

松针的保健功效及相关产品研究进展

王 婷¹, 徐俞悦², 陈素红³, 颜美秋¹, 吕圭源^{1*}, 刘 婷¹

1. 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310053

2. 温州医科大学, 浙江 温州 325000

3. 浙江工业大学, 浙江 杭州 310014

摘 要: 通过查询国家食品药品监督管理局网站、韩国食品安全网、世界知识产权数据库、中华人民共和国国家知识产权局数据库及相关文献, 系统综述松针的相关保健功能、化学成分、专利及相关保健产品的现状与最新进展。松针保健食品开发可从其现有保健功能、保健品剂型及其市场和资源方面着手, 扩大松针保健产品的开发, 进一步走向国际市场。

关键词: 松针; 保健功能; 保健产品; 专利; 保健品开发

中图分类号: R282.71 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2018)17-4171-07

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2018.17.031

Research progress on health benefits of pine needles and related health products

WANG Ting¹, XU Yu-yue², CHEN Su-hong³, YAN Mei-qiu¹, LV Gui-yuan¹, LIU Ting¹

1. Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, China

2. Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, China

3. Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China

Abstract: The current situation and the latest progress of related health care functions, chemical composition, patents, and health care products of pine needle were systematically reviewed through searching and querying the State Food and Drug Administration website (SFDA), the Korean food safety net, the World Intellectual Property Database, and the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China. The development of health food products of pine needles can be based on its existing health care functions, health-care dosage forms, and its market and resources to further develop and expand the development of pine needles health care products and extend to the international market.

Key words: pine needles; health care function; health care products; patent; development of health care products

松针 (pine needles) 为松科植物松树的针形叶, 《本草纲目》中记载: “松叶, 又名松毛, 性温苦, 无毒, 风湿疮, 生毛发, 安五脏, 守中, 不饥延年 (《别录》)。” 在汉末《名医别录》中对其描述: “味苦, 温。主治风湿痹疮气, 生毛发, 安五脏, 守中, 不饥, 延年。” 几百年以来, 松针一直被人们认识和使用, 民间还一直有使用松针熬水冲茶、泡酒、铺垫蒸笼蒸制食物等习俗。随着社会的进步以及中药防治疾病的“上工治未病”的宣传, 人们的保健意识不断提高, 越来越多的人选择食疗用于保健。松针具有保护心脑血管功能

及促进血管功能、抗衰老、增强免疫力、调血脂、抗疲劳等多种药理作用^[1], 且毒性较小, 在保健品方面应用前景广阔。国外研究发现^[2], 松叶中含有的化学成分复杂, 能调整和促进机体组织机能、增强免疫力、增加健康指数。目前, 松针资源得到不断开发, 已逐步形成了采摘、加工和销售的产业链, 应用于多个领域, 不仅作为药材使用, 还广泛应用于保健行业、食品工业、饲料工业^[3]、日化工业^[4]等, 同时松针相关产品已打开国际市场。本文系统综述松针的相关保健功能、化学成分、专利及相关保健产品的现状与最新进展。

收稿日期: 2018-02-17

基金项目: 国家科技重大新药创制 (2014ZX09301307)

作者简介: 王 婷 (1990—), 女, 在读研究生, 研究方向为中药药理。E-mail: wangtingyaoli@foxmail.com

*通信作者 吕圭源, 男, 二级教授, 博士生导师, 研究方向为中药药理与产品开发。Tel: (0571)86613601 E-mail: lv.gy@263.net

1 松针的保健作用

松针最早在《本草纲目》中记载：“细切，以水及面饮服之，或捣屑丸服，可断谷及治恶疾（弘景）”。在《全国中草药汇编》中松针的主治功能：“祛风活血，明目，安神，解毒，止痒”；《太平圣惠方》：“久服松针，令人不老，轻身益气，不饥延年”。松针中含有黄酮类、挥发油、莽草酸、脂肪酸及磷、钙、铁、硒等多种人体必需的无机元素，还含各种氨基酸，这些化学成分的存在，使松针具有多样的保健作用。

1.1 辅助调血脂、降血压功能

高血压、冠心病、动脉硬化、脑出血、脑卒中等心血管疾病已成为人类健康的“第一杀手”，松针可以调节血脂^[5]、降低血压^[5]及血液中的胆固醇、促进血管和毛细血管功能正常的运行。彭欣莉等^[6]证明松针中黄酮类成分具有抗氧化和调血脂作用，选用松针黄酮（粗黄酮 4.6%）ig 高脂饲料致高脂血症大鼠模型均有显著的调节血脂的作用，总胆固醇（TC）和低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）明显降低，高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）相对升高，对于高脂饮食诱导的血清三酰甘油（TG）和胆固醇升高有明显的抑制作用。刘红煜等^[7]研究松针总黄酮调血脂作用，实验证明松针总黄酮（生药 1 g/mL）可以使大鼠抗氧化酶超氧化物歧化酶（SOD）、谷胱甘肽过氧化物酶（GSH-Px）、过氧化氢酶（CAT）活性上升，丙二醛（MDA）含量下降，治疗组大鼠血清血脂水平与模型组相比，LDL-C、TC、TG 均显著降低，抑制脂质过氧化反应。周天罡等^[8]研究发现，从松针中提取的原花青素同样具有减缓高脂模型大鼠动脉粥样硬化形成的作用，含 25%原花青素的松针提取物（100、300 mg/kg）ig 高脂饲料饲喂的 Wister 大鼠具有保护心脑血管功能的作用，作用机制与提高大鼠血清 SOD 活性、抑制 MDA 含量升高、减低对血管内皮细胞损伤及保护血管内皮功能等有关。黄静等^[9]研究了松针提取物（含原花青素 25.57%）对高脂血症模型大鼠血脂及主动脉壁细胞间黏附分子 1（ICAM-1）的作用，实验结果证明松针提取物（100、300 mg/kg）显著降低 TC、TG、LDL-C 水平，升高 HDL-C 水平、显著下调 ICAM-1 表达，高剂量松针提取物组调节高脂血症大鼠血脂及降低主动脉壁 ICAM-1 表达的作用明显，显示出保护血管内皮的作用。

1.2 抗衰老功能

陈长武等^[10]研究了松针的抗衰老作用，发现松

针干粉提取物（100、200、400 mg/kg）可抑制自由基促成的脂质过氧化，通过实验证明松针能明显提高大鼠 SOD 活性、降低血清过氧化脂质（LPO）含量，说明松针提取物能减轻脂质过氧化物对组织损伤，这些作用均与抗衰老有关。蒋汝刚等^[11]研究了松针提取液（4、8 g/kg）对高血脂模型家兔的治疗作用，血清 TC、TG 及 MDA 含量降低，SOD 活性及总抗氧化活力升高，表明松针提取液有明显的抗脂质过氧化的作用。单红梅等^[12]研究新鲜马尾松针水提取液（1.0%~4.0%水提物）的抗衰老机制，实验证明老年大鼠血清 SOD 和心肌细胞膜 Na^+ 、 K^+ -ATP 酶活性显著升高，对老年大鼠抗氧化酶活性和总抗氧化能力显著增加。Choi 等^[13]研究显示，松针醋酸乙酯提取物可明显提高大鼠脑细胞膜中乙酰胆碱（Ach）及其相关酶如胆碱乙酰转移酶（ChAT）和乙酰胆碱酯酶（AChE）活性、抑制单胺氧化酶 B（MAO-B）活性，显著抑制线粒体和微粒体中胆固醇的积累，提示其具有改善细胞膜流动的活性，表明该提取物对学习和记忆障碍具有积极改善作用。付文鹏等^[14]研究发现，松针黄酮类化合物对 1,1-二苯基-2-三硝基苯肼自由基有很好的清除作用，同时体外抗氧化作用明显。

1.3 增强免疫功能

松针在增强免疫方面的研究报道也较多^[15-16]。陈家英等^[17]研究观察了松针提取液（1、2、3 g/kg）对小鼠移植性肿瘤 Heps、S₁₈₀ 实体瘤及免疫功能的影响。实验结果发现松针提取液对荷瘤 S₁₈₀、Heps 小鼠抑瘤率分别为 28.0%、40.1%、29.8%，30.8%、42.9%、31.5%；荷瘤小鼠胸腺、脾脏指数明显增加，表明松针提取液对免疫器官起到保护作用，对小鼠移植性肿瘤显示出抑制作用。孔志明等^[18]研究发现松针提取物能使环磷酰胺的致突变性受到抑制，使小鼠骨髓细胞微核率、人体外周血淋巴细胞微核率以及人体外周血淋巴细胞 SCE 频率显著降低，且微核率与 CSE 频率的降低与松针提取物剂量呈显著负相关，相关系数分别为 -0.978 2、-0.958 7、-0.976 5。胡鹏斌^[19]研究了松针总黄酮（50~1 000 $\mu\text{g/mL}$ ）对人宫颈癌细胞 HeLa、人胃癌细胞 MKN45、人肺癌细胞 A549 株、人肝癌细胞 HepG2 及人胶质瘤细胞 SHG44 的抑制作用，结果表明雪松松针总黄酮对 HepG2 细胞具有敏感性，进一步通过流式细胞仪进行细胞周期及凋亡实验，HepG2 细胞在松针总黄酮的作用下阻滞于 G₀/G₁ 期，诱发其凋亡，证明松针

可以抑制肿瘤细胞增长, 增加机体免疫力^[20]。

1.4 改善睡眠功能

赵桂芝等^[21]研究松针对镇静、催眠及对脑神经递质的相关作用, 实验结果表明松针正丁醇提取物(3.08、1.54、0.77 g/mL)、醋酸乙酯提取物(3.08、1.54、0.77 g/mL)能延长ip戊巴比妥钠模型小鼠睡眠时间, 增加小鼠睡眠只数; 用HPLC法检测脑部海马区 γ -氨基丁酸和谷氨酸峰面积, 实验证明松针提取物还可以增加海马中 γ -氨基丁酸含量, 具有明显的镇静催眠作用。

1.5 安全性评价

小鼠一次性口服松针煎液最大耐受量 1 509 g/kg, ip松针煎液的LD₅₀为26.88(21.70~33.29) g/kg, 最大耐受量相当于临床用量600~800倍。家兔ig松针煎液30 d, 血液指标及肝、肾功能正常, 重要脏器组织学没有发生改变^[22]。石业队^[23]对松针提取液(8.7、35.6、75.4 g/kg)进行毒理学评价, 发现松针提取物对实验鼠体质量变化无影响, 对血液学指标的影响无统计学差异, 外用安全。

2 化学成分

松针的保健功效与其化学成分的关系密不可分, 其化学成分的研究主要集中于挥发油、黄酮、木脂素、莽草酸等具有生物活性的物质上。

2.1 黄酮类化合物

松针的黄酮类物质丰富, 刘东彦等^[24]通过硅胶、Sephadex LH-20等柱色谱方法对雪松松针中醋酸乙酯萃取部位黄酮类化合物进行分离和纯化, 得到5个黄酮类化合物, 分别为3',5'-二甲氧基杨梅素-3-O-(6"-O-乙酰基)- α -D-吡喃葡萄糖苷、杨梅素、2R,3R-二氢杨梅素、槲皮素、2R,3R-二氢槲皮素; 钟胜佳等^[25]采用反复硅胶、聚酰胺、ODS、Sephadex LH-20柱色谱等方法进行分离纯化, 油松松针中分离得到4个化合物, 分别鉴定为山柰酚-3-O-(3"-O-反式-对-肉桂酰基)-(6"-O-反式-阿魏酰基)- β -D-吡喃葡萄糖苷、山柰酚-3-O-(3",6"-二-反式-对-肉桂酰基)- β -D-吡喃葡萄糖苷、山柰酚-3-O-(3"-反式-对-肉桂酰基)- β -D-吡喃葡萄糖苷、异鼠李素-3-O- β -D-吡喃葡萄糖苷; 张旭等^[26]从四川马尾松松针中醋酸乙酯部位分离得到槲皮素。

2.2 挥发油

松针内的挥发油丰富, 多为萜类化合物如 α -蒎烯、 β -蒎烯、苾烯、月桂烯、 γ -水芹烯、桉烯、罗勒烯等^[27]。曾明等^[28]采用水蒸气蒸馏法提取松针中

的挥发性成分, 采用GC-MS法分离、鉴定出挥发油中的20种化学成分, 其中含量较多的成分有1R- α -蒎烯、4-亚甲基-1-(1-甲基乙基)-环己烯、4 α -异丙烯基-2-萘烯、醋酸冰片酯、3-环戊基-1-丙炔、异萜二烯、3,7,7-三甲基-二环[4.1.0]庚-2-烯、1,3-双-(2-环丙基, 2-甲基环丙基)-丁二烯-1-酮、 α -丁香萜烯。

2.3 木脂素

松木脂素是一类天然的酚类化合物, 可分为木脂素和新木脂素, 由苯丙素双分子, 通过其碳聚合而成的天然化合物。郑晓珂等^[29]采用UV-Vis测得马尾松松针内总木脂素的含量为25.18%, 冯卫生等^[30]在松针中分离得到5个不同的木脂素类化合物, 分别为开环异落叶松脂素、4-(4'-羟基-3'-甲氧基苯基)-2-丁醇、4-对羟基苯基-2-丁醇、伞花内酯、原儿茶酸。

2.4 其他化学成分

松针内含有丰富的莽草酸, 莽草酸具有抗菌作用, 是致命性禽流感病毒H₅N₁的有效药物磷酸奥塞米韦的重要前体, 也是抗病毒和抗癌药物中间体。毕跃峰等^[31]在河南产的马尾松的松针水煎液中使用Diaion HP-20和Toyopearlhw-40等柱色谱方法从正丁醇部位分离得到莽草酸; 汪红等^[32]采用RP-HPLC法测得松针中莽草酸的质量分数为4.10%。松针含有多种的氨基酸, 叶绿素、胡萝卜素及其衍生物, 维生素类(维生素B、维生素C、维生素E), 以及钙、磷、镁、钾、铁、锌、铜等矿物质微量元素^[33]。

3 专利

为了解各国松针相关的专利情况, 通过世界知识产权组织网站(<http://www.wipo.int/patentscope/zh/>)检索各国拥有松针的专利数及相关国家的情况。虽然松针的相关保健品注册数量较少, 但是人们对于松针的开发给予了极大的关注, 据世界知识产权组织数据显示, 松针相关的应用专利共有2 280项, 世界各国对松针相关专利申请中, 中国相关专利涉及的应用最多, 几乎达到60%(表1), 且专利产品更加多样化, 为松针的相关产品开发提供了有价值的参考。

通过检索中华人民共和国国家知识产权局网站(<http://www.pss-system.gov.cn/sipublicsearch/portal/app/home/declare.jsp>)相关松针剂型, 显示主要剂型包括固体剂型: 胶囊、片剂、颗粒剂等; 液体剂型: 口服液、精油、保健酒等, 松针相关产品共有118项(表2)。松针的专利已经涉及到保健食品领域, 使松针的开发更趋向国际化。

表 1 松针相关专利申请主要国家分析

Table 1 Analysis of patent applications related to pine needles in major countries

国家名称	专利数/个	占比/%
中国	1 361	59.69
韩国	683	29.96
日本	73	3.20
美国	45	1.97
俄罗斯	38	1.67
英国	34	1.49
德国	16	0.70
其他国家	30	1.31

表 2 松针相关专利产品主要剂型分析

Table 2 Analysis on main dosage forms of patent related to pine needles

	剂型	专利个数/个	占比/%
液体制剂	袋泡茶	47	39.83
	保健酒（药酒）	24	20.34
	精油	13	11.02
	口服液	8	6.78
	松针油	4	3.39
固体制剂	胶囊	15	12.71
	片剂	4	3.39
	颗粒剂	3	2.54

通过中华人民共和国国家知识产权局数据库^[31]高级检索结果显示，松针的相关使用形式专利共 1 277 项（除直接使用松针以外），大部分专利采用松针粉形式（表 3），由于粉剂比表面积较大，易于分散，细度适当便于添加，使用途径广泛，所以被大多数申请者所选择。

松针使用形式多样化，同时其产品分类也同样多种多样，通过中国专利局数据库高级检索结果显示，松针相关产品专利以下产品类型共有 2 056 项（表 4），产品形式多样，相关产品类型主要为营养类、茶叶、肥料等。松针主要相关产品的应用大多集中在同人们生活的戚戚相关的方面，这些产品可

表 3 松针相关专利主要使用形式

Table 3 Main application form of patent related to pine needles

使用形式	专利数/个	占比/%
松针粉	1 127	88.25
松针油	84	6.58
松针精油	46	3.60
松针汁	20	1.57

表 4 松针主要相关专利产品类型

Table 4 Main types of patent products related to pine needles

产品类型	专利数/个	占比/%
营养类相关产品	1 118	54.38
茶叶相关制品	549	26.70
肥料	201	9.78
饮料	65	3.16
药酒	23	1.12
药膏	10	0.49
口腔护理相关产品	8	0.39
饼干	6	0.29
消毒液	6	0.29
其他	70	3.40

为日后的松针的进一步开发提供资料参考。

通过中华人民共和国国家知识产权局数据库检索结果显示，涉及的保健功能较为广泛，同时部分单项专利中包含多个保健功能，涉及较多的保健作用为增强免疫力、辅助调血脂等功能（表 5）。结合松针已经明确的药理作用和相关的专利来看，松针相关保健食品功能有着更大的开发空间。

表 5 松针相关保健品专利的保健功能

Table 5 Health care function of patent for pine needles related health care products

保健功能	专利数/个	占比/%
增强免疫力	7	28.00
辅助调血脂	7	28.00
辅助降血压	5	20.00
抗氧化（抗衰老）	3	12.00
缓解体力疲劳（抗疲劳）	2	8.00
改善睡眠	1	4.00

4 保健产品

4.1 保健品

松针也不断地被应用于保健品中，通过检索国家食品药品监督管理局（CFDA）数据库（<http://app1.sfda.gov.cn/datasearch/face3/dir.html>），结果显示中国注册的松针相关保健品共有 2 种，即嵩珍牌松珍胶囊 [卫食健字（2001）第 0021 号] 和久昌牌松茛梅胶囊 [卫食健字（2000）第 0454 号]，这 2 种保健品主要涉及调节血脂、延缓衰老、调节血糖 3 项功能，同时这 2 种保健品一般由 2 味以上中药组成（含松针/松叶），均是在中医基础理论的

指导下,通过中药之间的相互配伍从而发挥其保健疗效。而对于剂型而言,松针相关保健品一般都采用胶囊,这是由于胶囊可以提高药物的稳定性,且服药方便。

根据韩国食品安全局保健品数据库(<http://www.foodsafetykorea.go.kr>)查询结果,发现已经批准在韩国上市的松针相关保健品共有 4 种,即“파인 니들 108 솔잎 증류 농축액 100%”、“적송원 솔잎 증류 농축액”、“솔잎 사랑”、“보령 파인 니들 골드 솔잎 증류 농축액”,均为松针蒸馏浓缩液相关产品,涉及调节血糖等保健功能,且 4 种保健品都选择软胶囊剂型。

相关临床试验也证明,松针产品再也被逐步运用在临床方面,为松针保健产品提供了临床功效的依据,同时也进一步开发其保健功效。周斐^[34]进行了松针对高脂血症调血脂疗效的临床研究(20 g/d 的鲜松针榨汁口服 4 疗程,3 个月 1 个疗程),结果显示其可降低血中 TG、TC、LDL-C 浓度,TC 与 LDL-C 指标均显著优于阿托伐他汀钙片对照组;抑制体质量过度增长和腹部脂肪增加,验证了松针治疗高脂血症的临床疗效;同时松针的治疗安全性较高,阿托伐他汀钙片组不良反应发生率为 8%,松针组为 2%;洪静纯^[35]进行了松针提取物(20 g/d 的鲜松针榨汁口服 4 疗程,3 个月 1 个疗程)在单纯性高脂血症患者中的疗效观察,4、8、12 周 TG、TC、HDL 和 LDL 水平显著优于治疗前,治疗期间无肝功能损伤出现,相关皮疹、皮肤瘙痒、ALT/AST 升高、肌肉酸痛、不良反应等情况低于阿托伐他汀钙片组,而阿托伐他汀钙片组治疗期间患者出现不良发生率高于松针提取物组,松针提取物在单纯性高脂血症患者中效果显著、不良反应少、血脂水平显著优于阿托伐他汀钙片,表明松针提取物的疗效及安全性较高。

4.2 保健食品

由于松针毒性极低,可作为一种新颖的营养和食疗产品。目前,中国松针的食品数量较少,且大多数为松针油、松针相关饮料,根据国家食品药品监督管理局数据查询的结果显示,上市松针食品只有 4 种,即松针油凝胶糖果、松针酵素、百年松针诺丽果酵素、松针灵芝桑黄桦褐菌活菌无水酵素原液。

根据韩国食品安全局食品数据查询结果显示,相关注册松针食品共有 618 项,包含松针丸、松针粉等形式的产品,除此之外还有松针调料(在韩国

表 6 韩国松针相关食品形式

Table 6 Food form related pine in Korean

产品类型	产品数/个	占比/%
松针粉相关制品	112	18.12
松针丸	86	13.92
松针茶相关制品	85	13.75
松针汁相关制品	40	6.47
松针发酵液相关制品	30	4.85
松针浓缩液相关制品	30	4.85
松针醋相关制品	29	4.69
松针零食类相关制品	28	4.53
松针浸膏相关制品	20	3.24
松针糖	17	2.75
松针豆制品	16	2.59
松针提取物相关制品	14	2.27
松针气味类制品	12	1.94
松针酶类相关制品	11	1.78
松针盐/油类制品	10	1.62
松针其他制品	78	12.62

分类为畜牧业),在注册的 80 项松针相关畜牧业产品中调料品占 21.25%,具有较大的市场份额。

5 结语与展望

现代人们饮食失节、情绪紧张等生活习惯导致亚健康人群日益增多,与其密切相关的疾病尤其是代谢性疾病的发病率均呈上升趋势。对于亚健康的人群,中医药保健方式体现了中医“未病先防,既病防变”的原则内涵,通过保健品干预疾病的发生发展,中国也逐渐成为保健品市场和保健品消费的主要力量。松针由于具有保护心脑血管功能、抗衰老、抗菌、抗炎、增加免疫力、镇静等药理作用,尤其适合于由于生活习惯及社会压力导致的亚健康人群,具有非常广阔的市场空间。笔者提出以下几点建议,以期对未来松针的开发有所启示。

5.1 挖掘更多的松针保健功能

松针在现有的保健品中虽然只显示具有调节血脂、延缓衰老、调节血糖 3 项功能,但是其还具有已经证实的保护心脑血管功能、抗衰老、抗菌、抗炎,增加免疫力、镇静等药理作用,所以松针相对应的保健功能还有待进一步开发,同时由于松针作为一种绿色植物,可以用于景观植物净化空气的同时,还应该注意其含有各种维生素以及氨基酸,可对其进行调节肠胃菌群以及通便、消化、对胃黏膜损伤等相关的保健功能研究,具有十分广阔开发空间。

5.2 开发更多的松针保健品剂型

根据中国以及韩国专利数据库检索结果表明,松针大多数的使用形式为粉,但是对于保健品剂型来说,需要引进更多新制剂技术和食品加工手段以保证保健食品形式更有利于服用、吸收。韩国已经使用软胶囊来密封松针油进行相关保健品的使用,而很多新技术,如冷冻干燥技术、超微粉技术、纳米技术、固体分散技术、靶向技术、透皮吸收技术与膜技术等都可以被应用于松针产品的开发中,这些新技术可以使松针的成分不被破坏,提高有效成分的使用率,提高松针的生物利用度。同时丸剂在韩国已经被大量的应用,丸剂的释药缓慢,可以降低毒性、刺激性,减少不良反应,是长期使用保健品的主要形式之一,同时提高功效、降低成本,被韩国消费者所接受和认可,而在我国丸剂这种形式在松针相关制品中应用较少,所以松针的保健品剂型还具有更大的发展空间。

5.3 开发更多的松针资源

松针作为松树的异性叶,也是大多被使用的药用部位,但是其他部位如松花、松树皮、松树脂等《本草纲目》中均有药用记载,同时记载其无毒,但是松树其他部分的相关保健产品市场还十分缺乏。进一步加大除松叶以外的其他部位花、皮、脂、根的相关保健产品的研究,使松叶不同形式的产品多样化、功效多样化,将会符合不同消费人群的需求,加大其市场比重。

5.4 开发更多的松针市场

随着中医药的不断发展,中医药在保健品方面的开发也被越来越多的国家和人民所重视^[36],从世界知识产权数据库数据可以看出,越来越多的国家都在开发和利用松针,日本等国也有相关松针的注册药品,虽然中国占据松针相关专利的比重较大,但是西方国家也在不断地加大其开发力度。在我国药酒及药茶作为一种传统的保健形式,被不断地使用和改进,越来越多国家对中药药酒及药茶的保健热度不断提高,这也是一个切入口,对松针相关市场进行开发;同时其具有抗菌、抗炎活性,但是作为相关添加剂的应用还较少,松针本身口感偏苦,所以这些问题有待解决。可以预见,随着对松针的深入研究,其保健品会不断被世界人民所接受和使用。

参考文献

[1] 邱冰, 胡惠静. 松针在医药中的研究进展 [J]. 中医药信息, 2017, 34(6): 130-133.

[2] 郭爱伟, 熊春梅, 周杰珑. 绿色饲料添加剂-松针粉 [J]. 饲料博览, 2007(9): 43-45.

[3] Wu Q J, Wang Z B, Wang G Y, *et al.* Effects of feed supplemented with fermented pine needles (*Pinus ponderosa*) on growth performance and antioxidant status in broilers [J]. *Poultry Sci*, 2015, 94(6): 1138-1144.

[4] Lee J S, Kim H G, Lee H W, *et al.* Pine needle extract prevents hippocampal memory impairment in acute restraint stress mouse model [J]. *Jf Ethnopharmacol*, 2017, 7(207): 226-236.

[5] He J. Bioactivity-guided fractionation of pine needle reveals catechin as an anti-hypertension agent via inhibiting angiotensin-converting enzyme [J]. *Sci Reps*, 2017, 7(1): 1-9.

[6] 彭欣莉, 郑鸿雁, 昌有权. 松针黄酮抗氧化和降血脂作用研究 [J]. 食品工业科技, 2005, 26(12): 175-176.

[7] 刘红煜, 刘树民, 于栋华, 等. 松针总黄酮抗氧化调血脂作用研究 [J]. 中医药信息, 2013, 30(1): 117-118.

[8] 周天罡, 张爱元, 卢剑涛. 松针原花青素对高脂大鼠血清中 SOD 活性、MDA 含量的影响 [J]. 青岛医药卫生, 2013, 45(3): 182-184.

[9] 黄静, 张爱元, 周天罡, 等. 松针提取物对高脂血症大鼠血脂及主动脉壁 ICAM-1 表达的影响 [J]. 山东医药, 2015, 55(34): 30-31.

[10] 陈长武, 昌友权, 曲红光. 等. 松针提取物抗衰老氧化作用研究 [J]. 食品科学, 2005, 26(9): 465-467.

[11] 蒋汝刚, 罗德生. 松针提取液对高脂膳家兔血脂与脂质过氧化的影响 [J]. 中国民康医学, 2008, 20(4): 263-264.

[12] 单红梅, 朱玉宝, 李从阳, 等. 马尾松针抗衰老机制的研究 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2006, 8(1): 91-92.

[13] Choi J H, Kim D, Park S H, *et al.* Effects of pine needle butanol fraction on acetylcholine (ACh) and its related enzymes in brain of rats [J]. *Korean J Nutr*, 2004, 37(3): 176-181.

[14] 付文鹏, 李永飞, 杨秀云, 等. 云南松松针中黄酮类化合物抗氧化活性研究 [J]. 大理大学学报, 2017, 2(4): 32-35.

[15] Jung M J, Chung H Y, Choi J H, *et al.* Antioxidant principals from the needles of red pine, *Pinus densiflora* [J]. *Phytother Res*, 2003, 17(9): 1064-1068.

[16] 刘晓庚, 陈梅梅. 我国松针的开发利用研究及进展 [J]. 林产化工通讯, 2003, 37(4): 29-34.

[17] 陈家英, 钱红美, 王梦. 松针提取液对小鼠移植性肿瘤及免疫功能的影响 [J]. 中医药研究, 1999, 15(1): 31-32.

[18] 孔志明, 乔全荣, 徐玉军, 等. 松针提取物拮抗环磷酸腺苷诱发人外周血淋巴细胞微核及 SCE 的研究 [J]. 癌

- 变·畸变·突变, 1995, 7(6): 349-351.
- [19] 胡鹏斌. 雪松松针总黄酮的提取纯化及其体外抗肿瘤活性研究 [D]. 兰州: 甘肃中医学院, 2015.
- [20] Ren P, Ren X, Cheng L, *et al.* Frankincense, pine needle and geranium essential oils suppress tumor progression through the regulation of the AMPK/mTOR pathway in breast cancer [J]. *Oncol Reps*, 2018, 39(1): 129-137.
- [21] 赵桂芝, 寿旦, 俞忠明, 等. 松针不同提取物镇静催眠作用及对脑神经递质的影响 [J]. 中华中医药杂志, 2011, (8): 1847-1849.
- [22] 曹侃, 童传旺. 松针药理研究及应用进展 [J]. 绵阳师范学院报, 2015, 34(2): 57-60.
- [23] 石业队. 复方松针提取液安全性评价 [J]. 黑龙江医学, 2012, 36(3): 182-183.
- [24] 刘东彦, 石晓峰, 李冲, 等. 雪松松针黄酮类化学成分的研究 [J]. 中草药, 2011, 42(4): 631-633.
- [25] 钟胜佳, 高岩, 袁久志, 等. 油松松针中黄酮类成分的分离与鉴定 [J]. 沈阳药科大学学报, 2009, 26(11): 889-892.
- [26] 张旭, 及元乔, 李萍, 等. 松针的化学成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2006, 18(4): 621-623.
- [27] Griffin S G, Wyllie S G, Markham J L, *et al.* The role of structure and molecular properties of terpenoids in determining their antimicrobial activity [J]. *Flav Frag J*, 1999, 14(5): 322-332.
- [28] 曾明, 李守汉, 张继, 等. 兰州油松松针挥发性成份分析 [J]. 山西师范大学学报: 自然科学版, 2004, 18(4): 91-94.
- [29] 郑晓珂, 郭永慧, 王彦志, 等. 正交设计优选马尾松松针中总木脂素提取工艺 [J]. 中药材, 2010, 33(3): 467-469.
- [30] 冯卫生, 毕跃峰, 郑晓珂, 等. 马尾松松针中木脂素类化学成分的研究 [J]. 药学报, 2003, 38(3): 199-202.
- [31] 毕跃峰, 郑晓珂, 刘宏民, 等. 马尾松松针化学成分的研究 [J]. 药学报, 2001, 36(11): 832-835.
- [32] 汪红, 边清泉. 雪松叶中莽草酸的 RP-HPLC 测定 [J]. 中国医药工业杂志, 2007, 38(11): 797-798.
- [33] 邱冰, 胡惠静. 松针在医药中的研究进展 [J]. 中医药信息, 2017, 34(6): 130-133.
- [34] 周斐. 松针对高脂血症降脂疗效的临床研究 [J]. 四川中医, 2016(6): 95-98.
- [35] 洪静纯. 松针提取物在单纯性高脂血症患者中的治疗效果观察 [J]. 中国现代药物应用, 2016, 10(11): 187-189.
- [36] 杨明, 胡彦君, 王雅琪, 等. 基于中医药理论与优势的中药保健产品思路 [J]. 中草药, 2017, 48(3): 419-423.