

## • 专 论 •

## 论中药性状学

康廷国<sup>1\*</sup>, 张 慧<sup>1</sup>, 李 峰<sup>2</sup>, 王添敏<sup>1</sup>, 许 亮<sup>1</sup>, 张建逵<sup>1</sup>, 李 娜<sup>1</sup>, 宋慧鹏<sup>1</sup>, 李思雨<sup>1</sup>

1. 辽宁中医药大学药学院, 辽宁 大连 116600

2. 山东中医药大学药学院, 山东 济南 250355

**摘 要:** 中药传统性状一般是指感官获得的宏观性状, 如形、色、气、味等, 不包括微观性状。在中药“辨状论质”相关研究中发现, 中药的微观性状(显微特征)也与其质量相关, 且其特征更容易量化和数字化, 在中药“辨状论质”的机制探讨中具有重要作用。为此, 依据遗传学中“性状”的概念, 结合中药的特点, 将中药的微观性状(显微特征)与宏观性状合二为一, 提出“中药性状学”的概念, 即对中药所呈现的宏观和微观性状进行表征和研究的应用科学。中药性状学不仅能够揭示中药“辨状论质”机制和传统的中药鉴别经验的科学内涵, 而且还能与中药化学、中药生物学质量标志物关联(三学关联), 建立符合中医整体观的中药质量三维评价体系。因此有必要将其内涵、任务、地位加以归纳总结, 以便更好地服务于中药质量评价和控制。

**关键词:** 中药性状学; 辨状论质; 质量; 三维评价; 中药化学; 中药生物学; 质量标志物

**中图分类号:** R282 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2024)11-3579-09

**DOI:** 10.7501/j.issn.0253-2670.2024.11.001

## Discussion on Chinese materia medica characterology

KANG Tingguo<sup>1</sup>, ZHANG Hui<sup>1</sup>, LI Feng<sup>2</sup>, WANG Tianmin<sup>1</sup>, XU Liang<sup>1</sup>, ZHANG Jiankui<sup>1</sup>, LI Na<sup>1</sup>, SONG Huipeng<sup>1</sup>, LI Siyu<sup>1</sup>

1. College of Pharmacy, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Dalian 116600, China

2. College of Pharmacy, Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250355, China

**Abstract:** Traditional characters of Chinese materia medica (CMM) generally refer to the macroscopic characters obtained by the senses, such as shape, color, odor, and taste, excluding microscopic characters. In the research related to theory of the “quality evaluation through morphological identification of CMM”, the authors found that the microscopic characters of CMM are also related to their quality. Their characters are easier to be quantified and digitized, which plays an important role in exploring the mechanism of “quality evaluation through morphological identification”. For this reason, based on the concept of “character” in genetics and the characteristics of CMM, this article proposes the concept of “Chinese materia medica characterology”, which integrates the microscopic and macroscopic characters of CMM. It is an applied science of characterizing and studying the macroscopic and microscopic characters presented by CMM. Chinese materia medica characterology can not only reveal the mechanism of “quality evaluation through morphological identification” and the scientific connotation of traditional identification experience, but also establish a three-dimensional evaluation system for the quality of CMM that aligns with the holistic view of traditional Chinese medicine by correlating with the quality markers of chemistry and biology from CMM (the correlation of the three disciplines). Therefore, it is necessary to summarize its connotations, tasks, and status to better serve the quality evaluation and control of CMM.

**Key words:** Chinese materia medica characterology; quality evaluation through morphological identification; quality; three-dimensional evaluation; Chinese materia medica chemistry; Chinese materia medica biology; quality marker

收稿日期: 2024-03-27

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81874338); 国家自然科学基金资助项目(82173935); 辽宁省教育厅面上项目(LJKZ0893); 辽宁省教育厅面上项目(LJKMZ20221312); 辽宁省教育厅重点攻关项目(JYTZD2023198)

\*通信作者: 康廷国, 二级教授, 博士生导师, 从事中药鉴定与品质评价研究。E-mail: kangtingguo@163.com

在中药“辨状论质”机制和中药品质评价研究中,笔者发现中药的微观性状(显微特征)与宏观性状同样与其质量密切相关,二者整合,起到了关键性作用。因此,基于多年的相关研究成果,提出了“中药性状学”的新概念,以期与同行们共同讨论,引起共鸣。

## 1 中药性状学的提出

中药性状是鉴定中药真伪优劣的重要依据,其特征是中药客观存在的自然属性。中药性状鉴定是通过人的感官鉴定中药的最常用的方法,是中药鉴定的经典和特色。谢宗万<sup>[1]</sup>提出的中药“辨状论质”理论,即根据中药的性状特征判断其质量,是对千百年传承下来的中药经验鉴别精髓的归纳,是对传统的中药质量标准精华的总结,是不可替代和或缺的中药质量评价方法,对中药质量标准的传承和创新具有划时代意义。一方面中药的质量具有整体性和功效特异性的双重属性,决定了中药材质量评价必须以有效物质、生物活性及性状特征为主的多种信息有机融合<sup>[2-5]</sup>;另一方面千百年传承下来的传统的中药质量标准如“以……为佳”必须关联化学、生物学等现代科学技术来“解码”;二者均离不开中药性状。

自古以来,受历史和科技水平的局限,中药性状一直是指感官感觉到的宏观性状,如形、色、气、味等,不包括微观性状。笔者在中药“辨状论质”相关研究中发现:中药的微观性状(显微特征)也与其质量相关<sup>[6-17]</sup>,且其特征更容易量化和数字化,在“辨状论质”的机制探讨中具有重要作用。

在遗传学中,“性状”是指生物体或其组织部分所表现的形态特征和生理特征等的统称<sup>[18]</sup>,即性状包含了宏观的性状和微观的显微特征。基于这一概念,结合中药的特点,笔者将中药的微观性状(显微特征)与宏观性状合二为一,统称为“中药性状”,赋予传统“中药性状”新的内涵,回归性状的本来面目,将新内涵的中药性状的相关研究和应用上升为“中药性状学”。这一概念的提出丰富和完善了中药“辨状论质”的理论和应用,笔者利用中药性状学对天麻等中药“辨状论质”的机制研究取得了一定成效<sup>[19-26]</sup>,能够揭示传统的中药质量标准的科学内涵,在“解码中医”中发挥了重要作用。同时中药性状学的应用,使“性状学”能够与“化学”“生物学”有同等的地位,从而建立了三者质量标志物(quality marker, Q-Marker)的三维质量评价体系,

使其更加符合中医思维的中药整体质量观<sup>[4,27]</sup>。因此“中药性状学”应中药质量评价的时代需要而生,有其一定的必然性。那么,何为“中药性状学”?其在中药品质评价中的作用和意义如何?

## 2 中药性状学的内涵

依据性状的定义,中药性状是指人的感官或借助工具延伸对中药(药材或饮片)所能感觉到的宏观和微观特征的总和。宏观特征包括形、色、气、味、质地、断面、表面、大小、火烧、入水等,微观特征包括组织构造、细胞形态、后含物种类等。因此,中药的显微特征属于中药的性状特征范畴,中药性状由宏观性状和微观性状 2 部分组成。气、味、火烧、入水等表现中药的生理特征,其他则表现其形态特征,这与遗传学中“性状”的概念相一致。

遗传学将“性状”分为质量性状与数量性状 2 类<sup>[18]</sup>,中药“性状”亦是如此,数量性状如大枣的果实结实率、牛蒡子的千粒质量、金银花花粉粒的直径等,均为多个基因共同调控,此类性状对环境影响敏感,其变异呈连续性。质量性状如桔梗的蓝色与白色花冠,牛蒡子内果皮石细胞层中石细胞径向交错排列等,该性状比较稳定,不易受环境条件的影响,在群体内的分布不连续。

中药“性状”是相对稳定的,这是由自身的遗传基因所决定的。基因作为遗传因子,是指携带有遗传信息的 DNA 序列,是控制性状的基本遗传单位。基因通过指导蛋白质的合成来表达自己所携带的遗传信息,从而控制生物个体的性状表现。基于此,中药性状学是指对中药所呈现的宏观和微观性状进行表征和研究的应用科学。在这一定义中,中药的性状除了包含人的感官,如视觉、嗅觉、味觉、触觉、听觉等直接感觉外,还包括借助工具延伸,对一些特定性状的感觉,如感觉微观性状需要借助显微镜,感觉水试、火试等性状表现均需要借助相应的工具。若对气、味和色进行客观定量,则需要借助电子鼻、电子舌和电子眼或色度仪等仪器。对中药性状的表征包括描述性表征、数据表征、图像表征、模型表征等;在表征的基础上,以质量为主线,研究中药性状内在的关联性、规律性和特征性;进而用于解决中药质量评价和控制的关键问题。

遗传学中的表型组学是一门在基因组水平上系统研究某一生物或细胞在各种不同环境条件下所有表型的学科<sup>[28]</sup>,与中药性状学具有明显区别。前者是指生物体从胚胎发育到衰老死亡全过程中所有表型

的集合<sup>[29-30]</sup>，后者是指生物体在达到满足中药使用标准时期的所有性状的集合；前者强调生物体纵向生长全过程的表型总和，后者着眼于生物体横向某一特定生长时期的性状总和。当然，不能否认表型组学对中药性状学的研究和应用有重要的参考价值。

### 3 中药性状学的任务

#### 3.1 研究中药性状特征的规律

生物的遗传主导论决定了中药宏观性状和微观性状特征是相对稳定的<sup>[3-5]</sup>，因此二者的性状特征呈现一定的规律性，这是中药性状学主要的研究任务之一。宏观性状的规律性可通过眼看、手摸、鼻闻、口尝、水试、火试等，从形状、大小、色泽、表面、质地、断面、气、味、火烧、入水 10 个方面总结和挖掘。微观性状包括显微性状和半显微性状，显微性状的规律性可通过显微镜观察，半显微性状借助扫描仪、体式解剖镜、放大镜等观察。同时，还包括电子眼、色度计、电子鼻和电子舌表征出的形、色、气、味信息。

**3.1.1 中药宏观性状特征的规律性** (1) 药材来源(科属种类)影响中药性状：不同来源的中药性状差异较大，而科属种类相近的中药往往具有一定的共性特征。如伞形科的根及根茎类中药断面均有棕色或棕黄色油点，常具有特异香气；五加科人参属的根类中药多呈圆柱形，有芦头(根茎)；断面略平坦，形成层环明显，皮部有分泌道(树脂道)小点，具香气。(2) 药用部位影响中药性状：相同或相似药用部位的中药常常有一定的性状共性，而不同药用部位的中药性状差异显著。如根类中药无节及节间，通常无芽；双子叶植物主为直根系，呈圆柱形、圆锥形或纺锤形，少数为须根系，表面粗糙，有栓皮、皮孔及纹理；单子叶植物主为须根系，少数先端膨大成块根，表面有表皮或薄的栓化组织，较平滑<sup>[5,31]</sup>。

**3.1.2 中药微观性状特征的规律性** 中药依据其不同的科属种和药用部位，呈现出不同的组织构造、细胞类型形态和后含物。如单子叶和双子叶植物，根、根茎、茎木、皮、花、叶、果实及种子等均有各自的组织构造的规律性；在双子叶植物中药中常见的是簇晶和方晶，单子叶药材中主要是针晶束，蕨类药材一般无结晶；中药中含有的石细胞多分布在果实种子类，且多以栅状细胞的形式出现；根、根茎与茎中的石细胞形态多样，可能散在，也可能成群，有的胞腔内含草酸钙结晶。花类、叶类中药中多无石细胞，如有石细胞，多单个散在，有的呈

分枝状；伞形科中药大都含有分泌细胞、豆科多含有晶纤维、五加科植物含有草酸钙簇晶、天南星科含有淀粉粒等等，由此可见微观性状特征可呈现一定的规律性<sup>[5,31]</sup>。

**3.1.3 中药宏观性状与微观性状的关联性** 中药宏观性状和微观性状的规律是相互关联的，它们是感官对同一客体不同空间尺度下的感觉结果，中药宏观性状特征是由微观性状特征所决定的，二者是一个密不可分的有机整体。中药宏观性状特征的稳定、差异及变化等，与其基原、生境、采收期、加工方法等密切相关。实质是这些因素主导中药的微观性状即组织结构、细胞及后含物的稳定、差异及变化，宏观性状特征是微观性状特征的反映。通过宏观性状特征不仅可以初步判断其内部组织构造、不同组织在结构中的排列方式，有的甚至可以初步判断细胞后含物等显微结构<sup>[5]</sup>。

(1) 色泽与微观性状特征：中药的表面色泽主要来源于中药的保护组织及近保护组织的细胞壁或细胞后含物的形态和颜色。如甘草表面红棕色，源于木栓层为数列红棕色细胞；丹参表面棕红色，源于木栓细胞内含橙色或淡紫棕色物质，主要为红色的结晶性菲醌化合物；牵牛子中黑丑的种皮各层组织细胞几乎均为棕色或黄棕色，而白丑则近于无色或黄色。断面的色泽是药材组织或细胞后含物的色泽，如大黄的断面淡红棕色或黄棕色，源于韧皮部中含有黏液腔，内含红棕色物质，木质部射线细胞内含棕色物。

(2) 表面与微观性状特征：表面特征反映了保护组织的类型及内部显微构造的特异性。双子叶植物的中药的根、根茎及茎的表面粗糙、具各种裂纹或鳞片状剥落，证明表面为次生构造的周皮；单子叶中药根、根茎及茎表面平滑，表明为初生构造的表皮细胞或后生表皮。表面绵软有毛，在显微镜下可见非腺毛、腺毛或腺鳞等。表面或对光透视有腺点，表明组织中有油室等分泌组织分布。何首乌表面凹凸不平，有纵沟，是与其韧皮部外侧的纵向异常维管束有关。

(3) 质地与微观性状特征：中药性状的轻重、软韧、坚硬、松脆或松泡等特征，皆与内部各种组织的组成、分布及细胞内含物等显微结构有关。一般以薄壁组织为主而裂隙多者谓之“松泡”，如防风；以薄壁组织为主含大量淀粉粒者质较脆或坚实体重，如白芍；蒸煮后由于淀粉粒糊化而呈角质状、

半透明或有光泽, 如红参; 含纤维多者则质坚韧, 如桑白皮; 含黏液质多者具黏性, 如黄精。

(4) 断面与微观性状特征: 中药的宏观性状的断面特征与微观性状紧密关联。如断面平坦, 指以薄壁细胞为主的显微结构, 如牡丹皮、防己等; 颗粒状, 折断面有粒状突起, 指组织构造中富含石细胞群, 如石榴皮、肉桂等; 纤维状, 折断面有毛刺样的突出物, 指组织构造中含有纤维或纤维束等, 如甘草、黄芪、葛根等; 粉性, 薄壁细胞中富含淀粉粒, 如白鲜皮、山药等; 断面可见环纹, 是由于形成层环所致; 具放射状纹理, 是由射线细胞与维管束形成的放射结构等。

中药传统鉴定术语是中药性状鉴定的特色和精华, 药材断面的鉴定术语是药材微观性状特征的外在体现。如防己的“车轮纹”是横断面中维管束排成稀疏的车辐状放射纹理; 党参的“菊花心”是横断面中维管束与射线排列成细密的放射状纹理, 形似开放的菊花; 大黄的“星点”指大黄根茎断面髓部的异常维管束; 何首乌的“云锦花纹”指何首乌断面皮部的异常维管束; “槟榔纹”指槟榔断面的错入组织; 茅苍术的“朱砂点”表示药材断面的橙黄色或棕红色的油室, “起霜”指茅苍术根茎断面暴露稍久, 细胞中析出的苍术醇的白色针状结晶等。

(5) 气味与微观性状特征: 气和味是非常重要的 2 个中药性状特征, 是中药化学成分的表征。而这些化学成分是以后含物的形式存在于组织结构中的细胞里。如小茴香的芳香气味成分存在于果实的油管中, 生姜的辛辣气和味的成分存在于油细胞中, 当归的浓郁香气, 主要来源于油室分泌组织等。

由此可见, 中药微观性状特征是宏观性状特征的基础, 是宏观性状赖以发生、变化和存在的根本。二者合一, “中药性状”这一概念更加科学和完善, 使得“中药性状学”成为一门科学, 有自己独特的理论体系和实践基础。

**3.1.4 化学成分表征的中药性状特征规律性** 中药宏观性状不仅是中药的自然属性, 也是内在化学成分的外部表现, 如丹参表面棕红色, 是由于药材中含有丹参酮类等结晶性菲醌类成分所致; 黄连的色黄, 与含有的小檗碱等生物碱类成分有关, 且其颜色越黄, 含有的生物碱成分的含量越高; 阿魏的蒜样特异臭气、砂仁的气芳香浓烈均源于药材中含有的挥发油类成分; 斑蝥的特异臭气与斑蝥素成分相关, 甘草甜味与甘草甜素成分相关, 龙胆的味甚苦

是由于含有环烯醚萜苷类苦味成分所致等。中药所含化学成分在微观性状上也有所表征, 如麻黄中的麻黄碱等生物碱类成分主要分布在髓中, 含有油细胞、油室、油管、树脂道等分泌组织的药材, 往往含有挥发油类或树脂类成分, 且分泌组织数量越多, 其挥发油或树脂类的含量也相应增加, 如人参的树脂道、柴胡的油管、当归的油室、肉桂的油细胞等<sup>[31]</sup>。

**3.1.5 性味、功效表征的中药性状特征规律性** 中药的性味是指中药药性理论的“四气五味”, 其中四气是指药材所反映出来的寒、热、温、凉 4 种药性, 五味是指酸、苦、甘、辛、咸 5 种药味, 中药具有的“四气五味”可反映药材的具体临床功效。中药性状的气味是鼻闻、口尝药材的自然属性, 其与药性的“四气五味”有着本质区别, 但仍具有一定的关联性, 即与“四气五味”所代表的临床功效相关。如药性性味为苦寒, 具有清热燥湿或泻火解毒的功效的中药, 均有味苦的性状特征, 如栀子、黄芩、黄柏、苦参、龙胆等; 性味为辛热, 具有回阳救逆、温里散寒等功效的中药, 均有辛味的性状特征, 如附子、干姜等; 性味咸寒, 可软坚散结的中药, 均有味咸的性状特征, 如海藻、牡蛎等; 性味甘寒, 能清热养阴的麦冬有味甘微苦的性状特征等。曾对 400 种中药的药性五味与口尝五味的区别进行比较, 结果药性五味与口尝五味相同的占 35.7%~42.0%, 不同的占 58.0%~64.3%, 可见中药的性味、功效表征的性状特征是有规律的<sup>[5,32]</sup>。另外, 中药的功效是由有效物质决定的, 不同类型的有效物质在药材性状上必然有一定的表现, 这方面的研究空间非常广阔, 是中药性状学最重要的任务之一。

## 3.2 探讨影响中药性状特征的因素

**3.2.1 中药性状特征与物种** 中药性状特征是物种遗传物质和后天生长的综合表征, 物种的异同决定了其后代性状的异同, 为此物种是影响中药性状特征的决定性因素, 探讨物种对中药性状特征的影响, 也是中药性状学的主要研究任务之一。对于多来源的中药, 如《中国药典》2020 年版收载的黄芪, 来源于豆科植物蒙古黄芪 *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge. var. *mongholicus* (Bge.) Hsiao 和膜荚黄芪 *A. membranaceus* (Fisch.) Bge. 的干燥根, 二者因物种的不同, 其宏观性状差异较大, 如蒙古黄芪宏观性状是典型的“鞭杆型”, 而膜荚黄芪为典型的“直根型”“二叉型”或“鸡爪型”, 这与“以鞭杆型为佳”的传统行业标准不符。大黄、天南星等中药也

存在着如此问题。来源于黄连(味连)、三角叶黄连(雅连)和云连的黄连药材,除宏观性状外形显著不同外,在微观性状上也有一定差异,如云连在皮层、中柱鞘、髓部均无石细胞,而雅连均含有石细胞,味连仅在皮层、中柱鞘含有石细胞。由此可见,中药的物种差异必然导致性状差异,药材性状差异也会导致质量的差异。

**3.2.2 中药性状特征与产地、生境** 中药性状特征是生物长期适应产地生境的结果。不同的生境,不仅可以产生不同种类和数量的次生代谢产物,而且还会塑造出不同的中药性状。

(1) 产地与中药性状:受生长环境的影响,不同产地的同一药材会发生较大的性状特征变异。如伞形科植物白芷 *Angelica dahurica* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. et Hook. f. 主产于河南禹州的习称“禹白芷”,根较短小、断面强粉性,皮部有淡棕色油室小点,饮片习称“粉片”;主产于河北安国的习称“祁白芷”,根较长大,断面弱粉性,皮部淡棕色油点大而密集,略显油性,饮片习称“油片”。在微观性状中,“粉片”与“油片”显微结构中分泌组织与薄壁组织间的比例也发生了改变。

(2) 生境与中药性状:栽培药材的不断增加,使生境不同引起的中药性状变异问题越来越严重。长期栽培的药材物种常发生性状较为稳定的变异。栽培牛膝与野生(土)牛膝来源均为牛膝 *Achyranthes bidentata* Bl. 干燥根,二者性状明显不同。栽培品细长圆柱形,肥满,质硬韧,味微甜而稍苦涩,具有补肝肾、强筋骨的功能;而土牛膝为野生种,根条细小、木质,中医用于治疗咽喉炎,药性也发生了变化。笔者前期在对何首乌的野生和栽培品的微观性状特征研究中发现,何首乌野生品的草酸钙簇晶显微特征指数与有效成分 2,3,5,4'-四羟基二苯乙烯-2-O- $\beta$ -D-葡萄糖苷具有显著相关性,而栽培品无相关性<sup>[6]</sup>,可见研究生境与中药性状特征的相关性对控制中药质量具有意义。

**3.2.3 中药性状特征与生长期、采收加工** 中药性状特征的形成往往与中药的生长年限、采收时间和加工方法等密切相关。

(1) 生长年限与中药性状:中药的性状特征与其生长年限密切相关。如不同生长年限黄柏的皮厚、树高、树皮粗糙度、叶型及内表面颜色等性状特征均有所不同,影响黄柏品质的主要性状特征是内表面颜色、树皮厚度,通常内表面颜色越深、树皮越

厚者品质越佳,与传统的“肉厚、色深者为佳”的外观性状标准一致,而这些性状特征与黄柏的生长年限密切相关;林下山参的微观性状特征草酸钙簇晶,随着生长年限的增加其数量也逐渐增加<sup>[17]</sup>。不同生长年限对药材性状与质量的影响甚大,应在综合研究的基础上,科学合理地确定多年生药材的最适宜采收年限。

(2) 采收加工与中药性状:不同采收期和加工方法会直接影响中药的性状特征。如天麻因采收期不同有冬麻和春麻之分,连翘有老翘与青翘之别,每对药材性状特征均有所不同。金银花的商品药材东银花采自忍冬花蕾的二白期,加工方法为晒干,药材呈棒状,中上部膨大,表面黄白色,质较硬,气清香,密银花采自忍冬花蕾的三青期(二白期的前 1 d),加工方法为烘干,药材呈鼓槌状,先端膨大,表面淡绿色,质硬脆,握之略有顶手感,气清香。河北金银花采自忍冬花蕾的大白期(二白期的后 1 d),加工方法为晒干,药材呈长棒状,中部以上膨大,压扁,常因挤压而不平直,表面灰白色,毛较疏,质绵软,气清香或具酸气<sup>[5]</sup>。再如白芍的加工方法为沸水中煮,煮后淀粉粒糊化,轮廓模糊,微观性状特征发生变化。

此外,影响中药性状特征的因素还有很多,如贮藏不当也会导致药材性状特征的变化:若贮藏温度过高或潮湿会导致果实种子类中药变色、泛油;黄芩受潮容易变绿而降低质量;大多中药霉变后会导导致性状变化等<sup>[31]</sup>。

生物的生命活动中,基因遗传主导表型,表型亦有环境饰变,因此中药性状学所探讨的影响中药性状特征的因素必然要以物种和环境为主体,且以生物生命活动停止成为中药材期间相关的影响因素为主。中药炮制也能使中药性状发生变化,但生品和不同的炮制品在临床应用上是有区别的,炮制后或减毒增效,或药性及功效发生了变化,已成为不同的单味药,且有相应的性状标准,因此中药炮制后性状特征发生的变化是为达到其质量要求的正常变化,而探讨这种性状特征的变化与有效物质或功效的变化是否存在必然的联系,是值得深入研究的课题,也是中药辨状论质研究的重要内容。

### 3.3 揭示中药“辨状论质”的机制

中药的性状能反映中药的质量<sup>[5,17]</sup>,决定了“辨状论质”是传统的中药质量标准的核心和精华。中药性状学是中药辨状论质理论研究和实践过程中的

必然产物。只有系统、全面地辨别中药的“状”，才能精准、科学地论中药的“质”。“性状”一词的含义决定了性状本身就包括组织构造和细胞形态。因此，中药性状学的内涵不仅是辨状论质实践的需要，也是辨状论质理论自身所决定的。笔者在中药“辨状论质”的机制研究中发现利用中药性状学更有利于与中药的质量因子如指标性成分等关联而论其质量<sup>[19-26]</sup>（图 1）。因此，将中药辨状论质的概念由“中药辨状论质系指根据药材外观性状所表现出来的特点来判断药材的真伪优劣，从而阐明其质量本质”<sup>[1]</sup>完善为“中药辨状论质系指根据中药性状学的特征，判断中药的真伪优劣，从而阐明其质量本质”。将“药材外观性状”上升为“中药性状学”，不仅能极大地提高中药辨状论质的效率，更为其机制的深入研究拓宽了思路、增添了方法、缩短了路径，为达到既知其然、又知其所以然的目的而迈出了坚实的一步。

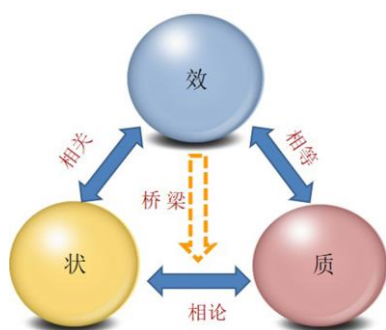


图 1 中药辨状论质机制研究思路

Fig. 1 Research approach on mechanism of quality evaluation through morphological identification

笔者前期研究证实微观性状（显微特征）与药材的质量密切相关，但一直以来其“辨状论质”理论的科学内涵是什么，通过性状评价质量的机制是什么，尚未得到合理诠释。中药性状学的提出，完善了传统的中药辨状论质理论，其新的内涵是通过药材宏观性状和微观性状特征评价中药的真伪和优劣，为此，将中药性状学特征与功效成分、功效作用加以关联，阐明“状-效-质”三者的关联性，揭示新内涵的中药辨状论质机制（图 1），完善中药辨状论质标准，是中药性状学的重要研究任务。

笔者前期以中药性状学为基础，开展了天麻“以个大，色黄白，气味浓者为佳”的辨状论质机制研究<sup>[19]</sup>。采用电子鼻、电子舌等技术，对宏观性状直径（个大）、微观性状厚壁细胞显微特征指数进行测

定，对色泽（色黄白）、气味和味道（气味浓者）等进行定量；采用谱-效关联，成分-功效-药动-机制等关联分析，筛选和验证了可代表药材整体药效作用的一组药效成分群，包括天麻素，腺苷，对羟基苯甲醇，巴利森苷 A、B、C；通过天麻“状-效”相关分析，确定了天麻宏观性状特征直径（个大）与巴利森苷 B 和 C 相关，微观性状特征厚壁细胞显微特征指数与天麻素，巴利森苷 A、B 和 C 均呈不同程度的相关性；色泽（色黄白）与巴利森苷 C、天麻素相关；气味和味道（气味浓者）分别与巴利森苷 C 和天麻素，巴利森苷 A、B 相关；从而揭示了天麻“以个大，色黄白，气味浓者为佳”的辨状论质机制。

### 3.4 建立中医药特色的 Q-Marker 三维评价体系

中药鉴定的方法通常包括来源鉴定、性状鉴定、显微鉴定、理化鉴定、生物鉴定 5 类；若中药性状学确立，可分为性状学鉴定、化学鉴定、生物学鉴定 3 类。后者的性状学鉴定包括前者的性状鉴定（宏观性状）和显微鉴定（微观性状），前者的来源鉴定主要融入后者的性状学鉴定和生物学鉴定中。中药显微鉴定虽然不算古老，但显微特征是宏观性状的微观化或微观本质，同属于性状学领域，是几千年传承下来的经验鉴定的发展和延伸，二者融合，还原中药性状的本来面目，更有利于中药性状学与化学、生物学三者标志物的有机关联而全面反映中药的质量，符合中医药基本理论和中药质量观<sup>[4-5,31]</sup>（图 2）。与其说建立了中药性状学的概念，不如说是中药性状学适应时代的发展和需求终于浮出水面，是中药品质评价不可或缺的基石。

中药宏观和微观的性状在中药的真伪优劣鉴定



图 2 中药 Q-Marker 三维评价体系

Fig. 2 Three-dimensional evaluation system for Q-Marker of Chinese materia medica

中起着不可替代的作用。自刘昌孝院士提出“中药 Q-Marker”新概念<sup>[2,33-35]</sup>以来,中药材 Q-Marker 是由药材多种信息有机融合的完整标志物体系,已获得共识,为此寻找中药宏观和微观的性状学标志物,并将之与有效和有毒的化学标志物、及以遗传物质和生物效应为核心的生物学标志物有机结合,构建性状学-化学-生物学标志物关联的三维质量评价体系(图 2),建立符合中医药大质量观的质量标准,是中药性状学研究任务的重中之重。

笔者前期以牛蒡子为例,开展了基于中药性状学-化学-生物学 Q-Marker 的三维评价体系研究<sup>[4]</sup>,确定了牛蒡子千粒质量、发芽率是其宏观性状标志物,内果皮石细胞是其微观性状标志物;牛蒡苷、牛蒡苷元为其化学标志物;药材的调控基因 *POD*、*CSE*、*COMT*、*HCT*、*CAD*、*LAC*、*4CL* 和“2B”型牛蒡染色体的核型为其生物学标志物。对 3 种 Q-Marker 的相关性进行分析,结果显示 3 种标志物之间存在显著相关性,其中性状学标志物千粒质量与牛蒡苷含量呈正相关,石细胞显微特征指数与牛蒡苷含量呈负相关;化学标志物具有抗菌、抗病毒、抗肿瘤、降血糖、抗氧化等作用;生物标志物 *POD*、*CSE*、*COMT*、*HCT*、*CAD*、*LAC*、*4CL* 等基因可调控木脂素类牛蒡苷的生物合成<sup>[4,27]</sup>。遗传基因主导整体性状、成分代谢和生物活性特质的客观规律是牛蒡子质量形成的实质,利用牛蒡子的性状学标志物评价其质量的科学内涵得以阐明。这一研究实例证实中药性状学的提出,有利于三维评价体系的建立而全面反映中药的质量,符合中医药大质量观的特点。

## 4 中药性状学的地位

### 4.1 中药性状学标准是法定的中药质量标准

中药性状鉴定是中药标准化与国际化的一块基石,是世界各国药典中传统药物的首要内容。无论过去、现在和将来,都是不可或缺的。美国、英国、欧洲、日本、印度等多国药典的传统药均将性状描述列为首项。历版《中国药典》中药材与饮片检定通则一直将“性状”项单列。因其具有应用范围广泛、方法简便易行、检验结果迅速准确、是其他方法的先导等 4 大特点,决定了“性状”项标准有其不可替代的优势。从《中国药典》1977 年版开始增加了显微鉴别项至今,也就是本文所论述的“微观性状”标准。不难看出,虽然没有性状学的概念,但有性状学的内容。设想如果针对性地对中药内在

质量因子相关的性状学特征(相互呼应的宏观性状和微观性状)充分利用,建立高效可行的性状学标准,必将极大地提高中药质量评价效率。

### 4.2 中药性状学研究是中药传承创新的基础

中医药发展的历史,就是不断传承创新的历史。对中药质量的认知和应用,从经验、知识逐步发展为理论、标准的过程,也是不断传承创新的过程;在这一漫长的过程中,中药的性状一直是其质量的主体表征。

**4.2.1 中药的传承** 中药质量的传承论认为:在整个中医药传承过程中,中药质量始终处于继承和发扬相互交织之中,是一个充满扬弃的过程,但继承占绝对的主导地位<sup>[36]</sup>。

(1) 总结中药历史鉴别经验的支柱:数千年来、人们在与疾病抗争的过程中,不断尝试、体验、积累和总结中药性状鉴定的知识,本草中记载了数千种中药的性状特征和鉴定知识,使传统的鉴别经验得以流传,如桔梗“其根有心,无心者乃芥苳也”;猪苓“生土底,皮黑作块似猪粪,削皮,肉白而实者佳”<sup>[5]</sup>。这些实践经验的结晶为现代中药的鉴定提供了许多有价值的专属性鉴别特征,成为当今国家中药标准的重要内容。全面、系统地总结中药历史鉴别经验,是整个中医药传承工作的重要内容之一,也是当今和今后“中药质量标准学”发展的重要依据。在这一庞大的传承工作中,无疑中药性状学将起到重要的支柱作用。

(2) 挖掘中药本草精华的工具:“考证和整理中药品种”是中药质量传承的历史任务。由于本草中各药物的记载均为经验鉴别知识,要进行中药的本草考证、整理发掘,就必须依据中药性状特征。如“冬葵子”始载于《神农本草经》,为锦葵科植物冬葵 *Malva verticillata* L. 干燥成熟果实,以“冬葵果”(蒙药)收入《中国药典》2020 年版,经过性状特征的考证发现,市场上的“冬葵子”一度几乎全部是本草中“实带壳如蜀葵,中子黑色”的“苘实”,即锦葵科植物苘麻 *Abutilon theophrasti* Medic. 的种子,而非冬葵<sup>[5]</sup>。很难想象,没有中药性状特征的支撑,该如何完成其本草考证。古典医籍、历代本草著作中蕴藏着大量宝藏,努力挖掘,为不断创新积累资料,离不开中药性状学这一有力的工具。

(3) 破解中药商品规格等级的密钥:中药商品规格等级是几千年来逐步发展形成的,截至目前仍是判断中药质量优劣的重要依据,因此研究中药商

品规格等级与质量或临床疗效的相关性,具有重要的现实意义。目前药材规格等级标准的制定仍然依据性状质量标准,性状特征依然是目前划分药材商品规格等级的重要依据,可见此项研究的核心是中药性状学,没有中药性状学的支撑,中药商品规格等级的划分就无从下手,同样,没有中药性状学这把钥匙,中药商品规格等级与质量关系的奥秘就无法破解。破解中药商品规格等级的科学内涵,不仅有利于临床合理用药,也会促进这一古老的中医药精华在代代传承的过程中不断创新,更好地服务于中医临床应用。

**4.2.2 中药的创新** 创新是在传承的基础上产生的。以中药性状学为脉络,梳理、归纳、总结中药质量历史鉴别经验、评价标准及发展规律,挖掘古典医籍本草宝库,探究中药商品规格等级划分的奥秘等。这无外乎 2 个目的:一是接过来,为当今所用,传下去,使其世代不息;二是有所创新,发扬光大。

(1) 理论创新:原有的中药“辨状论质”理论是以宏观性状为基础,现完善为以中药性状学为基础,使“状”的特征更加充分和客观,丰富和发展了中药“辨状论质”的理论和应用。另外,中药质量理论中的传承论等本身也都是在性状学的基础上诞生的<sup>[36]</sup>。可以预测随着社会的发展和科学技术的不断进步,“中药性状学”将会为中医药理论的不断创新发展发挥不可替代的作用。

(2) 技术创新:目前,观察中药色泽的电子眼、色差仪,检测气、味的电子鼻和电子舌等先进设备的出现,能使中药的色泽、气、味的表征指标量化、数字化,为中药性状学研究与应用的不完善提供了有利条件<sup>[37-38]</sup>。其实用“中药显微特征指数法”评价中药的质量即是一种技术创新<sup>[17]</sup>。以中药性状学为基础,结合化学、生物学,将中药的宏观性状和微观性状与临床疗效关联,必将会产生诸多研究中药质量的方法和控制在中药质量的技术。无论现在还是未来,中药质量评价技术创新都与中药性状学息息相关。

#### 4.3 中药性状学应用是中药工作者必备的基本功

中药性状学可以认为是历史经验与现代科学高度结合的精华。在科技手段发达的现代,由于中药品种来源复杂,中药性状鉴别表述的信息整体性强、模糊度高、涵盖面广,尚不能以任何一种仪器完全代替中药性状学鉴定。只有牢固掌握中药性状特征,

提高真伪鉴定和品质评价的能力,熟记中药性状质量标准,才能准确进行中药商品的现场鉴定。应用化学、生物学等方法检测中药的质量时,如果有性状学做基础,则如虎添翼。因此,中药性状学应用是中药工作者必备的基本功。

#### 5 结语与展望

应中药质量评价的时代需要而浮出水面的“中药性状学”,使中药“辨状论质”理论与实践更加完善,使其与化学、生物学三者 Q-Marker 得以有机关联,从而建立全面反映中药的质量、符合中医药基本理论和中药质量观的质量标准。因此希望中药性状学成为揭示中药“辨状论质”和传统的中药质量标准科学内涵的钥匙,成为构建中药质量三维评价体系的新学科。“中药性状学”的提出,以期传承精华,守正创新,在“解码中医”中发挥重要作用。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 谢宗万. 中药品种传统经验鉴别“辨状论质”论 [J]. 时珍国药研究, 1994, 5(3): 19-21.
- [2] 刘昌孝, 陈士林, 肖小河, 等. 中药质量标志物 (Q-Marker): 中药产品质量控制的新概念 [J]. 中草药, 2016, 47(9): 1443-1457.
- [3] 万德光. 中药品质研究: 理论、方法与实践 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2008.
- [4] Kang T G, Dou D Q, Xu L. Establishment of a quality marker (Q-Marker) system for Chinese herbal medicines using burdock as an example [J]. *Phytomedicine*, 2019, 54: 339-346.
- [5] 康廷国, 王峥涛. 中药鉴定学专论 [M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- [6] Liang L, Zhao Z Z, Kang T G. Application of microscopy technique and high performance liquid chromatography for quality assessment of *Polygonum multiflorum* Thunb. (Heshouwu) [J]. *Pharmacogn Mag*, 2014, 10(40): 415-421.
- [7] Li D, Liang L, Zhang J, et al. Application of microscopy technique and high-performance liquid chromatography for quality assessment of the flower bud of *Tussilago farfara* L. (Kuandonghua) [J]. *Pharmacogn Mag*, 2015, 11(43): 594-600.
- [8] 那红宇, 张振秋, 许亮. 中药锦灯笼果实显微特征指数的定量研究 [J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(6): 249-252.
- [9] 李庆, 郭爽, 张建逵, 等. 莲须显微特征指数与化学成分相关性研究 [J]. 中华中医药学刊, 2018, 36(2): 348-350.

- [10] 何婉婉, 张建逵, 李云静, 等. 北豆根显微特征指数与化学成分相关性 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23(1): 42-46.
- [11] 郭爽, 梁鹏, 李庆, 等. 肉桂显微特征指数与化学成分相关性研究 [J]. 时珍国医国药, 2016, 27(10): 2312-2315.
- [12] 许亮, 张建逵, 卢淑君, 等. 牛蒡子药材中内果皮石细胞与牛蒡苷含量相关性研究 [J]. 时珍国医国药, 2015, 26(4): 812-815.
- [13] 梁鹏, 赵中振, 李娜, 等. 槐米显微特征常数与化学成分相关性研究 [J]. 中药材, 2013, 36(4): 572-574.
- [14] 陈聪慧, 康廷国. 金银花显微特征常数与化学成分相关性研究 [J]. 中药材, 2011, 34(9): 1373-1376.
- [15] 吴楠, 李娜, 刘歆韵, 等. 菊花显微特征常数与化学成分相关性研究 [J]. 中国现代中药, 2011, 13(2): 37-39.
- [16] 刘歆韵, 刘丽, 李斌, 等. 白芍显微特征常数与化学成分相关性研究 [J]. 中药材, 2010, 33(4): 559-561.
- [17] 康廷国. 中药显微特征指数法研究与应用 [M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2023.
- [18] 程罗根. 遗传学 [M]. 北京: 科学出版社, 2013: 12.
- [19] Wang B, Sun Y T, Pei W H, *et al.* A new method for studying the mechanism of “feature identification based quality assessment” of traditional Chinese medicine, taking *Gastrodiae Rhizoma* as an example [J]. *Heliyon*, 2022, 8(8): e10354.
- [20] Chang A, Pei W H, Li S Y, *et al.* Integrated metabolomic and transcriptomic analysis reveals variation in the metabolites and genes of *Platycodon grandiflorus* roots from different regions [J]. *Phytochem Anal*, 2022, 33(6): 982-994.
- [21] 冯佳鑫, 吴玉柱, 李思雨, 等. 基于色差原理分析茅苍术、北苍术有效成分含量与颜色的相关性 [J]. 中国中药杂志, 2023, 48(8): 2086-2091.
- [22] 宋欢洁, 李思雨, 于丹, 等. 不同产地两种苍术的定性识别模型及其“辨味论质”机制研究 [J]. 时珍国医国药, 2022, 33(5): 1146-1149.
- [23] 焦美钰, 佟月, 吴浩善, 等. 南、北五味子“辨色论质”机制及其定性识别模型研究 [J]. 中国药房, 2020, 31(24): 3007-3012.
- [24] 张冬月, 吴浩善, 李思雨, 等. 电子鼻技术鉴别通关藤真伪及其道地性 [J]. 中成药, 2018, 40(10): 2228-2233.
- [25] 吴浩善, 张冬月, 康廷国, 等. 基于电子舌技术的南、北五味子及其产地的鉴别研究 [J]. 中药材, 2018, 41(4): 822-828.
- [26] Yuan W, Wang Q F, Pei W H, *et al.* Age-induced changes in ginsenoside accumulation and primary metabolic characteristics of *Panax ginseng* in transplantation mode [J]. *J Ginseng Res*, 2024, 48(1): 103-111.
- [27] Yang Y Y, Li S N, Xing Y P, *et al.* The first high-quality chromosomal genome assembly of a medicinal and edible plant *Arctium lappa* [J]. *Mol Ecol Resour*, 2022, 22(4): 1493-1507.
- [28] 玉光惠, 方宣钧. 表型组学的概念及植物表型组学的发展 [J]. 分子植物育种, 2009, 7(4): 639-645.
- [29] Yang W N, Feng H, Zhang X H, *et al.* Crop phenomics and high-throughput phenotyping: Past decades, current challenges, and future perspectives [J]. *Mol Plant*, 2020, 13(2): 187-214.
- [30] 金玉, 郭新宇, 张颖, 等. 玉米叶片气孔表型鉴定及研究进展 [J]. 作物杂志, 2023(6): 1-10.
- [31] 康廷国, 闫永红. 中药鉴定学 [M]. 第 5 版. 北京: 中国中医药出版社, 2021.
- [32] 刘昌孝, 张铁军, 何新, 等. 活血化瘀中药五味药性功效的化学及生物学基础研究的思考 [J]. 中草药, 2015, 46(5): 615-624.
- [33] 刘昌孝. 中药质量标志物 (Q-Marker) 研究发展的 5 年回顾 [J]. 中草药, 2021, 52(9): 2511-2518.
- [34] Liu C X, Cheng Y Y, Guo D A, *et al.* A new concept on quality marker for quality assessment and process control of Chinese medicines [J]. *Chin Herb Med*, 2017, 9(1): 3-13.
- [35] Wang Y L, Cui T, Li Y Z, *et al.* Prediction of quality markers of traditional Chinese medicines based on network pharmacology [J]. *Chin Herb Med*, 2019, 11(4): 349-356.
- [36] 谢宗万, 梁爱华. 中药品种新理论的研究 [J]. 中国中药杂志, 1995, 20(5): 259-261.
- [37] 李明利, 高文雅, 王宏洁, 等. 基于“经验-成分-活性-电子感官”的中药饮片质量综合评价体系的探讨 [J]. 中国中药杂志, 2022, 47(8): 1995-2007.
- [38] 张天翼, 郭成杰, 郭宁, 等. 药效相关的中药感官指标测定方法的研究进展 [J]. 中草药, 2021, 52(2): 594-602.

[责任编辑 赵慧亮]