

Nisin/罗勒精油对冷鲜猪肉的保鲜效果

王建清, 姜楠楠, 金政伟

(天津科技大学, 天津 300222)

摘要: 将 Nisin 与罗勒精油复配制备保鲜剂, 对冷鲜猪肉进行了货架寿命研究。通过检测挥发性盐基氮、菌落总数、pH 值以及脂肪氧化程度值, 综合评价了保鲜剂的性能。结果表明: 添加复合抑菌剂可有效抑制冷鲜猪肉菌落总数, 保持猪肉鲜度; 保鲜剂体积分数为 0.75% 时可延长冷鲜肉的贮藏期 4 d, 体积分数为 1% 时可延长冷鲜肉的贮藏期 6 d。

关键词: nisin; 罗勒精油; 冷鲜猪肉; 保鲜

中图分类号: TS206; TB487 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2012)01-0028-04

Fresh-keeping Effect of Nisin and Basil Oil on Fresh Pork

WANG Jian-qing, JIANG Nan-nan, JIN Zheng-wei

(Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300222, China)

Abstract: Antistaling agent was prepared by mixing Nisin and Basil oil, and the shelf life of fresh pork was studied. The performance of antistaling agent was evaluated by detecting the change in TVB-N, total colony, pH, and TBARS. The results showed that the addition of the antistaling agent can effectively inhibit microbial growth and keep pork fresh; when the volume fraction of antistaling agent is 0.75%, the shelf life of fresh pork can be extended by 4 days; when the volume fraction of antistaling agent is 1%, the shelf life of fresh pork can be extended by 6 days.

Key words: nisin; basil oil; fresh pork; fresh keeping

随着检测分析手段的完善, 越来越多地发现化学合成的食品防腐剂对人体造成了积累性慢性伤害, 如用于肉类着色和防腐的 NaNO_2 在消化系统中可与脯氨酸形成强致癌剂 N-亚硝胺类, 食品抗氧化剂和防腐剂 BHA 在动物试验中证明有致癌性^[1]。化学合成食品防腐剂引起的食品安全隐患促使了天然食品防腐剂的研发, 寻求广谱、高效、无公害、成本低廉的天然食品防腐剂, 已成为当前食品添加剂研究的主流^[2-3]。

在肉类食品防腐保鲜方面, 国外主要将天然抑菌剂用于肉糜、罐头、烤牛肉及火腿等熟肉制品^[4], 以及鱼肉(如鳄鱼片、鲜鱼片)和虾^[5]的防腐保鲜中。由于单一天然物抑菌作用有限且周期较短, 为更好地发挥天然物质抗菌广谱长效性, 以甘油作为增塑剂, 将 Nisin 与罗勒精油复合后喷淋在吸水衬垫上作为抑菌活性物质, 对冷鲜猪肉进行保鲜效果研究, 为实践应用提供参考数据。

1 实验

1.1 材料和设备

材料: 罗勒精油(食品级, 广州和博生物科技有限公司); 乳酸链球菌素(食品级, 天津康益生物工程有限公司); 吐温-80、甘油(分析纯, 天津市江天化工技术有限公司)。

仪器: 超洁净工作台, 苏州净化设备有限公司; L550 低速自动平衡离心机, 长沙湘仪离心机仪器有限公司; 752 型紫外可见分光光度计, 上海光谱仪器有限公司; 电热恒温培养箱, 上海一恒科学仪器有限公司。

1.2 方法

1.2.1 Nisin/罗勒精油复合保鲜剂的制备

通过前期实验, 将 Nisin 与罗勒精油复配, 通过三因子二次正交旋转实验研究了对大肠杆菌与对金

收稿日期: 2011-07-31

作者简介: 王建清(1953—), 男, 湖南人, 天津科技大学教授、博士生导师, 主要研究方向为包装材料与包装技术等。

黄色葡萄球菌的抑菌效果,结果表明,当 Nisin 与罗勒精油复配比例为 3 : 1 时,在观测的 21 d 中均无菌落生长,此时的抑菌效果优于其他组,而且也明显优于在此浓度下罗勒精油或者乳酸链球菌素单独使用时的抑菌效果,这表明罗勒精油与乳酸链球菌素在复配比例为 3 : 1 时,抑菌效果最好(指的是每 3 μ L 罗勒精油复配 1 mg 的 Nisin)。

加体积比为 1% 的吐温-80,然后加入体积分数为 0.25%,0.5%,0.75% 和 1.0% 的复配抑菌剂,再用蒸馏水定容到 50 mL,水浴 15 min^[6],以不加复配抑菌剂的实验组为空白对照(CK),得到 5 组不同浓度梯度的保鲜液。具体配比见表 1。

表 1 复合保鲜剂的制备

Tab.1 Preparation of composite antistaling agent					
组名	CK	F1	F2	F3	F4
复配抑菌剂					
体积分数/%	0	0.25	0.50	0.75	1.00
保鲜液体积/mL	50	50	50	50	50

1.2.2 鲜猪肉的保鲜处理方法

挑选生鲜猪肉酮脊,清晨 7:00 采样。切成大小基本相同的片状,随机分成每份质量为 100 g。将托盘用体积分数为 75% 的乙醇浸泡杀菌,晾干后,将配置好的 4 组不同浓度的保鲜液,各取 2 mL 喷洒于保鲜衬垫使其吸收均匀^[7],同时准备空白对照组,放于托盘内备用。将每份 100 g 的猪肉分别放入托盘内,并用 0.01 mm 的 PE 膜包裹,每组放置 3 份,放于 0~4 $^{\circ}$ C 冷柜中冷藏贮藏。

1.2.3 测定指标及方法

挥发性盐基氮,采用半微量凯式定氮法;pH 值,采用数显 PH 计测定;脂肪氧化程度,采用紫外分光光度计测其吸光度值^[8];菌落总数,采用多倍稀释平板计数的方法测试。

2 结果与讨论

2.1 复合保鲜剂对冷鲜猪肉 TVB-N(挥发性盐基氮)的影响

在冷鲜肉的储藏过程中,由于酶和细菌的作用,可引起食品化学组成的变化,腐败过程会使蛋白质分解而产生多种腐败性产物。蛋白质的分解会产生碱性含氮物质,直接测定挥发性盐基氮可以反映肉质的鲜度。不同处理组冷鲜肉的 TVB-N 值变化见图 1。

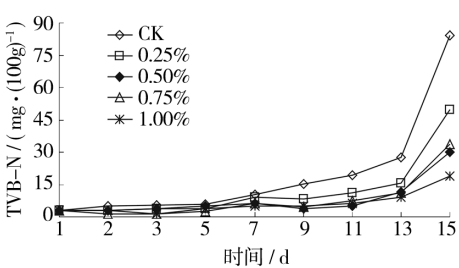


图 1 复合保鲜剂对冷鲜猪肉的 TVB-N (挥发性盐基氮)的影响

Fig.1 Influence of composite antistaling agent on TVB-N of fresh pork

由图 1 可以看出,随着贮存时间的延长,各组 TVB-N 值均呈现上升趋势,且后期的增长速率明显大于前期,说明蛋白质分解速率后期大于前期。对比可发现,随着抑菌剂浓度的升高曲线坡度下降,TVB-N 值增幅较小。在储藏到第 9 天,CK 组的挥发性盐基氮值为 15.12 mg/(100g),超过了国家规定允许最大值 15 mg/(100g),F1 在第 13 天 TVB-N 值超标,为 15.68 mg/(100g)。F2,F3,F4 组的 TVB-N 值在第 15 天时超标。随后对实验中 5 组 TVB-N 值进行最小差异显著性分析,见表 2。

表 2 TVB-N 值超过国标值的有效时间*

Tab.2 The effective time before actual TVB-N exceed the national standard value					
	CK	F1	F2	F3	F4
平均时间/d	9a	13b	15c	15c	15c

* :表中同一行内具有相同字母标志表示差异不显著 ($P<0.05$); P 为拒绝原假设的概率统计临界值

结果表明:在加入抑菌剂后,实验各组 TVB-N 超过国标值所用时间都有不同程度的延长。空白组与加入 0.25% 抑菌剂组 TVB-N 值超过国标值的有效时间都有明显差异($P<0.05$)。加入抑菌剂体积分数为 0.50%,0.75%,1.00% 组 TVB-N 值超过国标值的有效时间显著大于体积分数为 0.25% 组 TVB-N 值的有效时间($P<0.05$)。

2.2 复合保鲜剂对冷鲜猪肉菌落总数的影响

菌落总数是评价冷鲜猪肉质量及新鲜程度比较重要的手段之一。从图 2 可以看出,所有实验组在整个贮存期内的菌落总数的对数值均为递增趋势。同时空白对照组在储藏到第 7 天时菌落总数的对数值已经达到 6.3,超过了国家标准,已经变质。而 F1 及

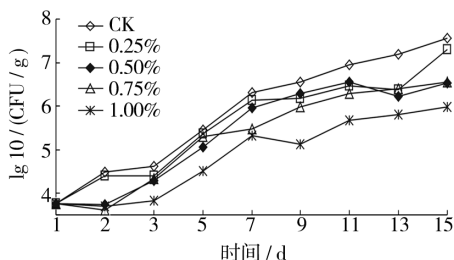


图2 复合保鲜剂对冷鲜猪肉的菌落总数的影响

Fig. 2 Influence composite antistaling agent on total colony of fresh pork

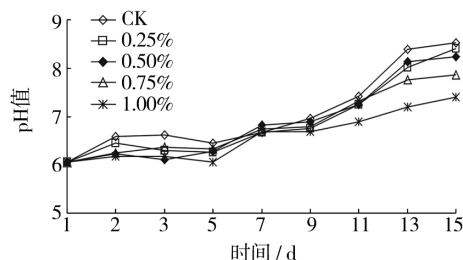


图3 复合保鲜剂对冷鲜猪肉的 pH 的影响

Fig. 3 Influence of composite antistaling agent on pH of fresh pork

F2 菌落总数的对数值在观测的 15 d 内也明显低于空白对照组。F3 组菌落总数在储藏期 11 d 时超标,F4 组储存到第 15 d 时仍未超过国家标准,菌落总数的对数值仅为 5.9,见表 3。

表 3 菌落总数超过国标值的有效时间

Tab.3 The effective time before actual total colony exceed the national standard value

	CK	F1	F2	F3	F4
平均时间/d	7a	7a	9b	11b	16c

* :表中同一行内具有相同字母标志表示差异不显著($P < 0.05$); P 为拒绝原假设的概率统计临界值

结果表明:在加入抑菌剂后,实验组各组菌落总数超过国标值所用时间都有不同程度的延长。在此组实验中,空白组与加入 0.50% 抑菌剂组的菌落总数超过国标值的有效时间都有明显差异($P < 0.05$)。同时,加入 1.00% 抑菌剂组的菌落总数超标的有效时间,显著大于空白组与其他不同浓度菌落总数超过国标规定的有效时间($P < 0.05$)。

2.3 复合保鲜剂对冷鲜猪肉 pH 值的影响

由图 3 可以看出,鲜肉中的糖原进行无氧酵解和乳酸的积累,使氢离子浓度上升,pH 值逐渐降低,而在第 5 天出现拐点,第 5~15 天 pH 值明显升高。可能由于细菌和酶对蛋白质分解产生了碱性物质,如肽、氨基酸等,使各实验组的 pH 值均呈现出不同程度的上升趋势。经不同浓度梯度复合抑菌剂保鲜的冷却猪肉,pH 在整个贮藏期间整体上呈先递减后递增的趋势,但变化幅度不大。pH 在整个贮藏期间呈缓慢递增的原因可能是:一方面由于罗勒精油与乳酸链球菌素的抑菌作用,抑制了腐败微生物的大量繁殖,从而减缓了蛋白质分解成碱性的胺类和氨等物质的速度,抑制了 pH 过快升高;另一方面,由于低温环

境,降低了肉样内部固有酶对蛋白质分解产生碱性物质的活力,从而抑制了 pH 的升高。

2.4 复合保鲜剂对冷鲜猪肉脂肪氧化程度(TBARS)的影响

冷鲜猪肉的脂肪氧化程度值在开始时曲线较平稳,随后由于复合抑菌剂抗氧化作用的逐渐减弱,从第 5 天开始 TBARS 值曲线开始明显升高,且 CK 对照组的升高趋势明显高于其他各组,见图 4。

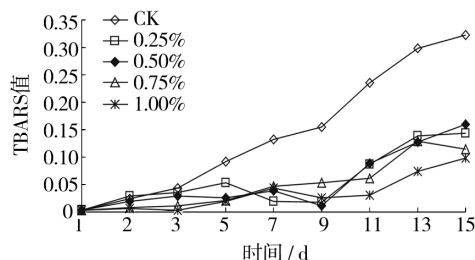


图4 复合保鲜剂对冷鲜猪肉的 TBARS 值的影响

Fig. 4 Influence of composite antistaling agent on TBARS of fresh pork

添加了抑菌剂的冷鲜猪肉的 TBARS 值曲线在整个贮藏过程中,变化小于 CK 空白对照组,这说明复合抑菌剂具有一定的抗脂肪氧化的能力,但是复合抑菌剂不同体积分数各组之间的 TBARS 值曲线差异并不十分明显。其中以复配抑菌剂体积分数 1% 与抑菌剂体积分数 0.75% 的 2 组冷鲜猪肉 TBARS 值变化趋势较好,即抗氧化效果好。

3 结论

研究表明,罗勒精油与乳酸链球菌素复合抑菌剂制成保鲜衬垫,能较好地维持冷鲜肉的外观品质与肉质鲜度、减缓氧化程度、抑制其微生物的生长。当添加复合抑菌剂的体积分数为 0.75% 时,可延长冷鲜

肉的贮藏期 4 d, 添加复合抑菌剂体积分数为 1.0% 时, 可延长冷鲜肉的贮藏期 6 d。

参考文献:

- [1] 宁正祥, 王若飞. 食品防腐剂的研究进展述评[J]. 食品与发酵工业, 1995(6): 72—75.
NING Zheng-xiang, WANG Ruo-fei. Review of Progress in Food Preservatives[J]. Food and Fermentation Industries, 1995(6): 72—75.
- [2] ZHANG Hui-yun, KONG Bao-hua, XIONG You-ling, et al. Antimicrobial Activities of Spice Extracts Against Pathogenic and Spoilage Bacteria in Modified Atmosphere Packaged Fresh Pork and Vacuum Packaged Ham Slices Stored at 4 °C[J]. Meat Science, 2009(8): 686—692.
- [3] 夏秀芳, 孔保华. 冷却肉保鲜技术及其研究进展[J]. 农产品加工, 2006(2): 25—27.
XIA Xiu-fang, KONG Bao-hua. Study on Preservative Technology of Chilled Meat[J]. Academic Periodical of Farm Products Processing, 2006(2): 25—27.
- [5] MEJLHOLM O, DALGAARD P. Antimicrobial Effect

of Essential Oils on the Seafood Spoilage Micro-organism Photobacterium Phosphoreum in Liquid Media and Fish Products[J]. Letters in Applied Microbiology, 2002, 34: 27—31.

- [6] GAYANIR. Effectiveness of Antimicrobial Coated Oriented Polypropylene/polyethylene Films in Sprout Packing[J]. Food Research International, 2009, 42: 832—838.
- [7] 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.
LI Nian. Study on the Preservation Effect of Antimicrobial Lining and Packaging Materials Against Fresh Meat[D]. Chongqing: Southwest University, 2007.
- [8] DUM, AHN D. Effect of Antioxidants on the Quality of Irradiated Sausages Prepared with Turkey Thigh Meat[J]. Poultry Science, 2002, 81(8): 1251—1256.
- [9] 王建清, 刘冰. 二氧化硫缓释保鲜剂对樱桃保鲜效果的研究[J]. 包装工程, 2008, 29(11): 11—12.
WANG Jian-qing, LIU Bing. Research on the Preservation of Cherries by SO₂ Slow Release Preservative[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(11): 11—12.

(上接第 14 页)

所以在水分活度较低的环境下吸湿能力较强^[8], 但是随着水分活度的增加, 发生多分子层吸附, 静电场减小, 较硅胶干燥剂均匀的多孔结构的吸附能力较弱, 所以高湿环境下吸湿能力就明显低于硅胶干燥剂。

4 结论

1) 硅胶干燥剂的等温吸湿曲线呈 I 型, 即 Langmuir 型曲线, 蒙脱石干燥剂的等温吸湿特性曲线为 II 型, 即反 S 型曲线; Langmuir 和 Oswin 等温吸湿模型分别能够准确地表征硅胶和蒙脱石干燥剂的等温吸湿特性。

2) 硅胶干燥剂在低水分活度时(0~0.32)吸湿能力低于蒙脱石干燥剂, 而在较高湿度环境下明显高于蒙脱石干燥剂。

参考文献:

- [1] 叶仁礼, 刘再兰. 新型干燥剂的研究及其在食品上的应用[J]. 四川食品与发酵, 1999(1): 26—30.
YE Ren-li, LIU Zai-lan. The Research and Application of New Desiccant[J]. Sichuan Food and Fermentation, 1999(1): 26—30.
- [2] ANON. Up and Active-Pira Latest Market Report Plots a

Healthy Future of Active Packaging[N]. Active and Intelligent Pack News, 2005—03—25(5).

- [3] CATURLA F, MOLINA-SABIO M, RODRIGUEZ-REINOSO F. Adsorption-desorption of Water Vapor by Natural and Heat-treated Sepiolite in Ambient Air[J]. Applied Clay Science, 1999(15): 367—380.
- [4] BULUT G, CHIMEDDORJ M, ESENLI F, et al. Production of Desiccants from Turkish Bentonites[J]. Applied Clay Science, 2009(46): 141—147.
- [5] AL-MUHTASEB A H. Moisture Sorption Isotherm Characteristics of Food Products: a Review[J]. Food and Bioprocesses Processing, 2002, 80(2): 118—128.
- [6] 褚振辉, 卢立新. 韧性饼干的等温吸湿特性及模型表征[J]. 包装工程, 2011, 32(3): 12—15.
CHU Zhen-hui, LU Li-xin. Moisture Sorption Isotherm Characteristics and Model Characterization of Semi Hard Biscuit[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(3): 12—15.
- [7] LABUZA T P. Moisture Sorption: Practical Aspects of Isotherm Measurement and Use[M]. St Paul: American Association of Cereal Chemists, 1984.
- [8] 近藤精一, 石川达雄, 安部郁夫. 吸附科学[M]. 李国希, 译. 北京: 化学工业出版社, 2006.
KONDO S, ISHIKAWA T, ABE I. Science of Sorption[M]. Translated by LI Guo-xi. Chemical Industry Press, China, 2005.