

速冻水饺贮存过程中品质变化研究

王盼, 张坤生*, 任云霞

(天津市食品生物技术重点实验室, 天津商业大学食品工程系, 天津 300134)

摘要:主要研究在贮存过程中, 水饺品质的变化。本实验以肉和其它材料为原料, 制成猪肉和鸡肉两种速冻水饺, 分别研究两种速冻水饺在 4℃和-18℃贮存下水饺馅品质的变化, 测定的指标包括水分含量、TBA 值、pH、过氧化值、脂肪含量、菌落总数和电子鼻分析。结果表明:随着时间的延长, 水饺的水分含量都呈下降的趋势, 脂肪含量都有不同程度的下降, TBA 值都呈上升的趋势, pH 呈先上升后下降的趋势, 过氧化值呈上升的趋势, 菌落总数呈上升趋势。电子鼻分析结果表明在两个温度下贮存的水饺风味是可以明显区分的。

关键词:速冻水饺; 贮存; 品质变化

Study on Quality Changes of Fast Frozen Dumplings in Storage

WANG Pan, ZHANG Kun-sheng*, REN Yun-xia

(Tianjin Key Laboratory of Food Biotechnology, Department of Food Engineering, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China)

Abstract: To make pork and chicken quick-frozen dumplings by using meat and other material as raw material, studying the quality changes of two kinds of quick-frozen dumplings in 4℃ and -18℃ celsius storage. Through the analysis of moisture content, pH value, TBA value, peroxide value, fat content, the total number of colonies and electronic nose analysis, found that moisture content decreases with the preservative time, pH value first increase then decrease, peroxide value increases, fat content and the total number of colonies decreases. Electronic nose analysis results showed that in a two temperature storage of dumpling flavor can be distinguished.

Key words: quick-frozen dumplings ; storage ; quality changes

随着人们生活水平的提高,越来越多的人崇尚简单快捷的生活模式,速冻食品的品质变得尤为重要。我国自20世纪90年代以来,速冻食品行业也得到了迅速发展,年均增长率为20%~30%^[1]。我国现有速冻食品企业2000多家,速冻食品由于在-18℃以下进行冻藏和流通,有效的延长了食品货架期,并且加热或烹调后即可食用,适应了快节奏的现代生活,因此,近年来获得了长足发展^[2-3]。现在企业已经对速冻食品建立了很完善的贮存系统,速冻食品品种包括速冻果蔬类、水产类、速冻调理食品和点心类等。

饺子是我国的传统食品,属于速冻调理食品类。

我国的速冻食品源于速冻饺子、速冻包子等点心类制品^[4]。速冻水饺它继承了水饺的营养和传统风味,食用时无需解冻,具有方便、安全、快捷、性价比高等优点,是中国传统食品工业化的最佳切入点之一。速冻水饺作为速冻食品中最为普遍的一种,随着速冻食品行业的迅速发展,已逐渐成为消费量最大的速冻食品^[5-6]。但是,在实际生产中,速冻饺子往往存在抗冻裂能力弱、蒸煮质量差,如出现裂口、蒸煮后韧性差、耐煮性差等问题。因而,研究速冻水饺对加速我国食品工业的发展具有非常重要的意义^[7]。

有关速冻水饺贮存过程中品质变化研究鲜见报道,从而不利于该产品的研发。本研究是以速冻水饺为例,将制成的猪肉和鸡肉两种速冻水饺在4℃和-18℃下贮存,随着时间的延长,研究其在两种温度条件下各种指标发生的变化,测定的指标包括:水分含量、TBA 值、pH、过氧化值、脂肪含量、菌落总数和电子

基金项目:国家科技支撑计划重点项目(2012BAD37B06)

作者简介:王盼(1986—),女(汉),硕士研究生,研究方向:食品加工与贮藏。

* 通信作者:张坤生(1957—),男(汉),教授,博士,研究方向:食品加工与贮藏。

鼻分析。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

猪肉、鸡肉、葱、面粉、纯净水、调味料、包装袋等:购于超市;石油醚:分析纯,天津市化学试剂批发公司;三氯甲烷:分析纯,天津市天大化工实验厂;碘化钾、冰乙酸:分析纯,天津市化学试剂三厂;硫代硫酸钠:分析纯,天津市瑞金特化学品有限公司;氯化钠:分析纯,天津市凯通化学试剂有限公司;三氯乙酸:分析纯,天津市科密欧化学试剂有限公司;可溶性淀粉:分析纯,天津市北方天医化学试剂厂;2-硫代巴比妥酸:分析纯,上海科丰化学试剂有限公司;琼脂:生化试剂,天津市福晨化学试剂厂;牛肉膏:生化试剂,北京奥博星生物技术有限责任公司;蛋白胨:生化试剂,天津市英博生化试剂有限公司。

1.2 设备

低速离心机:科尔顿(中国)有限公司;超微粉碎机:北京环亚天元机械技术有限公司;电子天平:上海精天电子仪器有限公司;数显鼓风干燥箱:上海博讯实业有限公司医疗设备厂;便携式电子鼻:德国AIRSENSE公司;均质机:上海FLUKO流体机械制造有限公司;梅特勒-托利多pH计:梅特勒-托利多中国;分光光度计:尤尼柯(上海)仪器有限公司;恒温水浴锅:上海一恒科学仪器有限公司;通风厨:佛山市三水科艺实验室设备研制厂;恒温摇床振荡器:哈尔滨市东明医疗仪器厂;恒温恒湿培养箱:广东省医疗器械厂;酸式滴定管、烧杯、容量瓶等。

1.3 方法

1.3.1 速冻水饺的制作工艺

原料(按配方进行处理)→制馅→和面制皮→制水饺→入冷库速冻30 min(-30℃)→装袋→封口→储藏

1.3.2 水分含量的测定

按GB/T 5009.3-2008《直接干燥法》规定方法测定。

1.3.3 脂肪的测定

按GB/T 5009.6-2008《索式抽提法》规定方法测定。

1.3.4 脂肪氧化的测定

按TBA法测脂肪氧化^[9]。

1.3.5 pH测定

按GB/T 9695.5-2008《肉与肉制品pH值测定》规定方法测定。

1.3.6 过氧化值(POV)的测定

按GB/T 5538-2005《动植物油脂过氧化值测定》规定方法测定。

1.3.7 菌落总数的测定

按GB/T 4789.2-2010《菌落总数测定》规定方法测定。

1.3.8 电子鼻分析

采用PEN3电子鼻测定。称取10 g切碎的肉馅装入10 mL小瓶内,加盖密封,平衡30 min后进行检测,每个样品制备重复3次^[9-10]。

1.3.9 感官评定

对两个温度下贮存的两种速冻水饺的总体质量进行感官评定,包括对水饺的外观、质地、口感3个指标进行感官评定,评定小组由10人组成。

1.3.10 数据处理

用spss17.0进行数据处理。

2 结果与讨论

2.1 水分变化

水分的变化过程见图1。

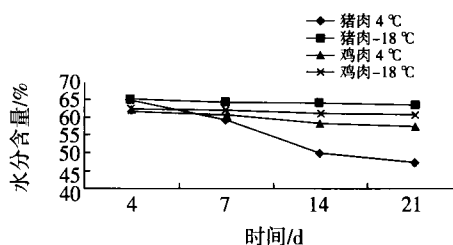


图1 水分含量随时间变化

Fig.1 Effect of different temperature on moisture content

由图1可知,随着时间的延长,4℃和-18℃下贮存的两种水饺的水分含量都呈下降的趋势,其中4℃下贮存的猪肉水饺与-18℃下贮存的猪肉水饺水分含量差异显著($p=0.002<0.05$),而4℃下贮存的鸡肉水饺与-18℃下贮存的鸡肉水饺水分含量差异不太显著($p=0.471>0.05$)。

由图1的结果还可以看出,-18℃下贮存的两种水饺的水分含量下降较4℃的要慢。在贮存过程中,水分会蒸发,导致水分含量下降。在不同的贮藏条件下,水分含量下降的速率是不同的,4℃和-18℃两个温度差别较大,所以水分蒸发的速度也不相同,温度高的水分含量损失的较快,水分含量损失会导致净含量的减少,水分损失过大不仅仅会造成产品开裂和净含量的减少,往往也是导致产品风味发生变化一个主要原因(水分减少使饺子适口性较差)^[11]。

2.2 脂肪变化

将制成的两种速冻水饺在 4℃ 和 -18℃ 下贮存 21 d,测定它们在 0 d 和第 21 天的脂肪含量,见表 1。

表 1 贮藏期间脂肪含量的变化

Table 1 Effect of different temperature on fat content

时刻	类别			
	猪肉 4℃	猪肉 -18℃	鸡肉 4℃	鸡肉 -18℃
0 d	15.71	15.71	3.30	3.30
21 d	13.79	15.43	2.75	3.14

由表 1 可知,21 d 后两种水饺的脂肪含量都有不同程度的下降,4℃ 下贮存的两种水饺脂肪下降的量要高于 -18℃ 下贮存的两种水饺,所以冷冻也不能抑制脂肪含量的减少,尽管温度对脂肪的降解起到一定的作用,经过脂质氧化可以产生醇、醛、酮、烷烃等多种物质^[12]。肉的风味是多种化合物在量上达到一定平衡共同产生的^[13],中性脂肪、磷脂的水解和氧化是脂类物质形成的基础^[14-15]。

2.3 TBA 值变化

TBA 值的变化见图 2。

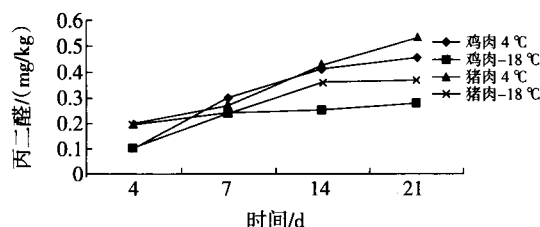


图 2 TBA 值随时间变化

Fig.2 Effect of different temperature on TBARS

由图 2 可知,随着时间的延长,四种水饺的 TBA 值都基本呈上升的趋势,其中 4℃ 下贮存的猪肉水饺和 -18℃ 下贮存的猪肉水饺 TBA 值差异显著 ($p=0.019<0.05$),4℃ 下贮存的鸡肉水饺和 -18℃ 下贮存的鸡肉水饺 TBA 值差异显著 ($p=0.028<0.05$)。

由图 2 结果可以看出,温度影响水饺的 TBA 值的差异,TBA 值是衡量脂肪氧化的重要指标,本实验两个温度下贮存的两种水饺 TBA 值均呈上升趋势,表明低温也不能完全抑制脂肪氧化的发生。脂类物质的氧化过程十分复杂,分为自动氧化和酶氧化两种情况,不管哪种情况都与脂肪中自由基的产生有关^[16]。

2.4 pH 变化

pH 变化见图 3。可知,随着时间的延长,四种水饺的 pH 都呈先上升后下降的趋势,其中 4℃ 下贮存的猪肉水饺和 -18℃ 下贮存的猪肉水饺 pH 差异不太显著 ($p=0.181>0.05$),4℃ 下贮存的鸡肉水饺和 -18℃ 下

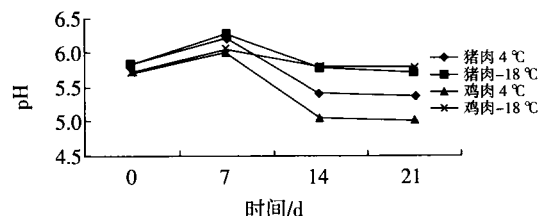


图 3 pH 随时间变化

Fig.3 Effect of different temperature on pH value

贮存的鸡肉水饺 pH 差异显著 ($p=0.017<0.05$)。

由图 3 的结果可以看出,温度并不太影响猪肉水饺的 pH 的差异,对鸡肉水饺的 pH 的差异影响显著,水饺种类的不同并不太影响 pH 的变化趋势。pH 值是先增加后减少,pH 的增加可能是与肌肉水解或氧化产生的碱性物质和微生物繁殖造成蛋白质降解产生的碱性氨基酸和胺有关^[12],pH 在 7 d 后就不断下降,这可能是由于水饺随着贮存期的延长,水分大量损失,从而导致 pH 下降。

2.5 过氧化值变化

过氧化值的变化见图 4。

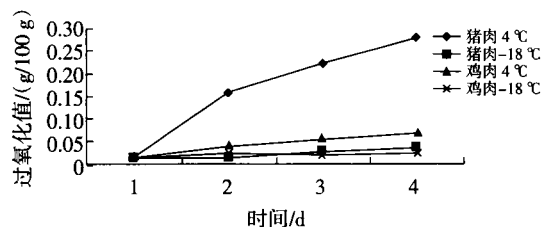


图 4 过氧化值随时间变化

Fig.4 Effect of different temperature on peroxide value

由图 4 可知,随着时间的延长,四种水饺的过氧化值都基本呈上升的趋势,其中 4℃ 下贮存的猪肉水饺和 -18℃ 下贮存的猪肉水饺过氧化值差异显著 ($p=0.003<0.05$),而 4℃ 下贮存的鸡肉水饺和 -18℃ 下贮存的鸡肉水饺过氧化值差异不显著 ($p=0.546>0.05$)。

由图 4 可以看出,温度显著影响猪肉水饺的过氧化值的差异,对鸡肉水饺的过氧化值差异影响不太大。过氧化物是脂肪氧化初期的产物,图 4 中,4℃ 贮存下猪肉水饺的过氧化值变化最快,猪肉中含肥肉较多,因此脂肪氧化的程度也高,-18℃ 下贮存下猪肉水饺的过氧化值变化不大,说明低温对脂肪氧化有一定抑制作用。

2.6 微生物变化

微生物变化见图 5。可知,随着时间的延长,菌落总数呈上升趋势,4℃ 下贮存的猪肉水饺和 -18℃ 下贮存的猪肉水饺菌落总数差异不显著 ($p=0.796>0.05$),4℃ 下贮存的鸡肉水饺和 -18℃ 下贮存的鸡肉水饺菌落

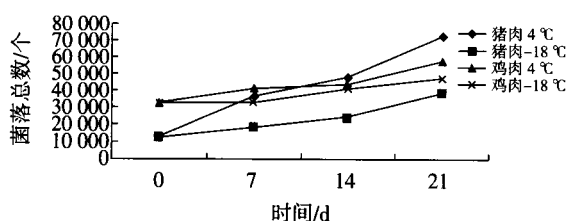


图5 菌落总数随时间变化

Fig.5 Effect of different temperature on bacterial colony total

总数差异也不显著($p=0.198>0.05$)。

由图5的结果可以看出,低温可以抑制微生物的生长,使其生长速率变小。低温只是抑制微生物增殖,一旦解冻,温度上升,细菌数会再度急剧增加。而且低温微生物能够在5℃左右或更低的温度(甚至-20℃以下)下生长繁殖,如李斯特菌能在低于0℃的温度下生存并繁殖。这类微生物是引起冷藏、冷冻食品变质的主要微生物^[13]。

2.7 电子鼻分析

不同不贮存温度对水饺挥发性气味的影响见图6、图7。

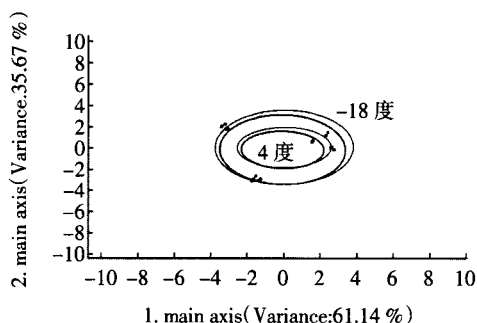


图6 不同贮存温度对猪肉水饺挥发性气味的影响

Fig.6 Effect of different temperature on volatile flavor

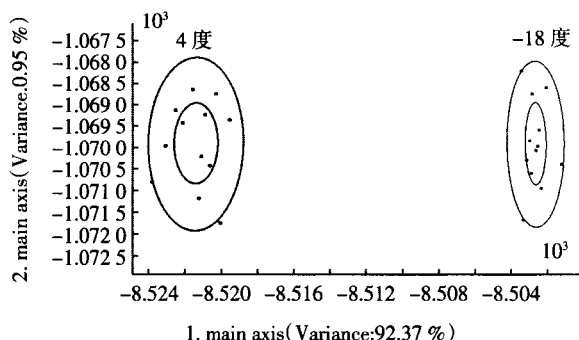


图7 不同贮存温度对鸡肉水饺挥发性气味的影响

Fig.7 Effect of different temperature on volatile flavor

由图6可知,随着时间的延长,在4℃和-18℃两个温度下贮存,其LDA分析结果:第一主成分贡献率61.14%,第二主成分贡献率为35.67%,总贡献率为96.81%。

由图7可知,随着时间的延长,在4℃和-18℃两

个温度下贮存,其LDA分析结果:第一主成分贡献率92.37%,第二主成分贡献率为0.95%,总贡献率为93.32%。

通过上面的分析可以看出,猪肉和鸡肉两种水饺分别在4℃和-18℃两个温度下贮存下所产生的挥发性气味在LDA分析方法的分析下可以区分的。

2.8 感官评定

通过感官评定,在两个温度下贮存的鸡肉和猪肉两种水饺的口感4℃要明显低于-18℃,而且4℃下存放的水饺经7d贮存后水饺的表皮都粘在一起,实际无法食用,-18℃下贮存的水饺在存放21天后口感仍然和新鲜的一样好。

3 结论

水饺在4℃和-18℃两个温度下贮存期间,随着时间的延长,其风味随水饺的馅料内部成分的变化而变化。水分含量都呈下降的趋势,猪肉水饺水分含量差异显著,鸡肉水饺不显著;脂肪含量都有不同程度的下降;pH呈先上升后下降的趋势,鸡肉水饺pH差异显著,猪肉水饺pH差异不太显著;TBA值都呈上升的趋势,鸡肉水饺和猪肉水饺TBA值差异都显著;过氧化值呈上升的趋势,猪肉水饺过氧化值差异显著,鸡肉水饺过氧化值差异不显著;菌落总数呈上升趋势,猪肉水饺和鸡肉水饺菌落总数差异都不显著;电子鼻的分析结果表明两种水饺分别在4℃和-18℃两个温度下贮存所产生的挥发性气味是可区分的。

从上面的分析结果就可以看出,两种水饺在-18℃下贮存可以保持良好的口感和风味,适合人们食用,可以延长食品的货架期,达到味美又健康的效果,因此,水饺应在-18℃下贮存,这也符合国家标准。

参考文献:

- [1] 高福成.速冻食品[M].北京:中国轻工业出版社,1998
- [2] 陈倩,付萍.应用两对引物检测速冻食品中单核细胞增多性李斯特菌[J].食品科学,1998,19(12):40-41
- [3] GETU H M, BANSAL P K. Modeling and performance analyses of vaporators in frozen-food supermarket display cabinets at low temperatures[J]. International journal of refrigeration, 2007, 30(7): 1227-1243
- [4] 刘程,江小梅.当代新型食品[M].北京:北京工业大学出版社,1998
- [5] 吉慧明.速冻水饺生产技术和研究进展[J].食品与机械,2006(6):162-164
- [6] 杨留枝.风速对速冻水饺品质和速冻曲线的影响[J].冷饮与速冻食品工业,2006(12):22-24
- [7] 程红.从我国速冻食品工业与发达国家的差距看其发展前景[J].

油茶壳总黄酮对食用油脂抗氧化性研究

彭玲

(宜春学院 化学与生物工程学院,江西 宜春 336000)

摘要: 将油茶壳总黄酮粗提物以 0.03 %、0.06 %、0.2 %、0.5 %、1 % 的比例加入到猪油与大豆油中, 70 ℃ 恒温保藏, 定期取样用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\text{-I}_2$ 滴定法测定过氧化值(POV), 并与 BHT、 V_c 的抗氧化效果进行比较, 研究油茶壳总黄酮粗提物的抗氧化性作用, 结果表明油茶壳总黄酮粗提物对食用油脂具有一定的氧化抑制作用。

关键词: 油茶壳; 黄酮粗提物; 猪油; 大豆油; 抗氧化作用

Camellia Shell Flavonoids on Antioxidant Activities of Edible Oils

PENG Ling

(College of Chemistry and Bioengineering, Yichun University, Yichun 336000, Jiangxi, China)

Abstract: Camellia shell crude flavonoids extracts to 0.03 %, 0.06 %, 0.2 %, 0.5 %, 1 % of lard and cooking oil in to, 70 ℃ for preservation, Periodic sampling with $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\text{-I}_2$ Determination of POV value. With 0.03 % BHT, 0.03 % V_c compared the antioxidant effect, Camellia shell of antioxidant role of crude flavonoids, and the result showed Camellia shell crude flavonoids had antioxidant activities.

Key words: Camellia shell; flavonoid extracts; lard; blend oil; antioxidant

在食品加工业中, 抗氧化剂是一种非常重要的添加剂, 可防止各种食品成分的氧化反应。目前食品中抗氧化剂主要有二丁基羟基甲苯(BHT), 丁基

基金项目: 江西省宜春市社会发展科技计划项目(JXYC2012KSA001); 江西省高等学校改革研究课题(JXJG-11-14-21)

作者简介: 彭玲(1981—), 女(汉), 讲师, 硕士, 研究方向: 食品生物技术与食品分析。

羟基茴香醚(BHA), 没食子酸丙酯(PG), 特丁基对苯二酚(TBHQ)等。这些抗氧化剂是人工合成的, 往往对人体产生不利的影响, 尤其是 BHT 和 BHA, 可能引起肝损伤, 甚至致癌, 有些国家已不许使用。因此, 寻求安全的天然食用抗氧化剂便成为消费者十分关注的问题^[1]。

我国油茶资源丰富, 据统计, 每年产生 1 000 多万 t

肉类工业, 1996(8):26-28

- [8] 张松山. 用于评价腌腊肉制品脂肪氧化程度的 TBA 方法的改进[D]. 北京: 中国农业大学硕士论文, 2007:21-27
- [9] 肖虹, 谢晶, 佟懿. 电子鼻在冷却肉货架期预测模型中的应用[J]. 食品工业科技, 2010(12):65-71
- [10] 徐惠萍. 鲜肉粽货架期品质变化及其机理研究[D]. 浙江: 浙江工商大学食品学院, 2010:57-68
- [11] 张华, 沈祥坤, 纵伟. 速冻水饺贮藏过程中风味变化机理分析[J]. 粮油加工, 2010(7):90-93
- [12] Dirinck P, Van Opstaele F & Vandendriessche. Flavour differences between northern and southern European cured hams[J]. Food chemistry, 1997(59):511-521
- [13] Motttram D S, Edwards R A. The role of triglycerides and phospho-

lipids in the aroma of cooked beef[J]. Sci Food Agric, 1983(34):517-522

- [14] Christian S. Vestertard, Cristina Schibazappa, Roberta Virgili. Lipolysis in dry-cured ham maturation[J]. Meat Sci, 2000(55):1-5
- [15] Maria-jose, Fidel Toldar, Pablo Nieto, et al. Muscle lipolysis phenomena in the processing of dry-cured ham[J]. Food Chem, 1993(48):121-125
- [16] 方允中, 李文杰. 自由基与酶[M]. 北京: 科学出版社, 1994
- [17] 马汉军, 周宏宏, 徐幸莲, 等. 高压处理对牛肉肌红蛋白及颜色变化的影响[J]. 食品科学, 2004, 25(12):36-39
- [18] 陈庆华, 王欣. 冻藏时间对速冻水饺品质影响的试验研究[J]. 食品研究与开发, 2008, 29(12):114-117

收稿日期: 2012-04-05