

# 新疆特色药食同源植物降血脂作用的研究进展

李知颖 朱艳秋 孙语琪 张熾予 孙晓乐 王敏敏<sup>(通讯作者)</sup>

新疆科技学院医学院, 库尔勒, 841000;

**摘要:** 高脂血症(HL)是动脉粥样硬化性心脑血管疾病的重要风险因素, 现有化学降脂药物存在一定副作用。开发和利用天然、安全的降脂资源具有重要意义。我国新疆地区蕴藏着丰富的药食同源植物资源。本文系统综述了罗布麻叶、昆仑雪菊、黑果枸杞、鹰嘴豆和肉苁蓉五种新疆特色植物在调节脂质代谢方面的研究进展。综述表明, 这些植物富含黄酮类、苯乙醇苷类、花青素、多糖、皂苷等多种生物活性成分, 通过多途径、多靶点发挥综合调脂作用。然而, 当前研究仍存在活性单体作用不明、机制通路网络不清、高质量临床证据不足等问题。未来应借助多组学技术深入阐明其物质基础与系统作用机制, 开展严谨的临床试验, 并推动基于全产业链的标准化产品开发, 为高脂血症的膳食预防与辅助治疗提供具有地域特色的新选择。

**关键词:** 新疆特色植物; 高脂血症; 活性成分; 新疆维吾尔自治区

**DOI:** 10.69979/3029-2808.26.04.087

## 1 研究背景

伴随经济的发展以及生活方式的变迁, 高脂血症已然成为严重威胁我国居民健康的主要慢性疾病之一。高脂血症的特征表现为血清中 TC、TG、LDL - C 水平上升, 和/或 HDL - C 水平下降<sup>[1]</sup>。它是动脉粥样硬化、脂肪肝、冠心病以及脑卒中等多种疾病的独立危险因素<sup>[2]</sup>。当前, 以他汀类药物为主体的化学降脂疗法虽疗效确切, 但长期使用可能引发肝损伤、肌病等风险<sup>[2, 3]</sup>。因此, 从天然产物中探寻安全有效的降脂替代方案或辅助方案, 具有重要的现实价值。

我国新疆维吾尔自治区凭借其独特的地理与气候条件, 蕴含着丰富的药用植物资源。罗布麻叶、昆仑雪菊、黑果枸杞、鹰嘴豆、肉苁蓉等植物在当地民族医药和日常饮食中具有悠久的历史, 现代研究亦初步证实了它们在调节糖脂代谢方面的生物活性<sup>[4-8]</sup>。然而, 当前研究大多聚焦于单一植物的某一特定方面, 其降脂的物质基础与作用机制网络尚未得到全面阐释。基于此, 本文对上述五种新疆特色药食同源植物的降血脂研究进展展开系统综述, 旨在为相关功能产品的深入开发与综合利用提供理论参考。

## 2 高脂血症的病理生理学概述

高脂血症的关键在于脂质代谢出现紊乱<sup>[1]</sup>。遗传、高脂高糖膳食、缺乏体育活动等因素, 会致使肝脏内源性脂质合成增多, 外周组织对脂质的清除能力降低, 以及脂蛋白代谢出现异常。其后果为血液中富含胆固醇的 LDL-C 颗粒水平上升, 此类颗粒易于侵入并沉积于受损的血管内皮, 进而引发氧化修饰, 吸引单核细胞转化为巨噬细胞并吞噬脂质, 形成泡沫细胞, 这是动脉粥样硬

化斑块形成的起始环节<sup>[9]</sup>。与此同时, 伴随的慢性低度炎症反应和氧化应激进一步加快了这一病理进程<sup>[6, 10]</sup>。因此, 理想的调脂策略不仅要降低 TC、TG、LDL-C 水平, 还应包括升高 HDL-C 水平、保护血管内皮、抑制氧化应激与炎症。

## 3 五种新疆特色植物降血脂研究进展

### 3.1 罗布麻叶

罗布麻叶作为传统的药食两用植物, 其主要活性成分包含黄酮类化合物(例如金丝桃苷、槲皮素、异槲皮苷等)以及鞣质<sup>[11, 12]</sup>。相关研究显示, 罗布麻叶总黄酮能够显著降低高脂血症模型大鼠血清中的 TC、TG、LDL - C 水平, 同时提升 HDL - C 水平<sup>[12]</sup>。其降脂机制涵盖多个层面: (1) 调节肝脏脂代谢: 通过激活腺苷酸活化蛋白激酶, 抑制其下游的固醇调节元件结合蛋白 - 1c 表达, 进而减少肝脏内胆固醇与脂肪酸的合成<sup>[13]</sup>。(2) 促进胆固醇清除: 上调肝脏低密度脂蛋白受体表达, 加快 LDL - C 的清除; 同时推动胆固醇逆向转运至肝脏, 并转化为胆汁酸进行排泄<sup>[13]</sup>。(3) 抗氧化与抗炎: 激活核因子 E2 相关因子 2/血红素加氧酶 - 1 信号通路, 增强机体抗氧化能力; 并可能通过抑制 FKN/SYK/p38 等炎症通路, 减轻血管内皮炎症损伤, 延缓动脉粥样硬化进程<sup>[13-14]</sup>。

### 3.2 昆仑雪菊

昆仑雪菊的主要活性成分为黄酮类化合物<sup>[14]</sup>。其中, 针对特征性成分马里昔(金鸡菊苷)的研究相对深入。相关研究表明, 昆仑雪菊提取物及其活性成分马里昔可改善高脂高糖饮食所诱导的代谢紊乱。沉默信息调节因

子1 (sirtuin 1, SIRT1) 激活后, 可使 Nrf2 去乙酰化并增强其活性, 进而上调一系列抗氧化基因的表达, 有效缓解肝脏及全身的氧化应激<sup>[15]</sup>。在氧化应激得到缓解的同时, 肝脏的脂质合成受到抑制, 脂质堆积状况得以改善, 从而发挥调节血脂、保护肝脏的作用<sup>[5]</sup>。

### 3.3 黑果枸杞

黑果枸杞蕴含丰富的花青素、多酚、多糖等生物活性物质<sup>[16]</sup>。相关研究显示, 黑果枸杞提取物, 尤其是其中的花青素成分, 具备显著的降血脂与抗动脉粥样硬化功效<sup>[6]</sup>。其作用机制主要涵盖以下方面: (1) 抑制脂质吸收与合成: 通过抑制胰腺脂肪酶的活性, 降低膳食脂肪在肠道内的分解与吸收; 同时, 下调肝脏中脂肪酸合成酶等的表达水平, 减少内源性脂质的生成<sup>[17]</sup>。(2) 促进脂质分解与排泄: 增强肝脏脂肪酸的  $\beta$  - 氧化过程, 加速脂质的消耗<sup>[18]</sup>。(3) 抗氧化与保护血管: 凭借其强大的抗氧化能力, 保护 LDL - C 免受氧化, 减少氧化型 LDL - C 对血管内皮的损害, 并抑制动脉粥样硬化斑块的形成<sup>[19]</sup>。此外, 经益生菌发酵处理后, 黑果枸杞提取物对脂质消化酶的抑制活性得以增强<sup>[6]</sup>, 为新型发酵降脂产品的研发提供了新的思路。

### 3.4 鹰嘴豆

鹰嘴豆作为一种常见的杂粮, 其降脂功效源于多种成分的协同作用, 这些成分包括皂苷、异黄酮、膳食纤维、抗性淀粉以及蛋白质水解肽<sup>[7, 20]</sup>。其作用机制具有多靶点特征: (1) 调节肝脏脂质代谢: 鹰嘴豆总皂苷和异黄酮能够改善胰岛素敏感性, 调控肝脏脂质代谢相关基因的表达<sup>[21]</sup>。(2) 抑制肠道吸收: 鹰嘴豆富含的膳食纤维和抗性淀粉可吸附胆汁酸、延缓胃排空、形成凝胶屏障, 进而减少胆固醇和脂肪的吸收<sup>[22]</sup>。(3) 调节肠道微生态: 鹰嘴豆中不可消化的碳水化合物可作为益生元, 促进有益菌群的增殖, 增加短链脂肪酸的产量, 从而间接调节宿主的脂质代谢<sup>[23]</sup>。

### 3.5 肉苁蓉

肉苁蓉具有悠久的药用历史, 其具备降脂活性的成分主要为苯乙醇苷类 (例如松果菊苷、毛蕊花糖苷) 以及多糖<sup>[24]</sup>。相关研究表明, 肉苁蓉提取物能够显著改善因高脂饮食、酒精摄入或代谢异常所诱导的肝脂肪变性 与血脂异常状况。其作用机制如下: (1) 调节脂代谢通路: 对过氧化物酶体增殖物激活受体  $\gamma$  等核转录因子进行调控, 以纠正脂代谢紊乱<sup>[25]</sup>。(2) 改善肝脏炎症与胰岛素抵抗: 通过抑制 TNF -  $\alpha$  /PI3K/Akt 等炎症通路, 改善肝脏胰岛素抵抗, 进而减少脂质沉积<sup>[26]</sup>。(3) 抗氧化: 有效清除自由基, 减轻脂质过氧化对肝细胞造

成的损伤<sup>[27]</sup>。

## 4 结论与展望

综上所述, 罗布麻叶、昆仑雪菊、黑果枸杞、鹰嘴豆、肉苁蓉这五种新疆特色药食同源植物, 凭借其富含的黄酮、苯乙醇苷、花青素、多糖、皂苷等多种活性成分, 在抑制脂质合成与吸收、促进脂质转运与排泄、增强抗氧化防御、抑制炎症反应等多个维度, 发挥综合调脂与心血管保护功效, 呈现出多途径、多靶点的特性。

尽管现有研究已取得一定积极进展, 但仍存在若干局限性。其一, 多数研究以植物粗提物或混合部位为基础, 针对特定单体化合物的降脂效能、构效关系以及体内代谢过程的研究深度不足。其二, 作用机制研究虽已涵盖 AMPK、SIRT1、Nrf2、PPAR -  $\gamma$  等关键靶点, 但各信号通路间的交互作用及核心调控网络尚不明晰。其三, 临床研究数量有限, 样本规模较小, 试验设计的严谨性亟待提升, 难以提供具有较强说服力的循证医学证据。

针对上述不足之处, 未来研究可在以下方向予以深化:

深入推进物质基础与作用机制研究: 借助现代色谱 - 质谱联用技术对活性单体实施精准分离与鉴定, 并结合合成生物学和化学修饰方法, 探究其构效关联。

强化高质量临床验证: 规划并开展大规模、随机、双盲、安慰剂对照的临床试验, 确定不同植物提取物或配方于特定人群 (例如不同血脂异常表型、合并代谢综合征的患者) 中的有效剂量、治疗效果与安全性, 积累高级别的临床证据。

推动全产业链融合式发展: 把特色植物资源的开发与利用纳入新疆地区乡村振兴和大健康产业发展战略之中, 达成生态效益、经济效益与社会效益的有机统一。

综上所述, 新疆特色药食同源植物构成了降血脂天然产物开发的珍贵资源库。借助跨学科协作, 将传统知识与现代科技深度融合, 有望从中挖掘出具备安全性、有效性且富有地域特色的降脂功能产品, 为高脂血症的膳食预防与辅助治疗提供全新选择, 进而推动“健康中国”建设。

## 参考文献

- [1] Cheng, D, et al.  $\alpha$ -Ketoglutarate prevents hyperlipidemia-induced fatty liver mitochondrial dysfunction and oxidative stress by activating the AMPK-pgc-1 $\alpha$ /Nrf2 pathway. *Redox Biol.* 2024. 74: p. 103230.
- [2] Assy, N, et al. Fatty infiltration of liver in hyperlipidemic patients. *Dig Dis Sci*, 2000.

- 45(10): p. 1929-34.
- [3] Sharabi, Y. and A. Eldad, Nonalcoholic fatty liver disease is associated with hyperlipidemia and obesity. *Am J Med*, 2000. 109(2): p. 171.
- [4] 陈小露, 等。罗布麻叶的化学成分及药理作用研究进展. *时珍国医国药*, 2022. 33(11).
- [5] 赵艳霞, 等。昆仑雪菊水提物改善高脂饮食大鼠肺组织损伤的研究. *中外食品工业*, 2024(12): p. 103-105.
- [6] Kamonsuwan, K, et al. Black Goji Berry (*Lycium ruthenicum*) Juice Fermented with *Lactobacillus rhamnosus* GG Enhances Inhibitory Activity against Dipeptidyl Peptidase-IV and Key Steps of Lipid Digestion and Absorption. *Antioxidants (Basel)*, 2024. 13(6).
- [7] 郑玲玲, 等。鹰嘴豆黄酮对大鼠高血脂症形成过程中脂代谢的干预作用. *中国民族医药杂志*, 2011. 17(03): p. 39-42.
- [8] 王菁, 等。肉苁蓉多糖对代谢性脂肪性肝病小鼠的改善效应及其机制. *食品工业科技*: p. 1-18.
- [9] Lü, L. et al. Apocynum leaf extract inhibits the progress of atherosclerosis in rats via the AMPK/mTOR pathway. *Pharmazie*, 2017. 72(1): p. 41-48.
- [10] Moro, E, et al. Hypertriglyceridemia is associated with increased insulin resistance in subjects with normal glucose tolerance: evaluation in a large cohort of subjects assessed with the 1999 World Health Organization criteria for the classification of diabetes. *Metabolism*, 2003. 52(5): p. 616-9.
- [11] 张素琼, 等。罗布麻叶有效部位降血脂及抗动脉粥样硬化的研究. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2007(09): p. 831-832.
- [12] 郑永红, 等。罗布麻叶中黄酮类成分研究进展. *今日药学*, 2010. 20(08): p. 5-7.
- [13] 曾海松, 罗布麻叶的化学成分研究. 2009, 西北大学.
- [14] 许泽恭, 等。罗布麻叶总黄酮对高脂血症大鼠的降脂作用研究. *中药新药与临床药理*, 2021. 32(02): p. 208-213.
- [15] Zhao, L. et al. Marein from *Coreopsis tinctoria* Nutt. alleviates oxidative stress and lipid accumulation via SIRT1/Nrf2 signaling. *Sci Rep*, 2025. 15(1): p. 18761.
- [16] 王宁博, 黑果枸杞的多酚提取工艺、质量评价及其生物活性研究. 2022, 西北农林科技大学.
- [17] 张静, 等。黑果枸杞花色苷提取物对胰脂肪酶活性的影响. *食品科学*, 2020. 41(05): p. 8-14.
- [18] 陈伊琳, 等。有氧运动联合黑果枸杞色素补充对非酒精性脂肪肝病小鼠肝脏脂肪酸氧化功能的干预效果. *中国运动医学杂志*, 2019. 38(03): p. 201-210.
- [19] Lin, L. et al. Effect of *Lycium ruthenicum* anthocyanins on atherosclerosis in mice]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, 2012. 37(10): p. 1460-6.
- [20] 凯赛尔·阿不都克热木, 鹰嘴豆总皂苷的调脂降糖作用及机制研究. 2012, 新疆医科大学.
- [21] 何雯, 等。鹰嘴豆提取物对2型糖尿病大鼠糖、脂代谢的影响. *新疆医科大学学报*, 2011. 34(02): p. 168-171.
- [22] Han, J, et al. The Effect of Chickpea Dietary Fiber on Lipid Metabolism and Gut Microbiota in High-Fat Diet-Induced Hyperlipidemia in Rats. *J Med Food*, 2021. 24(2): p. 124-134.
- [23] Zulet, M. A. and J. A. Martinez, Corrective role of chickpea intake on a dietary-induced model of hypercholesterolemia. *Plant Foods Hum Nutr*, 1995. 48(3): p. 269-77.
- [24] 项思琦, 基于网络药理学和分子对接的肉苁蓉抑制HK-2细胞炎症的活性成分鉴定及作用机制研究. 2024, 上海海洋大学.
- [25] 王嘉, 等。蒙药益生肉苁蓉的研究现状. *中国民族医药杂志*, 2018. 24(09): p. 50-53.
- [26] 王倩倩, 等。基于网络药理学和细胞实验探讨肉苁蓉苯乙醇苷对非酒精性脂肪性肝病的作用. *中成药*, 2025. 47(10): p. 3437-3443.
- [27] 罗慧英, 等。肉苁蓉总苷对小鼠酒精性肝损伤的保护作用. *中国临床药理学与治疗学*, 2009. 14(11): p. 1225-1228.

新疆科技学院自治区级大学生创新创业训练计划项目资助