

中药材党参研究文献可视化分析

李媚^{1,2,3}, 米永伟^{1,2,3}, 龚成文^{1,2,3}, 杨晓波⁴, 周伟善⁴, 邵武平^{1,2,3}

(1. 甘肃省农业科学院经济作物与啤酒原料研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院中药材研究所, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省中药材种质改良与质量控制工程实验室, 甘肃 兰州 730070; 4. 陇西丽珠参源药材有限公司, 甘肃 陇西 748100)

摘要: 为探究党参领域的研究现状, 采用文献计量学方法, 借助Excel和CiteSpace软件, 检索中国知网(CNKI)和Web of Science (WOS)核心合集数据库中1995—2024年与党参研究相关的文献, 对年发文量、期刊、作者、机构、研究领域等1376篇文献(中文963篇, 英文413篇)内容进行可视化分析。结果表明, 1995—2024年, 党参研究持续增长且国际影响力提升, 国内研究以胡芳弟团队为主, 国际研究以Wang Yong-gang和Leng Feifan团队为主, 各团队间的合作主要集中于机构内部; 国内发文机构以甘肃中医药大学为主, 国际发文机构以Lanzhou University为主, 跨省合作以国际发文机构为主。党参研究领域呈现逐渐多元化, 涉及药理药效、栽培技术、质量控制、化学成分、炮制加工、保健养生和饲料添加剂等领域。综上, 党参兼具药用和食用双重性, 市场前景广阔, 未来亟待加强跨学科、跨区域协作, 深入挖掘其市场潜力, 推动产业高质量发展。

关键词: 党参; 药食同源; 可视化分析; 研究领域; CiteSpace

中图分类号: S567.5

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2026)03-0202-09

[doi:10.3969/j.issn.2097-2172.2026.03.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.2097-2172.2026.03.002)

中药党参为桔梗科植物党参 [*Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf.]、素花党参 [*Codonopsis pilosula* Nannf. var. *modesta* (Nannf.) L.T. Shen] 或川党参 (*Codonopsis tangshen* Oliv.) 的干燥根, 味甘、平, 归脾、肺经, 具有健脾益肺, 养血生津之功效, 用于脾肺气虚、食少倦怠、咳嗽虚喘、气血不足、面色萎黄、心悸气短、津伤口渴、内热消渴等症^[1]。党参作为常用大宗中药材, 在医药和畜禽养殖等领域应用广泛, 医药方面对多种疾病有治疗作用, 畜牧业方面作为饲料添加剂能增强动物免疫和抗应激能力, 提升生长性能^[2]。2023年, 党参被正式纳入既是食品又是中药材的物质目录, 加速了党参在食品领域的开发利用, 党参的市场需求量剧增, 为党参的基础性和深入研究提供了众多机遇。

目前对党参领域整体的研究进展还缺乏系统的分析, 很难把握党参研究热点及未来的发展趋势。CiteSpace是一种基于文献数据的可视化分析软件,

通过计量分析, 以网络图谱直观反映某特定学科领域的研究热点和趋势。因此, 本研究基于中国知网(CNKI)和Web of Science (WOS)核心合集数据库中1995—2024年有关党参研究的文献资料, 利用文献计量学方法, 梳理党参的研究现状和热点, 为完善现有研究不足, 推动后续党参研究向更高层次的科学认识和开发应用提供参考和思路。

1 数据来源和处理方法

1.1 数据来源

中、英文文献分别来源于CNKI和WOS核心合集数据库, 检索时间为1995年1月1日至2024年12月31日, CNKI检索条件: 主题为“党参” or “纹党”, 精确检索; 文献分类: 医药卫生科技, 学术期刊来源类别: 工程索引(EI)、北大核心、中国社会科学引文索引(CSSCI)、中国科学引文数据库(CSCD); 文献导出格式为Refworks。WOS检索条件: TS= (*Codonopsis pilosula*) or (*Codonopsis tangshen*) or (*dangshen*), 纳入研究的文献为论

收稿日期: 2025-09-07; 修订日期: 2025-11-13

基金项目: 甘肃省重点研发计划(25YFNA023、26YFNA016); 陇西县重点研发项目(LXAZD002); 甘肃省现代寒旱农业科技支撑项目(KJZC2024-4); 甘肃省药品科研项目(2025GSMPA090); 所企合作党参选育项目(LZDS001)。

作者简介: 李媚(1994—), 女, 甘肃会宁人, 研究实习员, 硕士, 主要从事中药材栽培研究工作。Email: 202918054@qq.com。

通信作者: 邵武平(1967—), 男, 甘肃天水人, 研究员, 主要从事中药材栽培与引种驯化研究工作。Email: 1327353750@qq.com。

著 (articles) 和综述 (reviews articles), 文献导出为纯文本格式。

共检索得到中文文献 1 938 篇, 英文文献 469 篇, 剔除与党参研究不符或无关的文献, 如用药体会、治病经验、疾病辩证、临床治疗举隅等; 重复发表的文献; 二次文献, 如系统评价、疾病的中医药治疗进展等; 文章内容不全的文献、会议摘要、科普宣传、通知等, 最终纳入中文文献 963 篇, 英文文献 413 篇, 共计 1 376 篇。

1.2 数据分析方法

采用 Microsoft Excel 2016 对年发文量、发文期刊、研究领域进行可视化分析; 导出的中、英文文献以 “download-x.txt” 命名后导入 CiteSpace 软件进行数据转换、节点合并及可视化分析, CiteSpace 参数设置: Time slicing 为 1995-01 至 2024-12, Year per slice 为 1 年; 节点类型: 机构、作者, g-index 的 k 值为 8%, 修剪方式选择 “pathfinder” 和 “pruning sliced networks”, 其余参数均为默认选项。

2 结果与分析

2.1 年度发文分析

剔除重复和不相关的文献, 检索得到中、英文文献共计 1 376 篇, 其中来源于 CNKI 的中文文献有 963 篇, 占总量的 70.0%, 来源于 WOS 的英文文献 413 篇, 占总量的 30.0%。由图 1 可知, 党参年总发文量整体呈波动增长趋势, 经历了初始期、稳增期、波动期和快增期 4 个阶段。1995—2003 年总发文量较少, 只有 62 篇, 且年发文量接近, 此阶段处于初始期; 2004—2010 年总发文量

显著增多, 发文 203 篇, 2010 年达 52 篇, 此阶段处于稳增期; 2011—2019 年发文量呈先降低后上升趋势, 在 2018 年达到最高, 2019 年又骤降, 此阶段处于波动期, 结合研究方向分析可能的原因为 2011—2013 年可能受分析技术制约在化学成分和质量控制方面的研究减弱, 发文减少; 2014—2018 年可能受 “十三五” 期间国家政策支持以及网络药理学、代谢组学等新技术的应用, 推动党参整体研究, 发文量增多; 2019 年药理药效研究趋于稳定, 化学成分、栽培、质量控制方面的研究力度均明显减弱, 发文量骤降。2020—2024 年发文量剧增, 总发文量为 614 篇, 其中 2024 年发文量最高, 达 143 篇, 此阶段处于快增期。从中英文发文量看, 1995—2012 年, 以中文期刊发文为主, 中文发文占比高达 86.2%, 英文发文占比只有 13.8%; 而 2013—2024 年, 英文发文量逐渐增多, 英文发文占比达到 35.5%, 中文发文占比降至 64.5%, 2024 年英文发文量首次超过中文发文量。

2.2 发文期刊分析

经统计, 1995—2024 年党参总发文中的 963 篇中文文献来源于 208 种期刊, 413 篇英文文献来源于 222 种期刊, 中文期刊以《时珍国医国药》发文量最多 (68 篇), 《中药材》《中国中药杂志》《中草药》《中国实验方剂学杂志》和《中成药》发文量均 ≥ 35 篇; 英文期刊中《International Journal of Biological Macromolecules》发文量最多 (24 篇), 《Journal of Ethnopharmacology》《Molecules》《Carbohydrate Polymers》发文量均 ≥ 10 篇, 这些期刊影响因子均较高, 在领域内具有较高的影响

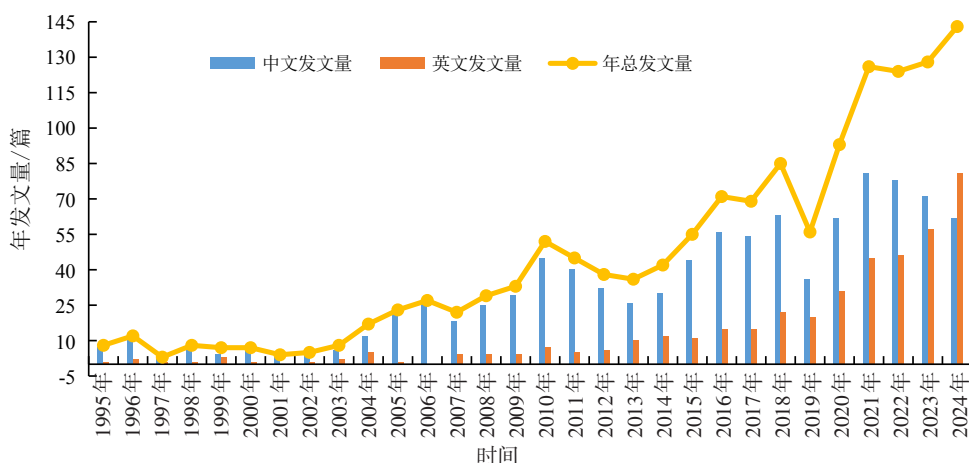


图 1 中英文文献年发文量情况

力, 发表于这些期刊上的文献研究质量较高。发文量排名前10的中、英文期刊见表1、表2。

表1 党参研究发文量排名前10的中文期刊

序号	中文期刊	发文量 /篇	综合影响因子 ^①
1	《时珍国医国药》	68	1.3
2	《中药材》	62	1.5
3	《中国中药杂志》	53	3.7
4	《中草药》	48	3.8
5	《中国实验方剂学杂志》	37	3.7
6	《中成药》	35	1.9
7	《北方园艺》	23	1.4
8	《中国药学杂志》	20	1.4
9	《中华中医药学刊》	20	2.5
10	《中国中医药信息杂志》	19	2.1

①中文期刊综合影响因子来源于中国知网(2024版)

表2 党参研究发文量排名前10的英文期刊

序号	英文期刊	发文量 /篇	影响因子 ^① /JCR分区
1	《International Journal of Biological Macromolecules》	24	7.7/Q1
2	《Journal of Ethnopharmacology》	18	4.8/Q1
3	《Molecules》	13	4.2/Q2
4	《Carbohydrate Polymers》	10	10.7/Q1
5	《Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine》	8	0.0/Q3
6	《Frontiers in Pharmacology》	8	4.4/Q1
7	《Food & Function》	7	5.1/Q1
8	《Frontiers in Plant Science》	7	4.1/Q1
9	《Industrial Crops and Products》	7	5.6/Q1
10	《Scientific Reports》	7	3.8/Q1

①英文期刊影响因子来源于www.iikx.com(2024年)

2.3 作者发文与合作分析

对中文文献的作者进行可视化分析, 排名前10的作者见表3, 合作网络图谱见图2, 共形成合作网络357条, 发文大于10篇的作者有胡芳弟(26篇)、陈垣(21篇)、杨扶德(21篇)、高建平(18篇)、叶文斌(16篇)、吴发明(14篇)。合作网络图谱显示, 中文文献作者间形成了以胡芳弟、陈垣、杨扶德、吴发明等为核心的合作团队, 其中, 胡芳弟团队聚焦于党参药效物质基础与作用机制、炮制加工、保健产品研发等领域的研究^[3-6]。陈垣团队侧重于党参规范化栽培、病虫害绿色防控、品质提升和种质资源保护等^[7-10]。杨扶德、吴发明团队涉猎范围较广, 包括党参栽培、药效物质基础与作用机制、炮制加工、品种鉴定、中药资源开发等领域的研究^[11-14]。

对英文文献的作者进行可视化分析, 英文文献排名前10的作者见表3, 合作网络图谱见图3, 共形成合作网络413条, 发文量大于10篇的作者有Wang Yonggang(20篇)、Hu Fangdi(20篇)、Leng Feifan(15篇)、Gao Jianping(11篇)。合作网络示意图谱显示, 英文文献作者间形成了以Wang Yonggang、Leng Feifan、Hu Fangdi、Bai Ruibin、Gao Jianping等为核心的合作团队, 其中, Wang Yonggang、Leng Feifan团队主要聚焦于探索党参根际与内生微生物群落的季节变化动态、地理环境及其与党参生长、次生代谢产物的积累、抗逆性及环境适应性的互作机制与调控途径, 为党参科学培育及可持续性生产、根际土壤改良修复提供了参考依据^[15-20]。Hu Fangdi、Bai Ruibin团队侧重于党参化学成分的分鉴定及活性研究、基于转录代谢及组学的成分分析和免疫

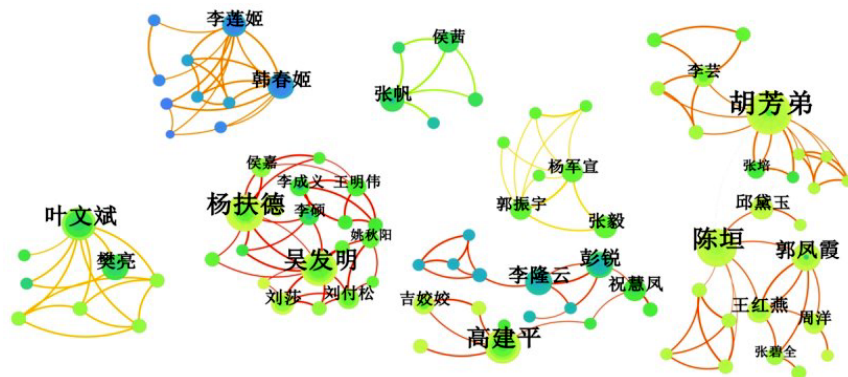


图2 党参研究中文文献作者合作网络示意图谱

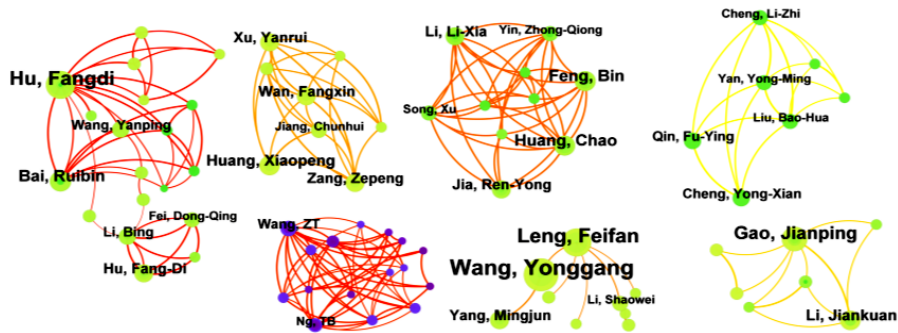


图3 党参研究英文文献作者合作网络示意图谱

调节作用研究等^[21-23]。Gao Jianping团队研究范围较广, 涉及党参果聚糖、多糖等活性成分的分离鉴定、生物合成调控机制及其免疫调节、肠道微生物生态调控, 环境条件对党参遗传结构和成分的影响等方面^[24-31]。

表3 党参研究发文量排名前10的中、英文作者

序号	中文		英文	
	作者	发文量/篇	作者	发文量/篇
1	胡芳弟	26	Wang Yonggang	20
2	陈 垣	21	Hu Fangdi	20
3	杨扶德	21	Leng Feifan	15
4	高建平	18	Gao Jianping	11
5	叶文斌	16	Huang Chao	9
6	吴发明	14	Bai Ruibin	8
7	李隆云	10	Feng Bin	8
8	彭 锐	10	Huang Xiaopeng	7
9	韩春姬	9	Li Jiankuan	7
10	郭凤霞	9	Zang Zepeng	6

对比中、英文文献作者发文量, 党参研究国内以胡芳弟团队为主, 国际以 Wang Yonggang、Leng Feifan 团队为主。英文文献作者合作网络图密度(0.013 1) 大于中文文献作者合作网络图密度(0.008 9), 表明英文文献作者间的合作较中文作者更为紧密。根据作者所属单位分析, 各团队间主要为机构内部的合作, 跨区域和跨省间的合作较少。

2.4 机构发文与合作分析

对纳入的1 376篇文献作者机构进行规范化处理, 将二级机构并入一级机构, 如兰州大学药学院、兰州大学基础医学院、兰州大学第一临床医学院并入兰州大学等; 合并名称不同, 但实际为

同一单位的机构, 如甘肃中医学院与甘肃中医药大学等。经处理, 中文文献共包含159家研究机构, 英文文献共包含136家研究机构。

中文发文量排名前10的机构见表4, 合作网络示意图谱见图4, 共形成合作网络107条, 发文量大于20篇的机构包括甘肃中医药大学(86篇)、兰州大学(34篇)、山西中医药大学(28篇)、山西医科大学(25篇)、甘肃农业大学(23篇)。合作网络图谱显示, 甘肃中医药大学、兰州大学与各单位的合作较多, 其中, 甘肃中医药大学与甘肃中医药大学附属医院、遵义医科大学、兰州大学、四川省草原科学研究院等存在合作关系; 兰州大学与甘肃中医药大学附属医院、北京中医药大学存在合作关系。

表4 党参研究发文量排名前10的中文机构

序号	机构	发文量/篇
1	甘肃中医药大学	86
2	兰州大学	34
3	山西中医药大学	28
4	山西医科大学	25
5	甘肃农业大学	23
6	遵义医科大学	19
7	甘肃中医药大学附属医院	16
8	延边大学	13
9	重庆医科大学	12
10	中国中医科学院	12

英文发文量排名前10的机构见表5, 合作网络示意图谱见图5, 共形成合作网络172条, 发文量大于15篇的机构有 Lanzhou University (45篇)、Chinese Academy of Sciences (38篇)、Gansu Agri-

Lanzhou University 为主。此外, 英文文献机构合作网络图密度 (0.017 2) 大于中文文献机构合作网络图密度 (0.003 2), 英文文献发文机构间的合作更为紧密, 跨省机构间合作较多, 而中文文献机构间合作较少。

表5 党参研究发文量排名前10的英文机构

序号	机构	发文量 /篇
1	Lanzhou University	45
2	Chinese Academy of Sciences	38
3	Gansu Agricultural University	23
4	Lanzhou University of Technology	20
5	Gansu University of Chinese Medicine	14
6	Shanxi Medical University	13
7	Chinese Academy of Medical Sciences - Peking Union Medical College	11
8	Sichuan Agricultural University	11
9	China Medical University Taiwan	10
10	Shanghai University of Traditional Chinese Medicine	8

2.5 研究领域分析

根据研究内容将中、英文文献归类为栽培技术、质量控制、炮制加工、化学成分、药理药效、保健养生、饲料添加剂和综述8个领域, 其中质量控制包含质量检测、提取工艺、品种鉴定等, 药理药效包含临床、安全评价、药理和药效等。

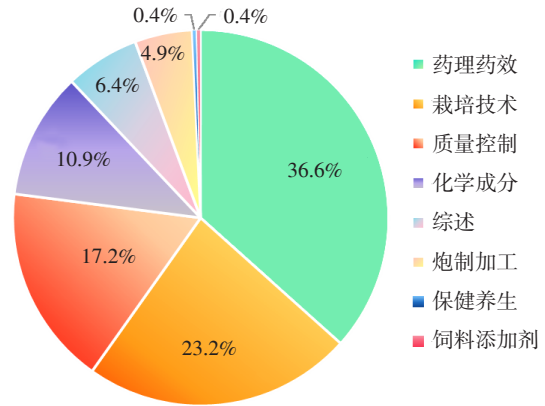


图6 党参研究领域占比分布

由党参研究领域占比分布 (图6) 可知, 党参研究领域的占比由高到低依次为药理药效、栽培技术、质量控制、化学成分、综述、炮制加工、保健养生和饲料添加剂, 药理药效 (36.6%)、栽培技术 (23.2%)、质量控制 (17.2%) 是党参研究的重点和热点领域, 三者占比超过党参研究的75%。分析不同年份党参研究领域占比 (图7), 药理药效始终是占比最高的研究领域, 尤其在早期 (1996—1999年、2003年) 占据绝对主导地位, 占比超过65%。1995—2006年, 党参研究集中于药理药效、栽培技术、质量控制和化学成分领域, 截至2006年年底, 药理药效、栽培技术、质量控制、化学成分领域的占比分别为44.0%、20.0%、28.0%、8.0%。2007—2024年, 党参研究

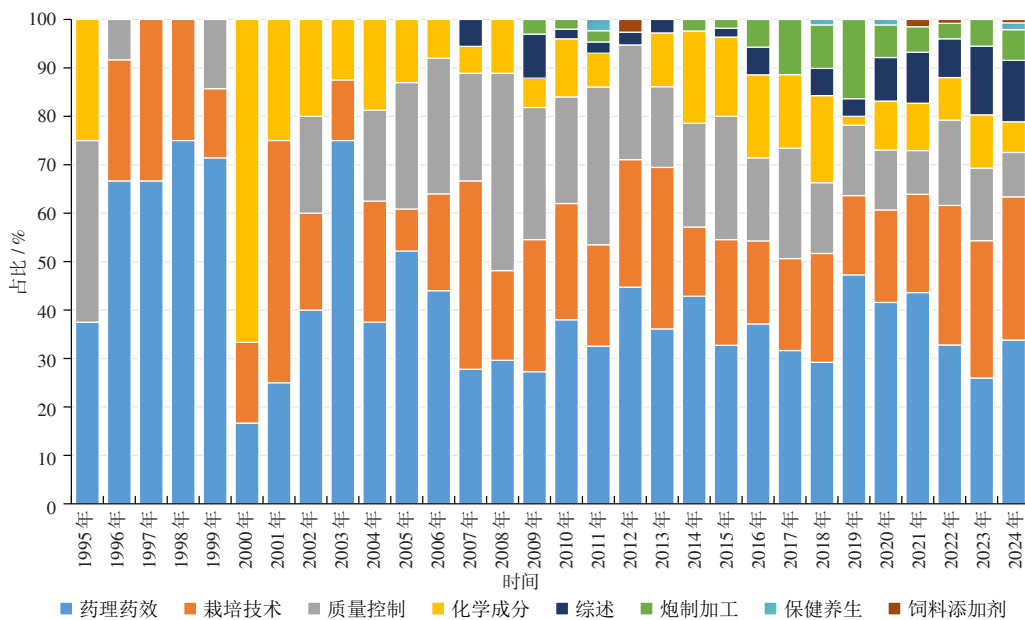


图7 不同年份党参研究领域占比分布

逐渐扩展至炮制加工、综述、保健养生和饲料添加剂领域，与早期相比，药理药效、质量控制和化学成分领域的占比有所减少，而栽培技术领域的占比显著提升，尽管药理药效领域的占比有所降低，但仍是党参研究的重点领域，栽培技术领域则跃升为第二大重点研究领域，炮制加工领域的占比也接近质量控制和化学成分领域，表明党参研究正逐渐向实际应用和产业发展方向倾斜。截至2024年年底，药理药效、栽培技术、质量控制、化学成分、综述、炮制加工、保健养生、饲料添加剂领域的占比分别为33.8%、29.6%、9.2%、6.3%、12.7%、6.3%、1.4%、0.7%。总体来看，党参研究领域逐渐多元化，整体发展态势良好。

3 讨论与结论

通过对1995—2024年党参研究相关的1376篇文献进行可视化分析，发现截止2024年12月，党参年发文量依然呈现增长趋势，研究热度仍很高。从发文作者和发文机构角度来看，党参研究已初步形成了领域内的核心团队，国内研究以胡芳弟团队为主，国际研究则以Wang Yonggang团队和Leng Feifan团队为主，各团队间的合作局限于机构内部，跨机构间的合作很少；国内发文机构以甘肃中医药大学为主，国际发文机构则以Lanzhou University为主，跨省合作以国际发文机构为主。

党参研究领域逐渐多元化，涉及药理药效、栽培技术、质量控制、化学成分、综述、炮制加工、保健养生及饲料添加剂等领域。作为党参研究的重点领域，药理药效领域研究进展较快，尤其体现在抗炎、抗肿瘤、免疫调节等方面，程艳刚等^[32]从潞党参根部分离得到的党参炔苷、苍术内酯III和白曼陀罗酰胺在LPS诱导的RAW264.7巨噬细胞炎症模型中表现出显著的抗炎活性。党参在抗肿瘤方面也展现出潜力，其活性成分党参炔苷可通过阻止Akt/GSK-3 β /Snail信号通路激活而在体内外诱导脑胶质瘤细胞凋亡，并抑制其增殖^[33]。免疫调节方面，党参中的特异性菊粉型果聚糖(CPS0.2B)通过促进细胞摄取及调控p65依赖的MAPK和NF- κ B信号通路发挥免疫增强作用，在环磷酰胺诱导的免疫抑制小鼠模型中，CPS0.2B能恢复脾脏和胸腺功能，提升免疫球蛋白(IgA、

IgG、IgM)及细胞因子水平，改善免疫抑制状态^[34]。

近年来，党参栽培领域的研究聚焦于绿色可持续发展，通过种质资源创新、病虫害绿色防控及标准化种植等技术突破来提升党参的产量和品质^[35-36]。田星锐^[37]通过转录组学分析发现，潞党参的“优形”（狮头凤尾菊花心）和“优质”（果聚糖含量高）特征与特定基因表达相关，筛选得到与果聚糖合成呈正相关的CpUGT73AH2基因，以及与果聚糖含量呈负相关的CpGBE和Cp β -glucosidases3基因，这些基因可作为候选标记用于辅助选择高品质党参材料。

质量控制、炮制加工、化学成分领域的研究主要围绕其活性成分展开，通过测定党参炔苷、苍术内酯III、党参多糖等成分的含量，结合指纹图谱、浸出物、水分等进行的药材、饮片质量评价及工艺过程质量控制研究等^[38-42]。

保健养生和饲料添加剂领域的研究尚处于初始阶段，研究证明，党参地上部分也富含多种氨基酸、微量元素以及党参炔苷、党参多糖等活性成分，在保健食品和畜牧业中有很好的应用前景^[43]，随着党参被正式纳入药食同源物质目录，加速了其在药品、食品和畜牧业领域的开发利用。

综上所述，党参研究目前仍展现出良好的发展前景，其研究领域逐渐多元化。作为药食同源中药材，党参兼具药用和食用双重性，市场前景广阔，随着国家政策的大力支持及中医药国际化进程的加快，党参在国内外保健食品、医药、食品加工领域的市场需求持续增长，有望延伸产业链，形成党参多元发展格局。未来应加强跨学科、跨区域合作，整合利用各区域学术平台资源和前沿分析技术手段，深入挖掘其市场潜力，推动产业高质量发展。

参考文献：

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典：一部[M]. 北京：中国医药科技出版社，2020.
- [2] 禹娟红. 党参用作饲料添加剂研究进展[J]. 中兽医医药杂志，2017，36(2)：83-86.
- [3] 闫巧，崔方，李文，等. 党参低聚糖通过抑制PI3K/AKT/HIF-1 α 通路改善胃癌前病变大鼠胃粘膜损伤[J]. 中药药理与临床，2024，40(3)：49-59.
- [4] 帖晓燕，冯银平，张云鹤，等. 党参米炒前后醇溶性

- 浸出物、党参炔苷测定及其健脾止泻作用对比[J]. 中成药, 2021, 43 (7): 1941-1946.
- [5] 王燕萍, 贾旭森, 牛伟霞, 等. 新鲜党参酵母菌固体发酵工艺优化及其有效成分、抗氧化活性研究[J]. 中成药, 2022, 44 (11): 3428-3433.
- [6] 李 雪, 李 文, 周 静, 等. 米炒党参锅巴的工艺及品质分析[J]. 食品研究与开发, 2022, 43 (3): 102-109.
- [7] 葛 鑫, 陈 垣, 郭凤霞, 等. 白条党参生理特性与品质评价[J]. 草原与草坪, 2023, 43 (5): 67-74.
- [8] 邱黛玉, 杜毛笑, 巫 蓉, 等. 连作障碍对党参根际土壤微环境的影响[J]. 中国野生植物资源, 2022, 41 (5): 12-17.
- [9] 徐雪芬, 李惠霞, 倪春辉, 等. 甘肃省党参根腐病菌的分子生物学鉴定及区域分布[J]. 植物保护, 2022, 48 (2): 130-138.
- [10] 杨芙蓉, 冉家栋, 张丽萍, 等. 甘肃地产党参区域性品质差异及气候响应特征分析[J]. 植物科学学报, 2021, 39 (2): 132-141.
- [11] 吴发明, 王化东, 李 硕, 等. 不同前茬收获时间和耕作方式对党参田生产力的影响[J]. 西北农业学报, 2015, 24 (4): 157-162.
- [12] 李 芳, 陈正君, 葛俊李, 等. 党参经PI3K/Akt干预溃疡性结肠炎黏膜细胞铁死亡-线粒体动力学失衡的机制研究[J]. 中草药, 2023, 54 (12): 3865-3877.
- [13] 吴发明, 姚秋阳, 杨扶德, 等. 熏硫对党参储藏过程中“时间-质量”关系的影响[J]. 中国药学杂志, 2018, 53 (1): 10-15.
- [14] 胡春阳, 戴 迪, 穆希琼, 等. 以党参炔苷和紫丁香苷为指标成分的纹党与白条党的鉴别[J]. 时珍国医国药, 2018, 29 (8): 1882-1885.
- [15] FEI F L, BO Z, XIN Q Z, et al. A microecological research reveals seasonal variation in rhizosphere-endophytic bacteria and growth and development of *Codonopsis pilosula* root[J]. Rhizosphere, 2023, 28: 100805.
- [16] MENG T, ZHAO T, LENG F, et al. Changes of key soil factors, biochemistry and bacterial species composition during seasons in the rhizosphere and roots of *Codonopsis pilosula*(tangshen)[J]. Agronomy, 2023, 13 (6): 1545.
- [17] LI L F, JING Q W, FEI F L, et al. Effects of time-space conversion on microflora structure, secondary metabolites composition and antioxidant capacity of *Codonopsis pilosula* root [J]. Plant Physiology and Biochemistry, 2023, 198: 107659.
- [18] XING S C, TONG T M, NING Z, et al. Composition, function and driving factors of microbial communities in rhizosphere soil and root endophyte of *Codonopsis pilosula* in different years[J]. Rhizosphere, 2023, 27: 100712.
- [19] HUI W, SHAO W L, XIAO P G, et al. Seasonally driven microecological changes among endophytic and rhizospheric bacteria and their effects on the carbohydrate content of *Codonopsis pilosula* from Lintao County, Gansu Province, China[J]. Rhizosphere, 2023, 26: 100700.
- [20] HUO X, ZHOU Y, ZHU N, et al. Soil Organic matter and total nitrogen reshaped root: Associated bacteria community and synergistic change the stress resistance of *Codonopsis pilosula*. [J]. Molecular biotechnology, 2024, 67 (6): 1-17.
- [21] BING L, YUE W R, YE Z, et al. Triterpenoids with α -glucosidase inhibitory activities from the roots of *Codonopsis pilosula* var. *modesta*[J]. Journal of Chemical Research, 2021, 45(5-6): 635-638.
- [22] YUE W R, QING Z X, JIE W M, et al. Lignans with α -glucosidase inhibitory activity from *Codonopsis pilosula* [J]. Chemistry of Natural Compounds, 2023, 59 (3): 431-435.
- [23] BAI R B, YA J Z, JING M F, et al. Immune-enhancement effects of oligosaccharides from *Codonopsis pilosula* on cyclophosphamide induced immunosuppression in mice[J]. Food & function, 2020, 11(4): 3306-3315.
- [24] ZHE Y L, JIAO J J, FENG J, et al. Establishment of a genetic transformation system for *Codonopsis pilosula* callus [J]. Plant biotechnology (Tokyo, Japan), 2022, 39(3): 251-257.
- [25] GAO J P, WANG D, CAO L Y, et al. Transcriptome sequencing of *Codonopsis pilosula* and identification of candidate genes involved in polysaccharide biosynthesis [J]. PLoS ONE, 2017, 10(2): e117342.
- [26] JI J J, FENG Q, SUN H F, et al. Response of bioactive metabolite and biosynthesis related genes to methyl jasmonate elicitation in *Codonopsis pilosula* [J]. Molecules, 2019, 24(3): 533.
- [27] JIAN K L, LING Y C, JIAO J J, et al. Modulation of human gut microbiota in vitro by inulin-type fructan from *Codonopsis pilosula* roots[J]. Indian Journal of Microbiology, 2024, 64(2): 520-528.
- [28] LING Y C, DU C L, XIAO L Z, et al. *Codonopsis pilosula* polysaccharide improved spleen deficiency in mice by modulating gut microbiota and energy related metabolisms[J]. Frontiers in Pharmacology, 2022, 13: 862763.

- [29] JIAN K L, YAN W, JIAO J J, et al. Structural characterization and immunomodulatory activity of a glucan from *Radix Codonopsis*[J]. *Journal of Functional Foods*, 2021, 83: 104537.
- [30] GUANG X L, YAN H J, YU W W, et al. Screening of *Codonopsis radix* polysaccharides with different molecular weights and evaluation of their immunomodulatory activity in vitro and in vivo[J]. *Molecules*, 2022, 27 (17): 5454.
- [31] JIAN K L, YAN W, XIA Z, et al. Isolation and structural identification of a novel fructan from *Radix Codonopsis* [J]. *Journal of Carbohydrate Chemistry*, 2020, 39 (4): 163–174.
- [32] 程艳刚, 李佩, 杨思琦, 等. 潞党参化学成分及其抗炎活性研究[J]. *中成药*, 2024, 46 (7): 2265–2271.
- [33] 刘明, 张寅, 柳永达, 等. 党参炔苷对脑胶质瘤细胞增殖与凋亡的调控作用及机制[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2025, 27 (7): 952–958.
- [34] GAO Z, REN J, KE C, et al. Specific inulin in *Codonopsis pilosula* exerts immunological enhancement by promoting cellular uptake and regulating p65-Dependent MAPK and NF- κ b pathways [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2025, 73 (32): 20462–20475.
- [35] 杨薇靖, 令鹏, 王兴政, 等. 生物菌肥部分替代化肥在党参上的应用研究[J]. *寒旱农业科学*, 2023, 2 (2): 168–172.
- [36] 米永伟, 杨晓波, 龚成文, 等. 党参化肥农药减施增效栽培技术规程[J]. *寒旱农业科学*, 2024, 3 (3): 291–294.
- [37] 田星锐. 基于转录组学的潞党参“优形”与“优质”特征形成的分子机制研究[D]. 太原: 山西医科大学, 2022.
- [38] 崔晓雯, 卢曼菁, 汪金玉, 等. 岭南特色饮片熟党参 HPLC 指纹图谱及其炮制前后对比研究[J]. *中国现代应用药学*, 2021, 38 (8): 953–958.
- [39] 黄娜娜, 李俊, 普俊学, 等. 党参 HPLC 指纹图谱结合多种化学模式识别研究[J]. *中国现代应用药学*, 2022, 39 (16): 2103–2111.
- [40] 兰晓燕, 田春芳, 詹志来, 等. 基于传统品质评价的野生与栽培潞党参比较[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2024, 30 (14): 156–164.
- [41] 张陈了一, 李阳阳, 李明星, 等. 党参炮制工艺优化及颜色与其内在关键质量属性相关性研究[J]. *中草药*, 2024, 55 (23): 8023–8034.
- [42] 何文江, 韩乐, 赵志霞, 等. 多指标评价干燥温度对党参药材质量的影响[J]. *中国野生植物资源*, 2022, 41 (7): 5–10; 17.
- [43] 杨豆豆, 陈垣, 郭凤霞, 等. 党参地上部分研究和应用的进展[J]. *中草药*, 2021, 52 (13): 4055–4063.

Visualized Bibliometric Analysis of Research Literature on *Codonopsis pilosula* as Medicinal and Edible Traditional Chinese Medicine

LI Mei^{1,2,3}, MI Yongwei^{1,2,3}, GONG Chengwen^{1,2,3}, YANG Xiaobo⁴, ZHOU Weishan⁴, SHAO Wuping^{1,2,3}

(1. Institute of Economic Crops and Malting Barley, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Institute of Chinese Herbal Medicines, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 3. Gansu Provincial Engineering Laboratory for Germplasm Improvement and Quality Control of Chinese Medicinal Materials, Lanzhou Gansu 730070, China; 4. Longxi Lizhu Ginseng Source Medicine Co., Ltd., Longxi Gansu 748100, China)

Abstract: In order to explore the research status in the field of *Codonopsis pilosula*, by using the bibliometric method and utilizing Excel and CiteSpace softwares, the literatures related to *Codonopsis pilosula* from 1995 to 2024 were retrieved from databases such as China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Web of Science (WOS) Core Collection. Annual publications, journals, authors, institutions and research fields were visualized and analyzed. A total of 1 376 literatures were included (963 in Chinese and 413 in English). Results showed that from 1995 to 2024, research on *Codonopsis pilosula* demonstrated sustained growth and enhanced international influence. Domestic research was primarily led by Hu Fangdi's team, while international research was dominated by Wang Yonggang and Leng Feifan's teams. Collaboration among teams was predominantly intra-institutional. Gansu University of Chinese Medicine was the leading domestic publishing institution, and Lanzhou University was the primary international publishing institution. Cross-regional cooperation predominantly involved international publishing institutions. The research field of *Codonopsis pilosula* has gradually diversified, encompassing areas such as pharmacology and efficacy, cultivation technology, quality control, chemical composition, processing methods, health preservation, and feed additives. In summary, *Codonopsis pilosula* has both medicinal and edible properties, and has a broad market prospect. In future, it is urgent to strengthen interdisciplinary and cross-regional cooperation, deeply explore its market potential, and promote high-quality development of the industry.

Key words: *Codonopsis pilosula*; Medicine and food homology; Visual analysis; Research field; CiteSpace