

冷鲜肉保鲜过程中微生物控制措施研究进展

何泽莹 王 喆 杨 凯 刘彦培 高月娥 刘建勇 刁开兴 王安奎*

云南省草地动物科学研究院,昆明 650212

摘要 冷鲜肉具有色泽鲜嫩、多汁、营养价值高等优点,是微生物生长繁殖的天然培养基,极易受到微生物的污染,导致货架期短,制约冷鲜肉发展。为此,本文综述了影响冷鲜肉品质的因素及冷鲜肉品质的评价指标,并介绍了几种冷鲜肉在保鲜过程中的微生物控制措施:利用化学抑菌剂、天然抑菌剂、冷鲜肉复合保鲜技术、智能包装等措施来控制,以期为未来肉类及其制品的保鲜技术提供参考。

关键词 冷鲜肉;品质影响因素;品质评价指标;微生物控制措施

近年来,随着人们对肉类品质要求提高,更加关注肉类安全性,冷鲜肉因具有色泽鲜嫩、多汁、营养价值高等优点也备受关注,逐渐演变发展成为肉类工业未来发展的方向。冷鲜肉一般是指经过严格执行兽医检疫制度屠宰后的畜胴体经过迅速冷却处理后,在 24 h 内冷却至 0~4 °C,并且在加工、流通和销售过程中始终将肉品保于该低温状态的肉品^[1]。然而冷鲜肉富含大量水分及充足的营养物质,极易滋生微生物,尤其在生产和销售的过程中,容易受微生物污染,导致营养物质损失、品质降低、货架期缩短等问题,限制了我国冷鲜肉的发展。因此,通过科学的手段抑制冷鲜肉保鲜中的微生物且阻止其酶促反应,从而延长货架期,保障产品质量成为了目前冷鲜肉研究的热点之一。

本文概述了影响冷鲜肉品质的因素及冷鲜肉品质的评价指标,并介绍了几种目前研究比较多的冷鲜肉在保鲜过程中的微生物控制措施,为进一步研究冷鲜肉保鲜技术提供思路。

1 影响冷鲜肉品质的因素

影响冷鲜肉品质的因素主要有贮藏温度、pH

及包装环境中的氧含量、货架期间汁液流失、脂肪酸败、蛋白质变性及微生物。判断货架期长短的关键因素主要是微生物的种类和数量,这些微生物同样是影响冷鲜肉品质的主要因素。肉的品质变化与其中微生物的生长繁殖密切相关,研究发现,易引起肉质变化的常见微生物主要有不动杆菌属、假单胞属、环丝菌属、产黄菌属、嗜冷杆菌、莫拉氏菌、葡萄球菌属、微球菌属、乳酸菌、热死环丝菌和不同属的肠杆菌科^[2-7]。微生物主要引起肉的颜色、黏度、气味以及其他的理化指标发生变化,通过利用肉中的营养物质,代谢生成各种腐败物质,使得肉类发生腐败。

2 冷鲜肉品质评价指标

感官、理化检验指标和微生物检验指标是评价冷鲜肉品质的主要方式。感官方面的评价包括色泽、黏度、弹性、气味等指标,理化检验指标包括 pH 值、汁液流失率、挥发性盐基氮(TVB-N)、硫代巴比妥酸值(TBARS 值)、硫化氢、生物胺等,对于微生物学检验指标则包括菌落总数、大肠菌群数等。

收稿日期:2021-03-02

基金项目:云南省基础研究计划青年项目(2018FD003);南方地区肉牛用青贮饲料推广示范(16200157-9);云南省“万人计划”产业技术领军人才-王安奎;优质肉牛高效安全养殖技术应用与示范(2018YFD0501800)

* 通讯作者

何泽莹,女,1990年生,研究实习生。

3 冷鲜肉的微生物控制措施

冷鲜肉的保鲜目的是要实现延长冷鲜肉的货架期、主要采取对冷鲜肉中的微生物繁殖、蛋白质氧化等方面进行控制。目前主要常用的微生物控制措施有:

3.1 化学抑菌剂

甲酸、醋酸、乳酸、柠檬酸、苹果酸、抗坏血酸、山梨酸及其钾盐等有机酸及其盐类、无机盐以及维生素 E 等都是冷鲜肉保鲜的常见化学抑菌剂。有机酸对一些微生物有明显的抑菌特性,使用有机酸处理冷鲜肉能有效延长肉类及其制品的贮藏期^[8]。刘渝港等^[9]研究指明,柠檬酸:氯化胆碱低共熔溶剂(比例 1:1)在冷鲜肉的低温贮存过程中,抑制冷鲜肉中的微生物效果显著。

3.2 天然抑菌剂

天然抑菌剂是一种具有保鲜功能的物质,主要提取于天然动植物及微生物,能有效抑制食物中的微生物生长与繁殖,具有高效、广谱、低毒、安全等优点。天然抑菌剂主要分为植物源抑菌剂、动物源抑菌剂、微生物源抑菌剂等。

1)植物源抑菌剂。植物体一般都含抑菌杀菌、抗氧化的成分,这也成为了众多国内外研究学者纷纷研究提取其中有效成分的主要原因之一。马同锁等^[10]用天然香辛料例如大蒜、姜、丁香、肉桂等对细菌、大肠杆菌等微生物具有一定的抑制作用。班岭岭^[11]通过使用小根蒜提取物按照不同复配比与产细菌素乳酸菌菌液混合,当复配比为 1:5 时,具有明显的保鲜效果,同时,对菌落总数、挥发性盐基氮值抑制效果也明显,延长了保质期 4 d。

植物精油是从芳香植物中提取出的一类脂溶性天然混合物,通常具有挥发性、浓郁香味,抗菌作用。周强等^[12]利用圆香黑猪肉背最长肌为研究材料,通过测定其贮藏期的 pH、总挥发性盐基氮含量等相关理化指标及菌落总数、假单胞菌数、热杀索丝菌数等生物指标,结果发现肉桂精油-壳聚糖涂膜协同气调包装,可有效抑制相关理化及生物指标值的上升,可明显改善圆香黑猪肉贮藏品质,同时延长其货架期约 4 d,对冷鲜肉贮藏保鲜效果起到明显效果。

茶多酚 (Tea polyphenols) 是茶叶中一大类多酚类混合物的总称,其成分组成复杂、分子质量以

及结构差异较大,可以抑制食品腐败,主要是通过抑制生物体内的多种氧化酶与提高抗氧化酶的活性等方式实现^[13]。朱亚等^[14]研究发现 0.5%的茶多酚,能有效抑制微生物增长和脂质氧化,使挥发性盐基氮的挥发增速,减缓冷鲜肉腐败,保鲜效果最好。

迷迭香提取物是天然的抗氧化剂,主要通过清除自由基、螯合金属离子和还原能力而起到抗氧化作用,从而有效降低脂肪和蛋白质的氧化程度,达到抑菌目的。李兆亭等^[15]研究发现,20%迷迭香能显著抑制菌落总数和大肠菌群数($p < 0.05$),在冷藏的 5~9 d 可显著抑制汁液损失和 pH 值的升高($p < 0.05$),可使货架期延长 3~5 d。

黄酮类化合物是天然抗氧化剂,具有抗氧化性和抑菌性。二氢杨梅素是一种从藤茶中提取而来的天然黄酮类化合物,属于植物源抑菌剂。郑秋闯等^[16]通过试验表明二氢杨梅素能抑制冷鲜肉中大肠杆菌、白色葡萄球菌、枯草杆菌、酵母菌、霉菌等微生物的生长繁殖,减缓猪肉贮藏过程中 pH 值的上升速度,抑制脂肪的氧化,减少挥发性盐基氮的产生,起到良好的抑菌和抗氧化作用。

2)动物源抑菌剂。壳聚糖属生物保鲜剂,因为具备良好的成膜及抑菌功能,常作为涂膜基底液与其他生物提取物进行复配,目前被广泛应用于动物性产品及果蔬保鲜方面。研究表明,羧甲基壳聚糖对冷鲜肉防腐保鲜效果明显^[17],使用浓度为 2.0%的羧甲基壳聚糖保鲜液可将冷却猪肉的保质期延长达 12 d 以上,其中比较明显的一个作用就是对冷鲜肉中潜在致病菌尤其是单核增生李斯特菌具有较好的抑制效果。

3)微生物源抑菌剂。许多研究发现乳酸菌能发酵产生具有抑菌效果的多肽或蛋白质类细菌素。乳酸菌素具有安全、无毒、无残留、性能稳定、抗菌谱广等优势。其中使用戊糖乳杆菌素^[18]对大肠杆菌及金黄色葡萄球菌具有明显的抑菌效果及对鲜肉具有明显的保鲜效果,尤其使用戊糖乳杆菌发酵原始菌悬液和上清液的抑菌效果较好,能保持冷鲜肉感官品质及色泽的稳定性,抑制细菌生长的效果显著,明显降低蛋白质分解及脂肪氧化的程度,有效延长其货架期。

3.3 冷鲜肉复合保鲜技术

冷鲜肉的复合生物保鲜技术是根据栅栏技术的原理,对不同的生物保鲜剂功能进行综合利用,

使其发挥保鲜的协同作用。根据栅栏技术的原理,将不同的天然保鲜剂进行复配,发挥其协同效应,这样一方面可以增强其抑菌效果,另一方面还可以降低单一保鲜剂的使用量,以避免单一保鲜剂使用超标。因此,采用复配天然保鲜剂对冷鲜肉进行保鲜成为研究热点。肖少华^[19]通过对冷鲜肉在冷藏过程中菌落总数、大肠菌群数、乳酸菌数的测定,发现使用比例为 1.50% 壳聚糖、0.20% 溶菌酶、0.01% 抗坏血酸作为最佳配比配制的保鲜剂,处理冷鲜肉不仅可以有效抑制微生物的生长繁殖,而且能延长货架期 4 d。赵毓芝^[20]利用桂皮油、丁香油和甘草油的不同抑菌特性,配制成猪肉复合保鲜剂,发现各种组分的最适添加比例分别为 0.11%、0.17%、0.22%,这样对冷鲜肉保鲜效果明显,冷鲜肉冷藏时间长达 17 d。

3.4 智能包装

智能抑菌包装的控释行为是一种能够感知、响应外界物理和化学信号如温度、pH、光、磁场等,实现对抑菌活性因子释放信号的控制,达到自动化控制,实现定时、定位、定量释放活性因子的一种技术。刘晓娟^[21]通过分别采用单轴、同轴静电纺丝技术制备了核层为 pH 值敏感材料及天然抑菌剂、壳层为环境可降解有机材料的纳米纤维,结合托盘包装对冷鲜羊肉进行处理,发现它们能有效抑制金黄色葡萄球菌和大肠埃希氏菌的生长繁殖,分别延长货架期 9 d 和 12 d。

4 结 语

冷鲜肉在保鲜过程中尽可能降低受微生物污染而腐败的现象发生、确保其品质是研究的最终目标。随着研究的深入,微生物防控技术逐渐发展成熟,其中新型包装技术、天然抑菌剂及复合保鲜技术在控制微生物方面更加符合绿色健康食品的理念,今后更有可能成为冷鲜肉保鲜研究的一个重要方向。

参 考 文 献

[1] 汤春霞.冷鲜肉的保鲜技术研究进展[J].中外食品工业(下半月),2013(8):29-30.
[2] 田永全.冻结肉、热鲜肉、冷鲜肉的营养与卫生[J].中国食物与营养,2007(5):61-62.

[3] 姚笛,夏秀芳,王颖,等.低温肉制品中微生物的危害及控制[J].肉类研究,2009(10):44-47.
[4] 徐幸莲,彭增起,韩健晨.超市冷却肉微生物状况的调查[J].食品科学,2003,24(3):209-211.
[5] JOHNO S.Selective effects of the product type and the packaging conditions on the species of lactic bacteria dominating the spoilage microbial association of cooked meats at 4 °C[J]. Food microbiology,2000(17):329-340.
[6] 伍先绍,贺雅非,陈盼,等.冷却肉中微生物区系及其控制技术研究进展[J].肉类研究,2008(6):47-50.
[7] PARLAPANI F F,MALLOUCHOS A,HAROUTOUIAN S A,et al. Microbiological spoilage and investigation of volatile profile during storage of sea bream fillets under various conditions[J]. International journal of food Microbiology,2014,189 (17):153-163.
[8] 袁东晓,常忠义,高红亮,等.酸化亚氯酸钠、次氯酸钠与乳酸对冷却猪肉的保鲜作用[J].华中农业大学学报,2006,25(3):323-325.
[9] 刘渝港,丁泽敏,张绮意,等.柠檬酸-氯化胆碱低共熔溶剂对冷鲜肉保鲜的研究[J].肉类研究,2019,44(5):109-114.
[10] 马同锁,张红兵,刘月英,等.十三种天然香辛料的抑菌作用研究[J].山西食品工业,2005(1):8-10.
[11] 班岭岭.产细菌素乳酸菌与小根蒜提取物复配在冷鲜肉保鲜中的应用[J].科技资讯,2017(12):68-69.
[12] 周强,刘蒙佳,张宝善,等.肉桂精油-壳聚糖涂膜协同气调包装对冷鲜肉品质的影响[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2019,45(6):723-735.
[13] 李叶云,江昌俊,王秀丽.茶多酚的生物活性及药理学研究进展[J].安徽中医学院学报,2002(5):57-60.
[14] 朱亚,赵永平.不同浓度茶多酚对冷鲜肉品质和贮藏时间的影响[J].陕西农业科学,2016,62(11):71-74.
[15] 李兆亭,林涛,申基雪,等.迷迭香对冷鲜肉抑菌及其保鲜作用的影响[J].食品研究与开发,2017,38(21):181-185.
[16] 郑秋闯,范晶晶,李帅,等.二氢杨梅素对冷鲜肉的保鲜效果[J].上海交通大学学报(农业科学版),2016,34(3):74-78.
[17] 韩锐,叶盛权,时威.羧甲基壳聚糖对冷却猪肉保鲜效果的初步研究[J].广东农业科学,2011(21):97-99.
[18] 王鹏,朱英莲,王世清.戊糖乳杆菌素的抑菌作用及对冷鲜肉的保鲜效果研究[J].肉类研究,2018,43(12):138-142.
[19] 肖少华.天然复合保鲜剂对冷鲜肉中微生物影响的研究[J].肉类工业,2015(6):34-36.
[20] 赵毓芝.冷鲜肉复合保鲜技术的研究[D].长沙:湖南农业大学,2012.
[21] 刘晓娟.pH 响应型核-壳结构抑菌纤维垫的制备及在冷鲜羊肉中的保鲜应用研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2019.

【责任编辑:刘少雷】