

黑果枸杞的研究进展^Δ

林丽^{1,2,3*}, 张裴斯¹, 晋玲^{1,2,3#}, 贺正阳¹, 高素芳^{1,2,3} (1. 甘肃中医学院, 兰州 730000; 2. 中(藏)药资源研究所, 兰州 730000; 3. 甘肃省高校中(藏)药化学与质量研究省级重点实验室, 兰州 730000)

中图分类号 R282.2; R285 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2013)47-4493-05
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2013.47.27

摘要 目的: 为黑果枸杞的进一步开发和利用提供参考。方法: 对中国期刊全文数据库、中国优秀博硕士学位论文数据库、Springer Link 等数据库中有关黑果枸杞的研究状况及最新进展的近期国内、外代表性文献进行分析、整理和归纳。结果与结论: 经整理发现, 黑果枸杞在植物学、生态学、遗传学、化学成分、药理作用及育种栽培等方面均已研究, 且黑果枸杞含有丰富的营养成分, 其色素、多糖、黄酮等具有临床药理作用, 为药食兼用的植物。又因其是沙漠特有植物, 可在盐碱地、干旱地等地区生长, 不仅可固沙, 还可改良土壤, 改善当地的生态环境。黑果枸杞的经济价值、药用价值和生态价值相当可观, 还需进行更深入的研究。

关键词 黑果枸杞; 植物学研究; 化学成分; 药理作用; 栽培

黑果枸杞 *Lycium ruthenicum* Murr 为茄科枸杞属多年生灌木, 分布于我国陕西北部黄土高原、宁夏、甘肃、青海、内蒙古、新疆和西藏等地区, 中亚、高加索和欧洲等地区亦有分布^[1]。其中, 我国新疆、甘肃分布较多, 且主要分布于新疆塔里木下游地区, 属于典型的荒漠植物^[2], 而甘肃则主要分布于河西走廊地区、黑河流域沿岸及其湿地地区。甘肃永靖县亦有栽培。《维吾尔药志》记载, 黑果枸杞果实具有强肾、润肝、明目、健胃、补脑、抗衰老及通经作用^[3]。《晶珠本草》记载, 黑果枸杞用于治疗心热病、心脏病、月经不调、停经等且药效显著, 民间作为滋补强壮、降压药用^[4]。为了更全面地认识和利用这一植物资源, 本研究从黑果枸杞的植物学、化学成分、药理作用、栽

培等方面入手, 对其研究现状进行了归纳整理, 以期为黑果枸杞的进一步开发和利用提供参考。

1 植物学研究

1.1 植物形态特征及区别

黑果枸杞为多棘刺灌木, 高 20~150 cm, 多分枝, 枝条坚硬, 常呈“之”字形弯曲, 白色, 老枝着生于棘刺两侧, 并呈瘤状; 叶 2~6 片簇生于短枝上, 肉质, 无柄, 条形、条状披针形或圆柱形, 长 5~30 mm, 顶端钝而圆; 花 1~2 朵生于棘刺基部两侧的短枝上; 花梗细, 长 5~10 mm; 花萼狭钟状, 长 3~4 mm, 2~4 裂; 花冠漏斗状, 筒部常较檐部裂片长 2~3 倍, 浅紫色, 长 1 cm; 雄蕊不等长; 浆果球形, 成熟后紫黑色, 直径 4~9 mm; 种

- [4] 曲毅, 金锋. 鼻炎宁冲剂致不良反应 23 例分析[J]. 长春中医药大学学报, 2009, 25(6): 914.
- [5] 温泽淮, 庾慧, 伍耀衡, 等. 中药注射剂不良反应监测的初步报告[J]. 中药新药与临床药理, 2003, 17(4): 278.
- [6] 朱玲琦, 周昕, 杜蕾, 等. 我院参麦注射液应用情况及不良反应分析[J]. 中国药物警戒, 2013, 10(2): 111.
- [7] 李学林, 唐进法, 孟菲, 等. 10 409 例丹红注射液上市后安全性医院集中监测研究[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(20): 2 783.
- [8] 国家食品药品监督管理局. 吉林省食品药品监督管理局开展“医院集中监测”探索新型监测模式[EB/OL]. (2009-06-26) [2013-09-07]. <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL0005/39320.html>.
- [9] 杨薇, 谢雁鸣, 王永炎. 中医药临床实效研究: 中药注射剂注册登记式医院集中监测方案解读[J]. 中国中药杂志, 2012, 37(18): 2 683.
- [10] 陈颖, 毛宗福, 任经天. 双黄连注射剂儿童不良反应病例对照研究[J]. 药物流行病学杂志, 2007, 16(3): 158.
- [11] 邓培媛, 李群娜, 朱玉珍, 等. 葛根素注射剂 ADR 及其影

- 响因素分析[J]. 药物流行病学杂志, 2005, 14(1): 14.
- [12] 黄雪融, 王希佳, 郑荣远, 等. 葛根素注射剂与发热相关性的药物流行病学研究[J]. 医药导报, 2008, 27(10): 1 264.
- [13] 赵玉斌, 肖颖, 谢雁鸣, 等. 清开灵注射液过敏反应患者血清免疫毒理学指标变化规律的巢式病例对照研究[J]. 中成药, 2011, 33(5): 746.
- [14] 李昊娟, 农一兵, 林谦. 丹参注射液联合抗血栓药对 58 例急性冠脉综合征患者出血风险研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2011, 17(10): 1 112.
- [15] 赵敏, 招远祺, 蔡业峰. 灯盏细辛注射液治疗缺血中风随机对照研究文献质量评价[J]. 时珍国医国药, 2012, 23(1): 194.
- [16] 成岚, 王莉, 袁强, 等. 双黄连注射剂不良反应文献评价[J]. 中国循证医学杂志, 2010, 10(2): 140.
- [17] 陈华英, 张立波, 金若敏. 血塞通注射液不良反应的 Meta 分析[J]. 中药药理与临床, 2012, 28(2): 163.
- [18] 靳颖华, 张卫东, 齐平. 痰热清注射液不良反应的 Meta 分析[J]. 首都医药, 2009(4): 28.
- [19] 吴嘉瑞, 张冰. 试论数据挖掘决策树方法在药物警戒研究中的应用[J]. 中国药物警戒, 2012, 9(1): 29.
- [20] 陈炯华, 魏永越, 孙骏, 等. 基于数据挖掘的预警方法在双黄连注射剂不良反应监测中的应用研究[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(3): 308.

Δ 基金项目: 甘肃省中医药管理局科研项目(No. GZK-2012-21)
* 高级实验师。研究方向: 中药鉴定及中药资源可持续利用。电话: 0931-8765304。E-mail: xrhlin@sina.com
通信作者: 副教授, 博士。研究方向: 珍稀濒危和大宗常用中药资源可持续利用。电话: 0931-8765304。E-mail: zyxyjl@163.com

(收稿日期: 2013-07-15 修回日期: 2013-10-29)

子肾形,褐色^[6]。黑果枸杞多生长于海拔400~3 000 m^[6]的地区。不同地区的黑果枸杞,由于海拔、水分、土壤等因素的不同其植物形态也不同。如,内蒙古、青海、新疆三个地区的黑果枸杞地上部分平均高度和花果期均不同,内蒙古、青海的地上部分平均高度一般均在15~40 cm,花果期在6~8月,而新疆的地上部分平均高度可达70 cm,花果期在5~10月,且分两期。这对黑果枸杞的采收有着重要的参考价值^[7-10]。

1.2 叶形态特征研究

黑果枸杞叶的横切面为椭圆形或圆形,表皮细胞呈方形或长方形,侧壁突起,有角质膜纹饰,气孔器下陷,有明显的孔下室。叶肉分化为栅栏组织和贮水组织两部分,栅栏组织细胞呈“环栅型”,沿上下表皮排列,约2~3层,叶脉维管束不发达,有一大的主脉位于中央的贮水组织之中或稍偏上表皮一侧,小叶脉维管束沿栅栏组织与贮水组织交界处呈不连续的圆环排列;其叶脉维管束和机械组织不发达^[11]。相关研究表明,不同盐质量浓度下,黑果枸杞叶形态均不同。低质量浓度盐环境下,其叶表皮细胞排列紧密,细胞壁随之增厚,角质膜具有条纹,气孔下陷并具有孔下室;高质量浓度盐环境下,黑果枸杞叶表皮气孔密度较小,但表皮细胞及保卫细胞面积明显较大,且角质膜厚度也显著增加,该变化有利于植物减少水分蒸腾^[12]。高碘酸-希夫(Peri-odic acid schiff, PAS)反应表明,叶内无多糖积累;汞-溴酚蓝染色反应表明,叶内无蛋白质积累。可见,黑果枸杞对于减轻土地盐碱化具有实际意义。

1.3 生药特征

目前,市场上多将黑果枸杞的干燥根皮混为清虚热药的地骨皮用,因此要注意鉴别其真伪。地骨皮外表面与黑果枸杞根皮在颜色上虽基本相同,均为灰黄色,但地骨皮较粗糙,易成鳞片状脱落;地骨皮内表面为黄白色至灰白色,黑果枸杞内表面为灰白色至淡黄褐色;地骨皮断面不平坦,外层黄棕色,内层灰白色,而黑果枸杞外层黄棕色至棕褐色^[13-14]。

2 化学成分

2.1 多糖

2.1.1 多糖的提取工艺 多糖为黑果枸杞的主要成分。Peng Q等^[15]研究表明,黑果枸杞果实中含有鼠李糖、阿拉伯半乳糖。彭强等^[16]通过研究黑果枸杞水溶性多糖的纯化工艺,表明氯乙酸法为最佳脱蛋白方法,过氧化氢法为最佳脱色方法。吴翠云、白红进等^[17-18]对黑果枸杞多糖的提取进行研究,结果均表明黑果枸杞多糖的最佳提取方法为超声-微波协同萃取法。而汪建红等^[19]采用水浸提法对黑果枸杞果实多糖提取条件进行研究,确定了其最佳提取条件:温度90℃,时间60 min,3次。汪河滨等^[20]采用超声-微波协同萃取法提取黑果枸杞中的多糖,并用蒽酮-硫酸比色法测定多糖含量,结果得到黑果枸杞多糖含量为10.89%,较常规萃取法高出1.35%。

2.1.2 多糖的含量测定 马玲^[21]对新疆6~7月、7~8月、8~9月三个不同采收期的黑果枸杞中的多糖进行提取及含量测定,并比较得出8~9月采收的黑果枸杞中多糖含量较高。而李艳等^[22]首次以黑果枸杞果实为原料提取出多糖,并用苯酚-硫酸法对多糖含量进行测定,结果显示多糖平均含量为16.74%,平均回收率为103.2%。陈晓琴等^[23]对黑果枸杞多糖提取过程中的糖含量进行检测,发现苯酚-硫酸法比蒽酮-硫酸法显色更为稳定。

2.1.3 多糖的药理作用研究 (1)多糖的抗疲劳作用。江建

红、冯薇等^[24-25]对黑果枸杞果实多糖的抗疲劳作用进行研究,结果均显示黑果枸杞果实多糖能延长小鼠的游泳时间,增强小鼠血清和肝匀浆超氧化物歧化酶(SOD)活性,降低丙二醛(MDA)的含量,提高肝糖原、肌糖原的储备量,降低小鼠运动后血清尿素和血乳酸水平,证明黑果枸杞果实多糖具有明显的抗疲劳功能。黑果枸杞果实多糖抗疲劳作用的最佳用量为每日10~50 mg/kg^[24]。(2)多糖降血糖作用。陈晓琴^[26]研究了不同质量浓度的黑果枸杞果实多糖对糖尿病的预防和治疗作用,结果证明黑果枸杞果实多糖有较好的防治糖尿病的作用,且对糖尿病的多饮多食、体质量下降等症状也有一定的缓解作用。

2.2 黄酮

2.2.1 黄酮分离纯化工艺 李淑珍等^[27]研究大孔树脂分离纯化黑果枸杞总黄酮的工艺条件及参数,结果表明AB-8型大孔树脂分离纯化黑果枸杞总黄酮的工艺条件最佳。

2.2.2 黄酮的药理作用 李淑珍、李进^[28-29]对黑果枸杞叶黄酮的降血脂作用及抗氧化活性进行研究,发现黑果枸杞总黄酮在一定质量浓度范围内能将Fe³⁺还原成Fe²⁺,清除芬顿(Fentaon)高级氧化反应产生·OH,抑制·OH诱发卵磷脂脂质过氧化作用,防止红细胞膜氧化溶血,且具有一定的量-效关系。由此证明,黑果枸杞黄酮具有降血脂作用和抗氧化活性。而吕海英等^[30]利用薄层层析和高效液相色谱法对黑果枸杞叶总黄酮中的具有抗氧化和降血脂功能的化学成分进行检测,得出该成分中有芦丁0.887 0%、槲皮素0.041 4%、木犀草素0.041 1%、异鼠李素0.025 8%和山奈素0.044 8%,这5种黄酮成分总量为1.04%,占黑果枸杞叶总黄酮含量的37.14%,表明黑果枸杞叶总黄酮的抗氧化和降血脂活性可能是该5种黄酮成分在发挥作用。

2.3 类黄酮

李淑珍等^[31]采用正交试验对黑果枸杞叶中类黄酮最佳提取条件进行研究,结果表明最佳条件为:提取剂60%乙醇,固液1:20(黑果枸杞叶粉碎物质量:乙醇体积),温度60℃,时间40 min。

2.4 微量元素

黑果枸杞的含油率为5.54%,主要脂肪酸有3种,以不饱和脂肪酸为主。其中,亚油酸含量最高,达71.48%。黑果枸杞含有17种氨基酸,其中谷氨酸含量最高,其次是天门冬氨酸,蛋氨酸与胱氨酸含量最低。蛋白质含量为11.5%,总糖34.43%,还原糖33.68%,维生素C 212.11 mg/100 g,水分10.31%。研究还表明,黑果枸杞含有一定量的人体必需脂肪酸和8种人体必需的氨基酸^[32]。

2.5 色素

2.5.1 色素提取及含量测定 韩彬^[33]、张元德^[34]、吐尔逊^[35]、李进^[36]、孙奎^[37]等均采用正交设计实验对黑果枸杞色素的最佳提取工艺条件进行了研究,但由于操作技术、提取剂的选择、考虑因素等不同,其所得的最佳提取工艺均不同。陈晨等^[38-40]均采用紫外-可见分光光度法测定黑果枸杞色素中的成分,得出原花青素的含量为22 g/100 g^[38];花色苷和总多酚的含量分别为14.6、0.22 mg/g^[39];花色苷、原花青素及总多酚的含量分别为0.61、1.6、4.01 g/100 g^[40],并对黑果枸杞抗氧化能力指数进行了测定,得到黑果枸杞抗氧化能力为587 μmol TE/g。

2.5.2 色素的药理作用 李进等^[41]对黑果枸杞色素的体外抗

氧化活性进行研究,表明黑果枸杞色素有很强的二苯代苦味酰基自由基(DPPH·)清除活性,对红细胞溶血半数抑制浓度(IC₅₀)达0.164 mg·ml/L;能显著抑制小鼠红细胞溶血,IC₅₀为0.112 mg·ml/L;能增强小鼠血清抗氧化活性能力,抑制小鼠肝组织脂质过氧化产物MDA生成和小鼠肝线粒体肿胀度,并显示出一定的量-效关系。古丽达娜等^[42]研究黑果枸杞色素对小鼠抗氧化能力的影响,结果表明黑果枸杞色素对小鼠耐缺氧、抗疲劳游泳能力具有显著的增强作用。李进等^[43]研究黑果枸杞色素对实验性小鼠高脂血症的调节作用及脂质过氧化的影响,发现黑果枸杞色素对高脂血症小鼠血脂水平升高和脂质过氧化均有一定的抑制作用。马丽艳等^[44]用钼元素(ND)微量血凝抑制试验(HI)、EY-混合玫瑰花环试验(E:红细胞,Y:酵母菌细胞)、红细胞C₃h受体花环试验分别测定雏鸡血清HI效价、T、B淋巴细胞数目及雏鸡红细胞免疫黏附功能,结果表明黑果枸杞色素对雏鸡的免疫功能有明显的增强作用。王大军等^[45]对三黄鸡脂质过氧化产物MDA的生成量以及SOD和谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)活力进行测定。结果表明,黑果枸杞色素组组织、血液内MDA含量比对照组明显降低,且血液及心组织中SOD和GSH-Px活力显著升高,MDA含量明显降低,脑组织中脑组织脂褐素(LP)含量也明显下降,说明黑果枸杞色素对三黄鸡有显著的抗氧化作用。李进等^[46]对黑果枸杞进行毒理学研究,表明黑果枸杞具有较好的食品安全性。而赵晓辉等^[47]通过观察用黑果枸杞红色素灌胃的清洁级昆明种小鼠、SD大鼠的生长发育、食物利用率、血液学检查、生化检查和组织病理检测等情况,也表明黑果枸杞属无毒物。

2.6 甜菜碱

刘增根等^[48]采用反相高效液相色谱法对柴达木枸杞和黑果枸杞中甜菜碱的含量进行测定,得到枸杞和黑果枸杞的平均回收率分别为98.57%和99.07%,由此表明不同产地枸杞和黑果枸杞甜菜碱含量存在差异。

2.7 鞣质

孟庆艳等^[49]用匀浆法提取黑果枸杞果实中的鞣质,并采用紫外-可见分光光度法对其含量进行测定,得到鞣质含量为3.03%,平均回收率为97.38%。

2.8 缩合单宁

房江育等^[50]采用方差分析法对干燥方法、粉碎度及提取溶剂对黑果枸杞枝叶中缩合单宁提取量的影响进行研究。结果表明,各因素中主效(主要因素作用效果)与互作(各因素相互作用的效果)同时存在,尤其是干燥方法与提取液之间、提取液与粉碎度之间的搭配会影响最终的缩合单宁提取量,冷冻干燥、粉碎后过80~100目筛及用70%甲醇或70%甲醇-1%盐酸溶液提取能获得最大提取量。

3 栽培

3.1 组织培养

浩仁塔本等^[51]以带腋芽的嫩茎段作为实验材料,在配合一定培养基,经过不定芽的增殖培养、生根及移栽,发现在以上条件下组织培养后移植到大田里,成活率可达70%,为进一步开发利用黑果枸杞种质资源提供了可靠的实验依据。

3.2 移植育苗及种子萌发相关研究

耿生莲等^[52]通过实验得出大棚移植苗各生长指标最高,其次为露天移植苗,原床苗效果最差,且采用露天移植苗栽植效果最佳。而刘荣丽等^[53]通过用5种生长调节剂对黑果枸杞种子萌发及幼苗生长进行处理,得出赤霉素(GA)150 mg/L与吲

哌乙酸(IAA)500 mg/L均能显著促进黑果枸杞种子的发芽及幼苗的生长,而GA 150 mg/L的效果较为显著。

4 黑果枸杞研究展望

4.1 植物形态方面

在植物形态方面,黑果枸杞的亲缘种未发现或尚不明确,这对今后栽培、种植带来不便。若想大面积种植,必须了解该种有无亲缘种,或形态相似种,这也为今后市场出现的黑果枸杞提供鉴别依据。而在黑果枸杞的花、果实、根、茎、种子等方面的研究亦较欠缺,如该方面的特点在不同生态因素下有无变化、有无变异;不同地区的黑果枸杞在植物形态方面是否存在差异及其外观性状与质量是否存在相关性等。而今后研究者可通过分子生物学手段对该问题进行研究。这也是今后科研工作的主要目标。

4.2 成分分析方面

目前,国内、外对黑果枸杞色素、多糖的研究较多,也有个别文献提到黑果枸杞还含有其他成分,如萜类、皂苷、醌类、黄酮、挥发油类、胡萝卜素及多种氨基酸^[54-55]等成分。但是,现有资料对于上述成分尚不明确,因此可通过色谱、核磁、近红外、质谱等方法进一步研究黑果枸杞的各类成分,为其质量控制和药理药效的研究提供物质基础^[56]。

4.3 生态防护方面

黑果枸杞防风固沙的特点可改善沙漠、盐碱地的生态环境,然而目前该特性并未被人们充分利用。许多当地农民对黑果枸杞进行采摘,轻者将果实连同枝叶一并采下,重则连根拔起,破坏了黑果枸杞的生长繁殖,也破坏了当地的生态环境,因而需要加强人们保护环境的意识,并建立规范的方法指导人们的采摘行为;其次,黑果枸杞繁殖育苗比较容易,可在盐碱化和黄黏土地等贫瘠的土质生长,在甘肃黑河流域中下游的民乐县、山丹县、张掖市、临泽县、高台县、金塔县以及甘南(甘北)裕固族自治县、永昌县、敦煌、酒泉等地都有大面积的野生资源,白银、靖远也有分布,并且这些地区适合于大面积种植,既可起到改善环境、改良土质的作用,又可产生经济效益,对增加当地农民的收入起到积极的作用。目前,在甘肃永靖县三塬镇已有栽培,种源来源于青海格尔木野生围养地。由该地所育种苗主要销往山东、黑龙江、内蒙、河南、新疆、青海(海原、海固)、甘肃永昌等地。果实主要销往广东、北京、山东等地。因此,可通过政府在人力、物力方面的支持,技术上的投入,大量栽培黑果枸杞,从而改善逐渐沙漠化的当地的生态环境。

4.4 分子鉴定方面

经整理文献发现,目前黑果枸杞分子水平方面的研究较少。研究者可采用十六烷基三甲基溴化铵(CATB)法提取黑果枸杞基因组DNA,用随机引物扩增寻找多态性DNA片段(RAPD)法扩增后进行琼脂糖电泳分析,由此可对黑果枸杞果实DNA分子进行标记,为其道地品种鉴定提供依据,也为今后的育种研究打下基础^[57-58]。

4.5 质量评价方面

通过质量评价方法,对黑果枸杞有效指标或有效部位进行定性定量分析,药材道地性和药效的关系、活性成分构效关系的研究。可采用近红外光谱仪、电喷雾液质联用四级杆飞行时间质谱、电感耦合等离子体质谱、气相色谱及紫外分光色谱等分析手段获取黑果枸杞相应的理化特征^[59-60],或通过模式识别(Pattern recognition)法对黑果枸杞相关信息进行统计、

分析^[61]。采用显微图像模式识别法可对不同产地的黑果枸杞的叶、根、果实等形态特征进行描述,优选最佳数据作为评价黑果枸杞的质量特征参数^[62]。

4.6 经济价值方面

现阶段对黑果枸杞经济价值及产业方面的研究较欠缺,仅有研究表明黑果枸杞作为维药在民间使用;在食品、化工方面的利用也较欠缺,若能以黑果枸杞为主料,制成食品添加剂、黑果枸杞乳酸饮品(参照普通乳酸和枸杞酸乳的制备工艺)等,生产出黑果枸杞系列饮品^[63],将大大提高其经济价值。

5 结语

黑果枸杞药食兼得,同时又是可降低盐碱化的特殊植物,在旱区作为主要植被,有固沙护水的功能;果实中含有的大量糖、黄酮等有效物质可对人体起到保健作用;色素着色力强,无毒性,可替代人工色素用于医药、饮料及食品行业。因而其生态价值、药用价值、经济价值相当可观。目前,黑果枸杞价格问题及市场存在的矛盾,其主观原因有:首先,市场货源主要来源于野生,产量低;其次,采摘困难导致费工耗时;再次,黑果枸杞药材的干湿比,栽培为1:10~1:11,野生为1:7~1:8,因而作为商品较少。客观原因是由于相应的产业发展不明确,主要是认识不到位,重视程度不高;栽培规模小,效益不明显;缺乏引导黑果枸杞产业化发展的有效机制;对其应用特性研究欠缺。综上,最终导致成品价格偏高、实际应用量少、市场低迷,造成有价无市。因此,在今后的研究中,不妨通过现代科技手段,对其生理、生态、遗传学、化学、药效产品运用、种植基地建设等方面进行细致研究,重视资源用途多样化开发,利用这一优势品种资源,打下坚实有力的基础,更好地造福于人类。

参考文献

[1] 匡可任,路安民.中国植物志[M].北京:科学出版社,1978:10.

[2] 帝玛尔·丹增彭措.晶珠本草[M].呼和浩特:内蒙古科技出版社,1986:12.

[3] 张绘芳,李霞,王建刚,等.塔里木河下游植物群落结构特征分析[J].生态环境,2007,16(4):1 219.

[4] 新疆生物土壤沙漠研究所.新疆中草药[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1976:326.

[5] 刘嫫心,杨喜林,姚育英.中国沙漠植物志[M].北京:科学出版社,1992:(3):146-147.

[6] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1994:301-304.

[7] 《内蒙古植物志》编辑委员会.内蒙古植物志:第2卷[M].呼和浩特:内蒙古人民出版社,1980:230.

[8] 刘尚武.青海植物志[M].西宁:青海人民出版社,1999:176.

[9] 马德滋,刘惠兰.宁夏植物志:第2卷[M].银川:宁夏人民出版社,1986:156-157.

[10] 米吉提·胡达拜尔地,潘晓玲.新疆植物志:第4卷[M].乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2004:353-354.

[11] 章英才,张晋宁.两种盐浓度环境中的黑果枸杞叶的形态结构特征研究[J].宁夏大学学报:自然科学版,2004,25(4):355.

[12] 王勋陵,王静.植物形态结构与环境[M].兰州:兰州大学

出版社,1989:149-164.

[13] 杨晓日,王艳.地骨皮及4种易混品的鉴别比较[J].中医药学刊,2006,24(10):23.

[14] 裴建军,吴静芬.地骨皮的真伪鉴别[J].山东医药工业,2002,21(2):31.

[15] Peng Q, Lv XP, Xu QS, et al. Isolation and structural characterization of the polysaccharide LRGP1 from lycium ruthenicum [J]. Carbohydrate Polymers, 2012, 90(1): 95.

[16] 彭强,吕晓鹏,黄琳娟,等.黑果枸杞多糖的纯化工艺研究[J].西北农业学报,2012,21(2):121.

[17] 吴翠云,汪河滨,李万福,等.黑果枸杞叶片中多糖提取工艺研究[J].食品研究与开发,2009,30(12):1.

[18] 白红进,汪河滨,褚志强,等.不同方法提取黑果枸杞多糖的研究[J].食品工业科技,2007,28(3):145.

[19] 汪建红,陈晓琴,原惠.黑果枸杞果实多糖水浸提条件优化研究[J].新疆师范大学学报:自然科学版,2009,28(3):78.

[20] 汪河滨,白红进,王金磊.超声-微波协同萃取法提取黑果枸杞多糖的研究[J].西北农业学报,2007,16(1):157.

[21] 马玲.黑果枸杞中多糖的提取与测定[J].中国卫生检验杂志,2005,15(4):501.

[22] 李艳,孙萍,鲁建疆,等.新疆黑枸杞多糖的提取及含量测定[J].数理医药学杂志,2001,14(2):164.

[23] 汪建红,陈晓琴,张蔚佼.水浸提黑果枸杞果实多糖的前处理研究[J].新疆师范大学学报:自然科学版,2008,27(3):73.

[24] 汪建红,陈晓琴,张蔚佼.黑果枸杞果实多糖抗疲劳生物功效及其机制研究[J].食品科技,2009,34(2):203.

[25] 冯薇,何恩鹏,陈晓琴.黑果枸杞果实多糖对小白鼠运动能力影响及量效研究[J].干旱区研究,2009,26(4):586.

[26] 陈晓琴.黑果枸杞果实多糖的制备与抗疲劳、降血糖生物功效的研究[D].乌鲁木齐:新疆师范大学,2007.

[27] 李淑珍,李进,杨志江,等.大孔树脂分离纯化黑果枸杞总黄酮的研究[J].食品科学,2009,30(1):19.

[28] 李淑珍,李进.黑果枸杞叶黄酮降血脂及抗氧化活性的研究[J].北方药学,2011,8(11):23.

[29] 李淑珍,李进.黑果枸杞总黄酮制备和抗氧化性研究[J].中外健康文摘,2012,9(3):74.

[30] 吕海英,林丽,潘云,等.黑果枸杞叶总黄酮抗氧化和降血脂成分测定[J].新疆师范大学学报:自然科学版,2012,31(2):43.

[31] 李淑珍,李进,杨志江,等.黑果枸杞类黄酮的提取和精制工艺研究[J].食品研究与开发,2008,29(8):82.

[32] 陈红军,侯旭杰,白红进,等.黑果枸杞中的几种营养成分的分析[J].中国野生植物资源,2002,21(2):55.

[33] 韩彬.黑果枸杞 Lycium ruthenicum 色素的提取与食品安全性评价[D].乌鲁木齐:新疆师范大学,2006.

[34] 张元德,白红进,殷生虎,等.黑果枸杞花色苷色素微波辅助提取的优化[J].新疆农业科学,2010,47(7):1 293.

[35] 吐尔逊,王选东,李婷.黑果枸杞色素的提取工艺研究[J].安徽农业科学,2007,35(4):1 111.

[36] 李进,瞿伟菁,吕海英,等.黑果枸杞色素的提取和精制工

含多糖类中药抗肿瘤作用的研究进展

刘江*,冯锐,郑颖,陈闻萍(河北医科大学附属第四医院药学部,石家庄 050011)

中图分类号 R285 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2013)47-4497-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2013.47.28

摘要 目的:了解含多糖类中药抗肿瘤作用的研究进展。方法:查阅近年来的相关文献,对多糖类中药的抗肿瘤作用及其机制进行综述。结果:中药多糖可分为动物多糖、植物多糖、微生物多糖等多种类别,且各类别中均有多种中药多糖具有抗肿瘤作用,这些多糖类物质可通过多种途径发挥作用。结论:应进一步提取分离多糖类物质,并进行抗肿瘤药理作用研究,为肿瘤治疗提供更安全、有效的药物。

关键词 多糖;中药;抗肿瘤机制;研究进展

多糖是一类天然高分子化合物,由醛糖或酮糖通过糖苷链连接在一起。多糖广泛存在于动物细胞膜、植物和微生物细胞壁中,已有300多种多糖类化合物从天然产物中被提取出来,其中从中药中获得的水溶性多糖最为重要。近年来的研究发现,多糖类化合物具有抗肿瘤、免疫调节、抗病毒、抗衰老、降血糖等多种药理活性。其抗肿瘤活性近年来受到研究

者的高度关注,发现其具有多种抗肿瘤途径,且毒副作用相对较少。目前,研究发现有抗肿瘤活性的多糖主要来自动物多糖、植物多糖和微生物多糖,包括蜈蚣多糖、黄芪多糖、枸杞多糖、人参多糖、香菇多糖、灵芝多糖等。

1 具有抗肿瘤活性的多糖类别

1.1 动物多糖

- 艺研究[J].天然产物研究与开发,2006,18(4):650.
- [37] 孙奎.柴达木盆地黑果枸杞色素最佳提取工艺研究[J].湖北农业科学,2011,50(11):2318.
- [38] 陈晨,文怀秀,赵晓辉,等.黑果枸杞色素中原花青素含量测定[J].光谱实验室,2011,28(4):1767.
- [39] 陈晨,文怀秀,罗智敏,等.白刺色素和黑果枸杞色素中花色苷与总多酚的测定[J].光谱实验室,2010,27(5):1798.
- [40] 陈晨,赵晓辉,文怀秀,等.黑果枸杞的抗氧化成分分析及抗氧化能力测定[J].中国医院药学杂志,2011,31(15):1305.
- [41] 李进,瞿伟菁,张素军,等.黑果枸杞色素的抗氧化活性研究[J].中国中药杂志,2006,31(14):1179.
- [42] 古丽达娜,贾琦珍,陶大勇,等.黑果枸杞色素对小鼠常压耐缺氧及游泳耐力的影响[J].时珍国医国药,2009,20(11):2682.
- [43] 李进,瞿伟菁,刘丛,等.黑果枸杞色素对高脂血症小鼠血脂及脂质过氧化的影响[J].食品科学,2007,28(9):514.
- [44] 马丽艳,陶大勇,陈瑛.黑果枸杞色素对三黄鸡体液免疫、细胞免疫的影响[J].塔里木大学学报,2008,20(4):6.
- [45] 王军,陶大勇,王选东.黑果枸杞色素对三黄鸡抗氧化酶的影响[J].中兽医医药杂志,2009,28(1):29.
- [46] 李进,原惠,曾献春,等.黑果枸杞色素的毒理学研究[J].食品科学,2007,28(7):470.
- [47] 赵晓辉,陶燕铎,邵赟,等.黑果枸杞红色素毒理学安全性评价[J].时珍国医国药,2011,22(2):373.
- [48] 刘增根,陶燕铎,邵赟,等.柴达木枸杞和黑果枸杞中甜菜碱的测定[J].光谱实验室,2012,29(2):694.
- [49] 孟庆艳,马国财,白红进.黑果枸杞中鞣质含量测定方法的优化[J].塔里木大学学报,2011,23(1):9.
- [50] 房江育,马雪泷.影响黑果枸杞缩合单宁测定的因素分析[J].中国农学通报,2006,22(8):105.
- [51] 浩仁塔本,赵颖,郭永盛,等.黑果枸杞的组织培养[J].植物生理学通讯,2005,41(5):631.
- [52] 耿生莲.黑果枸杞移植育苗实验[J].陕西林业科技,2008(3):32.
- [53] 刘荣丽,杨海文,司剑华.五种生长调节剂对黑果枸杞种子萌发及幼苗生长的影响[J].甘肃农业,2011(5):93.
- [54] 栾金水.山楂枸杞保健酸奶的工艺研究[J].中国酿造,2006,25(9):71.
- [55] 林燕文,王茂先,陆宝君.枸杞子、决明子对泡菜中乳酸菌生长的影响[J].食品研究与开发,2006,27(4):67.
- [56] 卢红梅,梁逸曾.枸杞的高效液相色谱指纹图谱[J].中南大学学报:自然科学版,2005,36(2):248.
- [57] 孙晓东,李军,施京红.枸杞基因组DNA的提取与分析[J].陕西中医,2003,24(12):1129.
- [58] 黄璐琦.分子生物学[M].北京:北京医科大学出版社,2000:57.
- [59] Horn D, Gottlieb A. Algorithm for data clustering in pat-tern recognition problems based on quantum mechanics[J]. *Phys Rev Lett*, 2002, 88(1):1.
- [60] 肖小河,夏文娟,秦松云,等.国产姜黄属药用植物叶表皮显微图像模式识别[J].中国中药杂志,2001,26(8):523.
- [61] 张亮,马国祥,张正行,等.中药石斛质量的化学模式识别[J].药学报,1994,29(4):290.
- [62] 王树林,张焕绑,李宗文.枸杞酸乳工艺及配方研究[J].青海科技杂志,1999,6(3):4.
- [63] 李刚,王树宁,曾维丽.凝固型枸杞酸奶的研制[J].食品科学,2005,26(9):272.

(收稿日期:2013-05-16 修回日期:2013-09-10)

* 主任药师。研究方向:临床药理。电话:0311-86095320。
E-mail:liujiang9953@163.com