• 综 述 •

杜仲保健食品开发现状分析

赵 博[1]，上官晨虹[1]，杨 慧[2]，胡红忠[2]，陈 琛[1*]

1. 陕西省资源生物重点实验室，陕南秦巴山区生物资源综合开发协同创新中心，陕西理工大学秦巴生物资源与生态环境省部共建国家重点实验室（培育），陕西理工大学生物科学与工程学院，陕西 汉中 723000
2. 陕西百圣生物工程有限公司，陕西 略阳 724300

摘 要：杜仲 *Eucommiae Cortex* 是我国特有物种，其皮、叶、籽、花含有多种活性成分，在药品及保健食品方面极具开发价值。通过对国家特殊食品信息查询平台注册的杜仲保健食品及 HimmPat 专利检索平台中的国内外杜仲相关保健食品专利进行统计整理，综合分析了已批准的杜仲保健食品的保健功能、剂型、分布地区、主要原料及配伍、功效成分、食用量及安全性、不适宜人群以及国内外近 20 年杜仲相关专利情况，探讨了限制杜仲保健食品开发的因素，并提出了相关建议，为我国杜仲保健食品及杜仲产业发展提供思路。

关键词：杜仲；保健食品；专利；开发现状；药食两用

中图分类号：R282　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：0253 - 2670(2023)15 - 5033 - 11

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2023.15.028

Analysis of development status of *Eucommiae Cortex* functional food

ZHAO Bo[1], SHANGGUAN Chen-hong[1], YANG Hui[2], HU Hong-zhong[2], CHEN Chen[1]

1. Shaanxi Key Laboratory of Bio-resources, Qinling-Bashan Mountains Bioresources Comprehensive Development Collaborative Innovation Center, Qinba State Key Laboratory of Biological Resources and Ecological Environment, College of Biological Science and Engineering, Shaanxi University of Technology, Hanzhong 723000, China
2. Shaanxi Baisheng Biological Engineering Co., Ltd., Lueyang 724300, China

Abstract: Duzhong (*Eucommiae Cortex*) is an endemic species in China. Its barks, leaves, seeds and flowers contain a variety of active ingredients, which have great development value in medicine and functional food. In this paper, the *Eucommiae Cortex* functional food registered by the National Special Food Information Query Platform and *Eucommiae Cortex* related functional food patents in the HimmPat patent retrieval platform in China and abroad were statistically sorted out. The approved *Eucommiae Cortex* functional food health function, dosage form, distribution area, main raw materials and compatibility, functional components, consumption and safety, unsuitable population and *Eucommiae Cortex* related patents in the past 20 years in China and abroad were comprehensively analyzed. The factors restricting the development of *Eucommiae Cortex* functional food were discussed, and relevant suggestions were put forward to provide development ideas for *Eucommiae Cortex* functional food and industry in China.

Key words: *Eucommiae Cortex*; functional food; patent; development status; medicinal and edible

杜仲 *Eucommiae Cortex* 为杜仲科植物杜仲 *Eucommia ulmoides* Oliv.的干燥树皮，是古老的第 3 纪孑遗植物，适宜在温暖湿润且常年放晴的环境中生长，属国家二级保护植物，作为杜仲的原产国，我国杜仲种植区广泛，大多在陕西、四川、云南、贵州及湖北等地种植[1-2]。杜仲入药历史最

收稿日期：2023-02-20

基金项目：陕西省重点研发项目（2023-XCZX-14）；陕西理工大学“市校共建”科研专项（SXC-2301）

作者简介：赵 博，硕士研究生，研究方向为天然药物生物技术。E-mail: zbasgch@163.com

*通信作者：陈 琛，教授，硕士生导师，从事天然产物与开发研究。E-mail: cchen@snut.edu.cn

早可追溯到 2000 年前，《神农本草经》将其列为上品[3]。《本草纲目》中记载："杜仲（主）腰膝痛，补中益精气，坚筋骨，强志"。《名医别录》中有"治脚中酸疼，不欲践地"的记载[4]。本文中杜仲药材统一表述为杜仲（皮）。杜仲（皮）、杜仲叶现为保健食品原料，我国早已有杜仲叶可供食用的记载，如宋代《本草图经》记录其"初生嫩叶可食"[5]。近年来，随着消费者对杜仲的认识不断深入，迎来了种植杜仲的热潮，使其具有广阔的开发前景。

杜仲中活性成分十分丰富，现代研究显示杜仲不同部位（皮、叶、籽、雄花等）包含多种化学成分，如黄酮类、木脂素类、环烯醚萜类、酚酸类、甾体类、多糖类等[6-13]，具有调节血脂[8]、降血糖[8]、降压[10]、抗氧化[13]、肝保护[14]、抗肿瘤[15]、增强免疫力[16]、预防骨质疏松[17]等药理作用，在药品和保健食品方面应用潜力巨大。杜仲传统上以皮入药，因其采剥周期较长，一般在 15～20 年，故近年来研究者逐渐将目光转移到杜仲叶上[18]。杜仲叶和杜仲（皮）活性成分相似，在部分药用功能上杜仲叶可代替杜仲（皮）使用[19]。国家卫生健康委员会于 2009、2014 年分别批准杜仲籽油、杜仲雄花作为新食品原料，2019 年杜仲叶被国家卫生健康委员会和国家市场监督管理局列入"按照传统既是食品又是中药材的物质名单"，开始生产经营试点工作，这些政策丰富了杜仲保健食品的原料选择，为杜仲产业发展带来了新的契机。大力开发杜仲保健食品、提升产品的附加值，成为杜仲保健食品发展的新方向。

通过对国家特殊食品信息查询平台注册的杜仲保健食品及 HimmPat 专利检索平台中的国内外杜仲相关专利进行统计整理，分析了已批准注册的杜仲保健食品保健功能、剂型、各省市分布、主要原料及配伍、功效成分、食用量及安全性、不适宜人群及国内外近 20 年杜仲相关专利情况，探讨可能影响杜仲保健食品发展的限制因素，为进一步开发杜仲保健食品及杜仲产业发展提供参考。

1　杜仲保健食品分析

1.1　功能分析

以"杜仲"为原料关键词对保健食品进行高级检索，共统计出 213 种产品，并将相关保健功能名称进行统一，如缓解体力疲劳、抗疲劳统称为"缓解体力疲劳"；免疫调节、增强免疫力统称为"增强免疫力"；调节血压、辅助降血压统称为"辅助降血压"等，整理后明确指出的保健功能包括缓解体力疲劳、增强免疫力、辅助降血压、增加骨密度、辅助调节血脂、改善睡眠、对化学性肝损伤的辅助保护作用、通便、减肥等。若产品同时具有 2 种以上功能则按 2 种功能分别计算。经统计在所有杜仲保健食品中，77.93%的产品仅具有单一保健功能；具备缓解体力疲劳的功能产品种类最多，有 63 种，占产品总数的 29.58%，功能统计情况见表 1。分析表 1 可知，杜仲对人体中枢神经、免疫、内分泌、循环和泌尿系统均有不同程度的调节作用。

1.2　剂型

杜仲保健食品剂型有胶囊、酒剂、片剂、颗粒剂、茶饮、口服液、粉剂、饮料、丸剂。其中胶囊剂型的保健食品种类最多，有 114 种，占比 53.52%；其次是酒剂，为 30 种，占比为 14.08%；最少的是丸剂，有 3 种，占比 1.41%，见图 1。由于胶囊具

表 1　杜仲保健食品主要功能及代表产品

Table 1　Main functions and representative products of *Eucommiae Cortex* functional food

保健功能	代表产品	数量/种	占比/%
缓解体力疲劳	杜仲茶、杜仲酒、维能胶囊	63	29.58
增强免疫力	杜仲饮料（含糖型）、元生胶囊、力佳口服液	61	28.64
辅助降血压	浓缩草本植物胶囊、迈康茶、罗布麻绿茶天麻杜仲片	51	23.94
增加骨密度	西洋参壮骨冲剂、通督胶囊、维 D 杜仲海洋鱼骨胶原肽粉	48	22.54
辅助调血脂	脂压泰胶囊、银杏叶杜仲叶三七茶、来维颗粒	10	4.69
改善睡眠	莫愁口服液、宁宝片、杜仲胶囊	10	4.69
对化学性肝损伤的辅助保护作用	六和冲剂、石斛葛根杜仲叶胶囊、杜仲叶金银花破壁灵芝孢子粉咀嚼片	4	1.88
通便	养命酒、低聚果糖生地颗粒	2	0.94
减肥	青美胶囊、妙美胶囊	2	0.94
提高缺氧耐受力	康泰胶囊	1	0.47

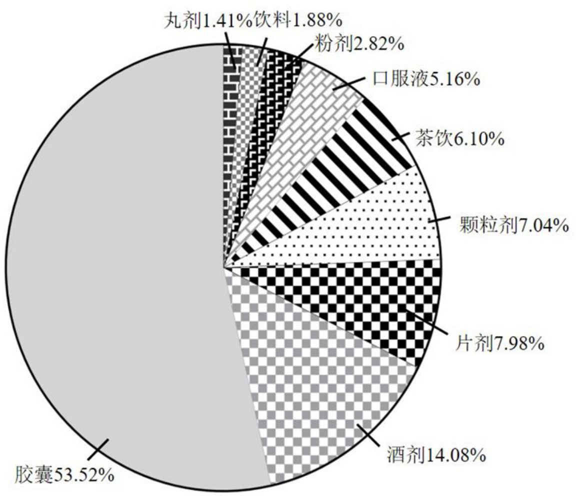

图 1 杜仲保健食品主要剂型分析

Fig. 1 Analysis of main dosage forms of *Eucommiae Cortex* functional food

有携带方便、防潮性强、不需注重口感等优点，使其成为最受欢迎的杜仲保健食品剂型[20]。酒剂产品的数量仅次于胶囊，酒辛甘大热，可散寒气、活血通络，促进药性分散，该剂型有很大的发展前景。其他剂型的数目均在 20 种以下，推测可能是由于杜仲及其配伍的部分中药材成分有涩味或苦味，使大众接受程度较低。虽然杜仲保健食品剂型种类较多，但均为传统剂型，在市场竞争方面优势有所欠缺，相关研究者可以着重开发杜仲保健食品新剂型，从而进一步扩大杜仲保健食品市场。

1.3 杜仲保健食品分布情况

我国不同省市自治区杜仲保健食品的产品数量有所差别，杜仲保健食品产品数量在 10 种以上的省市有北京、陕西、广东、江西、河南、浙江、山东、湖北，占杜仲保健食品产品总数的 65.26%，见表 2。可见我国杜仲保健食品的注册地与杜仲产区分布并不一致，这主要与当地经济发展有关，如北京、广东等发达的地区消费潜力大，更有利于保健食品行业发展，因此其杜仲保健食品注册数量较多；而陕西省的杜仲保健食品注册数量仅次于北京，可能是由于陕西是中国中医药的发源地，略阳杜仲更是 2018 年陕西省中药协会选定的陕西省“十大秦药”之一，同时陕西的中医药养生、食品生产等专业研究教育机构相对集中，有利于杜仲保健食品的发展[21]。可见杜仲保健食品的开发与城市发展水平及当地的历史传统密切相关。可以预见的是，随着经济的发展，未来杜仲保健食品会逐步向其资源产地扩散，如四川、云南、贵州等地。

表 2 杜仲保健食品的分布情况

Table 2 Distribution of *Eucommiae Cortex* functional food

省/市/自治区	产品数量/种	占比/%	排名	省/市/自治区	产品数量/种	占比/%	排名
北京	26	12.21	1	江苏	4	1.88	15
陕西	25	11.74	2	河北	4	1.88	16
广东	17	7.98	3	贵州	4	1.88	17
江西	16	7.51	4	广西	4	1.88	18
河南	16	7.51	5	海南	3	1.41	19
浙江	14	6.57	6	福建	3	1.41	20
山东	14	6.57	7	安徽	3	1.41	21
湖北	11	5.16	8	重庆	2	0.94	22
上海	9	4.23	9	新疆	1	0.47	23
湖南	8	3.76	10	西藏	1	0.47	24
四川	7	3.29	11	天津	1	0.47	25
黑龙江	7	3.29	12	山西	1	0.47	26
吉林	6	2.82	13	内蒙古	1	0.47	27
云南	4	1.88	14	辽宁	1	0.47	28

1.4 主要原料及配伍

经统计，除 13 种未公布原料信息的杜仲保健食品外，其余保健食品使用的杜仲相关原料可分为杜仲（皮）、杜仲（皮）提取物、杜仲叶、杜仲叶提取物、杜仲籽油 5 类。其中以杜仲（皮）为原料的有 123 种，以杜仲（皮）提取物为原料的有 39 种，以

杜仲叶为原料的有 18 种，以杜仲叶提取物为原料的有 18 种，以杜仲籽油为原料的有 2 种。可见市场上现存的杜仲保健食品大多以杜仲（皮）及其提取物为原料，占比达 76.06%，以杜仲籽油为原料的保健食品，保健功能集中在辅助调血脂，产品数量最少，具有较大的发展潜力。除杜仲饮料 1 种产品以杜仲（皮）为单一原料外，其他杜仲保健食品都是以 2 种及以上的中药材进行配伍而成。通过配伍能增强杜仲保健食品的效果，也能扩大杜仲保健食品适用范围，并在一定程度上减少不良反应的发生[22]。

杜仲（皮）及其提取物与其他中药材配伍情况及保健功能统计见表 3。以杜仲（皮）为原料的保健食品，保健功能主要集中在缓解体力疲劳、增强免疫力、辅助降血压、辅助调血脂、增加骨密度、改善睡眠这 6 个方面。杜仲（皮）与其他中药材配伍后制成的保健食品则具有不同的保健作用，如在具有缓解体力疲劳作用的杜仲保健食品中，杜仲（皮）多与淫羊藿、肉桂、茯苓等配伍；在具有增强免疫力功能的杜仲保健食品中，杜仲（皮）多与枸杞子、人参、黄芪、黄精等配伍；在具有辅助降血压的杜仲保健食品中，杜仲（皮）主要与葛根、山楂、天麻、丹参等配伍。

杜仲保健食品中也有不少以杜仲叶及其提取物为原料，见表 4。保健功能主要有辅助降血压、增加骨密度、缓解体力疲劳、增强免疫力等。具有辅助降血压功能的保健食品数量最多，且主要与葛根、天麻、丹参、山楂、罗布麻叶配伍。我国杜仲叶年产量高，杜仲叶在部分药理药效方面与杜仲（皮）具有同等功效，但目前以杜仲叶为原料的杜仲保健食品数量仍然较少。

表 3　以杜仲(皮)及其提取物为原料的保健食品配伍及功能

Table 3　Compatibility and function of functional food with *Eucommiae Cortex* (barks) and its extract as raw materials

保健功能	原料配伍	频次	占比/%
缓解体力疲劳、增强免疫力	杜仲（皮）、枸杞子、人参	26	12.21
	杜仲（皮）、枸杞子、黄芪	15	7.04
	杜仲（皮）、枸杞子、黄精	12	5.63
	杜仲（皮）、淫羊藿、人参	11	5.16
	杜仲（皮）、枸杞子、茯苓	10	4.69
	杜仲（皮）、人参、黄精	9	4.23
	杜仲（皮）、枸杞子、当归	8	3.76
	杜仲（皮）、枸杞子、蜂蜜	6	2.82
	杜仲（皮）、黄芪、茯苓	6	2.82
	杜仲（皮）、枸杞子、菟丝子	6	2.82
	杜仲（皮）、枸杞子、龙眼肉	6	2.82
	杜仲（皮）、枸杞子、鹿茸	5	2.35
	杜仲（皮）、枸杞子、淫羊藿	19	8.92
	杜仲（皮）、枸杞子、西洋参	9	4.23
	杜仲（皮）、人参、肉桂	9	4.23
	杜仲（皮）、枸杞子、巴戟天	8	3.76
	杜仲（皮）、枸杞子、肉桂	8	3.76
	杜仲（皮）、枸杞子、红景天	5	2.35
辅助降血压、辅助调血脂	杜仲（皮）、葛根、天麻	9	4.23
	杜仲（皮）、葛根、罗布麻叶	7	3.29
	杜仲（皮）、葛根、山楂	7	3.29
	杜仲（皮）、葛根、丹参	6	2.82
	杜仲（皮）、枸杞子、山楂	6	2.82
增加骨密度	杜仲（皮）、淫羊藿、骨碎补	11	5.16
改善睡眠	杜仲（皮）、黄芪、酸枣仁	4	1.88

表 4 以杜仲叶及其提取物为原料保健食品的配伍及功能

Table 4 Compatibility and function of functional food with *Eucommiae Cortex* leaves and their extracts as raw materials

原料配伍	保健功能	频次	原料配伍	保健功能	频次
杜仲叶、葛根	辅助降血压	4	杜仲叶、补骨脂	增加骨密度	4
杜仲叶、天麻		4	杜仲叶、骨碎补		3
杜仲叶、丹参		4	杜仲叶、黄芪	缓解体力疲劳、增强免疫力	3
杜仲叶、山楂		3	杜仲叶、灵芝		3
杜仲叶、罗布麻叶		3	杜仲叶、酸枣仁	改善睡眠	2

1.5 功效成分

经统计，杜仲保健食品中的功效成分有总黄酮、总皂苷、葛根素、绿原酸、淫羊藿苷、茶多酚、人参皂苷、大豆异黄酮、红景天苷等，情况统计见表5。杜仲保健食品功效成分中含有总皂苷的保健食品种类相对较多，达到 69 种，这与人参、西洋参、黄芪、牛膝等中药材配伍频率较高有关。现代药理研究表明皂苷类成分具有多种药理作用，包括抗癌、改善记忆、提高免疫力、神经保护等作用等[23]。表明在杜仲保健食品中添加其他类活性成分，扩大杜仲保健食品的适宜人群，是提高杜仲保健食品市场占有率的良策。

表 5 杜仲保健食品功效成分分析

Table 5 Analysis of functional components of *Eucommiae Cortex* functional food

排名	功效成分	产品数量/种	占比/%	排名	功效成分	产品数量/种	占比/%
1	总黄酮	75	35.21	9	红景天苷	5	2.35
2	总皂苷	69	32.39	10	α-亚麻酸	4	1.88
3	葛根素	12	5.63	11	亚油酸	3	1.41
4	淫羊藿苷	11	5.16	12	天麻素	3	1.41
5	绿原酸	10	4.69	13	丹酚酸 B	3	1.41
6	人参皂苷	9	4.23	14	总蒽醌	3	1.41
7	茶多酚	8	3.76	15	腺苷	3	1.41
8	大豆异黄酮	5	2.35	16	大黄素	1	0.47

1.6 食用量及安全性

已有大量研究者对杜仲安全性进行评价，在杜仲叶的各项毒性实验中未观察到明显的毒性反应[24]。高慧艳等[25]依据保健食品安全性毒理评价程序，对杜仲雄花进行安全性评价，结果显示，其急性毒理分级属无毒级，并且无遗传毒性，属于安全性保健食品。郭美丽等[26]通过急性毒性、精子畸形、骨髓细胞微核和传统致畸等实验发现杜仲籽油无明显毒性作用，属于无毒性食品。雒晓梅[27]对杜仲（皮）的安全性进行初步探索，将 Wistar 大鼠在杜仲（皮）提取物急性毒性及 90 d 重复给药毒性研究中给予人体临床剂量的 84、420 倍，出现了肾脏病理改变，停药恢复 5 周后肾脏病理改变可逆，而杜仲（皮）遗传毒性结果显示是无致突变性的，提示杜仲（皮）无遗传毒性，但在服用杜仲保健食品时要注意用量，应严格按照相关说明服用。《中国药典》2020 年版中规定杜仲（皮）的用量范围为 6～10 g/d，杜仲叶用量范围为 10～15 g/d [28]。经统计杜仲保健食品中的功效成分主要为总黄酮、绿原酸、多糖等，按产品中已注明功效成分及每日食用量，计算出每种产品的日摄入总黄酮、绿原酸、多糖等有效成分量，大多数胶囊或片剂食用量在 2～3 次/d，每次 2～6 粒（片），摄入总黄酮量为 4.5～147.0 mg/d，绿原酸量为 0.6～16.0 mg/d，多糖量为 3～720 mg/d。

1.7 不适宜人群

不同功能的杜仲保健食品，对应的适宜人群也不尽相同，如具有缓解体力疲劳功能的杜仲保健食品适宜人群为易疲劳者，具有增强免疫力功能的杜仲保健食品适宜人群为免疫力低下者。统计发现，71.36%的杜仲保健食品不适宜人群为少年儿童，因

杜仲温补强盛，易助火伤阴的药性对少儿可能产生不良影响。不适宜人群为孕妇的产品有 124 种，占比 58.22%，动物实验证明杜仲提取液可起到松驰孕妇宫体平滑肌的作用，对部分产妇及胎儿发育不利[29]。此外，杜仲保健食品的原料搭配也可能对不适宜人群产生影响，如杜仲酒精类饮品一般不适宜人群为酒精过敏者，含有蜂蜜的杜仲保健食品不适宜人群为蜂产品过敏者。因此，相关研究者在开发保健食品时，在保证其药理功能的前提下，应避免使用易使人过敏的原料，尽可能扩大产品的适用范围。

2 杜仲保健食品专利分析

2.1 全球杜仲保健食品专利申请数量分析

利用 Himmpat 专利检索平台对 2000—2022 年全球杜仲保健食品专利进行检索，关键词为“杜仲/tac AND（保健食品/tac OR 功能食品/tac OR 功能性食品/tac）AND apd＝20000101-20221231”，共检索到 752 件专利，由于专利中发明专利价值最高，故剔除检索到的实用新型专利和外观设计专利，并对同族专利进行合并，再手动剔除无关专利后剩余 417 件，申请量增长趋势见图 2。由图 2 可知，杜仲保健食品专利数量在 2013 年以前年申请数量较为稳定，2013 年后的增长速度加快，表明此时对杜仲保健食品的研究进入快速发展期。近 2 年增长速度稍缓，分析发现可能由于我国在 2016 年开始加大对专利新颖性审查力度，申请数量有所减少；近 2 年数据由于部分专利尚处在保密期，因此数据并不完善。目前杜仲保健食品专利申请数量仍在持续增长，表明这一技术领域仍有较大的发展空间。

2.2 全球杜仲保健食品专利分布分析

分析杜仲保健食品专利在全球不同国家的申请

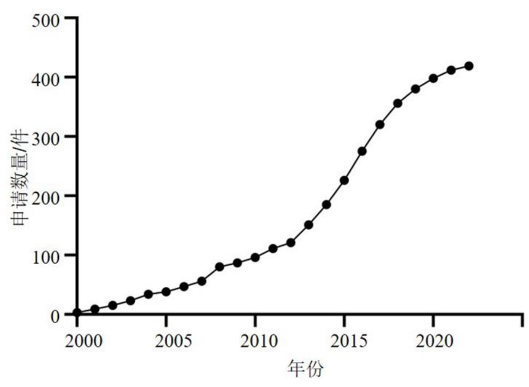

图 2 2000—2022 年杜仲保健食品专利申请量分析

Fig. 2 Analysis of patent applications of *Eucommiae Cortex* functional food from 2000 to 2022

数量，可以了解杜仲保健食品专利技术在不同国家的起源和发展情况，以比对杜仲保健食品专利在各个国家的技术活跃度。在检索到的 417 件专利中，中国共 334 件，国外 83 件。与国外专利相比，我国在杜仲保健食品专利申请数量上占绝对优势。由于杜仲是我国特有物种，2016 年 12 月原国家林业局发布《全国杜仲产业发展规划（2016—2030 年）》，我国杜仲产业进入国家统筹战略层面，迎来高速发展，目前我国杜仲资源占世界 90%以上[30]，因此对杜仲的研究有着独特的优势，在杜仲保健食品方面，相较其他国家，保持遥遥领先地位。

为了解杜仲保健食品在中国的技术来源地，对国内杜仲保健食品专利申请地域分布进行分析，以判断相关技术在不同区域的集中程度。国内杜仲保健食品专利区域分布情况见表 6，山东省申请总量位居全国首位，且在 2011—2022 年均有专利申请。后依次为安徽、广东、江苏、北京等省市，调查发现这与当地经济发展状况和专利补贴政策支持程度相关，如山东省对企业首件国内授权发明专利给予申请费、代理费资助，对国外授权发明专利给予现金资助，企事业单位国内发明专利满一定年限给予奖励。有了更好的政策支持，会吸引更多的相关人才在此区域开展研究，促进了当地创新水平的提升。

2.3 全球杜仲保健食品申请人分析

分析专利申请人可以进一步了解当前技术创新的核心领军研究机构或个人，判断该研发机构或个人的专利活跃度及对技术创新的重视程度。杜仲保健食品专利全球申请人类型分为企业、个人、高校、科研单位、机关团体 5 种类型。其中企业与个人的专利申请量占总申请量的 88.33%，表明杜仲保健食品专利的申请主体以企业、个人为主，但普遍存在专利授权率较低的问题。大专院校、科研单位等申请数量较少但授权率最高，为 16.22%，表明大专院校、科研单位等在相关技术研究方面处在前沿水平。全球专利申请数量在 3 件及以上的申请人统计见表 7。企业中以青岛巨能管道设备有限公司申请数量最多，尹衍波为该公司相关专利的主要发明人，该公司专利集中产出于 2016 年，并有日常食品形态出现如保健土豆泥、保健面条等。个人申请人中以刘泳宏的申请数量最多，刘泳宏就职于中国科学院研究生院电子所，对杜仲保健食品专利产出集中于 2008 年，种类主要为保健粥、禽蛋类保健食品。排名第 3 的孟广千是北京玉金中医科学研究院院长，从事

表 6 中国杜仲保健食品专利区域分布

Table 6 Regional distribution of *Eucommiae Cortex* functional food patents in China

省/市/自治区	专利数量/件	占比/%	排名	省/市/自治区	专利数量/件	占比/%	排名
山东	50	14.97	1	云南	7	2.10	16
安徽	28	8.38	2	河北	7	2.10	16
广东	26	7.78	3	黑龙江	7	2.10	16
江苏	24	7.19	4	上海	7	2.10	16
北京	19	5.69	5	广西	7	2.10	16
四川	17	5.09	6	贵州	7	2.10	16
辽宁	16	4.79	7	天津	6	1.80	21
浙江	15	4.49	8	吉林	6	1.80	21
江西	15	4.49	8	海南	2	0.60	24
陕西	13	3.89	10	甘肃	1	0.30	25
湖北	12	3.59	11	重庆	1	0.30	25
福建	10	2.99	12	宁夏	1	0.30	25
湖南	10	2.99	12	内蒙古	1	0.30	25
河南	9	2.69	14	台湾	1	0.30	25
山西	9	2.69	14	总计	334	100.00	

表 7 申请数量 3 件以上的申请人情况统计

Table 7 Statistics of applicants with more than three applications

序号	申请单位/申请人	所在地域	技术热点	数量/件
1	青岛巨能管道设备有限公司	山东省	减肥助消化的功能性面条	9
2	刘泳宏	北京市	增强免疫力的功能性禽蛋	8
3	孟广千	辽宁省	中药配方类保健食品	7
4	魏琳郎	江西省	米面类功能性食品	6
5	成进学	江苏省	蛇粉和中药成分的保健胶囊	4
6	柳州名品科技有限公司	广西省	中药配方类保健食品	3
7	肖志磊	辽宁省	营养保健食品	3
8	国家林业局泡桐研究开发中心	河南省	肝保护功效的杜仲种子酒	3
9	郭景龙	云南省	中药配方类保健食品	3
10	东亚大学产学合作团	韩国	中药配方类保健食品	3
11	梧州市产品质量检验所	广西省	辅助降压营养膏	3
12	武汉华康臣生物科技有限公司	湖北省	辅助降压的功能性食品	3
13	山西大学	山西省	增强免疫力的功能性食品	3

中医研究已 50 余年，在食品营养配方、保健食品营养配方、中药配方等方面均有很深造诣。韩国东亚大学为釜山市发展规模最大的高校，在 2010 年至今致力于研究增强免疫力、肝保护等功能的杜仲保健食品专利，在杜仲保健食品领域的成就仅次于我国。

2.4 杜仲保健食品专利中的原料及保健功能分析

通过分析杜仲保健食品专利中的原料及保健功能，可以了解当前杜仲保健食品的研究状况及未来发展趋势。国外杜仲保健食品专利中，韩国申请数量最多，其中以杜仲籽油为原料的杜仲保健食品专利仅有 1 件，其余原料均为杜仲（皮）。日本出现了以杜仲叶为原料的保健食品专利，但数量较少，因此本文主要对我国杜仲保健食品专利的原料及功能转化情况进行分析，国内杜仲保健食品专利中以杜仲（皮）为原料的有 258 件，以杜仲叶为原料的有 46 件，以杜仲雄花为原料的有 21 件，以杜仲籽油

为原料的有 14 件。专利中阐述的保健功能丰富，有辅助改善记忆、对辐射危害有辅助保护功能、促进排铅、清咽等功能[31-34]。在保健食品的形态方面，杜仲保健食品专利中既有传统形态，也有新形态，如半流质态、保健面粉、保健茶等生活中常见的形态[35-37]。表明相关研究者在杜仲保健食品的原料、形态和保健功能上正在不断进行积极探索并有了一定的突破，目前由于很多杜仲保健食品专利尚处在审查阶段，很多成果尚未转化。相信随着时间的推移，未来市场上杜仲保健食品的原料、形态和功能会更丰富。

2.5 国际专利分类分析

国际专利分类是国际通用的专利文献分类检索工具，能体现技术研发的活跃程度。申请数量在前 5 的类别见表 8。在杜仲保健食品研发领域，主要集中在 A 类（人类生活必须）和 C 类（化学、冶金）中，杜仲（皮）、杜仲叶作为国家卫生健康委员会公布的可用于保健食品的中药，具有多重功效，在保健食品方面应用越来越广泛。统计发现杜仲保健食品专利 2013 年之前在 A23L 与 A61K 领域的申请数量总体差距不大，均处在缓慢增长期，2013 年以后领域申请数量有明显增长，一直保持快速增长并逐渐占据杜仲保健食品专利的半壁江山，2000—2022 年，杜仲保健食品专利国际专利分类 A23L 与 A61K 领域每年的申请数量具体见图 3。其他类别的杜仲保健食品专利这些年仍处在萌芽状态，有很大发展潜力。

表 8 杜仲保健食品专利国际专利分类情况统计

Table 8 Statistics on international patent classification of *Eucommiae Cortex* functional food patents

分类	含义	专利数量/件	占比/%
A23L	不包含在 A21D 或 A23B 至 A23J 小类中的食品和食料或非酒精饮料	274	65.71
A61K	医用，牙科用或梳妆用的配置品	82	19.66
A23F	咖啡和茶，其代用品及其制造与配制或泡制	15	3.60
C12G	果汁酒及其他含酒精饮料	19	4.56
A23G	可可及其制品及可可制品代用品，糖食，口香糖，冰淇淋	8	1.92

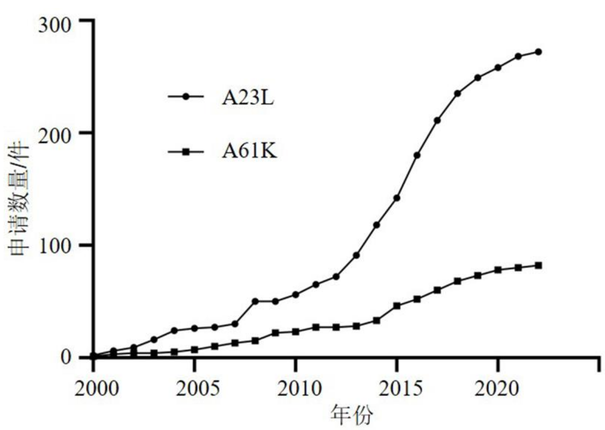

图 3 2000—2022 年杜仲保健食品 A23L 及 A61K 领域申请量分析

Fig. 3 Analysis of application quantity of *Eucommiae Cortex* functional food A23L and A61K from 2000 to 2022

3 杜仲保健食品开发存在的问题

3.1 产品同质化

已批准注册的杜仲保健食品中 76.06%以杜仲（皮）及其提取物为原料，尚无以杜仲雄花为原料的保健食品批准注册，且由表 1 可知保健功能主要集中在缓解体力疲劳、增强免疫力、辅助降血压、增加骨密度 4 个方面，具有其他保健功能的产品较少，产品同质化现象严重。由于保健功能过于单一，导致产品的适应人群少，制约了杜仲保健食品的发展。有关研究显示，杜仲不同部位的化学成分类似但含量不同，因此其药理作用也不尽相同：杜仲叶中黄酮类成分质量分数高达 10.05%，包括芦丁、槲皮素、山柰酚、紫云英苷、金丝桃苷等[38-39]；苯丙素类成分中绿原酸含量最高，曾梅等[40]测定在湖南慈利采收的“华仲 10 号”杜仲叶，绿原酸含量高于杜仲（皮），为 1.94%。因此杜仲叶有更强的抗氧化、抗炎杀菌作用，其降压效果也优于杜仲（皮）。杜仲雄花主要成分是桃叶珊瑚苷和白桦脂酸等萜类成分，刘锟等[41]通过高效液相色谱法测得杜仲雄花中桃叶珊瑚苷、白桦脂酸和京尼平苷酸的量分别为 10.80、52.60、0.79 mg/g，黄酮类成分含量仅次于杜仲叶，有较好的镇静催眠、镇痛、免疫调节等作用；杜仲籽含有丰富的环烯醚萜类化合物，质量分数达 8%～11%，其萃取物杜仲籽油富含不饱和脂肪酸，其中 α-亚麻酸含量高达 66%，具有调节血脂、

预防心血管疾病、抗骨质疏松、抗炎镇痛等药理作用[42-43]，研究者在开发杜仲保健食品时应发掘以杜仲其他部位作为原料制成保健食品的营养价值、保健价值，丰富产品的功效，使杜仲保健食品适应更多人群，从而提高市场对杜仲保健食品的需求。

3.2 剂型单一

杜仲保健食品剂型和保健功能覆盖面较广但结构不均衡。剂型对保健食品的重要性不言而喻，但杜仲（皮）有苦味和辛辣味，杜仲叶有苦味和轻微草腥味，限制了杜仲保健食品的剂型发展。目前我国已批准注册的杜仲保健食品主要为胶囊、酒剂等传统剂型，其他剂型或生活中常见的食品形态较少。韩国和日本杜仲保健食品专利虽少，但发酵食品专利占比较大，且多用于改善杜仲保健食品中杜仲和其他中药材原料的风味，使之可以具有生活中常见的形态，如饮料、发酵米珍等[44-46]。而我国的食品发酵技术在动物饲料添加剂中应用较为广泛[47-48]，在杜仲保健食品专利中，利用发酵技术的专利虽有但数量较少，仅占 1.92%，杜仲相关食品原料发酵后能改善风味，显著提高黄酮类等活性成分的含量，利于产品的推广[49]。因此，相关研究者在杜仲保健食品开发时可以适当借鉴韩国、日本对不良风味的处理方法，丰富产品的剂型，尤其是积极开发发酵新技术，使产品的感官舒适，且不会对产品的功效成分产生影响，提高我国杜仲保健食品的竞争力。

3.3 产学研合作不足

目前杜仲保健食品市场开发程度不高。杜仲主要种植区的保健食品数量并无优势，说明目前杜仲种植区的产品以输出原料为主，因此需加大科研力度，改变产品的输出方式，提升产品附加值。范殊琮等[50]对 2000—2020 年杜仲研究领域相关文献进行分析，结果显示国内科研工作者、高校间的合作都较为松散；《全国杜仲产业发展规划（2016—2030年）》中指出，杜仲相关企业间缺乏协作，科研成果转化率较低，还没有形成杜仲资源综合利用、全面利用的市场机制。这势必造成科研成果的浪费，也不利于新产品的研发。杜仲保健食品缺乏龙头企业，致使品牌建设滞后及消费者对产品认知不足，使其很难在国际市场上形成有效竞争力。

4 结语与展望

杜仲保健食品的保健功能包括缓解体力疲劳、增强免疫力、增加骨密度、辅助降血压、辅助调血脂、改善睡眠、对化学性肝损伤的辅助保护作用、通便、减肥等，市场上现存的杜仲保健食品大多以杜仲（皮）及其提取物为原料。杜仲保健食品中的功效成分主要为绿原酸、黄酮类化合物和多糖等，其总黄酮摄入量为 4.5～147.0 mg/d，绿原酸摄入量为 0.6～16.0 mg/d，多糖摄入量为 3～720 mg/d。杜仲保健食品的不适宜人群主要为少年儿童及孕妇，其产业开发与城市发展及历史传统密切相关。近 20 年来，杜仲保健食品专利的申请数量总体呈上升趋势，在 2015 年增速达到峰值。以杜仲叶及其提取物、杜仲雄花、杜仲籽油为原料的保健食品专利申请数量虽少，但具有较大的发展潜力。目前，我国杜仲保健食品专利数量在国际占绝对优势。杜仲保健食品原料及产品同质化、剂型单一、产学研合作不足成为阻碍杜仲保健食品发展的限制因素。

近年来受新型冠状病毒肺炎的影响，大众对维护健康的需求不断提升。杜仲作为我国特有种，在国内国际市场上拥有巨大的发展潜力。为更好地促进杜仲保健食品产业的健康发展，笔者提出以下建议：（1）大力开发除杜仲皮外其余部位的保健与营养价值。杜仲不同组织中的化学成分类似，但由于物质基础不同，导致其作用效果也不同，因此研究者应在明确杜仲主要功能成分的基础上，根据杜仲皮、叶、籽、雄花中的不同化学成分及作用，选用杜仲不同部位与其他原料搭配，有针对性地开发针对不同人群的杜仲保健食品，扩大杜仲保健食品的适用范围，改变目前杜仲保健食品保健功能单一、原料单一、剂型单一的局面，从而提高产品知名度与市场竞争力，进一步扩大杜仲保健食品市场。（2）加强国内科研工作者、高校及企业之间的合作，使科研成果有效转化，进而再积极研发新产品，形成良性循环。科研机构的研究具有前瞻性、关键性，企业了解当前市场的需求，加强合作能在第一时间内将科研成果转化为第一生产力，并在企业中形成产品化、规模化发展。加强产学研合作可以为生产及时提供具有良好产业化前景的研究成果，提升杜仲保健食品行业整体产业化水平。（3）加强政策扶持力度，加快品牌建设，完善推广体系。各地尤其是杜仲主产区应加大对杜仲产业的扶持力度，建立相应的激励政策，培育出一批杜仲保健食品龙头企业，发挥引领作用。在线上线下开展消费咨询等活动，普及杜仲保健食品优异特性。美化产品外观并通过电商平台、直播带货等模式加强营销，多种渠道壮大杜仲保健食品市场。杜仲保健食品是天然的

绿色保健食品，符合当前社会“绿色健康”的需求，同时，在我国提出“健康中国 2030”的战略背景下有广阔的市场前景。

利益冲突 *所有作者均声明不存在利益冲突*

参考文献

[1] 赵铁蕊, 赵荣, 石小亮, 等. 基于 AHP 的中国杜仲产业发展态势分析 [J]. 林业经济, 2017, 39(6): 49-54.

[2] 崔欣萍, 闫滨滨, 张小波, 等. 杜仲生态种植探讨及对其健康产业发展的启示 [J]. 中国现代中药, 2022, 24(5): 905-912.

[3] 黄卫星, 姚铁, 丁丽琴, 等. 杜仲皮化学成分研究 [J]. 中草药, 2019, 50(14): 3279-3283.

[4] 中国保健协会. 本草纲目养生中草药 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2013: 60.

[5] 苏颂. 本草图经 [M]. 尚志钧辑校. 北京: 学苑出版社, 2017: 341.

[6] 王亮亮, 唐小兰, 王凯, 等. 杜仲的活性成分和保健功效及杜仲在食品加工中的应用 [J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(10): 3074-3080.

[7] 王娟娟, 秦雪梅, 高晓霞, 等. 杜仲化学成分、药理活性和质量控制现状研究进展 [J]. 中草药, 2017, 48(15): 3228-3237.

[8] Peng M F, Tian S, Song Y G, *et al*. Effects of total flavonoids from *Eucommia ulmoides* Oliv. leaves on polycystic ovary syndrome with insulin resistance model rats induced by letrozole combined with a high-fat diet [J]. *J Ethnopharmacol*, 2021, 273: 113947.

[9] Li L, Liu M H, Shi K, *et al*. Dynamic changes in metabolite accumulation and the transcriptome during leaf growth and development in *Eucommia ulmoides* [J]. *Int J Mol Sci*, 2019, 20(16): 4030.

[10] Ishimitsu A, Tojo A, Satonaka H, *et al*. *Eucommia ulmoides* (Tochu) and its extract geniposidic acid reduced blood pressure and improved renal hemodynamics [J]. *Biomed Pharmacother*, 2021, 141: 111901.

[11] Zhang S S, Yu Z P, Xia J Y, *et al*. Anti-Parkinson’s disease activity of phenolic acids from *Eucommia ulmoides* Oliver leaf extracts and their autophagy activation mechanism [J]. *Food Funct*, 2020, 11(2): 1425-1440.

[12] Li Z H, Yang P, Xue S, *et al*. Testosterone promotion effect of *Eucommia ulmoides* staminate flower via the steroidogenic pathway and potential hormonal mechanism [J]. *Sci Rep*, 2022, 12: 18765.

[13] Wang B W, Jiang Y, Yao Z L, *et al*. Aucubin protects chondrocytes against IL-1β-induced apoptosis *in vitro* and inhibits osteoarthritis in mice model [J]. *Drug Des Dev Ther*, 2019, 13: 3529-3538.

[14] Lai L L, Lu H Q, Li W N, *et al*. Protective effects of quercetin and crocin in the kidneys and liver of obese Sprague-Dawley rats with type 2 diabetes: Effects of quercetin and crocin on T2DM rats [J]. *Hum Exp Toxicol*, 2021, 40(4): 661-672.

[15] Kong F, Zeng Q H, Li Y E, *et al*. Improving antioxidative and antiproliferative properties through the release of bioactive compounds from *Eucommia ulmoides* Oliver bark by steam explosion [J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 916609.

[16] Feng H B, Fan J, Song Z H, *et al*. Characterization and immunoenhancement activities of *Eucommia ulmoides* polysaccharides [J]. *Carbohydr Polym*, 2016, 136: 803-811.

[17] Han J W, Li L, Zhang C, *et al*. *Eucommia*, *Cuscuta*, and *Drynaria* extracts ameliorate glucocorticoid-induced osteoporosis by inhibiting osteoclastogenesis through PI3K/Akt pathway [J]. *Front Pharmacol*, 2022, 12: 772944.

[18] 张子东, 付冬梅, 张威鹏, 等. HPLC 法同时测定不同生长年限不同部位杜仲中 5 种苯丙素类成分 [J]. 食品科学, 2019, 40(8): 186-191.

[19] 郭姝, 刘杰, 李娜, 等. 指纹图谱结合一测多评法评价杜仲叶代替杜仲皮的可行性 [J]. 中药材, 2020, 43(4): 896-902.

[20] 刘长喜. 我国保健食品的理论与实践研究 [D]. 北京: 中国中医科学院, 2006.

[21] 胡本祥, 彭亮, 杨冰月, 等. “秦药”的现代研究概况 [J]. 中草药, 2018, 49(21): 4949-4959.

[22] 宁青, 刘中秋, 韦英杰, 等. 基于斑马鱼在体模型高效筛选补骨脂配伍减毒研究 [J]. 南京中医药大学学报, 2021, 37(1): 54-61.

[23] 张浩然, 叶安琪, 张跃伟, 等. 人参皂苷衍生化及生物活性研究进展 [J]. 中草药, 2022, 53(14): 4554-4567.

[24] 魏洪鑫, 郝丽丽, 梁国欣, 等. 药食同源物质杜仲叶的安全性评价及保健功能研究进展 [J]. 毒理学杂志, 2020, 34(6): 431-434.

[25] 高慧艳, 于贺娟, 徐冰, 等. 杜仲雄花茶的毒理学安全性评价 [J]. 中国卫生检验杂志, 2015, 25(7): 959-962.

[26] 郭美丽, 周燕平, 何海健, 等. 杜仲籽油毒理学安全性评价 [J]. 毒理学杂志, 2008, 22(3): 248-249.

[27] 雒晓梅. 杜仲的定性定量分析及安全性评价研究 [D]. 北京: 北京协和医学院, 2019.

[28] 中国药典 [S]. 一部. 2020: 172.

[29] 李余策. 浅析杜仲应用禁忌 [J]. 内蒙古中医药, 1997, 16(4): 32.

[30] 杜仲产业研究课题组. 杜仲生物产业发展现状与前景 [J]. 中国林业产业, 2022(11): 18-47.

[31] 王业煌. 一种改善记忆功能的保健食品: 中国, CN 108013463 A [P]. 2018-05-11.

[32] 刘泳宏. 一种天然抗癌药膳粥及制作方法: 中国, CN 101595982 A [P]. 2009-12-09.

[33] 宗瑞海, 杨东宾. 一种纳米保健食品: 中国, CN 108056467 A [P]. 2018-05-22.

[34] 赵伟玉. 一种润肺止咳面条: 中国, CN 105558798 A [P]. 2016-05-11.

[35] 张爱丽. 一种消脂瘦身土豆泥: 中国, CN 105166778 A [P]. 2015-12-23.

[36] 尹衍波. 一种养肝明目面条: 中国, CN 105249196 A [P]. 2016-01-20.

[37] 张岱银, 张代兵, 张宇, 等. 一种防三高保健茶及其制备方法: 中国, CN 105558204 A [P]. 2016-05-11.

[38] 龚频, 韩业雯, 翟鹏涛, 等. 杜仲叶的活性成分、药理作用及其在食品加工中的应用 [J]. 食品工业科技, 2022, 43(10): 395-404.

[39] 张威鹏, 朱雯, 张良, 等. 杜仲主要活性成分含量及其与树龄和部位的相关性 [J]. 经济林研究, 2020, 38(3): 46-57.

[40] 曾梅, 龙雨青, 曾娟, 等. 杜仲不同部位化学成分比较 [J]. 中成药, 2023, 45(4): 1184-1194.

[41] 刘锟, 王健英, 魏莉, 等. HPLC 法测定杜仲皮、叶、雄花中 8 种成分 [J]. 中成药, 2021, 43(3): 686-691.

[42] 李振志. 杜仲籽提取物对去势大鼠骨质疏松的作用机制研究 [D]. 西安: 西北大学, 2014.

[43] 陈亮. 杜仲籽油脂质体制备及其理化性质研究 [D]. 吉首: 吉首大学, 2020.

[44] Baek S B. Facturing method of functional liquefied healthfoods using *Gastroia elata* Blume, *Polygonum multiflorum* Thunberg and mountain ginseng: Korea, KR 20210077509 A [P]. 2021-06-25.

[45] Yoon S Y. Dietary supplement containing fermented rice bran of brown rice and manufacturing method thereof: Korea, KR 101393193 B1 [P]. 2014-05-08.

[46] Kim M Y. Healthy and functional food for improving concentration or growth by using fermented natural products and the manufacturing method: Korea, KR 20140000464 A [P]. 2014-01-03.

[47] 丁姝婷, 芮丹, 邹益东, 等. 一种可提高动物免疫能力的饲料添加剂制备方法: 中国, CN 114009595 A [P]. 2022-02-08.

[48] 刘定国. 一种天然中草药植物饲料添加剂及其制剂工艺: 中国, CN 113100335 A [P]. 2021-07-13.

[49] 燕飞, 曲东, 纪鹏彬, 等. 基于非靶向代谢组学分析杜仲金花茶发酵过程中代谢物的特征 [J]. 食品科学, 2023, 44(10): 300-309.

[50] 范殊琮, 郑红星, 陈琛. 基于数据库对杜仲研究现状的文献计量学分析 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2022, 24(7): 2609-2618.

[责任编辑　赵慧亮]