

桑椹醋提取物对二苯代苦味酰基自由基 (DPPH·)的清除作用

金 杰¹, 李志西¹, 张 锋², 魏宗萍¹, 官风秋¹, 解成骏³

(1 西北农林科技大学 食品科学与工程学院, 陕西 杨凌 712100;

2 徐州工业职业技术学院, 江苏 徐州 221110;

3 云南省文山师范高等专科学校, 云南 文山 663000)

[摘 要] 用DPPH法测定了桑椹醋的甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯提取物的抗氧化活性, 并与叔丁基对苯二酚(TBHQ)进行比较。结果表明, 4种提取物对DPPH·自由基均有较强的清除作用, 清除能力均高于TBHQ, 其大小顺序依次为甲醇提取物>乙醇提取物>丙酮提取物>乙酸乙酯提取物>TBHQ。

[关键词] 桑椹醋提取物; 二苯代苦味酰基自由基(DPPH·); 抗氧化活性

[中图分类号] TS264.2+2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2006)03-0135-03

果醋是以水果、果品加工下脚料或残次果为主要原料, 经酒化、醋酸化酿制而成的一种风味优良的酸性调味品。它具有一定的抗氧化能力^[1]。食用果醋可以解除疲劳、消除肌肉疼痛、降低血压、分解血胆固醇、减肥^[2]、预防动脉硬化和心血管病、增进食欲、促进消化、保护皮肤^[3], 并兼有相应水果的保健功能。随着食品科学的发展和人民生活水平的提高, 果醋的保健地位越来越引起人们的重视^[4]。目前, 自由基的检测方法有电子顺磁共振法、电子自旋共振法、色谱法、发光法等, 但这些方法大多需用昂贵的仪器。二苯代苦味酰基自由基(DPPH·)是一种很稳定的自由基, 在乙醇溶液中呈深紫色, 在517 nm处有最大吸收峰, 当有自由基清除剂存在时其颜色减退, 褪色程度与清除剂的清除能力及数量呈定量关系。因此, 可用分光光度法进行定量分析, 从而评价抗氧化物质的抗氧化能力。DPPH分光光度法具有稳定性好, 简便易行, 灵敏可靠, 不需要昂贵的仪器设备等优点^[5-7]。

桑椹醋具有较强的抗氧化能力, 但国内外对桑椹醋及其提取物抗氧化活性的研究尚未见报道。本研究采用DPPH分光光度法测定了桑椹醋不同提取物的抗氧化活性, 以为桑椹醋的开发利用提供了

理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材料与仪器

1.1.1 试验材料与试剂 桑椹醋: 桑椹果实采自陕南秦巴山区的紫阳县, 采用液态发酵制备桑椹醋, 酸度 ≥ 50 g/L。二苯代苦味酰基自由基(DPPH·), Sigma公司产品; 叔丁基对苯二酚(TBHQ), Sigma公司产品; 甲醇、无水乙醇、丙酮、乙酸乙酯, 均为分析纯。

1.1.2 主要仪器 BUCHI Rotavapor R-200型旋转蒸发仪, BUCHI公司; UV-1700型双光束紫外分光光度计, 日本岛津; DZF-OB型真空干燥箱, 上海跃进医疗器械厂。

1.2 桑椹醋提取物的制备

取100 mL桑椹醋于真空旋转蒸发仪(40℃)中真空浓缩至粘稠状, 分别用甲醇、乙酸乙酯、丙酮、无水乙醇等有机溶剂萃取后, 离心, 弃去沉淀物, 将得到的上清液在真空状态下干燥, 使有机溶剂蒸发, 得到深褐色提取物, 用无水乙醇定容至25 mL, 备用。

1.3 抗氧化性测定

1.3.1 DPPH溶液的配制 准确称取20 mg DPPH, 用无水乙醇溶解并定容于250 mL容量瓶

[收稿日期] 2005-07-13

[基金项目] 陕西省农业科技攻关项目(2005K03-G03)

[作者简介] 金 杰(1977-), 女, 黑龙江佳木斯人, 在读硕士, 主要从事谷物科学与食品生物技术研究。

[通讯作者] 李志西(1958-), 男, 陕西临潼人, 教授, 博士生导师, 主要从事发酵技术与谷物功能食品研究。

中,DPPH 浓度为 20 mmol/L,避光保存(0~4℃)。

1.3.2 TBHQ 溶液的配制 将 TBHQ 配制成质量浓度为 1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的乙醇溶液。

1.3.3 桑椹醋及其提取物 配成 1 $\mu\text{L}/\text{mL}$ 溶液,备用。

1.3.4 桑椹醋提取物清除 DPPH· 活性的测定 将 2 mL 桑椹醋或提取物与 2 mL 20 mmol/L DPPH 溶液加入同一试管中,摇匀,放置 30 min,用溶剂作参比测定其吸光度 A_i ,同时测定 2 mL 20 mmol/L DPPH 溶液与 2 mL 溶剂混合后的吸光度 A_j ,以及 2 mL 桑椹醋或提取物与 2 mL 溶剂混合后的吸光度 A_j 。按照下列公式计算清除率,清除率越大抗氧化能力越强。

$$\text{清除率}/\% = [1 - (A_i - A_j)/A_j] \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 桑椹醋对 DPPH· 的清除作用

由图 1 可知,桑椹醋和冰醋酸均有一定的抗氧化作用,但对 DPPH· 的清除能力有明显差异。随着桑椹醋加入量的增加,对 DPPH· 的清除率也增大,表明在一定范围内桑椹醋清除自由基的能力与其浓度呈明显的量效关系,当加入量为 50 μL 时,清除率达到 79.46%;而相同浓度的冰醋酸加入量在 10~50 μL 时,对 DPPH· 清除率变化的幅度小,加入量为 50 μL 时,清除率仅为 14.07%。结果表明,在桑椹醋中醋酸具有一定的清除自由基的作用,但起主要作用的不是醋酸,而是桑椹醋中的其他成分。

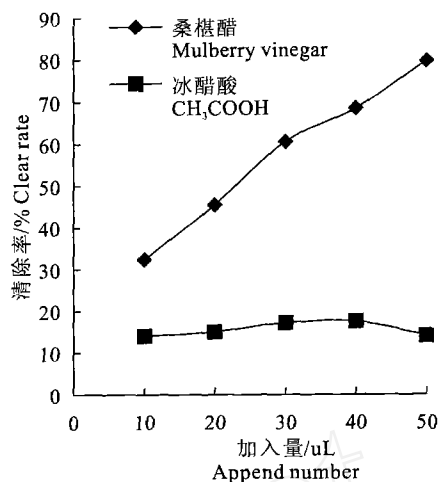


图 1 桑椹醋和冰醋酸对 DPPH· 的清除作用

Fig. 1 Clear rate of mulberry vinegar and CH_3COOH on DPPH·

2.2 桑椹醋不同提取物对 DPPH· 的清除作用

由图 2 可见,不同溶剂提取物对 DPPH· 均具有一定的清除作用,且随提取物加入量的增加清除作用加强,当提取物加入量达到一定值时,清除率增加趋于平缓。由图 2 还可以看出,不同溶剂提取物清除 DPPH· 的能力不同,其大小顺序依次为甲醇提取物>乙醇提取物>丙酮提取物>乙酸乙酯提取物>>TBHQ。当桑椹醋甲醇提取物的加入量为 70 μL 时,对 DPPH· 的清除能力最强,清除率高达 98.21%,而相同加入量 TBHQ 的清除率仅为 50.87%。

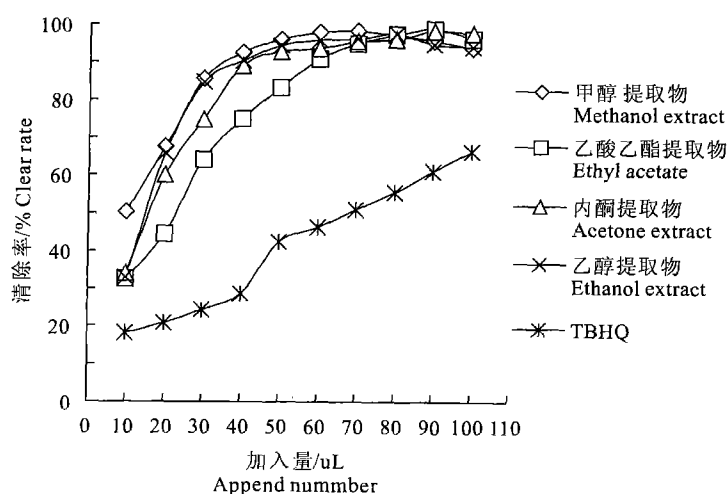


图 2 桑椹醋不同提取物及 TBHQ 对 DPPH· 的清除作用

Fig. 2 Clear rate of different extracts from mulberry vinegar and TBHQ on DPPH·

3 讨论与小结

(1) 桑椹醋对 DPPH· 具有较强的清除能力,但是在桑椹醋中,醋酸虽具有一定的清除自由基的作用,但起主要作用的不是醋酸,而是桑椹醋中的其他成分。

(2) 4 种桑椹醋提取物都具有较强的抗氧化性,

抗氧化能力均明显高于 TBHQ,其大小顺序依次为甲醇提取物>乙醇提取物>丙酮提取物>乙酸乙酯提取物,其中以甲醇提取物的抗氧化作用最强,当加入量为 70 μL 时清除率高达 98.21%。由于 4 种提取物对 DPPH· 的清除能力均明显高于 TBHQ,因而具有天然抗氧化剂的应用价值。对桑椹醋及其提取物的抗氧化性有必要继续进行深入的研究。

[参考文献]

- [1] 金 杰,李志西,张 锋,等. 桑椹醋提取物抗氧化性的研究[J]. 中国酿造,2005(10):20-22.
- [2] 魏宗萍,李志西,于修焯,等. 桑椹醋减肥作用的动物实验研究[J]. 中国酿造,2005(12):23-28.
- [3] 徐清萍,敖宗华,陶文沂. 食醋功能研究进展(上)[J]. 中国调味品,2003(12):11-12,42;2004(1):19-23.
- [4] 董玉新,郭德智. 果醋开发及果醋工艺研究[J]. 中国酿造,2002(2):25-27.
- [5] Choi C W, Kim S C, Hwang S S, et al. Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between korean medicine plants and flavonoids by assay-guided comparison[J]. Plant Science, 2002, 163: 1161-1168.
- [6] Lu Yinrong, Foo L Y. Antioxidant and radical scavenging activities of polyphenols from apple pomace[J]. Food Chemistry, 2000, 68: 81-85.
- [7] Brand-williams W, Cuvelier M E, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity[J]. Lebensmittel-Wissenschaft and Technologie, 1995, 28: 25-30.

Antioxidant activity tests of mulberry vinegar extracts by DPPH· method

JIN Jie¹, LI Zhi-xi¹, ZHANG Feng², WEI Zong-ping¹, GONG Feng-qiu¹, XIE Cheng-jun³

(1 College of Food Science and Engineering, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Xuzhou College of Industrial Technology, Xuzhou, Jiangsu 221140, China;

3 Wenshan Teachers' College, Wenshan, Yunnan 663000, China)

Abstract: Antioxidant substances were extracted from mulberry vinegar with methanol, ethanol, acetone and ethyl acetate respectively. Their antioxidant activities were determined. The results show that the extracts of mulberry vinegar have more significant effects on DPPH radical scavenging than TBHQ. The different extracts have different antioxidant capacities, that is methanol extractant>ethanol extractant>acetone extractant>ethyl acetate extractant>>TBHQ.

Key words: mulberry vinegar extracts; DPPH·; antioxidation