

调理肉制品保鲜技术研究进展

刘琳^{1,2}, 张德权¹, 贺稚非²

(1. 中国农业科学院农产品加工研究所, 北京 100094; 2. 西南大学食品科学学院, 重庆 400715)

摘要: 调理肉制品因食用方便、附加值高、讲究营养均衡、包装精美和小容量化而深受消费者喜爱, 生产量和消费量与日俱增, 现已成为国内城市人群和发达国家消费的主要肉制品品种。但目前我国调理肉制品主要以速冻调理肉制品为主, 货架期短是调理肉制品发展的主要制约瓶颈。因此, 开展调理肉制品保鲜技术研究, 延长其货架期至关重要。本文从保鲜剂保鲜、非热杀菌保鲜和气调保鲜等方面重点介绍了调理肉制品的保鲜技术研究进展, 并对调理肉制品保鲜的发展前景进行了展望。

关键词: 调理肉制品; 保鲜技术

Research Progress of the Preservation Technology of Processed Meat Products

Liu Lin^{1,2}, Zhang De-quan¹, He Zhi-fei²

(1. Institute of Agro-food Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100094;

2. The college of food science and technology southwest university, Chongqing 400715)

Abstract: The processed meat products are greatly popular because of their edible convenience, high value-added, emphasizing nutrition balance, exquisite package and small volume, and their production and consumption are growing with each passing day. The processed meat products have become the main meat product in the domestic cities and the developed countries, but most of them are the quick-frozen processed meat products in our country and the short shelf life is the main bottleneck. Therefore, it is very necessary to developing the new preservation technology to postpone the shelf life of processed meat products. The chemical preservation, non-thermal processing and modified atmosphere preservation technology were mainly introduced in the paper, and the preservation technology prospect of processed meat products was introduced too.

Key words: Processed meat products; Preservation technology

中图分类号: TS205 文献标志码: A 文章编号: 1001-8123 (2008)05-0003-07

调理肉制品又称预制肉制品是以畜禽肉为主要原料, 添加适量的调味料或辅料, 经适当加工, 以包装或散装形式在冷冻(-18℃)或冷藏(7℃以下)或常温条件下贮存、运输、销售, 可直接食用或经

简单加工、处理就可食用的肉制品。调理肉制品不断发展演变, 从传统火腿到风味火腿, 从熏制肉品到炭烧食品, 从西式炸鸡块到红烧肉, 从比萨饼到回锅肉……调理肉制品逐渐从过去的方便储存、

基金项目: “十一五”科技支撑计划(课题编号2007BAQ00071)

作者简介: 刘琳(1984-), 女, 在读硕士, 研究方向为食品微生物

牛肉中腐败微生物的生长繁殖,而且维持了产品的香味和细嫩的口感,改善了酱牛肉的营养。

2 辐照处理

辐射杀菌机制是利用放射线发出的能量,以电磁波的形式透过物质,物质中的分子吸收辐射能量被激活成离子或自由基,引起化学键破裂,使物质内部结构发生变化,同时对细菌细胞中的DNA造成损伤,进而损害整个细胞,影响其正常生长发育和新陈代谢。食品辐照是一种冷处理方法,节能、高效、无残留、无污染、应用范围广,且能最大限度地保持食品原有品质和风味。目前用于肉品辐照的射线主要为 γ 射线,其来自 ^{60}Co 与 ^{137}Cs 放射性同位素,其中 ^{60}Co 使用最广泛。食品辐照杀菌的目的不同,所采用的辐照剂量也不同。目前国际上常采用高、中、低3种辐射剂量,其中高剂量放射线照射能完全杀灭食品的芽孢微生物,达到无菌状态,这种方法称为照射灭菌,肉品常采用的剂量为20~50kGy;中等剂量辐射能杀灭无芽孢病原微生物,这种方法称为辐射消毒,肉品常采用的剂量为5~7.5kGy;低剂量辐射能够杀死部分腐败微生物,延长产品贮藏期,这种方法称为照射防腐,肉品常采用的剂量为0.5Gy^[23]。由联合国粮农组织(FAO)、世界卫生组织(WHO)和国际原子能机构(ECFI)组成的食品辐射联合委员会(EDFI)建议,所有主要种类的食品均可用10kGy或更小剂量辐射,以免食品遭受微生物和害虫的破坏。在大多数情况下,辐射产物的形成仅是简单地把存在于食品中的正常成分分解,不会引起毒理学的危害。一般认为低温辐照是一项很有发展前途的保藏方法。现已有70多个国家对100多种食品进行了辐照贮藏研究。但辐照处理会加速冷却肉的脂肪氧化,辐照剂量越高,脂肪氧化程度越大,且随着贮藏时间的延长脂肪氧化速度明显加快。辐照前添加抗氧化剂可明显抑制辐照处理和贮藏时间对冷却肉脂肪氧化的影响。

Ibrahim Yildirim等^[24]采用 ^{60}Co 辐照处理无菌包装的土耳其生肉丸(Cig Kofte),4℃贮藏,结果表明,2kGy能消除大肠杆菌,4kGy能消除霉菌、酵母和葡萄球菌,7kGy可确保微生物安全且不变肉丸的组分。李健雄等^[25]研究表明,鸡肉肠经3.5kGy、6.65kGy、8.5kGy的 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 辐照后,分

别在家用冰箱、春季室温和夏季室温下贮藏,鸡肉肠的感官无不良变化,品尝试验结果表现良好,其保质期与对照组相比明显延长,其中8.5kGy处理效果最好。杨宗渠等^[26]对国内市场上销售的3大类11个品种的低温调理肉制品真空包装后,采用 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 辐照、常温贮藏,并进行感官、理化和微生物检测;结果表明,6KGy以上的 γ 射线可有效杀灭肉制品中的微生物,辐照过的肉制品的感官指标、主要营养成分与冷藏(0~4℃)对照无明显差异,微生物指标优于冷藏。

3 气调保鲜

气调保鲜技术是指在密封性能好的材料中装进食品,并采用一定的方法,改变其中的气体环境抑制微生物的生长繁殖及生化活性,从而延长食品货架期。气调包装常用气体为 CO_2 、 O_2 和 N_2 ^[27]。 CO_2 是气调包装中最关键的一种气体,对大多数需氧型微生物和霉菌都有较强的抑制作用,但对厌氧菌无抑制作用。高浓度 CO_2 的抑菌作用是由于其影响细菌细胞壁的渗透性,改变其pH值并抑制酶的活性。实验证明,质量分数为15%的 CO_2 可阻止微生物生长, CO_2 在低温和质量分数为25%时抑菌效果较好且具有水溶性。考虑到 CO_2 易溶于肉中的水分和脂肪以及复合塑料膜的透气率,一般混合气体中 CO_2 的混合比例应超过30%,才能得到明显的抑菌效果。 O_2 可以维持氧合肌红蛋白,使肉色鲜艳,并能抑制厌氧细菌,但也为许多有害菌创造了良好的环境。 N_2 是一种惰性填充气体,利用它来排除氧气,制造缺氧环境,从而减缓食品氧化和呼吸作用,抑制需氧微生物的活动,且不影响肉的颜色。至20世纪60年代气调包装的引入,研究人员才发现包装气体中混入少量的CO可使肉类产生鲜亮的颜色,且色泽相对比较稳定。1985年美国申请世界首例运用CO发色技术处理鲜肉、禽类、鱼类等制品的专利^[28]。

Veli Gok等^[29]对牛肉干采用有氧、真空、气调包装,通过理化、微生物、感官检验可知,气调包装(35%/65% CO_2/N_2)是最有效的保鲜包装方式。周颖越等^[30]研究发现即食贡丸采用90 μm 的PET/PE复合包装材料,包装袋内充入60% CO_2 +40% N_2 混合气体,4℃贮藏,其保藏期可达21天,大大超过真空包装的保藏期。牛肉馅饼

在1%CO+50%CO₂+49%空气条件下维持稳定的红色至少6天,而对照样品的色泽3天就发生了变化,烤牛腰肉在1%CO+50%CO₂+25%N₂+24%O₂或1%CO+20%CO₂+9%N₂/70%O₂混合气体环境下贮存,色泽稳定时间高达29天^[31]。

4 高压处理

高压可使微生物及酶蛋白质凝固从而使微生物和酶失去活性,因而其逐渐被用于食品的防腐保藏中。研究表明,非加热的高压处理既能使肉嫩化,加速肉的成熟,又能杀灭肉中所含微生物,钝化酶的活性,起到灭菌保鲜的作用,而且使肉的营养价值、风味、鲜度和色泽等品质指标基本保持不变,这是其他方法很难做到的。已有研究报道证明食品经100~600MPa的高压作用5~10min,可以使其中的一般细菌、酵母和霉菌数减少,直至被杀死;用600MPa高压作用15min,食品中绝大多数的微生物会被杀灭。Hite等人研究发现,高压处理的肉贮藏3个月后,其新鲜度仍能保持完好。此外,高压可以杀死肌肉中寄生虫的幼虫,配合50℃的温度处理,用400MPa的压力作用10~30min进行“巴氏杀菌”,可取得令人满意的保鲜效果。目前已有许多关于高压降低肉中微生物数量的较为深入的研究,包括条件的选择,不同处理的结合以及添加剂的使用,因此效果较为可靠。

李宗军等^[32]研究了压力(300MPa 15min)、温度(5、20、35、50℃)共同处理猪肉馅和即食火腿切片中的微生物,结果表明,压力和温度结合可以明显降低肉制品中的微生物数量,50℃时灭菌效果最好,唯一不足的是猪肉馅颜色变化较大。Anna Jofre等^[33]研究抗菌剂和高压联合使用对熟火腿切片中沙门氏菌的抑制效果,结果表明:单独使用抗菌剂可降低沙门氏菌,而抗菌剂和400Mpa高压联合使用时可明显降低沙门氏菌。

5 微波杀菌

食品的微波杀菌始于20世纪60年代,80年代后发展较快。微波杀菌是一种非电离辐射杀菌,与传统热力杀菌相比,其具有穿透力强、节约能源、加热效率高、适用范围广等特点。微波杀菌便于控制,且食品的营养成分及色、香、味在杀菌后仍接近食物的天然品质,目前主要用于肉、鱼、豆

制品、牛乳、水果及啤酒等的杀菌。微波杀菌机理包括热效应和非热生化效应。非热力效应是指在温度没有明显变化的情况下,细胞所发生的生理、生化和功能上的变化,又称生物效应。微波加热的过程是交变电磁场对物料中水、蛋白质、核酸等极性分子发生作用,使极性分子产生高速取向运动,相互摩擦,导致内部温度急剧升高,使微生物的蛋白质、核酸等分子结构改性或失活,对微生物产生破坏作用。在升温的同时,微波会使细胞膜破裂和改变脂质体的渗透性,对微生物细胞赖以与外界交换能量和信息的保持其正常生态活动的离子通道产生影响,使微生物细胞出现调节功能严重障碍,达到灭菌的目的。此外,微波具有选择加热性,对微生物的作用大于对微生物生长介质的作用。

孙卫青等^[34]以羊肉火腿为例,研究了微波加热杀菌的保鲜效果,结果表明,微波120s杀菌效果最好,可使羊肉火腿的货架期在冷藏条件达3个月。孙承峰^[2]采用750W或150W,70℃微波处理,可在短时间内杀死其中大部分腐败菌,大大降低产品的初始菌数,且对产品的感官品质无不良影响,室温条件下可以延长货架期至3~4周,0~4℃条件下货架期超过8周;添加0.023%EDTA+0.149%葡萄糖酸-δ-内酯+2.11%乳酸钠,真空包装,经70℃微波杀菌(750W,3min),室温条件下其保质期可达四周,0~4℃条件下可达70天以上。

6 高密度超临界CO₂杀菌

高密度超临界CO₂杀菌技术是近些年来发展起来的一种新型的冷杀菌技术,是指利用超临界的CO₂(31.1℃、7.36Mpa)进行杀菌的技术。CO₂杀菌除具有冷杀菌的优点之外,如杀菌温度低、无残留、无污染,营养损失少,安全性高等,并且具有其他冷杀菌方式所不具有的优点,如与超高压杀菌(400MPa~800MPa)相比,CO₂杀菌压力更低、时间更短、成本更低、节约能源、安全无毒、节省空间、连续生产、无噪音等,与γ-射线杀菌(易引起维生素损失、脂肪氧化、公众恐惧)相比,CO₂杀菌对食品品质影响更小、安全性更高。

研究表明在一定压力下(3~70Mpa),CO₂对食品中的微生物具有杀菌效果。CO₂杀菌多用于液体食品,应用于固体食品的较少,因为CO₂难以渗透到固体食品内部,固体食品需长时间的处理才