

金花茶不同部位多糖的测定及体外抗氧化活性

牛广俊¹, 朱思¹, 陈清英¹, 陈天增², 陈学圣², 梁一池^{1*}

(1. 福建中医药大学药学院, 福州 350122; 2. 漳平市展宏金花茶专业合作社, 福建 漳平 364400)

[摘要] **目的:**测定金花茶不同部位的多糖含量并探讨其体外抗氧化活性的差异。**方法:**运用超声提取方法提取金花茶叶子、芽尖、果壳、花的多糖,采用苯酚-硫酸比色法测定多糖的含量,通过2,2'-联氮-(3-乙基苯并噻唑-6-磺酸)二铵盐(ABTS⁺)法、1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH)检测法、邻苯三酚法和邻二氮菲法检测金花茶叶子、芽尖、果壳和花水提物的抗氧化能力,应用综合评分法,对各水提物的体外抗氧化活性进行综合评价。**结果:**金花茶花、叶、芽尖、果壳中多糖含量分别为32.88, 29.48, 35.89, 30.02 g·kg⁻¹;清除ABTS⁺自由基能力抗坏血酸(0.100 g·L⁻¹) > 花(0.135 g·L⁻¹) > 果壳(0.165 g·L⁻¹) > 芽尖(0.243 g·L⁻¹) > 叶(0.330 g·L⁻¹);清除DPPH自由基能力顺序为抗坏血酸(0.200 g·L⁻¹) > 花(0.344 g·L⁻¹) > 果壳(0.435 g·L⁻¹) > 芽尖(0.881 g·L⁻¹) > 叶(1.011 g·L⁻¹);超氧阴离子自由基抑制率抗坏血酸(0.2 g·L⁻¹) ≥ 芽尖(25.0 g·L⁻¹) > 果壳(25.0 g·L⁻¹) > 花(25.0 g·L⁻¹) > 叶(25.0 g·L⁻¹);当生药浓度达到25.0 g·L⁻¹时,花、芽尖、果壳对羟基自由基消除率均大于50%,但均小于抗坏血酸(2 g·L⁻¹);综合评分为芽尖(55.05) > 花(52.79) > 果壳(51.97) > 叶(23.73)。**结论:**苯酚-硫酸比色法测定金花茶不同部位的多糖含量稳定可行,金花茶水提物具有一定抗氧化能力且不同部位抗氧化能力存在明显的差异。

[关键词] 金花茶; 不同部位; 多糖; 含量测定; 抗氧化活性

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)20-0168-05

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2014200168

Determination Polysaccharides and Antioxidant Activity of Different Parts of *Camellia chrysantha*

NIU Guang-jun¹, ZHU Si¹, CHEN Qing-ying², CHEN Tian-zeng², CHEN Xue-sheng¹, LIANG Yi-chi^{1*}

(1. Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350122, China;

2. Camellia Cooperatives of Zhanhong, Zhangping 364400, China)

[Abstract] **Objective:** To measure polysaccharide content in different parts of *Camellia chrysantha* and explore the differences in antioxidant activity *in vitro*. **Method:** Extract polysaccharides from different parts of *C. chrysantha* by ultrasonic extraction, phenol-sulfuric acid method was used to determine polysaccharides content and measure antioxidant capacity in different parts of *Camellia* water extract by ABTS method, DPPH assay, pyrogallol method and phenanthroline assay. **Result:** *C. chrysantha* flowers, leaves, bud tip, husk polysaccharide contents were 32.88, 29.48, 35.89, 30.02 g·kg⁻¹. The ability to clear ABTS⁺ order was ascorbic acid (0.100 g·L⁻¹) flowers (0.135 g·L⁻¹) > nutshell (0.165 g·L⁻¹) > bud tip (0.243 g·L⁻¹) > leaf (0.330 g·L⁻¹), the ability to clear DPPH order was Ascorbic acid (0.200 g·L⁻¹) > flowers (0.344 g·L⁻¹) > nutshell (0.435 g·L⁻¹) > bud tip (0.881 g·L⁻¹) > leaf (1.011 g·L⁻¹). The ability of clear Superoxide anion radical order was Ascorbic acid (0.2 g·L⁻¹) ≥ bud tip (25.0 g·L⁻¹) > nutshell (25.0 g·L⁻¹) > flowers (25.0 g·L⁻¹) > leaves (25.0 g·L⁻¹). When crude drug concentration was 25 g·L⁻¹, the flowers, the cusp, nutshell elimination

[收稿日期] 20140414(015)

[基金项目] 福建省科技厅重点项目(2011N1007);福建省龙岩市资助项目(201367)

[第一作者] 牛广俊, 硕士, 从事中药资源与品质评价工作, Tel:18850101686, E-mail: ytdxngj@163.com

[通讯作者] * 梁一池, 教授, 博士生导师, 从事中药材质量控制与品质评价工作, Tel:13799399596, E-mail: fafulyc@126.com

rate of hydroxyl radicals were greater than 50%, however all were less than ascorbic acid ($0.2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$). The comprehensive score of bud tip (55.05) > flowers (52.79) > nutshell (51.97) > leaf (23.73). **Conclusion:** Phenol-sulfuric acid colorimetry polysaccharide content in different parts of *C. chrysantha* was viable and stable and aqueous extract of *C. chrysantha* has a strong antioxidant capacity, the antioxidant capacity are significant differences and depend on different parts of *C. chrysantha*.

[**Key words**] *Camellia chrysantha*; different fractions; polysaccharides; content determine; antioxidant activity

金花茶 *Camellia chrysantha* 是山茶科山茶属金花茶组植物,主要分布在广西和福建省部分地区。金花茶具有极高的观赏价值,含有茶多酚、茶多糖、黄酮类、皂苷类及其他对人体有益的活性成分,被誉为“国宝神茶”。有关金花茶的临床试验表明,其叶的水提物具有抑制肿瘤、抗衰老、增强机体免疫、增强心肌收缩力和血管弹性、增进肝脏代谢、降低胆固醇、降血压、激活人体各种酶等作用^[1],但关于金花茶其他部位有效活性成分的研究文献报道较少。金花茶水提物中含有的主要活性成分是多糖,而植物中多糖等其他活性成分可以清除人体中过剩的自由基,具有良好的抗氧化作用,本文首次对金花茶不同部位水提物进行多糖含量测定,并以金花茶水提物对羟基自由基($\cdot\text{OH}$),2,2'-联氮-(3-乙基苯并噻唑-6-磺酸)二铵盐(ABTS⁺ \cdot),1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH)自由基以及超氧阴离子自由基(O_2^-)4种代表人体自由基的综合清除能力作为评价指标,对金花茶不同部位水提物的抗氧化活性进行综合的评价,为金花茶各部位药效的开发和正确的使用提供理论依据。

1 材料

1.1 仪器 UV-9100 紫外-可见分光光度计(北京瑞利分析仪器公司),AR2130 电子天平(上海奥豪斯仪器有限公司),THC-10B 数控超声波提取器(济宁天华超声电子仪器有限公司),DFYDHC-9240 电热恒温鼓风干燥箱(上海精宏实验设备有限公司)。

1.2 药物与试剂 金花茶 *Camellia chrysantha* 采自福建龙岩,经福建中医药大学梁一池教授鉴定为山茶科山茶属金花茶组金花茶植株,ABTS(西格玛奥德里奇公司,批号 050M1502V),DPPH(西格玛奥德里奇公司,批号 STBC1252V),葡萄糖对照品(成都曼斯特生物科技有限公司,批号 MUST-11020603),抗坏血酸(国药集团化学试剂有限公司,批号 F20221026),30% H_2O_2 (天津市福晨化学试剂厂,批号 20110927),其他试剂均为分析纯。

2 方法

2.1 多糖的提取 精密称取金花茶叶、芽尖、花、果壳干燥粉末(过 50 目筛)各 0.5 g,加适量石油醚回流脱脂 2 次,每次 1 h,挥干石油醚;加 10 倍量无水乙醇超声提取 2 次,每次 30 min,以除去单糖和低聚糖等,挥干乙醇。加入 20.0 mL 水,超声提取 2 次,每次 40 min,合并滤液,浓缩至 20.0 mL,离心得上清液,精密移取 1.0 mL 上清液定容至 10 mL 量瓶得生药浓度为 $2.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 的供试品溶液。

2.2 多糖的含量测定

2.2.1 标准曲线的绘制 称取葡萄糖对照品 2.5 mg,加水稀释至 25.0 mL 即得浓度为 $0.1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 的对照品溶液。取适量对照品溶液,采用苯酚-硫酸法测定^[2],于 300 ~ 800 nm 扫描,确定检测波长为 490 nm。以吸光度(A)为纵坐标,葡萄糖质量浓度为横坐标,绘制标准曲线得方程 $Y = 41.573X + 0.04$ ($r = 0.9991$),线性范围 $0.004 \sim 0.016 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

2.2.2 精密度、重复性与稳定性试验 按 2.1 项下方法制备 6 份金花茶花样品溶液,按 2.2.1 项下方法测定,结果多糖含量的 RSD 0.76%,说明该方法重复性良好。精密吸取 6 份金花茶花的供试液 1.0 mL,按 2.2.1 项下方法测定,结果吸光度值(A)的 RSD 0.56%,说明仪器精密度良好。精密吸取金花茶花供试液 1.0 mL,按 2.2.1 项下方法测定 A,每隔 5 min 测定 1 次,在 30 min 内,A 的平均值为 0.385, RSD 2.67%,表明供试品溶液在 30 min 内显色稳定。

2.2.3 多糖含量测定 取金花茶不同部位供试品溶液适量,按 2.2.1 项下方法平行测定 3 次,计算金花茶不同部位多糖含量。

2.3 金花茶不同部位水提物抗氧化活性测定

2.3.1 清除 ABTS⁺ 自由基能力的测定(ABTS 法)^[3] 精密移取抗坏血酸、金花茶花、叶、芽尖、果壳水提取物各 1.0 mL 于试管中,加适量水使其质量浓度分别为 0.075, 0.088, 0.100, 0.125, 0.150, 0.188, 0.250 $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$,得 35 份样品溶液。精密移取上述样品溶液各 2.0 mL 于试管中,分别加入

ABTS⁺·测定液 2.0 mL,准确震荡 10 s,静置 6 min 后,于 734 nm 处测定 A。同时移取无水乙醇 2.0 mL 于试管中,按同样的方法处理,测得 A₀。重复测定 3 次,计算清除率(SC)。

$$SC = (A_0 - A_{\text{样品}}) / A_0 \times 100\%$$

2.3.2 消除 DPPH 自由基能力的测定^[4]

按 2.3.1 项下方法配制质量浓度分别为 0.125, 0.250, 0.375, 0.500, 1.000, 1.250, 2.500 g·L⁻¹ 的金花茶花、叶、芽尖、果壳水提取物及抗坏血酸溶液,得 35 份样品溶液。精密移取上述样品溶液各 2.0 mL 于试管中,分别加入 2.0 mL DPPH 工作液,摇匀,静置反应 30 min,于 519 nm 处测定 A。同时取 DPPH 工作液 2.0 mL 于试管中,加入无水乙醇 2.0 mL,充分混合,测 A 值,此 A 值为 A₀(A₀ 多在 0.7~0.9)。重复测定 3 次,计算清除率(SH)。

$$SH = (1 - A/A_0) \times 100\%$$

2.3.3 超氧阴离子自由基(O₂⁻)的抑制作用(邻苯三酚法)^[5-6]

分别移取 2.0 mL 相同生药浓度(25 g·L⁻¹)的金花茶花、叶、芽尖、果壳水提取物溶液各 1 份于试管中,分别加入 50 mmol·L⁻¹(pH 8.0)的 Tris-HCl 缓冲溶液 4.5 mL,混匀后于 25℃ 水浴中保温 20 min,取出后立即加入已预热过的 0.2 mmol·L⁻¹的邻苯三酚 1.0 mL 启动反应,混匀后立即倒入比色皿中,于 320 nm 处每隔 30 s 测定 A,4.5 min 后吸光度不再发生变化。同时设置空白对照,加入 2.0 mL 水代替提取液,再以 0.2 g·L⁻¹的抗坏血酸溶液作对比试验,空白对照管以缓冲液调零,加药管以相同浓度药液调零。重复测定 3 次,计算清除率(RR)。

$$RR = (1 - A_{\text{样品}}/A_{\text{水}}) \times 100\%$$

2.3.4 羟基自由基(·OH)消除试验^[7]

分别移取 0.5 mL 相同生药质量浓度(25 g·L⁻¹)的金花茶花、叶、芽尖、果壳水提取物各 1 份于试管中,加入 100 mmol·L⁻¹ pH 7.4 的 PBS 缓冲液 2.5 mL,混匀后加入 1 mmol·L⁻¹的邻二氮菲 1.5 mL,9 mmol·L⁻¹ FeSO₄ 0.5 mL,立即混匀,加入 0.5 mL 1% H₂O₂ 启动反应,于 37℃ 保温 1 h,于 536 nm 处测定 A。同时设置未损伤管(加入 1.0 mL 水代替提取液和双氧水)和损伤管(加入 0.5 mL 水代替提取液,0.5 mL 1% H₂O₂),再以质量浓度为 2 g·L⁻¹抗坏血酸溶液作对比试验,其中加药管以不加双氧水的加药管调零,损伤管和未损伤管以 PBS 调零。重复测定 3 次,计算清除率(IR)。

$$IR = (A_{\text{加药}} - A_{\text{损伤}} / A_{\text{未损伤}} - A_{\text{损伤}}) \times 100\%$$

2.4 综合评分^[8] 由于各提取物在不同的体外抗氧化实验中作用强弱各不同,故采用综合评分法,对各提取物的体外抗氧化活性进行综合评价。

$$\text{综合评分值} = \frac{SC_{50\text{抗}}}{SC_{50\text{样}}} \times 25 + \frac{SH_{50\text{抗}}}{SH_{50\text{样}}} \times 25 + \frac{RR_{\text{样}}}{RR_{\text{抗}}} \times 25 + \frac{IR_{\text{样}}}{IR_{\text{抗}}} \times 25$$

其中,SC_{50抗}表示抗坏血酸的 IC₅₀,SC_{50样}表示水提取物的 IC₅₀,SH_{50抗}、SH_{50样}同理;RR_样表示样品水提取物的清除率,RR_抗代表抗坏血酸清除率、IR_样、IR_抗同理。

2.5 统计方法 所有实验数据均采用 SPSS 18.0 对进行分析,通过线性回归分析,比较金花茶不同部位水提取物消除 ABTS⁺ 自由基、DPPH 自由基 IC₅₀ 的大小,并利用方差分析比较金花茶不同部位水提取物对 ABTS⁺ 自由基、DPPH 自由基、超氧阴离子自由基(O₂⁻)、·OH 的消除作用,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,P < 0.05 为有统计学意义。

3 结果

3.1 金花茶不同部位多糖含量 采用苯酚-硫酸比色法测定花、叶、芽尖、果壳多糖含量分别为(32.88 ± 2.35), (29.48 ± 1.68), (35.89 ± 1.02), (30.02 ± 0.98) g·kg⁻¹。

3.2 抗氧化活性测定

3.2.1 清除 ABTS⁺ 自由基能力 在本试验条件下,金花茶水提取物对 ABTS⁺ 自由基表现出一定的清除能力,并呈明显量效关系。当生药浓度为 0.25 g·L⁻¹时,运用方差分析对各部位水提取物及抗坏血酸对 ABTS⁺ 自由基的清除率进行分析,发现花的清除能力与抗坏血酸没有显著性差异,说明花与抗坏血酸的清除 ABTS⁺ 自由基能力基本相同,见表 1。根据试样生药浓度与 ABTS⁺ 自由基清除率的线性回归分析方程(r 均 > 0.99),计算 IC₅₀,结果对 ABTS⁺ 自由基清除能力顺序为抗坏血酸(0.100 g·L⁻¹) > 花(0.135 g·L⁻¹) > 果壳(0.165 g·L⁻¹) > 芽尖(0.243 g·L⁻¹) > 叶(0.330 g·L⁻¹)。

3.2.2 消除 DPPH 自由基能力 在本实验条件下,金花茶水提取物对 DPPH 自由基表现出明显的清除能力,较低生药浓度时,花和果壳的清除率大约相等,叶和芽尖清除率大约相等,并且前两者大于后两者。当生药浓度为 2.50 g·L⁻¹时,运用方差分析对各部位水提取物及抗坏血酸对 DPPH 自由基的清除率进行分析,发现花、芽尖与抗坏血酸的清除率没有显著性差异,说明三者的清除能力基本相同,见表 2;根据试样生药浓度与 DPPH 自由基清除率的线性回

表1 金花茶不同部位水提取物及抗坏血酸对 ABTS⁺清除率($\bar{x} \pm s, n=3$)

质量浓度 /g·L ⁻¹	ABTS ⁺ 自由基清除率/%				
	花	叶	芽尖	果壳	抗坏血酸
0.075	32.49 ± 2.29	15.67 ± 0.45	18.89 ± 0.09	26.96 ± 0.60	38.48 ± 0.81
0.088	36.41 ± 2.58	16.82 ± 1.38	22.35 ± 0.37	29.26 ± 1.67	45.16 ± 1.07
0.100	38.02 ± 1.02	18.20 ± 1.19	23.27 ± 1.80	33.41 ± 2.46	51.84 ± 1.59
0.125	46.77 ± 0.17	22.35 ± 0.21	28.11 ± 1.08	41.71 ± 0.51	59.45 ± 1.81
0.150	55.76 ± 2.48	26.04 ± 0.55	33.64 ± 4.55	48.16 ± 1.72	66.13 ± 0.72
0.188	65.90 ± 2.61	30.65 ± 0.07	39.40 ± 0.84	58.53 ± 1.13	75.81 ± 1.39
0.250	82.49 ± 4.21	38.94 ± 0.96 ¹⁾	51.38 ± 1.68 ¹⁾	67.74 ± 2.02 ¹⁾	89.40 ± 0.85

注:金花茶不同部位 0.25 g·L⁻¹ 与同质量浓度抗坏血酸比¹⁾ $P < 0.01$ 。

归分析方程(r 均 > 0.99), 计算 IC₅₀, 各个部位抗氧化活性顺序为抗坏血酸(0.200 g·L⁻¹) > 花(0.344 g·L⁻¹) > 果壳(0.435 g·L⁻¹) > 芽尖(0.881 g·L⁻¹) > 叶(1.011 g·L⁻¹)。

表2 金花茶不同部位水提取物及抗坏血酸对 DPPH 自由基清除率($\bar{x} \pm s, n=3$)

质量浓度 /g·L ⁻¹	DPPH 自由基清除率/%				
	花	叶	芽尖	果壳	抗坏血酸
0.125	22.34 ± 0.05	5.31 ± 0.32	7.97 ± 0.07	15.38 ± 0.30	39.58 ± 0.57
0.250	38.63 ± 0.24	13.29 ± 0.09	17.20 ± 1.28	29.93 ± 1.97	57.76 ± 0.11
0.375	52.73 ± 0.52	20.28 ± 0.27	26.01 ± 1.02	42.66 ± 0.89	72.03 ± 0.33
0.500	70.52 ± 1.30	25.73 ± 0.31	32.87 ± 0.89	56.50 ± 0.58	89.09 ± 0.03
1.000	89.77 ± 0.51	48.81 ± 0.07	55.24 ± 0.82	88.53 ± 1.23	89.37 ± 0.05
1.250	89.64 ± 0.94	60.14 ± 0.14	66.43 ± 0.14	89.23 ± 0.54	89.09 ± 0.93
2.500	89.64 ± 0.02	87.41 ± 0.59	88.81 ± 0.81	88.53 ± 0.30	89.51 ± 0.50

3.2.3 超氧阴离子自由基(O₂⁻)的抑制作用 在本实验条件下,与空白对照组相比,金花茶不同部位水提取物中既含有促进 O₂⁻ 产生的物质,又有消除 O₂⁻ 的物质,并且随着时间的推移,消除超氧阴离子自由基能力逐渐占据主导地位,最终四者吸光度的值均小于空白对照组。当反应 4.5 min 时,超氧阴离子自由基抑制率顺序为抗坏血酸(64.05%) > 芽尖(59.73%) > 果壳(20.54%) > 花(10.54%) > 叶(6.22%),通过对不同组别的吸光度进行方差分析,发现与对照组(水)相比,均有显著的消除超氧阴离子自由基的作用,与阳性药物抗坏血酸相比,芽尖水提取物不存在显著差异,说明金花茶芽尖的水提取物和抗坏血酸抑制超氧阴离子自由基能力基本相同,见表 3。

3.2.4 ·OH 消除作用 在本实验条件下,金花茶水提取物对羟基自由基表现出一定的清除能力,在生药质量浓度为 25 g·L⁻¹ 的条件下,花、芽尖、果壳的清除率均大于 50%,但是不同部位的水提取物对羟基自由基的清除能力均小于抗坏血酸(2 g·L⁻¹),

见表 4。

表3 金花茶不同部位水提取物对 O₂⁻ 消除作用($\bar{x} \pm s, n=3$)

项目	质量浓度 /g·L ⁻¹	A	O ₂ ⁻ ·清除率/%
花	25.0	0.66 ± 0.01 ^{1,3)}	10.54 ± 0.94
叶	25.0	0.69 ± 0.03 ^{2,3)}	6.22 ± 3.71
芽尖	25.0	0.30 ± 0.02 ¹⁾	59.73 ± 2.50
果壳	25.0	0.59 ± 0.01 ^{1,3)}	20.54 ± 1.46
抗坏血酸	0.2	0.27 ± 0.03 ¹⁾	64.05 ± 4.53
水对照	-	0.74 ± 0.01	-

注:与水比¹⁾ $P < 0.01$,²⁾ $P < 0.05$;与抗坏血酸比³⁾ $P < 0.01$ 。

3.3 综合评分^[8] 以抗坏血酸抗氧化性为最大预期值分值为 100,故每项实验得分占整体的 25%,以 25 作为基础值,综合评分值越大,证明该提取物体外抗氧化活性越强,见表 5。

由表 5 可知,金花茶不同部位水提取物均具有一定的体外抗氧化作用,但是作用效果又不尽相同,以金花茶水提取物的综合评分值作为抗氧化评价指标,

则抗氧化顺序为芽尖(55.05) > 花(52.79) > 果壳(51.97) > 叶(23.73)。

表 4 金花茶不同部位水提取物对·OH 消除作用($\bar{x} \pm s, n=3$)

项目	质量浓度 /g·L	A	消除率/%
未损伤	-	0.408 ± 0.003 ¹⁾	-
损伤	-	0.076 ± 0.004 ²⁾	-
花	25	0.270 ± 0.027 ^{1,2)}	58.43 ± 8.02 ²⁾
叶	25	0.185 ± 0.028 ^{1,2)}	32.83 ± 8.48 ²⁾
芽	25	0.272 ± 0.014 ^{1,2)}	59.04 ± 4.07 ²⁾
壳	25	0.291 ± 0.012 ^{1,2)}	64.76 ± 3.47 ²⁾
抗坏血酸	2	0.386 ± 0.006 ¹⁾	93.37 ± 1.88

注:与损伤组比¹⁾ $P < 0.01$,与抗坏血酸组比²⁾ $P < 0.01$ 。

表 5 金花茶不同部位水提取物体外抗氧化作用

部位	SC ₅₀ /g·L ⁻¹	SH ₅₀ /g·L ⁻¹	RR /%	IR /%	综合评分 /分
花	0.14	0.34	10.50	58.43	52.79
叶	0.33	1.01	6.20	32.83	23.73
芽尖	0.24	0.88	59.70	59.04	55.05
果壳	0.17	0.44	20.50	64.76	51.97
抗坏血酸	0.10	0.20	64.10	93.40	100.00

4 讨论

试验结果表明,金花茶花、叶、芽尖和果壳中多糖含量存在较大的差异,芽尖中多糖含量最多,达到 35.89 g·kg⁻¹。临床研究表明,多糖具有抗氧化、抗肿瘤、降血糖等药理作用,根据所测定的金花茶不同部位的多糖含量,可以有针对性地初步筛选出金花茶芽尖作为其多糖研究的主要原材料。

金花茶水提取物对 ABTS⁺·, DPPH 自由基,·OH 和 O₂⁻均有一定的消除作用,具有良好的抗氧化能

力。运用 SPSS 18.0 进行统计分析,发现金花茶多糖的含量与综合评分值之间并没有显著的相关关系,金花茶水提取物中含有茶多糖、茶多酚、黄酮、皂苷等多种活性物质,其抗氧化活性可能是由上述物质协调作用产生的。本实验首次发现金花茶的果壳、花以及芽尖在抗氧化方面比金花茶叶具有更高的价值,因而为金花茶各个部位的有效开发及研制抗衰老和心血管保护等方面的药物提供了理论依据。

[参考文献]

[1] 陈永欣,吕淑娟,韦锦斌.金花茶化学成分和药理作用研究进展[J].广西中医药,2013,36(1):4.

[2] 王丹,吕永磊,徐丽媛,等.人参多糖含量测定方法研究[J].中华中医药志,2011,26(4):774.

[3] 杜清华,黄元河,潘乔丹,等.翼齿六棱菊多糖的含量测定及抗氧化活性考察[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(15):67.

[4] LI Ling, WANG Xin-luan, LI Xiao-fan, et al. A new compound with anti-oxidative activity from seeds of *Jatropha curcas*[J]. Chinese Herbal Medicines,2010,2(4):245.

[5] 姚卫峰,陈汀,张丽,等.女贞子醇提取物不同极性部位的体外抗氧化活性研究[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(22):138.

[6] 徐敏,余陈欢,蒋剑平,等.杨梅核醇提取物体外抗氧化活性研究[J].中华中医药杂志,2012,27(10):2716.

[7] 庞战军,周玫,陈瑗.自由基医学研究方法[M].北京:人民卫生出版社,2000,14.

[8] 梁一池,吴志庄.肉桂药用性状与生长性状的典范相关分析[J].中南林学院学报,2000,20(1):47.

[责任编辑 聂淑琴]