

肉松品质研究进展

刘兴义[#], 夏文云[#], 盖圣美, 刘登勇^{*}

(渤海大学食品科学与工程学院, 生鲜农产品贮藏加工及安全控制技术国家地方联合工程研究中心, 锦州 121013)

摘要: 肉松作为我国特有的休闲肉干制品, 深受人民的喜爱。肉松品质受多种因素影响, 加工工艺会对肉松的颜色、风味、水分含量、抗氧化能力、成松品质、食用品质、营养品质、消费者接受度等产生影响。贮藏方式会影响肉松的理化性质及贮藏期间的品质稳定性。本文从肉松的发展历史、加工工艺及影响肉松品质的因素等几方面进行了概述, 以期为系统开展肉松生产、加工和实施良好的品质控制提供参考。

关键词: 肉松; 品质; 研究进展

Research progress on quality of dried meat floss

LIU Xing-Yi[#], XIA Wen-Yun[#], GAI Sheng-Mei, LIU Deng-Yong^{*}

(College of Food Science and Technology, Bohai University, National & Local Joint Engineering Research Center of Storage, Processing and Safety Control Technology for Fresh Agricultural and Aquatic Products, Jinzhou 121013, China)

ABSTRACT: Dried meat floss, as a special leisure dried meat product in China, is deeply loved by the people. Dried meat floss quality can be affected by many factors and processing technology can impact the color, flavor, moisture content, antioxidant capacity, quality characteristics of pork processing into dried meat floss, edible quality and nutritional quality, consumer acceptance, etc. Storage methods can affect the physical and chemical properties of dried meat floss and quality stability during storage. This paper summarized the development history of dried meat floss, processing technology and factory affecting dried meat floss quality, with the aim of providing useful information for dried meat floss production, processing and quality.

KEY WORDS: dried meat floss; quality; research progress

1 引言

肉干制品是指鲜肉主要经脱水等工艺加工而成的一类熟肉制品, 根据产品形态可以进一步分为肉干、肉松和肉脯。肉松, 或称肉绒, 是以新鲜的畜、禽瘦肉或鱼肉为主料, 经多道工序加工而成的一种细软、疏松成纤维状的熟肉制品, 因其“高蛋白、低脂肪、易于吸收”等特点而被广大消费者所喜爱^[1]。肉松作为我国特有的休闲肉干制品, 经过上百年的发展, 正显示出强大的市场活力^[2]; 但

毕竟属于小众产品, 目前对其进行系统研究的报道较少。

肉松品质主要取决于原料肉、加工工艺及贮藏方式。不同畜、禽、鱼肉加工出来的肉松在营养品质、颜色、整体接受度等方面有较大差异。Huda等^[3]以牛肉、鸡肉和鱼肉为原料, 加工成肉松, 通过感官评定得出鸡肉颜色最浅, 整体上更接受颜色较深的鱼肉松。加工工艺及贮藏方式对肉松的风味、食用品质等也有较大的影响。耿保玉等^[4]研究不同制备配方以及常温和低温贮藏条件对鸭肉松品质的影响, 结果表明, 不同制备工艺制备出及加工状态不同的

[#]刘兴义和夏文云为共同第一作者。

[#] LIU Xing-Yi and XIA Wen-Yun are co-first authors

^{*}通讯作者: 刘登勇, 博士, 教授, 主要研究方向为肉品加工与质量安全控制、食品风味与感知科学。E-mail: jz_dyliu@126.com

^{*}Corresponding author: LIU Deng-Yong, Ph.D., Professor, Bohai University, No.19, Keji Road, New Songshan District, Jinzhou 121013, China. E-mail: jz_dyliu@126.com

鸭肉松在低温保藏条件下比常温保藏更有利于保持鸭肉松的色泽稳定性,并且可以有效抑制微生物生长,从而能长时间保持鸭肉松的感官品质。原料肉、加工工艺等多种因素,均会对肉松品质产生影响,开展肉松品质影响因素的深入探讨对肉松生产、品质控制和科学加工具有重要意义。本研究对肉松的发展历史、加工工艺及影响肉松品质的因素等几方面进行了概述,以期为系统开展肉松生产、加工和实施良好的品质控制提供参考。

2 肉松的历史渊源与发展概况

2.1 历史渊源

肉松在我国已有几百年的历史,其最早可追溯至公元 12 世纪左右^[5]。元朝初期战乱频繁,军需物资成为战争时期不可或缺的必要条件,由于长途作战的需要,在战争爆发前蒙古人会把一些老弱的牛、羊杀掉,经洗净、煮制、晾干、碾压等操作,最终牛肉或羊肉被制成粉末状。到了清朝时期,肉松的发展与传承逐渐兴盛起来。咸丰年间,有福州人士将肉烹至棕褐色,质地疏松呈颗粒状,形成早期的福建肉松^[6]。随后至同治年间,太仓人士将肉烹至金黄,质地细软蓬松,形成早期的太仓肉松^[7]。福建肉松和太仓肉松出现于同一时期,是中国现代肉松发展的雏形,是中国肉松传承与发展的开端。

2.2 现代发展

现代肉松在原有加工技术的发展基础上,经长时间的生产生活实践,吸取了肉松加工过程中的宝贵经验,摸索出了独特的肉松加工方法,改革创新了肉松加工工艺和加工设备,在不同地区形成了风味各异的肉松产品特色。目前,肉松的主产区主要分布于中国东南沿海地区,如江苏、福建、广东、台湾等。肉松由原来单一的太仓肉松、福建肉松,逐渐发展为多种品牌的海苔脆肉松、味斯美肉松、倍斯特肉松等不同品牌的肉松^[8]。原料也从原来单一的猪肉、鸡肉加工而成的肉松,逐步扩大为现在的牛肉、鸭肉、鱼肉等不同原料加工而成的肉松。

目前,国外肉松主要分布于东南亚等地区^[9],但是这些地区生产的肉松产品单一,种类不全,针对性不强,且分类不够细化,因此,肉松发展起步较慢。在非洲国家,如尼日利亚,将肉松作为主要蛋白质获取源的国家之一^[10,11]。由于各种不利因素,这些地区肉松出口较少,在国际市场上的优势并不大,现也处于慢速发展阶段。

3 肉松加工与品质控制

3.1 分类

根据不同的加工方式可以将肉松分为不同的类型。根据肉松加工的差异分为:普通肉松和油酥肉松,普通肉松

又称肉绒,是指以禽、畜的冷鲜瘦肉或鱼肉为主料,经前期处理、煮制、打松、调味、炒松等工艺加工而成的一种细软疏松的干制肉制品,如太仓肉松、如皋肉松等;油酥肉松又称福建肉松,多在福建、台湾地区流行,是在普通肉松加工工艺的基础上,加入一定的食用植物油炒制成颗粒状或短纤维状的干制肉制品,如厦门的油酥肉松。根据产地差异可分为:福建肉松、太仓肉松、上海肉松等。根据加工原料差异可分为:猪肉松^[12]、鱼肉松^[13]、兔肉松^[14]、鸡肉松^[15]、鸭肉松^[16]等。对于行业标准 SB/T10281-2007《肉松》^[17]所制定的肉粉松,由于肉松在生产的过程中只加入肉类口味的香精和各种淀粉而不加肉,因此肉粉松不再属于肉松范围^[18]。

3.2 加工工艺

肉松作为我国传统干肉制品,其最完整的加工方法已有记载。1698 年由顾仲所编著的《养小录》中记载了鸡肉松的加工方法^[19],1750 年由李化楠所编著的《醒园录》记录了猪肉松和鱼肉松的加工方法^[20]。由于古代没有先进的技术和设备,也没有完整的加工企业,肉松的加工全靠纯手工制作,效率极低,所以古代加工肉松非常耗费时间和劳动力。

随着我国肉品行业的蓬勃发展,肉松的加工工艺和加工设备不断得到改进和完善,传统肉松制品的现代化加工技术也随之发展起来^[21]。现代肉松加工有先进的打松设备、炒松设备、烘干设备等,使用这些先进的设备,节省了大量的时间和劳动力,提高了肉松的实际生产效率,加快了肉松产业化的生产。现代肉松一般加工工艺流程如下^[22]:选取卫生检疫合格的新鲜肉作为原料,剔除骨、皮、脂肪、筋膜及各种结缔组织,顺着肌肉纹路切成 4 cm 左右大小的肉块,肉块焯水洗净后加入香辛料等进行煮制,在煮制过程中不断除去浮油,过程控制火候,肉块煮烂后手动或放入打丝设备中破碎肌纤维至完全松散,而后放入锅内进行翻炒,肉丝水分逐渐蒸发,肉丝出现绒丝状或松状,炒干水分,最终呈现蓬松絮状,过程控制火候,最后拣出肉松中掺杂的肉条、焦头等杂物。

3.3 成“松”机制

传统肉松制作过程中,肉松成松是经手工搓制而成,也叫搓松。其成松的基本原理是,肉块煮制结束时,肌肉纤维容易分离,形成小的肉块,在将其用擀面杖碾压,使得肉块间的肌肉纤维再次散开,形成较小的肉丝,再将散开的肉丝炒制水分略干。由于肉丝在炒制过程中水分蒸发,肉丝没有了大量水分的束缚,在搓松时,手和搓松板间的挤压力、摩擦力使得肉丝逐渐变成肉绒,手不断反复的揉搓,使肉丝完全变成肉绒、丝松柔软的纤维状。

现代肉松加工过程中,由于有先进的炒松设备、拉丝设备,肉松成松经设备炒制而成。根据肉的特性和常见的

粉碎原理, 肉块成松是利用拉丝设备的击碎原理, 即打击成松原理, 使其变成细小的肉丝, 再由炒松设备炒制成肉松^[23]。肉块煮制结束后, 将其放入打松设备入口处与两个辊轴相接处, 2 个辊轴转动时表面的齿条与肉块相互挤压、摩擦, 肉块逐渐被揉搓成丝的效果, 从而实现第一次成松。打松结束后进行炒松, 在炒制过程中炒松设备的“十字形”刀具低速转动翻炒, 在翻炒过程中肉松与刀具来回相互碰撞、揉搓, 且一边翻炒一边升温, 肉丝变得松散, 肉丝的水分逐渐蒸发, 由于水分的蒸发, 肉丝脱离了水分的束缚, 肉丝慢慢变得疏松出现肉绒, 即肉松, 直到完全变成肉绒时, 从而实现全部成松。

3.4 风味形成机制

肉松风味的形成主要受温度、糖、水分和蛋白质的影响。肉松是由瘦肉加工而成, 因此蛋白质较丰富, 肉松在加工过程中需要添加糖, 高温炒制过程中水分含量低, 由于这些因素的影响, 肉松在加工时发生美拉德反应, 产生香味物质, 增加了肉松的风味。影响美拉德反应的条件有多种, 其中主要的有氨基化合物、糖、温度、pH 值、水分含量、金属离子等^[24]。一方面, 肉松是瘦肉经加工而成的, 瘦肉中蛋白质含量丰富, 肉松在炒制过程中, 蛋白质中的氨基化合物为美拉德的反应提供了有利条件; 另一方面, 肉松在加工过程中, 需烘烤、炒制, 在此过程中水分会逐渐蒸发, 且会添加糖及各种调料等, 由于温度升高、水分减少、添加糖等, 在反应过程中会产生各种挥发性物质, 从而增加肉松产品的风味^[25]。张静等^[26]在制备香酥肉松的过程中, 研究了含糖量、氨基酸、温度、时间等因素对美拉德反应的影响, 通过大量正交试验和感官评定, 确定了影响美拉德反应因素的最佳加工工艺, 在该工艺条件下促进了美拉德反应的进行, 从而增加肉松制品的风味, 所制备的肉松风味浓郁, 口感酥脆。

3.5 品质控制

3.5.1 原料肉品质控制

原料肉品质问题事关人民健康安全, 已受到广泛消费者的关注。畜禽的饲养、屠宰、贮运等诸多环节都会影响原料肉的品质, 其中屠宰过程中是引起微生物污染的主要原因^[27]。原料肉中对人体危害的主要因子有病害肉、微生物污染、药物残留和有害元素。因此, 畜禽在屠宰前后都要进行检疫检验, 对于不合格的畜禽肉要坚决拒收, 如果控制不严格, 加工出来的产品将会对人体健康造成危害。

3.5.2 肉松加工过程中品质控制

肉松在加工过程中一般要经历煮制、打松、炒松、拣松等几道工序, 每道工序对肉松的品质都起到至关重要的作用。煮制过程中要控制火候和时间, 煮制时间短, 炒松较困难、肌肉纤维不易分散开、很难成松, 煮制时间过长, 肉

块容易煮烂, 在炒松时碎末较多, 影响产品质量。炒制是肉松加工中重要的一个环节, 炒制温度过高, 容易黏锅、有糊味, 颜色逐渐变成浅黄色, 能闻到特殊香味时即炒松结束, 若在炒松过程中时间和温度控制不好, 则最终会影响肉松的品质^[28]。炒松结束后, 肉松中会掺杂少许的肉条、肉团、焦块等杂物, 这些杂物的存在降低了肉松的品质, 因此还需拣松。Adiat 等^[29]关注 GMP 标准、清真标准, 并将危害分析的临界控制点(hazard analysis and critical control point, HACCP)体系应用于牛肉松生产过程, 对牛肉松的品质控制具有一定的指导作用。

3.6 肉松营养品质特点

肉松因加工原料和加工方式不同, 具有不同的营养品质。从加工原料的不同来看, 猪肉松营养丰富、胆固醇较其他肉松含量低、猪瘦肉中含有一定量的铁, 经过各种加工, 肉松中的铁含量高出于猪瘦肉 2 倍多, 因此, 猪肉松可作为补铁及部分矿物质的食品^[30]; 鸡肉松是由鸡胸肉加工而成的, 由于鸡肉结缔组织柔软, 加工成的肉松纤维较短、热量低, 同时鸡肉具有强筋健骨、补肾精等特点, 因此, 加工出来的肉松功能较多^[31]; 鱼肉松含有丰富的维生素 B₁、维生素 B₂ 和尼克酸、钙等矿物质元素, 适合于儿童、老年人补充营养^[32]。Omojola 等^[33]研究了牛肉、猪肉、羊肉 3 种不同原料肉对肉松营养品质特性的影响, 得出羊肉加工的肉松蛋白质含量最高, 脂肪含量最低。从加工方式的不同来看, 油酥肉松在加工炒制过程中需加入食用油, 而普通肉松不需加食用油, 因此, 油酥肉松最终的颜色会呈棕褐色或棕红栗色, 光泽油亮, 外观呈酥松绒状或短纤维状, 粒状均匀, 具备油酥肉松的香、酥特色, 脂香浓悠, 甜咸适中, 易消化; 而普通肉松颜色呈浅黄或杏黄色, 外观呈絮状或长纤维状, 细软如绒, 棉而不腻, 脂香回甜, 甜中带咸^[34]。普通肉松和油酥肉松都是以瘦肉为原料加工而成, 所以其主要营养成分为蛋白质^[35], 2 种肉松中还含有人体本身无法合成的必需氨基酸^[36], 且都属于低水分干肉制品, 加工结束后肉松水分含量低于 20%, 能较好地抑制细菌、霉菌及其他微生物的繁殖, 这种货架稳定的肉制品无需冷藏, 且重量轻、体积小、不易腐败, 方便储存和运输, 在没有冷链供应的地区可作为动物蛋白供应^[37]。

3.7 贮藏方式、条件对肉松品质的影响

肉松的水分含量虽然很低, 但选择适当的包装材料和贮藏条件更能延长肉松的货架期。在元朝时期, 粉末状肉松加工出来贮藏在羊皮做的小袋子里。到清朝时期, 据《醒园录》记载^[38], 肉松加工出来贮藏在瓷罐里。目前市场上大部分肉松在常温常压下用铝箔袋和罐头瓶贮藏, 小部分肉松是用聚丙烯塑料袋包装, 而铝箔袋包装是维持肉松蛋白质、脂肪和赖氨酸含量的最佳包装。雷叶斯等^[39]

研究了素肉松在贮藏过程中的水分含量、色泽、丙二醛、过氧化值和酸价的变化, 得出了在自然贮藏条件下, 随着时间的增加, 水分含量、色泽、过氧化值和酸价均升高 ($P < 0.01$), 而丙二醛随着贮藏时间的增加, 变化差异不明显 ($P > 0.05$)。耿保玉^[4]研究了鸭肉松在常温贮藏过程中的 pH 值、色泽、硫代巴比妥酸反应物 (thiobarbituric acid reactive substances, TBARS) 值和微生物的变化, 得出了鸭肉松随着贮藏时间的增加, pH 值先上升后下降; 亮度值随着贮藏时间的增加, 没有显著变化 ($P > 0.05$), 而红度值和绿度值随着贮藏时间的增加, 发生了显著变化 ($P < 0.01$); TBARS 值随着贮藏时间的增加, 先上升后下降; 细菌总数随着贮藏时间的增加, 呈现出先缓慢后增长的趋势。林亚楠^[40]研究了鱼肉松在常温贮藏过程中的 TBARS 值、过氧化值 (peroxide value, POV) 和菌落总数的变化, 得出了鱼肉松随着贮藏时间的增加, TBARS 值和 POV 值均呈现上升趋势, 而菌落总数变化不明显 ($P > 0.05$), 说明微生物对鱼肉松的贮藏时间影响较小。

4 肉松的食用品质

食用品质是决定肉类商品价值最重要的因素^[33], 肉松在生产过程中的每个环节都可能受到各种污染, 从而影响肉松的最终食用品质。目前, 肉松在加工过程中还存在一些问题, 主要表现为大量添加淀粉和大豆蛋白^[41]、微生物含量超标、原料采用不合格、卫生问题不合格、生产过程中存在交叉污染、操作不规范、加工出来的肉松纤维粗细不均匀、调味料分布不均匀等一系列问题, 导致产品质量不过关^[42]。对于肉松食用品质, 人们大多从形态、色泽、风味等几个方面来进行评价, 其中形状和色泽, 是消费者评判肉松品质的常用指标, 为了让消费者食用时更放心、更安全, 国家制定了相应的肉松标准, 从而减少肉松出现的品质问题。

4.1 肉松品质标准

4.1.1 感官指标

感官鉴别是消费者区分伪劣食品时最方便直接的方法, 食品质量的好坏主要体现在感官性状上的变化。感官指标包括外观形态、气味、滋味等, 消费者在购买肉松时, 可以通过包装袋上的生产说明及肉松外观判断出肉松的品质。盖圣美等^[43]对市售的 10 种肉松分别从形态、颜色、气味、质地和滋味等方面进行了感官描述分析, 最后得出肉松的总体特征为细软蓬松和酥润浓郁的五香气味这一结论。张静等^[44]以猪后腿肉为原料, 研究了油酥肉松, 并进行感官评价, 得出了该肉松具有口感酥脆、香味纯正、油而不腻等特点。刘文龙等^[45]以兔肉和香菇为原料, 研究了香菇柄兔肉松, 经感官评价, 得出了该肉松色泽金黄、质地均匀、组织状态蓬松的结论。侯志虹^[46]以牛肉为原料, 研

究了牛肉松, 发现该肉松具有呈松散颗粒状、色泽红润、咸甜适中品质特点。根据 GB/T 23968-2009《肉松》^[47]对肉松感官指标要求, 肉松形状需呈疏松绒状、纤维细软、蓬松, 色泽呈浅黄或金黄; 油酥肉松形状呈疏松颗粒或短纤维, 色泽呈褐色或黄褐色; 肉松和油酥肉松在气味与滋味方面都具备味鲜美、风味浓郁、咸中带甜、无其他不良气味。

4.1.2 理化指标

理化指标检测能有效地对食品质量进行监督, 使其达到营养需要, 确保食品的食用安全。肉松的理化指标主要包括水分、脂肪、蛋白质、氯化物、淀粉和总糖含量等。根据国家肉松标准规定: 肉松的水分含量 ≤ 20 g/100 g, 油酥肉松水分含量 ≤ 4 g/100 g, 肉松水分含量低, 有助于延长肉松的贮藏期; 肉松的脂肪含量 ≤ 10 g/100 g, 油酥肉松的脂肪含量 ≤ 30 g/100 g; 肉松的蛋白质含量 ≥ 32 g/100 g, 油酥肉松的蛋白质含量 ≥ 25 g/100 g; 肉松和油酥肉松的淀粉含量 ≤ 2 g/100 g, 氯化物含量 ≤ 27 g/100 g, 总糖含量 ≤ 35 g/100 g。

4.1.3 微生物指标

微生物在食物中的种类和数量超过一定限度时, 不仅能破坏食物营养成分, 而且还能加快食物的变质, 使其失去营养价值^[48]。为了控制肉松中的大肠菌群和菌落总数群超标, 根据国家标准规定, 肉松和油酥肉松菌落总数 ≤ 10000 CFU/g, 大肠菌群 ≤ 40 CFU/g, 且肉松中不得检出沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、志贺氏菌等致病菌。

4.2 影响肉松食用品质的因素

影响肉松食用品质的因素主要受加工工艺和不同添加物成分 2 个方面的影响。在加工工艺方面, 煮制、打松、炒松等每个过程时间的长短和温度的高低, 对肉松纤维的长短、粗细及颗粒的大小都有着重要的影响; 另一方面, 不同添加物成分对肉松的食用品质也有较大的影响。茶叶具有提神、降血糖、润肺化痰、抗癌等功效, 周民生等^[49]研究了绿茶叶猪肉松, 在肉松加工过程中添加了绿茶, 增加了肉松的营养价值、提高了肉松的色泽, 赋予了肉松特殊的茶香味; 骨粉中含有丰富的矿物质元素、优质的蛋白质, 钙磷比例接近 2:1, 是人体吸收的最适比例, 陈大鹏等^[50]在肉松加工过程中添加了适量超细骨粉, 仍然能保持肉松原有的色、香、味; 棕榈油与其他植物油相比具有更好的氧化稳定性, 与猪油相比吸收性更好, 且含有丰富的维生素 A、三烯生育酚等营养成分, 张静等^[51]在研究油酥肉松过程中加入了棕榈油, 最终加工出来的产品风味与其他植物油加工出来的产品风味相比, 具有更加浓郁的风味; 淀粉在肉松中可以改善组织状态、提高成品率, 根据国家标准规定, 普通肉松和油酥肉松的淀粉含量应 ≤ 2 g/100 g, 但有些肉松企业为了追求经济利益, 在肉松加工过程中添加过量的淀粉及劣质淀粉, 翁晨辉等^[52]利用高效液相色谱

法测定了肉松中的淀粉含量, 该方法能准确检测肉松的含量, 为有关部门检测肉松中淀粉的含量提供了技术支持。除了以上添加成分外, 调味料和香辛料的添加对肉松的食用品质也有很大的影响, 调味料可以改善肉松的风味、色泽、调和各种口味, 香辛料可以去除原料肉的异味、赋予肉松特殊的香味。

5 展 望

肉松是一种低水分、低脂肪、低胆固醇、高蛋白、贮藏方便的干制肉制品, 有着广阔的市场前景, 开发潜力巨大。但目前肉松主产区主要分布于东南沿海地区, 而未涉及全国各地, 要使肉松市场扩大至全国, 还需政府加强引导, 加大肉松产品宣传力度, 肉松企业自身还需提高生产技术, 加快肉松生产工艺化推广, 实现肉松的产业化发展。肉松作为一种传统小吃, 深受消费者喜爱, 肉松未来的发展方向要根据社会中特殊人群的需要, 生产出与之相适宜的安全、营养、健康和功能性的产品, 如针对老年人和儿童专用的、易促进消化的, 并确保产品品质, 保障营养均衡; 同时, 食源污染又是食品安全中极其重要的部分, 肉松加工中对原料肉新鲜程度有很大要求, 宰后成熟时间也会影响肉松品质, 推进在屠宰厂周围建设肉松企业或对屠宰厂进行“屠宰+生产”产业升级, 可以很好解决食源污染和宰后成熟时间影响肉松品质的问题。总之, 随着我国肉松行业的不断发展, 肉松市场将面向全国、面向世界, 使肉松产品国际化, 创造出有影响力的民族品牌。

6 结 论

肉松作为特殊的传统肉制品, 受到大众广泛喜爱。本研究阐述了肉松作为古代战乱时期的军需物资到今天成为休闲食品的发展历程, 出现了大量风味、品种各异的肉松, 加工工艺也从手动加工转变为机械化生产, 其中最重要的成“松”机制是将肉块煮烂后手动或放入打丝设备中破碎肌纤维至完全松散, 放入炒松设备炒制, 随着肉丝水分的逐渐蒸发, 肉丝脱离了水分的束缚, 慢慢变成肉绒, 在炒制中通常会加入糖和一些调味料, 随着加工过程中的持续升温, 发生美拉德反应, 产生一些香味物质和各种挥发性化合物, 增加了肉松的风味, 实际生产中要保证对原料肉和加工过程中的品质控制, 通过感官指标、理化指标、微生物指标等标准对肉松品质进行监控, 控制肉松加工工艺、贮藏方式、条件以及不同添加物成分等保障肉松的食用品质和营养品质。本文对肉松的生产、加工和品质控制提供了一定理论基础, 旨在促进肉松行业的快速发展。

参 考 文 献

- [1] 李娜, 何霜, 李吉龙, 等. ICP-OES/ICP-MS 测定 15 种鱼肉松中的 30 种矿物质元素含量[J]. 食品研究与开发, 2016, 37(18): 150-154.

- Li S, He S, Li JL, *et al.* Analysis of 30 mineral elements in 15 fish-meat floss samples by using ICP-OES and ICP-MS [J]. *Food Res Dev*, 2016, 37(18): 150-154.
- [2] Zeng WC, Wen WT, Deng Y, *et al.* Chinese ethnic meat products: Continuity and development [J]. *Meat Sci*, 2016, 120(10): 37-46.
- [3] Huda N, Fatma Y, Fazillah A, *et al.* Chemical composition, colour and sensory characteristics of commercial serunding (shredded meat) in Malaysia [J]. *J Nutr*, 2012, 11(1): 1-4.
- [4] 耿保玉. 鸭肉松制备、贮藏关键技术及风味特征研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2016.
- Geng BY. Study on the key preparation process of duck floss, key technology of storage and flavor characteristics [D]. Hefei: Hefei University of Technology, 2016.
- [5] 张曙红. 现代肉松制作加粉工艺研究[J]. 肉类工业, 2000, (10): 40-41.
- Zhang SH. Study on the adding technology of modern meat floss [J]. *Meat Ind*, 2000, (10): 40-41.
- [6] 周龙兴. 福建“鼎日有”肉松[J]. 中国保健营养, 1997, (8): 39.
- Zhou LX. Fujian "Dingri you" pork floss [J]. *China Health Care Nutr*, 1997, (8): 39.
- [7] 王敏红, 顾江峰. 非物质文化遗产—太仓肉松的传承与发展[J]. 档案与建设, 2014, (7): 70-72.
- Wang MH, Gu JF. Intangible cultural heritage--Inheritance and development of Taicang pork floss [J]. *Arch Construct*, 2014, (7): 70-72.
- [8] 马腾飞, 汪秋荣, 王丽霞. 海苔肉松的工艺优化和品质检验[J]. 宁德师范学院学报(自然科学版), 2016, 28(4): 426-430.
- Ma TF, Wang QR, Wang LX. Process optimization and quality inspection of pork floss with dried seaweed [J]. *J Ningde Norm Univ (Nat Sci Ed)*, 2016, 28(4): 426-430.
- [9] Li CT, Ockerman HW, Marriott NG. Sensory and microbial attributes of a dehydrated pork product (shredded pork)1 [J]. *J Muscle Food*, 2000, 11(2): 143-156.
- [10] Olusegun AO, Abiodun AO. Investigation on the potential application of biological agents in the extension of shelf life of fresh beef in Nigeria [J]. *World J Microbiol Biotechnol*, 2010, 26(8): 1445-1454.
- [11] Olaoye OA, Onilude AA, Idowu OA. Microbiological profile of goat meat inoculated with lactic acid bacteria cultures and stored at 30 °C for 7 days [J]. *Food Bioprocess Technol*, 2011, 4(2): 312-319.
- [12] 王开美. 海苔芝麻猪肉松加工工艺[J]. 肉类工业, 2011, (12): 18-20.
- Wang KM. Processing technology of pork floss with dried seaweed and sesame [J]. *Meat Ind*, 2011, (12): 18-20.
- [13] 徐柳. 养殖中华鲟肉质及其肉松的工艺、营养和风味研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2018.
- Xu L. Study on the meat quality of culture Chinese sturgeon and the process, nutrition and flavor of its fish floss [D]. Hefei: Hefei University of Technology, 2018.
- [14] 施忠芬. 兔肉松的制作工艺[J]. 中国养兔, 2017, (3): 46.
- Shi ZF. The production technology of rabbit meat floss [J]. *Chin J Rabbit Farm*, 2017, (3): 46.
- [15] 陈静怡, 肖厚荣, 梁远远, 等. 孕妇鸡肉松加工制备工艺研究[J]. 现代食品, 2019, (18): 110-114, 118.
- Chen JY, Xiao HR, Liang YY, *et al.* Research on process technology of chicken floss for pregnant women [J]. *Mod Food*, 2019, (18): 110-114, 118.

- [16] 耿保玉, 范远景, 王明和, 等. 鸭肉松制备的关键工艺优化[J]. 食品科学, 2015, 36(24): 77-82.
Geng BY, Fan YJ, Wang MH, *et al.* Optimization of key process parameter for the production of duck meat floss [J]. Food Sci, 2015, 36(24): 77-82.
- [17] 姚冰冰. 《肉松》行标废止, 肉松粉不能再叫肉松[N]. 中国食品报, 2017-06-08(6).
Yao BB. Meat floss row label abolished, meat floss powder can no longer be called meat floss [N]. China Food News, 2017-06-08(6).
- [18] Hu MH, Dong QL, Liu FT, *et al.* Identifying dried meat floss and dried meat powder based on computer vision [J]. Food Ferment Ind, 2013, 39(4): 180-185.
- [19] 于春风, 张海震. 浅谈《养小录》中的菜肴制作特点与饮食养生思想[J]. 东方食疗与保健, 2008, (1): 6.
Yu CF, Zhang HZ. A brief discussion on the characteristics of cooking and the thoughts of dietary health maintenance in *Raising Small Records* [J]. Orient Diet Ther Health Care, 2008, (1): 6.
- [20] 朱多生. 《醒园录》对清代川菜的影响研究[C]// 亚洲食学论坛. 2014.
Zhu DS. Research on the influence of *Xingyuan Lu* on Sichuan cuisine in Qing dynasty [C]. Asian Food Science Forum, 2014.
- [21] 宋磊, 杜娟. 国内外肉类及其制品加工研究现状及进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(20): 22-27.
Song L, Du J. Current status and advances of domestic and international processing of meat and its products [J]. J Food Saf Qual, 2018, 9(20): 22-27.
- [22] 王悦. 猪肉松生产制作工艺[N]. 山西科技报, 2019-01-03(B03).
Wang Y. Production technology of pork floss [N]. Shanxi Science and Technology News, 2019-01-03(B03).
- [23] 刘亮东. 香菇柄成松机研制与试验研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2016.
Liu LD. Design and experimental test of a machine for processing *Lentinus edodes* stipe into floss [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2016.
- [24] 祁岩龙, 冯怀章, 于洋, 等. 美拉德反应研究进展及在食品工业中的应用[J]. 食品工业, 2018, 39(3): 248-252.
Qi YL, Feng HZ, Yu Y, *et al.* Research progress of Maillard reaction and its application in food industry [J]. Food Ind, 2018, 39(3): 248-252.
- [25] 王超. 鸡蛋白美拉德反应肽的风味特性研究[D]. 广州: 仲恺农业工程学院, 2018.
Wang C. Study on flavor characteristics of chicken protein Maillard reaction peptide [D]. Guangzhou: Zhongkai University of Agriculture and Engineering, 2018.
- [26] 张静, 祁兴普, 姚芳, 等. 基于美拉德反应制备香酥肉松的研究[J]. 肉类工业, 2018, (5): 29-32.
Zhang J, Qi XP, Yao F, *et al.* Study on crisp fried dried meat floss prepared by Maillard reaction [J]. Meat Ind, 2018, (5): 29-32.
- [27] 杨勇, 马长伟. 屠宰过程中改良畜禽肉质研究进展[J]. 肉类研究, 2006, (2): 40-44.
Yang Y, Ma CW. Advances in the study of improving livestock and poultry meat quality in the process of slaughter [J]. Meat Res, 2006, (2): 40-44.
- [28] 周光宏, 李春保, 徐幸莲. 肉类食用品质评价方法研究进展[J]. 中国科技论文, 2007, (2): 75-82.
Zhou GH, Li CB, Xu XL. Research progress of meat quality evaluation methods [J]. China Sciencepap, 2007, (2): 75-82.
- [29] Adiat AAA, Liquiddanu E, laksono PW, *et al.* Fulfillment of GMP standard, halal standard, and applying HACCP for production process of beef floss (Case study: Ksatria enterprise)[C]// American Institute of Physics Conference Series. 2018.
- [30] 王旭峰. 肉松补铁比瘦肉好[J]. 人生与伴侣, 2008, (5): 66.
Wang XF. Pork floss is better than lean meat [J]. Life Lover, 2008, (5): 66.
- [31] Schaafsma A, Pakan NV, Hofstede G, *et al.* Mineral, amino acid, and hormonal composition of chicken eggshell powder and the evaluation of its use in human nutrition [J]. Poult Sci, 2000, 79(12): 1833-1838.
- [32] 耿敬章, 金文刚, 魏友海, 等. 鱼肉松的制作工艺研究[J]. 科学养鱼, 2015, 31(9): 16-17.
Geng JZ, Jin WG, Wei YH, *et al.* Research on the production technology of fish meat floss [J]. Sci Fish Farm, 2015, 31(9): 16-17.
- [33] Omojola AB, Kassim OR, Olusola OO, *et al.* Development and quality evaluation of Danbunama (meat floss)-a Nigerian shredded meat product [J]. J Appl Sci Technol, 2014, 4(26): 3862-3873.
- [34] 汪志铮. 肉松类食品加工工艺[J]. 草业与畜牧, 2011, (12): 52-52, 58.
Wang ZZ. Meat floss food processing technology [J]. J Grassland Forage Sci, 2011, (12): 52-52, 58.
- [35] 汪京, 张燕婉. 几种肉松的氨基酸分析[J]. 肉类工业, 1995, (6): 39-41.
Wang J, Zhang YW. Amino acid analysis of several kinds of meat floss [J]. Meat Ind, 1995, (6): 39-41.
- [36] 江明, 饶茂阳, 邱涛涛, 等. 新型茶叶肉松加工工艺初探[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(15): 3156-3158.
Jiang M, Rao MY, Qiu TT, *et al.* Study on the processing technology of a new style tea dried meat floss [J]. Hubei Agric Sci, 2011, 50(15): 3156-3158.
- [37] Wijayanti I, Surti T, Anggo AD, *et al.* Effect different packaging on proximate and lysine content of milkfish [*Chanos chanos* (Forsskal, 1775)] floss during storage [J]. Aquat Procedia, 2016, (7): 118-124.
- [38] 徐艳波. 清代食物储存技术研究-以食谱为中心[J]. 昆明学院学报, 2019, 41(1): 32-40.
Xu YB. The research on food storage technologies in the Qing dynasty: Focusing on the recipes [J]. J Kunming Univ, 2019, 41(1): 32-40.
- [39] 雷叶斯, 杨巨鹏, 谢依霖, 等. 素肉松产品贮藏特性的研究[J]. 农产品加工, 2017, (17): 5-10.
Lei YS, Yang JP, Xie YL, *et al.* Research on storage characteristics of vegetarian meat products [J]. Farm Prod Process, 2017, (17): 5-10.
- [40] 林亚楠. 膳食纤维纳米乳覆膜鱼松的研制及货架期研究[D]. 杭州: 浙江工商大学, 2019.
Lin YN. Development and shelf life study of nanoemulsion coated fish floss with dietary fiber [D]. Hangzhou: Zhejiang Gongshang University, 2019.
- [41] 翁晨辉. 肉松中淀粉的测定及不同加工工艺对其特性和含量的影响研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2018.
Weng CH. The determination of starch in meat floss and the effect of different processing techniques on its characteristics and content determination [D]. Hangzhou: Zhejiang University of Technology, 2018.
- [42] 兰冬梅, 许平, 林晓岚, 等. 肉松品质指标及其加工工艺的研究进展[J]. 农产品加工, 2015, (7): 69-71.
Lan DM, Xu P, Lin XL, *et al.* The research progress of floss quality indicators and the processing technology [J]. Farm Prod Process, 2015, (7): 69-71.

- [43] 盖圣美, 夏文云, 陆逢贵, 等. 肉松感官描述词汇的建立[J]. 食品与发酵工业, 2020, 46(2): 277–285.
Gai SM, Xia WY, Lu FG, *et al.* Establishment of sensory evaluation description for dried meat floss [J]. Food Ferment Ind, 2020, 46(2): 277–285.
- [44] 张静, Ooi CK, 牛跃庭, 等. 棕榈油在油酥肉松中的应用研究[J]. 食品与发酵科技, 2014, 50(5): 49–53.
Zhang J, Ooi CK, Niu YT, *et al.* Study on the application of the palm oil in the meat floss [J]. Food Ferment Sci Technol, 2014, 50(5): 49–53.
- [45] 刘文龙, 陈垅, 詹永维, 等. 香菇柄兔肉松加工工艺研究[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(14): 60–63.
Liu WL, Chen L, Zhan YW, *et al.* Research on processing technology of mushroom stalk rabbit meat floss [J]. Food Res Dev, 2017, 38(14): 60–63.
- [46] 侯志虹. 调味颗粒牛肉松[J]. 农产品加工, 2013, (3): 24.
Hou ZH. Seasoned ground beef floss [J]. Farm Prod Process, 2013, (3): 24.
- [47] GB/T 23968-2009 肉松[S].
GB/T 23968-2009 Dried meat floss [S].
- [48] 黎素娟. 鲜湿米粉微生物超标的问题与对策[J]. 中国食品药品监管, 2018, (3): 63–65.
Li SJ. Problems and countermeasures of microorganism of fresh and wet rice flour exceeding the standard [J]. China Food Drug Admin Magaz, 2018, (3): 63–65.
- [49] 周民生, 孙玉燕. 绿茶猪肉松的加工工艺[J]. 肉类工业, 2019, (10): 4–7.
Zhou MS, Sun YY. Processing technology of meat floss with green tea [J]. Meat Ind, 2019, (10): 4–7.
- [50] 陈大鹏, 徐幸莲. 超细骨粉在肉松中的应用研究[J]. 肉类研究, 2001, (3): 42–43.
Chen DP, Xu XL. Utilization of ultra-thin bone powder applied in dried meat floss [J]. Meat Res, 2001, (3): 42–43.
- [51] 张静, 牛跃庭, 姚芳. 棕榈油基油酥肉松的研制[J]. 中国油脂, 2017, 42(10): 157–160.
Zhang J, Niu YT, Yao F. Preparation of palm oil-based meat floss [J]. China Oil Fat, 2017, 42(10): 157–160.
- [52] 翁晨辉, 陈小珍, 林卫星, 等. 高效液相色谱法测定肉松中的淀粉含量[J]. 食品科学, 2018, 39(18): 280–285.
Weng CH, Chen XZ, Lin WX, *et al.* Determination of starch content in meat floss by high performance liquid chromatography [J]. Food Sci, 2018, 39(18): 280–285.

(责任编辑: 李磅礴)

作者简介



刘兴义, 硕士研究生, 主要研究方向为肉品加工与质量安全控制。
E-mail: kyliuxingyi@163.com



夏文云, 硕士研究生, 主要研究方向为肉品加工与质量安全控制。
E-mail: 982098076@qq.com



刘登勇, 博士, 教授, 主要研究方向为肉品加工与质量安全控制、食品风味与感知科学。
E-mail: jz_dyliu@126.com