

DOI:10.14188/j.ajsh.20241216001

木瓜的健康声称研究进展

葛月宾^{1†},袁张垚玉^{1†},张明真¹,万松彤³,孙航³,向莉³,陈盛虎^{2*}

- 中南民族大学药学院,湖北武汉430074;
- 湖北省果茶办公室,湖北武汉430071;
- 长阳土家族自治县农业产业服务中心,湖北宜昌443500)

摘要:木瓜为蔷薇科(Rosaceae)多年生落叶木本植物贴梗海棠的果实,作为药食同源资源,在药用、食用及保健领域具有重要价值。该研究综述了木瓜中萜类、有机酸类、黄酮类等活性成分及其抗炎、祛风湿、降尿酸等生理活性的研究进展,并对其健康声称及安全性进行总结。通过文献梳理与分析,木瓜在调理脾胃、消食、生津止渴等方面展现出积极作用,提出木瓜的健康声称建议为:有助于降低尿酸水平和调节免疫功能,为木瓜药用及食疗价值提供参考,有望促进木瓜产品的研发和应用拓展,助力挖掘其健康益处,推动药食同源资源规范化发展。

关键词:药食同源;木瓜;食疗作用;健康声称

中图分类号:R282.4

文献标志码:A

文章编号:2096-3491(2025)03-0242-09

Research progress on health claims of *Chaenomeles speciosa*

Ge Yuebin^{1†}, Yuan Zhangyaoyu^{1†}, Zhang Mingzhen¹, Wan Songtong³, Sun Hang³, Xiang Li³,
Chen Shenghu^{2*}

- School of Pharmaceutical Sciences, South-Central Minzu University, Wuhan 430074, Hubei, China;
- Fruits and Tea Office of Hubei Province, Wuhan 430071, Hubei, China;
- Service Center for Agricultural Industry, Changyang Tujiazu Autonomous County, Yichang 443500, Hubei, China)

Abstract: *Chaenomeles speciosa* is the fruit of *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai, a perennial deciduous woody plant belonging to the Rosaceae family, serves as a dual-purpose resource for both medicine and food, demonstrating significant value in pharmaceutical, dietary, and nutraceutical applications. This review systematically summarizes recent advances in bioactive constituents of *C. speciosa*, including terpenoids, organic acids, and flavonoids, along with their physiological activities such as anti-inflammatory, anti-rheumatic, and uric acid-lowering effects. Furthermore, health claims and safety profiles are critically evaluated. Through systematic literature review and analysis, we propose evidence-based health claims for *C. speciosa*: aiding in lowering uric acid levels and regulating immune function, thereby providing scientific references for its medicinal and dietary applications. This paper is expected to facilitate the development and utilization of *C. speciosa*-derived products in functional foods and therapeutic interventions.

Key words: homology of medicine and food; *Chaenomeles speciosa*; dietary therapeutic effect; health claims

收稿日期:2024-12-16 修回日期:2025-05-09 接受日期:2025-06-09

作者简介:葛月宾(1979-),女,教授,主要从事中药品质评价与制剂产品研发,E-mail:duckygreen@163.com;袁张垚玉(2001-),女,硕士生,研究方向:中药质量评价,E-mail:2023110491@mail.scuec.edu.cn;†对本文有相同贡献,为共同第一作者

*通讯联系人:陈盛虎(1991-),男,农艺师,主要从事中药材示范推广,E-mail:283547652@qq.com

基金项目:湖北省中医药管理局中医药科研基金(ZY2023Z022);湖北省农业农村厅中药材“515”行动(协同推广);资丘木瓜疏剪丰产与趁鲜切制加工技术;中南民族大学学术创新团队项目(XTZ24025)

引用格式:葛月宾,袁张垚玉,张明真,等.木瓜的健康声称研究进展[J].生物资源,2025,47(3):242-250.

Ge Yuebin, Yuan Zhangyaoyu, Zhang Mingzhen, et al. Research progress on health claims of *Chaenomeles speciosa* [J]. Biotic Resources, 2025, 47(3): 242-250.

0 引言

木瓜为蔷薇科 (Rosaceae) 木瓜属 (*Chaenomeles*) 植物贴梗海棠 [*Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai] 的干燥近成熟果实^[1], 是一种药食同源的中药材。在中国, 木瓜的产地分布于长江流域以及长江以北、黄河以南的丘陵与半高山区域^[2]。

木瓜味酸入肝而舒筋活络, 气馨香入脾能化湿和胃。历代本草记载了木瓜的多种功效, 据《雷公炮炙论》所述, 木瓜“调营卫, 助谷气”; 《名医别录》记载, 木瓜“主湿痹邪气, 霍乱大吐下, 转筋不止”; 《本草拾遗》提到, 木瓜“下冷气, 强筋骨, 消食, 止水痢后渴不止, 作饮服之, 又脚气冲心, 取颗去子煎服之。又止呕逆, 心膈痰唾”等。

木瓜含有多种生物活性物质, 包括萜类、苯丙素类、黄酮类、多糖等^[3], 具有抗炎镇痛、祛风湿、保肝、抗胃溃疡、增强免疫等生理功能。同时, 木瓜也是传统药食两用佳品, 2012年被列入卫健委公布的既是食品又是药品的中药名录, 这表明木瓜在药物治疗及食用功能、保健品领域具有很好的应用潜力。

目前, 中国还尚未批准木瓜的健康声称, 本文系统总结木瓜的健康声称、生长习性及其分布、有效成分、药理活性、食疗方式及用量等, 旨在为深入挖掘木瓜健康应用价值, 为木瓜在食疗领域的应用及其产业高质量发展提供依据。

1 木瓜基本情况

1.1 生物学特征

木瓜是一种落叶灌木, 高 2~3 m。枝条呈直立状, 有长达 2 cm 直刺。小枝呈圆柱形, 微屈曲, 无毛, 紫褐色或黑褐色, 有疏生浅褐色皮孔。冬芽三角卵形, 先端急尖, 近于无毛或在鳞片边缘具短柔毛, 紫褐色。单叶互生, 薄革质, 叶片卵形至椭圆形, 稀长椭圆形, 长 3~9 cm, 宽 1.5~5 cm, 先端急尖稀圆钝, 基部楔形至宽楔形, 边缘具有尖锐锯齿, 齿尖开展, 无毛或在萌蘖上沿下面叶脉有短柔毛。叶柄长约 1 cm。托叶大形, 草质, 肾形或半圆形, 稀卵形, 长 5~10 mm, 宽 12~20 mm, 边缘有尖锐重锯齿, 无毛。

花先叶开放, 通常 3~5 朵簇生于二年生老枝上; 花梗短粗, 长约 3 mm 或近于无柄^[4]; 花直径 3~5 cm; 萼筒钟状, 外面无毛; 萼片直立, 半圆形细卵形, 长 3~4 mm。宽 4~5 mm, 长约萼筒之半, 先端圆钝, 全缘或有波状齿, 及黄褐色睫毛。花瓣倒卵形或近圆形, 基部延伸成短爪, 长 10~15 mm, 宽 8~13 mm, 猩红色, 粉红色或白色。雄蕊 45~50, 长约

花瓣之半; 花柱 5, 基部合生, 无毛或稍有毛, 柱头头状, 有不明显分裂, 约与雄蕊等长。

果实球形或卵球形, 直径 4~6 cm, 黄色或带黄绿色, 有稀疏不显明斑点, 味芳香; 萼片脱落, 果梗短或近于无梗^[4]。花期 3 月—5 月, 果期 9 月—10 月。果实球形或卵形, 长 4~9 cm, 直径 4~6 cm, 黄色或黄绿色。干燥果实外表面棕色或紫红色, 因干缩有少数不规则的深褶和皱纹, 剖面边沿向内卷曲, 果肉红棕色细腻。种子少数, 红棕色, 三角形略扁平^[5]。

1.2 生长习性

木瓜自然分布在海拔 250~1 600 m 处, 以海拔 800~1 400 m 生长最好, 能耐 38 °C 的高温及低至 -15 °C 的低温。土壤以疏松深厚, 排水良好的沙壤土为佳, 山地黄棕壤、黄壤、棕壤都很适宜栽植。喜温暖湿润的气候, 要求阳光充足耐寒, 也较耐旱, 喜光, 坡向宜朝南 (阳坡), 不宜在低洼积水、荫蔽处栽种^[5]。

木瓜根系发达, 分布在深远的表土层, 相对耐旱。具有较强的根萌蘖力, 在土中能延伸到 2~3 m 或更远地方萌发出幼苗。植株寿命较长, 经济结果年限可达 15~20 年, 30 年后树势转弱, 结果减少, 可以转作观赏。

1.3 分布及规模

木瓜在中国的产地主要在湖北、安徽、山东、云南、四川、贵州、浙江、重庆、陕西、甘肃等。种植区域有湖北长阳和巴东、安徽宣城、山东临沂、四川宣汉、云南临沧、重庆綦江、浙江淳安、陕西旬阳、河南西峡、甘肃陇南等地^[6]。湖北的木瓜主产地在鄂西武陵山区的宜昌市长阳县榔坪镇、恩施州巴东县野三关镇等地, 其中主产区长阳县栽培面积在全国位于首位, 为中国药用木瓜第一大县。

1.4 主要活性成分

三萜类化合物是木瓜中的主要活性成分, 包括齐墩果酸、熊果酸、山楂酸、坡模醇酸、白桦脂酸等。《中国药典》以齐墩果酸、熊果酸为木瓜的含量测定指标, 其含量高低受产区、采收期不同等因素的影响。有研究表明, 所测样品中, 山东省河东区木瓜中齐墩果酸的含量最高达到 0.78%, 而重庆市綦江区最低, 与其他产区相比差异显著; 云南省洱源县木瓜中熊果酸的含量最高为 0.86%, 而山东省河东区木瓜中熊果酸的含量最低, 仅为 0.18%^[7]。不同采收期的木瓜中齐墩果酸和熊果酸的含量测定结果表明, 从 6 月至 9 月, 熊果酸含量分别较前一个月增加了 50.22%、0% 和 14.41%; 而齐墩果酸含量分别增加了 47.76%、9.09% 和 -3.70%^[8]。此外, 木瓜中

的化学成分还有黄酮类,如槲皮素、原儿茶素、七叶内酯等^[9];有机酸类,如原儿茶酸、没食子酸等^[10];氨基酸类,如门冬氨酸、谷氨酸、丝氨酸等,以及挥发性物质如辛酸丙酯、4-癸烯酸乙酯、月桂酸^[11]、多糖等。

1.5 使用方式

木瓜为祛风湿药,主要用于治疗风湿痹证、脚气水肿、吐泻转筋等。其味酸,能强化筋骨、活血化瘀,有效缓解湿痹和筋脉拘挛,适用于腰膝酸痛。常与乳香、没药、生地黄等药材同用,如木瓜煎,治筋急性强,不可转侧^[12];或与吴茱萸、茴香、紫苏等药材配伍制得木瓜汤,缓解腹痛和吐泻^[13];亦常与吴茱萸、槟榔、苏叶等药材合用,治疗风湿引起的脚气肿痛,如鸡鸣散^[14]。历代本草中关于木瓜的其他方剂有丰富记载。

现代临床中,木瓜作为常用中药,其单方和复方应用广泛。主要功能为舒筋活络、和胃化湿,用于治疗风湿性关节炎、骨关节炎、腰肌劳损等,以及手足湿疹、肝炎、胃炎等消化系统疾病。临床常根据病情配伍相应中药,如舒筋活络时配丹参、黄芪等,和胃化湿时配厚朴、葛根等。

木瓜具有极好的食疗保健作用,常被称为“百益果”“万寿果”,是首批列入“食物质”目录的品种。清代王孟英先生在《随息居饮食谱》中,详细论述了331种食物,其中记载性味酸平的瓜果仅木瓜一种,木瓜可用于防治肝胆、心脏等疾病;还可煎汤治霍乱,也可浸酒,如固春酒方中就含有木瓜^[15]。木瓜可加工成多种食品和功能产品,常见食用方法包括糖蜜拌食、泡茶、泡酒等,也可制成干片、果脯、咸菜。云南等地有独特食用方式,如蘸盐或拌辣椒等佐料食用,木瓜炖鸡、炖鱼等菜肴在当地深受欢迎。木瓜能调理脾胃、改善代谢,防治多种疾病,也可用于食疗,如木瓜陈皮粥,可调理痰湿阻络型颈椎病。

2 木瓜的健康声称现状

2.1 中药木瓜的疗效声称

从中国“医药数据库系统”药智数据可知,目前以木瓜为原料的中成药生产销售厂家有69家,按药品名称分,含有木瓜的中成药药品数量达到87种,可以分为4大类:以木瓜丸的样品数量最多,生产厂家达到49家;其次是木瓜酒,产品有豹骨木瓜酒、壮骨木瓜酒、木瓜酒和参茸木瓜酒4个类型,生产厂家为30家;第3是生产木瓜片的厂家为5家。按剂型分,主要有丸剂、片剂、颗粒剂、酒剂、酊剂、胶囊剂等6种剂型。其中,部分厂家同时生产2个品种或两个剂型或不同包装规格的以木瓜为原料的成药品种。

已被纳入国家医保“乙类”的木瓜中成药药品数量为49个,占木瓜中成药生产品种总数的56.3%。

从“天地云图中药产业大数据”对平台在中成药需求方面的监控结果显示,平台监控的7702种中成药品种中,目前在市场上销售的含有木瓜的中成药品种为212个,其中需求旺盛、销售量靠前的含有木瓜的中成药品种类型为舒筋活络酒、史国公药酒和风痛安胶囊等,主要用于舒筋活络、平肝和胃、壮腰益肾、敛肺、祛湿热等,用于木瓜中成药原料的年用量大约3700吨。此外,还有一些使用药用木瓜的方剂约几十种,如常见的活血化瘀方剂、清热解毒方剂、调理脾胃方剂、润肺止咳方剂等常用于治疗吐泻、风湿、腰疼、腿膝、脐腹、脚气疼痛等症,均用到木瓜。

2.2 保健及普通食品木瓜的声称

健康声称是指食品、饮料或膳食补充剂等产品在标签、广告或宣传中,对其成分、功能或效果与健康之间的关系所做的声明^[16]。健康声称包括营养声称、功能声称、疾病风险降低声称等。《成人高尿酸血症与痛风食养指南(2024年版)》是国家卫生健康委发布的2024年版食养指南,认为应辨证辨体,因人施膳。从膳食结构、饮食习惯、生活条件等的变化来看,先天脾胃虚弱,或后天饮食失养,损伤脾胃是痛风发病的关键因素,脾胃失调、湿浊内生是痛风反复不愈的症结所在。痛风食养关键在于调理脾胃,推荐食用木瓜进行食养。

目前中国还未批准专门针对木瓜的健康声称,但已有多项以木瓜为原料的保健品上市,例如,美罗牌红曲木瓜木耳胶囊、御春堂牌枸杞木瓜胶囊、大令爱®葛根木瓜丸、乙人天®木瓜金银花片、纽倍乐牌木瓜葛根枸杞软胶囊等,同时,在“京东”“淘宝”等查询“木瓜”“木瓜茶”“木瓜饮”,以“木瓜”为主要原料的食品,如木瓜轻湿膏,配料含木瓜、茯苓、薏苡仁、菊花、蒲公英、甘草等,含有祛湿功效。《中国药用木瓜》^[17]中报道木瓜及木瓜轻湿膏具有降尿酸药理作用;再如清风康复合植物营养素饮品,配料表为木瓜、马齿苋、黄秋葵、茯苓、栀子、蛹虫草等,适用于应酬多不运动、熬夜作息饮食不规律的人群,是声称配料含有降尿酸药食同源的食物。

木瓜富含超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD),对养颜抗衰、抗癌、防辐射等发挥积极作用,果胶助抗辐射,分解重金属,稳定抗坏血酸。木瓜中的有机酸助消化,多糖可调节免疫、抑制肿瘤,同时富含赖氨酸、缬氨酸等氨基酸,以及高含量

的维生素C、A和矿物质,蛋白质也是木瓜的重要营养物质。木瓜可用于美容、护肤、养颜,在化妆品的产品开发方面具有广阔的前景和应用价值。

3 木瓜的药理活性

3.1 抗炎镇痛、祛风湿

研究显示木瓜苷具有抗炎作用,可以有效地治疗佐剂型关节炎大鼠所出现的临床症状,减轻大鼠关节肿胀和关节炎的炎症程度^[18],其机制可能是通过调节促炎-抗炎因子平衡状态,改善机体内细胞因子的紊乱状态,减慢炎症的进展。木瓜醇提取物能够降低类风湿关节炎(RA)程度,促炎因子IL-1、IL-6、TNF- α 水平明显降低,抗炎因子IL-10明显升高,具有较好的抗RA作用。这可能与木瓜醇提取物诱导关节滑膜细胞凋亡有关^[19]。通过网络药理学、分子对接和实验研究探讨木瓜治疗RA软骨损伤的作用机制^[20],发现槲皮素、表儿茶素和白桦脂酸可能是治疗RA的主要活性成分,AKT1、VEGFA、IL-1 β 、IL-6、MMP9等为木瓜主要活性化合物结合的核心靶蛋白,治疗RA的潜在分子机制包括下调炎症因子、减少新血管生成、减轻滑膜血管混浊对软骨的损伤、减少基质金属蛋白酶对软骨的降解,以及增加葡萄糖-6-磷酸异构酶(G6PI)和II型胶原蛋白(COL-2)的表达。

木瓜总有机酸及木瓜水提物灌胃给药均可抑制醋酸引起的小鼠扭体反应,还可抑制二甲苯致小鼠耳廓肿胀^[21]。通过脂多糖诱导的RAW264.7细胞炎症模型,木瓜三萜能通过减少促炎因子分泌和增加抗炎因子分泌来发挥抗炎作用^[22]。木瓜的乙酸乙酯部位能有效地对Toll样受体活化以及炎症因子表达产生抑制作用,保护L929小鼠成纤维细胞,抑制LPS诱导的THP-1细胞内核转录因子NF- κ B的激活,同时抑制Toll样受体的活化及其下游相关炎症因子的表达,进而恢复促炎与抗炎因子之间的平衡,呈现显著的抗炎效果。

3.2 保肝

木瓜提取物具有预防慢性肝病的作用。研究发现,木瓜提取物具备降低小鼠肝指数、肝甘油三酯(TG)、肝丙二醛(malondialdehyde,MDA)含量的能力,还能够减少谷丙转氨酶(alanine aminotransferase,ALT)、谷草转氨酶(aspartate aminotransferase,AST)、TG、总胆固醇(TC)含量,从而有效改善肝脏病理变化^[23]。此外,其还可调控TLR4/NF- κ B通路并减轻线粒体功能障碍、氧化应激及炎症反应来保护肝功能^[24]。

木瓜醇提物中的齐墩果酸具有显著保肝活性^[25]。基于四氯化碳及BCG+LPS诱导的小鼠急性和免疫性肝损伤模型,该提取物可显著提升肝组织SOD活性并降低MDA含量,通过清除自由基减轻氧化损伤。机制研究表明,齐墩果酸还可通过激活Nrf-2通路调控氧化应激,同时调节乙醇代谢及炎症反应,对酒精性肝损伤和缺血再灌注损伤均表现出抗凋亡及病理改善作用。

3.3 抗胃溃疡、肠损伤

木瓜提取物如乙酸乙酯部位、总三萜等对非甾体抗炎药诱导的胃肠损伤具有显著保护作用。木瓜乙酸乙酯萃取部位能够提升急性胃溃疡小鼠血液中SOD、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的活性,降低MDA水平及胃黏膜H⁺/K⁺-ATPase活性,从而减少溃疡发生率与指数;能改善胃黏膜形态,并下调H⁺/K⁺-ATPase基因及蛋白表达^[26],提示其保护作用可能通过增强抗氧化能力与抑制胃酸分泌实现。另有研究采用双氯芬酸钠诱导小鼠小肠黏膜损伤,证实木瓜提取物可降低黏膜通透性,并下调葡萄糖调节蛋白78(GRP78)、Toll样受体4(TLR4)及肿瘤坏死因子- α (TNF- α)的表达水平^[27]。

木瓜总三萜能缓解吡啶美辛(IND)所致胃损伤,作用途径为促进胃上皮细胞(GES-1)增殖与迁移,增加胃黏液分泌量,提高胃pH值,并改善胃血流量及溃疡面积。分子机制研究表明,总三萜通过抑制miR-423-5P表达,下调促凋亡因子NAG-1,同时上调黏液保护因子TFF1/2/3的表达,进而抑制细胞凋亡并增强线粒体活性^[28]。

综上所述,木瓜三萜可通过抗氧化、抗凋亡及调控TFF/NAG-1、TLR4等通路,协同保护胃肠黏膜,减少NSAIDs引发的消化道损伤。相较于传统NSAIDs,木瓜三萜兼具抗炎与黏膜保护双重作用,在预防消化性溃疡及术后修复中具有潜在应用价值。

3.4 降血脂

木瓜及其活性成分(如黄酮类、三萜类及多糖)可通过多途径发挥降血脂作用。研究通过高脂饲料喂养建立高脂血症动物模型,发现木瓜汁、果浆及提取物均能显著改善血脂代谢紊乱。进一步机制研究表明,其降血脂活性与抗氧化应激、调节脂质合成代谢及保护肝功能密切相关。木瓜果浆连续服用3周,具有良好的降血脂和减肥作用。将服用木瓜果浆后的小鼠与模型组进行对比,可发现小鼠血清中的TC、TG、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)含量均出现下降情况,并且小鼠体重也有所减轻^[29]。齐墩

果酸可显著降低正常大鼠及高脂血症模型大鼠血清TG、TC及 β -脂蛋白水平。在鹤鹑动脉粥样硬化模型中,齐墩果酸干预组血清TC、过氧化脂质(LPO)及动脉壁TC含量较模型组降低,且动脉粥样硬化斑块发生率减少,表明其可通过抑制脂质过氧化及胆固醇沉积,延缓动脉粥样硬化进程^[30]。

3.5 抗氧化

DPPH自由基清除能力等实验显示木瓜黄酮、多糖及三萜等化合物均具有抗氧化活性。研究发现,木瓜乙酸乙酯萃取部位抗氧化能力优于抗坏血酸和2,6-二叔丁基对甲酚(BHT),其核心成分为原儿茶酸与绿原酸^[31]。另有报道,木瓜超微粉(SCE)可显著提高大鼠游泳时长,降低血清MDA、血清游离脂肪酸(OFLA)和尿素氮(BUN)水平,并上调NRF2/ARE通路相关抗氧化酶表达,其作用与SCE富含多酚、齐墩果酸及SOD等成分相关^[32]。

体外实验显示,木瓜黄酮对DPPH·清除能力呈浓度依赖性,且对神经氨酸酶(NA)具有协同抑制作用。此外,齐墩果酸也可有效清除羟自由基(\cdot OH)及DPPH·,并抑制邻苯三酚自氧化产生的 $O_2\cdot$,其抗氧化与免疫调节功能为抗衰老提供药理基础^[33]。采用水提醇沉法提取木瓜水溶性多糖,并系统评估其对超氧阴离子自由基($O_2\cdot$)的清除活性。研究显示,该多糖抗氧化效应随浓度递增。经纯化获得的均一组分表现出更显著的抗氧化效能,其作用机制可能与自由基清除能力增强相关^[34]。

3.6 抑菌、抗病毒

木瓜三萜类化合物具备广谱抗菌特性。实验证实,木瓜醇提物对革兰氏阳性菌(金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌)及阴性菌(大肠杆菌、荧光假单胞菌)的抑制效果优于水提物^[35]。进一步分离鉴定活性成分,发现2'-methoxyaucuparin与齐墩果酸对18种病原菌(含耐药菌)的抑制作用显著,可能具协同作用,并可抑制生物膜形成^[36]。在多种木瓜活性成分中,齐墩果酸和熊果酸等五环三萜类对金黄色葡萄球菌抑制作用最强,纯度超过90%时对枯草芽孢杆菌的最小抑菌浓度可达1.56 mg/mL^[37]。

另有研究证实木瓜黄酮类化合物具抗病毒作用。基于HepG2.2.2.15细胞模型发现,原儿茶酸可抑制乙肝病毒表面抗原HBsAg和HBeAg表达,动物实验中,原儿茶酸与拉米夫定联用显著降低鸭乙型肝炎病毒(DHBV)DNA载量,且疗效显著高于阿昔洛韦组^[38]。此外,槲皮素通过阻断严重急性呼吸系统综合征冠状病毒2型(SARS-CoV-2)与血管紧张素转化酶2(ACE2)结合、抑制病毒蛋白酶和解

旋酶活性及上调细胞内锌水平发挥抗病毒作用。木瓜多成分通过直接抑菌或抗病毒作用,为耐药菌及病毒性疾病的药物开发提供证据^[39]。

3.7 免疫调节与抗肿瘤

木瓜多糖、三萜等成分可通过免疫调控与直接抗肿瘤双重机制发挥抗癌活性。木瓜多糖及三萜类成分可拮抗化疗药物如环磷酰胺(CTX)引发的免疫抑制。研究表明:木瓜三萜能提升免疫抑制小鼠的巨噬细胞吞噬率,促进溶血素生成,并增加外周血T淋巴细胞数量。同时,木瓜水煎剂对小鼠脾指数具调控作用,但对胸腺指数及血清溶菌酶无显著影响^[40]。木瓜多成分通过靶向信号通路与凋亡调控抑制肿瘤进展。木瓜三萜以浓度依赖性抑制胃癌细胞HGC-27增殖并诱导其凋亡,其机制可能与抑制PI3K/Akt通路相关^[41]。熊果酸通过下调Bcl-2表达促进胃癌细胞SGC7901凋亡;齐墩果酸与桦木酸则分别抑制肝癌细胞HuH7及黑色素瘤细胞A375/B16的生长。另外,木瓜中提取到一种新型杂多糖CSP-W-2,可诱导肝癌细胞HepG2凋亡;同时,木瓜内有机酸和甾醇类化合物如苹果酸、反丁烯二酸可抑制艾氏腹水癌, β -谷甾醇则对胃癌产生拮抗作用^[42]。木瓜内各成分协同增效,可逆转化疗耐药性,减轻骨髓抑制、肝肾毒性等副作用,与分子靶向药联用可能增强疗效。

3.8 其他生理功能

木瓜除前述活性外,还具有降糖、神经保护及凝血调节等多元生理功能。木瓜提取物对 α -葡萄糖苷酶的抑制活性显著($IC_{50}=1.32$ mg/mL),齐墩果酸和熊果酸均展现出良好的 α -葡萄糖苷酶的抑制活性,提示其在调控餐后血糖波动中具潜在应用价值^[43]。同时,通过6-羟基多巴胺(6-OHDA)复制大鼠帕金森病模型,1-甲基-4-苯基-1,2,3,6-四氢吡啶(MPTP)复制小鼠帕金森病模型,两种模型均证实木瓜是一种选择性的、有效的多巴胺转运体抑制剂,具有抗帕金森样效应^[44]。此外,木瓜还具有促进凝血、改善阿尔茨海默病记忆功能、治疗腹泻等多种作用。总而言之,木瓜的药理活性研究充分揭示了其作为天然药物的多维价值,其多成分、多靶点的特性为开发天然药物提供了重要依据。

4 木瓜安全性研究进展

4.1 毒理学研究

木瓜在常规使用剂量下毒性较低,安全性较高。通过木瓜丸对大鼠毒性实验研究。分别按低、中、高剂量对大鼠连续灌胃18 d,末次给药24 h后,每组随

机处死半数大鼠,其余观察2周后处死,以评估毒性反应可逆性及延迟毒性。结果显示,动物在外观、体重、血常规、肝肾功能及脏器组织方面均未见毒性反应^[45]。实验研究木瓜苷连续灌胃给予孕鼠的致畸毒性,结果显示,木瓜苷3个剂量组孕鼠均未见流产、早产及死亡等情况的发生,得出木瓜苷(83.1~1 330.0 mg/kg)对小鼠无胚胎毒性和致畸毒性。仅高剂量(1 330.0 mg/kg)小鼠母体体重增长缓慢的结论^[46]。为木瓜苷开发成临床新药提供生殖毒理学基础。

木瓜苷是否会导致中国仓鼠肺(CHL)细胞染色体畸变的研究表明,各剂量木瓜苷下CHL细胞的染色体畸变率未见显著增加,亦无明显的染色体易位、环化、粉碎等严重染色体畸变发生,差异无统计学意义的结论,在31.3~125 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的浓度范围内木瓜苷不具备致基因突变和染色体畸变的遗传毒性^[47],但木瓜的其他遗传学毒性还有待考究。

4.2 适用人群及不良反应

4.2.1 适用人群

木瓜因其药用价值和保健功效,适用于多种人群。通常木瓜被认为是安全的,但是孕妇、儿童、易过敏人群应注意剂量控制,具体使用需根据个体情况和医生建议。

4.2.2 不良反应

木瓜在常规使用剂量下通常安全性较高,但在某些情况下可能会引起不良反应。例如,木瓜内有机酸含量较高,过量使用可能会导致胃肠道不适;木瓜中的三萜类、多酚类、有机酸类和挥发油类成分需要通过肝脏进行代谢,长期或过量使用可能对肝肾功能造成负担;同时,皱皮木瓜中的活性成分可能与其他药物发生相互作用,正在服药者需咨询医生。

4.3 加工方式对木瓜的影响

木瓜具有多种保健功效和特有的香味,因其果肉含有大量的果胶类涩味物质和有机酸,果肉酸涩味重,不适合直接食用。因此,木瓜作为制作食品的原材料时,需通过一定的加工工艺除去其中的酸涩物质,因采用的加工方法和工艺不同,制作的木瓜衍生食品的类型也丰富多样。

5 结 语

药材木瓜兼具药用与营养功能,传统中医药理论已系统阐释其性味归经、配伍禁忌及剂量法则,现代药理学研究已证实其多靶点生物活性的化学物质基础。通过上述系统文献分析,建议木瓜产品的标准化健康声称应为:有助于维持尿酸代谢平衡及辅

助调节免疫功能。木瓜化学成分复杂,包括黄酮类、有机酸类、三萜类、皂苷类等,其提取、纯化和质量控制直接影响到木瓜产品的疗效和安全性。实验室研究表明木瓜具有多种药理作用,但仍需要更多的临床研究来验证木瓜在人体中的效果和安全性以支持健康声称。另外,人们对木瓜的反应可能因个体差异而异,包括基因、健康状况和生活方式等因素。这同样增加了研究和应用木瓜健康声称的复杂性。木瓜作为一种食品补充剂,开展的监管环境可能限制其健康声称的使用和推广。此外,市场上的产品可能质量参差不齐,从而影响消费者对木瓜健康效益的信任。

关于健康声称管理建议,首先需全面统筹构建食品声称体系,相关职能部门协同合作一致推进食品声称的顶层设计工作。凭借科学依据开展规范化的食品声称,并对普通食品与特殊食品的赛道予以区分,实现声称用语及程序管理的标准化。例如,首先对木瓜产品的命名规范化,无保健功效的不应列入特殊食品类;其次,应做好法规与标准的衔接工作,科学设定法规和标准中的食品分类;最后,应当激励企业聚焦健康声称关联的科学问题,大力增加投入并开展科学研究,以此助力相关职能部门从宏观层面打造统一且科学的木瓜健康声称体系。与此同时,重视对企业相关人员的食品科学素养与能力培训工作,保证食品健康声称在运用过程中符合规范要求。需对各类食品的信息及标识加以规范,捍卫消费者的自主选择权。着重强化对健康功能声称的监管管控力度,针对容易引发误导的声称实施严谨的审批管理制度。食品健康声称需要更多的科学研究来支持,包括深入的化学分析、标准化的质量控制、大规模的临床试验以及对个体差异的考虑。这些挑战的克服将有助于更好地理解 and 利用药食同源的健康益处。

参考文献

- [1] 修彦凤,曹艳花,王平.多指标综合评价优选木瓜润法和蒸法软化的炮制工艺[J].时珍国医国药,2009,20(5):1247-1249.
Xiu Y F, Cao Y H, Wang P. Optimization of processing technics of Fructus Chaenomelis softened by methods of moistening and steaming by evaluation synthetically with several markers [J]. Lishizhen Medicine and Materia Medica Research, 2009, 20(5): 1247-1249.
- [2] 赵小惠,王梦涵,孟祥霄,等.木瓜无公害栽培技术探讨[J].世界科学技术-中医药现代化,2018,20(11):

- 2075-2081.
- Zhao X H, Wang M H, Meng X X, et al. Discussion on the non-pollution cultivation technology of *Chaenomeles Fructus* [J]. *Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica-World Science and Technology*, 2018, 20(11): 2075-2081.
- [3] 黄家钰, 王玉丽, 李婷, 等. 木瓜的化学成分、药理作用及加工利用研究进展[J]. *中南农业科技*, 2023(1): 241-245, 253.
- Huang J Y, Wang Y L, Li T, et al. Research progress on chemical composition, pharmacological action and processing and utilization of papaya [J]. *South-Central Agricultural Science and Technology*, 2023(1): 241-245, 253.
- [4] 刘杨. 木瓜的质量评价及其指纹图谱研究[D]. 重庆: 西南大学, 2009.
- Liu Y. Study on quality evaluation and fingerprint of papaya [D]. Chongqing: Southwest University, 2009.
- [5] 严红光, 陈江华. 宣木瓜植物学特性及其经济价值[J]. *凯里学院学报*, 2012, 30(6): 43-44.
- Yan H G, Chen J H. Botanical characteristics and economical status of *Chaenomeles speciosa* [J]. *Journal of Kaili University*, 2012, 30(6): 43-44.
- [6] 张茜, 王光, 何祯祥, 等. 木瓜种质资源的植物学归类及管理原则[J]. *植物遗传资源学报*, 2005, 6(3): 339-343.
- Zhang Q, Wang G, He Z X, et al. Varieties classification of the Chinese quince fruit and the strategy for management [J]. *Journal of Plant Genetic Resources*, 2005, 6(3): 339-343.
- [7] 郭坤元, 张美德, 吴育中, 等. 不同产区皱皮木瓜性状及成分指标的比较研究[J]. *中药材*, 2020, 43(10): 2396-2400.
- Guo K Y, Zhang M D, Wu Y Z, et al. Comparative study on the characters and composition indexes of *Chaenomeles speciosa* fruits in different producing areas [J]. *Journal of Chinese Medicinal Materials*, 2020, 43(10): 2396-2400.
- [8] 邓才富, 罗川, 任星宇, 等. 不同采收期皱皮木瓜中熊果酸、齐墩果酸含量比较[J]. *亚太传统医药*, 2016, 12(8): 30-31.
- Deng C F, Luo C, Ren X Y, et al. Comparison of the contents of ursolic acid and oleanolic acid in *Chaenomeles* with different harvest periods [J]. *Asia-Pacific Traditional Medicine*, 2016, 12(8): 30-31.
- [9] 李云志, 江洪波. 皱皮木瓜化学成分与药理作用研究进展[J]. *化工技术与开发*, 2018, 47(6): 35-38.
- Li Y Z, Jiang H B. Study advance in chemical constituents from plants of *Chaenomeles speciosa* and their bio-activities [J]. *Technology & Development of Chemical Industry*, 2018, 47(6): 35-38.
- [10] 于生, 张丽, 单鸣秋, 等. UFLC-MS法同时测定木瓜饮片中8种有机酸[J]. *中草药*, 2016, 47(14): 2465-2469.
- Yu S, Zhang L, Shan M Q, et al. Simultaneous determination of eight organic acids in *Chaenomeles Fructus* by UFLC-MS [J]. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*, 2016, 47(14): 2465-2469.
- [11] 杨颖博, 杨阳, 李霞, 等. 皱皮木瓜化学成分研究[J]. *中药材*, 2009, 32(9): 1388-1390.
- Yang Y B, Yang Y, Li X, et al. Studies on the chemical constituents of *Chaenomeles speciosa* [J]. *Journal of Chinese Medicinal Materials*, 2009, 32(9): 1388-1390.
- [12] 胡月, 胡雅棱. 乌梅木瓜汤加减治疗小儿功能性便秘临床疗效[J]. *内蒙古中医药*, 2022, 41(8): 13-14.
- Hu Y, Hu Y L. Clinical effect of Wumei Mugua decoction on functional constipation in children [J]. *Inner Mongolia Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2022, 41(8): 13-14.
- [13] 王波. 加味鸡鸣散治疗类风湿关节炎(寒湿痹阻证)的临床观察[D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2019.
- Wang B. Clinical observation on the treatment of rheumatoid arthritis (cold-dampness stagnation syndrome) with Jiawei Jiming Powder [D]. Harbin: Heilongjiang University of Chinese Medicine, 2019.
- [14] 陶诗怡, 张兰鑫, 刘果. 王孟英《随息居饮食谱》中瓜果食疗应用特点简析[J]. *环球中医药*, 2020, 13(7): 1217-1220.
- Tao S Y, Zhang L X, Liu G. Brief analysis of dietary therapy characteristics of melons and fruits in Wang Mengying's *Sui Xi Ju Yin Shi Pu* [J]. *Global Traditional Chinese Medicine*, 13(7), 1217-1220.
- [15] 逸菲. 药食兼用之木瓜[J]. *食品与健康*, 2007, 19(11): 30.
- Yi F. Papaya for both medicine and food [J]. *Food and Health*, 2007, 19(11): 30.
- [16] 刘莹, 赵雅琳, 曹怡, 等. 茯苓的健康声称研究进展[J]. *生物资源*, 2025, 47(1): 9-20.
- Liu Y, Zhao Y L, Cao Q, et al. Research progress on health claims of *Poria cocos* [J]. *Biotic Resources*, 2025, 47(1): 9-20.
- [17] 葛月宾, 彭华胜. 中国药用木瓜[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2024.
- Ge Y B, Peng H S. *Chinese Medicinal Chaenomeles* [M]. Beijing: China Traditional Chinese Medicine Press, 2024.
- [18] 周炜津, 杨提昆, 王亿童, 等. 木瓜苷对AA大鼠抗炎

- 干预及细胞因子表达影响[J]. 中国医学创新, 2022, 19(16): 34-39.
- Zhou W J, Yang T K, Wang Y T, et al. Effects of glucosides of *Chaenomeles speciosa* on anti-inflammatory intervention and cytokine expression in AA rats [J]. Medical Innovation of China, 2022, 19(16): 34-39.
- [19] 顾正位, 冯帅, 蒋海强, 等. 木瓜醇提物对大鼠类风湿性关节炎模型关节炎及滑膜细胞凋亡的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2020, 26(18): 45-50.
- Gu Z W, Feng S, Jiang H Q, et al. Effect of *Chaenomeles Fructus* alcohol extract on arthritis inflammation and apoptosis of synovial cells in rheumatoid arthritis model [J]. Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae, 2020, 26(18): 45-50.
- [20] Duan Z H, Jin C, Deng Y, et al. Exploring the chondroprotective effect of *Chaenomeles speciosa* on glucose-6-phosphate isomerase model mice using an integrated approach of network pharmacology and experimental validation [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2023, 314: 116553.
- [21] Li X, Yang Y B, Yang Q, et al. Anti-inflammatory and analgesic activities of *Chaenomeles speciosa* fractions in laboratory animals [J]. Journal of Medicinal Food, 2009, 12(5): 1016-1022.
- [22] 石孟琼, 覃慧林, 张永峰, 等. 木瓜三萜对脂多糖诱导下 RAW_{264.7} 细胞炎症模型细胞因子的影响[J]. 中药药理与临床, 2016, 32(3): 76-80.
- Shi M Q, Qin H L, Zhang Y F, et al. Effect of total triterpene from *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai on cytokines in LPS-stimulated RAW264.7 cells [J]. Pharmacology and Clinics of Chinese Materia Medica, 2016, 32(3): 76-80.
- [23] 罗悦. 木瓜提取物调节肝细胞 miR-294a-3p/Mfn2 信号通路改善非酒精性脂肪性肝炎的实验研究[D]. 宜昌: 三峡大学, 2022.
- Luo Y. Experimental study on *Chaenomeles* extract regulating hepatocyte miR-294a-3p/Mfn2 signaling pathway to improve non-alcoholic steatohepatitis [D]. Yichang: China Three Gorges University, 2022.
- [24] 李晓晓, 魏承亮, 刘朝奇, 等. 木瓜发酵物通过 miR-350-3p/TLR4 信号通路改善小鼠非酒精性脂肪性肝炎[J]. 中药新药与临床药理, 2022, 33(4): 419-425.
- Li X X, Wei C L, Liu C Q, et al. *Chaenomeles speciosa* fermentation improves nonalcoholic steatohepatitis in mice via miR-350-3p/TLR4 pathway [J]. Traditional Chinese Drug Research and Clinical Pharmacology, 2022, 33(4): 419-425.
- [25] 刘双. 齐墩果酸分离与纳米粒制备及对 CCl₄ 肝损伤小鼠防护作用[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2020.
- Liu S. Isolation of oleanolic acid and preparation of nanoparticles with protective effects against CCl₄-induced liver injury in mice [D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2020.
- [26] 覃慧林, 张永峰, 王心怡, 等. 木瓜乙酸乙酯萃取部位对急性胃溃疡小鼠胃黏膜中 miR-423-5p、TFF1 和 p53 表达的影响[J]. 中药药理与临床, 2016, 32(3): 80-82.
- Qin H L, Zhang Y F, Wang X Y, et al. Effect of ethyl acetate extract from *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai on the expression of miR-423-5p, TFF1 and p53 in acute gastric ulcer mice [J]. Pharmacology and Clinics of Chinese Materia Medica, 2016, 32(3): 80-82.
- [27] 郭冲, 黄可可, 曾俊豪, 等. 木瓜提取物预防非甾体抗炎药诱导的小鼠肠黏膜损伤[J]. 现代食品科技, 2019, 35(11): 45-51.
- Guo C, Huang K K, Zeng J H, et al. Extract of *Chaenomeles speciosa* (Sweet) nakai prevents intestinal mucosal injury induced by non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in mice [J]. Modern Food Science and Technology, 2019, 35(11): 45-51.
- [28] Zhang Y Y, Xu H Y, He H B, et al. Total triterpenes from the fruits of *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai protects against indomethacin-induced gastric mucosal injury: involvement of TFF1-mediated EGF/EGFR and apoptotic pathways [J]. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 2020, 72(3): 409-423.
- [29] 叶汪阳, 汪鋆植, 叶红, 等. 皱皮木瓜果浆制作工艺及降血脂作用研究[J]. 三峡大学学报(自然科学版), 2015, 37(6): 110-112.
- Ye W Y, Wang J Z, Ye H, et al. Study of fruit pulp fabrication process of *Chaenomeles speciosa* and its effect of hypolipidemic [J]. Journal of China Three Gorges University (Natural Sciences), 2015, 37(6): 110-112.
- [30] Wang Z, Li P, Wang C, et al. Protective effects of *Arctium lappa* L. root extracts (AREs) on high fat diet induced quail atherosclerosis [J]. BMC Complement Altern Med, 2015, 2016(1): 1-11.
- [31] Tian B M, Xie X M, Shen P P, et al. Comparison of the antioxidant activities and the chemical compositions of the antioxidants of different polarity crude extracts from the fruits of *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai [J]. Journal of Planar Chromatography-Modern TLC, 2015, 28(6): 443-447.
- [32] Chen K, You J, Tang Y, et al. Supplementation of superfine powder prepared from *Chaenomeles speciosa* fruit increases endurance capacity in rats via antioxidant

- and Nrf2/ARE signaling pathway [J]. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2014, 2014: 976438.
- [33] Du H, Wu J, Li H, et al. Polyphenols and triterpenes from *Chaenomeles fruits*: chemical analysis and antioxidant activities assessment [J]. Food Chemistry, 2013, 141(4): 4260-4268.
- [34] Zhang L, Cheng Y X, Liu A L, et al. Antioxidant, anti-inflammatory and anti-influenza properties of components from *Chaenomeles speciosa* [J]. Molecules, 2010, 15(11): 8507-8517.
- [35] 王旭东,董明,李娜,等. 宣木瓜粗提物抑菌作用的研究[J]. 食品工业科技, 2011, 32(12): 175-179.
Wang X D, Dong M, Li N, et al. Study on the antimicrobial activity of *Chaenomeles speciosa* S. Nakai [J]. Science and Technology of Food Industry, 2011, 32(12): 175-179.
- [36] Wang Z J, Jiang Q, Li P P, et al. The water extract of *Ampelopsis grossedentata* alleviates oxidative stress and intestinal inflammation [J]. Antioxidants, 2023, 12(3): 547.
- [37] 屈晓清. 宣木瓜中三萜酸的提取分离及其体外抑菌特性研究[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2011.
Qu X Q. Extraction and separation of triterpenoid acids from *Chaenomeles speciosa* and their antibacterial properties in vitro[D]. Hefei: Anhui Agricultural University, 2011.
- [38] 张建武,马恒,魏一,等. 拉米夫定与原儿茶酸药物组合体内抗鸭乙型肝炎病毒研究[J]. 湖北大学学报(自然科学版), 2015, 37(4): 310-315.
Zhang J W, Ma H, Wei Y, et al. The anti-DHBV activity of lamivudine combined with protocatechuic acid *in vivo* [J]. Journal of Hubei University (Natural Science), 2015, 37(4): 310-315.
- [39] Munafò F, Donati E, Brindani N, et al. Quercetin and luteolin are single-digit micromolar inhibitors of the SARS-CoV-2 RNA-dependent RNA polymerase [J]. Scientific Reports, 2022, 12(1): 10571.
- [40] 高慧媛. 黄独、光皮木瓜的化学成分及抗癌促发的活性研究[D]. 沈阳: 沈阳药科大学, 2002.
Gao H Y. Studies on chemical constituents and anti-cancer and hair-promoting activities of Radix Astragali and Fructus Chaenomelis [D]. Shenyang: Shenyang Pharmaceutical University, 2002.
- [41] 冯旻璐,许海燕,贺海波,等. 木瓜总三萜通过调节 miR-10a 和 PI3K/Akt/mTOR/p70S6K 信号通路诱导胃癌细胞凋亡[J]. 中药材, 2019, 42(12): 2929-2935.
Feng M L, Xu H Y, He H B, et al. Total triterpenes from *Chaenomeles* induce apoptosis in gastric cancer cells by regulating miR-10a and PI3K/Akt/mTOR/p70S6K signaling pathway [J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2019, 42(12): 2929-2935.
- [42] 王梦倩,蔡圣宝,籍保平. 皱皮木瓜籽的抗氧化活性以及对 HepG2 细胞的生长抑制作用[J]. 食品科技, 2013, 38(2): 207-210, 217.
Wang M Q, Cai S B, Ji B P. Antioxidant activity and growth inhibition for HepG2 cells of Chinese quince seed [J]. Food Science and Technology, 2013, 38(2): 207-210, 217.
- [43] Deng Y J, Huang L X, Zhang C H, et al. Novel polysaccharide from *Chaenomeles speciosa* seeds: structural characterization, α -amylase and α -glucosidase inhibitory activity evaluation [J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2020, 153: 755-766.
- [44] Zhao G, Jiang Z H, Zheng X W, et al. Dopamine transporter inhibitory and antiparkinsonian effect of common flowering quince extract [J]. Pharmacology Biochemistry and Behavior, 2008, 90(3): 363-371.
- [45] 张国斌,苏彦奇,邓成志. 木瓜丸对大鼠长期毒性的实验研究[J]. 湖北中医杂志, 2006, 28(5): 51-53.
Zhang G B, Su Y Q, Deng C Z. Experimental study on long-term toxicity of Mugua pills to rats [J]. Hubei Journal of Traditional Chinese Medicine, 2006, 28(5): 51-53.
- [46] 路景涛,徐德祥,孙美芳,等. 木瓜苷的致畸毒性研究[J]. 癌变 畸变 突变, 2008, 20(1): 27-29.
Lu J T, Xu D X, Sun M F, et al. Study on teratogenicity of glycosides of *Chaenomeles speciosa* [J]. Carcinogenesis, Teratogenesis & Mutagenesis, 2008, 20(1): 27-29.
- [47] 路景涛,魏伟. 木瓜苷的遗传毒性研究[J]. 安徽医科大学学报, 2013, 48(8): 922-925.
Lu J T, Wei W. Study on genetic toxicity of glycosides of *Chaenomeles speciosa* [J]. Acta Universitatis Medicinalis Anhui, 2013, 48(8): 922-925.