

专题——川产道地药材的研究

川产道地药材资源保障与高质量发展策略

赵军宁¹ 田兴军² 彭成³ 伍丕娥⁴ 方清茂¹ 李青苗¹ 蒋舜媛¹杨安东¹ 华桦¹ 杨正春² 徐涛² 许成勤²

(1 四川省中医药科学院,四川省中医药转化医学中心,国家中医药管理局中药质量生物评价重点实验室,四川省道地药材系统开发工程技术研究中心,中药品质评价与创新中药研究四川省重点实验室,成都,610041; 2 四川省中医药管理局,成都,610020; 3 成都中医药大学,成都,610075; 4 四川省食品药品检验检测院,成都,611731)

摘要 根据四川省全国第4次中药资源普查最新数据,四川省中药资源数量达到7290种,有据可考的川产道地药材86种。川产道地药材品种数量约占全国1/4,居全国首位,具有品种多、分布广、产量大、质量优等特点。川产道地药材资源保障与高质量发展不仅对于保障和提升本地区中药材质量意义重大,更是在支撑中医药事业和产业健康发展,满足人民群众的健康需要,助力精准扶贫和生态环保等多方面发挥着重要作用。

关键词 川产道地药材;中药资源;高质量发展;全国第四次中药资源普查;四川省;中药产业;种子种苗基地;认证标准;动态监测

Strategies of Resources Protection and High Quality Development of Sichuan Genuine Medicinal Materials

ZHAO Junning¹, TIAN Xingjun², PENG Cheng³, WU Pi'e⁴, FANG Qingmao¹, LI Qingmiao¹, JIANG Shunyuan¹, YANG Andong¹, HUA Hua¹, YANG Zhengchun², XU Tao², XU Chengqin²

(1 Sichuan Academy of Traditional Chinese Medicine, Sichuan Chinese Medicine Translational Medicine Center, Key Laboratory of Biological Evaluation of Traditional Chinese Medicine of National Administration of Traditional Chinese Medicine, Sichuan Provincial Genuine Medicine System Development Engineering Technology Research Center, Sichuan Key Laboratory of Quality Evaluation and Innovation of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610041, China; 2 Sichuan Administration of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610020, China; 3 Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610075, China; 4 Sichuan Food and Drug Inspection and Testing Institute, Chengdu 611731, China)

Abstract According to the latest data of the fourth national survey of traditional Chinese medicine resources, there are 7290 kinds of traditional Chinese medicine resources and 86 kinds of genuine herbs in Sichuan Province. The quantity of Sichuan genuine medicinal materials accounts for about one quarter of the country, ranking first in all provinces in China. Sichuan genuine medicinal materials have many varieties, wide distribution, large output and excellent quality. The resources protection and high quality development of Sichuan genuine medicinal materials are not only of great significance to guarantee and improve the quality of local traditional Chinese medicine, but also play an important role in supporting the healthy development of traditional Chinese medicine and industry, meeting the health needs of the people, helping targeted poverty alleviation and ecological environmental protection.

Keywords Sichuan genuine medicinal materials; Traditional Chinese medicine resources; High quality development; The fourth national survey of traditional Chinese medicine resources; Sichuan; Chinese medicine industry; Seed and seedling base; Certification standard; Dynamic monitoring

中图分类号:R288 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2020.02.012

道地药材是中医学在数千年临床实践中约定俗成的优质中药材代名词。《中华人民共和国中医药法》定义的道地中药材,是指经过中医临床长期应用

优选出来的,产在特定地域,与其他地区所产同种中药材比较,品质和疗效更好,且质量稳定,具有较高知名度的中药材^[1]。道地药材源自特定产区、具有

基金项目:2017年中医药公共卫生服务补助专项(财社[2017]66号);2018年中医药公共卫生服务补助专项(财社[2018]43号);国家医疗服务与保障能力提升补助资金项目(Z-2019N-10);国家“重大新药创制”科技重大专项(2011ZX09401-304);国家科技支撑计划项目(2012BAI29B10);国家食药监总局中药材市场信用体系与监管政策研究项目(2015);四川省科技厅科技支撑计划项目(2013SZ0115);四川省科技厅重点研发项目(2018SZ0056)

作者简介:赵军宁(1964.10—),男,博士,二级研究员,研究方向:中药药理与转化医学,Tel:(028)85231378,E-mail:zarmy@189.cn

独特药效,需要在特定地域内生产,目前我国道地药材产区可划分为东北、华北、华东、华中、华南、西南、西北七大区域。道地药材作为中医药的精髓,是评价中药材品质的综合性标准,兼具历史和文化属性,又涉及遗传、环境及生产实践等多方面。2018年由农业农村部等颁布的《全国道地药材生产基地建设规划(2018—2025年)》采取以“品种为纲、产地为目”的方法,将定品种、定产地和定标准相结合,以“有序、安全、有效”为方向,优化道地药材生产布局^[2]。四川省为我国著名的“中医之乡,中药之库”,自然条件得天独厚,中草药资源极为丰富,川产道地药材以品种多、分布广、产量大、质量优等特点而行销海内外^[3]。无川药不成方,“经营川广云贵道地药材”在历史上已成为药铺的金字招牌^[4]。根据目前正在进行的四川省全国第四次中药资源普查最新数据,四川省中药资源数量初步统计达到7290种,有据可考的川产道地药材86种^[5],均居全国前茅,川产道地药材资源保障与高质量发展意义重大。

1 川产道地药材的形成与发展

1.1 道地药材发展源流

早在公元682年,唐代·孙思邈著《千金翼方》,在“药出州土”章记载:“其出药土地。凡一百三十三州,合五百一十九种。其余州土皆有,不堪进御”,为我国最早归纳药材产地的文献。1061年,宋代·苏颂《本草图经》首次在553个药名前冠以172个地名,对道地药材做了进一步筛选。1505年,明代·刘文泰等著《本草品汇精要》在药物中专门列出了地产“地”项,并专门列出了“道地”栏目,收录的915种植物药材中,有268种列入“道地”范围,并注明何地产者“为良”“为佳”“为胜”。1989年,胡世林主编《中国道地药材》介绍川、广、云、贵、豫、浙等地的道地药材159种。1997年,国家中医药管理局组织出版载药12807种的中药学巨著《中华本草》,在“中药资源”专论中按东北、华北、华东、西南、华南、内蒙古、西北、青藏、海洋等9大区域,列出道地、著名中药材250种。1998年,胡世林主编《中国道地药材原色图说》,将道地药材按传统产区分为关药、北药、秦药、怀药、淮药、南药、广药、贵药、川药、海药、蒙药、藏药、维药等14类,共载入322种。2003年,王强,徐国均主编《道地药材图典》分为《华东卷》《中南卷》《西南卷》《三北卷》四卷,共收载道地药材408种。2013年,彭成主编《中华道地药材》品种篇收载川药、广药、云药、贵药、南药、海药、怀药、淮药、浙药、关药、北药、秦药、藏药、蒙药、维药310味道地药材^[6-8]。张小波等^[9]

基于《中华人民共和国药典》收载的中药材,道地药材、常用中药材、源于濒危物种的中药材及第三次全国中药资源普查中统计数量的中药材名录,结果显示1977年、2000年、2005年和2010年版《中华人民共和国药典》收载中药材合计894种,《中国道地药材》《生活中的300种道地药材》《中华道地药材》《道地药材图典》共收载道地药材495种,《中国常用中药材》《常用中药材用法用量》共收载常用中药材326种,列入国家重点保护、红皮书、限制进出口等濒危中药材共280种,第3次全国中药资源普查中统计数量的中药材有360种。结合全国第四次中药资源普查工作实际,提出全国中药资源普查中需要统计资源量的中药材563种,需要进行资源变化情况监测的中药材457种,需要进行濒危情况评价的中药材280种。可见,比较公认的我国常用道地药材数量约300种。其中,85%以上的道地药材和常用中药材被药典收载过,80%以上的常用中药材为道地药材^[9]。

1.2 川产道地药材主流品种的形成

川产道地药材资源开发利用历史悠久。在我国最早的《诗经》所载88种药用植物中,有28种产自四川^[10]。介于早期的马王堆医书和中国首部医学典籍《黄帝内经》之间的成都西汉时期《老官山医简》中就有了“蜀椒”“姜”等川药记载^[11-12]。《神农本草经》《图经本草》《本草纲目》《本草经集注》《本草品汇精要》《药物出产辩》以及多个地方志,均有川产道地药材的记载。其中,以《本草经集注》《本草品汇精要》记载的川产道地药材最多,《本草经集注》记载了川产道地药材15种(菖蒲、升麻、黄连、生姜、牡丹、天雄、大黄、厚朴、巴豆、蜀椒、黄芪、杜仲、白鲜皮、苦菜、甘草),《本草品汇精要》有268种列入“道地”范围,其中川产道地药材52种(独活、羌活、芎藭、藜蘆、郁金、升麻、黄连、巴豆、附子、乌头、侧子、槲木、大黄、厚朴、猪苓、仙茅、续断、使君子、五倍子、蜜蒙花、牡丹、楝实、黄芪、杜仲、骨碎补、狗脊、蜀漆、常山、当归、羊桃、莽草、芥苳、紫参、茴香子、地肤子、蔓荆实、巴戟天、白鲜、木兰、鼠李、木鳖子、枇杷叶、李核仁、芥、苦菜、菴摩勒、茗、枸杞、地骨皮、草薢、麻黄、草蒲)^[13]。四川历史上还诞生了多部本草著作,具有地方特色的古本草有五代韩保昇所著《蜀本草》、北宋唐慎微所著《经史证类备急本草》、北宋杨天惠所著《彰明附子记》、清朝刘兴所著《草木便方》。《蜀本草》在《新修本草》的基础上增补了大多四川特产或四川有分布的药物,如地不容、山胡椒、金樱子、马

齿菂、续随子等;《经史证类备急本草》的作者由于曾经在四川生活,对四川道地药材的记载最为翔实;《彰明附子记》则详细记述了附子的栽培方法、植物形态、药材鉴别等内容^[14]。

1989年,胡世林主编首部道地药材专论《中国道地药材》介绍道地药材159种,其中川药21种(川芎、川贝母、附子/川乌、黄连、石菖蒲、姜、川牛膝、常山、丹参、麦冬、川楝子/川楝皮、青皮/陈皮/橘红、补骨脂、使君子、巴豆、花椒、厚朴、黄柏、麝香、虫白蜡、硼砂)^[15]。2003年,王强、徐国均主编《道地药材图典》共载入322种,其中《西南卷》收载川产道地药材36种(干姜、大黄/药用大黄、川乌、川木香、川木通、川贝母(川贝母、暗紫贝母、梭砂贝母)、川牛膝、川芎、川楝子、升麻(川升麻)、丹参、巴豆、甘松、石菖蒲、龙胆(坚龙胆)、仙茅、芒硝、花椒、佛手、羌活、补骨脂、青蒿、郁金(黄丝郁金)、使君子、金钱草、胡芦巴、枳实、厚朴、姜黄、党参(川党参、素花党参)、黄连、黄柏(川黄柏)、常山、银耳、魔芋、麝香)^[16]。2005年,万德光、彭成、赵军宁主编《四川道地中药材志》收录川产道地药材49种(川芎、川贝母、川木通、川牛膝、川明参、川射干、川楝子、川乌、干姜、大黄、天麻、丹参、石菖蒲、石斛、仙茅、白芍、白芷、冬虫夏草、半夏、虫白蜡、红花、麦冬、赤芍、花椒、杜仲、吴茱萸、牡丹皮、羌活、佛手、补骨脂、附子、郁金、金钱草、金银花、鱼腥草、使君子、泽泻、栀子、厚朴、姜黄、秦皮、桔梗、党参、黄芪、黄连、黄柏、银耳、续断、麝香)^[13]。2011年,彭成主编《中华道地药材》收载有310味道地药材,其中川产道地药材84种(川芎、丹参、白芷、白芍、麦冬、川楝子、红花、附子、干姜、姜黄、郁金、使君子、天门冬、栀子、半夏、黄精、白及、枳壳、石斛、仙茅、陈皮、泽泻、吴茱萸、佛手、秦皮、天花粉、密蒙花、通草、海金沙、菊花、巴豆、蟾蜍、厚朴、石菖蒲、川乌、桔梗、土茯苓、川木通、花椒、杜仲、黄柏、五倍子、淫羊藿、鱼腥草、金钱草、金银花、山茱萸、魔芋、灵芝、银耳、钩藤、狗脊、独活、柴胡、乌梅、虎杖、黄连、川牛膝、天麻、金果榄、骨碎补、何首乌、天南星、麝香、冬虫夏草、川贝母、黄芪、大黄、川射干、川赤芍、川续断、羌活、升麻、甘松、党参、藁本、秦艽、川木香、猪苓、葛根、益母草、补骨脂、牡丹皮、重楼)^[17]。2019年,我们通过对川产道地药材进行资源普查和本草考证研究,言道地必有据,组织编撰《川产道地药材生产区划》,收载品质优良、历史悠久的川产道地药材86种,并列于《四川省中药材产业发展规划(2018—2025)年》^[5]。见表1。可见,川

产道地药材具有品种多、分布广、产量大、质量优等特点,道地药材品种数量约占全国1/4,居全国首位。

表1 四川省道地药材名录(86种)

| 产地 | 道地药材 | | | |
|----|------|-----|-----|-----|
| 四川 | 巴豆 | 白及 | 白芍 | 白芷 |
| | 半夏 | 补骨脂 | 柴胡 | 蟾蜍 |
| | 陈皮 | 川贝母 | 川赤芍 | 川楝子 |
| | 川明参 | 川木通 | 川木香 | 川牛膝 |
| | 川射干 | 川乌 | 川芎 | 川续断 |
| | 重楼 | 大黄 | 丹参 | 党参 |
| | 冬虫夏草 | 独活 | 杜仲 | 佛手 |
| | 附子 | 甘松 | 赶黄草 | 干姜 |
| | 藁本 | 葛根 | 钩藤 | 狗脊 |
| | 骨碎补 | 海金沙 | 何首乌 | 红花 |
| | 厚朴 | 虎杖 | 花椒 | 黄柏 |
| | 黄精 | 黄连 | 黄芪 | 姜黄 |
| | 金果榄 | 金钱草 | 金银花 | 桔梗 |
| | 菊花 | 灵芝 | 麦冬 | 密蒙花 |
| | 魔芋 | 牡丹皮 | 羌活 | 秦艽 |
| | 秦皮 | 山茱萸 | 麝香 | 升麻 |
| | 石菖蒲 | 石斛 | 使君子 | 天门冬 |
| | 天花粉 | 天麻 | 天南星 | 通草 |
| | 土茯苓 | 乌梅 | 吴茱萸 | 五倍子 |

2 川产道地药材资源保障研究现状

2.1 川产道地药材种质资源及种质资源库 四川省“十二五”对川产道地药材优质种质资源整理,累计收集中药材种质资源800余份,其中金银花、柴胡、波棱瓜、大黄、独一味、瓜蒌等种子果实类、全草类、根茎类、花类特色中药种质资源163份;秦艽、红景天、重楼等濒危中药材种质资源186份;川半夏、川附子、川白芷、川芎、川麦冬等川产道地中药种质资源249份;收集和引进灵芝、云芝、羊肚菌、猴头菌、蛹虫草等菌类药材种质资源37属215份^[18]。见表2。

“十二五”以来,针对24个川产道地、特色(菌类)药材,累计选育出具有突破性的新品种35个。见表3。选育出2个品种以上的药材有川芎、附子、丹参、蓬莪术、石斛、柴胡、天麻、灵芝、云芝;对多基原药材柴胡进行了选育,柴胡2个品种“川红柴1号”“川北柴1号”分别来自狭叶柴胡 *Bupleurum scorzonifolium* Willd.、柴胡 *B. chinense* DC.。在选育新品种的同时,各选育单位对新品种的生长发育特性、繁育方法、水肥管理、田间管理、病虫害防治等栽培技术进行了研究,建立了相关配套栽培技术,为四川省道地药材和特色优势药材新品种选育、示范推广和产业发展奠定了扎实的基础^[18]。

表2 川产道地药材种质资源收集情况

| 川产道地药材资源 | 收集保存单位 |
|--|------------------------------|
| 金银花(56份)、麦冬(41份)、柴胡(10份)、白芷(70份) 半夏(51份) 附子(43份) | 四川农业大学 成都中医药大学 西南科技大学 |
| 花类:杭菊(1份)、亳菊(1份)、怀菊(1份); 根及根茎类:川明参(3份)、丹参(11份)、芍药(4份)、东当归(1份)、日本川芎(1份)、黄精(2份)、郁金(3份)、白芷(2份)、桔梗(1份); 种子(果实)类:牛蒡子(16份) | 四川省农科院经济作物研究所低海拔特色资源圃 |
| 根及根茎类:红景天(5份)、秦艽(7份)、重楼(4份)、羌活(2份)、黄芪(1份)、 大黄(2份)、珠芽蓼(2份); 全草类:独一味(1份)、翼首草(1份); 种子类:波棱瓜(3份) | 四川省农科院经济作物研究所高海拔藏药资源圃 |
| 重楼(150份) | 四川大学 |
| 秦艽(20份) | 电子科技大学 |
| 菌类药材种质资源37属(215份) | 四川省中医药科学院 |
| 川芎(42份) | 成都中医药大学 四川新绿色药业科技发展股份有限公司 |
| 瓜蒌(30份) | 成都理工大学 四川回春堂药业连锁有限公司 |

表3 “十二五”以来四川省选育中药材新品种情况一览表

| 编号 | 药材 | 基原 | 品种名称 | 审定编号 | 选育单位 | 选育方法 |
|----|-----|--|---------|-------------|--|------|
| 1 | 天麻 | <i>Gastrodia elata</i> Bl. f. <i>glauca</i> S. Chow | 川天麻金乌1号 | 川审药2011 001 | 西南交通大学、乐山市金口河区森宝野生植物开发公司、乐山市金口河区生产力促进中心 | 系统选育 |
| 2 | 丹参 | <i>Salvia miltiorrhiza</i> Bunge | 川丹参1号 | 川审药2011 002 | 四川农业大学 | 系统选育 |
| 3 | 灵芝 | <i>Ganoderma lucidum</i> (Leyss. ex Fr.) Karst. | 药灵芝2号 | 川审药2011 003 | 德阳市食用菌专家大院 | 系统选育 |
| 4 | 紫苏 | <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britt. | 川紫1号 | 川审药2011 004 | 四川农业大学 | 系统选育 |
| 5 | 川芎 | <i>Ligusticum chuanxiong</i> Hort. | 绿芎1号 | 川审药2011 005 | 成都中医药大学;四川农业大学 | 系统选育 |
| 6 | 白芷 | <i>Angelica dahurica</i> (Fisch. ex Hoffm) Benth. et Hook. f. var. <i>formosana</i> (Boiss) Shan et Yuan | 川芷2号 | 川审药2012 001 | 四川农业大学 | 系统选育 |
| 7 | 川牛膝 | <i>Cyathula officinalis</i> Kuan | 宝膝1号 | 川审药2012 002 | 四川农业大学、雅安三九中药材科技产业化有限公司 | 系统选育 |
| 8 | 丹参 | <i>Salvia miltiorrhiza</i> Bunge | 中丹1号 | 川审药2012 003 | 四川省中医药科学院 | 系统选育 |
| 9 | 天麻 | <i>Gastrodia elata</i> Bl. | 川天麻金红1号 | 川审药2013 001 | 西南交通大学;乐山市金口河区森宝野生植物开发有限公司;乐山市金口河区生产力促进中心;四川千方中药饮片有限公司 | 系统选育 |
| 10 | 麦冬 | <i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f) Ker-Gawl. | 川麦冬2号 | 川审药2013 002 | 西南交通大学;四川代代为本农业科技有限公司;四川千方中药饮片有限公司 | 系统选育 |
| 11 | 藁本 | <i>Ligusticum sinense</i> Oliv. | 诚隆1号 | 川审药2013 003 | 四川诚隆药业有限责任公司 | 系统选育 |
| 12 | 蓬莪术 | <i>Curcuma phaeocaulis</i> Val. | 川蓬1号 | 川审药2013 004 | 成都中医药大学;四川金土地中药材种植集团有限公司 | 系统选育 |
| 13 | 红花 | <i>Carthamus tinctorius</i> L. | 川红花3号 | 川审药2014 001 | 四川省农业科学院经济作物育种栽培研究所 | 系统选育 |
| 14 | 川芎 | <i>Ligusticum chuanxiong</i> Hort. | 新绿芎1号 | 川审药2014 002 | 四川新绿色药业科技发展股份有限公司 | 系统选育 |
| 15 | 川射干 | <i>Iris tectorum</i> Maxim. | 川射干1号 | 川审药2014 003 | 四川省中医药科学院 | 系统选育 |
| 16 | 附子 | <i>Aconitum carmichaeli</i> Debx. | 中附3号 | 川审药2014 004 | 四川省中医药科学院 | 系统选育 |
| 17 | 半夏 | <i>Pinellia ternate</i> (Thunb.) Breit. | 川半夏1号 | 川审药2015 001 | 成都中医药大学;成都格瑞恩勤恳农业科技开发有限公司 | 系统选育 |
| 18 | 赶黄草 | <i>Penthrum chinense</i> Pursh | 赶黄草2号 | 川审药2015 002 | 四川省农业科学院经济作物育种栽培研究所 | 系统选育 |

续表3 “十二五”以来四川省选育中药材新品种情况一览表

| 编号 | 药材 | 基原 | 品种名称 | 审定编号 | 选育单位 | 选育方法 |
|----|-----|---|---------|-------------|---|------|
| 19 | 柴胡 | <i>Bupleurum scorzoniferolium</i> Willd. | 川红柴1号 | 川审药2015 003 | 四川德培源中药材科技开发有限公司、中国医学科学院药用植物研究所、四川农业大学、西南科技大学 | 系统选育 |
| 20 | 柴胡 | <i>Bupleurum chinense</i> DC. | 川北柴1号 | 川审药2015 004 | 四川德培源中药材科技开发有限公司、中国医学科学院药用植物研究所、四川农业大学、西南科技大学 | 系统选育 |
| 21 | 川贝母 | <i>Fritillaria cirrhosa</i> D. Don. | 川贝1号 | 川审药2015 005 | 成都恩威投资(集团)有限公司、康定恩威高原药材野生抚育基地有限责任公司 | 系统选育 |
| 22 | 瓜蒌 | <i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim. | 川瓜蒌1号 | 川审药2015 006 | 成都理工大学、四川回春堂药业连锁有限公司 | 系统选育 |
| 23 | 石斛 | <i>Dendrobium denneanum</i> Kerr. | 川科斛2号 | 川审药2015 007 | 中国科学院成都生物研究所 | 系统选育 |
| 24 | 灵芝 | <i>Ganoderma lucidum</i> (Leyss. ex Fr.) Karst. | 宇泽灵芝 | 川审药2015 008 | 四川省中医药科学院 | 系统选育 |
| 25 | 灵芝 | <i>Ganoderma lucidum</i> (Leyss. ex Fr.) Karst. | 三祥灵芝 | 川审药2015 009 | 德阳市食用菌专家大院 | 系统选育 |
| 26 | 云芝 | <i>Coriolus versicolor</i> (L. ex Fr.) Quel. | 云芝1号 | 川审药2015 010 | 四川省中医药科学院 | 系统选育 |
| 27 | 姜黄 | <i>Curcuma longa</i> L. | 川姜黄1号 | 川审药2016 001 | 成都中医药大学、四川智佳成生物科技有限公司 | 系统选育 |
| 28 | 蓬莪术 | <i>Curcuma phaeocalis</i> Val. | 川蓬2号 | 川审药2016 002 | 成都中医药大学、四川智佳成生物科技有限公司 | 系统选育 |
| 29 | 益母草 | <i>Leonurus japonicas</i> Houtt. | 川益1号 | 川审药2016 003 | 成都中医药大学、成都壹瓶科技有限公司 | 系统选育 |
| 30 | 天麻 | <i>Gastrodia elata</i> Bl. | 川天麻全绿1号 | 川审药2016 004 | 西南交通大学,四川金土地中药材种植集团有限公司,江油市明东生态农业开发有限公司,阿坝州九寨沟汇康中药材开发有限公司,南江县昌全中药材种植专业合作社 | 系统选育 |
| 31 | 附子 | <i>Aconitum carmichaeli</i> Debx. | 中附4号 | 川审药2016 005 | 四川省中医药科学院 | 系统选育 |
| 32 | 云芝 | <i>Coriolus versicolor</i> (L. ex Fr.) Quel. | 仙山云芝 | 川审药2016 006 | 四川省中医药科学院 | 系统选育 |
| 33 | 何首乌 | <i>Polygonum multiflora</i> Thunb. | 攀首乌1号 | 川审药2016 007 | 攀枝花市农林科学研究院 | 系统选育 |
| 34 | 石斛 | <i>Dendrobium aurantiacum</i> Rehb. f. var. <i>denneanum</i> (Kerr) Z. H. Tsi | 乐斛1号 | 川审药2016 008 | 乐山农业科学研究院,乐山市乐福生物科技有限责任公司 | 系统选育 |
| 35 | 金银花 | <i>Lonicera similis</i> Hemsl. | 南银1号 | 川审药2016 009 | 南江县农业局 | 系统选育 |

2012年国家分别在四川和海南启动了国家中药种质资源库,四川库由成都中医药大学承建,已于2017年12月通过项目建设验收,形成了由长期库、中期库、短期库、种质圃、离体库及DNA库有机融合的保存体系,是目前规模最大的中药种质资源保存中心。拟将完成第四次中药资源普查所收集中药种质资源的保存,预计共收集、保存种质资源达5万份,库容量20万份^[19]。

2.2 川产道地药材种子种苗基地建设 四川省承担了2012年和2013年中医药部门公共卫生专项2批国家基本药物所需中药材种子种苗繁育基地建设任务。采用“三位一体(科研+基地+服务)”建设思路,四川省中医药科学院作为国家基本药物所需中药材种子种苗繁育基地建设指导单位,联合雅安市政府、广安市政府、四川大学、四川省农科院、雅安三九、四川新荷花中药饮片股份有限公司等12家科研单位及企业,共同建设了国家基本药物

所需中药材种子种苗繁育四川基地和四川广安基地,包括:雅安主基地、广安基地、峨眉七里坪保种基地、以及川贝母、附子、麦冬、川芎等多个川产药材的种子种苗繁育基地,基地面积达5000余亩(1亩 \approx 666.67 m²,下同)^[20]。

系统开展了川贝母、重楼、羌活、川芎、姜黄、附子等川产中药材种子种苗繁育技术、质量评价标准研究,形成了羌活、麦冬、川贝母等川产中药材种子种苗标准和检验规程,制定种子种苗质量标准30余项,制定种子种苗繁育及生产技术规程30余项,填补了西南区多种中药材种子种苗标准的空白。针对南繁育品种的繁育技术瓶颈开展研究,成功突破了川贝母、羌活、华重楼等难繁育品种的一些繁育技术瓶颈,使得川贝母、羌活等难繁育品种的种植面积得到大幅度提高,川贝母、重楼、羌活种子种苗年生产能力达4500万株以上,羌活年可推广种植面积3000亩以上,截止2017年底实际累计推广羌活近

1 000亩,川贝母大棚种植面积达 18 000 m²。对附子、川芎、麦冬、红花、赶黄草、栀子、味连、黄柏、姜黄、郁金等常规中药材品种进行种子种苗繁育生产,年种子种苗生产能力超 2 亿株,可推广种植面积将近 6 万亩。配套建设中药材种子种苗检测实验室,2017 年 1 月获批四川省中医药管理局二级实验室【川中科实(2017)-006】。

2.3 川产道地药材生产区划及 GAP 生产 根据四川省全国第四次中药资源普查最新成果,川中医药强省办发〔2019〕6 号发布《四川省中药材产业发展规划(2018—2025)年》,按照四川省中药材产地适应性原则,同时结合地貌、气候及水文等因素将我省中药材产区划分为 4 个区划:四川盆地药材生产区、盆地边缘山地药材生产区、川西高原及川西高山峡谷药材生产区和攀西地区药材生产区^[5]。见表 4。2019 年,我们在四川省第三次、第四次全国中药资源普查成果基础上,系统总结了川产道地药材的研究历史及生产区划现状,收集整理了四川省的海拔、温度、降水量、土壤等生态因子,以及近期四川省的 DEM、ETM 遥感影像、四川省土地利用信息、四川省行政区划矢量边界等数据信息,四川省土地利用信息,基于 GIS 的环境因子,如海拔、温度、降水量等的叠加分析,对四川省 86 种道地药材的适宜分布区域与最适宜分布区进行了研究,获得了 86 种道地药材的适宜分布区域与最适宜分布区的分布图与分布面积。同时,根据药材的实际分布情况进行了验证与校正。编撰出版了《川产道地药材生产区划》,对于加强道地药材资源保护和生产管理,规划引导川产

道地药材生产基地建设,推进标准化、规范化生产,稳步提升中药材质量具有十分重要的意义。

经过多年发展,2017 年四川省人工种植中药材面积约 637 万亩,其中三木药材及林下种植药材 331 万亩。单品种种植面积上万亩的有 53 种,川芎、川贝母、川麦冬、川白芷等道地药材的人工种植面积居全国第一。中药材年产量 102 万吨,年总产值达 173 亿元,其中产值超过千万元的品种 31 种。中药材出口日本、韩国、香港等 21 个国家和地区,金额达 2.57 亿元。已有川芎、麦冬、川贝母、附子、丹参、姜黄、天麻、鱼腥草、白芷等 16 个品种、24 个川产中药材基地通过国家中药材生产质量管理规范(GAP)认证,国家 GAP 认证数量全国第一^[5]。与之配套的区域种子种苗繁育基地涉及 10 余个道地药材和珍稀名贵品种,涵盖四川盆地成都平原区、盆周山区、川西北高原区和攀西亚热带区,总面积超过 130 km²,市场竞争优势明显^[19]。

2.4 川产道地药材认证与质量保障体系 2016 年 5 月,在中国中药协会推动下,国家中医药管理局主管的现代中药资源动态检测信息和技术服务中心参与组建成立第三方认证机构——中健安检测认证中心,率先在国内开展道地药材认证。2018 年 7 月,四川省中医药科学院、成都中医药大学、中健安检测认证中心、四川华邑检测认证服务有限公司共同发起申请成立“川产道地药材品质评价与认证标准研究中心”,旨在为进一步研究川产道地药材的形成模式与科学内涵,制定川产道地药材生产和质量管理规范及质量评价体系,建立可持续的道地药材生

表 4 四川省四大中药材产区的主要生态特征与指标

| 项目 | 四川盆地药材生产区 | 盆地边缘山地药材生产区 | 川西高原及川西高山峡谷药材生产区 | 攀西地区药材生产区 |
|-------------|---|---|---|-------------------------------|
| 主要地域 | 成都市、德阳市、绵阳市、资阳市、眉山市、自贡市、内江市、遂宁市、南充市、广安市 | 宜宾市、泸州市、乐山市、雅安市(汉源县、石棉县除外)、达州市、巴中市、广元市 | 甘孜州、阿坝州、凉山州(木里县) | 凉山州(木里县除外)、攀枝花市、雅安市(汉源县、石棉县) |
| 地貌 | 平原、丘陵、山区 | 丘陵、山区 | 高山峡谷与高原 | 山区与干热河谷、丘陵 |
| 气候带 | 亚热带湿润气候 | 亚热带湿润垂直气候 | 北亚热带、温带、寒带垂直气候 | 南亚热带气候、中亚热带 |
| 年均温(°C) | 15~18 | 13~18 | 0~12 | 16~21 |
| ≥10℃年积温(°C) | 4 700~5 200 | 4 500~5 000 | 600~4 500 | 5 600~7 000 |
| 无霜期(d) | 280~310 | 280~310(盆地南缘); 220~260(盆地北缘) | 50(高原)~240(峡谷) | 250~310 |
| 年照时数(h) | 890~1 370 | 800~1 400 | 2 200~3 000 | 3 200~3 300 |
| 年均降雨量(mm) | 1 000~1 600 | 800~1 800 | 520~890 | 700~1 000 |
| 主要适宜品种 | 川芎、附子、麦冬、白芷、半夏、丹参、郁金、姜黄、泽泻、白芍、红花、川明参、鱼腥草、补骨脂、佛手、栀子、天门冬、石斛、乌梅、银杏等。 | 杜仲、厚朴、黄柏、黄连、金银花、天麻、川牛膝、桔梗、大黄、仙茅、川乌、天门冬、重楼、白及、吴茱萸、秦皮、银耳、川续断、使君子、乌梅、银杏、百部等。 | 天麻、大黄、川贝母、秦艽、甘松、波棱瓜子、手掌参、羌活、独活、红毛五加、红景天、龙胆花、麝香等 | 重楼、天麻、补骨脂、大黄、黄柏、杜仲、川续断、三七、附子等 |

产模式;道地药材认证及标准研制的主要研究内容包括:道地性考证研究、种质资源研究、质量安全标准研究、生产技术标准研究、特色加工技术标准研究、药材质量标准研究及包装、贮藏与运输标准研究等。

2018年12月25日,四川省市场监督管理局批准发布了四川省中医药标准化技术委员会提出的《川产道地药材认证通则》等10项中医药地方标准,于2019年1月1日正式实施。见表5。

中华中医药学会积极发挥行业影响力和领导作用,组织全国中药行业专家开展《道地药材》团体标准的编制工作,目前已完成对行业公认的156种道地药材团体标准的编制,其中川产道地药材占49

种。见表6。

表5 2018年四川省首批10项中医药地方标准清单

| 序号 | 地方标准名称 | 地方标准编号 |
|----|------------------|------------------|
| 1 | 川产道地药材认证通则 | DB51/T 2565-2018 |
| 2 | 川产道地药材认证土壤环境质量管控 | DB51/T 2559-2018 |
| 3 | 川产道地药材认证姜黄 | DB51/T 2561-2018 |
| 4 | 川产道地药材认证川芎 | DB51/T 2562-2018 |
| 5 | 川产道地药材认证党参(九寨) | DB51/T 2563-2018 |
| 6 | 川产道地药材认证羌活 | DB51/T 2564-2018 |
| 7 | 川产道地药材种苗分级麦冬 | DB51/T 2557-2018 |
| 8 | 川产道地药材生产技术规程白芷 | DB51/T 2558-2018 |
| 9 | 川产道地药材生产技术规程附子 | DB51/T 2560-2018 |
| 10 | 川产道地药材生产技术规程丹参 | DB51/T 2566-2018 |

表6 道地药材名单表(来自中华中医药学会《道地药材》团体标准目录)

| 序号 | 药材名 | 序号 | 药材名 | 序号 | 药材名 | 序号 | 药材名 |
|----|------|----|-------|-----|-------|-----|--------|
| 1 | 东北人参 | 40 | 南五味子 | 79 | 信前胡 | 118 | 云南草果 |
| 2 | 北芪 | 41 | 川牡丹皮 | 80 | 茅山苍术 | 119 | 滇龙胆 |
| 3 | 西甘草 | 42 | 川独活 | 81 | 苏薄荷 | 120 | 滇重楼 |
| 4 | 三七 | 43 | 川杜仲 | 82 | 苏芡实 | 121 | 天麻 |
| 5 | 肉桂 | 44 | 川佛手 | 83 | 霍山石斛 | 122 | 诃子 |
| 6 | 潞党参 | 45 | 川甘松 | 84 | 凤牡丹皮 | 123 | 湘莲子 |
| 7 | 岷当归 | 46 | 川干姜 | 85 | 亳白芍 | 124 | 湘玉竹 |
| 8 | 宁夏枸杞 | 47 | 川骨脂 | 86 | 亳菊 | 125 | 邵阳龙牙百合 |
| 9 | 蕲州艾叶 | 48 | 川厚朴 | 87 | 亳桑皮 | 126 | 鳖甲 |
| 10 | 密银花 | 49 | 川牛膝 | 88 | 亳紫菀 | 127 | 辰砂 |
| 11 | 怀地黄 | 50 | 川羌活 | 89 | 滁菊 | 128 | 常吴萸 |
| 12 | 怀菊 | 51 | 川升麻 | 90 | 贡菊 | 129 | 阿胶 |
| 13 | 怀牛膝 | 52 | 川郁金 | 91 | 滁州白头翁 | 130 | 东银花 |
| 14 | 怀山药 | 53 | 川泽泻 | 92 | 宣木瓜 | 131 | 莱阳沙参 |
| 15 | 浙白术 | 54 | 川枳壳 | 93 | 安苓 | 132 | 青州蝎 |
| 16 | 浙贝母 | 55 | 川枳实 | 94 | 广陈皮 | 133 | 半夏 |
| 17 | 浙麦冬 | 56 | 川续断 | 95 | 化橘红 | 134 | 徐长卿 |
| 18 | 浙玄参 | 57 | 川白芍 | 96 | 阳春砂 | 135 | 远志 |
| 19 | 浙延胡索 | 58 | 川附子 | 97 | 广巴戟 | 136 | 祁薏米 |
| 20 | 杭白菊 | 59 | 川君子 | 98 | 广地龙 | 137 | 祁紫菀 |
| 21 | 杭白芍 | 60 | 川木通 | 99 | 广佛手 | 138 | 西陵知母 |
| 22 | 杭白芷 | 61 | 川车前 | 100 | 广藿香 | 139 | 河北款冬 |
| 23 | 台乌药 | 62 | 建神曲 | 101 | 广首乌 | 140 | 邢枣仁 |
| 24 | 温郁金 | 63 | 建莲子 | 102 | 广香附 | 141 | 安阳花粉 |
| 25 | 淳木瓜 | 64 | 建青黛 | 103 | 广益智 | 142 | 禹白附 |
| 26 | 淳萸肉 | 65 | 建泽泻 | 104 | 合浦珍珠 | 143 | 西大黄 |
| 27 | 杜吴萸 | 66 | 北五味 | 105 | 广岗梅 | 144 | 秦艽 |
| 28 | 川芎 | 67 | 辽细辛 | 106 | 高良姜 | 145 | 连翘 |
| 29 | 川乌 | 68 | 关龙胆 | 107 | 广西罗汉果 | 146 | 秦皮 |
| 30 | 川椒 | 69 | 关白附 | 108 | 广西蛤蚧 | 147 | 潼沙苑 |
| 31 | 川黄连 | 70 | 关防风 | 109 | 广西莪术 | 148 | 银柴胡 |
| 32 | 川黄柏 | 71 | 东北蛤蟆油 | 110 | 广豆根 | 149 | 汉射干 |
| 33 | 川姜黄 | 72 | 东北鹿茸 | 111 | 八角 | 150 | 锁阳 |
| 34 | 川棘子 | 73 | 江香薷 | 112 | 海南沉香 | 151 | 赤芍 |
| 35 | 川麦冬 | 74 | 江栀子 | 113 | 广槟榔 | 152 | 肉苁蓉 |
| 36 | 川白芷 | 75 | 江枳壳 | 114 | 云当归 | 153 | 黄芩 |
| 37 | 川贝母 | 76 | 江枳实 | 115 | 云黄连 | 154 | 赤芝 |
| 38 | 川大黄 | 77 | 江吴萸 | 116 | 云苓 | 155 | 铁皮石斛 |
| 39 | 川丹参 | 78 | 江车前 | 117 | 云木香 | 156 | 资丘木瓜 |

表7 四川省中药材地理标志产品汇总表(截止2019年4月)

| 地理标志产品名单(中药材) | | 农产品地理标志产品名单(药材类) | | 总数量 |
|---|----|---|----|-----|
| 中药材名称 | 数量 | 中药材名称 | 数量 | |
| 江油百合、江油附子、布拖附子、南江金银花、夹江叠鞘石斛、合江金钗石斛、宝兴川牛膝、金口河川牛膝、中江白芍、都江堰川芎、都江堰厚朴、平武厚朴、平武天麻、梓潼桔梗、九寨沟猪苓、巴州川明参、苍溪川明参、青川天麻、松贝(松潘产区)、金堂明参、涪城麦冬、刀党、金川秦艽、金口河乌天麻、川白芷、中江丹参、雅连、旺苍杜仲、南江杜仲、南江厚朴、米易何首乌 | 31 | 崇州郁金、阆中川明参、苍溪川明参、天全川牛膝、荣经天麻、芭蕉木瓜、仪陇半夏、彭州川芎、大邑黄连 | 9 | 40 |

截止2019年4月,根据“中国地理标志网”(http://www.cgi.gov.cn/Products/List/)和“全国农产品地理标志查询系统”(网址http://www.anluyun.com/)查到的全国中药材地理标志产品数为311种,其中四川省有40种,占比12.9%,名列全国各省之首。见表7。

2.5 川产道地药材动态监测及溯源体系 国家中医药管理局“2013年中药资源普查试点工作要点”提出基本建成由中心平台、监测站和监测点组成的国家基本药物中药资源动态监测和信息服务体系,分析中药资源动态变化趋势,提供中药材主产区的产量、流通量、质量和价格等信息,开展相关检测检验等技术服务,逐步形成区域性、综合性服务平台。经过多年建设,现已基本建成了覆盖全国、由监测站-省级中心-中心平台构成的中药资源动态监测网络体系^[21]。

四川省级中药资源动态监测平台依托四川省中医药科学院建设,建立了四川省种子种苗繁育及中药材栽培信息平台和技术服务体系,通过平台发布种子种苗繁育基地、种子种苗供需、中药材规范化种植技术、种子种苗繁育技术、产业政策等相关信息。通过技术服务体系,开展技术培训、技术咨询与指导、生产推广等的技术服务,指导企业开展种子种苗繁育生产,指导农户进行中药材种植生产,促进了中药材种子种苗繁育基地及中药材种植基地的发展。四川省内现建有省级中心一个,动态监测站4个,分别为荷花池站(成都站)、彭州站、三台站、甘孜站(新建)。荷花池站位于成都荷花池中药材市场,主要面向荷花池中药材市场进行中药材信息监测,同时覆盖崇州市、天全县、峨眉山市、汉源、峨边、马边、沐川等主要中药材种植区域。彭州站主要覆盖彭州、阿坝、都江堰、大邑县、宝兴县等主要中药材种植区域。三台站主要覆盖三台、安县、北川、红原、松潘、平武、江油、宣汉、万源等主要中药材种植区域。甘孜站(新建)主要覆盖康定、石棉、德格、理塘、稻城等主要中药材种植区域。4个动态监测站基本覆盖了四川省内主要中药材种植区域。

成都中医药大学中药溯源项目团队自2009年以来,已开展了中药溯源的学术研究、市场调研、专家论证和试点,完成了中药溯源商品分类标准制定、中药溯源编码体系制定,以及第一代、第二代中药溯源系统软硬件平台开发,目前已进入区块链平台重构阶段。已完成中药材溯源公共服务平台相关系统软硬件初期建设,制订了溯源公共服务平台运行规则。研发的中药材溯源标准体系和溯源编码标准体系在国内属首创^[22],为川产道地药材健康发展提供有力的技术支撑。

3 川产道地药材高质量发展策略

3.1 政策保障 高质量发展是2017年我国首次提出的中国经济由高速增长阶段转向高质量发展阶段新表述。推动高质量发展,既是保持经济持续健康发展的必然要求,也是适应我国社会主要矛盾变化和全面建成小康社会、全面建设社会主义现代化国家的必然要求,更是遵循经济规律发展的必然要求^[23]。

新的历史时期和新的起点,中医药传承创新发展正循着“传承精华、守正创新”理念在实践的道路上不断前进。2018年,农业农村部等发布《全国道地药材生产基地建设规划(2018—2025年)》,国家通过道地药材评价体系建设,支持道地中药材品种选育,扶持道地中药材生产基地建设,加强道地中药材生产基地生态环境保护,鼓励采取地理标志产品保护等措施保护道地中药材。到2020年,建立道地药材标准化生产体系,基本建成道地药材资源保护与监测体系,加快建设覆盖道地药材重点产区的生产基地。到2025年,健全道地药材资源保护与监测体系,构建完善的道地药材生产和流通体系,建设涵盖主要道地药材品种的标准化生产基地,全面加强道地药材质量管理,良种覆盖率达到50%以上,绿色防控实现全覆盖^[24]。这就是全国道地药材未来高质量发展的总体目标。

川产道地药材资源保障是中医药事业、产业可持续发展的基石。近年来,四川省中药材产业取得了显著的成绩,中药工业产值占全省医药工业比重

长期稳定在40%以上。四川中药产业不仅是特色产业,也是优势产业,更是我省医药领域的“重中之重”产业。就川产道地药材而言,产布局缺乏科学规划,种植生产不规范,种植基地基础设施落后,科技创新资源缺乏有效整合,大品种、大品牌打造和大产业集成滞后等问题突出,已经成为川产道地药材产业资源优势未能更加高效转化为市场优势和区域经济优势的制约因素。

2018年,四川省质量技术监督局批准成立了四川省中医药标准化技术委员会(川质监函[2018]265号),秘书处承担单位为四川省中医药科学院,归口部门为四川省中医药管理局,自此四川省中药材种子种苗繁育技术规程和质量标准的归口部门也由农业、林业相关部门调整为四川省中医药管理局归口。

四川省人民政府办公厅《关于开展“三个一批”建设推动中医药产业高质量发展的意见(川办发[2018]98号)》要求抓好重点基地建设,打造10~15个规范化、规模化、产业化优质道地药材生产基地,切实提升川字号中药材品质与数量,培育一批在全国有影响力的川产道地药材大品种。重点扶持的各种种植基地面积均达5000亩以上,其核心示范区面积不低于300亩,符合中药材生产质量管理规范(GAP)基地建设标准,配套建有种子种苗繁育基地和规范化药材产地初加工基地,建立药材追溯体系,取得国家地理标志保护产品3个以上^[25]。

2019年,川中医药强省办发[2019]6号发布《四川省中药材产业发展规划(2018—2025)年》制定2025年四川省中药材产业发展目标:中药材种植面积达850万亩(含三木药材及林下种植药材350万亩),中药材种植业年总产值达300亿元以上,全省中药材种植的质量和效益大幅度提升,种植面积稳步增加。打造50个规范化、规模化、产业化的优质道地药材生产基地,切实提升川字号中药材品质与数量,培育一批在全国有影响力的川产道地药材大品种和优势品种^[5]。

最新颁布的《四川省中医药条例(2009修订)》明确提出,加强野生、珍稀濒危动植物药用资源和药材原产地保护工作,建立中药数据库和特有药材种质资源库、基因库,培育和保护区药材知名品牌,促进中药资源的可持续利用^[26]。

3.2 关键技术

3.2.1 建设川产道地药材遗传数据资源平台 2009年美国、加拿大和中国等科学家联合发起的千种植

物转录组计划(<http://www.onekp.com/>)计划完成1000种植物的转录组测序,覆盖了大部分的植物科级分类,是迄今为止最大规模的植物遗传资源计划,截止到2018年10月该计划已完成1400余种植物的转录组数据测序、归档和分析工作^[27]。川产道地药材的研究是十分典型的需要结合遗传、代谢、环境等数据进行综合分析的领域,而如此复杂的研究课题和数据构成,将更多的依赖于多学科的专家联合贡献,甚至在同一套数据基础上给出不同角度的解释。2017年开始,我们与华大基因合作开展100种川产道地药材300个样品的大规模转录组研究,为川产道地药材遗传数据资源平台奠定基础^[27]。见图1。平台全面整合道地药材的样本采集数据,样本实验数据,图片资源及遗传分析数据等,并开发基于道地药材遗传资源数据的服务,开发快捷的数据查询、检索、数据上传和下载功能,建立数据全面、界面优良、使用便捷、系统稳定的药用植物资源和数据资源共享平台。为未来所有药用植物转录组资源研究者开放数据上传和使用通道。充分利用植物遗传资源大数据可以有效补充现有药用植物遗传资源的数据积累,而且药用植物只有与植物界的遗传资源进行对比参照研究才能在更大的视野层面上有新的发现。

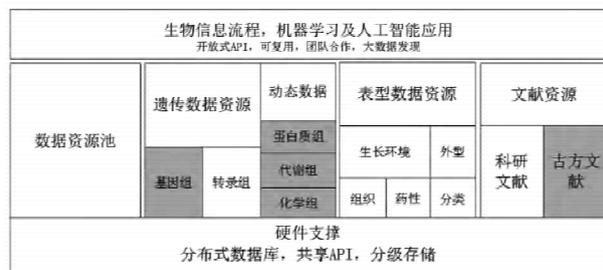


图1 川产道地药材数据资源平台示意图

3.2.2 科学制定川产道地药材生产区划 以第四次全国中药资源普查为契机,开展中药材野生资源与种植的品种、规模、产量、相关技术支撑等基础数据的系统性收集、整理及集成,建立省、县(区、市)、乡(镇)3级中药资源普查数据库。建设川产道地药材国家中药种质资源库及中药资源保存圃,基于5G移动通讯等信息化技术对我省86种道地中药材资源、野生珍稀濒危中药资源实施动态监测,科学制定川产道地药材区划,定品种、定产地、定产量,建设道地药材生产基地,发挥道地药材的品质特性。

3.3.3 建立健全符合实际的川产道地药材标准

遵循中医药特点与药材自然生长规律,加快四川中药材标准体系建设,建立健全道地药材生产标

准、产品标准、加工标准、贮藏标准,启动并推进川产道地药材认证。开展基于区块链、云和大数据的第三代中药溯源平台重建研究,建设中药质量追溯行业服务平台管理系统。推动建立体现质量第一、效益优先导向的国内及国际市场定价标准。

3.3.4 制定川产道地药材重点发展名录 一方面以广义中药学指导姜黄、桔梗、党参、灵芝等药食同源川产道地药材药食同源川产道地药材率先取得突破,把中药理论、临床应用、综合开发、产业发展、健康服务、资源保护、生态环境、文化传承等相关要素整合为一,在整合的前提下对中药的全技术链、全产品链、全产业链进行综合性创新,以指导中药大品种培育和推进中药大健康产业发展^[28]。另一方面以川贝母、附子、川芎、麝香等疗效卓著的川产道地药材品质提升为抓手,推进道地药材生产、加工和临床应用协调发展。

3.3.5 突破川产道地药材高质量发展技术装备瓶颈 要实现川产道地药材高质量发展,迫切需要推动传统川产道地药材与现代科学技术的交会融合,基于新一代移动5G通讯技术+区块链技术+道地药材,提升川产道地药材生产体系、质量体系、溯源体系的智能化水平。强化创新科技在中药材种质资源保护、种子种苗基地构建、道地药材药材种植技术推广、种植关键技术装备升级的引领作用。

总之,四川地域横跨青藏高原、横断山脉、云贵高原、秦巴山地、四川盆地几大地貌单元,地势西高东低,由西北向东南倾斜,差异悬殊,平原、丘陵、山地、高原4种地貌类型齐全,不仅是长江和黄河上游重要的水源涵养地,也是中国西部生物多样性的重要宝库。川产道地药材资源保障与高质量发展不仅对于保障和提升本地区中药材质量意义重大,更是在支撑中医药事业和产业健康发展,满足人民群众的健康需要,助力精准扶贫和生态环保等多方面发挥重要作用。

参考文献

[1] 黄璐琦. 道地药材品质保障技术研究[M]. 上海:上海科技出版社,2018:1-704.

[2] 黄璐琦. 深度解读全国道地药材生产基地建设规划[R/OL]. (2019-12-30) [2019-03-04]. <http://www.satcm.gov.cn/hudongjiaoliu/guanfangweixin/2019-03-04/9129.html>.

[3] 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.

[4] 尤锡元. 呼唤道地药材——访“现代道地论”倡导者胡世林研究员[J]. 科技文萃,1995,9(5):214.

[5] 四川省推进中医药强省建设工作领导小组办公室. 四川省中药材产业发展规划(2018-2025)年[R/OL]. (2019-12-30) [2019-07-

19]. <http://www.satcm.gov.cn/d/file/p/2019/07-22/5c3acdc-7b2eea7e7e58e88fda4c39e0e.pdf> # # 15635076197432c740cfc-38600e9e11589d9d23633ec51563507595.pdf#1. 32 MB.

[6] 唐廷猷. 中国药业史[M]. 北京:中国医药科技出版社,2001:1-355.

[7] 曹晖,王孝涛. 中国传统道地药材图典[M]. 北京:中国中医药出版社,2017:1-330.

[8] 王国强. 中国主要资源发展报告(2018)[R]. 北京:中国医药科技出版社,2019.

[9] 张小波,郭兰萍,张燕,等. 关于全国中药资源普查重点调查中药材名录的探讨[J]. 中国中药杂志,2014,39(8):1345-1359.

[10] 《四川省经济动植物资源开发》编写组. 四川省经济动植物资源开发[M]. 四川省社会科学院出版社,1988:414.

[11] 周祖亮. 老官山医简《六十病方》药物学成就探析[J]. 中药材,2016,39(12):2897-2901.

[12] 王一童,李继明,贾波. 老官山医简《六十病方》治消渴诸方组方用药特点探析[J]. 中华中医药杂志,2018,33(5):1785-1787.

[13] 万德光,彭成,赵军宁. 四川道地中药志[M]. 成都:四川科学技术出版社,2005:4-561.

[14] 杨殿兴,田兴军. 川派中医药源流与发展[M]. 北京:中国中医药出版社,2016:228-236.

[15] 胡世林. 中国道地药材[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社出版,1989:133-197.

[16] 王强,徐国均. 道地药材图典·西南卷[M]. 福州:福建科技出版社,2003:3-83.

[17] 彭成主编. 中华道地药材[M]. 北京:中国中医药出版社,2011:93-4464.

[18] 李敏,赵文吉,敬勇,等. “十二五”川产道地药材种质资源和优良品种选育研究[J]. 中国现代中药,2017,19(6):804-808,827.

[19] 国家中药种质资源库简介[J]. 成都中医药大学学报,2018,41(2):130.

[20] 李军,方清茂,赵军宁,等. 基于SWOT模型的四川中药材种子种苗繁育基地建设发展现状分析与对策探讨[J]. 中国现代中药,2016,18(6):782-788.

[21] 张小波,李大宁,郭兰萍,等. 关于建立中药资源动态监测机制的探讨[J]. 中国中药杂志,2013,38(19):3223-3225.

[22] 李长林,肖伟雄,刘崇玉,等. 中药溯源平台生态重构的技术体系关系研究[J]. 电脑知识与技术,2019,15(20):269-271.

[23] 国务院发展研究中心世行课题组. 以高质量创新促进高质量发展[N]. 中国经济时报,2019-09-20(5).

[24] 农业农村部,国家药品监督管理局,国家中医药管理局. 全国道地药材生产基地建设规划(2018—2025年)[R/OL]. (2019-12-30) [2018-12-24]. <http://bgs.satcm.gov.cn/zhengcewenjian/2018-12-24/8631.html>.

[25] 四川省人民政府办公厅. 关于开展“三个一批”建设推动中医药产业高质量发展的意见(川办发[2018]98号)[R/OL]. (2019-12-30) [2018-12-18]. <http://www.sc.gov.cn/zcwj/xxgk/NewT.aspx?i=20181228114858-292317-00-000>.

[26] 四川省第十三届人大常委会. 四川省中医药条例(修订)[Z/OL]. (2019-12-30) [2019-12-09]. <http://www.satcm.gov.cn/xinxifabu/gedidongtai/2019-12-24/12244.html>.

[27] 严志祥,罗茜,张翼冠,等. 药用植物转录组研究现状与展望[J]. 中国药学杂志,2019,54(7):513-520.

[28] 赵军宁,华桦,杨安东,等. 广义中药学概论——从中医“治未病”到中药大健康产业[J]. 中国中药杂志,2018,43(21):4177-4181.