

从社会发展角度探讨中药资源的历史、现在与未来

孟祥才, 于鹏程, 何录文, 关 瑜

黑龙江中医药大学, 黑龙江 哈尔滨 150040

摘 要: 中华人民共和国成立前, 药材基原种类混杂、产地多、以野生为主; 中华人民共和国成立后, 野生资源急剧减少, 药材来源由野生转为栽培、品质下降、产区变化明显。中药资源的变化与社会发展有着密切的关系, 人口的增加、对中药知识认识增强和快速发展交通条件是中药资源变化的主要原因。根据社会发展的变化, 未来中药资源以栽培为主, 优质药材是中药资源发展的基本方向。围绕药材质量形成的因素, 通过明确具体的基原、具体的生态型, 进一步通过目标育种优化种质, 实现品种精准化; 通过优化产地, 实现产地集中化; 通过适当生物调控, 再现植物野生状态下的次生代谢或增强次生代谢, 实现生产技术独特化, 从而大幅度提高栽培药材的质量。

关键词: 中药资源; 种质; 产区; 栽培; 质量; 环境

中图分类号: R282.23

文献标志码: A

文章编号: 0253-2670(2022)16-5235-10

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2022.16.033

Discussion on past, present and future of traditional Chinese medicine resources based on social development level

MENG Xiang-cai, YU Peng-cheng, HE Lu-wen, GUAN Yu

Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China

Abstract: Before the founding of the People's Republic of China (PRC), the herb base was mixed, with many origins and mainly wild; After the founding of PRC, the wild resources decreased sharply, and the source of herbs changed from wild to cultivated, with declining quality and obvious changes in production areas. The change of traditional Chinese medicine (TCM) resources is closely related to social development level, and the increased population, knowledge of TCM and rapidly development of transportation conditions are the main reasons for the changes of TCM resources. According to the changes in social development, TCM resources will be mainly cultivated in the future. High quality medicinal materials are the basic direction for the development of TCM resources. Based on factors effecting medicinal quality, by optimizing the confirmed specific species and ecological types, and further target breeding to achieve cultivated varieties precision, by optimizing locality of growth to achieve centralization of TCM production areas, by structuring secondary metabolism under wild condition or increasing secondary metabolism with some biotechnology to achieve practicability of production techniques, the quality of the cultivated medicinal materials will be improved greatly.

Key words: traditional Chinese medicine resources; germplasm; producing areas; cultivation; quality; ecological condition

中医药理论是人类在漫长生活实践和生产实践中不断积累的知识, 是人类历史积累的经验总结。中医中药相辅相成, 二者相互依存, 它们的产生、发展离不开具体的社会环境, 中药资源也同样如此。中药资源是自然资源的一个组成部分, 中药资源学是研究中药资源的种类、地理分布、时空变化、合理开发利用和管理的学科^[1], 中医药促进了社会的

繁荣和发展, 人类社会的发展必然会对自然资源产生影响。几千年来社会发生了巨大的变化, 人口不断增加, 生产力水平逐渐提升, 人们对自然界的认知能力也不断提升, 特别是新中国成立以来的社会发生翻天覆地的变化, 自然环境也发生深刻的变化, 中药资源的开发利用也随之变化。本文从社会条件角度对中药资源的历史、现在与未来进行探讨, 总

收稿日期: 2022-04-25

基金项目: 中医药公共卫生服务补助专项“全国中药资源普查项目”(财社[2018]43号); 黑龙江中医药大学科研基金资助项目(2019MS27)

作者简介: 孟祥才(1968—), 男, 教授, 主要从事药用植物生物学、栽培及质量评价研究。E-mail: mengxiangcai000@163.com

结规律, 以期为指导未来药材产业发展提供参考。

1 中华人民共和国成立前中药资源特点

考证并确定历代本草所收中药材的原植(动)物品种, 可如实反映用药历史的真实使用情况和不同历史时期药物品种的变迁情况, 对正确地继承古人药物生产和临床用药经验具有现实意义^[2]。通过本草考证, 表明中华人民共和国成立前中药资源具有以下特点。

1.1 基原种类混杂

通过对我国传统药材的本草考证发现, 我国古代药材基原较为混乱, 这可以从我国常用传统药材的基原考证中反映出来。伞形科植物叶片、花、甚至果实都较为相近, 物种之间不易区分。防风来源于伞形科植物防风 *Saposhnikovia divaricate* (Trucz.) Schischk., 通过对本草著作防风形态和产地考证发现古代主流防风与当今所用防风为同一物种, 毋庸置疑, 但历史上除当今的正品防风外, 尚存在其他基原物种^[3-4]。《证类本草》记载的齐州防风与泰山前胡 *Peucedanum wawrae* (Wolff) Su 相似, 河中府防风不能确定为何种植物, 同州防风与华山前胡 *P. ledebourielloides* K. T. Fu 相近。《神农本草经集注》记述防风“今第一出彭城(今徐州)”, 王建华等^[5]认为徐州地区无防风分布, 应为伞形科植物泰山前胡。《唐本草》记载:“沙苑(陕西渭南地区)在同州南, 亦出防风, 轻虚不如东道者”, 现考证该地所产防风应为华山前胡, 现代研究证明前胡也具有解热、抗炎的作用^[6], “轻虚不如东道者”实属正常。此外, 古代本草的防风条下还有另一种防风, 即所谓“石防风”, 而对石防风的本草考证发现, 石防风基原也较复杂。蕨类植物叶的形态更为相似, 生态环境也相似, 对贯众原植物调查和考证, 古代用药品种已涉及 6 个科 30 余种植物, 《中药材品种论述》记载:“目前商品贯众已知者有 11 个类型, 包括绵马贯众 *Dryopteris crassirhizoma* Nakai、荚果贯众 *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro、蹄盖蕨贯众 *Athyrium filix-femina* (L.) Roth、狗脊贯众 *Cibotium barometz* (L.) J. Sm.、紫萁贯众 *Osmunda japonica* Thunb.等^[7]。类似的本草基原混杂例子还有一些, 通过近年本草考证证实历史上大宗常用药材也很多, 如甘草、黄芩、柴胡、五味子、牛膝、麦冬、白头翁、茵陈、草乌、百合、升麻、大黄、赤芍、南沙参、黄精、徐长卿等。

历史上药材基原多样可能存在以下原因。首先, 人类对植物的认识有限, 缺乏客观的分类标准。动

植物命名法是古代瑞典科学家林奈在 1753 年建立的, 之前世界形形色色的植物没有统一的名称, 同一种植物在不同区域的名称不同, 或几种植物用同一个名称, 甚至也有很多植物没有名称, 这给植物识别和利用带来很大困难。另外, 古代文献对植物形态的描述, 基本采用“茎……色、花……色、似……”及物候期等寥寥数笔的描述, 很难展现物种的准确特征, 古代采用极其简短文字或图来描述形态很难准确鉴别植物, 这对于缺乏影像、人类文化水平低的社会年代避免不了存在认识的误差。没有植物分类学判断标准, 相似的植物被认为是一种植物也不足为怪。同属植物, 形态更为相近, 而形态相近的同类或同属植物由于有相近的生态环境或较近的亲缘关系, 化学成分也较类似, 因此尽管疗效有别, 但作用相同, 使得多基原药材长期存在^[8]。而对于知母、桔梗、白果这些单属独种且形态独特的植物或药材, 历史上几乎无混杂的现象, 也很好说明了由于对植物物种界定缺乏科学标准而导致基原多样, 然而这样的品种为数并不多。

其次, 就地取材是社会条件的需要。20 世纪以前, 社会生产力十分落后, 特别是交通极不发达, 木轮马车为最先进运输工具, 即使发达地区道路也不会畅通, 边远地区甚至采用“马帮”或“牛帮”, 这种社会条件道地药材异地长距离运输十分困难, 而且运力十分有限, 成本极高。运力有限就意味着道地产区的药材难以异地供应; 成本极高, 运输成本毫无疑问会远高于药材成本, 意味着异地区的消费难以承受。在这种社会条件下, 采用疗效较低, 但功用相同替代品的“就地取材”方式更能满足社会的需要, 这也可从古代本草著作药材产地中显现出来。古代本草著作《名医别录》《本草经集注》《经史证类备急本草》《救荒本草》等记载的龙胆产地即今山东的掖县、菏泽、浙江的吴兴、河南的禹县、开封及湖北的襄阳, 这些地区主要是条叶龙胆 *Gentiana manshurica* Kitag. 的分布区, 根据形态描述也应为条叶龙胆^[9]。清代《本草崇原》也记载其产山东及浙江, 并称“处处有之”, 民国时期《药物出产辨》记载其产江苏, 表明龙胆资源较丰富, 产地一直较为稳定。但清代吴其浚的《植物名实图考》中除上述产地外还记载了滇龙胆 *G. rigescens* Franch. ex Hemsl, 而该书作者当时为湖广总督, 说明当时只是我国南部地区使用的是滇龙胆药材。地黄是我国常用中药材, 用药历史悠久, 我国最早的著作《神

农本草经》云：“生咸阳川泽，黄土地者佳”，这与当今优质地黄生产条件一致，说明我国很早就已经明确了优质地黄的产地和物种。但此后的《本草图经》曰：“布地便出似车前……其花似油麻花而红紫色，亦有黄花者”，说明当时用药种类不仅局限于地黄 *Rehmannia glutinosa* Libosch.，而且《本草经集注》云：“中间以彭城干地黄最好，次历阳，今用江宁板桥者为胜”，现已证明该地所产地黄为天目地黄 *R. chingii* Li，也出现地黄多基原问题。中药材基原问题一般只能通过文献和物种的分布加以考证，然而在江西海昏侯刘贺墓葬中出土的药材中，经过现代科学证明该地黄恰为当地所产的天目地黄。现代研究证明地黄属植物均含有效成分梓醇，但不同种类中的梓醇含量不同^[10]，因此不同种地黄属植物均有相同的作用，只是疗效不同。对于刘贺那样极其富有的皇室贵族也采用当地药材，说明地黄基原多样性的客观事实和历史条件。从以上可以看出，就地取材所导致的基原多样也必然会成为当时低生产力条件下的历史产物。

20 世纪 60 年代前，我国社会经济仍不发达，当时用药情况也会留有古代多基原的痕迹，我国本草学家谢宗万先生在 1958 年撰写的文章中也认为亲缘关系和交通运输是多基原产生的主要原因^[11]，而且历史上同一药材基原种类较多的物种被记录在《本草图经》等对社会具有很高的影响力的古代本草著作中，说明古代基原较多并不是药材的伪品较多，而是社会普遍接受的现象，是社会发展历史的产物。

1.2 产地多

中药材具有悠久的历史，历代本草学家记载了开发应用变化，包括历史应用、产地、道地产区等。道地药材的本质特征是优质，同时也需要较高的资源供给量，二者兼备^[12]。然而目前药材道地考证中，很多学者将主产区与道地产区二者混淆起来，认为古代文献记载的药材产地就是古代的道地产区，笔者认为这存在偏颇。古代文献中常采用“出……”“……有之”“从……来”“……产”“生……”“……尤多”等描述句式，这只能说明当时药材的产地或主产地，而“……（最）佳”“……者（尤）胜”“……为上”“第一出……”“……为正道地”“……为真”的描述才说明药材的道地产区。同一种药材在古代不同历史时期的文献中有不同的产地，在道地药材不能广泛应用和资源丰富的前提下，不可能是产地的变迁，而应是产地的共存。

历史上药材产地较多可能存在以下原因。首先，就地取材是社会发展程度较低的必然产物。其次，药材多基原导致产区扩大。根据达尔文进化论，每个物种都有其相应的生态位，不同的生态位标志着物种独特的分布区域。多个物种必然扩大分布区域，药材的产区也就会随之扩大。

1.3 以野生为主

我国古代历史上人口较少，秦代约 3000 万，周至公元初 6000 万，盛唐时期近 9000 万，北宋期间突破 1 亿，元代 8500 万，明代超过 2 亿，清代末年达 4.3 亿的新高峰。在这种社会条件下，社会人口较少，广阔的土地所生产的药材可以满足人们的需要，无需种植，这可从中药栽培历史中反映出来。

公元前 123 年，开始了莲、桃、山药以及从西域引种红花、安石榴、胡桃、胡麻、大蒜等植物种植，6 世纪 40 年代对地黄、红花、吴茱萸、生姜、栀子、桑、胡麻、大蒜等药用植物已具备较成熟的栽培方法，这些品种不仅是药用，更多的是食用。唐代朝廷在长安开辟 10 hm² 药园，专供太医署获取鲜药之用（笔者认为如此大的面积应该有很多品种）^[13]，说明药材具有悠久的历史，但后来本草著作的记载表明并没有大面积栽培。人参有 1600 余年的栽培历史，但较大面积栽培始于 400 年前的明朝万历年间，而同时期《本草纲目》中云：“上党今潞州也，民以人参为地方害，不复采取，今所用皆为辽参……”，证明上党人参灭绝是人类活动的结果，当时没有大规模种植。明代《本草纲目》中，也记述了约 180 种药用植物的栽培方法，但赵学敏撰著《本草纲目拾遗》记载：“草药为类最广，诸家所传亦不一其说，余终未敢深信，《百草镜》中收之最详，兹集间登一二者，以曾种园圃中试验”，说明养素园所栽的多为民间药，其栽种是小规模种植。中药材的栽培虽有千年历史，但多为药食同用或作为鲜药使用，除“浙八味”“四大怀药”、党参、当归、川芎、附子、白芍等少数的种类外，绝大多数药材仍靠野生资源。

综上所述，野生植物药材一般质量较佳，但是受历史条件的限制，该时期野生药材种质基原多样，野生药材的采收期不定，产地多，不同产地药材质量必然存在很大差异，从而更加彰显了道地药材的质量优势。

2 中华人民共和国成立后中药资源特点

中华人民共和国成立后，社会发生了巨大的变化，最主要的是交通运力、人口数量、人们对自然

的认识能力等。该阶段中药资源的最大特点是变化,短短几十年的变化程度远高于古代的任一朝代,主要表现为以下几点。

2.1 药材来源由野生转为栽培

中华人民共和国成立初我国人口 5.4 亿,1953 年我国人口数量达到 6.0 亿,1964 年达到 7.2 亿,1990 年达到 11.4 亿,人口的快速增加,中药材的需求量大增,同时也需要增加耕地面积。野生药材资源生产区域进一步破坏,加剧供需矛盾,野生资源难以满足人们的需求,栽培是解决这一矛盾的基本途径。亳州中药材发展历史可基本反映中药材栽培发展情况,明代以前亳州地产药材以野生药材为主,清代栽培药材逐步发展,民国是道地优质栽培药材的奠定时期,20 世纪 80 年代以后栽培药材迅速发展^[4]。

2.1.1 栽培解决了资源紧张问题 20 世纪 60 年代中期,中药引种驯化工作取得了可喜的成绩,其中野生变家种的主要有防风、龙胆、柴胡、细辛、甘草、半夏、丹参、天麻、山茱萸、黄芩、知母、何首乌、杜仲、黄柏、厚朴、栀子、桔梗、川贝母、金银花、绞股蓝、钩藤、紫草、雷公藤等 200 多个大宗常用药材,它们都是在野生资源严重减少的情况下进行的人工栽培,并成为商品的主要来源^[5]。1986 年底,黄连、半夏、秦艽、一枝蒿、蔓荆子、槟榔、儿茶、苏木、千年健、胡黄连也都开始走向规模化栽培。对东北地区道地药材的栽培历史进行考证,除人参外,龙胆、防风、五味子、细辛、刺五加、西洋参、平贝母、苍术、穿山龙等均在中华人民共和国成立后开始栽培。1982 年我国人口达到 10.0 亿,20 世纪 90 年代中期,全国栽培中药材种类 200 余种,其中药材市场上全部来自于栽培的有 70 种左右,大部分来自栽培的有 50 余种,可见绝大多数中药材栽培种类是在中华人民共和国成立后才开始大量出现。药材种植面积已由 20 世纪 50 年代初的 40 万 hm^2 发展到目前的 550 万 hm^2 以上,药材来源已由野生转为栽培。

2.1.2 栽培是社会发展的趋势 社会进步也促进了药材栽培产业的发展。野生药材采挖是一项原始的重体力劳动,不用说崎岖的山路,即使是草地平原通常也需要步行,采挖过程也难以采用现代生产工具,生产效率极低,药材采收成本很高,而目前药材野生变家种的技术难点基本突破,栽培的药材不仅生长迅速,产量高,完全可以满足市场的需要,而且现代化的机械设备可使人们从繁重的体力劳动

中解放出来,生产成本大大降低,使得一些野生资源丰富的药材也开始大量种植,如蒲公英、薤白、知母等。

2.2 药材品质下降

根据达尔文进化论,动物和植物应有共同的祖先,细胞的基本组成及功能相同,生命活动规律也相同,但是动物和植物对环境的适应方式不同也导致了差异。动物常可以移动,无论是高等动物还是低等动物,都能够寻找适宜的温度、湿度等环境暂短栖息,从而可以避免不利环境造成的危害,可以说动物是在相对稳定的环境下生活。即使在不利的环境条件下,恒温动物通过调节体温、变温动物通过降低代谢维持生命活动,因此动物对恶劣的环境采取“躲避”策略,不利的生活环境对其生命活动影响很小。但对于植物来说,由于不能躲避恶劣的环境而经常面临干旱、温度、强光照等各种环境胁迫,必然影响正常代谢,因此植物适应逆境的方式需要采取特有的策略。除抗氧化系统外,植物在长期的进化过程中产生了动物所不具备的次生代谢系统生产大量的次生代谢产物(通常是植物药的药用成分),这些次生代谢产物公认的生态功能是适应环境、抗菌、抗虫,用于适应不良环境。植物不能移动,经常受到各种生态环境的胁迫(逆境),这些成分在各种外界不适生态因子的刺激条件下才会大量产生,而在适宜条件下含量则很低,也就是说,植物的次生代谢产物受环境所诱导,植物生长环境与药材质量密切相关。在分布的边缘区域生存环境差,促使这些药用成分的生物合成,即所谓的“逆境出品质”。

野生条件下,物种个体的数量和分布取决于该物种生长环境及与其他物种竞争,所处生长环境条件较差,生长缓慢,但所含药效成分含量较高。而在栽培条件下,尽可能的采用各种农业生产措施满足植物生长的需要,致使药效成分含量降低,栽培药材质量严重下降,这可从药材的价格反映出来,栽培药材的价格一般仅为野生品的 1/2~1/5。目前,栽培药材已成为商品的基本来源,总体表现药材质量的降低。

2.3 产区变化明显

中药资源的发展离不开具体的社会环境。社会不断发展、不断进步,但是在几千年漫长的历史中,衣食住行及生活所需物质变化很慢。18 世纪的工业革命后,人们对世界的认识能力迅速提升,科技快

速发展, 社会发生了翻天覆地的变化, 特别是交通条件发生了很大改变, 异地运输成本越来越低, 可较好实现优质药材更大范围应用。产区变化原因主要为以下 2 个方面。

2.3.1 区域栽培产量的差异导致主产区变化 野生药材的开发程度不仅取决于药材的质量, 还取决于野生药材的蕴藏量。野生药材的蕴藏量不仅取决于该区域的气候条件、生态条件是否适合该物种生长发育, 还取决于物种的生长年限, 某一区域对某种药材的生长并非存在有利的优势, 生长缓慢, 但经过日积月累, 蕴藏量也会不断增加, 因此野生药材资源量是由生态条件和生产周期决定的。但是, 栽培药材通常考虑药材的生长速度, 生长缓慢的野生分布区域也不适宜栽培药材。不同产区的无霜期是决定产量的非常重要因素。对于无霜期不同的 2 个产区, 它们的春季气温回升和秋季气温下降的周期和速度基本是相同的, 该时间段温度较低, 植物生长极其缓慢, 因此无霜期延长只是延长高温时段^[6]。所以, 生长发育期延长对产量有着极显著的影响, 无霜期延长 1 个月就可能会导致根类药材产量的翻倍。从上可以看出, 在药材分布区域内, 低纬度地区无霜期较长, 植物生长期延长, 产量较高, 因此北方很多分布较广的甘草、苦参、黄芪、知母、丹参、桔梗、黄芩等根类药材的主产区逐渐南移, 集中在甘肃、陕西、山西、河北、山东等地, 原主产于浙江的白术、玄参、麦冬、郁金等产区也逐渐南移。而耐低温、生长期较短的药材种类在南部地区缺乏优势也逐渐北移, 如水飞蓟、平贝母等产区向黑龙江北部集中。

2.3.2 质量差异导致产区变化 黑龙江省位于我国最北端, 具有独特的自然条件, 但中药资源开发历史较短, 最早的药材开发的文献仅见于 1935 年出版的《药物出产辨》, 仅记载了黄芪产地。新中国成立后, 黑龙江省这一边远省份中药资源才开始迅速开发。防风广泛分布在我国北方各省份, 其中黑龙江松嫩平原和内蒙古部分地区质量最佳, 目前为国内外公认的防风道地产区和主产区; 中华人民共和国成立前龙胆产于山东、河南、湖北、浙江等地, 但黑龙江所产条叶龙胆质量最佳, 中华人民共和国成立后松嫩平原为龙胆的道地和主产区 (目前资源已枯竭); 刺五加具有“宁得五加一把, 不用金玉满车”的说法, 中华人民共和国成立后黑龙江省祖国医药研究所对其药用价值进行挖掘开发, 刺五加在

五加中疗效最好, 黑龙江成为刺五加的主产区。

我国 4 大药都的形成、发展与交通、社会文化等有着密切的关系^[7]。药都顾名思义就是药材交易的集散中心, 在古代交通不便的社会条件下, 药都不仅意味着该区域人口密集、交通便利, 而且也意味着周围区域具有丰富的药材资源。在人口密集的区域, 具有较好的自然条件, 也更有利于植物的生长, 资源尽管丰富, 但并不意味质量较佳。“逆境出品质”, 边远区域具有更优发展优质药材的潜能。20 世纪初, 浙江省笕桥盛产著名的“笕桥十八味”, 中华人民共和国成立后杭州市江干区笕桥镇产业结构和空间布局发生了重大转变, 仅存薄荷等为数不多的药材品种, 面积也不大^[8]。研究证明“笕桥十八味”中的冬瓜皮、白芥子及地蜈蚣、地鳖虫、僵蚕等动物药也无明显道地产区, 原“笕桥十八味”的形成很可能与当时的交通便利有关。当今社会生产力条件发生很大变化, 道地产区的优势凸显, 原“笕桥十八味”某些道地性明显的药材主产区也发生了变化, 地黄转为河南 (怀地黄), 牛蒡子 (大力子) 转为浙江桐乡 (杜大力) 及东北 (关大力), 薄荷转为江苏 (苏薄荷)。

2.4 药材基原明确

中华人民共和国成立后, 楼之岑、徐国钧等著名科学家结合现代科学技术和研究成果, 在国产生药形态组织和中药材品质评价的研究方面进行了大量开拓性的研究工作, 为中药整理、品种鉴别和编写《中国药典》提供了科学资料, 从物种水平上明确了优质种质资源。尽管如此, 受资源供给和科学认识水平的限制, 《中国药典》中某些中药材的基原也是不断调整变化, 如甘草、柴胡、葛根、蒲公英、肉苁蓉、黄柏、金银花、五味子、紫草、阿魏、石斛、木通等^[9], 但总体表现药材基原较为明确, 有效减少了药材基原混乱现象, 较好保证药材质量。

综上所述, 社会发展促进了植物药栽培崛起, 解决了野生资源供给不足的问题, 也出现质量下降和主产区的变化。无论是药材产量的变化还是药材质量的变化导致的产区变化都离不开当今社会的交通条件, 因此, 运输能力的增加, 异地运输成本大大降低, 导致了就地取材的优势不复存在, 药材主产地的变化。

3 中药资源发展趋势

中医药健康发展的关键问题是优质药材的持续供应。人口增加, 中药材需要量急速增加, 原有的

野生中药资源面积也随之减少,供需平衡改变,野生药材远远满足不了社会的需求,栽培是解决资源供需矛盾最有效的途径。以栽培为主导的资源发展,应围绕种质、环境、生产加工技术等药材质量形成的各因素,因此具有以下趋势。

3.1 药材质量逐步提高

中药材是一种特殊的商品,它的价值是通过含量较低的次生代谢产物实现的,必须重视质量,不宜参照农作物追求产量的生产模式。

首先,疗效是中医药存在和发展的基本保障,这就必须依靠优质的药材,也正是人们所说的“药要搞不好,医也好不了”。我国历代对道地药材非常重视,然而社会条件限制优质药材的普及和应用。历史上影响药材质量的主要因素是野生药材种质基原多样、药材的采收期不定、产地多等,目前主要是栽培生产方式导致药材质量下降,这是当今影响药材质量的关键问题。当今科技快速发展,对中药的认识不断深入,优化种质和产地可弥补古代药材生产的不足,通过生物技术再现野生状态下的次生代谢,可解决目前栽培药材生产上的弊端,大幅度提高栽培药材的质量。

其次,中药材来源由野生转为栽培后,解决了供需矛盾,实现“量”的满足,解决了中医药可持续发展的“温饱”问题,温饱是初级阶段,未来更高级的发展层次必然是“质”的提升,今后的发展方向就是要增加疗效,充分发挥中医应有的贡献,这也是事物发展的必然规律。

3.2 品种精确化

农作物栽培历史较长,每种农作物的品种也不计其数,不同品种的各种性状与野生种天壤之别,而对于药材来说,在形式上虽然没有多个品种,但事实上也存在较丰富的遗传多样性,存在多种类型,种质资源混乱。种质直接影响作物的产量和品质,明确优质种质资源是未来资源发展的关键。但不可否认的事实是药材的社会价值通过含量很低的次生代谢产物来体现,生产过程中常出现产量和质量难以兼顾。栽培药材已成为商品的基本来源,已满足市场需求,未来发展的重点是优质药材。根据药材质量形成因素,在栽培条件下从物种水平界定药材基原难以保证药材的优质生产,未来发展方向应是在明确物种的基础上,进一步明确生态型、品种,做到种质精确化。

3.2.1 明确基原物种 根据达尔文进化论,物种不

断会发生突变而产生新的性状,新产生的性状能否通过世代传递下去依赖于物种所处的生态环境。如果该性状有利于物种对特殊环境的适应,就会提高该物种在生存竞争的能力,这一性状就容易保留,否则相反。一个物种的分布范围通常较广,各地的生态环境不尽相同,在漫长历史过程中同一物种在不同区域生态环境条件下遗传上也会出现很大差别,随变异的积累在植物分类学中就会出现新种,因此不同物种的生长环境虽然存在共同点,但也具有不同点。生存环境存在差别,也会导致药材质量的差别。《中国药典》收载的药材品种中,多基原植物药材达 130 余种,尽管主要成分种类基本相同,但含量也存在差异,如威灵仙药材来源于为毛茛科植物威灵仙 *Clematis chinensis* Osbeck、棉团铁线莲 *C. hexapetala* Pall. 或东北铁线莲 *C. manshurica* Rupr. 的干燥根和根茎,但东北铁线莲所含齐墩果酸、常春藤皂苷元的质量分数分别为 1.18%、0.028% ($n=15$),棉团铁线莲 2 种成分含量几乎检测不到 ($n=5$),威灵仙位于二者之间,2 种成分质量分数分别为 0.466%、0.279% ($n=10$),含量差距较大^[20]。甘草是我国最常用药材,为豆科植物乌拉尔甘草 *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.、胀果甘草 *G. inflata* Bat. 或光果甘草 *G. glabra* L. 的干燥根和根茎,多样本测定表明乌拉尔甘草中甘草酸、甘草苷的质量分数分别为 2.94%、0.55%~0.71% ($n=20$),光果甘草中质量分数分别为 3.71%、0.16%~0.43% ($n=20$),而胀果甘草中 2 种成分质量分数均较低,仅为 1.78%、0.08% ($n=20$),就甘草酸而言,光果甘草比乌拉尔甘草质量分数高出 26.2%,甘草苷质量分数低出 100% 左右,这 2 个物种导致的药材质量差异远大于炮制(炙甘草)的影响,且胀果甘草中 2 种成分含量更低。研究显示不同基原甘草中三萜成分甘草酸是甘草解毒的主要成分,甘草苷具有抗氧化作用,光果甘草更适宜调节诸药,而乌拉尔甘草更适宜抗氧化方面的应用,2 种基原分开使用可能会产生更多效果^[21]。不同基原药材质量不同,有的甚至差别很大,多基原现象应是社会落后的产物,采用优质基原必然会大幅度提高药材质量。

3.2.2 明确种源(生态型)

生态型就是指同一物种的不同类群长期生活在不同生态环境产生趋异适应,成为遗传上有差异的、适应不同生态环境的类群,是物种形成和分化的一个过渡阶段。同一物种产地生态环境的巨大差异必然导致遗传上的差异。

植物次生代谢产物（通常为药用成分）的生态学作用是提高植物个体在逆境条件下的生存能力^[22]，不同条件下同一物种的次生代谢产物含量不同，各成分的比例也存在很大不同，出现“化学生态型”，而不同的化学生态型对药材质量也会存在很大的影响^[23]，如苍术、藿香、蛇床子等均有不同的化学生态型。研究也证实物种的遗传分化、地理变异越明显，道地药材道地性越明显^[24-25]。对不同产地种质评价研究较多，研究方法多是将不同产地种子在同地相同环境下种植评价有效成分含量和外观性状（文献略），但对于栽培历史较久的某些药材，种子基本来源于栽培，产地之间也会发生交流，异地种子也可能来源于同一种源，难以反映出不同种源的种质差异，因此不同产地的种源应指不同产地的原生种源。青蒿分布广，栽培历史较短，在亚热带地区青蒿的青蒿素质量分数在 0.4%~0.7%，在温带和寒带地区则质量分数<0.1%，不同种源的种质在相同环境种植后，湖北、云南、海南原种源青蒿中青蒿素的质量分数为 3.3~3.8 mg/g，青蒿乙素的质量分数为 0.09~0.38 mg/g，而黑龙江原种源的质量分数分别为 0.1、1.09 mg/g，2 类成分含量相差显著^[26]。柴胡种内变异很大，不同产地在外观形态上都存在很大不同，对北京、甘肃和山西不同产地种源种子在同地种植后，3 地种源的总皂苷、柴胡皂苷 a 和柴胡皂苷 d 含量存在较大差异^[27]。山东、河南、四川中江集凤镇等产地丹参在四川中江引种后有效成分含量依然较高，而河北、山东部分地区的丹参在引种后由引种前质量较佳变为引种后质量较次或者由较次变为较佳^[28]，表明不同的种植区域应选择相应的种质。

3.2.3 明确品种 中药材栽培历史较短，但随着栽培时间的延长，必然会出现很多的变异类型，不断出现新的品种。对农业影响最大的研究领域莫过于遗传育种，育种是提高农产品质量和产量最为重要的基础工作，中药材也同样如此。选育的北柴胡新品种“中柴 2 号”和“中柴 3 号”的整齐度显著提高，深色根比率分别达 83.2%、89.9%，柴胡皂苷质量分数分别达 1.3%、1.0%，分别提高了 39.4%、8.5%^[29]。采用多倍体育种培育出的金银花“九丰 1 号”不仅绿原酸质量分数提高了 30.0%，产量也提高了 58.9%，而且花大易于采收，使生产成本也大大降低^[30]。因此在优良基原、优良种源的基础上，再进一步通过遗传育种，可进一步提高药材质量。

传统农作物的育种方向是多维的，包括适应性（适合不同区域）、应用范围（如高油大豆、高蛋白大豆，不同食用方法等）、不同风味等，而单纯的中药材是用于治病的，用量小、生产区域少、育种方向维度较少，目标就是优质以及优质基础之上的高产。中药材新品种选育方向应精准化。

对于一些药食两用的植物，以食用为目的的育种，应注重产量和口感，以药用为目的品种应以质量为核心，注重有效成分的含量和药效。山药栽培历史较长，已培育出几十个品种^[31]，其中蕪春山药的氨基酸、蛋白质及淀粉质量分数分别为 0.016%、10.62%、22.0%，黄酮质量分数仅为 2.48%，适合食用；铁棍山药多糖、蛋白质及黄酮质量分数分别为 9.26%、4.24%、4.06%，适合药用；淮山药位于二者之间^[32]。桔梗已培育出蔗糖和果糖含量较高的食用品种和药食两用品种^[33]，虽然药用品种选育进展缓慢，但探讨皂苷 D 含量与各个农艺性状的关联显示适于做药用桔梗相关的农艺性状主要是侧根数、茎粗和地上部鲜质量（相关系数分别为 0.72、0.70、0.66），而皂苷 D 含量高的种质农艺性状较差^[34]，也同样表现出了药用植物的初生生长和次生生长的矛盾，药食难以兼顾，品种宜分开使用。

中药成分复杂，有些药材含有多类成分，不同类别成分的功能也不同，成分含量的差异导致药材应用不同，形成不同药材，如基原相同而采收期不同的枳实和枳壳以及同属植物的人参和西洋参、苍术和白术、龙胆和秦艽等，它们的成分种类相同，只是某些种类成分含量较高，该成分的药效突出表现出来，而单独作为另外一种药材使用。遗传育种对药材质量影响潜力巨大。本草考证显示，药材川芎没有野生来源，其可能是藁本经长期驯化后形成的新物种^[35]。传统认为白芍和赤芍均来源于芍药 *Paeonia lactiflora* Pall. 的根，只是加工方法不同而形成的 2 种药材，但通过考证表明白芍是芍药经过多年栽培而选育的品种，种质是决定二者差异不可或缺的条件^[36]。甘草含有三萜和黄酮 2 类功效相差较大的成分，发挥解毒的作用主要是三萜类成分，而治疗冠心病主要使用炙甘草的黄酮类成分，定向育种可能会使 2 种甘草形成 2 种药材，从而提高甘草的疗效。

对于传统农作物而言，田间的高产性状很容易识别，对于质量上的变异（口味）也较容易识别，而对于药材来说，其有效成分含量较低，往往只能通过含量测定来识别，因此优良的变异不易识别，

这给药材育种工作带来一定困难,这也是资源未来发展值得关注的问题。

3.3 中药产地集中化

根据主产区形成因素,我国药材主产区分为质量主导型、产量主导型、效益主导型、人文主导型、特殊环境主导型及综合因素主导型^[16]。不管何种类型,产地集中是药材产业发展的必然趋势。

3.3.1 不同产区的生产效益不同 中药材从野生转为栽培,实现了资源的稳定供应,优质中药材是未来社会所需。在分布的边缘区域生长环境差,中药材质量较佳,不同产地药材的质量不同,价格可能相差 1 倍以上。这种由药材质量引起的产地变迁有助于药材质量的提高,必然会促进主产区集中。中华人民共和国成立后药材产地的变迁规律也可看出很多道地性明显的药材也由人口稠密的发达地区转至边缘地区。

每种中药材分布区域广大,在分布区内生态环境多样,优势地区种植药材的产量可达到劣势地区的 2 倍,而二者生产成本相差不大,这就意味着两地生产效益差别很大。对于道地性不明显的药材来说,产量是主导产区形成的主要因素,主产区将向适合生长的良好环境区域集中。对于道地性明显的药材,在价格的驱动下,产地会更加集中。

3.3.2 单品种药材需要量较少 中药材种类很多,仅《中国药典》收录的药材和饮片种类就近 600 种,而每种药材社会需要用量相对较少,一般常用药材仅为 5000 t 左右,非大宗常用药材不足 1000 t。按药材 4.5 t/hm² 的产量计算,每年采收 1330 hm² 就可满足市场需求,按生产周期 3 年计算,理论上每一品种 0.4 万 hm² 的种植面积就可满足市场需要,面积如此之少,在最佳生产区域的一个县的土地面积(一般 7 万~15 万 hm²) 完全可满足全国需要,最终结果必然是某药材仅产于某 1 省或 2 省,每省的某一药材主要集中某一县或邻近几县。

3.3.3 社会发展促进主产区形成 农业区划分是根据各地不同的自然条件与社会经济条件、农业资源和农业生产特点,按照区内相似性与区间差异性和保持一定行政区界完整性的原则,把全国或一定地域范围划分为若干不同类型和等级的农业区域,目的和任务就是因地制宜,发挥自然资源优势。历史上交通不便,受运输能力和成本的限制,采用马帮、独轮车、木轮车等异地运输的成本可能会远高于商品的价值,就地取材则成本最低,导致种植区

域范围广,如 20 世纪 80 年代前全国各地几乎均种植小麦,而目前交通发达,不仅运力大,而且成本低廉,超出昔日想象,商品运输以“流通”“物流”描述,采用“流”字已司空见惯,由此导致各区域地域优势凸显出来,小麦几乎只在北部北纬 35°~40° 间的一熟区-复种区交界地带种植,各地形成了明显的“地域分工”,即所谓的农业区划。对于中药材来说,不同产地药材的质量和产量均存在很大差异,也必然促进主产区的形成与集中。

先进的生产力也会促进主产区的形成。中药材种植效益是由产量、价格和生产成本决定的,降低生产成本意味着效益的提高,然而劳动力成本在中药材生产中占有很大比例。在当今及未来,农业机械化水平越来越高,不仅可以降低生产成本,而且也会提高生产规范化(密度均匀等),进一步提高产量和质量。但是中药材种类很多,单一种类的种植面积相对较小,又有其独特的生产模式,分散小、规模种植机械设备利用率很低,往往不会购置使用先进机械设备;扩大生产规模,则会促进机械化水平提高,大幅度降低生产成本,提高经济效益,从而区域种植面积增加,促进产地集中。

3.3.4 产地集中的事实依据 很多栽培历史较短的药材生产区域非常广泛,由于不同产地药材生产的产量和质量不同,经济效益不同,在栽培生产实践中必然会经过激烈市场竞争,“优胜劣汰”,产区逐渐集中,最终实现“一地一药供全国”的局面。川芎、当归、地黄等药材均具有悠久的栽培历史,它们的产地均集中于优质生态相适应的某些局部区域,四川川芎占全国产量的 90% 以上,甘肃岷县当归产量占全国 60% 以上,这些都是产地集中的很好证明。

中药材市场年需量较为固定,具有刚性需求的特性。决定产业兴衰与存亡的金指标是经济效益,有限的市场必然存在着竞争,而不同产区种植竞争,决胜因素是产区的生态环境,通过“适者生存,优胜劣汰”,主产地必然集中。

3.4 优质的生产技术将不断出现

3.4.1 生态种植 道地药材的质量与环境有着密切关系,如大量施肥通常会提高中药材的产量,但却会造成其次生代谢产物积累的减少,影响质量。因此,从质量角度考虑,在土壤瘠薄的野生环境更有利于药材质量的提高。许多药用植物在受到各种物理或化学的环境胁迫,尤其是病原微生物侵染及

昆虫或动物的吃食后,都会大量产生并积累次生代谢产物以增强自身的免疫力和抵抗力,而适度的生态种植技术可以减少病虫害,将药用植物病虫害控制在安全线以内,这不仅符合了生态种植的要求,还可以提高中药材品质。不使用农药减少病虫害,也是对环境的一种保护^[37]。中药材生态种植能提高植物次生代谢产物的含量,尤其是具有防御作用的次生代谢产物的含量。

3.4.2 质量调控 通过生物工程,在青蒿细胞质中诺卡酮的质量分数由 0.89~8.52 μg/g 鲜质量提高到 12.11~47.80 μg/g,表明生物工程的前景比较好^[38]。栽培药材采收期集中,质量便于调控,人为优质生产技术能够普及应用。黄芩鲜根干燥较慢,干燥过程中处于一种干旱胁迫不断增加过程中,黄芩苷的质量分数增加 107.8%^[39];采用 H₂O₂ 处理黄芩鲜根,作为道地药材指标的黄芩素质量分数提高了 100%^[40]。丹酚酸 B 在新鲜丹参中含量甚微,在干燥过程中大量形成^[41],这些例子都可为未来优质栽培药材生产提供广阔前景。

4 结语

中医药的发展和进步离不开具体的社会环境,要根据社会发展规律合理开发利用中药资源。历史上,人类对中药认识水平的局限及社会生产力水平低下导致优质药材难以普及应用。当今社会发生巨大改变,虽然明确了中药质量形成因素,社会发展也为优质药材发展普及提供了良好的条件,但药材来源也由野生转为栽培,出现了药材质量的不一致。中药材质量是中医药健康发展的基石,优质药材是未来中药资源发展的基本方向。中药材不同于传统农作物,中药材种类多、单一种类社会需求量较小、同种商品质量差异巨大。根据中药材产品特点及药材质量形成因素,品种精准化、产地集中化、生产技术独特化是未来中药资源发展的必然趋势。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 段金廛,周荣汉,宿树兰,等.我国中药资源科学发展现状及展望[J].自然资源学报,2009,24(3): 378-386.
- [2] 谢宗万.中药材品种本草考证的思路与方法(一)[J].中药材科技,1984,7(4): 29-30.
- [3] 薛漓.广藿香及其混淆品广防风的鉴别[J].中草药,2001,32(5): 460-461.
- [4] 潘鲁敏,焦福贵,姚强,等.家种防风伪充党参的鉴别

- [J].中草药,2001,32(7): 652-653.
- [5] 王建华,楼之岑.中药防风的本草考证[J].中国中药杂志,1989,14(10): 3-5.
- [6] 王德才,马健,孔志峰,等.白花前胡总香豆素解热镇痛抗炎作用的实验研究[J].中国中医药信息杂志,2004,11(8): 688-690.
- [7] 夏志俊.中药贯众本草原植物考证[J].中药材,1988,11(5): 42-44.
- [8] 谢宗万.论中药材基原的单一性与有限多原性[J].中药材,1990,13(5): 35-37.
- [9] 郭瑞,安伟健,高元泰.中药龙胆原植物的研究及本草考证[J].中草药,2001,32(11): 1039-1041.
- [10] 武雯,赵楠,李宏庆,等.地黄属资源植物中梓醇的分布及积累动态[J].华东师范大学学报:自然科学版,2006(4): 91-96.
- [11] 谢宗万.论“道地药材”与“就地取材”[J].上海中医药杂志,1958(6): 27-31.
- [12] 郭宝林.道地药材的科学概念及评价方法探讨[J].世界科学技术—中医药现代化,2005,7(2): 57-61.
- [13] 薛文礼.中国传统药业史论:兼论中国传统文化与传统药业的关系[D].哈尔滨:黑龙江中医药大学,2006.
- [14] 牛倩,王德群,刘耀武.亳州栽培药材的历史变迁[J].安徽医药,2010,14(2): 232-234.
- [15] 孟祥才.中药资源学[M].北京:中国医药科技出版社,2018: 84.
- [16] 孟祥才,黄璐琦,陈士林,等.论中药材栽培主产区的形成因素及栽培区划[J].中国中药杂志,2012,37(21): 3334-3339.
- [17] 周鸯.试论四大药都形成与发展的影响因素[D].北京:中国中医科学院,2016.
- [18] 江硯,陈锡林.中药“笕桥十八味”渊源及药材基原探讨[J].浙江中医杂志,2008,43(10): 601-603.
- [19] 朱忠华,肖梦媛,罗超,等.基于中国药典中药品种变化的研究[J].中药材,2017,40(1): 58-63.
- [20] 李倩倩,马长华,刘春生,等.不同品种威灵仙药材的质量调查[J].中国中药杂志,2013,38(8): 1203-1205.
- [21] 樊建,沈莹,邓代千,等.三种基原甘草主要化学成分的差异及应用探讨[J].中华中医药学刊,2022,40(5): 113-118.
- [22] 孟祥才,王喜军.活性氧促进道地药材质量形成的假说及其探讨[J].中草药,2011,42(4): 799-804.
- [23] 孟祥才,沈莹,杜虹韦.道地药材概念及其使用规范的探讨[J].中草药,2019,50(24): 6135-6141.
- [24] 郭兰萍,黄璐琦,蒋有绪,等.苍术遗传结构的 RAPD 分析[J].中国药学杂志,2006,41(3): 178-181.
- [25] Yuan Q J, Zhang Z Y, Hu J, et al. Impacts of recent cultivation on genetic diversity pattern of a medicinal plant, *Scutellaria baicalensis* (Lamiaceae) [J]. BMC Genet,

- 2010, 11: 29.
- [26] 程睿昀, 贺文瑞, 沈晓凤, 等. 不同种源黄花蒿室内水培条件下青蒿素和青蒿乙素含量差异分析 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2021, 27(20): 145-151.
- [27] 薛文峰, 刘长利, 陈炎. 北京地区种植不同种源的柴胡药材质量分析 [J]. 世界中医药, 2017, 12(3): 646-649.
- [28] 杨新杰, 万德光, 林贵兵, 等. 不同种源丹参异地引种后质量分析 [J]. 成都医学院学报, 2011, 6(4): 291-295.
- [29] 郑亭亭, 隋春, 魏建和, 等. 北柴胡二代新品种“中柴 2 号”和“中柴 3 号”的选育研究 [J]. 中国中药杂志, 2010, 35(15): 1931-1934.
- [30] 谭忠, 沈华, 徐常青, 等. 四倍体金银花新品种九丰 1 号的特征特性 [J]. 作物杂志, 2005(1): 55-69.
- [31] 董俊美, 李锦超, 孟义江, 等. 山药种质资源鉴别与品种选育研究进展 [J]. 河南农业科学, 2021, 50(11): 6-14.
- [32] 蒋方程, 李傲然, 何静仁, 等. 不同品种山药的营养成分分析及其水提物的体外抗氧化能力研究 [J]. 食品工业科技, 2018, 39(4): 6-11.
- [33] 樊桓均, 金冬雪, 宋子叶, 等. 桔梗种质资源的综合评价及与皂苷 D 含量的灰色关联分析 [J]. 延边大学农学报, 2020, 42(1): 22-27.
- [34] 蒋桃, 祖矩雄, 李兰岚. 药用型和食用型桔梗定向选育的研究进展 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2018, 16(20): 158-160.
- [35] 单锋, 郝近大. 川芎(芎藭)的本草源流考 [J]. 中国中药杂志, 2011, 36(16): 2306-2310.
- [36] 姚杰, 王文娟, 郭盛磊, 等. 白芍与赤芍种质问题探讨 [J]. 中国现代中药, 2020, 22(11): 1933-1937.
- [37] 孟祥才, 李晓颖, 姚杰, 等. 生态胁迫促进道地药材质量形成机制与质量评价思路 [J]. 中草药, 2022, 53(5): 1587-1594.
- [38] Gou Y Q, Zhang F Y, Tang Y L, *et al.* Engineering nootkatone biosynthesis in *Artemisia annua* [J]. *ACS Synth Biol*, 2021, 10(5): 957-963.
- [39] 张榕, 李焱, 周铜水. 晒干过程中黄芩药材黄酮类成分的动态变化 [J]. 复旦学报: 自然科学版, 2010, 49(5): 575-581.
- [40] Song Q, Cao W L, Jiang H, *et al.* H₂O₂ improves quality of *Radix Scutellariae* through anti-oxidant effect [J]. *Pharmacogn Mag*, 2016, 12(45): 84-90.
- [41] 周铜水. 丹参的主要活性成分丹酚酸 B 是采后干燥胁迫诱导的产物 [J]. 中国现代中药, 2013, 15(3): 211-218.

[责任编辑 崔艳丽]