



## 岷县当归产地鉴别与利用前景

杨明<sup>1</sup>, 赵强<sup>2</sup>, 赵海福<sup>3</sup>, 董晓宁<sup>4</sup>, 祝孟儒<sup>4</sup>

(1. 甘肃省畜牧兽医研究所, 甘肃平凉 744000 2. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海西宁 810001;  
3. 甘肃农业大学 动物医学院, 甘肃兰州 730070 4. 天水师范学院生命科学与化学学院, 甘肃天水 740001)

**摘要:** 由于地理环境影响, 岷县当归与其他产地当归在主要成分及其含量上存在差异。道地药材岷县当归的鉴别方法有性状鉴别、组织鉴别、显微结构鉴别、指纹图谱鉴别和 rRNA 鉴别等。近年研究表明, 当归有效成分在血液系统、免疫系统、神经系统等方面具有广泛药理作用, 为其临床运用提供了依据。超临界 CO<sub>2</sub> 萃取当归有效成分克服了以往的提取法固有的弱点, 从当归提取剩余物提取膳食纤维在理论和现实上的可能性为膳食纤维开辟了新的来源。

**关键词:** 岷县当归; 产地鉴别; 研究进展

中图分类号: S853.7

文献标志码: A

文章编号: 1000-6354(2014)05-0030-05

DOI: 10.13823/j.cnki.jtcvm.2014.05.009

30

综述  
专论

岷县地处青藏高原边缘, 是甘南草原向黄土高原、陇南山地的过渡地带。境内海拔在 2 200-3 872 m 之间, 受大陆性气团、副热带暖湿气团的交替影响和地形对大气的抬升作用, 形成高寒阴湿的气候特点, 降雨量多、气温低, 无霜期短, 冬无严寒、夏无酷暑、春秋相连、雨量中等。土壤大体包括黑土类、黑垆土类和黑钙土 3 种类型, 土质疏松, 富含有机质, 为当归的生长提供了得天独厚的环境。

当归又名秦归、乾归, 始见于《神农本草经》, 多用于活经补血、调经止痛、祛瘀生新、润肠通便等。早在 1000 多年前, 岷县当归中的“马尾当归”就是进贡的珍品。当归用途广泛, 古有“十方九归”的美誉。近年来研究表明, 当归能抑制黑色素的生成, 具有抗衰老和美容作用。

### 1 当归的性状特征

当归 *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels 为多年生伞形科草本植物, 根头及主根短粗, 略呈圆柱形。根头部有横纹, 顶端残留多层鳞片状叶基。根头直径 1.5-4.0 cm, 下部生有 3-5 条或更多支根, 多扭曲。归身上粗下细, 全长约 10-20 cm。归身表面黄棕色或棕褐色, 有不规则纵纹和横向椭圆形皮孔。皮部和根头断面的髓部多散布有油点(油室、油管), 木质部射线细密。香气特异浓厚, 味微苦, 有麻舌感。茎带紫色, 基生叶及茎下部叶呈卵形, 叶柄有膨大叶鞘, 茎上部叶羽状分裂。复伞形花序, 花白色双悬果椭圆形, 侧棱有翅。岷县当归质硬, 易断裂, 易吸潮变软。干燥的当归断面呈黄白色, 具有放射状纹理, 富含糖。

### 2 岷县当归的鉴别

#### 2.1 岷县当归与欧当归的快速鉴别

岷县当归不仅挥发油含量高, 而且还含有其他产地的当归所不具有的成分。现行的有效成分的分离提取方法也多种多样。市场上的当归鱼龙混杂、五花八门。20 世纪 50 年代中期, 我国从欧洲引进了一批同科不同属的类似品——欧当归, 此药材早被德国药典记载, 具有芳香兴奋、祛风发汗、利尿的作用。欧当归的引入在医学界引起了轩然大波, 有大量文献显示当归与欧当归所含挥发性性质不同(如旋光度、比重等), 挥发油的主要成分也有差异, 因此二者的药理作用也大相径庭, 有关方面已明令禁止在临床上使用欧当归作为岷县当归的替代品。

岷县当归与欧当归的鉴别方法也有多种, 最常见的方法是从性状特征、外观特征出发进行辨认, 另外还有组织鉴别、粉末鉴定、指纹图谱鉴别等。

**2.1.1 性状鉴别** 就性状特征而言, 岷县当归呈不规则圆柱形, 表面黄褐色至棕褐色, 具有皱纹和皮孔, 有油润感。根头略显膨大直径 1-4 cm 且有环纹, 上端圆钝, 有紫色或黄绿色残留的叶鞘和茎基, 主根(归身)粗短 1-3 cm, 下部有支根(归尾)2-10 条, 具有当归特有的香气。欧当归较之岷县当归略长, 表面灰褐色及有皱纹和皮孔, 干枯无油润感, 根头较膨大, 平截直径 3-5 cm, 主根粗长一般长约 10 cm, 下部有支根数条, 多平直。

**2.1.2 组织鉴别** 取全材研成细末, 过 60 目筛, 并取当归和欧当归直径相当的支根做横向切片, 就二者的粉末和支根切片进行显微观测。两者切面大小相仿(约 50 mm), 但它们同科不同属, 故其组织结构有别。组织鉴别的依据: (1)木质部导管和射线: 岷县当归木质部欠发达, 导管疏松, 木射线宽广数 10 列细胞。欧当归则木质部发达, 导管紧密, 木射线狭窄 2-3 列细胞。(2)淀粉粒: 取二者粉末装片镜检发现, 当归淀粉粒较少分散成单粒或抱成团, 呈圆形或椭圆形直径 5-18 μm。欧当归淀粉含量高, 呈类球形, 大粒少、小粒多。

**2.1.3 显微鉴别** 岷县当归与欧当归的薄片层析: 将二者

收稿日期: 2014-06-01

基金项目: 甘肃省技术与开发专项计划项目(0805TCYL033);

2013 年甘肃省自然科学基金项目(2060203314)

作者简介: 杨明(1979-), 男, 副研究员, 主要从事畜禽疫病诊断与防治技术研究。



研细过 20 目筛,取少量当归与欧当归粉末,用甲醇浸泡 3 h(过夜)以上,浓缩提取液备用。以 2 倍量的 1%羟甲基纤维素钠混合硅胶粉研匀,铺板,风干,110 ℃烘干 40 min 做吸附剂。氯仿-乙酸乙酯-乙醇-甲酸(5:4:3:1)做展开剂,1%香荚兰醛-浓硫酸做显色剂,在 365 nm 荧光灯下观察结果。岷县当归:R<sub>f</sub> 0.77(初下缘红色,上缘浅黑色后转灰色)、R<sub>f</sub> 0.57(浅红色)、R<sub>f</sub> 0.33(黄色)、R<sub>f</sub> 0.30(绿色)、R<sub>f</sub> 0.15(浅红色);欧当归:R<sub>f</sub> 0.77(初下缘浅红色,上缘黑色后转黑灰色)、R<sub>f</sub> 0.57(浅红色)、R<sub>f</sub> 0.27(樱红色)。

岷县当归与欧当归在氯仿-乙酸乙酯-乙醇-甲酸(5:4:3:1)系统中的层析行为差异,可作为二者鉴别的重要依据。

### 2.2 超显微鉴别

目前,超微结构及形态观察比较在当归鉴定上的应用比较广泛,但利用扫描电子显微镜对不同品系的当归种子形态的鉴别尚不多见。后者的主要鉴别指标是种子形态和表面纹理。当归为双悬果,果实背面有 5 条明显的助线,果实和种子不易分离,药农习惯上把当归的果实称为种子。利用扫描电子显微镜对不同品系的当归种子形态的鉴别,实质上是对果实外表皮的显微形态进行观察比较。不同品系当归种子的显微结构具有一定的相似性,如皮表面具有气孔,翅部靠近助线处细胞呈近似长方形,边缘为不规则多边形,靠近种子存在维束管,并且越靠近种子处维束管直径越小。而不同品系的形状以及表面纹饰存在差异。对采自定西旱农中心的当归种子岷归 1 号、岷归 2 号、DG2005-02、DGA2000-03 四种当归种子进行电子显微镜观察,选择饱满的种子用超声波清洗机除去表面灰尘、杂物及其他附着物,然后在体视显微镜(又称实体显微镜,一种具有正像立体感的目视仪器)下分别粘贴于扫描电镜样品台的双面胶纸上,真空喷镀金膜,最后移入 S-4800 型扫描电镜样品室,在 20 kV 加速电压下观察。岷归 1 号和 DGA2000-03 的种子细胞为宽卵圆形,背部隆起较低且隆起间隔较大。它们的一级纹饰也近似,只在二级纹饰上存在较大差异。岷归 1 号一级纹饰为不平行起伏排列,二级纹饰为不规则交叉排列。DGA2000-03 的一级纹饰纹饰为近似平行排列,二级纹饰相互交叉排列。岷归 2 号和 DG2005-02 的种子细胞为宽卵圆形,翅细长背部隆起较高,隆起间隔较小。岷县 2 号一级纹饰为不平行起伏状排列,二级纹饰呈近平行排列。DG2005-02 一级纹饰为近平行起伏状排列,二级条纹较短。综上所述,种子的形状和表面纹饰可作为品种鉴别的依据。

### 2.3 指纹图谱鉴别

建立 HPLC 指纹图谱分析法对当归进行鉴定和评价,能更全面的反映其质量和道地性以及产地对当归的影响等信息。以往方法多是单一测定药效成分阿魏酸含量作为评价指标。以当归的指纹图谱为特征,进行聚类分析和相似度分析,并结合形态学鉴定、主成分分析、系统聚类分析和判别分析等化学计量学分析方法,可为当归及其炮制品提供一种综合和量化的化学模式识别和质量评价方法,亦可为进一步阐明当归及其炮制品的谱系关系和临床应用

提供一定的科学依据。指纹图谱的建立应从样品的整体性出发,通过对足够的样品的图谱比较、辨认,明确可以构成“指纹”的特征峰,在仔细观察各个样品色谱图的基础上,以能否构成“指纹特征”为依据来选取色谱峰组成当归的指纹图谱。由于阿魏酸是当归的主要有效成分之一,加之 2005《中国药典》规定其为评价当归质量的指标性成分,峰面积稳定,故一般选择阿魏酸作为参照峰。当归的 HPLC 指纹图谱中各个构成“指纹特征”的色谱峰的保留时间、峰面积、各峰之间的相对比例是指纹图谱的综合指数,对指纹图谱的评价就是在此基础上进行的。评价方法分为两类,第一类是通过考察指纹图谱的整体面貌来实现,也就是对比供实验的当归指纹图谱与代表性当归指纹图谱中构成“指纹特征峰”的数目、峰的位置和顺序、各峰之间的大致比例等是否相似,来评价当归质量。这类方法忽视了定量操作条件下所得到的指纹图谱在整体特征上可以进行半定量比较,以反映实验个体之间指纹图谱在量方面的总体差异;第二类则是对指纹图谱的整体面貌定性分析的基础上,采用统计分析方法,如模式识别、相似度分析等,处理其量化得到的数据,从而评价当归的质量。

在实验时,样品溶液制备方法的考察以最大限度地保留当归中化学成分为原则。另外实验时还应设计阿魏酸和藁本内酯苯酐两组对比试验。当归中含有水溶性成分和脂溶性成分两类化合物,水溶性成分主要是阿魏酸、烟酸、尿酸、腺嘌呤等,脂溶性成分主要是藁本内酯、正丁烯基苯酐等。在未洗脱的条件下,无法在同一张图谱中兼顾极性相差极大的诸多成分,因此需采用两种流动相,使不同极性的成分分别在两张不同的谱图中得到反映。指纹图谱鉴定法将色谱峰相对内参比峰的面积量化,得到数据矩阵,对其进行系统聚类分析和相似度分析,从而实现当归质量的评价。结果表明,系统聚类分析结果和相似度分析结果一致,两种方法得到了相互验证。

在正式测定指纹图谱之前,要先进行指纹图谱方法学验证。指纹图谱方法学验证主要对精密性、稳定性和色谱柱耐用性进行验证<sup>[1-3]</sup>。HPLC 指纹图谱技术是鉴别和评价天然产物的有力工具,是当归质量标准化的重要环节,近年来,也广泛应用于当归的质量控制与评价。当归及其炮制品的指纹图谱存在差异,可通过指纹模式和色谱峰相对面积对当归及其炮制品进行鉴别。三维主成分投影分析和聚类分析结果进一步证明了当归及其炮制品指纹特征存在一定差异<sup>[4]</sup>。指纹图谱的判别分析是建立在指纹图谱技术上的一种明确的判别技术,其根据观测到的某些指标对某些对象进行分类。在当归质量控制中,判别分析又称“分辨法”,是在分类确定的条件下,根据某一研究对象的各种特征值判别其类型归属问题的一种多变量统计分析方法,其基本原理是按照一定的判别准则,建立一个或多个判别函数,用研究对象的大量资料确定判别系数,并计算判别指标,据此即可确定某一样本的种属。

### 2.4 rRNA 基因间隔区测序法

随着分子生物学技术的发展,中药材的鉴定方法从最



初的形状鉴定,至后来形成的显微鉴别、理化鉴别和光谱等方法的应用,已发展到DNA指纹图谱鉴定等分子水平<sup>[5]</sup>。20世纪末,国内学者应用随机扩增多态DNA(random amplified polymorphic DNA, RAPD)及DNA测定等技术进行植物类中药材的鉴定。尽管RAPD技术有无需事先知道受试药材的基因组序列的优点,但RAPD实验条件苛刻,任何实验条件的改变都会影响实验结果,同时还存在结果判断的主观性较强的缺点。从分子水平对药材道地性鉴定的研究尚不多见,植物类中药材rRNA基因内转录间隔区的扩散和测序具有重复性较好、特异性强的优点,且可从分子水平显示并对比结果。

从分子水平对当归道地性鉴定的研究,以当归rRNA基因内转录间隔区通过引物套叠式扩散当归种子DNA中rRNA基因的第1和第2间隔区对扩散产物进行DNA碱基排列顺序的测定,并以获得的当归rRNA基因内转录间隔区碱基序列作为分子水平的鉴定标记。用常规方法提取当归DNA并检索美国国立生物信息中心核酸库中已登录的rRNA基因,在保守区设计5条寡核苷酸引物。先用两条引物扩散rRNA基因内转录间隔区全序列,其产物经双蒸馏水稀释后,再分别用以上两种引物扩增第1间隔区和第2间隔区。由此完成套叠式聚合酶链式反应(nested Polymerase Chain Reaction, nPCR)。设定扩散体系参数(即各种扩散试剂的浓度)两种引物的全序列扩散是以当归种子DNA提取液为模板;而第1间隔区和第2间隔区的扩增则为将两种引物的扩散产物经纯水稀释10倍后作为模板。将经nPCR后的产物在1.5%琼脂糖凝胶上电泳,经EB染色后,可在紫外投影仪下观察期扩增条带,以确定各受试当归种子rRNA基因第1和第2内转录间隔区nPCR扩散产物是否含有足够的遗传信息。测定碱基序列前需先用乙醇纯化当归种子第1和第2内转录间隔区序列扩增产物,第1间隔区序列用一种引物做正向测序,第2间隔区序列用另一种引物做反向测序(应用美国ABI公司生产的ABI377型测序仪以四荧光标记的双脱氧末端中止循环法测定)。

当归种子rRNA基因第1和第2内转录间隔区nPCR扩散产物琼脂糖凝胶电泳条带显示第1和第2内转录间隔区序列长度>214 bp,且序列第1间隔区序列长度大于第2间隔区序列长度。当归种子rRNA基因内转录间隔区nPCR扩散结果与琼脂糖凝胶电泳结果相符合。将第1、第2内转录间隔区的正反向碱基序列拼接后得到当归种子rRNA基因间隔区碱基完整序列。本研究法具有一定的先进性,就当归试液的制备而言,研碎后用蛋白酶消化,免除了传统十六烷基溴化铵(CATB)破壁和酚-氯仿提取受试药材DNA的琐碎步骤。采用nPCR扩散技术,检测灵敏度极高。国内外已有的nPCR研究报道中均认为受试标本中只要有一个拷贝的靶基因,即可被nPCR扩增检出。应用nPCR扩增技术扩增当归种子,第1和第2间隔区目的条带清晰明了。表明靶基因测序成功应用于当归种子rRNA间隔区测序,从而为碱基测序奠定了基础。

笔者等利用真核细胞中基因的保守区序列,自行设计引物扩增第1和第2间隔区,并完成二间隔区的DNA碱基序列的测定意义非凡。两种引物为互补的等位基因,第1间隔区和第2间隔区分别进行正反测序,由此将二段序列进行拼接即可得到rRNA基因内转录间隔区完整序列。DNA提取只需微量药材标本,引物一旦确定,便可对多种标本进行rRNA基因内转录间隔区扩增,扩增产物碱基测序反映植物性中药材的种、属、科的特异性。若能尽早对国内道地植物性中药材rRNA基因内转录间隔区进行碱基序列分析,并建立道地中药材rRNA基因内转录间隔区碱基序列数据库,则有望建立一种新的、可靠的利用分子生物学理论和技术对中药材进行质量监控和鉴定的有效方法和途径。

### 2.5 各鉴别方法的比较

性状鉴别是一种基于经验的快速鉴别方法,即从当归的外形特征和组织结构特征出发对其产地信息作出快速判断,该法虽然简便易行,但因为当归的性状是集光照、降雨量、土质等因素综合作用的结果,所以此法并不可靠。组织鉴别比性状鉴别更富于科学性,通过观察当归断面木质部导管疏密和射线的发达程度以及当归组织中淀粉粒的多少和形状来确定产地信息。不同产地的当归在以上方面的差异不大,所以结果也不是很可靠。显微鉴别和超显微鉴别的重现性好,并且当归越新鲜结果越明显,是现行鉴别方法中常用且较好的一种。岷县当归指纹图谱尚未建立起来,rRNA基因内转录间隔区碱基序列数据库也未建立起来,指纹图谱和DNA扩散技术方法还有待完善。

## 3 当归最新研究进展

### 3.1 超临界CO<sub>2</sub>萃取法提取当归中的挥发油

药物挥发油的传统提取方法为水蒸气蒸馏法,但这种方法有诸多弊端<sup>[6]</sup>,如操作繁琐、能耗大、使用试剂多。最致命的是水蒸气蒸馏法在萃取过程中使用了大量的低沸点有机溶剂(如乙醚等),不仅污染环境,而且不安全。相比较而言,近年来新兴的超临界CO<sub>2</sub>萃取技术具有显著的优势。CO<sub>2</sub>不但无毒,而且惰性较好,萃取后易分离,避免了有机溶剂带来的污染,加之可在较低温度下进行,特别适合天然物质的分离。相同岷县当归的对比实验表明,用超临界CO<sub>2</sub>萃取法提取当归挥发油比水蒸气蒸馏法提取当归挥发油收率提高1.5倍。有文献资料显示两种方法所得的挥发油种类基本一致,说明二者所得挥发油的物质基础相同,而提取方法、提取物的处理方法等方面的差异可能会引起不同组分含量的差异。

传统的水蒸气蒸馏法操作环境温度高且为开放系统,提取挥发油的过程中易造成热稳定性差的易氧化成分(如藁本内酯)的损失,有机溶剂的挥发也可能使挥发油产品流失;与之相对,超临界CO<sub>2</sub>萃取技术在密闭体系和较低温度下进行,而且CO<sub>2</sub>为气体分离时更容易,同时操作环节几乎造不成产品的损失,故超临界CO<sub>2</sub>萃取技术取代水蒸气蒸馏法成为主流的当归挥发油提取法不可避免。

### 3.2 当归药效学研究进展



当归多糖是当归的主要水溶性成分,具有明显的改善血液系统、免疫系统、抗辐射、抗肿瘤等功能。邓永健等<sup>[7]</sup>从岷县当归中分离出多糖(angelic polysaccharides, AP),组份含D-葡萄糖、D-半乳糖、D-木糖、L-阿拉伯糖、葡萄糖醛酸和半乳糖酸等。AP能增加外周血红细胞、白细胞、血红蛋白及骨髓有核细胞数,这种作用在外周血细胞减少和骨髓受到抑制时表现地尤为突出。柳永青<sup>[8]</sup>报道AP能通过保护和改变造血微环境,促进造血干细胞和造血祖细胞的增殖和分化,直接或间接地诱导、激活造血微环境中的巨噬细胞、成纤维细胞、淋巴细胞等,调节免疫效应。有关AP的凝血作用研究发现,AP主要影响内源性凝血系统,显著延长部分凝血活酶的作用时间,从而形成抗凝血作用;同时阻止血小板聚集,产生生理性止血作用,因而在凝血方面表现出双向调节作用。近年来当归的免疫作用备受关注。大量药理和临床试验证明,AP不仅能激活B淋巴细胞、T淋巴细胞、巨噬细胞等免疫细胞,还能促使细胞因子和抗体生成,对免疫系统发挥多方面的调节作用。AP对特异性免疫和非特异性免疫均有促进作用<sup>[9]</sup>。

郑敏等<sup>[10]</sup>研究AP对K652细胞增殖抑制与诱导分化作用时发现,AP对K652抑制作用随着AP浓度的增加和时间的延长而增强,但高浓度AP却表现出明显的毒性反应。因此选择AP作为抗肿瘤药物时,浓度的选择是必需考虑的因素。杨劲松<sup>[11]</sup>通过研究发现,AP与瘤苗联用后二者有协同作用,AP能通过其免疫促进作用加强瘤苗的抗癌作用,其抗癌效果优于单独使用AP或瘤苗组。这种瘤苗与免疫促进剂联用抗癌的方法已成为肿瘤免疫治疗的研究方向之一。随着对AP结构研究的深入,研究者们发现AP的抗癌作用与机体的免疫功能具有一定联系<sup>[12-14]</sup>。不同结构的AP抗癌作用也差异较大,其机制仍待进一步研究。电离辐射照射会引起机体造血功能和红细胞免疫功能的损伤,进而引起出血、感染、恶性肿瘤等的发病率明显提高。所以,寻求高效的辐射防护药日益引起人们的重视。洪燕等报道,给接受过 $\gamma$ 射线照射后外周血白细胞、血小板明显低于对照组的小鼠皮下注射AP,10d后可明显对抗辐射引起的血细胞减少。所以AP对放射损伤小鼠的造血功能有保护作用。同样,Sun等<sup>[15]</sup>利用天然当归中提取的酸性多糖AP3预处理小鼠模型,进一步证明AP能保护白细胞和淋巴细胞对抗放射性辐射,具有潜在的放射保护作用。

近些年的研究表明,许多多糖具有提高抗氧化酶活性、清除自由基、抑制脂质过氧化的作用。现有国外文献报道,AP能保护过氧化氢损伤过的人脐静脉内皮细胞,这种保护作用随剂量增大和时间延长而增强,并且能抑制活性氧化种类产物(ROS)。操刚等<sup>[16]</sup>通过比较大蒜素与AP对小鼠肝损伤的影响,得出AP对小鼠肝损伤有良好的保护作用并且疗效优于大蒜素。AP的这种保护肝损伤作用是通过提高肝氧化能力和增强肝的能量储存能力而实现的<sup>[17]</sup>。李成军等<sup>[18]</sup>研究表明AP有较好的降糖作用,有助于糖尿病的治疗和减少其他糖尿病并发症的发生,有深层次开发的意义。目前对当归多糖的镇痛作用的研究尚浅,

日本学者曾用药理实验证明日本东当归的水溶性成分有镇痛作用<sup>[19]</sup>,而AP正是水溶性的主要成分。

有关当归的其他方面的药理作用报道较少,有待进一步推进。目前,AP已经在临床上被用作免疫调节剂和抗辐射损伤剂,但多以粗多糖的形式利用,质量难以控制,药效重复性差。因而AP的提取、提纯、制备等工艺必将成为国内外学者研究的重点。

### 3.3 当归多糖的酶法提取工艺

当归多糖的提取方法多种多样,由于分离纯化方法的差异,有关当归多糖免疫调节作用的报道结果相差甚大,甚至相互矛盾。传统的提取方法提取率低,造成了有效成分的流失、引起药效的降低。新兴的生物酶法提取工艺采用生物酶辅助提取技术,通过探究酶用量、酶解温度、酶解时间和pH对当归多糖提取率的影响,在单因子实验的基础上,采用正交实验对工艺条件进行优化<sup>[20]</sup>。结果显示,生物酶提取法较传统方法得率提高了7.25%,酶法提取不但多糖提取率高,而且所得多糖活性也有所提高。与传统方法相比,生物酶提取法所得多糖具有明显的抗肿瘤作用,由于酶解过程相当于体内的酶处理过程,酶作用是否致使多糖解离为抗肿瘤活性更强的寡糖有待进一步研究<sup>[21]</sup>。

### 3.4 从当归剩余物中提取膳食纤维

目前,国内膳食纤维的原材料以谷类和豆类等为主<sup>[22]</sup>。在当归的提取和加工过程中,提取剩余物一般被作为废弃物处理掉,不仅资源得不到合理利用,而且造成环境污染。开展当归剩余物的膳食纤维的研究,为开发当归剩余物的利用价值提供了新的思路。早在20世纪80年代,膳食纤维在发达国家已经取得了迅猛发展,如今已具有一定的产业规模<sup>[23]</sup>。随着我国人民生活水平的不断提高,膳食纤维的保健作用也越来越受到重视。当归剩余物的膳食纤维原料资源广、生产成本低,适于大规模生产,同时对环境保护也有积极作用。

### 4 当归开发前景展望

有关当归的药理学研究和主要成分结构的研究分析取得了不少突破,当归主要成分的药理活性已然确证,但当归的深度开发依然面临着许多问题和挑战。随着研究的不断深入,当归的许多潜在的应用价值将被挖掘。主成分加工提取工艺有待完善,剩余物处理技术开发前景广阔,当归的深度开发潜力巨大。当归指纹图谱和rRNA基因内转录间隔区碱基序列数据库的建立将为当归的鉴别提供更为可靠的方法。当归的水溶性成分以多糖为主,多糖能明显改善人体的免疫系统、神经系统、血液系统和具有抗辐射、抗肿瘤作用,是当归药效成分研究的热点。现代生物学技术的发展也加快了当归鉴定技术方法和药理学方面的研究步伐。

当归挥发油成分复杂,很多化学组分尚不明确。相信随着现代分离手段的不断发展,更多化合物将被发现和成功分离鉴定,结合现代药理学和生物学技术,当归挥发油及其成分的研究将取得更多的发展。另外,从当归剩余物中提取膳食纤维的技术一旦推广,将是真正意义上的变废为宝,不



仅消除了剩余物对环境污染还提供提取膳食纤维的原料,而且具有理论和现实上的可能性,有深层次开发的意义。

参考文献:

- [1] Lu G H, Kelvin C, Liang Y Z, *et al.* Development of high performance liquid chromatographic fingerprints for distinguishing Chinese angelica from related *Umbelliferae* herbs [J]. *J Chromatogr A* 2005, 1073(1/2): 383-392.
- [2] 王婷婷, 陈晓辉, 胡庆庆, 等. 白芷质量的 HPLC 指纹图谱评价方法[J]. *药学学报*, 2006, 41: 747.
- [3] 张敏, 胡坪, 罗国安, 等. 当归水溶性成分 HPLC 指纹图谱研究[J]. *中成药*, 2007, 29(5): 628-630.
- [4] Ma X J, Wang X Q, Yu B Y, *et al.* The applications of RAPD in classification of mountain *Ophipogon* plant [J]. *Chin Tradit Herbdrgs*, 1998, 29(1): 37-39.
- [5] Makimura K, Tamura Y, Mochizuki T, *et al.* Phylogenetic classification and species identification of dematophyte strains based on DNA sequences of nuclear ribosomal internal transcribed spacer1 regions [J]. *Chin Microbial*, 1999, 374(4): 920-924.
- [6] 李桂生, 马成俊, 刘志峰, 等. 超临界 CO<sub>2</sub> 萃取法与水蒸气蒸馏法提取当归挥发油的比较[J]. *中药材*, 2001, 32(7): 579-583.
- [7] 邓永健, 郭志伟, 王萌. 当归的化学成分及药理作用研究进展[J]. *新疆中医药*, 2006, 24(5): 109-113.
- [8] 柳永青. 当归的化学成分与生物活性[J]. *航空航天医药*, 2009, 20(11): 127-128.
- [9] 杨铁虹, 贾敏, 梅其炳. 当归多糖对小鼠免疫功能的调节作用[J]. *中成药*, 2005, 27(5): 563-565.
- [10] 郑敏, 王亚平. 当归多糖对 K562 细胞增殖抑制与诱导分化的实验研究[J]. *中国中西医结合杂志*, 2002, 22(1): 54-57.
- [11] 杨劲松. 当归多糖药理作用的研究[J]. *内蒙古中医药*, 2008, 24(4): 78-79.
- [12] Cao W, Li X Q, Wang X, *et al.* Characterizations and anti-tumor activities of three acidic polysaccharides from *Angelica sinensis* (Oliv.) [J]. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2009, 46(1): 115-122.
- [13] 洪燕, 刘煜敏, 熊小红, 等. 当归多糖对辐射损伤小鼠红细胞免疫功能和造血功能的保护作用[J]. *医学临床研究*, 2001, 19(1): 31.
- [14] 洪燕, 刘煜敏, 王红玲, 等. 当归多糖对辐射损伤小鼠红细胞免疫黏附功能和 IL-2 的研究[J]. *中华放射医学与防护杂志*, 2001, 21(4): 305.
- [15] Sun Y L, Yang J, Gu X H, *et al.* Water-soluble polysaccharides from *Angelica sinensis* (Oliv.) Diel: preparation, Characterization and bioactivity [J]. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2005, 36(5): 283-289.
- [16] 操刚, 赵骥, 陈红光, 等. 当归多糖对小鼠实验性肝损伤的影响[J]. *咸宁学院学报: 医学版*, 2004, 18(5): 332-334.
- [17] 贾敏, 杨铁虹, 姚秀娟, 等. 当归多糖硫酸酯的抗氧化作用研究[J]. *中草药*, 2007, 30(2): 185-188.
- [18] 李成军, 张亚珍, 孟文芳. 当归多糖对 2 型糖尿病大鼠的降糖机制[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2007, 28(12): 1422-1424.
- [19] 黎建云, 刘元生. 当归造血作用研究进展[J]. *医学综述*, 2010, 17(1): 1089-1091.
- [20] 李卫旗, 吴学谦, 袁康培, 等. 分步酶解法提取金耳多糖的新工艺 [P]. 专利号: 200710066727.X.
- [21] 孙元琳, 顾小红, 李德远, 等. 当归多糖的制备及抗辐射效应研究[J]. *食品科学*, 2005, 26(12): 48-52.
- [22] 曹新志, 明红梅, 熊俐, 等. 酶-化学法从麸皮中提取膳食纤维的工艺研究[J]. *粮食与饲料工业*, 2009, 32(4): 29-30.
- [23] 孙红梅, 张本刚, 齐耀东, 等. 当归药材资源调查与分析[J]. *中国农学通报*, 2009, 25(23): 437-441.

## Exploratory on origin identification and development foreground of *Angelica sinensis* in Min County

YANG Ming<sup>1</sup>, ZHAO Qiang<sup>2</sup>, ZHAO Hai-fu<sup>3</sup>, DONG Xiao-ning<sup>4</sup>, ZHU Meng-ru<sup>4</sup>

(1. Institute of Gansu Animal Science and Veterinary Medicine, Pingliang Gansu 744000; 2. Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining Qinghai 810001; 3. College of Veterinary Medicine, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070; 4. College of Life Science and Chemistry, Tianshui Normal University, Tianshui Gansu 741001, China)

**Abstract:** Because of the influence of the geographic environment, *Angelica sinensis* in Min County is different from other origins on main ingredients and contents. The identification methods contains character identification, tissue identification, microstructure identification, fingerprints identification and rRNA gene sequencing method. The latest researches suggest that main ingredients of *Angelica sinensis* have wide effect on blood system, immune system, nerve system and so on, which provide evidence for clinical application. Supercritical CO<sub>2</sub> extraction had overcome the weakness of old methods. Extracting dietary fiber from *Angelica sinensis* residual is possible both in theoretical and practical, which open up a new source for dietary fiber.

**Key words:** *Angelica sinensis* in Min County; origin identification; research progress