

绿茶、红茶和乌龙茶抗氧化性能的比较

侯冬岩, 回瑞华, 刘晓媛, 唐蕊, 朱永强
(鞍山师范学院化学系, 辽宁 鞍山 114005)

摘 要: 采用流动注射化学发光法研究了绿茶、红茶和乌龙茶的抗氧化性能。实验结果表明: 绿茶、红茶和乌龙茶能有效的抑制超氧阴离子自由基诱导的鲁米诺化学发光, 并且随着发光体系中绿茶、红茶和乌龙茶浓度的升高, 发光强度呈现下降趋势即具有较强的抗氧化性能, 对绿茶、红茶和乌龙茶的抗氧化性能进行了比较。

关键词: 绿茶; 红茶; 乌龙茶; 抗氧化性能; 化学发光

Comparison of the Antioxidation Effects of Green Tea, Black Tea and Wulong Tea

HOU Dong-yan, HUI Rui-hua, LIU Xiao-yuan, TANG Rui, ZHU Yong-qiang
(Department of Chemistry, Anshan Normal University, Anshan 114005, China)

Abstract: The antioxidation effects of green tea, black tea and wulong tea were studied by the flow-injection chemiluminescence. The results indicated that natural tea, black tea and wulong tea effectively restrain the chemiluminescence of luminol induced by super oxygen anion free radical. The strength of the chemiluminescence presents the descending trend with the increasing of the concentration of green tea, black tea and wulong tea. A comparison of the antioxidation effects shows that the strength is in the order of green tea, black tea and wulong tea.

收稿日期: 2005-04-04

基金项目: 辽宁省教育厅科学技术基金资助课题(2024201050)

作者简介: 侯冬岩(1962-), 男, 教授, 主要从事有机分析及天然产物化学教学与研究。

浓度, 固液比值的减小而减小, 提取时间对豆豉 AChE 抑制能力无影响。9 种豆豉 80% 乙醇提取液抑制 AChE 的 IC_{50} 值范围为: 0.033~1.110mg/ml。豆豉比不发酵的黄豆有更强的 AChE 抑制能力, 南方的豆豉表现出较强的 AChE 抑制能力。本研究结果表明豆豉内含有抑制 AChE 的活性成份, 揭示豆豉作为预防老年性痴呆功能性食品深度利用的可能性, 有助于改善其加工过程进而生产高生理活性的豆豉, 也有望将豆豉开发成预防老年痴呆的保健食品。

参考文献:

- [1] Dekosky S T, Scheff S W. Synapse loss in frontal cortex biopsies in Alzheimer's disease: correlation with cognitive severity[J]. *Ann Neurol*, 1990, 27: 457-464.
- [2] Terry R D, Masliah E. Physical basis of cognitive alterations in Alzheimer's disease: synapse loss is the major correlate of cognitive impairment[J]. *Ann Neurol*, 1991, 30: 572-580.
- [3] Rosler M, Anand R, Cicin-Sain A, et al. Efficacy and safety of rivastigmine in patients with Alzheimer's disease: international randomised controlled trial[J]. *Br Med J*, 1999, 318: 633-638.
- [4] Hiroyuki F, Tomohide Y, Kazunori O. Fermented soybean-derived water soluble touchi extract inhibits α -glucosidase and is antiglycemic in rats and humans after single oral treatments[J]. *J Nutr*, 2001, 131: 1211-1213.
- [5] Hiroyuki F, Tomohide Y. Fermented soybean-derived touchi-extract with anti-diabetic effect via α -glucosidase inhibitory action in a long-term administration study with KK-Ay mice[J]. *Life Sciences*, 2001, 70: 219-227.
- [6] 宋永生, 张炳文. 发酵处理对豆豉抗氧化活性影响的研究[J]. *食品科学*, 2002, (8): 263.
- [7] 张建华, 李里特, 李再贵, 等. 豆豉功能性的研究[J]. *食品科学*, 2003 (7): 54.
- [8] Okamoto A, Hanagata H, Kawamura Y. Anti-hypertensive substances in fermented soybean natto[J]. *Plant Foods for Human Nutrition*, 1995, 47: 39-47.
- [9] 李江伟, 冉国侠, 陈新梅. 豆豉溶栓酶的分离纯化及其体外溶栓作用[J]. *中国生化药物杂志*, 1999, 20(3): 178-180.
- [10] Ellman G L, Courteney K D, Valentino A J, et al. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity[J]. *Biochem Pharmacol*, 1961, (7): 88-95.
- [11] Okello E J, Savelev S U, Perry E K. *In vitro* anti- β -secretase and dual anti-cholinesterase activities of *Camellia sinensis* L. (tea) relevant to treatment of dementia[J]. *Phytother Res*, 2004, 18: 624-627.

Key words natural tea; black tea; wulong tea; antioxidation effect; chemiluminescence

中图分类号: Q946.39

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2006)03-0090-04

茶叶最早起源于我国,在各种嗜好饮料中,茶的爱好者最为广泛,几乎遍及全世界^[1]对于茶业的加工及研究,国内外都有着相当高的重视程度。茶叶的种类很多,根据制造方法不同和品质上的差异,将茶分为绿茶、红茶、乌龙茶三大类。

绿茶属于不发酵茶,红茶属于全发酵茶,而乌龙茶属半发酵茶。这三大类茶由于制造工艺不同,它们所含化学成分的组成和含量也不同,导致它们在品质上有很大的差异,从而构成了不同茶类所特有的色、香、味。茶多酚是绿茶、红茶、乌龙茶共有的生物活性成分^[2],茶多酚具有很强的抗氧化能力,其抗氧化能力可达L-抗坏血酸的100倍^[3]。现代科学研究认为人体衰老的原因在于人体的细胞在代谢过程中连续不断地产生具有高度活性的自由基和细胞自身的抗氧化酶及超氧化物歧化酶(SOD)不断消除作用的失衡,使自由基浓度过剩。人体内的自由基是一些强氧化性的物质,自由基及其诱导的氧化反应会引起膜脂的氧化损伤和交联键的形成,其结果降低了上述两种酶的活性,使核酸代谢受到影响,溶酶体内衰老色素和脂褐素堆积,致使细胞衰老。茶多酚具有很强的清除人体自由基的作用,茶多酚是极强的消除有害自由基的天然物质。本文采用流动注射化学发光法研究了绿茶、红茶和乌龙茶的抗氧化性能。实验结果表明,绿茶、红茶和乌龙茶能有效的抑制超氧阴离子自由基诱导的鲁米诺化学发光,并且随着发光体系中绿茶、红茶和乌龙茶浓度的升高,发光强度呈现下降趋势,即具有抗氧化性能,并对抗氧化性能进行了比较,这将为进一步开发利用茶叶提供了科学依据。

1 材料与方法

1.1 药品与材料

邻苯三酚(AR级) 贵州遵义市第二化工厂。用0.01mol/L HCl配成0.01mol/L储备液,使用前用水稀释浓度为 5×10^{-5} mol/L; 0.01mol/L Na_2CO_3 - NaHCO_3 缓冲溶液(AR级),用前新鲜配制, pH值用酸度计准确调至9.95; Luminol(AR级) 陕西师范大学。用0.05mol/L NaOH配成0.05mol/L,在避光处保存。(所用试剂均为分析纯,水为二次蒸馏水);

茶样 辽宁生物技术科学股份有限公司。

1.2 样品预处理

将茶样分别干燥、粉碎成粉末状,备用。

1.3 仪器

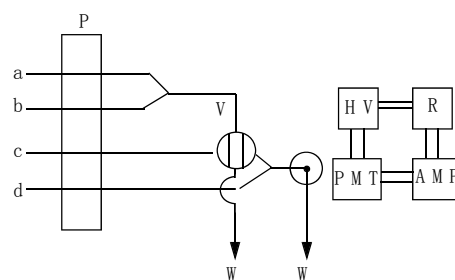
IFFM-D型流动注射化学发光仪 西安瑞迈电子科技

有限公司; pHs-3C精密pH计 上海精密科学仪器有限公司; 101-1A型数显式恒温干燥箱 上海阳光实验仪器有限公司; HX-200A型华西高速中药粉碎机 浙江省永康溪岸五金药具厂。

1.4 方法

1.4.1 邻苯三酚-碳酸盐缓冲溶液-Luminol发光体系及其测定

在比色管中分别加入 5×10^{-5} mol/L的邻苯三酚溶液、pH为9.95的碳酸盐缓冲溶液(含浓度为0.2mmol/L的Luminol),启动IFFM-D型流动注射化学发光仪^[4],按下图2连接流路,流速均为2.5ml/min,测出邻苯三酚-碳酸盐缓冲溶液-Luminol发光体系的发光,测三次,取峰值平均值进行定量。发光强度以计数表示。



P. 蠕动泵; V. 进样阀; C. 流通池; PMT. 光电倍增管;
AMP. 放大器; HV. 负高压(800V); R. 记录仪; W. 废液;
a. 样品; b. 邻苯三酚; c. H_2O ; d. Na_2CO_3 - NaHCO_3 缓冲溶液(加入Luminol)

图1 流动注射化学发光分析流路图

Fig.1 Schematic of flow-injection chemiluminescence

1.4.2 氧化性测定及抑制率计算

按1.4.1所采用的发光体系,测定一系列浓度的绿茶、红茶和乌龙茶抑制后的发光,分别测定三次,同样取峰值平均值进行定量。发光强度以计数表示。以邻苯三酚-碳酸盐缓冲溶液-Luminol发光体系的发光强度为空白发光峰值,可计算出加入样品后抑制发光的程度。

抑制率%=(空白发光峰值-加样品后的发光峰值)/空白发光峰值 $\times 100\%$

1.4.3 Luminol浓度对抑制率的影响

取浓度为 2.5×10^{-4} mol/L的邻苯三酚溶液, pH值为9.95的 Na_2CO_3 - NaHCO_3 缓冲溶液,改变Luminol的用量,当Luminol的浓度为0.2mmol/L时样品的抑制率达到最大值。因此本实验选Luminol的浓度为0.2mmol/L时为适宜的测定条件。

1.4.4 缓冲溶液的 pH 值对抑制率的影响

取浓度为 $2.5 \times 10^{-4} \text{mol/L}$ 的邻苯三酚溶液，浓度为 0.2mmol/L 的 Luminol 溶液，改变 $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{--NaHCO}_3$ 缓冲溶液的 pH 值进行实验。pH 值对抑制率有一定的影响，当 pH 值为 9.62 时抑制率达到最大值，但是其发光强度很低，灵敏度不好；当 pH 值为 9.95 时，抑制率和 pH 值为 9.62 时的抑制率仅差 2%，而且发光强度适宜，灵敏度也比较好的，便于准确读数。故本实验选 pH 值 9.95 为适宜的测定条件。

1.4.5 邻苯三酚浓度对抑制率的影响

取 pH 值为 9.95 的 $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{--NaHCO}_3$ 缓冲溶液，浓度为 0.2mmol/L 的 Luminol 溶液，改变邻苯三酚的浓度，当邻苯三酚的浓度为 $5 \times 10^{-5} \text{mol/L}$ 时样品的抑制率达到最大值。因此本实验选邻苯三酚浓度为 $5 \times 10^{-5} \text{mol/L}$ 为适宜条件进行实验。

由以上实验可得出测定样品的抗氧化性能的最佳条件为：Luminol 的浓度 0.2mmol/L ，缓冲溶液的 pH 值 9.95，邻苯三酚的浓度 $5 \times 10^{-5} \text{mol/L}$ 。

1.4.6 样品抗氧化性能的测定

在选定的最佳条件下，分别配制一系列浓度的绿茶、红茶和乌龙茶溶液浓度进行实验。实验结果如表 1~3 和图 2~4。

2 结果与讨论

实验结果如表 1~3 和 图 2~4 所示：绿茶的 IC_{50} (抑

表 1 绿茶抗氧化性能的测定

Table 1 Determination of antioxidation effect for green tea				
C (mg/ml)	I_0	I	$\eta = (I_0 - I) / I_0$	I'
0.025	2986	2515	15.78	84.23
0.050	2986	2275	23.81	76.19
0.10	2986	1675	43.90	56.10
0.16	2986	1285	56.97	43.03
0.20	2986	1074	64.03	35.97
0.25	2986	836	72.00	28.00
0.40	2986	577	80.68	19.32
1.00	2986	185	93.80	6.20
5.00	2986	53	99.03	1.77

表 2 红茶抗氧化性能的测定

Table 2 Determination of antioxidation for determination of black tea				
C (mg/ml)	I_0	I	$\eta = (I_0 - I) / I_0$	I'
0.10	3134	2967	5.33	94.67
0.25	3134	2629	16.11	83.89
0.40	3134	2316	26.10	73.90
0.50	3134	2095	33.15	66.85
1.00	3134	1361	56.57	43.43
1.50	3134	1045	66.66	33.34
2.50	3134	688	78.05	21.95
5.00	3134	209	93.32	6.67

表 3 乌龙茶抗氧化性能的测定

Table 3 Determination of antioxidation for determination of Wulong tea				
C (mg/ml)	I_0	I	$\eta = (I_0 - I) / I_0$	I'
0.05	3050	2874	5.77	94.23
0.10	3050	2519	17.41	82.59
0.16	3050	2195	28.03	71.97
0.20	3050	2012	34.03	65.97
0.25	3050	1813	40.56	59.44
0.40	3050	1341	56.03	43.97
0.50	3050	1109	63.64	36.36
1.00	3050	585	80.82	19.18
5.00	3050	105	96.56	3.44

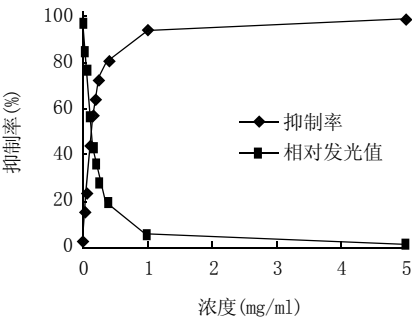


图 2 绿茶抗氧化性测定

Fig.2 Determination of antioxidation effect for green tea

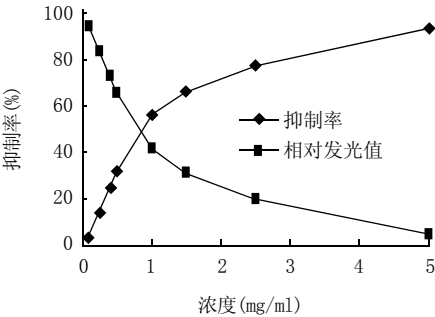


图 3 红茶抗氧化性测定

Fig.3 Determination of antioxidation for determination of black tea

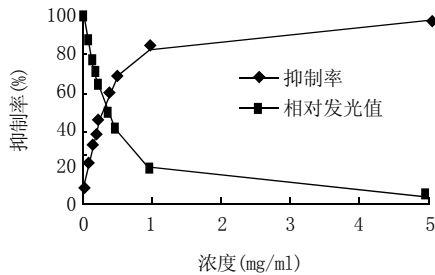


图 4 乌龙茶抗氧化性测定

Fig.4 Determination of antioxidation effect for wulong tea

制率为 50% 时的溶液的浓度) 为 0.11mg/ml ，绿茶的浓度为 5.00mg/ml 时，抗氧化性为 99.03%；红茶的 IC_{50} 为

用树脂法提取水红木果色素的研究

马银海¹, 彭永芳¹, 王 飞²

(1. 昆明师专天然产物研究所, 云南 昆明 650031; 2. 昆明师专化学系, 云南 昆明 650031)

摘 要: 运用树脂吸附法提取水红木果色素。试验表明: HPD-100 树脂对该色素的吸附效果较好, 用 80% 乙醇洗脱, 洗脱效果最佳, 所得产品色素质量好, 而且 HPD-100 树脂使用 20 次后吸附性能依然稳定。

关键词: 水红木果; 色素; 树脂; 提取

Red Pigment Extracting Technology of *Viburnum cylindricum* Buch

MA Yin-hai¹, PENG Yong-fang¹, WANG Fei²

(1. Natural Products Research Institute, Kunming College, Kunming 650031, China

2. Department of Chemistry, Kunming College, Kunming 650031, China)

Abstract: This article studied the extracting technology of the red pigment of *Viburnum cylindricum* Buch with HPD-100 resin. In the course of desorbing the absorbed red pigment with 80% ethanol, HPD-100 resin was selected for the experiment. After using of 20 times, the absorption factor is still very stable.

Key words: *Viburnum cylindricum* Buch; pigment; resin; extracting

中图分类号: TQ325.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2006)03-0093-03

上世纪 90 年代, 当美国的权威机构禁止使用一些合成色素时, 人们便趋向于使用天然色素。最近合成色素苏丹红一号被全世界禁止使用在食品上, 天然色素被用于食品、日用化妆品、医药制品、饲料等行业呈上升趋势。现在, 我国食用天然色素科研、新产品开发、产业化发展迅速, 我国已经成为食用天然色素的品种和产量大国, 对天然色素的需求每年稳定上升 5%~8%。我国地域辽阔, 地形和气候多样, 植物、微生物、动物品种资源十分丰富, 生产各种食用天然色素的资源雄厚。水红木(*Viburnum cylindricum* Buch.-Ham. ex D. Don) 为忍冬科荚蒾属, 常绿灌木《全国中草

药汇编》一书把它列为药用植物, 全草可以入药, 其果实深红发黑, 色素含量非常丰富。目前, 水红木色素研究未见报道, 本文研究了 D101-A、D101-C、AB-8、X-5、HPD-100、HPD-300 树脂对水红木果色素的吸附。试验结果表明: 7 种树脂对水红木果色素吸附性能均较好, 本文探讨了 HPD-100 树脂提取和分离水红木果色素的方法和条件。

1 材料与方法

1.1 材料和仪器

水红木果采自云南丽江地区。722 型分光光度计 四

收稿日期: 2005-05-13

作者简介: 马银海(1964-), 男, 副教授, 从事天然产物研究与开发。

0.85mg/ml, 红茶的浓度为 5.00mg/ml 时, 抗氧化性为 93.32%; 乌龙茶的 IC₅₀ 为 0.35mg/ml 乌龙茶的浓度为 5.00mg/ml 时, 抗氧化性为 96.56%。即绿茶的抗氧化性能最强, 乌龙茶次之, 红茶的抗氧化性能最弱。

参考文献:

[1] 白堃元. 茶叶加工[M]. 北京: 化学工业出版社, 2001. 1-3, 74-

75.

[2] 方元超, 赵晋府. 茶饮料生产技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001. (7): 35-42.

[3] 于新蕊, 曲军, 丛月珠. 茶叶的化学成分及药理作用研究进展[J]. 中草药, 1995, 26(4): 219-221.

[4] Song Zhenghua, Zhang Ni. Flow-injection chemiluminescence determination of reserpine in medicine and biological fluids with controlled-reagent-release technology[J]. Chinese Journal of Chemistry, 2003, 21: 175-180.