

中药材和中药饮片快速鉴定技术的研究进展

罗贤仁

安徽沪淮医药有限公司 安徽 亳州 236000

摘要:近年来,随着中医药的迅速发展,中药材和中药饮片在临床应用中受到越来越多的关注和认可,备受医生和患者青睐。但中药材市场管理有待进一步规范,中药材的使用安全性备受医生和患者的关注。本综述对中药材及中药饮片的快速鉴定方法展开综述,分析现有快速鉴定技术的适用性、时效性及局限性,初步总结目前快速鉴定技术的共性特征和实现策略,强调快速鉴定技术在中药材和中药饮片领域的潜力和前景,为进一步规范中药材管理提供更多参考。

关键词:中药材;中药饮片;快速鉴定技术;研究;进展

Progress of rapid identification technology of Chinese medicinal materials and TCM decoction pieces

Xianren Luo

Anhui Huqiao Pharmaceutical Co., LTD., Bozhou, Anhui 236000

Abstract: In recent years, with the rapid development of traditional Chinese medicine, Chinese herbal medicine and TCM decoction pieces have received more and more attention and recognition in their clinical application, and are favored by doctors and patients. However, the market management of Chinese medicine needs to be further standardized, and the safety of Chinese medicine has attracted the attention of doctors and patients. This is the rapid identification method of Chinese medicinal materials and Chinese medicine yinpien, analyze the applicability, timeliness and limitations, preliminary summary of the common characteristics and implementation strategy, emphasizes the rapid identification technology in the field of Chinese herbal medicine and Chinese medicine yinpien potential and prospects, to provide further standardize the management of Chinese herbal medicine more reference.

Key words: Chinese medicine; Chinese medicine; Rapid identification technology; Research; Progress

引言:

中药材和中药饮片在我国历史悠久,同时中药材在世界医药范围内扮演重要角色,被广泛应用。然而,因沿袭传统的中药材鉴定方法,目前中药材市场药材质量鉴定存在耗时、费力等弊端。如何快速鉴定中药材的成分,准确判定药材对疾病的疗效,有效判定各类中药材的配伍禁忌等成为目前中药材鉴定技术研究新热潮。本综述梳理鉴定技术的发展历程经历了从传统的经验鉴定和条码鉴定,到现代的分生物学技术(如DNA条形码)、化学分析技术(如高效液相色谱、质谱)以及新兴的生物信息学和人工智能技术的应用,这一历程中的技术发展极大地提高了鉴定的准确性和效率,为中药材和中药饮片的科学管理和国际贸易提供了坚实的技术支撑。

1 最初的鉴定技术与发展

早期的中药材和中药饮片鉴定主要依赖于经验丰富的中医师和药材专家的感官评价,包括视觉、嗅觉、触觉和味觉等。这些经验鉴定方法虽然直观,但受限于个人经验和主观性,缺乏标准化和客观性。

临床针对中药材的经验鉴别技术主要包括形态学和组织学鉴定。形态学关注中药材和中药饮片大小、形状、颜色、气味等外部特征。康帅^[1]在其研究中以种子类药材为例,进行了药材的形态学鉴定分析,认为通过观察种子类药材的外观、颜色、气味可对药材进行种类、形状等的区分。组织学是通过显微镜,观察中药材

和中药饮片的解剖结构,包括细胞形态、结构和组织排列,以观察结果来确定其品种和纯度。王云^[2]等研究中采用形态组织鉴定了中药材筋骨草的药材性状、组织结构、茎叶粉末特征,研究结果显示采用组织形态学鉴定可掌握筋骨草的药性特征;吴志瑰^[3]等采用组织形态学鉴定方式对广东紫珠进行了药性分析,结果显示形态组织特征具有鉴定意义,为广东紫珠的种质鉴别和进一步开发应用奠定基础;罗静^[4]等对5种川产合欢花的形态组织学研究显示,形态组织学鉴别可为合欢花的品种鉴别和进一步开发提供依据。

条码鉴定技术起源于20世纪90年代,最初由加

拿大生物学家保罗·赫伯特 (Paul Hebert) 提出,旨在通过短的 DNA 序列 (如线粒体 COI 基因) 为生物物种创建类似于商品条形码的识别系统。在中药材鉴定领域,这一技术被广泛应用于物种水平的快速准确鉴定。例如,中国科学院的陈士林教授及其团队在中药材 DNA 条形码研究方面取得了显著成果,他们的工作不仅推动了条码鉴定技术在中药材鉴定中的应用,也为本文观点的凝练提供了科学依据。这些研究者的贡献极大地促进了中药材鉴定的标准化和国际化,为中药材的质量控制和市场监管提供了强有力的技术支持。

经验鉴定技术和条码鉴定技术作为中药材鉴定的早期方法,为后续研究奠定了基础。经验鉴定技术虽然主观性强,但它强调了鉴定实践中经验的重要性,为后续研究提供了实践依据和改进方向。条码鉴定技术则以其高度的准确性和标准化,为中药材鉴定引入了分子生物学的视角,极大地推动了鉴定技术的科学化和精确化,为后续研究如高效液相色谱、质谱分析以及生物信息学和人工智能技术的融合应用提供了理论和技术上的准备。这些早期技术的发展和运用,为中药材鉴定技术的现代化和国际化奠定了坚实的基础。

2 鉴定技术的发展与成熟

从经验鉴定到现代技术的过渡标志着中药材鉴定领域的一次重大飞跃。经验鉴定虽依赖于鉴定者的个人经验,但其主观性和局限性促使研究者寻求更为客观和精确的鉴定方法。随着分子生物学技术的发展,DNA 条形码技术因其高度的物种特异性和准确性而被引入中药材鉴定,实现了从形态学鉴定到分子水平鉴定的转变。同时,在此过程中,光谱鉴定技术也发挥了重要作用,紫外-可见光谱 (UV-Vis)、近红外光谱技术 (NIR)、荧光光谱与拉曼光谱等技术因其快速、无损的特点,为中药材的成分分析提供了便捷的手段。这些光谱技术与高效液相色谱 (HPLC) 和质谱 (MS) 等化学分析技术相结合,进一步提高了鉴定的精确度和可靠性,使得中药材的成分分析和质量控制更加科学化。这一过渡不仅提升了中药材鉴定的技术水平,也促进了中药材国际贸易的标准化和规范化。

2.1 DNA 条形码技术

DNA 条形码技术是一种生物学方法,其是基于生物体内的遗传信息进行鉴定,通过分析植物材料或制剂中的生物分子 DNA 来辨识物种或成分。王丽^[5] 研究指出,DNA 条形码技术利用了物种特定的 DNA 区域,即条形码区域,该区域在不同的物种之间具有高度的变异性和特异性。通过 PCR 扩增并测序该条形码区域,然后将

结果与已知的数据库进行比对,可以快速准确地鉴定中药材和中药饮片的来源物种。王艳^[6] 等在其研究中对一类破壁饮片进行鉴定,因其失去了原药材原有的外观性状特征,传统的鉴别方法已很难鉴别其真伪。而基于 ITS2 序列的 DNA 条形码技术可有效地鉴定中药破壁饮片,为中药破壁饮片真伪鉴别提供有效手段,可用于评估药材和饮片的质量。石志刚^[7] 等运用 DNA 条形码鉴定宁夏枸杞主要品种 psbA-trnT, 研究结果显示,DNA 条形码此类生物学鉴定下,对宁夏枸杞进行不同品种之间的遗传差异性进行识别,可快速区分宁夏枸杞的品种,且可检测出真品种以及药材中掺杂的品种,对提升枸杞产品的合格性有极大帮助。辛天怡^[8] 研究结果显示,纳入中药饮片 161 (75.9%) 份中药饮片样品可获得 DNA 条形码序列,同时对中药饮片样品进行真伪鉴别时发现,DNA 条形码可准确分辨出中药饮片的正品及伪品;DNA 条形码技术能够准确鉴定物种和品种,协助进行质量评估,并提高产品的质量控制。

2.2 光谱分析技术

光谱技术的研究深入过程涉及了从基础理论到实际应用的多个方面。随着仪器技术的进步,这些技术在灵敏度、分辨率和数据处理能力上都有了显著提升。傅里叶变换近红外光谱 (FT-NIR) 和表面增强拉曼光谱 (SERS) 等技术的出现,极大地提高了分析的准确性和可靠性。

紫外-可见光谱 (UV-Vis) 技术利用物质在紫外和可见光区域的吸收特性来分析其化学成分。UV-Vis 在中药材鉴定中的步骤主要包括样品制备、光谱测定和数据分析,基于样品中化学物质的电子能级的跃迁。石春新^[9] 指出 UV-VIS 法可对中药材真伪鉴别进行鉴别;钟贵^[10] 等指出 UV-VIS 法可鉴别不同产地和部位的野三七样品;李爱敏^[11] 等研究运用 UV-VIS 法鉴别分析了栽培与野生黄芪。基于以上研究提示,UV-VIS 法兼具检测污染物、控制产品的稳定性,还可监控药材质量变化。同时这种技术操作简便、成本较低,广泛应用于药材中活性成分的定性和定量分析。

近红外光谱技术 (NIR) 通过测量物质在近红外区域的吸收和散射来分析其化学和物理性质。通过观察和解读样品的吸收和散射光谱,可以获取中药材的化学组成和其他相关信息。NIR 技术具有快速、无损、无需复杂样品前处理等优点,适用于药材的快速鉴别和品质评估。

荧光光谱技术利用物质在受到特定波长光照射后发射荧光的特性进行分析。陈前^[12] 等分析荧光光谱在

中药材中的鉴定,指出此技术可对中药材进行真伪鉴定外,还可为中药材的质量评估和产地溯源提供快速、准确、可靠技术资源指引;胡林林^[13]研究中指出荧光光谱可测定中药材中砷和汞含量,为保障中药材质量提供了强有力的证据。孙素琴^[14]等采用拉曼光谱鉴定傅里叶植物生药材,指出该鉴定技术具备快速、准确,不破坏样品的优势。这种技术具有高灵敏度和选择性,常用于药材中荧光活性成分的检测。

光谱技术因其高效、快速、无损等特点,在药材鉴定领域得到了广泛应用。它们不仅在学术研究中被证实有效,也在药品监管、质量控制和市场监测中发挥了重要作用。相关研究也证明了这些技术的有效性和可靠性。《中国药典》中已经收录了多种光谱技术作为药材鉴定的标准方法。此外,国际标准化组织(ISO)和世界卫生组织(WHO)等国际机构也在推动这些技术在全球范围内的应用和标准化。因此,紫外-可见光谱、近红外光谱、荧光光谱鉴定技术在药材鉴定领域具有重要的市场接受度和价值,它们的高效性、准确性和可靠性已经得到了广泛的认可和应用。

2.3 高效液相色谱、质谱技术

随着科学技术的不断进步,高效液相色谱(HPLC)和质谱(MS)技术在中药材和中药饮片鉴定领域中的应用也日益广泛。这些技术的推出得益于色谱理论、分离科学、质谱分析和计算机辅助数据处理等领域的深入研究。HPLC技术通过高效分离和精确检测,为中药材中复杂成分的定性和定量提供了强有力的工具。而质谱技术,尤其是与HPLC联用的液相色谱-质谱(LC-MS)技术,因其高灵敏度和结构解析能力,已成为中药材鉴定和成分分析的重要手段。

目前,HPLC和MS鉴定技术在市场上得到了广泛的接受,其价值体现在对中药材质量控制的严格要求和国际贸易中的标准化需求。这些技术能够有效区分不同来源和品质的中药材,确保其安全性和有效性。

色谱-质谱联用技术在中药鉴定中,可通过色谱技术对中药材和中药饮片中的化学成分进行分离,然后利用质谱技术对各个组分进行快速、准确的鉴定。色谱-

质谱联用技术的分析机制主要包括两个步骤:分离和检测。王月玲^[15]等利用色谱-质谱法检验方法对20种中药材中磷化铝的残留量进行分析,研究得知样品检测发现20种中药材中部分批次检出磷化氢,提示气相色谱-质谱法专属性好、灵敏度高,可用于中药材、中药饮片磷化铝残留量的检测。平文卉^[16]等利用LC-MS/MS技术测定药食同源中药材中29种农药残留,指出此类技术可对中药材中的农药残留量进行精准检测。LC-MS/MS技术的发展,研究人员能够更加全面地分析中药材和中药饮片中的化学成分,建立指纹谱图和相关性模型,从而更好地控制中药质量和确保药物安全。

3 未来发展方向与展望

目前,在中药材和中药饮片快速鉴定技术的研究进展分析中,学者们正关注未来鉴定技术可能的发展方向。随着人工智能(AI)、大数据分析、区块链技术等新兴技术的兴起,中药材鉴定领域将迎来革命性的变革。人工智能和大数据分析技术的应用潜力巨大。通过深度学习和机器学习算法,可以快速分析大量的光谱、色谱和质谱数据,实现对中药材的快速、准确鉴定。此外,人工智能技术还可以用于中药材的图像识别,通过分析中药材的形状、颜色、纹理等特征,实现对中药材的真伪鉴别。区块链技术的应用可以提高中药材鉴定数据的透明度和安全性。通过构建去中心化的区块链平台,可以确保中药材鉴定数据的真实性和不可篡改性,有助于建立中药材的可追溯体系。未来鉴定技术的发展趋势将更加智能化、自动化和精准化。随着物联网技术的应用,中药材的种植、采收、加工和销售过程将实现实时监控和数据采集,为中药材的鉴定提供更加全面和准确的信息。此外,随着纳米技术的进步,中药材的快速鉴定将更加便捷和高效。

由此可知,中药材和中药饮片快速鉴定技术的发展前景广阔,未来有望实现智能化、自动化和精准化。新兴技术的应用将为中药材鉴定领域带来巨大的变革,推动中药材鉴定技术的进步,为中药材的质量和疗效提供更加可靠的保障。

总结语:

随着科技的不断进步,中药材和中药饮片快速鉴定技术已经从传统的经验鉴定和条码鉴定,发展到现代的分子生物学技术、化学分析技术以及新兴的生物信息学和人工智能技术的综合应用。这一系列技术的演进,

不仅显著提高了鉴定的准确性和效率,而且为中药材的质量控制、疗效评估和配伍禁忌判定提供了科学依据,有力地支撑了中药材的科学管理和国际贸易。这些技术的融合与创新,标志着中药材鉴定领域正迈向一个更加精准、高效和智能的新时代,为中药材的全球应用和认

可奠定了坚实的基础。

参考文献：

[1] 康帅, 张南平, 石佳, 等. 中药材传统鉴定方法的数字化研究规范——以种子类药材为例 [J]. 中国食品药品监管, 2022(3):60-65.

[2] 王云, 彭友林, 田宗城, 等. 中药材筋骨草的形态组织鉴定 [J]. 南方农业, 2007,1(4):65-67.

[3] 吴志瑰, 付小梅, 褚小兰. 广东紫珠的形态组织学研究 [C]. // 中华中医药学会第十届中药鉴定学术会议暨 WHO 中药材鉴定方法和技术研讨会论文集. 2010: 211-213.

[4] 罗静, 向春, 任波, 等. 5 种川产合欢花的形态组织学研究 [J]. 华西药学杂志, 2015,30(2):210-212.

[5] 王丽, 赵锐, 张秋芳. DNA 条形码分子鉴定技术在中药材鉴定中的应用 [J]. 食品与药品, 2022,24(4): 后插 4- 后插 8.

[6] 王艳, 成金乐. 改进的 CTAB 法提取 32 种中药破壁饮片 DNA 及物种鉴定 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2018,16(22):89-91,130.

[7] 石志刚, 万如, 李彦龙, 等. 宁夏枸杞主要品种 psbA-trmtH 的 DNA 条形码鉴定的初步研究 [J]. 农业科技与装备, 2016(6):1-2,7.

[8] 辛天怡, 娄千, 郝利军, 等. 市售中药饮片 DNA 条形码鉴定研究 [J]. 药学学报, 2021,56(3):879-889.

[9] 石春新, 周晓英, 田树革. 紫外光谱在中药材真伪鉴别中的应用 [J]. 基层中药杂志, 2002,16(2):51-52.

[10] 钟贵, 胡健, 张霖, 等. 野三七紫外可见指纹图谱结合多元统计方法的鉴别分析 [J]. 南昌大学学报 (医学版), 2017,57(2):11-16,95.

[11] 李爱敏, 孙明, 陈倩洁, 等. 栽培与野生黄芪的色谱 / 紫外光谱鉴定 [J]. 山东中医药大学学报, 2002,26(1):62-63.

[12] 陈前, 李进良, 李沛波, 等. 能量色散 X 射线荧光光谱在中药材分析中的研究进展 [J]. 中南药学, 2023,21(7):1870-1876.

[13] 胡林林, 刘康. 液相色谱 - 原子荧光光谱法测定 8 种中药材中砷和汞含量 [J]. 食品安全质量检测学报, 2021,12(7):2957-2962.

[14] 孙素琴, 周群, 张宣, 等. 傅里叶变换拉曼光谱法无损鉴别植物生药材 [J]. 分析化学, 2000,28(2):211-214.

[15] 王月玲, 戚鹏飞, 吴福祥, 等. 顶空气相色谱和顶空气相色谱 - 质谱法测定 20 种中药材中磷化铝的残留量 [J]. 中南药学, 2023,21(10):2743-2748.

[16] 平文卉, 史玉坤, 杨清华, 等. 高效液相色谱 - 串联质谱法测定药食同源中药材中 29 种农药残留 [J]. 化学分析计量, 2023,32(11):47-52.

作者简介：罗贤仁（1979—），男，安徽亳州人，研究方向为中药饮片产业发展。