

牡丹常见品种花瓣中主要营养成分与食用安全性分析

刘 萍, 张少帅, 丁义峰, 胡广宇, 陈坤然, 王贺贺

(河南师范大学 生命科学院, 河南 新乡 453007)

摘 要:以洛阳牡丹常见的 5 个品种“凤丹白”、“日暮”、“赵粉”、“红株女”和“粉中冠”为试材, 研究其盛花期花瓣中总糖、总蛋白、维生素 C 和 5 种元素(砷、铜、钒、硒、铬)的含量以及超氧化物歧化酶(SOD)的活力。结果表明:5 个牡丹品种花瓣中均含有丰富的糖类、蛋白质和维生素 C, 并具有较高的 SOD 活力。“凤丹白”和“日暮”花瓣中砷元素、“赵粉”花瓣中硒元素、“红株女”和“粉中冠”花瓣中铬元素含量均略高于国家食品卫生标准中对蔬菜的限量标准, 而作为粮食加工食品时, 5 个牡丹品种花瓣中的砷、铜、钒、硒、铬元素含量均低于或远低于国家限量标准。

关键词:牡丹花瓣; 糖类; 蛋白质; 维生素 C; SOD; 元素含量

中图分类号:S 685.11 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)01-0086-03

牡丹为原产于我国的传统名花, 有“国色天香”之美誉。洛阳牡丹作为重要的观赏花卉早已盛名传誉全球, 而牡丹饼、牡丹花脯等以牡丹花瓣为原材料的特色食品也因洛阳牡丹花会而流传各方。有关牡丹营养成分的研究已有报道, 赵海军等^[1]对牡丹雄蕊的营养物质进行了分析, 刘建华等^[2]对菏泽牡丹花的营养成分进行了测定。但有关牡丹花瓣食用与保健价值的研究以及对其食用安全性的评析报道较少。现测定分析了洛阳牡丹 5

个常见品种花瓣中几种基本营养物质与部分微量元素的含量以及主要抗氧化酶(SOD)的活力, 并对其食用安全性进行了初步讨论, 以期对牡丹花食品和保健品的进一步研发提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材采自河南省洛阳市老城区邙山镇土桥村, 该牡丹种植园原为普通农田。于盛花期采摘花瓣后立即在 0℃冰盒中储存并运抵实验室进行检测。

1.2 试验方法

采用蒽酮比色法^[3]测定总糖含量, 以分光光度法^[4]测定维生素 C 含量, 用紫外分光光度法^[5]测定总蛋白质含量, 以氮蓝四唑法^[6]测定 SOD 活力, 用石墨炉原子吸收分光光度法^[7]测定砷、铜、钒、硒、铬元素含量。

第一作者简介:刘萍(1958-), 女, 本科, 教授, 现主要从事植物生理学教学及科研工作。

基金项目:河南省重点科技攻关计划资助项目(092102310171); 河南省教育厅科技攻关计划资助项目(2009B180013, 2011B180029); 河南师范大学应用科学与技术研究基金资助项目(2008Y05)。

收稿日期:2011-09-21

Effect of Illumination Intensities on Growth and Hormone Contents of *Tulipa gesneriana* L.

WANG Xiao-dong¹, TANG Huan-wei², QU Yan-ting²

(1. Forest Botanical Garden of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150040; 2. Institute of Natural Resources and Ecology, Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract: *Tulips gesneriana* L. were treated with full light(CK), 55%~60% light(B1), 25%~30% light(B2), 10%~15% light(B3) different illumination intensities by shading in order to study the effect of illumination on growth and hormone contents. The results indicated that with a decreasing of illumination intensity, plant height increased, the average leaf length and leaf area increased. At the same time, because of excessive shading, the blossom rate decreased and the corolla was smaller. Low light treatments increased the contents of IAA, GA₃ and decreased the content of ABA. Shading decreased ABA/IAA and ABA/GA₃, lower ABA/IAA and ABA/GA₃ were not conducive to the flowing.

Key words: *Tulipa gesneriana* L.; illumination intensity; growth; hormone contents

2 结果与分析

2.1 牡丹花瓣中总糖与总蛋白的含量分析

由图 1 可知,5 个品种牡丹花瓣中总蛋白含量在 122.9~215.3 mg/gFW 之间,其中“赵粉”花瓣中的蛋白质含量为 215.3 mg/gFW,远高于其它品种;各品种牡丹花瓣中总糖含量较接近,在 65.4~83.3 mg/gFW 之间,最大差值为 17.9 mg/gFW。该结果表明,在所测的 5 个牡丹品种中,以“赵粉”花瓣的营养物质总体含量相对较高,其它 4 个品种花瓣中营养物质含量相差不大。

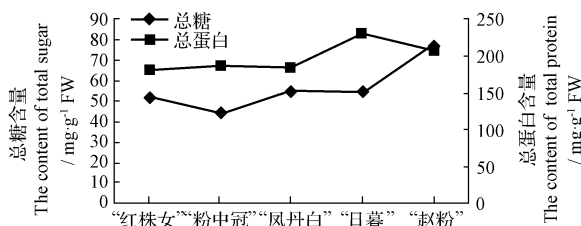


图 1 不同品种牡丹花瓣中总糖和总蛋白含量

Fig. 1 The content of total sugar and total protein in the petals of different varieties of peony

2.2 牡丹花瓣中 SOD 活力与维生素 C 的含量分析

由图 2 可知,5 个品种牡丹花瓣中维生素 C 含量差别较大,其中“日暮”花瓣中维生素 C 含量最低,为 837.2 $\mu\text{g/gFW}$;“风丹白”花瓣中维生素 C 含量最高,为 1 850.6 $\mu\text{g/gFW}$ 。5 个品种牡丹花瓣中 SOD 活力相差不大,最大差值为 40 U/gFW。

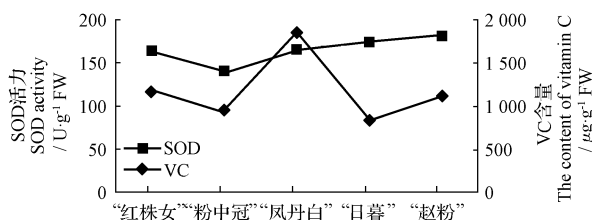


图 2 不同品种牡丹花瓣中维生素 C 含量和 SOD 活力

Fig. 2 The SOD activity and the content of vitamin C in the petals of different varieties of peony

2.3 牡丹花瓣中某些元素的含量分析

由表 1 可知,As、Cu、V、Se、Cr 元素在 5 种不同牡丹品种的花瓣中含量各不相同。其中砷含量在 0.037~0.094 mg/kg 之间,由高到低顺序为“日暮”、“风丹白”、“赵粉”、“红株女”,而“粉中冠”的花瓣中未检测出砷元素。铜含量在 4.728~6.334 mg/kg 之间,由高到低顺序为“赵粉”、“粉中冠”、“风丹白”、“日暮”、“红株女”。“红株女”花瓣中钒含量为 0.920 mg/kg,“粉中冠”花瓣中钒含量为 0.003 mg/kg,“风丹白”、“赵粉”、“日暮”3 个品种花瓣中均未检出钒元素。硒含量为 0.036~0.129 mg/kg,由高到低依次为“赵粉”、“日暮”、“粉中冠”,而“红株女”和“风丹白”花瓣中未检出硒元素。铬含量为

0.121~0.618 mg/kg,由高到低依次为“红株女”、“粉中冠”、“风丹白”、“赵粉”、“日暮”。

表 1 不同品种牡丹花瓣中几种元素的含量

Table 1 The content of element in the petals of different varieties of peony

品种 Variety	元素含量 The content of element / mg · kg ⁻¹				
	As	Cu	V	Se	Cr
“红株女”	0.037	4.728	0.920	0	0.618
“粉中冠”	0	5.712	0.003	0.036	0.503
“风丹白”	0.087	5.633	0	0	0.172
“赵粉”	0.062	6.334	0	0.129	0.146
“日暮”	0.094	5.034	0	0.042	0.121

3 讨论与结论

糖、蛋白质、维生素 C、SOD 为生物体最为重要的有机物质和抗氧化物质,可为食用者提供更多的结构、能量物质,并起到抵御不良环境影响和延缓细胞衰老的作用^[8-9]。

该研究结果表明,5 个牡丹品种的花瓣中均含有较丰富的蛋白质、糖、维生素 C 及较高的 SOD 活力水平。在 5 个品种的牡丹花瓣中,以“风丹白”花瓣的抗氧化能力相对较强,“日暮”花瓣的抗氧化能力相对较弱。在对牡丹花的食用开发时,应针对其目的选择最佳品种。就该研究结果而言,若以 SOD 活力和维生素 C 含量等抗氧化成分为侧重点,其选用牡丹品种的顺序应为“风丹白”、“红株女”、“赵粉”、“粉中冠”、“日暮”;若以糖和蛋白等营养物质含量为侧重点,则选用牡丹品种的顺序应为“赵粉”、“日暮”、“风丹白”、“红株女”、“粉中冠”。

砷可促进骨髓造血和组织细胞生长,增加食欲等^[10]。国家食品卫生标准对蔬菜中砷的限量是 ≤ 0.05 mg/kg,对面粉、大米、杂粮中砷的限量分别为 0.1、0.15 和 0.2 mg/kg^[11]。该研究中的“日暮”、“风丹白”、“赵粉”3 个品种花瓣作为蔬菜食用时,应谨防因砷含量超标而造成的危害,在用作粮食的加工食品时,除“粉中冠”未检测出砷元素外,其余 4 个品种牡丹花瓣中砷含量均远低于国家限量标准。铜是人体不可缺少的微量营养元素,缺铜可引起血清胆固醇升高和血凝,诱发冠心病、营养性贫血、皮肤脱色等疾病^[12]。国家食品卫生标准对蔬菜和成品粮中铜的限量均为 ≤ 10 mg/kg^[11],5 个品种牡丹花瓣中铜含量均在安全范围内,该结果与成玉梅等^[13]的研究一致。钒具有抗糖尿病、抗癌等功效。钒在体内不易蓄积,因而由食物摄入引起的中毒十分罕见^[14]。国家对蔬菜和粮食中的钒尚未限量标准。“红株女”和“粉中冠”2 个品种牡丹花瓣中含有钒,其余 3 个品种未检出钒元素。硒为人体必需的微量元素之一,具有抗肿瘤、防衰老、抗氧化和增强机体免疫力等多种功能^[15]。过量的硒可导致机体中毒,使胚胎发育不正常,头发、指甲脱落等^[16]。国家食品卫生标准对蔬菜中硒的限量为 ≤ 0.1

mg/kg,对成品粮中硒的限量是 ≤ 0.3 mg/kg^[11]。牡丹“赵粉”花瓣作为蔬菜时硒含量略高于国家限量标准,而作为粮食的加工食品时5个品种牡丹花瓣中硒含量均在安全范围。铬可促进葡萄糖的运输和肝糖原的合成,抑制血清胆固醇的升高,增强机体免疫和应激能力,刺激造血功能等^[17]。国家食品卫生标准对蔬菜中铬的限量为 ≤ 0.5 mg/kg,对成品粮中铬的限量为 ≤ 1.0 mg/kg^[11]。牡丹“红株女”和“粉中冠”花瓣作为蔬菜时铬含量略高于国家限量标准,而作为粮食的加工食品时铬含量远低于国家限量标准^[11]。史国安等^[18]在洛阳牡丹“凤丹白”等品种的花瓣中未检测出铬元素,可能与采样地域不同有关。

该研究的材料均采自洛阳最主要的食用牡丹花产区之一,该产区的牡丹花瓣多用于加工牡丹饼等食品,很少或基本不作为蔬菜食用。随着人们生活质量的改善和对生活品位的追求,牡丹花瓣将会更多的应用于为蔬菜、茶饮、食品等的加工中。为确保食用者的健康安全,建议牡丹产区及相关牡丹食品加工部门进一步对栽种环境进行严格的管理,对进入食用加工的原材料进行相关的严格检测与筛选。

参考文献

- [1] 赵海军,傅茂润.牡丹雄蕊的营养成分研究[J].山东林业科技,2010(5):24-27.
- [2] 刘建华,董福英,王晓,等.牡丹花营养成分分析及其评价[J].山东科学,1999,12(4):60-62.
- [3] 叶庆,刘明华.萘酚法测定木质素磺酸盐减水剂中总糖含量的研究[J].造纸科学与技术,2004,23(3):29-31.
- [4] 高俊凤.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,2006:162-163.
- [5] 曹艳,黄必胜.半夏总蛋白含量的紫外吸收法测定[J].湖北中医杂志,2005,27(7):48.
- [6] 刘萍,李明军.植物生理学实验技术[M].北京:科学出版社,2007:147-148.
- [7] 彭金年,李银保,李青松,等.微波消解-火焰原子吸收光谱法测定皂荚中6种微量元素的含量[J].光谱实验室,2009,29(4):851-854.
- [8] 王镜岩,朱圣庚,徐长法.生物化学[M].上册.北京:高等教育出版社,2002:75,252-286,461-464.
- [9] 窦俊辉,喻树迅,范术丽,等.SOD与植物胁迫抗性[J].分子植物育种,2010,8(2):359-364.
- [10] 王秀红,边朝建.微量元素砷与人体健康[J].国外医学(医学地理分册),2005,26(3):101-105.
- [11] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.中华人民共和国国家标准食品中污染物限量 GB 2762-2005[M].北京:中国标准出版社,2005:3-4.
- [12] 曹会兰.重要的微量元素铜[J].微量元素与健康研究,2001,18(3):73-74.
- [13] 成玉梅,董苗菊,康业斌.洛阳牡丹花中营养元素和有害元素含量分析[J].广东微量元素科学,2007,14(10):39-42.
- [14] 刘理,刘军.钒:一种具有非典型生物学意义的元素[J].国外医学(医学地理分册),2006,27(3):114-116.
- [15] 杜明,王聪,张兰威,等.硒的生物学功能及其补充剂的研究现状[J].生物信息学,2007(4):176-178.
- [16] 罗海吉,吉雁鸿.硒的生物学作用及其意义[J].微量元素与健康研究,2000,17(2):70-72.
- [17] 吴永胜,董国忠.铬营养的研究进展[J].动物营养学报,2000,12(1):8-11.
- [18] 史国安,郭香凤,包满珠.不同类型牡丹花的营养成分及体外抗氧化活性分析[J].农业机械学报,2006,37(8):111-114.

(该文作者还有乔裕龙,单位同第一作者。)

Analysis of Nutritional Components and Safety for Eaten in Common Flowers of Peony

LIU Ping, ZHANG Shao-shuai, DING Yi-feng, HU Guang-yu, CHEN Kun-ran, WANG He-he, QIAO Yu-long
(College of Life Science, Henan Normal University, Xinxiang, Henan 453007)

Abstract: The contents index of total sugar, total protein and vitamin C and the contents of As, Cu, V, Se and Cr and the activity of Superoxide dismutase(SOD) in five common species of Luoyang blooming peony flowers were determined. The results showed that there were plenty of total sugar, total protein and vitamin C and high ctivity of SOD in the petals of the five peony species. But the As content in both Fengdanbai and Rimu petals, Se as in Zhaofen petals and Cr content in both Hongzhunv petals and Fenzhongguan petals were little hingher level than the limited national food hygiene standards. On the other hand, the contents index of As, Cu, V, Se and Cr in the five species were lower even far lower than the national standards as all the species were food supplies materials.

Key words: peony petal; sugar; protein; vitamin C; SOD; element abundance