

# 基于 CiteSpace 和 VOSviewer 可视化图谱的五指毛桃研究动态与热点分析

曾浩<sup>1,2,3</sup>, 赵心怡<sup>1,2,3</sup>, 黄杰<sup>1</sup>, 黄韵<sup>4</sup>, 夏玄韬<sup>5</sup>, 唐广军<sup>6</sup>, 张文捷<sup>6\*</sup>, 方刚<sup>1,2,3,5,6,7\*</sup>

1. 广西中医药大学 壮医药学院, 广西 南宁 530001
2. 广西中医药大学 广西壮医应用基础研究重点实验室, 广西 南宁 530001
3. 广西中医药大学 广西高校壮医毒病研究重点实验室, 广西 南宁 530200
4. 广州中医药大学顺德医院, 广东 佛山 528333
5. 澳门科技大学 中医药学院, 中国 澳门 999078
6. 广西中医药大学附属国际壮医医院, 广西 南宁 530201
7. 广东省中医院民族医药特色诊疗中心, 广东 广州 510000

**摘要:** 目的 基于 CiteSpace 和 VOSviewer 文献计量学方法, 分析岭南药食同源中药五指毛桃 *Ficus hirta* 的现状并预测未来的研究热点和发展趋势, 以推动岭南药食资源标准化、国际化发展。方法 检索 Web of Science 核心合集 (WoSCC) 与中国学术期刊全文数据库 (CNKI) 自建库至 2025-07-30 的中、英文文献, 利用 CiteSpace 6.4 R1 与 VOSviewer 1.6.20 开展文献计量分析, 通过发文量、国家/地区、机构、作者、期刊及关键词共现、聚类、时间线、突现等数据与图谱, 揭示其研究的演进路径。结果 共纳入 1960—2025 年间的 836 篇文献 (中文 717 篇、英文 119 篇); 中文发文量 2018 年后受“药食同源”政策驱动, 2024 年达 56 篇峰值; 英文发文量 2022 年后稳定在年均 10 篇。中国在该领域研究中占据核心地位, 国内形成以广州中医药大学、广西中医药大学为核心的岭南研究集群, 国际合作则相对有限。关键词演化呈现国内外差异化路径, 国际为“物种生态-功能发现-应用开拓”, 国内为“物质基础-临床经验-数据驱动”; 2017 年后“数据挖掘”“肠道菌群”等成为新研究热点。研究已从鉴定补骨脂素、多糖等 130 余种化合物, 拓展到验证其抗炎、免疫调节、保肝等多靶点功能。结论 五指毛桃研究在政策与市场需求双轮驱动下快速发展, 未来研究需聚焦优良种质培育与全过程质量标准构建、深入多组学机制研究与循证转化、创新功能产品及推进国际化开发, 推动其成为岭南特色药食资源的标杆。

**关键词:** 五指毛桃; 岭南药食同源; 可视化分析; CiteSpace; VOSviewer; 抗炎; 免疫调节; 抗氧化; 抗衰老

中图分类号: R282.71; G353.1 文献标志码: A 文章编号: 1674-6376(2026)06-2161-16

DOI:10.7501/j.issn.1674-6376.2026.06.025

## Analysis of research dynamics and hotspots of *Ficus hirta* based on CiteSpace and VOSviewer visualization graph

ZENG Hao<sup>1,2,3</sup>, ZHAO Xinyi<sup>1,2,3</sup>, HUANG Jie<sup>1</sup>, HUANG Yun<sup>4</sup>, XIA Xuanta<sup>5</sup>, TANG Guangjun<sup>6</sup>, ZHANG Wenjie<sup>6</sup>, FANG Gang<sup>1,2,3,5,6,7</sup>

1. School of Zhuang Medicine, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China
2. Guangxi Key Laboratory of Applied Basic Research on Zhuang Medicine, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China
3. Key Laboratory of Zhuang Medicine Poison and Disease Research in Guangxi Universities, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China
4. Shunde Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Foshan 528333, China
5. School of Chinese Medicine, Macau University of Science and Technology, Macau 999078, China
6. International Zhuang Medicine Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530201, China

收稿日期: 2025-09-12

**基金项目:** 广西科技计划项目“赋能”行动计划 (广西重点研发计划) (桂科 FN2600640142); 国家中医药管理局高水平中医药重点学科建设项目/少数民族医学 (壮医学) (zyzdxk-2023164); 国家中医药管理局国家中医优势专科建设单位项目 (国中医药政函[2024]90号); 第六批广西中医骨伤临床医学研究中心 (桂科发 (2024) 158 号)

**作者简介:** 曾浩 (1999—), 博士研究生, 研究方向为民族医药药效成分和新药创制。E-mail: orthzenghao@163.com

**\*通信作者:** 张文捷, 教授, 硕士生导师, 研究方向为壮、西医结合防治骨科疾病。E-mail: zhwj-001@163.com

方刚, 教授, 博士生导师, 主要从事民族医药防治疑难病研究和新药创制。E-mail: fglzyznn@gxtcmu.edu.cn

7. Ethnic Medicine Characteristic Diagnosis and Treatment Center, Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510000, China

**Abstract: Objective** Based on the bibliometric methods of CiteSpace and VOSviewer, this study analyzes the current situation of the medicinal and edible plant *Ficus hirta* from Lingnan region and predicts the future research hotspots and development trends, aiming to promote the standardization and internationalization development of Lingnan medicinal and edible resources. **Methods** We retrieved Chinese and English literature from the Web of Science Core Collection (WoSCC) and the China Academic Journal Full-text Database (CNKI) from the establishment of the databases to July 30, 2025. CiteSpace 6.4 R1 and VOSviewer 1.6.20 were used for bibliometric analysis. Through data such as publication volume, countries/regions, institutions, authors, journals, co-occurrence of keywords, clustering, timeline, and emergent phenomena, the evolution path of the research was revealed. **Results** A total of 836 documents (717 in Chinese and 119 in English) were included from 1960 to 2025. The number of Chinese publications increased after 2018, driven by the “medicinal and edible homology” policy, reaching a peak of 56 in 2024; the number of English publications remained stable at approximately 10 per year after 2022. China holds a core position in this field of research, and a Lingnan research cluster centered on Guangzhou University of Chinese Medicine and Guangxi University of Chinese Medicine has formed domestically. International cooperation is relatively limited. Keywords evolution presents different paths at home and abroad, with international being “species ecology-functional discovery-application exploration” and domestic being “material basis-clinical experience-data-driven”; since 2017, “data mining” and “intestinal microbiota” have become new research hotspots. The research has expanded from identifying more than 130 compounds such as psoralen and polysaccharides to verifying their anti-inflammatory, immunomodulatory, and liver-protective multi-target functions. **Conclusion** The research on *Ficus hirta* Vahl has rapidly developed under the dual drive of policies and market demands. Future research should focus on the cultivation of excellent varieties and the construction of the entire process quality standards, in-depth multi-omics mechanism research and evidence-based transformation, innovation of functional products, and promotion of international development, to make it a benchmark of Lingnan characteristic medicinal and edible resources.

**Key words:** *Ficus hirta* Vahl; Lingnan medicinal-food homology; visualized analysis; CiteSpace; VOSviewer; anti-inflammation; immunomodulation; antioxidation; anti-aging

岭南药食同源思想植根于中华传统医学“医食同根、医养同理”理念，历经数千年民间实践与临床应用，一批兼具药食属性与安全性的本草得以系统记载与总结<sup>[1-2]</sup>。五指毛桃为桑科植物粗叶榕 *Ficus hirta* Vahl 的干燥根，主产于我国岭南地区，在两广及多个少数民族地区均有悠久药用历史，是岭南极具代表性的药食同源本草之一，又名五指牛奶、土黄芪、五爪龙、土五加皮、母猪奶、南芪等<sup>[3]</sup>。该药最早记载于清代何克谏《生草药性备要》，后散见于《岭南采药录》《植物名实图考》《广东中药志》等地方本草文献<sup>[4]</sup>。《岭南采药录》载：“五爪龙，别名五龙根，火龙叶，木本，其叶五歧，有毛，而气清香”。历代医家共识其味甘、性微温，主归脾、肺经，具有益气健脾、行气润肺、舒筋活络等功效<sup>[5]</sup>。长期以来，五指毛桃亦作为补益类药材，在东南亚地区被用于消化不良、虚劳、感冒、肺炎、肺结核、咳嗽、哮喘、背痛、瘀伤、关节炎、肝病、皮肤病及妇科、儿科疾病等的防治<sup>[6]</sup>。

在“健康中国”战略实施与全民大健康需求持续升级的背景下，五指毛桃凭借独特的药用功效与

风味特质，逐步成为岭南医药资源开发与乡村振兴的重要原料，其产业链已覆盖农业、医药、食品工业等多个领域<sup>[7]</sup>。现代医学对五指毛桃的研究多集中于药理作用与活性成分，已从中分离得到多糖、黄酮、挥发油等多种化学成分；药理机制研究以动物及细胞实验为主，证实其具有调节免疫、抗疲劳、肝肾保护、调控肠道微生态等作用。然而，其产业发展仍面临种质混杂、栽培粗放、质量标准不完善等问题<sup>[8-9]</sup>。更为关键的是，当前对五指毛桃研究的知识版图与发展脉络尚缺乏系统性梳理，亟需借助可视化文献计量学方法，系统揭示其传统应用与现代研究动态，精准识别学术热点与前沿趋势，为后续资源高效利用与多学科交叉创新研究奠定基础。

文献计量学以科学文献为数据基础，结合数理统计、信息科学与知识图谱等技术，可系统揭示学科体系、发展脉络与知识传播规律，现已广泛应用于中医药、天然产物、功能食品等交叉领域研究<sup>[10]</sup>。基于此，本研究以 Web of Science Core Collection (WoSCC) 与中国学术期刊全文数据库 (CNKI) 数据库为数据源，系统检索五指毛桃相关中、英文文

献,采用 CiteSpace 6.4 R1 与 VOSviewer 1.6.20 进行计量分析并构建知识图谱,从发文趋势、国家与机构、期刊与作者、关键词、热点演进及研究前沿等多维度展开系统梳理。本研究旨在通过全球视野下五指毛桃研究数据与知识图谱的整合分析,结合传统医学理论与现代科学证据,系统阐明其在物质基础、作用机制、种质创新、健康产品开发及标准体系构建等方面的研究现状、热点与发展趋势,为推动岭南特色药食资源的标准化、现代化与国际化发展提供理论依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 数据来源来源

本研究选择 WoSCC、CNKI 数据库作为检索数据库,进行五指毛桃相关文献的检索。检索时限:WoSCC、CNKI 数据库自建库以来至 2025 年 7 月 30 日。CNKI 数据库高级检索模式主题词设置为:五指毛桃 OR 五爪龙 OR 土黄芪 OR 五指牛奶,文献类型限定为“学术期刊”和“学术论文”。WoSCC 数据库检索语言类型限定为“English”,文献类型限定为“article”和“review article”,检索式设置为:“*Ficus hirta* Vahl OR Five-fingered Citron Root OR Wuzhimaotao OR Radix Fici Hirtae OR Hairy Fig Root OR *Ficus hirta* OR *Ficus simplicissima* Lour”。

### 1.2 纳入标准

①必须是明确为与五指毛桃相关的文献;②研究类型为原创性研究论文或临床研究;③文献来源数据库可获取全文 PDF 及结构化数据(含国家、机构、第一作者、出版期刊、DOI 编码等核心字段);④具备完整的实验设计报告(包含研究对象、干预措施、结局指标等要素)。

### 1.3 排除标准

①主题关联性不足的文献;②非研究型文献(包括会议摘要、信件、期刊评论、书籍、撤回和勘

误的文献等);③重复发表或重复检出的文献,优先保留最新出版且数据要素完整的文献记录。

### 1.4 分析工具与参数设置

根据 WoSCC 数据库检索结果,以“Plain text file”格式导出检索结果,选取“Full Record and Cited References”,将导出文件命名为“download\_xx.txt”;CNKI 数据库以“Refworks”格式导出检索结果,随后使用 CiteSpace 6.4 R1 构建结构化数据库,完成文献特征提取与标准化。深层解析则借助 VOSviewer 1.6.20 绘制国家/地区、机构、作者、期刊及关键词的共现网络,并配合 CiteSpace 的时区分析功能实施关键词聚类、时间线演化与突现词检测,呈现领域热点的演进路径与前沿趋势。基础数据统计由 Excel 完成,并生成规范表格。

## 2 研究结果

通过检索,根据文献纳入、排除标准,最终纳入 836 篇文献,其中中文文献 717 篇,英文文献 119 篇。

### 2.1 发文量分析

基于 WoSCC 与 CNKI 数据库发文量统计结果显示,国内外五指毛桃相关研究整体呈持续增长态势,见图 1。从中、英文文献发文占比来看,中文文献占比达 85.6%,在该领域研究中占据绝对主导地位。

2003—2014 年为研究缓慢起步阶段,年均发文量不超过 5 篇,研究尚处于初步探索时期;2015—2021 年进入研究加速发展阶段,年发文量增至 5~7 篇,2018 年起年发文量稳定在 7 篇及以上,提示国际学界对五指毛桃的关注度逐步提升。2022 年为研究爆发峰值年,发文量达 17 篇,该现象与新型冠状病毒肺炎(COVID-19)疫情推动天然药物抗病毒领域研究热潮密切相关。本研究数据检索截止时间为 2025 年 7 月 30 日(涵盖数据库建库以来全部文献),2022 年之后发文量逐步趋于平稳。

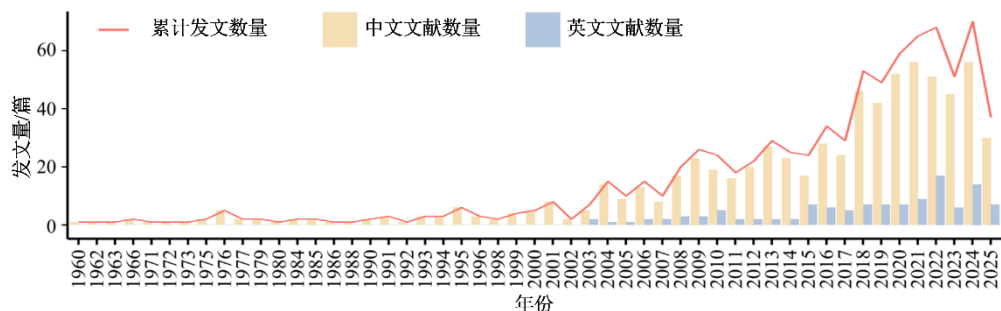


图 1 五指毛桃研究领域中文、英文发文量

Fig. 1 Number of Chinese and English publications in research field of *F. hirta*

国内相关研究在历经 40 余年的缓慢积累后，于 2018 年正式进入爆发式增长阶段。该关键转折点与国家针对“药食同源”产业出台的系列扶持政策时间高度契合，标志着五指毛桃研究从民间经验总结、基础学术探索，正式纳入国家中医药发展战略的宏观布局，研究核心驱动力实现根本性转变。2018、2020 及 2021 年“药食同源”相关管理办法的持续修订完善、2022 年国家卫生健康委员会推动“食药物质”产业化发展、2024 年《广西地方特色食品中使用的中药材目录（第一批）》的正式发布，均为五指毛桃相关研究的深化与推进提供了重要支撑<sup>[11-13]</sup>。

## 2.2 国家/地区科研贡献度

通过分析五指毛桃相关研究的英文文献，并结合国家发文共现可视化数据及图谱可知，共有 21 个国家参与该领域科研并作出贡献。其中中国贡献最为突出，以发文 90 篇、总被引 1 346 次、篇均被引 14.96 次的绝对优势，主导了五指毛桃研究领域，无论是研究规模还是学术影响力，均远超其他国家，彰显了其在该领域的核心研究地位。美国虽以 13 篇发文量位居第 2，总被引次数达 452 次，但篇均被引不足 16 次，反映出其研究体量有限、研究深度不足的问题。印度、法国、英国等国家发文量均不足 12 篇，篇均被引次数在 6~15 次；南非、越南、荷兰、德国、意大利等国的科研贡献度则更低，发文量仅为 2~4 篇，且总被引次数与篇均影响力均处于较低水平，表明这些国家对五指毛桃的研究仍处于初期探索阶段，尚未形成持续稳定的学术影响力。国家合作网络见图 2。

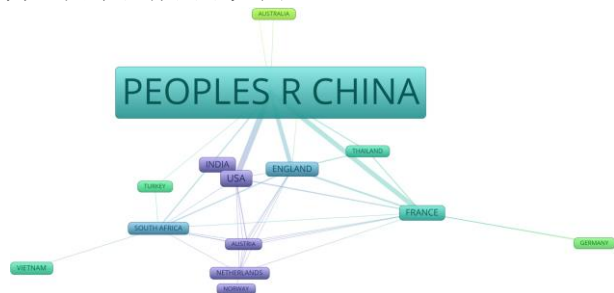


图 2 国家合作网络

Fig. 2 National cooperation network

## 2.3 核心研究机构分析

通过对五指毛桃相关研究机构的发文与被引数据分析可知：国际层面，中国科学院以发文量 31 篇、总被引 385 次、篇均被引 24.29 次的显著优势位居首位；江西农业大学、江西萍乡学院及暨南大

学紧随其后。美国爱荷华州立大学以发文 6 篇、总被引 140 次位列第 5；英国利兹大学、法国蒙彼埃大学各发文 5 篇，篇均被引不足 6 次，研究影响力相对有限。

国内研究机构则形成以广州中医药大学及其附属院校与科研平台为核心的研究格局：校本部、第一附属医院、第一临床医学院、中药学院、第二临床医学院、广东省中医院及广州中医药大学脾胃研究所协同构建“医-教-研”一体化闭环，研究覆盖药材资源鉴定、制剂研发至临床循证评价的全产业链条。广西中医药大学立足桂产道地资源，深耕壮瑶医药理论体系，聚焦品种选育与药效物质基础研究，与广东研究团队形成跨区域协同。南方医科大学中医药学院、广西玉林师范学院化学与生物系亦为五指毛桃研究的深化提供了重要支撑。

粤桂两地研究力量联动发展，既凸显了岭南医学在药食同源领域的龙头地位，也为南药资源的国际化布局筑牢了区域创新高地。发文机构合作网络见图 3。

## 2.4 发文作者分析

根据作者发文（表 1）及合作网络（图 4）可以看出作者、研究团队之间的合作情况。英文文献以 Yu Hui 为核心节点，与 Kjellberg Finn、Tian Enwei 等作者组合形成紧密合作的“高影响团簇”，研究团队的平均发文量和被引显著高于其他多数国际作者，该团队的研究具有国际引领性；Chen Chuying、Chen Jinyin 等学者形成次级核心。中文作者合作网络以周立军与王晓平为主要核心，各自都有较为成熟的合作链，而王晓平于 2010 年前后已经在逐渐形成持续高产合作团队；黄坚雄、潘剑等团队成员在 2019—2020 年密集发文，在五指毛桃资源评价与功能验证阶段接力深耕。总体来看，作者之间合作紧密且代际传承清晰，中外作者交叉虽有限，但已初步搭建起从资源到生态的桥梁，这为后续更为深度的合作奠定网络基础。

## 2.5 发文期刊分析

国际期刊层面，*Journal of Ethnopharmacology* 作为核心载体，推动五指毛桃民族药理研究融入全球传统医药研究主流；生态领域期刊 *Molecular Ecology*、*Proceedings of the Royal Society B* 聚焦其种群遗传多样性与生态网络开展深度解析；化学及食品科学期刊 *Journal of Agricultural and Food Chemistry*、*Phytochemistry*、*Molecules* 则在植物化

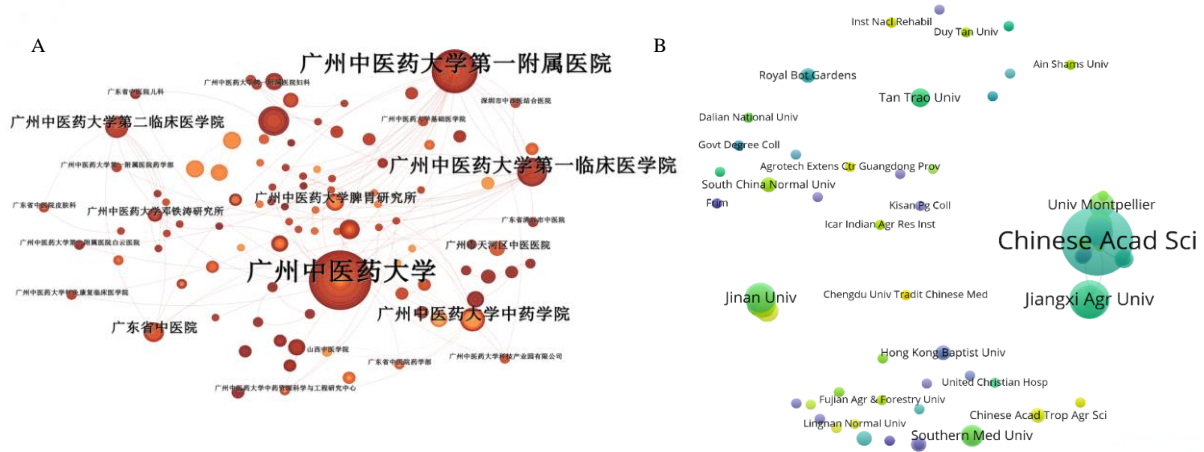


图 3 中文 (A) 和英文 (B) 文献发文机构合作网络

Fig. 3 Collaboration network of institutions in Chinese (A) and English (B) literature

表 1 五指毛桃研究领域、英文发文量前 10 位的作者

Table 1 Top 10 authors in terms of number of Chinese and English publications in research field of *F. hirta*

序号	中文文献			英文文献		
	作者	中心性	总发文量/篇	作者	中心性	总发文量/篇
1	周立军	45	12	Yu Hui	75	25
2	王晓平	41	12	Chen Chuying	33	11
3	李娟	29	10	Chen Jinyin	33	11
4	杨琳	25	10	Wan Chunpeng	33	11
5	黄坚雄	51	10	Kjellberg Finn	40	8
6	黄翔	36	10	Tian Enwei	34	8
7	岑业文	32	9	Nason John d	17	6
8	潘剑	49	9	Cheng Yufen	28	5
9	席萍	17	8	Compton Stephen g	19	5
10	张君诚	22	8	Deng Xiaoxia	30	5

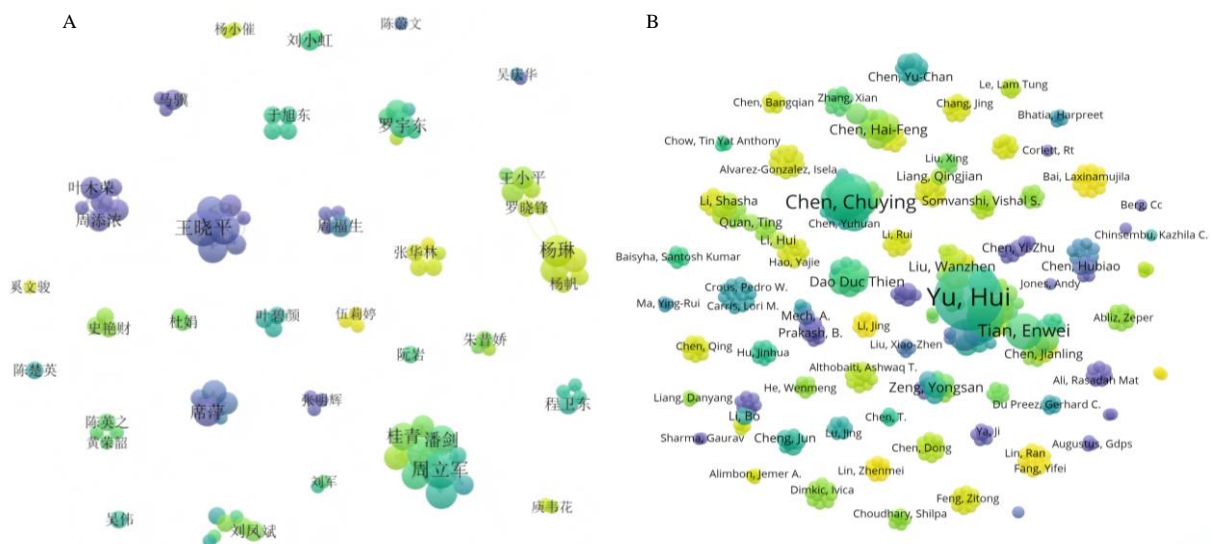


图 4 中文文献作者 (A) 和英文文献作者 (B) 共现图谱

Fig. 4 Co-occurrence map of authors in Chinese (A) and English (B) literature

学成分鉴定、功能食品研发及贮藏保鲜技术等方向，将相关研究推向国际前沿；综合类科学期刊 *PLOS ONE*、*Proceedings of the National Academy of Sciences* 凭借广泛的受众群体，显著提升了五指毛桃研究成果在综合科学领域的传播范围与影响力。

国内研究载体中，广州中医药大学、广西中医药大学的学位论文是重要的知识产出源头，系统构建了涵盖物质基础解析、临床循证研究至文化内涵挖掘的完整研究体系。以《中药材》《中草药》《中成药》《中国实验方剂学杂志》为代表的中医药专业

期刊，重点围绕五指毛桃道地性评价、干燥工艺优化、复方制剂生物利用度、古籍配伍考证、提取工艺革新、临床疗效观察、药食同源目录修订及饮片市场质量管控等方向开展研究；以《热带作物学报》《食品工业科技》为代表的农业与食品科学期刊，则专注于药用植物栽培、农业产业链构建、食品深加工、技术推广、生态适配性及林药复合生态系统等领域探索。上述国内载体共同实现了岭南特色药用资源与大健康产业的深度关联。中、英文文献发文期刊合作网络见图 5。

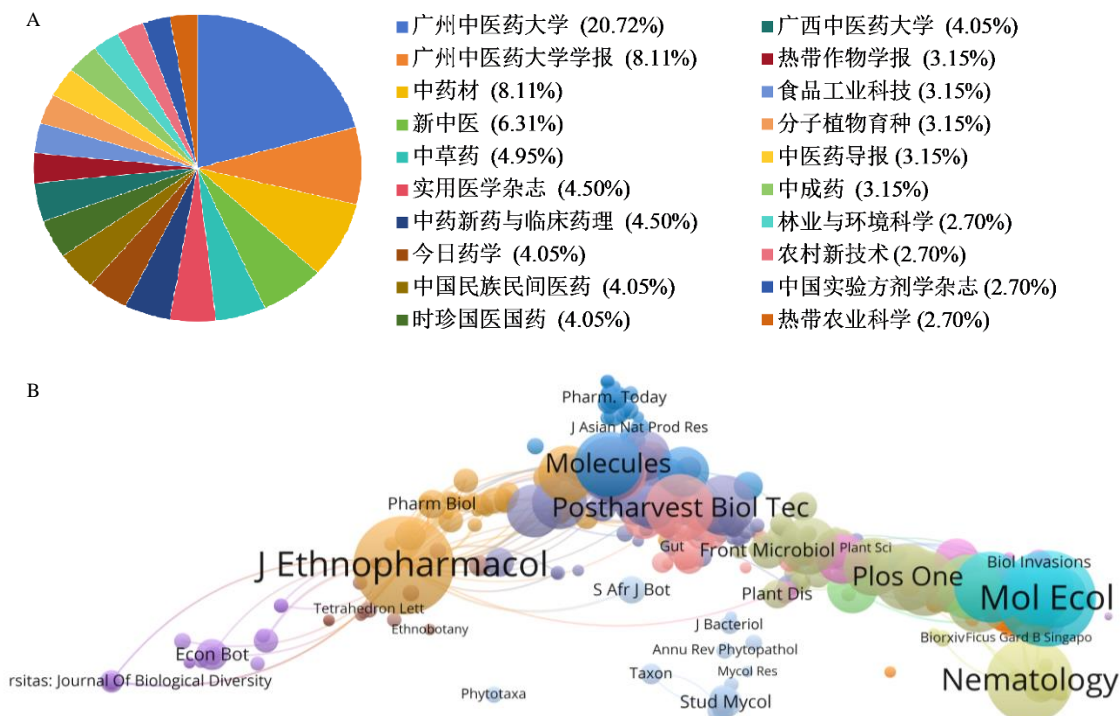


图 5 中文 (A)、英文 (B) 文献发文期刊合作网络

Fig. 5 Co-authorship network of journals publishing Chinese literature (A) and English literature (B)

## 2.6 文献被引频次分析

根据五指毛桃文献共被引分析，将这些文献按照研究主题和内容进行分类。在英文文献被引频次排名前 10 的文献中，3 篇文献探讨了五指毛桃的化合物分离与抗炎机制 (Jun Cheng、Ji Ya、Xiansheng Ye)；2 篇文献探讨了五指毛桃的抗真菌活性 (Chunpeng Wan、Dawn Tung Au)；1 篇文献探讨了五指毛桃的细胞凋亡与抗肿瘤机制 (Chunpeng Wan)；2 篇文献探讨了五指毛桃的民族药理学与传统应用 (Ting Quan、Tao Yi)；1 篇文献探讨了五指毛桃的多组学改善非酒精性脂肪性肝病 (NAFLD) 的作用机制 (Ting Quan)。见表 2。在中文文献被引频次排名前 10 的文献中，3 篇文献探讨了五指毛桃

的名老中医用药经验与临床实践 (金政、刘小虹、罗川晋)；2 篇文献探讨了五指毛桃的免疫调节与多层次药效学评价 (刘春玲、杨杰)；2 篇文献探讨了五指毛桃的化学成分与活性验证 (轧雾、郑蓉蓉)；2 篇文献探讨了五指毛桃的药用部位综合评价 (刘春玲、周添浓)；1 篇文献探讨了五指毛桃的循证资源学研究 (温玲)。见表 3。以上研究分类展示了五指毛桃研究的多样性和跨学科特性，涵盖了从基础化学研究到临床应用的广泛领域。

## 2.7 关键词网络特征

**2.7.1 关键词共现分析** 对五指毛桃研究领域开展关键词共现分析，明确该领域国内外研究双轨同步推进的特征，相关分析数据详见表 4，中、英文

表 2 五指毛桃研究领域共被引频次前 10 位的英文文献

Table 2 Top 10 English literatures with highest co-citation frequencies in research field of *F. hirta*

序号	文献名称	期刊	发表年份
1	Anti-inflammatory phenylpropanoids and phenolics from <i>Ficus hirta</i> Vahl <sup>[14]</sup>	<i>Fitoterapia</i>	2017
2	Chemical Constituents and Antifungal Activity of <i>Ficus hirta</i> Vahl. Fruits <sup>[15]</sup>	<i>Plants (Basel)</i>	2017
3	Two new phenolic compounds from the roots of <i>Ficus hirta</i> <sup>[16]</sup>	<i>Natural Product Research</i>	2010
4	Effects of <i>Ficus hirta</i> Vahl (Wuzhimaotao) extracts on growth inhibition of HeLa cells <sup>[17]</sup>	<i>Experimental and Toxicologic Pathology</i>	2012
5	Phenolic glycosides from the roots of <i>Ficus hirta</i> Vahl. and their antineuroinflammatory activities <sup>[18]</sup>	<i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i>	2020
6	Ethnobotanical study of medicinal plants used by Hakka in Guangdong, China <sup>[19]</sup>	<i>Journal of Ethnopharmacology</i>	2008
7	Chemical quantification and antioxidant assay of four active components in <i>Ficus hirta</i> root using UPLC-PAD-MS fingerprinting combined with cluster analysis <sup>[20]</sup>	<i>Chemistry Central Journal</i>	2013
8	Chitosan-based coating enriched with hairy fig ( <i>Ficus hirta</i> Vahl.) fruit extract for “Newhall” navel orange preservation <sup>[21]</sup>	<i>Coatings (Basel)</i>	2018
9	Antioxidant, antifungal activities of ethnobotanical <i>Ficus hirta</i> Vahl. and analysis of main constituents by HPLC-MS <sup>[22]</sup>	<i>Biomedicines</i>	2020
10	<i>Ficus hirta</i> Vahl. ameliorates nonalcoholic fatty liver disease through regulating lipid metabolism and gut microbiota <sup>[23]</sup>	<i>Oxidative Medicine and Cellular Longevity</i>	2022

表 3 五指毛桃研究领域共被引频次前 10 位的中文文献

Table 3 Top 10 Chinese literatures with highest co-citation frequencies in research field of *F. hirta*

序号	文献名称	期刊	发表年份	被引频次
1	国医大师邓铁涛辨治心力衰竭的经验 <sup>[24]</sup>	中国中西医结合杂志	2020	200
2	刘小虹辨治肺结节中医特色探析 <sup>[25]</sup>	中国中医基础医学杂志	2020	171
3	邓铁涛调脾护心法治疗扩张型心肌病心力衰竭经验 <sup>[26]</sup>	中医杂志	2018	106
4	五指毛桃对小鼠免疫功能影响的实验研究 <sup>[27]</sup>	中药材	2004	78
5	五指毛桃水提物对免疫抑制小鼠细胞免疫的影响 <sup>[28]</sup>	中药药理与临床	2015	67
6	岭南草药五指毛桃研究概况 <sup>[29]</sup>	中医药信息	2007	58
7	五指毛桃黄酮和香豆素类成分研究 <sup>[30]</sup>	林产化学与工业	2008	55
8	五指毛桃的化学成分研究 <sup>[31]</sup>	中国中药杂志	2013	55
9	五指毛桃不同采收部位挥发油及醇提物成分的分析 <sup>[32]</sup>	广州中医药大学学报	2004	51
10	南芪北芪抗应激与免疫调节作用的研究 <sup>[33]</sup>	中药新药与临床药理	2008	51

文献关键词共现网络见图 6。其中，国际研究以植物学与生态学相关研究为核心侧重点，*ficus hirta*、*moraceae*、*fig*、*evolution*、*coevolution*、*phylogeny* 及 *diversity* 等术语间存在高密度共现关联，研究发表时间集中于 2015—2020 年，表明国外学者对五指毛桃的研究主要聚焦于物种进化、生态互作及资源分类等基础研究方向。在功能研究层面，*phenolics*、*antifungal activity* 等次级关键词节点，有效衔接了

五指毛桃的化学活性与生态功能。

国内研究则以临床应用与物质基础及药效研究为核心导向：“补骨脂素”“化学成分”“含量测定”“指纹图谱”“高效液相色谱法”等关键词相互关联，形成了围绕五指毛桃“物质基础-质量控制”的核心研究簇；而“数据挖掘”“网络药理学”“用药规律”“名医经验”“临床经验”等关键词节点自 2018 年后快速崛起，以中医药知识图谱与大数据技术为组

表 4 五指毛桃研究领域关键词共现分析  
Table 4 Co-occurrence analysis of keywords in research field of *F. hirta*

序号	中文文献			英文文献		
	关键词	中心性	频数	关键词	中心性	频数
1	五指毛桃	339	250	<i>Ficus hirta</i>	50	26
2	补骨脂素	119	58	moraceae	74	18
3	数据挖掘	63	35	mutualism	66	16
4	用药规律	56	33	fig	39	11
5	高效液相色谱法	60	24	evolution	37	9
6	化学成分	52	23	phenolics	23	9
7	名医经验	18	17	diversity	23	8
8	网络药理学	28	17	figus	29	8
9	含量测定	41	15	antifungal activity	6	7
10	指纹图谱	41	15	phylogeny	40	7

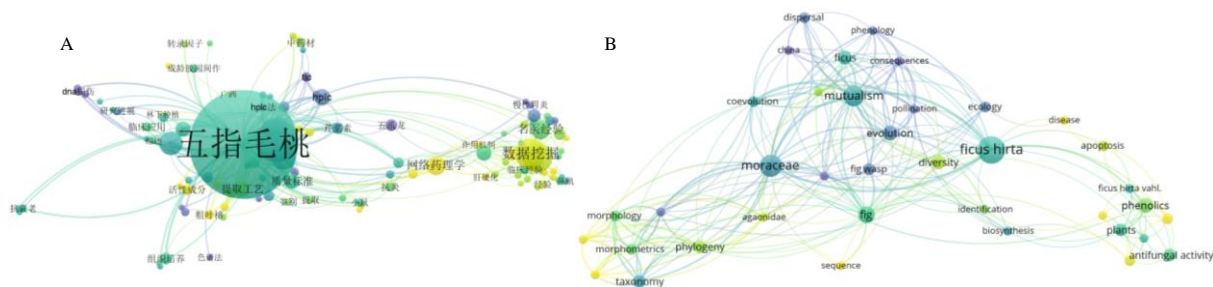


图 6 中文 (A)、英文 (B) 文献关键词共现网络  
Fig. 6 Co-occurrence network of keywords in Chinese (A) and English (B) literature

带, 推动五指毛桃传统经验性研究向可计算、可预测的现代科研模式转型。

总体而言, 国内外研究形成互补态势, 将五指毛桃的生态学基础研究与临床应用研究有机融合, 进一步阐释了其在民族药理学、功能食品及现代医学领域的综合应用价值与研究潜力。

**2.7.2 关键词聚类分析** 运用 CiteSpace 软件的对数似然比 (LLR) 方法, 对五指毛桃研究领域的关键词进行聚类分析, 进而揭示该领域研究潜在的主题方向、发展趋势及整体结构特征, 具体详情见表 5、6, 图 7。通过对五指毛桃中、英文关键词聚类的时间切片分析与主题演变梳理可见, 国际领域相关研究的关键词聚类形成了 2010—2021 年间的 6 个核心时间节点。早期 (2010 年), 国际研究聚焦于五指毛桃的物种起源与生态互动相关方向, 重点关注种子扩散、生物入侵等研究内容; 中期 (2012—2014 年), 研究重心逐步深入至繁殖生物学特性与遗传背景解析, 围绕雄株/雌株分化、榕小蜂共生关系、基因流等核心议题展开探索; 后期 (2015—2018 年), 研究方向转向功能成分发掘与环境调控技术,

聚焦抗炎活性、酚类成分、LED 光谱诱导等相关研究; 至 2021 年, 研究进一步聚焦于多样性分析与分子系统学领域, 完成了从基础认知到深度研究的逐步推进。这一完整研究路径, 清晰勾勒出国际学界对五指毛桃从认知物种本源、探索生物学特性, 到挖掘应用价值的经典研究范式。国内相关研究的关键词聚类主要集中于 2010—2018 年, 形成了 2 条核心研究主线及 1 个特色研究方向: 其一为核心主线“物质基础—质量控制”, 重点围绕补骨脂素、化学成分、提取工艺、HPLC 指纹图谱等关键内容, 致力于构建标准化、规范化的五指毛桃研究体系; 其二为主线延伸方向, 即临床经验的数据化与现代化转型, 通过数据挖掘、关联规则分析等方法, 系统总结庄礼兴、周福生等名医在慢性胃炎、不孕症等疾病治疗中应用五指毛桃的用药规律, 同时将壮医药等民族医药相关经验 (如治疗慢性盆腔炎的壮药组合物) 纳入现代医药研究范畴。此外, 产业化应用技术 (如快繁技术、薄层鉴别方法) 形成独立聚类, 清晰反映出国内五指毛桃研究向产业前端延伸、推动科研成果落地转化的发展态势。综合国内

表 5 五指毛桃研究领域英文文献关键词聚类分析

Table 5 Cluster analysis of keywords in English literature in research field of *F. hirta*

聚类ID	节点数	轮廓值	主要关键词
#0	38	0.924	prominent anti-inflammatory activity, hairy fig, structural discrepancy, radix fici, anti-inflammatory phenylpropanoid
#1	32	0.958	chloroplast dna phylogeography, obligate pollination mutualism, range expansion, slatkins paradox, direct observation
#2	30	0.896	common fig, reproductive strategy, fig wasp species, genomic divergence, geographical barrier
#3	30	0.966	edible coating, using <i>Ficus hirta</i> Vahl, xinyu tangerine, extract-incorporated chitosan, fruit
#4	26	0.972	district udhampur, ethnomedicinal plant, k india, villager, forest-medicinal plant system
#5	26	0.863	male fig tree, direct evidence, fig wasp, <i>Ficus hirta</i> Vahl var., ficophagus chaozhouensis n
#6	24	0.885	containing male fig wasp, phylogenetic analysis, ficus sect, reconciling field observation, gene flow
#7	23	0.933	review, genus, bioactive compound, health, source
#8	21	0.829	volatile organic compound, host fig, pollinator fig wasp, transcriptome analysis, relative stability
#9	15	0.990	analysis, diversity, ficus hirta fig, species composition, molecular-phylogenetic analyses
#10	13	0.997	invasive plant seed, frugivory, dispersal, black rat, <i>ficus hirta</i>
#11	13	0.970	chorismate, plant, compound, <i>Ficus hirta</i> , common fig
#12	12	0.937	alpinia oxyphylla, light-emitting diode spectra, physiological response, nutritional status, secondary metabolite

表 6 五指毛桃研究领域中文文献关键词聚类分析

Table 6 Cluster analysis of keywords in Chinese literature on research field of *F. hirta*

聚类ID	节点数	轮廓值	主要关键词
#0	118	0.996	五指毛桃、补骨脂素、数据挖掘、用药规律、化学成分
#1	60	0.870	补骨脂素、提取工艺、含量测定、多糖、佛手柑内酯
#2	46	0.969	数据挖掘、用药规律、五指毛桃、庄礼兴、岭南
#3	36	0.943	化学成分、药理作用、临床应用、五指牛奶、南芪
#4	24	0.973	名医经验、五指毛桃、不孕症、关联规则、急性病
#5	14	0.975	气机升降、周福生、慢性胃炎、顾护脾胃、攻补兼施
#6	12	0.982	五爪龙、槲皮素、沙门氏菌、观赏动物、开发前景
#7	11	0.987	薄层鉴别、大钻、显微鉴别、乙肝袋泡茶、八味龙钻颗粒
#10	8	0.992	不定芽、基质、外植体、生根、快繁技术
#11	7	0.996	慢性盆腔炎、治疗、壮药、岭南草药、组合物

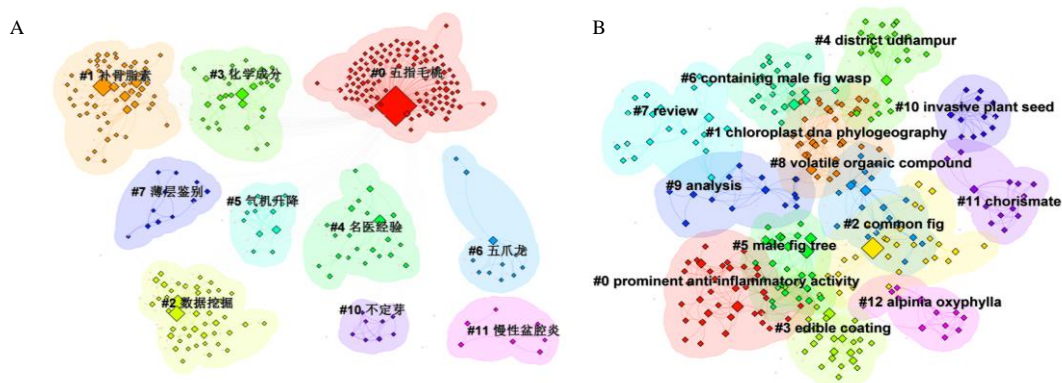


图 7 中文 (A)、英文(B) 文献关键词聚类图

Fig. 7 Cluster map of keywords in Chinese (A) and English (B) literature



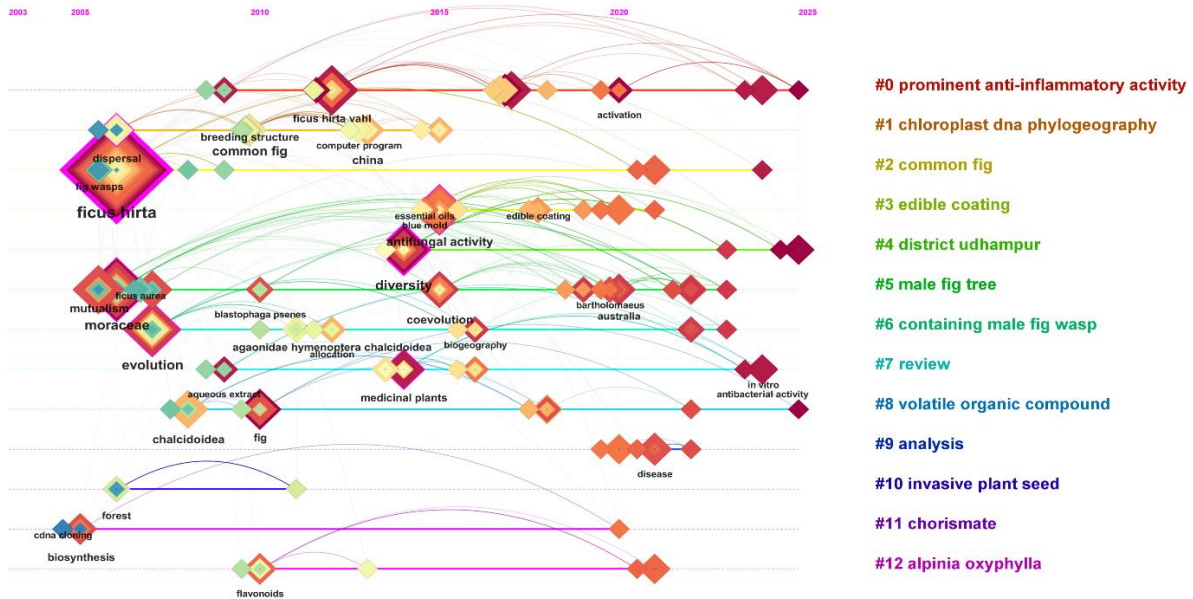


图 9 英文文献关键词聚类时间线图

Fig. 9 Cluster time line diagram of keywords in English literature

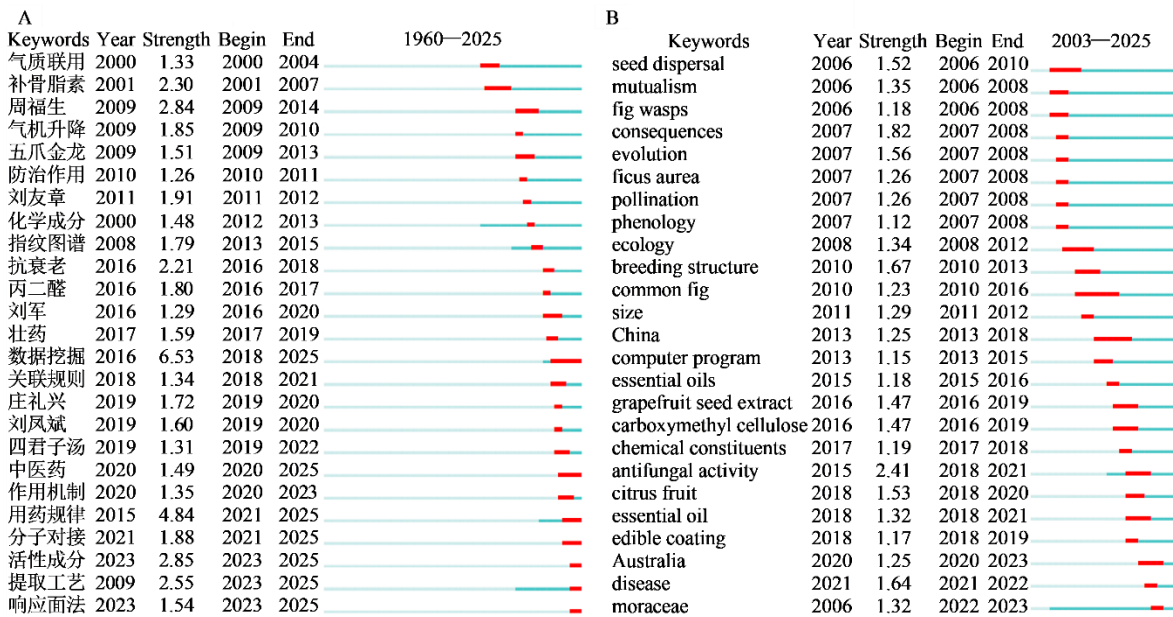


图 10 中文文献 (A)、英文文献 (B) 关键词突现图谱

Fig. 10 Keywords emergence maps of Chinese Literature (A) and English literature (B)

掘；2017 年，“数据挖掘”以超高强度突现，深刻重塑了五指毛桃的研究范式，推动研究向智能化、系统化方向发展；2017—2019 年，“壮药”关键词的持续突现，映射出壮医药与中医药融合应用的研究趋势；2020 年后，“作用机制”等关键词高频突现，质量控制、临床转化与分子药理研究成为新的研究焦点，整体研究方向正式转向“机制—数据—

转化”的一体化发展模式。

### 3 讨论

#### 3.1 五指毛桃研究现状

本研究基于文献计量学方法，系统分析 1960—2025 年五指毛桃相关中、英文文献共 836 篇，结果显示，五指毛桃已由传统岭南民间药食两用资源，逐步发展为天然药物与功能食品领域的新兴研究

热点。其中中文文献占比 85.6%，整体发文趋势呈现潜伏期-积累期-爆发期 3 阶段特征：1960—2000 年年均发文量不足 6 篇，研究起步缓慢；2001—2017 年稳步增长至年均 20 篇左右，进入研究积累阶段；2018—2024 年受国家药食同源政策驱动，发文量陡增至年均 56 篇的峰值，研究进入快速增长期。英文文献自 2003 年首次发表，2018 年前年均发文不足 7 篇；2022 年受 COVID-19 疫情下天然药物关注度提升影响，年发文量短暂升至 17 篇，此后稳定在年均 10 篇的平台期。

国家与机构合作网络分析表明，中国以 90 篇发文量、1 346 次被引的绝对优势居于全球核心地位；美国、印度、法国、英国等 20 个国家虽有相关研究发表，但整体发文量与研究深度有限。国内已形成以广州中医药大学及其附属医院为核心、广西中医药大学为区域协同的岭南研究集群，在五指毛桃资源开发、制剂研发与临床应用等方面持续保持领先；国际合作层面，中国科学院、江西农业大学、暨南大学等机构与法国、英国、美国学者存在零星合作，尚未形成稳定的跨国研究网络。

作者合作特征显示，国内已形成以周立军、王晓平、黄坚雄等为核心的中文高产研究团队，国际上则形成以 Yu Hui 为关键节点的高影响力英文研究团簇，但中外学者间尚未形成大规模、深层次的跨国协同研究。期刊分布结果表明，五指毛桃相关研究主要发表于国内中医药、农林及食品科学类核心期刊，《中药材》《中草药》等刊载量居前，构成国内研究成果的主要传播平台；国际上，*Journal of Ethnopharmacology*、*Molecular Ecology* 等 SCI 期刊发文量虽少，但被引频次较高，提示五指毛桃研究在国际天然产物与功能食品领域已具备一定学术认可度。综合来看，当前五指毛桃研究仍存在种质资源标准化程度不足、临床循证依据薄弱、跨国合作缺乏等短板，亟需在后续研究中重点补齐。

### 3.2 五指毛桃研究热点解析

基于关键词共现、聚类、时间线及突现分析，化学成分解析、药理机制阐释、药食功效开发已成为五指毛桃研究的 3 大核心方向。

五指毛桃为桑科榕属植物，是富含多种次生代谢产物的传统药食两用资源，在我国多民族医药体系中占据重要地位。迄今已从中分离鉴定化学单体 130 余种，主要包括补骨脂素类、挥发油、黄酮类、多糖类等类型，其中补骨脂素、佛手柑内酯、槲皮

素、多糖等为关键活性成分，棕榈酸、壬醛、 $\beta$ -石竹烯等为特征性代谢标志物<sup>[34]</sup>。Li 等<sup>[35]</sup>采用 TLC-HPLC 指纹图谱结合化学模式识别，建立五指毛桃颗粒质量评价体系，将补骨脂素与佛手柑内酯作为产地差异标志物，为药食两用制剂的标准化质控提供了科学方法。Chen 等<sup>[21]</sup>研究发现，五指毛桃果实丙酮及醋酸乙酯提取物富含酚类与黄酮类成分，体外表现出较强的二苯基-2-三硝基苯肼 (DPPH) /2, 2'-联氮-双-3-乙基苯并噻唑啉-6-磺酸 (ABTS) 自由基清除能力与柑橘青霉抑制活性；通过 HPLC-MS 鉴定出 18 种活性成分，证实其具备开发为天然抗氧化剂与果蔬保鲜剂的潜力。Tang 等<sup>[36]</sup>联合转录组与代谢组分析发现，3 年生五指毛桃主根中 3 792 个差异表达基因与 119 个差异代谢物显著富集于苯丙烷-黄酮生物合成通路，筛选得到 26 个与黄酮醇、香豆素等活性成分积累直接相关的关键基因，揭示了药材发育与次生代谢协同调控的分子网络，为品质改良与分子育种提供了新靶点。

在药理作用与药食功能方面，五指毛桃具有抗炎、免疫调节、抗氧化、抗衰老、抗菌、抗病毒、抗疲劳、胃肠道保护、保肝、抗肿瘤等多种活性<sup>[36]</sup>。Cheng 等<sup>[17]</sup>从五指毛桃根中分离得到 4 个新苯丙素及 10 个已知酚类成分，均可显著抑制脂多糖 (LPS) 诱导的小鼠巨噬细胞一氧化氮 (NO) 释放，证实其为极具潜力的天然抗炎功能食品与药物先导化合物来源。Yang 等<sup>[37]</sup>发现，五指毛桃中的黄酮单体芹菜素可通过抑制肝星状细胞谷胱甘肽 (GSH) /谷胱甘肽过氧化物酶 4 (GSH-Px4) 轴、诱导铁死亡，显著改善四氯化碳 (CCl<sub>4</sub>) 与蛋氨酸-胆碱缺乏 (MCD) 诱导的小鼠肝纤维化，为抗纤维化天然药物研发提供了新靶点与候选分子。Liang 等<sup>[38]</sup>证实，五指毛桃可通过抑制南美白对虾 *miR-2765*、解除其对 *SOD* 基因的转录抑制，全面激活总抗氧化能力 (T-AOC)、超氧化物歧化酶 (SOD)、过氧化氢酶 (CAT)、GSH-Px 等抗氧化系统，缓解氨氮胁迫导致的氧化损伤并降低死亡率，为水产绿色抗应激添加剂开发提供了新方向。Quan 等<sup>[23]</sup>研究表明，五指毛桃可通过下调白细胞分化抗原 36 (CD36) -道夫受体 B-固醇调节元件结合蛋白-1 (SREBP-1) -脂酰辅酶 A 去饱和酶 1 (SCD1) /氧化物酶体增植物激活受体  $\gamma$  (PPAR $\gamma$ ) -基辅酶 A 氧化酶 1 (ACOX1) -肉碱棕榈酰转移酶 1 $\alpha$  (CPT1 $\alpha$ ) 代谢轴、抑制白细胞介素 (IL) -6/IL-1 $\beta$ /肿瘤坏死因子 (TNF) - $\alpha$  通路，

并重塑高脂模型小鼠肠道菌群（提高 *Allobaculum*、*Faecalibaculum*、*Butyrivibrio* 等丰度），显著改善非酒精性脂肪肝，为该病的天然多靶点干预提供候选方案。Feng 等<sup>[39]</sup>发现，五指毛桃可上调 *miR-411* 并直接靶向沉默 Fas 凋亡受体，阻断 LPS 的石斑鱼脾细胞线粒体凋亡通路（上调 B 细胞淋巴瘤-2 蛋白、下调 Bcl-2 相关 X 蛋白），为水产养殖中替代抗生素、防控细菌感染的天然免疫调节剂提供了新机制。Xiao 等<sup>[34]</sup>人群干预研究显示，连续 8 周食用五指毛桃膳食可显著富集肠道有益菌，增强氨基酸、三羧酸循环、B 族维生素及短链脂肪酸合成通路，同时升高血清  $\gamma$ -氨基丁酸（GABA）胺等神经活性代谢物；多组学证实其多糖与黄酮为核心功效物质，通过“菌群-酶-代谢”轴优化肠道微生态，为药食两用植物的健康促进作用提供了人群证据。Ju 等<sup>[40]</sup>从五指毛桃中获得新型酸性多糖 FHVP-2（五指毛桃多糖 2）显著降低  $H_2O_2$  损伤 RAW 264.7 细胞中丙二醛（MDA）、活性氧（ROS）、乳酸脱氢酶（LDH）水平，提高 SOD 与吞噬能力，同时促进 NO、酸性磷酸酶（ACP）、溶菌酶（LZM）及 L-6/IL-1 $\beta$ /TNF- $\alpha$  分泌，兼具抗氧化与免疫激活双重功能，为功能食品与免疫佐剂研发提供了候选多糖。

安全性评价方面，急性毒性试验显示，五指毛桃在相当于人日剂量 50 g 的 370 倍给药剂量下，小鼠无死亡，活动、摄食、体质量、脏器指数及病理切片均与对照组无显著差异；GC-MS 检测表明，五指毛桃中农药残留水平极低，仅检出  $\gamma$ -六氯环己烷（ $\gamma$ -BHC） $0.0005\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，其余均未检出<sup>[3]</sup>，为其临床与膳食安全应用提供了理论依据，证实其为安全性较高的药食两用植物。但在实际应用中仍需关注适宜剂量与配伍规律，以实现资源合理利用。目前相关研究仍较为有限，其体内药动学特征与精准作用靶点有待进一步阐明。

### 3.3 五指毛桃未来研究趋势

立足药食同源政策、健康中国战略及中医药传承创新发展需求，五指毛桃研究将迈入标准化、产业化、国际化新阶段，重点发展方向如下：①优质种质培育与全链条质量标准构建。依托岭南道地药材生态优势，建立五指毛桃种质资源库与评价体系，选育高补骨脂素、佛手柑内酯、多糖等核心指标的优良品系；制定统一的质量控制标准，明确特征指纹图谱、农药残留、重金属限量等关键技术参

数，建立从育种、种植、采收至加工的全过程质量追溯体系，为药用开发与国际贸易奠定基础<sup>[41]</sup>。②机制深度解析与循证医学转化。整合多组学、动物模型、类器官等技术，系统阐明五指毛桃在非酒精性脂肪肝、肝纤维化、肿瘤化疗免疫支持及退行性疾病中的分子机制，完善基础研究数据；逐步开展 I~III 期临床试验，形成高质量循证证据，推动从基础研究向临床应用转化<sup>[42]</sup>。③剂型创新与高附加值产品开发。依托现代制药技术，优化丸、散、片、胶囊、颗粒、膏剂、酒剂、外用搽剂、洗剂、线剂等传统与新型剂型，提升药效与临床依从性；联合食品企业开发功能食品、特殊医学用途配方食品、天然防腐剂等产品，推动岭南特色药食资源的高值化与产业化转化<sup>[35]</sup>。

### 3.4 研究局限性

本研究系统梳理 1960—2025 年 836 篇五指毛桃相关文献，直观揭示该领域研究动态、核心热点与演进规律，并对未来趋势进行科学预判，为后续深入研究与产业发展提供参考依据。但仍存在以下不足：①受文献计量工具与数据库覆盖范围限制，仅纳入 CNKI 与 WoSCC 核心数据库，未全面覆盖万方、维普及其他区域性文献库，数据完整性存在一定局限；②纳入的英文文献中，发表于国际高水平期刊的高质量研究偏少，一定程度上影响了五指毛桃研究成果的国际传播与转化应用；③现有安全性评价与循证证据多来源于细胞与动物实验，缺乏大样本、长期人群观察数据及多中心随机对照临床试验，临床证据等级有待提升。

## 4 结论

本研究基于文献计量学方法，采用 CiteSpace 与 VOSviewer 软件对 WoSCC、CNKI 数据库中 1960—2025 年五指毛桃相关 836 篇中、英文文献进行可视化分析，系统揭示其从岭南民间药食经验向现代药食同源研究热点的发展历程。结果表明，中文文献在该领域占主导地位，2018 年后受政策驱动进入快速增长阶段；研究力量高度集中于我国两广地区，形成特色鲜明的岭南研究集群。当前研究热点聚焦于化学成分、药理机制与药食功用 3 大方向，已鉴定 130 余种化学成分，其中补骨脂素、佛手柑内酯、槲皮素、多糖等为关键活性物质；药理作用涵盖抗炎、免疫调节、抗氧化、保肝、抗肿瘤等多个方面。未来应围绕优质种质选育与质量标准制定、分子机制解析与临床循证转化、剂型创新与功能产品开发

3 大核心方向开展研究, 全面推动五指毛桃药食资源的标准化、产业化与国际化发展。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 刘信丹, 张英, 吴孟华, 等. 岭南药材道地性研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2019, 44(11): 2185-2190.  
Liu X D, Zhang Y, Wu M H, et al. Recent advances on genuineness evaluation of Lingnan herbal drugs [J]. China J Chin Mater Med, 2019, 44(11): 2185-2190.
- [2] 王旭东. “药食同源”的思想源流、概念内涵与当代发展 [J]. 南京中医药大学学报, 2023, 39(9): 809-813.  
Wang X D. The ideological origin, conceptual connotation, and contemporary development of “medicine and food homology” [J]. J Nanjing Univ Tradit Chin Med, 2023, 39(9): 809-813.
- [3] Chen M H, Liu J, Zou S H, et al. A review on the ethnopharmacology, metabolites, pharmacological uses, and toxicology of *Ficus hirta* (Moraceae) Vahl [J]. Front Pharmacol, 2025, 16: 1545348.
- [4] 肖睿铭. 五指毛桃药膳对肠道菌群多样性的影响及其非淀粉多糖的功能研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2022.  
Xiao R. Effects of *Ficus hirta* Vahl tonic diet on gut microbial diversity and function analysis of its non-starch polysaccharides [D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2022.
- [5] 萧步丹. 岭南采药录 [M]. 影印本. 广州: 广东科技出版社, 2009.  
Xiao, B D. *Records of Herbal Collection in Lingnan* [M]. Facsimile ed. Guangzhou: Guangdong Science and Technology Press, 2009.
- [6] 郭晨, 朱翔宇, 马力文, 等. 岭南传统中药五指毛桃研究进展 [J]. 中药材, 2019, 42(8): 1962-1966.  
Guo C, Zhu X Y, Ma L W, et al. Research progress of traditional Chinese medicine *Ficus hirta* in Lingnan [J]. J Chin Med Mater, 2019, 42(8): 1962-1966.
- [7] 江宇, 孔灵芝, 李立明. 实施健康中国战略, 加强国家慢性病综合防控示范区建设 [J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(4): 391-393.  
Jiang Y, Kong L Z, Li L M. Implementing the strategy of healthy China and strengthening the setting-up of national demonstration areas, for comprehensive prevention and control of non-communicable diseases [J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(4): 391-393.
- [8] 赵帅, 郝二伟, 杜正彩, 等. 瑶药五指毛桃的化学成分、药理作用研究进展及质量标志物预测分析 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2020, 22(5): 1506-1516.  
Zhao S, Hao E W, Du Z C, et al. Chemical components and pharmacological action for *Ficus hirta* vahl. and predictive analysis on Q-marker [J]. World Sci Technol Mod Tradit Chin Med, 2020, 22(5): 1506-1516.
- [9] 黄春燕, 何敏, 何秋云, 等. 基于 HPLC 指纹图谱及 UPLC-MS/MS 多指标成分含量测定的广西不同产地五指毛桃质量评价 [J]. 天然产物研究与开发, 2025, 37(4): 678-686.  
Huang C Y, He M, He Q Y, et al. Quality evaluation of *Ficus Hirtae Radix* from different regions in Guangxi based on HPLC fingerprint and UPLC-MS/MS multi-index component content determination [J]. Nat Prod Res Dev, 2025, 37(4): 678-686.
- [10] Ninkov A, Frank J R, Maggio L A. Bibliometrics: Methods for studying academic publishing [J]. Perspect Med Educ, 2022, 11(3): 173-176.
- [11] 广西壮族自治区卫生健康委员会 广西壮族自治区中医药管理局关于印发《广西地方特色食品中使用的中药材品种目录管理办法》的通知(桂卫规〔2023〕2号) [J]. 广西壮族自治区人民政府公报, 2024(10): 17-19.  
Notice of Guangxi Zhuang autonomous region health and wellness committee and Guangxi Zhuang autonomous region administration of traditional Chinese medicine on printing and distributing the *measures for the administration of the catalogue of traditional Chinese medicine varieties used in Guangxi local characteristic foods* (Gui Wei Gui [2023] No. 2) [J]. Government Gazette of the People’s Government of Guangxi Zhuang Autonomous Region, 2024(10): 17-19.
- [12] 吕朝耕, 康传志, 杨健, 等. 食药物质类中药材发展面临的问题与分化发展思路分析 [J]. 中国中药杂志, 2022, 47(24): 6810-6816.  
Lü C G, Kang C Z, Yang J, et al. Problems and strategy of further development of Chinese medicinal materials with edible values [J]. China J Chin Mater Med, 2022, 47(24): 6810-6816.
- [13] 国家卫生健康委关于印发《按照传统既是食品又是中药材的物质目录管理规定》的通知 [J]. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报, 2021(11): 7-9.  
Notice of the National Health Commission on Issuing the “Regulations for the Management of Substances Classified as Both Food and Traditional Chinese Medicinal Materials” [J]. Gaz Natl Health Comm People’s Republic of China, 2021(11): 7-9.
- [14] Cheng J, Yi X M, Chen H Y, et al. Anti-inflammatory phenylpropanoids and phenolics from *Ficus hirta* Vahl [J]. Fitoterapia, 2017, 121: 229-234.

- [15] Wan C P, Chen C Y, Li M X, et al. Chemical constituents and antifungal activity of *Ficus hirta* vahl. fruits [J]. Plants, 2017, 6(4): 44.
- [16] Ya J, Zhang X Q, Wang Y, et al. Two new phenolic compounds from the roots of *Ficus hirta* [J]. Nat Prod Res, 2010, 24(7): 621-625.
- [17] Zeng Y W, Liu X Z, Lv Z C, et al. Effects of *Ficus hirta* Vahl. (Wuzhimaotao) extracts on growth inhibition of HeLa cells [J]. Exp Toxicol Pathol, 2012, 64(7/8): 743-749.
- [18] Ye X S, Tian W J, Wang G H, et al. Phenolic glycosides from the roots of *Ficus hirta* vahl. and their antineuroinflammatory activities [J]. J Agric Food Chem, 2020, 68(14): 4196-4204.
- [19] Au D T, Wu J L, Jiang Z H, et al. Ethnobotanical study of medicinal plants used by Hakka in Guangdong, China [J]. J Ethnopharmacol, 2008, 117(1): 41-50.
- [20] Yi T, Chen Q L, He X C, et al. Chemical quantification and antioxidant assay of four active components in *Ficus hirta* root using UPLC-PAD-MS fingerprinting combined with cluster analysis [J]. Chem Cent J, 2013, 7(1): 115.
- [21] Chen C Y, Cai N, Chen J Y, et al. Chitosan-based coating enriched with hairy fig (*Ficus hirta* Vahl.) fruit extract for “newhall” navel orange preservation [J]. Coatings, 2018, 8(12): 445.
- [22] Chen C Y, Peng X, Chen J Y, et al. Antioxidant, antifungal activities of ethnobotanical *Ficus hirta* vahl. and analysis of main constituents by HPLC-MS [J]. Biomedicines, 2020, 8(1): 15.
- [23] Quan T, Zhou F Y, Chen H Y, et al. *Ficus hirta* vahl. ameliorates nonalcoholic fatty liver disease through regulating lipid metabolism and gut microbiota [J]. Oxid Med Cell Longev, 2022, 2022: 3474723.
- [24] 金政, 吴伟, 皮建彬, 等. 国医大师邓铁涛辨治心力衰竭的经验 [J]. 中国中西医结合杂志, 2020, 40(6): 754-755.  
Jin Z, Wu W, Pi J B, et al. Experience of traditional Chinese medicine master DENG Tie-Tao in treating heart failure [J]. Chin J Integr Tradit West Med, 2020, 40(6): 754-755.
- [25] 洪海都, 刘城鑫, 吴鹏, 等. 刘小虹辨治肺结节中医特色探析 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2020, 26(4): 539-541.  
Hong H D, Liu C X, Wu P, et al. Liu Xiaohong's traditional Chinese medicine characteristics in treating pulmonary nodules based on differentiation and treatment [J]. Chin J Basic Med Tradit Chin Med, 2020, 26(4): 539-541.
- [26] 罗川晋, 李先隆, 吴伟. 邓铁涛调脾护心法治疗扩张型心肌病心力衰竭经验 [J]. 中医杂志, 2018, 59(4): 285-288.
- Luo C J, Li X L, Wu W. DENG tietao's experience in regulating spleen and protecting heart method in treating dilated cardiomyopathy heart failure [J]. J Tradit Chin Med, 2018, 59(4): 285-288.
- [27] 刘春玲, 徐鸿华, 吴清和, 等. 五指毛桃对小鼠免疫功能影响的实验研究 [J]. 中药材, 2004, 27(5): 367-368.  
Liu C L, Xu H H, Wu Q H, et al. Experimental study on the effect of five-finger peach on immune function in mice [J]. J Chin Med Mater, 2004, 27(5): 367-368.
- [28] 杨杰, 卫东锋, 王文潇, 等. 五指毛桃水提物对免疫抑制小鼠细胞免疫的影响 [J]. 中药药理与临床, 2015, 31(6): 111-114.  
Yang J, Wei D F, Wang W X, et al. Effects of aqueous extract of *Ficus hirta* on cellular immunity in immunosuppressed mice [J]. Pharmacol Clin Chin Mater Med, 2015, 31(6): 111-114.
- [29] 温玲, 徐刚, 杨文豪, 等. 岭南草药五指毛桃研究概况 [J]. 中医药信息, 2007, 24(1): 18-20.  
Wen L, Xu G, Yang W H, et al. General situation of research on Lingnan herbal medicine *Ficus hirta* [J]. Inf Tradit Chin Med, 2007, 24(1): 18-20.
- [30] 轧霁, 张晓琦, 王英, 等. 五指毛桃黄酮和香豆素类成分研究 [J]. 林产化学与工业, 2008, 28(6): 49-52.  
Ya J, Zhang X Q, Wang Y, et al. Studies on flavonoids and coumarins in the roots of *Ficus hirta* vahl [J]. Chem Industry For Prod, 2008, 28(6): 49-52.
- [31] 郑蓉蓉, 轧霁, 王文婧, 等. 五指毛桃的化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2013, 38(21): 3696-3701.  
Zheng R R, Ya J, Wang W J, et al. Chemical studies on roots of *Ficus hirta* [J]. China J Chin Mater Med, 2013, 38(21): 3696-3701.
- [32] 刘春玲, 魏刚, 何建雄, 等. 五指毛桃不同采收部位挥发油及醇提物成分的分析 [J]. 广州中医药大学学报, 2004, 21(3): 204-205, 210.  
Liu C L, Wei G, He J X, et al. Analysis of volatile oils and ethanol-extracts from different parts of *Radix fici hirtae* [J]. J Guangzhou Univ Tradit Chin Med, 2004, 21(3): 204-205, 210.
- [33] 周添浓, 王艳, 唐立海, 等. 南芪北芪抗应激与免疫调节作用的研究 [J]. 中药新药与临床药理, 2008, 19(1): 15-18.  
Zhou T N, Wang Y, Tang L H, et al. Comparison study on anti-stress and immune regulation of *Radix Astragali* and *Radix fici hirtae* [J]. Tradit Chin Drug Res Clin Pharmacol, 2008, 19(1): 15-18.
- [34] Xiao R M, Luo G J, Liao W C, et al. Association of human gut microbiota composition and metabolic functions with *Ficus hirta* Vahl dietary supplementation [J]. NPJ Sci

- Food, 2022, 6(1): 45.
- [35] Li Y L, Luo X, Wei L X, et al. Quality evaluation for *Ficus hirta* Vahl granules, using TLC and HPLC fingerprint combined with chemical pattern recognition [J]. Anal Methods, 2024, 16(32): 5584-5590.
- [36] Tang M Q, Liang C Y, Peng Y D, et al. Comparative transcriptome and metabolome analyses provide new insights into the molecular mechanisms underlying taproot development and bioactive compound biosynthesis in *Ficus hirta* vahl [J]. Genes, 2025, 16(7): 784.
- [37] Yang Y X, Chen Y C, Feng D G, et al. *Ficus hirta* Vahl. ameliorates liver fibrosis by triggering hepatic stellate cell ferroptosis through GSH/GPX4 pathway [J]. J Ethnopharmacol, 2024, 334: 118557.
- [38] Liang Q J, Dong W N, Wang F F, et al. *Ficus hirta* Vahl. promotes antioxidant enzyme activity under ammonia stress by inhibiting miR-2765 expression in *Penaeus vannamei* [J]. Ecotoxicol Environ Saf, 2021, 228: 112989.
- [39] Feng Y X, Liu Z, Han C Y, et al. *Ficus hirta* Vahl. alleviate LPS induced apoptosis via down-regulating of *miR-411* in orange-spotted grouper (*Epinephelus coioides*) spleen cell [J]. Dev Comp Immunol, 2024, 157: 105191.
- [40] Ju T, Wang G, Yin Y S, et al. Structural characteristics of polysaccharides FHVP-2 isolated from *Ficus hirta* Vahl and its ability to effectively protect RAW264.7 cells from H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced and immunomodulatory activity [J]. Int J Biol Macromol, 2025, 322(Pt 2): 146733.
- [41] 陈娟, 冯冬婵, 颜渊鹭, 等. 基于成分变化比较五指毛桃炮制前后的差异 [J]. 中药材, 2025, 48(6): 1416-1423.
- Chen J, Feng D C, Yan Y Y, et al. Comparison of the differences of Wuzhi Maotao before and after processing based on the change of components [J]. J Chin Med Mater, 2025, 48(6): 1416-1423.
- [42] 黄国婷, 张青槐, 揭洁, 等. 基于壮医理论探讨壮药五指毛桃的药理作用及临床应用 [J]. 中国民族民间医药, 2024, 33(17): 61-66.
- Huang G T, Zhang Q H, Jie J, et al. Based on the theory of Zhuang medicine, the pharmacological effects and clinical application of Zhuang medicine *Ficus hirta* vahl were discussed [J]. Chin J Ethnomed Ethnopharmacy, 2024, 33(17): 61-66.

[责任编辑 孙英杰]