

基于 CiteSpace 的苍术研究热点与趋势分析

肖清蓉, 钟凌云*, 覃祖玲, 王 艳, 叶焱蓉, 谢 秦, 赵瑞轩, 卢兴美, 黄 艺, 童恒力
江西中医药大学, 江西 南昌 330044

摘 要:目的 运用 CiteSpace 软件对苍术 *Atractylodes Rhizoma* 的研究热点及发展趋势进行可视化分析, 为其深入研究提供参考。方法 分别检索中国学术期刊全文数据库 (CNKI)、Web of Science 数据库中收录的, 2003 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日苍术相关研究文献, 运用 CiteSpace 6.3.R1 软件对发文作者、研究机构、关键词共现、关键词突现等内容进行可视化图谱分析, 并对苍术研究现状及发展趋势进行分析归纳。结果 筛选后共纳入 861 篇中文文献, 339 篇英文文献, 中、英文文献年发文量均呈震荡波动上升趋势; 《中成药》《Journal of Ethnopharmacology》分别是发表中文和英文文献最多的期刊, 刘艳菊、Dai Chuanchao 分别是发表中文和英文文献最多的作者, 发文量较高的研究机构为中国中医科学院 (China Academy of Chinese Medical Sciences)、湖北中医药大学、南京中医药大学、南京师范大学 (Nanjing Normal University), 机构间形成一定合作规模; 关键词分析显示, 频次较高且中介中心性较强的关键词有“苍术”“苍术素”“茅苍术”“expression”“rhizomes”“apoptosis”等, 中文关键词研究热点聚焦于传统中药的品种鉴别、道地性特征及药效物质基础; 英文关键词研究热点则集中于分子机制探索、细胞生物学效应及活性成分的药理作用路径。关键词共生成 19 个聚类归纳出以下 5 个研究热点: 苍术资源与种植、质量评价与鉴别、炮制相关与机制研究、药理作用与机制研究、临床应用及配伍疗效。结论 现阶段已对苍术功效、药理作用、炮制机制和栽培种植等方面进行深入研究, 但仍在持续发展阶段, 特别是在苍术种植栽培、炮制降燥增效机制、临床疗效评价等方面, 研究尚存在不足, 未来仍有较大的完善空间与深度挖掘价值。

关键词: 苍术; CiteSpace; 可视化分析; 种植栽培; 炮制

中图分类号: R282.71 文献标志码: A 文章编号: 1674-6376(2025)08-2312-15

DOI: 10.7501/j.issn.1674-6376.2025.08.024

Research hotspots and trend analysis of *Atractylodes Rhizoma* based on CiteSpace

XIAO Qingrong, ZHONG Lingyun, QIN Zuling, WANG Yan, YE Yanrong, XIE Qin, ZHAO Ruixuan, LU Xingmei, HUANG Yi, TONG Hengli
Jiangxi University of Chinese Medicine, Nanchang 330044, China

Abstract: Objective To research hotspots and development trends of Cangzhu (*Atractylodes Rhizoma*), so as to provide references for in-depth investigations into this medicinal herb. **Methods** Literature related to *Atractylodes Rhizoma* published between January 1, 2003, and December 31, 2024, was retrieved from the China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Web of Science databases. Using CiteSpace 6.3.R1 software, the data were systematically organized and visually analyzed to generate co-authorship networks, institutional collaboration maps, keyword co-occurrence clusters, and bursty keyword detection. This study synthesizes the current research landscape and future trends in *Atractylodes Rhizoma* research, providing a comprehensive reference for in-depth investigations. **Results** A total of 861 Chinese literatures and 339 English literatures were included through screening. The annual number of published papers shows an oscillating upward trend. *Chinese Journal of Traditional Patent Medicine* and *Journal of Ethnopharmacology* were the journals with the most publications in Chinese and English, respectively. Liu Yanju and Dai Chuanchao were the authors with the most publications in Chinese and English, respectively. The research institutions with high publication

收稿日期: 2024-12-06

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (82360771); 国家重点研发计划“中医药现代化研究”重点专项 (2023YFC3504205); 特色炮制技术规律发掘——麸制项目 (GZY-KJS-2022-051); 中药炮制技术传承创新团队项目 (CXTD22003); 中药炮制 (纹法) 等关键技术重点研究室项目 (赣中医药科教字 (2022) 8 号); 江西省“双千人才”计划项目 [赣才办字 (2019) 9 号]; 江西省中医药产业科技创新联合体产业链协同攻关项目 (20224BBG72001); 江西省自然科学基金项目 (20224ACB206048); 中药炮制传承创新与转化江西省重点实验室项目 (2024SSY07091); 建昌帮特色饮片炮制工艺及质量标准规范化研究项目 (JCB-202302-033); 江西省标准创新基地 (医药)

作者简介: 肖清蓉, 硕士研究生, 从事中药炮制机制及其药效研究。E-mail: 2393498472@qq.com

***通信作者:** 钟凌云, 博士生导师, 教授, 主要从事中药炮制机制及其药效研究。E-mail: ly1638163@163.com

volumes included China Academy of Chinese Medical Sciences, Hubei University of Chinese Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, and Nanjing Normal University, forming a certain scale of cooperation among institutions. Keyword analysis showed that keywords with high frequency and strong betweenness centrality included "Cangzhu", "Atractylodin", "Atractylodes lancea", "expression", "rhizome", "apoptosis", etc. The research hotspots of Chinese keywords focused on the variety identification, genuine characteristics, and pharmacodynamic material basis of traditional Chinese medicine, while the research hotspots of English keywords concentrated on the exploration of molecular mechanisms, cell biological effects, and pharmacological action pathways of active ingredients. A total of 19 clusters were generated from the keywords, which were summarized into the following 5 research hotspots: *Atractylodes Rhizoma* resources and cultivation, quality evaluation and identification, processing-related and mechanism research, pharmacological effects and mechanism research, clinical application and compatibility efficacy. **Conclusion** At present, in-depth research has been carried out on the efficacy, pharmacological effects, processing mechanisms, and cultivation of *Atractylodes Rhizoma*. However, it is still in a stage of continuous development. Especially in aspects such as the cultivation of *Atractylodes Rhizoma*, the mechanism of reducing dryness and enhancing efficacy in processing, and the evaluation of clinical efficacy, There are still deficiencies in the research, and there is still considerable room for improvement and potential for in-depth exploration in the future.

Key words: *Atractylodes Rhizoma*; CiteSpace; visual analytics; cultivation; processing

苍术为菊科植物茅苍术 *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC. 或北苍术 *A. chinensis* (DC.) Koidz. 的干燥根茎, 为温燥之性的代表性中药, 始载于《神农本草经》^[1], 在历代本草典籍中衍生出诸多别名, 如《名医别录》中称“赤术”、《抱朴子》中谓“山精”、《本草纲目》中称“仙术”等。《本草纲目》^[2]记载: “异术言术者山之精也, 服之令人长生辟谷, 致神仙, 故有山精、仙术之号。”其味辛、苦, 性温。归脾、胃、肝经, 有燥湿健脾、祛风散寒、明目的功效^[3]。现代研究表明, 苍术的主要化学成分为倍半萜类、烯炔类、三萜及甾体类、芳香苷类等^[4], 具有调节胃肠运动、促消化、抗菌、抗炎、保肝、抗肿瘤等多种药理作用^[5-7], 临床常用于治疗脾虚湿聚、水湿内停的痰饮、泄泻、水肿及风湿疾病等。值得注意的是, 挥发性成分为苍术的主要有效成分, 但挥发性成分过多会使苍术产生“燥性”, 以至于生苍术使用时易使机体表现出“口干”“舌燥”等不良反应^[8], 所以临床上多使用苍术炮制品。目前对苍术的研究虽涉及多个维度, 但内容较为零散, 缺乏系统性归纳, 难以从宏观层面把握该领域的研究前沿与发展趋势。

CiteSpace 是基于 Java 语言开发的信息可视化软件, 能够对特定领域文献进行计量, 用以探寻出学科领域演化的关键路径及其知识拐点, 并通过绘制可视化图谱揭示学科演化的潜在动力机制, 探测学科发展前沿^[9]。本研究借助 CiteSpace 软件对 2003 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日有关中药苍术相关文献进行梳理和分析, 旨在总结苍术研究现状与前沿热点、探索发展趋势, 为后续研究提供参考。

1 数据来源与分析方法

1.1 数据收集与筛选

中文文献以中国学术期刊全文数据库 (CNKI) 为数据库来源, 在专业检索页面以 TKA%=“苍术” OR “北苍术” OR “茅苍术”进行检索; 学术期刊来源类别为 EI、北大核心、CSSCI、CSCD; 英文文献来源于 Web of Science (WOS) 核心合集数据库, 检索主题为 “*Atractylodes lancea*” or “*Atractylodes Lancea* (Thunb.) DC.” or “*Atractylodes Rhizoma*” or “Cangzhu” 文献类型为 “Article” or “Review Article”, 语言为 “English”。中、英文文献检索时间均设定为 2003 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日, 根据文献题目、关键词、摘要、正文, 纳入中医药领域中有关苍术的基础研究和临床研究的文献。排除重复发表的文献、研究主题与苍术及中医药无关的文献、会议摘要、消息、报纸、专利及信息不全的文献等, 最终筛选出苍术在中医药领域研究的主题文献并纳入中文文献 861 篇, 英文文献 339 篇。

1.2 数据分析方法

将 CNKI 的中文文献题录以 “Refworks” 格式导出, WOS 中的英文文献题录以 “纯文本文件” 格式导出, 分别建立 CiteSpace 中、英文文献处理文件夹及对应子文件夹。通过 CiteSpace 软件内置 Data Import/Export 功能对相应文件进行格式转换, 获得可供 CiteSpace 分析的数据。时间分区设置为 2003—2024 年, 时间切片为 1 年, g-index 为 10, Pruning 选择 pathfinder、prunning sliced networks, 其余保持默认设定。可视化分析得到作者和机构的共现网络图, 关键词的共现网络、聚类、时间序列和突现分

析图。

2 结果与分析

2.1 发文量分析

不同年度发文量的变化能在一定程度上揭示某一领域学术研究的发展速度和发展趋势,是衡量科研概况的重要指标。本研究统计了 2003 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日中、英文文献发文数量,并绘制柱状图进行对比分析,见图 1。结果表明,中、英文文献年发文量均呈震荡波动上升趋势,其中中

文文献占据主导地位,但 2022 年后中英文文献差距有明显减小趋势。2003—2007 年中文文献年发文量逐年上升,在 2007 年达到 53 篇,此阶段该主题研究热度快速攀升;2008—2019 年发文量波动频繁,表明研究进入调整期,但仍维持一定热度;2020—2024 年中文文献数量又有显著波动,2020 年达新高峰 63 篇,显示该领域研究活力随时间有复苏与新探索。英文文献前期增长缓慢,2012 年后整体呈现出逐步上升趋势,研究关注度在国际上缓慢提升。



图 1 苍术中、英文文献年发文量与发文趋势

Fig. 1 Annual publication volume and publication trend of Chinese and English literature on *Atractylodes Rhizoma*

2.2 发文作者合作分析

本研究共纳入 861 篇中文文献,涉及作者 281 名。其中,发文量 ≥ 10 篇的作者有 10 位,发表量 5~9 篇的作者有 18 位;同时,共纳入 339 篇英文文献,涉及作者 257 位,发文量 ≥ 10 篇的作者有 5 位,发文量在 5~9 篇的作者有 18 位。苍术中、英文文献发文量前 9 的作者见表 1,研究作者合作可视化图谱见图 2。

在所有作者中,刘艳菊(35 篇)和 Dai Chuanchao (23 篇)分别是发表中、英文文献数量最多的作者,由此形成了以刘艳菊、Dai Chuanchao (戴传超)、巢建国、Kesara Na-Bangchang、黄璐琦、才谦等为核心的合作团队。

图 2-A 结果表明,中文文献中对苍术的研究已经形成了 5 个较为稳定的团队,其中发文量最多、研究规模最大的是以刘艳菊、刘芬、崔领航等为代表的团队,该团队合作较为紧密,研究内容涉及炮

表 1 中、英文文献发文量前 9 作者

Table 1 Top nine authors by publication volume in Chinese and English literature

序号	中文文献作者	发文量/篇	序号	英文文献作者	发文量/篇
1	刘艳菊	35	1	Dai Chuanchao	23
2	巢建国	25	2	Kesara Na-Bangchang	20
3	黄璐琦	24	3	Wang Sheng	17
4	谷巍	23	4	Guo Lanping	15
5	郭兰萍	22	5	Tullayakorn Plengsuriyakam	10
6	才谦	19	6	Wang Hongyang	9
7	刘玉强	13	7	Zhang Yan	9
8	肖春萍	12	8	Xu Kuo	8
9	翁丽丽	10	9	Liu Yanju	8

制前后成分变化、苍术燥性研究及药理作用等多个方面^[10-12];以巢建国、谷巍等为代表的团队主要研

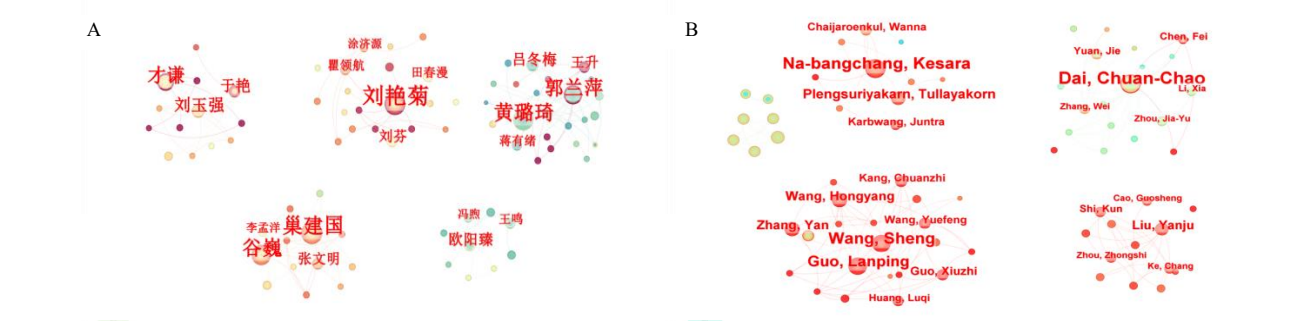


图 2 中文文献作者 (A) 和英文文献作者 (B) 共现图谱
Fig. 2 Co-occurrence map of authors in Chinese (A) and English (B) literatures

究方向包括不同外界条件对茅苍术生长指标及药效成分积累等的影响、多种途径如指纹图谱控制茅苍术质量等^[13-16]；以才谦、刘玉强、于艳等为代表的团队主要研究内容为苍术与麸炒苍术的药效区别、机制与药理研究及代谢学分析等多个方面^[17-19]。

图 2-B 结果表明，英文文献中对苍术的研究已经形成了 4 个较为稳定的团队，从所属院校来看，团队成员主要来自国内高校和科研院所，同时也包含国外研究力量。其中发文量最多、研究规模最大的主要是 Dai Chuanchao（戴传超）、Li Xia（李霞）和 Chen Fei（陈飞）等为代表的团队，该团队合作紧密，研究以种植过程中提升苍术有效成分及挥发油含量为核心方向，重点探讨内生菌对苍术有效成分及挥发油积累的影响，并深入解析其相关作用通路^[20-21]；以 Wang Sheng（王升）和 Guo Lanping（郭兰萍）等为代表的团队，研究围绕苍术生长繁殖展开，致力于探索提升产量的方法，以及有效成分积累规律和土壤微生物对成分的影响机制^[22-23]；以 Kesara Na-Bangchang、Tullayakorn Plengsuriyakarn 等为代表的团队，研究内容主要是苍术在晚期胆管

癌治疗中的临床应用与作用机制等方面^[24-25]。

2.3 发文期刊分析

期刊是学术论文和科学报告最重要的来源和指标，通过对期刊载文量分布的分析，可确定某一领域的核心方向和研究价值。共 125 种中文期刊收录了苍术研究文献，发文量≥20 篇的中文期刊有 13 个，均为中医药研究领域的重要期刊，占总发文量的 64.11%。发文量最多的期刊为《中成药》，发文量为 76 篇；其次是《时珍国医国药》《中国实验方剂学杂志》《中国中药杂志》和《中草药》，发文量均≥50 篇。180 种英文期刊收录了苍术研究文献，发文量≥5 篇的英文期刊有 13 个，均为中医药研究领域的 SCI 期刊。发文量最多的期刊为 *Journal of Ethnopharmacology*，发文量 19 篇，其次是 *Molecules*、*Evidence-Based Complementary And Alternative Menicine*、*Frontiers in Plant Science*，发文量均≥9 篇。中、英文文献发文量排名前 10 的期刊见表 2。

2.4 发文机构分析

861 篇中文文献包含 264 个机构，发文量≥10

表 2 苍术中、英文文献发文量前 10 位的期刊					
Table 2 Top 10 journals publishing articles on <i>Atractlodia Rhizoma</i> in Chinese and English literatures					
序号	中文期刊名称	发文量/篇	序号	英文期刊名称	发文量/篇
1	中成药	76	1	<i>Journal of Ethnopharmacology</i>	19
2	时珍国医国药	65	2	<i>Molecules</i>	10
3	中国实验方剂学杂志	61	3	<i>Evidence-Based Complementary and Alternative Menicine</i>	9
4	中国中药杂志	57	4	<i>Frontiers in Plant Science</i>	9
5	中草药	51	5	<i>Journal of Natural Medicines</i>	7
6	中药材	48	6	<i>International Journal of Biological Macromolecules</i>	7
7	陕西中医	42	7	<i>Industrial Crops and Products</i>	6
8	新中医	37	8	<i>Plant Cell Tissue and Organ Culture</i>	6
9	中国药房	25	9	<i>Pharmacognosy Magazine</i>	6
10	中华中医药杂志	25	10	<i>Plant and Soil</i>	5

篇的机构有 10 家，发文量 5~9 篇的机构有 10 家，可视化分析结果见图 3-A，共得到 264 个节点，连线 110 条，提示机构间合作相对较少；314 篇英文文献包含 144 个机构，发文量≥10 的机构有 12 家，发文量 5~9 篇的机构有 11 家，可视化分析结果见图 3-B，英文文献有 144 家机构研究本领域，共得到 144 个节点，连线 197 条，提示机构间合作相对比较紧密。图中的节点代表 1 个机构，节点大小表示该机构发文量多少，每条连线代表各个机构之间的合作关系。节点大小、连线粗细与机构合作密切程度呈正比^[26]。

从机构发表文献数量来看，中文文献排名前 3 位的机构分别是中国中医科学院（68 篇）、湖北中医药大学（53 篇）、南京中医药大学（49 篇）；英文文献排名前 3 位的机构分别是 Nanjing Normal University（南京师范大学，33 篇）、China Academy of Chinese Medical Sciences（中国中医科学院，29 篇）、National Resource Center for Chinese Materia Medica（中药资源中心，23 篇）。苍术中、英文文献发文量前 5 名的机构见表 3。

对英文文献的发文机构进行进一步分析，可知共有 29 个国家发表了苍术研究领域文献，其中中国发文量最高（231 篇），其次为日本（46 篇）、

韩国（27 篇）、泰国（26 篇），表明苍术研究主要集中在 中国及其附近国家，而苍术作为东亚国家广泛使用的重要 草药之一，在中国、韩国和日本作为保健和治疗药物应用较为广泛^[27]。苍术分为北苍术和茅苍术，北苍术产于中国内蒙古、山西、辽宁等地，南苍术产于中国江苏、湖北、河南等地，国外的朝鲜及俄罗斯远东地区均有分布^[28]，从表 3 和图 3 可以看出，发文量较多的机构所属的国家及地区，多集中于苍术道地产区，提示道地产区对道地药材研究的投入和产出也更为集中。

2.5 关键词分析

2.5.1 关键词共现分析 关键词是文献主题的提炼表达，其出现频次常与该领域的研究热点呈正相关。共现图谱中的节点与字体越大代表该关键词出现频次越多；中心度越高表明该节点越重要，且一般认为中心度≥0.1 的节点为关键节点^[29]。

本研究对中、英文文献关键词进行可视化分析，并各选择频次排名前 20 的中、英文关键词进行展示，见表 4。共现网络图谱可以直观地了解关键词分类特点，把握研究现状和热点方向。关键词共现网络图谱见图 4。中文高频关键词包括苍术、茅苍术、苍术素、北苍术、挥发油、麸炒、化学成分、

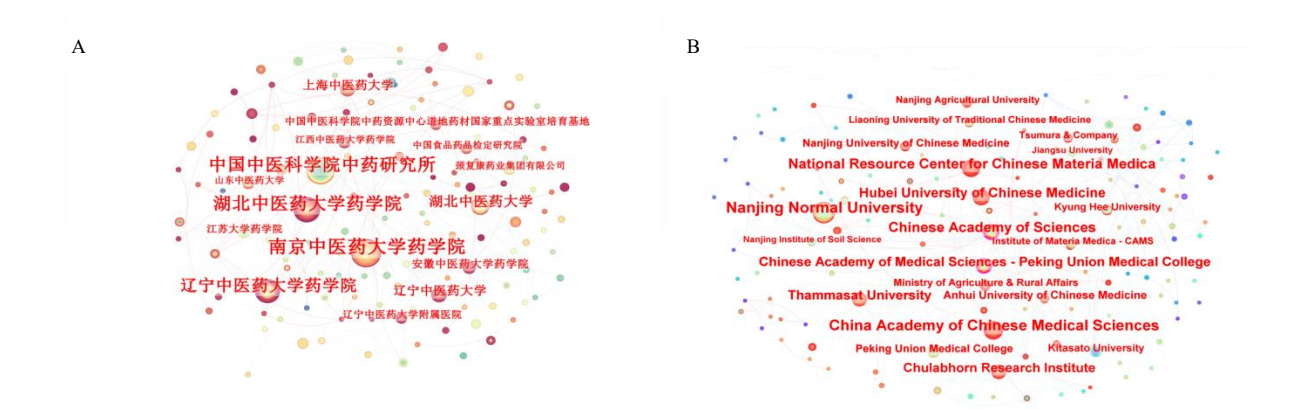


图 3 中文 (A) 和英文 (B) 文献发文机构合作网络
Fig. 3 Collaboration network of institutions in Chinese (A) and English (B) literatures

表 3 苍术中、英文文献发文量前 5 的机构

序号	中文文献发文机构	发文量/篇	序号	英文文献发文机构	发文量/篇
1	中国中医科学院	68	1	Nanjing Normal University	33
2	湖北中医药大学	53	2	China Academy of Chinese Medical Sciences	29
3	南京中医药大学	49	3	National Resource Center for Chinese Materia Medica	23
4	辽宁中医药大学	35	4	Chinese Academy of Sciences	22
5	上海中医药大学	25	5	Hubei University of Chinese Medicine	20

2.5.2 关键词聚类分析 关键词聚类分析有助于发现一个领域相关研究分布情况, 聚类编号越小, 表明该聚类下的文献研究规模越大, 研究热度越高。关键词聚类网络图谱、关键词聚类时间线图谱见图 5。结果显示, 中、英文文献聚类平均轮廓值 (S) 分别为 0.963 9、0.944 1, 聚类模块值 (Q) 分

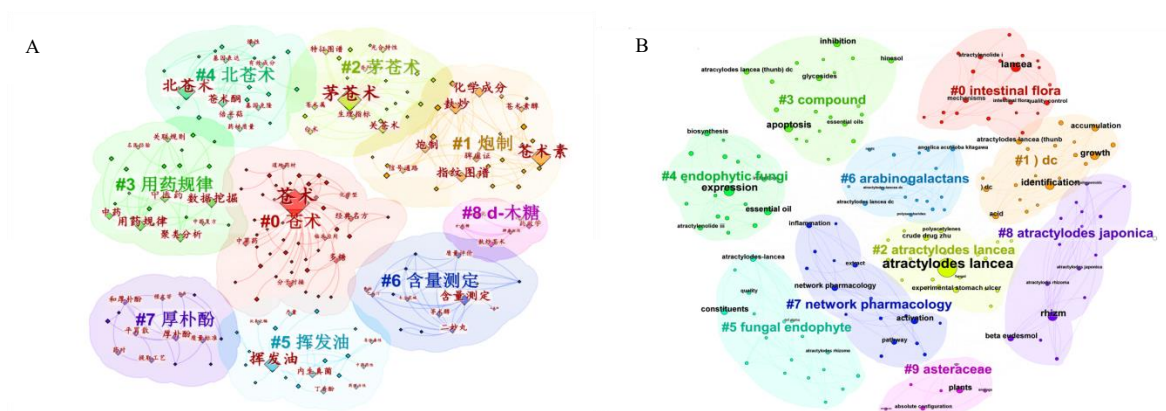


图 5 中文 (A) 与英文 (B) 文献关键词聚类图

Fig. 5 Clustering charts of keywords in Chinese (A) and English (B) literature

别为 0.858、0.786, 说明该聚类显著且可信。 $S \geq 0.5$ 表明聚类合理, $S \geq 0.7$ 聚类结果有较高可信度; $Q > 0.3$ 表示聚类结构显著^[30]。中、英文文献分别形成了 9 和 10 个聚类标签, 在一定程度上显示了本领域的大致研究方向和动态演变过程。

由中文文献聚类中的主要关键词（图 5-A）可知，#0 苍术、#2 茅苍术、#4 北苍术聚焦苍术属植物分类，涵盖茅苍术、北苍术等品种，从特征图谱、生理指标等维度，结合多糖、苍术酮等成分及分子对接、基因表达技术，研究道地药材属性、燥性等与临床应用、药材质量的关联。#1 炮制、#8 d-木糖以麸炒为炮制核心手段，结合苍术素等成分、指纹图谱分析，关联脾虚证与脾虚泄泻模型，使用 d-木糖、一氧化氮为指标，探究药效学机制与炮制对药性的影响。#3 用药规律、#7 厚朴酚聚焦苍术在中医药领域的应用，从用药规律研究到具体药对成分分析，形成苍术临床应用的研究链条。#5 挥发油、#6 含量测定紧密围绕苍术成分研究。

由英文文献聚类中的主要关键词（图 5-B）可知，#0 intestinal flora、#2 *Atractylodes lancea*、#7 network pharmacology 借助网络药理学手段，剖析苍术活性成分，聚焦肠道菌群，探究其对肠道微生态的作用；#4 endophytic fungi、#5 fungal endophyte、#6 arabinogalactans 关注真菌作用，通过阿拉伯半乳聚糖等成分，探究苍术生长发育与活性成分积累机制；#1 DC、#8 *Atractylodes Japonica* 围绕物种鉴定与苍术属近缘种；#3 compound 聚焦苍术活性成分及其药理机制、#9 *Asteraceae* 则从菊科分类框架出发，挖掘苍术属植物中活性化合物。

中、英文文献聚类模块进行系统归纳,大致 19 个聚类总结为 5 大类:(1)苍术资源与种植:目前主要研究针对在苍术种植方面应如何增加产量、有效成分及土壤微生物禾草内生真菌等对苍术成分、产量影响等多个方面。(2)质量评价与鉴别:目前主要依靠《中国药典》建立苍术及其炮制品质量标准,从苍术有效成分入手协同多种测定方法来快速鉴别、控制苍术质量,目前研究多使用指纹图谱、特征图谱、多成分分析等手段控制苍术及含苍术成药的质量,用以保证临床疗效(3)炮制相关与机理研究:目前针对苍术炮制的研究主要集中传统苍术炮制工艺优化、质量评价、炮制机理以及不同苍术炮制品的药效及药理作用、化学成分差异等多个方面。(4)药理作用与机制研究:目前研究主要有基于肠道菌群对苍术治疗脾虚腹泻、结肠炎、类风湿性关节炎的作用机制及网络药理学结合动物实验验证治疗苍术相关疾病的药理机制如抗结直肠癌、抗抑郁等。(5)临床应用及配伍疗效:当前针对苍术有关临床应用研究以苍术为中心,对其进行数据挖掘为主,集中于经典名方及复方及经典药对的研究,使用现代数据分析方法对不同疾病用药规律、配伍应用的总结归纳,旨在给临床提供更好的参考依据及理论指导。

中文与英文文献在苍术研究上聚焦热点不同。中文文献依托中国古籍与传统,侧重炮制工艺、机理研究、临床应用及配伍疗效、质量评价与鉴别等,与中医药传统和实践紧密相关。中药炮制作为独特技术,需提升国际认知度,国家对中医药的政策支持和传承创新,促进了中文文献在这些领域的丰富。英文文献更注重药理作用与机制、苍术资源与

种植、临床应用及配伍疗效,以多样化研究方法、良好实验数据、深入机制探索和严谨临床研究,推动苍术资源与药理的全面发展,反映国际研究对中医药科学性和实证性的追求。

2.5.3 关键词聚类时间线图 关键词聚类时间线图可以揭示特定领域或主题随时间的演变过程,帮助研究者识别研究趋势和转折点。运用 CiteSpace 分别对中、英文文献进行关键词时间线图分析,见图 6。从图中可知,中、英文文献聚类关键词横跨 2003—2024 年,其中关键词较多且排列密集,呈现

出长期持续研究的态势。中文文献聚类中的#0、#3、#4 时间跨度最长,说明苍术临床方面一直备受关注。英文文献时间中的#2 的持续时间最长,说明英文文献对苍术药理研究不断深入。#0 intestinal flora 在 2008 年之后开始出现时间线并持续至今,说明在苍术治疗肠胃疾病的机制研究中,已逐渐聚焦于肠道菌群介导的路径探索;#4 endophytic fungi 在 2006 年之后开始出现时间线并持续至今,表明苍术内生真菌研究从早期起步后持续深入,解析内生真菌调控苍术药效物质基础的科学路径。

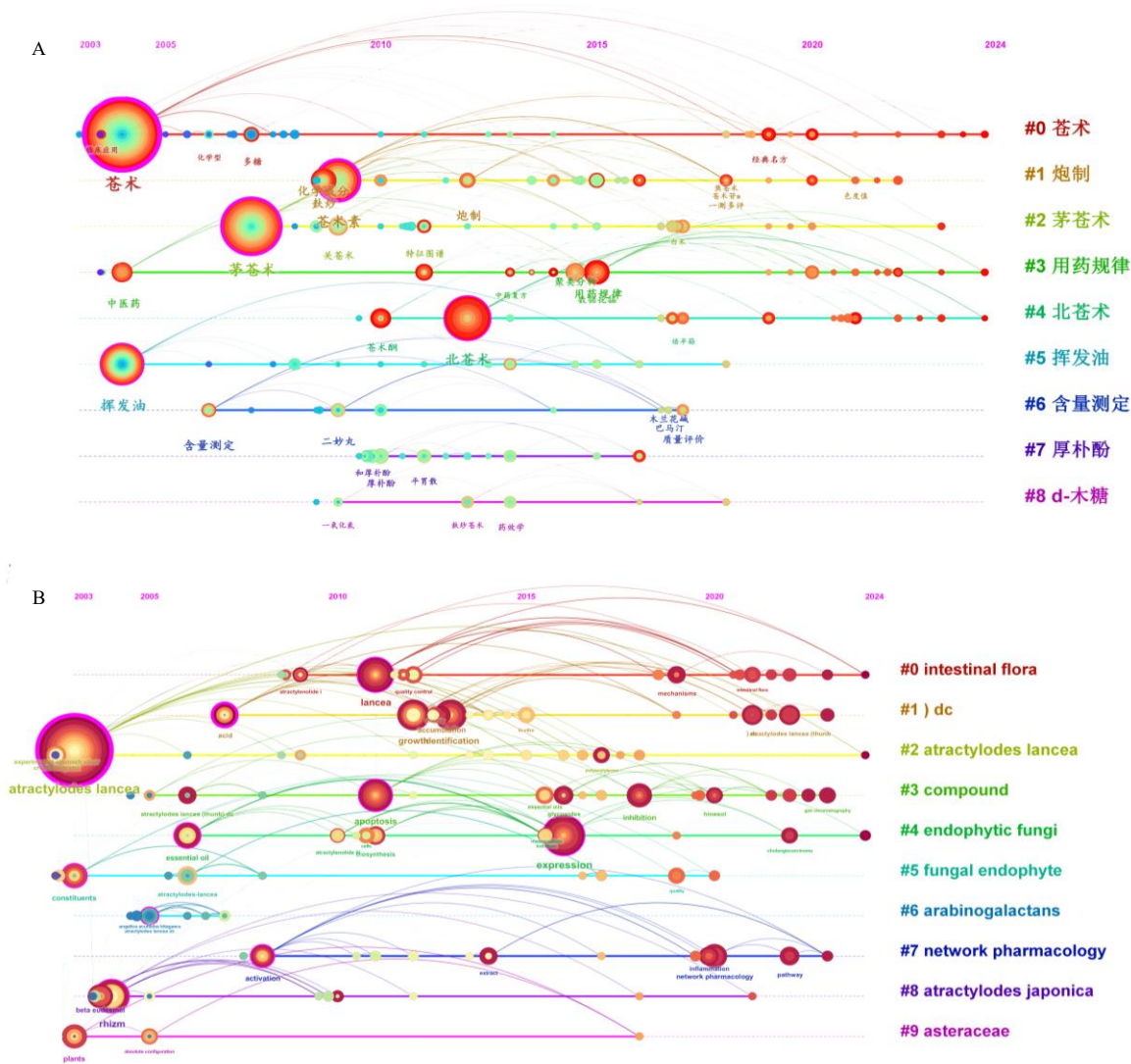


图 6 中文 (A) 与英文 (B) 文献关键词聚类时间线图

Fig. 6 Timeline charts of keyword clustering in Chinese (A) and English (B) literature

2.5.4 关键词突现分析 通过对关键词进行突发性探测,可以明确某一段时间内的苍术研究重点与热点,研究主题的分布及演化,突变强度作为关键性指标,其数值越大、强度越高表示该关键词的影

响力越大。其中中文文献与英文文献各有 25 个突现词。

结合中文文献关键词突现图谱(图 7-A)可知,中文关键词突现强度最高的是“北苍术”(11.29),

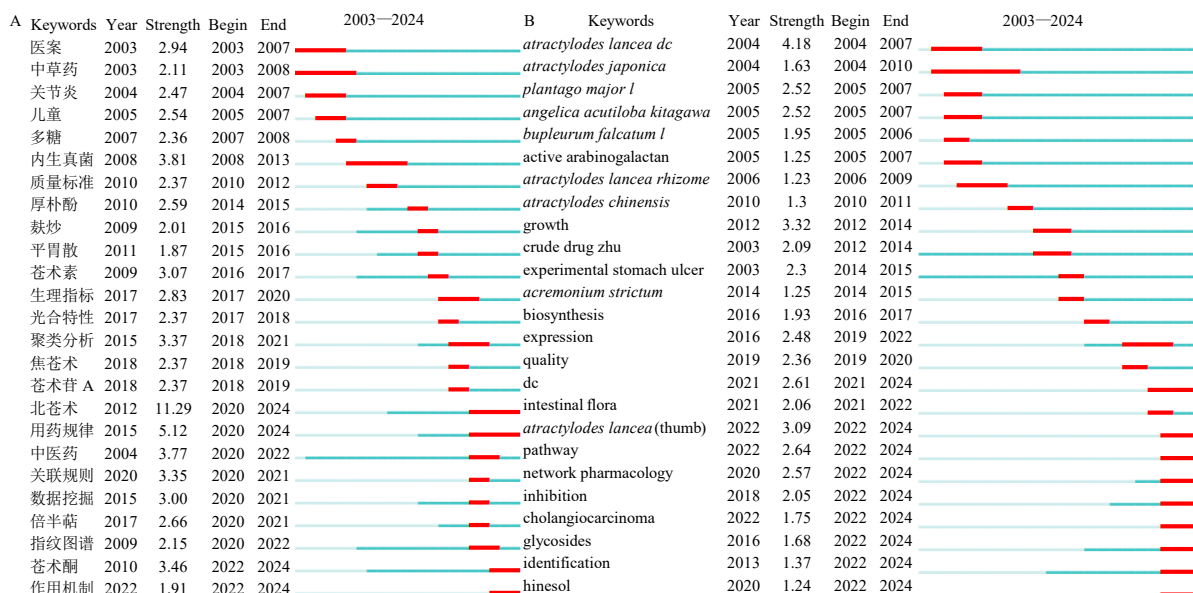


图 7 苍术研究中文 (A) 与英文 (B) 文献关键词突现图谱

Fig. 7 Emergent network of keywords in Chinese (A) and English (B) literature on *Atractylodes Rhizoma* research

可分为 3 个阶段：第 1 阶段（2003—2008 年），研究医案、中草药、关节炎、儿童等，可见主要以中医方剂治疗儿童胃肠道疾病、关节炎等为主；第 2 阶段（2009—2019 年），研究厚朴酚、麸炒、平胃散、苍术素、聚类分析、焦苍术、苍术昔 A 等，可见这时期研究主要以不同苍术炮制品及药对的质量标准、成分含量等；第 3 阶段（2019—2024 年），研究关联规律、用药规律、中医药、数据挖掘、北苍术、苍术酮、指纹图谱、倍半萜等，在研究苍术复方用药规律的基础上对苍术有效成分进行数据分析探究作用机理。

结合英文文献关键词突现图谱（图 7-B）可知，英文关键词突现强度最高的是 *Atractylodes lancea* DC（4.18），可分为 2 个阶段：第 1 阶段（2003—2014 年），研究“*Atractylodes lancea* DC”“*Atractylodes Japonica*”“*Atractylodes chinensis*”“crude drug zhu”“active arabinogalactan”“growth”等，可见研究以中药“术”的生长如阿拉伯半乳聚糖蛋白（AGP）与脱落酸（ABA）等对苍术生长繁殖等多个方面的影响为主；第 2 阶段（2015—2024 年），研究“experimental stomach ulcer”“network pharmacology”“biosynthesis”“quality”“intestinal flora”“pathway”“cholangiocarcinoma”等，主要以药理研究为主，一是通过网络药理学寻找作用机制及治疗通路；二是对消化系统药理研究如胃肠道炎症、胆管癌等。用药规律、北苍术、苍术酮、苍

术、通路、网络药理学、抑制、胆管癌、葡萄糖苷、表达等关键词突现至今，是当前苍术的研究热点。

3 讨论

3.1 研究现状

对所收集的苍术相关文献进行分析，其总发文量自 2017 年起呈上升趋势，期间有波动，2020 年有显著增长。2018 年是英文文献发文量的转折点，发文量开始稳定增长，到 2023 年发文量已达 44 篇。发文量整体波动较大，表明随着对苍术研究的不断深入，但仍面临不少难题和挑战，研究价值已被认可且值得进一步挖掘。作者合作分析结果表明，刘艳菊、Dai Chuanchao（戴传超）为苍术领域研究的中、英文文献主要核心作者，除此之外，巢建国、Kesara Na-Bangchang、黄璐琦、才谦等作者文章发表量较多，所做出的贡献也较大，目前对苍术的研究已经形成了多个较为稳定的团队，团队内部合作密切，团队与团队之间由于研究方向不同而联系较少；机构合作分析结果显示，发文量与合作关系密切的机构基本为中医药相关的核心有影响力的研究机构，参与本领域国内研究机构主要集中在北京、江苏、湖北、辽宁等地，多集中于苍术产量较大与科研资源丰富的地域；国外对苍术领域的研究机构多集中于中国临近国家如日本、韩国等受中医药影响的国家，总体来说，苍术的主要研究机构集中在国内各高校、科研院所及其附属医院。结合作者合作、机构合作结果分析，在苍术研究方面应加

强合作学术交流更有利于科学研究,以达到更好地开发苍术,促进本领域进步与发展目的。

3.2 研究热点

数据挖掘技术已成为现今研究中药的常用手段,对文献中的数据进行深入分析和挖掘,发现其中的规律和知识,为后续研究提供参考和支持。本研究使用 CNKI、WOS 数据库中的文献基于 CiteSpace 软件对苍术国内外研究热点进行分析,结果可靠。

中药的栽培和种植是当前研究的难点、重点、热点,茅山作为苍术的道地产地,目前野生苍术资源已较为匮乏,发展人工种植和野生抚育成为解决目前资源短缺根本措施^[31]。道地药材的形成与特定地域的土壤、气候、海拔等自然条件密切相关,这些因素亦是影响药材品质的重要外在因素。曹梅玉等^[32]探究苍术与玉米间作对苍术根际养分吸收利用的影响,结果证实间作模式中,无论是否设置尼龙膜隔离(即存在根际效应时),均能有效提高根际土壤肥力,显著促进苍术根茎生物量的积累以及苍术酮等挥发油成分的富集。Guo 等^[33]研究不同遮荫条件对苍术体内倍半萜类成分积累的影响,发现 80%轻度遮阳下,苍术总挥发油含量最高,该条件下可通过调节光合效率和植物激素合成,促进倍半萜类化合物的合成和积累。此外,根腐病作为危害苍术生长的主要病害,具有传染性强、致死率高的特点。李超楠等^[34]通过对北苍术根腐病病原菌的分离鉴定,筛选出枯草芽孢杆菌和贝莱斯芽孢杆菌,二者对北苍术根腐病具有高效抑制作用,可有效用于该病的防治。

中药材质量是保证中医治疗效果的基础,优质药材能够提高疗效。《中国药典》明确规定苍术的基原为茅苍术与北苍术,而朝鲜苍术与关苍术与苍术同为菊科苍术属植物,形状、成分相似较难区分,现有鉴定手段较难快速准确识别其与相似的混伪品。伍国怡等^[35]建立一测多评法(QAMS),对舒肝平胃丸中多种药材的 9 种特征成分进行含量测定,并结合化学识别模式开展质量分析评价,其中通过检测苍术特征成分苍术素以实现对成药中苍术质量的有效控制。宋成程等^[36]建立生品与麸茅苍术标准汤剂特征图谱,并分析 2 种饮片标准汤剂的质量差异,确定具有专属性鉴别意义的峰面积比值,为后续生品与麸茅苍术配方颗粒的质量控制提供有效判别模式。Liu 等^[37]采用气相色谱法构建指

纹图谱,结合化学计量学对苍术与朝鲜苍术挥发油进行质量分析,结果表明二者挥发性成分的种类和含量均存在显著差异,证实气相色谱法能够区分 2 种苍术。

苍术炮制能够缓和燥性、改变药性,以扩大临床使用范围,利于达成个体化治疗。苍术生品辛燥之性刚烈,麸炒后药性缓和且气变芳香,从而增加其健脾燥湿药效,炒焦和土炒以后辛温燥烈之性大减,多用于健脾固肠止泻。石坤等^[38]以炮制品中多个化学成分及外观性状为指标,采用正交试验法,考察麦麸用量、炒制时间、炒制温度等因素,优选麸炒苍术的最佳制备工艺;朱文婷等^[39]对蜜糠炒苍术的炮制工艺进行优选,并对比其炮制前后的抗胃溃疡的疗效,结果显示最佳工艺下的蜜糠炒苍术抗溃疡作用显著优于生品,疗效更为突出。徐城等^[40]基于苍术挥发性成分为苍术燥性物质基础的角度,从挥发油变化角度阐述苍术不同炮制方法降燥增效机制,利用 HS-GC-MS 技术对 7 种不同炮制工艺苍术的挥发性成分进行检测,并进行多元统计学分析,筛选出 16 种可能与炮制增效降燥机制有关的挥发油成分。方晶等^[41]对北苍术米泔水炮制前后化学成分含量差异及对脾虚泄泻模型大鼠肠道真菌菌群调控能力进行探究,证实北苍术中茅术醇、 β -桉叶醇、苍术酮与炮制减燥密切相关,且米泔水制北苍术对模型大鼠肠道真菌的调控效果优于生品。

肠道菌群作为近年来的研究热点,与苍术治疗胃肠道疾病的疗效密切相关,研究表明,肠道菌群可能通过免疫-微生物相互作用或代谢紊乱参与功能性胃肠病的发病机制^[42],目前已有研究基于肠道菌群对苍术治疗脾虚腹泻、结肠炎、类风湿性关节炎的作用机制及网络药理学结合动物实验验证苍术治疗相关疾病的药理机制。曹皇亮等^[10]对生、焦苍术醇提物在肠道菌群作用下成分的代谢差异及关键增量成分苍术苷 A 的代谢转化规律进行探究,结果显示肠道菌群对生苍术、焦苍术醇提物成分均有转化作用,且焦苍术的转化效果优于生苍术。高增祥等^[43]采用网络药理学方法筛选苍术的活性成分及可能的作用靶点,结合体内动物实验探究其抗溃疡性结肠炎的作用机制,初步证实苍术可能通过作用于白细胞介素(IL)-1 β 等靶点、参与磷脂酰肌醇 3-激酶(PI3K)/蛋白激酶 B(Akt)信号通路,改善溃疡性结肠炎小鼠结肠损伤。Qu 等^[44]探究苍术的活性成分白术内酯 I 治疗溃疡性结肠炎的疗效

和作用机制,发现白术内酯 I 可通过鞘氨醇激酶 1 (SPHK1)/PI3K/Akt 轴抑制炎症,并通过靶向 SPHK1 和 β -1, 4-葡糖醛酸转移酶 2 (B4GAT2) 调节果糖/半乳糖相关代谢,进而调控肠道菌群组成,发挥结肠炎治疗作用。

苍术是常用中药材,临床应用广泛,配伍灵活,组方规律丰富。中药能够依靠配伍达到增效和减毒的效果,通过研究经典名方、药对配伍,有助于临床合理用药。吴挺超等^[45]挖掘中药复方治疗气阴两虚型 2 型糖尿病的用药规律,发现黄芪、生地黄和山药是该证型使用频率最高的单药,而黄连和苍术是夹痰/夹湿兼证应用最高频的除湿药对。苏鹏丽等^[46]采用数据挖掘分析含苍术-黄柏方剂的用药规律,发现苍术-黄柏组合健脾除湿类药频次最多,用药模式为补气补血药和理气药合用,该药对常通过配伍升阳除湿、健脾除湿、清热利湿类药物以分利湿邪,同时组合专病用药实现病证同治。Inthun Kulma 等^[47]对苍术中的生物活性化合物 β -桉叶醇和苍术素进行 1 项随机、双盲、安慰剂对照的 I 期临床试验,证实苍术在人体中确有免疫调节活性,且该活性能够诱导胆管癌细胞凋亡,表明其对胆管癌可能具有潜在临床治疗作用。

在中医药现代化进程中,苍术研究涵盖多个领域,且各领域呈现出紧密的内在联系与清晰的发展脉络。当前,野生苍术资源逐渐稀缺,推动了人工种植栽培技术的深入研究;不同地区的自然条件差异显著影响着苍术的生长与品质,这与质量评价体系密切相关;优质的种植栽培成果为炮制研究提供了良好的原料基础,而炮制通过改变苍术的化学成分,实现了缓和燥性、调整药性的目的,进而影响其药理作用;从药理机制来看,苍术对肠道菌群的调节以及在疾病治疗中的作用机制研究,为临床应用提供了坚实的理论支撑;临床应用的反馈又反向促进了种植栽培技术的优化、炮制工艺的改进以及药理作用机制的深度挖掘。未来,随着多学科交叉融合(如利用先进的分子生物学技术深入解析苍术在不同环节中的作用机制),有望进一步完善苍术从种植到临床应用的全链条研究体系,为中医药事业的发展贡献更多力量。

3.3 不足之处

文献计量分析结果显示,苍术的研究存在以下几点不足,在栽培领域,尽管苍术栽培增产方面已有较多研究,但受其自身生物学特性及特色根腐病

的限制,苍术快速繁殖技术还无法广泛应用于农户的栽培实践^[48],且人工种植安全绿色有效的根腐病防治方法仍待研发^[49-50];在炮制领域,相关工艺已得到较为深入的探索,但仍存在一些不足之处,首先,产学研融合程度欠佳,致使学术研究难以切实应用于实际生产环节。其次,苍术同个辅料的炮制工艺仍有较大差别,以米泔水作为辅料炮制苍术为例,就存在多种差异化炮制方法。最后,苍术燥性是制约生苍术使用的关键因素,现有“降燥增效”机制的研究多从挥发性成分入手,阐明可能影响苍术燥性的相关成分,但关键燥性成分尚不十分明确,且燥性指标的分子机制研究仍不深入^[8];在临床领域,随着中医药现代化与国际化的推进,苍术临床研究逐渐增多,但也面临一些挑战,现有临床研究规模较小,缺乏多中心、大样本的随机对照试验,这不仅导致对苍术疗效的评价不够全面可靠,也限制了其在现代医学中的应用。

4 结论

苍术作为传统化湿药,兼具深厚的应用历史与丰富的研究价值。近年来,许多研究人员和团队对其功效、药理作用、炮制机制和栽培种植等方面进行了深入研究,相关研究成果已在国内外学术期刊发表。本研究基于文献计量学方法,应用 CiteSpace 对中药苍术研究的中、英文文献研究情况进行作者、机构、关键词的可视化展现和分析,直观展现关于苍术重点研究方向、主题、研究热点等信息。研究提示目前苍术资源与种植、质量评价与鉴别、炮制相关与机制研究、药理作用与机制研究、临床应用及配伍疗效是目前研究热点,这些研究方向相互关联,形成了涵盖中药种植、鉴定、加工至药理临床研究的完整体系,为保障苍术的质量与疗效奠定了基础。随着苍术研究的不断深入,预计未来以苍术有效成分作用机制研究、苍术及其炮制品治疗消化系统疾病的临床效果和微观机制,如结肠炎和胆管癌会是未来可能发展的主要方向。希望通过上述文献的可视化分析,为后续苍术研究方向提供理论依据及参考。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 魏·吴普等述,清·孙星衍,清·孙冯翼辑,曹瑛校注. 神农本草经 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 23-24.

- (Wei) Wu P, (Qing) Sun X Y, (Qing) Sun F Y, annotated by Cao Y. *Shennong Bencao Jing* [M]. Beijing: China Medical Science and Technology Press, 2020: 23-24.
- [2] 明·李时珍. 本草纲目 [M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2012: 221-225.
- (Ming) Li S Z. *Compendium of Materia Medica* [M]. Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press, 2012: 221-225.
- [3] 中国药典 [S]. 一部. 2020.
- Pharmacopoeia of the People's Republic of China [S]. Volume I. 2020.
- [4] 邓爱平, 李颖, 吴志涛, 等. 苍术化学成分和药理的研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2016, 41(21): 3904-3913.
- Deng A P, Li Y, Wu Z T, et al. Advances in studies on chemical compositions of *Atractylodes lancea* and their biological activities [J]. China J Chin Mater Med, 2016, 41(21): 3904-3913.
- [5] 严世豪, 黎红, 赵蓓蓓, 等. 苍术中有效成分抗肿瘤作用机制研究进展 [J]. 中草药, 2024, 55(11): 3916-3926.
- Yan S H, Li H, Zhao B B, et al. Mechanism of anti-tumor effect of active ingredients of *Atractylodes Rhizoma* [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2024, 55(11): 3916-3926.
- [6] Qu L H, Lin X, Liu C L, et al. Atractylodin attenuates dextran sulfate sodium-induced colitis by alleviating gut microbiota dysbiosis and inhibiting inflammatory response through the MAPK pathway [J]. Front Pharmacol, 2021, 12: 665376.
- [7] 杨光义, 叶方, 刘斌, 等. 苍术多糖的研究进展 [J]. 中国药师, 2014, 17(8): 1393-1395.
- Yang G Y, Ye F, Liu B, et al. Research progress in *rhizoma atractylodis* polysaccharides [J]. China Pharm, 2014, 17(8): 1393-1395.
- [8] 杨雪晴, 徐伟, 肖春萍, 等. 米泔水制北苍术炮制工艺及其抗腹泻药效作用研究 [J]. 中草药, 2022, 53(1): 78-86.
- Yang X Q, Xu W, Xiao C P, et al. Study on processing technology of *Atractylodes chinensis* with rice water and its pharmacodynamics of anti-diarrhea [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2022, 53(1): 78-86.
- [9] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能 [J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- Chen Y, Chen C M, Liu Z Y, et al. The methodology function of Cite Space mapping knowledge domains [J]. Stud Sci Sci, 2015, 33(2): 242-253.
- [10] 曹皇亮, 刘春莲, 陈高源, 等. 体外共孵育法研究肠道菌群对苍术炒焦前后醇提物及增量成分苍术苷 A 的代谢规律 [J]. 中草药, 2024, 55(8): 2641-2650.
- Cao H L, Liu C L, Chen G Y, et al. Metabolic regularity of intestinal flora on alcohol extracts of *Atractylodis Rhizoma* before and after stir-frying and incremental component atractyloside A by *in vitro* co-incubation method [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2024, 55(8): 2641-2650.
- [11] 詹鑫, 刘春莲, 王燕, 等. 基于能量代谢与燥性相关性考察茅苍术、北苍术药性差异 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2022, 28(19): 139-147.
- Zhan X, Liu C L, Wang Y, et al. Analysis on difference of medicinal properties between *Atractylodes lancea* and *A. chinensis* based on correlation of energy metabolism and dryness [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2022, 28(19): 139-147.
- [12] 陈祥胜, 祝香芝, 刘艳菊, 等. 焦苍术鞣质“固肠止泻”药理药效研究 [J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(12): 92-96, 280.
- Chen X S, Zhu X Z, Liu Y J, et al. Pharmacological and pharmacodynamic studies of tannin of deep-fired Cangzhu (*rhizoma atractylodis*) on “intestinal fixation and diarrhea prevention” [J]. Chin Arch Tradit Chin Med, 2021, 39(12): 92-96, 280.
- [13] 夏蕴, 巢建国, 谷巍, 等. 倒春寒胁迫与恢复对茅苍术生长、生理及关键酶基因的影响 [J]. 中成药, 2020, 42(8): 2187-2191.
- Xia Y, Chao J G, Gu W, et al. Effects of late spring cold stress and recovery on growth, physiology and key enzyme genes of *Atractylodes lancea* [J]. Chin Tradit Pat Med, 2020, 42(8): 2187-2191.
- [14] 夏蕴, 谷巍, 巢建国, 等. 外源氯化钙对高温胁迫下茅苍术生长生理指标及叶片关键酶基因表达的影响 [J]. 南方农业学报, 2020, 51(2): 267-274.
- Xia Y, Gu W, Chao J G, et al. Effects of exogenous calcium chloride on growth physiological indexes and leaf key enzyme gene expression of *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC. under high temperature stress [J]. J South Agric, 2020, 51(2): 267-274.
- [15] 冯维希, 谷巍, 孔令婕, 等. 不同产地茅苍术 HPLC 指纹图谱研究 [J]. 南京中医药大学学报, 2010, 26(6): 434-435, 483.
- Feng W X, Gu W, Kong L J, et al. Study on HPLC fingerprint of *Atractylodes lancea* from different habitats [J]. J Nanjing Univ Tradit Chin Med, 2010, 26(6): 434-435, 483.
- [16] 谷巍, 邓海山, 巢建国, 等. 茅苍术及其组培栽培品挥发油气质联用分析 [J]. 时珍国医国药, 2009, 20(12): 2961-2962.
- Gu W, Deng H S, Chao J G, et al. Determination of the volatile oil of *Atractylodes lancea* (thunb.) DC. by GC-MS [J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2009, 20(12): 2961-

- 2962.
- [17] 崔名杨, 丁奕辉, 曲扬, 等. 北苍术与朝鲜苍术健脾作用及机制研究 [J]. 中国药理学通报, 2024, 40(1): 181-188.
Cui M Y, Ding Y H, Qu Y, et al. Study on spleen strengthening effects and mechanisms of *Atractylodes chinensis* and *Atractylodes Coreana* [J]. Chin Pharmacol Bull, 2024, 40(1): 181-188.
- [18] 于艳, 贾天柱, 才谦, 等. 茅苍术生品及麸炒品挥发油对脂多糖诱导人结肠上皮细胞炎症损伤的影响 [J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(3): 1374-1379.
Yu Y, Jia T Z, Cai Q, et al. Effects of essential oil from crude and bran-processed *Atractylodes lancea* on LPS-induced inflammatory injury of HCoEpiC [J]. China J Tradit Chin Med Pharm, 2022, 37(3): 1374-1379.
- [19] 刘育含, 刘玉强, 戚晓杰, 等. 基于液质联用技术的苍术炮制前后苍术苷 A 的尿排泄动力学研究 [J]. 药物分析杂志, 2018, 38(11): 1945-1951.
Liu Y H, Liu Y Q, Qi X J, et al. Study on the urinary excretion of atractylloside A in crude and processed *Atractylodes lancea* by UPLC-MS/MS [J]. Chin J Pharm Anal, 2018, 38(11): 1945-1951.
- [20] Zhou J Y, Li X, Zheng J Y, et al. Volatiles released by endophytic *Pseudomonas fluorescens* promoting the growth and volatile oil accumulation in *Atractylodes lancea* [J]. Plant Physiol Biochem, 2016, 101: 132-140.
- [21] Wang Y, Dai C C, Cao J L, et al. Comparison of the effects of fungal endophyte *Gilmaniella* sp. and its elicitor on *Atractylodes lancea* plantlets [J]. World J Microbiol Biotechnol, 2012, 28(2): 575-584.
- [22] Peng Z, Zhang Y, Yan B B, et al. Diverse intercropping patterns enhance the productivity and volatile oil yield of *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC [J]. Front Plant Sci, 2021, 12: 663730.
- [23] Tang J J, Han Y, Pei L F, et al. Comparative analysis of the rhizosphere microbiome and medicinally active ingredients of *Atractylodes lancea* from different geographical origins [J]. Open Life Sci, 2023, 18(1): 20220769.
- [24] Sacheng T, Karbwang J, Na-Bangchang K. Population-pharmacokinetic/pharmacodynamic model of *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC. administration in patients with advanced-stage intrahepatic cholangiocarcinoma: A dosage prediction [J]. BMC Complement Med Ther, 2024, 24(1): 384.
- [25] Sacheng T, Karbwang J, Cheomung A, et al. Pharmacokinetic analysis of prognostic factors in patients with advanced-stage intrahepatic cholangiocarcinoma following the administration of capsule formulation of the standardized extract of *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC [J]. Integr Cancer Ther, 2024, 23: 15347354231223967.
- [26] 黄子豪, 彭斐, 刘婷, 等. 基于 CiteSpace 知识图谱及专利计量对黄精相关研究的可视化分析 [J]. 中草药, 2024, 55(1): 217-231.
Huang Z H, Peng F, Liu T, et al. Visual analysis of related researches on *Polygonati Rhizoma* based on CiteSpace knowledge map and patent bibliometrics [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2024, 55(1): 217-231.
- [27] 王倩. 苍术化学成分药理作用研究进展 [J]. 生物化工, 2023, 9(1): 158-162.
Wang Q. Research progress on pharmacological action of chemical components of *Atractylodes lancea* [J]. Biol Chem Eng, 2023, 9(1): 158-162.
- [28] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第七十八卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1987: 25.
Editorial Committee of Flora of China, *Chinese Academy of Sciences. Flora of China (Volume 78)* [M]. Beijing: Science Press, 1987: 25.
- [29] 李雪, 肖凯文, 陈燕清, 等. 近十年中医药治疗阿尔茨海默病研究的可视化分析 [J]. 中国中药杂志, 2023, 48(6): 1673-1681.
Li X, Xiao K W, Chen Y Q, et al. Visual analysis of research on traditional Chinese medicine treatment of Alzheimer's disease in recent ten years [J]. China J Chin Mater Med, 2023, 48(6): 1673-1681.
- [30] 陈悦, 陈超美, 胡志刚, 等. 引文空间分析原理与应用: CiteSpace 实用指南 [M]. 北京: 科学出版社, 2014: 24.
Chen Y, Chen C M, Hu Z G, et al. *Principles and Applications of Analyzing a Citation Space* [M]. Beijing: Science Press, 2014: 24.
- [31] 陶燕, 巢建国, 侯芳洁. 茅苍术人工辅助授粉的初步研究 [J]. 中华中医药学刊, 2007, 25(2): 383-384.
Tao Y, Chao J G, Hou F J. Preliminary studies on artificial pollination of *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC [J]. Chin Arch Tradit Chin Med, 2007, 25(2): 383-384.
- [32] 曹梅玉, 张有, 闫滨滨, 等. 与玉米间作促进苍术根际养分吸收利用的原因 [J]. 中国生态农业学报(中英文), 2024, 32(2): 309-320.
Cao M Y, Zhang Y, Yan B B, et al. Reasons for promoting rhizosphere nutrient absorption and utilization of *Atractylodes lancea* by intercropping with maize [J]. Chin J Eco Agric, 2024, 32(2): 309-320.
- [33] Guo X Z, Li Q, Yan B B, et al. Mild shading promotes sesquiterpenoid synthesis and accumulation in *Atractylodes lancea* by regulating photosynthesis and

- phytohormones [J]. Sci Rep, 2022, 12(1): 21648.
- [34] 李超楠, 李洪涛, 李运朝, 等. 北苍术根腐病原菌分离鉴定及其生防菌筛选 [J]. 农业环境科学学报, 2022, 41(12): 2824-2830.
- Li C N, Li H T, Li Y C, et al. Isolation and identification of root rot pathogen of *Atractylodes chinensis* and screening of biocontrol bacteria [J]. J Agro Environ Sci, 2022, 41(12): 2824-2830.
- [35] 伍国怡, 杨琦程, 张森, 等. 基于一测多评法及化学模式识别分析的舒肝平胃丸质量评价 [J]. 时珍国医国药, 2023, 34(11): 2674-2679.
- Wu G Y, Yang Q C, Zhang M, et al. Quality evaluation of Shuganpingwei Pills based on one test and multiple evaluation method and chemical pattern recognition analysis [J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2023, 34(11): 2674-2679.
- [36] 宋成程, 郭秀丽, 董妍, 等. 特征图谱结合主成分分析研究生、麸茅苍术标准汤剂质量差异 [J]. 中药材, 2023, 46(12): 2989-2993.
- Song C C, Guo X L, Dong Y, et al. Quality difference between graduate students and *Atractylodes lancea* standard decoction based on characteristic map and principal component analysis [J]. J Chin Med Mater, 2023, 46(12): 2989-2993.
- [37] Liu Q T, Kong D D, Luo J Y, et al. Quantitative and fingerprinting analysis of *Atractylodes rhizome* based on gas chromatography with flame ionization detection combined with chemometrics [J]. J Sep Sci, 2016, 39(13): 2517-2526.
- [38] 石坤, 涂济源, 徐依依, 等. 多指标综合评分法优化麸炒苍术的炮制工艺 [J]. 中国药师, 2019, 22(3): 394-398.
- Shi K, Tu J Y, Xu Y Y, et al. Optimization of the processing technology of bran-stir-frying *Atractylodes* with multi index comprehensive score [J]. China Pharm, 2019, 22(3): 394-398.
- [39] 朱文婷, 陆美霞, 黄瑶洁, 等. 蜜糠炒苍术炮制工艺优选及其抗胃溃疡作用研究 [J]. 中国药房, 2023, 34(18): 2213-2218.
- Zhu W T, Lu M X, Huang Y J, et al. Study on the optimization of processing technology of honey bran-fried *Atractylodes Rhizoma* and its anti-gastric ulcer effect [J]. China Pharm, 2023, 34(18): 2213-2218.
- [40] 徐城, 孟令邦, 卢美琪, 等. 基于 HS-GC-MS 技术探讨不同炮制方法对苍术挥发性成分的影响 [J]. 中国中药杂志, 2024, 49(16): 4427-4436.
- Xu C, Meng L B, Lu M Q, et al. Influence of different processing methods on volatile components of *Atractylodes Rhizoma* based on HS-GC-MS technology [J]. China J Chin Mater Med, 2024, 49(16): 4427-4436.
- [41] 方晶, 翁丽丽, 王美怡, 等. 北苍术米泔水炮制前后化学成分变化及其对脾虚泄泻大鼠肠道真菌菌群的影响 [J]. 中草药, 2022, 53(23): 7372-7383.
- Fang J, Weng L L, Wang M Y, et al. Analysis of chemical compositions in *Atractylodes chinensis* with rice water before and after processing and its effects on intestinal fungal flora of spleen deficiency diarrhea rats [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2022, 53(23): 7372-7383.
- [42] Simrén M, Barbara G, Flint H J, et al. Intestinal microbiota in functional bowel disorders: A Rome foundation report [J]. Gut, 2013, 62(1): 159-176.
- [43] 高增祥, 涂济源, 吴斌, 等. 结合网络药理学及动物实验初步探究苍术抗溃疡性结肠炎的作用机制 [J]. 中国医院药学杂志, 2024, 44(12): 1405-1415.
- Gao Z X, Tu J Y, Wu B, et al. Elucidating the therapeutic mechanism of *Atractylodes lancea* for ulcerative colitis based upon network pharmacology and animal experiments [J]. Chin J Hosp Pharm, 2024, 44(12): 1405-1415.
- [44] Qu L H, Shi K, Xu J, et al. Atractylenolide-1 targets SPHK1 and B4GALT2 to regulate intestinal metabolism and flora composition to improve inflammation in mice with colitis [J]. Phytomedicine, 2022, 98: 153945.
- [45] 吴挺超, 何茗莛, 冯皓月, 等. 基于数据挖掘探讨中药复方治疗气阴两虚型 2 型糖尿病的用药规律 [J]. 中草药, 2024, 55(14): 4811-4823.
- Wu T C, He M M, Feng H Y, et al. Medication rule analysis of traditional Chinese medicine compound in treatment of type 2 diabetes mellitus with qi and Yin deficiencies based on data mining [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2024, 55(14): 4811-4823.
- [46] 苏鹏丽, 徐鹏, 汪燕红, 等. 含苍术-黄柏内服方剂用药规律的数据挖掘研究 [J]. 中医杂志, 2024, 65(13): 1392-1398.
- Su P L, Xu P, Wang Y H, et al. Analysis of medication regularity of prescriptions containing Cangzhu (*Atractylodes lancea*)-huangbai (*Phellodendron amurense*) based on data mining [J]. J Tradit Chin Med, 2024, 65(13): 1392-1398.
- [47] Kulma I, Panrit L, Plengsuriyakarn T, et al. A randomized placebo-controlled phase I clinical trial to evaluate the immunomodulatory activities of *Atractylodes lancea* (Thunb) DC. in healthy Thai subjects [J]. BMC Complement Med Ther, 2021, 21(1): 61.
- [48] 张成才, 覃明, 王红阳, 等. 苍术生物学特性与繁育技术研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2024, 49(12): 3144-

3151.
Zhang C C, Qin M, Wang H Y, et al. Research progress on biological characteristics and propagation technology of *Atractylodes lancea* [J]. China J Chin Mater Med, 2024, 49(12): 3144-3151.
- [49] 李超楠, 李洪涛, 李运朝, 等. 苍术根腐病及其防治研究进展 [J]. 农业环境科学学报, 2022, 41(12): 2840-2846.
- Li C N, Li H T, Li Y C, et al. Research progress and control of root rot in *Atractylodes lancea* [J]. J Agro Environ Sci, 2022, 41(12): 2840-2846.
- [50] 廖长宏, 陈军文, 吕婉婉, 等. 根和根茎类药用植物根腐病研究进展 [J]. 中药材, 2017, 40(2): 492-497.
- Liao C H, Chen J W, Lü W W, et al. Research progress on root rot of medicinal plants of roots and rhizomes [J]. J Chin Med Mater, 2017, 40(2): 492-497.

[责任编辑 孙英杰]