

刺五加保健功能与药用价值应用研究进展

周永鑫, 张悦然, 李咨诺, 崔彤, 高妍, 高云*

辽宁科技大学化学工程学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2026年6月2日; 录用日期: 2026年7月2日; 发布日期: 2026年7月8日

摘要

药食同源植物代表之一“刺五加”, 喜在富含有机质、腐殖质层深厚的微酸性土壤中生长。其根、茎、叶均可入药, 具有丰富的保健作用。本文综合论述了刺五加的活性成分、保健作用等方面的相关研究, 探究刺五加的保健功效及加工应用。刺五加富含多种生物活性成分, 研究表明有免疫调节、抗疲劳、抗肿瘤等多种保健功效, 已经应用于保健茶饮、药膳果糕、保健酒等多种产品中。刺五加在保健食品及生物药物领域极具开发潜力。

关键词

刺五加, 活性成分, 保健作用, 加工应用

Research Progress on the Health Functions and Medicinal Value of *Acanthopanax senticosus*

Yongxin Zhou, Yueran Zhang, Zinuo Li, Tong Cui, Yan Gao, Yun Gao*

College of Chemical Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: June 2, 2026; accepted: July 2, 2026; published: July 8, 2026

Abstract

"Acanthopanax senticosus," one of the representative plants that can be used both as food and medicine, thrives in slightly acidic soil with rich organic matter and humus layers. Its roots, stems, and leaves are all used medicinally, offering abundant health benefits. This article comprehensively discusses research on the active components and health effects of *Acanthopanax senticosus*, exploring

*通讯作者。

文章引用: 周永鑫, 张悦然, 李咨诺, 崔彤, 高妍, 高云. 刺五加保健功能与药用价值应用研究进展[J]. 药物资讯, 2026, 15(4): 347-354. DOI: 10.12677/pi.2026.154037

its health benefits and processing applications. *Acanthopanax senticosus* is rich in various bioactive compounds, and studies have shown it has multiple health benefits such as immune regulation, anti-fatigue, and anti-tumor properties. It has been applied to a variety of products including health tea, medicinal fruit cakes, and health wines. *Acanthopanax senticosus* holds great potential for development in the fields of health foods and biopharmaceuticals.

Keywords

Acanthopanax senticosus, Active Ingredients, Health Care Effect, Processing Application

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

刺五加(*Acanthopanax senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.)系五加科药用植物,在中医药典籍中具有多个别名记载,包括老虎潦、坎拐棒子及一百针等[1]。该物种主要分布于我国东北地区及陕西、四川、河南等省域[2],其根茎兼具药用与食用价值,体现了典型药食两用特性[3]。据《名医别录》记载,本品具有“补中益气,坚筋骨,壮意志”之功效,长期服用可“轻身耐老”,被列为上品药材[4]。《中国药典》明确其归经特性为脾、肾、心三经,主要活性成分包括三萜皂苷、木脂素、黄酮类化合物及香豆素衍生物等[5][6]。现代药理学研究表明,这些化学成分赋予刺五加多维度生物活性,包括但不限于免疫调节、抗疲劳、抗氧化及血糖调控作用[7][8]。在食品工业领域,刺五加提取物已广泛应用于功能食品开发,目前已形成茶酒[9]、凝胶食品[10]、保健饮料[11]等系列产品。

关于刺五加的保健机制研究历经三个发展阶段:《本草纲目》记载其具有“治风湿痿痹,壮筋骨,填精髓”的功效;近代研究则聚焦于化学成分解析,系统鉴定了其皂苷类、黄酮类等活性物质;现代药理学研究证实,由于这些生物活性成分的存在,刺五加表现出显著的免疫调节、抗疲劳及心血管功能改善等药理作用。随着分离纯化技术的进步,该物种的构效关系研究已进入分子机制解析阶段。

2. 刺五加的活性成分分析

2.1. 苷类

作为刺五加重要的生物活性成分——“刺五加苷”,含糖苷、皂苷及木脂素等多种形式,其中在糖苷中起主要作用的是紫丁香苷和刺五加苷 E,刺五加苷类已被证明具有抗疲劳、抗肿瘤以及抗衰老的能力[12]。比如通过添加刺五加苷、活性肽和薄荷醇制成的功能性饮料对小鼠进行抗抑郁测试,结果证明有一定的抗抑郁效果[13]。Sun S [14]等人研究表明刺五加苷 B 即丁香苷可以通过触发线粒体途径诱导细胞凋亡,进一步证实了刺五加苷 B 具有抗肿瘤活性。此外,Shen Z [15]等人研究刺五加苷 E 发现,其可以通过抑制炎症小体介导的细胞焦亡对高原肺水肿起到保护作用,刺五加 E 是一种天然且经济的抗炎和抗氧化应激剂,可以制成预防炎症小体介导的细胞焦亡诱导的高原肺水肿的药物。

2.2. 黄酮类

黄酮类是刺五加的另一主要活性成分,具有优良的作用如抗炎、抗氧化、镇静安神等[16]。Su [17]等人通过特定处理使小鼠患有结肠炎并采用刺五加黄酮类化合物进行测定,研究证实黄酮类不仅可以提高

细胞内抗氧化酶的活性,还对维持肠道正常生理功能有所助益,从而对结肠炎产生抑制效果。进一步证明黄酮类具备抗氧化与抗炎特性。Sun T [18]等人在刺五加叶面喷施不同浓度的锌肥后,发现刺五加根部的黄酮类等药用成分含量也显著增加,表明在黄酮类在根部广泛存在。此外,Kwon RH [19]等对刺五加的芽、叶、果进行了鉴定分析。该研究结果显示,刺五加中黄酮类的含量在芽部位达到最高。

2.3. 木脂素类

刺五加中的木脂素的存在形式主要是单糖苷或双糖苷,其相对分子质量一般 > 500 [20]。Zhu [21]等人已从刺五加根部分离出新的木脂素苷并对其化合物的化学分类进行深入讨论。张锦钰[22]等人测定了大鼠血浆中的刺五加的活性成分含量,主要包括 7-羟基香豆素、秦皮素、异秦皮啶、东莨菪内酯 4 个成分。结果显示该 4 种成分质量浓度在 $0.05\sim 55\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 范围内, $\text{RSD} < 15\%$,回收率在 $85\%\sim 115\%$ 之间。

2.4. 多糖类

多糖是一种高分子化合物,由单糖通过糖苷键聚合而成[23]。Lin Y [24]等人从三叶刺五加中提取出的 ATMP 三叶刺五加多糖对患有 2 型糖尿病的小鼠进行实验测定,研究表明,ATMP 能够通过双重作用机制调节血糖水平,一方面促进胰岛素的分泌,另一方面抑制胰高血糖素的分泌,以此有效改善糖耐量,缓解胰岛素抵抗现象。这一成果为攻克 2 型糖尿病难题提供了新的研究方向。Zhou [25]等人在刺五加根中成功分离出新的均相水溶性多糖,并且已被证明这类多糖在小鼠中不仅具有保肝作用,还能提升肠道微生物群的多样性,优化其组成结构,进而助力肠道功能的恢复。

3. 刺五加的药用价值与临床应用前景

刺五加作为我国传统药食同源中药材,其药用历史悠久,现代药理学研究进一步证实了其丰富的药用成分与广泛的药理活性,在免疫调节、抗疲劳、神经系统保护、抗肿瘤等多个领域展现出显著优势,为临床医学和药用提供了坚实的理论支撑与实践依据。

3.1. 免疫调节作用

免疫功能紊乱是多种疾病的病理基础。现代药理研究表明,刺五加具备免疫调节功能[26]。崔雪娇 [27]等研究发现,刺五加多糖能够激活巨噬细胞,促进其生长、吞噬能力及免疫因子的分泌,其在增强机体非特异性免疫方面临床应用具有广阔的应用前景。Su J [28]等人研究发现刺五加多糖能够推动有益菌的繁殖,降低有害菌数量,进而对肠道菌群起到调节作用,是一种新型免疫调节剂。这为刺五加在肠易激综合征、抗生素相关性腹泻等肠道免疫疾病的辅助治疗提供了科学依据。此外,Su Y [29]等人通过分析刺五加在乳酸菌发酵前后活性成分的变化得出乳酸菌发酵可以提高刺五加中总黄酮和总多酚的含量,进而调节肠道菌群的组成和丰度,缓解小鼠结肠炎的症状并使其形态得到改善。这一发现为开发针对炎症性肠病的临床辅助治疗方案或功能性食品开辟了新思路。

3.2. 抗疲劳作用

疲劳是临床各科患者常见的非特异性症状,尤其在慢性病及术后康复人群中表现突出。刺五加的抗疲劳作用主要是通过产生能量物质、减少机体代谢废物蓄积实现的[30]。

在临床应用中,这一特性具有广泛的适用性。古鹏鑫[31]等人通过动物实验证实,刺五加不仅能抗运动性疲劳,还能抑制氧化应激。这为刺五加用于慢性疲劳综合征及氧化应激相关疾病,例如糖尿病并发症、心血管疾病等的辅助治疗提供了理论支持。高明明[32]等人对刺五加籽提取物的研究也表明,其改善疲劳的作用与糖原代谢密切相关,这对于需要改善代谢状态的围术期患者或肿瘤恶病质患者的营养支持

具有参考价值。同时, Shi C [33]等人分析了刺五加叶提取物的成分,并在细胞水平上证实了刺五加叶提取物具有抗氧化和抗炎的特性。为临床医学抗菌消炎提供了更广泛的选择。

3.3. 神经系统调节作用

刺五加作为药食同源植物,对中枢神经系统具有明确的保护作用[34]。在临床神经内科领域,这一作用具有重要意义。

针对特殊环境或疾病引起的神经损伤, He Y [35]等通过模拟高原低压缺氧环境,发现刺五加可以抑制信号通路,发挥抗氧化应激和抗神经炎症作用,从而保护脑组织。同时,对于中老年人常见的中枢神经系统慢性进展性疾病之一“帕金森”[36],刺五加也具有一定疗效。据此,宋鑫[37]等人探究了刺五加治疗帕金森病的作用机制,得出刺五加通过神经活性配体—受体相互作用和信号通路来发挥治疗帕金森的作用,为其在神经退行性疾病的临床应用奠定了基础。此外,在精神心理领域,王丹丹[38]采用灸联合刺五加注射液对抑郁病人进行治疗,结果显示能显著改善抑郁状态,促进神经功能恢复。这表明刺五加有望在心身疾病等方面的综合治疗起作用。

3.4. 抗肿瘤作用

癌症是由恶性细胞异常增殖并且扩散导致的严重疾病[39],目前临床肿瘤治疗趋向于综合治疗,刺五加在肿瘤辅助治疗方面的价值日益凸显。

一方面,刺五加活性成分具有直接的抑癌作用。曹雪婷[40]通过细胞实验发现,刺五加苷 B 对人肺癌细胞迁移侵袭的影响,研究发现刺五加苷 B 可以抑制细胞迁移侵袭从而抑制肺癌细胞生长。Liang Q [41]等人从刺五加中提取新型葡聚糖在动物实验中通过免疫调节抑制了结直肠癌的生长。另一方面,刺五加在肿瘤治疗中的更大价值在于“减毒增效”。李东光[42]等针对刺五加多糖对骨肉瘤小鼠展开探究,揭示了刺五加多糖不仅能抑制骨肉瘤生长,更重要的是能提升小鼠的免疫功能。在临床化疗和放疗过程中,患者常伴随免疫功能低下、骨髓抑制等副作用。刺五加作为免疫调节剂,有望在肿瘤患者放化疗期间作为辅助用药,用于改善生活质量、增强免疫力、减轻放化疗引起的疲劳和骨髓抑制,从而提升整体治疗效果。

4. 刺五加药膳研发与保健品加工应用

刺五加作为药食同源食材,富含多种营养成分与生物活性物质,使其在食品加工中应用广泛。可制成刺五加药膳茶饮,散发独特清香且兼具调理功效;用于保健品烘焙食品开发,增添风味与营养活性;以及开发功能性保健饮料,精准满足消费者健康需求,为健康保健食品产业创新提供新思路,满足大众日益增长的对健康饮食的需求。

4.1. 刺五加保健茶饮

随着人们健康意识与生活水平的提升,药膳养生、保健品日常化的健康生活方式被广泛提倡。保健茶饮、药膳食品正成为当代青年的消费目标,市场上除了传统的茶饮料、果蔬汁等产品外,功能性复合饮料[43]、功能性发酵饮料[44]逐渐增多。以刺五加等药食同源为原料开发的新型保健饮品作为一种新型的功能性饮料,逐渐成为消费者关注的焦点,具有极大的开发和销售潜力。安玉梅[45]在食品加工技术领域已成功制备出刺五加茶的制备装置。同时,苏适[46]等人对以刺五加、玉米须和五味子研制出的刺五加复合袋泡茶进行体外抗氧化试验,数据显示,该复合茶的 ABTS 阳离子自由基、羟自由基、DPPH 自由基的半抑制浓度分别为 1.68 mg/mL、1.83 mg/mL、1.74 mg/mL。其对 α -淀粉酶和 α -葡萄糖苷酶活性的抑制率达到 30.78%和 33.13%,符合保健品辅助调理相关生理功能指标,表明该复合茶兼具抗氧化性能与辅

助降糖功效，可作为针对性保健品茶饮开发。

4.2. 刺五加药膳果糕

我国药膳糕点的制作工艺源远流长且不断创新，衍生出兼具风味与保健功能的丰富品类。由于各地药食同源原料资源差异，糕点口味呈现多样化特点，加之药膳糕点加工工艺日趋成熟，促使相关产品种类愈发繁杂多样。推动了糕点适配机械化、规模化生产模式[47]。由于刺五加本身具有多种保健功能，其果实营养成分融入果糕中，使产品兼具口感与保健价值。何文兵[48]等人对长白山区的刺五加果为原料，通过正交试验等方法确定当刺五加汁为 95 ml 时，白砂糖、柠檬酸等其他含量分别为 37.9%、2.95%、5.78% 时，刺五加果糕具有独特的组织形态，口感美味且伴有浓郁的刺五加风味。除此之外，郭红丽[49]也以刺五加浸膏为原料，通过单因素实验确定当白砂糖、玉米油、牛奶比例为 5:4:4 时，在 140℃ 烤制温度下成功制备出刺五加果糕。

4.3. 刺五加保健酒

保健酒是以中药材为主要原料，使用白酒等作为酒基对药材中的有效成分进行提取，制成具有明确保健功能的酒[50]。王彬[51]等人对刺五加中的原儿茶酸、绿原酸、刺五加苷 B 以及刺五加苷 E 进行分析，得出其峰面积比值的诊断鉴别区间处于 1.19~2.71。明确了中药材刺五加可用于酒品添加。对于刺五加保健酒的研究进展(见表 1)。

Table 1. Research progress in *Eleutherococcus senticosus* health wine
表 1. 刺五加保健酒的研究进展

研究者	研究产品	料水比 kg/L	发酵温度℃	酒精度% vol	挥发酸 g/L	总 g/L
贾金辉[52]	刺五加果酒	1.7:1	24	11.9	0.3	-
秦玉欣[53]	刺五加啤酒	5.1:1	16.4	4.0	-	2.11
李家磊[9]	刺五加茶酒	0.5:1	酒基：恒温 茶基：70 杀菌：85	9.0	-	4.23

5. 结论与展望

刺五加(*Acanthopanax senticosus*)作为经典的有药用价值的原材料，在保健食品与天然药物加工领域具有重要的应用价值。富含苷类、黄酮类化合物、木脂素及多糖等生物活性成分，其免疫调节、抗疲劳和抗肿瘤等药理特性已得到科学研究证实，为功能性食品开发提供了理论依据。当前刺五加应用于茶饮、果糕及保健酒等食品中已取得初步应用成效。然而现有研究尚处于初级阶段，后续应着重探究其新型生物活性和作用机制及更多应用领域，为药膳与保健品的功效提升提供科学依据。尽管目前刺五加在食品加工中已有部分应用，但在产品形态、产品功效及产品工艺等方面仍有创新空间。未来研究的热点主要是新的食品体系和加工工艺，重点提升产品的感官品质、贮藏稳定性及活性成分保留率，此外可系统研究刺五加与其他功能成分的协同效应，开发具有增效作用且市场适应性强的复合功能食品。从产业前景分析，随着健康消费需求升级与食品加工技术进步，刺五加在新型健康食品原料开发中展现出广阔应用潜力。

基金项目

辽宁省自然科学基金面上项目(项目编号：2024LNYKJ27)、国家级大学生创新创业训练计划项目(项

目编号：202510146040)和辽宁省大学生创新创业训练计划项目(项目编号：202610146026)资助。

参考文献

- [1] 赵晨雨, 李慧敏, 王新媛, 等. 响应面法优化刺五加酶解工艺的研究[J]. 中国食品添加剂, 2021, 32(9): 23-30.
- [2] 丁艳哲, 姚鑫鑫, 孙卓, 等. 刺五加黑斑病生防细菌分离、鉴定、优选及发酵条件优化[J]. 生物技术通报, 2024, 40(12): 218-226.
- [3] 马小玲. 超声辅助提取墨江刺五加中多糖的研究[J]. 普洱学院学报, 2024, 40(6): 22-29.
- [4] 李万波, 李强. 五加本草考证及其原产地的品种调查[J]. 陕西中医, 1984(5): 40-42.
- [5] 李强, 张若冰, 杨玉赫, 等. 刺五加叶化学成分及药理作用研究进展[J]. 药学研究, 2023, 42(7): 495-501.
- [6] Chen, H., Zhang, X., Zhang, J., Gu, H. and Huang, J. (2020) Chemical Constituents from the Stems of *Acanthopanax senticosus* with Their Inhibitory Activity on α -Glucosidase. *Journal of Asian Natural Products Research*, **23**, 803-808. <https://doi.org/10.1080/10286020.2020.1783657>
- [7] 杜妍霖, 郝晓亮, 常欣月, 等. 刺五加籽氨基酸提取工艺及其水果配制酒研究[J]. 粮食与油脂, 2024, 37(10): 125-128.
- [8] 王成霖, 薛哲勇, 刘娟, 等. 五加属植物资源与次生代谢物的研究进展[J]. 中国中药杂志, 2024, 49(22): 6048-6065.
- [9] 李家磊, 管立军, 高扬, 等. 挤压重组糙米-刺五加茶酒的研制、品质分析及抗氧化评价[J]. 中国酿造, 2023, 42(3): 89-94.
- [10] 高鲲, 蔡智军, 何丹, 等. 基于响应面法的刺五加酵素果冻配方优化[J]. 现代食品科技, 2025, 41(3): 309-318.
- [11] 朱丹, 李慧敏, 马辉, 等. 刺五加果主要活性成分保健作用及饮料开发研究进展[J]. 饮料工业, 2021, 24(6): 73-77.
- [12] 杨阳, 刘玉翠, 韩玉坤, 等. 刺五加成分的多种抗肿瘤作用[J]. 吉林医药学院学报, 2014, 35(5): 366-369.
- [13] Qi, Y., Zhang, H., Liang, S., Chen, J., Yan, X., Duan, Z., *et al.* (2020) Evaluation of the Antidepressant Effect of the Functional Beverage Containing Active Peptides, Menthol and Eleutherosides, and Investigation of Its Mechanism of Action in Mice. *Food Technology and Biotechnology*, **58**, 295-302. <https://doi.org/10.17113/ftb.58.03.20.6568>
- [14] Sun, S., Zhang, Y., Xu, W., Wang, B. and Chen, J. (2022) Mitochondrial Dysfunction Is Involved in the Cellular Activity Inhibition by Eleutheroside B in SMMC-7721 and Hela Cells. *Human & Experimental Toxicology*, **41**. <https://doi.org/10.1177/09603271221089006>
- [15] Shen, Z., Huang, D., Jia, N., Zhao, S., Pei, C., Wang, Y., *et al.* (2023) Protective Effects of Eleutheroside E against High-Altitude Pulmonary Edema by Inhibiting NLRP3 Inflammasome-Mediated Pyroptosis. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **167**, Article ID: 115607. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.115607>
- [16] 蔡鸿瑶, 金爽, 程玉鹏, 等. 刺五加化学成分及黄酮类提取工艺研究进展[J]. 化学工程师, 2024, 38(8): 72-75.
- [17] Su, J., Zhang, X., Kan, Q. and Chu, X. (2022) Antioxidant Activity of *Acanthopanax senticosus* Flavonoids in H₂O₂-Induced RAW264.7 Cells and DSS-Induced Colitis in Mice. *Molecules*, **27**, Article No. 2872. <https://doi.org/10.3390/molecules27092872>
- [18] Sun, T.Z., Sun, J.L., Liu, Y.L., *et al.* (2023) Metabolome and Transcriptome Analyses Provide New Insights into the Mechanisms Underlying the Enhancement of Medicinal Component Content in the Roots of *Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim.) Harms through Foliar Application of Zinc Fertilizer. *Frontiers in Genetics*, **14**, Article ID: 1259674. <https://doi.org/10.3389/fgene.2023.1259674>
- [19] Kwon, R.H., Na, H., Kim, J.H., Kim, S.A., Kim, S.Y., Jung, H., *et al.* (2024) Comprehensive Profiling of Phenolic Compounds and Triterpenoid Saponins from *Acanthopanax senticosus* and Their Antioxidant, α -Glucosidase Inhibitory Activities. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 26330. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-77574-5>
- [20] 余文怡, 伍慧敏, 郭秀洁, 等. 基于超高效液相色谱-四极杆-静电场轨道阱高分辨质谱的刺五加注射液化学成分分析[J]. 色谱, 2023, 41(3): 207-223.
- [21] Zhu, H.C., Wu, J.T., Xu, S.J., *et al.* (2024) A New Neolignan Glycoside from the Roots of *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. Et Maxim.) Maxim and Its Chemotaxonomic Significance. *Biochemical Systematics and Ecology*, **113**, Article ID: 104788. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2024.104788>
- [22] 张锦钰, 李艳翠, 孙长海. 刺五加中 4 个木脂素成分的药代动力学及生物利用度研究[J]. 药物分析杂志, 2024, 44(5): 841-850.
- [23] 宋婕, 季彬, 彭轶楠, 等. 刺五加的活性成分、生物学功能及在动物生产中的应用[J]. 中国饲料, 2024(15): 70-76.

- [24] Lin, Y.Z., Pan, J.H., Liu, Y., Yang, H., Wu, G. and Pan, Y. (2023) *Acanthopanax trifoliatum* (L.) Merr Polysaccharides Ameliorates Hyperglycemia by Regulating Hepatic Glycogen Metabolism in Type 2 Diabetic Mice. *Frontiers in Nutrition*, **10**, Article ID: 1111287. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1111287>
- [25] Zhou, S.X., Wen, X., Zhao, Y., Bai, X., Qin, X. and Chu, W. (2024) Structural Elucidation of a *Acanthopanax senticosus* Polysaccharide CQ-1 and Its Hepatoprotective Activity via Gut Health Regulation and Antioxidative Defense. *International Journal of Biological Macromolecules*, **281**, Article ID: 136343. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.136343>
- [26] 宋长, 丁常宏, 王守宇, 等. 刺五加药理作用研究进展[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)医药卫生, 2022(9): 234-237.
- [27] 崔雪娇, 佟潇禹, 张彦龙, 等. 刺五加果多糖对 RAW264.7 细胞免疫调节作用[J]. 生物技术, 2022, 32(2): 182-187+194.
- [28] Su, J.Q., Xue, J.J., Wang, X.Y., et al. (2024) Modulation of Cyclophosphamide-Induced Immunosuppression and Intestinal Flora in Broiler by Deep Eutectic Solvent Extracted Polysaccharides of *Acanthopanax senticosus*. *Frontiers in Veterinary Science*, **11**, Article ID: 1415716. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1415716>
- [29] Su, Y.Y., Fu, X. and Zhuang, P.W. (2024) Untargeted Metabolomics Analysis of Lactic Acid Bacteria Fermented *Acanthopanax senticosus* with Regard to Regulated Gut Microbiota in Mice. *Molecules*, **29**, Article No. 4074. <https://doi.org/10.3390/molecules29174074>
- [30] 于纯淼, 廖贤, 于苗苗, 等. 刺五加在中国保健食品中的应用[J]. 食品与机械, 2023, 39(8): 234-240.
- [31] 古鹏鑫, 贾奇侠, 王海峰. 基于氧化应激研究刺五加多糖的抗运动性疲劳作用[J]. 现代食品科技, 2023, 39(4): 55-61.
- [32] 高明明, 韩迦南, 曾沛涌, 等. 刺五加籽提取物对小鼠运动性疲劳的影响[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2023, 24(1): 42-47.
- [33] Shi, C., Liang, Z.H., Li, T., Hao, Q., Xiang, H. and Xie, Q. (2024) Metabolome and Microbiome Analyses of the Anti-Fatigue Mechanism of *Acanthopanax senticosus* leaves. *Food & Function*, **15**, 3791-3809. <https://doi.org/10.1039/d3fo05311c>
- [34] 宋晨. 刺五加调节肠脑轴改善辐射小鼠认知障碍[D]: [博士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2023.
- [35] He, Y.C., Zhang, H.Y., Zhang, X., Han, Y., Duan, H., Song, W., et al. (2024) Eleutheroside B Alleviates Oxidative Stress and Neuroinflammation by Inhibiting the JAK2/STAT3 Signaling Pathway in a Rat High Altitude Cerebral Edema Model. *Frontiers in Pharmacology*, **15**, Article ID: 1506483. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1506483>
- [36] 郑淇, 于栋华, 耿欣, 等. 刺五加及其复方防治帕金森病研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2024, 26(2): 94-98.
- [37] 宋鑫, 寇学坤, 李畅, 等. 基于网络药理学的刺五加抗帕金森病的作用机制研究[J]. 邵阳学院学报(自然科学版), 2024, 21(5): 68-76.
- [38] 王丹丹. 背俞穴温针灸联合刺五加注射液治疗脑卒中后抑郁的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(21): 4011-4015.
- [39] 孙尚凡, 陈静. 刺五加苷 B 抗肿瘤作用方式研究进展[J]. 华北理工大学学报(医学版), 2022, 24(1): 80-84.
- [40] 曹雪婷, 陈静. 刺五加苷 B 影响 EMT 进程抑制肺癌细胞迁移和侵袭的机制研究[J]. 中医药信息, 2023, 40(12): 29-34.
- [41] Liang, Q., Han, D., Yang, L., Jiang, J., Yan, G., Ren, J., et al. (2025) A Glucan from the Stems of *Acanthopanax senticosus*: Structure and Anticancer Activity. *International Journal of Biological Macromolecules*, **291**, Article ID: 139113. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.139113>
- [42] 李东光, 于波, 李笑莹, 等. 刺五加多糖对骨肉瘤小鼠抑瘤作用及免疫功能的影响[J]. 陕西中医, 2023, 44(10): 1372-1376.
- [43] 郑文涛, 刘元会, 魏光强, 等. 蜂蜜桑茶复合饮料的工艺优化及其抗氧化活性研究[J]. 食品科技, 2024, 49(4): 100-107.
- [44] 曹刚刚, 冀利峰, 杜川川, 等. 玉竹复合发酵饮料工艺优化及品质特性研究[J]. 食品工业, 2024, 45(5): 1-4.
- [45] 安玉梅. 一种刺五加茶的制备装置[P]. 中国, CN202011026434.0. 2023-08-22.
- [46] 苏适, 王双侠, 单垣恺, 等. 刺五加复合袋泡茶的开发及其抗氧化与降糖活性[J]. 食品科技, 2024, 49(7): 103-112.
- [47] 于斌, 张海超, 樊妮妮, 等. 山药红枣菊芋糕加工工艺研究[J]. 中国果菜, 2024, 44(6): 27-31, 37.
- [48] 何文兵, 徐晶, 邵信儒, 等. 长白山区刺五加果糕的配方及工艺研究[J]. 食品工业科技, 2012, 33(5): 289-291+343.
- [49] 郭红丽, 卞宏生. 刺五加糕的配方及工艺制作研究[J]. 世界最新医学信息文摘, 2021, 21(104): 283-284, 287.
- [50] 石豪, 毛琼丽, 胡杨, 等. 超高效液相色谱法测定淫羊藿保健酒中 6 种黄酮醇苷[J]. 中国酿造, 2025, 44(1): 277-

281.

- [51] 王彬, 江丰, 刘国姣, 等. 基于特征组分诊断比值法的饮料与炮制酒中刺五加中药材的鉴定[J]. 中国食品卫生杂志, 2023, 35(1): 32-37.
- [52] 贾金辉, 柴虹宇, 程贵兰, 等. 响应面法优化刺五加果酒的酿造工艺[J]. 食品研究与开发, 2022, 43(4): 136-142.
- [53] 秦玉欣, 李建勋, 马祖宣, 等. 刺五加猫爪子超微粉啤酒发酵工艺优化[J]. 食品科技, 2024, 49(3): 89-95.