



# 腊肉方便菜肴加工技术研究进展

陈新欣<sup>1,2</sup>, 张春江<sup>2</sup>, 张泓<sup>2</sup>, 刘成国<sup>1,\*</sup>

(1.湖南农业大学食品科技学院, 湖南长沙 410128;

2.中国农业科学院农产品加工研究所, 农业部农产品加工重点实验室, 北京 100193)

**摘要:** 对腊肉的加工特点及品质进行阐述, 描述方便菜肴和其他方便肉制品加工各个环节的研究现状, 包括原材料的选择、腊肉的预处理、配菜的选择、热加工工艺优化、包装方式的选择以及杀菌方式的选择, 分析菜肴在加工过程中的关键瓶颈问题, 探讨相关的解决途径与方法。

**关键词:** 腊肉; 方便菜肴; 配菜; 包装; 杀菌

## Progress in Processing Technology for Prepared Dishes with Smoked Dry-Cured Meat

CHEN Xinxin<sup>1,2</sup>, ZHANG Chunjiang<sup>2</sup>, ZHANG Hong<sup>2</sup>, LIU Chengguo<sup>1,\*</sup>

(1.College of Food Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China;

2. Comprehensive Key Laboratory of Agro-products Processing, Ministry of Agriculture, Institute of Agro-Products Processing Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China)

**Abstract:** The processing quality and characteristics of smoked dry-cured meat are outlined in the paper. The current situation of the development of prepared dishes with smoked dry-cured meat and other prepared meat products with respect to raw material selection, smoked dry-cured meat pretreatment, garnish selection, thermal processing optimization, selection of packaging and sterilization methods is described. The critical bottleneck problems encountered during the processing of prepared dishes with smoked dry-cured meat are analyzed, and some solutions for these problems are discussed.

**Key words:** smoked dry-cured meat; prepared dishes; garnish; packaging; sterilization

DOI:10.15922/j.cnki.rlyj.2016.03.008

中图分类号: TS251.1

文献标志码: A

文献编号: 1001-8123 (2016) 03-0033-06

引文格式:

陈新欣, 张春江, 张泓, 等. 腊肉方便菜肴加工技术研究进展[J]. 肉类研究, 2016, 30(3): 33-38. DOI:10.15922/j.cnki.rlyj.2016.03.008. <http://rlyj.cbpt.cnki.net>

CHEN Xinxin, ZHANG Chunjiang, ZHANG Hong, et al. Progress in processing technology for prepared dishes with smoked dry-cured meat[J]. Meat Research, 2016, 30(3): 33-38. (in Chinese with English abstract) DOI:10.15922/j.cnki.rlyj.2016.03.008. <http://rlyj.cbpt.cnki.net>

腊肉是中国的传统肉制品, 是将原料肉经过腌制、晾干和熏制等工序加工而成。腊肉食用的方法很多, 可经炒、煮、蒸、煨等做成各种佳肴, 如腊味合蒸、藜蒿炒腊肉、腊肉炖萝卜、腊肉煲仔饭等。湖南腊肉是国内市场中消费量最大的腊肉品种之一, 在湖南省的肉制品产品结构中, 80%以上是传统腌腊制品<sup>[1]</sup>, 其中湘西腊肉又是湖南湘西地区生产的腊肉中极具代表性的一类, 其特点是脂香浓郁, 皮色黝黑、肉呈红褐色、滋味鲜美, 具有较高的开发价值, 广受消费者青睐<sup>[2]</sup>。与湖南腊肉相关的菜肴有冬笋炒腊肉、萝卜干炒腊肉、干豆角炒腊肉等。这些由腊肉制成的菜肴大多是富有地域特色和民族

特色的传统食品。

在我国腌腊肉制品方便菜肴加工方面研究还较少, 目前开发了一些新型产品, 如西南大学与“本味源”研制出的腊肉即食产品腊肉干、腊肉丝以及腊排骨烧干四季豆等方便菜品; 王平<sup>[3]</sup>以猪肉为原料, 研究了休闲即食腊肠的加工技术, 制作出了具有腊香风味的即食休闲腊肠。我国的腊肉与国外的培根相似, 国外很多学者对方便培根类食品进行了研究, Sheard等<sup>[4]</sup>研究了烹饪后不同加工方式培根中流出白色汁液的组成成分及其含量, 以改善培根制品的品质。Monura等<sup>[5]</sup>研究了不同油炸温度和时间对切片培根中杂环胺的形成及其感官品质的影

收稿日期: 2015-11-23

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(201303082)

作者简介: 陈新欣(1991—), 女, 硕士研究生, 研究方向为农产品加工及贮藏。E-mail: chenx1nx1n1@163.com.

\*通信作者: 刘成国(1964—), 男, 教授, 硕士, 研究方向为畜产品加工及质量控制。E-mail: lcgwei@126.com

响,从而探究不同烹饪条件对培根食用品质和安全性的影响。

我国腊肉菜肴多为家庭自行烹饪加工,制作耗时、费力,难以满足消费者对方便、快捷、营养菜肴的需求。腊肉方便菜肴的制作和开发存在的问题有加工标准化程度低、炒制前预处理麻烦等,是其生产消费中面临的阻碍,产品难以全面推广,因此方便型、即食型产品少。本文对传统腊肉菜肴不同加工环节的研究进展进行了阐述和分析,并对腊肉方便菜肴的开发提出展望。

## 1 腊肉的加工特点

国内消费量最大的腊肉品种有广式腊肉、湖南腊肉和川味腊肉<sup>[1]</sup>。湖南湘西部分地区的腊肉在腌制的过程中加入桂花入味,清新醇厚,熏制过程中采用松柏枝为烟熏材料,再辅以古丈毛尖茶壳、橘皮调味,使口感层次提升。还有四川地区的城口老腊肉也具有悠久的历史,将新鲜猪肉加盐、白糖、五香粉、花椒等材料进行腌制,再以柴火、柏枝等烟熏数日制成,肥肉不再肥,精肉特别精,皮红黝亮,吃起来十分爽口。再者,我国广东地区腌制腊肉时,加入米酒和白糖,对腊肉进行烘干而不熏制,使腊肉层次分明、肉质透明、口感结实、甜咸适中。不同产地的腊肉特色各异,制作方法不尽相同,但对其加工过程中的质量控制都应严格要求。

### 1.1 原料猪肉的选择

加工腊肉时,最好选用新鲜猪肉为原料肉。若采用冻肉为原料,应保证冻肉的贮藏期不超过6个月,且冷冻条件良好,否则会导致蛋白质胶体的持水力下降<sup>[6]</sup>;不应选用反复冻结的原料肉,因为反复冻结肉由于重结晶或结晶增大,使肌纤维束和蛋白结构破坏<sup>[6]</sup>,使肉的食用品质下降。使用冻结肉时应采用正确方式解冻,保持适宜的解冻速度和解冻时的环境卫生,防止出现汁液流失和原料肉污染。同时,原料肉还需进行微生物学检验,控制其初始带菌量,因为原料肉中初始菌越多,需要的杀菌时间越长,且菌体越抗热<sup>[7]</sup>。

### 1.2 腊肉的腌制

腊肉的种类不同,使用的腌制材料也不同。肉的腌制方法主要可以分为干腌法、湿腌法、混合腌法以及注射法4种<sup>[1]</sup>。在一定范围内,延长腌制时间,降低用盐量可以使腊肉获得更好的风味,但低盐、长时腌制易促使有害微生物的生长繁殖,造成肉胚的腐败<sup>[8]</sup>。为了防止腐败菌对肉胚的危害,可将其进行低温(4~10℃)腌制,或采用熬煮萃取香辛料有效成分的萃取液进行湿法腌制或者将香辛料清选、除杂、包装后,再以不大于10 kGy的剂量进行辐射灭菌,可显著改善其卫生学品质。

### 1.3 腊肉的烟熏要求

根据烟熏过程和烘烤温度可以把烟熏方法分为冷熏法、温熏法、熏烤法、电熏法、湿熏法<sup>[9]</sup>。不同的熏制方法对腊肉的品质均有不同影响。肉制品加工厂中一般采用温熏法,或称热熏法,熏制时温度控制在50℃左右,熏制数天而成,如较为有名的湘西地区农家腊肉也采用温熏法熏制,将晾好的肉挂于土灶上,放入木材、木屑等熏材点燃熏制30 d,待腊肉呈金黄色时,取出挂于通风处以提高风味,延长贮藏期<sup>[10]</sup>。湿熏法是用液态烟熏剂代替烟熏的方法,又称无烟熏法。进行熏制的烟熏液也叫烟熏香料或木醋液,是将木材或果核等经干馏、冷凝、提纯而得到的暗棕红色液体<sup>[11]</sup>。湿熏法一般比普通熏制方法更加卫生和安全,但用烟熏液生产的产品易变质,易使产品有酸味<sup>[12]</sup>。

## 2 腊肉的质量特点

### 2.1 腊肉理化指标

腊肉的理化指标在一定程度上反映腊肉质量品质的好坏。腊肉的理化品质指标主要有水分含量、水分活度、食盐含量、亚硝酸盐含量、苯并芘残留量、脂肪氧化值、pH值等。腊肉在不同的加工阶段,其理化指标不断变化,如在腌制期间,根据腌制工艺的需要,腊肉中食盐含量增加,同时为了使肉中产生独特、稳定的腌制色泽,抑制并杀死肉中的肉毒梭状芽孢杆菌,需添加一定量的亚硝酸盐<sup>[13]</sup>,其添加量应受到严格控制;在烘烤期间,腊肉的水分含量和水分活度明显降低,在一定程度上抑制了微生物的生长和繁殖;对肉条进行烟熏时,可能会产生一定量的苯并芘并附着在腊肉的表面,对腊肉的安全性产生影响;腊肉贮藏期间,随着贮藏期的延长,腊肉的脂肪氧化程度升高,酸价、pH值等均发生不同程度的变化。陈美春<sup>[14]</sup>研究了四川腊肉在加工贮藏过程中理化特性的变化,结果表明:腊肉在加工过程中,水分活度明显下降,过氧化值和酸价不断上升,说明腊肉在加工过程中水分逐渐脱出,脂肪水解及氧化的程度增大,游离脂肪酸不断积累,这有利于形成风味的前体物质。朱建军等<sup>[15]</sup>对黔式腊肉加工过程中的理化品质进行了分析,同样得出腊肉水分含量下降、酸价和过氧化值上升、pH值下降等结果,腊肉中的脂肪不断水解、氧化生成小分子脂肪酸,同时非蛋白氮、挥发性盐基氮含量呈上升趋势,表明大分子物质在逐步降解。刘洋<sup>[2]</sup>研究了腊肉加工和贮藏期间传统腊肉和低盐腊肉的理化变化,传统腊肉终产品的理化环境中食盐含量约为低盐腊肉的2倍,水分含量、pH值、水分活度值均低于低盐腊肉,两种腊肉的脂肪酸价和过氧化值不断升高,3个月时,传统腊肉指标已超出国标要求。

## 2.2 腊肉感官质量

腊肉感官质量主要有组织形态、色泽、外观、滋味、风味、口感等, 尽管一些先进的分析仪器如气质联用仪、低场核磁共振等对食品某一成分的检测具有高度灵敏性, 但人的感官却可以从外观、色泽、香气、滋味等各个方面对产品的食用品质给予全面综合的评定, 因此感官分析是表征食品质量的重要方法。腊肉食用品质的好坏也应通过人的感官评定来得出, 国标中规定腊肉的基本感官要求是无黏液、无霉点、无异味、无酸败味<sup>[16]</sup>。尚永彪等<sup>[17]</sup>研究了传统腊肉低温熏烤过程中脂质氧化及物理化学、感官品质指标的变化, 结果表明: 在低温熏烤10、20、30 d后, 腊肉的色泽、硬度、干燥度和烟熏味等各项感官指标随着熏烤时间的延长由很差到一般, 再到香味突出, 说明低温长时熏烤更有利于改善腊肉的感官品质。王艳等<sup>[18]</sup>通过研究高温风干成熟对中式培根脂质氧化和感官品质的影响, 得出中式培根成品的盐分含量与感官总分呈显著正相关, 香气与风干温度的提高呈显著正相关 ( $P < 0.05$ )。

## 2.3 腊肉营养价值

腊肉制品中最主要的营养物质分别为脂肪和蛋白质。随着人们生活水平的提高, 对食品营养价值的追求也越来越高, 因此营养品质对腊肉的食用价值也有一定影响。

### 2.3.1 脂肪

脂肪是腊肉中重要的组成成分, 成品腊肉中, 脂肪组织色泽透明, 肥而不腻, 具有独特的腊香风味。杨佳艺等<sup>[19]</sup>研究了在0 °C冷藏条件下腊肉中脂肪含量的变化, 结果表明低温冷藏时腊肉的脂肪含量逐渐下降; 傅樱花等<sup>[20]</sup>对腊肉成品中的脂肪酸种类进行测定, 研究结果显示, 肥肉和瘦肉部分的脂肪酸种类有所不同, 其中肥肉部分中油酸 (C<sub>18:1</sub>) 为主要脂肪酸, 瘦肉部分中硬脂酸为主要脂肪酸。

刘建新<sup>[21]</sup>研究了腊肉低温贮藏过程中营养价值的变化, 表明在贮藏过程中, 腊肉粗脂肪含量呈下降趋势, 游离脂肪酸含量呈上升趋势, 说明腊肉贮藏过程中发生了氧化分解; 对腊肉脂肪酸组成分析显示, 贮藏期间腊肉的油酸含量最高, 其次是棕榈酸、硬脂酸等, 表明在贮藏过程中脂肪的降解主要是不稳定的多不饱和脂肪酸 (polyunsaturated fatty acid, PUFA)。

### 2.3.2 蛋白质

在肉制品中蛋白质为最主要的化学成分, 它的变化会对产品的品质产生影响。在一定条件下, 蛋白质发生降解, 形成多肽、氨基酸等其他产物, 有利于风味物质的形成, 同时促进人体对蛋白质的消化吸收, 从而提高蛋白质的营养价值。Ramarathnam等<sup>[22]</sup>研究发现, 使腌肉制品在成熟过程中产生良好风味的物质有肽及游离氨基

酸, 这些风味物质是蛋白质的降解产物肽在氨肽酶作用下产生的; 刘建新<sup>[21]</sup>研究了冻藏过程中腊肉主要营养素变化情况, 表明在整个冻藏期间, 蛋白质含量呈逐渐下降趋势, 冻藏120 d时, 蛋白质必需氨基酸含量增加, 且具有较高营养价值; 冻藏300 d时氨基酸总量、必需氨基酸均呈下降趋势。江玉霞等<sup>[23]</sup>研究了金华火腿加工过程中蛋白质降解情况, 表明蛋白质降解率与含盐量呈负相关, 即食盐含量越高, 降解速度越慢; 发酵期呈味氨基酸显著上升, 说明蛋白质降解的产物构成了火腿主要的滋味成分。

## 3 腊肉加工和食用过程中存在的问题

腊肉生产过程中的一些弊端抑制了它自身的进一步发展。主要包括:

1) 腌制配方不合理, 食盐和亚硝酸盐添加量过高, 对人体健康潜在危害大。食盐在我国传统腊肉制品中主要起抑制微生物生长、延长产品保存时间和增加产品风味的作用<sup>[24]</sup>, 因此我国传统腌腊肉制品普遍含盐量很高。研究表明长期过量食用食盐可增加高血压等心血管疾病的患病风险, 对消费者健康不利<sup>[25]</sup>。同时高盐低水分的保藏方式也会影响腊肉产品的口感, 使产品质地干硬, 口感偏咸, 降低消费者的购买欲, 限制产品的消费量。亚硝酸盐是腌腊肉制品中不可缺少的添加剂, 它可使熟肉制品保持鲜艳的红色, 同时抑制厌氧菌、特别是肉毒梭菌等的生长繁殖和毒素产生<sup>[26]</sup>。但是, 如果亚硝酸盐残留量过高, 会对人体产生强致癌作用, 引起动物的不同组织器官发生肿瘤<sup>[27]</sup>, 因此腌腊肉制品的硝酸盐含量超标仍是一个应当引起重视的问题, 如何控制和正确使用亚硝酸盐及如何降低腌腊肉制品中的食盐含量, 是我们必须解决的问题。

2) 生产工艺落后、生产周期长、生产过程中受到微生物污染的几率高。我国传统腊肉制品一般都是采用干腌或干腌、湿腌相结合的腌制方法, 食盐渗透慢, 生产周期较长<sup>[28]</sup>, 同时加工设备和用具很少, 大多为人工操作, 机械自动化程度低, 难以保证产品质量, 这使得企业在市场竞争中处于劣势。同时, 随着生产周期的延长, 微生物的生长繁殖也逐渐增多, 增加了腊肉制品的安全风险。

3) 食用熟制时麻烦。由于腊肉在高盐腌制和后期烟熏等工艺下制作完成, 因此不可直接炒制食用, 一般在入锅烹饪前必须经过前处理, 如热水浸泡或预煮、刮洗除污等, 耗时且费力, 无法适应当代社会高效快节奏的生活方式。传统腊肉要想保持长久的生命力, 走出国门, 在世界肉制品行列占有一席之地, 就必须对传统工艺进行改良, 寻找新的腊肉加工或再加工方法, 实现工业化、产业化生产。

#### 4 腊肉方便菜肴的加工

中式传统肉类菜肴是指由畜禽产品产地就地起源、发展并被长期接受、具有本土文化特征的菜肴食品<sup>[29]</sup>，是我国畜禽产品加工业中极为重要的组成部分，具有巨大的市场生命力<sup>[30]</sup>。中式传统肉类菜肴种类繁多、制作工艺独特，包括炒制类、红烧类、炖煮类、清蒸类、油炸类、酱卤类、烧烤类和风干类等多种类型，在物质和精神上丰富了人们的饮食文化生活<sup>[30]</sup>。据不完全统计，我国传统肉类菜肴的种类多达9 100多种，占传统菜肴种类的60%以上，成为肉类食品消费的主流。目前国际上发达国家肉食品主体以加工品为主，居民消费的肉食品中，加工食品达到70%左右，而中国仅为15%~20%<sup>[31]</sup>，在我国对方便肉类菜肴的研究中，主要是以肉类、鱼类等主要原料，配以一定的辅料而制成的红烧、炖煮类的方便菜肴，稍落后于国外。随着中国经济的快速增长，人们越来越追求快速、便捷、高效的生活方式，迫使中国主餐的制作发生改变，从家庭走向商品化，这为中国肉类菜肴加工业的发展兴起提供了有利契机。

我国肉类主餐加工业正向着生产工业化、供应社会化、品种多样化和消费便利化的趋势发展，这也是现代社会发展的必然结果。将腊肉制品经过加工制成即热食用的肉类方便菜肴，可以弥补传统腊肉的不足，满足现代人群对食物营养、安全、美味、方便追求，开创腊肉制品发展的新方向。腊肉方便菜肴的加工过程值得进行研究和讨论。

##### 4.1 腊肉的预处理

由于腊肉在制作过程中需要腌制、烘烤等加工工艺，使得腊肉产品中盐分大，硬度高，表面还留有一些烟熏过程中产生的污物，同时生腊肉在未经过预处理时可能含有一定量的亚硝酸盐和苯并芘等对人体健康产生不良影响的物质。因此腊肉在进行炒制前一定要进行预处理，以去除腊肉表面的污物、脱除腊肉部分的盐分同时降低腊肉的硬度。常见的腊肉预处理方式主要有蒸制和煮制。不同的预处理方式和时间对肉制品的硬度、食盐含量、口感、风味等均有一定影响。如黄业传等<sup>[32]</sup>研究了不同蒸煮方式对猪肉脂肪含量的影响，表明不同的加工时间和蒸煮方式对猪肉的脂肪含量、脂肪酸组成、营养及风味都具有一定影响。马俪珍等<sup>[33]</sup>研究了肉制品中亚硝胺的形成，发现腌腊肉制品在加工过程中存在一定量的二乙基亚硝胺（*N*-nitrosodiethylamine, NDEA），且在煮制过程中，二乙基亚硝胺的形成量逐渐增加。何香等<sup>[34]</sup>对蒸煮鸡肉的挥发性香气成分进行分析，研究表明，羰基化合物是蒸煮鸡肉中的主要挥发性风味物质，对鸡肉特征香气的形成起重要作用。

##### 4.2 腊肉方便菜肴的配菜

腊肉相关菜肴中对配菜的选择也十分关键，菜品要能够有效的与主料形成搭配，在颜色、质构、风味上相互融合，体现出菜肴的特点。同时与主料一起搭配的菜品应起到提高菜肴营养价值的作用，配菜原料本身应容易得到，加工方便。选用具有一定地域特色的配菜还可以增加菜肴本身的特色，提高竞争力，如周志等<sup>[35]</sup>以薇菜、土腊肉和山苍子为原料，研究薇菜-腊肉即食食品的加工工艺及其质量控制技术，研制出了具有土家风味的腊肉即食菜肴，并且合理利用山区野生资源，将传统食品进行科学复配，为创新、传承民族传统食品提供了新思路。

其他肉类菜肴如鱼香肉丝，是广受人们喜爱的四川传统风味名菜，风味独特，且菜肴的配菜十分丰富，包括水发木耳、泡红辣椒、冬笋（又名玉兰片）等，颜色搭配鲜亮，营养素较为丰富和全面<sup>[36]</sup>。涪陵榨菜是世界三大名咸菜之一，以鲜、香、嫩、脆的特色驰名海内外，徐宝成<sup>[37]</sup>将涪陵榨菜与切丝瘦肉搭配，成功研制出榨菜新品-软包装方便榨菜肉丝，辅以关键点的控制和有效的监控程序，为消费者提供安全、方便、营养美味的软包装榨菜肉丝产品。吕长鑫等<sup>[38]</sup>将植物性食品与动物性食品结合，选取板栗和猪蹄相搭配，研究开发出了红烧板栗猪蹄软罐头，产品风味独特，营养丰富，适合现代人追求食品的安全、卫生、方便、快捷的生活氛围，并为板栗和猪蹄的开发利用寻找找到更好的途径。

##### 4.3 腊肉方便菜肴的包装

肉类食品包装后败坏的原因主要有微生物污染、脂肪的氧化和肌红蛋白褐变等<sup>[39]</sup>，为防止腊肉制品菜肴腐败变质，包装材料和包装方式的选择十分关键。根据腊肉制品菜肴的原料、加工方式和杀菌方式等的不同，包装也应发生相应变化。

###### 4.3.1 包装材料的选择

目前可用于食品软包装的材料有30多种，如聚乙烯（polyethylene, PE）、聚丙烯（polypropylene, PP）、聚对苯二甲酸乙二酯（polyethylene terephthalate, PET）、离子键树脂等<sup>[40]</sup>。由于腊肉类菜肴中营养成分丰富，易受到微生物的污染，且保存时间较长，因此普通软包装材料无法满足要求，需要复合材料对其进行包装。将塑料、纸或薄纸板、铝箔等基材，科学合理的复合或层合使用，可以满足各种不同产品对包装的要求，如聚偏二氯乙烯（poly vinylidene chloride, PVDC）涂敷复合膜，价格相对便宜，而阻氧、阻湿性能优良。能耐100℃热水杀菌处理，热封性能和化学稳定性好，可用于杀菌后的腊肉方便菜肴的保藏。还有一些新型包装材料如可降解材料、抗微生物材料、纳米材料等也处在起步阶段，可能成为未来腊肉类方便菜肴包装材料的发展方向。

#### 4.3.2 包装方式的选择

目前肉类菜肴的包装方式有普通包装、真空包装、气调包装等,普通包装多指用塑料薄膜对肉制品进行简单的包装,可以起到基本的保护作用,但效果较真空包装和气调包装略差,腊肉方便菜肴的包装不适用于这种方式。真空包装技术是指将冷却的被包装食品进行定量充填后,在真空状态下进行密封的包装方式。真空包装主要是通过降低食物周围氧气的密度,使需氧微生物的生长受到抑制,同时降低蛋白质和脂肪的氧化程度,从而使食品尽可能保持其原有的品质,延长产品保质期。目前,真空包装在肉类菜肴制品贮藏中应用最为广泛,一般结合高温杀菌或巴氏杀菌技术,可有效保证产品质量<sup>[41]</sup>,因此将真空包装技术用于腊肉方便菜肴中具有一定的发展前景。傅樱花等<sup>[42]</sup>研究了腌腊制品真空包装后的品质变化,结果显示,真空包装可对腊肉起到很好的抗氧化效果,使保质期延长到6个月以上。气调包装是指食品在密封之前,将容器内空气移除后充入其他单一气体或混合气体的气体置换的包装方式。肉类菜肴制品气调包装常用保护气体包括CO<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>等。CO<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>作为不活泼填充气体充入包装袋中,N<sub>2</sub>可以防止CO<sub>2</sub>溶于肉制品时造成包装坍塌。这种高阻隔的包装方式常用于未经过杀菌的低温产品,可保持肉菜肴制品的原有风味,延长肉制品的保质期。但是由于气调包装对空间的利用率不高且由于气调包装方式对包装材料的阻隔性、气体纯度要求更高,成本也较高,因此肉类方便菜肴制品中气调包装较真空包装少,同样也不适合腊肉方便菜肴的包装,但气调包装较适用于对风味、外形要求较高的肉类菜肴制品。海丹等<sup>[43]</sup>以真空包装为参照,探讨气调包装(5% O<sub>2</sub>+70% CO<sub>2</sub>+25% N<sub>2</sub>)对酱牛肉的保鲜效果。结果表明:在10℃贮藏18 d后,气调包装组和真空包装、对照组相比,其细菌总数、氧化值降低、挥发性盐基氮含量均降低。

此外,还有一些其他包装形式的肉类菜肴制品,如金属或玻璃罐头制品,是将畜禽肉调制后装入罐头容器,经排气、密封、杀菌、冷却等工艺加工而成的耐贮藏食品,也是肉类菜肴制品中非常重要的一类包装形式。

#### 4.4 腊肉方便菜肴的杀菌

杀菌方式对腊肉方便菜肴的色、香、味等的变化以及保持菜肴原有的品质与风味方面有很大影响,根据菜肴不同的制作方式和包装方式应选择不同的杀菌方式。目前一些高新杀菌技术也被研究并应用在肉制品当中,如超高温技术、超高压技术、微波技术等,但并不是所有的杀菌技术都适用于腊肉类菜肴,因此选择正确和合适的杀菌方式也是菜肴加工中至关重要的一部分。肉类菜肴加工常用的杀菌方式以及新型杀菌方式主要包括以下几种。

#### 4.4.1 巴氏杀菌

巴氏杀菌的肉类制品,由于整个加工过程加热介质温度都低于100℃,故达不到灭菌的程度。但是它可使布氏杆菌、结核杆菌、痢疾杆菌、伤寒杆菌等致病微生物死亡,可以使细菌总数减少90%~95%。其优势是能够更好地保留肉品原有的营养成分和固有的风味<sup>[44]</sup>,因为较低的温度可以保持肌肉纤维不被破坏,蛋白质变性程度低,从而保持肉制品的口感,且方法简单。但是巴氏杀菌的缺点是肉制品货架期短,不便长途运输和贮存<sup>[45]</sup>,这是其发展受到限制的主要原因,腊肉方便菜肴采用巴氏杀菌时需配合相应冷链设备或采用冷冻的方式。

#### 4.4.2 高温高压杀菌

对肉类制品进行高温高压灭菌,其优势是灭菌能力强,可同时杀死孢子,因而可以在常温下存放,货架期长,但是高温高压的热处理方式会对蛋白质产生不良影响,蛋白质过度变性导致产品的营养价值降低,肌肉纤维被破坏,肉质软烂,口感风味变差。如果将高温高压灭菌应用于腊肉方便菜肴,应考虑合适的灭菌时间,降低杀菌工艺对菜肴品质的影响,同时为防止腊肉肉质变软、配菜软烂,应适当调整菜肴加工工艺和加工时间。

#### 4.4.3 高压杀菌技术

高压杀菌技术是采用高压(30~700 MPa)<sup>[46]</sup>条件对包装食品进行灭菌的杀菌方法,一般的作用时间很短,只有几秒钟到几分钟。高压杀菌技术处理属于单纯的物理作用,在杀死微生物的同时对食品风味物质不造成影响,能够减少肉制品营养价值的损失,同时更好地保持肉制品的感官品质,有一定的应用价值。国外研究人员对干腌火腿真空包装后以600 MPa的高压处理6 min,结果表明,处理后的产品中主要腐败菌数量明显减少。还有学者将高压杀菌技术运用在法兰克福香肠的制作工艺,将150~300 MPa的高压对原料肉进行处理(常温),结果表明,对制成的产品中蒸煮损失及多汁性都有明显改善,同时未对香肠色泽和风味产生不良影响,腊肉方便菜肴的杀菌也可以借鉴此方法。

#### 4.4.4 辐射杀菌技术

辐射杀菌技术也是用于减少包装病原体的技术。由于其射线的穿透力强,可杀灭产品内部的病菌,对于不宜进行加热的食品较为适用;将辐照杀菌技术用在肉制品中,可以弥补高温杀菌对传统肉类食品中感官品质和营养物质的破坏。我国部分地区对小包装肉类方便食品如猪肉及火腿、牛肉干、酱牛肉等产品进行了辐照灭菌,结果显示,其灭菌效果和产品质量保持效果均较好。

#### 4.4.5 微波杀菌

微波杀菌技术属于低温杀菌技术。与热力杀菌相比,微波杀菌的特点是热作用时间短、升温速度快、品质破坏少等<sup>[47]</sup>。我国学者对微波杀菌效果也进行了大量

研究。马丽珍等<sup>[48]</sup>比较了在冷藏过程中不同杀菌方式对五香羊肉微生物的影响,结果表明,采用微波杀菌能有效杀死产品中的腐败菌,有利于五香羊肉的保藏。冯璐等<sup>[49]</sup>研究了不同杀菌方式对盐焗鸡翅根品质的影响,通过对比低温长时杀菌和微波杀菌方式处理后得到的产品品质,表明产品采用微波杀菌肉质损伤小,杀菌效果更好。

## 5 结 语

近年来随着科技的进步和生活节奏的加快,推动着食品加工逐渐向工业化趋势发展,家庭自制菜肴耗时长、加工慢,难以满足当代社会发展前进的需求,中式传统菜肴方便食品将逐渐占据我国方便食品市场的主流地位。当前我国方便食品行业正向着产品特色工业化、加工程序标准化等方向前进。有数据显示仅2013年1—7月期间,全国方便食品加工企业就实现了主营业务收入1 663亿元,同比增长12.0%<sup>[50]</sup>,说明方便食品也越来越受到人们的欢迎和重视,而针对目前我国方便食品的发展状况和趋势来看,如何将中式传统菜肴方便食品进一步完善和产业化,并向国际市场迈进当前是急需解决的问题。

随着今后方便食品的快速发展,传统肉类菜肴的方便食品开发及产业化也将迎来巨大的机遇和挑战,腊肉方便肉类菜肴这一传统与现代相结合的产品也将受到越来越多的人的欢迎。

## 参考文献:

[1] 成波. 湘西腊肉生产工艺的改进及对风味影响的研究[D]. 湖南: 湖南农业大学, 2008: 1-13.  
[2] 刘洋. 腊肉加工和贮藏期间菌相变化和理化变化[D]. 北京: 中国农业大学, 2005: 1-13.  
[3] 王平. 休闲即食腊肠的加工技术[J]. 肉类工业, 2010(7): 14-16.  
[4] SHEARD P R, TALOR A A, SAVAGE A W J, et al. Factors affecting the composition and amount of "white exudate" from cooked bacon[J]. *Meat Science*, 2001, 59: 423-435. DOI:10.1016/S0309-1740(01)00098-5.  
[5] NOMURA M, NOMURA S. Method for preserving cooked food and vacuum sealed preservation container therefore: US, 6035769[P]. 2013-03-14.  
[6] 黄梅丽, 江小梅. 食品化学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1989: 3.  
[7] 天津轻工学院, 无锡轻工学院. 食品工艺学[M]. 北京: 轻工业出版社, 1985: 7.  
[8] 王卫, 龙伟. 腌腊肉制品特性及工艺研究[J]. 肉类研究, 1997, 11(3): 23-26.  
[9] 董寅初. 现代肉类科技对中国传统肉制品的影响[J]. 肉类研究, 1999, 13(1): 3-5.  
[10] 钟映茹, 周辉, 娄爱华, 等. 不同烟熏烘烤方式对湘西腊肉挥发性成分的比较[J]. 现代食品科技, 2015(7): 361-371.  
[11] GOMA E A, GARY J I, RABIE S, et al. Poly cyclic aromatic hydrocarbons in smoked food products and commercial liquid smoke flavoring[J]. *Food Additives and Contaminants*, 1993, 10: 503-521. DOI:10.1080/02652039309374174.  
[12] 宋忠祥. 烟熏液在湖南腊肉无烟熏加工工艺中的应用[J]. 食品科学, 2009, 30(增刊1): 257-261.  
[13] 陈瑶, 刘成国, 罗扬, 等. 亚硝酸盐在腊肉加工中的作用及其替代物的研究进展[J]. 肉类研究, 2010, 24(5): 32-35.  
[14] 陈美春. 四川腊肉加工贮藏中理化、微生物特性及产香葡萄球菌筛选的研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2008: 1-10.  
[15] 朱建军, 王晓宇, 胡萍, 等. 黔式腊肉加工过程中理化成分与风味物质分析[J]. 食品科学, 2014, 35(16): 185-189.  
[16] 中华人民共和国卫生部中国国家标准化管理委员会. GB 2730—2005 腌腊肉制品卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 1986.

[17] 尚永彪, 夏杨毅, 吴金凤. 传统腊肉低温熏烤过程中脂质氧化及物理化学、感官品质指标的变化[J]. 食品科学, 2010, 31(7): 33-36.  
[18] 王艳, 章建造, 刘佳, 等. 强化高温风干成熟对中式培根脂质氧化和感官品质的影响[J]. 食品科学, 2012, 33(4): 1-7.  
[19] 杨佳艺, 王国栋, 杨佳, 等. 添加抗氧化剂对冷藏(0℃)腊肉脂肪降解的影响[J]. 食品工业科技, 2012, 33(7): 327-328.  
[20] 傅樱花, 马长伟, 彭建华, 等. 腊肉加工过程中游离脂肪酸的变化研究[J]. 食品科技, 2006(1): 56-59.  
[21] 刘建新. 腊肉低温贮藏过程中营养价值及食用安全性研究[D]. 重庆: 西南大学, 2009: 1-10.  
[22] RAMARATHNAM N, RUBIN L J, DIOSADY L L. Studies on meat flavor of qualitative and quantitative differences in uncured and cured pork[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1991, 39: 344-350. DOI:10.1021/jf00002a024.  
[23] 江玉霞, 李兴民. 金华火腿加工过程中蛋白质降解情况的研究[J]. 食品工业科技, 2005, 26(6): 53-54.  
[24] 李燕利. 腊肉和香肠贮藏期间品质变化研究[D]. 重庆: 西南大学, 2012: 1-10.  
[25] JIMENEZ-COLMENERO F, VENTANAS J, TOLDRA F. Nutritional composition of dry-cured ham and its role in a healthy diet[J]. *Meat Science*, 2010, 84: 585-593.  
[26] MARCO A, NAVARRO J L, FLORES M. The influence of nitrite and nitrate on microbial, chemical and sensory parameters of slow dry fermented sausage[J]. *Meat Science*, 2006, 73: 660-673.  
[27] 杜雅南, 史春云, 冯波. 腌腊肉制品亚硝酸盐残留量的检验与分析[J]. 肉类工业, 2004(11): 38-40.  
[28] 励建荣. 中国传统肉制品的现代化[J]. 食品科学, 2005, 26(7): 247-251.  
[29] 张泓, 张春江, 黄峰, 等. 中式传统肉菜烹饪工艺文化挖掘、整理、保护和利用[J]. 肉类研究, 2015, 29(6): 33-36.  
[30] 张泓, 张春江, 张雪. 提升我国传统菜肴加工业水平的主要途径[J]. 农业工程技术: 农产品加工业, 2012(9): 28-33.  
[31] 袁嫦静. 2013年度方便食品行业的十大创新趋势发布[J]. 食品工业科技, 2013, 34(19): 43.  
[32] 黄业传, 李洪军, 秦刚, 等. 不同加工方式与时间对猪肉脂肪含量和脂肪酸组成的影响[J]. 食品工业科技, 2012, 33(1): 159-163.  
[33] 马丽珍, 高艳芹, 黄宗海, 等. 体外模拟腌肉制品中亚硝胺形成条件及机理的研究[J]. 食品科技, 2007(2): 118-122.  
[34] 何香, 许时婴. 蒸煮鸡肉的挥发性香气成分[J]. 无锡轻工大学学报, 2001(5): 497-499.  
[35] 周志, 何义发. 土家风味腌菜-腊肉即食食品加工工艺及质量控制[J]. 食品科学, 2009, 30(24): 84-87.  
[36] 黄文垒. 方便菜鱼香肉丝改良与综合保鲜技术的研究[D]. 扬州: 扬州大学, 2012: 1-10.  
[37] 徐宝成. 软包装榨菜肉丝加工工艺及有害微生物的控制研究[D]. 重庆: 西南农业大学, 2005: 1-3.  
[38] 吕长鑫, 赵大军, 马勇, 等. 红烧板栗蹄蹄罐头的加工技术研究[J]. 食品科学, 2004, 25(5): 206-210.  
[39] 郭艳婧, 李静, 张颖, 等. 不同包装对肉制品贮藏过程中品质的影响[J]. 食品工业科技, 2014, 35(13): 369-373.  
[40] 张雪, 张春江, 黄峰, 等. 软包装技术在我国预制肉菜制品贮藏中的应用[J]. 肉类研究, 2015, 29(7): 30-33.  
[41] STRDOM P E, MICHELLE H J. Evaluation of three vacuum packaging methods for retail beef loin cuts[J]. *Meat Science*, 2014, 98(4): 689-694. DOI:10.1016/j.meatsci.2014.05.030.  
[42] 傅樱花, 马长伟. 腊肉加工过程中脂质分解及氧化的研究[J]. 食品科技, 2004(1): 42-44.  
[43] 海丹, 黄现青, 柳艳霞, 等. 酱牛肉气调和真空包装保鲜效果比较分析[J]. 食品科学, 2014, 35(2): 297-300.  
[44] RIKERT J A, BRESSLER L, BALL C O, et al. Factors affecting quality of prepacked meat II. Color studies. Effects of air and oxygen under different pressures upon color of product[J]. *Food Technology*, 1957, 11: 625-632.  
[45] AYMERCH T, PICOUE T P A, MONFORT J M. Decontamination technologies for meat products[J]. *Meat Science*, 2008, 78(1/2): 114-129. DOI:10.1016/j.meatsci.2007.07.007.  
[46] 阮征, 曾庆孝. 环境因子对超高压杀菌效果的影响[J]. 食品科学, 1997, 26(4): 8-11.  
[47] 杨国峰, 周建新. 食品微波杀菌有关问题探讨[J]. 食品科学, 2006, 27(10): 593-596.  
[48] 马丽珍, 孙卫青, 戴瑞彤. 低温杀菌后的五香羊肉在贮存过程中的微生物变化[J]. 中国农业科学, 2004, 37: 1995-1999.  
[49] 冯璐, 芮汉明. 不同杀菌方式对盐焗鸡翅根品质的影响[J]. 食品与发酵工业, 2006, 32(11): 111-116.  
[50] 农业工程技术编辑部. 2013年1—7月主食加工业(方便食品加工业)运行情况[J]. 农业工程技术: 农产品加工业, 2013, 7(9): 19-20.