

# 基于VOSviewer等软件的党参多糖研究现状可视化分析

洪秋菊 刘仲彪 赵慧军

兰州职业技术学院健康学院,甘肃兰州 730070

[摘要]目的 对党参多糖相关文献的研究现状、热点和趋势进行可视化分析。方法 检索1987年1月1日至2023年7月9日Web of Science核心合集、中国知网、万方数据知识服务平台和维普网收录的党参多糖相关文献,应用VOSviewer 6.1.19等软件进行可视化分析。结果 纳入研究的文献共411篇;涉及255个机构、1110位作者、208种期刊。*International Journal of Biological Macromolecules*杂志发文量最多,《党参多糖对小鼠免疫和造血功能的影响》被引用量第一,发表论文最多的作者是山西医科大学的高建平。共有1288个关键词,主要形成8个关键聚类,主要关键词为提取工艺、抗氧化、抗肿瘤、免疫功能等。结论 党参多糖的研究热度呈上升趋势,制备工艺及药理学研究是党参多糖的研究热点。

[关键词] 党参多糖;关键词共现;可视化图谱;热点;VOSviewer

[中图分类号] R285 [文献标识码] A [文章编号] 2095-0616(2024)09-0070-05

DOI:10.20116/j.issn2095-0616.2024.09.16

## Visualization analysis of the research status quo of *Codonopsis pilosula* polysaccharides based on VOSviewer and other software

HONG Qiuju LIU Zhongbiao ZHAO Huijun

School of Health, Lanzhou Vocational Technical College, Gansu, Lanzhou 730070, China

[Abstract] **Objective** To analyze visually the research status quo, hot spots, and trends of literature related to *Codonopsis pilosula* polysaccharides. **Methods** The literature related to *Codonopsis pilosula* polysaccharides collected from the core corpus of Web of Science, CNKI, Wanfang Data, and VIP from January 1, 1987 to July 9, 2023 were retrieved, and the visualization analysis was carried out by using VOSviewer 6.1.19 and other software. **Results** A total of 411 pieces of literature were included in the research, involving 255 institutions, 1110 authors and 208 periodicals. The *International Journal of Biological Macromolecules* had the largest number of literature, and the *Pharmacological Action of Polysaccharides from Radix Codonopsis on Immune Function and Hematopoiesis in Mice* had the largest number of citations. The author who published the most papers was GAO Jianping of Shanxi Medical University. There were 1288 keywords, which mainly formed 8 key clusters. The main keywords were extraction technology, anti-oxidation, anti-tumor and immune function. **Conclusion** The research heat of *Codonopsis pilosula* polysaccharides is on the rise, and the preparation technology and pharmacological research are the research hotspots in the field of polysaccharides from radix codonopsis.

[Key words] *Codonopsis pilosula* polysaccharides; Keywords co-occurrence; Visual atlas; Hot spots; VOSviewer

党参多糖具有免疫调节、抗肿瘤、抗疲劳、抗氧化、抗衰老等药理作用<sup>[1]</sup>,可用于增强人体免疫力<sup>[2]</sup>。由于党参的地方习用品较多<sup>[3]</sup>,本文所研究的党参多糖是素花党参 *Codonopsis pilosula* Nannf. var. *modesta* (Nannf.) L. T. Shen、党参 *Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf. 或川党参 *Codonopsis tangshen* Oliv. 的提取物。VOSviewer 软件具有很强的图谱呈现能力<sup>[4]</sup>,可直观体现某一研究领域的热点和方向。本[基金项目]兰州职业技术学院院级科研项目(2021XY-16)。

课题组采用VOSviewer 1.6.19等软件对党参多糖相关研究文献数据进行处理,构建可视化图谱,研究党参多糖研究现状与热点,为党参多糖深入研究提供参考。

### 1 数据来源

中文文献来源维普网、万方数据知识服务平台、中国知网。维普网检索式设定为“题名或关键词=党参多糖”;万方数据知识服务平台、中国知网采用检索式为“主题=党参多糖”。英文文献来源Web of

Science 核心合集,主题检索式为“topic=Codonopsis and polysaccharide”,精炼条件(languages=English),文献类型(Article)。时间跨度为1987年1月1日至2023年7月9日。

检索结果:共检索到943篇中文期刊文献、159篇英文期刊文献、236篇学位论文。经剔除重复文献、综述类文献等处理后,纳入研究的学位论文78篇、中文期刊论文233篇、英文期刊论文100篇。中文文献与英文文献相关题录分别以Refworks、文本格式进行保存。

## 2 研究方法

应用WPS Office表格(版本12.1.0.15374)对期刊论文的年度发表论文章量、被引情况、期刊分布等情况进行分析并制作相关图表。应用VOSviewer 1.6.19软件生成党参多糖研究文献的作者、研究机构及关键词等共现知识图谱。采用软件与人工分析相结合的方法对党参多糖研究现状、热点进行分析。

## 3 结果

### 3.1 期刊年度发表情况

在研究的时间跨度内,中国知网、万方数据库、维普数据库和Web of Science核心文集数据库发表党参多糖期刊文献333篇,收录于208种期刊。中、英文期刊文献年度发表量及年度期刊发文总数见图1。

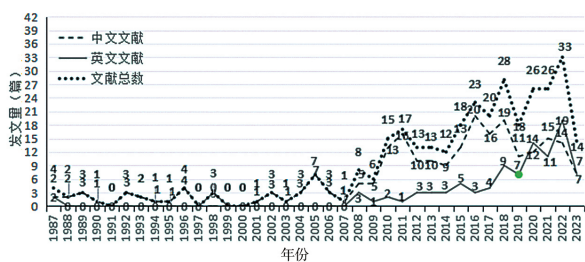


图1 党参多糖期刊论文年度发表数量

### 3.2 期刊论文来源及论文被引频次

最早发表党参多糖研究论文的中文期刊是1987年3月的《中草药》<sup>[5]</sup>,英文期刊则是1996年6月的Journal of Natural Toxins<sup>[6]</sup>。发表论文章量最多的期刊是

International Journal of Biological Macromolecules, 期刊论文年度平均发表论文章量为9.25篇。发表党参多糖相关论文≥6篇的期刊见表1。纳入研究的文献被引频次共9590次,被引前6的论文见表2。由表2可知,单篇文献被引频次最多的是《党参多糖对小鼠免疫和造血功能的影响》,被引频次410次。

表1 发表≥6篇的期刊

期刊	发表论文章量 (篇)	占比 (%)
International Journal of Biological Macromolecules	21	5.12
Carbohydrate Polymers	10	2.44
Molecules	9	2.20
时珍国医国药	7	1.71
中草药	7	1.71
畜牧兽医学报	6	1.46
中国实验方剂学杂志	6	1.46

### 3.3 作者及合作情况分析

结果显示,共计有1110名作者,其中中国1101名、挪威6名、美国2名、英国1名。发表论文章量最多的作者是山西医科大学的高建平,共发表期刊论文21篇;其次是四川农业大学的Zou Yuanfeng,共发表期刊论文15篇。设定频次≥5,绘制作者合作聚类视图,见图2~3。根据图2~3可知,该领域分别形成了以高建平、胡芳弟、Zou Yuanfeng等为核心的小型研究合作团队。

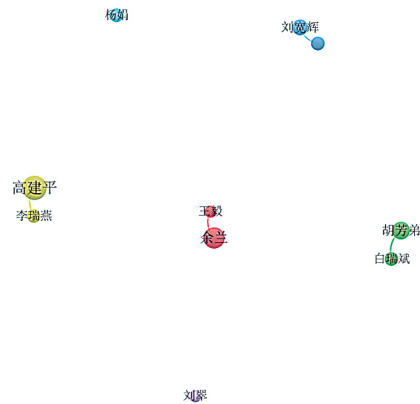


图2 中文文献中作者合作关系图

表2 被引频次排名前6的论文

序号	篇名	作者	期刊	发表年度	被引频次
1	党参多糖对小鼠免疫和造血功能的影响	张晓君, 祝晨蓁, 胡黎, 等	中药新药与临床药理	2003	410
2	党参多糖对实验动物胃肠道功能的影响	马方励, 沈雪梅, 时军, 等	安徽医药	2014	252
3	党参多糖的提取及其对活性氧自由基的清除作用	李贵荣, 杨胜圆	化学世界	2001	242
4	党参多糖对小鼠免疫功能的影响	杨光, 李发胜, 刘辉, 等	中药药理与临床	2005	213
5	党参多糖对糖尿病小鼠胰岛素抵抗的改善作用	傅盼盼, 洪铁, 刘辉, 等	时珍国医国药	2008	198
6	党参多糖抗衰老作用机制的实验研究	许爱霞, 张振明, 葛斌, 等	中国现代应用药学	2006	175

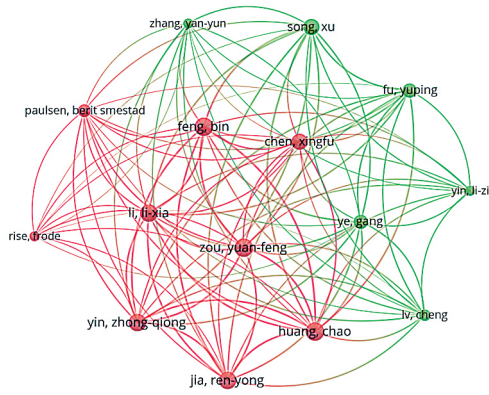


图3 英文文献中作者合作关系图

### 3.4 研究机构及合作分析

共 255 家研究机构被纳入分析,研究机构主要是山西医科大学、兰州大学、四川农业大学、奥斯陆大学等高校。研究机构间的合作主要是各党参主产区内的研究机构间开展合作,少见跨主产区进行合作。设定频次  $\geq 2$ ,研究机构合作聚类视图见图 4 ~ 5。

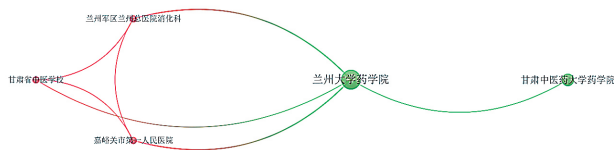


图4 中文文献中党参多糖研究机构间合作关系图

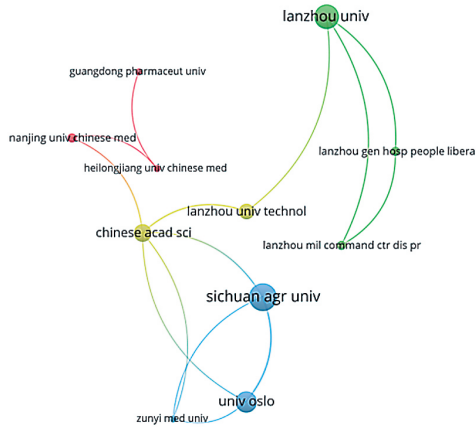


图5 英文文献中党参多糖研究机构间合作关系图

### 3.5 主要高频关键词统计与分析

将有效文献数据导入软件 VOSviewer 1.6.19 后,获得有效关键词 1288 个。关键词主要是党参、党参多糖、免疫功能、抗氧化、抗肿瘤、抗衰老、提取工艺、响应面设计法、均匀设计法、正交实验、Codonopsis pilosula polysaccharides、Codonopsis pilosula、antioxidation、immunomodulatory、antitumor 等关键词。在聚类分析的基础上结合人工分析,对文献中的高

频关键词进行分类见表 3,文献中前 5 高频共现关键词统计见表 4,设置最小频次为 4,绘制关键词共现图谱,见图 6 ~ 7。

表3 文献中主要高频关键词分类

类别	关键词
制备工艺研究	党参、党参多糖、提取工艺、均匀设计法、正交实验、响应面法、响应面设计法、分离纯化、Codonopsis pilosula、Codonopsis pilosula polysaccharides、extraction、optimization、structural-characterization、response surface method
药理学研究	免疫功能、抗氧化、抗衰老、小鼠、抗肿瘤、肠道菌群、自由基、小鼠、antioxidation、immunomodulatory、antitumor、cells、activation、in-vitro、oxidative stress、antitumor

表4 文献中频次排名前5关键词

关键词	中文文献		英文文献	
	共现强度 (次)	总链接强度 (次)	关键词	共现强度 (次)
党参多糖	239	264	Codonopsis pilosula polysaccharides	59
党参	96	163	Codonopsis pilosula	51
免疫功能	45	66	antioxidation	26
抗氧化	33	56	structural-characterization	23
提取工艺	27	30	immunomodulatory	23

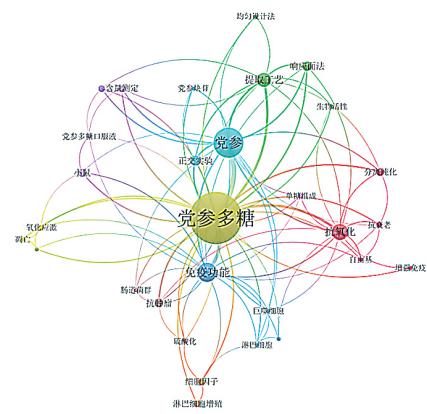


图6 中文文献中高频关键词共现图谱

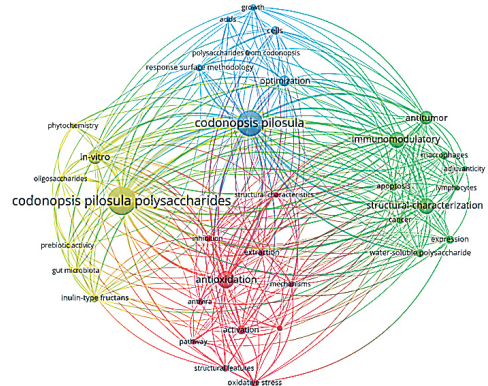


图7 英文文献中高频关键词共现图谱

由图6~7可知,除党参多糖外,党参、提取工艺、正交实验、响应面法、抗氧化、免疫功能、*Codonopsis pilosula*、antioxidation、antitumor等词汇所在节点较大,是党参多糖研究热点在图谱上的直观体现。根据绘制的关键词共现图谱,中文文献可以划分为5个主要聚类:聚类1是以党参多糖免疫功能研究为研究热点,以免疫功能、细胞因子等关键词为主;聚类2是以响应面法、正交实验、提取工艺等关键词,重点关注党参多糖的提取工艺;聚类3是以抗氧化等关键词为主的抗氧化研究热点;聚类4是以含量测定、苯酚-硫酸法等为主的质量控制研究热点;聚类5是以抗肿瘤等关键词为主的抗肿瘤研究热点。同法分析英文文献,聚类分析主要分3类:聚类1是以extraction、optimization、response surface method等为主的关键词,体现党参多糖提取工艺研究热点;聚类2是以antitumor、cancer、immunomodulatory为主的关键词,反映党参多糖免疫功能、抗肿瘤为主的研究热点;聚类3是以antioxidation mechanisms、oxidative stress等关键词为主的抗氧化研究热点。

## 4 讨论

### 4.1 文献年度发表量

党参多糖的期刊论文年度发表量整体呈波浪式增长趋势。自2020年以来,英文发表论文数量接近或超过中文发表论文章数。这与国内有关单位的综合考核制度<sup>[7-8]</sup>有一定的关系,SCI论文的奖金额度高于中文论文的奖金额度<sup>[9]</sup>。这是推动英文文献增速快的重要原因之一。

### 4.2 作者与研究机构方面

党参多糖文献作者和研究机构主要来自中国党参主要产区。作者合作主要是中国学者或华裔学者之间的合作,未见无中国学者或华裔学者参与研究的文献。研究机构间的合作主要是在党参主产区内的合作,跨党参主产区的合作少见。如山西医科大学高建平来自潞党主产区,兰州大学胡芳弟来自白条党和纹党主产区,四川农业大学邹元锋来自川党参主产区。这种现象主要与高校、研究机构“服务地方经济”导向<sup>[10-11]</sup>、党参分布与广泛应用<sup>[12]</sup>有关。党参多糖研究人员、研究机构之间宜加强合作,避免重复研究或项目重复建设,以更好地服务地方经济和开展科学研究。

### 4.3 研究热点

关键词是高度概括论文内容的词汇<sup>[13]</sup>,分析关键词有助于提炼并展现该领域的研究热点<sup>[14]</sup>。论文被引频次,在一定程度上反映被引论文在某

一研究主题的影响力和受关注程度<sup>[15]</sup>,也体现该主题的研究热点。党参中存在多种复杂结构的多糖<sup>[16]</sup>,因此分离、纯化与鉴定需要深入研究。制备一定量的党参多糖也是开展党参多糖其他方面研究的基础。这两方面成为党参多糖制备工艺成为未来较长一段时间的研究热点的主要原因。结合3.2、3.5分析结果可知,党参多糖的制备工艺、免疫功能、抗氧化、抗肿瘤等方面研究是未来研究的热点。

综上所述,本研究应用VOSviewer 6.1.19等软件展示党参多糖1987年1月1日至2023年7月9日的研究概况与热点。由于研究数据是中、英文文字撰写的文献,未涉及其他文字撰写的研究文献,因此真实结果可能与本研究结果存在一定的偏倚。未来,有必要结合其他文字撰写的文献,对党参多糖研究的热点与趋势深入分析。

## [参考文献]

- [1] LUAN F, JI YF, PENG LX, et al. Extraction, purification, structural characteristics and biological properties of the polysaccharides from *Codonopsis pilosula*: A review[J]. *Carbohydrate Polymers*, 2021, 261(12): 117863.
- [2] 裴小平, 郑倩敏. 党参多糖的提取方法及生理功能研究进展[J]. *安徽农业科学*, 2017, 45(32): 132-133.
- [3] 李凤超, 李惠敏, 张艺, 等. 党参地方习用品的本草考证[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2021, 27(15): 132-138.
- [4] VAN ECK NJ, WALTMAN L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping[J]. *Scientometrics*, 2010, 84(2): 523-538.
- [5] 张思巨, 张淑运. 党参多糖的研究[J]. *中草药*, 1987, 18(3): 2-4.
- [6] ZHUANG MX, WU YS, LI ML, et al. Effects of some medicinal polysaccharides on immune deficiency in animal models induced by Cobra Anticomplementary Factor[J]. *Journal of Natural Toxins*, 1996, 5(2): 161-164.
- [7] 睦平, 吴立平, 王峰. 江苏高质量构建高校综合考核制度体系的探索与思考[J]. *江苏高教*, 2021(9): 21-22.
- [8] 徐炜, 杨忠泰. 基于科技奖励理论的高校科研奖励政策同质化与科研异化探究[J]. *科技管理研究*, 2021, 41(11): 108-114.

(下转第100页)