

# 生姜、红辣椒提取物的抗氧化性

沈国惠 曹 栋 吴伯春 马 青

(食品科学与工程系)

**摘要** 采用乙醇、丙酮、乙酸乙酯、正己烷、石油醚从姜、红辣椒中制得各种提取物并用烘箱法和Rancimat法测定他们在猪油、菜油中的抗氧化性,还与BHA、BHT的抗氧化性进行了比较。添加提取物的香肠的TBA值也较空白样品低。实验证明这些提取物都有抗氧化性,其中红辣椒皮的乙醇提取物具有与BHT类似的抗氧化性。另外,红辣椒的各种提取物的抗氧化活性次序与其辛辣指数、色泽单位次序相关。

**主题词** 姜; 辣椒; 提取物; 抗氧化性

食品中的脂肪可因酶、微生物或氧气作用而引起酸败。这不仅使食品风味发生变化并失去商品价值,而且酸败后的脂肪对人体健康也有不利影响。真空、充氮、添加抗氧化剂是防止脂肪氧化的常见方法。而抗氧化剂因使用方便而广泛采用。

在抗氧化剂的使用中,以BHA和BHT最为普遍。近年来已陆续发现这些人工合成的抗氧化剂很可能影响人体呼吸酶的活性<sup>[1]</sup>。1977年美国FDA曾删去了BHT的使用认可<sup>[2]</sup>。日本厚生省也曾在1982年宣布过禁用BHA。因此人们一直在寻求高效、卫生安全的天然抗氧化剂。

作为香辛料,姜和辣椒很早就被添加于食品之中,随后发现它们都有抗氧化作用。Hirahara等曾比较过姜、辣椒与BHA的抗氧化性<sup>[3]</sup>。但较多的学者采用甲醇提取物进行比较<sup>[4,5]</sup>。Lee等在1986年还研究了压榨所得液汁在香肠中的抗氧化性<sup>[6]</sup>。本文采用烘箱法、Rancimat法比较了姜、红辣椒的95%乙醇、丙酮、石油醚、乙酸乙酯、正己烷提取物在猪油、菜油中的抗氧化性。证明这些提取物都有抗氧化作用。其中辣椒皮的乙醇提取物在菜油中的抗氧化性能优于BHT,在猪油中接近BHT。此外,将提取物添加于香肠的试验表明,除了增强风味以外,它们还具有与BHT相近或略高的抗氧化性。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

姜(*Zingiber officinale*)粉 山东临沭食品厂提供(水分3.0%)。  
红辣椒(*Capsicum annum*) 湖南产。在25~30℃干燥后,用粉碎机粉碎。另取一部分果实,将籽与皮分开后分别破碎  
香肠 按文献[6]方法制成

### 1.2 方 法

(1)红辣椒、姜各种提取物的提取方法与步骤见图1。

## (2) 抗氧化性试验

烘箱法 30克油中分别添加0.02%的各种提取物。控制烘箱温度为70℃，间隔1~2天测定一次过氧化值(POV)。并与添加BHA, BHT和空白油样比较。

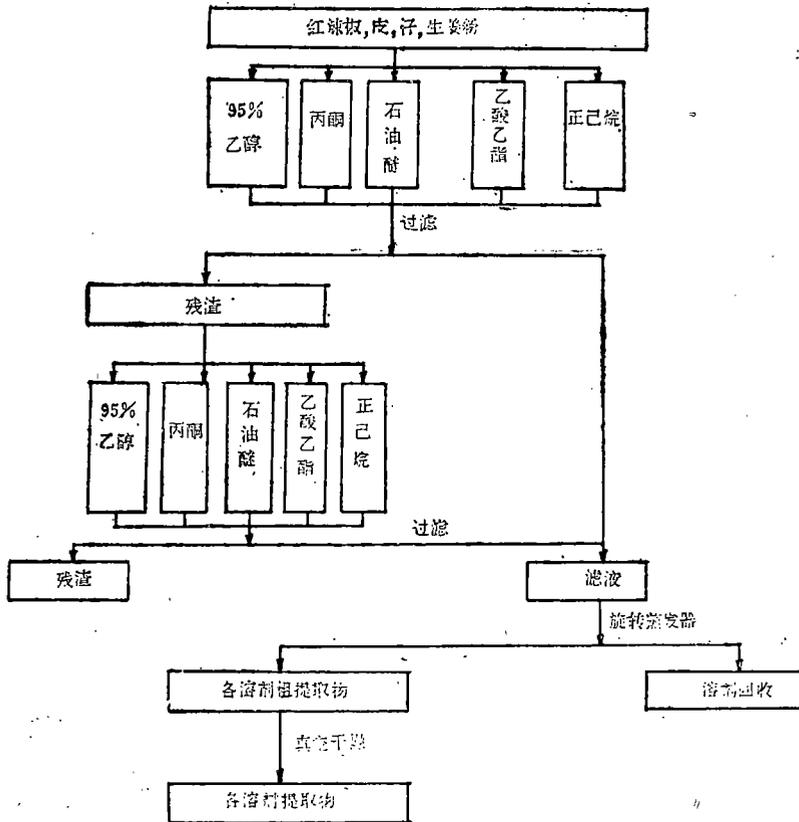


图1 红辣椒、生姜溶剂提取步骤

**Rancimat试验** 称取2.50克添加了0.02%提取物的油脂于Rancimat仪(瑞士产617型)的反应管中,仔细地连接好管路。控制温度100℃。空气流量为18升/小时。

**提取物在香肠中的抗氧化作用** 将提取物以0.02%添加于香肠中。按文献[7]所述的硫代巴比妥法(TBA法)测得吸光值后,乘以7.8,得TBA值。

**红辣椒标准色泽单位及辛辣指数的测定** 各种红辣椒提取物经丙酮稀释一万倍后,在462纳米测定吸光值,并乘以66000,所得数值即为标准色泽单位<sup>[8]</sup>。

按文献[9]所述方法测定红辣椒提取物的辛辣指数(Scoville Units) 准确称取混合均匀的提取物0.20克于50毫升容量瓶中,用95%乙醇稀释至刻度。取该液0.1毫升于100毫升容量瓶中,用5%蔗糖液定容(稀释度为1:250000)。请5人品尝其辛辣味,如有3人(包括3人)以上能尝出其辛辣味,则此提取物辛辣指数为250000。即以稀释倍数为辛辣指数。

## 2 结果与讨论

添加了各种姜提取物的猪油、菜油的过氧化值结果如图2与3。用Rancimat法测得的

诱导时间见表1。

表1 添加姜提取物的猪油的诱导时间(Rancimat法)

添加抗氧化剂	BHA	BHT	乙醇提取物	丙酮提取物	石油醚提取物	乙酸乙酯提取物	正己烷提取物	空白
诱导时间(min)	768	579	321	270	303	303	189	177

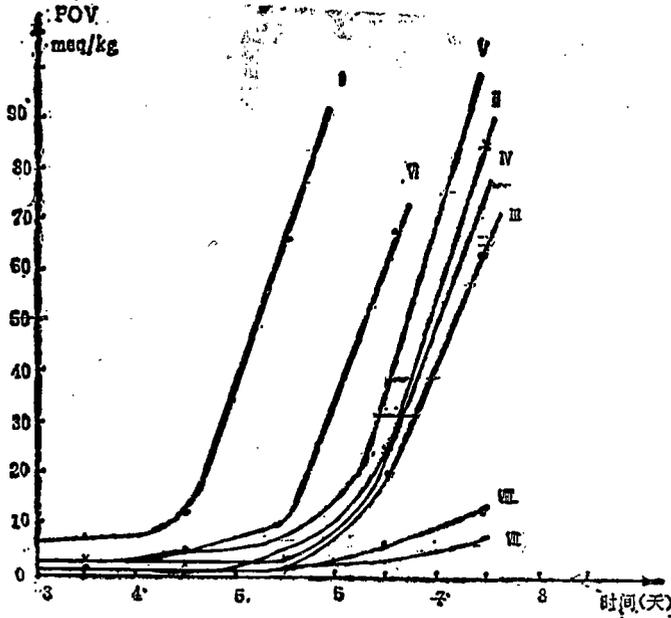


图2 添加各种姜提取物的猪油的过氧化值变化(烘箱法)

图中I为空白，II为添加丙酮提取物，III添加乙醇提取物，IV添加石油醚提取物，V添加乙酸乙酯提取物，VI添加正己烷提取物，VII添加BHA，VIII添加BHT

由图2, 3和表1可见, 生姜提取物以95%乙醇提取物的抗氧化性最强, 而正己烷提取物抗氧

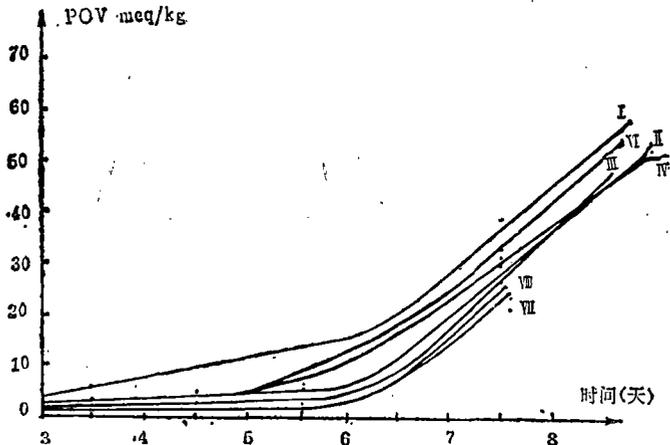


图3 添加各种姜提取物的菜油的过氧化值变化(烘箱法)

图中罗马数字意义与图2相同

性最弱。姜中抗氧成分应是醇溶的。另外，姜提取物的抗氧性能不如BHA和BHT。尽管如此，由于姜提取物是天然调味料，因此只要在风味合适的条件下，可以高于0.02%比例添加于食品中，而达到与合成抗氧剂相同的效果。

姜提取物在动物油中的抗氧性与在植物油中基本一致。它们在植物油中的抗氧性较接近于BHA和BHT。这可能与菜油中含一些天然抗氧剂有关。

添加了红辣椒提取物的猪油的过氧化值结果见图4，用Rancimat法测得诱导时间列于表2中。用Rancimat仪测定添加红辣椒提取物的菜油诱导时间列于表3。

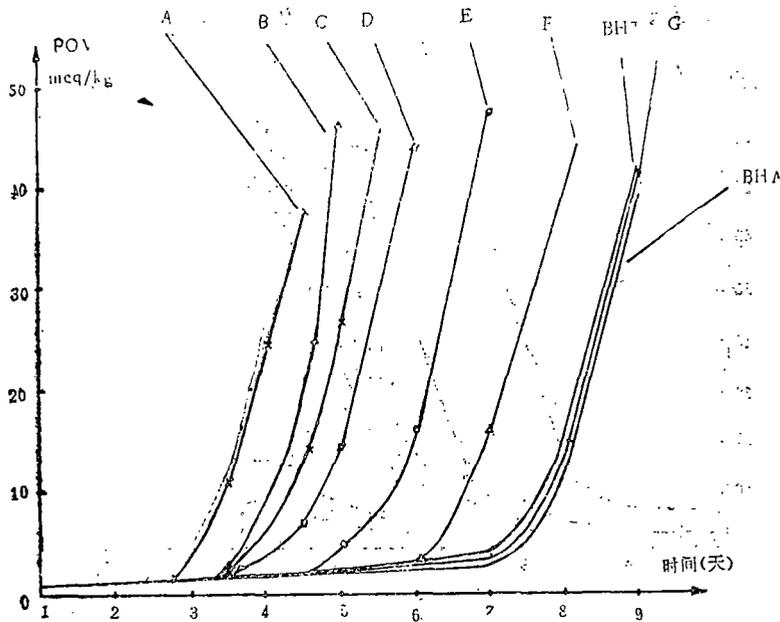


图4 添加辣椒提取物的猪油的过氧化值变化(烘箱法)

图中：A为空白，B为添加籽的乙醇提取物的猪油，C为整果的石油醚提取物，D为整果的乙酸乙酯提取物，E为整果的丙酮提取物，F为整果的乙醇提取物，G为果皮的乙醇提取物

表2 添加红辣椒提取物的猪油的诱导时间(Rancimat法)

添加抗氧剂	空白	BHA	BHT	果皮的乙醇提取物	整果的乙醇提取物	整果的丙酮提取物	整果的乙酸乙酯提取物	整果的石油醚提取物	籽的乙醇提取物
诱导时间(min)	168	1104	620	529	378	350	300	229	201

表3 添加红辣椒提取物的菜油的诱导时间(Rancimat法)

添加抗氧剂	空白	BHA	BHT	果皮的乙醇提取物	整果的乙醇提取物	整果的丙酮提取物	整果的乙酸乙酯提取物	整果的石油醚提取物	籽的乙醇提取物
诱导时间(min)	773	1240	1127	1168	1152	1074	1026	994	944

由表2及图4可见乙醇提取物的抗氧性是提取物中最强的。它在猪油中的抗氧性略次于BHT。果皮的乙醇提取物在菜油中的抗氧性还优于BHT。

红辣椒的各种提取物的色泽单位与辛辣指数结果见表4。

表4 红辣椒各种提取物的色泽单位与辛辣指数

提取物	果皮的乙醇提取物	整果的乙醇提取物	整果的丙酮提取物	整果的乙酸乙酯提取物	整果的石油醚提取物	籽的乙醇提取物
吸光值	0.498	0.470	0.482	0.435	0.465	0.011
色泽单位 × 10 <sup>3</sup>	32.9	31.0	31.8	28.7	30.7	0.73
辛辣指数 × 10 <sup>5</sup> (Scoville Units)	6.5	4.5	3.5	3.0	2.5	1.0
辣椒素含量(%)	4.3	3.0	2.3	2.0	1.7	0.67

表中辣椒素含量按下式换算<sup>[1]</sup>：

$$150000 \text{ Scoville Units} = 1\% \text{ 辣椒素}$$

辣椒提取物的色泽与辛辣的次序与抗氧化性一致。

藤本健次郎等认为辣椒的主要抗氧化成分是辣椒素。这可能是辣椒提取物的辛辣次序与抗氧化性一致的原因。辣椒色泽主要由辣椒红素等类胡萝卜素类化合物产生<sup>[10]</sup>。这类化合物既可能是抗氧化剂又可以是助氧化剂<sup>[10]</sup>。胡萝卜素的抗氧化作用是因为它对单重态氧的猝灭作用<sup>[11]</sup>。

众所周知，TBA法的原理是丙二醛与TBA试剂的显色反应。近年来，因丙二醛的生成途径已经搞清，所以TBA法在肉类脂肪氧化方面得到比以前更广泛的使用<sup>[13]</sup>。丙二醛主要来自高不饱和脂肪酸(如花生四烯酸)的第二步氧化产物经环氧、反Diels-Alder反应产生<sup>[13]</sup>。辣椒与姜的提取物分别添加于香肠后，测得的TBA值变化见图5、6。可见这些提取

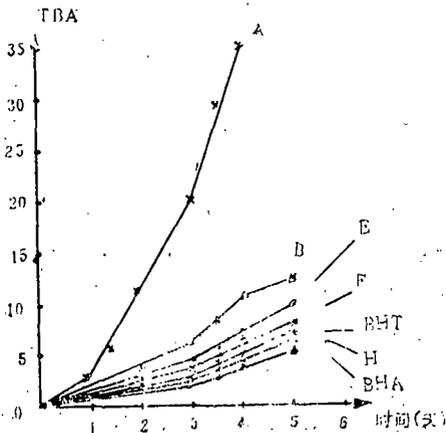


图5 辣椒的各种提取物对香肠TBA值的影响

图中英文字母的意义与图4相同

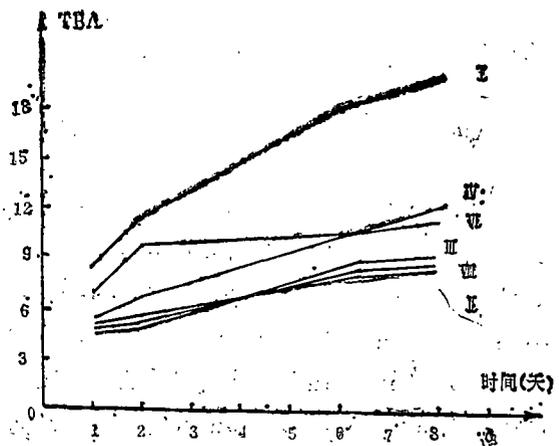


图6 姜的各种提取物对香肠TBA值的影响

图中罗马数字的意义同图2

物都有明显的抗氧化作用。其中，95%乙醇提取物(果皮)具有与BHT相近或略高的抗氧化作用。熟肉的“过热”(Over-heat)风味被认为由不饱和脂肪酸氧化产生<sup>[6]</sup>。在香肠中使用辣椒与姜提取物，不仅因它们自身的风味掩盖“过热”不良风味，还能延缓不饱和脂肪酸氧化并防止这种不良风味的产生。

## 参 考 文 献

- 1 Liu T Y. J Chinese Agr Chem Soc, 1984, 22: 240
- 2 Furia T E. CRC Handbook of Food Additives, 1980, 2
- 3 Hirahara T et al. Japan J Nutr, 1974, 32(1)
- 4 Lee C Y et al. J Chinese Agr Chem Soc, 1982, 20: 61
- 5 Chiou J W et al. J Chinese Agr Chem Soc, 1983, 21: 97
- 6 Lee Y B et al. J Food Sci, 1986, 51(1): 20
- 7 黄伟坤等.食品化学分析.1978
- 8 Govindarajan et al. CRC Critical Review in Food Sci and Nutrition 1986, 23(3)
- 9 Heath H B. Source Book of Flavours, 1981
- 10 藤本健次郎等.日本食品工业学会志, 1974, 21:
- 11 Fennema OR. Food Chem, 1985
- 12 Michael G Simic et al. Antioxidation in Food and Biological Systems 1980
- 13 HO CT.1988年访华学术报告

## Antioxidant Properties of Ginger and Red Pepper Extracts

Shen Guohui Cao Dong Wu Bochun Ma Qing

**Abstract** Ginger and red pepper were extracted by ethanol, acetone, ethyl acetate, hexane and petroleum ether respectively. The antioxidative activities of those extracts in lard and rapeseed oil were determined with oven test and Rancimat. Their antioxidation activities were compared with those of BHA and BHT. TBA values of the sausage added extracts were lower than those of control. The results obtained showed that all of these materials tested were antioxidative. Among them, the ethanol extract of red pepper skin had similar antioxidative activity with BHT. The rank of the antioxidative activity of these extracts from red pepper was almost the same as the rank of their Scoville Units and color units.

**Subjectwords** ginger; red pepper; extract; antioxidant property