

## · 晋产道地药材研究——山西医科大学建校一百周年纪 ·

【序言】应邀为《晋产道地药材研究》专栏作序言,本人深感荣幸。山西地处太行山以西,春秋时属晋地,故简称晋,是中医药文化的重要发祥地,名医辈出,名方荟萃。借助独特的气候和自然环境特点,晋药资源禀赋优势明显,中药产业资源及市场挖掘潜力巨大。

为发挥山西中药产业的资源优势、振兴“晋药”,山西省政府先后出台了系列政策,把中药产业列入政府的产业振兴工程,在项目和资金等方面予以重点扶持。在高校、科研院所、大型企业及中药材种植基地相互依托下,山西已建成多个中药材产业化工程中心和技术平台,紧密围绕党参、恒山黄芪、太行连翘、晋南远志、酸枣仁和款冬花等道地药材资源,在晋产道地药材的生态种植、产地加工、质量控制与标准制定、资源评价与可持续利用等方面取得了一系列研究成果。

《中国实验方剂学杂志》设立《晋产道地药材研究》专栏,刊出高建平教授、秦雪梅教授、张立伟教授等团队的代表性成果,旨在鼓励更多的中医药人投身山西道地药材资源研发与产业化事业中。当前,中医药文化的伟大复兴迎来了难得的历史机遇,期待高校专家、学者与企业家加强战略合作,发挥各自优势,推动晋产道地药材向“高”“精”“尖”发展,着手把晋产道地药材打入中药高端市场,在服务地方经济的同时,造福于当地药农、药企。

衷心希望在广大中医药人的共同努力下,山西省在谋“道地药材”篇章、布健康产业、服务地方经济方面做大文章,做好文章,使山西省从中药资源大省发展为中药产业强省,努力促进晋药资源为健康中国服务。金秋十月,恰逢山西医科大学百年校庆倒计时1周年之际,谨此代表山西医科大学敬祝《中国实验方剂学杂志》越办越好。

山西医科大学党委书记 张俊龙

## 晋产道地药材资源及其种植、产地加工与质量标准研究概况

高建平<sup>1\*</sup>, 刘春生<sup>2\*</sup>, 秦雪梅<sup>3</sup>, 张立伟<sup>3</sup>, 孙海峰<sup>3</sup>, 李建宽<sup>1</sup>,  
田洪岭<sup>4</sup>, 李科<sup>3</sup>, 李石飞<sup>3</sup>, 张福生<sup>3</sup>

- (1. 山西医科大学药学院, 山西省道地药材资源开发工程技术研究中心, 太原 030001;  
2. 北京中医药大学中药学院, 北京 100102; 3. 山西大学中医药现代研究中心, 分子科学研究所, 化学化工学院, 太原 030006; 4. 山西省农业科学院经济作物研究所, 山西汾阳 032200)

【摘要】梳理并分析山西代表性道地药材生产技术与质量标准研究现状,以期较为客观地概述晋产道地药材生产与质量标准研究现状,服务于晋药生产、研发与可持续利用。通过文献调研与实地调研研究山西代表性道地药材潞党参、恒山黄芪等资源概况、生态种植(野生抚育)技术、采收加工技术及质量标准研究现状。结果发现晋产道地药材规范化种植技术采用现代农业栽培、生态种植、仿野生栽培技术。采收方法包括人工采收和机械采收2种。药材加工多沿用传统加工方法。中药材合作社多采用传统仓储方式,大型中药材及饮片生产企业采用气调贮藏技术。晋产道地药材质量标准研究方法先进,拟订标准高于2015年版《中国药典》所载标准,并体现了山西道地药材特色与优势。最具代表性的几种晋产道地药材栽培方式体现了生态种植特点,产地加工保留了道地药材传统加工技术特色;晋产道地药材质量优良并且生产规模逐年扩大,在中药产业发展中具有不可替代的作用。

【关键词】道地药材;生态种植;野生抚育;采收;产地加工;贮藏;质量标准

【中图分类号】R22;F307.1;R28;R943.1;G353.11 【文献标识码】A 【文章编号】1005-9903(2018)24-0001-06

【doi】10.13422/j.cnki.syfjx.20182491

【收稿日期】20181020(056)

【基金项目】山西省重点研发计划重点项目(201603D3111005);国家中药标准化项目(ZYBZH-Y-JIN-34);山西省高校科技创新团队项目(2014131012);2016年山西省重点学科建设项目(FSKSC)

【通信作者】\*高建平,教授,从事分子生药学、中药鉴定学研究,Tel:0351-3985244,E-mail:jgao123@163.com;

\*刘春生,教授,从事药用植物和分子生药学研究,E-mail:max\_liucs@263.net

## Advance of Medical Plant Source and Technologies for Daodi Medicinal Material Planting, Processing and Quality Control in Shanxi Province

GAO Jian-ping<sup>1\*</sup>, LIU Chun-sheng<sup>2\*</sup>, QIN Xue-mei<sup>3</sup>, ZHANG Li-wei<sup>3</sup>, SUN Hai-feng<sup>3</sup>,  
LI Jian-kuan<sup>1</sup>, TIAN Hong-ling<sup>4</sup>, LI Ke<sup>3</sup>, LI Shi-fei<sup>3</sup>, ZHANG Fu-sheng<sup>3</sup>

(1. *Daodi Herb Resources Development Engineering Research Center of Shanxi Province*,

*School of Pharmacy, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China*; 2. *School of Chinese Materia Medica, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100102, China*; 3. *School of Chemistry and Chemical Engineering,*

*Institute of Molecular Science, Modern Research Center for Traditional Chinese Medicine, Shanxi University,*

*Taiyuan 030006, China*; 4. *Institute of Economic Crops, Shanxi Academy of*

*Agricultural Sciences, Fenyang 032200, China*)

**[ Abstract ]** The present review analyzes the status of production technology and quality standard of typical authentic medicinal materials in Shanxi province, in order to objectively summarize the research status of the production and quality standard of medicinal materials in Shanxi province, so as to serve the production, research and development and sustainable utilization of these medicinal materials. The resource situation, ecological planting (wild nurture) technology, harvesting and processing technology, and quality standard of typical authentic medicinal materials in Shanxi province, such as *Codonopsis pilosula* roots and *Astragalus membranaceus* var. *mongholicus* roots, are studied by literature research and field investigation. The results show that the standard planting technologies for typical authentic medicinal materials of Shanxi, such as modern agricultural cultivation, ecological cultivation and wild imitation cultivation, are adopted. Harvesting methods include manual and mechanical harvesting. Traditional processing methods are mostly used in the processing of medicinal materials. Traditional storage methods are mostly used in traditional Chinese medicine (TCM) cooperatives, and the air-controlled storage technologies are widely used in large Chinese medicine and slices manufacturing enterprises. The methods used for the quality control of genuine medicinal materials of Shanxi are advanced, and the quality standards are higher than standards in the 2015 edition of *Chinese Pharmacopoeia*, which embody the characteristics and advantages of Shanxi authentic medicinal materials. In conclusion, the cultivation methods for the most representative medicinal materials of Shanxi embody the characteristics of ecological planting, and the traditional processing techniques of genuine medicinal materials are retained in the local processing. The quality of authentic medicinal materials of Shanxi is excellent and the production scale is expanding year by year, which plays an irreplaceable role in the development of TCM industry.

**[ Key words ]** genuine medicinal materials; ecological planting; wild nursing; harvest; processing in producing area; storage; quality standard

山西省拥有较丰富的道地、特色中药资源,为中药资源大省。目前,山西境内中药种植和野生抚育面积约 300 余万亩(1 亩 = 666.67 m<sup>2</sup>),党参、黄芪、连翘等 30 余种大宗道地药材量大质优,中药资源优势与特色明显,为大力发展中药产业提供了优越的自然禀赋条件。本文选取最具代表性的 4 种晋产道地药材潞党参、恒山黄芪、太行连翘和晋南远志,对晋产药材资源概况、生态种植(野生抚育)技术特色、采收加工特点及质量研究概况进行综述,以期为晋药生产、研发与可持续利用提供理论依据。

### 1 晋产道地药材资源概况与特点

晋产道地药材资源量丰质优,具有明显的资源优势。山西地区属中国中部,省内多山,气候变化大,蕴育了丰富的药用植物资源,以中医常用药材多、单品种量大、道地优质品种多为特点<sup>[1]</sup>。连翘、远志产量居全国首位,连翘年产量占全国总产量的 50%,远志年产量占全国总产量的 70%。其中,远志种植主要分布在运城、临汾、吕梁等地,其中尤以新绛、闻喜、侯马一带的种植技术更为成熟,已成为

当地的一项支柱产业<sup>[2]</sup>。

晋产道地药材品种包括潞党参、恒山黄芪、太行连翘、苦参、柴胡、黄芩、晋南远志、酸枣仁、山楂等30余种。其中潞党参来源于桔梗科植物党参*Codonopsis pilosula*的干燥根,是我国历代医家公认的、产自山西上党地区(今长治市、晋城市)的道地药材,现主要分布在山西省晋城市陵川县,长治市壶关县、平顺县、屯留县、黎城县、武乡县、襄垣县、长治县、长子县等地,药用历史悠久,质量上乘<sup>[3]</sup>。潞党参油性大、粉性足、香气浓、无渣质,经常保持绵软状<sup>[4]</sup>。恒山黄芪来源于豆科植物蒙古黄芪*Astragalus membranaceus* var. *mongholicus*的干燥根,因主产于北岳恒山山脉而著名,具有条长顺直、绵性大、粉性强、甜味足、豆腥味浓、横切面金井玉栏等特点<sup>[5]</sup>。晋南远志来源于细叶远志*Polygala tenuifolia*的干燥根,其质量上乘,具有根条肥大、皮细肉厚、色泽黄白、气味特殊等特点。太行连翘为木犀科植物连翘*Forsythia suspensa*的干燥果实,在山西境内分布面积最广,仅泽州市就达150万亩,陵川县为80万亩、平顺县为40万亩。在振东制药苦参规范化种植基地的技术推广和辐射带动下,山西亦为苦参药材最重要的产区之一。

此外,山西产柴胡、黄芩、酸枣仁、山楂等都是传统道地药材,种植规模大、药材品质好。杜晨晖等<sup>[6]</sup>通过分析山西不同产地酸枣仁中脂肪酸含量,发现山西产酸枣仁含有丰富的不饱和脂肪酸,具有较好的区位优势。正是其独特的资源禀赋使山西道地药材一直受到中医药行业人士的高度认同,晋产药材资源优势明显。

## 2 晋产道地药材栽培技术的特色与要点

中药农业已成为山西省部分地区农村产业结构调整的重要措施,尤其是一项贫困地区农村脱贫的重要措施。自“九·五”以来,山西省连续获得国家科技部重大科技攻关和支撑计划的支持,同时在山西省科技厅所设中药材规范化种植基地建设重大专项的引领下,中药材的规范化生产技术与标准建设方面取得了重要突破,也使晋产药材资源品牌得以提升。山西先后获得黄芪、党参、苦参、丹参4个品种基地的中药材生产质量管理规范(GAP)认证,随后又顺利通过科技部论证,成为“国家中药科技产业基地(山西)”,实现了中药材的规范化和规模化生产,不仅保障了资源供应量,而且提供了质量上乘的药材。如党参、黄芪、连翘、远志等品种成为了工业和信息化部(工信部)的原料基地。

### 2.1 生态种植特色及主要技术要点

**2.1.1 潞党参** 潞党参是我国历代医家公认的、产于上党地区的道地药材。《陵川县志》所附清德宗光绪八年(1882年),县令李楨撰写的《种参说》中人工种植坡参的记载与现今方法极其相似。以此推算,陵川县人工种植党参已有136年的历史。据1986年《山西中药资源普查资料》与《陵川县志》记载,1960年4月中国药材公司组织24个省、市在陵川召开党参现场会,研究发展对策,其后,潞党参在全国广泛推广种植,生产迅速发展,购销同步增长。换言之,山西省陵川县党参种植技术早在1960年代就已在全国得到推广。2004年,陵川党参基地通过首批国家GAP认证。近年来,潞党参种植规模不断扩大,产品质量明显提高,成为北京同仁堂(集团)有限责任公司、广州市香雪制药股份有限公司、山西振东集团等企业党参原料定点供应产地。

潞党参栽培技术特色为生态种植,主要体现在施肥和病虫害防治方面。施肥可分为2种类型,即有机肥高温堆肥和成分确切的GAP允许使用的化肥,如潞党参专用肥;根据施用农艺时间可分为基肥、种肥、追肥。要求有机肥必须充分腐熟,符合农家肥标准操作规范(SOP)。病虫害防治以预防为主,综合防治,通过选育抗性品种、培育壮苗、科学施肥、加强田间管理等措施,综合进行农业防治。病害防治,不连作,轮作周期3年以上,选排水良好的土地种植,生长期雨后注意及时排除积水,选无病健壮的栽子作种苗。虫害防治,清除田间杂草,摘除叶片上的虫卵,以减少虫源。农家肥必须经过高温发酵腐熟,杀死潜藏在其中的地下害虫。潞党参关键栽培技术包括:①光照要求严格,幼苗喜荫,成株喜光。播种后幼苗期加覆盖物等遮荫,种植多选半阴半阳的坡地。②宜选富含腐殖质、疏松肥沃、排水良好的砂质土壤种植。③产区土壤全氮和速效钾含量较高,交换性镁的含量明显高于其他土壤;微量元素中,有效铁、有效锰的含量较高。④忌重茬。

**2.1.2 恒山黄芪** 恒山黄芪主产于山西浑源。温度、光照、水分、土壤、肥料、耕作、田间管理以及采收加工等都对中药材的质量有重要影响。据《本草纲目》记载:“黄芪十月种,如种菜法……”<sup>[7]</sup>。我国黄芪栽培历史至少始于明代。恒山黄芪有野生与仿野生之分。仿野生系指人工将黄芪种子播撒在恒山上,然后不加任何人为干预,使其自然生长,一般采收年限为4年以上。恒山黄芪种植区域一般选择有黄芪种植历史,且产量高、质量好,地势高燥,海拔

1 400 ~ 1 800 m, 土层深厚、质地疏松、排水渗透力强、坡度在 15 ~ 45 度、有机质含量较高的砂质壤土坡地。另一品种膜荚黄芪 *A. membranaceus* 在恒山地区因种子入冬前尚未成熟而被自然淘汰, 且生长 3 年后根多腐烂, 故恒山黄芪的植物基原单一, 为蒙古黄芪。

**2.1.3 晋南远志** 历史上以野生资源供应市场。1990 年代由运城市一位农民驯化成功并开始种植。现在远志市场供应以种植为主。山西省农业科学院经济作物研究所经过多年研究推广, 选育出“晋远 1 号”和“晋远 2 号”, 并研究出一系列适宜远志的种植模式, 包括晋产道地根类植物药优质高效栽培模式, 药林、药粮间套作增效配套模式, 远志生产技术规程, 药材农机一体化生产技术, 节水灌溉技术等, 在山西省建立了 5 个规范化种植基地。主要生产技术规程 (DB14/T 1122-2015) 为选地势高、排水好、向阳的疏松肥沃的砂质壤土, 深耕 30 cm 以上, 播前结合整地施足底肥, 每 667 m<sup>2</sup> 施腐熟农家肥 2 ~ 3 吨 (1 吨 = 1 000 kg), 将地整平耙细。选择籽粒饱满, 贮存年份 ≤ 3 年, 千粒重 ≥ 2.6 g, 发芽率 ≥ 80%, 净度 ≥ 95% 的优种。在 6 ~ 8 月按行距 25 cm 用播种机播种, 播深 0.5 ~ 1 cm, 播后浅覆土, 轻镇压。出苗后要勤拔草, 防治杂草淹没幼苗, 生长 3 个月后, 远志抗性增强, 可进行中期除草。在第 2 年和第 3 年返青期、盛花期追肥。在田间管理过程中, 注意轮作, 用生物制剂防治根腐病、蚜虫、豆芫菁等病害。

**2.2 野生抚育** 山西连翘资源有野生和仿野生抚育两类。1980 年代中期, 在中国药材公司《中国常用中药材》记载全国连翘年需求量 1 200 万公斤, 其中山西年产量 800 万公斤, 占全国需求量的 67%。山西省野生连翘蕴藏量最大的县是临汾市的安泽县, 野生连翘分布面积达 150 余万亩, 年商品量 400 万公斤, 产量位于全国之首, 占到山西总产量的一半, 占全国的四分之一, 成为全国连翘生产第一县。陵川县野生连翘分布面积约 80 万亩, 近年来, 全县每年青翘采摘量达 200 万公斤。2014 年 8 月 10 日, 由山西振东制药集团发起, 山西、河北、陕西和河南 4 省共同倡导的环太行山连翘产业协同创新联盟成立暨第一届学术年会在太原召开。借助联盟搭建的信息服务平台, 将加强连翘生产企业与专家、市场之间对接, 整合科技资源共同搭建科技创新平台, 延伸连翘产业链条, 引导连翘产业健康稳步发展, 推动中药资源可持续发展。潞党参和恒山黄芪也有一定规模的野生抚育基地。

### 3 晋产道地药材采收、产地加工与贮藏的特色及技术要点

#### 3.1 采收与产地加工

**3.1.1 潞党参** 在秋分节后地上茎叶枯黄时采收。采收前先将地上茎叶用耙搂成堆, 再顺栽种行进行采挖。采收时选择晴天, 用专用工具 (三栖镢) 进行刨挖, 挖时要避免伤参根, 否则会造成根中乳汁外溢, 影响外观品相。初晒: 将采收后的鲜参摊放于专用的晒篱上, 晾晒 2 ~ 3 d, 使参根发软。水洗: 用洁净陶瓷盆或专用水洗池加入清水清洗参根, 也可以利用井水、泉水清洗参根。经过反复多次清洗, 将参条表面泥土洗净。分级晾晒: 将水洗后参根按粗细分成 3 个等级, 分别摆放在晒篱上进行晾晒。揉搓: 当参根晾晒至五成干时, 用手进行揉搓。揉搓时, 一手紧握成把参根芦头处, 一手向下顺握, 使参根皮部与木质部密切接触; 边晾晒, 边揉搓, 反复 3 ~ 4 遍, 即可将参根加工成外表洁净、内在坚实的道地产品。捆把: 将加工后的参根按每把 0.5 公斤捆成小把, 放在晒篱上继续晾晒至干。

**3.1.2 恒山黄芪** 春秋两季均可采收, 春季收获从土壤解冻开始到老苗返青为止, 秋季收获从落叶开始到霜降为止。可人工深刨或机械采挖, 要深刨 50 ~ 100 cm, 小心挖取全根, 避免碰伤外皮和断根。运回后去净泥沙, 趁鲜切去芦头, 去掉须根, 置阳光下暴晒至半个小时, 将根理顺直, 捆成小把, 再晒干, 即成商品。

**3.1.3 晋南远志** 一般在生长年限达到 2.5 年后的 10 月或次年 3、4 月采收。采收前半年内禁止使用农药, 采收前 1 月内禁止灌溉。选择晴好天气, 将地上部分用割草机割除, 待清理完成后进行远志根采收。大面积平地用根茎类药材采挖机进行采挖, 深度 30 ~ 40 cm, 挖出后人工捡拾收集。面积较小的土地及山地、坡地等机器无法到达的地块, 人工用齿耙顺垄采挖, 避免断根。

**3.1.4 太行连翘** 依采收时间不同, 连翘分为青翘和老翘。由于采收时间不仅会影响到连翘品质, 还会影响连翘产量<sup>[8]</sup>。因此, 山西各连翘产区如安泽、泽州、平顺、陵川等地政府非常重视青翘的采收时间, 禁止在非规定时间内进行青翘采收, 并安排相应的管理人员在各连翘资源进行盘查和督导。目前, 青翘采收主要集中在 7 月 10 日以后, 老翘采收在寒露节气后。青翘炮制方法主要有蒸制、煮制、生晒及烘烤, 炮制加工不规范、加工规模小、缺乏统一的炮制标准等都是导致青翘质量参差不齐的重要

原因之一。姜涛等<sup>[9]</sup>选择连翘浸出物为研究对象,以连翘酯苷 A 和连翘苷含量及抗氧化、抑菌活性作为评价指标,确定了一条合理的青翘炮制工艺参数。该结果已被山西振东道地药材开发有限公司采纳和运用,并在平顺县按此工艺安装了一套联动青翘工业化生产设备。该工艺设备能最大限度地保留有效成分,且生产出的青翘外观油润、有光泽、质量稳定均一,该设备目前可年产青翘 300 万公斤。包装之前,青翘或通过筛或者借助风力进行去杂,然后按 50 公斤或 100 公斤装进行包装,或者再净筛后以 1 公斤装包装成饮片。

### 3.2 贮藏

**3.2.1 潞党参** 小规模种植户采用传统的贮藏方式;企业采用现代气调贮藏。要求满足通风、避光、防水、防火、防潮、防虫蛀等条件。贮于仓库干燥通风处,仓库要求通风散热,温度 < 20 ℃,相对湿度 70% ~ 75%,安全水分为 10% ~ 13%。贮藏期间保持整洁干燥,发现虫害用磷化铝熏杀或密封抽氧充氮养护。不断引进和吸收现代贮藏保管新技术、新设备,以满足潞党参的储存需求。

**3.2.2 恒山黄芪** 采收加工后,如不能及时出售,应放在通风干燥处贮藏。底部用木头或砖块垫高 50 cm,以免回潮影响质量。贮藏期间,严防潮湿、虫蛀,应经常检查,上下翻动。

**3.2.3 太行连翘** 与一般果实类药材贮藏相似,要求达到通风、避光、防水、防火、防潮、防虫蛀等条件。贮于仓库干燥通风处,温度 < 20 ℃,相对湿度处于 70% ~ 75%,安全水分为 10% ~ 13%。

## 4 晋产道地药材及饮片的质量控制现状与质量标准研究

中药材是中药产业链的源头,药材质量优劣直接影响着中药饮片、中成药及相关产品的质量和疗效。自“九·五”以来连续获得国家科技部重大科技攻关和支撑计划支持,促使山西在中药材的规范化生产技术与标准建设方面取得了重要突破,也使晋产药材资源品牌得以提升。

**4.1 质量控制现状及存在问题** 目前,晋产道地药材采用 2015 年版《中国药典》标准进行质量控制。但 2015 年版《中国药典》收录的标准侧重于含量测定和理化鉴别,而忽视了性状鉴别。很多时候,性状鉴别中的描述与商品药材对不上,例如 2015 年版《中国药典》性状鉴别中不分野生品和栽培品,或者只描述的是野生品的性状。最为突出的问题是,2015 年版《中国药典》标准无法体现晋产道地药材

的优质性与特色,这也在一定程度上制约了山西药材产业的发展。

**4.2 质量标准研究** 近年来,在国家科技部重大科技攻关和支撑计划项目、山西省药材及饮片质量标准研究项目、国家中药标准化项目等的支持下,山西省开展了中药材及其饮片的质量标准研究,其中重要的任务之一就是提高道地药材及饮片的质量标准,研究并制订能够反映晋产道地药材及其饮片优质特色的质量标准。

潞党参油性大、粉性足、无渣质,经常保持绵软状。《陵川县志》对陵川“五花芯”党参有下述评价:“党参的种类很多,但数黄松背村的‘五花芯’最著名”。之所以称之为“五花芯”,是因为其断面中央似有一朵盛开的五瓣花,色泽美丽。潞党参多糖质量分数最高可达 38%<sup>[10]</sup>。与 2015 年版《中国药典》标准相比,潞党参药材标准增加了多糖含量测定和特征指纹图谱,潞党参 HPLC 特征图谱中 7 个特征峰的相对保留时间在规定值的 ± 5% 之内,其中 5 个特征峰成分分别为 codonopyrrolidium B,紫丁香苷,党参苷 I,党参炔苷和苍术内酯 III<sup>[11]</sup>。

恒山黄芪,又称正北芪,具有主根粗长、少分支、绵性大、粉性强、甜味足、豆腥味浓、横切面金井玉栏等特点。2011 年浑源县“正北芪”被国家工商行政管理总局商标局正式注册为地理标志证明商标。由于采用仿野生方式种植,且生长年限在 5 年以上,根部通常在 40 公分(1 公分 = 1 cm)以上,明显长于移栽黄芪。2015 年版《中国药典》(一部)“黄芪”项下的含量测定指标为黄芪甲苷和毛蕊异黄酮葡萄糖苷。近期开展的国家中药标准化项目研究显示,恒山黄芪毛蕊异黄酮葡萄糖苷含量比移栽黄芪高出 2 倍以上,且等级越高,毛蕊异黄酮葡萄糖苷含量越高。不同规格等级恒山黄芪中黄芪甲苷含量均值高于移栽黄芪 40% 以上。以 5 种黄酮类成分(毛蕊异黄酮葡萄糖苷、芒柄花苷、紫檀烷苷、异黄烷苷、异黄烷)制定恒山黄芪 HPLC 特征图谱,并以 5 种特征色谱峰的峰面积为依据,采用主成分分析后显示,恒山黄芪黄酮类成分含量高且可显著区别于移栽黄芪,显示了山西仿野生黄芪药材的道地性。此外,研究者也在尝试建立新的质量控制与评价指标,如绝对生长年限的鉴别等<sup>[12]</sup>。

明朝《本草品汇精要》指出连翘的道地产区为山西泽州。在 1984 年国家中医药管理局出版的《七十六种药材商品规格标准》中对连翘的标注为“青翘只山西省采收供应”。金世元教授指出连翘“以

身干、色黑绿、不裂口的青翘质量为佳,主产山西陵川、沁水、安泽、晋城、沁源等地,产量大,质量好,堪称道地药材”。山西连翘为连翘道地药材已被业界广泛认可,山西连翘不仅资源量大,更是优质连翘的代表。目前山西大学联合中国中医科学院中药资源中心等单位完成了“道地药材 山西连翘”和“中药材商品规格等级 连翘”团体标准的制定,并已向社会公示<sup>[13-14]</sup>。此外,山西学者还建立了利用“一测多评”和特征图谱技术对山西连翘质量进行监控,通过分级建立青翘和老翘含量测定指标等。众多研究表明山西连翘中连翘酯苷 A 和连翘苷的含量远高于 2015 年版《中国药典》的要求。

相比较而言,晋南远志质量标准研究较为薄弱,但已有研究团队采用传统方法与分子标记技术用于其质量评价<sup>[15-16]</sup>。此外,潞党参、恒山黄芪、太行连翘、远志、苦参等 9 种药材正在承担国家中药标准化项目,将研究制订行业标准,体现晋产药材的优势与特色,提高山西道地药材的声誉和影响力,为晋产道地药材的发展提供技术支持。

## 5 结语

晋产道地药材规范化种植技术采用现代农业栽培、生态种植、仿野生栽培技术,最具代表性的几种晋产道地药材栽培方式体现了生态种植特点。采收方法包括人工采收和机械采收 2 种。药材加工多沿用传统加工方法,保留了道地药材传统加工技术特色。中药材合作社采用传统仓储方式,大型中药材及饮片生产企业采用气调贮藏技术。晋产道地药材质量标准研究方法先进,拟定的标准高于 2015 年版《中国药典》标准并反映出了晋产道地药材的特色与优势。此外,亦有研究团队对山西道地药材资源的可持续利用、新的药理活性挖掘进行探索性研究<sup>[17-19]</sup>。得到的结论是晋产道地药材及饮片生产规范、质量优良并且生产规模逐年扩大,在中药产业发展中具有不可替代作用,同时在山西贫困县脱贫攻坚中起到了重要作用。

### [参考文献]

[1] 许贞,李妍芃,陈静,等.山西道地药材质量研究概述[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):60-66.  
[2] 田洪岭,许陶瑜,郭淑红,等.山西产区远志药材资源现状与分析[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):26-30.  
[3] 张鑫,李建宽,赵玉静,等.党参化学成分及其体外抗

氧化活性分析[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):53-59.

[4] 郭琼琼,李晶,孙海峰,等.党参挥发性成分分析及其特殊香气研究[J].中药材,2016,39(9):2005-2012.  
[5] SUN H F, KANG B L, KANG L P, et al. Involvement of C<sub>6</sub>-volatiles in quality formation of herbal medicine: a case study in *Astragalus membranaceus* var. *mongholicus* [J]. J Appl Bot Food Qual, 2017, 90: 214-223.  
[6] 杜晨晖,闫艳,朱羽尧,等.山西不同产地酸枣仁中脂肪酸类成分的 GC-MS 分析[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):19-25.  
[7] 张继,徐纪民,赵京春,等.黄芪的本草考证[J].中国药师,1999,2(4):211-213.  
[8] 王姝君,李石飞,张立伟.连翘含量测定方法优化及青(老)翘质量控制标准建立探讨[J].中国中药杂志,2018,43(15):3157-3162.  
[9] 姜涛,许佳,秦臻,等.连翘炮制工艺研究[J].中国中药杂志,2013,38(7):1000-1003.  
[10] 针娟,高建平,曹玲亚.潞党参多糖含量测定[J].中华中医药学刊,2014,32(3):498-500.  
[11] 关琳静,连云岚,李建宽,等.潞党参 HPLC 特征图谱研究[J].中国中药杂志,2015,40(14):2854-2861.  
[12] 高四云,李科,秦雪梅,等.基于绝对生长年限野生与移栽黄芪质量比较研究[J].中草药,2018,49(5):2248-2257.  
[13] 中华中医药学会.道地药材 山西连翘[S].北京:中国中医药出版社,T/CACM 1020.97-2018.  
[14] 中华中医药学会.中药材商品规格等级 连翘[S].北京:中国中医药出版社,T/CACM 1021.146-2018.  
[15] 景晓琦,陈彤垚,张福生,等.不同商品等级远志药材的 HPLC 指纹图谱分析[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):31-37.  
[16] 王海花,王丹丹,陈彤垚,等. ISSR 分子标记快速预测远志中 sibiricoside A5 和 sibiricoside A6 的含量[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):38-44.  
[17] 邢雁霞,刘斌钰,赵一锦,等.黄芪糖蛋白对 EAE 小鼠的神经保护作用及其修复机制分析[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):7-13.  
[18] 曹玲亚,谷聪,孙海峰,等.基于 SSR 标记的党参属部分药用植物的遗传多样性和遗传结构评价[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):45-52.  
[19] 孙欢欢,高红,孙海峰,等.基于二代测序技术的黄芪萜类合成酶基因挖掘与生物信息学分析[J].中国实验方剂学杂志,2018,24(24):14-18.

[责任编辑 刘德文]