

刺梨中主要植物化学物的功能活性研究进展

杨 厅¹ 李俊良¹ 杨 娟^{2, 3} 杨 琴⁴

(1. 贵州医科大学公共卫生与健康学院 贵州 贵阳 550025)

(2. 贵州医科大学医学检验学院 贵州 贵阳 550004)

(3. 贵州医科大学附属医院贵州省产前诊断中心 贵州 贵阳 550004)

(4. 贵州医科大学教学质量监控与评估办公室 贵州 贵阳 550025)

【摘 要】刺梨(*Rosa roxburghii* Tratt)是蔷薇科植物缙丝花的果实,主要分布于我国云南、贵州、四川等省份,尤以贵州资源最为丰富,是药食两用的天然野果。相关研究显示,刺梨果实营养丰富,含多种维生素、微量元素、氨基酸及其他重要营养成分,具有较高的营养价值。其药理作用也颇多,如延缓衰老、抗癌防癌、降低血脂、防治糖尿病、神经保护等。自2015年起,贵州省已将刺梨产业列入现代生态特色食品重点产业,是全省大力培育的“十二大产业”之一。为进一步研究刺梨的药用价值,本文通过查阅文献,对刺梨中的化学成分及功能活性进行总结,为开发利用刺梨资源提供理论依据。

【关键词】刺梨;植物化学物;化学成分;功能活性;研究进展

刺梨(*Rosa roxburghii* Tratt)又名文先果、送春归,是蔷薇科蔷薇属多年生落叶丛生灌木的果实。作为我国西部山区独有的野生植物,广泛分布于我国云、贵、川等西南部地区,其中,以贵州刺梨品种最多、果实产量最高,年产量超过1.5万t,近年来已北移河南成功栽植。刺梨集药用、保健、食用、观赏为一体,与猕猴桃、山楂并誉为我国三大新兴水果。2015年来,刺梨由于覆盖面广、脱贫攻坚效果好、农民受益多,贵州省将其列入现代生态特色食品重点产业,是全省大力培育的“十二大产业”之一^[1]。刺梨作为药食两用的天然野果,不仅营养价值丰富,也极具医疗价值,刺梨中的植物化学物成分及其功能活性已成为当前研究的热点之一。本文总结了刺梨中的主要植物化学物,以期为进一步开发利用刺梨资源提供参考依据。

一、刺梨中主要植物化学物

(一) 多糖类

多糖(Polysaccharide)是由醛糖或酮糖通过糖苷键连接在一起的线性或分枝链状聚合物,主要存在于植物与微生物的细胞壁和动物细胞膜中。多糖的结构是其生物活性及生理功能得以实现的物质基础,多糖的聚合程度、空间构象不同,其生物活性也存在明显差异。刺梨中的多糖主要有阿拉伯糖、鼠李糖、半乳糖、甘露糖、岩藻糖等。不同产地的刺梨多糖含量有一定差异,如贵阳产地刺梨多糖含量为1.12%,青岩刺梨多糖含量为1.43%^[2]。

刺梨多糖的提取可采用热水提取法和分级醇沉技术,但其得率较低,仅有4.43%。而酶法辅助热水浸提,多糖得率可提高到6.32%,但该工艺在后期处理时浸提时间较长^[3]。何敬愉等人^[4]利用纤维素酶在48.58℃的温度下对无籽刺梨粉末中多糖提取82.46min,能有效破坏细胞壁的结构,从而提高细胞内成分的溶出速度,该方法操作简便,其得率较高,为16.85%,已普遍应用于植物有效成分的提取。目前关于刺梨多糖的研究十分有限,只有关于其提取纯化、初步分离鉴定、部分功效的研究,其具体组分和更多功效还有待探究。

(二) 多酚类

刺梨多酚又称刺梨单宁,是植物界最丰富的次生代谢产物,具有多元酚结构,主要有儿茶素、白藜芦醇、酚酸、芪、槲皮素、黄酮类和木脂素等。据罗登义报道,成熟的鲜刺梨果多酚含量为1.64%,绿色未成熟的鲜刺梨果多酚含量为1.53%,干刺梨果多酚含量为5.4%。刺梨中所含多酚主要为原花青素B1、原花青素B2、原花青素B3、鱼腥草素-(4a.8)-儿茶素和鞣花酸,总多酚含量在10%左右,约为15.93mg/g,且鞣花酸在酚类成分中含量最多。

何伟平等人^[5]发现在对刺梨多酚的提取过程中金属离子的含量和加热时间对其稳定性均有影响,随着这些值的增大会加剧刺梨多酚的分解。孙红艳等人^[6]采用超声波辅助乙醇提取刺梨多酚,该技术所用温度低、时间短,提取量为15.930mg/g;李光

等人[7]利用响应曲面法对多酚的提取工艺进行优化后,其提取量可达到18.117mg/g。刺梨多酚一般采用鲜果提取,可保证有效成分的作用效果,且可采用纯粉状态保存,不仅方便运输和使用,还能使其不被损坏与变质。相比于其他功能性成分,多酚是刺梨中研究较少的,目前只有关于其含量变化、稳定性的研究,更深入的研究还有待开展。

(三) 三萜类

三萜类化合物是以六分子异戊二烯为单位的聚合体,刺梨中的三萜类化合物主要为刺梨苷、五环三萜脂苷、蔷薇酸、委陵菜酸、刺梨酸、野蔷薇苷等。从刺梨叶、花瓣和果实中检测出刺梨苷、野蔷薇苷、蔷薇酸及熊果酸4种三萜类物质,其各自在叶、花瓣、果实中的含量差异明显,其中,叶和果实的刺梨苷和蔷薇酸含量明显高于花瓣,而花瓣中的蔷薇酸含量明显大于叶和果实。野生与栽培刺梨的总三萜含量也有所不同,相关测定结果表明,野生刺梨较高而栽培刺梨的含量略低。

目前,提取生物活性总三萜的方法较多,邓迎娜等人[8]利用超声提取灵芝总三萜,在传统回流提取法的基础上提高了总三萜类的提取率,避免了高温对其组分的破坏;白新鹏等人[9]通过微波提取猕猴桃根总三萜一次提取率达85.13%;此外,还有传统的煎煮法、浸渍法等均发挥了一定的作用。关于刺梨三萜的研究主要有刺梨三萜的提取测定及生物活性研究,据报道野生刺梨和栽培刺梨总三萜含量分别为16.990%、12.485%,可见刺梨中总三萜含量较高,值得进一步地进行分离研究,且野生刺梨三萜含量显著高于栽培品种,说明栽培品种刺梨有待进一步选育。

二、刺梨成分的功能活性

(一) 抗氧化

氧化应激是指体内产生的活性氧(reactive oxygen species, ROS)超出机体自身的清除能力,过多的ROS引起了生物大分子如碳水化合物、脂类、蛋白质和脱氧核糖核酸(DNA)等细胞结构损伤。氧化应激的发生会造成人体自身免疫性疾病、衰老、糖尿病、癌症、动脉粥样硬化、肥胖、心血管疾病以及退行性神经疾病等,而刺梨果实中含有黄酮、超氧化物歧化酶(SOD)、抗坏血酸、多糖和多酚等活性物质均具有抗氧化作用,能减轻氧化应激给机体带来的损伤。研究发现^[10],刺梨多糖能够提高小鼠体内谷胱甘肽(GSH)含量,显著增加SOD活性,

降低丙二醛(MDA)含量,使细胞免受脂质过氧化损伤。有研究表明,用刺梨汁对衰老小鼠模型进行灌胃治疗发现,小鼠脑单胺氧化酶(MAO)的活性受抑制,从而延缓大脑的衰老。周宏炫等人^[11]研究发现,刺梨可以在一定程度上显著增加SOD、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)和过氧化氢酶(CAT)的活性,并降低D-半乳糖诱导衰老小鼠血清和肝脏中MDA的水平。以上研究均表明,刺梨具有抗氧化作用。

(二) 抗癌防癌

由于致突变与致癌之间存在密切联系,因此深入研究抗突变、抗癌变物对防癌具有重要意义。有研究发现^[12],刺梨提取物能使艾氏腹水癌模型小鼠寿命长、胸腺指数和脾指数明显增大,其原理可能是刺梨中三萜类化合物可抑制癌细胞的生长增殖;儿茶素能够阻断强烈致癌物质N-亚硝基化合物在人或动物体内的合成;所含的抗坏血酸通过与烷化剂类物质(如亚硝酸胺类)相互作用使其失去致癌作用,从而达到抗癌防癌的目的。张爱华等人采用A-mes试验、小鼠骨髓细胞微核试验和染色体畸变试验对强化SOD刺梨汁进行抗突变作用研究,发现SOD刺梨汁不仅对阳性诱变剂2-氨基芴及黄曲霉素B1诱发的移码型、碱基置换型基因突变具有明显的抑制作用,而且对环磷酰胺诱导的小鼠微核率和染色体畸变率具有不同程度的抑制作用。黄姣娥等人^[13]研究发现,刺梨三萜对人体SMMC-7721肝癌细胞的增殖具有显著的抑制效果,且抑制效果随时间的延长和剂量的增加而逐渐增强。此外,刺梨中的部分微量元素及 β -胡萝卜素等物质对癌症均有不同程度的抑制作用。近年来,大量研究表明,刺梨中多种物质可通过作用不同通路达到抗癌防癌的效果,为我国医药学界将刺梨活性成分用于抗癌症新型药物的研发奠定了基础。

(三) 免疫调节

刺梨对动物非特异性免疫功能影响明显,如增强巨噬细胞吞噬功能,提高血清菌酶水平;对特异免疫功能也有作用,可使B淋巴细胞增多,分泌抗体的功能强,还可使小鼠外周血T淋巴细胞增加。早期研究报道,刺梨多糖能提高小鼠腹腔巨噬细胞吞噬能力,升高其血清溶血素水平,使小鼠分泌抗体功能增强,提示刺梨多糖具有增强非特异性免疫功能及体液免疫功能的作用。刘铭洁等人^[14]利用肾纤维化大鼠模型,发现刺梨冻干粉可减少模型大

鼠肾脏免疫炎症因子表达,调节免疫微环境,从而改善大鼠肾纤维化。研究结果显示,刺梨总三萜可以通过提升小鼠抗氧化应激能力而发挥免疫调节作用。杨建平等^[15]的实验表明,与对照组相比,添加刺梨粗提物,能促进中、早期肉鸡胸腺指数和脾脏指数的提高,其提高的总趋势表现为随着日龄的增加,差异的显著性降低。说明刺梨粗提物组对促进免疫器官的发育有积极的作用,从而提高机体免疫功能。

(四) 其他

此外,刺梨还具有降血糖降血脂、治疗糖尿病、辐射防护、对砷、镉、汞、铅等金属中毒的排毒作用。然而其中的低果胶和高纤维素含量导致水果质地欠佳,但其对人体无毒副作用,是一种养身型绿色营养珍品。

三、展望

刺梨是一种药食两用的植物,其中含有丰富的营养物质,无论是在医药、保健食品、护肤品等方面都有着很好的发展前景。此外,其在临床上的应用和作用机理仍需深入研究。伴随着科学技术的进步及对刺梨成分深入的研究,可以推动刺梨的新产品研发,拓宽刺梨产品的利用空间,提高其应用优势。

目前,刺梨已被成功地应用于食品、医药及化妆品的生产,结果表明,该产品对人体无害,能够安全的食用及使用。但是,它的开发和利用还需要进一步的研究:一是刺梨多糖和其它组分的开发和利用,没有被单独用于营养补充剂、药品和功能性食品。二是其药效物质基础尚不明确,对其抗辐射、对器官的保护等方面也有待于进一步的研究。三是在刺梨加工贮藏等方面还存在很多急需解决的问题,如原料保藏时间短,果脯营养成分含量低,原汁保健功能不突出,刺梨果渣利用率低,产品营销难度大等,下一步仍需深入研究以实现贵州刺梨产业的健康发展。

随着我国居民消费水平的不断提升,消费者对食物的品质要求已经由单纯的以感官为主要指标,逐步转向以营养丰富、绿色健康为主。刺梨是一种新型的营养保健水果,其市场潜力巨大,发展潜力巨大。目前,全国各省市都在扩大刺梨的规模种植和加工,同时也在大力推广其保健功效,随着科研成果的进一步挖掘以及对其产品的创新与开

发,其经济价值和市场前景都将十分可观。

参考文献:

- [1]李呷,任廷远.刺梨功能活性成分及生理作用的研究进展[J].贵州农业科学,2022,50(11):84-92.
- [2]杨茂忠,彭石,王惠.不同产地的刺梨多糖含量分析[J].微量元素与健康研究,2006(05):69-70.
- [3]唐健波,吕都,彭梅等.酶法辅助热水浸提刺梨多糖工艺优化及其抗肿瘤活性研究[J].食品工业科技,2021,42(18):98-105.
- [4]何敬愉,刘林峰,龚盛昭.无籽刺梨多糖的酶法提取工艺优化及其抗氧化活性[J].香料香精化妆品,2021,185(02):95-100.
- [5]何伟平,滕建文,朱晓韵等.刺梨Vc和多酚成分稳定性及抗氧化性研究[J].广西轻工业,2011,27(09):1-3.
- [6]孙红艳,胡凯中,郭志龙等.超声波法提取刺梨多酚的工艺优化及体外抑菌活性研究[J].中国食品添加剂,2016,144(02):57-61.
- [7]李光,余霜,杨筱珊等.响应曲面法优化无籽刺梨多酚提取工艺研究[J].安顺学院学报,2017,19(02):134-136.
- [8]邓迎娜,易醒,肖小年等.超声提取泽泻中三萜类总组分[J].食品工业科技,2007,197(09):145-147.
- [9]白新鹏,裴爱冰,方希修.改进微波装置辅助提取猕猴桃根三萜类化合物的研究[J].农业工程学报,2006(08):188-193.
- [10]曹晶晶,杨卫杰,曹轶.刺梨多糖的抗氧化和抗疲劳研究[J].中国中医基础医学杂志,2018,24(04):474-476+481.
- [11]周宏炫,黄颖,谭书明等.刺梨多酚对急性酒精中毒大鼠的解酒和护肝作用[J].食品科学,2021,42(17):163-169.
- [12]简崇东.刺梨药理作用的研究进展[J].中国医药指南,2011,9(29):38-40.
- [13]黄姣娥,江晋渝,罗勇等.刺梨三萜对人肝癌SMMC-7721细胞增殖的影响[J].食品科学,2013,34(13):275-279.
- [14]刘铭洁,詹继红,郭银雪等.刺梨冻干粉对肾纤维化模型大鼠的影响及干预机制研究[J].临床肾脏病杂志,2017,17(06):366-371.
- [15]杨建平,姬向波,石志芳等.刺梨粗提物对肉鸡生长性能、免疫器官指数和抗氧化能力的影响[J].家畜生态学报,2016,37(10):30-33+54.