

## 基于 VOSviewer 和 CiteSpace 知识图谱对绞股蓝研究热点与趋势分析

魏欣<sup>1</sup>, 纪瑞锋<sup>1</sup>, 徐娟<sup>2</sup>, 程感桃<sup>3</sup>, 刘昌孝<sup>1,4\*</sup>, 何新<sup>1\*</sup>

1. 广东药科大学中药学院, 广东 广州 510006

2. 拉芳家化股份有限公司, 广东 汕头 515041

3. 小阳生态农业有限公司, 广东 云浮 527300

4. 天津药物研究院, 天津 300462

**摘要:** 目的 运用文献计量学软件 CiteSpace 和 VOSviewer 对绞股蓝 *Gynostemma pentaphyllum* 的研究热点及发展趋势进行可视化分析, 为其研究新思路提供参考。方法 以绞股蓝为关键词, 检索中国知网 (CNKI)、万方、维普数据库和 Web of Science 数据库中所收录的相关研究文献, 采用 CiteSpace、VOSviewer、WPS 软件分别对绞股蓝中、英文文献的整体产出、研究主体、合作网络及关键词等进行可视化分析。结果 筛选纳入文献 3 305 篇, 其中中文文献 2 799 篇, 英文文献 506 篇。绞股蓝的年发文量总体呈现增长趋势, 共有 31 个国家 (地区) 参与绞股蓝的研究, 其中以中国为主。中、英文文献发文量最多的作者分别是谭华炳和朴香兰; 辽宁中医药大学和中国科学院分别是中、英文文献发文量最多的机构。研究领域内各机构和团队之间的交流合作有待加强。中、英文关键词共现、聚类分析显示, 研究热点主要集中于绞股蓝的化学成分、提取工艺、药理作用、临床应用和作用机制方面。结论 绞股蓝研究目前仍处于上升阶段, 未来绞股蓝多糖、氧化应激、分子对接、肠道微生物菌群及抗炎作用等方面是国内外绞股蓝领域应关注的研究重点。

**关键词:** 绞股蓝; VOSviewer; CiteSpace; 知识图谱; 绞股蓝多糖; 肠道微生物菌群

中图分类号: R282.71 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2024)09-3064-13

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2024.09.020

## Analysis of research hotspots and trends in *Gynostemma pentaphyllum* based on VOSviewer and CiteSpace knowledge graph

WEI Xin<sup>1</sup>, JI Ruifeng<sup>1</sup>, XU Juan<sup>2</sup>, CHENG Gantao<sup>3</sup>, LIU Changxiao<sup>1</sup>, HE Xin<sup>1</sup>

1. College of Traditional Chinese Medicine, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou 510006, China

2. Lafang China Co., Ltd., Shantou 515041, China

3. Guangdong Mr. Yang Eco-Agriculture Co., Ltd., Yunfu 527300, China

4. Tianjin Institute of Pharmaceutical Research, Tianjin 300462, China

**Abstract: Objective** The research hotspots and development trends of Jiaogulan (*Gynostemma pentaphyllum*) were analyzed visually through the bibliometric software CiteSpace and VOSviewer, so as to provide reference for finding new research ideas in China.

**Methods** In this study, the publications with the keyword of *G. pentaphyllum* were retrieved and extracted from the CNKI, Wanfang and Wipro database and Web of Science database, respectively. Then, CiteSpace, VOSviewer, and WPS software were used to visualize and analyze the overall output, research subjects, collaborative networks, and keywords of the Chinese and English literatures.

**Results** A total of 3 305 publications were consisted, including 2 799 in Chinese and 506 in English. The annual number of publications of *G. pentaphyllum* showed an increasing trend. China was the main country to study about *G. pentaphyllum*, while 31 countries (regions) in total. The authors with the most publications in Chinese and English literatures are Tan Huabing and Piao Xianglan. Liaoning University of Traditional Chinese Medicine and the Chinese Academy of Sciences are the institutions with the largest number of

收稿日期: 2023-11-18

基金项目: 2021 年汕头市精细化工企业引进科技领军人才团队及进口替代攻关专项资金项目 (STLT2021007); 云浮市 2022 年中医药 (南药) 产业创新团队项目 (云科函 [2022] 71 号)

作者简介: 魏欣 (1998—), 女, 硕士研究生, 研究方向为中药药效评价与应用研究。E-mail: wx1874581510@163.com

\*通信作者: 刘昌孝, 中国工程院院士, 主要从事药物代谢与药动学研究。E-mail: liuchangxiao@163.com

何新, 教授, 博士生导师, 主要从事中药药理与中药药动学研究。Tel: (020)39352880 E-mail: hexintn@163.com

publications in Chinese and English respectively. In general, the institutions and research teams in the field is expected to strengthen the exchanges and cooperation. Keyword co-occurrence and cluster analysis in Chinese and English showed that the research hotspots mainly focused on the chemical composition, extraction process, pharmacological effect, clinical application and mechanism of action of *G. pentaphyllum*. **Conclusion** The research field of *Gynostemma pentaphyllum* is in the stage of development. In the future, more attention should be paid to the polysaccharides, oxidative stress, molecular docking, gut microflora and anti-inflammatory effects in the field of *G. pentaphyllum* at home and abroad.

**Key words:** *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino; VOSviewer; CiteSpace; knowledge graph; *Gynostemma pentaphyllum* polysaccharides; gut microflora

绞股蓝 *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino 又名七叶胆、五叶参、七叶参、小苦药等, 是葫芦科绞股蓝属草质攀援植物, 广泛分布在陕西南部及长江以南, 日本、朝鲜和部分东南亚国家也有分布<sup>[1-2]</sup>。绞股蓝性寒, 味甘、苦, 归肺、脾、肾经, 作为蔬菜始载于明朝出版的《救荒本草》<sup>[3]</sup>, 其具有养心安神、止咳化痰、补气养阴生津等多方面功效, 常被晒干制成绞股蓝茶, 开水冲泡饮用以强身健体, 2002 年被国家卫生部纳入保健品名录<sup>[3]</sup>。现代研究表明, 其主要化学成分为皂苷、多糖等, 具有抗肿瘤、抗炎、抗病毒、抗衰老、降血糖、调节血脂、保护心血管和保护肝脏等多种药理活性<sup>[4]</sup>。

文献计量学又名文献统计学、书目计量学等, 是集图书情报学、统计学、数学与文献学为一体的交叉性学科<sup>[5]</sup>, 其研究对象包括文献数量、文献类型、引用量、关键词、作者、机构等<sup>[6]</sup>。文献计量学也是一种定量方法, 用于分析科学领域的文献, 利用可视化分析将结果更加直观地展现出来, 可用于解读重点信息、挖掘研究热点和评估研究活动的长期趋势<sup>[7]</sup>。本研究采用文献计量学方法, 对绞股蓝的中、英文研究进行总结分析, 旨在揭示该领域的研究现状、研究热点及发展趋势, 为后续深入研究绞股蓝提供参考。

## 1 数据来源与分析方法

### 1.1 数据收集与筛选

中文文献通过系统检索中国知网 (CNKI)、万方、维普数据平台获得, 以“主题”为检索方式: (主题 = “绞股蓝” OR 题名 = “绞股蓝”) OR (主题 = “绞股兰” OR 题名 = “绞股兰”) OR (主题 = “七叶胆” OR 题名 = “七叶胆”), 分类为医药卫生科技, 为获得较高质量的可视化分析结果, 选择文献时只选择学术期刊论文, 检索文献发表时间为数据库起始收录时间至 2023 年 8 月 12 日。3 个数据库共检索到 9 046 篇相关文献, 运用 NoteExpress 软

件查阅并剔除重复文献、无作者文献、会议论文、报纸等, 最终纳入中文文献 2 799 篇。

英文文献通过检索 Web of Science (WOS) 核心合集数据库获得, 检索方式为“主题”, 主题 = “*Gynostemma pentaphyllum*” OR “*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino” OR “Jiaogulan” OR “Jiao Gu Lan”。检索文献发表时间为数据库起始收录时间到 2023 年 8 月 12 日, 文献类型为“article”或“review”, 语言类型设置为“English”, 剔除会议论文、通知、期刊评论、新闻以及与主题无关的文献, 最终纳入英文文献 506 篇。

### 1.2 数据分析方法

中国知网、万方、维普数据库中的中文文献均以“NoteExpress”格式导出, 将导出的文献导入 NoteExpress 软件中, 完成查重、剔除及统一数据库提供者等工作, 再以“Refworks”格式导出。英文文献以“全文本”格式导出即可直接进行数据分析。将导出的所有文件命名为 CiteSpace 软件可以识别的“download\_\*.txt”格式, 导入的数据信息为默认内容<sup>[8-9]</sup>。运用 WPS 表格对所导出的数据进行统计分析, 如年发文量、作者、机构、期刊和关键词等。本研究运用 VOSviewer1.6.19 进行国家 (地区)、核心作者合作网络及关键词共现分析; 运用 CiteSpace 6.2.R4 进行合作机构网络、关键词聚类及关键词实现等分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 年发文量及发文期刊分析

通过分析绞股蓝发表相关中、英文文献的时间分布特征, 可以更直观地了解绞股蓝研究的发展速度和趋势。绞股蓝中、英文文献年发文量与发文趋势见图 1, 可以明显看出年发文趋势分为 2 个阶段。第 1 阶段为 1984—2002 年, 1984 年对绞股蓝有了初步探索, 经过 2~3 年的摸索, 中文文献年发文量从个位数开始快速增长, 1994 年年发文量达 118 篇, 而后几年总发文量呈稳定减少趋势, 至 2002 年总

发文量从 89 篇骤减至 59 篇，同时期英文文献研究刚起步，而中文文献研究已处于快速发展阶段。第 2 阶段为 2003 年至今，20 年间总发文量呈先稳定上升至 102 篇，2008 年快速增长到 136 篇，该年份为绞股蓝研究历程中年发文量最多的 1 年；而后快速下降至 94 篇，并保持发文量在 90~126 篇内稳定波动（因 2023 年检索数据不全面，故不纳入分析范围）。第 2 阶段中，中文文献发文量整体呈先稳定

上升后在稳定波动中逐渐下降的趋势，而英文文献发文量一直呈稳定上升趋势。878 种中文期刊收录了绞股蓝研究文献，发文量大于 20 篇的有 18 种，其中《中草药》发表数量最多（84 篇）；237 种英文杂志收录了绞股蓝研究文献，发文量大于 10 篇的有 7 种，其中发表数量最多（23 篇）的是 *Journal of Agricultural and Food Chemistry*，发文量排名前 10 的期刊见表 1。

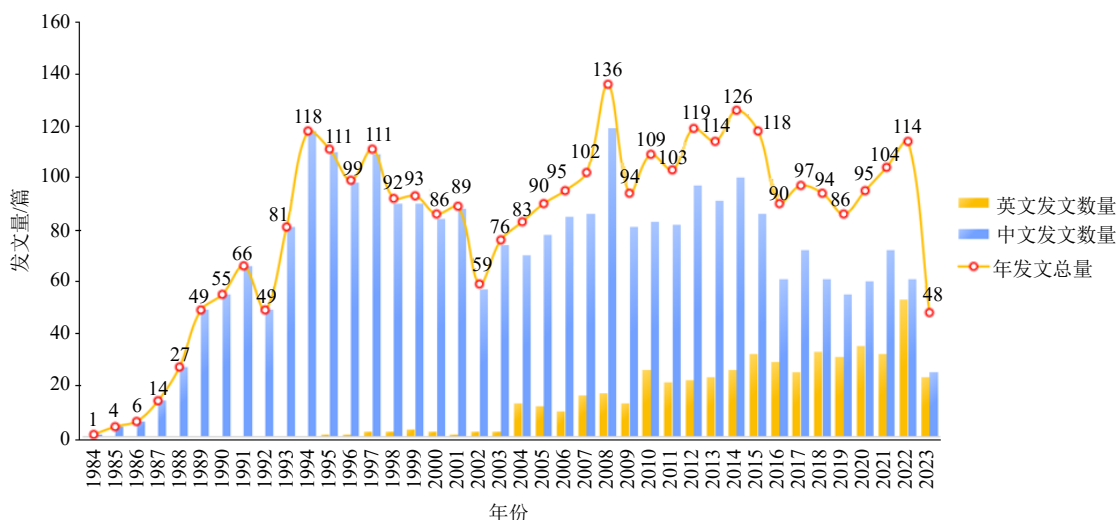


图 1 绞股蓝中、英文文献年发文量与发文趋势

Fig. 1 Annual publication volume and publication trend of *G. pentaphyllum* in Chinese and English

表 1 Top 10 绞股蓝中、英文发文期刊

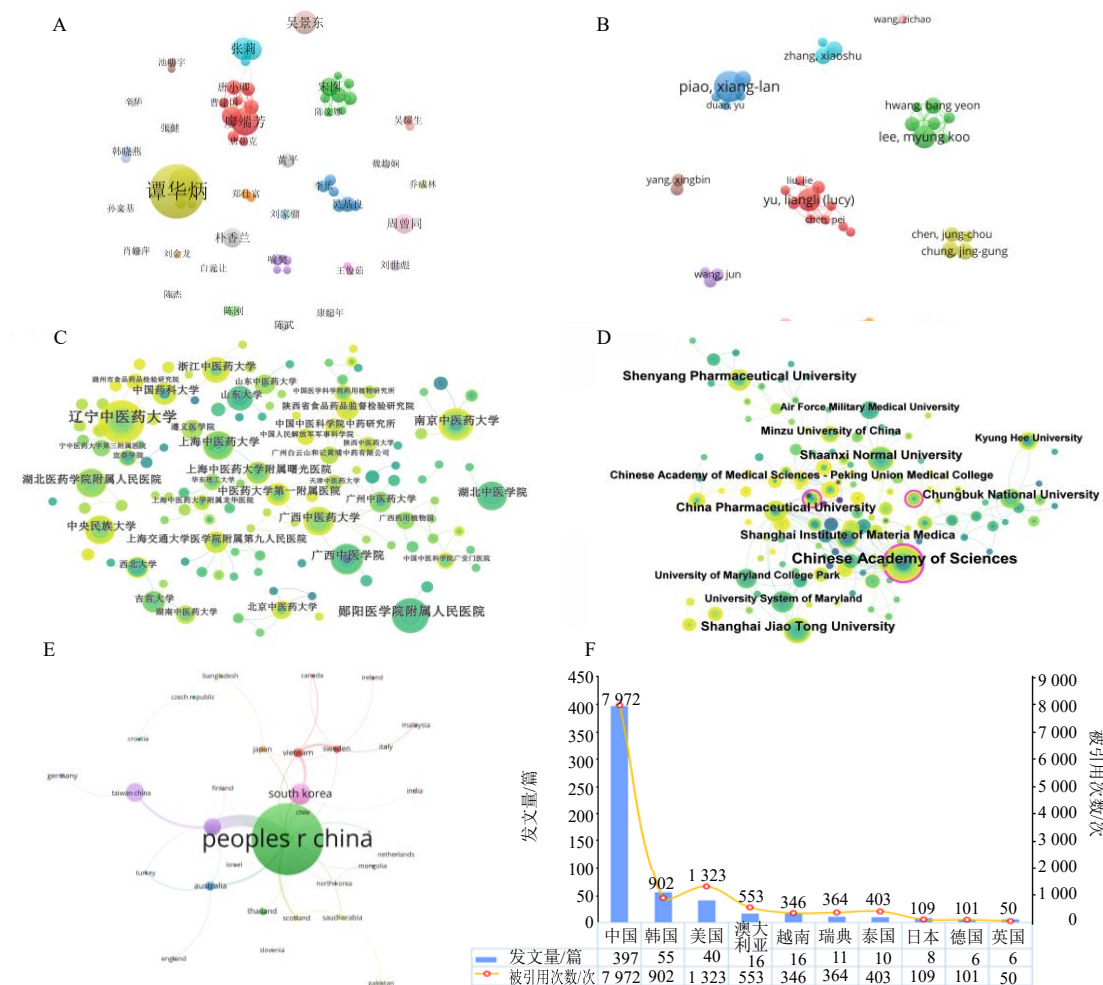
Table 1 Top 10 Chinese and English journals publishing *G. pentaphyllum*

序号	中文发文期刊名称	发文量/篇	英文发文期刊名称	发文量/篇
1	中草药	84	<i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i>	23
2	中成药	61	<i>Molecules</i>	19
3	中国中药杂志	51	<i>Journal of Ethnopharmacology</i>	16
4	时珍国医国药	48	<i>Phytomedicine</i>	16
5	中药材	44	<i>Carbohydrate Polymers</i>	14
6	中国实验方剂学杂志	33	<i>International Journal of Biological Macromolecules</i>	11
7	陕西中医	33	<i>Phytochemistry</i>	11
8	广西中医药	29	<i>Journal of Functional Foods</i>	9
9	中国药理学通报	28	<i>Evidence-based Complementary and Alternative Medicine</i>	8
10	中华中医药学刊	26	<i>Food Chemistry</i>	8

## 2.2 发文作者、机构及国家（地区）合作分析

运用 VOSviewer 1.6.19 对发文作者进行分析，根据普赖斯定律计算核心作者数量，计算公式： $N = 0.749\sqrt{n_{\max}}$  ( $n_{\max}$  代表发文量最多的作者所发的论文数量)，发文量  $> N$  篇的作者即为核心作者<sup>[10]</sup>。2 799 篇中文文献共纳入 6 209 位作者，发文量最多

的是湖北省十堰市人民医院的谭华炳（53 篇），即  $N \approx 5.45$ ，故发文量大于 5 篇的中文核心作者有 147 位，如图 2-A 所示。作者合作网络中形成了多个研究团队，其中存在以发文量排名靠前的谭华炳、廖端芳、吴景东等为核心的主要研究团队，主要研究内容为肝硬化、高脂血症、光老化等。506 篇英文



A-中文文献作者共现图谱; B-英文文献作者共现图谱; C-中文文献机构合作知识图谱; D-英文文献机构合作知识图谱; E-国家(地区)合作发文图谱; F-英文文献各国发文量及被引用次数柱形图。

A-co-occurrence map of Chinese literature authors; B-co-occurrence map of English literature authors; C-collaboration knowledge map of Chinese literature institutions; D-collaboration knowledge map of English literature institutions; E-map of national (regional) co-published; F-bar chart of the number of publications and citations by country for English literatures.

图 2 绞股蓝发文作者、机构、国家可视化网络分析

Fig. 2 Visual network analysis of authors, institutions and countries of *G. pentaphyllum* publication

文献共纳入 2 365 位作者, 发文量最多的是中央民族大学 Piao Xianglan (19 篇), 即  $N \approx 3.26$ , 故发文量大于 3 篇的英文核心作者有 100 位, 如图 2-B 所示。英文发文作者也形成了以发文量靠前的作者为核心的多个研究团队, 各团队之间缺少网络连线, 表明研究团队之间缺乏合作, 以本机构内部合作为主。如表 2 所示, 发文量前 10 的英文文献作者中, 有 8 位是中国学者, 说明在绞股蓝研究领域仍以中国学者为核心, 另外 2 位学者均来自韩国, 结合图 2-F, 韩国绞股蓝相关文献总发文量仅次于中国, 说明韩国学者对绞股蓝研究也较为深入。

由 CiteSpace 分析各机构中文文献发文情况可知, 有 840 个机构参与了绞股蓝医药卫生科技领域

的相关研究, 发文量排名前 10 的发文机构如表 3 所示, 有 13 个机构发文数量大于 10 篇, 辽宁中医药大学是发文量最多的发文机构 (37 篇)。如图 2-C 所示, 机构合作网络图谱网络密度低、连线少, 说明各机构之间合作较少, 且不紧密, 图中形成了以上海中医药大学、上海中医药大学附属曙光医院和广西中医药大学等机构为中心的“高校-附属医院”大规模合作网络。除此之外, 机构之间的联系分为几种情况: 一是医药类高校与其下属学院或附属医院之间合作, 如辽宁中医药大学和辽宁中医药大学附属第三医院; 二是各地区研究所之间合作, 如中国中医科学院中药研究所和陕西省食品药品监督检验研究院; 三是同地域的不同机构之间合作, 如山东

表 2 Top 10 中、英文文献发文作者

Table 2 Top 10 authors in Chinese and English literatures

序号	中文文献作者	所属机构	发文量/篇	英文文献作者	所属国家(地区)	所属机构	发文量/篇
1	谭华炳	湖北省十堰市人民医院	53	Piao Xianglan	中国	中央民族大学	19
2	贺琴	湖北医药学院附属人民医院	29	Lee Myung Koo	韩国	忠北大学	14
3	廖端芳	湖南中医药大学	27	Yu Liangli	中国	上海交通大学	14
4	吴景东	辽宁中医药大学附属第二医院	23	Chung Jinggung	中国台湾	中国医药大学	10
5	张莉	湖北民族学院附属民大医院	22	Hwang Bang Yeon	韩国	忠北大学	10
6	齐刚	武警医学院	20	Lu Kungwen	中国台湾	中国医药大学	10
7	余麟	南华大学	19	Shi Lin	中国	沈阳农业大学	10
8	周曾同	上海交通大学附属第九人民医院	19	Xing Shaofang	中国	中央民族大学	10
9	朴香兰	中央民族大学	19	Zhang Xiaoshu	中国	沈阳药科大学	10
10	宋囡	辽宁中医药大学	18	Zhao Yuqing	中国	沈阳药科大学	10

表 3 Top 10 中、英文文献发文机构

Table 3 Top 10 institutions of Chinese and English literatures

序号	中文文献的发文单位	发文量/篇	始发年份	英文文献的发文单位	发文量/篇	始发年份
1	辽宁中医药大学	37	2006	Chinese Academy of Sciences	40	1996
2	南阳医学院附属人民医院	20	2006	Shenyang Pharmaceutical University	22	2010
3	南京中医药大学	16	1997	Shanghai Jiao Tong University	21	1998
4	广西中医学院	15	1989	China Medical University	20	1999
5	湖北医药学院附属人民医院	14	2011	Shaanxi Normal University	20	2008
6	中央民族大学	14	2010	China Pharmaceutical University	18	2004
7	湖北中医学院	14	2006	Shanghai Institute of Materia Medica	17	1996
8	上海中医药大学	14	1996	Chungbuk National University	17	2007
9	广西中医药大学	14	2012	Peking Union Medical College	13	1997
10	浙江中医药大学	11	2011	Minzu University of China	13	2013

大学和山东中医药大学；四是跨地域的不同单位之间的合作，如西北大学、吉首大学和湖南中医药大学。学校与附属医院之间科研人员流通方便，科研条件占据优势，且医药类高校与其附属医院之间在临床及其他学术上均有更深入的交流，所以更容易形成科研合作网络；相同地域不同机构的合作多为“高校-高校”合作模式，互相交流技术或提供资源，而跨越地域的不同机构，则因研究方向或内容相关而合作。总的来说，中文文献发文机构之间合作较广泛，但不紧密，造成一定的发展局限性，妨碍研究的发展。

由 CiteSpace 分析各机构英文文献发文情况可知，18 年来有 274 个机构参与了绞股蓝在医药卫生科技方面的研究，发文量排名前 10 的发文机

构如表 3 所示，有 13 个机构发文量大于 10 篇，Chinese Academy of Sciences（中国科学院）发文量最多（40 篇），发文量靠前的机构之间连线较多（图 2-D），说明发文量多的机构之间合作较紧密。英文文献发文机构多为中国的高校、研究所，合作紧密的机构多为高校及其附属医院或各地研究所，如中国科学院和中国科学院上海药物研究所。研究机构间的合作推进了绞股蓝研究的发展，这也是中国研究机构发文量在国际上处于领先地位的原因之一。发文量前 10 的机构有 9 个属于中国，结合图 2-E 说明中国在绞股蓝医药领域的研究在国际上处于核心地位。

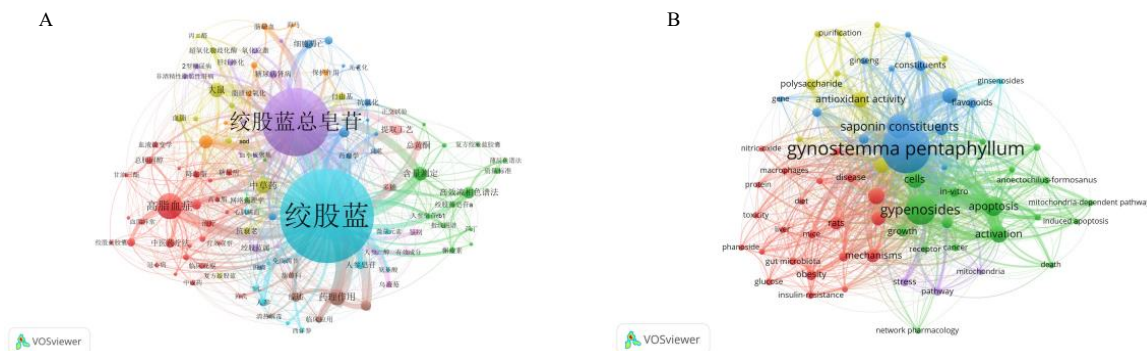
由图 2-F 可知，绞股蓝相关文献发文量前 10 的国家中，发文量最多的是中国（397 篇），其次为韩

国 (55 篇)、美国 (40 篇), 结合图 2-E 可知, 发文量较多的国家之间合作较多, 但不紧密, 中国与其他国家 (地区) 之间连线最多, 说明中国与其他国家合作最为广泛。

### 2.3 关键词分析

**2.3.1 关键词共现分析** 关键词可展示文献的核心信息, 分析关键词可以掌握学科发展进程、研究方向、研究重点, 还可预测该领域的未来发展趋势。

共现分析即以关键词为节点能够体现不同时期内的热点领域、分析视角、研究方法等的变化, 从而揭示学科的内在联系<sup>[11-12]</sup>。用 VOSviewer 对纳入的 2 799 篇中文文献和 508 篇英文文献的关键词进行可视化知识图谱分析, 得到 5 206 个中文关键词和 2 501 个英文关键词, 中、英文关键词可视化分析图谱如图 3 所示, 中、英文关键词频次排名前 20 的关键词如表 4 所示。



A-中文文献关键词共现图谱; B-英文文献关键词共现图谱。

A-co-occurrence map of keywords in Chinese literatures; B-co-occurrence map of keywords in English literatures.

图 3 绞股蓝研究中、英文文献关键词共现图谱

Fig. 3 Co-occurrence map of keywords in Chinese and English literatures

表 4 Top 20 中、英文文献关键词

Table 4 Top 20 keywords in Chinese and English literatures

序号	中文文献		英文文献	
	关键词	频次	关键词	频次
1	绞股蓝	1 695	<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	325
2	绞股蓝总皂苷	512	gynenosides	148
3	绞股蓝皂苷	350	saponin constituents	98
4	提取工艺	105	apoptosis	67
5	高脂血症	103	activation	57
6	药理作用	92	cells	57
7	绞股蓝多糖	90	polysaccharides	52
8	绞股蓝属	83	expression	51
9	大鼠	71	antioxidant activity	48
10	含量测定	59	cucurbitaceae plants	48
11	动脉粥样硬化	56	extract	45
12	葫芦科	48	oxidative stress	39
13	化学成分	46	mechanisms	38
14	小鼠	46	glycosides	34
15	栽培技术	45	rats	34
16	绞股蓝茶	43	constituents	25
17	人参皂苷	42	inhibition	25
18	中药	41	obesity	25
19	乌菟莓	37	growth	24
20	治疗	37	flavonoids	23

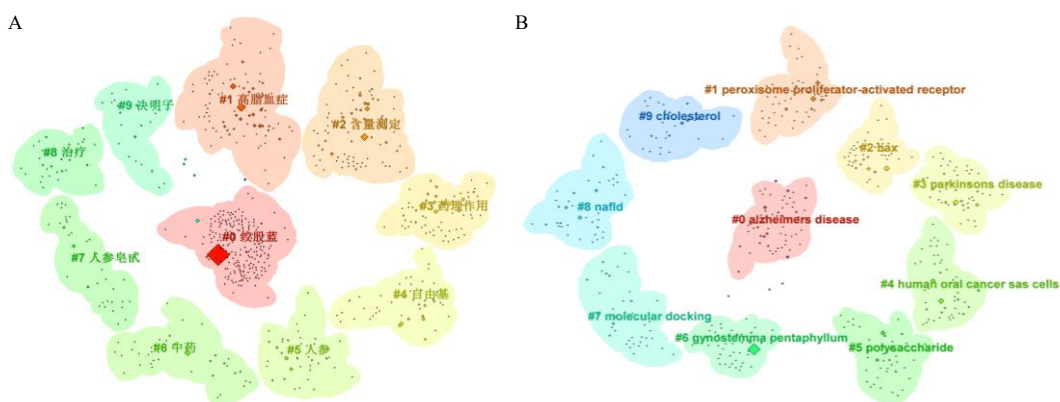
对中文文献关键词进行共现分析可知，共现节点越大代表出现次数越多（绞股蓝名称除外），连线越粗说明关键词一起出现的频次越高，主要出现的关键词有绞股蓝总皂苷、绞股蓝皂苷、提取工艺、高脂血症、药理作用等，说明绞股蓝国内研究主要集中在这几个方面。同时，根据节点关联的关键词可看出，绞股蓝化学成分中研究最多的成分是绞股蓝皂苷，其中绞股蓝皂苷的调节血脂、降糖、抗衰老等药理作用研究最为广泛。从整体上看，绞股蓝研究涉及多个方面，包括主要成分提取分离、工艺优化、含量测定、组方配伍、伪品鉴别等。由英文关键词共现分析可知，除绞股蓝名称外，较大的节点有皂苷、(细胞)凋亡、抗氧化活性、活性、多糖、机制、肿瘤等，结合关键词出现频次(表4)可知，英文文献研究主要关注绞股蓝的主要成分及其药理活性、作用机制。

**2.3.2 关键词聚类分析** 运用 CiteSpace 软件中对数似然比(log-likelihood-ratio, LLR)算法对关键词进行聚类分析，中文文献得到含 987 个节点和 1 852 条连线的聚类图谱，英文文献得到含 571 个节点和 1 823 条连线的聚类图谱，选择节点数前 10 聚类进行分析，关键词共现聚类如图 4 所示，每个色块代表 1 个聚类，每个色块填充范围内都属于该聚类。聚类序号与聚类大小成反比，最大的聚类以#0 标记，以此类推。此外，各个聚类标签间存在一定程度相互交错的情况，以提示相关聚类间联系的紧密程度。中文文献聚类模块化(Q)为 0.640 2(>0.4)，说明聚类有效；平均轮廓值(S)为 0.931 8(>0.5)，说明关键词之间联系紧密，聚类合理。英文文献聚

类Q为 0.618 7(>0.4)，S为 0.830 4(>0.5)，说明此次聚类结构显著，聚类合理<sup>[13]</sup>，聚类内部同质性较高，可信度高。

由中文文献聚类中的主要关键词(表5)可知，#0 绞股蓝、#1 高脂血症、#3 药理作用、#4 自由基、#6 中药、#8 治疗的研究主体为中药绞股蓝的调脂、抗氧化、护肝等药理作用及其临床应用、疗效等。#2 含量测定主要是对绞股蓝总皂苷、绞股蓝多糖、绞股蓝总黄酮等化学成分的提取和分析，其中对绞股蓝总皂苷的研究最多。#5 人参、#7 人参皂苷、#9 决明子研究主体为与绞股蓝相配伍的中药、组方及其主要活性成分、功效。由英文文献聚类中的主要关键词(表6)可知，#0 alzheimers disease、#3 parkinsons、#4 human oral cancer sas cells、#6 *Gynostemma pentaphyllum*、#7 molecular docking、#8 nafld、#9 cholesterol 研究主体为绞股蓝的抗癌、抗氧化、神经保护、调脂及保护肝脏等药理作用和所对应的疾病、机制。#5 polysaccharide 主要研究内容是绞股蓝中多糖类成分，主要关键词是提取、抗氧化、抗癌、结构特征。从整体来看，中、英文关键词聚类间无交错，聚类间联系的紧密程度低。

**2.3.3 聚类时间线** 在 CiteSpace 中对关键词的聚类时间线进行分析，纵轴为聚类名称，横轴为文献发表年份，关键词首次出现时，对应的时区处会出现相应的节点。聚类出现的第 1 个节点对应该阶段研究热点的关键词，通过节点之间的连线来表示关键词之间的联系。关键词聚类时间线图通过展现每个聚类中相应关键词节点的研究历程来呈现该领域的研究进展。



A-中文文献关键词聚类图谱；B-英文文献关键词聚类图谱。

A-cluster map of keywords in Chinese literatures; B-cluster map of keywords in English literatures.

图 4 绞股蓝研究中、英文文献关键词聚类分析图谱

Fig. 4 Clustering maps of keywords in Chinese and English literatures on *G. pentaphyllum* research

表 5 Top 10 中文文献关键词聚类信息

Table 5 Clustering information of Top 10 keywords in Chinese literatures

中文聚类名称	节点数	主要关键词
#0 绞股蓝	216	绞股蓝、中药材、高血脂病、治疗组、内皮细胞
#1 高脂血症	97	高脂血症、大鼠、脂肪肝、一氧化氮、血脂
#2 含量测定	83	绞股蓝总皂苷、含量测定、皂苷、多糖、总黄酮
#3 药理作用	65	药理作用、化学成分、药理、临床应用、临床研究
#4 自由基	50	小鼠、抗氧化、自由基、凋亡、氧化应激
#5 人参	44	人参、三七、抗衰老、心肌缺血、动脉硬化
#6 中药	41	中草药、调血脂、氨基酸、葫芦科、微量元素
#7 人参皂苷	36	人参皂苷、人参二醇、免疫调节、抗疲劳、人参总苷
#8 治疗	31	治疗、乙型肝炎、疗效、口服液、制剂
#9 决明子	24	中成药、决明子、何首乌、乌龙茶、用药频度

表 6 Top 10 英文文献关键词聚类信息

Table 6 Clustering information of Top 10 keywords in English literatures

英文聚类名称	节点数	主要关键词
#0 alzheimers disease	54	growth、insulin resistance、gut microbiota、inflammation、mechanism
#1 eproxisome proliferator-activated receptor	53	saponins、gypenosides、constituents、flavonoids、polysaccharides
#2 bax	50	expression、anoectochilus formosanus、disease、death、beta
#3 parkinsons	49	cells、in vitro、pathway、stress、differentiation
#4 human oral cancer sas cells	47	agents、chromatography、amyloid precursor protein、microsm、nitric oxide synthase
#5 polysaccharide	46	extract、antioxidant、antioxidant activity、anticancer、structural characterization
#6 <i>Gynostemma pentaphyllum</i>	43	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> 、glycosides、cucurbitaceae plants、ginseng、saponin constituents
#7 molecular docking	39	obesity、cancer、gypenoside xvii、rat、panax ginseng
#8 nafld	39	oxidative stress、mechanisms、rats、protein、mice
#9 cholesterol	33	inhibition、ampk、activated protein kinase、autophagy、carcinoma

如图 5-A 所示，中文文献聚类中#0、#1、#2、#3 时间跨度最大，为 1985—2023 年，说明对绞股蓝主要成分及其药理作用，特别是对高脂血症的相关研究一直备受关注。如图 5-B 所示，#1 alzheimers disease、#6 *Gynostemma pentaphyllum* 2 个聚类时间跨度最长，说明对绞股蓝调脂作用机制、绞股蓝皂苷类成分的研究时间长、热度高。#8 nafld 和#9 cholesterol 2 个聚类在 2005 年之后开始出现时间线并持续至今，说明从 2005 年开始了绞股蓝治疗非酒精性脂肪肝病相关研究，对其作用机制的研究较为深入。同时，#0、#3、#4、#5、#7 几个聚类从 2000 年前后开始研究，结合同时期发文量激增且稳定增

长至今可知，英文文献对绞股蓝治疗阿尔茨海默症、帕金森病的研究热度不减，对其抗氧化作用、抗癌作用及调脂作用的研究也在不断深入。

**2.3.4 关键词突现** 关键词突现是指某个关键词频次在短时间内明显增加，通过研究热点随时间迁移所发生的变化来展示此段时间该领域内关注度较高研究的发展历程与趋势，进而预测当前研究热点和前沿<sup>[14]</sup>。

结合中文文献关键词突现图谱（图 6-A）可知，绞股蓝研究大致分为 3 个阶段：1987—1994 年是绞股蓝研究的初始阶段，此阶段研究热点关键词少，包括人参二醇、总皂苷、药理，说明该研究起步阶





A-中文文献关键词时间线图; B-英文文献关键词时间线图。

A-timeline map of keywords in Chinese literatures; B-timeline map of keywords in English literatures.

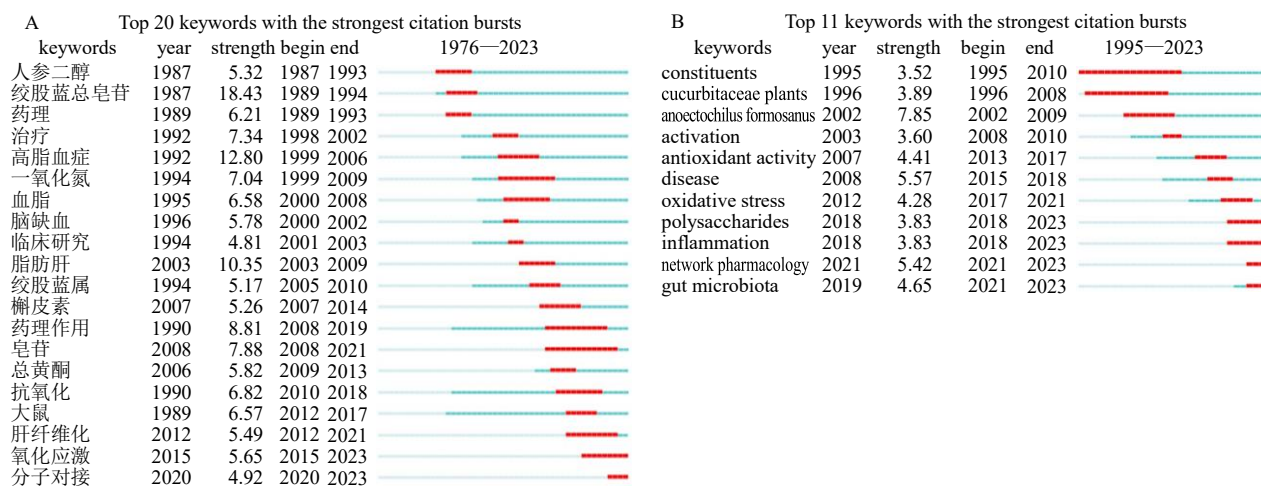
图 5 绞股蓝中、英文文献研究的关键词聚类时间线图

Fig. 5 Clustering timeline maps of keywords in Chinese and English literatures on *G. pentaphyllum* research

段主要研究绞股蓝的化学成分及其药理活性。1998—2009年热点关键词逐渐丰富,包括治疗、高脂血症、血脂、临床应用、脂肪肝等关键词,结合发文量说明此阶段为绞股蓝研究的快速发展阶段,研究内容主要关注绞股蓝调脂作用的临床应用,以治疗高脂血症为主。2010—2023年热点关键词包括药理作用、皂苷、总黄酮、抗氧化、肝纤维化、分子对接等,说明研究者对绞股蓝药理研究有了新的进展,包括抗氧化作用及护肝作用,同时随着生物信息学技术的发展,从2020年开始“分子对接”也成为了研究热点关键词之一。

英文文献关键词突现图谱(图 6-B)显示,1995—2009年突现的关键词有成分(constituents)、葫芦科植物(cucurbitaceae plants)、台湾银线兰(*Anoectochilus formosanus*),15年间爆发3个热点

关键词,期间关于成分和葫芦科植物的研究未间断,说明英文文献初期对绞股蓝的研究主要集中在其化学成分、种质资源方面。2013—2018年,主要研究热点是绞股蓝的抗氧化作用及其临床可应用疾病研究,其作用机制主要是保护细胞以免受氧化应激。2018—2023年英文文献研究中突现的关键词有多糖(polysachairides)、炎症(inflammation)、网络药理学(network pharmacology)、肠道菌群(gut microbiota),说明近几年不仅绞股蓝多糖逐渐成了化学成分的研究热点,肠道微生物菌群<sup>[15]</sup>与肝脏疾病的关系也成了关注的重点。除此之外,随着生物信息学技术的发展,网络药理学研究也越来越热门,目前中、英文文献中基于分子对接和网络药理学对绞股蓝药理活性及其机制的研究日益增长,如脂质调节、神经保护、非酒精性肝纤维化等<sup>[16-18]</sup>。



A-中文文献关键词突现图; B-英文文献关键词突现图。

A-keyword emergence chart of Chinese literatures; B-keyword emergence chart of English literatures.

图 6 绞股蓝研究中、英文文献的关键词突现图谱

Fig. 6 Emergence maps of Keywords in Chinese and English literatures on *G. pentaphyllum* research

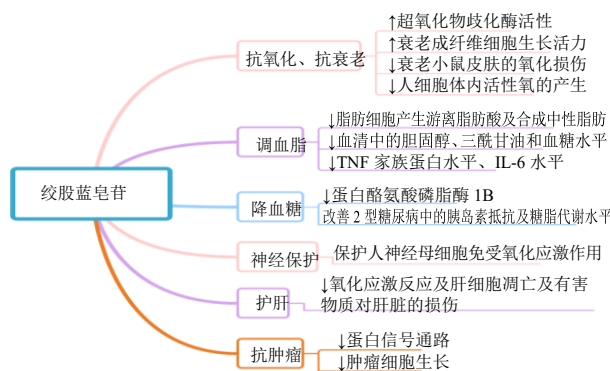
综上所述，中文文献研究目前呈现的热点主要在绞股蓝的抗氧化作用和分子对接，英文文献的研究热点集中在绞股蓝多糖、抗炎作用、网络药理学及肠道菌群，以上可作为未来热点研究内容的参考。

### 3 讨论

从发文量来看，绞股蓝相关研究中文文献发文量虽有下降趋势，但仍保持在较高水平，英文文献发文量呈稳定上升趋势，其中中、英文文献发文核心作者占比低且英文文献发文作者多来自中国，说明国际上绞股蓝研究团队主要来自中国。从研究作者来看，我国多数发文量靠前的作者均形成了自己的研究团队，但团队与团队之间合作不紧密，各国家（地区）间合作也较少，从发文量较高的机构来看，研究绞股蓝的核心团队为各地高校及其附属医院、各类研究所及医药公司，形成了以“高校-高校”“高校-医院”“高校-研究所”“高校-企业”为主的优势突出、特点鲜明的团队合作布局。因此，我国各研究机构及其团队应加强交流、重视国际合作，多关注各项尖机构及各高影响力期刊的研究动向，积极鼓励学科交叉研究，在现有的地方合作特色基础上多形成跨校、市、省及跨国的合作，充分利用不同研究机构间的优势，拓展研究的深度和范围，提升该领域的研究水平，同时也能让我国优秀传统文化中医药文化走向国际。

对关键词进行分析可知，绞股蓝化学成分及药理活性是绞股蓝一直以来的研究热点。绞股蓝中主要含有皂苷类、多糖类、黄酮类、氨基酸和微量元

素等化学成分，绞股蓝皂苷研究起步早，研究较为透彻。皂苷类成分是绞股蓝药材中种类最多且含量较高的活性成分，至 2022 年已明确结构的绞股蓝皂苷共 221 个<sup>[19-25]</sup>，主要类型为达玛烷型四环三萜类，还有少量葫芦烷型皂苷。绞股蓝总皂苷不仅可通过增强超氧化物歧化酶活性提高抗氧化能力，还能通过抑制蛋白酪氨酸磷脂酶 1B 表达从而发挥降血糖作用，改善糖尿病并发症。另外，绞股蓝皂苷可通过抑制脂肪细胞产生游离脂肪酸及合成中性脂肪达到预防和治疗高脂血症、动脉粥样硬化的效果。绞股蓝皂苷主要药理活性作用机制见图 7。



TNF-肿瘤坏死因子; IL-6-白细胞介素-6; ↓表示下调; ↑表示上调。  
TNF-tumor necrosis factor; IL-6-Interleukin-6; ↓ indicates downward adjustment; ↑ indicates upward adjustment.

图 7 绞股蓝皂苷主要药理活性的作用机制

Fig. 7 Mechanism of main pharmacological activities of *G. pentaphyllum* saponins

近几年绞股蓝多糖逐渐引起研究者的重视，绞股蓝多糖主要存在于绞股蓝的茎和叶中，占比在3%~6%，由甘露糖、鼠李糖、葡萄糖醛酸、半乳糖醛酸、葡萄糖、半乳糖、木糖和阿拉伯糖等单糖组成<sup>[26]</sup>。绞股蓝多糖具有良好的抗氧化能力且能对糖尿病大鼠发挥显著的调血脂作用。此外，已有研究发现绞股蓝多糖能抑制糖尿病小鼠对葡萄糖的吸收，影响葡萄糖转运蛋白2（glucose

transporter 2, GLUT2）蛋白表达，但不影响钠/葡萄糖协同转运蛋白1表达，表明绞股蓝多糖可作为糖尿病治疗中的有效成分<sup>[27]</sup>。Yu等<sup>[28]</sup>发现经绞股蓝多糖CPS-1处理的肺腺癌SPC-A-1细胞和胃癌MGC-803细胞表现出明显的凋亡特征，说明绞股蓝多糖成分可通过抑制细胞周期或加快细胞凋亡等途径抑制肿瘤生长。绞股蓝多糖主要药理作用机制见图8。

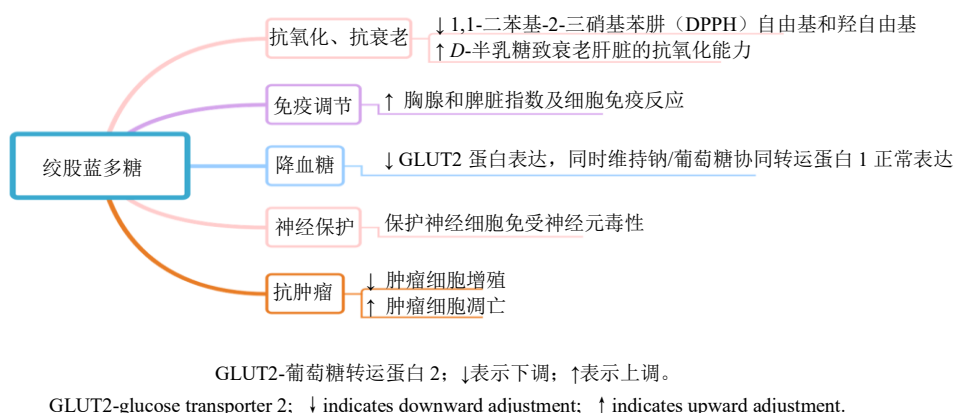


图8 绞股蓝多糖主要药理活性的作用机制

Fig. 8 Mechanism of main pharmacological activities of *G. pentaphyllum* polysaccharides

绞股蓝中黄酮类化合物主要包括商陆苷、槲皮素、商陆素、异鼠李素、喙果黄素、山柰酚和芦丁等10余种，质量分数为2%~5%<sup>[29]</sup>。目前有关绞股蓝中黄酮类化合物的研究报道尚少<sup>[4]</sup>，主要集中在提取工艺<sup>[30-31]</sup>、分离鉴定<sup>[25]</sup>及含量测定<sup>[32]</sup>方面，值得关注。此外，绞股蓝富含18种氨基酸<sup>[19]</sup>，包括8种人体必需氨基酸。绞股蓝中还含有微量元素、维生素、萜类、磷脂和挥发性物质<sup>[2,33]</sup>等化学成分。

绞股蓝作为传统中药，同人参一样具有抗癌、神经保护、降血糖、脂质调节、抗衰老等<sup>[4]</sup>丰富的药理作用（图9），故又有“南方人参”的美称。余文亚等<sup>[34]</sup>总结了名中医沈力运用绞股蓝的经验：一是在四君子汤基础上加入绞股蓝治疗正气亏虚，如卫外无力、肌表不固、头昏耳鸣等；二是采用扶助正气与攻邪解毒的方法，利用绞股蓝结合清热解毒、软坚化结的抗肿瘤药与兼护正气的补益药治疗肿瘤；三是利用绞股蓝补气养阴生津、养心安神的功效来调理冲任气血，治疗气滞血郁诸证；四是在清湿化痰基础上加用绞股蓝，可降低胆固醇和转氨酶；五是运用绞股蓝清热解毒的功效治疗口腔溃疡、胃溃疡；六是运用绞股蓝宁心安神的功效治疗失眠，尤其是血虚型失眠。



GPS-绞股蓝皂苷；GPE-绞股蓝提取物；GPP-绞股蓝多糖。  
GPS-*G. pentaphyllum* saponin; GPE-*G. pentaphyllum* extract; GPP-*G. pentaphyllum* polysaccharide.

图9 绞股蓝成分-药理作用

Fig. 9 Ingredients-pharmacological actions chart of *G. pentaphyllum*

国家药品监督管理局数据<sup>[35]</sup>显示，绞股蓝15个单方制剂均围绕“绞股蓝总苷”开发，如绞股蓝总苷胶囊、绞股蓝总苷滴丸、绞股蓝总苷颗粒等；1个复方制剂为灵芝绞股蓝口服液，故绞股蓝仍有较大新药开发潜力。虽然绞股蓝具有显著的药理活性，

但很多药理活性的研究仅停留在实验阶段, 临床药物开发较少<sup>[4]</sup>。同时, 绞股蓝也具有极佳的保健作用, 这是其保健品及功能饮料的研制较多的直接原因, 虽然大量研究者投身于对绞股蓝保健品及功能饮料的研究, 但目前上市销售的产品较少, 因此, 绞股蓝保健品的研发仍是未来极具潜力的方向。

#### 4 结论

本研究采用文献计量学的方法, 运用 VOSviewer 和 CiteSpace 对绞股蓝相关研究文献进行可视化分析和解读, 充分展现了该研究领域的研究现状、研究进展、研究热点及前沿。虽然绞股蓝研究目前仍处于上升阶段, 但其发文量及研究内容较为稳定, 少有新的研究方向。绞股蓝化学成分和药理作用是一直以来的研究热点, 但对其临床应用的研究仍较少, 因此, 绞股蓝临床应用与研究的推进也值得关注。随着绞股蓝研究的不断深入, 绞股蓝多糖、分子对接、肠道微生物菌群和抗炎作用的研究可能是目前及未来的研究热点。本研究通过信息可视化分析, 快速筛选了中药绞股蓝研究领域的重点和总趋势, 为后续研究奠定基础。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Cui W Y, Jin Y L, Liu H, *et al.* Dammarane-type saponins from *Gynostemma pentaphyllum* and their cytotoxicities [J]. *Nat Prod Res*, 2021, 35(22): 4433-4441.
- [2] 王忠泽, 杨宇涵, 张红霞, 等. 五个不同产地绞股蓝茶挥发物及香气成分研究 [J]. *天然产物研究与开发*, 2020, 32(10): 1717-1729.
- [3] Wang J, Yang J L, Zhou P P, *et al.* Further new gypenosides from Jiaogulan (*Gynostemma pentaphyllum*) [J]. *J Agric Food Chem*, 2017, 65(29): 5926-5934.
- [4] 沈子琳, 王振波, 侯会芳, 等. 绞股蓝的化学成分和药理作用及应用研究新进展 [J]. *人参研究*, 2020, 32(5): 59-64.
- [5] 马涵玉, 钱琪, 牛丽颖. 基于文献计量学的金银花研究现状与热点分析 [J]. *药物评价研究*, 2022, 45(7): 1426-1434.
- [6] 刘巨钊, 马苗苗, 田晓黎, 等. 基于文献计量学的重楼研究现状及热点分析 [J]. *药物评价研究*, 2022, 45(11): 2347-2356.
- [7] 谢鹏昊, 张超, 文涛, 等. 基于 Web of science 文献计量分析的青枯病研究进展 [J]. *中国农业大学学报*, 2020, 25(11): 62-73.
- [8] 李杰, 魏瑞斌. VOSviewer 应用现状及其知识基础研究 [J]. *农业图书情报学报*, 2022, 34(6): 61-71.
- [9] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能 [J]. *科学学研究*, 2015, 33(2): 242-253.
- [10] 董国豪, 潜伟. 普赖斯与科学史定量研究 [J]. *科学学研究*, 2017, 35(05): 667-675.
- [11] Yan F, Wei W L. Bibliometric analysis on the research and application of data mining in libraries in China [J]. *J Med Inform*, 2011, doi: 10.1088/0953-2048/23/10/105015.
- [12] 冯涛, 宋佳敏, 孙立丽, 等. 基于 CiteSpace 知识网络图谱的黄芩研究进展 [J]. *中国现代应用药学*, 2022, 39(19): 2549-2556.
- [13] 唐荣, 魏欣, 马江, 等. 基于 CiteSpace 科学知识图谱分析石榴皮研究现状及热点 [J]. *中草药*, 2023, 54(12): 3949-3961.
- [14] 和映玉, 邓清月, 李仙仙, 等. 基于 VOSviewer 和 CiteSpace 的菟丝子知识图谱可视化分析 [J]. *中草药*, 2023, 54(15): 4958-4972.
- [15] Yue S R, Tan Y Y, Zhang L, *et al.* *Gynostemma pentaphyllum* polysaccharides ameliorate non-alcoholic steatohepatitis in mice associated with gut microbiota and the TLR2/NLRP3 pathway [J]. *Front Endocrinol*, 2022, 13: 885039.
- [16] Xie P, Guo M, Xie J B, *et al.* Effects of heat-processed *Gynostemma pentaphyllum* on high-fat diet-fed mice of obesity and functional analysis on network pharmacology and molecular docking strategy [J]. *J Ethnopharmacol*, 2022, 294: 115335.
- [17] Wang J H, Shi J M, Jia N, *et al.* Network pharmacology analysis reveals neuroprotection of *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino in Alzheimer' disease [J]. *BMC Complement Med Ther*, 2022, 22(1): 57.
- [18] Wang C Z, Wang P R, Chen W B, *et al.* Mechanisms of *Gynostemma pentaphyllum* against non-alcoholic fibre liver disease based on network pharmacology and molecular docking [J]. *J Cell Mol Med*, 2022, 26(13): 3760-3771.
- [19] 范冬冬, 匡艳辉, 向世颢, 等. 绞股蓝化学成分及其药理活性研究进展 [J]. *中国药学杂志*, 2017, 52(5): 342-352.
- [20] 周文超. 绞股蓝种子中新皂苷的提取及其消炎活性研究 [J]. *云南化工*, 2018, 45(8): 34-37.
- [21] Chen P Y, Chang C C, Huang H C, *et al.* New dammarane-type saponins from *Gynostemma pentaphyllum* [J]. *Molecules*, 2019, 24(7): 1375.
- [22] Yin M J, Zhang J J, Wang L Z, *et al.* Ten new dammarane-type saponins with hypolipidemia activity from a functional herbal tea-*Gynostemma pentaphyllum* [J]. *Molecules*, 2020, 25(16): 3737.
- [23] Xing S F, Lin M, Wang Y R, *et al.* Novel dammarane-type

- saponins from *Gynostemma pentaphyllum* and their neuroprotective effect [J]. *Nat Prod Res*, 2020, 34(5): 651-658.
- [24] Lou Y Y, Zheng X, Huang Y P, *et al.* New dammarane-type triterpenoid saponins from *Gynostemma pentaphyllum* and their Sirt1 agonist activity [J]. *Bioorg Chem*, 2021, 116: 105357.
- [25] 杨册, 翟新房, 段宇, 等. 绞股蓝中皂苷类与黄酮类化合物的分离与鉴定 [J]. *中华中医药杂志*, 2022, 37(1): 401-406.
- [26] 陈克克, 王喆之. 绞股蓝多糖的组成分析及其对质粒DNA的保护作用 [J]. *中成药*, 2009, 31(1): 92-95.
- [27] Wang Z C, Zhao X X, Liu X Y, *et al.* Anti-diabetic activity evaluation of a polysaccharide extracted from *Gynostemma pentaphyllum* [J]. *Int J Biol Macromol*, 2019, 126: 209-214.
- [28] Yu S S, Yu J, Dong X D, *et al.* Structural characteristics and anti-tumor/-oxidant activity *in vitro* of an acidic polysaccharide from *Gynostemma pentaphyllum* [J]. *Int J Biol Macromol*, 2020, 161: 721-728.
- [29] 王绍辉, 陈道金, 刘同祥. 绞股蓝化学成分、药理作用及其体内代谢的研究进展 [J]. *世界科学技术—中医药现代化*, 2015, 17(11): 2389-2393.
- [30] 张亦琳, 延永, 张琴. 绞股蓝总黄酮的提取工艺及抑菌性质 [J]. *陕西农业科学*, 2022, 68(7): 43-48.
- [31] 马泽刚, 辛超, 刘孝桢, 等. 陕西产绞股蓝总黄酮提取工艺研究 [J]. *当代化工*, 2022, 51(1): 51-55.
- [32] 卢泽雨, 吴芳蕾, 韦晓敏, 等. 药用和茶饮绞股蓝中总黄酮及多糖含量分析 [J]. *亚太传统医药*, 2022, 18(8): 101-106.
- [33] 王振兴, 杨金梅, 张志斌, 等. 绞股蓝的化学成分及其生物活性研究进展 [J]. *南方农业学报*, 2023, 54(6): 1741-1752.
- [34] 余文亚, 沈力. 沈力名中医运用绞股蓝经验 [J]. *新中医*, 2015, 47(1): 21-23.
- [35] 国家药品监督管理局. 药品数据查询 [EB/OL]. (2022-04-28) [2023-09-16]. <https://www.nmpa.gov.cn/datasearch/home-index.htm>.

[责任编辑 潘明佳]