

茶多酚的提取及抗氧化性能研究*

黄惠莉 林文奎

(华侨大学化工与生化工程系, 泉州 362011)

摘要 介绍沉淀法提取茶叶中的茶多酚, 浸提茶多酚最适条件为 pH 6 和温度 90~100℃; 并进行茶多酚对鱼油抗氧化性能试验, 找出最佳添加量. 试验表明, 抗氧化剂最适宜添加量为 0.1%.

关键词 茶多酚, 沉淀法, 抗氧化

分类号 TQ 243.19

近年来, 茶提取物的应用研究日趋广泛, 茶提取物中富含一类多羟基的酚性物质——茶多酚(Tea Polyphenols). TP 是以儿茶素为主体的多酚类化合物, 除儿茶素外, 还有黄烷醇类、黄烷酮类、酚酸类和花色苷及苷元. 茶多酚作为一种新型的天然食品抗氧化剂, 国内外已有不少报导. 已于 1990 被我国列为食品添加剂之一. 经大量研究证明, 它具有高效的抗癌、抗衰老、抗辐射、抗氧化、清除人体自由基、降血糖和血脂等一系列药理功能^[1]. 在日化产品中可作为化妆品上具有特殊功效的助剂, 可以抑制细胞膜中不饱和脂肪酸被自由基引发过氧化反应, 生成过氧化物与膜蛋白交联而形成脂褐质(寿斑). 延缓皮肤的衰老, 抑制酪氨酸酶活性, 使皮肤增白, 对皮肤常见的细菌有杀灭和抑制作用; 在农药上具有对农作物细菌性病原菌的抑菌作用; 在食品上作为食品的保鲜剂和除臭剂; 作为动植物的抗氧化剂, 其抗氧化性优于 BHA, BHT, V_C , V_E 等; 作为肉制品和鱼制品的抗氧化剂, 可延长产品的保存期. 总之, 茶多酚在油脂、食品、医药和日化等领域具有广阔的应用前景.

我省茶叶资源丰富, 在茶叶生产过程中所产生的大量灰末和修剪叶, 乃至滞销的粗老茶, 几乎当作废料弃去. 因此, 充分利用我省雄厚的茶叶资源开展深加工和综合利用制造高值产品, 其经济和社会效益十分显著. 另一方面, 我省地处沿海, 鱼油资源十分丰富, 但由于鱼油中含高度不饱和长链脂肪酸, 对光、氧、热等因素极不稳定, 易被氧化生成过氧化物, 再分解成短链羰基化合物, 从而损害人体健康. 因此, 采取防止鱼油氧化是非常必要的. 我们尝试着在油中添加抗氧化剂茶多酚, 并初步研究茶多酚的抗油脂自动氧化效果及其最适宜的抗氧化添加量.

1 材料与方法

1.1 实验材料与仪器

实验材料为福建安溪红茶末(泉州茶叶加工厂)和鱼油(厦门鱼肝油厂).

* 本文 1996-01-30 收到

实验仪器设备为 721 分光光度计(上海第三分析仪器厂)、干燥器 101-2 型(上海分析仪器厂)、离心机 LD-型(北京医用离心机厂)、超级恒温水浴 501 型(上海实验仪器厂)。

1.2 实验方法

实验测定方法:茶多酚测定方法按部颁标准;过氧化值(POV)测定法为碘量法。

1.2.1 TP 的提取 (1) 原理. 用沉淀法提取茶多酚是利用 TP 在一定介质条件下,可以和某些无机碱、盐形成沉淀的性质,从而可用来富集提取茶多酚。(2) 流程. 其流程如下:茶叶末→沸水浸提→过滤→上清液 $\xrightarrow{\text{加沉淀剂}}$ 沉淀→转溶→离心分离→真空干燥→TP 粉。(3) 操作. 称取一定量的茶叶末,加入一定量 90~100 °C 沸水;然后保持恒温,浸提 3 次,每次 15 min,过滤并合并 3 次滤出液^[2]。将滤出液加入一定饱和石灰水并静置分层,除去上清液,沉淀为茶多酚与 Ca^{++} 的络合物. 用一定浓度的稀 H_2SO_4 转溶,调节 pH 值进行酸化处理,使茶多酚置换溶出. 通过离心分离出茶多酚溶液,并进行真空干燥,最后便得到浅色粉状茶多酚。

1.2.2 茶多酚抗氧化试验及对比 (1) 茶多酚抗氧化原理. 食品中含油脂的主要成份都是各种脂肪酸甘油脂的混合物,含有饱和与多不饱和脂肪酸. 多不饱和脂肪酸分子中二双键之间的碳原子上的 H,其键能小,处于部分活化状态,是过氧化作用的靶分子;而活性氧则是导致这种靶分子反应的引发物. 抗氧化剂能与不饱和脂肪酸竞争性地与活性氧结合,以终止脂质过氧化作用的链式反应,减少脂质过氧化速率. 外源性的抗氧化剂是一类电极电位较低的还原剂,能作为活性氧或自由基清除剂,其实质是提供氢质子与自由基结合,使其还原为惰性化合物. 茶多酚是以儿茶素为主,含有两个以上酚性羟基,具有很强的供氢能力,因此是一种较好的抗氧化剂^[3]。(2) 操作. 取一定量供试鱼油,置于容器内,按一定比例分别加入一定量抗氧化剂,即自制茶多酚和 V_E ;然后将其搅拌均匀,并置于一定温度,且通风良好的环境中,在一定时间内测其过氧化值,并与空白对照。

2 结果与分析

2.1 热水浸提

称取一定量茶叶末,并用 90 °C 以上热水,调节不同 pH 值,其浴比为 1 : 10;然后恒温 15 min,连续 3 次浸提茶多酚和收集滤液,测定其体积和光吸收值(O. D 540 nm),并计算茶多酚含量(W),结果如图 1 所示。

从图 1 可知,茶提取物在偏碱和强酸条件下,茶多酚含量减少. 其原因是茶提取物的多酚类物质在碱性溶液中其解离的 H^+ 与碱溶液的 OH^- 有部分起中和作用,而在强酸状况下有部分起氧化作用,因而其稳定性下降,含量也降低. 而在 pH 为 6 的情况下,茶多酚的含量最高. 因此,热水浸提最佳条件为 pH6,温度 90~100 °C,时间 15 min。

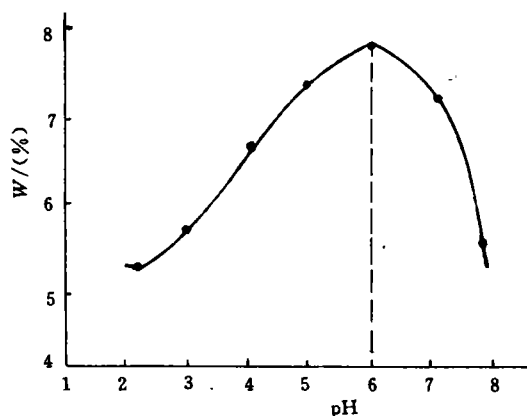


图 1 pH 值与 TP 含量关系

2.2 沉淀分离

沉淀分离是利用 Ca^{2+} 与茶多酚生成金属盐沉淀而得以分离. 在碱性条件下, 一方面蛋白质溶解度增大, 会降低蛋白质与茶多酚及其氧化物的聚合; 另一方面, 在碱性条件下, 羟基能破坏咖啡碱与茶多酚及其氧化物络合的分子之间的氢键, 从而使咖啡碱留在溶液中. Ca^{2+} 与茶多酚及其氧化物生成更稳定的盐与咖啡碱竞争, 避免茶多酚及其氧化物再次同咖啡碱络合.

取一定体积茶浸提液, 按不同的体积比加入饱和石灰水(即不同浴比 Y), 静置, 待分层后, 取上清液, 测定其光吸收值(540 nm), 并计算上清液中 TP 含量. 实验得到上清液中 TP 含量与浴比关系如图 2 所示. 从图 2 中可知, 在浴比为 1:8 至 1:10 范围内, 上清液中茶多酚含量相当少, 考虑到减少试剂消耗, 浴比宜为 1:8. 在强碱条件下, 茶多酚易氧化而使大量的有效成分流失, 故研究了静置时间对沉淀效果的影响. 在茶浸液中加入饱和石灰水后, 静置不同时间, 分析上清液中 TP 含量, 其结果如图 3 所示.

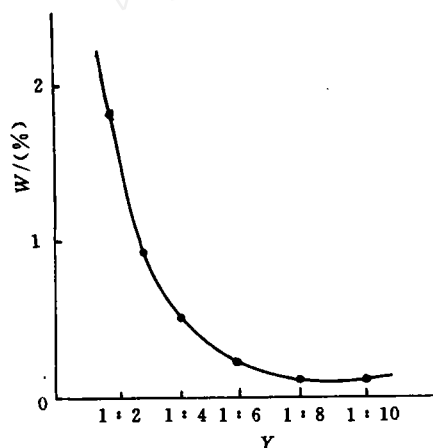


图2 上清液中 TP 含量与浴比的关系

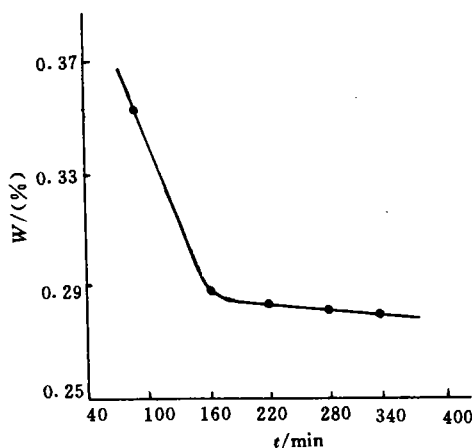


图3 上清液中 TP 含量与静置时间关系

由图 3 可知, 静置一段时间后, 上清液中的 TP 含量已趋于稳定, 所以, 最适宜的静置时间为 160 min.

2.3 转溶置换茶多酚

将静置分离所得茶多酚沉淀物, 用转溶剂转溶; 并调节不同 pH 值进行酸化处理, 使钙离子与酸反应而使钙置换出来, 茶多酚因而得以溶出. 通过分离, 便可得到茶多酚溶液. 由图 4 可知, 转溶最适宜的 pH 值为 4.

2.4 减压浓缩及干燥

将转溶后所得茶多酚溶液进行真空浓缩及干燥, 从而得到浅褐色茶多酚粉状品.

2.5 抗氧化作用试验

取等量体积供试鱼油, 分别加入不同量的茶多酚和 V_E , 控制温度为 60 $^{\circ}\text{C}$ 且保持良好通风, 测定其过氧化值(x), 并与空白对照^[4,5]. 从图 5 知, 未加抗氧化剂的鱼油, 在较短时间内, 其过氧化值就很高, 且增长趋势很陡. 茶多酚的抗氧化性要优于 V_E , 其添加量(A)在 0.1% 和 0.15% 时, 效果几乎相同, 且均较好. 因此, 其最适宜添加量为 0.1%.

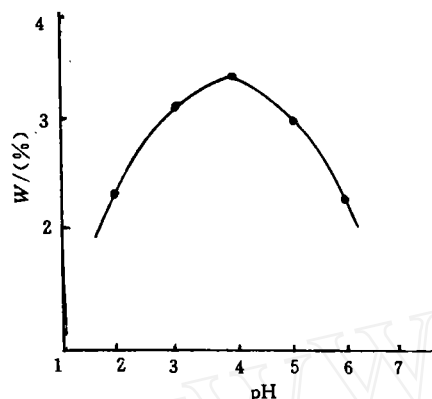


图4 pH值对TP含量的影响

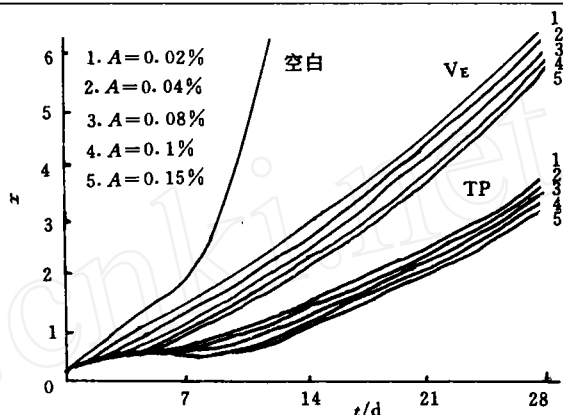


图5 鱼油中过氧化值随时间变化情况

3 结论

- (1) 沉淀法提取茶多酚的工艺可行、简单且成本低,提取率高达3.8%。
- (2) 茶多酚对鱼油的抗氧化效果要优于 V_E 且无毒,是一种天然抗氧化剂。
- (3) 如选用更合适的沉淀剂,可望进一步提高提取率。本试验说明安溪红茶的茶末、梢柄等低值品可制成高值产品,为茶叶的综合利用开辟一条具有良好经济效益的途径。

参 考 文 献

- 1 葛宜掌,金 红. 茶多酚提取方法进展. 精细化工,1994,(11):52~54
- 2 秦明仁,石 琳,陈海龙. 天然抗氧化剂茶多酚制取. 广州食品工业科技,1994,(2):42~48
- 3 杨贤强,叶之杨,贾之慎. 天然抗氧化剂茶多酚开发与应用. 福建茶叶,1990,(3):9~13
- 4 张德林. 茶多酚产品的主要成分及抗油脂氧化的研究报告. 广州食品工业科技,1993,(3):27~31
- 5 肖 纯,张凯农. 茶内含物抗氧化作用机理的研究概况. 福建茶叶,1994,(2):39~41

Extraction and Antioxidant Performance of Tea-Polyphenol

Huang Huili Lin Wenluan

(Dept. of Chem. & Biochem. Eng., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

Abstract Tea-polyphenol is a natural antioxidant. Its extraction from waste tea was studied by precipitation method under the optimal condition of pH 6 and 90~100℃. Its antioxidant performance on fish oil was studied with an optimal percentage of 0.1%

Keywords tea-polyphenol, precipitation method, antioxidant