

3 种复合型防腐剂对台湾香肠抑菌作用的影响

李 博¹,高 鑫^{1,3},张颖颖¹,常忠义^{1,2},郝 微¹,高红亮¹,赵 宁²

(1 华东师范大学 生命科学学院,上海 200062;2 江苏雨润食品产业集团有限公司,江苏 南京 200041;
3 辽宁师范大学生命科学学院,辽宁 大连 116029)

【摘 要】 【目的】研究引起台湾香肠腐败的主要微生物以及有机酸复合物 AMC(乳酸、柠檬酸和苹果酸按质量比 1 : 1 : 1 混合)、磷酸钠缓冲体系 BSP(三聚磷酸钠、焦磷酸钠、六偏磷酸钠按质量比 2 : 2 : 1 混合)和抗氧化复合物 AO (维生素 C、水溶性迷迭香、绿茶提取物按质量比 4 : 3 : 3 混合)3 种复合型防腐剂对腐败菌的抑制作用。 【方法】采用 GB/T 4789. 17—1994 方法对腐败微生物进行检验,经选择培养基培养后,对优势腐败菌进行形态、革兰氏染色、芽孢染色、温度培养、pH 培养、接触酶试验鉴定;将 3 种复配型防腐剂分别喷洒至 60 g 肠体表面,装袋分别于 4、25 和 37 ℃ 条件下放置,以不喷洒任何防腐剂为对照,比较 3 种复合型防腐剂的抑菌效果。 【结果】导致台湾香肠腐败的主要微生物为乳酸杆菌属;3 种复合型防腐剂中抑菌效果最好的为有机酸复合物,经 AMC 处理于 4 ℃ 放置 45 d 后,其乳酸菌数为 $5 \times 10^7 \text{ g}^{-1}$,25 ℃ 放置 21 d 后的乳酸菌数为 $7.7 \times 10^6 \text{ g}^{-1}$,在 37 ℃ 高温条件下可以保存 5 d。 【结论】3 种防腐剂的抑菌效果表现为有机酸复合物>磷酸钠缓冲体系>抗氧化复合物。

【关键词】 台湾香肠;乳酸杆菌;复合型防腐剂

【中图分类号】 TS202. 3;TS251. 5⁺1 【文献标识码】 A 【文章编号】 1671-9387(2008)01-0208-03

Effect of three compound preservatives on inhibitory action to Taiwan sausages

LI Bo¹,GAO Xin^{1,3},ZHANG Ying-ying¹,CHANG Zhong-yi^{1,2},HAO Wei¹,
GAO Hong-liang¹,ZHAO Ning²

(1 School of Life Sciences,East China Normal University,Shanghai 200062,China;2 Jiangsu Yurun Food Group Co. Ltd. Nanjing, Jiangsu 210041,China;3 School of Life Sciences,Liaoning Normal University,Dalian,Liaoning 116029,China)

Abstract: 【Objective】 The main microbes in the putrid Taiwan sausages and the inhibitory action to them by three compound preservatives, namely organic acid AMC (lactic acid, citric acid and malic acid 1 : 1 : 1 mixed), sodium phosphate buffer system (STPP, Pyrophosphate sodium, six partial sodium mass ratio 2 : 2 : 1 mixed) and the antioxidant AO (vitamin C, water-soluble rosemary, green tea extract b weight ratio 4 : 3 : 3 mixed) were studied. 【Method】 Check the microbes in the method of GB/T 4789. 17—1994, put the three different kinds of preservatives on the sausages and then check the microbes. 【Result】 The result showed, the main microbes in the putrid Taiwan sausages were lactic acid bacteria. So three compound preservatives were used to keep it fresh under different temperature and the best one was the organic acid compounds. On the 45th day, the lactic acid bacteria were $5 \times 10^7 \text{ g}^{-1}$ under 4 ℃ ; and it was $7.7 \times 10^6 \text{ g}^{-1}$ on the 21st day under 25 ℃ . Under the temperature of 37 ℃ , Taiwan sausages could keep fresh for about 5 days. 【Conclusion】 The inhibitory action was CMC>BSP>AO.

Key words: Taiwan sausages;lactic acid bacteria;compound preservative

* [收稿日期] 2006-12-21
[基金项目] 江苏省自然科学基金项目“西式低温肉制品腐败微生物分析及其控制”(BK2005425)
[作者简介] 李 博(1982—),女,辽宁沈阳人,在读硕士,主要从事食品保鲜剂研究。E-mail:hellolb1101@163. com

台湾香肠是中国的传统美食,是西式低温肉制品的典型代表,其因独特的色、香、味和口感而深受消费者的喜爱。但袋装台湾香肠在贮、运、销过程中易败坏变质,发生“胀袋”,导致商品货架期缩短,降低了其市场竞争力,制约了西式低温肉制品行业的发展^[1-2]。微生物的活动是导致台湾香肠腐败的主要原因^[3],目前我国用于台湾香肠的防腐剂主要有亚硝酸盐和乳酸钠,但二者效果并不理想,尚未完全解决货架期短的问题^[4]。复合型防腐剂是由几种有协同效应的防腐剂按一定比例配制而成的,其增效和协同作用可以克服单一防腐剂在防腐效力上的局限性,扩大抑菌效力和范围^[5]。但目前尚未找到一种有效的复合型配方以延长肉制品尤其是西式低温肉制品的货架期。为此,本研究对台湾香肠腐败微生物进行了初步鉴定,并且比较了 3 种复合型防腐剂对台湾香肠的保鲜效果,旨在为选择延长台湾香肠货架期的复合防腐剂提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材 料

1.1.1 供试材料 台湾香肠,由江苏雨润食品产业集团有限公司提供。

1.1.2 试 剂 3 种复合型防腐剂分别为有机酸复合物 AMC(由乳酸、柠檬酸和苹果酸按质量比 1:1:1 混合)、磷酸钠缓冲体系 BSP(由三聚磷酸钠、焦磷酸钠、六偏磷酸钠按质量比 2:2:1 混合)和抗氧化复合物 AO(由维生素 C、水溶性迷迭香、绿茶提取物按质量比 4:3:3 混合),将 3 种复合型防腐剂配成体积分数为 0.1% 的保鲜液。水溶性迷迭香、绿茶提取物购自贵州红星添加剂有限公司,其他试剂均为分析纯。

1.1.3 培养基 培养基有乳酸菌琼脂培养基 MRS (de Man Rogosa and Sharpe) 及假单孢菌属、葡萄球菌属、肠杆菌属和酵母菌属选择性培养基^[6]。

1.1.4 仪 器 HANGPING FA1604 电子天平,上海天平仪器厂;METTLER TOLEDO DELTA 320 pH 计,上海雷磁仪器厂;FD-115 型培养箱,上海跃进医疗器械一厂;无菌操作台,上海上净净化设备厂;摇床,哈尔滨东明医疗器械厂;日本奥林巴斯显微镜。

1.2 方 法

1.2.1 腐败微生物的检验 采用 GB/T 4789.17—1994 方法进行腐败微生物的检验^[7]。

1.2.2 腐败微生物的分离 将腐败微生物分别置于 1.1.3 的 5 种选择培养基中,每个平板加 1 mL 菌悬液和约 15 mL 培养基,混匀,于 30 ℃ 培养箱中倒置培养。

1.2.3 腐败微生物的鉴定 参考文献[8]的方法对优势腐败菌进行形态、革兰氏染色、芽孢染色、温度培养、pH 培养、接触酶试验鉴定。

1.2.4 复合型防腐剂对台湾香肠的保鲜作用 在台湾香肠的生产过程中,真空包装前将 3 种复配型防腐剂分别喷洒于肠体表面,每袋香肠喷洒约 60 g,包装好后分别于 4、25 和 37 ℃ 条件下放置,应用乳酸菌琼脂培养基 MRS 平板计数法对乳酸菌进行计数,比较 3 种复合型防腐剂的抑菌效果。以真空包装好的不喷洒任何防腐剂的香肠为对照。

2 结果与分析

2.1 腐败微生物的种类

取出 37 ℃ 下放置 7 d 的台湾香肠进行分析,其微生物种类及数量见图 1。

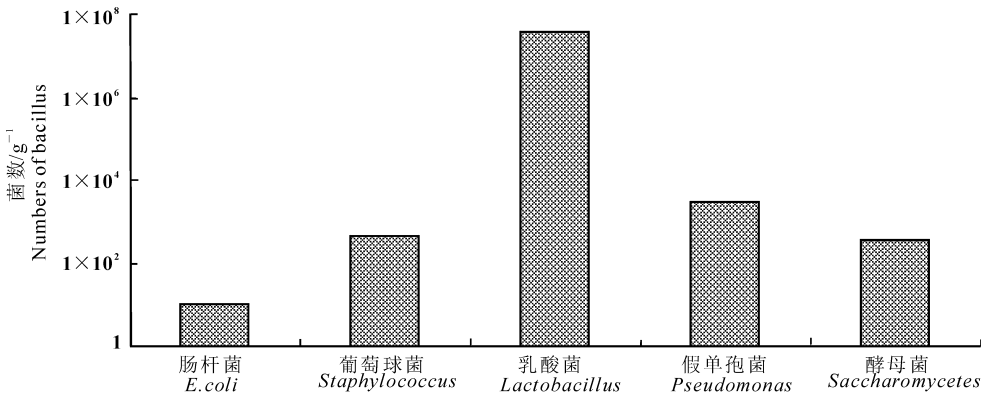


图 1 台湾香肠腐败微生物的种类及其数量
Fig. 1 Types and numbers of microbes in Taiwan sausages

图 1 结果表明,导致台湾香肠腐败的主要微生物是乳酸菌,其数量最高,达 $3.5 \times 10^7 \text{ g}^{-1}$;其次是假单孢菌,数量达 $3.1 \times 10^3 \text{ g}^{-1}$;而酵母菌和葡萄球菌相对较少,分别为 370 和 450 g^{-1} ;另还有少量的肠杆菌。

2.2 乳酸菌的鉴定

从腐败台湾香肠中分离出的微生物菌落为圆形,表面光滑,不透明;显微镜下观察为桅杆状,无芽孢。革兰氏阳性,15 ℃ 生长,45 ℃ 不生长,pH 4.5 时生长,pH 9.0 时不生长,接触酶试验阴性。根据细菌鉴定手册初步判定引起台湾香肠腐败的乳酸菌群为乳酸杆菌。

2.3 复合防腐剂抑菌效果比较

图 2 是在不同温度保存时 3 种复合型防腐剂对乳酸菌的抑制情况。由图 2 可见,4 ℃ 时 AMC 的抑菌效果最佳,经过 45 d 保存,其乳酸菌数量为 $5 \times$

10^7 g^{-1} ;其次为 BSP,保存 45 d 后其乳酸菌数量为 $2.1 \times 10^8 \text{ g}^{-1}$;AO 的抑菌效果较差,保存 45 d 后的乳酸菌数量为 $8 \times 10^8 \text{ g}^{-1}$ 。从外观上看,对照在第 30 天时真空包装出现严重胀袋,BSP、AMC 和 AO 复合防腐剂处理的香肠直到保存的第 45 天才出现轻微胀袋。25 ℃ 保存时,AMC 和 AO 的抑菌效果均较好,与对照相比,经过 21 d 的保存,其乳酸菌数量分别为 7.7×10^6 和 $1.2 \times 10^7 \text{ g}^{-1}$;BSP 的抑菌效果较差,经 21 d 保存后,其乳酸菌数量达 $6.9 \times 10^7 \text{ g}^{-1}$;此时,对照组乳酸菌数量为 $5.4 \times 10^9 \text{ g}^{-1}$,且已胀袋。37 ℃ 保存时,以 AMC 的抑菌效果最好,与对照相比,经过 9 d 保存,其乳酸菌数量为 $2.5 \times 10^8 \text{ g}^{-1}$;其次为 BSP,保存 9 d 时其乳酸菌数量为 $8.1 \times 10^8 \text{ g}^{-1}$;AO 的抑菌效果不明显,保存第 9 天时的乳酸菌数量已经达到 $4.6 \times 10^9 \text{ g}^{-1}$ 。

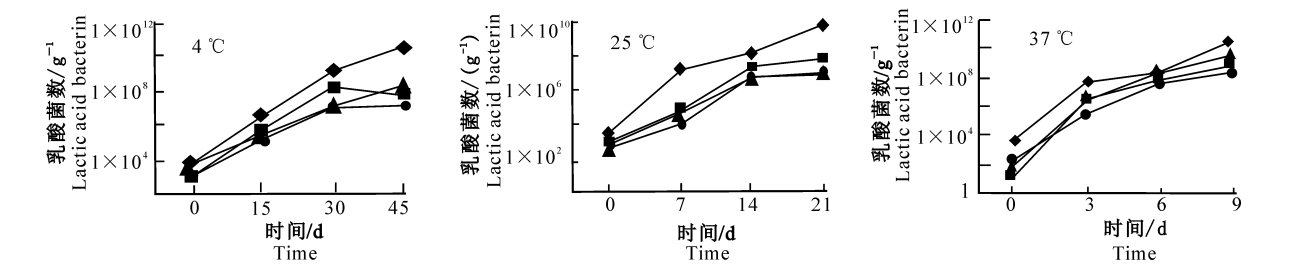


图 2 3 种复合型防腐剂对乳酸菌的抑制效果
Fig. 2 Inhibition of different preservatives to lactic acid bacteria
—◆—, CK; —■—, BSP; —▲—, AO; —●—, AMC

3 讨论

台湾香肠腐败变质是由于微生物的活动引起的,目前国内尚未找到有效延长台湾香肠货架期的方法,大多数厂家仅仅加入单因素的防腐剂,但效果并不明显,不能很好地解决台湾香肠货架期短的问题^[9]。为此,本研究经过选择培养基理化分析和鉴定,确定此腐败微生物为乳酸杆菌属。设计的 3 种复合型防腐剂的抑菌效果试验表明,3 种复合型防腐剂中,以有机酸复合物的抑菌效果最好,其能有效延长台湾香肠的货架期。本研究的有机酸复合型防腐剂是将乳酸、柠檬酸和苹果酸 3 种有机酸按比例混合后,加入到肉制品中,其抑菌谱更加广泛,抑菌效果远远优于单因素的有机酸。推测其抑菌效果是由于降低了环境中的 pH 值所致,主要原因有二:一是引起细菌细胞膜电荷的变化,影响细菌对营养物质的吸收;二是有机酸可以非选择性地干扰细菌细胞中酶的功能,影响细菌细胞膜的通透性,阻碍三羧

酸循环中 α -酮戊二酸和琥珀酸脱氢酶的作用,抑制能量代谢中磷酸化酶的功能^[10]。在生产方面,有机酸价格便宜,安全性好,不影响肉制品的口感、色泽,适合在大批量香肠生产中应用。

随着国内市场对台湾香肠需求量的日益增加,延长台湾香肠的保质期是迫切需要解决的问题之一,本文提出的解决方法可以应用于生产,但对其详细的抑菌机理尚需进一步探索。

[参考文献]

[1] 周雅林,李洪军. 我国肉制品工业现状与发展趋势[J]. 肉类研究,2000(3):6-8.
Zhou Y L, Li H J. Current situation and trend of chinese product meat industry[J]. Meat Science, 2000(3):6-8. (in Chinese)
[2] Choi S H, Chin K B. Evaluation of sodium lactate as a replacement for conventional chemical preservatives in comminuted sausages inoculated with *Listeria monocytogenes*[J]. Meat Science, 2003, 65:531-537.