

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2025)15-0023-06
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2025.15.004



药食同源膳食补充剂产业发展探讨*

李峰杰, 马晓娟[△]

(中国中医科学院西苑医院中医药保健研究中心, 北京 100091)

摘要:目的 为药食同源膳食补充剂产业的发展提供研发思路与方向。方法 明确药食同源膳食补充剂的概念, 分析其研究进展、市场需求及研发方向, 总结其行业发展前景。结果 药食同源膳食补充剂是以药食同源理论为基础, 以食药物质或其提取物为原料, 以食药物质相关功效为功能指向, 对特定人群具有调节机体功能作用的物质, 其可与现有各种食品进行有机结合, 体现新时代的食疗需求。药食同源膳食补充剂的研究目前已得到国内外研究者的广泛关注, 市场对药食同源膳食补充剂的需求强烈, 养生消费已由“银发一族”逐渐向“年轻一代”发展, 消费群体呈现多元化; 市场对产品的需求也呈现多样化, 针对药食同源膳食补充剂的功效, 其开发方向主要有抗衰老、预防神经退行性疾病、防治心脑血管疾病和糖脂代谢类疾病等。基于中医药理论体系的药食同源文化理念的药食同源膳食补充剂, 将对现有以维生素、矿物质等为主体的膳食补充剂市场产生重大改变。结论 药食同源膳食补充剂是药食同源的重要延伸及重要组成部分, 是发挥中医药治未病独特优势的重要抓手, 可缓解人口老龄化相关的健康问题, 并满足大众日益增长的养生需求。

关键字: 药食同源; 膳食补充剂; 中医药; 大健康; 抗衰老; 神经退行性疾病; 糖脂代谢类疾病

Development of the Industry of Dietary Supplements of Medicine and Food Homology

LI Fengjie, MA Xiaojuan

(The TCM Health Care Research Center, Xiyuan Hospital CACMS, Beijing, China 100091)

Abstract: Objective To provide research and development ideas and directions for the development of the industry of dietary

* 基金项目: 国家自然科学基金面上项目[82074418]; 中国民族医药学会科研项目[2020MZ140-290402]。

第一作者: 李峰杰, 男, 博士, 副研究员, 研究方向为中药药理学、中药保健品及药食同源产品的临床评价与研发, (电子邮箱)lfj1210@126.com。

[△]通信作者: 马晓娟, 女, 博士, 主任医师, 研究方向为中西医结合心血管病学及中药保健品的研发, (电子邮箱)abc_mxj@aliyun.com。

零药品中的应用[J]. 中国合理用药探索, 2022, 19(5): 96-101.

[2] 林 方, 蔡 芳, 魏小娟. 我院自动分包机的使用分析[J]. 海峡医药, 2023, 25(12): 110-113.

[3] 周 浩, 王慧洁, 赵媛媛, 等. 药品水分测定方法的选择及策略[J]. 中国药科大学学报, 2022, 53(1): 113-119.

[4] 张家骏. 影响中成药稳定性的因素和应对措施[J]. 江苏药学与临床研究, 1998, 6(2): 65-66.

[5] 张青霞, 闻满华, 程红勤, 等. 加强病房药房裸片药品的管理确保患者用药安全[J]. 实用药物与临床, 2013, 16(8): 763-765.

[6] 杨 婷, 马 飞, 刘启军, 等. 对抗生素药品的水分测定进行浅析[J]. 北方药学, 2019, 16(7): 6-7.

[7] 贾凤姣, 于泽芳, 庞国勋. 以周转率为指标探讨自动摆药机内药品库存管理措施及效果[J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39(9): 978-981.

[8] 庄妍劼, 郑 颐, 杨锦琪, 等. 品管圈降低分包机易滞留药品占比的应用[J]. 家庭保健, 2020, 36: 181.

[9] 喻 晔, 夏 璇, 李 力, 等. 口服外摆药智能添加系统在我院单剂量分包工作中的应用[J]. 中国医院药学杂志, 2023, 43(4): 441-444.

[10] 刘军刚. 医院药房拆零药品的管理讨论[J]. 甘肃医药, 2009, 28(3): 225-226.

[11] 殷海利. 国产银杏叶制剂稳定性研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2019.

[12] 李林燕. 南五味子软胶囊的制备及其稳定性影响因素的研究[D]. 南京: 南京中医药大学, 2012.

[13] 胡淑萍, 周新蓓. 中成药不同剂型的水分测定[J]. 中国药业, 2005, 14(6): 46.

[14] 孙 照. 防止中药胶囊剂吸潮辅料的应用研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2007.

[15] 方海燕, 陈立新. 自动摆药模式下拆零药品的有效期管理实践[J]. 中国医药科学, 2022, 12(4): 133-137.

[16] 陈明弟, 张瑞辉, 成明建, 等. 全自动发药机内不同剂型拆零药品存放期限及管理模式探析[J]. 北方药学, 2020, 17(3): 170-171.

[17] 李明明, 游如旭, 周洪波, 等. 药品集中采购对住院部单剂量口服药品供应的挑战与对策[J]. 中华医院管理杂志, 2021, 37(Z2): 67-69.

[18] 浙江省健康服务业促进会. 药品分剂量操作规范[EB/OL]. (2023-10-07)[2025-03-04]. <https://www.ttbz.org.cn/StandardManage/Detail/90649/>.

[19] 王伟华, 李小芳, 温咏平, 等. PDCA 循环管理法降低自动摆药机内药品滞销的效果评估[J]. 中国医院药学杂志, 2023, 43(4): 445-449.

[20] 蔡 芳, 林 方, 黄 警. 自动分包机的使用分析与质量改进[J]. 海峡药学, 2021, 33(9): 215-217.

(收稿日期: 2024-04-16; 修回日期: 2025-03-28)

supplements of medicine and food homology. **Methods** The concept of the dietary supplements of medicine and food homology was clarified, their research progress, market demand, and research and development directions were analyzed, and their industry development prospects were summarized. **Results** The dietary supplements of medicine and food homology are substances formulated based on the theory of medicine and food homology, with medicinal and edible substances or their extracts as raw materials, with the relevant efficacy of medicinal and edible substances as the functional direction, and with effect of regulating bodily functions for specific populations. These supplements can be organically integrated into various existing foods, reflecting the needs of contemporary dietary therapy. The research on dietary supplements of medicine and food homology has attracted the attention of researchers at home and abroad. The market has a strong demand for dietary supplements of medicine and food homology, and health consumption has gradually shifted from the "silver-haired generation" to the "younger generation", presenting a diversified consumer group. The demand of the market for products is also diversified, and in terms of the development direction of dietary supplements of medicine and food homology mainly includes anti-aging, prevention of neurodegenerative diseases, prevention and treatment of cardiovascular and cerebrovascular diseases, glucose and lipid metabolism diseases, etc. The dietary supplements of medicine and food homology based on the cultural concept of medicinal food homology with the traditional Chinese medicine theory system inherited in our country will bring significant changes to the existing market of the dietary supplements mainly composed of vitamins, minerals, etc. **Conclusion** Dietary supplements of medicine and food homology are an important extension and component of medicine and food homology. They are an important lever to leverage the unique advantages of traditional Chinese medicine in preventing diseases, and they can alleviate health problems related to the aging population, and meet the growing health needs of the public.

Key words: medicine and food homology; dietary supplements; traditional Chinese medicine; great health; anti-aging; neurodegenerative diseases; glucose and lipid metabolism diseases

药食同源是中医药学特有的健康理论,也是我国饮食文化与中医药文化共同发展的成果。在我国经济快速发展、人口结构转变和居民健康意识提高的背景下,药食同源产品的市场规模不断扩大,产品形式不断更新迭代,药食同源行业在健康需求的驱动下呈现蓬勃发展的态势。药食同源产业的发展,契合了中国人的健康观念,适应了老龄化社会的发展需求,并有助于推动中医药发展的多样化。基于此,本研究中探讨了药食同源膳食补充剂的基本概念、研究进展、市场需求、开发方向。现报道如下。

1 药食同源膳食补充剂概念

膳食补充剂又称营养补充剂、食品补充剂等,是指含有1种或多种维生素、矿物质、氨基酸、必需脂肪酸、纤维、各种植物和草本萃取物等成分的浓缩或组合产品,对特定人群具有平衡营养摄入、调节机体功能的作用^[1]。膳食补充剂在我国尚未形成一个法律定义,而是一个较宽泛的概念,包括保健品中的营养素补充剂和少部分以普通食品身份存在的膳食营养补充剂。

笔者认为,药食同源膳食补充剂是以药食同源理论为基础,以食药物质或其提取物为原料,以食药物质相关功效为功能指向,对特定人群具有调节机体功能作用的物质,其可与现有各种食品进行有机结合,体现新时代的食疗需求。药食同源膳食补充剂属药食同源范畴,是药食同源产品的组成部分,也是药食同源产品的重要延伸。

2 药食同源膳食补充剂研究进展

近年来,具备膳食补充剂潜质的药食同源物质功能性研究得到了国内外学者的关注,这些研究明确了相关药食同源物质具备膳食补充剂的潜质,为药食同源膳食补充剂产业的发展提供了科学依据。

UMEDA等^[2]就酸枣仁粉末对阿尔茨海默病、额颞叶痴呆症、帕金森病、路易体痴呆症等常见神经退行性疾病模型小鼠的作用的研究发现,予模型小鼠酸枣仁粉末干预后,其认知功能显著恢复,还有效延缓了老年阶段模型小鼠脑部细胞的衰老过程。表明酸枣仁粉末可能成为用于预防神经退行性疾病及对抗大脑老化的膳食补充剂。

DE JAEGER等^[3]研究发现,黄芪提取物可增加端粒酶活性,延长中端粒和短端粒,并降低短端粒的百分比。表明黄芪是一种具有抗衰老潜力的天然营养补充剂。

韩雪^[4]研究发现,山楂原花青素可显著降低脂代谢紊乱模型大鼠血清和肝脏脂质的水平,改善肝脏组织结构,同时抑制由高脂膳食导致的胰岛素抵抗和氧化应激;还可调节肠道微生物群的结构,并增加短链脂肪酸的生成;通过增强小肠屏障功能抑制高脂膳食引起的肠道微生物群紊乱,导致脂多糖水平升高而进入血液循环;可抑制小肠和肝脏中Toll样受体4(TLR4)、核因子 κ B(NF- κ B)、髓样分化因子88(MyD88)、I κ B激酶 β (IKK β)及下游白细胞介素1 β (IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)等蛋白的表达,减轻肝脏炎症,从而改

善肝脏的脂代谢功能。表明山楂原花青素可作为一种调节脂质代谢的天然膳食补充剂。

陶思曼等^[5]采用水煎煮法制备了不同配比的黄芪、桑叶、桑葚、荷叶提取物,建立 α -葡萄糖苷酶反应体系,检测不同提取物对 α -葡萄糖苷酶活性的影响,结果黄芪、桑叶、桑葚、荷叶的不同配比提取物对 α -葡萄糖苷酶活性均有不同抑制作用。表明药食同源物质黄芪、桑叶、桑葚、荷叶作为具有降血糖功能的膳食补充剂有一定理论价值和市场前景。

黄金枝等^[6]将桑叶提取物和荷叶提取物以不同比例复配,研究了复配物的2,2-联苯基-1-苦基肼基(DPPH)自由基清除能力、铁离子还原能力(FRAP)、 α -葡萄糖苷酶抑制活性和胰脂肪酶抑制活性,结果桑叶提取物和荷叶提取物配比为1:4时,复配物的DPPH自由基清除能力和FRAP及其对 α -葡萄糖苷酶活性和胰脂肪酶活性的抑制能力均最强。该研究结果为将桑叶、荷叶开发为降血糖、调血脂的功能性膳食补充剂提供了理论支撑。

3 药食同源膳食补充剂市场需求

药食同源膳食补充剂属药食同源范畴。随着公众养生意识及社会大众对健康需求的提高,养生需求从“银发一族”逐渐向“年轻一代”发展。当前,年轻人已成为养生消费的主力军。不同消费群体的多元化需求也促使药食同源产品更趋向个性化和多样化。在此背景下,市场上出现了大量创新型药食同源产品,如中药奶茶、山药曲奇、薏红饼、红豆薏米水、中药降糖巧克力等。这些药食同源产品创新地将传统的药食同源产品与现代工艺相结合,可理解为药食同源膳食补充剂与现有各类食品的有机结合。这不仅拓宽了药食同源的应用领域,也在一定程度上提高了产品的竞争力和附加值。

近年来,市场基于以下因素对药食同源膳食补充剂给予了足够关注和信任,具体表现在以下5个方面。1)老龄化社会的到来带来的一系列老年群体健康问题;2)关注健康生活及养生需求人群增长;3)年轻人群对养生的强烈需求;4)对对抗疗法不良反应的日益担忧推动消费者倾向于药食同源产品;5)老年病、慢性病的发病率居高不下,以及中医药对老年病及慢性病的显著疗效。

应对人口老龄化及满足大众日益增长的养生需求,保持健康是关键问题。中医强调治未病、养生保健,重视整体观念和辨证论治,在延缓衰老、预防疾病、促进康复等方面具有独特优势。药食同源膳食补充剂是药食同源产品的重要延伸及重要组成部分,是发挥中医药治未病独特优势的重要抓手,可满足大众日益增长的养生需求。

4 药食同源膳食补充剂开发方向

4.1 抗衰老

据国家统计局的数据,2023年末,我国60岁及以上人口超2.96亿^[7]。老年人口基数大,老龄化速度快。随着我国老龄化进程的加快,“银发一族”的健康养生需求日益突出。通过食物进补是我国传统的养生理念,也是传统的保健方法之一。老年食品除要满足日常营养、易消化吸收、增强免疫等基本需求外,还要有一定的功能需求。通过药食同源膳食补充剂与老年食品的有机结合,可满足老年食品对功能的需求属性。

李立英等^[8]测定了云南道地药材滇黄精在不同蒸晒条件下多糖和还原糖含量的变化,确定炮制工艺后,通过秀丽隐杆线虫(以下简称线虫)自然衰老和氧化应激模型,探讨了其对线虫寿命、体长、应激能力、抗氧化能力的影响,结果滇黄精多糖可延长线虫的寿命,提高其抗应激能力。

吴爽等^[9]的研究显示,发酵黄芪通过降低衰老模型大鼠的丙二醛(MDA)、脂褐素(LPF)含量,升高谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)含量,下调p16蛋白表达,从而发挥延缓衰老的作用。

王丹妮^[10]的研究显示,生/炙黄芪可清除衰老小鼠体内的细胞内活性氧(ROS),提高肝脏中的超氧化物歧化酶(SOD)活性和谷胱甘肽(GSH)水平,降低MDA含量,从而抑制氧化应激,起到抗衰老作用;且生/炙黄芪提取物可上调磷脂酰肌醇3-激酶(PI3K)基因的表达,使PI3K蛋白表达水平升高,并诱导丝氨酸/苏氨酸蛋白激酶1(Akt1)蛋白的磷酸化,抑制氧化应激,从而发挥抗衰老作用。

WANG等^[11]的研究显示,多种灵芝提取物通过抗氧化、免疫调节、抗神经退行性变等作用共同发挥抗衰老作用。CHIU等^[12]的研究显示,灵芝中的多糖和三萜类化合物可能通过减少自由基的过度产生而起到抗氧化、抗衰老作用。

4.2 预防神经退行性疾病

阿尔茨海默病是世界上第二常见的神经退行性疾病,其起病隐匿,进展快,正在成为全球公共卫生系统的巨大负担,严重危害老年人的身心健康和生活质量。目前可用的治疗方法只能改善症状,无法阻止疾病恶化,故及早对有倾向的人群进行干预尤为重要。

研究显示,很多药食同源物质可通过以下途径有效干预神经退行性疾病:1)直接清除或抑制脑组织内自由基等氧化产物的产生,增强抗氧化酶活性,干预氧化应激诱导的神经血管单元衰老及病理性改变;2)抑制大脑内异常蛋白 β 淀粉样蛋白(A β ,阿尔茨海默病)、亨廷顿蛋白(亨廷顿病)、 α 突触核蛋白(帕金森病)等的

聚集,减轻神经血管单元的衰老和损伤,防治神经退行性疾病。

李相等^[13]的研究显示,姜黄素可改善血管性痴呆模型大鼠的认知和记忆功能障碍,促进海马神经再生。

陈娟丽^[14]的研究发现,姜黄素可有效减少APP/PS1(阿尔茨海默病)小鼠海马及皮层A β 的沉积,增加海马CA1及CA3区的神经元核抗原(NeuN)阳性细胞数,改善小鼠的记忆和认知能力。表明姜黄素可通过脑源性神经营养因子-环磷酸腺苷应答元件结合蛋白(BDNF-CREB)信号通路改善APP/PS1小鼠的认知和记忆功能。

李冰洁等^[15]的研究显示,酸枣仁皂苷A能提高衰老星形胶质细胞SOD和GSH水平,降低MDA水平,抑制衰老星形胶质细胞的氧化应激。

研究发现,人参皂苷Rb₁可通过激活Namt-Sirt1-Tert信号通路和抗氧化应激而抑制过氧化氢(H₂O₂)诱导的人脐静脉内皮细胞(HUVECs)衰老^[16];拟人参皂苷F11能减缓衰老,加速小鼠脑内A β 产生,抑制Tau过度磷酸化^[17]。

研究发现,姜黄素能通过减轻老年模型大鼠术后中枢炎性反应而改善其术后认知功能^[18];可拮抗帕金森病的认知障碍,其机制可能是通过上调谷氨酸受体1(GRIA1)调节突触可塑性实现的^[19];对低氧诱导神经损伤模型小鼠的认知功能障碍具有显著改善作用^[20]。

龙子弋等^[21]的研究显示,老年人经常食用药食同源药材(人参、黄芪、当归、枸杞子)的一种或多种,可能降低认知损害的风险。

4.3 防治心血管疾病

随着生活水平的日益提高,我国慢性病(心血管疾病、糖尿病、脑卒中、缺血性心脏病)的发病率持续增长,慢性病正在成为中国国民健康的头号杀手,且患病人群逐渐年轻化。当前,我国心血管疾病的患病人数达3.3亿(其中以冠状动脉粥样硬化性心脏病、脑卒中、高血压患者人数最多)^[22]。

药食同源中药人参、黄芪、姜黄、葛根、山楂具有较好的防治心血管疾病的作用,在心血管疾病的健康管理及防治中具有开发利用价值^[23]。人参作为传统中药,治疗心血管疾病的历史悠久,其活性成分主要有人参皂苷、人参挥发油、人参多糖等,具有抗心肌缺血再灌注损伤,抑制心肌纤维化,抗动脉粥样硬化,抗心律失常等功效,以人参为主要成分的复方制剂在临床广泛用于治疗心力衰竭、心律失常、不稳定型心绞痛等疾病^[24]。黄芪及其化合物具有抗炎、抗氧化应激、抗纤维化、调整糖脂代谢、调节钙钾离子转运、促进血管生成等多重作用,以保护心血管组织细胞免受病理因素损伤,阻滞病理过程导致的心血管结构异常重塑,促进病理损伤后的心血管再

生,并维持心血管物质代谢稳态^[25]。姜黄素具有抗炎、抗氧化、调血脂、抗血栓等作用,有望成为临床治疗心血管疾病的潜在药物^[26]。葛根具有抗动脉粥样硬化、扩张冠状动脉血管、降血压、抑制血小板聚集、降低心肌耗氧量等药理学活性,是治疗心血管疾病重要的中草药^[27]。山楂及其提取物主要通过抗炎、抗氧化、抗凋亡、调血脂、稳定斑块、调节内皮细胞、调控心肌酶、抑制血小板活化与聚集、抑制肾素-血管紧张素-醛固酮系统等作用来防治心血管疾病^[28]。

4.4 防治糖脂代谢类疾病

由于日常摄入高脂肪、高糖、高热量的食物过多,导致体内脂肪积聚过多,造成体质量过度增长。目前,肥胖已成为重大的公共卫生问题。研究发现,肥胖会导致多种疾病的发病风险显著升高,特别是糖脂代谢类疾病。糖尿病和肥胖症密切相关,肥胖是2型糖尿病患者的独立危险因素;肥胖对脂质代谢也会产生很多影响,约60%的肥胖患者合并血脂水平异常。

现代研究表明,药食同源物质桑叶、葛根、桔梗、枸杞的降血糖作用显著,桑叶、荷叶的调血脂作用显著。高脂血症模型小鼠用桑叶1-脱氧野尻霉素(DNJ)治疗后,空腹血清胰岛素、餐后1h的血液胰岛素活力和胰岛素抵抗指数均显著降低,表明DNJ可通过改善小鼠的胰岛素抵抗起到降血糖作用^[29]。葛根在治疗糖尿病的传统中医方剂中也应用广泛,如葛根芩连汤、黄芪葛根汤、玉泉丸等。葛根素具有促进葡萄糖代谢、改善胰岛素抵抗、增加胰岛素敏感性、保护胰岛 β 细胞等作用,对糖尿病有防治作用^[30]。桔梗的活性成分主要包括桔梗皂苷、黄酮类、桔梗多糖、生物碱等,均有降血糖功效^[31]。枸杞活性成分枸杞多糖由杂多糖和各种碳水化合物组成,能促进葡萄糖代谢和胰岛素分泌,改善胰岛素抵抗,提高胰岛素对受体的敏感性,调节肠道菌群结构,增强细胞免疫功能^[30]。荷叶碱、原荷叶碱均能降低人肝癌细胞(HepG2)内的脂质含量,下调脂蛋白甾醇调节元件结合蛋白1(SREBP1)及磷酸化乙酰辅酶A羧化酶1(p-ACC1)的表达,上调调脂蛋白磷酸化腺苷酸活化蛋白激酶(p-AMPK)的表达^[32]。此外,荷叶碱、原荷叶碱与荷叶水提取物联用可增强调血脂效果;荷叶碱及原荷叶碱可能为荷叶水提取物中的主要调血脂成分,其作用机制与调控AMPK/SREBP1/ACC1通路有关。李煜^[33]研究发现,饲喂发酵桑叶茶的高脂组模型小鼠血清中甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)含量分别下降了19.93%,30.12%,41.89%,18.24%,16.73%,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)含量提高了36.96%,小鼠肝脏中TG,TC,LDL-C,ALT,AST

含量分别下降了28.41%, 35.52%, 30.19%, 17.28%, 8.93%, HDL-C含量提高了37.50%。

5 结语

随着大健康产业的飞速发展,药食同源资源应如何开发利用,充分发挥其产业优势,以促进药食同源资源的高值化开发与利用,为新时代的健康产业赋能,是目前药食同源产业面临的重大课题。

目前,药食同源膳食补充剂研究已得到国内外研究者的关注,其行业发展也得到了市场及投资者的关注,不仅反映了市场对药食同源膳食补充剂的强劲需求,还代表基于千百年传承的中医药理论体系的药食同源文化理念的植入,将对现有以维生素、矿物质等为主体的膳食补充剂市场产生重大改变。同时,药食同源膳食补充剂是中医药“治未病”“食疗”基础理论的重要实现手段,是新时代中医药大健康产业发展的重要抓手。

参考文献

- [1] 李桂英. 国外膳食营养补充剂市场分析及监管制度研究——欧盟[J]. 精细与专用化学品, 2024, 32(1): 14-16.
- [2] UMEDA T, SAKAI A, UEKADO R, et al. Simply crushed Zizyphi spinosi semen prevents neurodegenerative diseases and reverses age-related cognitive decline in mice [J]. Elife, 2025, 13: RP100737.
- [3] DE JAEGER C, KRUISKAMP S, VORONSKA E, et al. A Natural Astragalus - Based Nutritional Supplement Lengthens Telomeres in a Middle - Aged Population: A Randomized, Double - Blind, Placebo - Controlled Study [J]. Nutrients, 2024, 16(17): 2963.
- [4] 韩雪. 山楂原花青素消化和肠道代谢特性及改善脂代谢紊乱作用机制[D]. 保定: 河北农业大学, 2022.
- [5] 陶思曼, 关伊辰, 杨克培, 等. 黄芪、桑叶、桑葚、荷叶不同配比提取物对 α -葡萄糖苷酶活性的影响[J]. 中国食品工业, 2024(24): 137-139.
- [6] 黄金枝, 王军文, 陈紫梅, 等. 桑叶、荷叶复配物抗氧化和降糖降脂活性研究[J]. 食品科技, 2024, 49(5): 187-193.
- [7] 王建军. 实施积极应对人口老龄化国家战略推动人口高质量发展[J]. 人口与健康, 2025(1): 38-40.
- [8] 李立英, 刘晓笔, 陈志松, 等. 基于多糖含量的滇黄精炮制工艺及抗衰老活性研究[J]. 中国现代中药, 2023, 25(12): 2492-2498.
- [9] 吴爽, 刘娜, 王秋桐, 等. 发酵黄芪对大鼠和体外细胞的抗衰老作用研究[EB/OL]. (2022-06-13)[2025-01-20]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=mV2q50J_OLxKn48MZxV2Eno_aIynHZ1m8pec1mrnfus54IWBFVx0B1c3ntPpCa17o2foBZaJWnt9QuNwMhmG_JdFO6p8fQykAtqOK2vZEPgKde2XPZo4b4KO6PE_5Wjb2jr68gcHVbF3Pgr8BJi6L-hULOlao3uaURYJPrqMjheMkl8kYrOfg==&uniplatform=NZKPT&language=CHS.
- [10] 王丹妮. 基于网络药理学和液质联用技术研究生黄芪和炙

黄芪抗衰老作用及其机制[D]. 西安: 陕西科技大学, 2020.

- [11] WANG J, CAO B, ZHAO H, et al. Emerging Roles of Ganoderma Lucidum Anti - Aging[J]. Aging Dis, 2017, 8(6): 691-707.
- [12] CHIU HF, FU HY, LU YY, et al. Triterpenoids and polysaccharide peptides - enriched Ganoderma lucidum: a randomized, double - blind placebo - controlled crossover study of its antioxidation and hepatoprotective efficacy in healthy volunteers[J]. Pharm Biol, 2017, 55(1): 1041-1046.
- [13] 李相华, 谭双, 刘春芹, 等. 姜黄素对血管性痴呆大鼠认知和记忆功能障碍及海马神经再生的影响[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(24): 5752-5754.
- [14] 陈娟丽. 姜黄素对APP/PS1小鼠认知和记忆功能影响研究[D]. 聊城: 聊城大学, 2020.
- [15] 李冰洁, 张睿, 李庆林. 酸枣仁皂苷A对脂多糖诱导星形胶质细胞C6氧化损伤的保护作用[J]. 安徽中医药大学学报, 2018, 37(2): 71-76.
- [16] 夏慧, 余舒杰, 邹小娟, 等. 人参皂苷Rb₁通过Namt - Sirt1 - Tert通路和抗氧化应激延缓人脐静脉内皮细胞的衰老[J]. 时珍国医国药, 2021, 32(4): 850-854.
- [17] ZHANG Z, YANG J, LIU C, et al. Pseudoginsenoside - F11 alleviates cognitive deficits and Alzheimer's disease - type pathologies in SAMP8 mice[J]. Pharmacol Res, 2019, 139: 512.
- [18] 沈友素, 石喜玲, 张明生, 等. 姜黄素对老年大鼠术后认知功能障碍的作用及机制研究[J]. 江西医药, 2024, 59(10): 910-914.
- [19] 陈志滨, 曾玲, 文红梅, 等. 姜黄素上调GRIA1调节突触可塑性拮抗帕金森病认知障碍[J]. 中南医学科学杂志, 2024, 52(4): 544-548.
- [20] 李改芬, 李佳欣, 孙志波, 等. 姜黄素对低氧诱导慢性神经损伤小鼠认知功能的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2024, 30(21): 78-85.
- [21] 龙子弋, 梁子钰, 倪敬年, 等. 药食同源药材与中国老年人认知损害关系的横断面研究[J]. 世界中西医结合杂志, 2024, 19(10): 2077-2082.
- [22] 马丽媛, 王增武, 樊静, 等. 《中国心血管健康与疾病报告2022》要点解读[J]. 中国全科医学, 2023, 26(32): 3975-3994.
- [23] 尚宁宁, 禹亚杰, 李梦琪. 药食同源中药在心血管疾病预防中的应用探析[J]. 智慧健康, 2023, 9(2): 103-107.
- [24] 陈晓喆, 王静, 符德玉. 人参活性成分及制剂在心血管疾病中的研究进展[J]. 中医临床研究, 2022, 14(9): 140-144.
- [25] 张尚祖, 刘永琦, 李洋洋, 等. 黄芪防治心血管疾病的作用机制研究进展[J]. 中药药理与临床, 2023, 39(10): 115-124.
- [26] 韩拓, 闫保娥, 张静若, 等. 姜黄素在心血管疾病中的作用与新型给药策略研究进展[J]. 药学研究, 2024, 43(5): 461-465.
- [27] 李睿, 郝鑫龙, 刘俊池, 等. 葛根及其活性成分对心血管疾病的改善作用机制研究进展[J]. 人参研究, 2021, 33(4): 59-61.
- [28] 周家谭, 卢健棋, 罗文宽, 等. 山楂防治心血管疾病作用机制实验研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2023, 25(6):