

# 真空沟帮子烧鸡贮藏中脂肪氧化及感官品质的变化

贾娜, 王乐田, 戴琳, 宋立, 邓亚敏, 董丽, 刘登勇\*  
(渤海大学食品科学研究院, 辽宁省食品安全重点实验室, 辽宁 锦州 121013)

**摘要:** 研究2种品牌真空包装市售沟帮子烧鸡在贮藏中脂肪氧化和感官品质的变化。测定了烧鸡在室温贮藏过程中的硫代巴比妥酸反应值、过氧化物值、pH值的变化情况, 并对烧鸡进行感官评定。结果表明: 随着贮藏时间的增加, 烧鸡的硫代巴比妥酸反应值、过氧化物值呈现上升趋势, pH值则呈现先下降后上升的趋势, 感官品质保持较好。真空包装沟帮子烧鸡在常温贮藏条件下, 其品质至多可保持15个月, 逾期则不利于食用。

**关键词:** 沟帮子烧鸡; 脂肪氧化; 感官指标

## Changes in Lipid Oxidation and Sensory Quality in Vacuum-Packaged Goubangzi Roast Chicken during Shelf-Life

JIA Na, WANG Le-tian, DAI Lin, SONG Li, DENG Ya-min, DONG Li, LIU Deng-yong\*  
(Food Safety Key Laboratory of Liaoning, Institute of Food Science Research, Bohai University, Jinzhou 121013, China)

**Abstract:** The changes in lipid oxidation and sensory quality of two brands of vacuum-packaged Goubangzi roast chicken which had been produced six months before were studied during the remaining 12 months of the shelf life (claimed to be 18 months) at ambient temperature. The thiobarbituric acid-reactive substances (TBARs) value, peroxide value (POV), pH and sensory evaluation were determined during the storage period. The results showed that the TBARs and POV values increased with increasing storage time, while the pH first declined and then increased. The sensory evaluation was not significantly affected. At room temperature, the quality of Goubangzi roast chicken could be maintained for up to 15 months, otherwise the product became unsuitable for consumption.

**Key words:** Goubangzi roast chicken; lipid oxidation; sensory quality indicators

中图分类号: TS251.6

文献标志码: A

文章编号: 1001-8123 (2014) 09-0013-04

沟帮子烧鸡作为锦州特色的传统美食, 迄今为止已有百余年的生产历史, 深受广大消费者的喜爱。烧鸡经过十多道工序, 添加草药和调料精制而成, 具有外形美观、色泽鲜亮、口感香嫩、风味浓郁、油而不腻等特点<sup>[1]</sup>。传统的沟帮子烧鸡生产采用作坊式生产模式, 加工设备简单, 采用牛皮纸袋子或聚乙烯塑料袋等简易的包装, 易使烧鸡氧化变质, 不能长时间保存, 因此, 烧鸡的销售范围也受到限制。

目前, 沟帮子烧鸡生产已普遍采用批量工业化生产, 包装技术也由原来的简易包装转化为真空包装。真空包装技术为产品贮藏提供低氧环境, 降低氧化作用, 抑制好氧微生物的生长繁殖, 有利于延长产品的贮藏期<sup>[2]</sup>。真空包装广泛用于肉及肉制品保鲜, 以延长肉品货架期, 扩大销售范围, 从而满足消费者对肉制品的需要。但沟帮子烧鸡一般使用铝箔纸贴体包装方法, 由于包装材料的限

制, 空气很难完全抽取干净, 故其贮藏期也并不如预期的理想<sup>[3]</sup>。真空包装烧鸡在贮藏期内, 会发生不同程度的氧化, 对产品的风味和颜色造成很大的影响, 其中脂肪氧化是肉品劣变的最主要原因之一, 因此, 脂肪氧化程度的检测是判定肉品优劣的重要手段<sup>[4]</sup>。迄今为止, 真空包装肉制品的贮藏品质已被广泛研究<sup>[5-7]</sup>。基于前人的研究基础上, 本实验针对真空包装烧鸡贮藏期内后12个月的品质变化进行分析调研, 旨在为生产者设定保质期提供数据, 并保障消费者合理安全食用真空包装烧鸡。

本实验为更直观的展现真空包装烧鸡品质的变化规律, 分别研究了当地两种著名品牌的真空包装沟帮子烧鸡脂肪氧化及感官品质的变化情况, 测定硫代巴比妥酸反应值 (thiobarbituric acid reactive substance assay, TBARs)、过氧化物值 (peroxide value, POV)、pH值的变化印证脂肪的氧化程度, 并对感官品质进行评定。

收稿日期: 2014-06-17

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金项目 (31301509)

作者简介: 贾娜 (1982—), 女, 副教授, 博士, 研究方向为肉品加工及质量控制。E-mail: jiana\_2010@163.com

\*通信作者: 刘登勇 (1979—), 男, 副教授, 博士, 研究方向为肉品加工与质量安全控制。E-mail: jz\_dyliu@126.com

旨在为真空包装烧鸡保质期的设定提供参考,以期保证烧鸡的品质,扩大烧鸡的流通量。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与试剂

两种品牌真空包装沟帮子烧鸡,分别是A和B品牌,购买于当地沟帮子烧鸡专卖店。A品牌真空度0.1 MPa,而B品牌烧鸡真空度0.09 MPa;两者原料均来源于淘汰蛋鸡(1.5 kg左右),均采用高温高压杀菌方式(121 ℃,15 min)。烧鸡的生产日期自购买时已达6个月,保质期18个月,测定后12个月的各项指标,研究两种品牌烧鸡贮藏过程中品质的变化以及差异。烧鸡置于避光、干燥、常温(25 ℃)的环境下。

三氯乙酸(TCA)、焦性没食子酸、乙二胺四乙酸二钠(EDTA)、氯仿、甲醇、硫氰酸铵、氯化亚铁、氯化钠、硫代巴比妥酸(TBA)等均为国产分析纯。

### 1.2 仪器与设备

Allegra 64R冷冻离心机 美国Beckman公司;UV2550紫外-可见分光光度计 日本Shimadzu公司;FE20 pH计、电子分析天平PL203型 梅特勒-托利仪器(上海)有限公司;T25数显型均质机 德国Ika集团;CR-400色彩色差仪 日本柯尼美能达公司;HWS12型电热恒温水浴锅 上海一恒科学仪器有限公司;漩涡混合器 合肥艾本森科学仪器有限公司。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 TBARS值测定

参照Jongberg等<sup>[8]</sup>的方法,略作修改。准确称取烧鸡鸡腿和鸡胸肉各5 g,切碎,加入15 mL 7.5 g/100 mL TCA-0.1 g/100 mL焦性没食子酸-0.1 g/100 mL EDTA溶液,1 100 r/min均质60 s,然后3 500 r/min离心5 min,过滤,取2.5 mL滤液于试管中,加入2.5 mL 0.02 mol/L TBA溶液,沸水浴反应40 min,冷却后在532 nm波长处测定吸光度。TBARS值的计算表示为每千克肉样品中所含的丙二醛的毫克数,计算公式如下:

$$\text{TBARS}/(\text{mg丙二醛}/\text{kg}) = \frac{A \times V \times M}{\varepsilon \times l \times m}$$

式中:A为吸光度;V为样品体积/mL;M为丙二醛的摩尔质量(72.063 g/mol); $\varepsilon$ 为摩尔吸光系数(156 000 L/(mol·cm));l为光程(1 cm);m为肉样质量/kg。

#### 1.3.2 POV值测定

参照GB/T 5009.37—2003《食用植物油卫生标准的分析方法》测定,略作修改。准确称取2 g鸡肉,切碎,添加15 mL三氯甲烷和甲醇混合溶液(2:1, V/V),1 100 r/min均质30 s,再加入3 mL 0.5 g/100 mL氯化钠溶液,然后4 200 r/min离心10 min,取5 mL下层液相溶液于

试管中,加入5 mL冰氯仿:甲醇混合溶液(2:1, V/V),使最终体积达到10 mL,加入25  $\mu$ L 30 g/100 mL硫氰酸铵溶液,漩涡混合3 s,再加入0.35%二价铁离子溶液,漩涡混合3 s后,室温下反应5 min,在500 nm波长处测其吸光度,以还原铁粉做标准曲线,结果表达为毫克当量每千克(meq/kg)。

#### 1.3.3 pH值测定

根据Vaithyanathan等<sup>[9]</sup>的方法进行测定。准确取1 g鸡胸肉或鸡腿肉放入50 mL试管中,加入10 mL蒸馏水,11 000r/min均质25 s,室温下静置30 min,用pH计测其pH值。

#### 1.3.4 感官评定

参照GB/T 22210—2008《肉与肉制品感官评定规范》,采用感官定性描述法,从色泽、表面性状、组织结构、气味四方面对烧鸡贮藏期间感官品质进行评价。

### 1.4 统计分析

每个实验重复3次,结果表示为 $\bar{x} \pm s$ 。数据统计分析采用SPSS 19.0软件中的Linear Models程序进行处理,差异显著性( $P < 0.05$ )分析采用Tukey HSD程序,作图使用Sigmaplot 11.0软件。

## 2 结果与分析

### 2.1 两种品牌烧鸡鸡胸肉和鸡腿肉TBARS值的变化

表1 贮藏时间对不同品牌烧鸡TBARS值的影响  
Table 1 Effect of storage time on TBARS of roast chicken

样品	贮藏时间/月				
	6	9	12	15	18
A品牌鸡胸肉	0.36±0.06 <sup>ab</sup>	0.40±0.07 <sup>ba</sup>	0.36±0.03 <sup>hb</sup>	0.33±0.05 <sup>cb</sup>	1.42±0.32 <sup>ab</sup>
A品牌鸡腿肉	0.35±0.03 <sup>ca</sup>	0.45±0.06 <sup>ca</sup>	0.51±0.06 <sup>ab</sup>	0.56±0.02 <sup>ba</sup>	1.54±0.09 <sup>ab</sup>
B品牌鸡胸肉	0.33±0.08 <sup>ba</sup>	0.38±0.04 <sup>ba</sup>	0.40±0.03 <sup>ab</sup>	0.30±0.04 <sup>cb</sup>	1.89±0.11 <sup>ab</sup>
B品牌鸡腿肉	0.30±0.03 <sup>ba</sup>	0.45±0.03 <sup>ba</sup>	0.56±0.09 <sup>ba</sup>	0.31±0.05 <sup>cb</sup>	2.09±0.20 <sup>ab</sup>

注:小写字母不同,表示同行比较差异显著( $P < 0.05$ );大写字母不同,表示同列比较差异显著( $P < 0.05$ )。

TBARS值是脂质被氧化产生醛类物质的含量,通过测定其大小可以推测脂质的氧化程度<sup>[10]</sup>。由表1可知,A品牌烧鸡的鸡胸肉在贮藏6~15个月的TBARS值变化不显著( $P > 0.05$ ),在贮藏第18个月时显著增加( $P < 0.05$ ),达到最大值;而鸡腿肉在贮藏6~9个月时,TBARS值变化不显著( $P > 0.05$ ),随着贮藏时间的增加,TBARS值逐渐升高。B品牌烧鸡的鸡腿肉和鸡胸肉的TBARS值在6~15个月变化均不显著( $P > 0.05$ ),贮藏第18个月时分别达到最大值。整体来看,真空包装烧鸡在前15个月的贮藏期间,鸡胸肉和鸡腿肉的脂肪氧化均不明显,这主要因为真空包装采用透气性不高的复合材料,隔绝空气中的氧气,并对包装袋进行抽真空处



由表2可知,在整个贮藏期间,两种烧鸡色泽、表面性状和气味等指标的变化并不明显,与贮藏初期保持一致。成培芳等<sup>[16]</sup>在研究鲜牛肉的贮藏特性时,发现真空包装对牛肉的气味和黏性方面都有良好的促进作用。但两种烧鸡在贮藏后期组织结构的变化较为明显,到第18个月时烧鸡的质地松软,其原因可能是微生物分解蛋白质,使得肉质松散,从而降低了烧鸡的弹性。在整个贮藏期间,两种品牌烧鸡在整体的感官方面保持较好性状,说明在此贮藏期内,真空包装对于烧鸡的感官性状有良好的保持作用。对于两种品牌的烧鸡来说,在感官评价方面没有显著性差异,说明真空包装下烧鸡品质可保藏达15个月之久,并没有发生明显的腐败变质现象。

### 3 结论

A、B两种品牌沟帮子烧鸡在贮藏过程中,品质上发生不同程度的劣变,主要表现在TBARs值和POV值逐渐增加,而pH值呈先下降后上升的趋势,组织结构变松散。说明真空包装烧鸡在贮藏过程脂肪发生显著性的氧化,蛋白质分解致烧鸡质地松散。真空包装烧鸡在其保质期内品质虽有所下降,并未达到腐败变质的状态。真空包装烧鸡供安全食用的保藏期至多15个月,逾期则影响口感。且高真空度的A品牌烧鸡保藏品质比B品牌略好,具有较好的货架期。因此,今后烧鸡工业在生产中,增大产品真空度,加强真空包装质量,即可最大限度保持烧鸡的原有品质,从而提高烧鸡的流通性。

### 参考文献:

- [1] 卢义伯,刘军昌,吴景,等.沟帮子烧鸡现代化加工工艺[J].肉类工业,2006(5):3-4.
- [2] 林娇芬,林河通,陈绍军,等.真空技术在食品贮藏保鲜和加工中的应用[J].包装与食品机械,2005,23(2):30-34.
- [3] 马永杰,刘卫利,张青阳,等.无菌真空热包装生产线中包装材料的探讨[J].肉类工业,2011,36(10):23-26.
- [4] 缪婷,吴双,黄灏,等.传统发酵火腿的理化和贮藏特性分析[J].食品发酵与科技,2012,48(4):52-54.
- [5] 肖香,王莉莉,王敏,等.真空包装水晶肴肉的贮藏特性研究[J].食品与机械,2013,29(1):187-189.
- [6] 胡萍,周光宏,徐幸莲,等.真空包装烟熏火腿切片贮藏品质动态变化研究[J].肉类工业,2010,35(7):17-21.
- [7] 马丽珍,南庆贤,戴瑞彤.真空包装冷却猪肉低剂量辐照后的理化和感官特性变化[J].农业工程学报,2003,19(4):184-187.
- [8] JONGBERG S, SKOV S H, TØRNGREN M A, et al. Effect of white grape extract and modified atmosphere packaging on lipid and protein oxidation in chill stored beef patties[J]. Food Chemistry, 2011, 128: 276-283.
- [9] VAITHIYANATHAN S, NAVEENA B M, MUTHUKUMAR M, et al. Effect of dipping in pomegranate (*Punica granatum*) fruit juice phenolic solution on the shelf life of chicken meat under refrigerated storage (4 °C)[J]. Meat Science, 2011, 88: 109-114.
- [10] 闫文杰,李兴民,安媛,等.金华火腿传统加工过程中的脂肪氧化研究[J].食品工业科技,2007,28(1):66-68.
- [11] JOUKI M, TABATABAEI F, KHAZAEI N, et al. Effects of storage time on quality characteristics of frozen turkey meat[J]. International Journal of Animal and Veterinary Advances, 2012, 4(1): 63-67.
- [12] 吴锁连,康怀彬,李英,等.不同包装方式和贮藏条件下的烧鸡贮藏特性研究[J].食品科学,2009,30(18):367-370.
- [13] 陈松,冯月荣,曹淑萍. pH值对屠宰肉品质的影响[J]. 肉类研究, 2009, 23(6): 21-23.
- [14] 孟少华,傅琳秋,王令建,等.低温熏烧煮香肠的贮藏特性研究[J].现代食品科技,2010,26(3):244-246.
- [15] JOUKI M, KHAZAEI N. Effects of storage time on some characteristics of packed camel meat in low temperature[J]. International Journal of Animal and Veterinary Advances, 2011, 6: 460-464.
- [16] 成培芳,曹海霞,任文明.不同包装方式对低温贮藏鲜牛肉品质的影响研究[J].肉类工业,2009,34(9):33-36.

## 欢迎订阅2015年《包装工程》杂志

邮发代号:78-30(半月刊)

《包装工程》杂志1980年创刊,是国内外公开发行的全国印刷包装技术领域科技期刊,连续六版全国中文核心期刊、中国科学引文数据库(CSCD)源刊、中国学术期刊综合评价数据库来源期刊、《中国期刊网》用刊、《中国学术期刊(光盘版)》用刊、“万方数据——数字化期刊群”入编刊物、“中文科技期刊数据库”收录期刊。

**办刊宗旨:以科技进步推动产业发展。**

《包装工程》杂志立足于为本行业全面服务,是印刷包装高水平学术理论研究、先进工程技术应用研究、高新科技成果展示以及国内外印刷包装行业科技发展动态的一个理想传播渠道和交流中心。

《包装工程》杂志内容主要分为专论和信息两大部分。包含包装技术与工程、技术专论、研究进展、工业设计、视觉传达设计、论坛与资讯等栏目。专论部分着重报道包装及印刷领域学术理论探讨,工程应用技术研究成果和项目进展,以及设计新潮和管理创新等内容;信息版块主要报道国内外包装科技动态、科研生产实践经验总结等内容。报道内容涵盖了与包装、印刷行业相关的机械、材料、化工、电子、自动化、物流、设计艺术和管理等专业方向,年载文量近900篇。

本刊信息量大,内容丰富翔实,是包装印刷及相关行业从事经营管理、制造生产、科研、设计、信息和教育等工作人员的必备读物。

《包装工程》杂志为大16开,半月刊,每期定价45.00元,全年定价1080.00元。连续出版物号ISSN 1001-3563, CN 50-1094/TB。邮发代号:78-30,全国各地邮局(所)均可订阅。逾期可随时与编辑部以及杂志在外分支机构联系补订。

《包装工程》杂志愿与您共创市场,欢迎刊登广告

编辑部地址:(400039)重庆市石桥铺渝州路33号

传真:023-68792396

E-mail: bzgc59@126.com

电话:023-68792836

http://www.packjour.com