

# 藏药迷果芹的研究综述

皮立<sup>1,2,3,4</sup> 韩发<sup>1,2,3\*</sup> 邓黎<sup>2</sup> 赵晓辉<sup>1,2,3</sup> 李以康<sup>1,2,3,4</sup> 王晓虹<sup>1,2,4</sup>

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810008;

2. 中国科学院西北高原生物研究所湖州高原生物资源产业化创新中心, 浙江 湖州 313000;

3. 中国科学院高原生物适应与进化重点实验室, 青海 西宁 810008; 4. 中国科学院大学, 北京 100049)

**摘要:** 从藏药迷果芹的营养成分、化学成分、药理作用研究、人工栽培和产品开发等方面综述了迷果芹的研究发展现状, 并提出了藏药迷果芹开发的方向, 为其进一步开发和利用提供依据。

**关键词:** 藏药; 迷果芹; 化学成分; 药理作用; 人工种植

DOI 标识: doi: 10.3969/j.issn.1008-0805.2015.01.078

中图分类号: R291.408 文献标识码: A 文章编号: 1008-0805(2015)01-0193-03

## Advances in study on *Sphallerocarpus gracilis*

PI Li<sup>1,2,3,4</sup> HAN Fa<sup>1,2,3\*</sup> DENG Li<sup>2</sup> ZHAO Xiao-hui<sup>1,2,3</sup> LI Yi-kang<sup>1,2,3,4</sup> WANG Xiao-hong<sup>1,2,4</sup>

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, CAS, Xining Qinghai 810008, China; 2. Huzhou Plateau Biological Resource Centre of Innovation, Northwest Institute of Biology CAS, Huzhou Zhejiang 313000, China; 3. Key Laboratory of Adaptation and Evolution of Plateau Biota, Northwest Institute of Plateau Biology, CAS, Xining Qinghai 810008, China; 4. Graduate University Chinese Academy of Science, Beijing 100049, China)

**Abstract:** The paper reviews the research and development present situation of *Sphallerocarpus gracilis* from nutrition composition, chemical composition, pharmacology activity research, cultivation, product development and so on, and proposes future research directions. In order to provide the basis for further development and utilization of *Sphallerocarpus gracilis*.

**Key words:** Tibetan medicine; *Sphallerocarpus gracilis*; Research and development

藏药迷果芹 *Sphallerocarpus gracilis* (Bess.) K. - Pol 是伞形科 (Umbelliferae) 迷果芹属 *Sphallerocarpus* Bess. ex DC. 单种植物, 俗称黄参、黄葑、小叶山萝卜 (河北宛平)、达扭 (四川德格)。在青藏高原的无污染环境中分布广泛、储量丰富, 药食用价值高, 开发和前景良好。但是一直以来它藏在深山无人识。藏药迷果芹在我国主产于西北的青海、甘肃、新疆等省, 俄罗斯西伯利亚东部及蒙古也有分布。分布于海拔 580~2800 m 的山旁、村庄附近、杂草地、湖滨山坡、河岸、林缘、草甸子等地<sup>[1]</sup>。

藏药迷果芹的药用价值很高。据藏本草记载, 加果 (迷果芹) 为加哇的上品, 有滋补、干黄水、解蛇毒之功效, 治培根病、腰肾寒症、气痛以及黄水病。藏药迷果芹作为“五根散”和“唐蕃补脑液”的首药一直应用广泛。“唐蕃补脑液”具明显改善记忆力; 提高血清及主要器官的超氧化物歧化酶 (SOD) 活性, 降低过氧化脂 (LPO) 的生成; 能改善肾虚动物虚症, 提高动物的抗应激能力等功效<sup>[2]</sup>。另据《本草纲目》记载, 黄参根性温、味甘、辛, 具有补气养血、止痛、滋阴壮阳、通经活络、健胃舒肝之功效, 尤其是对中老年人胃气虚寒、神疲乏力、妇女气血失调、淤滞腹痛及肾炎、腰痛、儿童发育迟缓、营养不良、挑食厌食效果俱佳, 被誉为“小人参<sup>[3]</sup>”。

目前对藏药迷果芹的研究工作仅见国内的报道, 国外研究未见报道。许多未知的研究领域有待继续深入。迷果芹研究工作

主要集中在其植物学特性、栽培和分布、加工工艺、营养成分、化学成分、多糖提取工艺的研究和初步的药理活性研究等方面。本文从藏药迷果芹的营养成分、化学成分、药理活性研究、产品开发、人工栽培等方面进行综述, 为藏药迷果芹的深入研究和开发提供理论依据。

### 1 藏药迷果芹营养成分的研究

藏药迷果芹营养成分的研究主要集中在根的研究。迟晓峰等<sup>[4]</sup>对迷果芹根的一般营养成分 (水分、粗蛋白、多糖、类胡萝卜素、总黄酮、维生素 C)、氨基酸、矿物质元素进行了研究。发现迷果芹具有较高的营养价值, 其中蛋白质、多糖与类胡萝卜素含量较高, 蛋白质 10% 以上; 多糖 2.9% 以上。张定君等<sup>[5]</sup>的研究结果是每 100g 黄参 (迷果芹根) 中含各类有机物 94.70g, 其中脂肪 4.10g、蛋白质 12.86g、还原糖 7.19g、蔗糖 16.16g, 还含有 10 多种有益氨基酸、VA、VC 及 Ca、P、Fe、Zn 等矿物质和微量元素。贾恢先等<sup>[6]</sup>研究了迷果芹根的微量元素含量, 该植物含有大量人体必需的各种微量元素, 其中 P、Mg、K、Cr、Co 含量比党参和当归还高, Zn、Mn 的水平也不低。高春燕等<sup>[7]</sup>对不同采收期的迷果芹根的营养成分 (蛋白质、氨基酸、还原糖、淀粉) 进行了研究。粗蛋白的含量 12.27%~13.39%, 还原糖的含量 2.87%~5.91%, 淀粉的含量 9.84%~46.79%。氨基酸的总含量是 50.7~54.17 (g/100g 粗蛋白), 十七种氨基酸的含量差别不大。藏药迷果芹营养成分的研究表明, 迷果芹的营养成分丰富, 蛋白质、多糖、类胡萝卜素、维生素、还原糖、微量元素含量丰富, 有很高的营养保健和药用价值。

### 2 藏药迷果芹的化学成分研究

**2.1 藏药迷果芹地上部分的研究** 藏药迷果芹地上部分的研究工作进行的较早。上世纪八十年代陈能煜等<sup>[8]</sup>从迷果芹地上部分分离得到两个结构新颖的 Quinone (苯醌), 将其命名为醌 A 和

收稿日期: 2014-01-27; 修订日期: 2014-06-30

基金项目: 国家自然科学基金 (No. 31070475);

浙江省湖州市自然科学基金 (No. 2012C50129)

作者简介: 皮立 (1972-) 男 (汉族) 江西樟树人, 中国科学院西北高原生物研究所副研究员, 博士学位, 主要从事药物分析和植物化学研究工作。

\* 通讯作者简介: 韩发 (1953-) 男 (汉族) 青海湟中人, 中国科学院西北高原生物研究所研究员, 学士学位, 主要从事植物生理生态研究工作。

醌 B 并对其 EI-MS 进行了研究。史俊等<sup>[9]</sup>首次从迷果芹地上部分分离出的一种辛醚型新木脂素类(Asatonetypenolignans)衍生物(Acoradin)。分子结构式为:2R,2'R-二甲基-1S,1'S-二(2,4,5-三甲氧基苯基)环丁烷。史俊等<sup>[10]</sup>从迷果芹地上部分的石油醚萃取部分首次分离出一种新的化合物(亚麻酸-5R-(四氢-2'-酮-吡喃基)酯)。

**2.2 藏药迷果芹根的化学成分研究** 藏药迷果芹根化学成分的研究是近年来的热点。邵志宇等<sup>[11]</sup>对迷果芹的化学成分进行了研究,分离得到了 6 种化合物。分别为 xanthalin(1),3-O-angeoylhamaudol(2),aviprin(3),isoimperatorin(4),4'-O-β-D-glucopyranosyl-5-O-methylvisamminol(5),daucosterol(6)。石明睿、邱多隆等<sup>[12]</sup>对迷果芹的根进行了系统的分离,得到了 9 个化合物,它们分别是 falcariindiol(1),panaxynol(2),dipaniol(3),cycloeucaenol(4),cycloeucaenylac etat(5),5-hydroxy-8-methoxy-2H-1-benzopyran-2-one(6),isoscopoletin(7)和 6,7-dihydroxycoumarin(8)。第 9 个化合物是一个新的木质素类化合物。薛鸿燕<sup>[3]</sup>的硕士毕业论文《山丹黄参的化学成分及生物活性研究》,从迷果芹中分离出 7 个化合物,对其中的 5 个化合物进行了结构鉴定,它们分别是洋芹子油脑(II)、正十八烷酸(IV)、β-谷甾醇(V)、胡萝卜苷(VI)和 β-D-吡喃果糖基-(1→4)-O-β-D-吡喃果糖(VII)。邱多隆等<sup>[13]</sup>运用 HSCCC 技术从藏药迷果芹根中分离制备大极性部位 3 种化合物七叶内酯 6,7-O-β-葡萄糖苷、东莨菪苷、5-甲氧基齿阿米醇 4-O-β-葡萄糖苷和 2 种热不稳定性化合物 1-果芹烯酮 A 和 2-果芹烯酮 B。皮立等<sup>[14]</sup>采用气相色谱-质谱联用技术对藏药迷果芹根的脂溶性成分进行分析。从藏药迷果芹根石油醚萃取物中分离鉴定出 26 种化合物,含量较高的化学成分主要有亚油酸(35.90%)、芹菜脑(23.98%)、棕榈酸(11.41%)、亚油酸乙酯(4.08%)、亚油酸甲酯(4.06%)、β-谷甾醇(4.40%)。

藏药迷果芹根的化学成分研究主要集中在石油醚和乙酸乙酯部分。其中石油醚提取部分获得 27 个化合物,乙酸乙酯提取部分分离提取得到 15 个化合物,大极性部分分离的到化合物 4 个。大极性部分化合物的研究将会成为今后研究的重点。

**2.3 藏药迷果芹挥发油的研究** 迷果芹挥发油的研究集中在地上部分和种子的挥发油研究。胡端龙等<sup>[15]</sup>对迷果芹的地上部分的挥发油进行了研究,挥发油得率为 0.46%。从中分离并鉴定出 19 种化合物,其中相对含量最高的成分是 1-甲基-4(1-异丙基)-1,4-环己二烯(49.18%)。高春燕等<sup>[16]</sup>研究了迷果芹种子的挥发油组成。分离鉴别了 34 种化合物,占挥发油的 94.69%。其中的主要成分主要是化学成分是甲基异丙基(17.42%)、萜品烯(25.58%)和细辛醚(33.12%)。

**2.4 藏药迷果芹多糖的研究** 迷果芹多糖的研究主要集中于提取工艺和检测方法的研究。于瑞涛等<sup>[17]</sup>研究了迷果芹根中多糖的提取工艺,正交实验表明,迷果芹多糖的最佳提取工艺为:提取温度 90℃,提取时间 2 h,提取次数为 1 次,加入 10 倍量的水。郭小鹏等<sup>[18]</sup>采用 Sevage 法、TCA-Sevage 法、木瓜蛋白酶-Sevage 法对黄参粗多糖脱蛋白工艺进行了研究。通过比较木瓜蛋白酶-Sevage 法较好,累计蛋白去除率可达 68.65%,累计多糖损失率 17.14%。于瑞涛等<sup>[19]</sup>研究了苯酚硫酸法测定迷果芹多糖的含量。采用硫酸-苯酚比色法于波长 490nm 处测定吸收度。何国光等<sup>[20]</sup>对黄参多糖含量测定条件进行优选。用硫酸-苯酚法建立黄参多糖含量的测定方法,最佳条件为:水解温度 85℃,水解时间 15 min,硫酸加入量 7.0 ml。通过方法学评价。表明该法准

确、稳定、可靠。

### 3 药理作用的研究

迷果芹的药理研究是迷果芹研究的另一个热点,对藏药迷果芹多糖的药理研究是主要方面。于瑞涛等<sup>[21]</sup>对迷果芹根粗多糖(SGS)的药理作用进行了初步研究。研究结果表明迷果芹粗多糖能增强机体的免疫力,保护机体免疫系统。贾磊等<sup>[22]</sup>研究了黄参多糖干预运动小鼠免疫功能的实验。实验表明黄参多糖(SGP)在提高机体免疫能力及抗疲劳方面有显著功效。贾磊等<sup>[23]</sup>进行了黄参多糖对小鼠血清 CK、LDH 和 MG、HG 及运动耐力影响的研究。实验证实,黄参多糖对即时补充运动时所需能量,提高运动负荷的适应能力,抵抗疲劳的产生,加速疲劳的消除等方面均有积极作用。贾磊等<sup>[24]</sup>研究了黄参多糖对小鼠骨骼肌自由基代谢及超微结构的影响。研究结果表明黄参多糖(SGP)对清除自由基、保护细胞膜、延缓疲劳和提高运动能力等方面均有着积极的作用。贾磊等<sup>[25]</sup>进行了黄参多糖和游泳运动对营养性肥胖小鼠血脂及瘦素水平干预的实验研究。实验结果证实了黄参多糖(SGP)和有氧游泳运动对营养性肥胖小鼠体质量、体脂、血清 TC、TG、LDL-C、和血清瘦素水平有良好的干预作用,尤其是当 SGP 和游泳联合应用时效果更佳。这一结论,为应用黄参多糖(SGP)干预营养性肥胖提供了理论依据。

除此之外,国内学者还进行了挥发油和根的抗氧化性与抗微生物活性研究。高春燕等<sup>[16]</sup>研究了迷果芹种子挥发油组成和抗微生物活性。迷果芹种子挥发油的抗菌活性、最低抑菌浓度(MIC)和最小杀菌浓度(MBC),对 8 种革兰氏阳性菌(利斯特杆菌、金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、藤黄微球菌、巨大芽孢杆菌、杀死蜡样芽孢杆菌、凝结芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌),四种革兰氏阴性菌(肠炎沙门氏菌、沙门杆菌和大肠杆菌克雷白氏肺炎),和一种真菌(黑曲霉)有明显的体外抑菌作用。同时,采用扫描电子显微镜(SEM)观察了精油处理过的细菌形态学的改变,并指出黄参籽精油有望发展成保存食物中的天然抑菌剂。高春燕等<sup>[7]</sup>同时研究了不同采收期的迷果芹根的抗氧化活性和 DNA 损伤保护。抗氧化活性的指标是 DPPH、FRAP 和 TEAC,研究发现春季采收的抗氧化活性更高。

### 4 人工种植研究

迷果芹的人工种植的开展,是迷果芹开发的基础,只有通过人工种植才能保证后续的研究和推广工作的进行。张定君<sup>[26]</sup>等开展了黄参的生物学特性与栽培技术研究。研究工作提出了半人工栽培的技术要点,为合理利用和开发黄参资源提供了依据和技术。陈叶等<sup>[27]</sup>研究了野生黄参的特征特性及栽培技术。对黄参的栽培从选地、整地;精选种子;适时播种;生长期管理;采收五个主要方面进行了阐述,为黄参的种植提供了理论指导。

### 5 产品开发

藏药迷果芹在青藏高原地区分布广泛,其根营养丰富,药用和食用价值高,开发前景广阔。民间食用历史悠久,西北地区群众将迷果芹烹饪成各种佳肴或制作成礼品馈赠亲友。是广大群众喜爱的绿色食品。

陈天仁等<sup>[28]</sup>以迷果芹为原理,进行了黄参螺旋藻保健饮料配方比例、制备工艺研究。将黄参、螺旋藻经浸提、酶解,按一定的工艺配方制成口味清香纯正、酸甜适中的复合保健饮料。陈叶等<sup>[29]</sup>对黄参营养价值及加工工艺技术研究中发现,迷果芹中含有人体所需的多种微量元素,且有些含量十分丰富,同时研究了黄参清汁、黄参脯及罐头产品的生产工艺。王晓琴等<sup>[30]</sup>以黄参和鲜牛乳为原料,经乳酸菌发酵生产黄参酸奶。在单因素试验基

基础上,利用响应曲面分析法,对黄参酸奶生产工艺进行优化,建立了黄参酸奶的最佳生产工艺。

## 6 结论

藏药迷果芹在青藏高原分布广泛,资源储量丰富,且具有重要的药用和食用价值。到目前为止,国外对于迷果芹的研究未见报道。在国内的研究也仅限于营养成分研究、化学成分、药理作用研究和人工种植研究等方面。藏药迷果芹化学成分的研究集中在石油醚和乙酸乙酯部分的研究。对主要的用药部分—大极性部分的研究进行很少。随着分离提取新技术的发展,对大极性部分的研究将会是迷果芹研究的新重点。藏药迷果芹的根多糖含量高,多糖是藏药迷果芹中最重要的生物活性成分之一。过去的研究集中在简单的多糖提取分离和分析方法方面,对迷果芹多糖组成缺乏深入的研究。迷果芹多糖的药理作用研究,表明迷果芹多糖在抗疲劳、抗缺氧、抗炎、抗衰老和提高机体免疫力等方面的潜力巨大,迷果芹多糖的研究将会是未来研究的重点。本文综述了迷果芹近年来的研究新进展,对迷果芹研究的现状,存在的不足做了简单的总结,为藏药迷果芹的深入研究提供了新思路。

## 参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第 55 卷,第 1 分册) [M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [2] 黄立成. 藏药唐蕃补脑液的处方依据及原植物调查[J]. 西北药学杂志, 1997, 2(12): 60.
- [3] 薛鸿燕. 山丹黄参化学成分及生物活性研究[D]. 兰州: 兰州理工大学, 2011.
- [4] 迟晓峰, 董琦, 肖远灿. 迷果芹营养成分分析[J]. 营养学报, 2011, 33(2): 207.
- [5] 张定君, 邹卿, 唐谦. 黄参的生物学特性与栽培技术研究初报[J]. 甘肃农业科技, 2000, (7): 44.
- [6] 贾恢先, 邹卿, 叶相清. 山丹黄参的分布及微量元素含量研究[J]. 西北植物学报, 2001, 21(1): 188.
- [7] Gao CY, Lu YH, JIAN CR et al. Main nutrients, phenolics, antioxidant activity, DNA damage protective effect and microstructure of *Sphallerocarpus gracilis* root at different harvest time[J]. Food Chem, 2011, 127(2): 615.
- [8] 陈能煜, 王静, 史俊. 两个新苯醌的质谱研究[J]. 质谱学报, 2006, 20(3-4): 43.
- [9] 史俊, 汪涛. 来自藏药植物迷果芹的一种辛细醚型新木脂素[J]. 西安石油学院学报(自然科学版), 2001, 16(2): 36.
- [10] 史俊, 汪涛, 陈能煜. 一种新的亚麻酸 $\delta$ -内酯的分离与 NMR 结构指证[J]. 分析测试学报, 2001, 20(6): 32.
- [11] 邵志宇, 张云海, 蒋科技. 藏药迷果芹根中的化学成分[J]. 天然产物研究与开发, 2003, 15(3): 196.
- [12] Ming rui Shi, Dong Pe, Jun xi Liu etc. Chemical constituents from *Sphallerocarpus gracilis* [J]. Biochemical Systematics and Ecology, 2012, 40: 1.
- [13] 邱多隆, 黄新异, 冯祖飞. HSCCC / HPCCC 技术及其分离制备天然产物中有效成分的研究. 西北地区第七届色谱学术报告会甘肃省第十二届色谱年会论文集, 2012.
- [14] 皮立, 韩发, 赵晓辉. 藏药迷果芹脂溶性成分的分析研究[J]. 光谱实验室, 2013, 30(5): 2708.
- [15] 胡端龙, 刘小兰, 陶燕铎. 迷果芹挥发油化学成分研究[J]. 天然产物研究与开发, 2009, 21: 343.
- [16] Chunyan Gao, Chengrui Tian, Yuehong Lu etc. Essential oil composition and antimicrobial activity of *Sphallerocarpus gracilis* seeds against selected food-related bacteria[J]. Food Control, 22(2011): 517.
- [17] 于瑞涛, 朱鹏程, 陶燕铎. 迷果芹多糖提取工艺研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(16): 7512.
- [18] 郭小鹏, 田呈瑞, 高春燕. 黄参粗多糖脱蛋白工艺以及对亚硝酸盐清除作用的研究[J]. 食品工业科技, 2011, 32(2): 274.
- [19] 于瑞涛, 朱鹏程, 陶燕铎. 苯酚硫酸法测定迷果芹多糖的含量[J]. 分析实验室, 2008, 27(增刊): 222.
- [20] 何国光, 刘晔玮, 张鹤. 黄参多糖含量测定条件优选[J]. 中国公共卫生, 2008, 24(11): 1400.
- [21] 于瑞涛, 于瑞雪, 陶燕铎. 迷果芹粗多糖(SGS)药理学活性的初步研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(24): 11530.
- [22] 贾磊, 聂秀娟, 肖雯. 黄参多糖干预运动小鼠免疫功能的实验研究[J]. 成都体育学院学报, 2010, 36(7): 72.
- [23] 贾磊, 聂秀娟, 方梅. 黄参多糖对小鼠血清 CK、LDH 和 MG、HG 及运动耐力影响的研究[J]. 吉林体育学院学报, 2010, 26(4): 4.
- [24] 贾磊, 聂秀娟, 方梅. 黄参多糖对小鼠骨骼肌自由基代谢及超微结构的影响[J]. 河北体育学院学报, 2010, 24(5): 58.
- [25] 贾磊, 聂秀娟, 肖雯等. 黄参多糖和游泳运动对营养性肥胖小鼠血脂及瘦素水平干预的实验研究[J]. 西安体育学院学报, 2011, 28(6): 710.
- [26] 张定君, 邹卿, 唐谦. 黄参的生物学特性与栽培技术研究初报[J]. 甘肃农业科技, 2000, 7: 44.
- [27] 陈叶, 刘玉环, 王治江等. 野生黄参的特征特性及栽培技术[J]. 中国种业, 2010, 7: 94.
- [28] 陈天仁, 罗光宏, 祖廷勋. 黄参螺旋藻保健饮料制备工艺的研究[J]. 食品科学, 2004, 25(11): 121.
- [29] 陈叶, 陈天仁, 罗光宏. 黄参营养价值及加工工艺技术研究[J]. 食品科技, 2003(11): 96.
- [30] 王晓琴, 曹宝明, 张芬琴. 响应曲面法优化黄参酸奶生产工艺[J]. 食品科学, 2011, 32(12): 39.