

用清除 DPPH 自由基法评价啤酒抗氧化能力

赵二劳, 范建凤, 张海容

(山西忻州师范学院化学系, 山西 忻州 034000)

摘 要: 啤酒含有大量的抗氧化物质, 不仅能防止啤酒老化变质, 改善啤酒风味稳定性, 而且对人体有抗氧化和抗衰老功能, 有益于人体健康。采用清除 DPPH 自由基法评价啤酒外源性抗氧化能力, 啤酒对 DPPH 自由基的清除率和啤酒与 Vc 对 DPPH 自由基清除能力的比较结果表明, 啤酒对 DPPH 自由基具有较强的清除能力。(孙 悟)

关键词: 啤酒; DPPH 自由基; 抗氧化

中图分类号: TS262.5; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001- 9286(2006)11- 0030- 01

Evaluation of Beer Antioxidative Capacity by DPPH Free Radical Elimination Method

ZHAO Er-lao, FAN Jian-feng and ZHANG Hai-rong

(Department of Chemistry, Xinzhou Normal College, Xinzhou, Shanxi 034000, China)

Abstract: Beer contains large amount of antioxidative substances, which could not only prevent beer deterioration and improve beer flavor stability but also have healthcare functions. Beer antioxidative capacity was evaluated by DPPH free radical elimination method. Compared with beer and Vc, beer had stronger DPPH free radical elimination capacity.

Key words: beer; DPPH free radical; antioxidative capacity

啤酒含有大量的抗氧化物质, 不仅能防止啤酒老化变质, 改善啤酒风味稳定性, 而且对人体有抗氧化和抗衰老功能, 有益于人体健康^[1]。由于啤酒中抗氧化物质较多, 单个抗氧化剂无法代表啤酒的总抗氧化能力, 各种抗氧化剂对抗氧化作用的总和也不能代表它们在啤酒体系内的相互协同作用, 所以现在普遍采用对自由基的清除率来表示其总的抗氧化能力^[2]。

二苯代苦味酰肼自由基(DPPH·)是一种稳定的有机自由基, 在可见光区最大吸收峰为 517 nm, 其乙醇溶液呈深紫色, 当有自由基清除剂存在时, 由于与其单电子配对使其吸收逐渐消失, 其褪色程度与其接受的电子数成定量关系。因而可用分光光度法进行定量分析, 来检测自由基清除情况, 从而评价样品的抗氧化能力。其能力用清除率来表示, 清除率越大, 其抗氧化能力越强^[3]。对于啤酒内源性抗氧化能力的研究已有文献报道^[2], 本文采用清除 DPPH 自由基法评价啤酒外源性抗氧化能力, 并与常用抗氧化剂 Vc 的抗氧化能力进行比较, 为人们认识啤酒, 合理饮用啤酒, 提供一定的科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

啤酒, 市售保质期内的某品牌产品; 二苯代苦味酰肼自由基(DPPH·), 日本东京化成工业株式会社; 乙醇, 分析纯; 实验用水为二次蒸馏水。722 型光栅可见分光光度计, 上海分析仪器总厂; AB204-N 电子分析天平; 梅特勒-托利多上海有限公司。

1.2 实验与分析方法^[2]

分别准确量取 0 mL, 0.5 mL, 0.8 mL, 1.2 mL 和 2.5 mL 啤酒加入 5 支 10 mL 比色管中, 各加入浓度为 0.8 mg/mL DPPH 溶液 2.5 mL, 用蒸馏水定容至 5 mL, 室温下静置反应 20 min 后, 在 517 nm 处测定吸光度, 因体系内 DPPH 自由基的浓度与其吸光度成正比, 所以可以直接以下式计算啤酒对 DPPH 自由基的清除率。

$$\text{清除率}(\%) = (A_0 - A) / A_0 \times 100\%$$

式中: A_0 为未加啤酒时测定的 DPPH· 的吸光度;

A 为加入啤酒后测定的 DPPH· 的吸光度。

(下转第 34 页)

基金项目: 山西省自然科学基金项目 20051029。

收稿日期: 2006-07-17

作者简介: 赵二劳(1952-)男, 山西省原平市人, 副教授, 主要从事分析化学教学研究。

将酵母菌转接 3 代后发酵,高级醇产量见表 3。从表 3 可知,只有 TQ208 菌的高级醇产量增幅超过 20 %,说明经过紫外诱变巩固后所得到的菌株遗传性状稳定。

表 3 传代后菌种发酵高级醇产量

菌种	传代后总 高级醇 (mg/L)	增幅 (%)	菌种	传代后总 高级醇 (mg/L)	增幅 (%)
TQ201	476. 41	12. 8	TQ205	493. 79	9. 9
TQ202	321. 61	19. 98	TQ206	528. 39	18. 1
TQ203	/	/	TQ207	422. 91	11. 37
TQ204	466. 99	9. 8	TQ208	454. 98	24. 19

3 结论

本文采用离子注入诱变方法对一株分离自黎族酒曲的酵母进行诱变处理,经过乳酸培养基、产酸培养基、TTC 显色等一系列过程的初筛,初步得到 18 株菌株。进一步进行果汁发酵复筛后,除一株发酵失败外另外 15 株菌的高级醇产量均低于原菌株的高级醇产量。最好的一株菌高级醇产量降低达 34.5 %。离子注入诱变方法虽然是一种高效的诱变方法,但是在人们的实践过程中发现该方法的回复突变率高,因此本试验后期采用紫外诱变加以巩固此诱变效果,以保证菌种遗传性状稳定。因此,选用 TQ111 菌对其进行紫外诱变处理,按照上述筛

选方法得到 7 株高级醇产量较低的菌株,做遗传稳定性测试,除一株传代 3 代以后高级醇产量增加 24.19 %外,其余 6 株高级醇产量增幅均未超过 20 %。

参考文献:

[1] 方维明,等.低含量高级醇啤酒酵母菌种的选育[J].南京农业大学学报,2005,28(1): 61- 65.

[2] 汪志军,等.紫外诱变筛选低高级醇和双乙酰含量的啤酒酵母[J].中国酿造,2005,(1): 13- 17.

[3] 刘勇军,等.离子注入诱变筛选高产 L- 乳酸菌及其发酵条件的初步研究[J].中国乳品工业,2003,31(1): 9- 13.

[4] 宋安东,等.离子注入对苹果酒酵母菌的诱变研究[J].郑州大学学报,2003,35(3): 48- 51.

[5] 甄会英,等.气相色谱法测定葡萄酒中高级醇[J].食品科技,2005,(4): 74- 76.

[6] 孙俊红,何碧英.白酒中甲醇、高级醇类的毛细管气相色谱测定法[J].职业与健康,2005,21(5): 696- 698.

[7] 冯志华,孙启玲.低能离子注入微生物育种及其机制研究进展[J].四川食品与发酵,2002,2: 6- 8.

[8] 虞龙,张宇.离子注入微生物育种的研究与应用进展[J].微生物学杂志,2005,25(2): 80- 83.

[9] 黄文彩,等.离子注入微生物的诱变效应研究[J].安徽农业大学学报,1994,21(3): 282- 285.

[10] 张明,等.低能氮离子注入大肠杆菌诱发的生物学效应研究[J].生物学杂志,2004,21(3): 23- 26.

(上接第 30 页)

Vc 对 DPPH 自由基清除率的测定方法同上。

2 结果与分析

2.1 啤酒对 DPPH 自由基的清除率 见表 1)

表 1 啤酒对 DPPH 自由基的清除率

啤酒加入量 (mL)	吸光度 (A)	清除率 (%)
0. 0	0. 901	0
0. 5	0. 733	18. 65
0. 8	0. 676	24. 97
1. 2	0. 608	32. 52
2. 5	0. 359	60. 16

由表 1 可知,随着啤酒加入量的增加,对 DPPH 自由基清除能力逐步增加。当加入啤酒 2.5 mL 时,在实验条件下,对 DPPH 自由基的清除率可达 60.16 %。因此,啤酒作为一种自由基清除剂,具有较强的抗氧化能力,可清除自由基对人体的危害,提示适量饮用啤酒,对人体有一定的保健功能。

2.2 啤酒与 Vc 对 DPPH 自由基清除能力的比较 见表 2)

由表 2 可知,1.2 mL 啤酒对 DPPH 自由基的清除率略低于 0.002 mg Vc 对自由基的清除率,说明啤酒对

表 2 啤酒与 Vc 对 DPPH 自由基清除率的比较

样品	加入量	吸光度 (A)	清除率 (%)
啤酒	1. 2 mL	0. 608	32. 52
Vc	0. 002 mg	0. 538	40. 28

DPPH 自由基具有较强的清除能力。

3 讨论

通过实验表明,啤酒对 DPPH 自由基具有较强的清除能力,对人体具有保健功能,适量饮用啤酒可以延缓人体衰老,有益于人体健康。但啤酒作为一个复杂的物质体系,某些物质之间的相互作用在改变着啤酒的风味和抗氧化性,随着啤酒存放时间的延长,其风味会逐渐老化^[2],甚至变质。因此应尽可能饮用新鲜的啤酒。

参考文献:

[1] 季晓东,楚晓琨,武千钧.啤酒的抗氧化功能与保健[J].酿酒科技,2001,(6): 66- 67.

[2] 严敏,李崎,顾国贤.利用 DPPH 自由基清除率评价啤酒内源性抗氧化能力[J].食品工业科技,2005,26(8): 82- 84.

[3] 彭长连,陈少薇,林植芳,等.用清除有机自由基 DPPH 法评价植物抗氧化能力[J].生物化学与生物物理,2006,27(6): 658- 600.