

· 专论 ·

基于“识-产-评-用”联动的道地药材 品质提升思考与实践[△]

彭代银*

安徽中医药大学 安徽道地中药材品质提升协同创新中心, 安徽 合肥 230012

[摘要] 道地药材品质提升是实现中药产业可持续发展和适应中医药事业发展的前提,是推进中药现代化发展的迫切需求。本文就中药材道地性的内涵、中药材品质提升面临的问题、“识-产-评-用”联动的道地药材品质提升体系构建提出了思考,并阐述了在该体系下的皖产道地药材品质提升实践与成效,以期为全国中药材品质提升研究提供有益借鉴。

[关键词] 道地药材;品质提升;“识-产-评-用”模式

[中图分类号] R282 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-4890(2019)05-0559-06

doi:10.13313/j.issn.1673-4890.20190505006

Thinking and Practice on Quality Improvement of Dao-di Herbs Based on Chain-Reaction of “Identification-Production-Evaluation-Application”

PENG Dai-yin*

Anhui University of Chinese Medicine, Synergetic Innovation Center of Anhui Authentic Chinese Medicine
Quality Improvement, Hefei 230012, China

[Abstract] The quality improvement of Dao-di herbs is the prerequisite for the sustainable development of traditional Chinese medicine (TCM), as well as the urgent demand for promoting modern TCM. To promote research on the quality improvement of TCM in China, the scientificity of Dao-di herbs and problems faced with the quality of TCM were illuminated, and a chain-reaction, called “Identify-Production-Evaluation-Application”, was discussed in detail, and its application and effect on the quality improvement of Dao-di herbs in Anhui province under this system was expounded.

[Keywords] Dao-di herbs; quality improvement; “Identification-Production-Evaluation-Application” model

道地药材(dao-di herbs)是指经过中医临床长期优选出来的,在特定地域通过特定生产过程所产的,较其他地区所产的同种药材品质佳、疗效好,具有较高知名度的药材^[1-2]。目前中国的中药材多达1万余种,中医临床所习用的常用中药只有400~500味,而道地药材不足200味。如果说常用中药材是中药资源的精华,那么道地药材则是常用中药材的精华。《神农本草经》收录的药物名称中,一些药材名就冠以地名以突出产地,如阿胶、巴豆、秦艽、吴茱萸等,可以说是道地药材的雏形。《本草经集注》

对40多种常用药材明确以何处所产为“第一”“最胜”“为佳”“为良”等记述,是现今确定道地药材的最早依据之一。唐代“道”作为一级行政区划,孙思邈《千金要方》设“药出州土”,按“道”列出了各地所产的药材。道地药材的“以地冠名”,经过宋代发展,已经成为道地药材特色的命名文化,如宣州黄连、宣州木瓜、华州细辛等。安徽籍本草学家陈嘉谟在《本草蒙筌》中提出:“一方风土养万民,是亦一方地土出方药也……每擅名因地,故以地冠名。地胜药灵,视斯益信。”经过几千年的发

[△] **[基金项目]** 国家重点研发计划项目(2017YFC1701600);安徽省属公办普通本科高校领军骨干人才项目——道地药材品质提升领军人才团队;安徽省高等教育振兴计划“2011协同创新中心”项目;皖科教[2013]2号——安徽道地中药材品质提升协同创新中心

* **[通信作者]** 彭代银,教授,博士生导师,研究方向:中药资源研究与开发;E-mail: pengdy@ahtcm.edu.cn

展,道地药材已经成为家喻户晓的中医药文化元素之一^[3]。《中华人民共和国中医药法》第二十三条规定“国家建立道地中药材评价体系”。说明道地药材发展及其质量评价体系的建立已经成为国家战略。

中药资源是中药产业的源头,作为中药资源珍贵优质资源的道地药材,近年来其研究受到前所未有的重视^[4-7],相继对道地药材的分子机制及其遗传基础^[8]提出了道地药材形成的逆境效应理论^[9],从道地药材发展的动力学因素考虑提出“边缘效应”,从道地药材的生物学本质提出“特化基因型”,从道地药材的药物属性提出“独特的化学特征”^[10]。

随着健康产业的发展以及道地药材的市场需求,道地药材的品质提升已成为中药产业可持续发展和适应中医药事业发展的必然要求。安徽中医药大学立足丰富的中药资源,积极发展皖产道地药材,建立了安徽道地中药材品质提升协同创新中心,对道地药材品质提升进行了深入的思考并开展了积极的探索,提出“识-产-评-用”联动的品质提升模式,在皖产道地药材品质提升研究及相关实践中取得了初步成效。

1 中药材道地性的内涵

道地药材,归根结底属于药品,临床疗效是其品质评价的核心依据。道地药材的品质提升,与农产品的根本区别是品质优先,而不是丰产高产。因此,要实现道地药材的品质提升,首要前提是明确道地性内涵。

1.1 物种遗传基因是道地性形成的内在因素

道地药材的形成,首先取决于种质。谢宗万先生提出“优良品种遗传基因是形成道地药材的内在因素论”。在南北朝以前,道地药材形成的主要原因是异种异质,而唐宋时期以后,道地药材的生物内涵是同种异地^[11-12]。黄璐琦院士进而提出“道地药材”的“道”是生物学上的“居群”,它的形成是由基因型和环境饰变共同作用的结果,具有数量、空间、遗传和药效等特征^[13]。

1.2 自然生态环境是道地性形成的外在条件

道地药材的质量与其自然环境息息相关。《神农本草经》提出“土地所出,真伪新陈,并各有法”。特定的大气、水文、土壤等环境条件造就了不同的道地特性。如地黄,《名医别录》记载“生咸阳川

泽黄土地者佳。”《本草蒙筌》记载“江浙壤地种者,受南方阳气,质虽光润而力为微;怀庆山产者,禀北方纯阴,皮有疙瘩而力大。”古代医药学家,为凸显道地药材,在药材名前常加上产地名称。“地名+药材名”构成了道地药材名称,如石斛以安徽霍山产者质量优良,称“霍山石斛”;木瓜以安徽宣城者为佳,习称“宣木瓜”。“以地冠名”将道地药材与道地产区紧密结合在一起,凸显了特定的自然环境对道地药材的作用,也促进了道地药材的种质得以传承。

1.3 生产技术与人文环境是道地性形成的可靠保障

生产力水平和历史人文习惯决定着选种、育苗、种植、采收、加工、炮制的特点。道地药材非常重视采集时间。如著名方剂二至丸,方名就是来自“冬至采女贞,夏至采旱莲草”之意。《本草图经》记载艾:“三月三,五月五采叶,暴干,经陈久方可用”。《本草纲目》记载“艾叶采以端午,治病灸疾,功非小补。”道地药材的加工方法与其品质息息相关^[14]。

1.4 中医药临床实践结晶更是道地性形成的理论基础

道地药材的临床疗效是道地药材倍受推崇的重要特征。历代大量的医书医案无不渗透着对道地药材的精辟论述与推崇赞誉。数千年的临床实践,赋予并检验道地药材药性功效,如《本草图经》载上党人参补气临床试验“相传欲试上党人参者,当使二人同走,一与人参含之,一不与,度走三、五里许,其不含人参者必大喘,含者气息自如者,其人参乃真也。”

2 道地药材品质提升面临的关键问题

道地药材的品质提升是系统工程,所涉及的范围广,遇到的问题多。其中关键问题主要包括3个方面。

2.1 如何评价道地药材品质

构建符合中医药特点的道地药材品质评价体系是道地药材品质提升的前提。当前关于道地药材的品质评价,依然没有摆脱指标性化合物含量为重要指标的思路,难以反应中医药整体观、辨证观。

2.2 如何传承道地药材品质

在生产过程中,道地药材的品质得到有效传递或传承,是道地药材提升的保障。道地药材的生产,

涉及到种质、种子种苗、栽培技术、采收加工、贮藏运输等诸多环节。每一个环节的疏忽都可能影响道地药材的品质。

2.3 如何利用道地药材品质

道地药材是稀有资源,高品质的道地药材尤其应该倍加珍惜。如何高效、综合利用高品质道地药材,体现“好钢用在刀刃上”,是当前中药资源领域面临的关键问题之一。

3 道地药材品质提升体系的构建

道地药材品质提升是一个复杂的系统工程,笔者认为构建“识-产-评-用”联动体系可以实现道地药材品质提升这个系统工程。

3.1 “识”——道地药材品质提升的前提

道地药材品质提升的前提是用历史的、辨证的眼光正确认识道地药材的自然要素与人文要素。道地药材的自然要素包括优良种质、道地产区、生态环境、栽培技术、药用部分等;人文要素包括采集、产地加工、经验鉴别与质量评价^[15]。道地药材在几千年的发展与传承过程中,其形成要素有沿革也有变迁。因此,通过本草考证与实地调查,深入挖掘道地药材在千百年发展过程中各要素的沿革与变迁,才能深入认识道地药材的形成、生长、评价与应用。

3.2 “产”——道地药材品质提升的核心

生产出高品质的道地药材是道地药材产业的核心。道地药材的生产,因品种、地域呈现丰富多彩的个性化特征。道地药材的生产要紧密联系实际情况,根据生物学特性、区域生态环境特点,开展因地制宜、因药制宜的生产技术探索,以期实现生态化、全过程、规范化地提升药材品质^[16]。需要根据不同区域地理环境、气候环境等自然环境的特点开展道地药材区划研究,合理布局道地药材种植基地;需要根据不同品种的生物学特性制订相应的生产方式和生产规程;需要根据不同的立地条件,加强中药生态种植研究,探索适宜的生态种植方法;需要根据当地的生产技术水平,制订规范化生产的操作技术规程,努力实现道地药材生产的规范化。

3.3 “评”——道地药材品质提升的标尺

道地药材品质评价是其品质提升的衡量依据。“有诸内必形诸外”,中医药学家强调质量的宏观与

微观的辨证统一。古代医药学家逐步建立了主要通过眼看、手摸、鼻闻、口尝、水试、火试等基于感官评价来判别药材“真伪优劣”的方法,逐渐形成了行之有效的、独特的道地药材传统鉴别经验——“辨状论质”。“辨状论质”是中药传统质量评价的精髓,可以与中医临床的“辨证论治”相媲美^[17]。辨状论质不仅是当前划分药材商品规格等级的基本依据,也是药材市场上“看货评级,分档议价”的依据^[18]。道地药材的“辨状论质”是历代中医药学家对药材外在性状与内在质量的统一性的高度总结。随着时代的发展,道地药材的“辨状论质”观需要与时俱进,服务于市场的优质优价,引导和促进道地药材的健康发展^[19]。道地药材“辨状论质”观的精髓是中国传统文化的整体观、辨证观。当前的科学技术发展,可以积极吸纳整合多学科、多方法的道地药材品质评价体系,如色谱、光谱、质谱、基因组学、蛋白组学、转录组学及代谢组学,以有效、准确、便捷、实用为目标,建立便于推广应用、符合中医药特点的道地药材质量评价体系。

3.4 “用”——道地药材品质提升的方向

用药的核心是顺应大健康时代背景,在药性功效指导下对道地性3个维度的精准利用,分别为药性功效指导下的临床应用、药性功效指导下的综合利用、传承创新结合的开发利用;从而为大众防病治病服务,提高生活质量。

4 皖产道地药材品质提升研究的实践

安徽南北狭长,地跨3个气候带,山水相间,地形地貌多样。北有黄河故道,淮河与长江横贯,优越的生态环境为药用动植物生长繁衍创造了优厚的条件。安徽中药资源丰富,总种数居于华东六省一市之首。安徽的中医药文化源远流长,“北华佗,南新安”,历代名医辈出,道地及常用药材荟萃。2014年,安徽中医药大学牵头成立安徽道地中药材品质提升协同创新中心,围绕道地药材品质提升,逐步构建了“识-产-评-用”联动体系,对皖产道地药材的品质提升开展了有益的探索,初步取得了一定成效。

4.1 正本清源为目的的识药探索

通过本草考证为皖产道地中药材正本清源,有效保护种质资源。霍山石斛为著名的道地药材,倍受《本草纲目拾遗》推崇。但是由于名贵,近代以

来资源处于濒危,市场上有名无实,以致错误地认为霍山石斛即是已认识的铁皮石斛或铜皮石斛,引起了长期的名实混乱。安徽中医药大学学者通过本草考证与实地调查,得出重要结论,即霍山石斛 *Dendrobium huoshanensis* 是道地药材霍山石斛的唯一正品来源,不是也不包括铁皮石斛、铜皮石斛及当时引种栽培于霍山的其他石斛属植物^[20]。安徽著名的道地药材“凤丹皮”,长期以来认为基原植物是牡丹 *Paeonia suffruticosa*。通过对药用牡丹基原考证,宋代医家已经充分意识到栽培观赏牡丹与野生牡丹的药效差异,明确认为药用牡丹应选用野生的单瓣花类群,而栽培的观赏牡丹不宜入药。药用牡丹皮以安徽铜陵凤凰山所产为道地,道地药材“凤丹皮”的种质应为凤丹 *Paeonia ostia*^[21]。对宣木瓜开展本草考证与实地调查,表明宣木瓜3个农家品种中“罗汉脐”为传统道地宣木瓜的种质,而不是产量更高的“苹果型”^[22]。还对祁术^[23-24]、亳白芍^[25-27]、宣黄连^[28]、白头翁^[29]、桔梗^[30]、生姜^[31]等皖产药材开展了系列考证^[32],系统阐述了道地药材“皖药”的形成、界定^[33]及其人文因素^[34]。

4.2 整体观为导向的评药探索

运用本草学方法系统构建了皖产道地药材的“辨状论质”观。如道地药材宁前胡,品质评价要素包括基原、产地、采收、“雄雌”等。前胡的“辨状论质”包括了“蚯蚓头”“皮色黑”“金镶白玉嵌”“质软糯”“气香浓”等特征,并只采收立冬时未抽薹开花的“雌前胡”^[35]。历代本草认为对石斛的质量与种质、产地、加工及性状密切相关,霍山石斛、铁皮石斛及金钗石斛的临床应用侧重有所不同^[36]。

在本草考证的基础上,运用DNA分子鉴别技术、性状、显微、化学等多种方法开展了霍山石斛、延胡索、木瓜、凤丹皮等道地药材与近缘种的鉴别^[37-41]。根据果实种子类药材微性状特征,周建理教授创立细小果实种子类药材的“微性状”鉴别法,拓展了性状鉴定的空间,建立了简单、快捷、经济的鉴别技术。建立了基于“草本植物论”的多年生直根类药材生长年限判别技术,实现了丹参、白芍、人参等双子叶植物多年生直根类药材的年限鉴别^[42-45]。

构建了“器官性状-组织结构-化学成分”多层次的质量评价体系。应用发育解剖学构建了药材器官性状与组织结构发育的关系,应用组织化学技术构

建了组织结构与化学成分的关系,应用激光显微切割与质谱联用技术构建了组织结构中次生代谢产物分布的关系,系统构建器官、组织和化学成分之间的关联,揭示了道地药材“辨状论质”的科学内涵,建立了多学科、多层面的道地药材质量评价体系^[46-52]。

4.3 个性化为特色的产药探索

针对濒危药材构建良种繁育体系。如霍山石斛,建设成核心种质保存圃,建立了原原种-原种-良种繁育基地和种苗标准化生产体系,成功地选育2个新品种;建立了宣木瓜、亳白芍等种子种苗繁育基地。

结合当地生态环境特点和药用植物生物学特性,构建不同栽培模式,如山核桃-宁前胡、木瓜-太子参等林药套种模式,山核桃和前胡均在宁国有大面积种植,木瓜和太子参在宣州区有大面积的种植,林药套种模式填补了木本植物幼苗至挂果成熟间土地经济效益的空白,又利用了生物多样性减少病虫害发生;在大别山,针对茯苓栽培于地下,发展芝麻-茯苓、玉米-茯苓等农-药种植模式;在淮北平原,发展玉米-半夏等农-药种植模式,有效利用了半夏生长在田间地头的特性,又利用玉米遮阴作用,有效防止半夏倒苗。

面向产地加工共性技术问题,建立了鲜药加工生产体系。以亳白芍为例,针对白芍药材传统加工过程中硫磺反复熏蒸、芍药苷含量显著下降的问题,以趁鲜切制与低温烘干关键技术,构建亳白芍煮熟后直接切制和鲜白芍直接切制饮片的产地加工与炮制一体化生产体系,并为根及根茎类药材产地加工与炮制一体化提供了借鉴。

4.4 药性功效指导的传承利用

通过挖掘道地药材核心功效,明确核心功效机制,综合利用十大皖药。如开发利用断血流收敛止血功效,使其成为安徽载入《中华人民共和国药典》第一个地方药材;利用黄精补气养阴、健脾、润肺益肾功效,挖掘遵古炮制九蒸九晒传统工艺,开发黄精系列产品;利用桔梗宣肺、利咽、祛痰功效,开发利咽含片。

5 结语

中药资源是国家的战略资源,道地药材是战略资源中的优质资源,将优质资源保护好、发展好、利用好是当代中药人的责任担当。“识-产-评-用”联动体系的建立是提升中药材品质的有效途径,是

安徽几代中药研究工作者怀着“振兴皖药”之梦、对中药材品质提升的思考和长期实践经验的总结,值得不断深入研究和不断完善发展。

参考文献

- [1] 韩邦兴,彭华胜,黄璐琦. 中国道地药材研究进展[J]. 自然杂志,2011,33(5):281-285.
- [2] ZHAO Z Z, GUO P, BRAND E. The formation of daodi medicinal materials [J]. J Ethnopharmacol, 2012, 140: 476-481.
- [3] 彭华胜,郝近大,黄璐琦. 道地药材形成要素的沿革与变迁[J]. 中药材,2015,38(8):1750-1755.
- [4] 黄璐琦. 道地药材“黄金”图谱精粹[M]. 上海:上海科学技术出版社,2017.
- [5] 彭华胜,郝近大,黄璐琦. 近2000年来气候变化对道地药材产区变迁的影响——以泽泻与枳壳为例[J]. 中国中药杂志,2013,38(13):2218-2222.
- [6] 彭华胜,郝近大,黄璐琦. 中国边疆省份地道药材分布与地缘政治格局关系[J]. 中国中药杂志,2013,38(17):2901-2905.
- [7] 肖小河,陈士林,黄璐琦,等. 中国道地药材研究20年概论[J]. 中国中药杂志,2009,34(5):519-523.
- [8] 黄璐琦,郭兰萍,胡娟,等. 道地药材的分子机制及其遗传基础[J]. 中国中药杂志,2008,33(20):2303-2308.
- [9] 黄璐琦,郭兰萍. 环境胁迫下次生代谢产物的积累及道地药材的形成[J]. 中国中药杂志,2007,32(4):277-280.
- [10] 黄璐琦,陈美,肖培根. 中药材道地性研究的现代生物学基础及模式假说[J]. 中国中药杂志,2004,29(6):494-496,610.
- [11] 郑金生. “道地药材”的形成与发展(Ⅰ)[J]. 中药材,1990,13(6):39.
- [12] 郑金生. “道地药材”的形成与发展(Ⅱ)[J]. 中药材,1990,13(7):43.
- [13] 黄璐琦,张瑞贤. “道地药材”的生物学探讨[J]. 中国药理学杂志,1997,32(9):563-566.
- [14] 刘潺潺,程铭恩,段海燕,等. 古今附子加工方法的沿革与变迁[J]. 中国中药杂志,2014,39(5):1339-1344.
- [15] 彭华胜,郝近大,黄璐琦. 道地药材形成要素的沿革与变迁[J]. 中药材,2015,38(8):1750-1755.
- [16] 郭兰萍,吕朝耕,王红阳,等. 中国生态农业与几种相关现代农业及GAP的关系[J]. 中国现代中药,2018,20(10):1179-1188.
- [17] 谢宗万. 中药品种理论与应用[M]. 北京:人民卫生出版社,2008:30.
- [18] 秦雪梅,孔增科,张丽增,等. 中药材“辨状论质”解读及商品规格标准研究思路[J]. 中草药,2012,43(11):2093.
- [19] 彭华胜,张贺廷,彭代银,等. 黄芪道地药材辨状论质的演变及其特点[J]. 中国中药杂志,2017,42(9):1646-1651.
- [20] 王德群,彭华胜. 霍山石斛的名实混乱与原植物[J]. 中国中药杂志,2004,29(12):1198-1199.
- [21] 彭华胜,王德群,彭代银,等. 药用牡丹基原的考证和调查[J]. 中国中药杂志,2017,42(9):1632-1636.
- [22] 彭华胜,程铭恩,王德群,等. 药用木瓜的资源与采收加工调查[J]. 中华中医药杂志,2009,24(10):1296-1298.
- [23] 彭华胜,王德群. 白术地道药材的形成与变迁[J]. 中国中药杂志,2004,29(12):1133-1135.
- [24] 彭华胜,王德群. 我国历代术属药材商品沿革与分化[J]. 中华医史杂志,2007,37(1):15-18.
- [25] 彭华胜,王德群. 赤芍、白芍划分的本草学源流[J]. 中华医史杂志,2007,37(3):133-136.
- [26] 查良平,杨俊,彭华胜,等. 四大产地白芍的种质调查[J]. 中药材,2011,34(7):1037-1040.
- [27] 查良平,王德群,彭华胜,等. 中国药用芍药栽培品种[J]. 安徽中医学院学报,2011,30(5):70-73.
- [28] 王德群,彭华胜. 历史名药宣黄连的兴衰沿革[J]. 中华医史杂志,2008,38(3):137-139.
- [29] 王文昊,詹志来,彭华胜,等. 白头翁基原与产地考[J]. 中华医史杂志,2017,47(1):14-18.
- [30] 陆海洋,彭华胜,桂双英,等. 桔梗质量评价的沿革与变迁[J]. 中国中药杂志,2017,42(9):1637-1640.
- [31] 方文韬,詹志来,彭华胜,等. 干姜、生姜、炮姜分化的历史沿革与变迁[J]. 中国中药杂志,2017,42(9):1641-1645.
- [32] 谢晋,查良平,彭华胜,等. 历代本草中安徽地产药材的品种与分布[J]. 中国中药杂志,2017,42(9):1623-1627.
- [33] 彭华胜,王德群,彭代银. 道地药材“皖药”的形成及其界定[J]. 中国中药杂志,2017,42(9):1617-1622.
- [34] 段海燕,张小波,彭代银,等. 中国历代本草学家的地理分布:兼论徽沪杭苏4个本草学家分布中心产生的原因[J]. 中国中药杂志,2017,42(9):1628-1631.
- [35] 陈灵丽,张玲,彭华胜,等. 前胡的品质评价因素及其“辨状论质”[J]. 中华医史杂志,2018,48(1):10-16.
- [36] 赵玉姣,韩邦兴,彭华胜,等. 石斛的历代质量评价沿革与变迁[J]. 中国中药杂志,2016,41(7):1348-1353.
- [37] ZHAO Y J, ZHA L P, HAN B X, et al. Compare the Microscopic Characteristics of Stems of the 24 Dendrobium Species Utilized in the Traditional Chinese Medicine “Shihu” [J]. Microsc Res Tech, 2018, 81(10):1191-1202.
- [38] ZHAO Y J, HAN B X, PENG H S, et al. Identification of “Huoshan shihu” Fengdou: Comparative authentication of the Daodi herb Dendrobium huoshanense and its related

- species by macroscopic and microscopic features [J]. Microsc Res Tech, 2017, 80(7): 712-721.
- [39] PENG H S, YUAN Q J, LI Q Q, et al. Molecular systematics of genus *Atractylodes* (Compositae, Cardueae): evidence from ITS and trnL-F sequences [J]. Int J Mol Sci, 2012, 13(11): 4623-4633.
- [40] HAN B X, PENG H S, YAO Q, et al. Analysis of Genetic Relationships in Germplasms of *Mugua* in China Revealed by Internal Transcribed Spacer and its Taxonomic Significance [J]. Z Naturforsch C, 2010, 65c: 495-500.
- [41] JIANG L, LI M H, ZHAO F X, et al. Molecular Identification and Taxonomic Implication of Herbal Species in Genus *Corydalis* (Papaveraceae) [J]. Molecules, 2018, 23(6): 1393.
- [42] LIANG J B, JIANG C, PENG H S, et al. Analysis of the age of *Panax ginseng* based on telomere length and telomerase activity [J]. Sci Rep, 2015, 5: 7985.
- [43] 储姗姗, 查良平, 段海燕, 等. 中国芍药组 7 种植物根的生长轮及其在赤芍类药材鉴别中的应用 [J]. 中国中药杂志, 2017, 42(19): 3723-3727.
- [44] CHU S S, TAN L L, LIU C C, et al. Growth rings in roots of medicinal perennial dicotyledonous herbs from temperate and subtropical zones in China [J]. Microsc Res Tech, 2018, 81(4): 365-375.
- [45] WANG Y J, PENG H S, SHEN Y, et al. The profiling of bioactive ingredients of differently aged *Salvia miltiorrhiza* roots. MICROSCOPY RESEARCH AND TECHNIQUE, 2013, 76(9): 947-954.
- [46] LU H Y, JU M Z, CHU S S, et al. Quantitative and Chemical Fingerprint Analysis for the Quality Evaluation of *Platycodon Radix* Collected from Various Regions in China by HPLC Coupled with Chemometrics [J]. Molecules, 2018, 23(7): 1823.
- [47] 段海燕, 程铭恩, 彭华胜, 等. 野葛块根的异常结构解剖学研究 [J]. 中国中药杂志, 2015, 40(22): 4364-4369.
- [48] DUAN H Y, CHENG M E, YANG J, et al. Qualitative Analysis and the Profiling of Isoflavonoids in Various Tissues of *Pueraria Lobata* Roots by Ultra Performance Liquid Chromatography Quadrupole/Time-of-Flight-Mass Spectrometry and High Performance Liquid Chromatography Separation and Ultraviolet-Visible Detection [J]. Pharmacogn Mag, 2018, 14(56): 418-424.
- [49] ZHA L P, CHEN M E, PENG H S. Identification of Ages and Determination of *Paconiflorin* in Roots of *Paeonia lactiflora* Pall. From Four Producing Areas Based on Growth Rings [J]. Microsc Res Tech, 2012, 75(9): 1191-1196.
- [50] Wang W H, Yang J, Peng HS, et al. Study on morphological characteristics and microscopic structure of medicinal organs of *Pulsatilla chinensis* (Bunge) Regel [J]. Microsc Res Tech, 2017, 80(8): 950-958.
- [51] 彭华胜, 刘文哲, 胡正海, 等. 栽培太子参块根中皂苷的组织化学定位及其含量变化 [J]. 分子细胞生物学报, 2009, 42(1): 1-10.
- [52] CHEN L L, CHU S S, ZHANG L, et al. Tissue-Specific Metabolite Profiling on the Different Parts of Bolting and Unbolting *Peucedanum praeruptorum* Dunn (Qianhu) by Laser Microdissection Combined with UPLC-Q/TOF-MS and HPLC-DAD [J]. Molecules, 2019, 24(7): 1439.

通信作者

彭代银, 教授, 博士研究生导师。安徽中医药大学校长, 安徽道地中药材品质提升协同创新中心主任, 中药复方安徽省重点实验室主任, 现代中药安徽省工程技术研究中心主任, 第四次全国中药资源普查项目安徽省负责人, 安徽省中医药领军人才, “115”现代中药研发产业创新团队带头人, 安徽省学术与技术带头人, 安徽省中药学一流学科带头人, 国家中医药管理局药用植物学重点学科带头人。全国中医药高等教育学会中药教育研究会理事长, 教育部高等学校中药学类专业教学指导委员会副主任委员, 安徽省中医药学会副理事长。荣获安徽省教育系统劳动模范荣誉称号。



研究方向与重点领域: 结合中医药理论特色和安徽地方资源特点, 开展安徽道地药材品质提升、药效评价和开发利用研究。同时, 积极探索地方中医院校中药学类人才培养体系构建, 推进中医药思维和实践能力培养。

科研教学成果: 先后主持国家重点研发计划、国家自然科学基金等省级以上课题 30 余项, 主编《安徽药用植物资源丛书》等专著、教材 7 部, 公开发表学术论文 60 余篇, 获得专利授权 18 项。曾先后获得安徽省科技进步一等奖、二等奖、三等奖各 1 项, 国家教学成果二等奖 2 项, 安徽省教学成果奖 17 项。

(收稿日期: 2019-05-05 编辑: 王丽英)