

2, 4, 5-三羟基苯丁酮的油脂抗氧化活性研究

唐源胜, 钟正, 邓辉, 甘志聪

(广东省食品工业研究所, 广东省食品工业公共实验室, 广东广州 510308)

摘要: 以油脂过氧化值(POV)为指标, 研究 THBP 的抗氧化活性。采用 Schaal 烘箱法, 以相同浓度的 TBHQ 和 BHT 作对照, 对 THBP、BHT 和 TBHQ 三者的抗氧化效果进行了比较。结果表明, THBP 对植物油花生油和动物油猪油均表现出了良好的抗氧化活性, 单独使用 THBP 的最佳使用浓度为 0.02%; 添加了不同浓度的 THBP 油样, 很好地减缓了油脂的氧化, 起到了良好的保护作用, 且效果随着 THBP 浓度的增加而增大, 且其抗氧化活性介于 TBHQ 和 BHT 之间。

关键词: 2,4,5-三羟基苯丁酮 (THBP); 过氧化值; 油脂; 抗氧化活性

文章编号: 1673-9078(2012)8-956-958

Study on Lipid Antioxidant Effect of 2,4,5-Trihydroxybutyrophenone

TANG Yuan-sheng, ZHONG Zheng, DENG Hui, GAN Zhi-chong

(Guangdong Food Industry Institute, Guangdong Food Industry Institute Public Laboratory, Guangzhou 510308, China)

Abstract: The antioxidant activity of THBP (2,4,5-trihydroxybutyrophenone) for canola oil and lard was investigated and compared with TBHQ (Propyl Gallate) and BHT (Butylated Hydroxy Toluene). The results showed that THBP had very high antioxidant activity in canola oil and lard. The best dosage of THBP was determined as 0.02%. Addition of different concentrations of THBP slowed the fat oxidation. The oil-protection effect can be enhanced by increasing the concentration of THBP and its antioxidant activity was between BHT and TBHQ.

Key words: 2,4,5-trihydroxybutyrophenone; POV; lipid; antioxidant activity

2,4,5-三羟基苯丁酮(THBP)是一种取代酚, 具有良好的抗氧化作用, 其广泛应用于食用油脂、饮料、化妆品及食品包装材料中, 0.3%~0.5%的 2,4,5-三羟基苯丁酮对于稳定维生素 A 的活性很高^[1-3]。同时 THBP 也是石蜡的优良抗氧化剂, 其活性是 BHT 的三倍^[4]。但是, THBP 在一定条件下的对油脂的抗氧化效果如何, 国内还没有系统的研究报道。因此, 本文以 2,4,5-三羟基苯丁酮(THBP)、二叔丁基羟基甲苯(BHT)、和叔丁基对苯二酚(TBHQ)为抗氧化剂, 选择菜籽油和猪油为原料, 以过氧化值(POV)为指标, 将合成抗氧化剂 BHT、TBHQ 和 THBP 的抗氧化活性进行比较, 旨在为 THBP 抗氧化剂的选择提供参考, 以期指导食品工业应用。

1 材料与方法

1.1 试验材料及仪器

菜籽油: 市售食用压榨菜籽油; 猪油: 市售新鲜板油熬制; BHT(二叔丁基羟基甲苯): 化学纯, 成都科龙化工试剂厂; TBHQ(叔丁基对苯二酚): 食品级,

收稿日期: 2012-06-07

作者简介: 唐源胜(1980-)男, 工程师, 在职研究生学历, 主要从事食品添加剂的合成研究及生产管理工作

广东省食品工业研究所生产; THBP(2,4,5-三羟基苯丁酮): 纯度≥99%, 广东省食品工业研究所实验室自制; 碘化钾、淀粉、硫代硫酸钠、氢氧化钾等试剂均为分析纯。

电子天平: 上海赛多利斯天平有限公司; TZX-9240 数显鼓风恒温干燥箱: 江苏朗博医疗设备实业有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 抗氧化剂的添加方法^[5-7]。

将 THBP 分别精确称取 0.0030、0.0060、0.0120、0.0180、0.0240 g 于锥形瓶中, 用 1 mL 无水乙醇溶解, 加入 30 g 菜籽油样, 充分搅拌, 配置成含抗氧化剂 0.01%、0.02%、0.04%、0.06%、0.08% 的供试油样; 另称取 30 g 菜籽油样于锥形瓶中, 作为对照。每组 3 次重复, 结果以平均值计。

分别将 THBP 精确称取 0.003、0.006、0.012、0.018、0.024 g 于锥形瓶中, 用 1 mL 无水乙醇溶解, 加入 30 g 猪油样, 充分搅拌, 配置成含抗氧化剂 0.01%、0.02%、0.04%、0.06%、0.08% 的供试油样; 另称取 30 g 猪油样于锥形瓶中, 作为对照。每组 3 次重复, 结果以平均值计。

1.2.2 抗氧化试验

采用 Schaal 烘箱加速氧化法: 按一定比例配制油

样,将油样放入(60±1)℃恒温箱中加速氧化,每隔2d测定一次过氧化值(POV)。

1.2.3 过氧化值(POV)的测定

按 GB/T 5538-2005 中规定的滴定法进行。测定结果以 meq/kg 表示。

1.2.4 THBP、TBHQ 和 BHT 抗氧化效果的对比实验

因 THBP 在文献中未提及、推荐的添加量,该实验选取 0.02% 的 THBP、BHT 和 TBHQ 做相互之间抗氧化效果的对比。分别配制含 0.02% THBP、0.02% BHT、0.02% TBHQ 的菜籽油和猪油样品试液,于 60℃ 的恒温干燥箱中保温,每隔 2d 测定 1 次过氧化值。

2 结果与讨论

2.1 THBP 对菜籽油的抗氧化效果

2.1.1 不同添加量的 THBP 对菜籽油抗氧化效果的影响

不同添加量的 THBP 的抗氧化效果见图 1。

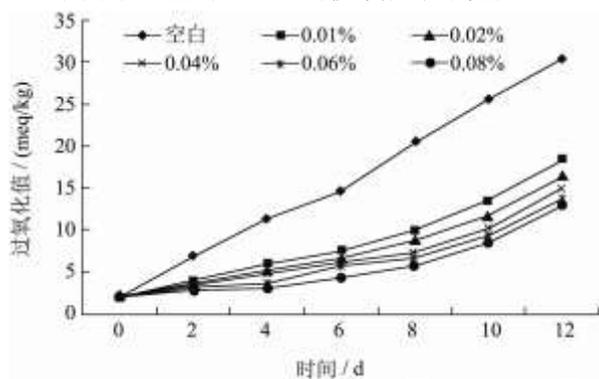


图 1 不同添加量的 THBP 的过氧化值

Fig.1 Time course of the eroxide values of canola oil added with differnt dosages of THBP

由图 1 可知,随着时间的延长,未添加 THBP 的空白菜籽油样,在保存 12d 期间,POV 值迅速增加,达到 30.42 meq/kg,而添加了不同浓度 THBP 的菜籽油 POV 值增加缓慢,且随着 THBP 浓度的增加,过氧化值增加的速度随之降低。

2.1.2 添加量 0.02% 的 THBP、BHT 和 TBHQ 对菜籽油抗氧化效果的影响

分别添加 0.02% THBP、BHT、TBHQ 菜籽油的过氧化值的变化情况见图 2。

由图 2 可以得知,浓度同为 0.02% 时,THBP 的抗氧化作用介于 TBHQ 和 BHT 之间。对于 3 种抗氧化剂,过氧化值变化率都较小,比空白样的变化率低,抗氧化效果明显。THBP 的过氧化值变化曲线斜率稳

定,可知其抗氧化效果稳定。

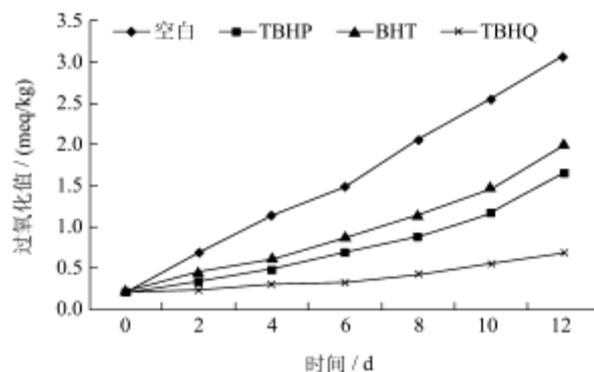


图 2 添加量 0.02% 的不同抗氧化剂对菜籽油的抗氧化值(POV)
Fig.2 Time course of the POV values of canola oil added with differnt antioxidants(0.02%)

2.2 THBP 对动物油猪油的抗氧化效果

2.2.1 不同添加量的 THBP 对猪油抗氧化效果的影响

不同添加量的 THBP 的抗氧化效果见图 3。

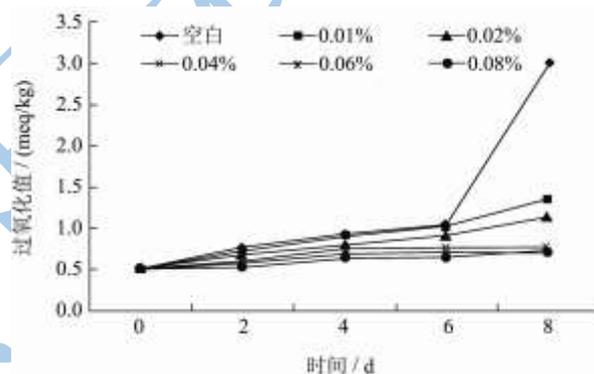


图 3 不同浓度的 THBP 对猪油过氧化值的影响

Fig.3 Time course of the peroxide values of lard added with different concentrations of THBP

由图 3 可知,THBP 对猪油的抗氧化作用效果明显,猪油经过 8d 的高温保存,过氧化值迅速增加,添加 0.02% 和 0.04% THBP 的油样在经过 8d 高温处理后,氧化程度也较严重,而 0.06%、0.08% THBP 的油样过氧化值变化缓慢,能很好地保证猪油的品质。THBP 的浓度越高,过氧化值变化越缓慢,抗氧化效果越明显。

2.2.2 添加量 0.02% 的 THBP、BHT 和 TBHQ 对猪油抗氧化效果的影响

分别添加 0.02% THBP、BHT、TBHQ 猪油的过氧化值的变化情况见图 4。

由图 4 可以得知,浓度同为 0.02% 时在猪油中使用,THBP 的抗氧化作用介于 TBHQ 和 BHT 之间。这进一步表明 THBP 具有良好的抗氧化性。

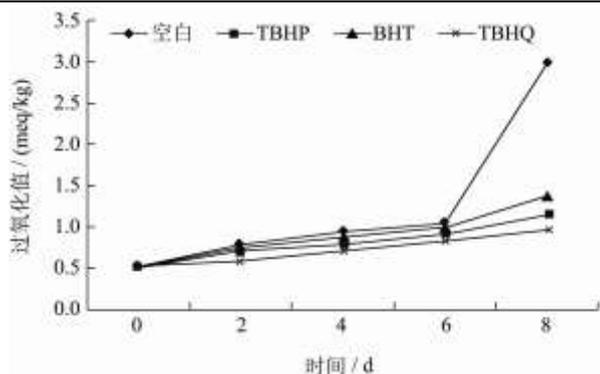


图4 添加量为 0.02%时猪油中不同抗氧化剂的效果

Fig.4 Time course of the POV values of lard added with different antioxidants

3 结论

3.1 THBP 对植物油花生油和动物油猪油均具有良好的抗氧化作用, 单独使用 THBP 的最佳使用浓度为 0.02%; 添加了不同浓度的 THBP 油样, 很好地减缓了油脂的氧化, 起到了良好的保护作用, 且效果随着 THBP 浓度的增加而增大。

3.2 THBP 的抗氧化作用介于 TBHQ 和 BHT 之间。

对于 3 种抗氧化剂, THBP 过氧化值变化率都较小, 抗氧化效果明显, 抗氧化效果稳定。

参考文献

- [1] Thompson, John Will; Sherwin E R. Investigation of antioxidants for polyunsaturated edible oils [J]. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1966, 43(12): 683-686
- [2] Jane Wyatt C, ay E.A. Evaluation of antioxidants in deodorized and nondeodorized butteroil stored at 30 [J]. Journal of Dairy Science, 1965, 48(6): 682-686
- [3] 万素英, 赵亚军, 李琳, 等. 食品抗氧化剂[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998
- [4] 唐源胜, 赵丽冰, 林杰, 黄志勇. 2,4,5-三羟基苯丁酮的合成研究 [J]. 广东化工, 2007, 4(5): 352-353
- [5] 陈辉, 李光, 刘振林. 迷迭香对猪油抗氧化实验[J]. 中国卫生检验杂志, 2007, 17(5): 952-953
- [6] 蔡仕瑾, 黄儒强, 张守红, 等. 山稔子提取物抗氧化能力的研究[J]. 现代食品科技, 2008, 24(12): 1229-1231
- [7] 张蕾, 乔旭光. 荷叶黄酮对油脂抗氧化作用的研究[J]. 现代食品科技, 2009, 25(10): 1180-1182