

· 论著 · 一次研究 ·

基于文献计量学的栀子研究热点与趋势分析



胡思齐^{1, 2}, 洪海蓝³, 刘威⁴, 朱纪洲⁵, 万娜⁴, 刘红芹², 王凤寰², 李慧¹

1. 中国中医科学院中医药健康产业研究所中药药理江西省重点实验室（南昌 330115）
2. 北京工商大学轻工科学与工程学院（北京 100048）
3. 南京中医药大学网络安全与信息化中心（南京 210023）
4. 赣江新区智药善和科技有限公司（南昌 330115）
5. 江西玉笥大健康产业有限公司（江西吉安 331400）

【摘要】目的 基于文献计量学方法, 系统分析栀子的研究现状, 揭示其研究热点, 并预测未来的研究方向和发展趋势。**方法** 检索中国知网 (CNKI) 和 Web of Science (WOS) 核心合集数据库中 2000 年 1 月 1 日—2025 年 3 月 17 日收录的栀子相关文献, 使用 CiteSpace 软件进行可视化分析, 包括年发文量、期刊分布、作者及机构合作网络、关键词共现及聚类、高被引文献等。**结果** 共纳入中文文献 1544 篇和英文文献 493 篇, 年发文量整体呈上升趋势, 中文发文量显著多于英文。中文期刊中, 《中国实验方剂学杂志》发文量最多 (74 篇), 英文期刊中《Journal of Ethnopharmacology》(21 篇)、《Natural Product Research》(17 篇)、《Food Chemistry》(16 篇) 发文量位居前 3。国内外文献核心作者分别为罗光明和 Chen Yang, 核心研究机构分别为江西中医药大学和中国科学院。研究热点主要集中在化学成分、药理作用、质量标准与提取工艺、方剂配伍与临床应用等方面。中英文研究存在差异, 中文研究更偏重中医药应用及配伍分析, 而英文研究则侧重于化学成分提取分离、活性验证及分子机制研究。**结论** 栀子研究的热点集中在抗炎、抗抑郁等药理作用及其作用机制上。未来研究可进一步结合数据挖掘、网络药理学等现代技术手段, 深入探究栀子的药效物质基础及作用机制, 同时应用生物合成等技术加强其产品的开发与应用研究。

【关键词】 栀子; 文献计量学; 研究现状; 热点分析; CiteSpace; 药理作用; 中医药; 网络药理学

【中图分类号】 R932

【文献标识码】 A

Research hotspots and trends of *Gardenia jasminoides* based on bibliometric analysis

HU Siqi^{1,2}, HONG Hailan³, LIU Wei⁴, ZHU Jizhou⁵, WAN Na⁴, LIU Hongqin², WANG Fenghuan², LI Hui¹

1. Jiangxi Province Key Laboratory of Traditional Chinese Medicine Pharmacology, Institute of Traditional Chinese Medicine Health Industry, China Academy of Chinese Medical Sciences, Nanchang 330115, China

2. School of Light Industry Science and Engineering, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048, China

3. Network Security and Informationization Center, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202507047

基金项目: 江西省重点研发项目 (20243BBL91013); 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助 (KY-PT20230003, ZZ16-ND-12)

通信作者: 李慧, 博士, 研究员, 博士研究生导师, Email: lihuiyiren@163.com

王凤寰, 博士, 教授, 博士研究生导师, Email: hsqjks@163.com

210023, China

4. Ganjiang New District Zhiyao Shanhe Technology Co., Ltd, Nanchang 330115, China

5. Jiangxi Yusi Grand Health Industry Co., Ltd, Ji'an 331400, Jiangxi Province, China

Corresponding authors: LI Hui, Email: lihuiyiren@163.com; WANG Fenghuan, Email: hsqjks@163.com

【Abstract】 Objective Based on bibliometric methods, to analyze the current research status of *Gardenia jasminoides*, identify its research hotspots, and predict future research and development trends. Methods Literature related to *Gardenia jasminoides* published between January 1, 2000, and March 17, 2025, was retrieved from the China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and the Web of Science (WOS) Core Collection databases. CiteSpace software was used for visual analysis, including annual publication volume, journal distribution, author and institution collaboration networks, keyword co-occurrence and clustering, and highly cited literature. Results A total of 1,544 Chinese articles and 493 English articles were included. The annual publication volume showed an overall upward trend, with significantly more publications in Chinese than in English. Among Chinese journals, the *Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae* had the highest number of publications (74 articles), while among English journals, the top three were *Journal of Ethnopharmacology* (21 articles), *Natural Product Research* (17 articles), and *Food Chemistry* (16 articles). The core authors domestically and internationally were Luo Guangming and Chen Yang, and core research institutions were Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine and the Chinese Academy of Sciences, respectively. Research hotspots were mainly focused on chemical components, pharmacological effects, quality standards and extraction processes, formula compatibility, and clinical applications. There are differences between Chinese and English studies. Chinese research focuses more on TCM applications and formula compatibility analysis, while English research emphasizes chemical component extraction and separation, activity verification, and molecular mechanism studies. Conclusion The research hotspots of *Gardenia jasminoides* are concentrated on its pharmacological effects such as anti-inflammatory and antidepressant actions and their underlying mechanisms. Future research can further integrate modern technologies such as data mining and network pharmacology to explore the material basis and mechanisms of *Gardenia jasminoides*'s efficacy in depth, while applying techniques like biosynthesis to enhance the development and application of its products.

【Keywords】 *Gardenia jasminoides*; Bibliometrics; Research status; Hotspot analysis; CiteSpace; Pharmacological effects; Traditional Chinese medicine; Network pharmacology

栀子 (*Gardeniae fructus*) 是茜草科 (*Gardenia*) 植物干燥成熟的果实^[1]。我国栀子地产区集中于南方，主要在浙江平阳、温岭，湖南湘潭、浏阳，江西永丰、萍乡等地，2002 年被卫健委列入首批药食同源目录^[2]。栀子果实外观多为椭圆形或卵圆形，长 1.4~3.5 cm，直径 0.8~1.8 cm；颜色多为橘红色、暗红色等；皱缩，硬脆。当前，栀子花较栀子更为熟知，栀子花是栀子树的花朵，而栀子是栀子树的成熟果实。早在上千年前，我国民间就有用栀子泡茶，并与山楂、菊花等一起煎煮用作防暑饮料的习惯^[3]。近些年来，不少学者利用现代分析技术对栀子的有效化学成分进行深入研究，发现其活性成分主要包括环烯醚萜苷类、藏红花类、黄酮类、油脂和多糖等，且具有清热、

利湿、凉血解毒、治疗湿热黄疸等功效^[4~8]。此外，栀子还是一种天然的色素原料，常作为食品添加剂和化工染料在食品行业、日用化工行业中广泛应用。近年来，随着国内外栀子相关研究的开展，已有较为丰富的文献资料，但仍未有基于文献计量学方法的系统性研究。

文献计量学是一门通过数学和统计方法探讨文献分布结构、定量关系和变化趋势的学科^[9~10]。因此许多有关中药的文献计量学资料被用于评估发展状态和趋势，从而为未来的研究提供思路和方向^[11]。文献计量学可以高效整合信息，有助于提高研究者对相关研究领域的认知和理解^[12~13]。本研究借助 CiteSpace 6.16 软件分析了 2000 年至 2025 年国内外关于栀子研究的文献数据，揭示栀

子研究的热点主题及其演变过程，同时预测栀子未来研究的发展趋势，为栀子研究提供全面的文献计量学视角，从而为相关领域的研究人员提供参考和启发，以推动栀子研究的进一步发展。同时，本研究也可为中药现代化研究提供一个系统性分析的范例，有助于提升中药研究的科学性和规范性。

1 数据来源与方法

1.1 数据来源与检索方式

中文文献来源于中国知网（CNKI）数据库，以“栀子”为关键词进行检索。英文文献来源于Web of Science（WOS）核心合集数据库，以“*Gardenia*”“*Gardeniae Fructus*”“*Gardenia jasminoides Ellis*”为关键词进行检索，筛选文献类型为article和review。收集2000年1月1日—2025年3月17日的文献，排除不相关内容及会议、新闻、报纸等文献以及重复文献。

1.2 数据整理分析

CNKI中的文献以Refwork格式导出，同时命名为download *txt，导入CiteSpace 6.1.6中的input文件夹进行格式转化操作，转化结果存于output文件夹中，将并于data文件夹中进行分析。WOS中的文献以plain text格式导出后，再导入CiteSpace 6.1.6进行格式去重。CiteSpace参数设置如下：①时间分区（time slicing）：时间段为2000—2025年，时间切片为1年；②节点类型（node types）：作者（author）、机构（institution）、关键词（keyword）；③值选择（selection criteria）：TopN阈值设为50，其他为软件设置的默认值。在数据预处理阶段，本文对机构名称进行了必要的规范与合并。由于同一单位下属的不同机构（如二级学院、研究中心等）在原始数据中可能以不同名称出现，为提高合作网络分析的准确性，对属于同一母体单位的不同分支机构进行了人工识别代码归并。例如，江西中医药大学药学院、江西中医药大学院士工作站、江西中医药大学中药资源与民族药研究中心等统一合并为江西中医药大学。本研究累计完成此类机构合并235项，确保了机构节点统计与合作的网络分析基于统一的机构实体。最后采用剪切方式“pathfinder”对图谱进行简化；对转化后的数据进行发文量分析、期刊分布情况分析、作者与

机构合作共现性分析以及关键词共现、聚类、突现分析。

作者合作共现图可直观呈现作者间合作关系，图中节点大小代表作者发文量，连线粗细体现合作紧密程度。关键词是论文核心内容和研究方向的高度凝练，通过对栀子研究文献中关键词的共现分析，可有效把握栀子研究的热点领域，预测未来发展趋势，图中节点大小代表关键词出现的频次，连线粗细反映关键词之间的共现频率。聚类分析作为数据挖掘的重要方法之一，能够揭示关键词之间的潜在关联与研究主题的聚集结构，从而提升对研究领域整体格局的认知。对栀子相关文献进行关键词聚类并绘制时间线图的基础上，可直观展示研究热点随时间的演化脉络。

2 结果

2.1 一般情况

研究最终纳入中文文献1544篇（75.8%）、英文文献493篇（24.2%）。2000年至2025年，关于栀子的研究中文文献发文数量总体呈现上升趋势，反映了国内学术界对栀子研究的持续关注；英文文献的发文总体数量较少，2023年发文量达到峰值（56篇），2024年略有下降（52篇），但仍然呈增长趋势（图1）。中文文献的发文量明显多于英文文献，且波动较大，反映了国内研究的活跃程度和关注度；而英文文献虽然发文量较少，但呈现出较为稳定的增长趋势，表明国际学术界对栀子研究的兴趣也在逐步增加。这种差异可能与研究资源分配、研究重点以及学术交流的差异有关。

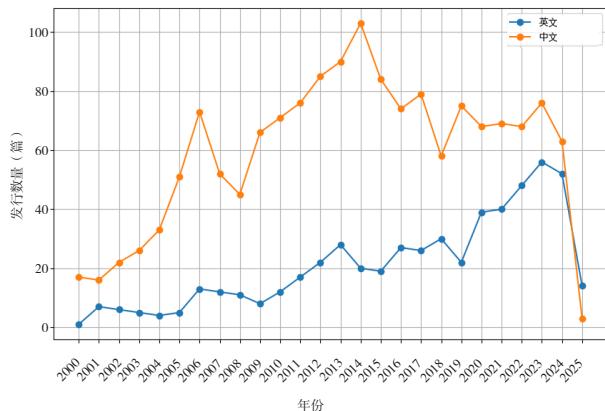


图1 2000—2025年栀子中英文发文情况图
Figure 1. Chart of the Chinese and English publications of *Gardenia jasminoides* from 2000 to 2025

2.2 期刊分布

《中国实验方剂学杂志》以 74 篇的发文量居首位，体现了其在栀子研究领域的活跃度和引领作用。《时珍国医国药》和《中草药》分别以 53 篇和 46 篇的刊载量位列第 2 和第 3。中文期刊发文量前 20 名的期刊见表 1。英文期刊《Journal of Ethnopharmacology》《Natural Product Research》和《Food Chemistry》位列发文量前 3，发文量分别

为 21、17、16 篇，具体见表 2。

从期刊分布来看，中文期刊主要集中在中药学、中医学、药理学等领域，反映了国内学术界对栀子研究的深度和广度^[14]。而英文期刊则更多地涉及民族药、天然产物、食品化学等领域，显示出国际学术界对栀子研究的多样性和跨学科性。这种分布特点也与中西方在中药研究中的侧重点和研究方法的差异有关。

表1 发文量前20中文期刊

Table 1. Top 20 Chinese journals by publication volume

| 序号 | 期刊 | 发文量(篇) | 序号 | 期刊 | 发文量(篇) |
|----|-----------|--------|----|-----------|--------|
| 1 | 中国实验方剂学杂志 | 74 | 11 | 中药药理与临床 | 15 |
| 2 | 时珍国医国药 | 53 | 12 | 华西药学杂志 | 15 |
| 3 | 中草药 | 46 | 13 | 中国药房 | 12 |
| 4 | 中国中药杂志 | 41 | 14 | 辽宁中医药大学学报 | 12 |
| 5 | 中成药 | 39 | 15 | 亚太传统医药 | 12 |
| 6 | 中药材 | 36 | 16 | 江西中医药大学学报 | 12 |
| 7 | 药物分析杂志 | 18 | 17 | 湖南中医药大学学报 | 11 |
| 8 | 中国现代中药 | 17 | 18 | 江苏农业科学 | 11 |
| 9 | 中华中医药学刊 | 16 | 19 | 天然产物研究与开发 | 10 |
| 10 | 安徽农业科学 | 15 | 20 | 中华中医药杂志 | 9 |

表2 发文量前20英文期刊

Table 2. Top 20 English journal by publication volume

| 序号 | 期刊 | 发文量(篇) | 序号 | 期刊 | 发文量(篇) |
|----|---|--------|----|---|--------|
| 1 | <i>Journal of Ethnopharmacology</i> | 21 | 11 | <i>Journal of Chromatography A</i> | 8 |
| 2 | <i>Natural Product Research</i> | 17 | 12 | <i>Food Science and Biotechnology</i> | 7 |
| 3 | <i>Food Chemistry</i> | 16 | 13 | <i>Journal of Chromatography B</i> | 7 |
| 4 | <i>Fitoterapia</i> | 12 | 14 | <i>Phytochemistry Letters</i> | 7 |
| 5 | <i>Industrial Crops and Products</i> | 11 | 15 | <i>Chemical Pharmaceutical Bulletin</i> | 6 |
| 6 | <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> | 11 | 16 | <i>Phytomedicine</i> | 6 |
| 7 | <i>Molecules</i> | 11 | 17 | <i>American Journal of Chinese Medicine</i> | 5 |
| 8 | <i>Food and Chemical Toxicology</i> | 10 | 18 | <i>Antioxidants</i> | 5 |
| 9 | <i>Frontiers in Pharmacology</i> | 10 | 19 | <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> | 5 |
| 10 | <i>Journal of Separation Science</i> | 10 | 20 | <i>International Journal of Biological Macromolecules</i> | 5 |

2.3 作者与机构合作网络

2.3.1 作者合作网络

本研究对栀子研究文献中的 865 位中文作者、722 位英文作者进行作者合作分析。中文文献中，罗光明以 58 篇的发文量排第 1，付小梅（24 篇）、朱玉野（20 篇）等作者排名靠前。作者共现图包含 865 个节点、1 309 条连线，罗光明、付小梅、朱玉野等高产作者相互协作，形成了多个稳定且活跃的合作团队（图 2A：中文文献作者合作共现图）。

英文文献中，作者合作网络由 722 个节点和 1 255 条连线构成，呈现出多中心、多团队的特征。Chen Yang 以 7 篇的发文量位居第

1，与 Zhang Hao、Cai Le 等合作紧密，其次为 Nuanyai Thanesuan（5 篇）、Deng Liang（4 篇）。英文核心作者发文量显著低于中文学者，且国际合作团队数量有限（图 2B：英文文献作者合作共现图）。值得注意的是，英文作者中部分为国内学者（Chen Yang、Deng Liang 等），但整体上参与度较低，研究深度与连续性仍有提升空间。

2.3.2 机构合作网络

中文文献研究机构共 588 个节点，形成 418 条合作连线，其中江西中医药大学以 90 篇的发文量居于网络核心，与中国中医科学院中药研究所（67 篇）、南京中医药大学（50 篇）等机构形成

高密度合作集群。然而，机构合作网络呈现“核心-边缘”结构，核心机构间合作频次高（江西中医药大学与南京中医药大学），而边缘机构（重庆市药物种植研究所、东华理工学院）跨区域合作不足，反映出资源分配与研究方向的分化（图2C：中文文献机构合作共现图），机构合作网络呈现显著的地域性与层级化特征。

相较于中文文献研究机构，英文文献研究机构的数量较少，只有423个，515条合作连线，且大多数为国内机构。中国科学院（Chinese Acad Sci, 16篇）、暨南大学（Jinan Univ, 13篇）、全南国立大学（Chonnam Natl Univ, 12篇）及庆熙大学（Kyung Hee Univ, 11篇）为发文量前4机构。英文文献研究机构网络呈现“国内主导、国际合作薄弱”的特征。其中发文量超过10篇的仅4所。从合作网络看，中国科学院为核心节点，与国内高校（暨南大学、中国中医科学院）及少数韩国机构（全南国立大学、庆熙大学）形成有限合作，而国外机构多为零星参与，未形成稳定合作集群（图2D：英文文献机构合作共现图）。这一格局或与国际研究起步较晚（最早英文文献发表于2008年）、地域资源依赖性强（栀子道地产区集中于中国南方，主要在浙江平阳、温岭，湖

南湘潭、浏阳，江西永丰、萍乡等地）及学科壁垒（国外对栀子药用价值的关注度较低）密切相关。

2.4 关键词共现

中文关键词共现网络共有810个节点，2257条连线，整体呈现以“栀子”“栀子苷”“化学成分”“药理作用”等为中心的密集连接网络，表明这些主题在栀子研究中占据核心地位（图3A：中文关键词共现图）。排名前5的中文关键词频次依次为栀子（1390次）、栀子苷（264次）、指纹图谱（85次）、含量测定（65次）和化学成分（61次）。出现频次超过20次的关键词共有12个；研究主要集中于化学成分分析、质量评价及药理作用等方向。根据高频关键词的内容特征，可将其归纳为6个主要研究类别：①化学成分研究：关键词包括化学成分、京尼平苷、黄芩、绿原酸、西红花苷、藏红花素、栀子苷；②质量标准与检测研究：涉及指纹图谱和含量测定、质量标准、提取工艺等；③药理作用研究：涵盖药理作用、肝毒性、抑郁症、中药等；④制剂与炮制工艺研究：涉及炮制、水栀子、多糖等；⑤配伍与临床应用研究：关键词如配伍、大黄、茵陈、茵陈蒿汤等；⑥动物实验与作用机制研究：包括大鼠、作用机制、机制等。

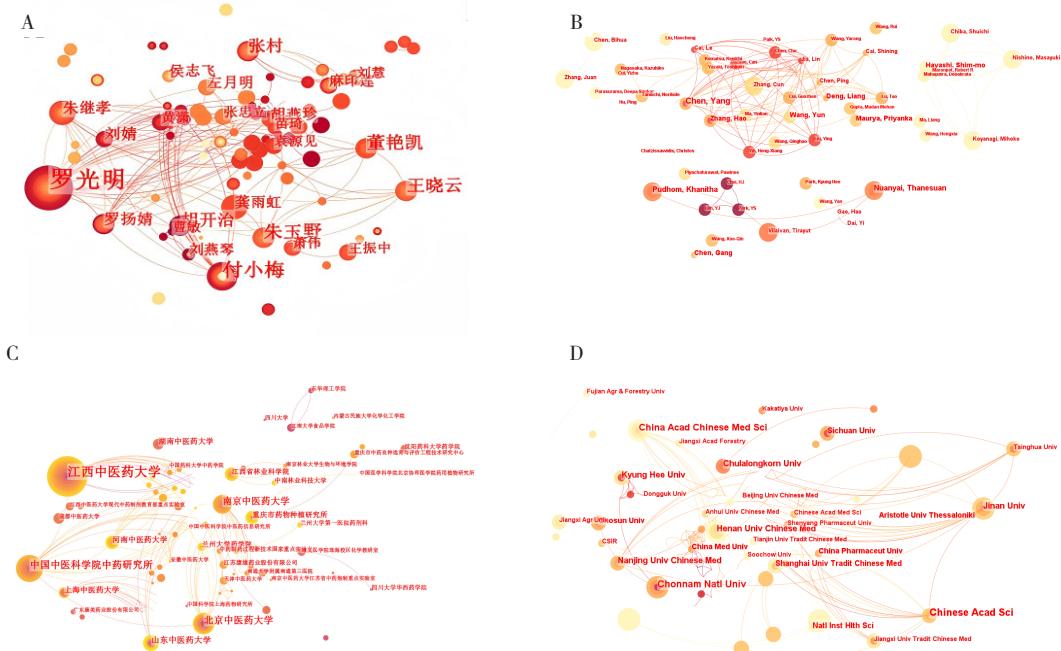


图2 CNKI 和 WOS 中栀子相关文献作者共现图及机构合作网络图

Figure 2. Co-occurrence map of authors and network map of institutions of *Gardenia jasminoides* research literature in CNKI and WOS

注：A和B. 中文文献和英文文献作者共现图；C和D. 中文文献和英文文献机构合作网络图。

英文文献共筛选得到 574 个关键词，包含 574 个节点和 2 657 条连线，其中排名前 5 的关键词分别为 *Gardenia jasminoide* (124 次)、*Gardenia jasminoides elli* (61 次)、*Geniposide* (59 次)、constituent (35 次) 和 extract (34 次)。出现频次超过 10 的关键词共 30 个（图 3B：英文关键词共现图）。

英文关键词可归纳为以下四大研究方向：①植物基原及药材来源：关键词包括 *Gardenia jasminoide*、*Gardenia jasminoides elli*、*Gardeniae fructus*、*Gardenia fruit*、*Jasminoides elli* 和 *Jasminoide* 等，表明英文文献对梔子植物来源、种属鉴定的研究较为重视，尤其强调对不同品种及拉丁学名的规范描述；②化学成分与提取研究：涉及关键词如 *geniposide*、*genipin*、*iridoid glycoside*、*constituent*、*extract*、*identification* 等。英文文献中与化学成分及提取纯化相关的关键词占比达 40%，明显高于中文文献（约 20%），显示出国外研究更侧重于梔子中活性成分的分离鉴定、提取工艺优化及结构解析；③药理活性与生物效应研究：关键词包括 *antioxidant*、*antioxidant activity*、*oxidative stress*、*apoptosis* 等，主要集中在梔子的抗氧化、抗炎、细胞凋亡调控、氧化应激等方面的研究；④现代研究技术与机制探讨：关键词如 *mechanism*、*expression*、*purification* 等，反映出现代研究中对梔子活性机制、基因表达调控、成分纯化等领域的关注。

2.5 关键词聚类

中文关键词生成 18 个聚类，聚类模块值 (Q) = 0.607 3，平均轮廓值 (S) = 0.922。聚类

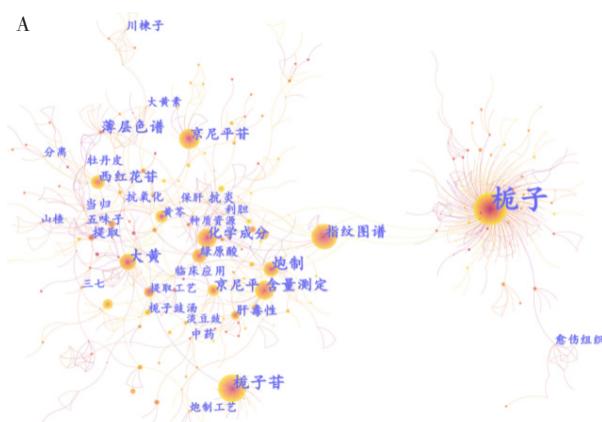


图3 梔子研究关键词共现图

Figure 3. Co-occurrence map of keywords in *Gardenia jasminoides* research

注：A. 中文文献；B. 英文文献。

分析可将梔子的研究热点归纳为四大类主题方向：①化学成分与药效物质基础：#3 化学成分、#13 熊果酸、#14 梔子苷；②制备工艺与质量控制：#1 提取、#12 含量测定、#11 炮制规范；③中医药临床应用与复方配伍：#4 中药材、#7 梔子豉汤、#5 茵陈，#8 京尼平苷和 #10 连翘；④药理机制与实验研究：#15 大鼠、#16 感伤组织。

“#0 梔子”作为核心聚类，密集分布于图谱中心，连接多个主题簇，体现其在研究网络中的核心地位。整体来看，梔子研究已形成以“成分-工艺-应用-机制”为主线的多维研究体系，涵盖传统经验与现代科学的融合，为其进一步药用开发与标准化研究提供了坚实基础。

英文关键词共生成 10 个聚类， $Q=0.835$ ， $S=0.917$ 。英文文献关键词聚类主要集中在活性成分测定、药理作用、植物基原 3 个方面：①活性成分测定：包括 #0 *genipin*、#1 *crocin*、#2 *gardenia blue*；②药理作用研究：包括 #5 *cytotoxic activity*、#7 *antibacterial activity*、#8 *polymethoxy flavones*；③植物基原研究：包括 #6 *Gardenia fruit*、#9 *Gardenia jasminoides*。

2.6 聚类时间线图

中文关键词聚类时间线图显示，梔子的研究覆盖多个主题领域，且部分聚类具有较长的持续时间，反映出其在传统医学与现代药理研究中的广泛关注。“#0 梔子”和“#1 提取”涵盖了梔子及其提取工艺的基础研究，时间跨度较长，说明梔子的资源开发与有效成分获取始终是研究的重点领域，特别是在天然药物研究持续升温的背景下，其提取方法和提纯技术不断优化。“#2 京

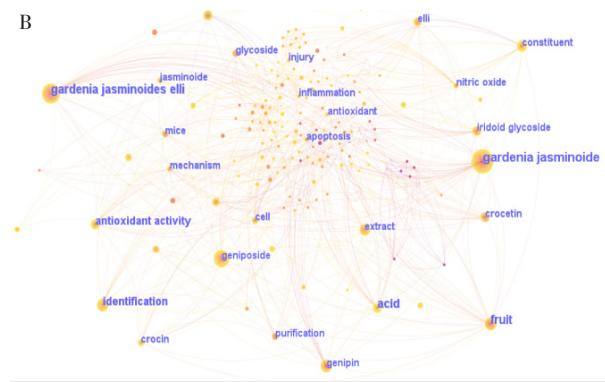


图3 梔子研究关键词共现图

Figure 3. Co-occurrence map of keywords in *Gardenia jasminoides* research

尼平”聚焦于栀子的代表性成分，京尼平及其苷类衍生物的药理作用与代谢研究近年来仍维持较高热度，显示出其作为功能因子的应用潜力。

“#3 化学成分”与“#12 含量测定”则侧重于栀子中活性成分的识别及其定量分析研究，是中药标准化、规范化的重要组成部分。从时间线来看，这两类研究在 2000 年前后集中爆发，并在后续十余年持续推进，显示出在药材质量控制与功效物质基础研究中所占的重要地位。“#4 中药材”和“#5 菌陈”则体现了栀子在中药复方配伍中的实际应用，关键词连接结构紧密，表明相关研究不仅关注单味药材特性，还涉及其与其他药材协同作用的探索。此外，“#6 薄层色谱”“#10 连翘”和“#11 炮制规范”聚焦于中药分析方法与栀子炮制标准的制定，这些研究在 2005 年以前取得初步成果，近年来虽研究数量减少，但其成果为后续标准化生产与评价体系建设提供了基础。值得注意的是，“#13 熊果苷”和“#14 栀子苷”等聚类表明栀子单体成分的药效机制研究仍为当前研究热点，特别是在抗氧化、抗炎和神经保护等功能方向上的探索，为栀子的现代药用开发提

供理论支撑（图 4A）。

英文关键词聚类时间线图呈现出更高的连接密度与交叉程度，研究路径更具专业性和系统性。其中“#0 *Gardenia jasminoides*”和“#1 *Gardeniae fructus*”覆盖栀子植物基原和药材特性研究，延续时间较长，且网络中心性较高，反映出国际上对栀子物种鉴定与药理价值的重视。“#2 *Gardenia resinifera*”“#3 *Gardenia yellow*”和“#7 *Gardenia blue*”涉及栀子天然色素的提取、鉴定及其作为食品或药物添加剂的应用研究，这些方向在 2010 年后快速增长，说明天然色素在食品安全和营养医学中的应用趋势。“#4 *Gardenia jasminoides elli*”与“#5 *Gardenia fruit*”进一步扩展了栀子果实在提取物药理研究中的应用场景，特别是在抗炎、抗氧化与肝损伤等疾病模型中的干预作用。

“#6 bdnf”所涉及的关键词与神经保护作用密切相关，提示近年来栀子在抑郁症、认知障碍等神经系统疾病领域的应用研究有所突破。聚类“#8 extraction optimization”则反映出国外研究在提取工艺参数优化方面的持续关注，强调提取效率与成分稳定性的控制（图 4B）。

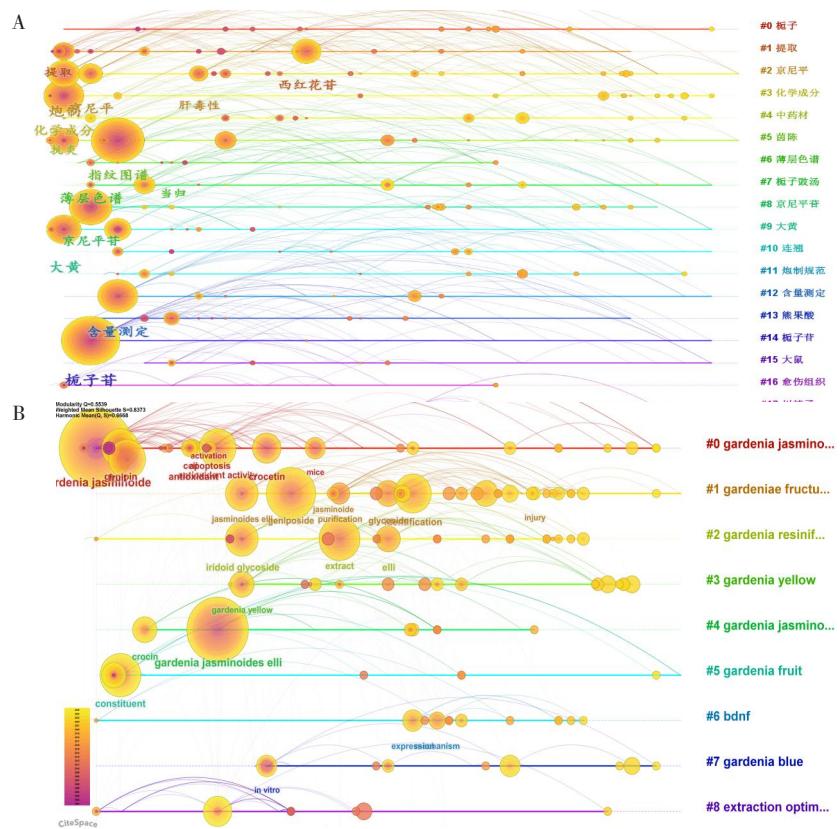


图4 栀子研究关键词聚类时间线图

Figure 4. Timeline diagram of keyword clustering of *Gardenia jasminoides* research

注：A. 中文文献；B. 英文文献。

2.7 关键词突现

中文关键词突现分析显示,自 2002 年起,黄芩作为栀子研究的一个重要方向,其突现强度逐渐上升,反映了该成分在抗氧化、抗炎等药理作用中的重要地位图 5A。黄芩的研究主要集中在其活性成分及其对栀子药效的提升,尤其是在抗衰老、免疫调节方面的应用,推动了栀子作为传统药物的现代化。熊果苷自 2003 年起成为栀子研究的重要关键词,主要涉及其在栀子中的提取与药理研究。熊果苷在美白、抗衰老等方面的作用成为栀子研究中的一大亮点,尤其在现代化保健品和化妆品中的应用日益增多。在 2012 年至 2017 年间,茵陈的研究突现强度显著,表明栀子与其他药材的配伍研究成为重要方向。栀子与茵陈等中药材的联用,特别是在免疫调节和抗肿瘤方面的协同效应,逐渐成为栀子药物研发的新热点。自 2019 年起,药理作用成为栀子研究的核心主题。栀子在肝脏保护、抗炎、免疫调节等方面的药理效应被不断挖掘,研究逐渐深入,并引发了更广泛的临床应用关注。京尼平自 2021 年起成为栀子研究的突现关键词,表明栀子苷类成分在栀子药理研究中的重要地位。京尼平在降血糖、抗肝损伤和抗氧化方面的作用逐渐成为研究的热点,尤其在现代药物研发中得到了越来越多的关注。此外,分子对接作为一种先进的药物筛选技术,也逐渐被应用于栀子的药物设计和靶点发现中。

英文关键词突现分析显示,自 2013 年起,鞣花鞣质 (ellagitannins) 成为栀子研究的关键热点,其突现强度在 2021 年达到高峰图 5B。该成分以显著的抗氧化和抗炎作用为特色,尤其在抑制癌变和突变方面展现出的潜力,吸引了广泛关注。果实 (fruit) 这一关键词在 2002 至 2014 年间的突现强度较高,表明栀子果实在栀子药理学中的重要地位。栀子果实不仅在传统中医中应用广泛,其化学成分和功能性成分,特别是天然色素和活性化合物的研究,也逐渐成为热点。自 2015 年起,机制 (mechanism) 研究突现强度持续上升,反映出研究者对栀子药理作用机制的深入探索,特别是在抗炎、抗氧化和神经保护方面的研究,逐步成为栀子研究的核心部分。与此相伴,纯化 (purification) 作为栀子研究中的重要领域,自 2011 年起也表现出较高的突现强度,

特别是在栀子成分提取与纯化技术的优化方面,高效提取和纯化方法的进展提升了栀子的药用价值并促进了其现代化应用。栀子果实 (*Gardenia fructus*) 的研究自 2017 年起逐渐成为焦点,表明栀子果实在抗氧化和抗炎等领域的应用逐渐得到重视。栀子蓝 (*Gardenia blue*) 作为栀子中的天然色素,自 2018 年起突现强度持续增加,预计这一趋势将持续至 2025 年,展示了其在食品和化妆品中的应用价值。藏红花 (*Saffron*) 自 2022 年起突现,表明栀子与其他植物的配伍研究正成为新的研究趋势,尤其是在复方应用和多成分协同作用方面的潜力。

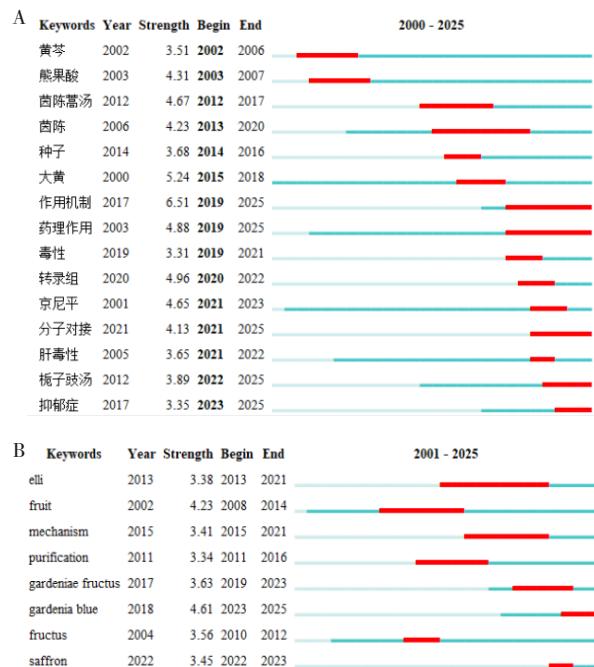


图5 关键词聚类时间线图

Figure 5. Keyword clustering timeline diagram

注: A. 中文文献; B. 英文文献。

3 讨论

本研究基于文献计量学方法,运用 CiteSpace 软件对 2000—2025 年 CNKI 与 WOS 数据库中关于栀子的中英文文献进行了系统分析与可视化呈现。结果表明,国内栀子研究在发文数量、作者及机构合作上均占主导地位,研究热点集中在化学成分、药理作用、质量标准与提取工艺、方剂配伍与临床应用、炮制技术与制剂研究等方面。尤其是栀子苷、京尼平等活性成分及其抗炎、抗氧化、保肝等药理作用得到了广泛关注。然而,综合分析也揭示出栀子研究在多个方面仍存在明

显不足。在国际合作方面，现有研究呈现“国内主导、国际参与有限”的格局，具体表现为国际合作网络节点稀疏、合作强度弱，且多局限于东亚地区，缺乏与欧美高水平科研机构的深度协作。这限制了栀子研究成果的国际影响力与创新视角的引入。未来应积极构建跨国联合实验室与学术联盟，定期举办国际栀子专题研讨会，推动建立国际统一的命名规范、实验标准与数据共享平台，鼓励中外团队共同申报国际合作项目，开展多中心、大样本的临床研究与资源调查，以提升栀子研究的全球参与度与学术共识。在质量控制体系方面，目前尚未形成系统、统一且具有广泛适用性的质量标准。不同产地、采收期及炮制工艺的栀子药材成分差异显著，现有质控多聚焦于栀子苷等单一指标，难以全面评估其整体质量与生物活性^[14-16]。未来应构建覆盖“种植-加工-制剂-产品”全链条的质量控制体系，整合多指标含量测定、指纹图谱、生物活性评价及DNA条形码等技术，建立基于“成分-效应”关联的质量标志物群，制定既符合国际规范又体现中药特色的栀子质量标准，为其国际化注册与应用提供技术支撑。

药理机制深入探索方面，现有研究多数仍停留在粗提物或单体成分的表观药效验证^[17-19]，对其作用靶点、信号通路调控网络、体内代谢过程及多成分协同机制的研究尚不系统，缺乏对复杂疾病背景下的整体机制阐释。未来应引入多组学整合分析、单细胞测序、化学蛋白质组学等前沿技术，从分子、细胞、组织到整体动物多个层面，系统解析栀子及其活性成分的药效物质基础、代谢途径与作用机制，尤其加强其在炎症、代谢性疾病、神经精神疾病等复杂疾病中的多靶点调控网络研究。产业化应用方面，栀子作为药食同源资源，在天然色素、功能性食品、化妆品及医药等领域的开发仍处于初级阶段，存在提取工艺不稳定、产品功效证据不足、产业链衔接不畅等问题。临床应用方面，栀子作为一味清热要药，其核心功效是泻火除烦、凉血解毒、利湿退黄。其广泛应用于知名方剂中，如与淡豆豉配伍的栀子豉汤用于除烦，与茵陈、大黄配伍的茵陈蒿汤则是退黄疸的重要临床药方。茵栀黄制剂用于黄疸型肝炎，栀子金花丸用于肺胃热盛引起的口舌生疮、牙龈肿痛，八正散主治湿热下注导致的热淋、血淋，小便涩痛。现代研究还拓展了其在抗抑郁、

保肝、神经保护等方面的应用潜力，但因其药性苦寒，脾胃虚寒者及长期大剂量使用需谨慎，因此需要深入展开对于栀子减毒增效的相关研究，以提升其市场占有率及其经济价值。

未来应强化“产学研用”协同创新机制，重点发展绿色、高效、可控的提取纯化技术与制剂工艺，推进栀子色素、多糖、环烯醚萜类成分的高值化利用；开展规范的人体临床试验和真实世界研究，积累扎实的功效与安全性数据；同时探索栀子在新资源食品、特医食品、植物基化妆品等领域的创新应用模式，构建标准化、品牌化、国际化的栀子产业链，推动其从传统药材向现代大健康产品转化。后续研究应持续深化对栀子活性成分的分离与鉴定，系统揭示其药理作用机制，构建全面的质量控制体系，并加强国际合作，推动栀子相关产品的研发与临床应用，同时探索其在药食同源、功能性食品及化妆品等领域的创新应用，以充分发挥栀子的潜在价值，促进其现代化与国际化发展。

参考文献

- Elkel FG, Reid MS, Jiang CZ. Postharvest physiology of cut *Gardenia jasminoides* flowers[J]. *Sci Hortic*, 2019, 261: 108983. DOI: [10.1016/j.scienta.2019.108983](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108983).
- 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 卫生部关于进一步规范保健食品原料管理的通知 [EB/OL]. (2002-02-28) [2025-07-11]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/c100175/200203/1aeb32433c364e72a14ef4741cdcaa111.shtml>.
- 范春娟. 栀子多糖的结构表征与体外酶解活性研究以及在饼干中的应用 [D]. 南昌:南昌大学, 2024. DOI: [10.27232/d.cnki.gnchu.2024.001499](https://doi.org/10.27232/d.cnki.gnchu.2024.001499).
- 陈冠宁. 栀子的药物成分及药理作用研究进展 [J]. 特种经济动植物, 2022, 25 (11): 20-22, 32. [Chen GN. Research progress on the medicinal components and pharmacological effects of Gardenia[J]. *Special Economic Animals and Plants*, 2022, 25(11): 20-22, 32.] DOI: [10.3969/j.issn.1001-4713.2022.11.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-4713.2022.11.007).
- Tian J, Qin S, Han J, et al. A review of the ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacology and toxicology of *Fructus Gardeniae (Zhi-zi)*[J]. *J Ethnopharmacol*, 2022, 289: 114984. DOI: [10.1016/j.jep.2022.114984](https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.114984).
- Lin PD, Chen LF, Huang XJ, et al. Structural characteristics of polysaccharide GP2a in *gardenia jasminoides* and its immunomodulatory effect on macrophages[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(19): 11279. DOI: [10.3390/ijms231911279](https://doi.org/10.3390/ijms231911279).
- Jin C, Zongo AW, et al. *Gardenia jasminoides* Ellis fruit: a critical review of its functional nutrients, processing methods, health-promoting effects, comprehensive application and future tendencies[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2025, 65(1): 165-

192. DOI: [10.1080/10408398.2023.2270530](https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2270530).
- 8 Huang H, Zhu YJ, Fu XZ, et al. Integrated natural deep eutectic solvent and pulse-ultrasonication for efficient extraction of crocins from gardenia fruits (*Gardenia jasminoides* Ellis) and its bioactivities[J]. Food Chem, 2022, 380: 132216. DOI: [10.1016/j.foodchem.2022.132216](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132216).
- 9 王旭, 田艳花, 张楠, 等. 基于 CiteSpace 对中药青龙衣的研究现状及趋势进行可视化分析 [J]. 药学前沿, 2025, 29(6): 1016–1024. [Wang X, Tian YH, Zhang N, et al. Visual analysis of research status and trends on the traditional Chinese medicine Qing Long Yi using CiteSpace[J]. Frontiers in Pharmaceutical Sciences, 2025, 29(6): 1016–1024.] DOI: [10.12173/j.issn.2097-4922.202411058](https://doi.org/10.12173/j.issn.2097-4922.202411058).
- 10 Chen M, Zhang Y, Dong L, et al. Bibliometric analysis of stroke and quality of life[J]. Front Neurol, 2023, 14: 1143713. DOI: [10.3389/fneur.2023.1143713](https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1143713).
- 11 Thompson DF, Walker CK. A descriptive and historical review of bibliometrics with applications to medical sciences[J]. Pharmacotherapy, 2015, 35(6): 551–559. DOI: [10.1002/phar.1586](https://doi.org/10.1002/phar.1586).
- 12 Walsh I, Rowe F. BIBGT: combining bibliometrics and grounded theory to conduct a literature review[J]. Eur J Inform Syst, 2023, 32(4): 653–674. DOI: [10.1080/0960085x.2022.2039563](https://doi.org/10.1080/0960085x.2022.2039563).
- 13 Song YJ, Ma P, Gao Y, et al. A bibliometrics analysis of metformin development from 1980 to 2019[J]. Front. Pharmacol, 2021, 12: 645810. DOI: [10.3389/fphar.2021.645810](https://doi.org/10.3389/fphar.2021.645810).
- 14 方尚玲, 刘源才, 张庆华, 等. 桔子苷镇痛和抗炎作用的研究 [J]. 时珍国医国药, 2008(6): 1374–1376. [Fang SL, Liu YC, Zhang QH, et al. Study on the analgesic and anti-inflammatory effects of Gardenoside[J]. Shizhen Guoji Guoyao, 2008(6): 1374–1376.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-0805.2008.06.041](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0805.2008.06.041).
- 15 王立, 潘海鸥, 钱海峰, 等. 桔子中京尼平苷及藏红花素的神经保护作用研究进展 [J]. 中草药, 2017, 48(12): 2564–2571. [Wang L, Pan HO, Qian HF, et al. Research progress on neuroprotective effects of geniposide and crocin from fruits of *Gardenia jasminoides*[J]. Chinese Herbal Drugs, 2017, 48(12): 2564–2571.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2017.12.031](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2017.12.031).
- 16 范星晨, 祁玉芳, 张科卫, 等. 基于 Box-Behnken 设计-响应面法和电子眼的桔子姜炙工艺研究 [J]. 中草药, 2024, 55(7): 2175–2182. [Fan XC, Qi YF, Zhang KW, et al. Study on processing technology of *Gardeniae Fructus* processed with ginger juice based on Box-Behnken design-response surface methodology and electronic eye[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2024, 55(7): 2175–2182.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2024.07.005](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2024.07.005).
- 17 李木子, 王京辉, 蔡程科, 等. 桔子饮片质量分析研究 [J]. 药物分析杂志, 2014, 34(6): 1025–1032. [Li MZ, Wang JH, Cai CK, et al. Quality analysis research of *Gardeniae fructus* pieces[J]. Journal of Pharmaceutical Analysis, 2014, 34(6): 1025–1032.] DOI: [10.16155/j.0254-1793.2014.06.020](https://doi.org/10.16155/j.0254-1793.2014.06.020).
- 18 Alejandra NM, Sayra BG, Heriberto EG, et al. Green synthesis of copper nanoparticles using different plant extracts and their antibacterial activity[J]. J Environ Chem Eng, 2022, 10(2): 107130. DOI: [10.1016/j.jeche.2022.107130](https://doi.org/10.1016/j.jeche.2022.107130).
- 19 Lee JH, Lee DU, Jeong CS. *Gardenia jasminoides* Ellis ethanol extract and its constituents reduce the risks of gastritis and reverse gastric lesions in rats[J]. Food Chem Toxicol, 2009, 47(6): 1127–1131. DOI: [10.1016/j.fct.2009.01.037](https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.01.037).

收稿日期: 2025 年 07 月 11 日 修回日期: 2025 年 09 月 30 日

本文编辑: 李 阳 钟巧妮