

肉品的发色、护色与防色

木妮热·依布拉音 沈国 (乌鲁木齐市疾病预防控制中心 乌鲁木齐 830002)
尤努斯江·吐拉洪 (新疆大学化学化工学院 新疆 830046)

摘要 本文中介绍了各种肉品的色泽和腌制剂(硝酸盐及亚硝酸盐类、腌制温度及时间、食盐、pH值、色素、光),热处理,抗氧化物(维生素C、烟酰胺、维生素E、自由基终止剂、螯合剂、肌肽)以及包装物等各种因素对肉品色泽的影响以及肉品的发色、护色、防色的一些常用方法。

关键词 肉品色泽 腌制剂 热处理 抗氧化物

Developing Protecting and Defending the Color of Meat Product
Munire. Ibrahim Shen Guo (The Center for Disease Control and Prevention of Urumqi City, Xinjiang,
China, 830002)

Yunusjan. turahun (College of Chemistry and Chemical Engineering, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang,
China, 830046)

Abstract In this text introduced the color and luster of some kind of meat and discussed the pickle (nitrate and nitrite temperature pickle time salt pH pigment light), the heat treatment antioxidant (Vitamin C niacinamide Vitamin E free radicals terminates reagent chelate, carnosine) and wrappage etc some kind of factor influence to the color and luster of meat as well as some method about developing protecting and defending the color of meat product.

Key words color and luster of meat; pickle reagent; heat treatment; antioxidant

在肉及肉制品加工过程中,色、香、味、形四大要素为首,稍有不甚就会影响色泽变化,有时可延伸至商品储存、流通、运输阶段,色泽的变化直接反映肉品的质量。为了保持肉及肉制品色泽稳定、外观,必须做好肉的发色、扩色及防色。

1 原料肉的色泽要求

原料肉必须产自人道、福利较好条件下饲养的动物,在卫生环境良好下,严格屠宰加工规范,使鲜肉切面纹理清晰,断面呈大理石状外观,无任何性状异常变化,检疫检验合格的肉食,包括熟化以后。不成熟的动物肉(生前生长周期较短)不能提供艳丽的肉食色泽,只有保证一切品质(质构)要

求,才能确保原料肉的正常色泽。

1.1 新鲜度与肉色

肉新鲜度的判断是比较困难的,虽有许多方法,但至今仍未较好地解决,目前我们常采用综合判断,其中挥发性盐基氮被列在标准之内,通常情况下,动物肉中的氨基性物质一般要求15mg / 100g以下,超过20mg / 100g就表示腐败,仅凭此项是不够准确的,如19.98g及20.01g时,结论就不够科学了。只有对检查结果进行综合判断,才能有效地保证肉的色泽外观。对于冻肉,由于超过保质期,外表水分升华风干,蛋白质分解、变性特别严重时,其挥发性盐基氮往往不超过15mg / 100g,那么这种测定数值在标准之内,而其水分升

华、氧化、脂肪酸败的肉食就不能以新鲜度合格而被利用。

1.2 肉的性状异常与色泽

由于肉制品的品种不同,所要求的原料肉也有所不同。根据质量和品质要求,同一产品应选择相同的肉食及相同的部位。虽说动物相同,品种不一,其肌红蛋白含量均有差异,但由于相差系数较小,加之辅料之作用,色泽上基本可以达到均匀一致。

对于性状异常肉则不然,它们均属劣质肉。PSE(苍白、松软和水分渗出)水分含量高、色淡;DFD(色暗、坚硬和干燥)肉水分含量少、色暗;不“成熟”肉水分多,肌红蛋白少,纤维肿胀;病肉色泽变化复杂、多样,加之有病不能采用;冻肉有时发生冻结烧或冻毁,色泽恶化。就是正常冻肉,在临近保质期时,水分升华,蛋白变性,脂肪氧化,仍然达不到色泽要求。尤其高档肉制品,如某些中式肉制品,色泽要求十分严格,对于西式肉制品除块状外,大多采用斩拌混合,影响色泽力度小,即使这样,仍然应严格肉品原料的新鲜度,色泽正常度等。

另外,动物生前未受到人道的福利待遇或在卫生不良的环境下,肉食极易发生性状异常变化或加重微生物的污染,轻者品质下降,重者色泽恶化不能利用。

2 腌制剂与色泽

2.1 硝酸盐及亚硝酸盐类

作为腌制剂目前使用较多的仍为硝酸盐及亚硝酸盐类,虽说目前替代品不少,但仍满足不了肉制品的色泽要求。产品不同腌制剂使用及方法各异,有的采用单一腌制剂,有的采用混合腌制剂,有的采用单一腌制剂时,还往往加入其它辅助剂,从而形成多种形式的混合腌制剂及腌制方法。不论腌制剂是怎样,腌制温度、时间、方法以及采用的辅料都显得十分重要,但主要还是发色剂及发色助剂。众所周知,肉组织中的色素蛋白与腌制剂反应形成鲜艳的亚硝基肌红蛋白,再经热反应形成稳定的色泽。从理论上讲,腌制剂的添加量应按原料肉中的肌红蛋白和残留的血红蛋白反应所需量添加,但多数厂家均未做测定,一律采用国标标定的上限,原因之一是两个分子的亚硝酸生成一

个分子的NO,所以亚硝酸盐类应用量应增加一倍,即0.01mg/g。加之热反应过程中的损失,实际用量应大于0.01mg/g,成品以后,亚硝酸盐类又呈下降趋势,所以多为0.015mg/g。有的国家其添加量均大于我国标准,其目的除色泽外,主要是抑制肉毒毒素的形成。实际上腌制剂使用过量,肉食表面易形成绿色衍生物从而影响色泽的正常形成。添加量过少,则发色不均匀,影响色泽反应。

2.1.1 腌制温度、时间与色泽

腌制温度应控制在微生物不易繁殖的范围之内,温度过低,反应较慢,温度过高,反应加快(每提高10℃,反应速率可增加2~5倍),又不利于微生物的控制,加之肉组织本身酶未灭活对温度比较敏感,实际以0~4℃范围较为合适,即使温度提高2℃左右,仍在温度调控范围,保证一氧化氮的产生,促使亚硝基肌红蛋白的形成。

腌制时间以腌制完全为度,如时间过长,可因氧化发生退色,加入某些调料,有的还对腌制好的肉食具有消色、退色作用,所以腌制时间不可拖之太久。只有严控于工艺标准之内,才可收到较好的色泽效果。

2.1.2 食盐与色泽

食盐除具有腌制作用外,还有抑制微生物的作用,盐溶液可减少氧的溶解度,减缓氧对肉组织的接触所带来的色变。同时钠和氯离子与蛋白结合使之发生不同的膨润度,加火表面积与氧的接触,此时钠、氯离子作用下形成水膜后方可减缓氧的作用而保护肉的色泽,所以盐使用前以先溶解完全为好,有助于色泽的形成。

2.2 pH值与色泽

正常的肉组织,pH值均稳定在一定的范围之内,在熟化反应后,产生乳酸而呈弱酸性,pH值在5.8左右,色泽正常而呈鲜红色。如动物生前受到非人道的惊吓、应激,机体中糖的消耗量增加,尸僵或熟化后,pH值往往波动较大,使极限pH值过高,此时肉食极易出现性状异常,牛肉呈现暗黑色(DFD),猪肉呈现多汁、苍白(PSE)、有的腿肌块出现坏死状而呈粉红色,挤压或静置易见粉红色汁液渗出(LMN)等。

在肉制品中,有一类实行发酵过程,如此时pH值过低,可破坏肌红蛋白的稳定性,加快氧化高铁肌红蛋白的形成,当脂肪酸败或过氧化物含量高

时,又促进褐色高铁肌红蛋白的形成,难以达到玫瑰红色。

腌制中产生的一氧化氮(NO)是在酸性介质中形成,当肉食呈中性时,形成较淡的色泽,而加入碱性磷酸盐后,pH值会升高,但又影响发色效果,pH值过低时,亚硝酸盐的耗量增加,过量添加时,肉组织易产生绿色变化或者呈退色变化,使肉色不能彻底稳定,为此,不论新鲜肉食,还是腌制过程,pH值与色泽的关系相当密切。为此,pH值必须控制在一定的范围之内。另外,亚硝基化合物能有效地抑制受铁、铜等催化的脂类化合物的氧化,例如中式香肠除加工前灭活脂肪细胞中的酶,亚硝酸盐方可具有保持脂肪洁白的作用,减缓脂肪氧化及酸败。

2.3 色素与色泽

为使肉制品色调诱人,多采用色素给予修饰,加工使用的色素多系焦油系的合成和天然植物色素,对于肉制品的着色应考虑外表着色和内部的色调调整,尤其后者应持慎重态度。因为有些色素具有毒性,有些色素又对pH值要求十分严格,如超越其适应范围,易着染出不正常的色彩,效果适得其反。为了达到要求,除掌握在标准以内外,还应考虑消费者的倾向,多数人认为肉制品以自然色调为好,尽量减少色素使用量。就天然色素而言,并非完全无毒,也不一定总能得到较好地着染效果。

2.4 光与色泽

肉食在腌制过程中,可见光对一氧化氮肌红蛋白影响较大,在光促作用下可失去一氧化氮而退色;在无光的情况下,一氧化氮肌红蛋白又可在氧的作用下,或者在灌肠内空气混入的周围发生暗红色改变,影响其外观。脂肪酸败是在过氧化物作用下加速反应,使之色泽改变。在氧的作用下生成的高铁血色原可在环境卫生不良的情况下(微生物的作用)使血色素中的叶琳环发生变化,生成绿色、黄色、五色衍生物,使肉面呈多彩变化。

肉品在储存、流通环节中,受紫外光、可见光、日光、灯光以及红外线等作用于肉品中的水、氧时,它们之间可发生相乘作用,促使色泽恶化,所以,在加工工艺中,避光、暗光是值得考虑的首要问题之一。此外,辐射除微波外,主要为x射线、射线、射线,除对组织具有杀菌、灭

活作用外,色泽上有明显变化,通过照射,鲜肉、腌肉会发生褐变,如剂量大时,还有异味产生,严重影响肉的品质。目前多采用低温、小剂量照射,效果不错。

3 热处理与色泽

肉及肉制品在加热前后色泽变化是不同的,特别是腌制后的肉食,由于发色时间、温度腌制程度及加热工艺的不同,其色泽变化也不尽一致。

3.1 热处理前单纯肉色变化

肉食的色泽主要取决于肌红蛋白含量和血红蛋白残留量,它的基本色调为暗紫色,这种色素蛋白一旦接触酶,即改变为氧化肌红蛋白(活体内反应);宰后暴露于空气中时,在氧的作用下呈现鲜红色或浅红色,这种变化在大块肌肉表现直至2cm的深度,深层一般不发生变化或变化缓慢,主要原因之一是空气中氧的作用及氧的渗透力较弱。在冰鲜肉组织表面,色泽比较鲜红,这主要在7条件下的一种增色效应,也称为增艳(Blooming)。有时肉食在加工过程中吸收了一定水分,在冻结状态及化冻初期,色泽比较艳丽,这是否与光折射有关,目前尚不明了。

3.2 热处理后的色泽变化

单纯肉食经过加热、加速氧化反应,肌红蛋白即可发生变性,随着温度不断升高,时间的延长,变性速率明显加快,其色泽呈灰色、灰白色或灰褐色等,这些变化显然不够理想,达不到色泽要求。为此,必须经过添加发色剂,经充分腌制反应后,再经加热,成为稳定的玫瑰红色。为了达到理想的热后色泽,促成了许多发色试验,虽然发现许多替代品,仍比不上硝酸盐及亚硝酸盐类。在加热过程中,蛋白质分子结构松弛,巯基露出,促使亚硝基肌红蛋白的生成。对于硝酸盐类衍生物具有致癌作用,目前仍有争论。

肉食在加热过程中,如加热不充分,发色及色变仍不理想;而加热过头时,油脂大量析出,此时氧合肌红蛋白吸收光谱明显,影响色泽外观(不光亮),色泽发暗,所以热处理应根据产品的不同,采用不同的加热方式、加热时间及加热温度等。

3.3 焦糖与色泽

焦糖化反应(Caramelization)虽说其机理目前仍未完全清楚,它确实起到增色和稳定的作用,还可

产生香气,这种反应统称为美拉德反应(Haillard Reaction),这种焦糖色素本身易受pH值及氧的影响,着色不佳也时有发生。

目前,对美拉德反应易形成“丙烯酰胺”等物质的研究及争论,似乎已成为热点,随着技术不断地深入,相信对这类物质的毒性研究终将达成共识。在美拉德反应中所应用的糖不同,在不同的温度下(尤其高温),形成的褐色绝然不同,所以使用焦糖应以产品物性而论。

美拉德反应产物(MRPs)中含有类黑精、还原酮及一系列N、S的杂环化合物,研究表明这类物质具有一定的抗氧化性能,其中某些物质可与抗氧化剂相媲美,20世纪80年代对这类物质的抗氧化性曾是研究重点。其实,美拉德反应产物在食品加工和临存过程中是自身产生的一类天然物质——褐色物。

4 抗氧化物的防色、助色作用

肉食在光、氧作用下发生氧化、腐败、毒物产生、营养流失及色泽改变,为了延缓这些变化必须添加某些抗氧化剂。从理论上讲,单线态氧(1O_2)是氧化魁首,破坏单线态氧、抑制氧化以及避免光促进作用和添加助色剂是防色、护色、助色的重要途径。通常采用的有还原剂、耗氧剂、自由基阻断剂等。

4.1 维生素C

维生素C是一种水溶性抗氧化剂,在肉食品加工中主要为抗氧化还原作用,达到保鲜、护色辅助发色,在肉糜腌制阶段,可将变性的肌红蛋白还原成肌红蛋白,维持正常色泽,辅助硝酸盐、亚硝酸盐类的发色效果,但对脂肪氧化抑制力较差,据报导,加维生素C真空包装对肉品的护色有较好的作用。异抗血酸,由于它是维生素C的异构体,在发色、防止退色方面几乎与前者没有什么差别。

4.2 烟酰胺

烟酰胺能与肉组织的肌红蛋白形成稳定的红色,对光以及pH不敏感,如与维生素C合用效果比较理想。只有促进发色、防止退色的作用。

4.3 维生素E

维生素E为脂溶性抗氧化剂,它有许多种类,但作用比较明显的是 α -生育酚,其结构特点头部有三个甲基,在结构上刚好卡在胞膜磷脂层间隙

中,不会产生移动并牢固镶嵌其上,而其它种类的头部只有两个或一个甲基,在抗氧化性能方面有作用,但均不如前者。

VE- α -生育酚在肌肉组织、脂肪组织中溶解度较好,50ppm以上即可达到满意的效果。同时,还可弥补Vc所抑制亚硝胺之不足(亚硝胺在脂肪组织中产生较多),也具备自由基终止剂的作用。为此,它对色泽的促进生成,防止氧化退色,防止脂肪氧化、黄变方面具有较强的作用。

4.4 自由基终止剂与色泽

肉食及其制品脂肪含量均较高,其氧化反应主要是自由基的连锁反应,反应一旦启动,反应链一步接一步,直至反应终止。为了切断反应链必须采用自由基终止剂的办法,干扰或延缓反应链中的不同环节。目前通常采用BHA、BHT、TBHQ、PC等物质,这些物质可提供质子而形成稳定的共振结构,达到阻断氧化反应。但据美国FDA报导,已将BHA从一般公认安全(GILAS)的食品添加剂中剔除;日本也对BHA、BHT做了限制规定,其它国家有的也做出相应规定。从而又将天然抗氧化剂十分看重,如茶多酚不仅可以保护天然色素,还可长时间保持原有食品的正常色泽。

4.5 螯合剂与色泽

肉组织中的成分与色素均可受该组织细胞内金属离子的影响,酶在其催化下可加快氧化速率,色泽也随之改变,如将金属离子整合成其它化合物,即可减少其催化活性。金属离子涉及范围较广,如肉组织中的含量,加工过程水中的金属离子,容器、包装物中的溶质等都对肉食具有催化作用。在单独使用整合剂时效果往往不太理想,只有与其它抗氧化剂混合使用,效果才能比较满意,使色泽维持正常并保持较长时间。

4.6 肌肽与色泽

肌肽于横纹肌中含量较丰富,是由 β -丙氨酸和L-组氨酸经肌肽合成酶组成的一种小肽(2肽)为水溶性,在许多体系中可抑制由金属离子、血红蛋白、酯酶和 1O_2 催化的脂质氧化,从而保护肉的色泽,对肉的质构不构成任何影响。

4.6.1 肌肽在肉品中的应用

据报导,肌肽作为天然抗氧化剂可抑制由铁、血红蛋白等引起的催化类脂的氧化,并于试验所证实。另据报导,0.5%和1.5%的肌肽可有效地

兔肉火腿的加工技术研究

李金全 (得利斯集团有限公司研究所 山东 262216)

摘 要 介绍了兔肉的营养特点及功能, 加工工艺及技术要求。

关键词 兔肉 营养 功能 工艺 配方

据《本草纲目》记载: 兔肉性寒味甘, 具有补中益气, 上泻健脾, 凉血解热毒利大肠之功效。现代营养学也证明了兔肉是一种高质量的理想肉。兔肉呈淡赤色, 肉纤维细而软, 脂肪和结缔组织少。据测定, 兔肉中蛋白质含量约 21.37%, 脂肪 9.76%, 无机盐 1.52%, 赖氨酸 9.6%, 每百克含胆固醇 65mg, 每千克兔肉产热量 0.671KJ。兔肉中维生素含量丰富, 每百克兔肉含硫胺素 0.11mg, 核黄素 0.37mg, 每千克兔肉含尼克酸 21.2mg, 吡哆醇 0.27mg, 泛酸 0.10mg, 叶酸 40.6ug, 生物素 2.8 ug。同时兔肉还具有三高三低的特点即: 高蛋

白质、高赖氨酸、高消化率(高于猪肉、牛肉、羊肉、鸡肉), 低脂肪、低胆固醇、低热量。因此兔肉是高血压、肥胖病、动脉硬化患者和老年人最为理想的一种肉食品。另据美国营养研究所和儿童行为研究所报道: “兔肉是儿童少年的益智食品, 长期食用兔肉可以提高智商 30%”。在日本兔肉制品深受欢迎, 被誉为美容肉。在我国素有保健肉、益智肉之称。通过对兔肉进行现代化的加工工艺处理, 很好的去除了兔肉缺少风味的缺陷, 制成了便捷的兔肉火腿, 可为国内消费者对食品多样化的需求提供一个新的选择。

抑制盐渍生碎肉和熟碎肉在冷藏期间的氧化, 酸败及退色, 在色泽保护上强于 BHT、生育酚、三聚磷酸盐; 相同剂量的抗坏血酸可抑制金属离子催化脱氧核糖降解、脂质过氧化及 TBARS 的生成, 但肌肽能清除 OH^\cdot , 而不是抑制 OH^\cdot 的产生, 随着肌肽浓度的增高, 抗氧化作用随之增强, 对热不敏感。

4.6.2 pH 值对肌肽的影响

不同的 pH 值范围对肌肽有影响, 但应用于肉及肉制品方面, 肌肽的抗氧化作用不受影响并依量的多寡而显示肌肽的作用。

4.6.3 协同作用

肌肽的抗氧化特性为不争的事实, 单独使用比其它抗氧化剂作用明显, 但当抗坏血酸或生育酚存在时, 则显现它们的协同作用, 同时还发现有趣的现象, 肌肽可使生育酚再生, 但目前机理不清楚。为此, 肽类应用前景十分广阔, 作为一种天然抗氧化剂在肉及肉制品应用上, 对其色泽的保护将具有其优越性, 尤其在协同方面。

5 包装与肉食色泽

肉食包装物应选择高阻隔性的材料, 加之真空和充气包装, 均可控制由氧化、光促、催化等作用所产生的色变。但主要的还是避免氧的接触; 包装物的透光性也值得注意, 光促反应有时还相当快; 惰性气体在充气包装时, 只有比例合适, 方可控制氧化变色, 当对冷却肉采用真空包装时, 有时肉食发生失色倾向, 但是一旦暴露于空气(氧)即可呈现鲜红色。在气调包装中, 由高铁蛋白引发色变时, 其它肉食指标可能处于合格范围, 这种反应的机理目前尚不明了。

总之, 肉食有它的天然色泽, 也有化学反应形成的色泽, 也有色素着染的色泽。色泽的变化(退色、失色、色变)都表示质量的变化, 在色变的同时, 可能有毒性物质的产生(生物性、物理性、化学性等), 所以, 肉食的防色、护色、发色以及延缓色变对其肉品品质至关重要, 在放心食品工程实施过程中, 将具有深远的意义。