

# 基于CNKI的艾纳香研究文献计量学分析

王雨杭

贵州中医药大学药学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2026年6月7日; 录用日期: 2026年7月8日; 发布日期: 2026年7月15日

## 摘要

目的: 系统分析国内艾纳香研究现状、热点与演化趋势。方法: 检索CNKI数据库, 筛选中文文献436篇、英文136篇, 利用VOSviewer及CNKI工具分析发文量、作者与机构合作、学科及关键词。结果: 年发文量总体增长, 核心作者群初步形成但团队合作松散; 研究集中于中国热带农业科学院、贵州大学等机构, 具地域特色; 中药学与农作物为主要学科。研究涵盖种质资源、化学成分、药理活性、质量控制、网络药理学、内生真菌及生物信息学六大主题。演化历经基础奠基、拓展延伸与创新升级三阶段, 正由成分分析转向机制解析与多技术融合。结论: 研究体系基本形成, 但跨机构协作待加强。未来应聚焦药理机制、内生真菌挖掘、种质创新及多维质量评价。

## 关键词

艾纳香, 文献计量学, VOSviewer, 研究热点

# Bibliometric Analysis of *Blumea balsamifera* Literature Based on CNKI

Yuhang Wang

School of Pharmacy, Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

Received: June 7, 2026; accepted: July 8, 2026; published: July 15, 2026

## Abstract

**Objective:** To systematically analyze the current status, research hotspots, and evolutionary trends of domestic studies on *Blumea balsamifera* from a bibliometric perspective. **Methods:** The CNKI academic journal database was searched for literature related to "ai na xiang" or "*Blumea balsamifera*". After manual screening, 436 Chinese and 136 English valid articles were included. Using VOSviewer and CNKI visualization tools, analyses were conducted on annual publication volume, author collaboration networks, institutional distribution, disciplinary distribution, and keyword

co-occurrence networks. Results: The annual publication volume has shown a general increasing trend. A core group of authors has initially formed, but inter-team collaboration remains loose. Research efforts are highly concentrated in institutions such as the Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences and Guizhou University, exhibiting distinct regional characteristics. Traditional Chinese pharmacology and crop science are the primary disciplines. Keyword analysis revealed six major research themes: germplasm resources, chemical constituents, pharmacological activities, quality control, network pharmacology, endophytic fungi, and bioinformatics. Temporal evolution indicates three stages: foundational establishment, expansion and extension, and innovation and upgrading, with a current shift from traditional component analysis to mechanism elucidation and multi-technology integration. Conclusion: The research framework for *Blumea balsamifera* has been largely established, but cross-institutional and cross-team collaboration needs strengthening. Future efforts should focus on systematic elucidation of pharmacological mechanisms, exploration of endophytic fungal resources, bioinformatics-driven germplasm innovation, and development of multi-dimensional quality evaluation systems.

## Keywords

*Blumea balsamifera*, Bibliometrics, VOSviewer, Research Hotspots

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

艾纳香(*Blumea balsamifera* (L.) DC.)为菊科多年生草本或亚灌木,在我国西南地区广泛栽种,是少数民族常用民族药,也是制作冰片、艾片及提取左旋龙脑的重要原植物[1]。艾纳香含有丰富的挥发油、黄酮、倍半萜等活性成分,具有抗菌、抗炎、镇痛、促进烧烫伤愈合、抗肿瘤、降糖、抗氧化、抗肥胖、抗病毒等多种药理活性[2]-[4]。近年来,随着中药现代化与民族药价值凸显,艾纳香研究快速增长、主题日趋多元。但该领域仍缺乏基于文献计量学的系统梳理,对研究力量、主题演化及前沿热点等关键问题的认识尚不清晰。

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,能够客观地呈现学科领域的研究图景与发展趋势[5]。因此,文献计量学被广泛应用于多领域的热点分析与预测,在中药学中也有应用[6][7]。中国知网(CNKI, 全称 China National Knowledge Infrastructure)涵盖我国 90% 以上的中英文数据资料,是最系统的中文学术期刊数据库[8]。VOS viewer 是一款可视化软件,通过构建知识图谱来推测热点与未来研究趋势[9]。本研究基于 CNKI 中文核心期刊论文,采用文献计量学方法与 VOSviewer 软件绘制知识图谱,系统分析艾纳香领域的研究进展与发展趋势,以期为深化研究与产业开发提供参考。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 数据来源与检索策略

本研究以 CNKI 为数据源,检索主题为“艾纳香”或“*Blumea balsamifera*”,时间跨度为 1988 年 5 月 29 日至 2026 年 4 月 24 日。检索获得中文文献 464 篇、英文 388 篇,经人工剔除非研究性文献(如会议综述、书评等)及查重后,最终纳入有效中文文献 436 篇、英文文献 136 篇。以 Refworks 格式导出题录

信息, 包含标题、作者、机构、关键词、摘要、发表年份等字段。

## 2.2. 分析工具与方法

VOSviewer 构建关键词共现、作者合作或机构合作的可视化网络, 呈现该领域的热点研究与预测发展趋势[10]。将人工筛选后的 RefWorks 格式文献导入 VOSviewer (1.6.19)与 CNKI 可视化工具, 进行发文量年代分布、作者及机构合作网络、关键词共现网络分析。

## 3. 结果与分析

### 3.1. 发文量年代分布

对艾纳香研究文献的年度发文量进行统计, 可直观反映该领域受关注程度的变化趋势[11]。经查重后, 共纳入有效中文文献 436 篇、英文文献 136 篇。中英文文献年度发文趋势均呈阶段性特征, 但发展节奏与规模不同。由图 1 可知中文文献发文量呈明显阶段性: 1958~1995 年为萌芽期, 研究零散; 1996 年起参考文献快速增长, 2006 年前后达峰, 进入基础研究规模化积累阶段; 2013 年起引证文献指数级增长, 2022~2023 年达峰, 学术影响力持续扩大。2024 年后数据回落系数据库收录滞后所致, 不代表研究热度实质性下降。由图 2 可知, 英文文献发文量同样呈现明显阶段性: 1988~2010 年为起步期, 年均不足 5 篇, 研究关注度低; 2011~2017 年为增长期, 多次出现高峰, 研究热度快速上升; 2018~2026 年为波动期, 年发文量在 5~15 篇之间波动, 2025 年再次达峰, 整体保持稳定活跃度, 表明领域已进入成熟发展阶段。



Figure 1. Annual distribution of Chinese publications

图 1. 中文发文量年代分布

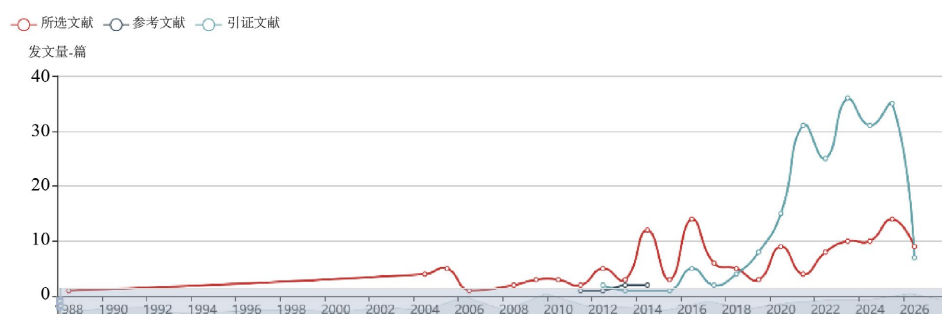


Figure 2. Annual distribution of English publications

图 2. 英文发文量年代分布

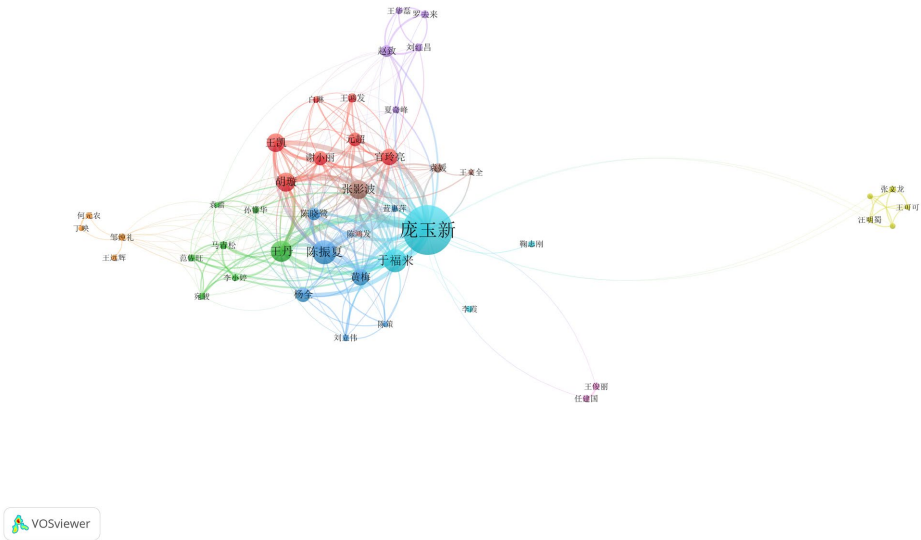
### 3.2. 核心作者合作网络与时间演化

利用 VOSviewer 从合作聚类与时间演化两个维度呈现作者合作网络。彩色聚类图谱中, 颜色代表不

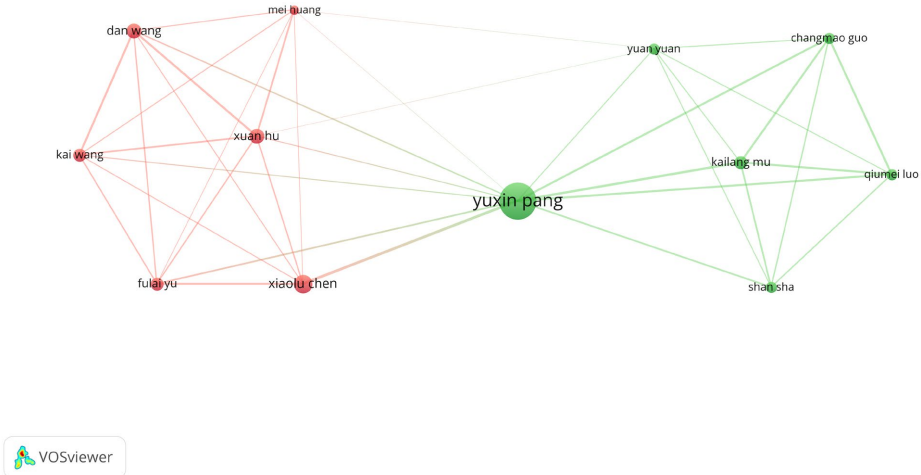
同合作聚类，节点大小表示发文量，连线粗细反映合作紧密程度；同色节点属同一团队，靠近中心者为核心枢纽。时间演化图谱中，颜色映射发文时间(蓝紫为早期，黄绿为近期) [12]。

中英文文献作者合作模式差异显著。图 3 中文文献分析表明，艾纳香研究已形成多个稳定团队。庞玉新节点最大且位于网络中心，是该领域的核心枢纽作者。也是连接不同团队、推动跨团队合作的关键人物。图谱呈多聚类分布，形成多个独立又关联的社群：红色(王凯等)合作强度最高；绿色(王丹等)为独立团队；蓝/青色(陈振夏等)与核心作者庞玉新连线最紧密；紫色(罗夫来等)具区域性；橙色(何磊农等)规模小、合作弱；黄色(张庆龙等)为新兴边缘团队。

图 4 英文文献作者合作网络规模小、结构分散，以 Yuxin Pang 为唯一枢纽，连接两个独立集群：红色聚类(Dan Wang 等)聚焦基础研究，绿色聚类(Yuan Yuan 等)为另一独立团队。两集群仅通过 Yuxin Pang 间接关联，缺乏直接合作，横向联系有限。整体节点少，作者基数小、团队规模有限，尚未形成国际合作格局。

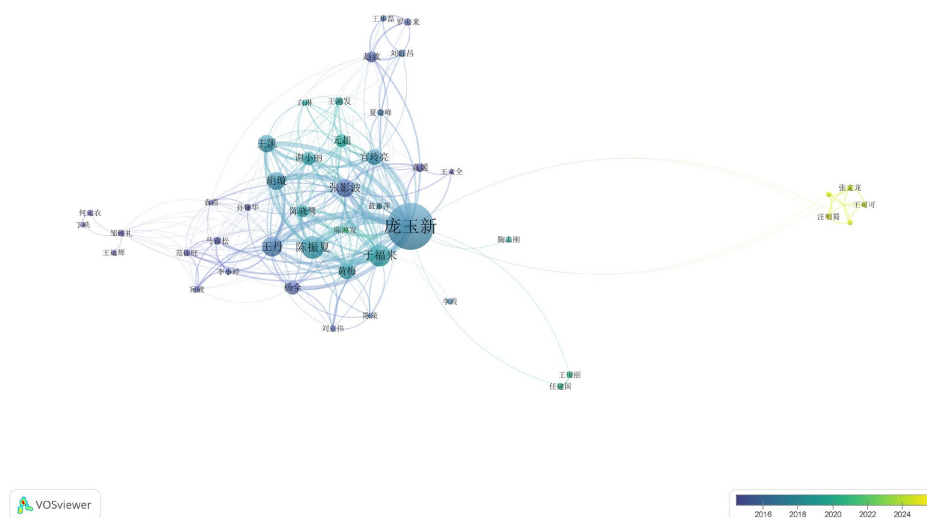


**Figure 3.** Collaboration network of Chinese authors  
**图 3.** 中文作者合作图谱

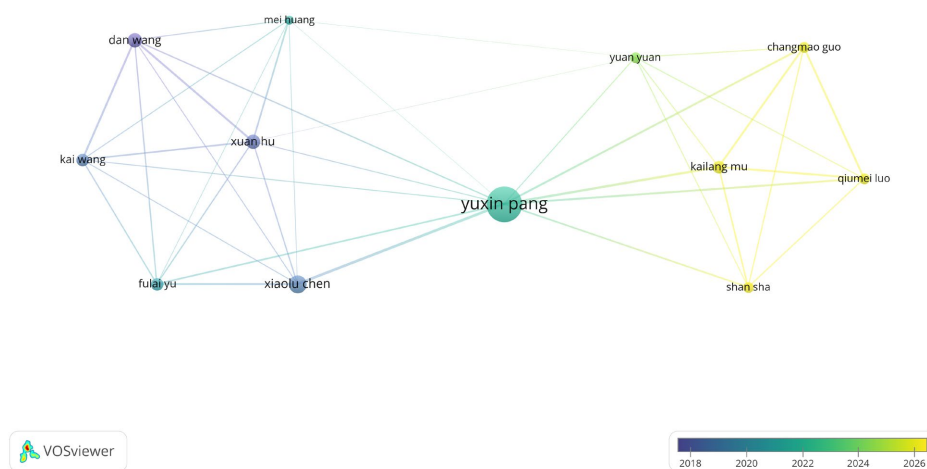


**Figure 4.** Collaboration network of English authors  
**图 4.** 英文作者合作图谱

中英文文献的研究团队发展脉络差异显著。中文文献已形成核心学者引领、多团队协同的长期稳定格局，英文文献以小型、短期合作为主。由图 5 显示，该领域作者合作网络呈现“早期奠基 - 中期扩张 - 近期活跃”的态势。2016~2018 年，以庞玉新为代表的蓝紫色节点为早期奠基者；2018~2022 年，以王凯、于福来为代表的蓝绿色节点大量涌现；2022~2024 年，以张庆龙为代表的新兴力量开始进入。图 6 显示，艾纳香英文文献作者合作网络规模小，以 Yuxin Pang 为唯一核心枢纽，形成两个独立集群。2018~2020 年，Mei Huang、Dan Wang 等早期合作紧密；2022~2026 年，Yuan Yuan、Changmao Guo 等团队内部活跃。两集群仅通过核心节点间接关联，缺乏直接跨团队合作，尚未形成广泛国际协同网络。整体表明，该领域英文研究作者基数小、协作范围窄，合作格局仍处初级阶段。



**Figure 5.** Time-based Chinese author collaboration graph  
**图 5.** 中文作者合作图谱时间



**Figure 6.** Time-based English author collaboration graph  
**图 6.** 英文作者合作图谱时间

### 3.3. 研究机构分布与学科分布

图 7 显示，该领域形成以中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所为核心，贵州大学与广东药科大学为次核心，贵州本地高校为重要支撑的研究格局。

机构分布

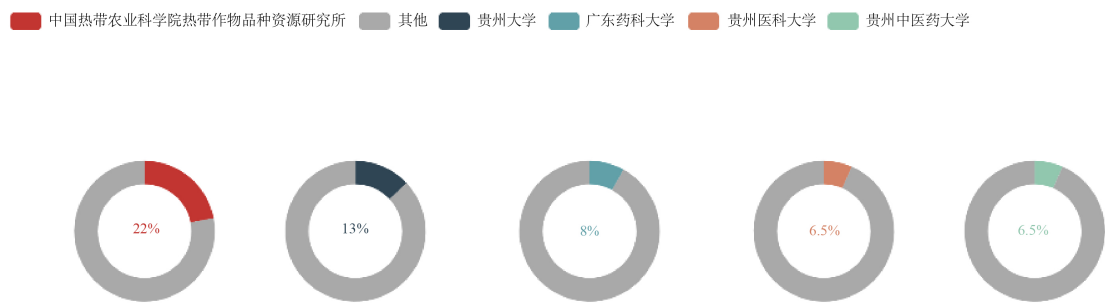


Figure 7. Institutional distribution of research  
图 7. 研究机构分布

图 8 显示，该领域文献高度集中于中药学与农作物，形成“中医药理论导向 + 农业技术支撑”的跨学科格局。

学科分布

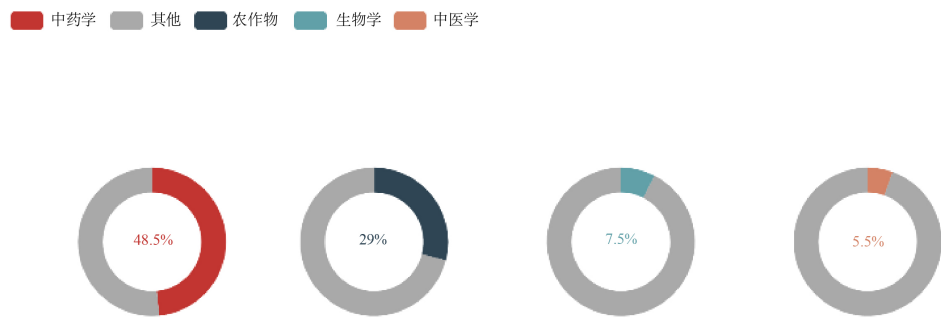


Figure 8. Disciplinary distribution of the research  
图 8. 学科分布研究

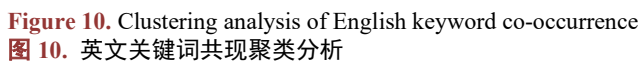
### 3.4. 关键词共现在与热点分析

#### 3.4.1. 关键词共现聚类图谱分析

关键词共现聚类图谱以不同颜色区分研究聚类，节点大小代表关键词出现频次，连线粗细代表关键词共现强度[13]。中英文文献均以艾纳香(*Blumea balsamifera*)为核心，黄酮类与挥发油/精油为共同主题，体现出物质基础研究主线的一致性。由图 9 可知，中文文献呈现“核心聚焦、多支辐射、聚类清晰、交叉融合”的特征。各研究主题相对独立又相互融合。围绕核心节点形成四个主要模块：物质基础研究模块(黄酮类、L-龙脑)，是贯穿领域的传统核心方向；质量评价与分析技术模块(指纹图谱、高效液相色谱法)，体现中药标准化关注；种质资源与栽培模块(组织培养、产量)，反映产业化与资源利用导向；前沿交叉模块(网络药理学、生物信息学)，代表近年多学科融合热点。

图 10 显示，英文文献关键词网络结构简洁、主题集中，呈现“核心突出、分支单一、交叉性弱”的特征。图谱以“*Blumea balsamifera*”为唯一核心，延伸出三个主要方向：活性物质基础研究(flavonoids、essential oil)，与中文核心方向一致；传统应用研究(sambong)，反映东南亚民间药用背景；植物分类学研究(asteraceae、*Blumea balsamifera* (L.) DC.)。整体来看，英文文献研究主题较为局限，尚未形成多学科交叉格局，更多聚焦基础物质与传统应用，在药理机制、质量控制、栽培技术等应用层面研究相对薄弱。





中英文文献关键词演化路径差异显著。图 11 表示中文文献图谱时间梯度(2012~2020 年), 清晰展示了艾纳香研究的动态演进过程。2012 年前为早期基础奠基阶段, 以艾纳香黄酮类、L-龙脑指纹图谱为核心关键词。2007 年赵金华分离并鉴定了艾纳香中的黄酮类核心成分, 初步解析了其活性物质基础[14]。

2008 年朱廷春也对艾纳香的黄酮类核心成分进行了分离与鉴定,为后续质量控制、指纹图谱及标准建立奠定了科学基础[15]。2011 年夏稷子完成了左旋龙脑的分离鉴定与活性解析,为后续指纹图谱及质量控制体系的建立奠定了方法学基础[16]。2012 年前的研究聚焦基础理论与标准构建,为后续研究奠定了整体框架。2018 年前为中期拓展延伸阶段。核心关键词以挥发油、栽培、组织培养为主。2013 年庞玉新在对黄酮类活性成分的分离纯化、药理研究及资源开发提供了方法学基础[17]。2014 年夏稷子研究为优良种源筛选及规范化栽培提供了科学依据,实现了从基础研究向产业化应用的延伸[18]。2014 年王嵩研究从成分提取延伸至制剂应用,为其产业化应用提供了新剂型选择[19]。2017 年顾岑考察了植物生长调节剂对艾纳香产量和品质的影响,向种植优化延伸,为 GAP 基地规范化生产提供了科学指导[20]。2017 年郑开颜从生态适宜性分析向产业化布局延伸,为艾纳香种植产业的科学决策与可持续发展提供重要参考[21]。2012 至 2018 年,研究拓展至药理活性评估、种质资源繁育及栽培优化,产业化导向明显增强,实现了从基础向应用研究的延伸。2018~2020 年为前沿创新升级阶段,以网络药理学、内生真菌、生物信息学为核心关键词。2018 年,鞠志刚研究突破传统模式,进入分子机制解析阶段,为艾纳香黄酮醇类化合物的生物合成机制及分子遗传育种提供了理论依据,实现了从“成分分析”向“机制阐释”的跨越升级[22]。2019 年元超进入微生物-植物互作的多学科交叉领域,为艾纳香内生菌资源开发及生态功能解析提供了新视角[23]。2020 年舒雪纯研究突破传统植物化学分析模式,进入微生物-天然产物-药理活性的多学科交叉领域,为艾纳香内生菌资源开发及新型抗生素挖掘提供了科学依据[24]。2018~2020 年,研究从传统描述转向多学科交叉创新,重心转移至药理机制、内生菌资源、分子育种及组学分析,实现了从“现象描述”到“机制阐释、精准开发”的跨越升级。

图 12 显示英文文献关键词图谱以 *Blumea balsamifera* 为核心,呈现“单一核心、有限分支、时序递进不明显”的特征。研究自 2010 年前后起步,早期以植物分类学(*Blumea balsamifera* (L.) DC.、Asteraceae)为基础框架;2016~2018 年,精油、黄酮类等物质相关关键词成为热点;sambong(东南亚俗名)相关传统应用研究则贯穿始终。

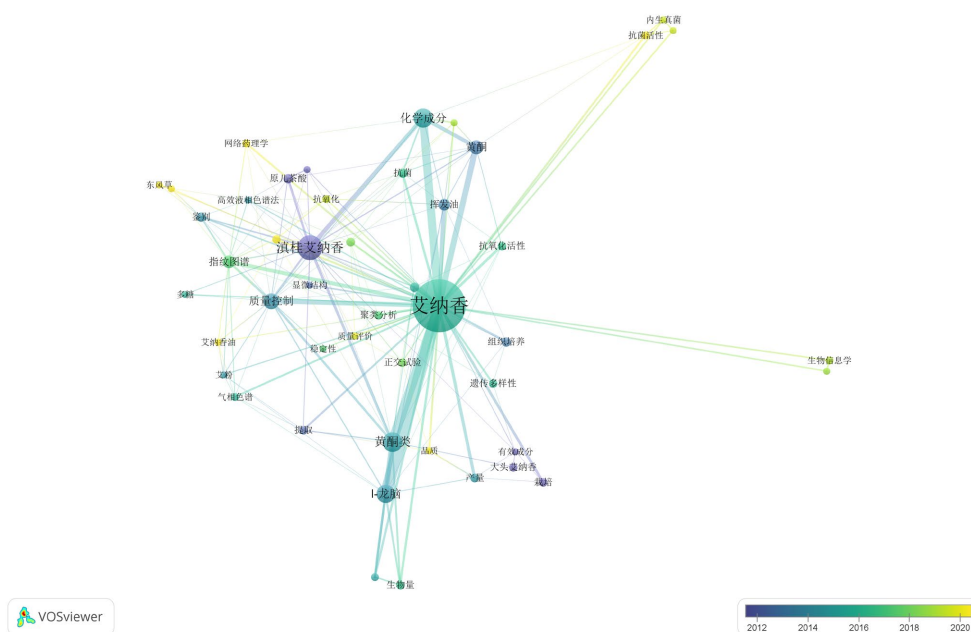


Figure 11. Temporal evolution analysis of Chinese keywords  
图 11. 中文关键词时间演化图谱分析





**Figure 12.** Temporal evolution analysis of English keywords  
**图 12.** 英文关键词时间演化图谱分析

## 4. 研究现状与建议

### 4.1. 研究现状

本研究基于 CNKI 数据库的艾纳香中英文文献，系统揭示了艾纳香研究领域的研究，主要结论如下。

中文发文起步早、积累久，体系成熟；英文起步晚、体量小，规模有限。国内已形成以庞玉新为核心、中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所为龙头、贵州高校为支撑的稳定格局，合作网络成熟；英文团队规模小，仅以单一核心连接两集群，跨团队及国际合作薄弱。机构分布呈显著地域特征，体现“产地即研究高地”。研究以中药学为主、作物学为辅，多学科零星渗透，跨学科广度不足。中文文献已形成“成分解析 - 栽培拓展 - 机制创新”的完整路径，拥有六大成熟模块，体系多元；英文文献主题单一，长期局限于植物分类、物质基础及传统应用，缺乏药理、栽培、质控及开发等延伸研究，深度与广度远不及国内。

### 4.2. 研究热点预测

结合关键词时间演化、热点密度分布及前沿聚类特征，未来艾纳香研究将呈现三大明确发展趋势。第一，活性成分合成机制与分子调控研究将成为核心前沿。当前黄酮类、L-龙脑、挥发油仍是领域永恒热点，而生物信息学、基因克隆、代谢调控等新兴关键词持续升温，预示未来研究将从“成分含量测定”转向“关键成分合成通路解析与分子育种调控”，是未来高产出、高创新的主流方向。第二，内生真菌与植物互作及次生代谢开发将持续崛起。内生真菌属于目前热度低、空白大、潜力高的新兴方向，是艾纳香领域尚未充分挖掘的热点，未来可成为新的创新增长点，主要集中在功能菌株筛选、活性代谢产物挖掘、促生及增效机制研究。第三，多靶点药理机制与现代化质量标准体系构建将成为应用热点。随着网络药理学持续普及，艾纳香抗炎、抗氧化、抗菌、促愈合等功效的分子机制研究将更加系统；同时，多成分、多指标、整体性的指纹图谱质量评价体系将逐步替代单一成分检测，成为行业标准化发展趋势。

### 4.3. 具体可落地研究建议

基于当前研究短板与未来热点趋势，本研究提出可直接落地、可开展、可立项的具体研究建议：(1)

开展艾纳香关键活性成分的代谢通路与基因调控研究。围绕 L-龙脑、总黄酮等核心药效物质, 利用转录组与代谢组联合分析, 筛选并验证关键合成酶基因, 解析活性成分累积机制, 为高含量优良品种的分子育种提供基因资源与理论依据。(2) 系统开展艾纳香内生真菌资源挖掘与功能开发。针对该方向薄弱现状, 开展不同产地、组织内生真菌的分离鉴定, 筛选具抗菌、抗氧化、促生长功能的优势菌株, 探究其对有效成分积累的调控作用, 开发新型活性产物与菌肥资源。(3) 加强优良种质筛选与规范化 GAP 栽培技术优化。结合贵州、云南主产区产业需求, 针对产量不稳、品质差异大的问题, 开展种源、栽培模式、施肥调控及采收期优化试验, 筛选高产量、高龙脑、高黄酮的优良株系, 完善规范化栽培技术规程, 服务产地产业化发展。(4) 推动艾纳香研究的国际合作与多学科交叉创新。依托国内成熟团队, 加强与东南亚机构合作, 挖掘艾纳香传统应用经验, 弥补国际研究短板。

## 参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第五十八卷[M]. 北京: 科学出版社, 1979: 19.
- [2] 范东生, 李玲, 王可可, 等. 艾纳香化学成分及药理活性的研究进展[J]. 中国药房, 2022, 33(10): 1274-1280.
- [3] 马海霞, 杨广安, 谭琪明, 等. 艾纳香化学成分及药理活性研究进展[J]. 化工管理, 2021(10): 69-70+72.
- [4] 宝艳儒, 冯贻东, 曾伟珍, 等. 艾纳香挥发油化学成分及药理研究进展[J]. 人参研究, 2020, 32(6): 59-64.
- [5] Chen, M., Zhang, Y., Dong, L. and Guo, X. (2023) Bibliometric Analysis of Stroke and Quality of Life. *Frontiers in Neurology*, **14**, Article ID: 1143713. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1143713>
- [6] Thompson, D.F. and Walker, C.K. (2015) A Descriptive and Historical Review of Bibliometrics with Applications to Medical Sciences. *Pharmacotherapy*, **35**, 551-559. <https://doi.org/10.1002/phar.1586>
- [7] 王珍珍, 章遄彪, 徐卫东. 基于文献计量学的中药积雪草研究热点可视化分析[J]. 解放军药学报, 2025, 38(5): 513-520.
- [8] 胡婷婷, 李金洋, 郑家念, 等. 基于 CiteSpace 和 VOSviewer 对艾叶研究进展知识图谱可视化分析[J]. 商丘师范学院学报, 2026, 42(6): 40-46.
- [9] 杨旭平, 李兴勇. 全膝关节置换 Vos-Viewer 可视化文献计量分析[J]. 中国当代医药, 2023, 30(13): 152-157.
- [10] Eck, V.N. and Waltman, L. (2009) Software Survey: VOSviewer, a Computer Program for Bibliometric Mapping. *Scientometrics*, **84**, 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- [11] 沈雨, 易章池, 吴亚男, 等. 基于 CNKI 数据库干旱胁迫领域研究文献的计量分析[J]. 现代园艺, 2026, 49(13): 38-41.
- [12] 牛严君, 乔玉成. 国际孕期体力活动研究的热点及演变进程——基于 VOS Viewer 的文献计量与可视化分析[J]. 吉林体育学院学报, 2020, 36(2): 88-98
- [13] Wang, J., Dong, P., Zheng, S., et al. (2023) Advances in Gut Microbiome in Metabonomics Perspective: Based on Bibliometrics Methods and Visualization Analysis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **13**, Article ID: 1196967.
- [14] 赵金华, 康晖, 姚光辉, 等. 艾纳香化学成分研究[J]. 中草药, 2007, 38(3): 350-352.
- [15] 朱廷春, 文永新, 王恒山, 等. 艾纳香的化学成分研究(I) [J]. 广西植物, 2008, 28(1): 139-141.
- [16] 夏稷子, 彭金咏, 赵智, 等. 气相色谱法测定艾纳香中左旋龙脑的研究[J]. 中成药, 2011, 33(12): 2188-2190.
- [17] 庞玉新, 王丹, 袁媛, 等. 艾纳香总黄酮提取工艺研究[J]. 热带作物学报, 2013, 34(1): 168-170.
- [18] 夏稷子, 陈贵, 安军, 等. 艾纳香挥发油和左旋龙脑在不同叶型及不同部位的分布[J]. 中成药, 2014, 36(8): 1719-1721.
- [19] 王嵩, 赵永恒, 周毅生, 等. 艾纳香挥发油栓的制备工艺及体外溶出度研究[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(10): 1805-1810.
- [20] 顾岑, 王华磊, 赵致, 等. 植物生长调节剂对苗药艾纳香产量和品质的影响[J]. 中药材, 2017, 40(5): 1039-1042.
- [21] 郑开颜, 张丹, 侯芳洁, 等. 基于气候和土地利用信息的黔西南地区艾纳香种植适宜性类型分布研究[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(11): 153-158.
- [22] 鞠志刚, 孙世宇, 申鹏, 等. 黔产艾纳香黄酮醇合酶基因的克隆及其生物信息学分析[J]. 分子植物育种, 2018,

16(21): 7004-7008.

- [23] 元超, 郭玉华, 张影波, 等. 艾纳香内生真菌 *Corynespora cassiicola* J9 次生代谢产物研究[J]. 药学学报, 2019, 54(5): 892-896.
- [24] 舒雪纯, 张影波, 官玲亮, 等. 艾纳香内生真菌粉红粘帚霉抗菌次生代谢产物[J]. 生物工程学报, 2020, 36(8): 1650-1658.