

包装材料和包装方式对贮藏过程中鸭肉品质的影响

Effect of packing materials and methods on quality of duck meat during storage

吴文锦^{1,2} 汪 兰^{1,2} 丁安子^{1,2} 熊光权^{1,2}

WU Wen-jin^{1,2} WANG Lan^{1,2} DING An-zi^{1,2} XIONG Guang-quan^{1,2}

(1. 湖北省农业科学院农产品加工与核农技术研究所, 湖北 武汉 430064;
2. 湖北省农业科技创新中心农产品加工研究分中心, 湖北 武汉 430064)

(1. Research Institute of Agricultural Products Processing and Nuclear-Agricultural Technology, Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan, Hubei 430064, China; 2. Agricultural Products Processing Subcenter of Hubei Agricultural Science & Technology Innovation Center, Wuhan, Hubei 430064, China)

摘要:在 4℃ 贮藏条件下,以樱桃谷鸭鸭肉为原料,研究包装材料(聚氯乙烯袋和铝箔复合袋)与包装方式(普通包装和真空包装)对鸭肉品质的影响。结果表明:相同包装方式下,铝箔复合材料包装的鸭肉色泽较聚氯乙烯包装的好,pH 值波动范围小,嫩度低,持水性高,挥发性盐基氮值低。相同的包装材料下,真空包装方式下的鸭肉色泽较普通包装的好,过氧化值、酸价较低,持水性高,挥发性盐基氮值低。在 4℃ 下,采用铝箔复合袋对鸭肉进行真空包装,其贮藏期可达 8 d,第 8 天时鸭肉色泽良好,pH 值 6.04,挥发性盐基氮为 14.98 mg/100 g,且鸭肉脂肪氧化减缓,持水性较高。

关键词:鸭肉;贮藏;品质;包装材料;包装方式

Abstract: The study was to investigate the effect of packing materials (PVC, composite aluminum foil bag) and methods (generally packing, vacuum packing) on the quality of duck meat during the storage at 4℃. The results showed that the duck meat packed with the same method, which packed with the aluminum foil bag material have maintained good color and water holding capacity. The value of the total volatile basic nitrogen was low, and the value of pH was stability. The quality of duck meat packed with the aluminum foil bag material was better than packed with PVC. The duck meat packed with the same material, which packed with the vacuum package have good color and water holding capacity, and the values of acid and peroxide and the total volatile basic nitrogen was low. The vacuum package, compared to general package, inhibited the deterioration of duck

meat. The shelf life of duck meat vacuum-packed with composite foil bags was 8 days at 4℃.

Keywords: duck meat; storage; quality; packing materials; packing method

中国是肉鸭养殖和消费大国。樱桃谷鸭是肉鸭的一种,具有生长速度快、出肉率高、屠体美观的特点^[1]。鸭肉贮藏过程中在氧气的参与下,肉品中的脂质会氧化生成一些醛酮类过氧化物,特别是鸭肉含有较多不饱和脂肪酸更易氧化。当肉品受到微生物的侵害时,肉中的蛋白质会腐败分解而产生硫化氢、氨类等具不良气味的气体^[2-5]。如何保证肉在贮藏过程中的品质及保质期是研究者普遍关注的问题。合理有效地对肉与肉制品进行包装既可以确保肉品品质、延长保质期,又能够起到便于运输流通、促进销售等作用^[6-8]。

冷却肉最常用的包装方式有透明膜普通包装、真空包装、气调包装、真空热缩包装等。真空包装可降低包装袋内空气(特别是氧气)的含量,从而达到抑制好氧细菌的生长和繁殖,延长货架期的目的。普通包装一般采用透明膜包装,操作简便,成本低但肉品的保质期短。气调包装可以有效抑制微生物的生长繁殖,延长产品的保鲜期,但生产成本较高。真空热缩包装,能有效延长冰鲜肉的货架期,但不适于较小块禽肉包装。

肉制品的包装材料主要包括聚铝箔复合材料、氯乙烯(PVC)、聚偏二氯乙烯(PVDC)、聚酰胺、聚酯或者聚酯薄膜、尼龙、和聚乙烯等^[9-10]。铝箔复合材料是铝箔与其他材料复合而成,防水蒸气透过与气体透过性极好。PVC 和 PVDC 具有较强的阻隔性,但不耐热封。聚酯柔软性较好,张力强度大;尼龙防氧气透过性好,耐热、耐寒性也很不错,机械性较强,但水蒸气透过率很大,所以肉类的包装材料多以多层复合的形式^[11-13]。聚乙烯防氧气透过性较差,尤以

基金项目:公益性行业(农业)科研专项经费项目(编号:201303083);
湖北省农科院青年基金(编号:2015NKYJJ17)
作者简介:吴文锦,男,湖北省农业科学院农产品加工与核农技术研究所助理研究员。
通讯作者:熊光权(1965—),男,湖北省农业科学院农产品加工与核农技术研究所研究员。E-mail: xionguangquan@163.com
收稿日期:2015-11-25

低密度聚乙烯为甚,抗酸碱、抗油性和水蒸气透过性好,适合包装鲜肉。此种材料的缺点是抗张强度与耐磨性较差,不适应禽肉工业生产中的长途搬运^[14-15]。由于鸭肉脂肪含量较高,易造成脂肪氧化,因此本研究拟采用PVC和铝箔复合材料作为鸭肉的包装材料,以降低包装袋中氧气的含量。

目前采用铝箔复合材料及PVC材料包装冰鲜鸭肉的研究未见报道。本研究拟以冰鲜鸭肉为原料,采用不同包装材料(聚氯乙烯袋、铝箔复合袋)与包装方式(普通包装、真空包装)对鸭肉进行包装,于4℃下贮藏,对鸭肉贮藏过程中宏观特性(鸭肉肌肉色泽、pH、嫩度、加压失水率、蒸煮损失率)、理化指标(酸价、过氧化值、硫代巴比妥酸值、挥发性盐基氮)和菌落总数的变化进行分析,探讨不同包装材料和包装方式对鸭肉贮藏过程中品质的影响,旨在为延长冰鲜鸭肉的贮藏期提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 原料

原料鸭肉:樱桃谷鸭,湖北省孝感市鸿翔农业发展有限公司,屠宰后肉鸭胴体中心温度达4℃后,进行包装贮藏。

1.2 试剂与设备

乙醇、乙醚、氢氧化钠、氯仿、冰乙酸、碘化钾、硫代硫酸钠、盐酸、硼酸、2-硫代巴比妥酸、液体石蜡、邻苯二甲酸氢钾、重铬酸钾、碳酸氢钠、硫酸:分析纯,国药集团化学试剂有限公司;

聚氯乙烯袋:规格14 cm×20 cm×1 mm,宜昌元龙塑模技术开发有限责任公司;

铝箔复合袋:材质PET+AL+PE,规格14 cm×20 cm×1.6 mm,宜昌元龙塑模技术开发有限责任公司;

立式压力蒸汽灭菌器:LDZM-80KCS型,上海申安医疗器械厂;

数显式肌肉嫩度仪:C-LM3B型,东北农业大学工程学院;

绞肉机:JYS-A800型,九阳股份有限公司;

数显电子恒温水浴锅:HH-6型,常州国华电器有限公司;

便携式彩色色差仪:CR-400型,柯尼卡美能达(中国)投资有限公司SE营业本部;

摇床:DHZ-DA型,江苏太仓市实验设备厂;

应变控制式无侧限压力仪:YYW-2型,河北精威试验仪器有限公司;

高速分散机:ULTRA-TURRAX型,德国IKA公司;

可见分光光度计:722G型,上海精密科学仪器有限公司。

1.3 试验方法

1.3.1 样品处理

(1)包装:采用真空包装组和普通包装两种包装方式,每种包装方式分别选取聚氯乙烯(PVC)和铝箔复合两种包装材料,每处理组包装6~8只鸭肉(每只胴体分割出4片胸肉,4片腿肉)随机单块鸭肉包装。

(2)贮藏:贮藏温度4℃下。

(3)检测前的预处理:每隔2 d取出,2 h内测定完贮藏鸭肉指标。取出后先测定鸭肉的色泽和pH值,然后将鸭肉与表皮及脂肪分离,取鸭肉切成条状,剩余的鸭肉以及分离好的脂肪绞碎后分别测定酸价、过氧化值、硫代巴比妥酸值和挥发性盐基氮等指标。

1.3.2 鸭肉色泽的测定 使用色差仪测定鸭肉表皮、鸭胸肉和鸭腿肉的色泽,每个部位分别测量3次。

1.3.3 鸭肉pH的测定 使用便携式pH计在胸和腿肌上测定每个部位的pH值,每只胴体的每个部位分别测定3次。

1.3.4 肉鸭加压失水率的测定 采用经Farouk等^[16]改进的加压滤纸法,用取样器沿肌纤维垂直方向分别取5 cm²、厚度为1 cm的鸭胸肉,用双层纱布和18层滤纸包裹,在343 N压力下保持5 min,加压前后分别称重,记录加压前质量和加压后质量,则加压条件下的保水性可以用加压失水率表示,按式(1)计算:

$$X = \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100\%, \tag{1}$$

式中:

X——加压失水率,%;

W₁——鸭胸肉加压前质量,g;

W₂——鸭胸肉加压后质量,g。

1.3.5 鸭肉蒸煮损失率的测定 参照文献[17]。

1.3.6 鸭肉肌肉嫩度的测定 参照文献[17]。

1.3.7 鸭肉过氧化值的测定 按SN/T 0801.3—2011执行。

1.3.8 鸭肉酸价的测定 按GB/T 5009.44—2003执行。

1.3.9 鸭肉硫代巴比妥酸值的测定 参照文献[18]。

1.3.10 鸭肉挥发性盐基氮值的测定 按GB/T 5009.44—2003执行。

2 结果与分析

2.1 色泽的变化

鸭肉品质指标中颜色最为直观。红度值与鸭肉感官特性的相关性最大。由图1可知:4℃贮藏条件下肉鸭表皮的红度值在2~9波动,且随贮藏时间的延长,PVC真空包装和铝箔复合袋包装的红度值呈先上升后下降的趋势,PVC普通包装的红度值呈上升趋势,这是由于鸭肉在贮藏前期和氧结合生成鲜红色的氧合肌红蛋白,颜色鲜红,因此红度值呈上升趋势。随着贮藏时间的延长,氧合肌红蛋白转化成高铁肌红蛋白,颜色呈褐色,其红度值下降。胸肉的红度在13~21波动,贮藏的前期,PVC普通包装较其它处理组红度值变化波动较大,这可能是由该处理组不能控制包装内氧气含量造成的,铝箔复合材料的两种包装红度值波动范围小;腿肉的红度值在9~25波动,在贮藏的前6 d,各处理组的红度值波动均较小,这可能是鸭腿肉中结缔组织较多造成的。贮藏第8天时结合后期挥发性盐基氮值,除铝箔复合材料真空包装处理组鸭肉达一级鲜肉外,其他处理组为非鲜肉。因此,铝箔复合袋包装的肉鸭色泽的稳定性更好,是因为其对氧气具有较好的阻隔性。而相同材料下普通包装的色泽稳定性优于真空包装。研究^[7,19]表明,正常的色泽与肉的卫生状况、营养价值和嫩度无必然联系,但可影响消费者的购买欲

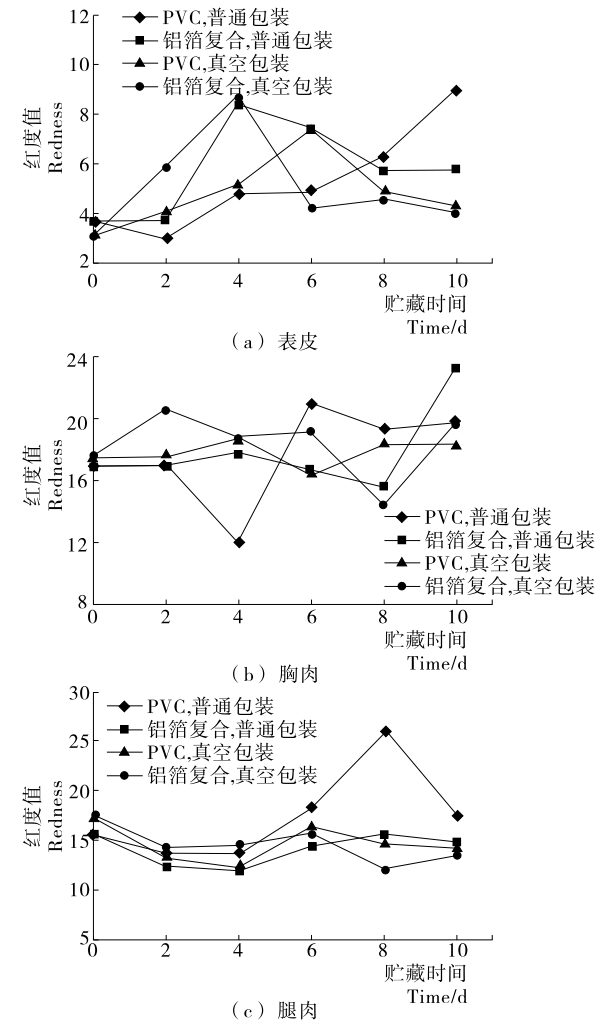


图 1 不同材料与包装方式对鸭肉红度的影响
Figure 1 The variation of redness of duck meat by different materials and packaging methods

望。综合考虑,鸭肉在 4℃ 下贮藏,采用铝箔复合袋普通包装,色泽较佳。

2.2 pH 值的变化

pH 值直接影响肉品的系水力和嫩度,肉中的挥发性盐基氮等碱性物质含量的增加使其上升,而肉中磷酸盐和在无氧条件下某些微生物无氧酵解产生的酸性成分又会使其降低。由图 2 可知:4℃ 贮藏条件下,包装方式对鸭胸肉 pH 值变化影响较大,PVC 和铝箔复合袋普通包装下 pH 值变化相似,铝箔复合袋和 PVC 真空包装胸肉 pH 值变化前期相似,第 6 天时铝箔复合真空包装处理组显著低于 PVC 真空处理组,可能是后期鸭胸肉腐败变质较慢的结果。PVC 真空包装腿肉的 pH 值波动较大,铝箔复合袋真空包装的变化较平缓,其他两种处理的变化相似。虽 pH 值较低有助于抑制微生物生长,但杜小芬等^[20]研究表明,较低 pH 值会使肉汁失水率较高,影响肉商品品质。综合考虑,4℃ 贮藏时,采用真空包装对鸭胸肉 pH 值的控制最为有效。

2.3 嫩度的变化

由图 3 可知:4℃ 贮藏条件下,鸭肉的嫩度值随着贮藏时

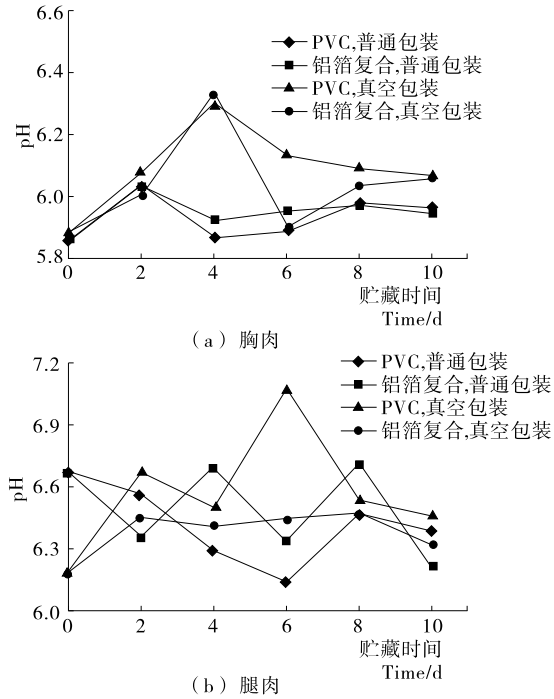


图 2 不同材料与包装方式鸭肉的 pH 值
Figure 2 The variation of pH values of duck meat by different materials and packaging methods

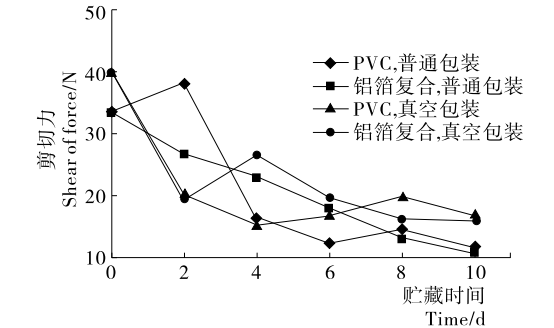


图 3 不同材料与包装方式下鸭肉的剪切力
Figure 3 The variation of shear force of duck meat by different materials and packaging methods

间的延长,逐渐下降,贮藏值第 6 天后变化平缓;PVC 普通包装第 2 天剪切力增加(嫩度值降低),是由于鸭肉失水较多造成的,铝箔复合袋普通包装鸭肉剪切力呈线性逐渐降低趋势,真空包装处理组第 2 天剪切力小,嫩度值高是由于鸭肉的持水性较高,第 4~6 天后铝箔复合材料真空包装剪切力值高于 PVC 真空包装处理组,后期相反,同一条件下,肉制品的嫩度与持水性相关,持水性越强嫩度越高(剪切力值越小)^[21]。

2.4 加压失水率的变化

由图 4 可知:4℃ 贮藏条件下,鸭肉的加压失水率在 23%~47%;贮藏至第 2 天时各处理组加压失水率均上升,鸭肉的持水性降低,第 4~6 天时除 PVC 真空包装处理组外其他处理组加压失水率均下降,PVC 材料包装两个处理组与铝箔复合真空包装处理组第 6~10 天变化趋势相同,加压失水率:PVC 普通包装>铝箔真空包装>PVC 真空包装,鸭肉持水性:PVC 普通包装<铝箔真空包装<PVC 真空包装。

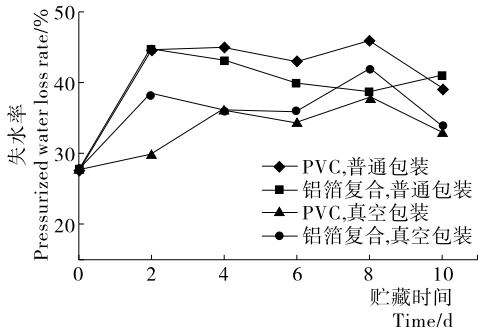


图 4 不同材料与包装方式下鸭肉的加压失水率

Figure 4 The variation of pressurized water loss rate of duck meat by different materials and packaging methods

铝箔复合袋普通包装第 4~8 天均呈下降趋势。鸭肉的持水性高低,还受鸭肉本身水分含量的影响,PVC 真空包装后期鸭肉在贮藏过程中汁液流失较为严重,因此持水性虽高,但鸭肉汁液流失严重。因此,铝箔复合袋材料优于 PVC 材料,真空包装优于普通包装。在 4℃ 贮藏下采用铝箔复合袋真空包装,可有效保持鸭肉的保水性。

2.5 蒸煮损失率的变化

由图 5 可知:4℃ 贮藏条件下,鸭肉的蒸煮损失率在 39%~52%;随着贮藏时间的延长,普通包装下蒸煮损失率首先小幅下降,再陡然上升,后期又下降,这是由于在贮藏过程中鸭肉已经损失了大部分汁液,因此在后期普通包装蒸煮损失率更高。第 6 天之后趋于平缓但仅有较小的变动,这与鸭胸肉 pH 值变化一致;相对而言真空包装处理下其蒸煮损失率变化较平缓;4 组样品中铝箔复合袋普通包装的蒸煮损失率比较平稳,第 8 天时仍有较低的蒸煮损失率。结合加压失水率分析,铝箔复合袋包装可以有效保持鸭肉的蒸煮损失率。

2.6 酸价的变化

由图 6 可知:4℃ 下鸭肉的酸价在 0.6~2.4 mg/g;随着贮藏时间的延长,除铝箔复合普通包装处理组外,鸭肉的酸价呈上升趋势,铝箔复合普通包装处理组第 2 天酸价上升较慢,第 4 天显著上升后转而下降,但第 6 天后呈上升趋势,酸价波动较大,酸价与脂肪水解产生的游离脂肪酸含量成正

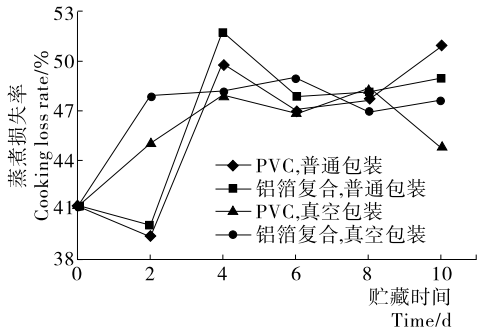


图 5 不同材料与包装方式下鸭肉的蒸煮损失率

Figure 5 The variation of cooking loss rate of duck meat by different materials and packaging methods

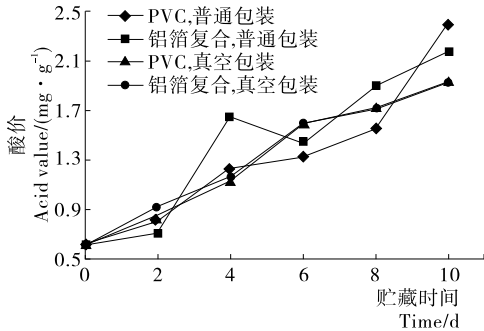


图 6 不同材料与包装方式下鸭肉的酸价

Figure 6 The variation of acid value of duck meat by different materials and packaging methods

比^[22]。在本研究条件中除铝箔复合普通包装处理外其他处理组酸价无显著差异。

2.7 过氧化值的变化

由图 7 可知:4℃ 贮藏条件下,鸭肉的过氧化值在 4~9 mmol/kg;随着贮藏期间的延长,5 d 后真空包装优于普通包装,PVC 材料略胜于铝箔复合袋包装;在鸭肉的保质期(据 GB 16869—2005 鲜、冻禽产品的挥发性盐基氮值应低于 15 mg/100 g)内,本研究的包装处理方式对其过氧化值的影响较小。

2.8 硫代巴比妥酸值的变化

不同包装处理下鸭肉 TBA 值的变化趋势见图 8。

由图 8 可知:4℃ 贮藏条件下,鸭肉的 TBA 值在 0.2~

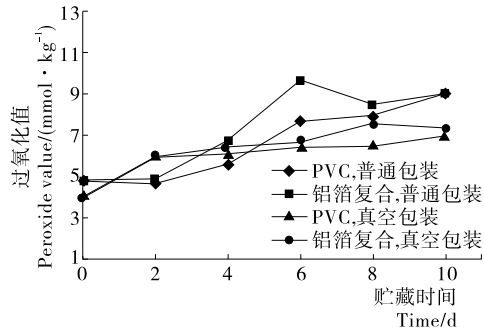


图 7 不同材料与包装方式下鸭肉的过氧化值

Figure 7 The variation of POV of duck meat by different materials and packaging methods

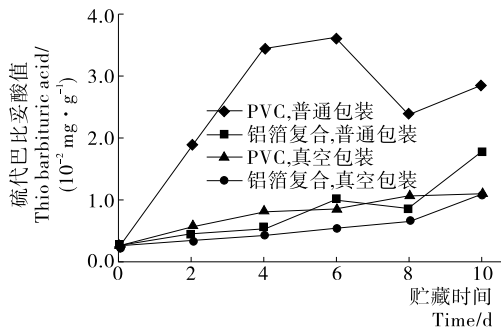


图 8 不同材料与包装方式下鸭肉的 TBA 值

Figure 8 The variation of TBA values of duck meat by different materials and packaging methods

3.7 mg/100 g;随着贮藏时间的延长,不同条件下其值都在缓慢上升,其中 PVC 普通包装处理组明显高于其它处理组,PVC 真空包装处理组硫代巴比妥酸值高于铝箔复合袋真空处理组,可能是 PVC 普通包装处理组中氧气含量较高,PVC 包装对氧气阻隔性较低的缘故。因此,铝箔复合袋真空包装处理组可以有效减缓鸭肉脂肪氧化。

2.9 鸭肉挥发性盐基氮的变化

由图 9 可知:4 ℃贮藏条件下,鸭肉的挥发性盐基氮在 13.52~18.00 mg/100 g;随着贮藏时间的延长,其值呈较缓慢上升趋势;真空包装处理挥发性盐基氮值前 4 d 上升较缓慢,之后显著上升。据 GB 16869—2005 鲜、冻禽产品的挥发性盐基氮值应低于 15 mg/100 g。普通包装处理,PVC 材料包装的鸭肉第 6 天超标,而铝箔复合材料第 8 天仍未超标。这是由于铝箔复合材料的密着性明显高于聚氯乙烯(PVC)材料,真空包装处理后包装袋内,氧气含量低,减缓了鸭肉腐败变质的速度。本试验结果表明,同种包装处理条件下铝箔复合材料优于 PVC,同种包装材料下真空包装优于普通包装。

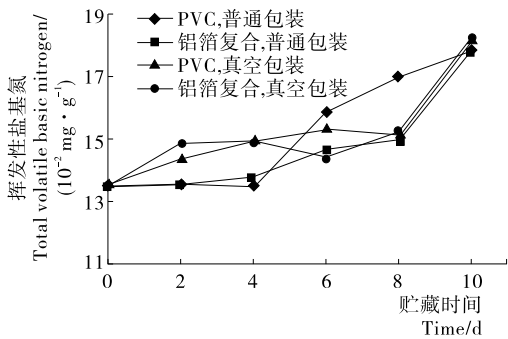


图 9 不同材料与包装方式下鸭肉的 TVB-N 值
Figure 9 The variation of TVB-N values of duck meat by different materials and packaging methods

3 结论

通过对鸭肉贮藏期间的色泽、pH、嫩度、加压失水率、蒸煮损失率、酸价、过氧化值、硫代巴比妥酸值、挥发性盐基氮测定分析。结果表明,在相同包装处理下,铝箔复合袋材料包装处理的鸭肉品质明显优于聚氯乙烯材料,采用相同包装材料包装鸭肉,真空包装的鸭肉品质优于普通包装。结合 GB 16869—2005 要求,在 4 ℃下贮藏,采用铝箔复合袋对鸭肉进行真空包装,鸭肉贮藏期可达 8 d。

本研究选取的包装材料无抑菌作用,故未针对微生物指标进行检测,肉类保鲜是一项系统工程,需要多种手段联合应用才能达到理想的保鲜目的。

参考文献

[1] 王健, 臧大存, 左韦勇, 等. 番鸭、樱桃谷鸭及高邮鸭产肉性能及肉质特性研究[J]. 扬州大学学报: 农业与生命科学版, 2008, 29 (3): 72-76.
[2] KURNIA Ramadhan, NURUL Huda, RUZITA Ahmad. Effect

of number and washing solutions on functional properties of surimi-like material from duck meat[J]. Journal of Food Science and Technology, 2014, 52(2): 256-266.
[3] 王萍萍, 潘道东, 孙杨赢, 等. 发酵鸭肉香肠的发酵工艺优化及抗氧化性[J]. 食品工业科技, 2015, 36(8): 178-182.
[4] 王小兰, 于海, 崔保威, 等. 传统风干鸭中蛋白分解菌株的筛选及对鸭肉香肠品质特性的影响[J]. 食品科学, 2013, 34(3): 222-227.
[5] 耿胜荣, 吴文锦, 汪兰, 等. 调理鸭肉嫩化技术研究[J]. 湖北畜牧兽医, 2012, 12(3): 4-6.
[6] 李念. 抗菌衬垫及包装材料对肉品保鲜效果影响的研究[D]. 重庆: 西南大学, 2007: 23-24
[7] 张敏. 不同阻隔的包装材料对气调包装鲜肉品质的影响[J]. 食品工业科技, 2008, 29(1): 238-240.
[8] HUTAROVA Z, FOREJTEK P, VECEREK V, et al. The effect of treating method of game on the content of biogenic amines in wild duck (Anas platyrhynchos) meat during the course of storage[J]. European Journal of Wildlife Research, 2014, 60 (2): 259-264.
[9] 吴民. 食品包装材料及包装技术新发展[J]. 食品与机械, 1991 (3): 39-41.
[10] 吴瑞平. 贴体包装技术及应用[J]. 包装与食品机械, 2010(4): 65-67.
[11] 李超. 四种保鲜剂处理对冷却鸭肉保鲜效果的研究[J]. 肉类研究, 2011, 25(2): 17-20.
[12] LORENZO J M, SINEIRO J, AMADO I R, et al. Influence of natural extracts on the shelf life of modified atmosphere-packaged pork patties[J]. Meat science, 2014, 96(1): 526-534.
[13] BALLICO S, FAILLE S, IACURTC M. Effect of packaging and aging time on shelf-life of beef meat[J]. Italian Journal of Animal Science, 2010, 21(6): 397-403.
[14] 叶藻, 谢晶. 冷鲜鸡保鲜剂的研究进展[J]. 食品与机械, 2015, 31(2): 248-251.
[15] 崔福顺, 李官浩, 林石哲. 美味牛肝菌提取物对延边黄牛肉保鲜作用的研究[J]. 食品与机械, 2014, 30(6): 120-123.
[16] FALOUK M M, WIELICZKO K J, MERTS I. Ultra-fast freezing and low storage temperatures are not necessary to maintain the functional properties of manufacturing beef[J]. Meat Science, 2004, 66(1): 171-179.
[17] 李新, 吴文锦, 汪兰, 等. 宰前断食时间对鸭肉品质的影响[J]. 食品工业, 2014, 35(3): 21-23.
[18] 廖李, 乔宇, 程薇, 等. 抗氧化剂 TBHQ 对辐照冷却猪肉品质和保质期的影响[J]. 湖北农业科学, 2012, 51(4): 797-799, 812.
[19] 戴四发, 闻爱友, 王立克, 等. 肉仔鸡肌肉色泽与品质相关性研究[J]. 中国农业大学学报, 2007, 12(1): 61-64.
[20] 杜小芬, 董全. 冷却肉的保鲜方法及其安全性研究进展[J]. 肉类研究, 2009(4): 35-38.
[21] 臧大存. 鸭肉嫩度影响因素及变化机制的研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2007: 13.
[22] 李望. 广式腊肠酸价影响因素的研究[D]. 广州: 暨南大学, 2006: 29.