

# 永春芦柑果皮提取物抗氧化性能的研究

吴政声, 黄铭杰

(泉州师范学院化学与生命科学学院, 福建 泉州 362000)

**摘要:** 分别用乙醇、乙醚、乙酸乙酯三种不同的有机溶剂对永春芦柑的果皮进行提取。提取物分别添加到猪油、花生油中, 并测定不同条件下的过氧化值 (POV)。结果显示: 不同溶剂的永春芦柑果皮提取物都具有一定的抗氧化活性。在猪油当中, 乙酸乙酯提取物的抗氧化能力优于其它溶剂的提取物; 而对花生油则是乙醇提取物的抗氧化能力较高。把三种溶剂的提取物经过高温处理后, 发现乙酸乙酯提取物的耐热性较好。

**关键词:** 永春芦柑; 抗氧化性; 过氧化物

**中图分类号:** TS255.9; **文献标识码:** A; **文章篇号:** 1673-9078(2007)04-0020-03

## Antioxidation of Extracts from Pericarp of Yongchun citrus

WU Zheng-sheng, HUANG Ming-jie

(Institute of Chemistry and Life Science, Quanzhou Normal University, Quanzhou 362000, China)

**Abstract:** The extractions of pericarp of Yongchun citrus by alcohol, aether and ethyl acetate was studied. Extracts were added to lard and peanut oil to determine the POV values in different conditions. Results showed that all extracts from pericarp of Yongchun citrus by different solvents have anti-oxidation effects. In lard, extract by ethyl acetate showed better antioxidant effect than those extracted by other solvents. However, in arachis oil, the antioxidant effect of extract by alcohol was better than those by other solvents. Extracts by ethyl acetate had the best heat resistance in all three extracts after high temperature process.

**Key words:** YongChun citrus; anti-oxidation; peroxide

福建永春盛产芦柑, 栽培规模大, 种植面积达 15 万亩, 产量 25 万吨以上<sup>[1]</sup>。其品质优良, 糖、酸含量较高, 甜酸适中, 果实中可溶性固形物含量为 12%~14%、糖 11%~13%、酸 0.5%~1.0%、V<sub>C</sub> (25~35)mg/100 ml, 果实可食率达 68%~75%。

食用油脂和含油脂多的食品容易被氧化而变质, 所以通常在油脂中添加抗氧化剂的方法防止食用油脂的氧化酸败。传统使用的抗氧化剂主要是丁基羟基茴香醚 (BHA)、二丁基羟基甲苯 (BHT)、没食子酸丙酯 (PG)、特丁基对苯二酚 (TBHQ) 等化学合成抗氧化剂。近年来研究表明, 天然抗氧化剂由于安全、无毒等特点而倍受关注。目前, 已经有茶叶、香辛料、中草药等植物中提取的天然抗氧化物质。

柑桔含有大量的黄酮类化合物, 能抑制脂质过氧化, 清除超氧化物<sup>[2]</sup>, 但目前对其提取物的抗氧化性研究尚未见报道。

本文以永春芦柑的果皮为原料, 提取其抗氧化物质, 并对其提取物的抗氧化性能进行初步的探讨, 以

期为进一步开发永春芦柑的抗氧化物质提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

**材料:** 永春芦柑果皮 (新鲜干净)、花生油 (市售, 食品级)、动物油 (市售, 食品级)。

**仪器:** 恒温水浴锅、减压蒸馏装置、THZ-82 恒温振荡器

### 1.2 方法

#### 1.2.1 果皮抗氧化性物质的提取

称取干燥粉碎的芦柑果皮 3 份 (各 100.0 g), 装入具塞锥形瓶后分别加入 250.0 ml 的无水乙醇、无水乙醚、乙酸乙酯, 然后置于恒温振荡器内 25 °C 浸提 24 h 后过滤。滤出液置 4 °C 冰箱备用; 滤渣加入上述溶剂各 250 ml, 相同条件下浸提 48 h 过滤。将两次浸提液合并、过滤, 滤液在 70 °C 下进行减压蒸馏至粘稠膏状物时停止蒸馏, 剩余物自然挥发 12 h, 所得的芦柑果皮提取物为膏状物质。

#### 1.2.2 过氧化值 (POV) 的测定

根据国家标准 GB5538-85, 采用间接碘量法测定

收稿日期: 2007-01-05

基金项目: 泉州师范学院重点学科资助项目 (XK0609)

作者简介: 吴政声 (1950-), 男, 高级实验师, 研究方向为食品生化

油脂过氧化值,即利用 I 的还原性,测定电位比 E I<sub>2</sub>/I 的氧化性物质。用过量的 I 与待测的过氧化物发生反应,生成与之计量相当的 I<sub>2</sub>,再以淀粉为指示剂,用 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 标准溶液测定所生成的 I<sub>2</sub> 的量<sup>[2]</sup>。最终计算出过氧化值(POV)的含量<sup>[3]</sup>。

### 1.2.3 抗氧化性的评价

#### 1.2.3.1 不同溶剂提取物的抗氧化能力

分别称取 1.2.1 所得膏状物 30.0 mg,溶于 10.0 ml 无水乙醇,得浓度为 3 mg/ml 的乙醇溶液。取 5 只 100 ml 锥形瓶,各加入 30.0 g 猪油,在 1~3 号锥形瓶中各加入 10.0 ml 上述乙醇溶液(即膏状提取物添加量为猪油的 0.1%),第 4 号锥形瓶加入 10 ml 含 3 mg/ml BHT 的无水乙醇,第 5 号锥形瓶只加 10 ml 无水乙醇作对照(CK),摇匀,置于 60 °C 恒温水浴锅保持 7 d,每隔 24 h 测定猪油的 POV。采用同一实验方法测定花生油的 POV。

表 1 60 °C 时不同溶剂提取物在猪油和花生油中的 POV

Table 1 the POV of different extractives and BHT in on lard and arachis oil at 60 °C

保温时 间/d	猪油					花生油				
	对照组	乙醇提取物	乙醚提取物	乙酸乙酯提取物	BHT	对照组	乙醇提取物	乙醚提取物	乙酸乙酯提取物	BHT
1	0.048	0.035	0.037	0.035	0.031	0.049	0.044	0.048	0.046	0.029
2	0.055	0.041	0.041	0.038	0.035	0.057	0.047	0.053	0.051	0.034
3	0.071	0.049	0.047	0.045	0.042	0.072	0.051	0.059	0.055	0.040
4	0.095	0.062	0.056	0.051	0.047	0.096	0.059	0.066	0.063	0.046
5	0.154	0.080	0.074	0.063	0.060	0.155	0.071	0.075	0.074	0.059
6	0.230	0.102	0.094	0.075	0.071	0.232	0.089	0.091	0.089	0.070
7	0.530	0.135	0.126	0.100	0.090	0.533	0.116	0.129	0.121	0.088

从表 1 可明显看出,空白对照组的猪油和花生油随着时间的增加,油脂中的 POV 值迅速增加,说明油脂被显著氧化。加入 0.1% 用不同溶剂提取的芦柑果皮提取物,油脂的 POV 值明显降低,说明芦柑果皮提取物对油脂具有一定的抗氧化性。

从表 1 还可知不同溶剂提取物对猪油的抗氧化性各不相同,抗氧化能力分别为:乙酸乙酯提取物>乙醚提取物>乙醇提取物,其中乙酸乙酯提取物的抗氧化能力与合成抗氧化剂 BHT 无显著性相异。

### 2.2 不同溶剂提取物的不同添加量对猪油的抗氧化性的比较

不同提取物的不同添加量对猪油的抗氧化能力,用测得的猪油 POV 值表示,结果见表 2。表 2 可看出在猪油中,①在相同浓度下,不同溶剂提取物的抗氧化能力分别是乙酸乙酯提取物>乙醚提取物>乙醇提取物。②同种溶剂提取物不同添加量时,乙醇提取物的添加量为 0.2% 时的 POV 最低<sup>[4]</sup>,乙醚提取物的添

### 1.2.3.2 提取物不同添加量的抗氧化性

准确称取 30.0 g 花生油、猪油若干份,把三种不同溶剂提取物按 0.02%、0.05%、0.10%、0.20%、0.40% 分别加入到花生油和猪油中。在 60 °C 恒温下每隔 24 h 测定一次花生油、猪油的 POV。

### 1.2.3.3 温度对抗氧化性能的影响

把乙醇提取物、乙醚提取物、乙酸乙酯三种溶剂的提取物和 BHT 在 185 °C (食品煎炸温度)烘箱中处理 20 min 后取出并添加到猪油中,按 1.2.3.1 的方法进行测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同溶剂提取物对猪油和花生油的抗氧化作用

不同溶剂提取物及 BHT 对猪油或花生油的抗氧化能力,用所测得的猪油或花生油的 POV 表示,结果见表 1。

加量也是 0.2% 时的 POV 最低,而乙酸乙酯提取物的添加量则是 0.1% 时 POV 最低。③在表 2 中,乙酸乙酯提取物的抗氧化能力随着添加量的增加而升高,但当添加量为 0.4% 的时候,POV 值反而比 0.2% 的增大,乙醇提取物、乙醚提取物也有类似情况发生,就是当提取物的添加量超过一定浓度的时候,POV 值反而升高,因此提取物的添加量都有一个适宜的浓度,浓度过高反而不利于提取物对猪油的抗氧化作用<sup>[5]</sup>。可能是提取物中含一定浓度的生育酚的原因<sup>[6]</sup>。

### 2.3 不同溶剂提取物的不同添加量对花生油抗氧化性的比较

不同提取物的不同添加量对花生油的抗氧化能力,用测得的花生油 POV 值表示,结果见表 3。

从表 3 可看出在花生油中,乙醇提取物、乙醚提取物、乙酸乙酯提取物的抗氧化能力都随着添加量的增加而增强。当添加量相同的时候,抗氧化能力的大小是乙醇提取物>乙酸乙酯提取物>乙醚提取物。

表 2 60 °C 时不同提取物的不同添加量在猪油中的 POV

Table 2 the POV of different extracts at different concentration in lard at 60 °C

保温时 间/d	乙醇提取物/%					乙醚提取物/%					乙酸乙酯提取物/%				
	0.02	0.05	0.10	0.20	0.40	0.02	0.05	0.10	0.20	0.40	0.02	0.05	0.10	0.20	0.40
1	0.039	0.038	0.035	0.034	0.037	0.039	0.036	0.037	0.036	0.040	0.029	0.027	0.026	0.027	0.028
2	0.044	0.043	0.041	0.038	0.042	0.043	0.040	0.041	0.039	0.045	0.031	0.030	0.028	0.029	0.031
3	0.053	0.050	0.049	0.045	0.051	0.049	0.046	0.047	0.044	0.052	0.037	0.035	0.033	0.038	0.040
4	0.068	0.065	0.062	0.058	0.065	0.057	0.055	0.056	0.052	0.059	0.050	0.049	0.045	0.052	0.054
5	0.086	0.082	0.080	0.076	0.084	0.075	0.070	0.074	0.068	0.079	0.065	0.062	0.058	0.069	0.073
6	0.106	0.102	0.102	0.097	0.105	0.097	0.092	0.094	0.087	0.098	0.084	0.080	0.075	0.091	0.095
7	0.140	0.137	0.135	0.129	0.136	0.129	0.119	0.126	0.115	0.127	0.113	0.105	0.100	0.120	0.123

表 3 60 °C 时不同提取物的不同添加量在花生油中的 POV

Table 3 the POV of different extracts at different concentration in arachis oil at 60 °C

保温时间 /d	乙醇提取物/%					乙醚提取物/%					乙酸乙酯提取物/%				
	0.02	0.05	0.10	0.20	0.40	0.02	0.05	0.10	0.20	0.40	0.02	0.05	0.10	0.20	0.40
1	0.045	0.043	0.044	0.042	0.042	0.049	0.049	0.048	0.047	0.046	0.047	0.047	0.046	0.045	0.045
2	0.049	0.046	0.047	0.045	0.045	0.055	0.054	0.053	0.053	0.052	0.052	0.051	0.051	0.049	0.048
3	0.054	0.052	0.051	0.049	0.048	0.062	0.060	0.059	0.057	0.056	0.058	0.056	0.055	0.054	0.054
4	0.065	0.061	0.059	0.056	0.054	0.072	0.069	0.066	0.063	0.061	0.069	0.067	0.063	0.060	0.057
5	0.076	0.074	0.071	0.067	0.064	0.085	0.079	0.075	0.072	0.069	0.082	0.079	0.074	0.069	0.065
6	0.095	0.092	0.089	0.084	0.080	0.104	0.098	0.091	0.088	0.083	0.099	0.095	0.089	0.083	0.078
7	0.122	0.119	0.116	0.104	0.099	0.137	0.134	0.129	0.125	0.119	0.129	0.124	0.121	0.116	0.108

#### 2.4 温度对抗氧化性能的影响

油脂在加工、应用过程中难免要加热，因此选择耐热性好的抗氧化剂对油脂工业极为重要。

表 4 185 °C 高温处理后各提取物及 BHT 在猪油中的 POV

Table 4 the POV of different extractives and BHT in lard after 185 °C process

保温时 间/d	对照 组	乙醇提 取物	乙醚提 取物	乙酸乙酯 提取物	BHT
1	0.048	0.045	0.048	0.042	0.041
2	0.055	0.050	0.053	0.045	0.043
3	0.071	0.062	0.065	0.055	0.054
4	0.095	0.081	0.083	0.071	0.069
5	0.154	0.099	0.110	0.092	0.090
6	0.230	0.150	0.158	0.137	0.133
7	0.530	0.201	0.219	0.189	0.184

表 4 可看出，185 °C（食品煎炸温度）处理后，各种溶剂提取物及 BHT 的抗氧化作用都有不同程度的下降，抗氧化能力分别为 BHT>乙酸乙酯提取物>乙醇提取物>乙醚提取物。同表 1 比较可看出，BHT 跟乙酸乙酯提取物的耐热性较好，其次是乙醇提取物，而乙醚提取物的耐热性最差。

### 3 结论

不同溶剂的永春芦柑果皮提取物都具有一定的抗氧化活性。在猪油当中，乙酸乙酯提取物的抗氧化能力优于其它溶剂的提取物；而对花生油则是乙醇提取物的抗氧化能力较高，且乙酸乙酯提取物的耐热性相对较好。

### 参考文献

- [1] 王家声, 陈淑华. 永春. 八大产品竞风骚闯出“特色”致富路[N]. 泉州晚报, 2005-2-21
- [2] 朱加虹. 浅谈油脂酸败及其过氧化值测定[J]. 食品工业. 2001, (3): 44-46
- [3] 胡勇榜. 方便面中过氧化值测定方法探讨[J]. 江西食品工业. 2001, (2): 30-31
- [4] 田维平, 李蜀眉等. 桔皮乙醇提取物的抗氧化作用研究[J]. 内蒙古农业大学学报, 2001, (3): 98-100
- [5] 金家好, 罗宗铭等. 几种果皮提取物抗氧化性能的研究[J]. 广州工业大学学报, 1998, (4): 30-33
- [6] 李槟榔. 天然食用抗氧化物的研究进展[J]. 食品与发酵工业, 1992, (4): 74