

黄芪提取液作为一款化妆品原料的功效评价

孔令姍, 伍川, 田云才

(上海致臻志臣科技有限公司, 上海, 201100)

摘 要: 参考黄芪注射液制备方法制备黄芪提取液, 对其中总糖含量进行测定, 同时也进行初步的功效评价。研究结果显示, 黄芪液中总糖含量为 21.03 mg/mL; 0.6250% 和 1.2500% 的黄芪液对 LPS 诱导的 RAW264.7 巨噬细胞分泌的 IL-6 mRNA 表达量显著性降低; 0.1000% 和 0.5000% 的黄芪液对 UVA 诱导的 3T3 细胞中的 Collagen-I 和 Collagen-III 在 mRNA 表达水平无显著上调作用。但能显著降低 UVA 诱导的 3T3 细胞中的 MMP-1 和 MMP-3 mRNA 的表达水平, 并且显著抑制 MMP-3 mRNA 的表达水平, 其中 0.1000% 黄芪液对 MMP-3 mRNA 表达量的抑制率为 71.34%。结果表明, 黄芪提取液具有抗炎和延缓衰老的药理作用。

关键词: 黄芪; 化妆品原料; 安全; 抗炎; 衰老

作者简介: 孔令姍, 硕士, 上海致臻志臣科技有限公司研发工程师, 研究方向: 天然活性物的研究与开发。

E-mail: ylulushan2009@163.com。



孔令姍

黄芪为豆科植物蒙古黄芪 *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge. var. *mongholicus* (Bge.) Hsiao 或膜荚黄芪 *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge. 的干燥根^[1]。黄芪是我国临床常用的补益药材^[2], 最早记载于《神农本草经》, 性甘, 微温, 归肺、脾经, 具有补气升阳, 固表止汗, 利水消肿, 生津养血, 行滞通痹, 托毒排脓, 敛疮生肌之功效。中医常用于治疗气虚乏力, 食少便溏, 中气下陷, 久泻脱肛, 便血崩漏, 表虚自汗, 气虚水肿, 内热消渴, 血虚萎黄, 半身不遂, 痹痛麻木, 痈疽难溃, 久溃不敛^[1,3]。

黄芪含有丰富的化学成分, 主要为皂苷、多糖、黄酮和氨基酸 4 种活性成分, 其中黄酮类包括黄酮、异黄酮、异黄烷和紫檀烷达 30 多种^[4]。目前为止, 对黄芪的研究主要在于降血糖、保肝、调节免疫、治疗心血管疾病和肾病、调节血压、抗衰老、治疗骨质疏松等临床治疗方面^[2,5-10]。虽然黄芪在化妆品领域应用广泛, 但对其进一步地深入研究较少。曲圣元等人报道了大剂量的黄芪在皮肤科上应用, 可以治疗黄褐斑、脱发^[11]。夏新月研究了黄芪及其他的六种中药可以改善皮肤水分^[12]。本文通过制备黄芪提取液, 探讨了其对化妆品功效评价中不同细胞的影响及对 UVA 诱导损伤的 3T3 细胞分泌的基质金属蛋白酶作用, 为黄芪在日化产品中的应用提供多项依据和选择。

1. 实验部分

1.1 试剂与仪器

黄芪, 产地内蒙古, 批号: 20230525, 购于安徽康为福药业有限公司; 纯化水, 自制; 盐酸、硫酸、苯酚, 中国医药集团有限公司; 甘油, 上海言臻贸易有限公司; α -

中温淀粉酶、脂肪酶、中性蛋白酶, 宁夏夏盛实业集团有限公司; HaCaT 永生角质形成细胞、RAW264.7 小鼠巨噬细胞、3T3 小鼠胚胎成纤维细胞, 中国科学院细胞库; 胎牛血清、双抗 (1×10^5 U/L 的青霉素、100 mg/L 的链霉素)、Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) 培养基, 美国 Thermo Fisher 公司; 胰酶、CCK8、PBS, 上海泰坦科技股份有限公司; 反转录测定试剂盒, 日本 TaKaRa 公司; qPCR 试剂盒, 上海翊圣生物科技有限公司; 地塞米松 (DEX)、脂多糖 (LPS), 上海碧云天生物技术有限公司; Trizol 试剂, 上海泰坦科技股份有限公司; DNA 聚合酶, 日本 Takara 公司; COL1A1、COL3A1、MMP-1、MMP-3、IL-6 引物, 上海铂尚生物技术有限公司。

实验室纯水机, 成都唐氏康宁科技发展有限公司; WB100-1F 型水浴锅、OS-30S 型搅拌机, 群安科学仪器 (浙江) 有限公司; ST-10 型过滤装置和真空泵, 海宁市益博过滤器材厂; MP31001 型电子天平、FA2104J 型电子天平 (万分之一), 上海舜宇恒平科学仪器有限公司; KQSK5200B 型超声波清洗器, 上海科导超声仪器有限公司; UV-19001 型紫外可见分光光度计, 岛津仪器 (苏州) 有限公司; 5425R 型高速冷冻离心机, 德国 eppendorf 公司; HERAcell 240i CO₂ 培养箱、Multiskan Skyhigh 1550 型酶标仪, 美国 Thermo Fisher 公司; BSC-130411IA2 型生物安全柜 (配备紫外灯), 苏州安泰空气技术有限公司; 紫外辐照仪, 法国 Vilber Bio imaging 公司; qTOWER³ 荧光定量基因扩增仪, 德国 Analytikjena 公司。

1.2 实验制备方法

1.2.1 黄芪提取液的制备方法

将药材黄芪粉碎过筛, 40 目, 称取 50g 至烧杯中, 加

水300g, 混合均匀, 加热至95℃, 提取2h, 重复提取1次, 合并滤液, 过滤, 加入 α -淀粉酶、蛋白酶和脂肪酶酶解2h, 离心, 沉降, 过滤, 加入聚酰胺30g, 室温搅拌处理1h, 采用0.22 μ m尼龙膜过滤, 滤液加入甘油120g, 搅拌混合均匀, 即得黄芪提取液(黄芪液), 4℃保存, 备用。

1.2.2 总糖含量测定

参考 GB/15672-2009《食用菌中总糖的测定》。

1.2.3 对 HaCaT 细胞的细胞活力实验

将 HaCaT 细胞培养于含体积分数10% (同下) 胎牛血清和体积分数1% (同下) 双抗 (1×10^5 U/L 青霉素、100 mg/L 链霉素) 的 DMEM 培养基中, 37℃、5% CO₂ 培养箱中培养至细胞融合度为85%~95%; 用体积分数0.05% (同下) 胰酶消化对数生长期细胞, 用含10% 血清的 DMEM 培养基终止消化反应。

用细胞计数板计数, 将细胞悬浮液调至 2×10^5 个/mL, 以100 μ L/孔接种到96孔板, 37℃、5% CO₂ 培养箱中培养至细胞融合度为45%~60%, 去除旧培养基, 加入100 μ L 含不同体积分数 (同下) (0.3125% - 10%) 黄芪液的无血清培养基, 每个剂量设置4个复孔。空白组为100 μ L 无血清培养基, 不含 HaCaT 细胞; 对照组为含 HaCaT 细胞, 加入100 μ L 无血清培养基; 继续培养24 h, 每孔加入10 μ L CCK-8, 继续培养1 h, 于450 nm处测定吸光度值, 计算各组细胞活率, 公式:

$$\text{细胞存活率}(\%) = (\text{样品组} - \text{空白组}) / (\text{对照组} - \text{空白组}) \times 100\%$$

1.2.4 对 LPS 诱导 RAW264.7 小鼠巨噬细胞炎症实验

实验分为4组, 空白组、模型组、阳性对照组和样品组, 其中模型组为1 μ g/mL LPS+培养基, 阳性对照组为1 μ g/mL LPS+50 μ M地塞米松+培养基, 空白组为不加 LPS+培养基, 样品组为1 μ g/mL LPS+浓度0.6250%、1.2500%、的黄芪液+培养基。

采用脂多糖 LPS 诱导 RAW264.7 小鼠巨噬细胞炎症模型进行评价, 取对数生长期的 RAW264.7 细胞株, 以一定浓度接种至6孔板上, 37℃、5%CO₂ 培养箱孵育过夜; 待细胞铺板率达到50-60%时给样, 放置在37℃、5%CO₂ 培养箱中培养。细胞培养结束后, 收集细胞上清液, 检测 IL-6 mRNA 含量, 每组实验独立重复3次, 方法同1.2.6。

1.2.5 对 3T3 小鼠胚胎成纤维细胞的细胞活力实验

方法同1.2.3。

1.2.6 对 UVA 诱导的光损伤 3T3 细胞实验

1.2.6.1 分组

3T3 细胞培养前期同 1.2.5。实验分4组, 对照组: 3T3 细胞既不进行 UVA 照射, 也不加黄芪液; 模型组: 3T3 细胞只进行 UVA 照射, 不加入黄芪液; 样品组: 3T3 细胞加浓度0.1000%、0.5000%黄芪液的无血清 DMEM 培养基。模型组和样品组以22 mJ/cm²的 UVA 进行照射, 照射结束后, 在各组3T3 细胞培养液中培养24 h, 每组分别设置3个复孔。

1.2.6.2 胶原蛋白和基质金属蛋白酶 mRNA 相对表达的影响

RT-PCR 反应检测3T3 细胞胶原蛋白 Collagen-I、Collagen-III 和基质金属蛋白酶 MMP-1、MMP-3 mRNA 的表达。

1.2.6.3 RNA 提取

1.2.6.1 培养的3T3 细胞用预冷无菌 PBS 清洗2遍, 加入500 μ L/孔 TRIZOL, 移液器轻轻吹打, 收集细胞裂解液于1.5 mL EP 管, 4℃预冷高速离心机, 离心速度12000g 离心15min, 取上清液至新的 RNase-FREE 1.5 mL EP 管, 弃组织沉淀, 向上清液加入200 μ L 氯仿, 上下颠倒震荡15次, 使液体充分混匀, 室温静置5 min 待其自然分层, 4℃ 12000g 离心15 min, 小心吸取上层水相至新的 RNase-FREE 1.5mL EP 管, 向上清液加入500 μ L 异丙醇, 轻轻上下颠倒混匀, 室温静置5 min 使 mRNA 充分萃取, 4℃ 12000g 离心10 min, 弃上清, 加入 DEPC 水配制的75%乙醇溶液, 轻轻颠倒洗涤 RNA 沉淀, 4℃ 7500g 离心5 min, 弃上清重复用75%乙醇溶液清洗一遍, 4℃ 7500g 离心5 min, 弃上清并尽量吸干残留液体, 室温开盖静置30~60 min 挥发干残留乙醇, 加入20-30 μ L DEPC 水溶解 RNA。

1.2.6.4 反转录 PCR

按照 TAKARA 逆转录试剂盒操作说明, 将 RNA 反转录为 cDNA。

体系 (20 μ L): 10 \times buffer 2 μ L, 2.5mmol/L dNTP 2 μ L, DNA 聚合酶 (Taq) 0.5 μ L, 引物 2 μ L, 模板 (逆转录得到的 cDNA 稀释10倍作为模板) 2-10 μ L, 超纯水补齐体系至20 μ L。反应条件: 预变性 94℃ 5min, 循环30次, 变性 94℃ 30s, 退火 60℃ 30s, 延伸 72℃ 30s, 后延伸 72℃ 10 min。

1.2.6.5 荧光定量 PCR 实验 (QPCR)

体系 (20 μ L): 2 \times SYBR 10 μ L, 模板 (逆转录得到的 cDNA 稀释10倍作为模板) 2-5 μ L, 引物 1-2 μ L, 见表1, 超纯水补齐体系至20 μ L。反应条件: 预变性 94℃

5min, 循环 40 次, 变性 94℃ 30s, 退火 60℃ 30s, 延伸 72℃ 30s, 溶解曲线 94℃ 30s, 60℃ 30s, 72℃ 1s。

1.2.6.6 计算方法

在扩增程序中读取 Ct 值, 按照 $2^{-\Delta\Delta Ct}$ 分析法, 计算各组 mRNA 的相对表达。公式:

$\Delta\Delta Ct = \text{样品组} (Ct \text{ 目的基因} - Ct \text{ 内参基因}) - \text{对照组} (Ct \text{ 目的基因} - Ct \text{ 内参基因})$ 。

表1 鼠源基因 RT-PCR 引物序列

基因	引物方向	引物序列 (5' -3')
COL1A1	F	GCTCCTCTTAGGGGCCACT
	R	CCACGTCTCACCATTGGGG
COL3A1	F	CCTGGCTCAAATGGCTCAC
	R	CAGGACTGCCGTTATTCCCG
MMP-1	F	AACTACATTTAGGGGAGAGGTGT
	R	GCAGCGTCAAGTTAACTGGAA
MMP-3	F	ACATGGAGACTTTGTCCCTTTTG
	R	TTGGCTGAGTGGTAGAGTCCC
IL-6	F	ACAGAAAGGAGTGGCTAAGGACC
	R	TAGGCATAACGCACTAGGTTT
GAPDH-内参基因	F	AGGTCGGTGTGAACGGATTTG
	R	TGTAGACCATGTAGTTGAGGTCA

1.2.6.7 数据分析

应用 GraphPad Prism8 作图, 结果表示为 Mean \pm SEM, 各组间比较采用 t-test 或 one-way ANOVA 统计分析。P \leq 0.05, 标记 “*”, P \leq 0.01, 标记 “**”; P \leq 0.001, 标记 “***”; P \leq 0.0001, 标记 “****”, 认为有显著性差异。

2. 结果与讨论

2.1 总糖含量检测结果

本实验参考黄芪注射液的制备方法, 在其基础上进行修改得到黄芪液。采用 1.2.2 测试方法对黄芪液中总糖含量进行测定分析, 结果显示: 黄芪液中总糖含量为 21.03 mg/mL, 即约为 25.23%; 孔瑞岗等人^[13]报道的不同产地的黄芪中总糖含量最高为 19.30%, 本实验得到的黄芪中总糖含量稍高, 这可能是由于提取方法造成的。

2.2 对 HaCaT 细胞的细胞活力实验结果

角质形成细胞是人表皮主要细胞, 经增殖、迁移和分化后形成皮肤表皮及其他成分, 保护机体抵御外界损伤刺激损伤、防止有害物质入侵和体液流出^[14-16]。本实验选

用与正常人表皮中角质形成细胞相似的人永生化角质形成细胞进行研究^[17]。测试浓度为 0.3125% ~ 10% 黄芪液对 HaCaT 细胞活性的影响, 从图 1 看出, 使用 10% DMSO 为阳性对照, 严重降低 HaCaT 细胞的存活性, 存在显著性差异; 浓度 0.3125% ~ 10% 的黄芪液对 HaCaT 细胞的存活性无显著影响, 说明黄芪液对 HaCaT 细胞安全性较好。

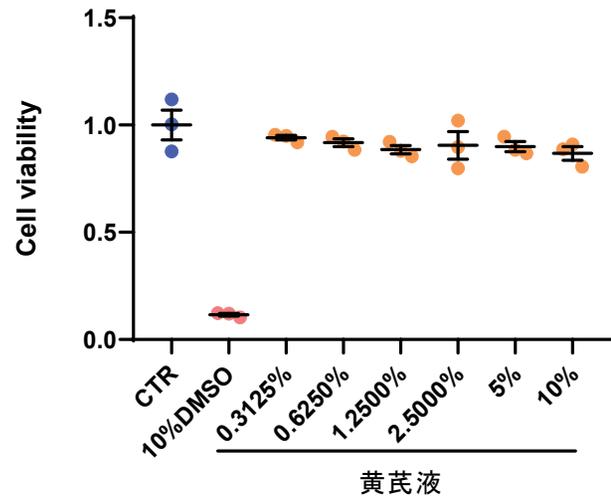


图1 黄芪液对 HaCaT 细胞的细胞活力结果

2.3 对 LPS 诱导 RAW264.7 小鼠巨噬细胞炎症实验结果

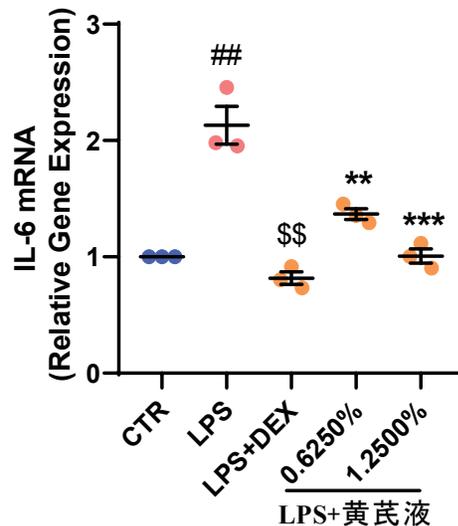


图2 黄芪液对 HDF 细胞的细胞活力结果

图 2 看出, 与空白组相比较, 模型组采用 LPS 刺激 RAW264.7 巨噬细胞, 其 IL-6 mRNA 表达量显著增加, 具有统计学意义, 说明模型建立成功。浓度为 0.6250% 和 1.2500% 的黄芪液对 RAW264.7 巨噬细胞分泌的 IL-6 mRNA 表达量显著性降低, 且随着浓度的增加而抑制作用增加; 其效果弱于阳性对照地塞米松的抑制作用。由于 IL-6 是一种促炎细胞因子, 其过度分泌会引发炎症, 由此可得, 黄芪液具有较好的抗炎活性。该实验结果与文献报道一致^[18]。

2.4 对3T3细胞的细胞活力实验结果

小鼠胚胎成纤维细胞增殖周期较为短暂，传代周期相对迅速，常用于衰老过程细胞模型研究^[19]。图3为黄芪液对3T3细胞活力测试结果，从图看出，测试浓度0.3125%~10%的黄芪液对3T3细胞的细胞存活率影响较大，当说明黄芪液的浓度在0.3125%~0.6250%时，3T3细胞的存活率 $\geq 80\%$ ，对3T3细胞无显著毒性。当黄芪液的浓度 $\geq 1.2500\%$ ，3T3细胞的存活率在80%以下，说明对3T3细胞存在一定毒性。后续对3T3细胞实验的探索，黄芪液浓度选择为0.3125%~0.6250%。

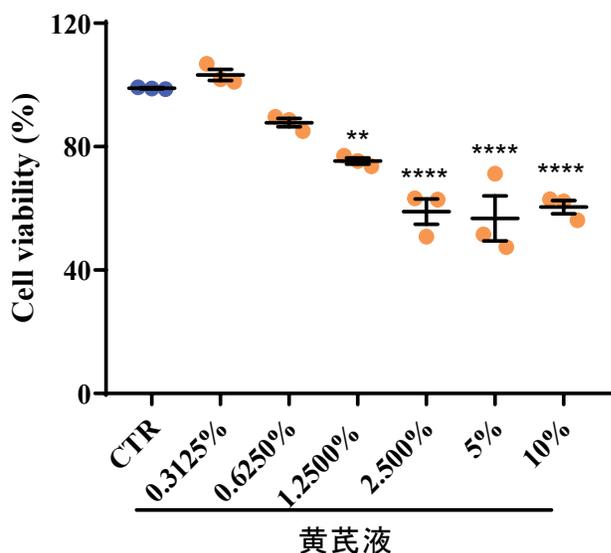


图3 黄芪液对3T3细胞的细胞活力结果

2.5 对UVA诱导的光损伤3T3细胞实验

紫外线可以透过大气层达到地表，包含约0.1%的UVB（短波）和5%的UVA（长波），其中UVB可以被玻璃阻挡，而UVA能够透过大部分玻璃和塑料，穿透表皮层直达真皮层，导致真皮层损伤^[20,21]；短时间的UVA照射可以引起HDFs的损伤，而长时间UVA照射则导致的HDFs的衰老^[22]，出现炎症反应、皮肤松弛、色素沉着等，真皮层的胶原蛋白和弹性蛋白发生断裂^[23-25]。所以UVA通常被认为是皮肤光损伤的主要原因^[26]。人体皮肤中胶原蛋白主要包括I型和III型，年轻皮肤中含有80% COL I和15% COL III，随着年龄增长，COL I明显丢失，合成速度减慢，导致COL I和COL III的比值逐渐降低，引起皮肤老化^[27]；MMP-1是一类活性依赖于锌离子和钙离子的蛋白水解酶，主要作用是降解细胞外基质中的胶原^[28]。MMP-3能够降解或剪切多种细胞外基质成分、前体蛋白或前体酶等，包括胶原蛋白a链、聚集蛋白聚糖、层粘连蛋白、纤维连接蛋白、弹性蛋白、酪蛋白等^[29]。

本实验采用UVA诱导3T3小鼠成纤维细胞造成细胞损伤为模型进行黄芪液研究，在UVA照射24小时后，3T3细胞分泌的Collagen-I和Collagen-III在mRNA水平显著降低，MMP-1和MMP-3在mRNA水平显著升高，有统计学意义，说明建模成功。图4显示，0.1000%和0.5000%的黄芪液对UVA诱导的3T3细胞中的Collagen-I和Collagen-III在mRNA表达水平无显著上调作用。但能显著降低UVA诱导的3T3细胞中的MMP-1和MMP-3在mRNA表达水平，并且对MMP-3在mRNA表达量上的抑制效果较强，其中0.1000%黄芪液对MMP-3的mRNA表达量抑制率为71.34%。表明黄芪液可以通过降低MMP-1和MMP-3 mRNA延缓衰老。

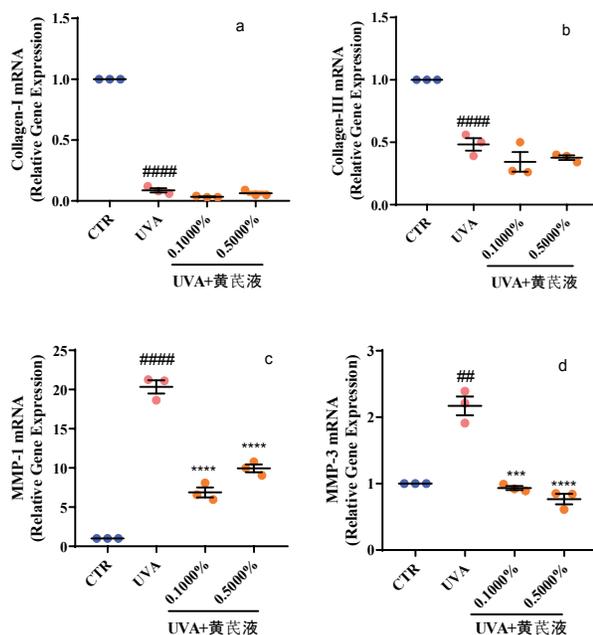


图4 黄芪液对UVA诱导的3T3细胞内COL I、COL III和MMP-1、MMP-3 mRNA的表达影响

3. 结论

黄芪是一味传统的补气大宗药材，本文参考黄芪注射液的制备方法并在其基础上进行修改制得提取液，其中总糖类物质含量较高；目前已有许多文献报道，黄芪中有效成分糖类物质具有较强的活性作用，如：有抗肿瘤、抗病毒、增强免疫力、抗衰老、抗辐射、抗应激、抗氧化等^[30-35]。本文通过探讨黄芪液体外功效评价测试，结果显示黄芪液对HaCaT细胞活性影响较小，安全友好；低浓度的黄芪液可以显著抑制LPS诱导RAW264.7小鼠巨噬细胞分泌的IL-6 mRNA表达量和UVA诱导的3T3细胞中的

MMP-1 和 MMP-3 mRNA 表达量。说明黄芪液具有抗炎和减缓衰老的作用，为黄芪在日化领域上的应用提供一定参考，其进一步的机理探讨将进行持续。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中国药典, 一部 [S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 315.
- [2] 姜莉, 王成, 邢颖, 等. 不同提取方法对黄芪提取液活性成分及抗氧化性的影响 [J]. 食品研究与开发, 2022, 43 (16): 119-126.
- [3] 李博, 耿刚. 黄芪的化学成分与药理作用研究进展 [J]. 中西医结合研究, 2022, 14 (4): 262-264.
- [4] 岳慧英, 秦亚莉, 李鹏等. 黄芪不同部位黄酮含量及抗氧化活性比较研究 [J]. 中药材, 2020, 43 (12): 2901-2904.
- [5] GUO Q, NIU W L, LI X J, et al. Study on hypoglycemic effect of the drug pair of Astragalus radix and dioscoreaer hizoma in T2DM rats by network pharmacology and metabonomics [J]. Molecules, 2019, 24(22): 40-50.
- [6] 王语聪, 谢智鑫, 张学艳, 等. 黄芪对 2 型糖尿病大鼠碱性磷酸酶与炎症反应的影响 [J]. 食品工业科技, 2021, 42(13): 351-357.
- [7] 张弘弛, 刘瑞, 巴德方, 等. 恒山黄芪¹H-NMR 指纹图谱的研究 [J]. 食品工业科技, 2022, 43(1): 47-55.
- [8] 谢静, 龚易昕悦, 丁立生, 等. 黄芪及其活性成分对脓毒症临床和药理作用的研究进展 [J]. 中草药, 2021, 52(8): 2502-2510.
- [9] 孔祥琳, 吕琴, 李运伦, 等. 黄芪甲苷对心脑血管疾病的现代药理作用研究进展 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2021, 27(2): 218-223.
- [10] 胡妮娜, 张晓娟. 黄芪的化学成分及药理作用研究进展 [J]. 中医药信息, 2021, 38 (1): 76-82.
- [11] 曲圣元, 崔炳南, 杨佼. 大剂量黄芪在皮肤科的应用 [J]. 中医学报, 2022, 37 (8): 1606-1610.
- [12] 夏新月. 黄芪等中药对改善皮肤水分效果的比较研究 [J]. 中国食品工业, 2022, 4: 117-120.
- [13] 孔瑞岗, 刘冬, 庞煜敏. 不同产地黄芪中黄芪总糖含量测定 [J]. 中兽医医药杂志, 2011, 3: 38-39.
- [14] Calabrese EJ, Dhawan G, Kapoor R, et al. Hormesis: wound healing and keratinocytes [J]. Pharmacol Res, 2022, 183: 106393.
- [15] 胡金鹏, 李心怡, 张伟等. 不同浓度松弛素-2 对人永生角质细胞增殖、迁移的影响 [J]. 安徽医科大学学报, 2024, 59 (11): 1926-1930.
- [16] Uche LE, Gooris GS, Bouwstra JA, et al. Barrier capability of skin lipid models: Effect of ceramides and free fatty acid composition [J]. Langmuir, 2019, 35(47): 15376-88.
- [17] 雷鸣, 高晓燕, 刘瑞等. 宁夏枸杞多糖对 UVB 诱导 HaCaT 细胞光老化的保护作用及机制研究 [J]. 宁夏医学杂志, 2024, 46 (11): 921-924.
- [18] 崔海燕, 纪龙翔, 朱宇晴等. 黄芪多糖对脂多糖诱导肠上皮细胞 IPEC-J2 氧化应激和炎症反应的缓解作用 [J]. 河南师范大学学报 (自然科学版), 2022, 50 (4): 101-106.
- [19] 朱海珍, 姚铨铨, 周涛等. 小鼠胚胎成纤维细胞复制性衰老模型的构建及衰老溶酶体功能检测 [J]. 军事医学, 2023, 47 (6): 431-435.
- [20] HOLICK M F. Biological effects of sunlight, ultraviolet radiation, visible light, infrared radiation and vitamin D for health [J]. Anticancer Research, 2016, 36(3): 1345-1356.
- [21] JIA Y Y, MAO Q Y, YANG J Y, et al. (-)-Epigallocatechin-3-gallate protects human skin fibroblasts from ultraviolet A induced photoaging [J]. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, 2023, 16: 149-159.
- [22] Elango R, Athinarayanan J, Subbarayan VP, Lei DKY, Alshatwi AA. Hesperetin induces an apoptosis-triggered extrinsic pathway and a p53-independent pathway in human lung cancer H522 cells. Journal of Asian natural products research. 2018, 20(6): 559-69.
- [23] Ansary T M, Hossain M R, Kamiya K, et al. Inflammatory molecules associated with ultraviolet radiation-mediated skin aging [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2021, 22(8): 3974.
- [24] Lin Fang, Ma Liangjuan. Research progress of metalloproteinases in signaling pathways of photoaging of skin [J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2018, 38(11): 2502-2507.
- [25] Lajis A F B, Ariff A B. Discovery of new depigmenting compounds and their efficacy to treat hyperpigmentation: evidence from in vitro study [J]. Journal of Cosmetic Dermatology, 2019, 18(3): 703-727.
- [26] 蒲春宏, 王荣昌, 华中杰等. 基于光损伤皮肤成纤维细胞模型的真胶原蛋白肽修复性能研究 [J]. 日用化学工业, 2024, 54(11): 1375-1381.
- [27] 丁文玉, 何聪芬, 刘蕾等. 草莓叶水提物对成纤维细胞合成 I 型胶原及分泌骨形态发生蛋白-1 的影响 [J]. 食品与发酵工业, 2021, 47 (9): 114-119.
- [28] 韩向春, 郑力强, 毛秀秀等. 基质金属蛋白酶 1 在头颈部鳞癌中的表达水平及微 RNA 调节的生物信息学研究 [J]. 山西医药杂志, 2023, 52(14): 1043-1049.
- [29] 薛菁. 基质金属蛋白酶 3 在类风湿性关节炎相关间质性肺病中的促纤维化作用与机制研究 [D]. 宁夏: 宁夏大学, 2023 年, 博士论文.
- [30] 马文玲, 白丽君. 探讨近十年来黄芪多糖的作用机制研究进展 [J]. 中国临床研究, 2023, 15 (3): 10-14.
- [31] 王超楠. 黄芪多糖 APS-IA 的制备及通过调节肠道菌群抗衰老活性的研究 [D]. 吉林: 长春中医药大学, 2024 年, 博士论文.
- [32] 张宝. 黄芪多糖的分离纯化及其抗衰老活性研究 [D]. 内蒙古: 内蒙古农业大学, 2022 年, 硕士论文.
- [33] 钟明月. 蒙古黄芪多糖对 NAFLD 大鼠的改善作用及其机制研究 [D]. 内蒙古: 内蒙古农业大学, 2022 年, 硕士论文.
- [34] 魏瑞贤. 基于 SUR2B/Kir6.1 亚型 K_{ATP} 通道探讨黄芪多糖对糖尿病小鼠肾脏组织血管内皮损伤的影响 [D]. 甘肃: 甘肃中医药大学, 2023 年, 硕士论文.
- [35] 冯玘, 何亚琼, 谢小雪等. 黄芪多糖对地塞米松诱导 MC-3T3-E1 成骨细胞 CYP17A1、CYP19A1 mRNA 及蛋白表达的影响 [J]. 时珍国医国药, 2024, 35 (1): 97-101.

Evaluation of the Efficacy of Astragalus Membranaceus Extract as a Cosmetic Raw Material

Kong Ling-shan, Wu chuan, Tian Yun-cai
(Shanghai Zhizhen Zhichen Technology Co., Ltd., Shanghai, 201100)

Abstract : We prepared Astragalus membranaceus liquid by according to the preparation method of Astragalus membranaceus injection and the total sugar content of Astragalus membranaceus liquid was determined, and the preliminary efficacy evaluation was also carried out in the paper. The results showed that the total sugar content in Astragalus membranaceus liquid was 21.03 mg/mL. 0.6250% and 1.2500% Astragalus membranaceus liquid significantly decreased the expression of IL-6 mRNA that was secreted by LPS inducing RAW264.7 macrophages. 0.1000% and 0.5000% Astragalus membranaceus liquid had no significant up-regulation of Collagen-I and Collagen-III mRNA in UVA-induced 3T3 cells. However, it could significantly reduce the mRNA expression levels of MMP-1 and MMP-3 in UVA-induced 3T3 cells, and the inhibition effect on the mRNA expression of MMP-3 was strong, and the inhibition rate of 0.1000% Astragalus membranaceus liquid on the mRNA expression of MMP-3 was 71.34%. The results show that Astragalus membranaceus liquid has the potential to anti-inflammatory and delay ageing.

Keywords : astragalus membranaceus; cosmetic raw material; safety; anti-inflammatory; ageing

