

基于 CiteSpace 和 VOSviewer 的龙眼肉研究现状及热点可视化分析

刘 静^{1,2,3}, 邓家刚^{1,2,3}, 文 娟^{1,2,3}, 杨珍珍^{1,2,3}, 侯小涛^{1,2,3*}, 周江煜^{1*}

1. 广西中医药大学 广西中药药效研究重点实验室, 广西 南宁 530200

2. 广西中医药大学 中药资源循环利用广西高校工程研究中心, 广西 南宁 530200

3. 广西中医药大学 广西中医湿病方药理论与转化重点实验室, 广西 南宁 530200

摘要: **目的** 运用文献计量学方法剖析龙眼肉 *Longan Arillus* 的研究现状, 预测其未来研究热点及发展趋势。**方法** 以中国知网 (CNKI)、万方数据知识服务平台 (WF)、维普中文科技期刊数据库 (VIP)、Web of Science 数据库核心集 (WOS) 数据库为数据资源, 收集龙眼肉研究文献, 导入 Note Express 中删除重复文献、不符合纳入标准的文献并统一关键词, 利用 Excel、CiteSpace 6.4.R1 advanced、VOSviewer 1.6.20 软件对文献的发文量、发文国家、机构、作者、期刊、高被引频次文献、关键词等进行统计分析。**结果** 共检索到符合标准的文献 675 篇, 其中中文文献 605 篇, 英文文献 70 篇。龙眼肉相关研究文献的年发文量整体呈上升趋势。发文量最多的国家是中国, 开展龙眼肉研究的机构也主要以中国机构为主, 中、英文文献发文量最多的机构分别为山东中医药大学 (11 篇) 和 Guangdong Academy of Agricultural Science (19 篇), 发文量最多的作者分别为李雪华 (9 篇) 和 Zhang Mingwei (14 篇), 刊载量最多的期刊分别是《陕西中医》和 *Carbohydrate Polymers*。被引频次前 10 的中英文文献主要研究方向为龙眼肉的临床应用及药理作用等方面, 出现频次最高的中英文关键词分别为归脾汤 (144 次) 和 polysaccharides (15 次)。**结论** 龙眼肉研究的主导力量集中在中国, 尤其以中国机构为核心主体。随着国内外合作的增强、市场需求的提高、经济支撑力的提升、相关政策的引导和研究技术的进步, 龙眼肉的研究已从早期的传统临床应用和经验总结, 逐步发展为多学科交叉的微观分子层面的现代化研究体系。当前研究热点以传统中医药理论为基础, 探究龙眼肉本身及其经典方剂 (如归脾汤) 的配伍机制、临床应用、化学成分以及抗氧化与抗肿瘤等药理机制。未来将继续以发扬传统中医药理论为根本, 加强国际交流与文化传播, 结合数字化等科技创新理念着力解决现代化中医药研究的关键技术难题, 深入解析其精细化学组成与药理机制, 系统揭示其药效物质基础及作用途径。同时, 深化高校与企业协同合作, 构建从科研到产业化的高效转化通道, 推动相关成果的产业化, 将传统理论与现代科技融合提升创新力和国际影响力, 为龙眼肉中医药理论的现代化研究及其相关科技成果的产业化转型提供参考。

关键词: 龙眼肉; 文献计量学; 中医药领域; 研究现状及热点; 发展趋势; 可视化分析

中图分类号: G350; R282.71 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2026)19-7769-18

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2026.19.021

Visual analysis of research status and hotspots of *Longan Arillus* based on CiteSpace and VOSviewer

LIU Jing^{1,2,3}, DENG Jiagang^{1,2,3}, WEN Juan^{1,2,3}, YANG Zhenzhen^{1,2,3}, HOU Xiaotao^{1,2,3}, ZHOU Jiangyu¹

1. Guangxi Key Laboratory of Efficacy Study on Chinese Materia Medica, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China

2. Guangxi University Engineering Research Center of Reutilization of Traditional Chinese Medicine Resources, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China

3. Guangxi Key Laboratory of Traditional Chinese Medicine Formulas Theory and Transformation for Damp Diseases, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China

收稿日期: 2026-01-24

基金项目: 广西中医药大学“桂派中医药传承创新团队”项目 (2022A005); 国家药品监督管理局中药材质量监测与评价重点实验室开放课题 (KFKT2022-5)

作者简介: 刘 静 (1995—), 女, 硕士研究生, 研究方向为中药壮瑶药质量分析与评价。E-mail: 1320524313@qq.com

*通信作者: 侯小涛 (1969—), 女, 教授, 博士生导师, 研究方向为中药物质基础与质量控制研究。E-mail: xthou@126.com

周江煜 (1973—), 女, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为药壮瑶药质量分析与评价。E-mail: 348471096@qq.com

Abstract: Objective To analyze the current research status of Longyanrou (*Longan Arillus*) using bibliometric methods, and predict its future research hotspots and development trends. **Methods** Literature on *Longan Arillus* research was collected from the China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Data Knowledge Service Platform (WF), VIP Chinese Scientific Journals Database (VIP), and the Web of Science Core Collection (WOS). The retrieved literature was imported into NoteExpress, where duplicates and records not meeting the inclusion criteria were removed, and keywords were standardized. Excel, CiteSpace 6.4.R1 advanced, and VOSviewer 1.6.20 were used to statistically analyze publication volume of the literature, the countries of publication, institutions, authors, journals, literature with high citation frequency, keywords, etc. **Results** A total of 675 eligible articles were retrieved, including 605 Chinese articles and 70 English articles. The annual publication volume of *Longan Arillus*-related research showed an overall upward trend. The country with the highest publication volume is China. The institutions conducting research on *Longan Arillus* are also mainly Chinese institutions. The institutions with the most publications in both Chinese and English are Shandong University of Traditional Chinese Medicine (11 articles) and Guangdong Academy of Agricultural Science (19 articles), respectively. The authors with the most publications are Li Xuehua (nine articles) and Zhang Mingwei (14 articles), respectively. The journals with the highest publication volume are *Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine* and *Carbohydrate Polymers*, respectively. The top 10 most cited Chinese and English articles mainly focused on the clinical application and pharmacological effects of *Longan Arillus*. The most frequent Chinese and English keywords were Guipi Decoction (144 times) and polysaccharides (15 times). **Conclusion** The dominant force in *Longan Arillus* research is concentrated in China, with domestic institutions serving as the core entities. With the strengthening of domestic and international collaboration, the growth of market demand, the improvement of economic support, the guidance of relevant policies, and advances in research technology, research on *Longan Arillus* has gradually developed from early traditional clinical application and experience summarization into a modern multidisciplinary research system at the microscopic molecular level. Current research hotspots are based on traditional Chinese medicine theory, exploring the compatibility mechanisms, clinical applications, chemical components, and pharmacological mechanisms such as antioxidation and antitumor effects of *Longan Arillus* itself and its classic formulas (such as Guipi Decoction). In the future, research will continue to take the promotion of traditional Chinese medicine theory as its foundation, strengthen international exchange and cultural dissemination, and integrate digital and other technological innovation concepts to address key technical challenges in modern traditional Chinese medicine research, deeply analyze the fine chemical composition and pharmacological mechanisms of *Longan Arillus*, and systematically reveal its pharmacodynamic material basis and pathways of action. At the same time, this study will deepen the collaborative cooperation between universities and enterprises, build an efficient transformation channel from research to industrialization, and promote the industrialization of related achievements, integrate traditional theories with modern technology to enhance innovation capabilities and international influence, and providing a reference for the modernization of traditional Chinese medicine theory on *Longan Arillus* and the industrialization transformation of related scientific and technological achievements.

Key words: *Longan Arillus*; bibliometrics; field of traditional Chinese medicine; research status and hotspots; development trend; visual analysis

龙眼肉为无患子科龙眼属植物常绿乔木龙眼 *Dimocarpus longan* Lour. 的假种皮, 主要分布在我国西南部至东南部^[1]。龙眼肉又被称为桂圆肉、比目、益智、圆眼、蜜脾、龙眼干、荔枝奴、元眼肉、亚荔枝、木弹、骊珠、燕卵、蛟泪^[2]。2002 年, 原中华人民共和国卫生部将龙眼肉(桂圆)列为药食两用的中药材品种。2021 年, 广西壮族自治区中医药局等 8 部门将其列入“桂十味”特色道地药材^[3]。传统中医药理论认为其味甘, 性温, 归心、脾经, 主要用于补益心脾, 对于心脾两虚所导致的失眠、健忘等症状有改善作用。现代化学成分分析与药理学研究表明, 龙眼肉含有糖类、黄酮类、酚类、脂肪酸类、除脂肪酸外的有机酸类、氨基酸类以及少

量的甾体、萜类和木脂素类, 具有抗氧化、抗炎、免疫调节、降血糖、抗肿瘤、抗动脉粥样硬化、抗疲劳、抗菌、保护神经以及改善记忆力等药理活性^[4]。作为一种滋补佳品, 龙眼肉食用价值较高, 在农业和食品领域得到广泛应用。

文献计量学是运用数学和统计学的方法, 对文献的各种特征进行定量分析的一门学科。其主要研究文献的分布结构、数量关系、变化规律等^[5]。

鉴于龙眼肉在中医药领域具有重要的药用价值和广泛的临床应用, 其传统中医药理论与现代化研究在相互碰撞与融合的过程中已取得一系列成果。本研究利用 CiteSpace 和 VOSviewer, 结合多种统计学方法, 对来源于中国知网(CNKI)、万方数

据知识服务平台 (WF)、维普中文科技期刊数据库 (VIP)、Web of Science 数据库核心集 (Web of Science Core Collection, WOS) 的中英文文献进行筛选, 对文献的发文量、发文期刊、高被引频次文献, 发文作者、机构、国家、关键词等进行分析, 系统梳理龙眼肉已发表的中英文文献在中医药领域的研究现状, 剖析其发展趋势与热点, 为龙眼肉中医药理论的现代化研究及其相关科技成果的产业化转型提供参考。

1 数据来源与检索策略

1.1 数据来源

以 CNKI、WF、VIP、WOS 等权威数据库为数据采集平台, 中文文献以“龙眼肉 OR 桂圆肉 OR 圆眼 OR 蜜脾 OR 龙眼干 OR 荔枝奴 OR 元眼肉 OR 亚荔枝 OR 木弹 OR 骊珠 OR 燕卵 OR 蛟泪”为关键词进行精确检索, 检索时段设定为建库至 2024 年 10 月 12 日。因在进行中文文献检索时, 龙眼肉的别名“益智”“比目”与中药姜科植物“益智仁”及某些中成药药名易混淆, 造成难以筛选的问题, 故而先检索“主题: 益智 OR 比目”, 检索得到结果后再以上面的检索方法进行检索。英文文献的检索式为“Topic=(*Dimocarpus longan* Lour.) OR Topic=(longan pulp) OR Topic=(longan aril) OR Topic=(*Longan Arillus*) OR Topic=(Longyanrou) And [Publication Date]=all year (1637—2024)”。检索时段设定为建库至 2024 年 10 月 12 日, 总共检索得到 4 769 篇文献, 其中中文文献 4 326 篇, 英文文献 443 篇。经过 Note express 查重、筛选不符合要求的文献后, 整理得到 675 篇文献, 其中中文文献 605 篇, 英文文献 70 篇。

1.2 纳入标准

中医药领域中有关龙眼肉的中英文文献, 其中包括: (1) 基础研究; (2) 临床研究; (3) 药品、药膳、保健药等应用与开发研究。

1.3 排除标准

(1) 会议、学位论文、报纸、报告、成果、专利等; (2) 重复文献; (3) 研究主题与龙眼肉及中医药无关的文献; (4) 作者、年份、关键词、期刊、发文机构、被引频次、发文国家等信息不全的文献; (5) 数据采集平台无法查看的文献。

1.4 研究方法

利用文献计量分析方法 Excel、CiteSpace 6.4.R1 advanced、VOSviewer 1.6.20 对文献的发文量、发

期刊、高被引频次文献、发文作者、机构、国家、关键词等进行统计分析。

将上述数据库收集到的中英文文献导入到 Note Express 进行查重、手动筛选不符合要求的文献后, 分别以 Ref works 格式文件导出, 将其导入到 VOSviewer 1.6.20 中进行作者、关键词共现分析; 将中英文文献的 Ref works 格式文件分别在 CiteSpace 软件中进行格式转换后进行发文机构、关键词聚类等可视化分析。根据普赖斯定律^[5]计算出核心作者发文下限, 计算公式为 $N=0.749\sqrt{n_{\max}}$ (N 为核心作者发文篇数下限, $n_{\max}$ 代表发文量最多作者所发表论文数量)。将中英文文献的时间切片 (time slicing) 设置为 1 年, Top N 为 50, 对机构、作者、关键词进行分析。

2 结果

2.1 发文量分析

将整理得到的中英文文献进行发文量总占比及年度发文量统计分析, 从图 1 可知中英文发文量分别占总发文量的 90% 和 10%, 中文文献占据绝对主导地位, 这表明该领域的研究主体仍集中于中国。从英文文献来看, 也说明该领域研究并未完全局限于国内, 仍存在一定程度的国际交流。

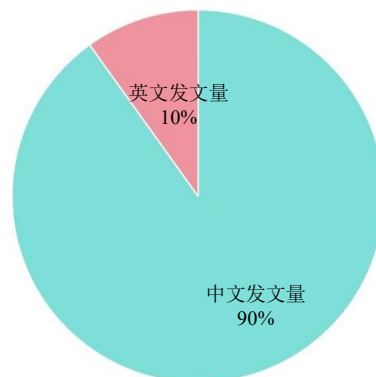


图 1 中英文文献发文量

Fig. 1 Publication volum of Chinese and English literature

年度发文量统计分析 (图 2) 表明, 1985—1991 年开始有少数相关中文文献发表, 表明在国内龙眼肉研究逐渐受到关注; 1992—1997 年发文量总体呈上升趋势, 显示该研究受到较多学者青睐; 1998—1999 年发文量下降, 表明该研究领域处于起步回落阶段; 2000—2002 年发文量剧增, 进入高速增长期, 表明龙眼肉相关研究得到高度关注; 但 2003—2008 年发文量整体有所下降, 表明龙眼肉相关研究领域的增长缺乏持续性, 进入调整或瓶颈期; 2009—

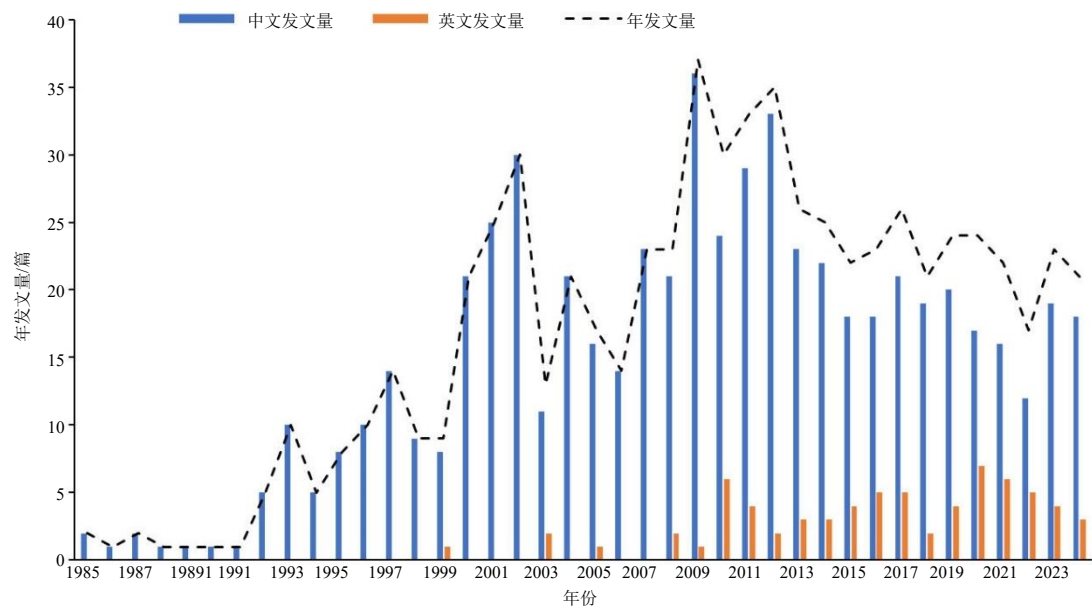


图 2 中英文文献年度发文量统计

Fig. 2 Statistics on annual publication volum of Chinese and English literature

2013 年发文量总体骤升回到高位，在 2009 年达到最高峰值，这可能是由于政策推动、成果集中转化等因素的影响；2014—2024 年发文量有所下降，表明国内研究可能已饱和。

英文文献在 1999—2009 年相关研究仅为零散发表，表明龙眼肉潜在研究价值还未受到国外研究人员的广泛关注；2010—2020 年发文量总体呈上升趋势，反映出国内研究者正逐步加强国际交流与合作，研究逐渐引起国际学者关注，研究视野从国内向国际扩展。

2.2 发文期刊分析

利用 Excel 对中英文文献收录期刊进行分析，中文期刊共 212 种，其中《陕西中医》发文量最高，

达 23 篇；英文期刊共 42 种，*Carbohydrate Polymers* 发文量最多，为 7 篇。*Molecules* 在单糖聚合物研究与开发领域具有较高质量和影响力，反映出龙眼肉多糖相关研究受到国内外科研人员关注。刊载龙眼肉研究的高质量中文期刊主要为《时珍国医国药》等北大中文核心期刊，研究热点集中于质量评价和临床应用等方面。高影响因子的英文期刊主要分布在营养学、食品科技、应用化学、有机化学、高分子科学、农业综合、药物化学、药学、植物科学等领域，研究热点主要为活性成分提取分离技术、结构解析、药理活性及毒理学研究（表 1）。载刊期刊学科的多样性说明龙眼肉研究在多学科交叉方向上取得了一定的成果。

表 1 发文量前 10 的中英文期刊

Table 1 Top 10 Chinese and English journals by publication volume

序号	中文期刊		英文期刊	
	期刊名称	发文量/篇	期刊名称	发文量/篇
1	陕西中医	23	<i>Carbohydrate Polymers</i>	7
2	新中医	22	<i>Molecules</i>	7
3	中国民间疗法	21	<i>Journal of Ethnopharmacology</i>	7
4	实用中医药杂志	19	<i>International Journal of Biological Macromolecules</i>	4
5	中医研究	18	<i>International Journal of Molecular Sciences</i>	3
6	实用中医内科杂志	18	<i>Frontiers in Pharmacology</i>	2
7	时珍国医国药	17	<i>Food Chemistry</i>	2
8	光明中医	15	<i>Food Science and Biotechnology</i>	2
9	中医杂志	14	<i>RSC Advances</i>	2
10	河北中医	11	<i>Critical Reviews in Food Science and Nutrition</i>	2

国内期刊多为中医药类杂志，多侧重于龙眼肉的传统配伍及经典名方的临床应用等方面。国外期刊的类型具有很强的学术交叉性，多聚焦于龙眼肉多糖分子研究等方面，这可能是导致中英文文献发文量差异明显的原因之一。

2.3 高被引频次文献

在引用频次前 10 的中文文献中，文献大多源自科技期刊，研究内容多聚焦于龙眼肉的化学成分、药理作用与临床应用等方面，表明龙眼肉的主要化学成分、药理作用及临床应用是研究重点。从发表时间来看，早期研究更关注龙眼肉的配伍及传统名方的

临床应用，而近年来研究重点逐步转向其化学成分与药理作用机制等方向。其中，被引频次最高的是“龙眼肉的食疗价值及其开发利用前景”（145 次），该文献系统阐述了龙眼肉的形态学特征、理化特性、化学成分、营养成分以及现代药理作用等^[6]。位居第 2 的是发表于《山西医药杂志》的“补肾中药的药理作用研究概况”（115 次），其系统归纳了补肾中药的作用机制^[7]。排名第 3 的是《中国中药杂志》发表的“安神类中药及其有效成分对神经递质镇静催眠机制的研究进展”（113 次），总结了安神类中药的临床研究，为其临床开发提供了一定思路^[8]（表 2）。

表 2 被引频次前 10 的中文文献
Table 2 Top 10 most cited Chinese literature

排名	文献题目	发文年份	第 1 作者	通信作者	载刊期刊	被引频次
1	龙眼肉的食疗价值及其开发利用前景	2002	蔡长河		食品科学	145
2	补肾中药的药理作用研究概况	2011	宋根伟	张晓燕	山西医药杂志	115
3	安神类中药及其有效成分对神经递质镇静催眠机制的研究进展	2016	张飞燕	徐晓玉	中国中药杂志	113
4	龙眼肉的化学成分与药理作用研究进展	2010	盛康美	王宏洁	中国实验方剂学杂志	98
5	甘麦大枣汤合归脾汤加减治疗更年期抑郁症 57 例疗效观察	2004	谢珍	谢珍	新中医	79
6	龙眼肉提取液抗自由基及免疫增强作用的实验研究	1994	王惠琴		中国老年学杂志	79
7	归脾汤有效成分与现代药理学的关联性	2020	张楚洁	刘慧萍	中成药	75
8	归脾汤临床应用举隅	1997	叶子青	叶子青	安徽中医临床杂志	64
9	施今墨治疗心脏病医案探析	2004	张仕玉	张仕玉	辽宁中医学院学报	57
10	龙眼肉生理功效和活性成分的研究进展	2007	黄建蓉		食品工业科技	54

在被引频次前 10 的英文文献中，除了第 2 篇是关于多糖研究进展综述外，其余文献均聚焦于龙眼肉多糖的提取、分离和纯化、结构鉴定及其药理活性等方面，包括抗肿瘤、免疫调节与抗氧化等作用。目前，龙眼肉多糖是国际研究中备受关注的核心主题（表 3）。

2.4 发文作者分析

利用 VOSviewer 对发文作者进行分析，605 篇中文文献中共有 1 353 位作者，计算得出 $N=2.25$ ，按照四舍五入原则以发文量 ≥ 3 篇者为核心作者，统计出 20 位，累计发文 75 篇，占中文文献全部作者累计发文量的 5%。70 篇英文文献共有 348 位作者，计算得出 $N=2.80$ ，设置发文量 ≥ 3 篇者为核心作者，统计出 16 位，累计发文 99 篇，占英文文献全部作者累计发文量的 22%。核心作者发文量占全部作者发文量的比例远低于普赖斯定律所提出的 50% 的成熟学科标准，说明该领域尚未形成稳定且高产的核心作者群体，未来应该加强合作从而持续、深入、系统性研究该领域。

图 3-A 展示了中文文献 21 组作者合作群，其中包括 20 位核心作者，图 3-B 展示了英文文献 16 组作者合作群，其中包括 16 位核心作者。由图 3 和表 4 的数据可知，核心作者以中国学者为主，其普遍以团队形式开展研究。少数不同团队之间资源共享且联系较为密切。其中，李雪华、Yi Yang、Huang Fei 等团队持续在该领域发表成果，说明这些团队已将该领域作为重点研究方向并逐步建立长期的研究体系，但其目前的发文数量有限。

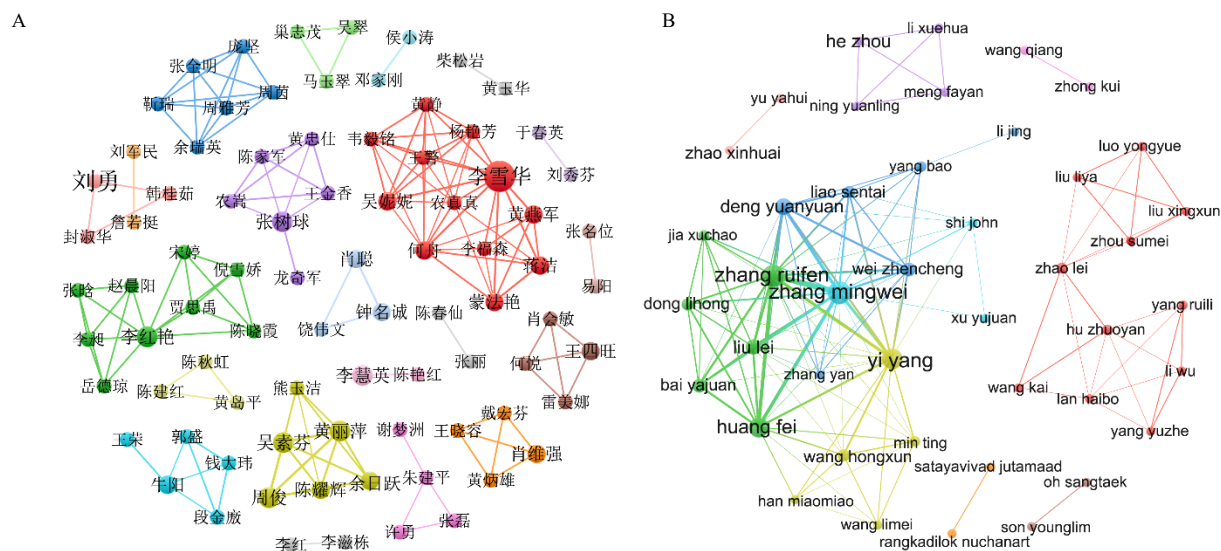
2.5 发文机构分析

筛选整理该研究领域的二级机构，将其合并到所在一级机构中，并对更名的机构进行合并处理。由 CiteSpace 分析的中文文献发文机构可知，共有 581 家机构对龙眼肉在中医药领域进行了研究，发文量 ≥ 3 篇的机构有 34 个，机构合作共现谱共有 581 个节点。

国内研究机构主要由高校、医院、研究院、药检所组成，只有少数企业参与，这反映出该领域的研究与产业化应用之间尚未形成有效衔接。从机构

表 3 被引频次前 10 的英文文献
Table 3 Top 10 most cited English literature

排名	文献题目	发文年限	第 1 作者	通信作者	载刊期刊	被引频次
1	Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay	2003	Guo Changjian	Guo Changjian	<i>Nutrition Research</i>	562
2	Advances on bioactive polysaccharides from medicinal plants	2016	Xie Jianhua	Xie Mingyong	<i>Critical Reviews in Food Science and Nutrition</i>	378
3	Optimization of ultrasonic extraction of polysaccharides from dried longan pulp using response surface methodology	2010	Zhong Kui	Wang Qiang	<i>Carbohydrate Polymers</i>	242
4	Identification and quantification of polyphenolic compounds in longan (<i>Euphoria longana</i> Lam.) fruit	2005	Rangkadilok Nuchanart	Satayavivad Jutamaad	<i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i>	145
5	Physicochemical properties and prebiotic activities of polysaccharides from longan pulp based on different extraction techniques	2019	Huang Fei	Zhang Mingwei	<i>Carbohydrate Polymers</i>	110
6	The isolation and characterization of polysaccharides from longan pulp	2008	Yang Cuixian	Li Qingbiao	<i>Separation and Purification Technology</i>	92
7	Structural features and immunomodulatory activities of polysaccharides of longan pulp	2012	Yi Yang	Zhang Mingwei	<i>Carbohydrate Polymers</i>	88
8	Structural characterization of an active polysaccharide of longan and evaluation of immunological activity	2019	Rong Yu	Li Wu	<i>Carbohydrate Polymers</i>	86
9	Sulfated modification of longan polysaccharide and its immunomodulatory and antitumor activity <i>in vitro</i>	2014	Jiang Jie	Li Xuehua	<i>International Journal of Biological Macromolecules</i>	86
10	Evaluation of radicals scavenging, immunity-modulatory and antitumor activities of longan polysaccharides with ultrasonic extraction on in S ₁₈₀ tumor mice models	2010	Zhong Kui	Wang Qiang	<i>International Journal of Biological Macromolecules</i>	79



A-中文文献; B-英文文献。

A-Chinese literature; B-English literature.

图 3 作者共现图谱

Fig. 3 Author co-occurrence maps

表 4 中英文文献核心作者发文量统计

Table 4 Statistics of publication volume by core authors in Chinese and English literature

排名	中文文献		英文文献	
	作者	发文量/篇	作者	发文量/篇
1	李雪华	9	Zhang Mingwei	14
2	吴素芬	4	Zhang Ruifen	13
3	周俊	4	Yi Yang	11
4	张树球	4	Huang Fei	10
5	李慧英	4	Deng Yuanyuan	7
6	李红艳	4	Liu Lei	6
7	黄丽萍	4	Bai Yajuan	5
8	何舟	3	Wei Zhencheng	5
9	余日跃	3	Dong Lihong	4
10	吴妮妮	3	Liao Sentai	4
11	牛阳	3	Wang Hongxun	4
12	王四旺	3	Hu Zhuoyan	3
13	肖维强	3	Jia Xuchao	3
14	肖聪	3	Min Ting	3
15	蒋洁	3	Yang Bao	3
16	蒙法艳	3	Zhao Lei	3
17	赵立新	3		
18	钟名诚	3		
19	陈耀辉	3		
20	黄燕军	3		

类型来看,高校在国内研究中占据主体地位。不同省份机构间的合作相对疏松,仅有少数机构建立了较密切的合作关系,如黑龙江中医药大学与湖南中医药大学。相比之下,同一省份内各机构之间合作紧密,如河南中医药大学与河南中医药大学第三附属医院和河南中医药大学第二附属医院形成了良好的协作关系(图4)。机构发文量显示,发文量前3的机构为湖南中医药大学(11篇)、山东中医药大学(11篇)和广西医科大学(9篇),其近年来持续在该领域发表研究成果,预计未来仍将保持较高的科研产出。综上所述,以山东中医药大学和湖南中医药大学为代表的国内高校是该领域国内研究的核心机构(图5和表5)。

由英文文献发文机构分析(图6、7和表5)可知,共有107家机构发表了龙眼肉在中医药领域的相关研究,合作仍以国内机构为主体,绝大多数合作集群发生在国内不同高校、研究院和企业之间。如Guangdong Academy of Agricultural Science(19篇)、Chinese Academy of Agricultural Sciences(7篇)在合作集群中作为核心节点出现。虽然合作集群覆盖

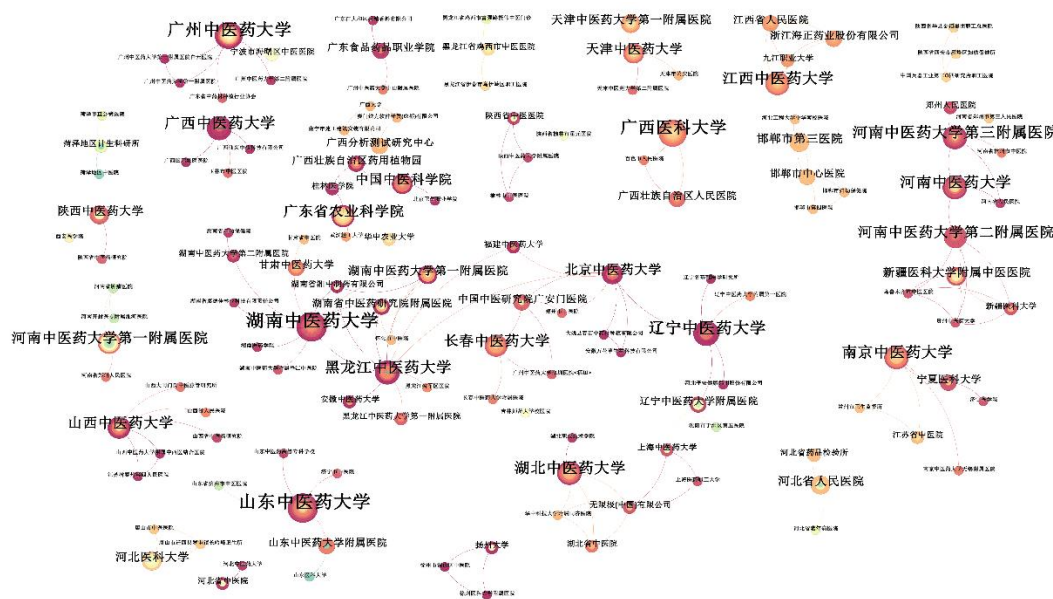


图4 前22个最大子网络的中文文献机构合作知识图谱

Fig. 4 Knowledge graph of institutional collaboration in Chinese literature for top 22 largest subnetworks

泰国、孟加拉国、韩国、加拿大、美国、英国、马来西亚等多个国家的机构,但合作形式总体较为分散,通常表现为单一项目合作,未形成紧密的大型国际网络。从机构类型来看,合作多在农业、食品、药学、医学和化学等相近领域的机构内进行,体现

了较强的学科交叉性。

2.6 发文国家分析

如图8、表6所示,共有10个国家发表了该研究领域的文献,其中中国发文量最高(663篇),其次泰国(6篇)、韩国(6篇)。从发文量及中英文文



图 5 发文量超过 3 篇的中文文献机构合作知识图谱

Fig. 5 Cooperative knowledge graph of Chinese literature institutions that have published more than three articles

表 5 发文量前 10 的中英文文献机构

Table 5 Top 10 institutions in terms of publication volume of Chinese and English literature

排名	中文文献		英文文献	
	发文机构	发文量/篇	发文机构	发文量/篇
1	湖南中医药大学	11	Guangdong Academy of Agricultural Science	19
2	山东中医药大学	11	Huazhong Agricultural University	7
3	广西医科大学	9	Wuhan Polytechnic University	7
4	广州中医药大学	9	South China Agricultural University	5
5	辽宁中医药大学	8	Chinese Academy of Agricultural Sciences	5
6	南京中医药大学	7	Chinese Academy of Sciences	4
7	广西中医药大学	7	Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences	3
8	河南中医药大学	7	Kyung Hee University	3
9	江西中医药大学	7	Chiang Mai University	3
10	河南中医药大学第三附属医院	7	Kookmin University	2

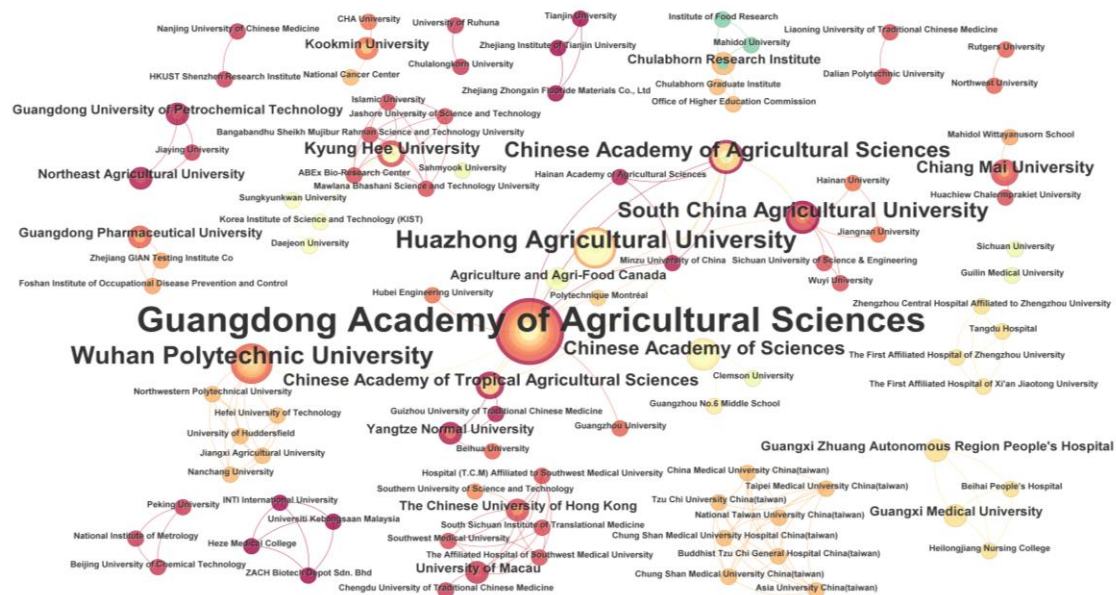


图 6 前 19 个最大子网络的英文文献机构合作知识图谱

Fig. 6 Knowledge graph of institutional collaboration in English literature for top 19 largest subnetworks



图 7 发文量超过 1 篇英文文献机构合作知识图谱

Fig. 7 Cooperative knowledge graph of English literature institutions that have published more than one article

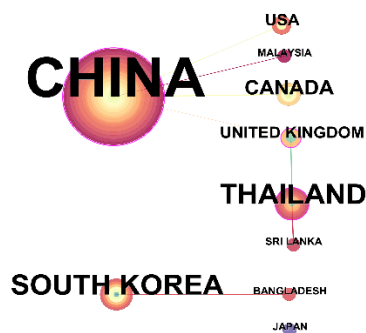


图 8 发文国家合作图谱

Fig. 8 Cooperative map of publishing countries

表 6 发文国家发文量统计

Table 6 Statistics of publication volume by countries

序号	发文国家	发文量/篇
1	中国	663
2	泰国	6
3	韩国	6
4	加拿大	3
5	美国	2
6	英国	2
7	日本	1
8	斯里兰卡	1
9	马来西亚	1
10	孟加拉国	1

献被引频次等数据来看，龙眼肉研究领域中具有重要影响力的核心研究力量主要来自中国，英国、马来西亚、美国、加拿大等国家也在该领域做出了一定贡献。目前，各国间的科研合作联系相对有限。其他国家的总体发文量与中国相比有较大差距，反映出中国在推动本土中药文化的国际传播与科研合作方面已付出切实努力，取得了初步具有国际显

示度的成果。尽管如此，目前尚未形成长期、稳定的大型国际合作团体，研究力量仍较为分散。未来有必要进一步推动更深层次、更系统化的国际合作来促进该领域研究的全面发展。

2.7 关键词分析

2.7.1 关键词共现分析 将符合纳入标准的中文文献进行同义词合并等处理，如归脾汤、归脾汤（治疗应用）合并为归脾汤；高效液相色谱、HPLC、HPLC 法合并为高效液相色谱法等。中文文献共计得到 1 547 个关键词，出现频次设置为 2，得到 273 个关键词，占全部关键词的 17.6%，生成了包含 22 个聚类、273 个节点和 1 069 条连线的关键词共现网络图（图 9），节点越大说明出现频次越高，频次前 3 的关键词为归脾汤（144 次）、龙眼肉（56 次）、失眠（36 次），频次越高说明研究关注度越高。近年研究方向主要是龙眼肉有效成分、网络药理学、药理作用等方面。初步分析可以看出，龙眼肉经典名方的配伍、临床应用以及其有效成分的分离鉴定、药理作用、质量标准研究为主要的研究领域。研究方向由整体研究逐步深入到分子内部，主要体现在龙眼肉有效成分的含量测定及其微量元素的鉴定、提取等方面。在药理作用方面，以龙眼肉多糖的抗氧化、抗肿瘤等药理作用为主要研究对象。同时，如网络药理学结合了计算机科学、信息学、统计学和传统学科（如医学、生物学）的知识和方法的交叉学科的研究热点也出现在该研究领域。

英文文献共 266 个关键词，出现频次设置为 2，得到 43 个关键词、9 个聚类和 117 条连线（图 10）。分析可知，研究从有效成分分离逐步深入到多糖等

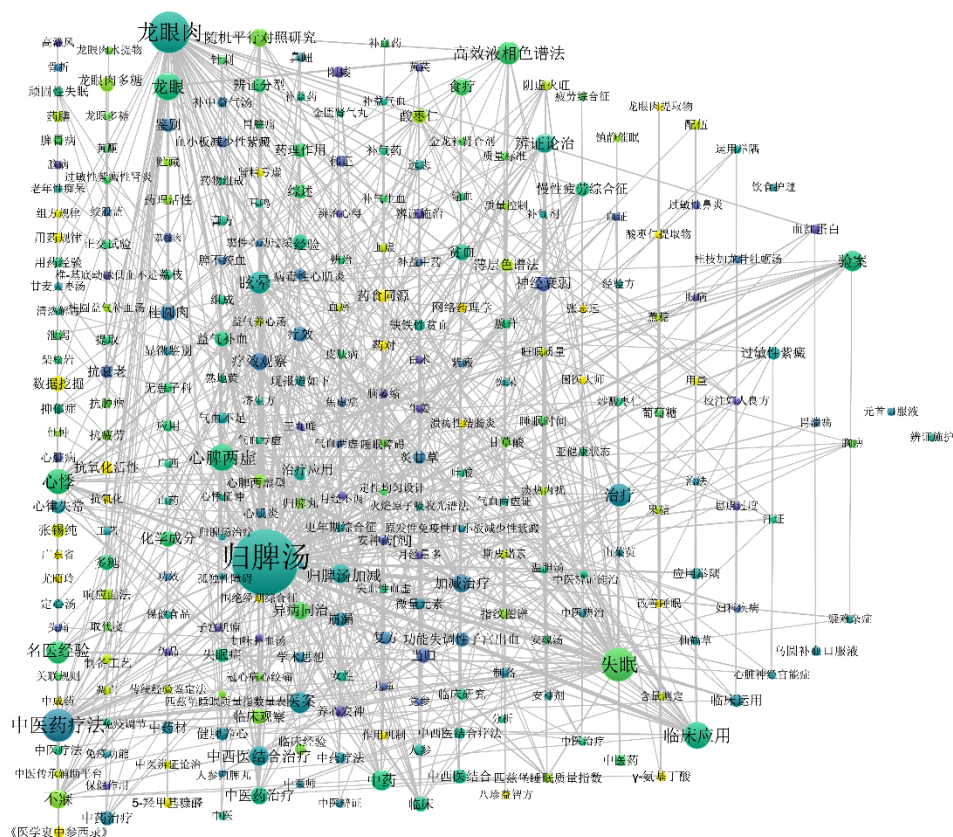


图 9 中文文献关键词共现网络

Fig. 9 Co-occurrence networks of keywords in Chinese literature

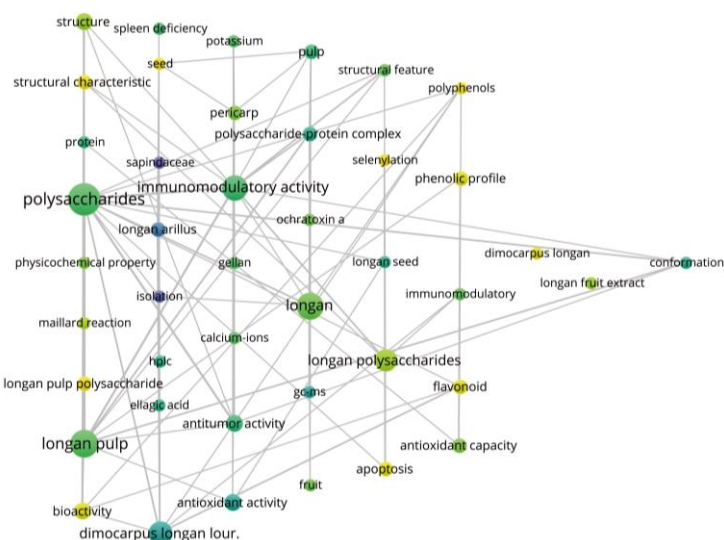


图 10 英文文献关键词共现网络

Fig. 10 Co-occurrence networks of keywords in English literature

大分子结构、复合物及其免疫调节、抗氧化的生物活性等方面。目前研究趋向于更精细的钙离子通道、细胞凋亡的作用机制以及抗癌成分鞣花酸的探索等方面。中英文文献中出现频次前 10 的关键词

如表 7 所示。

2.7.2 关键词聚类分析 利用 CiteSpace 对中文文献进行聚类分析, 时间切片设置为 1 月。关键词分析得到包含了 719 个节点、1468 条连线的聚类图,

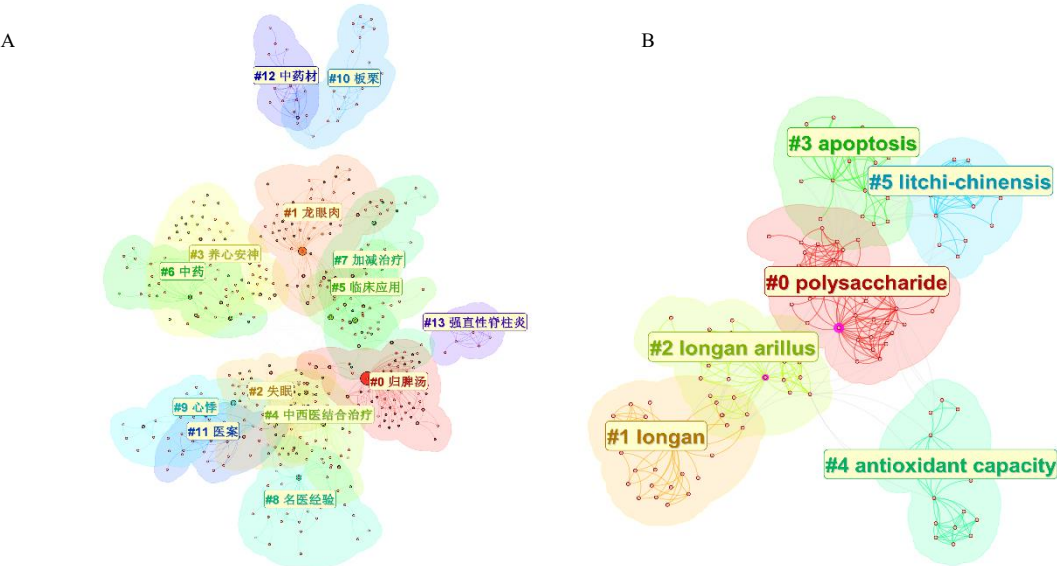
表 7 排名前 10 中英文文献关键词
Table 7 Top 10 keywords in Chinese and English literature

排名	中文文献		英文文献	
	关键词	频次	关键词	频次
1	归脾汤	144	polysaccharides longan	15
2	龙眼肉	56	longan pulp	11
3	失眠	36	longan	10
4	中医药疗法	34	immunomodulatory activity	9
5	龙眼	24	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	8
6	临床应用	23	longan polysaccharides	7
7	心脾两虚	23	antioxidant activity	4
8	心悸	20	antitumor activity	4
9	名医经验	16	bioactivity	4
10	治疗	16	structure	4

颜色相同的节点为同一聚类，节点大小与关键词出现频率呈正相关，连线粗细与关键词的共现强度呈正相关（图 11-A）。聚类模块化值（ Q ）为 0.766 6（ >0.4 ），说明聚类有效；平均轮廓值（ S ）为 0.923（ >0.5 ），说明网络同质性很高，关键词之间联系紧密，聚类合理。通过对相关信息降维、结构化处理，结果显示该领域的研究主要围绕经典名方归脾汤及龙眼肉药材本身展开，形成了 14 个主要研究板块（表 8）。其中聚类#3 是早期（1997—1998 年）以老中医个人用药临床经验和传统方剂的应用为主的聚类，体现了中医药学术传统的继承。在 2000 年初期，#0、#2、#4、#5、#7、#11、#13 的热点集

中在龙眼肉及相关方剂（归脾汤）的配伍机制以及临床应用等方面，其在此期间研究达到爆发期并逐渐趋于稳定，成为该领域的核心议题。同期，龙眼肉中西医结合的治疗理论以及药材的化学成分研究也开始逐步发展。在 2007 年以后形成的聚类 #6、#9、#10 标志着研究逐步转向现代化中医药新方向，主要焦于龙眼肉的物质基础、作用机制研究等方面。#6 体现多学科交叉趋势，借助计算机和统计学等方法开展中医药数据挖掘，为经典名方和用药规律的理论研究提供了新思路。

英文文献时间切片设置为 1 月。关键词聚类分析得到 245 个节点、685 条线、6 个有效聚类，如图



A-中文文献；B-英文文献。
A-Chinese literature; B-English literature.

图 11 关键词聚类网络
Fig. 11 Clustering network of keywords

表 8 中文文献关键词聚类分析
Table 8 Keywords clustering analysis of Chinese literature

聚类名称	节点数	S	年份	主要关键词
#0 归脾汤	64	0.993	2003	归脾汤、归脾汤（治疗应用）、临床运用、中药疗法、叶酸（治疗应用）
#1 龙眼肉	62	0.913	2009	龙眼肉、多糖、人参、中医辨证论治、微量元素
#2 失眠	48	0.840	2006	失眠、治疗、中医药疗法、镇静催眠、功能性子宫出血
#3 养心安神	46	0.965	1997	养心安神、月经不调、当归、桂圆肉、归脾汤
#4 中西医结合治疗	39	0.847	2007	中西医结合治疗、随机平行对照研究、心肌炎、辨证分型、中医药治疗
#5 临床应用	38	0.833	2000	临床应用、心脾两虚、健脾养心、气血不足、归脾汤加减
#6 中药	34	0.911	2012	中药、 γ -氨基丁酸、数据挖掘、龙眼肉提取物、酸枣仁提取物
#7 加減治疗	34	0.905	2002	加減治疗、龙眼、功效、医话、焦三仙
#8 名医经验	28	0.931	2012	名医经验、柴松岩、张志远、破梦丹、养血补虚
#9 心悸	26	0.945	2009	心悸、《医学衷中参西录》、张锡纯、中成药、肝肺升降
#10 板栗	21	0.998	2007	板栗、抗炎、缺血（再灌注）、化学结构、工艺
#11 医案	16	0.976	2000	医案、复方（治疗应用）、中医师、安神药[剂]（治疗应用）、心律失常（中医药疗法）
#12 中药材	13	0.999	2004	中药材、化学成分、生长发育、主原料、营养保健食品
#13 强直性脊柱炎	9	0.989	2005	强直性脊柱炎、鼻窦粘膜骨性增生、焦树德教授、中医学、疑难杂病

11-B 所示, Q 为 0.819 2 (>0.4), S 为 0.949 8 (>0.5), 说明聚类有效且结果具有可信度。聚类#2、#5 表明早期国际研究以龙眼肉传统药用属性、镇痛作用等研究为主。2014 年, #0、#4 表明龙眼肉研究以多糖为核心对象, 主要集中在结构、构象方面, 此外, 龙眼肉本身的研究还涉及抗氧化等功能评价。2017—2024 年, #1、#3 表明龙眼肉研究已从传统功效研究转向龙眼肉多糖在抗炎作用方面的应用研究, 以及龙眼肉在抗肿瘤作用中的分子机制研究等机制层面 (表 9)。

2.7.3 关键词时间跨度可视化分析 利用 CiteSpace 对每个聚类进行时间跨度可视化分析, 得到关键词聚类时间线图 (图 12、13)。其中红色与黄色区域密集, 反映出该领域具有较高的活跃度, 新兴研

究方向不断涌现。中文关键词聚类#0、#1、#2、#6、#9 时间跨度最长, 关键词如“龙眼肉”“归脾汤”“中药”“失眠”“心悸”等的出现表明该领域长期以来的研究重点集中于龙眼肉的临床应用经验及经典方剂的应用与配伍等方面, 这些构成了龙眼肉中医药研究的主要理论基础与热点方向。#6 以及红色节点关键词如“网络药理学”“数据挖掘”“用药规律”等的出现, 标志龙眼肉的研究逐步从传统经验向现代化、科学化方向转型。当前研究集中于龙眼肉的质量控制、化学成分、药理作用、作用机制、微量成分分析等方面。英文关键词分析表明龙眼肉研究从早期传统功效研究, 逐步深入到多糖结构和构象研究以及龙眼肉在抗肿瘤、抗炎、抗氧化等分子机制研究等。

表 9 英文文献关键词聚类分析
Table 9 Keywords clustering analysis of English literature

聚类名称	节点数	S	年份	主要关键词
#0 polysaccharide	35	0.860	2014	polysaccharide, structure, longan pulp, conformation, maillard reaction longan
#1 longan	25	0.988	2017	longan, risk assessment, free sugar, optimization, inflammatory bowel disease
#2 Longan Arillus	24	0.959	2010	longan arillus, Sapindaceae, <i>Euphoria longana</i> , analgesia, <i>Dimocarpus longan</i> Lour.
#3 apoptosis	20	0.970	2018	apoptosis, lung cancer, cell cycle, fumonisin B1, longan polysaccharides
#4 antioxidant capacity	17	0.981	2014	antioxidant capacity, fat, edible and medicinal fruit plants, biodiversity and wild foods, food composition
#5 Litchi chinensis	15	0.945	2010	<i>Litchi chinensis</i> , pericarp tissues, antioxidant activity, oligosaccharide, <i>Litchi chinensis</i> Sonn. fruit

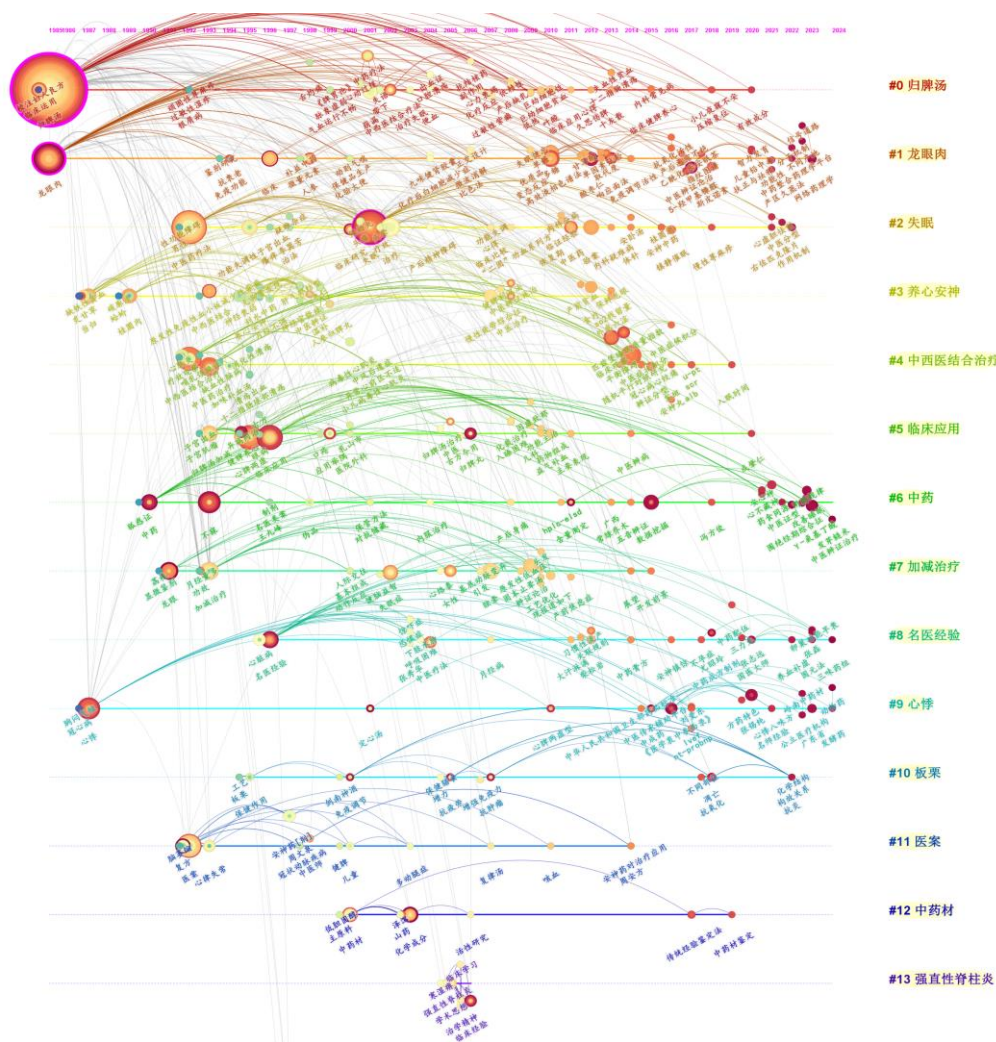


图 12 中文文献关键词聚类时间线图谱

Fig. 12 Timeline map of keyword clustering in Chinese literature

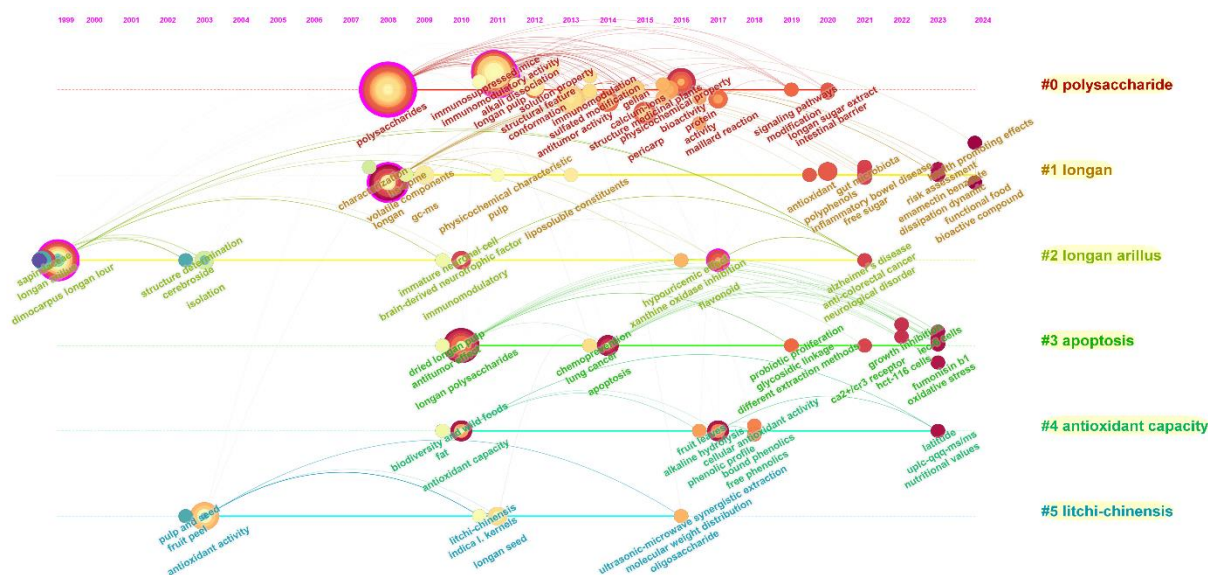


图 13 英文文献关键词聚类时间线图谱

Fig. 13 Timeline map of keyword clustering in English literature

2.7.4 关键词突现分析 关键词突现反映了关键词在某一时间段内的出现频次大量增加,该时间段内研究关注度高,也反映了研究点的历史演变轨迹及未来变化趋势。中文文献关键词突现图谱如图 14 所示,从时间跨度来看,龙眼肉的传统中医药理论研究始终保持着较高的学术关注度。1992—2000 年,研究热点主要集中在中医个人经验下疗效观察等方面,2001—2012 年,龙眼肉及相关方剂(如归脾汤)的配伍机制及临床运用研究迅速增长,形成爆发式热点,并持续受到关注至 2024 年,进一步印证了该研究方向在本领域中的重要地位。2010—2024 年,研究热点逐渐向现代化方向倾斜,表现为多糖、高效液相色谱法、 γ -氨基丁酸、数据挖掘等关键词的出现,其具有较高的关注度,这预示着此类研究将成为未来主要的发展趋势。

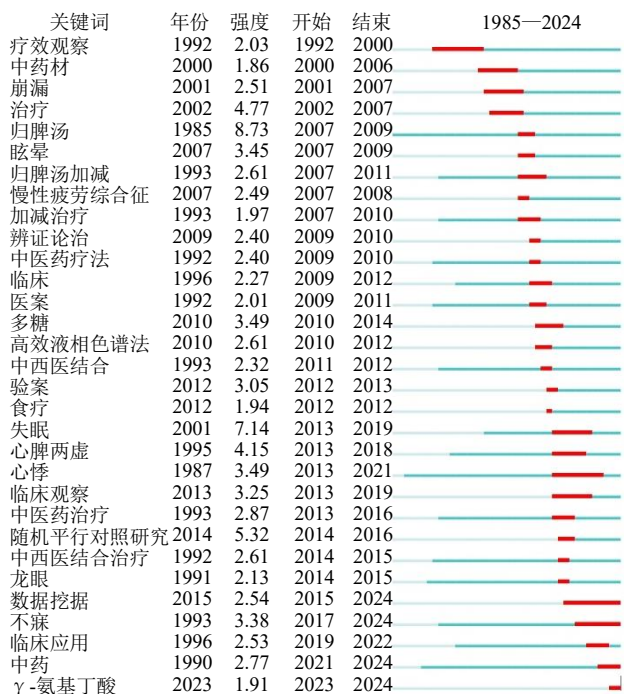


图 14 中文文献关键词突现图谱

Fig. 14 Emergence diagram of keywords in Chinese literature

英文文献关键词突现图谱如图 15 所示,从时间线长度来看,基于龙眼肉“补心益脾”功效的研究一直在持续得到关注,同时龙眼肉的研究热点已从其传统功效研究转向对其活性成分(如多糖)作用机制的深入探索。从 1999 年开始,研究成果迈向国际,1999—2009 年,研究热点集中在龙眼肉的传统药用研究等方面,2003 年龙眼肉研究热点转向成分

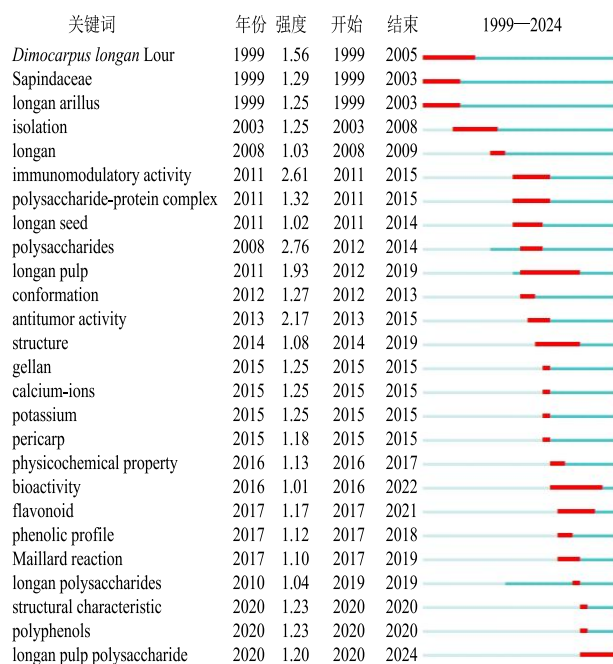


图 15 英文文献关键词突现图谱

Fig. 15 Emergence diagram of keywords in English literature

分离。2010—2015 年侧重于活性成分(多糖)与药理作用的研究,期间免疫调节能力的热点强度最高。2016—2024 年逐渐开始研究龙眼肉多酚、黄酮以及结构特征等方面,同时,多糖研究持续至今,是当前仍在延续的热点。

3 讨论

3.1 研究主体与合作现状

龙眼肉作为我国岭南地区的传统著名中药材,在中医药领域占据重要地位。中英文文献数据表明,该领域研究学者众多,总体发文量较大,显示出较高的研究热度与整体活跃度,学术竞争也日趋激烈,新的研究热点持续涌现。国内中医药高校学者是该领域的重要研究力量,其贡献显著且影响力突出。然而,该领域发展仍不成熟,尚未形成具有持续领导力和影响力的国际大型研究团队来引领整体研究方向。

从机构合作来看,现有合作多集中于少数国内机构之间,缺乏长期、深入的协作,这限制了整体研究水平的提升和国际影响力的扩大。参与机构多以高校、医院及研究院为主,企业的参与度较低,产业转化能力较弱。医院的研究参与仅次于高校,其研究目标多与院内制剂的产品开发、工艺优化及临床需求紧密对接,具有较强的应用导向。

关键词分析显示,近十年来,如“归脾丸”等中成药的研究未得到足够关注,尽管近年来相关研究方向逐步向交叉学科转型,但在《中国药典》2025 年版龙眼肉项下,未设置专属的含量测定方法。目前,相关配方颗粒(丸)的含量测定仅依据单一成分黄芪甲苷进行质量控制^[9]。此外,博白县年产桂圆肉 2 000 t 以上,国内 6 成以上桂圆肉出自博白^[10],在《广西壮族自治区医疗机构“桂制剂”目录》所遴选的 23 个制剂中,根据现有公开的配方资料,目前没有制剂明确将龙眼肉纳入到配方成分中^[11]。龙眼肉药膳等方向在关键词热点图中并未凸显,表明其中成药制剂、健康产品等的应用转化研究与社会需求之间脱节,成果转化渠道不畅通。

从国际合作来看,该领域的中国学者虽已多次尝试与国外研究者建立合作关系,例如与马来西亚、韩国、美国等全球受中医药文化影响较深或具有高新技术的国家开展交流,但此类合作较为松散,未能实现稳定和深入的持续协作。这些国家虽表现出一定的研究兴趣,但实际发文量有限,这可能反映出当前研究成果的国际吸引力尚有不足,文化差异可能也在一定程度上阻碍了有效的学术交流。由此导致的结果是,国外先进技术未能充分引入并应用于龙眼肉的相关研究,而国内传统的中医药理论也未能实现有效对外传播,制约了该领域研究的国际化发展进程^[12]。

此外,从国内外研究的侧重点来看,中英文文献数量差异显著,反映出国内外在学术传播与成果转化上存在明显不均衡。国内研究长期聚焦于龙眼肉本身及其方剂的配伍及临床应用等传统研究,这主要依托于我国深厚的中医药文化。国外研究则更关注现代化中医药研究方向,如成分分析、纯化技术及药理学机制探索等。在作者、高被引文献、关键词等分析中龙眼肉多糖的结构表征、药理作用是当今国际关注的焦点,以李雪华、吴妮妮、何舟等为代表的国内学者主要围绕龙眼肉多糖的成分分析与作用机制^[13-14]、化学修饰多糖的制备工艺及药理作用^[15-16]、中药方剂的加工工艺与单组分药物配伍^[17-18]等方向展开研究,而 Yi Yang、Hang Fei 等学者重点探究龙眼肉多糖的结构与机制。在英文高被引文献分析中,有 8 篇涉及龙眼肉多糖的化学与药理作用分析,国际高影响力期刊如 *Carbohydrate Polymers* 和 *Molecules* 等对龙眼肉多糖研究成果也给予了一定认可。科研团队试图对龙眼肉本身及其

精细的有效成分(多糖)进行系统鉴定、分离表征、纯化,深入解析其在动物及细胞模型中的药物作用靶点与治疗效果,以传统中医药理论为基础,逐步迈向对现代化中医药的深入探索与系统发展。从关键词时间跨度可视化图分析得知,目前国内龙眼肉多糖有效成分的提纯技术等处于瓶颈期^[19],治疗相关疾病的作用靶点多数未明确^[20],导致部分研究转向更易产出成果的方向。

未来,以国内中医药的传统优势资源以及深厚的中医药理论为基础,组建以国内不同机构(包含企业)为主体的学术动态交流团体,通过与国际机构交流和合作,形成一个促进整体研究方向国际化的合作体系,从而联合攻克有效成分提纯、作用机制解析等现代化中医药研究的关键技术难关。同时,通过加强学生就业引导,深化高校与企业间的协同合作,搭建从科研成果到产业转化的高效流通渠道,促进学术成果与产业应用的深度融合,从而提升我国中医药研究的国际影响力与实用化水平。

3.2 研究热点进步

在国际科研合作日益频繁的大环境背景下,西方医学更多采用化学、生物学相关的分子结构学、药理学、药物化学、成分分离鉴定学等学科模式,这对我国医药研究方向产生了一定影响。自 2000 年开始,国内外关于龙眼肉的学术研究成果指数增加,这一趋势既为我国中医药现代化研究注入新动能,也带来了传统研究模式转型的挑战。基于关键词的共现分析等,龙眼肉的研究热点趋势呈现出阶段性演进特征。

早期为缓慢萌芽期,发文量少且增长缓慢。文献研究内容多以中医临床经验总结为主,基于龙眼肉“补心益脾”的传统认识,发现以健脾益肾凉血为主要功效的方剂在治疗儿童特发性血小板减少性紫癜方面取得了较为满意的疗效^[21],还可以治疗“心脾两虚”型郁证^[22]。这些临床实践为龙眼肉在中医药领域的后续研究奠定了基础。与此同时,龙眼肉领域研究也逐渐深入到分子内部的机制探讨。从 1994 年萌芽,国内学者对龙眼肉提取液抗自由基及免疫增强作用进行了初步探讨^[23]。1999 年,该领域的研究引起国际学者关注,日本学者基于“补益心脾”的传统功效对龙眼肉腺苷抗焦虑样进行研究,结果表明作用机制可能与其镇痛作用有关^[24]。

中期,以国内学者研究为主,从发文量分析看出该领域进入爆发式发展阶段。学者们在前人临床

经验的基础上,围绕龙眼肉本身及其经典方剂(如归脾汤)的配伍机制和临床应用展开系统研究,这一方向延续至今。归脾汤是体现龙眼肉补益心脾功效的典型方剂。失眠在传统中医属于“不得卧、不寐”范畴^[25-26],归脾汤首载于《严氏济生方》,治疗思虑过度、劳伤心脾、健忘怔忡等症^[27]。现代临床研究表明其不仅治疗失眠症的疗效显著,还用于异病同治,如心悸、胸痹、眩晕造成的心血管疾病^[28]等症。此外,随着政策的推动等因素,龙眼肉逐步向现代研究发展,但其中药制剂研究仍相对薄弱。

近年,多项政策的引导使得新的研究热点层出不穷,成果持续产出,但总体发文量较中期减少。研究内容主要以龙眼肉“补益心脾”的中医理论为基础,深入探讨其在抗炎、抗肿瘤等方面的药理机制。研究层面已延伸至多糖等分子水平,通过对更精细的化学成分与药理学机制的研究,为解决当代医学难题提供了新思路。同时,多学科交叉发展的趋势显著,借助计算机、生物学、统计学等先进技术促进经典名方和用药规律的总结以及多靶点药物分子的设计与开发。此外,多项政策明确提出科技驱动发展理念^[29-30],当前研究不仅聚焦于探究龙眼肉化学成分的信号通路和机制等方面,药物评价模式也从单一评价转变为多成分的协同作用机制及其药理作用的评价等。研究技术逐渐向高效液相色谱、高效色谱联用技术、网络药理学、数据挖掘、计算机技术等前沿技术转移。如采用高效液相色谱法、高效液相色谱-荧光检测法测定龙眼肉中药材色泽加深的质量控制指标:5-羟基糠醛的含量以及甲氨基阿维菌素苯甲酸盐农药残留量,为其杂质限量的质量标准的完善提供了更为精准的方法^[31-33]。基于网络药理学所建立的龙眼肉化学成分库,初步系统探讨了龙眼肉治疗贫血的潜在活性成分、靶点信息和作用机制^[34],为研发新药提供了理论依据。这些技术创新不仅提升了研究的精准度与深度,也加速了传统中药研究向现代化、科学化的方向发展。

在 21 世纪人工智能技术快速发展的背景下,以人工智能为代表的前沿技术有望为龙眼肉研究开辟新路径。结合人工智能算法筛选龙眼肉中关键活性成分、预测潜在的作用靶点、高效合成稀缺的药效成分,将显著提升研究效率与创新能力。

未来,龙眼肉的研究热点预计将以中医药理论为基础,以多学科交叉融合为特点,以市场需求和经济条件为支撑,以政策引导与先进科技手段为驱

动力,继续推进龙眼肉本身及相关经典方剂的配伍研究与临床经验研究,深入解析其精细化学组成与药理机制,系统揭示其药效物质基础及作用途径。

3.3 药理作用机制

龙眼肉的药理作用及机制已成为当前热点的研究领域,主要聚焦于抗氧化、抗肿瘤、抗炎等方面。未来该领域的研究将继续成为热点,其中抗氧化与抗肿瘤机制将是药理作用研究的核心方向。研究手段主要包括化学活性检测、疾病动物模型及细胞实验,通过解析药效活性水平、相关信号通路、蛋白表达及基因调控机制,深入阐释其相关通路、蛋白和基因药效物质基础。

多数研究数据表明,龙眼肉含有 14 种多酚物质和多糖,抗氧化性强,其抗氧化活性与柚皮苷、橙皮苷等化合物密切相关,50 mg/mL 的龙眼肉低聚糖的抗氧化性可达 74.65% ($P < 0.05$)^[17],其中 12 种多酚还可以螯合 α -淀粉酶和 α -葡萄糖苷酶,抑制它们的活性,从而发挥降血糖作用^[35]。此外,龙眼肉提取物能显著刺激细胞因子干扰素- γ (interferon- γ , IFN- γ) 的产生,增强小鼠巨噬细胞活性以及 B、T 淋巴细胞的增殖。中、低剂量 (200、100 mg/kg) 龙眼肉提取物对小鼠腹水癌细胞 (mouse ascites carcinoma cells, S₁₈₀) 肿瘤模型小鼠的抑瘤率最高,对人卵巢癌细胞 (human ovarian cancer cells, SK-OV-3) 和人高转移卵巢癌细胞 (highly metastatic human ovarian cancer cells, HO-8910) 的抑制率分别达 40% 和 50%,而对人宫颈癌细胞 (human cervical cancer cells, JTC-26) 的抑制率超过 90%^[36-38]。

4 结论

本研究运用文献计量学知识,对已发表的龙眼肉中英文文献进行分析,以知识图谱、表格的形式展示龙眼肉中医药相关研究的发文量、高被引频次文献、发文作者、期刊、机构、关键词的共现、聚类、突现等概况,探究多年来龙眼肉的研究进展、研究热点及发展趋势。龙眼肉在中医药领域的竞争激烈,国内学者为研究的主导力量,随着国内外合作的增强、市场需求的提高、经济支撑力的提升、相关政策的引导和研究技术的进步,龙眼肉的研究已从早期的传统临床应用和经验总结,逐步发展为多学科交叉的微观分子层面的现代化研究体系。当前研究热点以传统中医药理论为基础,探究龙眼肉本身及其经典方剂(如归脾汤)的配伍机制、临床

应用、化学成分以及抗氧化与抗肿瘤等药理机制。未来,可能将继续以发扬传统中医药理论为根本,加强国际交流与文化传播,组建国际核心团队,结合数字化等科技创新理念,着力解决现代化中医药研究的关键技术难题,深入解析其精细化学组成与药理机制,系统揭示其药效物质基础及作用途径。同时,深化高校与企业协同合作,构建从科研到产业化的高效转化通道,推动相关成果的产业化,将传统理论与现代科技融合来提升创新力和国际影响力,为龙眼肉中医药理论的现代化研究及其相关科技成果的产业化转型提供参考。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 刘玉壶,罗献瑞. 中国植物志 (47-1 卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1985: 28.
- [2] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草-10 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 109-111.
- [3] 广西壮族自治区中医药局. 自治区中医药局等八部门关于公布“桂十味”道地药材及区域特色药材品种的通知(桂中医药规划发〔2021〕1 号) [EB/OL]. [2021-01-29]. https://wsjkw.gxzf.gov.cn/xxgk_49493/fdzdgk/wsjszh/zyzy/t7890419.shtml.
- [4] 覃豪丽, 张智, 郑晓霞, 等. 两种无患子科植物的化学成分及药理活性研究进展 [J]. 中药材, 2024, 47(8): 2102-2113.
- [5] 鄢贵, 龚普阳, 张复中, 等. 基于 CiteSpace 和 VOSviewer 的白芍研究现状及研究热点可视化分析 [J]. 中草药, 2024, 55(11): 3805-3815.
- [6] 蔡长河, 唐小浪, 张爱玉, 等. 龙眼肉的营养价值及其开发利用前景 [J]. 食品科学, 2002, 23(8): 328-330.
- [7] 宋根伟, 张晓燕, 姚霜, 等. 补肾中药的药理作用研究概况 [J]. 山西医药杂志: 上半月, 2011(8): 787-789.
- [8] 张飞燕, 李晶晶, 周莹, 等. 安神类中药及其有效成分对神经递质镇静催眠机制的研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2016, 41(23): 4320-4327.
- [9] 中国药典 [S]. 一部. 2025: 103, 836-838.
- [10] 李荣杰. 博白提升农民组织化水平为乡村振兴赋 [EB/OL]. [2023-02-01]. https://gxynews.com.cn/xwk/xsq/bbx/202205/t20220515_462842.html.
- [11] 陈琳. 附属瑞康医院多个院内制剂入选“桂制剂”目录 [EB/OL]. [2024-07-15]. https://www.gxtcmu.edu.cn/xwzx/xyxw/fsdw/content_72956.
- [12] Zhang Q H. Barriers and strategies: How do Chinese international students navigate between modern Western biomedicine and traditional Chinese medicine [J]. *IJAS*, 2016, 9(2): 357-372.
- [13] 贾琦, 李雪华. 龙眼肉多糖分离及结构研究 [J]. 解放军药学报, 2009, 25(1): 46-48.
- [14] 骆萍, 林军, 李雪华, 等. 龙眼肉水提物对东莨菪碱痴呆大鼠学习记忆的影响 [J]. 时珍国医国药, 2011, 22(10): 2469-2471.
- [15] 韦毅铭, 何舟, 田海芬, 等. 羧甲基化龙眼肉多糖制备工艺优化及其抗氧化、免疫活性 [J]. 食品科学, 2017, 38(22): 275-283.
- [16] 王警, 吴妮妮, 黄静, 等. 响应面试验优化龙眼肉多糖乙酰化工艺及其抗氧化活性 [J]. 食品科学, 2016, 37(16): 63-68.
- [17] 农真真, 蒋洁, 蒙法艳, 等. 桂圆益气补血汤与不同剂量龙眼肉多糖配伍用药对环磷酰胺致免疫功能低下小鼠免疫功能的影响 [J]. 广西医科大学学报, 2019, 36(11): 1724-1728.
- [18] 蒋洁, 何舟, 黄燕军, 等. 多指标正交试验法优选桂圆益气补血汤煎煮工艺 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(6): 26-29.
- [19] Yue X, Chen Z J, Zhang J M, *et al.* Extraction, purification, structural features and biological activities of longan fruit pulp (Longyan) polysaccharides: A review [J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 914679.
- [20] Wang S W, Chen X Y, Li Q X, *et al.* Longan polysaccharides promote Th1 and Treg cell differentiation via dendritic cells [J]. *Int J Biol Macromol*, 2025, 321: 146462.
- [21] 刘广程, 魏秀红. 健脾益肾凉血法治疗 ITP40 例 [J]. 实用儿科临床杂志, 1993(S1): 102-103.
- [22] 邵静, 翟理黄, 王治中, 等. 郁证辨治 [J]. 中国医学学报, 1998(6): 73.
- [23] 王惠琴, 白洁尘, 蒋保季, 等. 龙眼肉提取液抗自由基及免疫增强作用的实验研究 [J]. 中国老年学杂志, 1994, 14(4): 227-229.
- [24] Okuyama E, Ebihara H, Takeuchi H, *et al.* Adenosine, the anxiolytic-like principle of the arillus of *Euphoria longana* [J]. *Planta Med*, 1999, 65(2): 115-119.
- [25] 佚名. 黄帝内经 [M]. 南昌: 二十一世纪出版社, 2016: 117.
- [26] 张仲景, 王叔和, 古典医籍编辑部, 等. 伤寒论 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2022: 47.
- [27] 严用和原. 重订严氏济生方 [M]. 浙江省中医研究所文献组湖州中医院, 整理. 北京: 人民卫生出版社, 1980: 78.
- [28] 郭建丽, 牛天福. 归脾汤加减临床运用举隅 [J]. 山西中医, 2020, 36(9): 40.
- [29] 国务院. 国务院关于印发中医药发展战略规划纲要(2016—2030 年)的通知 [EB/OL]. [2016-02-26]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-02/26/content_5046678.html.

- [30] 黄蓓. 中共中央 国务院印发《关于促进中医药传承创新发展意见》 [J]. 中医药管理杂志, 2019, 27(21): 191.
- [31] 谢晶晶, 马玉明, 彭嘉文, 等. 龙眼肉的质量控制现状及质量标志物预测分析 [J]. 中华中医药学刊, 2025, 43(3): 70-74.
- [32] 吴翠, 唐春风, 马玉翠, 等. 不同色泽龙眼肉中 5-羟甲基糠醛的含量测定及相关性分析 [J]. 时珍国医国药, 2018, 29(1): 42-44.
- [33] Liu Y P, Sun H B, Wang X N, *et al.* Dissipation dynamic, residue distribution and risk assessment of emamectin benzoate in longan by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection [J]. *Molecules*, 2023, 28(8): 3346.
- [34] 冯婷, 杨涛. 龙眼肉化学成分库构建及其治疗贫血机制的网络药理学研究 [J]. 中国现代应用药理学, 2023, 40(6): 751-764.
- [35] Wang Z, Gao X, Li W F, *et al.* Phenolic content, antioxidant capacity, and α -amylase and α -glucosidase inhibitory activities of *Dimocarpus longan* Lour [J]. *Food Sci Biotechnol*, 2020, 29(5): 683-692.
- [36] Meng F Y, Ning Y L, Qi J, *et al.* Structure and antitumor and immunomodulatory activities of a water-soluble polysaccharide from *Dimocarpus longan* pulp [J]. *Int J Mol Sci*, 2014, 15(3): 5140-5162.
- [37] Zhong K, Wang Q, He Y, *et al.* Evaluation of radicals scavenging, immunity-modulatory and antitumor activities of longan polysaccharides with ultrasonic extraction on in S180 tumor mice models [J]. *Int J Biol Macromol*, 2010, 47(3): 356-360.
- [38] 盛康美, 王宏洁. 龙眼肉的化学成分与药理作用研究进展 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(5): 236-238.

[责任编辑 潘明佳]