生的有毒次级代谢产物(霉菌毒素)还会危及人体健康^[10]。因此霉菌计数是月饼生产和贮存过程中的重要检测指标之一。霉菌的生长繁殖受水分含量和所用原料的影响,不同品种月饼在霉菌计数及其变化上存在差异。

如图 2 所示,伍仁月饼的霉菌计数最高,豆沙、蛋黄莲蓉和莲蓉月饼依次降低,在 0~10 d 贮存期内保持较低水平;10~60 d 贮存期间,四种月饼的霉菌计数均呈持续平稳的增长速度。参考 GB 478915-

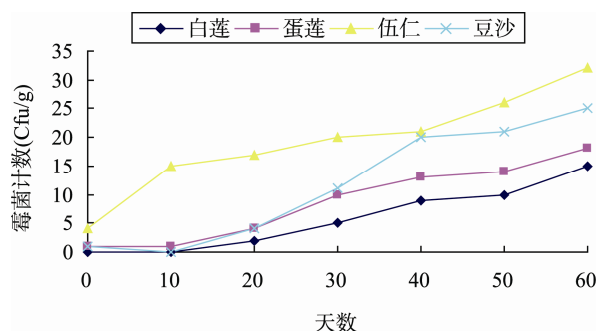


图2 霉菌随时间的变化

Fig. 2 Change of total count of mould in moon cake during storage

2010 霉菌和酵母计数比较分析, 贮存检验期间各品种的月饼霉菌计数全部达到相应国标。分析是月饼加工过程中对霉菌的杀灭效果良好, 月饼产品的水分和水分活性控制合理以及防腐剂的合理应用的结果。

3.2.3 酸价随贮存时间的变化

酸价是反映月饼中油脂新鲜程度的重要指标之一, 对于粗脂肪含量较高的月饼品种尤为重要, 酸价高说明油脂精炼程度较低, 或由于某种因素如温度较高、含水量过多、含有某些金属或长期存放与空气接触氧化, 导致油脂劣变。从图3可知, 四种月饼开始酸价较低, 分别为伍仁月饼 2.5 mg/g, 蛋黄莲蓉月饼 2.3 mg/g, 白莲蓉月饼 1.92 mg/g, 豆沙月饼 1.87 mg/g。在 60 d 的贮藏期内各品种月饼均呈缓慢增加的趋势; 参考 GB/T 5009.37-2003 食用植物油卫生标准的分析方法, 贮存期内月饼的酸价均严格保持在标准范围之内。分析原因, 可能是月饼的包装贮存环境中干燥剂、抗氧化剂作用下抑制了油脂氧化, 以及产品原料的选用合理都对月饼酸价起到了良好的控制作用。

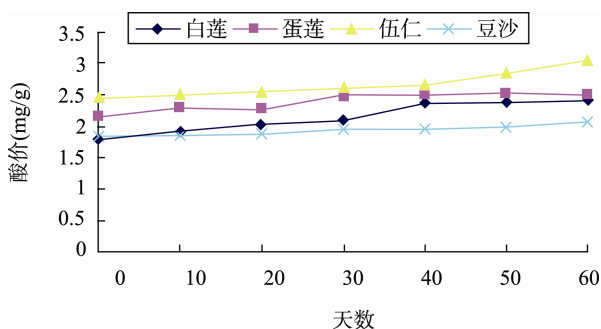


图3 酸价随时间的变化

Fig. 3 Change of acid value in moon cake during storage

4 讨论与展望

(1)此次的调查研究过程中, 笔者也作了广式月饼在贮存过程中总糖、粗脂肪和干燥失重等理化指标随贮存时间的变化, 结果表明以上理化指标并无明显变化, 故不作具体分析; 细菌总数、霉菌计数和酸价的变化相对明显, 影响月饼品质, 导致月饼的货架期缩短, 是月饼贮存过程中品质控制的关键指标。究其原因不同品种的广式月饼在原辅料和工艺水平上存在的差异。伍仁月饼含有原料种类和营养物质最为丰富, 相对容易发生细菌总数超标或者霉变。此外, 月饼的贮存品质还与还添加的肉馅、蛋黄本身质量也容易使月饼的以上指标都维持在较高水平。

(2)结合本次研究结果, 控制广式月饼贮存期间细菌总数、霉菌总数和酸价这三个关键品质影响因素, 对于延长广式月饼的货架期意义重大。因此, 结合 HACCP 管理^[12]的原理, 生产和贮存过程中采取以下措施提高产品的贮存质量:

1) 加强原料、烘烤、晾凉和包装封口四个关键控制点的自动化程度和卫生管理, 从源头上加强对产品品质的控制控制;

2) 合理优化不同安全有效的防腐剂的复合使用及其添加形式^[13-15], 提高产品贮存品质;

3) 使用合理的包装方式和良好的阻隔性包装材料, 在储存期间良好地保持月饼的品质。

(3)由于月饼生产的时节性强, 消费期短, 在当前生产条件和管理水平的限制下, 如何加强生产流通过程中月饼品质和卫生安全控制, 是月饼贮存过程中的关键问题。后续可以继续研究不同贮存温度条件对广式月饼质量及其货架期的影响。

参考文献

- [1] GB 19855-2005 月饼[S].
GB 19855-2005 Moon Cake[S].
- [2] 陈志航, 杨德望. 广式月饼生产关键技术及设备进展[J]. 现代食品科技, 2011, 27(7): 835-838.
Chen ZH, Yang DW. Reviews on critical technology and equipment of cantonese moon cakes production [J]. Mod Food Sci Technol, 2011, 27(7): 835-838.
- [3] 任石涛, 许效群, 杜亦琛, 等. 广式果蓉月饼的研制[J]. 山西农业大学学报: 自然科学版, 2002, 22(4): 362-365.
Ren ST, Xu XQ, Du YC, et al. Study fruit-filled moon cake with style of Guangdong [J]. J Nat Sci Shanxi Agric Univ: Nat Sci, 2002, 22(4): 362-365.

- [4] GB/T5009.6-2003 食品中脂肪的测定方法[S].
GB/T5009.6-2003 Method for determination of fat in food [S].
- [5] GB 4789.2-2010 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定[S].
GB 4789.2-2010 Food microbiological examination: Aerobic plate count[S].
- [6] GB 4789.15-2010 食品安全国家标准 食品微生物学检验 霉菌和酵母计数[S].
GB 4789.15-2010 Food microbiological examination: Enumeration of moulds and yeasts [S].
- [7] GB 4789.38-2012 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠埃希氏菌计数[S].
GB 4789.38-2012 Food microbiological examination: Enumeration of *Escherichia coli* [S].
- [8] 贺稚非, 李洪军, 徐毅, 等. 月饼中菌落总数及大肠菌群的检测[J]. 食品科学, 2008, 29(12): 601-604.
He ZF, Li HJ, Xu Y, *et al.* Detection of total colony and coliform mpn of moon cakes [J]. Food Sci, 2008, 29(12): 601-604.
- [9] 宁初光, 杨洋, 吴小勇. 电导率法快速检测食品细菌总数的研究 [J]. 现代食品科技, 2012, 28(2): 237-240.
Ning CG, Yang Y, Wu XY. Study on conductivity method-a rapid detection method for food total aerobic bacterial count [J]. Mod Food Sci Technol, 2012, 28(2): 237-240.
- [10] 许小苗. 焙烤制品腐败霉菌及其抑制研究[D]. 无锡: 江南大学, 2009.
Xu XM. The studies on the moulds and its inhibition in bakery products [D]. Wuxi: Jiangnan University, 2009.
- [11] 黄凯婷. 广式月饼腐败霉菌分离与控制研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2012.
Huang KT. Separation and inhibition of the spoilage moulds in Cantonese-style Moon Cakes [D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2012.
- [12] Leitenberger E, Röcken W. HACCP in small bakeries [J]. Food Control, 1998, 9(2-3): 151-155.
- [13] David AM, Larry RB. Combinations of antimicrobials to inhibit the growth of molds capable of producing 1,3-pentadiene[J]. Food Microbiol, 2008, 25: 144-153.
- [14] Laura G, Cristina S, Ramón B, *et al.* New antimicrobial active package for bakery products[J]. Trends Food Sci Technol, 2009, 20: 92-99.
- [15] Ramoset AJ, Guyot ME, Sala D, *et al.* Combined effect of weak acid Preservatives, pH and water activity on growth of *Euotium* species on a sponge cake[J]. Int J Food Microbiol, 2002, 76: 39-46.

(责任编辑: 邓伟)

作者简介

钟少文, 在读“双百工程”本科生, 主要研究方向为食品科学与工程。
E-mail: zhongsw428@163.com

叶盛权, 博士, 教授, 主要研究方向为水产食品安全与质量控制。
E-mail: yeshengq@163.com