

我国 13 种食用花卉加工品质和保健品质的研究

张 怡, 梁 静, 郑宝东

(福建农林大学食品科学学院, 福建 福州 350002)

摘 要: 选用我国 13 种食用花卉为材料, 分别测定了花卉的总酚含量、果胶含量及其酯化度、有机酸含量、水溶性多糖含量、总黄酮含量和超氧化物歧化酶 (SOD) 含量等, 比较、分析了不同种类花卉之间加工品质和保健品质的差异。

关键词: 食用花卉; 加工品质; 保健品质

中图分类号: S 680.92; Q 946

文献标识码: A

Processing quality and health-caring quality of thirteen edible flowers in China

ZHANG Yi, LIANG Jing, ZHENG Bao-dong

(College of Food Science, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002, China)

Abstract: Thirteen kinds of edible flowers in China were used in this experiment. Hydroxybenzene, pectin and degree of esterification, organic acid, soluble polysaccharide, total flavone and superoxide dismutase (SOD) in the flowers were determined. The difference of processing quality and health-caring quality were compared and analyzed.

Key words: Edible flowers; Processing quality; Health-caring quality

鲜花入食在我国有着悠久的历史, 近年来, 随着经济文化的进步和食品工业的迅猛发展, 鲜花作为一种理想的美食原料, 再次成为时尚。我国花卉资源十分丰富, 加上大量野生花卉, 种类和产量十分可观, 可食花卉就有 100 多种^[1], 但大部分花卉都仅仅是直接食用或略粗加工。目前, 除了对花粉食品的开发外, 我国对花卉食品的精深加工几乎是空白。

由于花卉化学组成复杂, 组成物质中大多数具有营养或生理功能, 是保持人体健康所必需的。但花中所含的化学成分在加工过程中易发生变化, 从而影响到食用品质和营养价值, 因此, 了解花的加工品质是研究和改进加工工艺, 提高花卉食品质量的前提和依据, 对于开发、利用花卉资源, 提升花卉食品产业价值具有重要的现实意义。

本文选用我国传统的 13 种食用花卉为材料, 通过测定花卉的总酚含量、果胶含量及其酯化度、有机酸含量、水溶性多糖含量、总黄酮含量和超氧化

物歧化酶 (SOD) 含量等, 对不同种类花卉之间加工品质和保健品质的差异进行比较、分析, 以期更系统、更深入地了解花卉种质资源, 为进一步开发新型花卉食品, 提升花卉食品加工产业价值。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

花卉: 茉莉花、山茶花、红花、白牡丹花、金银花、菊花、玫瑰花、百合花、罗汉果花、荷花、玳玳花、洋槐花和杜鹃花 13 种食用花卉, 经 55~60℃ 热风干燥至水分含量为 8% 左右。

1.2 主要仪器设备

721 型分光光度计, 上海第三分析仪器厂; UV-2000 型紫外可见分光光度计, 尤尼柯 (上海) 仪器有限公司; JY92-I 超声波细胞粉碎机, 宁波新芝生物科技股份有限公司; PHS-3C 型精密 pH 计, 上海精密科学仪器有限公司; TDL-5 型低速台式大容量离心机, 上海安亭科学仪器厂; RE-52A 旋转蒸

收稿日期: 2005-08-01 初稿; 2005-09-26 修改稿

作者简介: 张怡 (1975-), 女, 讲师。

通讯作者: 郑宝东 (1967-), 男, 博士, 教授, 从事食品科学的教学、科研与开发工作 (E-mail: zbdfst@163.com)。

基金项目: 福建省教育厅科技攻关项目 (JB04124)。

发器,上海亚荣生化仪器厂;101-3型干燥箱,中华人民共和国上海市实验仪器总厂;SHB-3循环水式多用真空泵,郑州长城科工贸有限公司。

1.3 测定方法

1.3.1 花卉中总酚含量的测定 采用普鲁士蓝法^[2]。

总酚的提取:蒸馏水做提取剂,取烘干至恒重并已粉碎的花卉2.00 g+沸蒸馏水80 ml→沸水浴提取30 min→抽滤定容至100 ml→样品液。

总酚含量的测定:参照普鲁士蓝法[试剂:0.100 mol·L⁻¹的FeCl₃,0.08 mol·L⁻¹ K₃Fe(CN)₆,0.100 mol·L⁻¹的HCl],重复3次,然后取测得数据的平均值。

1.3.2 花卉中果胶及其酯化度的测定 采用重量法、酸碱滴定法^[3]。

果胶提取:稀酸、乙醇、蒸馏水做提取剂,取烘干至恒重并已粉碎的花卉5.00 g+10倍体积的蒸馏水→调节pH至1.5~2.0→90℃恒温水浴加热1.5~2 h,搅拌→过滤、浓缩→加2倍的乙醇析沉,约2~3 h→4 000 r·min⁻¹离心5 min→用乙醇洗白→烘干→果胶。重复3次,然后取测得数据的平均值。

果胶酯化度的测定:称取5 g(精确至0.000 2 g)提取的果胶,倒入干净的烧杯中→加入乙醇盐酸溶液,搅拌10~15 min,砂氏漏斗过滤(乙醇盐酸溶液是以100 ml 60%乙醇与5 ml的浓盐酸混合而成)→先用乙醇盐酸洗涤6次,每次用量约15 ml,然后改用60%乙醇洗至滤液无氯离子止,最后用20 ml 95%乙醇洗涤一次→精确称取处理后的样品500 mg于250 ml三角瓶中→加入100 ml新煮沸的蒸馏水,用软木塞盖好,振摇直至样品完全溶解→加入酚酞指示剂,用0.5 mol·L⁻¹氢氧化钠滴定至浅粉红色→在上述反应液中加入20 ml 0.5 mol·L⁻¹氢氧化钠溶液,振摇放置15 min→加入20 ml 0.5 mol·L⁻¹盐酸溶液,用力摇动至粉红色消失→用0.5 mol·L⁻¹氢氧化钠进行皂化滴定,记录所用氢氧化钠毫升数(用于皂化滴定的每1 ml 0.5 mol·L⁻¹氢氧化钠相当于15.52 mg甲氧基)。重复3次,然后取测得数据的平均值。

1.3.3 花卉中有机酸含量的测定 酸碱滴定法^[4]。

样液的制备:蒸馏水做提取剂,取烘干至恒重并已粉碎的花卉3~5 g+少量水混匀→定容至100 ml→过滤→待测液。

有机酸含量的测定:参考酸碱滴定法(试剂:1%酚酞,0.1 mol·L⁻¹NaOH),重复3次,然后取测得数据的平均值。

1.3.4 花卉中总黄酮含量的测定 三氯化铝比色法^[5]。

总黄酮提取:蒸馏水做提取剂,取烘干至恒重并已粉碎的花卉2.00 g+沸蒸馏水80 ml→沸水浴提取30 min→抽滤定容至100 ml→样品液。

总黄酮的测定:参照三氯化铝比色法(试剂:1%AlCl₃),重复3次,然后取测得数据的平均值。

1.3.5 花卉中水溶性多糖含量的测定 采用苯酚-硫酸法^[6]。

水溶性多糖的提取:蒸馏水、乙醇做提取剂,取烘干至恒重并已粉碎的花卉1.00 g+100 ml蒸馏水→沸水浴提取3 h→4 000 r·min⁻¹离心→取上清液,浓缩至50 ml左右→加入纯乙醇,静止4~5 h→4 000 r·min⁻¹离心7 min→取沉淀物,将沉淀物溶解,定容至100 ml待测。

水溶性多糖含量的测定:参考苯酚-硫酸法(试剂:纯乙醇,6%苯酚,浓硫酸),重复3次,然后取测得数据的平均值。

1.3.6 花卉中SOD含量的测定 采用邻苯三酚自氧化法^[5]。

样品制备:磷酸缓冲液做提取剂,取烘干至恒重并已粉碎的花卉0.50 g+15 ml 50 mmol·L⁻¹ pH7.8磷酸缓冲液→匀浆→8 000 r·min⁻¹离心20 min→取上清液置透析袋内,在5~7℃冰箱中动态透析6~8 h,每1 h换透析液一次(透析液为50 mmol·L⁻¹ pH7.8磷酸缓冲液)→待测液。

SOD含量的测定:参照邻苯三酚自氧化法(试剂:50 mmol·L⁻¹ pH8.2 Tris-HCl缓冲液,50 mmol·L⁻¹邻苯三酚,15 ml 50 mmol·L⁻¹ pH7.8磷酸缓冲液),重复3次,然后取测得数据的平均值。

2 结果与讨论

2.1 我国13种食用花卉加工品质的研究

结果见表1。13种食用花卉中总酚含量变化范围为0.88~6.28 mg·g⁻¹,品种间差异较大,变异系数达61.54%,其中以红花的总酚含量最高,荷花最低;从果胶及甲氧基含量的测定结果来看,山茶花、洋槐花、白牡丹花、罗汉果花、菊花属于高酯化度果胶(甲氧基含量>7%),其余8种花卉的果胶属于低酯化度果胶(甲氧基含量<7%);而各种花

卉中有机酸含量则以罗汉果花最高, 占干重的 9.27%, 是含量最低的荷花 (1.23%干重) 的 7.53 倍, 品种间差异也较大, 变异系数达 61.08%。

表 1 我国 13 种食用花卉加工品质主要指标比较

Table 1 The main indexes of processing quality of thirteen edible flowers in China (单位: %)

名 称	总酚含量	果胶含量	甲氧基含量	有机酸含量
山茶花	0.55	7.20	11.89	1.63
玫瑰花	0.24	5.59	5.54	3.73
洋槐花	0.14	2.40	10.35	3.93
杜鹃花	0.17	2.37	5.17	1.72
白牡丹花	0.46	9.98	7.57	3.04
金银花	0.26	6.38	4.85	3.12
百合花	0.17	6.39	5.34	3.70
罗汉果花	0.52	4.40	8.46	9.27
荷花	0.09	3.58	4.83	1.23
菊花	0.18	2.79	9.31	2.16
茉莉花	0.13	11.29	2.11	2.39
红花	0.63	8.00	6.83	3.73
玳玳花	0.36	2.78	6.65	3.06
Av(平均值)	0.30	5.63	6.80	3.29
Min(最小值)	0.09	2.37	2.11	1.23
Max(最大值)	0.63	11.29	11.89	9.27
R(极差)	0.54	8.92	9.78	8.04
CV%(变异系数)	61.54	52.07	39.44	61.08

注: 供检测材料经 55~60℃ 热风干燥至水分含量为 8% 左右 (表 2 同)。

多酚是一类具有多种生理活性和药学活性的天然产物, 对一些严重危害人体健康的慢性疾病如肥胖、心脏病、癌症等具有一定的治疗或预防作用, 所以被广泛应用于医药、食品等领域。但是, 多酚会与口腔粘膜或唾液蛋白结合并生成沉淀, 引起粗糙褶皱的收敛感和干燥感即涩味, 并且会发生氧化偶合以及分子降解反应生成天然色素从而改变食品色泽, 从味觉和视觉两方面影响着食品的风味, 尤其在饮料加工中占有极为关键的地位^[2], 因此对于总酚含量高的花卉, 如红花、罗汉果花、山茶花等, 在加工成饮品时要注意总酚对饮料口感和色泽的影响。

果胶物质在电解质溶液和有机溶剂中能够凝结沉淀, 食品工业上常用这一特性从植物中提取果胶。由于果胶溶液具有很高的粘度, 在一定温度下, 当果胶、糖、酸的比例适宜时, 就可加工成具有独特风味的花卉果酱、果冻等。但是, 果胶的胶凝时间、

胶凝速度以及果胶溶液的性质等在很大程度上都受到其酯化度的影响。低酯化度果胶中甲氧基含量 < 7%, 即使糖、酸比例再适宜, 也不能形成凝胶, 只有加入高价金属离子 (主要是 Ca^{2+}) 才能形成凝胶。果胶酯化度是果胶产品性能的一项重要指标, 在果胶产品中都必须标出其数值。同时, 果胶也常造成花汁、花卉饮品等沉淀及浑浊^[7], 还会影响到花卉中活性成分的提取, 工业化生产中常加入果胶酶进行分解。这一研究结果对于优选果胶酶类型, 优化生产工艺提供了科学依据。

有机酸广泛存在于花中, 它是构成花及其加工品的重要风味物质之一。花中的有机酸常以结合或游离的形式存在, 花中酸味的强弱主要和含有的有机酸种类、含量及是否游离有关。游离酸还对微生物有抑制作用, 可以降低微生物的致死温度。所以, 对于花的加工食品, 常根据其 pH 值的大小来确定杀菌条件: pH < 4.2 时, 一般采用常压杀菌; pH > 4.2 时, 一般采用高压杀菌。pH 值的高低还与花卉食品的加工褐变、风味以及营养物质的保持有关系。用铁锅盛装花食品时, 有机酸可引起铁的腐蚀而造成花卉食品中铁、锡含量大大增加, 以及花卉食品的颜色变褐^[8]。

2.2 我国 13 种食用花卉保健品质的研究

黄酮类物质、多糖及 SOD 是目前食品、医学界公认的生物活性成分, 具有特定的医疗、保健功效: 黄酮类物质具有调节人体毛细血管的脆性与渗透性、清除体内自由基、抑制细菌和抗生素、抗癌等作用; 多糖具有调节并增强免疫力、抗氧化、抗肿瘤、抗突变、抗衰老等保健功效; SOD 则能够清除体内自由基, 维持活性氧代谢平衡, 保护细胞膜结构, 延缓器官衰老过程, 它作为一种临床药物在治疗由于自由基的损害而引发的多种疾病方面效果显著^[5]。13 种食用花卉中总黄酮、水溶性多糖和 SOD 三个指标测定结果见表 2。

13 种花卉中总黄酮含量品种间差异非常大, 变异系数高达 94.58%, 以红花最高, 达 4.30% 干重, 杜鹃花最低, 仅 0.14% 干重; 水溶性多糖含量差异不大, 一般在 0.39%~1.64% 内波动; 而 SOD 含量也差异很大, 变异系数高达 85.33%, 最高达 24 716 U/mg。现代药理学研究表明, 红花有扩张血管、增加血流量、改善微循环和抑制血小板聚集等作用, 对治疗血栓性脑血管疾病有疗效, 对脑梗塞动物的脑组织有保护作用^[9], 这可能与红花的总黄酮含量颇

高有关。

表2 我国13种食用花卉中保健品质主要指标比较
Table 2 The main indexes of health-caring quality of thirteen edible flowers in China

名称	总黄酮 (%)	水溶性多糖 (%)	超氧化物歧化酶 (SOD)(U·g ⁻¹)
山茶花	0.53	0.39	7097
玫瑰花	2.69	1.05	9267
洋槐花	0.97	0.93	2129
杜鹃花	0.14	0.54	24716
白牡丹花	0.67	1.01	9267
金银花	0.53	1.05	4968
百合花	0.66	1.30	1419
罗汉果花	0.91	1.19	2839
荷花	0.73	1.26	11356
菊花	0.80	1.43	1419
茉莉花	1.81	1.64	2839
红花	4.30	0.58	8517
玳玳花	0.74	0.65	10646
Av(平均值)	1.14	1.00	7421
Min(最小值)	0.14	0.39	1419
Max(最大值)	4.30	1.64	24716
R(极差)	4.16	1.25	23297
CV%(变异系数)	94.58	37.00	85.33

有资料记载,黄菊花能明目养肝,白菊花能润喉清肺,茉莉花能长发强肌,荷花能清心乌发,金银花能消炎降压,梨花能清热化痰,桃花能美容健胃,合欢花能镇静解郁,红花能活血消肿,杜鹃花能镇静镇痛,玫瑰花能理气解毒等^[10]。从所测得的试验数据来看,玫瑰花的总黄酮、多糖及SOD含量均较高;杜鹃花是13种花卉中SOD含量最高的,达24 716 U·g⁻¹干重;茉莉花的水溶性多糖含量达1.64%,荷花的多糖及SOD含量也较高。可见,试验结果与文献记载基本吻合。

3 结 论

3.1 从加工品质来看,我国13种食用花卉的总酚

含量品种间差异均较大,变异系数达61.54%;果胶含量最高的品种为茉莉花,高达11.29%,果胶酯化度差异不大,高酯化度果胶有5种,其余8种均为低酯化度果胶;有机酸含量品种间差异也较大,以罗汉果花最高(9.27%),荷花最低(1.23%)。在加工花卉饮品时,对于总酚含量高的花卉如红花、罗汉果花、山茶花等,要注意其对饮料口感和色泽的影响;在生产花卉风味果酱、果冻或选用果胶酶水解时,应先了解不同品种花卉果胶性质及其酯化度的高低;在进行花卉食品加工、杀菌时,应注意不同花卉之间pH值的变化。

3.2 从保健品质来看,我国13种食用花卉的总黄酮和SOD含量品种间差异非常大,变异系数分别高达94.58%和85.33%;水溶性多糖含量变化不大,在0.39%~1.64%。玫瑰花的总黄酮、多糖及SOD含量均较高;杜鹃花是13种花卉中SOD含量最高的,达24 716 U·g⁻¹干重;茉莉花的水溶性多糖含量达1.64%,荷花的多糖及SOD含量也较高,试验结果与文献记载基本吻合。

参考文献:

- [1] 徐怀德,刘邻渭,李元瑞,等.几种干花成分分析及玫瑰花饮料加工技术研究[J].西北农林科技大学学报,2003,31(3):91-94,98.
- [2] 石碧,狄莹.植物多酚[M].北京:科技出版社,2000.19-20.
- [3] 唐渝,陈翠娟.柚子皮中果胶提取及脱色工艺[J].食品科学,1998,19(11):29-31.
- [4] 宁正祥.食品成分分析手册[M].北京:中国轻工业出版社,1998.190-191.
- [5] 何照范,张迪清.保健食品化学及其检测技术[M].北京:中国轻工业出版社,1998.83-112.
- [6] 张惟杰.糖复合物生化研究技术(第二版)[M].杭州:浙江大学出版社,1999.11.
- [7] 罗安伟,刘邻渭,徐怀德,等.花饮料中沉淀成分的分析[J].西北农林科技大学学报,2003,31(2):133-136.
- [8] 徐怀德.花卉食品[M].北京:中国轻工业出版社,2000.34.
- [9] 常海涛,韩宏星.中药红花化学成分及药理作用[J].国外医药·植物药分册,1999,14(5):201-203.
- [10] 彭永宏,曾佑炜,徐良雄,等.花卉的抗氧化作用与保健功效[J].华南师范大学学报(自然科学版),2004(1):136-142.

(责任编辑:黄爱萍)