

# 贵州省苗族发酵型酸汤中 特征性成分的初步研究

汤庆莉<sup>1</sup>, 杨占南<sup>2</sup>, 吴天祥<sup>1\*</sup>

(1. 贵州大学化学工程学院, 贵州贵阳 550003; 2. 贵州师范大学分析测试中心, 贵州贵阳 550002)

**摘要:**利用高效液相色谱测定了贵州省苗族地区 6 种不同风味的发酵型酸汤中有机酸的含量, 另外测定了酸汤中 Ca、P、Fe、Zn、Se 等矿物质。分析结果表明, 苗族酸汤中的有机酸主要是乳酸、乙酸、酒石酸、柠檬酸和苹果酸等, 其中以乳酸含量最高。苗族酸汤中的乳酸、Ca、P 等成分是酸汤的特征性成分。本研究为挖掘和认识贵州省少数民族地区发酵型风味营养食品提供了理论依据。

**关键词:**发酵食品, 苗族酸汤, 有机酸, 矿物质

**Abstract:**Six of fermented acidic liquid from Miao-nationality of Guizhou Province were analyzed by HPLC in this paper. These fermented acidic liquid have certain lactic acid, acetic acid, tartaric acid, citric acid and malic acid, among which the content of lactic acid is highest. Also, Ca, P, Fe, Zn and Se were determined. The results showed that lactic acid, Ca and P are the characteristic components of the fermented acidic liquid. The study is helpful for understanding the fermented food of Miao-nationality.

**Key words:**fermented food; acidic liquid of Miao-nationality; organic acid; mineral

中图分类号: TS255.54 文献标识码: A  
文章编号: 1002-0306(2005)09-0165-02

由于加工和制作方法的不同, 贵州省苗族酸汤的种类也不同, 分别为白酸、红酸、红油酸、辣酱酸、虾酸等。传统的白酸是用清米汤在汤桶中慢慢发酵而成, 其制法是将 300g 老面搓细后放入盆中, 加入 5000g 清水充分溶解后倒入锅中置火上, 边加热边搅拌, 再将 100g 糯米粉(也有用玉米面、黄豆面的)用清水调匀后倒入锅中; 待锅中汤汁烧沸后, 起锅倒入坛子内封好口, 放在温度稍高的地方静置 1、2d 即可。红酸即毛辣角酸, 酸味醇厚, 色淡红而清香, 通常是用 5000g 新鲜野生毛辣角(即野生西红柿或种植的西红柿)洗净, 放入净泡菜坛中, 再加入 500g 子

姜、250g 大蒜、1000g 红辣椒、50g 精盐、100g 糯米粉及 250g 白酒, 灌满坛沿水加盖放置 15d 后即可取用。使用时, 将坛中固体原料剁碎或用搅拌机绞成茸泥即可。红油酸又名辣酸, 是以酸辣椒(糟辣椒)用油炒至见红油, 再加入新鲜野生毛辣角炒香出色加汤熬制后去渣, 调制而成, 其味酸辣醇厚, 色鲜红。辣酱酸也名小磨酸, 是以鲜红辣椒、糯米用石磨磨成酱, 加少量精盐和甜酒入坛发酵而成, 味酸香回甜, 色泽鲜红, 使用时以水直接调制或浇油调制。虾酸以黔南布依族苗族自治州独山县、三都水族自治县等地居多, 是用小虾、大米捂烂后加精盐、白酒、甜酒糟、辣椒面入坛发酵而成, 味酸香醇厚, 糟香味浓, 食用时可用油炒或加汤调制。

本文报道了贵州省 6 种酸汤中的有机酸和其成分, 为挖掘和进一步认识贵州省少数民族发酵型的风味营养食品提供可参考的理论数据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

酸汤样品 用于分析研究的贵州省 6 种酸汤样品采自贵州省黔东南州麻江县下司镇, 取样时间为 2005 年 3 月 9 日。

高压液相色谱 型号为 SHIMADZU (岛津), 泵 Lc-6A, 紫外可见光检测器 SPD-10Avp, 温箱 CTO-10Asvp; UV-265, AA800。

### 1.2 测定方法

1.2.1 有机酸的测定<sup>[1]</sup> 酒石酸、苹果酸、乳酸、乙酸、柠檬酸和丁二酸的检测依据为 GB/T5009.157-2003。

色谱条件: 柱 C<sub>18</sub>, 流动相: 磷酸氢二铵(0.01m), 水溶液: 甲醇=95:5 用磷酸调 pH 为 2~3, 流速为 1mL/min, 柱温 40℃, 检测波长为 214nm。

1.2.2 有机酸标准品浓度 见表 1。

1.2.3 Ca、P、Fe、Zn、Se 的测定 分别依据 GB/T5009.14、87、90、92、93-2003。

收稿日期: 2005-05-27 \* 通讯联系人

作者简介: 汤庆莉(1967-), 女, 副教授, 从事发酵工程专业的教学与科研工作。

基金项目: 贵州省教育厅科学基金资助项目。

表1 有机酸标准品的浓度(mg/mL)

项目	酒石酸	苹果酸	乳酸	乙酸	柠檬酸	丁二酸
浓度	1.037	1.032	0.922	1.005	1.365	0.307

表2 苗族酸汤中的有机酸含量(mg/mL)

项目	生红辣酸	熟红辣酸	鱼清酸汤	生清酸汤	熟清酸汤	生番茄酸汤
酒石酸	0.151	0.023	0.27	0.18	0.20	0.27
苹果酸	0.0061	1.31	0.16	未检出	未检出	未检出
乳酸	9.82	15.99	2.60	2.97	9.86	3.51
乙酸	0.91	1.99	0.62	0.65	1.01	0.68
柠檬酸	0.31	1.97	0.12	0.013	0.53	未检出
丁二酸	未检出	未检出	0.38	未检出	未检出	0.16

表3 酸汤中Ca、P、Fe、Zn、Se的含量(mg/L)

项目	生红辣酸	熟红辣酸	鱼清酸汤	生清酸汤	熟清酸汤	生番茄酸汤
Ca	28.5	64.5	68.1	86.5	106.6	41.6
P	64.2	65.1	94.4	5.61	27.4	91.4
Fe	6.58	7.14	184	0.74	0.96	9.40
Zn	1.52	1.44	2.38	0.72	1.09	6.27
Se	未检出	0.001	0.088	未检出	未检出	0.006

## 2 结果与分析

### 2.1 贵州酸汤中有机酸的含量

表2的分析结果显示,贵州省苗族酸汤中含有一定量的酒石酸、苹果酸、乳酸、乙酸、柠檬酸和少量的丁二酸,其中苹果酸在生清酸汤、熟清酸汤、生番茄酸汤中未检出,初步认为贵州苗族酸汤中清酸汤的苹果酸含量极低,而以熟红辣酸最高(1.31mg/mL)。

值得注意的是,6种酸汤中乳酸的含量均高于其它有机酸,其含量依次为熟红辣酸15.99mg/mL、熟清酸汤9.86mg/mL、生红辣酸9.82mg/mL、生番茄酸汤3.51mg/mL、生清酸汤2.97mg/mL、鱼清酸汤2.60mg/mL。这组数据表明,贵州苗族酸汤的主要有机酸为乳酸,这是发酵型酸汤的一个重要特征。

另外,表2中的柠檬酸的含量明显比乳酸的含量低,丁二酸的含量相对较低,这又是贵州苗族酸汤的一个特点。

### 2.2 酸汤中矿物质的含量

通过对酸汤中矿物质的测定,Ca、P、Fe、Zn、Se的含量见表3。

从表3的数据可以发现,苗族酸汤中矿物质主要是Ca、P、Fe、Zn等,其中Ca和P的含量较高,而且6种酸汤的含量相对稳定。

食品营养学的研究表明<sup>[1]</sup>,人体内矿物质主要存在于骨骼中,起着维持骨骼刚性的作用,而且集中了99%的Ca、P、Mg等。因此,苗族酸汤丰富的Ca、P、Fe等对保持神经、肌肉的兴奋性以及维持肌体的酸碱平衡具有重要的作用。

应当指出,并非具有酸性的食品是呈酸性食品。首先,苗族酸汤中的乳酸是由乳酸菌发酵产生的,而

乳酸在体内燃烧后将变成水和二氧化碳,据此,可以认为苗族酸汤是中性食品;第二,酸汤中含有丰富的Ca、Fe等碱性成分,而在酸汤鱼中含有丰富的酸性成分(如P和蛋白质等),它们在体内形成酸性物质,可降低血液等的pH;第三,苗族酸汤食品中的蔬菜,由于含有Ca、Mg等元素,在体内代谢后则生成碱性物质,能阻止血液等向酸性变化。因此,通过贵州苗族酸汤中的有机酸和矿物质的分析表明,其丰富的乳酸来自乳酸菌的自然发酵,是苗族酸汤的特征性成分。另外,苗族酸汤是酸性和碱性相对平衡的食品。

## 3 讨论

3.1 通过分析显示,贵州省苗族地区的发酵型酸汤中主要含有乳酸、乙酸、酒石酸、柠檬酸、苹果酸等,而且乳酸含量较为丰富,是贵州苗族酸汤的特征性成分。

3.2 酸汤中矿物质分析结果显示,酸汤中含有丰富的Ca、Fe等碱性成分,又含有丰富的碱性成分P,这是苗族酸汤的第二个特点。

3.3 在贵州苗族地区采用不同加工方法得到不同种类的酸汤,它们中的乳酸、乙酸、酒石酸、柠檬酸以及苹果酸的含量有一定的差异,使苗族酸汤具有不同的风味。

3.4 为认识苗族酸汤的特点,有关苗族酸汤中的维生素和其它成分等有待进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 崔雨林,戴蕴青,韩雅珊.高效液相色谱法测定水果及其果汁中的几种有机酸[J].北京农业大学学报,1995,21(1):39.
- [2] 刘志皋主编.食品营养学[M].北京:中国轻工业出版社,2004.208~211.