

基于CiteSpace对中药青龙衣的研究现状及趋势进行可视化分析



王 旭¹, 田艳花², 张 楠³, 牛永强⁴, 杨兆艳⁵, 张 荃², 高 耀⁶

1. 山西药科职业学院学院办公室 (太原 030031)
2. 山西药科职业学院科研服务中心 (太原 030031)
3. 山西医科大学药学院 (太原 030600)
4. 山西大学中医药现代研究中心 (太原 030006)
5. 山西药科职业学院食品系 (太原 030001)
6. 山西医科大学第一医院精神卫生科 (太原 030001)

【摘要】目的 应用 CiteSpace 6.1.R6 对青龙衣医药层次研究的相关文献进行文献计量学及可视化分析, 总结中药青龙衣的研究现状及趋势, 为未来的研究提供有价值的参考。**方法** 以 CNKI、WanFang、VIP 为检索平台, 检索时间为 2004—2024 年。利用 NoteExpress 文献管理软件对文献进行筛选, 并应用 Excel 和 CiteSpace 6.1.R6 软件对发文量、作者、机构、关键词等进行可视化分析。**结果** 研究共纳入 285 篇相关文献。结果显示, 2004—2024 年青龙衣医药层次研究发文量呈缓慢增长, 但该领域研究热度相对不足, 年均发文 14 篇。作者合作关系网络显示, 作者之间存在交流合作, 但不够密切。机构合作网络显示, 存在黑龙江中医药大学和哈尔滨商业大学两个大研究群, 地域性较为明显, 缺乏跨省交流。关键词分析表明, 该研究主要集中在青龙衣化学成分及药理作用方面, 其化学成分主要包括萘醌类、蒽类、黄酮类、酚酸类。青龙衣具有抗氧化、抗肿瘤、抗菌、抗炎等作用, 以抗肿瘤作用的研究最为显著。**结论** 尽管传统中医药中的青龙衣研究在国内取得了一定进展, 但仍存在一些尚未解决的问题。这些差距主要涉及对青龙衣作用机制的探索不足、临床验证有限以及跨地区或跨学科合作不足。后续建议深化青龙衣治疗机制的研究, 推进严格设计的临床试验, 促进跨地区和跨学科的密切合作。

【关键词】 青龙衣; CiteSpace; 可视化分析; 文献计量学

【中图分类号】 R932

【文献标识码】 A

Visual analysis of the research status and trend of traditional Chinese medicine Qinglongyi based on CiteSpace

WANG Xu¹, TIAN Yanhua², ZHANG Nan³, NIU Yongqiang⁴, YANG Zhaoyan⁵, ZHANG Dou², GAO Yao⁶

1. Office of Shanxi Pharmaceutical Vocational College, Taiyuan 030031, China

2. Research Service Center of Shanxi Pharmaceutical Vocational College, Taiyuan 030031, China

3. School of Pharmaceutical Science, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

4. Modern Research Center for Traditional Chinese Medicine, Shanxi University, Taiyuan 030600, China

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202411058

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目 (82301725); 山西省卫生健康委中医药科研项目 (2023ZYB2039); 中国博士后科学基金面上资助项目 (2023M732155); 山西省基础研究计划面上项目 (202203021212028); 山西省高等学校科技创新项目 (2022L132); 山西省科技厅基础研究项目 (20210302124586)

通信作者: 高耀, 博士, Email: gaoyao@sxmu.edu.cn

5. Department of Food, Shanxi Pharmaceutical Vocational College, Taiyuan 030031, China

6. Department of Mental Health, First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

Corresponding author: GAO Yao, Email: gaoyao@sxmu.edu.cn

【Abstract】Objective To conduct the bibliometric and visual analysis of relevant literature on the hierarchical research of Qinglongyi medicine using CiteSpace 6.1.R6, summarize the current research status and trends of traditional Chinese medicine (TCM) Qinglongyi, and provide valuable references for future researchers. **Methods** Databases including CNKI, WanFang Data, and VIP were used as retrieval platforms, the search period is 2004-2024. Literature was selected using NoteExpress literature management software, and CiteSpace 6.1.R6 software was employed for visual analysis of publication volume, authors, institutions, and keywords. **Results** A total of 285 related articles were included. The results showed that the number of publications on the medical level of Qinglongyi from 2004 to 2024 showed a slow increase, but the research enthusiasm in this field was relatively insufficient, with an average of 14 papers published per year. The author collaboration network revealed that there were communications and cooperations among authors, but not close enough. The institutional collaboration network displayed two major research clusters led by Heilongjiang University of Chinese Medicine and Harbin University of Commerce, showing regional concentration with limited inter-provincial exchange. Keyword analysis indicated research primarily focused on the chemical composition and pharmacological effects of Qinglongyi, with chemical components including naphthoquinones, terpenes, flavonoids, and phenolic acids. Qinglongyi exhibits antioxidant, anticancer, antimicrobial, and anti-inflammatory effects, with anticancer research being particularly prominent. **Conclusion** Despite the progress made in the TCM research of Qinglongyi domestically, there are still unresolved issues. These gaps mainly involve insufficient exploration of the mechanisms of action of Qinglongyi, limited clinical validation, and inadequate cross-regional and interdisciplinary collaborations. It suggests that follow-up research should deepen the research on the therapeutic mechanism of Qinglongyi, promote rigorously designed clinical trials, and promote close cooperation across regions and disciplines.

【Keywords】 Qinglongyi; CiteSpace; Visual analysis; Bibliometrics

青龙衣最早见于《开宝本草》，其本身性凉味苦，具有清热解毒的功效，可以有效降低体内炎症反应。《本草纲目》对其也有记载，提到及有止痛效果，随着医学进步，研究发现青龙衣泡酒可以缓解痛经、胃痛、神经痛等。青龙衣由胡桃科胡桃属植物核桃和胡桃楸未成熟的青皮剥制^[1]，又称胡桃青皮、核桃青皮。主要成分包括萜醌类、萜类、二芳基庚烷类、黄酮类、酚酸类等^[2]。其中，萜醌类化合物以胡桃醌^[3]为代表，具有显著的抗肿瘤、抗菌和抗氧化活性；萜类化合物则具有抗病毒、抗炎和调节免疫等多种生物活性；黄酮类化合物如槲皮素等，具有抗氧化、抗炎和抗肿瘤作用；酚酸类化合物如没食子酸等，则表现出显著的抗氧化和抗菌活性^[4]。现代药理学已经证实青龙衣有抗肿瘤^[5]、抑菌^[6]等作用，其中以抗肿瘤作用最为显著，研究发现其对肺癌、

肝癌、胃癌、血癌等均具有一定治疗作用^[7]。

在药理作用方面，青龙衣展现出多方面的治疗潜力。其抗肿瘤作用主要通过抑制肿瘤细胞生长、诱导肿瘤细胞凋亡和抑制肿瘤血管生成等机制实现；抗氧化作用则通过清除自由基、减少氧化应激对细胞的损伤来保护细胞结构和功能的完整性；抗菌作用则通过破坏细菌细胞壁和细胞膜、抑制细菌生长和繁殖来发挥治疗作用；抗炎作用则通过抑制炎症反应、减少炎症介质释放来减轻组织损伤和疼痛^[4-6]。随着对青龙衣研究的不断深入，其化学成分和药理作用将得到更全面的阐述，为青龙衣在临床应用中的开发提供科学依据。

CiteSpace 软件是由陈超美教授于 2004 年设计并开发的，是一种用于可视化和分析科学文献网络的工具。其可以帮助研究人员发现文献之间的关系、研究热点和趋势^[8]。通过使用

CiteSpace, 研究人员可以更好地了解特定领域的研究动态, 为自身的研究提供更多的灵感和参考。本研究利用 CiteSpace 软件对青龙衣医药层面的研究文献进行梳理, 分别对作者、机构及关键词进行分析, 目的是呈现该领域的研究现状及前沿动态, 挖掘当前研究中存在的关键问题, 以期为今后研究提供更明确的方向。中药青龙衣作为一种传统中药材, 具有广泛的药理作用, 如抗肿瘤、抗氧化、抗菌等。通过对青龙衣研究现状及趋势的可视化分析, 可以系统地梳理该领域的研究成果, 揭示研究热点和趋势, 为未来的研究方向提供依据。这不仅有助于推动中药青龙衣的深入研究, 还有望为相关疾病的预防和治疗提供新的思路 and 策略。

1 资料与方法

1.1 数据来源与检索策略

本研究选择 CNKI、WanFang 和 VIP 3 个中文数据库作为检索平台。为确保检索的全面性, 选择多个与青龙衣相关的关键词, 包括“青龙衣”“青皮核桃”“核桃青皮”和“胡桃青皮”, 具体的检索策略如下。

CNKI: 主题=(“青龙衣”+“青皮核桃”+“核桃青皮”+“胡桃青皮”)进行高级检索, 学科选择中药学。WanFang: 主题=(“青龙衣”or“青皮核桃”or“核桃青皮”or“胡桃青皮”)AND 主题=(“中医药”or“中药”or“中医”)。VIP: 主题=(“青龙衣”or“青皮核桃”or“核桃青皮”or“胡桃青皮”)。

语言选择中文, 时间为 2004—2024 年。排除报道、会议和科普等文献, 人工筛选排除与主题无关或非医药、工艺、结构鉴定等研究文献。

1.2 数据处理与分析方法

将从 CNKI、WanFang、VIP 检索到的中文文献分别以 NoteExpress 格式导出, 在 NoteExpress 软件上对文献题录类型、作者、标题、年份进行重复文献的筛选, 并将与本研究主题无关的文献进行二次筛选, 剔除缺失作者和年份信息的文献。将最终纳入文献的“数据库提供者”全部改为 CNKI, 以 Refwork 格式导出, 保存为 download · txt 格式, 进一步利用 CiteSpace 6.1.R6 软件进行分析。

利用 CiteSpace 6.1.R6 软件分析文献发表时间

和发文量、作者及机构的合作网络、关键词共现、关键词聚类及突现, 绘制青龙衣医药研究的可视化图谱。合作网络图中的节点为作者或机构, 其中节点的大小反应发文量, 年轮圈数代表不同年份发表论文数量, 某个年份年轮越宽代表在相应年份发表的论文越多, 年轮颜色代表相应文献发表时间, 节点间的连线表明了作者或机构之间合作关系^[9]。关键词共现分析可反映文献所聚焦的内容, 有助于了解该领域研究现状、热点及发展趋势^[10]。对关键词进行突现性分析可掌握某段时间的研究热点, 也可掌握最新的研究动态。对关键词进行聚类分析有助于了解研究领域的分布情况和前沿内容^[11]。关键词的时间线图从时间维度上与关键词聚类相结合, 清晰表明某个关键词首次出现的时间, 有助于了解到某个聚类涉及到的关键词的分布时间^[12]。中介中心性的数值可体现出关键词的影响力及重要性, 数值越大则关键词的中介作用越大^[13], 以中介中心性 ≥ 0.1 作为高中心性关键词的筛选标准, 说明该节点处于共现网络核心地位^[14]。突现关键词, 又叫爆发关键词, 指在某一时间段受到广泛关注的主题。聚类分析可以直观呈现领域内的核心研究方向, 聚类系数和平均轮廓值是聚类分析的两个重要参数, 用于分析网络聚类的合理性^[15]。时间线图是 CiteSpace 的主要视图之一, 可将文献关键词聚类在二维时间轴上平铺展开, 展现出主题聚类的演变过程和热点趋势^[16]。对青龙衣医药层面研究的关键词进行时间线图的分析, 能清晰展示中药青龙衣研究的演化进程。时间线图的纵轴为聚类的编号, 横轴为发表文献的年份。软件时间参数设置跨度为 2004—2024 年, 时间切片为 1 年, G-指数 (G-index) ($k=20$), 寻径 (Pathfinder)、修剪切片网络 (pruning sliced networks)、修剪合并网络 (pruning the merged network) 不进行勾选, 其他参数按照系统默认值不变。

2 结果

2.1 一般情况

研究初始获得 429 篇中药青龙衣相关文献, 经筛选最终纳入 285 篇。2004—2024 年中药青龙衣相关中文文献发文量总体呈上升趋势, 但上升幅度不大, 趋于平缓。对于单一年份发文量的分析结果表明, 2015 年到达了发表的峰值 (27

篇)，2015—2017 年为发文的小高峰，表明这段时期内对青龙衣研究受到研究人员的关注和重视（图 1）。

2.2 作者合作网络分析

作者合作网络分析显示，2004—2024 年共有 440 名作者参与到青龙衣医药层面的研究中，其中共包含有 874 个合作关系，网络密度值为 0.009，表明作者之间存在交流合作，但合作较为分散，不够密切。图 2 展示了该研究的主要合作网络，存在 5 个主要作者合作群，分别是以周媛媛、王伟明和霍金海、季宇彬、折改梅、曹志友和王爽与其他作者构成的合作群。表 1 为发文量排名前 5 的作者统计，其中发文量最高的为周媛媛（33 篇）。

不同的研究团队对青龙衣的研究内容存在差异，以周媛媛为首的研究团队对于青龙衣的研究主要集中于对其有效部位化学成分^[17]及抗肿瘤活性成分^[18]的研究；王伟明和霍金海团队应用超高效液相色谱四极杆飞行时间串联质谱（ultra performance liquid chromatography time-of-flight mass spectrometry, UPLC-Q-TOF/MS）技术对北青龙衣在大鼠各脏器的分布情况进行研究^[19]；季宇彬团队的研究主要集中在对青龙衣毒性^[20]及其多糖成分抗肿瘤作用^[21]的研究。

2.3 机构合作网络分析

研究共涉及到 220 家研究机构，表 2 是发文量排名前 10 的机构。研究结果显示，中医药院校是中药青龙衣作用研究的主要机构，其中发文量最高的几家机构均来自黑龙江，包括黑龙江中医药大学、黑龙江省中医药科学院、哈尔滨商业大学等。黑龙江中医药大学以 43 篇发文量排名

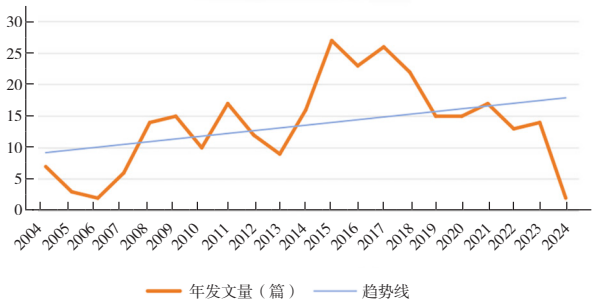


图1 青龙衣在医药层面的研究文献发文量-时间分布
Figure 1. Publication volume-time distribution of literature issued on Qinglongyi at the pharmaceutical level

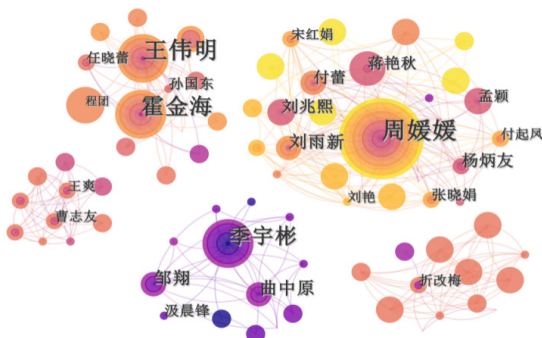


图2 青龙衣医药研究层面文献的作者合作网络图
Figure 2. Author collaboration network diagram of literature in Qinglongyi at the pharmaceutical level
注：节点代表作者，节点大小代表发文量，连线代表合作。

表1 发文量前5的文献作者
Table 1. Top 5 authors in terms of publication volume

序号	作者	发文量（篇）	最早发文年份
1	周媛媛	33	2008
2	王伟明	31	2010
3	霍金海	26	2012
4	季宇彬	21	2004
5	刘雨新	12	2015

表2 发文量排名前十的机构
Table 2. Top 10 organizations in terms of publications

序号	机构	发文量（篇）	最早年份	序号	机构	发文量（篇）	最早年份
1	黑龙江中医药大学	43	2007	6	国家教育部抗肿瘤天然药物工程研究中心	6	2008
2	黑龙江省中医药科学院	42	2000	7	昆明理工大学	5	2015
3	哈尔滨商业大学	27	2004	8	大理大学	5	2017
4	北京中医药大学	10	2008	9	佳木斯大学	5	2013
5	吉林医药学院	7	2011	10	黑龙江省林下经济资源研发与利用协同创新中心	5	2015

最高，在青龙衣医药领域相关研究中占据核心地位。图 3 为机构合作网络分析图，网络密度值为 0.005，表明机构间的合作较少。研究发现两个较大机构合作群，一个是黑龙江中医药大学及

黑龙江省中医药科学院展开的合作群，另一个是由哈尔滨商业大学、国家教育部抗肿瘤天然药物工程研究中心和北京中医药大学展开的合作群（图3）。前者地域性较明显，无跨省交流合作，

关键词包括细胞膜脂流动性、苜蓿素、生化功能，反映了对于青龙衣研究的不同角度，细胞膜脂流动性是对青龙衣抗肿瘤活性的研究^[25]，苜蓿素则是青龙衣的主要成分。从聚类标签和主要关键词分析可知现在对于青龙衣的研究主要集中于化学成分和药理活性的研究，并且两种研究存在交叉，如聚类 #0、#2、#7。对于聚类 #3 胡桃醌的研究多是对其抗肿瘤作用及抗肿瘤活性的研究，说明该成分的理化作用较为明确，有着较高的抗癌价值。

2.4.5 时间线图分析

通过分析关键词时间线图（图 7）可以发现，青龙衣化学成分的研究起始时间较早，多数是对其单一成分的分离及药理活性的研究。聚类 #1 核桃青皮的研究表明青龙衣除了抗肿瘤作用外，

对于皮肤病也有一定作用，例如时间线轴上对于体癣和银屑病的研究。值得注意的是青龙衣能够治疗白癜风在《本草纲目》中即有记载^[26]。



图6 青龙衣医药研究层面的关键词聚类网络
Figure 6. Keyword clustering network of Qinglongyi at the pharmaceutical level

表4 关键词网络的聚类汇总表

Table 4. Clustering summary table for keyword networks

聚类	节点数	轮廓值	中间年份	聚类标签	主要关键词
0	43	0.837	2012	青龙衣	细胞膜脂流动性；苜蓿素；生化功能
1	39	0.887	2016	核桃青皮	呼吸代谢；萘酚类
2	32	0.805	2011	化学成分	谱效关系:提取分离；药理活性；临床应用
3	32	0.831	2012	胡桃醌	保护酶活性；抗肿瘤药；体外抗肿瘤活性
4	30	0.863	2015	北青龙衣	细胞毒；柚皮素；LC-MS
5	28	0.840	2012	胡桃楸	性状鉴定；细胞膜；核桃皮；维生素B2
6	26	0.787	2013	核桃	四氢萘酮；活性；内生真菌；单宁
7	18	0.916	2015	增殖	青龙衣多糖；迁移；结肠癌
8	16	0.966	2006	提取物	初步筛选；体外；药理

注：LC-MS液相色谱-质谱联用（liquid chromatography mass spectrometry）。

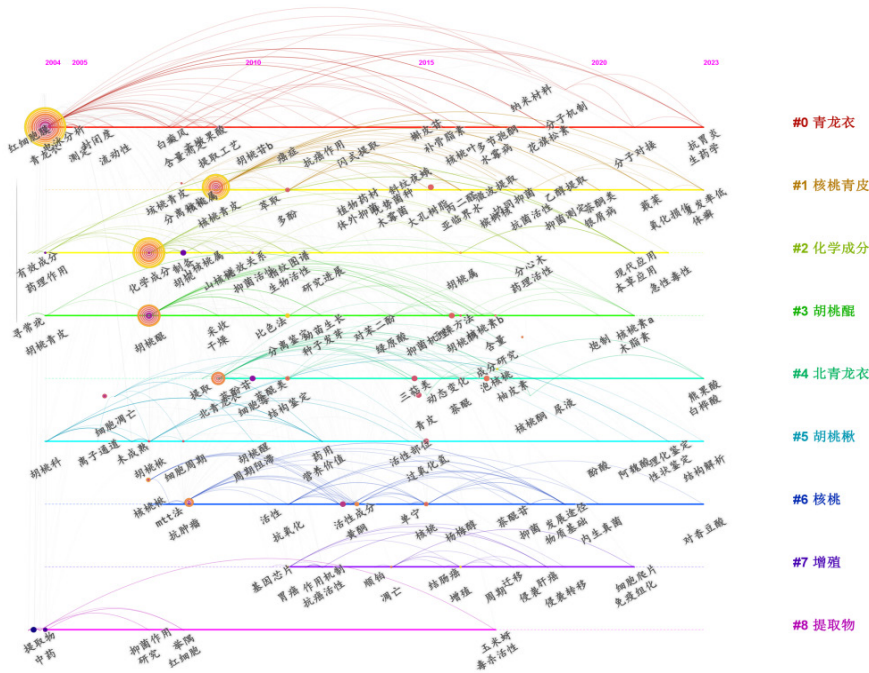


图7 青龙衣医药研究层面的关键词时间线图
Figure 7. Keyword timeline graph of Qinglongyi at the pharmaceutical level

3 讨论

2004 年以来, 对于青龙衣医药层面研究的年发文量整体呈上升趋势, 但总体上升幅度并不大, 且未成为某年或某几年的研究热点, 即发文量呈爆发势态。参与该研究的作者较少, 较大的团队有 3 个, 分别是以周媛媛、王伟明和霍金海、季宇彬带头与其他作者构成的合作群。其中发文量最多的作者是来自黑龙江中医药大学的研究者周媛媛, 发文量为 33 篇, 其也一直致力于青龙衣等黑龙江省地产药材的化学成分和药理活性研究。研究机构合作网络提示机构间直接的合作也不够密切, 缺乏跨省合作, 多集中于国内研究, 且研究单位多为东北地区的高校, 例如黑龙江中医药大学和哈尔滨商业大学。因此, 本研究对青龙衣的产地进行深入了解, 其主产于河北、山东、山西、东北等地区, 主产于东北地区黑龙江省的称为北青龙衣^[27]。北青龙衣因其具备更高药用价值也已经被开发成为了药物, 用于止痛、增强免疫力、升高白细胞数量、抗肿瘤复发转移等。

通过对青龙衣医药层面关键词研究可知, 现阶段对于青龙衣的研究主要集中于对其化学成分及药理作用的研究。其化学成分主要包括萘醌类、黄酮类、二芳基庚烷类、多酚类、萜类等, 不同的成分具有不同的药理作用。例如黄酮类衍生物具有抗炎作用^[28]; 多酚类^[29]和多糖类^[30]具有抗氧化能力, 并通过氧化应激抑制癌细胞增长; 无机盐类通过影响脑内 5-羟色胺的含量发挥镇痛作用^[31]; 三萜类和黄酮类化合物具有抗病毒作用^[32]。而研究最多的是其抗肿瘤活性, 研究表明青龙衣的多种成分均具有抗肿瘤的作用, 尤以胡桃醌作用效果最为明显^[33]。

目前, 中药青龙衣的药用价值研究仍处于初期阶段。尽管其在传统中医药中被广泛应用, 但关于其药理作用、有效成分及药用价值的科学研究相对较少。近年来, 部分研究表明青龙衣具有抗氧化、抗炎、抗菌、抗肿瘤等多种药理作用, 并对心血管疾病、糖尿病、肾病等具有一定的保健功效, 但其作用机制尚不明确, 临床验证也较为缺乏。因此, 未来的研究需要进一步深化基础研究的深度和广度, 推动严格设计的临床试验, 以验证青龙衣的实际疗效和安全性。同时, 加强跨地域、跨学科的合作与交流, 注重系统生物学

和转化医学的应用, 将有助于揭示其更广泛的药理作用机制, 为在临床应用和保健领域提供更多的科学依据, 也为相关疾病的预防和治疗提供新的策略和方案。

随着对传统药物的重视和科学研究技术的进步, 对中药青龙衣的药用价值研究也得到重视。总结未来的研究趋势主要集中在以下几个方面: 一是药理作用机制研究: 对青龙衣中的活性成分进行分离、鉴定和药理学研究, 探索其对人体各系统的影响机制, 从分子水平揭示其药效作用。二是药物开发: 基于对青龙衣药用价值的深入研究, 开发新型药物以提高其药效和利用价值。三是临床研究: 通过临床试验验证青龙衣在预防和治疗疾病中的有效性和安全性, 探讨其在糖尿病、肝病等方面的应用潜力。最后是安全性评价: 对青龙衣的毒性和安全性进行评估, 确定其合理用药剂量和用药方式, 确保其在临床应用中的安全性。

综上, 未来希望对中药青龙衣药用价值的研究更加系统化、深入化和多样化, 为在临床应用和保健领域提供更多的科学依据和发展空间。建议更多研究者能够看到青龙衣的价值, 加强对青龙衣的研究, 为创新药物研发和临床研究提供参考。值得注意的是, 尽管本研究通过 CiteSpace 对中药青龙衣的研究现状及趋势进行了系统分析, 但仍存在一定的局限性。首先, 本研究主要基于中文数据库进行文献检索, 可能遗漏了部分英文文献中的研究成果。其次, 由于文献质量和研究方法的差异, 部分研究结果可能存在偏差。此外, 本研究主要关注了青龙衣的化学成分和药理作用, 对其在实际应用中的效果和安全性评估尚显不足。未来研究应进一步拓展文献来源, 加强跨学科的合作与交流, 以推动中药青龙衣研究的深入发展。

参考文献

- 1 刘雪澜, 黄丹, 段玉敏. 青龙衣抗肿瘤有效成分的药理活性及其作用机制研究进展 [J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(24): 6443-6448. [Liu XL, Huang D, Duan YM. Research progress of pharmacological activity and action mechanism of active anti-tumor ingredients of qinglongyi[J]. Journal of Food Safety & Quality, 2018, 9(24): 6443-6448.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-0381.2018.24.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-0381.2018.24.018).
- 2 周媛媛, 孙朝, 王思琪, 等. 核桃青皮化学成分的研究 [J]. 中

- 成药, 2023, 45(9): 2934–2938. [Zhou YY, Sun C, Wang SQ, et al. Chemical constituents from green walnut husks[J]. Chinese Traditional Patent Medicine, 2023, 45(9): 2934–2938.] DOI: [10.3969/j.issn.1001-1528.2023.09.022](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1528.2023.09.022).
- 3 刘艳霞. 银杏种皮和青龙衣的化学成分及抗肿瘤作用机制研究[D]. 山东临沂: 临沂大学, 2023. DOI: [10.44252/d.cnki.glydx.2023.000099](https://doi.org/10.44252/d.cnki.glydx.2023.000099).
- 4 林佳茵, 梁钰琦, 杨欢, 等. 青龙衣的化学成分及药理活性研究进展[J]. 当代化工研究, 2024, (3): 24–26. [Lin JY, Liang YQ, Yang H, et al. Research progress on the chemical constituents and pharmacological activities of Qinglongyi[J]. Modern Chemical Research, 2024, (3): 24–26.] DOI: [10.20087/j.cnki.1672-8114.2024.03.008](https://doi.org/10.20087/j.cnki.1672-8114.2024.03.008).
- 5 柴丽华, 宋海龙, 马晓玲, 等. 青龙衣化学成分分离及其体外抗肿瘤活性的研究[J]. 中草药, 2021, 52(19): 5822–5826. [Chai LH, Song HL, Ma XL, et al. Study on isolation of chemical constituents from green walnut husks and its antitumor activity *in vitro*[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2021, 52(19): 5822–5826.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2021.19.004](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2021.19.004).
- 6 路振康, 吴庆智, 张建, 等. 核桃青皮提取物的多酚含量、体外抗氧化和抗菌活性的评价[J]. 食品科学, 2023, 44(3): 79–87. [Lu ZK, Wu QZ, Zhang J, et al. Evaluation of phenolic content and *in vitro* antioxidant and antibacterial activity of extract from green walnut husks[J]. Food Science, 2023, 44(3): 79–87.] DOI: [10.7506/spkx1002-6630-20220320-236](https://doi.org/10.7506/spkx1002-6630-20220320-236).
- 7 李鑫, 霍金海, 郭丽娜, 等. 青龙衣的化学成分及其抗癌作用的研究进展[J]. 黑龙江中医药, 2016, 45(5): 59–60. [Li X, Huo JH, Guo LN, et al. Research progress on the chemical composition of Qinglongyi and its anti-cancer effects[J]. Heilongjiang Journal of Traditional Chinese Medicine, 2016, 45(5): 59–60.] <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-HLZY201605037.htm>.
- 8 Chen C. Searching for intellectual turning points: progressive knowledge domain visualization[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2004, 101 Suppl 1(Suppl 1): 5303–5310. DOI: [10.1073/pnas.0307513100](https://doi.org/10.1073/pnas.0307513100).
- 9 张倩茹, 李光耀, 曲靖雯, 等. 补血中药研究热点与发展前沿的知识图谱分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(7): 1437–1443. [Zhang QR, Li GY, Qu JW, et al. Emerging trends and new developments of hematinic agents of traditional Chinese medicines based on knowledge mapping domain[J]. World Science and Technology-Modernization of Traditional Chinese Medicine, 2019, 21(7): 1437–1443.] DOI: [10.11842/wst.2019.07.023](https://doi.org/10.11842/wst.2019.07.023).
- 10 田甜, 张永, 王朝晖. 通过关键词词频分析看 2009–2013 年内科学综合期刊研究热点和发展方向[J]. 中华医学科研管理杂志, 2016, 29(1): 32–37. [Tian T, Zhang Y, Wang CH. Through the analysis of keyword word frequency, the research hotspots and development directions of comprehensive scientific journals in 2009–2013 were analyzed[J]. Chinese Journal of Medical Science Research Management, 2016, 29(1): 32–37.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.1006-1924.2016.01.010](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1006-1924.2016.01.010).
- 11 袁艳丽, 潘月军, 关天民, 等. 中外脊柱侧弯矫形器的文献计量学与可视化分析[J]. 中国组织工程研究, 2024, 33(33): 5396–5402. [Yuan YL, Pan YJ, Guan TM, et al. Bibliometric and visual analysis of domestic and foreign scoliosis orthoses[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2024, 33(33): 5396–5402.] DOI: [10.12307/2024.642](https://doi.org/10.12307/2024.642).
- 12 李芳丽, 王紫艳, 陈燕. 基于 CiteSpace 的中医药治疗膀胱癌知识图谱可视化分析[J]. 中医药导报, 2024, 30(2): 106–111. [Li FL, Wang ZY, Chen Y. Visualization analysis of knowledge graph of traditional Chinese medicine in the treatment of bladder cancer based on CiteSpace[J]. Guiding Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacology, 2024, 30(2): 106–111.] DOI: [10.13862/j.cn43-1446/r.2024.02.020](https://doi.org/10.13862/j.cn43-1446/r.2024.02.020).
- 13 Wu N, Li M. A citespace-based analysis of the development trends affecting clinical research nurses in china: a systematic review[J]. J Multidiscip Health, 2022, 15: 2363–2374. DOI: [10.2147/JMDH.S363741](https://doi.org/10.2147/JMDH.S363741).
- 14 曾欣欣, 印晶, 黄趁, 等. 基于 CiteSpace 的茶饮料研究可视化分析[J]. 食品工业科技, 2024, 45(13): 38–49. [Zeng XX, Yin J, Huang C, et al. Visualization and analysis of tea beverage research based on CiteSpace[J]. Science and Technology of Food Industry, 2024, 45(13): 38–49.] DOI: [10.13386/j.issn1002-0306.2023050098](https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2023050098).
- 15 何艳婷, 童丽君, 李佩玲, 等. 慢性乙型肝炎合并代谢相关脂肪性肝病与中医体质、人体成分的相关性研究[J]. 广州中医药大学学报, 2024, 41(11): 2839–2849. [He YT, Tong LJ, Li PL, et al. Study on correlation of the complication of metabolic associated fatty liver disease with traditional Chinese medicine constitution and body composition in patients with chronic hepatitis B[J]. Journal of Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, 2024, 41(11): 2839–2849.] DOI: [10.13359/j.cnki.gzxbtcm.2024.11.003](https://doi.org/10.13359/j.cnki.gzxbtcm.2024.11.003).
- 16 殷祥烨, 陶然. 皮肤鳞状细胞癌的研究趋势与热点分析: 基于 CiteSpace 的文献计量学分析及可视化研究[J]. 中国美容整形外科杂志, 2023, 34(10): 614–618. [Yin XY, Tao R. Research trends and hot spots of cutaneous squamous cell carcinoma: a bibliometric analysis and visualization research based on CiteSpace[J]. Chinese Journal of Aesthetic and Plastic Surgery, 2023, 34(10): 614–618.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-7040.2023.10.011](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-7040.2023.10.011).
- 17 周媛媛, 刘兆熙, 孟颖, 等. 青龙衣有效部位化学成分研究[J]. 中草药, 2014, 45(16): 2303–2306. [Zhou YY, Liu ZX, Meng Y, et al. Chemical constituents from active fraction in pericarps of juglans mandshurica[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2014, 45(16): 2303–2306.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2014.16.004](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2014.16.004).
- 18 周媛媛, 刘宁雨, 马丹娜, 等. 青龙衣化学成分体内抗肿瘤作用及其急性毒性试验研究[J]. 中医学报, 2022, 50(3): 23–26. [Zhou YY, Liu NY, Ma DN. Antitumor effect *in vivo* and acute toxicity of chemical constituents in Qinglongyi[J]. Acta Chinese Medicine and Pharmacology, 2022, 50(3): 23–26.] DOI: [10.19664/j.cnki.1002-2392.220054](https://doi.org/10.19664/j.cnki.1002-2392.220054).
- 19 Wang TM, Fu Y, Yu WJ, et al. Identification of polar constituents in the decoction of juglans mandshurica and in the medicated egg prepared with the decoction by HPLC-Q-TOF MS²[J]. Molecules,

- 2017, 22(9): 1452. DOI: [10.3390/molecules22091452](https://doi.org/10.3390/molecules22091452).
- 20 季宇彬, 马宏图, 杨波, 等. 青龙衣不同提取部位的抗肿瘤作用研究[J]. 中草药, 2004, 35(10): 1145–1147. [Ji YS, Ma HT, Yang B, et al. Antitumor effects of different extract fractions from Qinglongyi[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2004, 35(10): 1145–1147.] DOI: [10.3321/j.issn: 0253-2670.2004.10.030](https://doi.org/10.3321/j.issn: 0253-2670.2004.10.030).
- 21 季宇彬, 陈海继, 汲晨锋. 青龙衣多糖对 H22 型肿瘤细胞的 ATPase 活性影响的研究[J]. 药品评价, 2006, 3(6): 412–415. [Ji YB, Chen HJ, Ji CF. Research on effect of ATPase in tumor cells of H22 type with Qinglongyi polysaccharide[J]. Drug Evaluation, 2006, 3(6): 412–415.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-2809.2006.06.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-2809.2006.06.004).
- 22 柴丽华, 宋海龙, 马晓玲, 等. 青龙衣化学成分的分离及其体外抗肿瘤活性的研究[J]. 中草药, 2021, 52(19): 5822–5826. [Chai LH, Song HL, Ma XL, et al. Study on isolation of chemical constituents from green walnut husks and its antitumor activity *in vitro*[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2021, 52(19): 5822–5826.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2021.19.004](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2021.19.004).
- 23 张宇驰, 葛鹏玲, 陈家红, 等. 青龙衣萘醌类化学成分及其抗癌活性研究进展[J]. 中草药, 2019, 50(9): 2251–2256. [Zhang YC, Ge PL, Chen JH, et al. Advances in studies on naphthoquinones from green walnut husks of *Juglans mandshurica* and their anticancer activities[J]. Chinese Herbal Medicine, 2019, 50(9): 2251–2256.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2019.09.035](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2019.09.035).
- 24 赵国超, 周欣, 李容, 等. 青胡桃总黄酮含量测定及抗氧化活性分析[J]. 南方农业学报, 2019, 50(2): 357–363. [Zhao GC, Zhou X, Li R, et al. Determination of total flavonoids content and antioxidant activity of *Juglans regia* L.[J]. Journal of Southern Agriculture, 2019, 50(2): 357–363.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-1191.2019.02.20](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-1191.2019.02.20).
- 25 季宇彬, 马宏图. 青龙衣提取物对荷瘤小鼠细胞膜流动性的影响[J]. 中草药, 2004, 35(12): 70–73. [Ji YB, Ma HT. Effect of Qinglongyi extracts on cell membrane fluidity of tumor-bearing mice[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2004, 35(12): 70–73.] DOI: [10.3321/j.issn: 0253-2670.2004.12.028](https://doi.org/10.3321/j.issn: 0253-2670.2004.12.028).
- 26 满红岩, 崔新刚, 孙雪, 等. 青龙衣抗氧化应激作用机制的网络药理学研究[J]. 牡丹江医学院学报, 2023, 44(3): 32–34, 125. [Man HY, Cui XG, Sun X, et al. Network pharmacology research of the mechanism of antioxidant of Qinglongyi[J]. Journal of Mudanjiang Medical University, 2023, 44(3): 32–34, 125.] DOI: [10.13799/j.cnki.mdjyxyxb.2023.03.004](https://doi.org/10.13799/j.cnki.mdjyxyxb.2023.03.004).
- 27 付起凤, 宋红娟, 朱琳, 等. 青龙衣酚酸类化学成分研究[J]. 中医药信息, 2020, 37(1): 44–47. [Fu QF, Song HJ, Zhu L, et al. Study on phenolic acid compounds of *Pericarpium juglandis*[J]. Information on Traditional Chinese Medicine, 2020, 37(1): 44–47.] DOI: [10.19656/j.cnki.1002-2406.200009](https://doi.org/10.19656/j.cnki.1002-2406.200009).
- 28 Hu W, Wang X, Wu L, et al. Apigenin-7-*O*- β -*D*-glucuronide inhibits LPS-induced inflammation through the inactivation of AP-1 and MAPK signaling pathways in RAW 264.7 macrophages and protects mice against endotoxin shock[J]. Food Funct, 2016, 7(2): 1002–1013. DOI: [10.1039/c5fo01212k](https://doi.org/10.1039/c5fo01212k).
- 29 李庆杰, 张明天, 初洪波, 等. 响应面法优选胡桃醌超临界 CO₂ 流体提取工艺[J]. 吉林中医药, 2017, 37(4): 397–399. [Li QJ, Zhang MT, Chu HB, et al. Optimization of supercritical CO₂ extraction of juglone by using response surface methodology[J]. Jilin Journal of Traditional Chinese Medicine, 2017, 37(4): 397–399.] DOI: [10.13463/j.cnki.jlzyy.2017.04.021](https://doi.org/10.13463/j.cnki.jlzyy.2017.04.021).
- 30 谢东雪, 陆娟, 王月, 等. 长白山区核桃青皮多糖分离纯化、鉴定及抗氧化活性分析[J]. 食品科学, 2019, 40(18): 281–286. [Xie DX, Lu J, Wang Y, et al. Purification, preliminary characterization and antioxidant activity of polysaccharides from green husks of walnut (*Juglans regia* L.) grown in Changbai mountain[J]. Food Industry, 2019, 40(18): 281–286.] DOI: [10.7506/spkx1002-6630-20181017-177](https://doi.org/10.7506/spkx1002-6630-20181017-177).
- 31 闫勇杰, 王丽红. 2 种青龙衣化学成分及药理作用研究进展[J]. 安徽农业科学, 2017, 45(24): 123–125, 149. [Yan YJ, Wang LH. Research progress on chemical constituents and pharmacological effects of two kinds of juglans green peel[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2017, 45(24): 123–125, 149.] DOI: [10.13989/j.cnki.0517-6611.2017.24.042](https://doi.org/10.13989/j.cnki.0517-6611.2017.24.042).
- 32 何念武, 黄金辉, 张永锋, 等. 核桃青皮提取物对烟草病毒的生长抑制作用[J]. 价值工程, 2016, 35(34): 209–211. [He NW, Huang JH, Zhang YF, et al. Growth inhibition effect of extracts from walnut green husk on tobacco virus[J]. Value Engineering, 2016, 35(34): 209–211.] DOI: [10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2016.34.086](https://doi.org/10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2016.34.086).
- 33 张宇驰, 葛鹏玲, 陈家红, 等. 青龙衣萘醌类化学成分及其抗癌活性研究进展[J]. 中草药, 2019, 50(9): 2251–2256. [Zhang YC, Ge PL, Chen JH, et al. Advances in studies on naphthoquinones from green walnut husks of *Juglans mandshurica* and their anticancer activities[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2019, 50(9): 2251–2256.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2019.09.035](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2019.09.035).

收稿日期: 2024 年 11 月 15 日 修回日期: 2025 年 03 月 03 日

本文编辑: 李 阳 钟巧妮