

# 食用花营养价值研究进展

王长雷<sup>1,2</sup>, 张文娥<sup>2</sup>, 潘学军<sup>1,2</sup>

(1. 贵州省果树工程技术研究中心, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵州大学 农学院, 贵州 贵阳 550025)

**摘要:**食用花是一种天然的药食两用保健食品。该文综述了食用花的营养价值, 重点阐述了食用花的保健营养成分和药用价值, 并对食用花开发利用中存在的问题进行了分析。

**关键词:**食用花; 营养价值; 保健功效; 抗氧化活性

**中图分类号:**S 38 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)07-0189-04

几个世纪以来, 食用花都是人类营养中不可分割的一部分<sup>[1]</sup>。食用花色彩鲜艳, 气味芬芳, 不仅观赏价值高, 而且营养成分丰富, 富含酚类化合物、黄酮类化合物和矿质营养元素(尤其是磷和钾)<sup>[2-3]</sup>, 具有较强的抗氧化活性(DPPH 自由基清除能力、Fe<sup>3+</sup>还原能力), 能有效减缓人体衰老, 预防心血管疾病<sup>[4-5]</sup>, 是一种极具开发潜力

的天然食品资源, 已广泛应用于烹饪食品的主配料及各类药用保健食品开发<sup>[6]</sup>, 被誉为舌尖上的朝阳产业。现就食用花的营养和药用价值等研究进行综述, 以期对食用花的进一步开发利用提供参考。

## 1 食用花的常规营养成分

据统计, 在中国, 食花的植物达 300 多种, 涵盖 74 科 178 属, 其中 70 多种广泛栽培<sup>[7-8]</sup>。食用花中含有 22 种氨基酸、16 种维生素、27 种矿质营养元素及多种类脂、核酸、生长素酶等生物活性成分, 是人们营养供给的重要来源<sup>[9]</sup>。

食用花中的蛋白质和氨基酸含量丰富。菊花、玫瑰花、苹果花、桂花中的蛋白质含量均在 100 mg/g 以上; 核桃花中蛋白质含量可达 21%, 比核仁中的蛋白质含量(14.9%)还高近 50%<sup>[10]</sup>; 刺槐花中蛋白质能与牛肝、羊肝、苦杏仁相媲美; 每 100 g 干刺槐花中含有 19.50 g 氨基酸, 富含 17 种氨基酸, 特别是赖氨酸、色氨酸等 8 种人体必需的氨基酸含量丰富<sup>[11]</sup>。除此之外, 刺槐花中还含

**第一作者简介:**王长雷(1988-), 男, 河北沧州人, 硕士研究生, 研究方向为果树种质资源与遗传育种。E-mail: wangchanglei1023@126.com

**责任作者:**张文娥(1976-), 女, 山东沂水人, 博士, 副教授, 现主要从事喀斯特山区观赏植物种质资源的鉴定和利用及标准化栽培等研究工作。E-mail: zhewene@yahoo.com.cn

**基金项目:**贵州省科技攻关资助项目[黔科合 NY 字(2007)3038]; 贵州省科技重大专项资助项目(黔科合重大专项字[2011]6011号); 国家科技富民强县行动计划资助项目(黔科合县市科技计划[2012]7006号)。

**收稿日期:**2013-12-10

[38] Roberts N J, Scott R W, Tzen J T C. Recent biotechnological applications using oleosins[J]. Open Biotechnol J, 2008(2): 13-21.

[39] Moloney M M, Boothe J, Van Rooijen G, et al. Oil and associated proteins as affinity matrices[M]. United States Patent US, 7332587, 2008.

## Research Progress on Plant Metallothionein

CHEN Yu<sup>1,2</sup>, GUAN Li-li<sup>1,2</sup>, YANG Jing<sup>1,2</sup>, WANG De-zhong<sup>1</sup>, LI Xiao-kun<sup>1</sup>, JIANG Chao<sup>1</sup>, ZHANG Xue<sup>1,2</sup>

(1. Ministry of Education Bioreactor and Drug Development Research Center, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. College of Life Science, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

**Abstract:** Metallothionein(Metallothionein, MT) is low molecular weight protein with biological and performance which is separated from the animal body. Since MT was discovered, it had become one of the hotspots in basic science research. Based on briefly introduces plant metallothionein structure and classification, the separation of metallothionein extraction were outlined; at the same time, the metallothionein as a modern new cosmetic material had the special functions, and the prospect of the further application of metallothionein were summarized, radiation special effects action, regulation of gene expression, etc.; and the application of metallothionein and problems were prospected.

**Key words:** metallothionein(MT); *Arabidopsis thaliana*; cosmetics

有丰富的还原糖,使其甜美可口<sup>[11]</sup>。韭菜花中含有丰富的饱和、不饱和脂肪酸<sup>[12]</sup>。但 Mlcek 等<sup>[8]</sup>认为食用花中的常规营养成分(如蛋白、脂肪和糖类)与植物其它器官(如叶)差异不大,花中的保健营养成分是其成为食品新宠的重要原因。

## 2 食用花的保健营养成分和药用价值

### 2.1 含有丰富的抗氧化剂

2.1.1 食用花中酚类物质 食用花中含有没食子酸、儿茶酸、对羟基苯甲酸(水杨酸)、绿原酸、香草酸、咖啡酸、丁香酸、对香豆酸、阿魏酸、芥子酸等酚酸类物质<sup>[13]</sup>。酚类物质的种类及含量因植物的种类不同而不同。铁刀木花中的总酚含量较高(88 mg 没食子酸当量/g 干样质量),钝叶鸡蛋花中总酚含量较低(37 mg 没食子酸当量/g 干样质量)<sup>[14]</sup>,总酚含量与抗氧化活性有密切关系<sup>[8]</sup>。核桃花中香草酸含量较高(359.5  $\mu\text{g/g}$ ),而其没食子酸含量较低(32.7  $\mu\text{g/g}$ )<sup>[15]</sup>。蝴蝶花豆中不含水杨酸、香草酸、丁香酸<sup>[3]</sup>。黄花菜中含有苷类、异鼠李素、苯乙基、地衣酚、根皮素、新型萜苷等酚类物质,且盛花期中酚类物质含量高于初花期花中酚类物质含量<sup>[13]</sup>。

2.1.2 食用花中的黄酮类物质 Mlcek 等<sup>[8]</sup>研究报道,食用花中含有芦丁、杨梅素、槲皮素、芹菜素、山柰酚等黄酮类物质,其中槲皮素和芹菜素的含量较高,且槲皮素含量与抗氧化活性呈正相关关系。但食用花种类不同,其所含总黄酮的种类及含量有别,万寿菊中总黄酮含量较高(68.9 mg RE/g 干样质量),夜来香中总黄酮含量较低(11.4 mg RE/g 干样质量)<sup>[1]</sup>。

2.1.3 食用花中的色素 植物花色素有类胡萝卜素、类黄酮和花青素三大类。浅白色至黄色、橙色花中色素以类黄酮和类胡萝卜素为主,花青素是构成橙红、红色、蓝色及紫黑色花色的主要色素<sup>[16]</sup>。如万寿菊中类黄酮类含量较高,且橙色品种的芦丁含量高于黄色和红色品种<sup>[17]</sup>;早金莲中主要色素为花青素(平均花青素含量 720 mg/kg 鲜样质量)<sup>[18]</sup>。 $\beta$ -胡萝卜素在人体内可转化为维生素 A,与人体正常发育、生殖、视觉、抗感染及皮肤保健等有关。番茄红素又称  $\psi$ -胡萝卜素,是类胡萝卜素的一种,清除单线态氧的能力为  $\beta$ -胡萝卜素的 2.0~3.2 倍,是维生素 E 的 100 倍,被誉为“21 世纪保健品的新宠”<sup>[19-20]</sup>。

2.1.4 抗氧化剂的保健作用和药用价值 现代医学研究表明,人类各类疾病的发生与自由基导致的细胞氧化衰老有关,自由基过剩是加速人体衰老,诱发肿瘤、心血管疾病等恶性疾病的重要原因<sup>[21]</sup>。目前广泛应用的合成抗氧化剂,如丁基羟基茴香醚(BHA)和 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚(BHT)可引起动物肿瘤<sup>[22-23]</sup>。食用花中酚

酸、类黄酮、花青素和其它抗氧化物质含量丰富,是天然的抗氧化剂<sup>[14]</sup>,具有较强的自由基清除能力和抗氧化能力,有助于减缓人体的衰老,抑制血小板聚集,降低冠状动脉心脏病、癌症的发生率,防止脂质过氧化<sup>[24]</sup>。黄花菜中的酚类化合物具有较强的 ROS 清除活力,能有效的抑制脂质过氧化<sup>[25]</sup>,而其已烷、乙酸乙酯、甲醇提取物萜苷,可抑制大单室脂质体(LUV)磷脂过氧化,其抑制效果优于叔丁基对苯二酚(TBHQ)、丁基羟基茴香醚(BHA)、2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚(BHT)和维生素 E<sup>[26]</sup>。枸杞花具有较好的清除自由基抗衰老的营养保健作用<sup>[27]</sup>。鹰爪豆花的甲醇提取物中黄酮类物质含量丰富,抗氧化能力很强,可治疗胃溃疡<sup>[28-29]</sup>。丁香花蕾中提取的抗氧化物质可抑制乙醛及鳕鱼肝油的氧化<sup>[30]</sup>。天竺葵、仙客来、铁海棠和春兰的花瓣水提液淬灭羟自由基的能力强于硫脲和 TBHQ<sup>[31]</sup>。白杜鹃和刺山柑花蕾提取液具有很强的抗  $\text{Fe}^{2+}$  诱发的脂质过氧化能力<sup>[32-34]</sup>,前者可抗  $\text{H}_2\text{O}_2$  诱导的细胞溶血活性<sup>[32]</sup>,后者对 DPPH 自由基的清除活性很强<sup>[33-34]</sup>。胡迎芬等<sup>[35]</sup>报道月季花粗提物具有阻断亚油酸、猪油的脂质过氧化作用;廖立新等<sup>[32]</sup>研究发现月季花的抗  $\text{H}_2\text{O}_2$  诱导的细胞溶血活性远远高于抗脂质过氧化能力。从芙蓉干花中提取的儿茶酸可抑制人类早幼粒细胞白血病 HL-60 细胞的存活<sup>[36]</sup>。杭白菊热浸提取物可明显降低大鼠血清中的胆固醇,提高小鼠的抗疲劳能力<sup>[37]</sup>;菊花的三萜二醇和三醇提取物抗肿瘤效果明显<sup>[38]</sup>。

### 2.2 含有丰富的矿质营养元素

矿质元素占人体体重的 4.7%,是维持机体的正常生理功能的必需营养元素<sup>[1]</sup>。食用花中的矿质元素含量丰富,甚至高于一般蔬菜和水果。如红菜薹花蕾中钙、镁、铁、锌含量较丰富(尤为富含镁 30.53  $\mu\text{g/g}$ )<sup>[39]</sup>。据 Rop 等<sup>[1]</sup>对金鱼草、玻利维亚秋海棠、矢车菊、马格丽特菊花、小白菊、香石竹、倒挂金钟、凤仙花、玫瑰、孔雀草、早金莲和大花三色堇 11 种食用花的矿质元素分析表明,食用花中 K 和 P 含量均丰富,可与许多水果(如梨和覆盆子)和蔬菜(绿皮西葫芦和黄瓜)相媲美。K 维持体内酸碱平衡、加强肌肉兴奋性、参与蛋白、糖代谢高,K 含量高的食品可抑制心脑血管疾病的发生和肿瘤的形成<sup>[1,8]</sup>。磷是人体核酸及多种酶的组成成分,它参与物质和能量代谢,维持细胞渗透压,摄 P 不足,易导致厌食、生长不良,易患糖尿病;食用花中含有丰富的 Ca 和 P,是人体骨骼的重要组成成分<sup>[1]</sup>;其 Na 含量介于 70~132 mg/kg 间,可维持人体正常的渗透压<sup>[1]</sup>。另有研究报道,食用花的抗炎、杀菌(真菌和细菌)、抗病毒作用与食用花中丰富微量矿质元素有关<sup>[8]</sup>。

### 2.3 含有丰富的维生素

食用花富含多种维生素,参与调节人体的多项生理代谢机能<sup>[9,40]</sup>。如西兰花中维生素 A 的含量是白菜的 240 倍,是番茄的 6 倍<sup>[41]</sup>;玫瑰花的花托中含有丰富的维生素 C,是柠檬的 50 倍;蒲公英的花蕾中富含维生素 A 和维生素 C;每 100 g 黄花菜中维生素 E 含量达 4.92 mg,居野菜之冠<sup>[42]</sup>。维生素 C 是被广泛接受的一种抗氧化剂,广泛参与机体氧化还原反应,促进铁的吸收、胶原蛋白和粘多糖的合成,增加机体抵抗力,维生素 C 的抗氧化作用可降低心脏移植手术后的动脉硬化,明显提高肾、肺、肝的功能<sup>[40]</sup>;维生素 B 在人体中参与糖、蛋白质和脂肪的代谢;维生素 E 又名生育酚,可清除脂质过氧化物所产生的自由基,使细胞免受过氧化物的伤害,增强人体免疫力<sup>[43]</sup>。

### 2.4 富含膳食纤维

膳食中摄入充足的膳食纤维可预防各类慢性疾病如肥胖、糖尿病、大肠癌、心血管疾病、结肠憩室病和便秘等的发生,可溶性膳食纤维的疗效优于非可溶性纤维<sup>[44-45]</sup>。目前,世界范围内膳食纤维的日摄入量远远低于推荐值,因此,膳食纤维已成为食品营养学界一个新的研究热点<sup>[46]</sup>。食用花粉中膳食纤维含量丰富,且不同的植物种类膳食纤维的种类及含量差异很大,山松和酸模花粉中的纤维素含量较高,百合属植物花粉中的纤维素含量较低;孢粉素以山松和辐射松中含量较高,酸模和百合中含量较低;果胶质含量以被子植物中的落叶树种高于常绿树种;而松柏类花粉中的胼胝体、棉籽糖和水苏糖含量丰富,被子植物中的菊科植物的胼胝体含量也较高<sup>[47-48]</sup>。紫荆也富含纤维成分,有助于治疗便秘、心血管疾病等<sup>[49]</sup>。

### 3 食用花在开发利用中存在的问题

目前,人们对食用花的安全性认识基于传统的民间饮食,食用花的急性毒性试验缺乏科学研究,对食用花的日安全摄入量没有明确的规定<sup>[1,8]</sup>。从外源抗氧化剂剂量、反应机理与人体效应关系研究来看,高剂量抗氧化剂在人体内有促进氧化的作用<sup>[50]</sup>,食用花作为高含量抗氧化物质的食品,大量摄入是否也会存在副作用,人体代谢过剩的酚类物质、黄酮类物质及色素物质对人体有无危害,食用花的安全摄入量是应该重点关心的问题。食用花作为一种生鲜园艺产品,如何延长货架期是制约广泛开发应用的另一瓶颈问题<sup>[42]</sup>。在加工和烹调过程中,食用花中许多营养成分,如维生素、酚类物质,易被氧化损失,因此,如何保持食用花中的营养成分稳定也是急需解决的问题。花粉是食用花的精华部分,但花粉易导致部分的人群皮肤瘙痒,产生湿疹和皮疹<sup>[8]</sup>,因此食用花不适宜过敏性体质人群食用。

### 参考文献

- [1] Rop O, Mlcek J, Jurikova T, et al. Edible flowers a new promising source of mineral elements in human nutrition [J]. *Molecules*, 2012, 17(6): 6672-6683.
- [2] Kasulo V, Mwabumba L, Munthali C. A review of edible orchids in Malawi [J]. *Journal of Horticulture and Forestry*, 2009, 1(7): 133-139.
- [3] Kaisoon O, Siriamornpun S, Weerapreeyakul N, et al. Phenolic compounds and antioxidant activities of edible flowers from Thailand [J]. *Journal of Functional Foods*, 2011(3): 88-99.
- [4] Kader A A. Flavor quality of fruits and vegetables [J]. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2008, 88(11): 1863-1868.
- [5] Ikram E H K, Eng K H, Jalil A M M, et al. Antioxidant capacity and total phenolic content of Malaysian underutilized fruits [J]. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2009, 22(5): 388-393.
- [6] 宋华静, 吴荣书. 食用花卉的保健价值及发展前景[J]. *中国食品工业*, 2009(3): 60-61.
- [7] 刘怡涛, 龙春林. 云南各民族食用花卉的初步研究[J]. *云南植物研究*, 2002(1): 41-56.
- [8] Mlcek J, Rop O. Fresh edible flowers of ornamental plants - A new source of nutraceutical foods [J]. *Trends in Food Science and Technology*, 2011, 22(10): 561-569.
- [9] 吴荣书, 袁唯, 王刚. 食用花卉开发利用价值及其发展趋势[J]. *中国食品学报*, 2004, 4(2): 100-104.
- [10] 俞秀玲, 张杰. 核桃花粉营养成分分析与评价[J]. *林业科技开发*, 2007, 39(21): 45-47.
- [11] 王林, 张敏, 胡秋辉. 刺槐花营养成分及其开发利用[J]. *食品科学*, 2006, 27(2): 274-276.
- [12] Grzeszczuk M, Wesolowska A, Jadczyk D, et al. Nutritional value of chive edible flowers [J]. *Acta Scientiarum Polonorum - Hortorum Cultus*, 2011, 10(2): 85-94.
- [13] Rodriguez-Enriquez M J, Grant-Downton R T. A new day dawning: *Hemerocallis* (daylily) as a future model organism [J]. *AoB Plants*, 2013(5): 1-15.
- [14] Onanong K, Konczak I, Siriamornpun S. Potential health enhancing properties of edible flowers from Thailand [J]. *Food Research International*, 2012, 46(2): 563-571.
- [15] Chrzanowski G, Leszczynski B, Czerniewicz P, et al. Phenolic acids of walnut (*Juglans regia* L.) [J]. *Herba Polonica*, 2011, 57(2): 22-29.
- [16] 程金水. 园林植物遗传育种学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000: 23-27.
- [17] Bhattacharyya S, Roychowdhury A, Ghosh S. Lutein content, fatty acid composition and enzymatic modification of lutein from marigold (*Tagetes patula* L.) flower petals [J]. *Journal of the Indian Chemical Society*, 2008, 85(9): 942-944.
- [18] Garzon G A, Wrolstad R E. Major anthocyanins and antioxidant activity of nasturtium flowers (*Tropaeolum majus*) [J]. *Food Chemistry*, 2009, 114(1): 44-49.
- [19] 陈冬东, 郗存显, 彭涛, 等. 高效液相色谱-串联质谱法测定保健食品中的番茄红素[J]. *食品科学*, 2012, 33(20): 206-211.
- [20] 李纪元, 朱高浦, 杨艳春, 等. 溶剂浸提秋橄榄果实中番茄红素工艺优化[J]. *食品科学*, 2011, 32(10): 44-47.
- [21] Aruoma O I. Free Radicals, oxidative stress, and antioxidants in human health and disease [J]. *Journal of the American Chemists Society*, 1998, 75:

192-212.

[22] Grice H C. Safety evaluation of butylated hydroxytoluene (BHT) in the liver, lung and gastrointestinal tract[J]. Food and Chemical Toxicology, 1986, 24:1127-1130.

[23] Wichi H P. Enhanced tumor development by butylated hydroxyanisole (BHA) from the perspective of effects on forestomach and oesophageal squamous epithelium[J]. Food and Chemical Toxicology, 1988, 26:217-223.

[24] Cicerali S, Lucas L, Keast R. Biological activities of phenolic compounds present in virgin olive oil[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2010, 11(2):458-79.

[25] Chen H Y, Bo R Y, Huang W H, et al. Effect of sulfite-treated daylily (*Heemerocallis fulva* L.) flower on production of nitric oxide and DNA damage in Macrophages[J]. Journal of Food and Drug Analysis, 2007, 15(1):63-70.

[26] Cichewicz R H, Nair M G. Isolation and characterization of stelladerol, a new antioxidant naphthalene glycoside, and other antioxidant glycosides from edible daylily (*Heemerocallis*) flowers[J]. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 2002, 50:87-91.

[27] 贝盏临, 张欣, 曹君迈. 枸杞花抗氧化活性的研究[J]. 食品工业, 2012(2):94-96.

[28] Yesilada E, Tsuchiya K, Takaisi Y, et al. Isolation and characterization of free radical scavenging flavonoid glycosides from the flowers of *Spartium junceum* by activity guided fractionation[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2000, 73:471-478.

[29] Yesilada E, Takaishi Y, Fujita T, et al. Anticarcinogenic effects of *Spartium junceum* flowers on in vivo test models in rats[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2000, 70:219-226.

[30] Lee K G, Shibamoto T. Antioxidant property of aroma extract isolated from clove buds [*Syzygium aromaticum* (L.) Merr et Perry][J]. Food Chemistry, 2001, 74:443-448.

[31] 许申鸿, 杭瑚. 29种鲜花提取液对羟自由基的清除作用[J]. 植物资源与环境学报, 1999, 8(3):59.

[32] 廖立新, 彭永宏, 李玲. 35种鲜花的抗氧化活性[J]. 植物资源与环境学报, 2000, 11(2):21-24.

[33] Germano M P, Pasquale R D, Angelo V D, et al. Evaluation of extracts and isolated fraction from *Capparis spinosa* L. buds as an antioxidant source[J]. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 2002, 50:1168-1171.

[34] 姜秀娟. 刺山柑花蕾中黄酮类化合物的分离纯化及抗氧化活性研究[D]. 塔里木:塔里木大学, 2010.

[35] 胡迎芬, 胡博路, 孟洁, 等. 月季花抗氧化作用的研究[J]. 食品工业科技, 2000, 21(4):25-27.

[36] Tseng T H. Induction of apoptosis by hibiscus protocatechuic acid in human leukemia cells via reduction of retinoblastoma (RB) phosphorylation and Bcl-2 expression[J]. Biochemical Pharmacology, 2000, 60(3):307.

[37] 胡春, 丁霄霖, 唐莉莉, 等. 菊花提取物对实验动物抗疲劳和降血脂作用的研究[J]. 食品科学, 1996, 17(10):58-62.

[38] Motohiko U. Constituents of compositae plants III. Anti-tumor promoting effects and cytotoxic activity against human cancer cell lines of triterpene diols and triols from edible chrysanthemum flowers[J]. Cancer Letters, 2002, 177(1):7-12.

[39] 张燕, 徐跃进, 方正杰. 红菜薹矿质元素测定与营养评价[J]. 食品科学, 2012, 33(10):169-172.

[40] Fang J C, Kinkay S, Beltrame J, et al. Effect of Vitamins C and E on progression transplant-associated arteriosclerosis: A randomized trial[J]. The Lancet, 2002, 359(3):1108-1113.

[41] 王晓梅, 崔坤, 陆艳玲. 中国西兰花应用价值及生产、出口前景分析[J]. 中国农学通报, 2008, 24(11):478-480.

[42] 王云云, 张兴, 孙力, 等. 国内外食用花卉的研究进展[J]. 黑龙江科学, 2010, 1(5):46-49.

[43] Sodergren E. Vitamin E reduces lipid peroxidation in experimental hepatotoxicity in rats[J]. European Journal of Nutrition, 2001, 40(1):10-16.

[44] Zhang J, Wang Z W. Soluble dietary fiber from *Canna edulis* Ker by-product and its physicochemical properties[J]. Carbohydrate Polymers, 2013, 92:289-296.

[45] Eshak E S, Iso H, Date C, et al. Dietary fiber intake is associated with reduced risk of mortality from cardiovascular disease among Japanese men and women[J]. Journal of Nutrition, 2010, 140(8):1445-1453.

[46] Isken F, Klaus S, Osterhoff M, et al. Effects of long-term soluble vs. insoluble dietary fiber intake on high-fat diet-induced obesity in C57BL/6J mice[J]. Journal of Nutritional Biochemistry, 2010, 21(4):278-284.

[47] Verma R, Awasthi M, Modgil R, et al. Effect of maturity on the physicochemical and nutritional characteristics of Kachnar (*Bauhinia variegata* Linn.) green buds and flowers[J]. Indian Journal of Natural Products and Resources, 2012, 3(2):242-245.

[48] 王开发, 陆明. 花粉中的膳食纤维[J]. 蜜蜂杂志, 2008(10):42-44.

[49] 陶琼. 论花粉中膳食纤维的保健作用[J]. 蜜蜂杂志, 1998(9):8-10.

[50] 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.

## Research Advance on Nutrients and Medicinal Value of Edible Flowers

WANG Chang-lei<sup>1,2</sup>, ZHANG Wen-e<sup>2</sup>, PAN Xue-jun<sup>1,2</sup>

(1. Guizhou Engineering Research Center for Fruit Crops, Guiyang, Guizhou 550025; 2. Agricultural College, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025)

**Abstract:** Edible flower is a natural health food. The nutritional values, especial the health nutrition and the medical value were reviewed in this paper, and the problems in the development and utilization of edible flowers were analyzed and discussed.

**Key words:** edible flowers; nutritional value; health function; antioxidant activity