

枸杞叶成分及药理作用研究进展

马婷婷¹, 张旭¹, 饶建华¹, 田晓燕²

(1. 宁夏大学 生命科学学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏大学 化学化工学院, 宁夏 银川 750021)

摘要:枸杞叶含有丰富的营养成分(蛋白质、氨基酸、矿物质、微量元素等)和活性成分(黄酮类、萜类、生物碱、甾类等),具有抗氧化、降血糖血脂、强体明目之功效,是潜在的功能性食品及添加剂等的主要植物来源,具有很高的开发价值。现对枸杞叶的研究成果进行总结和归纳,以期对枸杞叶的深入研究和开发收集素材。

关键词:枸杞叶;活性成分;药理作用

中图分类号:S 793.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)13-0194-03

枸杞为茄科(Solanaceae)枸杞属落叶灌木植物,其果、叶、根皮均可入药,是我国传统的药食两用植物。枸杞叶俗称天精草,《本草纲目》中记载其具有除烦益志,补五劳七伤,壮心气,去皮骨节间风,消热毒,散疮肿,除风明目之功效^[1]。现代药理学研究也证明,枸杞叶具有增强机体耐缺氧及免疫调节能力、降血糖血脂等活性^[2-3]。

目前已有许多学者对枸杞叶的营养成分和活性成分做了研究,发现枸杞叶中含有黄酮类、生物碱、萜类和甾类等多种生物活性的物质,并含有大量的微量元素、矿物质和丰富的蛋白质及 20 多种氨基酸,研究还发现枸杞叶中的成分和枸杞果实中所含成分基本一致,是不可忽视的药用植物资源,值得重视与开发。该文旨在对枸杞叶以往研究成果的总结和归纳,为枸杞叶的深入研究和开发收集素材。

1 枸杞叶营养成分及活性成分研究进展

1.1 营养成分

很多学者对枸杞叶进行了研究,证实枸杞叶含有丰富的蛋白质、氨基酸、维生素和矿物质等。齐宗韶^[4]等通过对枸杞子和枸杞叶的营养成分分别进行测定后发现,枸杞叶和枸杞果实中的营养成分基本上是一致的,且枸杞叶中的灰分、粗蛋白、钙、铁、硫胺素、尼克酸含量均高于枸杞果实。孟协和^[5]等对枸杞果实和叶中的氨基酸的含量做了深入分析,试验表明枸杞果实和枸杞叶含有 20 种氨基酸,且有人体必需的 8 种氨基

酸,其中,主要以天门冬氨酸、谷氨酸、丙氨酸和脯氨酸的含量较高。研究还发现,枸杞叶中的氨基酸含量(12 mg/100g样品)要高于枸杞果实(9 mg/100g样品)。枸杞叶中游离氨基酸较多,占氨基酸总量的 24%,有利于人体直接吸收^[6]。可见,枸杞叶的营养价值甚高。在广东等地,枸杞嫩叶通常被作为时鲜蔬菜食用,因其胡萝卜素含量较高,故有明目之功效。

1.2 黄酮类化合物

较早从枸杞叶(*L. barbarum*, *L. halimi folium*)中分离出来的黄酮类物质有槲皮素^[7-8]和山奈酚^[7-8]以及它们的糖苷,包括芦丁^[8]、异槲皮苷^[8]、山奈酚-3-O-芦丁糖苷^[8]、槲皮素-3-O-芦丁糖苷-7-O-葡萄糖苷^[8]共 7 种化合物。随着分离技术的发展,邹耀洪^[9]应用高效液相色谱(HPLC)技术从枸杞叶中分离和制备了 5 个黄酮类化合物,经光谱分析分别是 5,7,3'-三羟基-6,4',5'-三甲氧基黄酮、金合欢素、金合欢素-7-O- α -L-鼠李糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-葡萄糖苷、木犀草素、槲皮素-3-O- α -L-鼠李糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-葡萄糖苷(芦丁),并测定了它们的抗氧化活性,发现木犀草素是优良的天然抗氧化剂。刘兰英^[10]等运用 HPLC 技术对枸杞叶黄酮的纯化工工艺进行了研究,经 HPLC 分析得出,芦丁、山奈酚、异鼠李素和槲皮素是枸杞叶黄酮的主要成分,其中芦丁含量最高,占总黄酮含量的 92%。

1.3 生物碱

枸杞叶中含有甜菜碱、胆碱、阿托品、东莨菪碱等生物碱^[11],其中甜菜碱的含量约为 14 mg/g^[12],大大高于枸杞子。甜菜碱含量较高的食品依次为小麦麸、小麦芽、菠菜、甜菜、虾和全麦面包,含量分别为 13.39、12.41、6.0~6.45、1.14~2.97、2.19 和 2.01 mg/g^[13]。枸杞叶中甜菜碱的含量与小麦麸相当,由此可以作为甜菜碱的提取原料。

1.4 萜类化合物

3-羟基-7,8-脱氢- β 紫罗兰酮,是首次从天然植物中分离得到的一种萜类化合物,由日本学者 Sannai^[14]

第一作者简介:马婷婷(1987-),女,在读硕士,现主要从事天然产物化学等研究工作。E-mail:mtt_1216@163.com。

责任作者:田晓燕(1969-),女,副教授,现主要从事分析化学方面的研究工作。E-mail:ndht@nxu.edu.cn。

基金项目:宁夏大学自然科学基金资助项目(NDZR10-3);宁夏自治区自然科学基金资助项目(NZ0928)。

收稿日期:2011-04-01

从枸杞(*L. Chinense*)叶中分离得到的,它是一种黄色粘性油 $[\alpha]_D^{23} + 92^\circ$ (EtOH, $C = 6.5 \times 10^{-4}$, 分子式为 $C_{13}H_{18}O_2$)。1993年, Yahara^[16]等从枸杞叶中分离出4种萜苷化合物,3种双萜糖苷(*Lyciumoside* I、II、III), $[\alpha]_D$ 分别为 -21.0° 、 -19.6° 、 -31.10° ,另1种为单萜糖苷。Terauchi在1998年又从枸杞叶中分离并鉴定出6种新的无环二萜糖甙。根据化学和光谱数据分析,确定这6种化合物的结构分别为3-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 4)- β -D-吡喃葡萄糖基-17-羟基牻牛儿基芳樟醇-17-O- β -D-吡喃葡萄糖甙;3-O- β -D-吡喃葡萄糖基-17-羟基牻牛儿基芳樟醇-17-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-吡喃葡萄糖甙;3-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 4)- β -D-吡喃葡萄糖基-17-羟基牻牛儿基芳樟醇-17-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-吡喃葡萄糖甙;3-O- β -D-吡喃葡萄糖基-17-羟基牻牛儿基芳樟醇-17-O- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 \rightarrow 2)- $[\alpha$ -L-吡喃鼠李糖基-(\rightarrow 16)]- β -D-吡喃葡萄糖甙;3-O- β -D-吡喃葡萄糖基-12,17-二羟基牻牛儿基芳樟醇-17-O- β -D-吡喃葡萄糖甙和3-O-(6-O-丙二酰基- β -D-吡喃葡萄糖基-17-羟基牻牛儿基芳樟醇-17-O- β -D-吡喃葡萄糖甙。

1.5 甾类化合物

日本从20世纪60年代起即从叶中分离出谷甾醇葡萄糖苷^[16]。从枸杞叶中已经分离出来的甾醇类还有甾醇苷醉茄内酯A和B^[17]、谷甾醇、异岩藻甾醇、菜油甾醇、胆甾醇以及豆甾醇^[18]等。

2 枸杞叶主要药理学作用

天然药用植物中所含的黄酮类化合物、萜类化合物、微量元素、维生素E、维生素C、生物碱等营养活性成分具有很强的药理作用,尤其在抗氧化、抗疲劳、降血脂和抗癌等方面都有一定的疗效。

2.1 抗氧化作用

植物是天然抗氧化剂的潜在资源,它们吸收太阳辐射,产生高能态氧,作为光合作用的第二代谢产物,植物中的氧易被紫外线辐射激活,并从太阳光中获取热量,产生有毒的反应性氧。植物产生各种具有抗氧化活性的化合物,来阻挡这些活性氧的毒性作用进而生存下去。这些具有抗氧化活性的化合物即为天然植物抗氧化剂的来源。天然产物的抗氧化活性决定于植物里面的活性化合物^[19]。

黄酮类化合物是目前倍受关注的天然活性产物之一,黄酮类成分具有止咳、平喘、祛痰之功效,并能扩张冠状动脉及降低血胆固醇,有增强心脏收缩、减少心脏搏动数及明显的抗氧化作用^[20]。李淑珍等^[21]通过体外化学反应体系得出黑果枸杞总黄酮具有还原能力、清除 $\cdot OH$ 的能力和抗脂质体过氧化反应的活性。试验得出,与生物大分子相结合反应得出黑果枸杞总黄酮可以抑制红细胞溶血、增强小鼠血清清除 $\cdot OH$ 的能力,降低小鼠肝脏MDA含量。此外,枸杞叶黄酮物质对氧自由基^[22]、羟自由基都有一定的清除能力^[23]。因此,枸杞叶黄酮类化合物可以发展为优良的自然抗

氧化剂。

2.2 耐缺氧作用

缺氧对机体是一种劣性刺激,影响机体各种代谢,特别是影响机体的氧化供能,最终会导致机体的心、脑等主要器官缺氧供能不足而死亡。黄欣等^[24]分别用不同剂量的青海枸杞叶提取物灌胃处理小鼠,测定各组小鼠常压缺氧存活时间和血浆总SOD活性及全脑和心的MDA含量。结果表明不同剂量的青海枸杞叶提取物均能显著延长小鼠的缺氧存活时间,增加血浆总SOD活性,而全脑和心的MDA含量无显著性变化。由此可见,枸杞叶提取物能明显增强机体的耐缺氧能力,是一种潜在的耐氧性物质。

2.3 抗疲劳、降血脂作用

马琪^[25]等通过试验证明,枸杞叶茶能显著延长小鼠游泳坚持时间,延长动物在常压缺氧和低温状态下的存活时间,说明此茶能增强动物抗疲劳、降低耗氧和抗低温的能力而具有抗应激反应的作用。研究也发现枸杞叶茶对高血脂小鼠的甘油三酯、胆固醇和低密度脂蛋白有明显的降低作用,并能增高高密度脂蛋白,从而具有降血脂预防动脉粥样硬化作用和强身健体的作用。进一步证明枸杞叶不仅具有强身健体作用,而且枸杞叶配以其它食药也有这种作用,具有开发为保健品的潜能。

2.4 其它作用

枸杞叶中含有非常丰富的蛋白质、矿物质、微量元素和人体所需的多种氨基酸。研究发现^[26],枸杞叶、稻米、小麦和玉米中蛋白质的含量分别为14.0%、8.3%、9.4%、8.4%。枸杞叶中蛋白质含量远高于其它3种作物。而枸杞叶中的蛋白质有一定的降血糖作用^[27]。

饮茶有益于健康是由于它被认为可以预防一些微量元素缺乏症。铁是人体的必需微量元素,它是血红蛋白的重要部分,而且也是许多酶和免疫系统化合物的成分,缺乏铁会导致人体免疫力和抗感染能力的下降。宁夏枸杞叶茶和龙井茶、观音王等相比,叶中铁和锌的含量较为丰富^[28]。医学研究表明^[29],人们食物中硒含量越少,心脑血管疾病的发病率越高。临床发现,食用枸杞叶可以降低心肌梗塞的发病率,可能与枸杞叶富含硒元素有关。

甜菜碱是重要的植物次生代谢产物,是体内的甲基供应体,具有抗脂肪肝、降压、抗肿瘤、抗消化性溃疡以及胃肠功能障碍等作用^[30]。枸杞叶之所以具有调节脂质代谢、抗脂肪肝等功效,主要与其含有甜菜碱有关。

3 结论

枸杞是宁夏地区的道地产物,有很大的营养价值和经济价值。以枸杞果实(枸杞子)为原料的食品、饮品、调味剂及糖果类产品已经有许多。而对于枸杞叶的深加工和开发应用尚十分有限,市面上仅仅只有枸杞叶茶和枸杞叶菜,大好资源并没有很好的利用。以

枸杞叶为原料简单地、直接地做茶、做菜,虽然具有一定的经济效益,但是科技附加值较低,产品缺乏现代科学支撑和国际水准,很难深入发掘枸杞叶的药用价值和营养保健功效,经济、社会效益不够显著^[31]。

目前对于枸杞叶的开发利用,主要存在以下问题,一是枸杞叶中生物活性成分的开发、生产技术创新缓慢,规模较小。相关的提取工艺、高效率提取设备及大规模生产还没有做出十分深入的研究。二是对枸杞叶重视程度不够,以枸杞叶为原料开发的产品寥寥无几。

枸杞叶具有诸如抗氧化、抗疲劳、降血糖、降血脂及耐缺氧等方面的药理功能,可以开发为很好的医药保健产品。对枸杞叶活性作用的研究结果也表明,枸杞叶中的一些成分在抗菌、抗肿瘤方面也具有一定的活性作用,值得进一步的研究。

枸杞叶的深入研究及加工生产是不可抵挡的趋势,今后应在枸杞叶基础研究之上,大力加强其应用研究及大规模工业化生产措施。枸杞叶在不久的将来,将有望被开发为良好的保健品、添加剂、配料等产品,以期“变废为宝”。

参考文献

- [1] 李时珍.本草纲目:校点本.上下册(明)[M].北京:人民卫生出版社,1982.
- [2] 杨涓,魏智清,陈炜.枸杞叶降血糖作用的初步研究[J].四川中医,2009,27(4):47-49.
- [3] 黄欣,赵海龙.青海枸杞叶水提取液对小鼠耐缺氧及抗疲劳作用的研究[J].中华实用中西医杂志,2007,20(15):1334-1336.
- [4] 齐宗韶,李淑芳,吴继平,等.枸杞子和枸杞叶化学成分的研究-第1报-枸杞子和枸杞叶的营养成分[J].中药通报,1986,11(3):41-43.
- [5] 孟协中,胡向群,张桂兰,等.枸杞子和枸杞叶化学成分的研究-第2报-枸杞子和枸杞叶中氨基酸[J].中药通报,1987,12(5):42-44.
- [6] Kim S Y, Lee K H, Chang K S, et al. Taste and flavor compounds in box thorn (*Lycium chinense* Miller) leaves[J]. Food Chemistry, 1997, 58(4):297-303.
- [7] Harsh M, Nag T N. Flavonoids with antimicrobial activities of arid zone plant[J]. Geobio, 1988, 15(1):32.
- [8] Philippe Christen, Ilias Kapetanidis. Flavonoids from *Lycium halimifolium*[J]. Planta Medica, 1987, 53(6):571.
- [9] 邹耀洪.枸杞叶的黄酮类化学成分[J].分析测试学报,2002,21

(1):76-78.

- [10] 刘兰英,曹有龙,赵友谊.枸杞叶黄酮纯化工艺[J].研究食品科技,2009,34(8):134-137.
- [11] 贺晓慧,贾孟辉,俞维,等.宁夏枸杞叶基础研究述要及应用开发的前景[J].时珍国医国药,2007,18(5):1111-1112.
- [12] 惠红霞,许兴,李前荣. NaCl胁迫对枸杞叶片甜菜碱、叶绿素荧光及叶绿素含量的影响[J].干旱地区农业研究,2004,22(3):109-113.
- [13] 王迅.天然甜菜碱-功能卓越的功能性因子[A]//第十二届中国国际食品添加剂和配料展览会暨第十八届全国食品添加剂生产应用技术展示会学术报告会论文集[C].中国食品添加剂生产应用工业协会,上海,2008(3):26-28.
- [14] Sannai A. et al. Agri. Biol. Cehm, 1984, 48(6):1629.
- [15] Yahara S. et al. Chem. Pharm. Bull, 1993, 41(4):703.
- [16] 何进,阎淳泰,章继华.枸杞叶成分研究进展及产品开发展望[J].农产品开发,1995(9):26-29.
- [17] Hansel R. et al. ArehPliarm, 1975, 30(8):653.
- [18] Duperon R. et al. Phytohomistry, 1954, 23(4):743.
- [19] 乔凤云,陈欣,余柳青.抗氧化因子与天然抗氧化剂研究综述[J].科技通报,2006,22(3):332-336.
- [20] XIAO Chong-hou. Chinese Medicine Chemistry[M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Publishers, 1996:265.
- [21] 李淑珍.黑果枸杞总黄酮制备工艺优化和抗氧化、降血脂活性及成分研究[D].新疆:新疆师范大学,2009.
- [22] 黄元庆,王洁,沈泳,等.杞黄酮类化合物分离及抗氧化研究[J].卫生研究,1999(9):53-54.
- [23] 李进,李淑珍,冯文娟,等.黑果枸杞叶总黄酮的体外抗氧化活性研究[J].食品科学,2010,31(13):266-269.
- [24] 黄欣,赵海龙,尹宏,等.青海枸杞叶提取物对小鼠耐缺氧作用的影响[J].青海医学院学报,2007,28(4):262-264.
- [25] 马琪,张建龙,冉新建,等.复方枸杞叶茶抗疲劳、耐缺氧、耐低温和对血脂的影响[J].新疆医科大学学报,2000,23(2):153.
- [26] 左银虎.枸杞叶营养分析[J].食品科技,1998(5):17.
- [27] 白寿宁.枸杞研究[M].银川:宁夏人民出版社,1999:424.
- [28] 李红英,吴东.宁夏枸杞叶茶中微量元素含量与其它茶叶的比较[J].微量元素与健康研究,2008,25(4):37-38,53.
- [29] 乐夫.枸杞叶的药用价值甚高[J].新疆林业,2002(6):33.
- [30] Mehta K, Van Thiel D H, Shah N, et al. Nonalcoholic Fatty Liver Disease: Pathogenesis and the Role of Antioxidants[J]. Nutrition Reviews, 2002, 60(9):289-293.
- [31] 张华峰,杨晓华.枸杞叶的生物活性成分及其在食品工业中的应用[J].食品工业科技,2010(2):369-373.

Research Progress of Chemical Constituents and Pharmacological Effects of *Lycium barbarum* Leaves

MA Ting-ting¹, ZHANG Xu¹, RAO Jian-hua¹, TIAN Xiao-yan²

(1. College of Life Science, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. College of Chemistry and Chemical Engineering, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: The leaves of *Lycium barbarum* were rich in nutrients (proteins, amino acids, minerals, trace elements, etc.) and active ingredients (flavonoids, terpenoids, alkaloids, steroids, etc.). The leaves of *Lycium barbarum* had the effects on antioxidation, reduce blood sugar and blood lipid, strong body and improving eyesight, which was the main plant source of potential functional food and additives with high development values. This paper summarized the previous research achievements of *Lycium barbarum* leaves to collect research materials for the further research and development of *Lycium barbarum* leaves.

Key words: *Lycium barbarum* leaves; active ingredients; pharmacological effects