

# 牡丹花、牡丹籽成分与功能研究进展

李凯<sup>1</sup>,周宁<sup>1</sup>,李赫宇<sup>2</sup>

(1.河南中医学院药学院,河南郑州450008;2.天津市益倍建生物技术有限公司,天津300457)

**摘要:**牡丹花中含有丰富的天然香味物质,这些天然化合物在食品、饮料及日用化工产品中具有良好的添加作用。且牡丹花、牡丹籽油在抗衰老及抗炎、抗菌方面有较好的作用,价格相对低廉,提取方法简单,脂肪油含量高,对其进行综合利用研究,制成一种抗衰老天然保健食品或化妆品将具有广阔的市场前景。综述它们近些年来的化学成分和功能研究资料,为综合利用开发与应用提供参考。

**关键词:**牡丹花;牡丹籽;成分;功能

## Composition and Function Research of Peony Flowers and Peony Seeds

Li Kai<sup>1</sup>, ZHOU Ning<sup>1</sup>, LI He-yu<sup>2</sup>

(1. Henan College of Traditional Chinese Medicine, Pharmacy College, Zhengzhou 450008, Henan, China;  
2. Tianjin Ubasichealth Nutrition Co., Ltd., Tianjin 300457, China)

**Abstract:** Peony flowers contain abundant of natural flavor compositions, which are becoming good additive in food, beverage and daily chemical products. In addition, peony flowers and peony seed oil have good effects in anti-aging, anti-inflammatory and anti-bacterial, the price is relatively inexpensive, extraction method is simple, and content of fatty oil is high, all of these are conducive to make them become a kind of anti-aging natural health product or cosmetic, which will have broad market prospects. This paper reviews their chemical composition and function research of recent years, to provide information for comprehensive development and utilization.

**Key words:** peony flowers; peony seeds; composition; function

基金项目:河南中医学院博士基金项目(BSJJ-201006);河南中医学院大学生创新项目(DXSCX-201101)

作者简介:李凯(1982—),男(汉),讲师,博士,主要从事中药学教学与研究工作。

- [10] Amorim R V S, Ledingham W M, Fukushima K, et al. Screening of chitin deacetylase from Mucoralean strains(Zygomycetes) and its relationship to cell growth rate [J]. *J Ind Microbiol Biotechnol*, 2005, 32(1):19-23
- [11] Ito E. A pathway of chitosan formation in *Mucor rouxii* enzymatic deacetylation of chitin [J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 1974, 56(3):669-675
- [12] Kauss H, Jeblic W, Young D H. Chitin deacetylase from the plant pathogen *Colletotrichum Lindemuthianum* [J]. *Plant science letters*, 1982/83, 28(2):231-236
- [13] Ken T, Mayumi O, Kiyoshi H, et al. Cloning and expression of chitin deacetylase gene from *Acreuteromyces*, *Colletotrichum lindemuthianum* [J]. *Journal of bioscience and bioengineering*, 1999, 87(4):418-423
- [14] 段杉, 彭志英. 甲壳素脱乙酰酶的研究概况及应用展望[J]. *食品与发酵工业*, 2002, 28(4):65-68
- [15] 李兴旺, 王隼. 甲壳素脱乙酰酶在壳聚糖制备中的应用进展[J]. *江西农业大学学报*, 2000, 22(2):274-278
- [16] 任文彬, 蒋桂芳, 张世清, 等. 发酵条件对拟青霉 E7 菌株产脱乙酰几丁质酶的影响[J]. *农业环境科学学报*, 2006, 25(3):812-816
- [17] Krista L, Morley, Gregory Chanv, et al. Acetyl xylan esterase-catalyzed deacetylation of chitin and chitosan [J]. *Carbohydrate polymers*, 2006, 63(3):310-315
- [18] 李巧霞, 宋宝珍, 仰振球, 等. 微波间歇法快速制备高粘均分子量和高脱乙酰度的壳聚糖[J]. *过程工程学报*, 2006, 6(5):789-793
- [19] Gedye R, Smith F, Westaway K, et al. The use of microwave ovens for rapid organic synthesis [J]. *Tetrahedron letters*, 1986, 27(3):279-282
- [20] 金钦汉. 微波化学[M]. 北京:科学出版社, 1999:30-32, 151-154
- [21] 潘学军. 微波辅助萃取药用植物活性成份及微波脱水纯化青霉素 G 亚砷的研究[D]. 北京:中国科学院过程工程研究所, 2001:1-14

收稿日期:2011-07-09

牡丹为毛茛科芍药属木本植物,有“花中之王”的美誉,分布于我国大部分地区,特别是在洛阳、菏泽、彭州等地有大量种植。除了作为一种观赏植物外,牡丹根皮部位也是一味著名的中药——丹皮,具有清热凉血、活血散瘀的作用。近些年来,作为生产丹皮的副产品——牡丹花、牡丹籽的保健价值越来越被人们重视,对它们的研究也取得了一些进展。本文综述了近些年来的化学成分和功能研究资料,为它们的保健开发提供参考。

## 1 牡丹花成分与功能

在牡丹花色素研究方面,吴龙奇等<sup>[1]</sup>研究确定牡丹花色素为花青素类色素,提取牡丹花红色素适宜的条件为:浸取剂为盐酸体积分数为1%的酸性无水乙醇,浸取温度50℃,浸取时间3h。樊金玲等<sup>[2]</sup>利用高效液相色谱-电喷雾质谱法分离检测了5种花色苷,分别鉴定为矢车菊-3,5-O-二葡萄糖苷、矢车菊-3-O-葡萄糖苷、芍药-3,5-O-二葡萄糖苷、芍药-3-O-葡萄糖苷和天竺葵-3,5-O-二葡萄糖苷。王亮生等<sup>[3]</sup>对西北牡丹的花色苷类型和成色机制进行了系统的研究,另朱文学等<sup>[4]</sup>还对牡丹花干燥过程中色变机理进行了分析。

在牡丹花黄酮方面,目前研究还相对较少。王晓等<sup>[5-6]</sup>研究了超声波强化提取牡丹花黄酮的工艺条件,另外还研究了酶法提取牡丹总黄酮的工艺条件。王亮生等<sup>[7]</sup>在研究牡丹花成色机理时,对西北牡丹中的黄酮种类和含量进行了探索。以甲醇为溶剂,超声法提取的牡丹花提取物多酚含量为0.146%,以槲皮素为标准测得提取物黄酮含量为0.044%。199 μg/mL的此提取物与13.69 μg/mL槲皮素清除氧自由基的能力相当。牡丹花提取物能显著地清除·OH自由基,并具有很好量效关系。对DNA的损伤发光有明显地抑制作用,且抑制作用随牡丹花提取物浓度的增大而增强,说明牡丹花提取物能有力地清除·OH,从而保护DNA免受损伤。以上结果提示提示牡丹花提取物可能在抗衰老、抗炎症等方面发挥作用。

挥发油研究方面,戚军超等<sup>[8]</sup>利用固相微萃取-气相色谱-质谱方法分析了牡丹花的挥发性成分。山东菏泽牡丹花挥发油中含有丰富的天然香味物质,如:香茅醇、香叶醇、芳樟醇等,同时含有丰富的帖烯及烃类化合物<sup>[9]</sup>。这些天然化合物在食品、饮料及日用化工产品中具有良好的添加作用,可作为天然添加剂进行进一步的开发利用。

牡丹花蛋白质含量较高,达10.1%,脂肪含量为3.78%<sup>[10]</sup>。组成牡丹花蛋白质的氨基酸总含量达8.1%

(色氨酸未计),其中人体自身不能合成的必需氨基酸含量为2.7%(色氨酸未计),植物蛋白质第一限制氨基酸-赖氨酸的含量为0.546%。在测定的17种氨基酸中以天冬氨酸的含量最高,达1.12%。谷氨酸次之,含量达1.09%,谷氨酸是一种在脑组织中起维持功能的氨基酸,在糖代谢及蛋白质代谢过程中也占重要地位。丙氨酸具有促进酒精代谢的作用,可保护肝脏;甘氨酸和丝氨酸具有降低胆固醇、防治高血压等作用,可提高肌肉活力、防止胃酸过多和治疗肺病等<sup>[11]</sup>。V<sub>B</sub>(硫胺素)的含量较高,达141 mg/kg。

微量元素研究方面<sup>[10]</sup>,牡丹花中K含量为2610 μg/100g、Mg含量为80 μg/100g、Fe含量为33 μg/100g、P含量为430 μg/100g、Se含量为100 μg/100g。K/Na比较高,有助于维持肌体的酸碱平衡,另外钾还参与蛋白质、碳水化合物和能量的代谢及物质转运,有助于预防和治疗高血压。镁是骨骼和牙齿的重要成分之一,它是许多酶的作用所必需的激活剂,Mg<sup>2+</sup>是维持心肌正常功能和结构所必需的,当缺乏时,可引起心肌坏死。铁是人体中血红蛋白、肌红蛋白、细胞色素A以及过氧化氢酶、过氧化物酶等成分,当缺乏时会引起缺铁性贫血。磷是构成组织细胞如核酸、磷脂、辅酶等;磷还参与许多重要生理功能。硒是谷胱甘肽过氧化物酶的重要成分,参与体内还原型谷胱甘肽与过氧化物的反应,保护细胞膜免受损害,维持细胞正常功能;此外硒还有促进保护视器官以及抗肿瘤的作用<sup>[12]</sup>。

## 2 牡丹籽成分与功能

牡丹籽油于2011年3月22日由卫生部《卫生部关于批准元宝枫籽油和牡丹籽油作为新资源食品的公告》(2011年第9号)批准为新资源食品。

从牡丹种子甲醇提取物中分离得到13个化合物,通过理化性质及波谱分析鉴定为齐墩果酸、12,13-dehydromicromeric acid、常春藤皂甙元、山奈酚、木犀草素、芹菜素、柯伊利素、反式葡根素、顺式葡根素、反式白藜芦醇、β-谷甾醇、豆甾醇和β-胡萝卜素。

在牡丹籽油中共有17种脂肪酸成分,主要为亚麻酸、油酸、亚油酸等,不饱和脂肪酸占83.05%,饱和脂肪酸占14.33%;牡丹籽油的酸值(KOH)为1.784 mg/g,碘值(I)为176.2 g/100g,皂化值(KOH)为194.4 mg/g,相对密度0.9307<sup>[13]</sup>。说明牡丹籽是一种良好的油料资源,适宜开发利用。

在牡丹籽油提取方面,邓瑞雪等<sup>[14]</sup>采用单因素和正交试验法讨论超临界CO<sub>2</sub>萃取牡丹籽油,并采用GC-MS技术对油脂成分进行分析,最佳油脂的萃取率

为 30.7%, 萃取液中不饱和脂肪酸的相对含量可达 70.81%。而王昌涛<sup>[15]</sup>的研究结果显示,牡丹籽油最高提取率为 27.11%, 不饱和脂肪酸含量达到 90%。易军鹏<sup>[16]</sup>采用超临界萃取仪在较优提取条件下,牡丹籽油得率可达到 24.22%, 且富含不饱和脂肪酸,其中亚油酸和亚麻酸的含量分别为 23.34% 和 66.85%。他采用超声波辅助提取牡丹籽油得率也可达 24.12%, 牡丹籽油中同样富含不饱和脂肪酸,其中亚油酸和亚麻酸的质量分数分别为 22.78% 和 64.14%<sup>[17]</sup>。

对牡丹籽油精制研究方面,认为采用活性白土二次脱色效果较好,脱色率高,所得产品油透明澄清、颜色为淡黄色,并且脱色过程使过氧化物含量降低,同时也使磷脂含量降到很低水平。油脂精炼过程中碘价、皂化价和折光指数基本不变,对脂肪酸组成成分及含量影响不大<sup>[18]</sup>。

在牡丹籽油毒性研究方面,通过小鼠急性毒性实验、小鼠精子畸形的遗传毒性实验和亚急性毒性实验进行毒理学研究,牡丹籽油无急性毒性、遗传毒性和亚急性毒性,具有较高的食用安全性<sup>[19]</sup>。

有人也研究了牡丹籽不同提取物抗菌作用<sup>[20]</sup>。采用正己烷作为提取溶剂,48℃振荡浸提 12 h,过滤,将滤液减压浓缩,挥去溶剂,得到提取物 I (牡丹籽油)。滤渣烘干,用 95% 的乙醇,温浸法提取 2 次,每次 2 h,合并滤液,将滤液减压浓缩成浸膏。将浸膏用无水乙醇经多次少量溶解洗涤后,合并洗液,将洗液减压浓缩蒸干,得到提取物 II。留在容器底部不溶于乙醇的部分为提取物 III。结果表明:牡丹籽提取物 I 对所有的供试菌种都没有明显地抑菌作用;牡丹籽提取物 II 对枯草杆菌、沙门氏菌、根霉菌和黑曲霉菌均有一定地抑制作用;提取物 III 对枯草杆菌、沙门氏菌和巴氏杆菌均有一定抑菌作用。

### 3 结论与展望

牡丹花中含有丰富的天然香味物质,如:香茅醇、香叶醇、芳樟醇等,这些天然化合物在食品、饮料及日用化工产品中具有良好的添加作用,可作为天然添加剂进行进一步的开发利用。且牡丹花、牡丹籽油在抗衰老及抗炎、抗菌方面有较好的作用,价格相对低廉,提取方法简单,脂肪油含量高达 30%,对其进行综合开发利用研究,制成一种抗衰老天然保健品或化妆品

将具有广阔的市场前景。

### 参考文献:

- [1] 吴龙奇,朱文学,易军鹏,等. 牡丹花红色素类型判定及提取工艺试验[J]. 农业机械学报, 2005,36(10): 77-80
- [2] 樊金玲,朱文学,马海乐,等. 高效液相色谱-电喷雾质谱法分析牡丹花中花色苷类化合物[J]. 食品科学, 2007,28(8): 367-371
- [3] Liang-Sheng Wang, Aya Shiraishi, Fumio Hashimoto, et al. Analysis of Petal Anthocyanins to Investigate Flower Coloration of Zhongyuan (Chinese) and Daikon Island (Japanese) Tree Peony Cultivars [J]. J Plant RES, 2001,114(1): 33-43
- [4] 朱文学,钟莉娟,段续,等. 牡丹花干燥过程中色变机理分析[J]. 干燥技术与设备, 2005,5(3): 128-133
- [5] 王晓,王立婷,程传格,等. 超声波强化提取牡丹花黄酮[J]. 山东科学, 2004,17(3): 13-16
- [6] 王晓,耿岩玲,李福伟,等. 酶法提取牡丹花总黄酮[J]. 山东科学, 2005,18(4): 14-17
- [7] Liang-sheng Wang, Fumio Hashimoto, Aya Shiraishi, et al. Chemical taxonomy of the Xibei tree peony from China by floral pigmentation [J]. J Plant Res, 2004,17(1):47-55
- [8] 戚军超,周海梅,马锦琦,等. 牡丹籽油化学成分 GC-MS 分析[J]. 粮食与油脂, 2005,(11): 22-23
- [9] 刘建华,董福英,程传格,等. 菏泽牡丹花挥发油化学成分分析[J]. 山东化工, 1999,(3):35-36
- [10] 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, 1999,1(4):60-62
- [11] 陈炳卿. 营养与食品卫生学[M]. 北京:人民卫生出版社, 1995: 122
- [12] 王放,王显伦. 食品营养保健原理与技术[M]. 北京:中国轻工业出版社, 1997: 420-421
- [13] 周海梅,马锦琦,苗春雨,等. 牡丹籽油的理化指标和脂肪酸成分分析[J]. 中国油脂, 2009, 4(7):72-74
- [14] 邓瑞雪,刘振,秦琳琳,等. 超临界 CO<sub>2</sub> 流体提取洛阳牡丹籽油工艺研究[J]. 食品科学, 2010,31(10):142-145
- [15] 王昌涛,张萍,董银卯. 超临界 CO<sub>2</sub> 提取牡丹籽油的工艺以及成分分析[J]. 中国粮油学报, 2009,24(8):96-99
- [16] 易军鹏,朱文学,马海乐. 牡丹籽油超临界二氧化碳萃取工艺[J]. 农业机械学报, 2009,40(12):144-150
- [17] 易军鹏,朱文学,马海乐,等. 牡丹籽油超声波辅助提取工艺的响应面法优化[J]. 农业机械学报, 2009,40(6):103-110
- [18] 白喜婷,朱文学,罗磊,等. 牡丹籽油的精炼及理化特性变化分析[J]. 食品科学, 2009, 29(8):351-354
- [19] 朱文学,李欣,刘少阳,等. 牡丹籽油的毒理学研究[J]. 食品科学, 2010,31(11):248-251
- [20] 白喜婷,朱文学,罗磊,等. 牡丹籽提取物的抑菌特性研究[J]. 中国酿造, 2009(3):59-62