

基于HimmPat专利数据库的牛大力专利分析与技术发展趋势研究



黎国斌¹, 吴嘉燕¹, 苏汝彬^{1, 2}, 赵斌^{1, 2}

1. 广东江门中医药职业学院/国家中药现代化工程技术研究中心江门健康产品分中心 (广东江门 529099)

2. 江门市健康产品工程技术研究中心 (广东江门 529099)

【摘要】目的 全面了解牛大力产业发展现状和发展前景, 为牛大力产业发展布局、技术创新、市场开发以及政策制定提供参考。**方法** 基于 HimmPat 专利数据库, 对全球近 20 年 (2005—2024 年) 的牛大力专利文献进行全面检索, 从专利申请趋势、技术领域分布、申请人特征、法律状态以及价值评估等多个维度进行量化分析和定性解读。**结果** 共检索并筛选得到 1 212 个相关专利, 中国占全球牛大力专利总申请数量的 99.67%, 是牛大力的主要技术创新来源国和目标市场, 其专利申请目前进入平稳发展阶段, 技术研究热点集中在药物制剂领域。牛大力专利有效率 12.38%, 发明专利授权率 15.54%, 高价值专利数量稀缺。**结论** 建议强化专利保护与管理, 加强基础研究和技术创新, 促进技术交流与合作, 提高牛大力产业的国际竞争力和商业价值。

【关键词】 牛大力; 专利分析; HimmPat 专利数据库; 技术发展趋势; 发展策略

【中图分类号】 R282.71

【文献标识码】 A

Patent analysis and technological development trends of *Millettia speciosa* based on the HimmPat patent database

LI Guobin¹, WU Jiayan¹, SU Rubin^{1,2}, ZHAO Bin^{1,2}

1. Guangdong Jiangmen Chinese Medicine College/Jiangmen Health Products Branch, National Engineering Research Center for Modernization of Traditional Chinese Medicine, Jiangmen 529099, Guangdong Province, China

2. Jiangmen Health Product Engineering Technology Research Center, Jiangmen 529099, Guangdong Province, China

Corresponding author: ZHAO Bin, Email: zhaobin3226794@163.com

【Abstract】Objective To comprehensively understand the current status and future prospects of *Millettia speciosa* industry, and to provide a reference for strategic planning, technological innovation, market development, and policy formulation in the field. **Methods** Based on the HimmPat Patent Database, this article comprehensively searched global patent literature relevant to *Millettia speciosa* over the past two decades (2005-2024). The patent application trends, technical domain distribution, applicant characteristics, legal status, and value assessment were quantitatively analyzed and qualitatively interpreted. **Results** A total of 1,212 relevant patents were retrieved. China accounted for 99.67% of the

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202505076

基金项目: 广东省教育厅重点平台项目 (2022GCZX023, 2024CJPT023); 广东省普通高校青年创新人才类项目 (2023KQNCX254); 江门市科技计划项目 (20240300016211389)

通信作者: 赵斌, 博士, 教授, Email: zhaobin3226794@163.com

total number of global *Millettia speciosa* patent applications, making it the primary source country of technological innovation and the key target market for *Millettia speciosa* related technologies. Currently, China's patent applications in this field have entered a stage of steady development, with technical research focuses concentrated in the field of pharmaceutical preparations. The validity rate of *Millettia speciosa* patents was 12.38%, and the authorization rate of invention patents stood at 15.54%. Notably, the number of high-value patents remains scarce. **Conclusion** It is recommended to strengthen patent protection and management, enhance basic research and technological innovation, and promote technical exchanges and cooperation, to improve the international competitiveness and commercial value of the *Millettia speciosa* industry.

【Keywords】 *Millettia speciosa*; Patent analysis; HimmPat patent database; Technological development trends; Development strategies

牛大力为豆科崖豆藤属植物美丽崖豆藤 (*Millettia speciosa* Champ.) 的干燥根^[1], 其味甘性平, 具有补虚润肺、强筋活络的功效, 临床上对腰肌劳损、风湿性关节炎、肺结核、慢性支气管炎等慢性疾病有一定的疗效^[2]。牛大力用药历史悠久, 早在《生草药性备要》中就有记载: “壮筋骨, 解热毒, 理内伤, 治跌打, 浸酒滋肾”。牛大力主要分布于广东、广西、海南、福建、湖南、贵州等地, 为岭南地区著名的药食两用中药材, 常用于制作药膳、药酒等, 也是“壮腰健肾丸”“桂龙药膏”“活络止痛丸”“强力健身胶囊”“舒筋健腰丸”“抗风湿液”等多种中成药的重要原料^[3-4]。现代研究表明, 牛大力富含黄酮、生物碱、木质素、三萜、多糖等多种生物活性成分^[5-6], 具有免疫调节、抗炎、保肝、抗血栓、抗肿瘤等多种药理活性^[5-10]。近年来, 随着牛大力的研究日趋深入, 其应用不仅限于医药领域, 在食品、保健品、日化等多个其他领域也得到了广泛应用^[11]。

专利文献涵盖了人类活动的全部技术领域, 是全球最丰富的信息资源之一^[12-13]。通过数据挖掘技术分析专利信息, 可为特定领域的技术研发、专利布局和侵权维护提供重要依据^[14]。国内外尚未有学者对牛大力专利资料进行研究分析, 本文基于叶利春^[15]、明文华等^[16]的研究方法, 利用 HimmPat 专利数据库对全球近 20 年的牛大力专利文献进行了详尽检索, 从专利申请趋势、技术领域分布、申请人特征、法律状态以及价值评估等多个维度, 对检索到的专利数据进行了量化分析和定性解读, 揭示专利数据中所蕴含的牛大力产业发展规律及其趋势信息, 旨在为牛大力产业在发展规划、技术创新、

市场开拓、赋能乡村振兴等方面提供有价值的参考依据。

1 数据与方法

1.1 数据来源

本文所涉数据源自 HimmPat 专利数据库 (<https://HimmPat.com>), 该数据库收录了全球 170 个国家、组织和地区超过 1.6 亿项专利技术。

1.2 检索策略

在 HimmPat 专利数据库的高级检索栏中依次输入关键词: 牛大力、美丽崖豆藤、扒山虎、*Millettia speciosa* Champ、*M. speciosa*、*radix millettiae speciosae*; 检查字段表: 标题/摘要/权利要求书; 检索专利类型包括: 专利申请、专利授权、实用新型; 检索时间: 2005 年 1 月 1 日—2024 年 11 月 30 日; 检索范围: 全球数据库。检索式为: 牛大力 /tac OR 美丽崖豆藤 /tac OR 扒山虎 /tac OR (*Millettia speciosa* Champ) /tac OR (*M. speciosa*) /tac OR (*radix millettiae speciosae*) /tac。

1.3 数据处理

对检索到的牛大力相关专利进行简单同组合并处理, 并排除与牛大力无关或重复的专利, 基于 HimmPat 的检索分析结果, 运用图表与曲线图示的方法, 并借助 Microsoft Excel 2016 等软件工具, 对牛大力专利展开分析。

2 结果

2.1 一般情况

初始检索到牛大力相关专利 1 381 个, 经筛选后最终得到 1 212 个专利。其中, 中国拥有 1 208 个专利, 而其他国家、地区及组织的专利数量均未超过 10 个。

2.1.1 全球申请趋势

全球牛大力专利申请趋势可划分为萌芽期、快速增长期与平稳发展期。2005—2012年,全球牛大力产业尚处于萌芽阶段,每年专利申请量稀少,均未超过20个,表明该时期牛大力相关研究与创新活动活跃度较低。2013—2017年,全球牛大力专利申请进入快速发展阶段,申请数量逐年递增,并于2017年达到峰值882个,此阶段全球牛大力产业取得了显著突破与发展。2018—2024年,全球牛大力专利申请步入缓和发展阶段,这期间专利申请数量虽有所波动,但总体呈下降趋势,近3年申请量趋于稳定,每年30个左右。总体来看,牛大力专利申请量在2013—2017年经历了快速增长的高峰期,随后有所波动并趋于平稳。这种趋势反映了牛大力相关研究和创新发展历程,早期起步缓慢,中期快速增长,后期逐渐稳定(图1)。

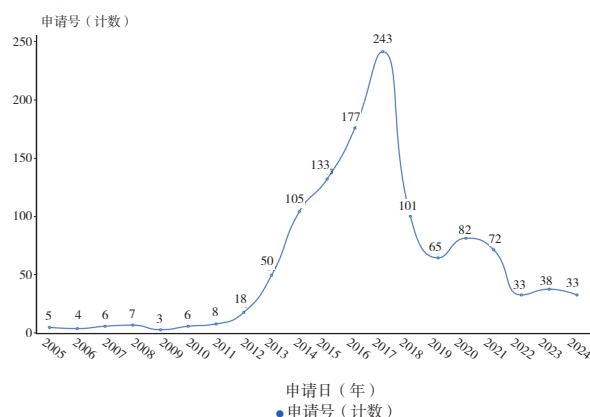


图1 全球牛大力专利申请趋势
Figure 1. Global application trends of
Millettia speciosa patents

2.1.2 技术生命周期

技术生命周期分析依据专利技术在各个发展阶段特征来进行判断,其是专利定量分析的重要手段之一^[14]。2011年以前,全球每年牛大力专利的申请数量均未突破20个,累计申请量和申请人数占比仅为4.8%和6.7%。此阶段牛大力技术研发尚处于实验探索期,由于技术发展处于摸索阶段,部分年份专利申请量呈现下降趋势。2013—2017年,专利申请量和申请人数均在快速增长,5年累计占比达59.4%和55.8%,表明专利技术处于高速成长阶段(图2)。这一阶段,除政府政策层面的有力保护以及市场需求的不断攀升外,还因牛大力技术本身特性契合Rogers创

新扩散模型^[17]——其对土质气候适应性广、管理相对粗放,技术推广具有较好的可行性,且种植技术不断完善,产量与质量同时得到提升,加速了技术推广应用。从经济学逻辑看,市场对牛大力药用及食用价值认知不断深化,且人工种植牛大力的单位面积产值可达7万元以上,企业基于市场前景增加了研发投入,符合成本-收益最大化原则;从社会学逻辑看,社会对健康需求不断提升,牛大力融入地方特色产业(如阳东牛大力获国家地理标志),契合乡村振兴战略,政府、企业、农户协同推动技术从萌芽走向成熟。2018—2024年期间,牛大力专利申请量与申请人数出现一定程度地下滑,但整体上仍处于相对稳定的状态。这一阶段,国家提倡高质量发展,更注重产业规范化与质量提升,加上牛大力相关产品的市场逐渐饱和,促使企业调整研发策略,导致专利申请量下降。当前,牛大力作为南方地区的特色药食两用中药材,在国家乡村振兴战略中有着巨大的发展空间,我国作为牛大力主要研究国,若期望在全球范围内维持牛大力产业的领先地位,有效延长其技术生命周期,持续加强创新力度是关键所在。

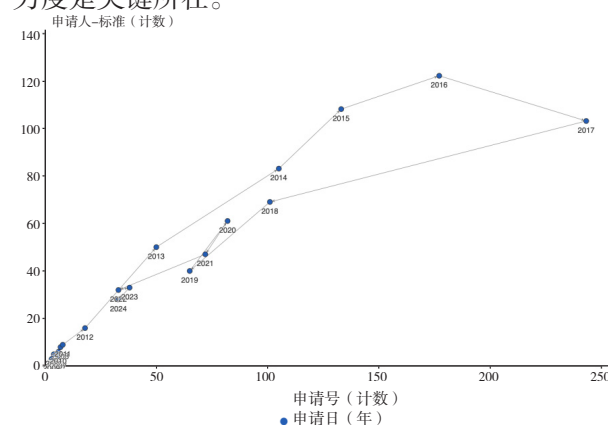


图2 牛大力专利的技术生命周期
Figure 2. Technological life cycle of global
Millettia speciosa patents

2.1.3 全球区域排名

通过统计分析对象在全球不同国家、地区和组织专利数量分布,可以发现技术创新的来源地和目标市场。在全球牛大力专利申请国中,我国是牛大力研发的主要国家,申请数量1208个,占全球总申请数量的99.67%,处于绝对领先地位。

2.1.4 省市排名和申请趋势分析

中国牛大力专利申请数前10位的省份依次是:广西、广东、安徽、海南、山东、浙江、河

南、湖南、贵州、江苏（图3）。其中广西、广东、海南、湖南、贵州等省均是牛大力的主要种植地区和产区，特别是广西连云港、广东阳江、广东江门三地的牛大力获得了国家地理标志农产品称号，种植面积大，产品质量好，在商业开发和贸易领域表现突出。2013 年前，我国多数省份的牛大力研究尚处起步阶段，年专利申请量不足 10 个。2013 年后，广西与广东的牛大力专利申请量增速显著，其他省份牛大力专利申请量虽有波动，但总体规模小。自 2018 年开始，大部分省的牛大力专利申请数量呈现下降趋势，与全球牛大力专利申请趋势一致（图4）。

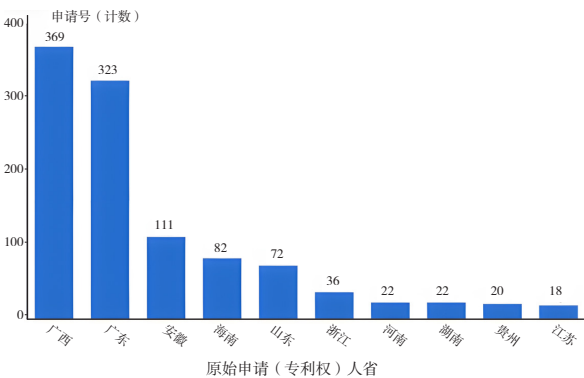


图3 我国各省牛大力专利申请排名
Figure 3. Ranking of *Millettia speciosa* Patent Applications in Chinese Provinces

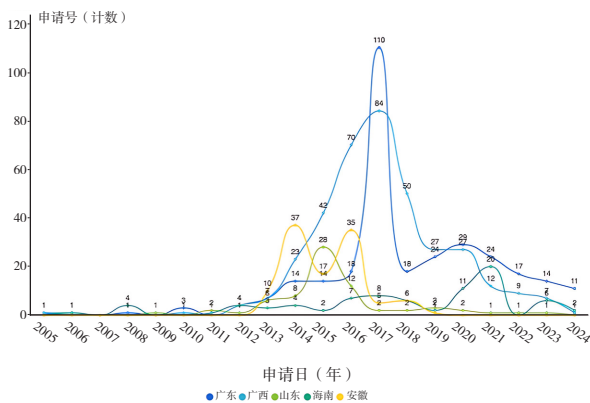


图4 我国主要省份牛大力专利申请趋势
Figure 4. Application trends of *Millettia speciosa* patents in major provinces of China

2.2 牛大力专利技术领域分析

2.2.1 主要技术领域分布

全球牛大力专利的国际专利分类（international patent classification, IPC）构成状况数据显示，全球牛大力专利申请主要集中于A部。其中，A61K36（涵盖源自藻类、苔藓、真菌、植物或其

衍生物）的专利数量达 468 个，占专利总数的三分之一以上（图5）。药物制剂领域是牛大力技术研发的核心与热门方向，引领着牛大力产业技术创新的未来发展趋势。此外，C12G3（其他酒精饮料的制备）、A23F3（茶、茶替代品及其配制品）以及 A23L1（食品或食料）等领域也是牛大力技术研发关注的重要方面。

2.2.2 技术申请趋势

2005—2012 年，牛大力在 A61K36 领域处于起步期，专利申请数量相对稳定，年均不足 10 个。2013—2017 年，步入快速发展阶段，专利申请量逐年递增，2016 年达到峰值，为 72 个。自 2018 年起，此领域的专利申请数量显著下降并趋于稳定。其余 9 个 IPC 技术领域的专利申请主要集中在 2013—2018 年，其他年份的申请量极少（图6）。牛大力的技术申请趋势以 A61K36 领域为主导，与技术领域分布相符。综合分析技术领域分布与申请趋势结果显示，牛大力的产业发展应聚焦于医用、食品、饲料、化妆品、农作物栽培等领域。



图5 全球牛大力专利IPC分类构成
Figure 5. Composition of IPC classifications of global *Millettia speciosa* patents

2.3 专利关键申请人分析

2.3.1 专利申请人排名分析

牛大力专利申请数排名前 10 的申请人皆来自中国，其中包括 2 家研究所、2 所高等院校、5 家企业以及 1 个其他类型主体。上述 10 位申请人的专利申请数占比达 13.86%，其中广东金山百草健康产业有限公司申请数最多，但分析该企业的申请趋势，全部集中在 2017 年（32 个），其他年份均未见申请（图7）。

2.3.2 中国专利申请人类型分析

通过探究各专利申请主体的属性特征、研发实力及目标导向，能够挖掘技术成果的产出

规律与转化趋向,为筛选高市场化的潜力主体、优化产学研协作机制、加速技术成果产业化进程提供依据。在牛大力中国专利申请人类型分布中,企业作为核心申请主体,申请量达497个(41.24%);个人申请量次之,为437个(36.26%);机关团体、大专院校及科研单位申请量均低于100个,占比相对较低。

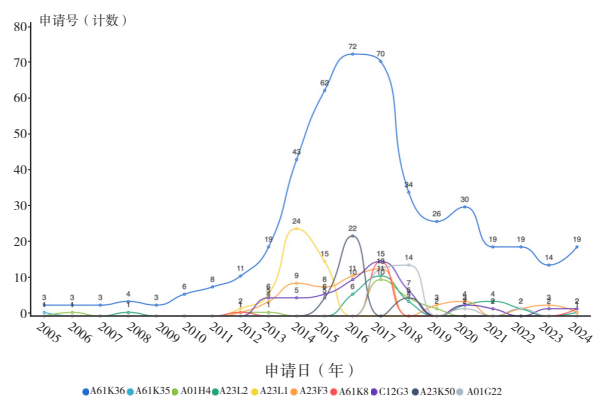


图6 牛大力专利在主要技术领域的申请趋势

Figure 6. Application trends of global *Millettia speciosa* patents in major technological fields

2.3.3 主要申请人的技术构成

牛大力主要申请人的技术集中于 A61K36、A61K8、A23K50、A23F3 等 IPC 大组,这一结果与“2.2.1”项牛大力主要技术领域的分析结论相符,结果表明牛大力在医药、化妆品、饲料及茶等领域有着更广泛的应用。申请数量大于5个的专利技术分布情况见表1。

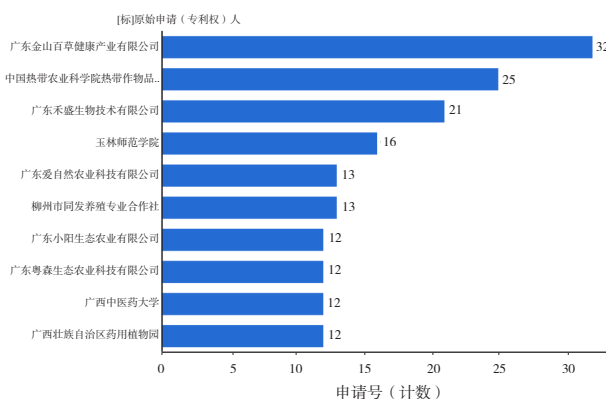


图7 牛大力专利申请人排名

Figure 7. Ranking of *Millettia speciosa* patent applicants

表1 中国主要申请人的专利技术分布情况(申请量≥5个)

Table 1. Distribution of patent technologies among major Chinese applicants (number of applications ≥ 5)

序号	原始申请(专利权)人	IPC主分类-大组	中文注释	申请量(个)
1	广西中医药大学	A61K36	含有来自藻类、苔藓、真菌或植物或其派生物,例如传统草药的未确定结构的药物制剂	5
2	广东金山百草健康产业有限公司	A61K36		12
3	中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所	A61K36		9
4	广东金山百草健康产业有限公司	A61K8	化妆品或类似的梳妆用配制品	9
5	柳州市同发养殖专业合作社	A23K50	专门适用于特定动物的饲料	11

2.3.4 主要申请人的区域布局与合作关系

牛大力专利主要申请人的专利布局全部集中于中国,揭示我国是全球牛大力技术转移和许可活动的核心区域。合作申请分析显示,目前只有中国热带农业科学院热带生物技术研究所有合作申请。这一现象反映出我国创新主体在牛大力研究和市场推广过程中,仍需加大与其他机构,特别是与高校和科研机构的合作,以提升技术成果的先进性与转化效能。

2.4 牛大力法律状态分析

2.4.1 全球牛大力专利法律有效性

通过分析专利法律有效性数据,可以掌握牛大力专利的权利保护和风险状况,为其专利权的法律状况调查提供依据。牛大力有效专利只有150个,有效率12.38%,无效专利达984个,失效率81.18%,处于审中的专利数量为78个。从上述数

据可以看出牛大力专利存在着维持效力不足的突出问题,其失效原因一是专利维持管理机制存在漏洞。部分已授权专利因未按时缴纳年费或期限届满而失效,近20年因未缴年费导致失效的专利达105个,是授权牛大力专利的最大失效原因。二是技术转化效能较低。部分牛大力专利技术与产业需求脱节,在商业化应用中难以转化为实际经济价值,致使专利权人主动放弃保护,形成“技术性失效”。三是专利质量管理日趋严格。新颖性、创造性不足的专利申请件的驳回率不断提升。

2.4.2 中国牛大力发明专利三率

通过分析专利三率(授权率、撤回率、驳回率),可以系统地评估专利技术创新质量、专利布局有效性和研发管理成熟度,为创新主体、行业组织、政府部门等优化专利战略、提升专利质量、促进技术创新与产业发展提供参考。中国牛大力发明专利授

权率为 15.54%，撤回率与驳回率合计达 84.46%，授权率远低于我国发明专利的整体授权水平（2023 年国家知识产权局数据为 46.7%），反映出牛大力专利申请的技术创新度存在着较大的提升空间。牛大力专利低授权率的主要原因在于，部分申请人在研发及专利申请前，对现有技术的查新检索不够充分，未能准确把握牛大力相关技术的研究进展，导致创新起点较低，技术方案的新颖性和创造性难以满足授权要求。此外，专利申请文件撰写过程中，对技术创新点的提炼和权利要求的布局不够精准，也在一定程度上影响了授权成功率。

2.5 牛大力专利价值分析

2.5.1 牛大力专利价值评分分布

HimmPat 专利数据库从法律价值、经济价值、技术价值以及战略价值 4 个层面对专利进行分析，采用对以上 4 个方面具有影响的 60 余个专利指标参数，将参数进行归一化处理，根据各参数的重要程度，采用层次分析法对专利进行评分，并最终得到各专利的价值评分。所得专利评分值越高，一般认为该专利技术的价值越参考各专利的价值分值，可为分析专利的创新性、市场转化意义等提供依据。60~70 分值段的专利数量为 1 047 个（80.4%），尚无得分超过 80 分的高价值专利。数据表明，虽然我国牛大力专利申请规模较大，但专利在法律价值、经济价值、技术价值以及战略价值等核心维度表现不足，高价值专利稀缺。

2.5.2 各技术领域专利评分

牛大力主要技术领域的专利价值分数显示，仅 A01N65 领域的专利平均价值评分超过 70 分，其余各主要技术领域的专利评分均低于 70 分。各技术领域的高价值专利数量均极少，这也反映出牛大力技术创新在核心领域的价值转化能力不足。

2.5.3 高价值专利分析

评分超过 75 分的高价值牛大力专利申请人均为国内高等院校。为提升我国牛大力专利质量，建议强化校企合作，以市场需求为导向开展研发工作，强化专利价值评估和质量控制，以提高专利的国际竞争力和商业价值。

3 讨论

3.1 现状分析

通过对牛大力专利数据进行多维度分析，得出以下方面信息。第一，从技术生命周期与

区域分布看，牛大力的技术发展经历了典型的生命周期演变。2013—2017 年是技术快速成长期，年专利申请量最高达到 882 个，之后进入平稳发展阶段，年申请量维持在 30 个左右。中国在全球牛大力专利申请中占据绝对主导地位，其中广西和广东凭借传统种植优势，成为技术创新的主要区域，两省专利申请量合计占比超过 60%。第二，从技术领域与创新主体分布看，牛大力研发主要集中于药物制剂（A61K36）领域，占比超过三分之一，表明医药应用是产业的核心发展方向。同时，在酒精饮料、茶制品和食品加工等领域的专利也占有较大比例，表明牛大力在药食两用领域呈现出多元化的发展趋势。企业是专利申请的主力，跨机构间合作较少，产学研协同创新仍有较大提升空间。第三，从专利质量与价值分布看，牛大力专利的整体质量与创新水平仍有待提高。其发明专利授权率仅为 15.54%，远低于全国平均水平，且有效专利占比较低，大量专利技术未能实现转化或长期有效保护。此外，高价值专利数量稀缺且主要集中在高校，表明牛大力产业在核心技术突破和专利布局优化等方面仍存在短板。

3.2 存在问题

基于对牛大力产业的现状分析，本研究发现其产业发展面临以下问题和挑战。一是专利质量与转化效能有待提升。牛大力专利存在授权率低、维持率不高以及转化应用不足等问题，这反映出产业基础研究对专利创新的支撑力还较弱。同时，专利申请文件撰写质量有待提高，知识产权管理体系尚不完善，这些均制约了牛大力技术创新成果价值的实现。二是研发深度与创新广度存在局限。虽然药物制剂是研发核心领域，但针对牛大力活性成分的作用机制等基础研究仍不够深入。基因编辑、纳米递送系统等前沿技术在牛大力研发中的应用融合度不足。同时，在化妆品、生物材料等多元化场景的创新应用还不充分。三是产学研协同创新机制还不健全。创新主体间缺乏有效合作，高校和科研院所产生的高价值专利未能有效向产业实现转化，阻碍了技术创新链与产业链的有机融合。四是国际竞争力与全球专利布局意识不足。现有专利布局高度集中于国内市场，缺乏针对国际目标市场的海外专利布局规划，全球技术竞争力有待加强。最后，专利技术对产业

源头的反哺效应需要增强。涉及种植、加工的现有专利技术还未能充分惠及广大农户和合作社，产业对乡村振兴带动效能发挥存在障碍。

3.3 发展建议

结合《中医药发展战略规划纲要（2016—2030年）》《中医药振兴发展重大工程实施方案》等国家政策导向，以及本研究揭示的专利分析结论与核心问题，就牛大力产业的创新发展提出以下建议：第一，构建全生命周期知识产权管理体系，提升专利维持效能与申请质量。建立专利分级动态管理机制，参照《企业知识产权管理规范》（GB/T 29490），对核心专利实施年费预算单列与定期价值评估，降低因管理疏漏导致的失效风险；在研发前端引入专利地图分析法，运用Citespace等工具进行技术演进路径与热点领域聚类分析，避免低水平重复申请；联合知识产权服务机构开展专利质量提升培训，参照《专利审查指南》强化技术创新点的精准提炼，从源头提升授权成功率。第二，深化基础研究与前沿技术融合，拓宽多元创新应用场景。依托各级各类重点实验室与工程技术研究中心，开展牛大力生物碱、黄酮、多糖等活性成分的作用靶点解析与代谢通路调控机制研究，构建“成分-靶点-功效”对应关系数据库，为牛大力创新药物与功能产品开发提供理论支撑；设立牛大力产业关键技术攻关专项，支持基因编辑、纳米递送系统、微生物发酵等前沿技术研发；推动牛大力应用的跨界创新，在化妆品领域开发具有美白保湿功能的牛大力多糖制剂，在生物材料领域探索牛大力木质素衍生物的可降解应用，拓展“医药-食品-日化-材料”的全产业链技术布局。第三，完善产学研协同机制，加强全球专利布局。通过政府主导建立牛大力产学研创新联盟，设立产业创新基金（可在主产区广西、广东试行，通过地方财政专项拨款与企业众筹相结合），推行“高校基础研究+企业中试转化+科研院所标准制定”的协同模式，加速高校高价值专利的产业化进程；开展国际化专利布局，依托区域全面经济伙伴关系协定（RCEP）合作机制，在马来西亚、泰国等东南亚的牛大力主销市场，通过专利合作条约（PCT）途径申请同族专利，同时针对欧美市场布局功能性食品与天然药物制剂专利。第四，以专利技术为驱动，赋能乡村产业振兴。推动专利共享，整合广西、

广东主产区的种植栽培专利与加工技术专利，向农户合作社开放授权，实施“技术指导+品质分级”管理，形成专利技术反哺种植端的价值传导链条；构建产学研协同载体，在核心产区设立技术推广站，定向培养“专利应用型农民”，吸纳农户参与种植、加工、品控等专利实施环节，促进技术落地与农村劳动力就业；拓展专利增值应用场景，开发涵盖药膳体验、文化展示的乡村旅游项目，制定《牛大力专利技术应用规范》地方标准，推动金融机构开发“专利收益权质押贷款”产品，允许农户以专利技术应用成果作为增信依据。

参考文献

- 1 广东省食品药品监督管理局. 广东省中药材标准（第一册）[S]. 广州：广东科技出版社，2004：40.
- 2 陈勇，谢臻，巫繁菁，等. HPLC测定广西牛大力药材中芒柄花素和高丽槐素的含量[J]. 世界科学技术-中医药现代化，2013，15(2): 260–263. [Chen Y, Xie Z, Wu FJ, et al. Determination of maackiain and formononetin in root of *Millettia speciosa* by HPLC[J]. World Science and Technology-Modernization of Traditional Chinese Medicine, 2013, 15(2): 260–263.] DOI: 10.11842/wst.2013.02.019.
- 3 苏汝彬，褚朝，冯英苗，等. 岭南道地药材牛大力质量标准研究进展[J]. 安徽农业科学，2024，52(12): 16–21. [Su RB, Chu C, Feng YM, et al. Research advance on quality standards of the Lingnan genuine material of *Millettia speciosa*[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2024, 52(12): 16–21.] DOI: 10.3969/j.issn.0517-6611.2024.12.004.
- 4 王柳萍，沈茂杰，杨斌，等. 牛大力多糖对小鼠脾细胞增殖及分泌细胞因子的影响[J]. 医药导报，2017，36(5): 480–483. [Wang LP, Shen MJ, Yang B, et al. Effects of polysaccharides from *Millettia speciosa* champ on proliferation of spleen lymphocyte and secretion of cytokine in mice[J]. Herald of Medicine, 2017, 36(5): 480–483.] DOI: 10.3870/j.issn.1004-0781.2017.05.005.
- 5 伍月榕，彭丽珊，肖健. 牛大力主要化学成分及药理作用的研究进展[J]. 湖南中医药大学学报，2020，40(4): 503–506. [Wu YR, Peng LS, Xiao J. Research progress on the main constituents of *Millettia speciosa* champ and its pharmacological effects[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine University of Hunan, 2020, 40(4): 503–506.] DOI: 10.3969/j.issn.1674-070X.2020.04.024.
- 6 黄慧学，胡宇婷，刘丽花，等. 牛大力总黄酮纯化工艺及抗氧化活性研究[J]. 广西中医药，2025，48(1): 62–65, 70. [Huang HX, Hu YT, Liu LH, et al. Study on purification process and antioxidant activity of total flavone of *nanhaia speciosa*[J]. Guangxi Journal of Traditional Chinese Medicine, 2025, 48(1): 62–65, 70.] DOI: 10.3969/j.issn.1003-0719.2025.01.018.
- 7 陈秋贵，覃妮，陆世银，等. 基于TGF- β /Smad信号通路探讨牛大力总黄酮对四氯化碳致肝纤维化大鼠的保护作

- 用[J]. 现代中西医结合杂志, 2025, 34(3): 299–305. [Chen QG, Qin N, Lu SY, et al. Protective effect of total flavonoids from *Millettia speciosa* on carbon tetrachloride-induced liver fibrosis rats based on TGF- β /Smad signaling pathway[J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2025, 34(3): 299–305.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-8849.2025.03.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-8849.2025.03.002).
- 8 梁嘉颖, 杨东鑫, 朱凤仪, 等. 南药牛大力的保健和药理作用研究进展 [J]. 亚太传统医药, 2025, 21(2): 243–247. [Liang JY, Yang DX, Zhu FY, et al. Research progress on health care and pharmacological effects of southern medicine *Millettia speciosa*[J]. Asia-Pacific Traditional Medicine, 2025, 21(2): 243–247.] DOI: [10.11954/ytctyy.202502047](https://doi.org/10.11954/ytctyy.202502047).
- 9 莫惠宁, 张洪平. 壮药牛大力主要药理和毒理作用研究进展 [J]. 中国药业, 2023, 32(12): 128–131. [Mo HN, Zhang HP. Research progress on main pharmacological and toxicological effects of Zhuang medicine *Millettia speciosa*[J]. China Pharmaceuticals, 2023, 32(12): 128–131.] DOI: [10.3969/j.issn.1006-4931.2023.12.032](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-4931.2023.12.032).
- 10 韦天立, 陈庆师, 刘淑林, 等. 牛大力水提物对斑马鱼抗氧化和免疫能力的影响 [J]. 广西科学, 2023, 30(5): 876–882. [Wei TL, Chen QS, Liu SL, et al. Effect of aqueous extract of *Millettia speciosa* Champ. on the antioxidant and immune capacity of zebrafish[J]. Guangxi Sciences, 2023, 30(5): 876–882.] DOI: [10.13656/j.cnki.gxkx.20231121.006](https://doi.org/10.13656/j.cnki.gxkx.20231121.006).
- 11 周以寿. 我国牛大力产业发展存在的问题及对策 [J]. 乡村科技, 2021, 12(10): 34–36. [Zou YT. Problems and countermeasures in the development of *Millettia speciosa* industry in China[J]. Xiang Cun Ke ji, 2021, 12(10): 34–36.] DOI: [10.19345/j.cnki.1674-7909.2021.10.022](https://doi.org/10.19345/j.cnki.1674-7909.2021.10.022).
- 12 刘学瑞. 专利信息分析的作用与方法 [J]. 河南科技, 2011(11): 24–25. [Liu XR. The role and methods of patent information analysis[J]. Journal of Henan Science and Technology, 2011, 11(10): 24–25.] DOI: [10.3969/j.issn.1003-5168.2011.06.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-5168.2011.06.013).
- 13 赵阳, 文庭孝. 专利技术信息挖掘研究进展 [J]. 图书馆, 2018, (4): 28–36, 43. [Zhao Y, Wen TX. Advances in patent technology information mining[J]. Library, 2018, (4): 28–36, 43.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-1558.2018.04.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1558.2018.04.005).
- 14 郭婕婷, 肖国华. 专利分析方法研究 [J]. 情报杂志, 2008, 27(1): 12–14, 11. [Guo JT, Xiao GH. Research on patent analysis methods[J]. Journal of Intelligence, 2008, 27(1): 12–14, 11.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-1965.2008.01.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1965.2008.01.004).
- 15 叶利春, 王晨雨, 袁琴, 等. 基于 incompat 专利数据库的艾专利分析 [J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25(6): 1881–1894. [Ye LC, Wang CY, Yuan Q, et al. Patent analysis of artemisia argyi based on Incompat Patent database[J]. World Science and Technology-Modernization of Traditional Chinese Medicine, 2023, 25(6): 1881–1894.] DOI: [10.11842/wst.20230409002](https://doi.org/10.11842/wst.20230409002).
- 16 明文华, 屈春慧, 樊江波, 等. 基于专利视角的中药月见草发展分析 [J]. 世界中医药, 2024, 19(13): 2023–2029. [Ming WH, Qu CH, Fan JB, et al. Development of *Oenothera biennis* root based on patent perspective[J]. World Chinese Medicine, 2024, 19(13): 2023–2029.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-7202.2024.13.025](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-7202.2024.13.025).
- 17 王丽, 刘细文. 基于专利数据的技术主题扩散量化研究与实现 [J]. 数据分析与知识发现, 2022, 6(6): 1–10. [Wang L, Liu XW. Quantitative research and implementation of technical topic diffusion based on patent data[J]. Data Analysis and Knowledge Discovery, 2022, 6(6): 1–10.] DOI: [10.11925/infotech.2096-3467.2021.0915](https://doi.org/10.11925/infotech.2096-3467.2021.0915).
- 收稿日期: 2025 年 05 月 23 日 修回日期: 2025 年 07 月 23 日
本文编辑: 李 阳 钟巧妮