

# 复合防腐剂在甜面酱中的应用研究

冯治平, 吴士业

(四川理工学院生物工程学院, 四川 自贡 643000)

**摘要:** 文章用苯甲酸钠、山梨酸钾和尼泊金酯进行两两搭配组成复合防腐剂, 用于改善甜面酱的保藏性能。添加了复合防腐剂的甜面酱, 在 28℃ 条件下贮藏 6 周, 每周测定甜面酱理化指标和微生物指标的变化, 以考查复合防腐剂的防腐效果, 实验证明用苯甲酸钠 0.4g/kg 和山梨酸钾 0.2g/kg 进行复合的复合防腐剂, 其防腐效果最佳。

**关键词:** 甜面酱; 复合防腐剂; 保藏

**中图分类号:** TS264.2

**文献标识码:** A

调味品具有改善食品风味, 突出滋味, 增进健康等作用, 已成为人们生活的必需品。近年来调味品的生产和经营进入了快速发展阶段。酱类作为销售量较大的一种调味品, 更是备受人们关注。酱类品种较多, 主要有豆酱和面酱两大类, 甜面酱是面酱的一种<sup>[1]</sup>。

长期以来, 甜面酱的生产方式比较落后, 往往以手工操作为主, 用开放式生产方法, 敞口发酵<sup>[2-3]</sup>。因此甜面酱制成后仍有大量微生物存在, 尚能继续发酵, 特别是在常温贮存销售条件下。二次发酵影响了甜面酱的质量, 缩短了保存期<sup>[4-5]</sup>。为了能延长甜面酱的保存期, 保证甜面酱的质量, 往往采用防腐剂, 例如苯甲酸钠、脱氢醋酸钠、山梨酸钾、尼泊金酯等。单一防腐剂由于作用机理不同, 作用于细菌的部位不同, 能够抑制细菌的种类有限。采用复合防腐剂, 有利于增强对甜面酱的抑菌效果。

本实验探索了改善甜面酱保藏性能的复合防腐剂, 将苯甲酸钠, 山梨酸钾, 尼泊金酯在允许使用的量范围内, 不同浓度两两组合组成复合防腐剂, 比较这些复合防腐剂对甜面酱的理化指标, 微生物指标, 感官指标的变化, 寻找效果较佳的防腐剂组合, 为工业生产提供实验依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 实验材料, 试剂和器材

甜面酱(由自贡天味食品厂提供), 常用化学试剂(分析纯), 山梨酸钾、苯甲酸钠、尼泊金酯(食用级);

IHS-250SC 恒温恒湿培养箱(上海齐欣科学仪器有限公司), 高压灭菌锅(沈阳市吉祥食品机械有限公司), TGH 328A 型分析天平(上海天平仪器厂), PHS-25 数量 PH 计(上海精密科学仪器有限公司)。

### 1.2 实验方法

将苯甲酸钠, 山梨酸钾, 尼泊金酯在允许使用量的范围内, 各选择两种浓度, 分别两两组成 12 组, 并设空白对照组, 方案见表 1。

**测定方法<sup>[6]</sup>:**

**总酸度测定:** 用 NaOH 标准液滴定, 结果以乳酸重量计。

**还原糖测定:** 菲林试剂法, 结果以葡萄糖重量计。

**氨基氮测定法:** 甲醛滴定法, 结果以氮的重量计。

**微生物指标:** 平板培养计数法计算菌落总数。

## 2 结果与讨论

### 2.1 保藏过程中各组甜面酱总酸度变化

按 GB2760-2007 << 酱卫生标准 >> 规定, 甜面酱总酸度  $\leq 2.00\%$ 。加入复合防腐剂后, 甜面酱在 28℃ 条件下贮藏 7 周, 每周测定一次总酸度(单位: 重量百分比), 结果如下:

收稿日期: 2010-09-29

基金项目: 四川省酿酒生物技术及应用重点实验室项目 (NJ2008-12)

作者简介: 冯治平(1966), 男, 重庆忠县人, 教授, 硕士, 主要从事食品分析及食品加工技术方面的研究。

表 1 复合防腐剂使用量与组合情况

	山梨酸钾, g/Kg	苯甲酸钠, g/Kg	尼泊金酯, g/Kg
1	0.2	0.3	--
2	0.4	0.3	--
3	0.2	0.4	--
4	0.4	0.4	--
5	--	0.3	0.05
6	--	0.3	0.1
7	--	0.4	0.05
8	--	0.4	0.1
9	0.2	--	0.05
10	0.2	--	0.1
11	0.4	--	0.05
12	0.4	--	0.1

求。在本实验选择的防腐剂组合剂量范围内, 总酸度随着复合防腐剂的添加量增加而缓慢增加, 随复合防腐剂的减少而减少。

2.2 还原糖在保藏过程中变化

加入复合防腐剂后, 甜面酱在 28℃ 条件下贮藏 7 周, 每周测量还原糖含量 (单位: 重量百分比), 结果见图 3 图 4

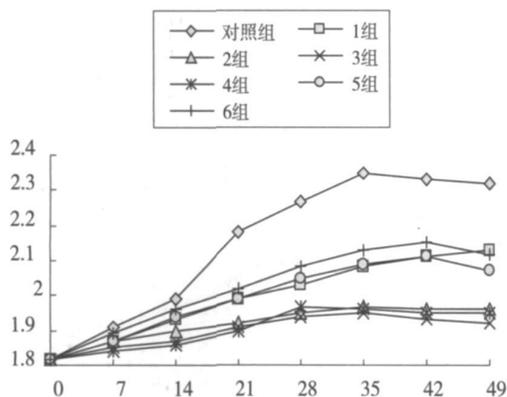


图 1 1-6 组贮藏期总酸度的变化

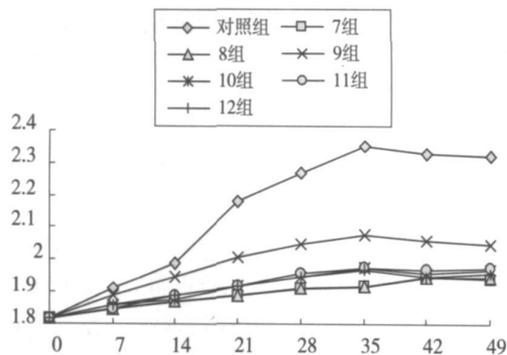


图 2 7-12 组贮藏期总酸度的变化

空白组和实验组总酸度变化数值, 表明加入复合防腐剂后能抑制微生物的繁殖。其中 2. 3. 4. 7. 8. 11. 12 总酸能控制在《酱卫生标准》规定内, 说明这些是较好的防腐组合。其余各组的防腐效果较差些。

从图 1 图 2 中可以看出, 从空白组和实验组比较, 说明加入了复合防腐剂的实验组可在一定程度上抑制微生物的生长繁殖, 但不能阻止。因为甜面酱二次发酵, 必定引起微生物生长, 从而产酸产气, 使甜面酱中的总酸度增加, 而加入了复合防腐剂的实验组因其防腐剂的抑菌作用, 酸度增加得更缓慢些。同时, 图中也说明了除第 2 3 4 7 8 11、12 组的总酸度变化量仍在酱类食品的规定标准外, 其余各组的酸度均不满足其标准要

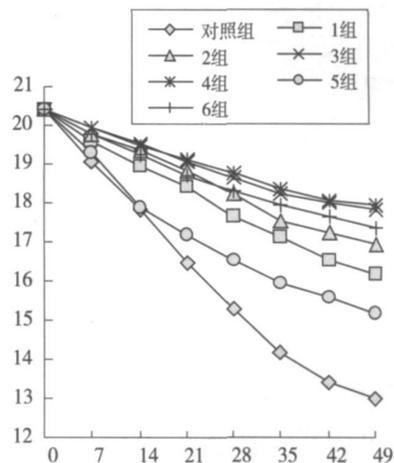


图 3 1-6 组贮藏期还原糖的变化

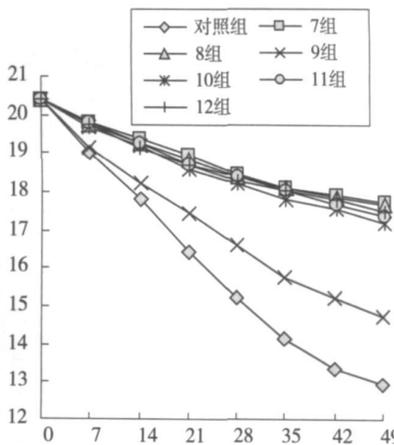


图 4 7-12 组贮藏期还原糖的变化

从图 3 图 4 中可以看到, 各组还原糖均在下降。这与保藏期间微生物繁殖有关。但添加了复合防腐剂试样的还原糖下降值远小于空白组。其中 3 4 7、8 12 组经 49 天贮藏, 其还原糖含量大于 18%。

从图 3 图 4 中可看出, 甜面酱在保藏过程中, 还原糖与酸度的变化规律有些差别。所有样品在贮藏初期下降较快, 尤其是空白对照样品更快。除了第 3 4 7 8 12 组外, 其余各组甜面酱中还原糖含量均 ≤ 18.22%, 而不满足酱类食品规定标准。对于还原糖含量的降低, 与其是最好的碳源有关, 保藏期间微生物的生长繁殖引起了消耗。也有可能还原糖发生了化学变化。因甜面酱经历了特殊的发酵加工过程, 它的甜味来自发酵过程中产生的麦芽糖、葡萄糖等物质。所以, 微生物生长繁殖

与其还原糖变化息息相关。

### 2.3 氨基氮在保藏过程中变化

按 GB2760-2007《酱卫生标准》规定,甜面氨基氮含量应大于等于 0.3%。甜面酱加入复合防腐剂后,在 28℃条件下贮藏 7 周,每周测定氨基氮含量(单位:重量百分比),结果如下。

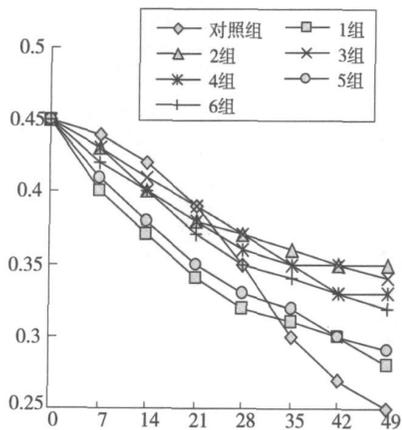


图5 1-6组贮藏期氨基氮的变化

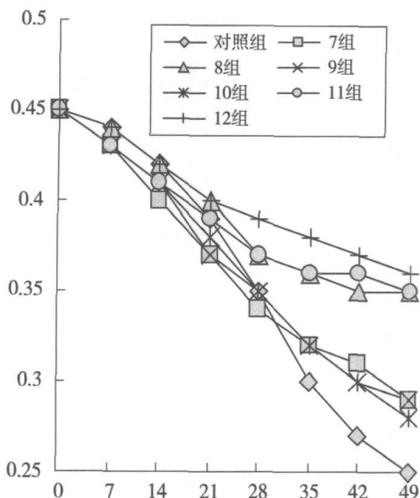


图6 7-12组贮藏期氨基氮的变化

甜面酱在保藏过程中,微生物繁殖消耗了甜面酱中氨基氮的含量。从图 5、6 中可以看到,加入复合防腐剂后,氨基氮的减少小于空白样,且第 2、3、4、8、11、12 组能满足甜面酱中氨基氮大于等于 0.3% 的要求,其余各组甜面酱中氨基酸态氮含量  $\leq 0.3\%$ ,而不满足酱类食品规定标准。甜面酱中的含氮量主要是由于蛋白质分解成氨基酸而得,而在甜面酱保藏过程中,微生物的生长繁殖消耗了甜面酱中的含氮量,所以随着时间的增长,甜面酱的鲜味会下降。

### 2.4 菌落总数在保藏过程中变化

甜面酱加入复合防腐剂后,在 28℃条件下贮藏 7 周,每周测定菌落总数,结果见图 7、图 8。

菌落总数是衡量食品受污染程度的重要标志,是对

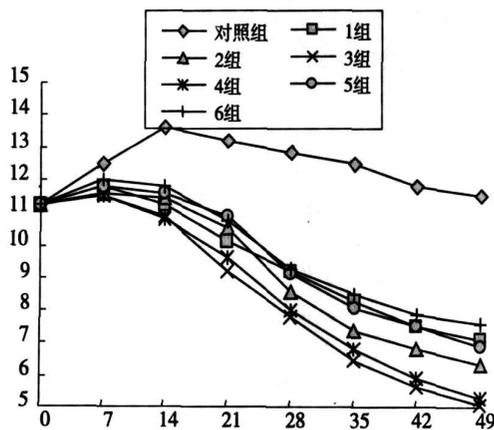


图7 1-6组贮藏期菌落总数的变化

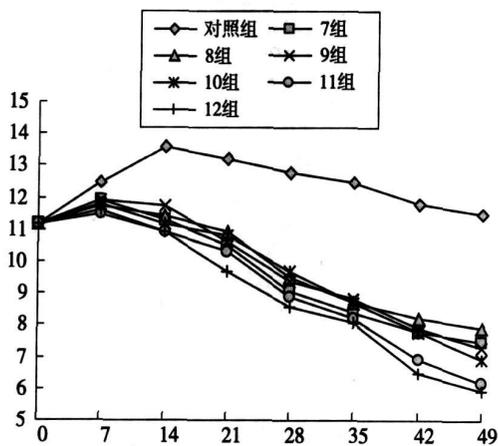


图8 7-12组贮藏期菌落总数的变化

食品进行卫生学评价的重要依据,因而也作为甜面酱的重要质量指标之一。从图 7、图 8 的结果可知,使用食品防腐剂的防腐效果远大于未使用的效果。未添加防腐剂的甜面酱起初菌落总数上升很快,两周后开始下降,这是由于微生物开始生长繁殖活跃,大量消耗甜面酱中的营养成分,同时使甜面酱的酸度升高,抑制了微生物的生长,使得后期菌落总数呈下降趋势。而添加防腐剂的甜面酱中菌落总数开始只有少量增长,1 周后便快速下降。经过 7 周的保藏,对照组的菌落总数在  $12 \times 10^6$  个/毫升以上,在添加了防腐剂的样品中,菌落总数均在  $8 \times 10^6$  个/毫升以下,其中第 3 和 4 组的菌落总数在  $5.1 \times 10^6$  个/毫升左右,抑菌效果最佳。

### 3 结论

用于甜面酱的复合防腐剂效果较佳的是第 3 组:山梨酸 0.2g/Kg 苯甲酸钠 0.4g/Kg 第 4 组:山梨酸钾 0.4g/Kg 苯甲酸钠 0.4g/Kg 第 8 组:苯甲酸钠 0.4g/Kg 尼泊金酯 0.1g/Kg 由于第 4 和 8 组采用防腐剂量大,综合考虑,我们推荐山梨酸 0.2g/Kg 苯甲酸钠 0.4g/Kg 作为甜面酱复合防腐剂。

(下转第 698 页)

- [6] 赵 焱. ABR系统微生物群落的 SSCP基因指纹分析[D]. 哈尔滨工业大学, 2006 54-55
- [7] 刚 猛, 葛 辉, 王洪月, 等. 凝胶浓度对 SSCP技术的影响[J]. 河北渔业, 2009(5): 20-22
- [8] 魏太云, 林含新, 谢联辉. PCR-SSCP分析条件的优化[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2002, 31(1): 32-52
- [9] Spinardi L, Mazars R, Theillet C. Protocols for an improved detection of point mutations by SSCP[J]. *Nucleic Acids Research*, 1991, 19(14): 4009
- [10] 一 兰, 张思仲, 周宏远, 等. 有和无甘油的聚丙烯酰胺胶在检测突变时的差别[J]. *遗传*, 2001, 23(3): 266-268

## Study on Optimal Conditions of SSCP Analysis Technology for the Microbial Community in Pit Mud

WEI Chun-hui<sup>1,2</sup>, HUANG Zhi-guo<sup>1,2</sup>, ZHEN Pan<sup>1</sup>

(1. School of Biotechnology Engineering Sichuan University of Science & Engineering Zigong 643000 China

2. Liquor Making Biotechnology & Application of Key Laboratory of Sichuan Province, Zigong 643000 China)

**Abstract** The microbial community structure of pit mud is complex, but PCR-SSCP is a more ideal method on environmental microbial community. The experiment analyzed conditions of SSCP profile providing effective means for analysing microbial community structure. The results indicates that Loading buffer was deionized formamide being 1.9mL, bromophenol blue being 3mg, 5×TBE 250μL, 0.5M EDTA 5μL and 10% SDS 5μL; Condition of gel was concentration being 12%, the proportion of acrylamide and N, N'-methylene-bis-acrylamide being 29:1, without glycerine. Denatured at 95°C for 10min, 4°C, 200V, electrophoresis 8h finally get perfect spectrogram.

**Key words** pit mud; PCR-SSCP; 16S rDNA; microbial community

(上接第 688页)

### 参考文献:

- [1] 曹宝忠. 甜面酱生产技术探讨[J]. *中国酿造*, 2005, 25(7): 1-4.
- [2] 李海梅, 马 莺. 黄豆酱的生产现状及发展方向[J]. *中国调味品*, 2004(10): 8-12.
- [3] 李红玫. 甜面酱生产新工艺[J]. *中国调味品*, 2004, (12): 25-26.
- [4] 马新村. 甜面酱酿制技术[J]. *中国调味品*, 2001, (8): 28-30
- [5] 杜风刚. 合理规范关键工序提高甜面酱质量[J]. *中国酿造*, 2005, (8): 44-47.
- [6] 张 英. *食品理化与微生物检测* [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2004

## Study on Application of Compound Antiseptic in Fermented Flour Paste

FENG Zhi-ping, WU Shi-ye

(School of Biotechnology Engineering Sichuan University of Science & Engineering Zigong 643000 China)

**Abstract** In this paper for sodium benzoate, potassium sorbate and Nipagin ester formed compound antiseptic between two with a preservative used to improve the preserved properties of fermented flour paste. The fermented flour paste added compound antiseptic, stored at 28°C for 6 weeks, every week measured the changes of its physical-chemical and microbial indicators in order to examine the preservative effect of compound antiseptic. Experimental results showed that combined 0.4g/kg sodium benzoate with 0.2g/kg potassium sorbate to compose compound preservative, its preservative effect is best.

**Key words** fermented flour paste; compound antiseptic; preservation