

马齿苋多糖国内研究进展

李小花

(赣南医学院, 江西 赣州 341000)

摘要: 马齿苋多糖 (Purslane polysaccharide, POP) 是马齿苋 (Portulaca oleracea.L.) 提取的重要生物活性成分, 主要有三种分子, 分别为 POP1, POP2, POP3, 提取工艺主要有酶法、超声波法、微波法等, 研究发现工艺优化可以增加提取率, 提取率主要受温度、料液比、提取时间等因素影响。POP 具有抗炎、抗肿瘤、降血糖、抑制动脉粥样硬化等应用前景。

关键词: 马齿苋多糖; 提取率; 抗氧化; 抗肿瘤; 抗炎

马齿苋又名五行草, 长命草等, 是药食同源野生植物^[1], 具有抗炎、镇痛、降血糖、抗肿瘤、抗氧化等作用^[2]。马齿苋主要活性成分包含总酚、酮类、多糖等, 抗氧化活性黄酮类大于多糖成分^[3], 多糖具有广阔的应用前景, 是当前研究的热点, 马齿苋多糖生物学功能比较多, 研究发现具有调节机体免疫、抗氧化、调节肠道菌群, 调节激素水平等作用^[4]。目前研究集中在提取工艺的改良优化, 抗炎、抗肿瘤、降血糖等机制的研究, 探讨药食两用价值。

一、马齿苋提取工艺的优化研究

(一) 超声波复合酶法

马齿苋多糖提取法常见的有浸提法、酶提取法、微波法等。孙燕丽等^[5]采用超波—复合酶法工艺优化, 发现超声功率增加, 超声时间延长, 加酶比例调整, 合适液料比, 把握酶解时间, 可大大提高多糖提取率。张志等^[6]基于星点—响应面设计法最终提取工艺是: 温度为 70℃, 时间为 43min, 料液比为 1g : 23mL, 超声功率为 230W, 多糖提取率为 6.419%。董静等^[7]针对不同干燥工艺进行了研究, 得出热风干燥有助于保持多糖含量, 真空干燥时间长, 可以最大程度地保持马齿苋活性成分的丰度。

(二) 双酶法

采用响应面优化果胶酶辅助提取马齿苋多糖^[8], 获

取最佳工艺条件为: 料液比 1 : 20 (g/ml), 果胶酶添加剂量 0.15g/L, 酶解温度 39℃, 酶解时间 2.0h, 多糖得率 4.22g/kg。纤维素酶和果胶酶按 1.5% 和 2.0% 比例混合, 酶解时间 100min, 温度 50℃, 这个提取条件马齿苋多糖具有良好的稳定性, 得糖率 19.83mg/g^[9]。

(三) 微波法

马齿苋优化微波辅助水提醇沉法^[10]最佳提取条件: 粉碎度 60 目, 料液比 V (mL) : m (g) = 32 : 1, 微波 12min, 提取率 6.31%, 提取的马齿苋多糖证实有体外清除 DPPH 自由基、羟自由基和超氧自由基的活性。

(四) 不同工艺提取对马齿苋多糖的影响

干鲜马齿苋多糖提取也会影响马齿苋多糖的抗氧化和清除自由基 OH 的能力, 鲜马齿苋提取的马齿苋多糖抗氧化能力明显强于干马齿苋^[11]。李银莉等^[12]提取的马齿苋多糖通过乙酰化修饰可以增强抗氧化活性, 对 DPPH 自由基和 OH 的清除能力减弱, 但对 O₂ 的清除能力增强。

二、马齿苋多糖应用价值

(一) 马齿苋多糖抗炎作用

马齿苋多糖具有抗炎作用已经被研究关注, 药典记载马齿苋具有清热解毒作用, 尤其主要成分马齿苋多糖, 黄小东等^[13]研究发现可以保护诱导小鼠肺损伤, 降低 TNF- α 、IL-1 β 和 IL6 炎症细胞含量, 从而减轻炎症反应, 因而抗炎机制可能通过抑制体内炎症介质分泌

基金项目: 江西省教育厅科技项目 (GJJ180798)。

作者简介: 李小花 (1976-), 女, 硕士学位, 高级实验师, 研究方向: 中药药理研究。



有关。马齿苋多糖还表现出对反流性食管炎^[14, 15]大鼠抑制炎症组织作用，一方面通过调节胃肠激素表达促进胃排空，另一方面还可以抑制NF- κ B/IL-6信号通路，减少相关炎症因子肿瘤坏死因子(TNF)- α 、白细胞介素IL-1 β 和IL-8的表达，起到抗炎作用。

(二) 降血糖作用

马齿苋多糖降血糖作用多年前已经证实，近年来开始研究对糖尿病并发症的缓解作用。白羽等^[16]通过制作大鼠糖尿病心肌病模型，探讨马齿苋多糖保护心脏机能的保护价值。研究表明马齿苋多糖抗氧化作用，Bcl-2家族中促凋亡的Bax表达随剂量增加而逐渐减少，抑制线粒体凋亡通路抑制心肌细胞死亡，起到保护大鼠心脏作用。

(三) 护肝作用

马齿苋多糖对小鼠急慢性肝损伤^[17, 18]具有保护作用，马齿苋多糖可以降低小鼠血清AST、ALT和ALP含量，肝组织形态学发生明显的修复改善，慢性肝损伤血清中肝纤维因子降低。急性肝损伤作用机制与Nrf-2/HO-1信号通路有关，慢性肝损伤与抑制TGF- β 1/Smad

信号通路，进而下调胶原蛋白的表达有关。

(四) 抗肿瘤作用

1. 肝癌研究

马齿苋多糖在抑制肿瘤发生发展中起着重要作用，体外实验研究表明马齿苋多糖对肝癌有明显抑制作用，胡庆娟等^[19]研究发现马齿苋多糖可以通过诱导细胞凋亡达到抗肿瘤目的，也可能通过降低线粒体膜电位，增加钙离子浓度，促进细胞凋亡实现。

2. 胃癌研究

欧海玲等^[20]研究马齿苋多糖抑制体外培养胃SGC7901细胞增殖诱导其凋亡，主要通过增强凋亡、提高机体免疫力发挥抗肿瘤作用，随着作用时间和药物浓度提高作用增加，作用机制有待进一步研究。

3. 宫颈癌研究

马齿苋多糖抑制宫颈癌作用早有研究^[21, 22]，可以抑制小鼠移植瘤的生长；近年来发现miR-630可参与宫颈癌细胞的生长，基于这个实际，袁小波等^[23]研究发现马齿苋多糖抑制miR-630表达后，宫颈癌细胞增殖抑制率和细胞凋亡率均显著提高，且发现抑制miR-

630 后, CyclinD1、Bcl-2 蛋白表达水平显著降低, 并上调 p21 和 Bax 蛋白表达水平, 起到抑制肿瘤细胞增殖, 并诱导其凋亡的作用。

4. 抗动脉粥样硬化

血管病变是我国近年来的常见病, 动脉粥样硬化是冠心病的重要原因。西药在治疗上发挥着主要作用, 民间早有中草药预防动脉粥样硬化的偏方。马齿苋多糖作为新型研究药物, 谭丽萍等^[24]研究发现马齿苋多

糖通过调控 PPAR γ /NF- κ B 通路, 抑制血清 TC、TG、LDL - C、IL - 6 水平, 抑制大鼠动脉粥样硬化, 为马齿苋多糖提供了良好的应用前景。

三、结语

祖国医学博大精深, 中草药是中华医学的精华, 国家非常重视祖国医药的发扬光大, 马齿苋多糖应用非常广泛, 目前研究表明大多通过调节信号通路, 调节血清蛋白因子表达, 调节机体免疫能力等发挥作用。

参考文献

- [1] 罗开萍, 李艳, 陈可宙等. 我国马齿苋研究现状分析 [J]. 现代农业科技, 2010(1):110-111.
- [2] Zelalem YD, Desie A C, Determination of antioxidant and antimicrobial activie of the extracts of aerial parts of portulaca quadrifida [J]. Chen Cent J, 2018(12):146.
- [3] 詹雁, 王立珍, 徐超群, 等. 马齿苋不同提取部位抗氧化活性的比较 [J]. 中药药理与临床, 2012, 28(5):126-128.
- [4] 刘青. 马齿苋多糖的生物学功能及在动物生产中的应用 [J]. 饲料研究, 2020, 43(12):154-156.
- [5] 孙燕丽, 吴晓青, 胡巧云. 超声波-复合酶法协同提取马齿苋多糖工艺的优化研究 [J]. 饲料研究, 2022, 45(19):74-77.
- [6] 张志, 高畅, 付玲玲. 基于星点设计法优化马齿苋多糖的提取工艺 [J]. 江苏农业科学, 2020(48):207-212.
- [7] 董静, 邢锦城, 洪立洲等. 干燥工艺对马齿苋活性成分及风味物质的影响 [J]. 江苏农业科学, 2021, 49(16):179-183.
- [8] 陈凌, 贺伟强, 曹巧巧. 响应面法优化马齿苋多糖酶法提取工艺 [J]. 食品研究与开发, 2020, 41(6):79-84.
- [9] 杨电增, 邹兰兰, 钱志伟. 马齿苋多糖双酶法提取工艺及其抗氧化性研究 [J]. 保鲜与加工, 2021, 21(2):88-93.
- [10] 王博, 陈美琼, 郭翔宇等. 马齿苋多糖提取优化及抗氧化活性研究 [J]. 北化大学学报(自然科学版), 2022(23):471-477.
- [11] 陈凌, 贺伟强, 曹巧巧. 干与鲜马齿苋多糖抗氧化动力与研究 [J]. 粮食与油脂, 2021(34):143-146.
- [12] 李银莉, 张安勇, 牛庆川. 马齿苋多糖的乙酰化修饰及其抗氧化活性 [J]. 现代食品科技, 2020(36):84-91.
- [13] 黄小强, 祝丹红, 王鲁豫等. 马齿苋多糖对 LPS 诱导小鼠急性肺损伤的实验研究 [J]. 中国民族民间医药, 2023(31):35-39.
- [14] 陈昶州, 李莉, 张雯等. 马齿苋多糖对反流性食管炎大鼠的作用及相关机制实验研究 [J]. 陕西医学杂志, 2023(52):651-654.
- [15] 何灵, 史文, 代红燕等. 马齿苋多糖对反流性食管炎模型大鼠的保护作用及其机制研究 [J]. 新疆医科大学学报, 2021(44):174-179.
- [16] 白羽, 王燕, 张心雨等. 马齿苋多糖对糖尿病心肌病大鼠的影响 [J]. 中成药, 2021(43):2858-2862.
- [17] 黄小强, 丁辉, 刘顺和等. 马齿苋多糖对四氯化碳诱导的小鼠急性肝损伤的保护作用 [J]. 食品工业科技, 2020(41):315-324.
- [18] 李小花, 曹性玲, 刘四君等. 马齿苋多糖抗 CC14 诱导的小鼠慢性肝纤维化作用 [J]. 赣南医学院学报, 2023(43):366-370.
- [19] 胡庆娟, 牛庆川, 宋皓等. 马齿苋多糖抑制 HepG2 细胞存活的作用机制 [J]. 食品研究与开发, 2019(40):38-44.
- [20] 欧海玲, 张秀玲, 孙平良等. 马齿苋多糖对胃癌 SGC701 细胞增殖和凋亡的影响 [J]. 中国癌症防治杂志, 2020(12):431-434.
- [21] 丁虹, 唐雯静, 庞燕芬等. 马齿苋多糖对宫颈癌细胞恶性生物学行为抑制作用的实验研究 [J]. 东南国防医药, 2016, 18(1):38-40, 58.
- [22] 郭君超, 王颖梅. 马齿苋多糖对宫颈癌裸鼠肿瘤生长的影响 [J]. 中国临床药理学杂志, 2020, 36(20):3295-327, 3309.
- [23] 袁小波, 阳帆, 周丽丽等. 马齿苋多糖通过调控微小 RNA-630 的表达对宫颈癌细胞增殖和凋亡的影响 [J]. 中国临床药理学杂志, 2023(39)12:1718-1722.
- [24] 谭丽萍, 韩凤珍, 胥明霞. 马齿苋多糖调节 PPAR γ /NF- κ B 通路对大鼠动脉粥样硬化斑块形成的影响 [J]. 河北医药, 2023(45)2:330-334.