

抑菌纤维素膜包装对鲜猪肉品质的影响研究

李 杨¹,高珊珊²,刘光发¹,王建清¹

(1.天津科技大学,天津 300222;2.曲阜师范大学,曲阜 273100)

摘要:利用接枝改性抑菌纤维素薄膜(AA-PHMB-g-纤维素薄膜)包装鲜猪肉,在常温和冷藏储存条件下测定鲜肉的挥发性盐基氮(TVB-N)、pH 值、菌落总数、感官质量等指标,并与空白组、普通纤维素膜包装组比较。结果表明,无论常温还是冷藏条件下,AA-PHMB-g-纤维素包装膜都能有效延长鲜猪肉的货架寿命。

关键词:AA-PHMB-g-纤维素薄膜;鲜猪肉;货架寿命

中图分类号:TB487;TB484.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-3563(2012)11-0005-05

Study on Quality Impact of Fresh Pork Packaged by Antibacterial Cellulose Film

LI Yang¹, GAO Shan-shan², LIU Guang-fa¹, WANG Jian-qing¹

(1. Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China; 2. Qufu Normal University, Qufu 273100, China)

Abstract: Grafted antibacterial cellulose film (AA-PHMB-g-cellulose film) was used in packaging of fresh pork at room and low temperatures. The indices of total volatile basic N, pH value, aerobic bacterial count and sensory quality, comparing with blank group and common cellulose film packaging group, were tested in normal temperature and refrigeration storage conditions. The experimental results showed that whatever the room temperature or cold storage conditions, the AA-PHMB-g-cellulose packaging film can prolong the fresh pork shelf life effectively.

Key words: AA-PHMB-g-cellulose film; fresh pork; shelf life

我国是肉类生产大国,20 世纪 90 年代以来,我国肉类产量已居世界首位^[1]。目前我国市场上销售的鲜肉绝大多数是不进行包装而直接摆放销售的,而且销售鲜肉时的切割刀具和砧板也没有任何的清洗和消毒,上面附着大量的有害菌^[2]。未进行包装的零售鲜肉容易产生腐败现象,给消费者的健康安全带来极大的隐患。引起鲜肉腐败变质的因素主要有 3 种:微生物污染及生长繁殖;脂肪的氧化酸败;肌红蛋白的氧化^[3]。使用抑菌包装材料对鲜肉进行适当的包装不仅可以为鲜肉销售提供便利,最重要的是可以减缓其腐败速度,有效防止微生物污染,延长货架寿命,因此,加强肉类保鲜包装技术的研究,延长鲜肉保质期具有重要意义。

聚六亚甲基双胍盐酸盐(PHMB)有机抑菌剂作

用时间较长、抑菌能力强、效果好且具有广谱抑菌性,使用安全,长期以来在医药方面被广泛应用。因此将含有丙烯双键的胍盐低聚物接枝于纤维素分子链上,制备抑菌纤维素材料,可以抑制微生物的生长^[4]。目前国内外对抑菌纤维素膜的研究还处于起步阶段,对该领域尚未有深入细致的系统性研究,关于 PHMB 抑菌纤维素膜的报道少之又少。文中以纤维素为基材,通过适当工艺条件处理接枝制得 AA-PHMB-g-纤维素,再将接枝纤维素制成包装膜。文中重点探讨实验室制备的抑菌纤维素膜对鲜猪肉包装的抑菌保鲜效果及对货架寿命的影响,通过与空白、普通纤维素膜包装在常温和冷藏储存条件下各项技术指标的比较,以期发现接枝 AA-PHMB-g-纤维素膜在鲜肉保鲜领域的应用可行性及前景,为鲜肉和相关产品的

收稿日期:2012-03-16

基金项目:国家“十一五”科技支撑项目(2006BAD30B02)

作者简介:李杨(1989—),男,内蒙古人,天津科技大学硕士生,主攻包装材料与技术。

通讯作者:王建清(1953—),男,湖南人,天津科技大学教授,主要研究方向为包装材料与包装技术。

抑菌保鲜绿色包装提供新型材料与技术。

1 实验

1.1 材料及仪器

材料: AA-PHMB-g-纤维素, 自制(接枝率为 62%, 取代度为 0.088, 主要组分为丙烯酸改性聚六亚甲基双胍盐酸盐 AA-PHMB); 蛋白胨, 生化试剂, 北京奥博星生物技术有限公司; 营养琼脂, 生化试剂, 天津市珠江卫生材料厂; 牛肉浸膏, 生化试剂, 天津市英博生化试剂有限公司; 氧化镁, 分析纯, 天津市永大化学试剂开发中心; 硼酸, 分析纯, 天津市北联精细化学品开发有限公司; 鲜猪肉, 天津市河西区博疆菜市场。

仪器: 半微量定氮仪, 江苏晶玻实验仪器厂; PHS-25pH 计, 上海精密科学仪器有限公司; VD-650 桌上式洁净工作台, 苏州净化设备有限公司; YXG02 电热式蒸汽消毒器, 山东新华医疗器械股份有限公司; HH. B11-360 电热恒温培养箱, 天津市天宇实验仪器有限公司。

1.2 方法

1.2.1 试样的预处理

猪肉保鲜试验在常温和低温 2 种储存条件下进行。切取新鲜猪肉分为 3 组, 每组猪肉质量为 60 g。3 组猪肉样品中, 一组用普通纤维素包装膜裹包, 另一组用 AA-PHMB-g-纤维素包装膜裹包, 最后一组以裸包的方式作为空白对照组。将每组样品分别置于常温和低温的储存条件下, 每隔一定时间(常温储存条件下间隔 24 h, 低温储存条件下间隔 48 h)对猪肉的挥发性盐基氮(TVB-N)、pH 值、菌落总数和感官质量进行测定。在实验开始时对以上指标进行一次测定, 作为初始值。

1.2.2 指标测定

- 1) 挥发性盐基氮参考 GB/T 5009.44—2003 测定。
- 2) pH 值参考 GB/T 9695.5—2008 测定。
- 3) 菌落数参考 GB 4789.2—2010 测定。
- 4) 感官质量参考 GB/T 2707—1994 猪肉卫生标准, 对肉的色泽、黏度、弹性、气味、纹理及出水 6 个方面进行综合评定。方法是: 开袋后即闻肉的气味, 用触摸、指压等方法判断黏度及弹性状况, 然后将样品在原贮藏环境中放置 15 min 后观察色泽。对每项检

测结果进行评分, 取平均值作为最终的综合得分。评定人员按表 1 评分标准对肉样进行感官评价。把各项评分相加, 总分在 50 分以上(包含 50 分)的为感官一级鲜度; 50 分以下至 40 分的为感官二级鲜度; 40 分以下至 30 分的为感官三级鲜度; 不满 30 分为等外品。

表 1 猪肉感官质量评分标准

Tab.1 Sensory quality assessment standards of pork

评定项目	评分标准/分			
	9~10	6~8	4~5	1~3
气味	具有鲜猪肉正常气味	鲜味淡, 无异味	稍有异味或氨味	腐败臭味
色泽	肌肉有光泽, 红色均匀	色泽稍变暗	颜色暗红发白	颜色暗红发白严重
弹性	指压后凹陷立即恢复	指压后一段 时间恢复	指压后 不易恢复	指压后 不恢复
粘度	外表微干或微湿润, 不粘手	稍有粘手	比较粘手	十分粘手
纹理	清晰	稍模糊	模糊	十分模糊
出水	无	少量水	较多水	很多水

2 结果与讨论

2.1 抑菌纤维素膜包装对鲜猪肉中挥发性盐基氮(TVB-N)的影响

挥发性盐基氮(TVB-N)是肉中的蛋白质在酶和细菌等微生物的作用下分解发生脱氨、脱羧而产生的碱性含氮物质, 主要包括氨以及少量胺类, 它是判定肉质新鲜程度的重要指标。肉类 TVB-N 值不超过 15 mg/(100 g)为一级鲜肉, 15~25 mg/(100 g)为二级鲜肉^[5], 当 TVB-N 值超过 25 mg/(100 g)时肉类已不可食用。

常温和低温条件下鲜猪肉 TVB-N 值的变化情况见图 1, 猪肉 TVB-N 值都随着储存时间的延长而升高, 而且常温储存条件下的各组 TVB-N 值升高速度比低温储存条件下的各组快; 经过一定的时间后, 对照组的 TVB-N 值最高, 用普通纤维素膜裹包的猪肉 TVB-N 值居中, 用抑菌纤维素膜裹包的猪肉 TVB-N 值最低, 且该组 TVB-N 值升高趋势较平缓, 这说明抑菌纤维素薄膜起到了抑制细菌的繁殖的作用, 减少了蛋白质的分解, 从而减缓了 TVB-N 值的升高速度。比较各组 TVB-N 值可以发现, 在常温储存的条件下, 对照组猪肉在 48 h 时已超过二级鲜肉区域, 不可食

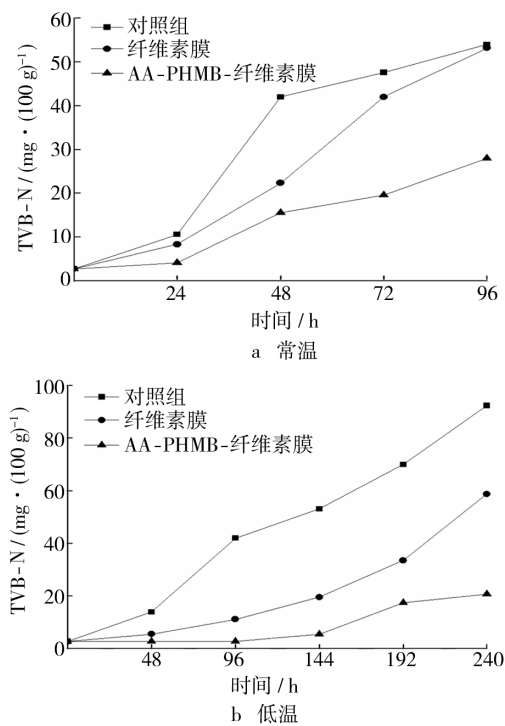


图 1 不同储存温度条件下鲜猪肉 TVB-N 值的变化
Fig. 1 Change of TVB-N value of fresh pork under different storage conditions

pH 值的变化情况见图 2, 常温储存和低温储存的猪

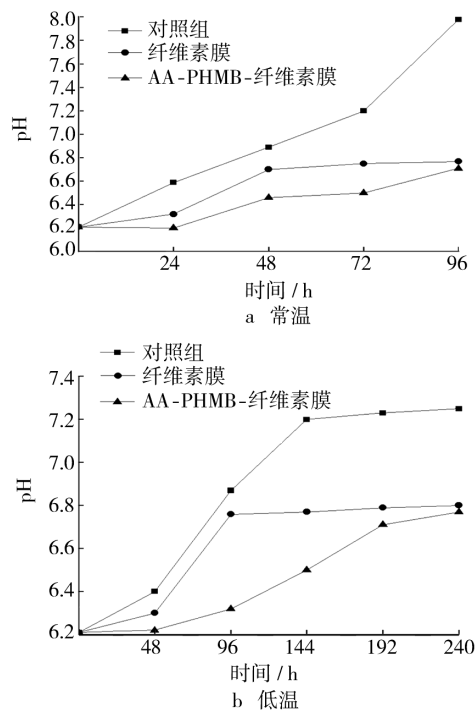


图 2 不同储存条件下鲜猪肉 pH 值的变化
Fig. 2 Change of pH value of fresh pork under different storage conditions

用;普通纤维素膜裹包的猪肉在 48 h 时属于二级鲜肉,72 h 时完全变质;抑菌纤维素薄膜裹包的猪肉在 72 h 时达到一级鲜肉区域边缘,96 h 时达到二级鲜肉区域边缘,然后开始变质。在低温储存的条件下,对照组在 48 h 时属于一级鲜肉,96 h 时完全变质;普通纤维素膜裹包的猪肉在 144 h 时属于一级鲜肉,192 h 时已变质。抑菌纤维素膜裹包的猪肉到 240 h 时达到一级鲜肉区域边缘。以上结果表明,用抑菌纤维素薄膜裹包的猪肉可以有效减缓其 TVB-N 值升高速度,具有良好的保鲜效果,而且配合低温储存条件的保鲜效果更佳。

2.2 抑菌纤维素膜包装对鲜猪肉 pH 值的影响

猪活体肌肉的 pH 值在 7.4 左右,屠宰后 pH 值会有所下降,并维持到细菌性分解初期,这是因为肉在自身的成熟过程中,组织细胞呼吸活动,肌糖元无氧酵解和 ATP 磷酸化供能分别会产生乳酸、磷酸等酸性物质,造成肉 pH 值逐渐降低^[6]。在猪肉腐败过程中,细菌及蛋白酶的作用使肉中的蛋白质分解而产生氨和胺等碱性化合物,使肉趋于中性和碱性,pH 值升高。作为判断鲜肉新鲜度的辅助指标,当 pH≥6.7 就可判定其变质。常温条件和低温条件下鲜猪肉的

肉的 pH 值都随着储存时间的延长而呈上升趋势,而且 2 种储存方法中的对照组的 pH 值最高,用抑菌纤维素膜裹包的猪肉 pH 值最低,用普通纤维素膜裹包的猪肉 pH 值居中。在储存时间相同的前提下,低温储存的猪肉 pH 值较低。分析比较各组 pH 值可以发现,在常温储存的条件下,对照组猪肉在 48 h 时变质,普通纤维素膜裹包和抑菌纤维素薄膜裹包的猪肉在 96 h 时达到变质区域。在低温储存的条件下,对照组和普通纤维素膜裹包的猪肉在 96 h 时变质,而抑菌纤维素膜裹包的猪肉在 192 h 时达到变质区域。以上结果表明,用抑菌纤维素薄膜裹包的猪肉可以有效降低其 pH 值的升高速度。

2.3 抑菌纤维素膜包装对鲜猪肉菌落总数的影响

刚刚屠宰后的鲜肉内的微生物是很少的,但在屠宰过程中随血液、淋巴侵入机体内的微生物随着时间的延长会急速繁殖。这些微生物首先污染肉的表面,然后沿结缔组织向深层扩散,由微生物分泌的胶原蛋白酶使结缔组织的胶原蛋白水解形成黏液,同时产生气体,分离成氨基酸、水、二氧化碳和氨气。若有糖原存在会发酵,形成醋酸和乳酸,因此往往有恶臭的气

味^[7-9]。

常温条件和低温条件下鲜猪肉菌落总数的变化情况见图 3,低温储存条件下猪肉试样菌落总数的增

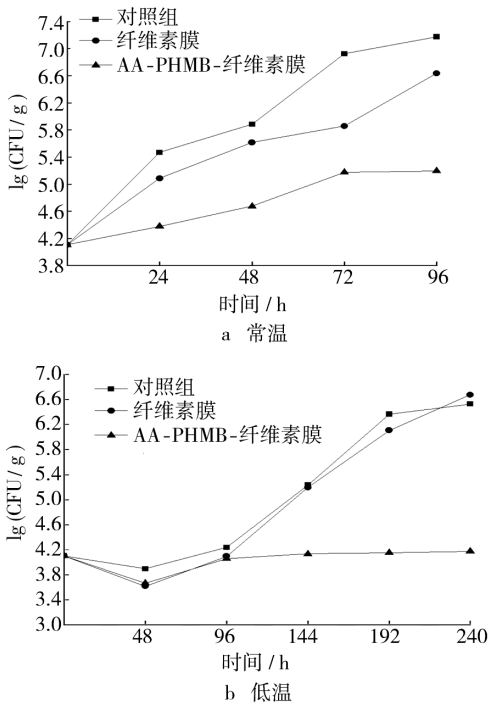


图 3 不同储存条件下鲜猪肉菌落总数的变化

Fig. 3 Change of aerobic bacterial count of fresh pork under different storage conditions

长速度要明显慢于常温储存条件下的试样。在 2 种储存条件下,对照组的菌落总数增长速度最快,用普通纤维素膜裹包的试样菌落总数增速居中,用抑菌纤维素膜裹包的试样菌落总数增速最慢,其曲线趋于平缓。以上结果可以说明储存温度对于猪肉菌落总数的变化有着显著的影响,低温储存条件下,大部分细菌的生长繁殖被抑制,因此菌落总数增速明显慢于常温储存的试样。但冷却不能抑制所有的腐败菌,在 0℃左右腐败菌仍能继续繁殖,仍会造成肉表面腐败,产生黏液和腐败气味^[10]。这也是造成低温储存试样的菌落总数在后期继续快速增长的原因。另一方面,包装减少了猪肉试样与外界环境的接触,从而有效地减缓了细菌污染速度,同时抑菌纤维素膜所起到的抑菌作用加强了这一效果。但是由于包装内部猪肉试样的水分不能及时排出,而且纤维素膜具有一定的透氧性,这为细菌繁殖提供了有利条件,导致细菌继续繁殖,这是造成普通纤维素膜裹包试样的菌落数明显高于抑菌纤维素膜试样的主要原因。

2.4 抑菌纤维素膜包装鲜猪肉对感官质量的影响

鲜肉腐败时会伴随着组织成分分解、脂肪氧化、微生物污染的一系列变质情况,这些变质情况在外部最直观的体现就是感官上的恶化,具体表现为肉的气味、色泽、粘度、弹性等方面的异常。因此通过感官来评价肉的新鲜度是最直观且简便易行的方法。常温储存和低温储存条件下的猪肉试样的感官评分变化见表 2 和表 3。

表 2 常温储存条件下猪肉试样的感官评分

Tab.2 Sensory score of pork sample under normal temperature

试样	储存时间/h				
	0	24	48	62	96
对照组	59	52	40	30	22
普通纤维素膜裹包	59	53	43	32	24
AA-PHMB 纤维素膜裹包	59	53	44	34	30

表 3 低温储存条件下猪肉试样的感官评分

Tab.3 Sensory score of pork sample under low temperature

试样	储存时间/h					
	0	48	96	144	192	240
对照组	59	52	39	33	27	23
普通纤维素膜裹包	59	52	43	38	33	29
AA-PHMB 纤维素膜裹包	59	53	45	40	34	32

可以看出,2 种储存条件下猪肉试样的感官质量都是随着储存时间的延长而下降的,但在低温储存条件下,猪肉的感官质量下降的速度明显慢于常温储存条件下的试样。这说明低温储存有助于维持肉的新鲜度,减缓其腐败变质的速度。同时在两种储存条件下,比较各组试样感官质量的优劣,都是抑菌纤维素膜裹包组最优,普通纤维素膜裹包组居中,对照组最差。这表明包装在保持猪肉新鲜度方面起到了一定的作用,而且具有抑菌作用的纤维素包装膜可以更好地促进猪肉的保鲜。根据猪肉感官质量评价标准可以看出,常温储存 96 h 后的猪肉试样已发生严重的感官恶化情况,其中对照组和普通纤维素膜裹包组均已属于等外品,抑菌纤维素膜裹包组虽属于感官三级鲜度,但已处于等外品边缘。相比之下,低温储存条件下各组试样的情况较好,储存 96 h 后除对照组属于三级鲜度外,其余两组均属于二级鲜度。储存 240 h 后,对照组和普通纤维素膜裹包组感官质量严重恶化,均已属于等外品,抑菌纤维素膜裹包组仍属于三级鲜度。

3 结论

1) 在常温和低温 2 种储存条件下,普通纤维素膜和 AA-PHMB-g-纤维素膜都具有一定的鲜肉保鲜效果,相比之下,AA-PHMB-g-纤维素膜的保鲜效果更好。

2) 在常温和低温 2 种储存条件下,对照组的变质时间分别为 48 h 和 96 h,AA-PHMB-g-纤维素膜裹包的鲜猪肉保质储存期分别为 96 h 和 192 h,货架寿命延长一倍。

参考文献:

- [1] 殷涌光,金声琅. 鲜肉常温真空复合保鲜方法实验研究[J]. 肉类工业,2005(3):30—32.
YIN Yong-guang, JIN Sheng-lang. Experimental Research of Vacuum Compound Preservation Methods for Fresh Meat at Room Temperature[J]. Meat Industry, 2005(3):30—32.
- [2] 韩春阳,张佰清. 我国零售鲜肉的包装现状及发展趋势[J]. 包装工程,2007,28(3):45—47.
HAN Chun-yang, ZHANG Bai-qing. Current Situation and Developing Trend of Retail Fresh Meat Packaging in Our Country[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(3):45—47.
- [3] 梁航,孔宪琴,黄素珍. 鲜肉保鲜技术的研究[J]. 肉类研究,2008(8):17—21.
LIANG Hang, KONG Xian-qin, HUANG Su-zhen. Meat Refreshing Technology[J]. Meat Research, 2008(8):17—21.
- [4] ROY D, SEMSARILAR M, GUTHRIE J T, et al. Cellulose Modification by Polymer Grafting: a Review[J]. Chem Soc Rev, 2009(38):2046—2064.
- [5] 张琳. 食品包装[M]. 北京:印刷工业出版社,2010.
ZHANG Lin. Food Packaging[M]. Beijing: Printing Industries Press, 2010.
- [6] 周光宏,徐幸莲. 肉品学[M]. 北京:中国农业科技出版社,1999.
ZHOU Guang-hong, XU Xing-lian. Meat Science[M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 1999.
- [7] 王京海. 鲜肉的包装技术研究[J]. 包装工程,1997,18(5):26—29.
WANG Jing-hai. Research of Fresh Meat Packaging Technology[J]. Packaging Engineering, 1997, 18(5):26—29.
- [8] QUINTAVALLA S, VICINI L. Antimicrobial Food Packaging in Meat Industry[J]. Meat Science, 2002, 62:373—380.
- [9] KANATT S R, CHANDER R, SHARMA A. Chitosan and Mint Mixture: a New Preservative for Meat and Meat Products[J]. Food Chemistry, 2008, 107:845—852.
- [10] 刘士伟,王林山. 食品包装技术[M]. 北京:化学工业出版社,2008.
LIU Shi-wei, WANG Lin-shan. Food Packaging Technology[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2008.

征 稿 启 事

近年来,食品和药品安全事故频发,食品安全问题依旧是社会关注的热点问题。食品包装作为食品的“特殊添加剂”,对食品安全有着十分重要的影响。为促进食品包装安全领域的研究,加强食品安全研究成果的推广和交流,本刊将继续开设《食品包装安全研究》专题栏目,现面向国内外从事相关领域研究的人员征集论文。

征文范围:

食品包装安全检测技术,食品包装材料、技术、工艺和设备的安全性研究,食品贮运安全,食品安全法规、标准研究,等等。

注意事项:

1. 论文要求:论点明确,论证充分;设想可行,结论可靠;条理分明,数据准确,文字精炼。
2. 论文格式:请参照本刊投稿须知(www.packjour.com);
3. 提交方式:提交电子文档(word 格式)到杂志网站,文章标题后请注明“专题征文”,本刊将优先安排评审和发表。

联系方式:

网址:www.packjour.com 电话:023—68792836 电子信箱:bzgc59@126.com
地址:重庆市九龙坡区渝州路 33 号 邮编:400039