

DOI: 10.16861/j.cnki.zggc.202423.0791

# 基于加工产业专利知识图谱分析的 贵州食用菌加工建议

王培, 欧娟

(贵州省农业科学院现代农业发展研究所 贵阳 550000)

**摘要:** 食用菌产业作为贵州省重要优势特色农业产业, 总体规模位列全国前十。然而食用菌加工产业发展却很薄弱, 精深加工严重不足, 尤其在技术创新和专利技术应用上仍存在着短板和差距, 严重制约和影响了食用菌产业的健康可持续发展。为提升贵州省食用菌加工产业科技创新能力, 以食用菌加工产业为研究对象, 运用专利分析和知识图谱等理论工具, 对食用菌加工产业在专利基础态势、专利技术主题聚类以及专利技术网络等方面开展专利分析, 从现有专利信息中挖掘关键技术信息, 分析不同发展时期的核心专利, 厘清近年来食用菌加工产业专利技术发展现状及路径, 探寻专利技术研究的空白点, 寻找未来专利技术发展的方向和机遇。最后结合专利分析情况, 在加强应用基础研究、推动精深加工纵深发展, 加强企业与科研机构合作、推动产学研融合发展, 加强科技成果转化、推动技术成果产业化应用等方面提出产业发展建议, 以期对贵州食用菌加工产业技术创新发展提供参考。

**关键词:** 食用菌; 贵州; 加工; 专利分析; 知识图谱; 发展对策

**中图分类号:** S646

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1673-2871(2024)07-186-10

## Suggestions for processing edible mushrooms industry in Guizhou based on the analysis of patent technology

WANG Pei, OU Juan

*(Institute of Modern Agricultural Development, Guizhou Academy of Agricultural Sciences, Guiyang 550000, Guizhou, China.)*

**Abstract:** As an important advantageous characteristic agricultural industry in Guizhou province, the edible mushroom industry ranks among the top ten in China in terms of overall scale. However, the development of the edible mushroom processing industry is very weak, and there is a serious lack of deep processing, especially in terms of technological innovation and patent technology application. There are still shortcomings and gaps, which seriously restrict and affect the healthy and sustainable development of the edible mushroom industry. In order to enhance the technological innovation capability of the edible mushroom processing industry in our province, this article takes the edible mushroom processing industry as the research object, and uses theoretical tools such as patent analysis and knowledge graph to conduct patent analysis on the edible mushroom processing industry in terms of patent foundation trend, patent technology topic clustering, and patent technology network. Key technical information is excavated from existing patent information, and core patents in different development periods are analyzed, the current status and path of patent technology development in the edible mushroom processing industry in recent years are clarified, the gaps in patent technology research are explored to find the direction and opportunities for future patent technology development. Finally, based on the analysis of patents, we will strengthen basic research on applications and promote the in-depth development of precision machining. The cooperation between enterprises and research institutions is strengthened, which promotes the integrated development of industry, academia, and research. Suggestions for industrial development are proposed to strengthen the transformation of scientific and technological achievements, promote the industrial application of technological achievements, and other aspects, in order to provide reference for the technological innovation and development of Guizhou's edible mushroom processing industry.

**Key words:** Edible mushrooms; Guizhou; Processing; Patent analysis; Knowledge graph; Development strategies

收稿日期: 2023-12-20; 修回日期: 2024-05-13

基金项目: 2020年贵州省科技厅软科学计划项目“农村产业革命重点产品的专利分析和技术路线预测(食用菌)”(黔科合支撑(2019)20019号); 2023年贵州省农业科学院青年科研基金项目“贵州省特色农产品加工业发展现状、问题及对策”(黔农科青年基金(2023)16号)

作者简介: 王培, 女, 助理研究员, 主要从事农业经济与农业政策方面的研究。E-mail: 1317607614@qq.com.

贵州作为典型的山地农业省份,省委省政府立足资源禀赋、气候条件、产业基础 and 市场需求等,提出因地制宜发展现代山地特色高效农业。食用菌产业作为贵州省重要特色农业产业之一,近年来获得强势推动,实现快速发展,2022年食用菌种植规模60亿棒(666.67 hm<sup>2</sup>),产量210万t,产值260亿元,总体规模进入全国前十。当前全省有食用菌行业国家级龙头企业3家、省级龙头企业50家,规模以上加工企业24家,以食用菌为主导产业的省级农业示范园区达30个,形成了黔西南、黔西北、黔东三大产业集聚区<sup>[1]</sup>,成为南方最大的夏菇生产基地、最大的优质竹荪生产基地,竞争优势明显,其中红托竹荪、冬荪种植规模全国第一。然而与发达省份相比,贵州食用菌产业的发展还存在一定的差距,尤其表现在食用菌加工产业方面,虽然2022年贵州省食用菌年产量在200万t以上(数据来源于《2022年中国食用菌产业发展报告》),然而,食用菌年加工消耗量不足五分之一,食用菌产业总体处于鲜销为主、初加工为辅的阶段<sup>[2]</sup>,精深加工严重不足,农产品附加值不高,加工研发能力不足,这严重影响和制约了贵州省食用菌产业健康持续发展<sup>[3]</sup>。要推进贵州省优势特色食用菌加工产业发展,形成自己的核心竞争力和产品品牌,必须不断提高科技支撑能力,努力在食用菌加工的关键技术和关键领域上取得重大突破。对此,笔者在本文中以食用菌加工产业为研究对象,从专利分析和知识图谱等视角,进行食用菌加工产业在专利基础态势、专利技术主题聚类、专利技术网络以及核心专利分布情况

等方面分析<sup>[4]</sup>,从现有专利信息中挖掘关键技术信息,从而形成知识图谱,识别不同发展时期的核心专利,厘清近年来食用菌加工产业专利技术发展现状及路径<sup>[5-6]</sup>,探寻当前贵州省在食用菌加工方面的技术短板和差距,发挥专利信息对食用菌加工产业发展的引导力和创新资源的配置力<sup>[7]</sup>,对推动贵州省食用菌加工产业技术转型发展具有重要的理论意义和实践价值。

## 1 食用菌加工产业专利基础态势分析

### 1.1 数据来源

本文中所分析的食用菌加工产业专利数据主要来源于合享智慧 incoPat 科技创新情报平台(<http://www.incopat.com/>),通过合享智慧 incoPat 专利数据库,根据食用菌加工产业特征,将技术主题分解为食用菌初加工、主要成分提取、检验分选、保鲜及包装、烘干、用于药物、食品、化妆品、饲料等方面,对国内外在2000年1月1日至2022年12月31日公开的170多个国家、地区和组织的食用菌加工领域相关专利数据进行检索、分析、清洗、筛选和整理,最终获取8675件食用菌加工产业有效专利数据,并以此建立食用菌加工产业专利数据库,进行量化分析<sup>[8]</sup>。

### 1.2 食用菌加工产业专利发展趋势分析

对全球食用菌产业加工环节的8675件相关专利数据按照申请年份进行统计筛选,得出食用菌加工产业专利发展趋势图,由图1可以看出,2001—2019年食用菌加工产业相关专利的年申请

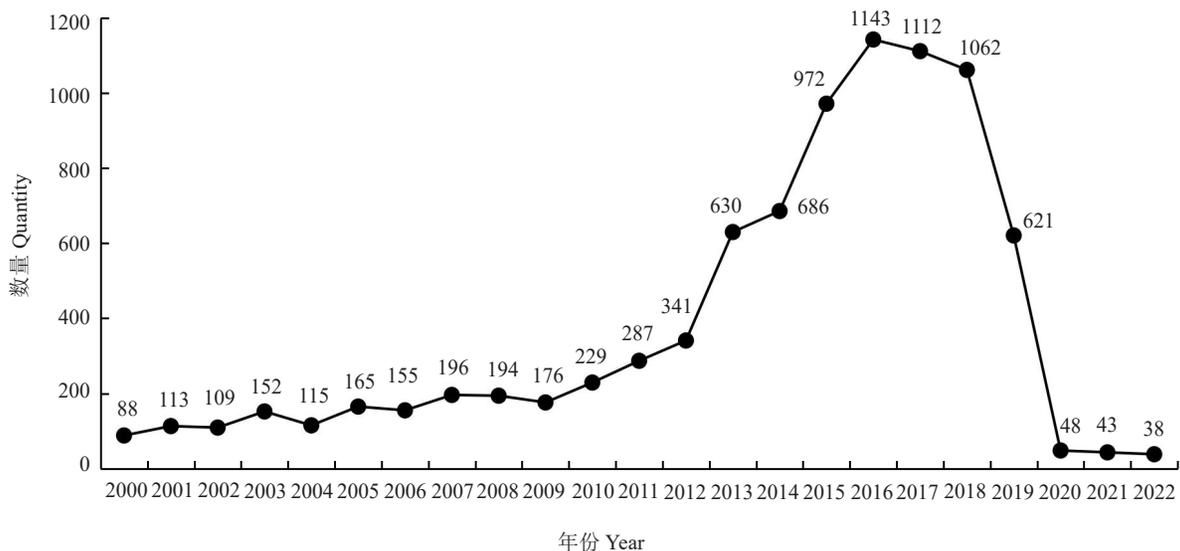


图1 全球食用菌产业加工领域相关技术专利的申请趋势图

Fig. 1 Trends in patent applications for related technologies in the global edible mushroom industry processing field

量从未降到过 100 件以下,从 2012 年以后年申请量开始快速上升,尤其在 2012—2018 年这个阶段,2016 年专利申请量到达顶峰状态,最高专利申请量一年达到 1143 件,在 2019 年以后处于快速下降的阶段,2022 年时只有 38 件了,这说明食用菌加工产业经过快速发展以后,专利技术已经处于比较成熟的状态,近 10 a(年)来食用菌产业不仅在食品加工方面取得了突飞猛进的发展,日本、韩国、美国和中国在食用菌医药、化妆品等深加工领域的应用也取得了长足的进步,这也推动了食用菌加工产业相关专利技术的发展。

### 1.3 食用菌加工产业专利技术主题分析

对全球食用菌加工产业的 8675 件专利数据按照技术主题经过逐件标记和归类进行归纳分析<sup>[9]</sup>,如表 1 所示,食用菌加工产业的相关专利技术主要分布在食品饮料 3162 件、食用菌初加工 2634 件、主要成分提取 596 件、检验分选 477 件、保鲜及包

表 1 食用菌加工产业专利技术主题分布情况

Table 1 Distribution of patent technology themes in the edible fungus processing industry

序号 Number	技术主题 Technical themes	专利数量/件 Number of patents/Piece
1	食品饮料 Food and beverages	3162
2	食用菌初加工 Initial processing of edible mushrooms	2634
3	提取 Extract	596
4	检验分选 Inspection and sorting	477
5	保鲜及包装 Preservation and packaging	361
6	烘干 Drying	356
7	用于药物 Used for medication	319
8	食用菌灭菌 Sterilization of edible mushrooms	295
9	清洗 Clean	254
10	用于日化化妆品 Used for daily chemical cosmetics	86
11	粉碎 Smash	58
12	用于饲料 Used for feed	37
13	其他应用 Other applications	40

装 361 件、烘干 356 件、用于药物 319 件、食用菌灭菌 295 件、清洗 254 件、用于日化化妆品 86 件、粉碎 58 件、用于饲料 37 件、其他应用 40 件<sup>[10]</sup>。通过食用菌加工产业专利技术主题分析,可以看出,全球食用菌加工产业专利申请主要集中在食用菌加工食品饮料(3162 件)和食用菌初加工(2634 件)方面,占比高达 67%。随着食用菌产业的不断发展,在技术上不仅满足于初加工,更是向食品、饮品、主要成分提取、药物、化妆品等精深加工方面发展。

### 1.4 各区域食用菌加工产业专利申请量分析

对全球食用菌加工领域的相关专利按照主要申请国家进行筛选。由表 2 可以看出,全球食用菌加工专利申请量排名前 10 位的国家依次是中国、日本、韩国、美国、俄罗斯、德国、法国、澳大利亚、加拿大和巴西。其中,中国以 7036 件(占比 81%)专利排名第一,日本以 451 件(占比 5.1%)排名第二,韩国以 247 件(占比 2.8%)排名第三,三者占比高达 88.9%。可以看出,中国、日本和韩国在食用菌加工领域专利技术方面有显著优势,是专利技术的主要来源国,注重专利技术的保护与战略布局。

表 2 全球食用菌产业加工主要国家专利申请量

Table 2 Patent applications from major countries in the global edible mushroom industry processing

序号 Number	专利公开国别 Patent publication country	专利数量/件 Number of patents/Piece
1	中国 China	7036
2	日本 Japan	451
3	韩国 Republic of Korea	247
4	美国 America	202
5	俄罗斯 Russia	184
6	德国 Germany	136
7	法国 France	118
8	澳大利亚 Australia	45
9	加拿大 Canada	44
10	巴西 Brazil	31

对中国各省份专利情况(表 3)进行分析可以看出,专利申请量在 100 件以上的省份有 24 个,其中,专利申请量排名前 5 位的是安徽 1064 件(占比 15.6%)、江苏 629 件(占比 9.2%)、福建 524 件(占比 7.7%)、湖北 374 件(占比 5.5%)、黑龙江 372 件(占比 5.4%),前 5 位专利申请量占全国的 43.4%,说明这 5 个省份食用菌加工产业发展较好,专利技术较为成熟,核心专利较多<sup>[1]</sup>。其中,贵州省在食用菌加

表3 我国食用菌产业加工排名前24位省份专利申请量  
Table 3 Top 24 provinces in China's edible fungi industry processing ranking in patent applications

序号 Number	专利公开省份 Patent publication province	专利数量/件 Number of patents/Piece
1	安徽 Anhui	1064
2	江苏 Jiangsu	629
3	福建 Fujian	524
4	湖北 Hubei	374
5	黑龙江 Heilongjiang	372
6	山东 Shandong	368
7	河南 Henan	358
8	浙江 Zhejiang	357
9	四川 Sichuan	355
10	广东 Guangdong	226
11	重庆 Chongqing	224
12	广西 Guangxi	217
13	贵州 Guizhou	180
14	上海 Shanghai	178
15	辽宁 Liaoning	175
16	北京 Beijing	169
17	天津 Tianjin	164
18	陕西 Shaanxi	145
19	吉林 Jilin	141
20	云南 Yunnan	136
21	河北 Hebei	130
22	湖南 Hunan	124
23	甘肃 Gansu	110
24	江西 Jiangxi	103

工产业的专利申请量是180件,在全国排名第13位,虽然处于中间位置,也得益于近几年贵州省食用菌产业的快速发展,产业发展推动了技术进步。但在食用菌加工领域,贵州省的技术并没有优势,通过分析,贵州180件食用菌加工产业相关专利的技术主题多集中在是清洗、烘干、初级食品等初加工领域,在食用菌主要成分提取、药物应用、化妆品应用等深加工领域涉及较少,且不存在专利申请量在10件以上的申请人,专利申请比较分散(表4)。

### 1.5 食用菌加工产业专利申请人排名及主要技术方向分析

对全球食用菌产业加工环节的8675件专利按照专利申请人申请量进行排名,主要申请人如图2所示(图中选取了专利申请量>10件的申请人),在全球专利申请量排名前34位的申请人中,国外企业4家、中国科研机构11家、中国企业19家,中国科研机构所申请的专利占中国专利申请的32.35%,占比较高,表明食用菌加工产业化程度较低。排名第

表4 贵州省食用菌产业加工专利申请数量前10名排名情况

Table 4 Ranking of top 10 patent applications for processing of edible fungi industry in Guizhou province

序号 Number	申请人 Applicant	专利数量/件 Number of patents/Piece
1	遵义市兴武食用菌种植场 Zunyi Xingwu Edible Mushroom Plantation Site	7
2	贵州好菇粮农业科技有限公司 Guizhou Haogu Grain Agricultural Technology Co., Ltd	6
3	遵义市高谋食用菌种植场 Zunyi Gaomou Edible Fungi Plantation	6
4	贵州省凤岗县稀源食用菌种植有限公司 Guizhou Fenggang County Rare Source Edible Mushroom Planting Technology Co., Ltd	5
5	贵州省茶叶研究所 Guizhou Tea Research Institute	5
6	遵义市播州区玲经纬香菇种植有限公司 Lingjingwei Mushroom Planting Co., Ltd. in Bozhou District, Zunyi City	5
7	铜仁市侗菇菌业发展有限公司 Tongren Dong Mushroom Industry Development Co., Ltd	5
8	贵州普定县印象朵农业开发有限公司 Guizhou Puding County Impression Duo Agricultural Development Co., Ltd	4
9	贵州龙里卓驰农业科技有限公司 Guizhou Longli Zhuochi Agricultural Technology Co., Ltd	4
10	贵州省务川县菇老源食品有限公司 Guizhou Wuchuan County Mushroom Old Source Food Co., Ltd	3

一位的俄罗斯瓦伦特生物,其专利技术主题主要集中在食品加工和切片烘干等初加工方面,且均未在其他国家和地区布置同族专利,在国际市场上的竞争力不足;中国科研机构和企业申请的专利技术主题多集中在食品加工和食用菌初加工方面,且均未向其他国家和地区申请同族专利,国际市场竞争力不足;日本小林制药、法国皇家尚比农和美国宾夕法尼亚大学等欧美日申请人的专利技术主题多集中在食用菌保鲜、药物应用、化妆品应用等领域,且分布在各个国家和地区的同族专利众多,个别专利的同族有90多个。由此可见,大多数中国专利申请的技术主要集中在食品和初加工方面,技术含量并不高,食用菌加工技术研发应更多参考国外专利技术。其中,在图2的专利申请人排名数据中申请量在15件以上专利申请人中找不到贵州,表明贵州近几年食

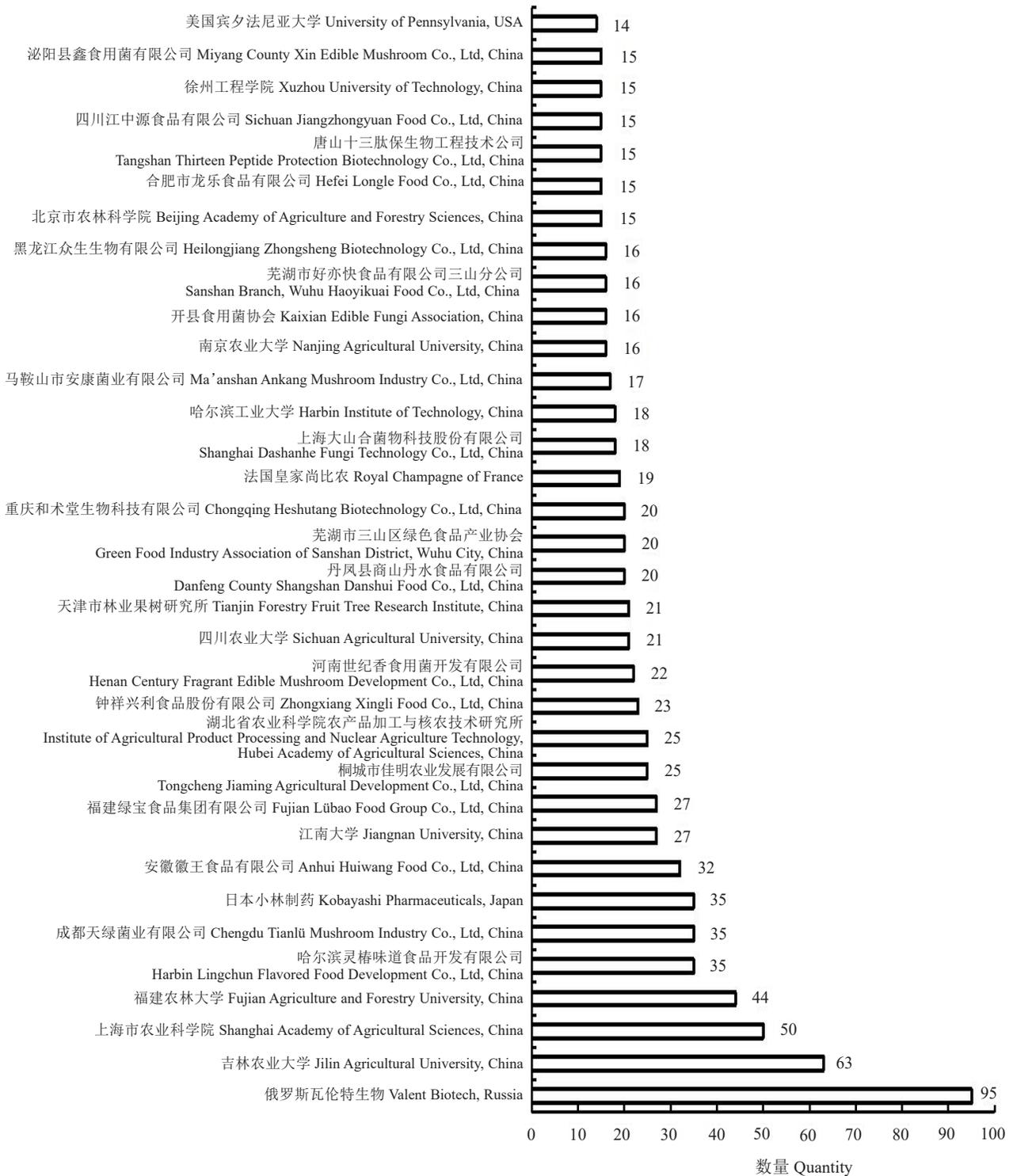


图2 全球食用菌产业加工领域专利申请人排名

Fig. 2 Global ranking of patent applicants in the processing field of edible mushroom industry

食用菌产业虽然发展迅速,位列全国第一梯队,但主要还是集中在食用菌种植方面,加工产业发展还是集中在初加工方面,加工技术支持主要源于省外。

## 2 基于知识图谱的食用菌加工产业专利分析

本文基于 Java 开发的 CiteSpace 软件对已获取

的 8675 件食用菌加工产业相关专利数据进行可视化分析<sup>[1]</sup>。运用知识图谱和专利分析理论工具,对食用菌加工产业领域专利数据按照技术主题词、申请人、分类号、申请日期等进行关联技术间的可视化分析<sup>[2]</sup>,探寻食用菌加工产业专利技术发展轨迹,分析核心专利,对其专利申请趋势和技术热点进行



预测研究趋势<sup>[15]</sup>。本文选取的年份是2000—2022年,蓝色线条是节点开始出现的时间,红色线条是节点突显的时间,根据节点类型选择关键词,关键词类型选择名词短语,结合Citespace软件自带的突现检测算法,选择前20位的突现关键词,运行软件导出数据,得到食用菌加工领域专利技术突现关键词图谱<sup>[16]</sup>。从图4可以看出,2000—2013年期间,

在食用菌加工领域专利技术出现很多强度较高的突现词,其中,“方法制作简单”中心度15.930、“工艺易掌控”15.312、“满足市场需求”中心度13.609、“工艺简单”中心度11.145,可见“方法制作简单”“工艺易掌控”“满足市场需求”“工艺简单”是这段时间食用菌加工专利技术研究的中心节点,技术研究的主攻方向,这段时间是食用菌加工专利数量缓

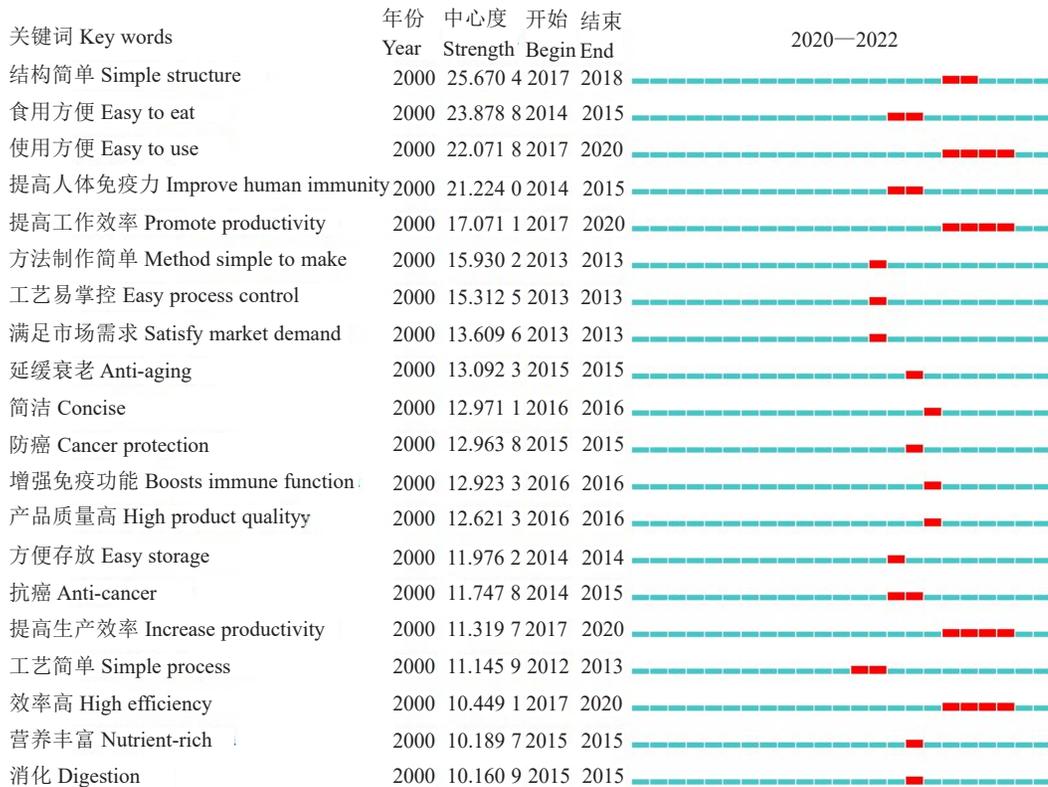


图4 食用菌加工领域前20位专利突现关键词分析

Fig. 4 Analysis of top 20 patent emergence keywords in the field of edible fungi processing

慢增长阶段,加工技术还处于食用菌加工的初级阶段,在技术上主要是围绕加工制作简单、简化工艺等方面,开发的加工产品能更好的满足市场需求。2014—2022年,突现词出现强度较高的是“结构简单”中心度25.670、“食用方面”中心度23.878、“使用方便”中心度22.071、“提高人体免疫力”中心度21.224、“提高工作效率”中心度17.071、“延缓衰老”中心度13.092、“增强免疫功能”中心度12.923、“产品质量高”中心度12.621等,这段时间随着食用菌加工技术的成熟,开发产品的多样,技术研发主要集中在食用菌产品结构、食用方便、产品功效和产品质量方面,推进食用菌加工走向工厂化,提升食

用菌加工产品的附加值,满足市场的多样化需求,提升食用菌加工产品市场竞争力。

### 2.3 食用菌加工产业专利技术网络分析

运用CiteSpace软件中的Triz技术,将食用菌加工产业专利按照日期进行编号,气泡的大小代表两个专利技术关键词在不同专利中共同出现的次数,气泡越大说明它们之间的关联性就越大、重要性越高,一定程度上代表了食用菌加工领域在不同时期的核心技术情况<sup>[17]</sup>,进一步揭示了食用菌加工产业技术发展的变化。如图5、图6,可以很直观地看出食用菌加工环节核心专利情况和核心专利技术研究方向,2000—2010年食用菌加工的核心专利



2018—2022年,这段时间食用菌加工技术处于快速发展阶段,更加注重产品的营养价值、提高人体免疫力、防癌抗癌等健康食品发展。2000—2022年,这20a在食用菌加工方面的核心专利技术主要集中在食用方便、成本低、保健、使用方便、营养丰富、口感好、结构简单、抗肿瘤、抗衰老、提高免疫力、味道鲜美、生产成本低等方面,主要加工食用菌品种有香菇、木耳、羊肚菌、灵芝、茯苓、银耳、草菇、猴头菇、姬松茸、红托竹荪等<sup>[18]</sup>,主要食用菌加工种类集中在食用菌产地采后初加工产品、酱料调味品<sup>[19]</sup>、多糖提取物<sup>[20]</sup>、食用菌复合汤料、罐头、膨化香菇脆、食用菌面条、乳品饮料、药品保健品<sup>[21]</sup>、化妆品、饲料制品等精深加工产品方面,表明近20a食用菌加工研究从大宗食用菌加工到特色食用菌加工,初加工到精深加工,简单的酱料调味品到食用菌营养成分提取的药品保健品,从注重食用方便、使用方便、味道鲜美到关注健康、抗肿瘤、抗衰老、提高人体免疫力等方面获得了快速发展,这也是食用菌加工产业近年来专利技术攻关的关键技术和关键研究领域,为未来食用菌加工产业技术的发展寻找新的创新点和增长点提供了研究方向。当食用菌产业快速发展、产量不断提高时,初加工和精深加工必须跟上,这样食用菌一、二、三产业链才能有效衔接,产业才能健康持续发展。

### 3 结论与建议

#### 3.1 结论与讨论

通过对食用菌加工产业专利分析课题的研究,利用合享智慧 incoPat 专利数据库,对国内外在2000年1月1日至2022年12月31日公开的170多个国家、地区和组织的食用菌加工领域相关专利数据进行检索、分析和筛选,最终获取了8675件食用菌加工产业有效专利数据,进行系统化分析,得到以下主要结论:(1)2000—2022年全球食用菌加工产业专利申请数量呈现出“缓慢增长期(2000—2011年)—快速增长期(2012—2016年)—稳定期(2017—2018年)—快速下降期(2019—2022年)”发展趋势。(2)目前全球食用菌加工产业专利申请技术主要集中在食用菌加工食品饮料、初加工领域,主要成分提取、药物应用、化妆品等精深加工领域相对较少。(3)中国是全球食用菌加工产业专利申请量最多的国家,占比高达81%;国内专利申请量排前5位的是安徽、江苏、福建、湖北、黑龙江,贵州食用菌加工产业专利申请量

居全国第13位,处于中间位置。(4)在食用菌加工产业专利申请量排名前34位的申请人中,国外企业只有4家,其余全部是中国的科研机构、食用菌加工企业,其中中国科研机构所申请的专利占中国专利申请的32.35%,占比较高。(5)贵州食用菌加工产业专利申请机构申请的专利量都少于10件以下,且专利技术主题多集中在清洗、烘干、初级食品等初加工领域<sup>[18-19]</sup>。(5)2000—2017年食用菌加工产业专利技术主题词集中在营养、口感、工艺、保健、成分、免疫力等方面,2017年以后专利技术研发发生了比较大的变化,专利技术主题词主要集中在效率、效果、口感、风味、营养等方面。(6)2000—2013年,“方法制作简单”“工艺易掌控”“满足市场需求”“工艺简单”是食用菌加工领域专利技术出现强度较高的突现词,到2014—2022年突现词则转变为“结构简单”“食用方便”“使用方便”“提高人体免疫力”等方面,表明专利技术研发主要集中在食用菌产品结构、食用方便、产品功效和产品质量等分析领域。(7)通过专利技术网络分析,2000—2022年食用菌加工产业核心专利技术主要集中在食用方便、成本低、保健、使用方便、营养丰富、口感好、结构简单、抗肿瘤、抗衰老、提高免疫力、味道鲜美、生产成本低等方面,这也是食用菌加工领域近年来专利技术攻关的关键研究领域。

#### 3.2 产业发展建议

3.2.1 加强应用基础研究,推动精深加工产业向纵深发展 针对食用菌加工产业研究薄弱环节,必须加强技术研究,推动食用菌精深加工产业纵深发展。例如,专利技术主题分析表明,当前食用菌加工产业在采后保鲜、烘干等初加工领域技术已经相对成熟,占比高达39%,主要成分提取、药物应用、化妆品等精深加工领域研究相对较少,占比仅为12%,对此应加强食用菌精深加工领域的应用基础研究,针对不同品种食用菌的主要成分进行理化分析,加强不同品种食用菌的功能成分、组成结构、药用机理等方面的应用基础研究<sup>[22]</sup>,分析其在提高人体免疫力、防癌抗癌、调节血糖血脂、抗氧化抗衰老等方面的药用保健价值<sup>[23]</sup>,将食用菌药用价值的开发与现代制药技术深度融合,推动食用菌药品、保健品、化妆品等精深加工产品的开发与利用<sup>[24-25]</sup>。此外,聚类分析表明,近年来食用菌加工产业核心专利技术主要集中在风味独特、降低生产成本、提高营养价值、增强免疫力等方面,为此在加强精深加工领域的技术研发时,必须充分研究不同品种食用菌的

特殊风味、活性成分以及营养特性等<sup>[26]</sup>,有针对性地开发食用菌产品,推动食用菌精深加工产业向纵深发展。

3.2.2 加强企业与科研机构合作,推动产学研融合发展 企业是专利技术申请、推广应用的主体,在专利申请人排名分析中,全球排名前34位专利机构中,有中国企业19家,占比高达55.88%,如哈尔滨灵椿味道开发有限公司、成都天绿菌业有限公司、安徽徽王食品有限公司等,他们生产应用经验丰富、专利知识保护意识较强,同时也是专利技术的积极申请者。科研院所是技术研发的主力军,占比高达32.35%,如上海市农业科学院、福建农林大学、江南大学、湖北省农业科学院等,他们在食用菌加工领域有较强的研发能力和基础,技术人员储备充足,基础研究设备齐全,因此应加强企业与科研机构、高校等强强联合,鼓励科研人员以科技成果入股企业,参与企业发展权益分配,推动科技成果在企业进行转化应用;企业加强与科研机构紧密合作,针对技术短板和关键核心技术进行共同攻关,对科研机构成熟的专利技术及时进行转化应用,推动产学研深度融合发展,提升食用菌加工产业发展核心竞争力。

3.2.3 加强科技成果转化,推动技术成果产业化应用 根据专利申请人分析,当前中国科研机构申请食用菌加工产业专利技术占比高达32%,且存在产业化程度较低、市场竞争力不强等问题,因此应加强科技成果转化,积极推进科技成果产业化应用势在必行。当前贵州省政府联合科研院所食用菌团队已经建立起“贵州省食用菌产业技术研发中心”、“贵州省食用菌工程技术研究中心”、“国家食用菌工程技术研究中心贵州研发基地”等研发平台,配备微生物实验室、分子生物学实验室和生理生化实验室等,为食用菌加工产业发展提供了科技支撑。为此,根据食用菌加工产业发展特点,针对食用菌精深加工领域的关键技术和核心专利,制定合理高效的科技成果转化分配制度,减少科研人员-企业-科研院所三方科研成果转化的流程和手续,鼓励科研单位和科研人员进行科技成果转化,推动科研院所的科技成果在企业进行产业化应用。

#### 参考文献

- [1] 韦倩. 贵州食用菌五大产业带[J]. 当代贵州, 2019(30): 30-31.
- [2] 姜姝宇. 基于全产业链视角的食用菌产业经济效益分析[J]. 中国食用菌, 2020, 39(2): 237-239.
- [3] 褚福堂, 刘丽丹. 铜仁市食用菌产业加工现状与存在问题及对策[J]. 农技服务, 2022, 39(4): 98-100.
- [4] 吴秋菊, 吴小建. 基于专利视角的食用菌产业发展分析及对策研究[J]. 食用菌, 2021, 43(1): 6-10.
- [5] 刘昱良, 张聪品. 基于科学知识图谱的学习路径推荐研究[J]. 河南科技学院学报(自然科学版), 2018, 46(2): 37-41.
- [6] 贾雯晴, 陶书田, 俞建飞. 农业技术创新的质与量: 基于国际农业类专利发展态势的比较分析[J]. 中国科技论坛, 2020(12): 170-178.
- [7] 张红颖, 栗华楠, 张倩, 等. 中国食用菌产业专利发展态势分析[J]. 中国发明与专利, 2019, 16(3): 46-51.
- [8] 王培. 食用菌产业专利基础态势分析[J]. 天津农业科学, 2022, 28(1): 41-49.
- [9] 王培. 基于专利视角的贵州香菇产业发展分析[J]. 河北农业科学, 2024, 28(1): 10-13.
- [10] 黄蓓蓓. 食用菌食品加工技术探析[J]. 现代食品, 2019(11): 60-62.
- [11] 庞宇舟, 尚昱志, 林基勇, 等. 基于 CiteSpace 的壮医药研究可视化分析[J]. 中南民族大学学报(自然科学版), 2018, 37(3): 53-57.
- [12] 冯冲, 董新月, 袁红梅. 基于专利信息分析的技术发展前途预测: 以中药专利为研究样本[J]. 情报理论与实践, 2018, 41(8): 79-84.
- [13] 赵丁洁, 张俊飏, 赖晓敏, 等. 专利视角下全球食用菌技术创新的数量与质量格局分析[J]. 世界农业, 2021(11): 46-55.
- [14] 洪凡. 产业技术情报挖掘方法与流程研究: 基于专利文献数据分析的视角[J]. 情报理论与实践, 2017, 40(5): 65-70.
- [15] 刘斌, 陈军义, 孙兴. 贵州省天麻产业技术专利的计量分析[J]. 贵州农业科学, 2017, 45(8): 66-69.
- [16] 王晓妮, 张俊飏. 中国食用菌产业研究的发展及趋势分析: 基于 CiteSpace 的文献计量分析[J]. 食药菌, 2020, 28(6): 373-378.
- [17] 徐翠璐. 基于专利知识图谱的技术发展研究方法及应用[D]. 广州: 华南理工大学, 2017: 41-48.
- [18] 陈建胜, 陈旭, 朱森林. 食用菌营养成分组成、功能活性及加工现状研究进展[J]. 食品工业科技, 2023, 11(2): 1-14.
- [19] 萧晋川, 张勇, 李弘文, 等. 复合食用菌功能醋的研制[J]. 中国调味品, 2021, 46(2): 118-121.
- [20] 周春晖, 唐璐, 范瑞, 等. 灵芝多糖功能饮料的研发及体外抗氧化活性分析[J]. 保鲜与加工, 2021, 21(11): 64-71.
- [21] 熬珍, 覃发玠, 罗迎春. 红托竹荪菌托多糖浓缩及醇沉工艺研究[J]. 中国调味品, 2022, 47(9): 81-84.
- [22] 邵哲, 喻治达. 红托竹荪菌托黄酮的纯化及其抗氧化与抗疲劳活性研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2023, 14(1): 315-322.
- [23] 闫文杰, 段昊, 吕燕妮, 等. 食用菌在我国保健食品中的应用研究进展[J]. 食品科学, 2020, 41(21): 296-302.
- [24] 青秋蓉, 肖建英, 姚红. 大健康产业发展背景下食用菌产业发展的机遇、挑战及对策[J]. 中国食用菌, 2020, 39(5): 94-96.
- [25] 吴素蕊, 严明, 陈旭, 等. 我国食(药)用菌药品开发现状[J]. 中国食用菌, 2020, 39(7): 1-9.