

如何防止熟肉制品氧化变坏

李国选 编译 (商业部情报所)

一般认为,肉制品存放期间出现异味,甚至变坏,主要是由脂的氧化和同脂氧化有关的变化引起的。而脂的氧化是通过游离基链反应机制进行的。氧化开始时,分子氧先同不饱和脂肪酸反应,形成酯酰基氢过氧化物,该氢过氧化物再均裂成羟游离基和烷氧游离基。脂肪酸链从烷氧游离基附近断裂(β-断裂)、从而产生低分子量的挥发性化合物,其中一些化合物(象醛、酮、醇、酯、呋喃、内酯等降解产物)能引起氧化酸败。酯的氢过氧化物除均裂降解外,还能通过缩合成二聚体、多聚体。再氧化降解,其降解产物有环氧化物、环过氧化物和双环内过氧化物(bicyclic endoperoxides)。然而,这些环氧化物不稳定,会继续分解成同风味丧失和营养价值降低有关的挥发性物质和二醛物质,甚至带来安全性、功能特性改变等问题。已有人指出,酯的氢过氧化物及其降解产物属化学毒物,它能破坏蛋白质、细胞膜和其他生物成分,从而,从根本上影响细胞功能,甚至诱发癌变和动脉粥样硬化。已经确认,丙醛这种酯的氧化产物就是N-亚硝胺生成的催化剂。因而它是一种诱变剂。

肉制品在贮藏期间如何才能防止脂的氧化呢?如前所述,由于脂的氧化一般是从产生游离基开始的。因而,防止脂氧化就必须从避免游离基生成着手。如果已经有游离基生成即游离基链反应(脂氧化)已经开始,须设法终止链反应,防止脂继续氧化。目前,已知的游离基终止因子有丁基羟基茴香醚(BHA)、二丁基羟基甲苯(BHT)、叔丁基氢醌(TBHQ)和维生素E(VE)等。这些游离基终止因子单独使用或结合使用均能阻止肉制品发生脂氧化。据报道,棕榈酸丙酯(PG)或BHA同抗坏血酸结合使用能有效地阻止冷

藏生牛肉糜内脂的氧化和色素氧化。生牛肉糜在长达8天的冷藏期内仍保持新鲜。用BHA或TBHQ同柠檬酸或乙二胺四乙酸(EDTA)结合处理新鲜大麻哈鱼和鲑鱼,可使鱼的贮藏寿命明显延长。向鸭肉中单独注射α-生育酚或结合注射α-生育酚和柠檬酸(或多磷酸、PG、BHA)能在一定程度上防止鸭肉在烹饪、贮藏和再加热期间发生氧化。从抑制鲑鱼油脂氧化的效果来看,各抗氧化剂的有效性依次是TBHQ>α-生育酚>坦培油(Tempeh oil)>BHA>BHT。TBHQ、BHA和BHT的抑制浓度是0.02%,α-生育酚和坦培油分别是0.1%和5%。此外,涂裹盐的Tenox 4(BHA-柠檬酸-丙二醇)和含盐2%的BHA、BHT混合物,能彻底抑制肉制品中脂氧化。已经证实,天然的复合抗氧化剂(含混合生育酚、棕榈酸抗坏血酸酯和柠檬酸)对新鲜肉有明显的保护作用,其抗氧化效果同TBHQ一样。

采用熟猪肉进行的试验表明,象儿茶酚、EDTA、DTPA(二亚乙基三胺五乙酸)、焦磷酸钠等螯合剂也能从根本上抑制脂的氧化,改善贮藏肉制品的感观质量。

熟肉制品中加磷酸盐,磷酸盐对肉制品也有保护其免受脂氧化的作用。另有证据证明,二焦磷酸盐、三聚磷酸盐和六偏磷酸盐是抑制肉制品酸败的防止剂。如果向预煮的冷冻牛肉制品(牛肉饼、煎牛排和牛肉糕)和大豆强化的肉制品中加入三聚磷酸钠和浓缩柠檬汁,可使三聚磷酸钠的抗氧化能力提高。采用6%焦磷酸钠溶液浸渍,尔后再用3%焦磷酸钠+3%氯化钠溶液浸泡的新烤牛胴体,经冷冻、烹制、再冷冻,其氧化稳定性明显增强。

熟肉制品中加入2%EDTA, EDTA能有效地螯合烹饪时肉释放出的非血红素铁,并能显著降低脂的氧化程度。

加入抗坏血酸、抗坏血酸盐, 异抗坏血酸、异抗坏血酸盐等还原剂, 能提高肉制品的色泽稳定性和贮藏寿命。柠檬酸及其盐, 通过抑制由铁、钴、铜等金属引发的脂氧化, 来加强还原剂作用。加工萨拉米香肠、火腿和咸牛肉时, 均可使用这类添加剂。在此应特别指出, 抗坏血酸具有二重功能性, 即其用量少时(最多250ppm), 它能促使脂氧化, 而用量多时(至少500ppm), 反能抑制脂的氧化反应。而抗坏血酸盐则否, 生肉制品在腿色前一、二天, 施用200ppm的抗坏血酸盐, 抗坏血酸盐能延长它的贮藏寿命。但是若用量为500~1000ppm, 并有空气存在时, 抗坏血酸盐将分解, 放出 H_2O_2 。其浓度超过过氧化氢酶和肉制品中其他分解抗坏血酸盐的酶系的作用浓度时, 肌红蛋白将破坏, 肉褪色, 从而导致肉的品质变坏。

二氧化硫虽然是作肉制品的抗菌剂, 但它也能使肉色转好, 减轻氧化腐坏程度。因而, 在制备香肠过程中常用亚硫酸盐处理肉。

防止氧化变质, 最有效的办法是排出空气。贮藏期间, 如果脂氧化活性和偏肌红蛋白活性被完全抑制, 那么, 用不透氧薄膜包装生肉就能防止偏肌红蛋白生成和脂的氧化。据称, 真空包装或气调包装是防止肉或肉制品变色和酸败的最佳方法。然而, 机械去骨的火鸡, 真空包装效果同氮气(N_2)包装的效果差不多, 但优于二氧化碳包装。有报道说, 氮包装并冷冻贮藏能有效地防止冷冻油炸鸡酸败。真空包装可以提高-18℃下贮藏的大麻哈鱼的感观质量。有人发现, 在新的包装工序和产品质量控制工序中增加一道新工序(BHA浸渍失挤聚乙烯薄膜), 包装材料就能有效地抑制包装的火鸡肉中脂氧化。

加工时, 向肉制品中加入抗氧化剂, 并敷以用脂作的浇汁或调味汁也能提高冷冻肉食的稳定性。提高禽肉和猪肉中VE含量也有助于减轻氧化作用和异味产生。火鸡肉比普通鸡肉的贮藏稳定性小, 正是因为火鸡肉中天然生育酚含量低。避免同助氧化剂一氯、丙酮酸、臭氧、金属离子接触, 对于延长肉制品货架寿命也非常重要。使用离子交换剂和塑料管排出肉制品中的水, 免受金属污染能克服由金属引发的脂氧化。此外, 为防止过渡金属的污染, 用盐售理肉制品可能更为合适。

有的肉制品配料中含有以牛奶或乳清形式存在的还原糖, 还原糖利用其还原性不仅能改善鲜肉色泽, 而且还能使肉制品在烹饪时形成美拉德型色素和抗氧化物质, 从而提高其贮藏稳定性。

据报道, DL-缬氨酸、DL-甲硫氨酸、DL-脯氨酸和L-半胱氨酸也具有抗氧化活性。

试验还证明, 腌制肉制品中添加亚硝酸盐, 亚硝酸盐产生的一化氮同其中的铁形成配合物, 使得血化合物的催化活性转变成抗氧化活性, 从而延长肉制品的货架寿命。

另据悉, S-亚硝基半胱氨酸(RSNO)在含BHT的肌红蛋白存在下, 在含水的亚油酸体系中具有类似的抗氧化活性, S-亚硝基半胱氨酸不仅能抑制亚油酸氧化, 而且还能使已形成的氢过氧化物分解。对于熟的腌肉制品, 在色泽形成, 抑制脂氧化方面, 25ppm的亚硝酸盐或S-亚硝基半胱氨酸就能达到抑制脂氧化的目的。

作为抗氧化剂来源之一的香料, 近年来也引起人们的关注。据报道, 迷迭香调料萃取物在保持机械脱骨的鸡肉风味稳定性方面是相当有效的。用猪肉进行的氧化稳定性试验也证明, 迷迭香和鼠尾草(Sage)具有很高的抗氧化活性。还有研究指出, 在降低羔(下转21页)

表四 填充时真空度为零, 其他工艺条件正常

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
杀菌后	△	△+	△+	△+	△+	△+	△+	△+	△+	△
保温后	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

表五 搅拌时真空度为零, 其他工艺条件正常

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
杀菌后	△+	△+	△	△+	△	△+	△+	△	△+	△+
保温后	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

表六 搅拌填充工序真空均为零, 其他工艺条件正常

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
杀菌后	△+	△	△+	△+	△	△+	△+	△+	△+	△+
保温后	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

罐头为例, 净重都在 340 ± 5 克范围以内。

如表三~六, 由于净重均在标准之内, 因而净重对假胖的影响可以略为不计。对试验结果影响不大。

从表三~六可以看出, 对肉糜类罐头假胖现象影响较大是: 首先是封口时的真空度, 其次是搅拌与填充时的真空度。经过试验证明有效地避免肉糜类罐头假胖的真空条件为: 搅拌真空 500mmHg 以上, 填充真空 500mmHg 以上, 封口真空 450mmHg 以上, 其中封口真空最为重要。

由于肉糜类罐头中一般多含脂类, 组织

的脂肪在空气作用下易发生氧化变黄现象, 影响品质色泽, 因而适当地提高各工序的真空度, 能改善成品色泽, 提高产品质量。

结语: 关于肉糜类罐头的假胖问题, 除与抹平定量、真空条件等技术关键有关外, 操作水平及设备状况等因素也有一定的影响, 如搅拌时间太短, 肉糜搅拌数量过多, 封口机性能不良等因素, 总之, 影响肉糜类罐头假胖的因素有多种, 只要加强生产管理, 严格执行工艺, 将H值控制在毫米以上, 掌握好各种真空参数, 就能有效地防止肉糜类罐头的假胖。

(上接31页)

羊肉氧化酸败方面, 洋葱汁(20%)比大蒜汁(4.8%)有效。对发酵肉肠配方中常用的10种调味料(香辣椒、黑胡椒、小豆蔻、肉桂、丁香、芫荽、枯茗、姜、肉豆蔻和玫瑰花瓣的抗氧化活性作的评价表明, 以干粉形式使用时, 丁香的抗氧化指数最高, 其次是玫瑰花瓣和香辣椒。

也有报道指出, 大豆萃取物和大豆制品能延缓熟牛肉片的氧化。TBA(2-硫代巴比土酸)值表明, 姜根提取物可延长新鲜猪肉

馅饼、冷冻猪肉馅饼和预煮猪肉馅饼的货架寿命。

用均浆的鲜牛肉进行的试验也证明, 无腺棉籽蛋白的甲醇提取物具有独特而持久的高抗氧化活性。这可能是因为无腺棉籽蛋白的甲醇提取物中总酚含量高的缘故。最新研究还证明, 天然固醇、 Δ^5 -燕麦固醇虽在 100°C 或室温下不具抗氧化活性, 但它们在 180°C 下长时间加热时能延缓食用油的氧化酸败。