

三七多糖面膜贴的研究开发

周家明, 宋春蕊, 欧景春, 马妮, 王朝梁*

文山学院三七医药学院, 云南 文山

收稿日期: 2022年6月2日; 录用日期: 2022年6月29日; 发布日期: 2022年7月5日

摘要

目的: 以三七多糖为主要活性原料, 加入白芨、苦参提取物等中药原料共同配制出一款补水保湿, 抗衰老的面膜贴。方法: 采用水提醇沉法从三七主根中提取三七多糖, 在分别采用水回流法和乙醇回流法从白芨和苦参中提取主要活性物质, 最后浓缩干燥得到白芨提取物和苦参提取物。通过单因素实验和正交实验确定三七多糖面膜贴的最佳工艺配方。结果: 三七多糖面膜贴的最佳配方为: 三七多糖2 g, 白芨提取物1 g, 苦参提取物1 g, 汉生胶0.05 g, 羧甲基纤维素钠1 g, 甘油7 g等辅料, 加纯化水至100 ml。所得面膜贴的保湿率大于85.12%, 对清除DPPH自由基的能力能达到75.2%, 能够很好的抑制大肠杆菌和金黄色葡萄球菌的滋生。结论: 通过稳定性考察得到三七多糖面膜贴PH值接近人体PH值在6~7之间, 使用后明显感到温和舒适、滋润。达到了补水保湿抗衰老的功效。

关键词

三七多糖, 补水保湿, 抗衰老, 稳定性

Research and Development of *Panax notoginseng* Polysaccharide Facial Mask Paste

Jiaming Zhou, Chunrui Song, Jingchun Ou, Ni Ma, Chaoliang Wang*

College of Notoginseng Medicine and Pharmacy, Wenshan University, Wenshan Yunnan

Received: Jun. 2nd, 2022; accepted: Jun. 29th, 2022; published: Jul. 5th, 2022

Abstract

Objective: With *Panax notoginseng* polysaccharide as the main active raw material, add *Bletilla*

*通讯作者。

striata extract, bitter ginseng extract, and other traditional Chinese medicine ingredients to make a hydrating and moisturizing, anti-aging mask paste. Method: *Panax notoginseng* polysaccharides were extracted from *notoginseng* main roots by water extraction, and the main active substances were extracted from *Bletilla* and ginseng by water reflux and ethanol reflux, respectively, and the extract was concentrated and dried. The optimal process formula of *Panax notoginseng* polysaccharide mask paste was determined by univariate experiments and orthogonal experiments. Results: The best formula for *notoginseng* polysaccharide mask was: *Panax notoginseng* polysaccharides 2 g, *Bletilla striata* extract 1 g, bitter ginseng extract 1 g, hanson gum 0.05 g, 1 g sodium carboxymethyl cellulose, and 7 g glycerol, adding purified water to 100 ml. The moisturizing rate of the obtained facial mask paste is greater than 85.12%, and the ability to remove DPPH free radicals reaches 75.2%, which can well inhibit the growth of *E. coli* and *S. aureus*. Conclusion: Through the stability investigation, the PH value of *Panax notoginseng* polysaccharide mask is close to the PH value of the human body, and it is between 6 and 7, which is obviously mild, comfortable, and moist after use. It has the effect of moisturizing and anti-aging.

Keywords

Panax notoginseng Polysaccharide, Moisturizing, Anti-Aging, Stability

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

三七是云南文山的道地药材，它的药用价值和食用价值都非常高，越来越多的学者对三七多糖的研究也越来越广泛，三七更多的价值正在慢慢的一步探究当中。三七又称金不换。它的主要功效是活血化瘀、补血和止血。三七皂苷、三七素、挥发油、多糖等是三七中的主要有效成分。三七多糖不仅是三七中的主要活性成分之一，也是三七皂苷提取的主要副产物，相关文献查阅知道从三七根中分离提取出来的三七多糖可以调节脂质代谢紊乱、减轻炎症、增强机体免疫力、抗肿瘤、抗衰老[1]具有多种药理作用，然而在以往的研究中对三七皂苷的相关领域研究较多，而对三七多糖的研究较少，本文重在对三七多糖用在化妆品上的作用进行研究和探讨，以三七多糖为主要原料配制的面膜有什么功效？目前在现有的技术中未见有报道。张喜平[2]等人研究发现，三七多糖不仅能消除氧自由基，起到抗衰老的作用，增强内生歧化酶活性，降低血液的脂质过氧化反应，还可以减少变形的组织水肿、炎症、坏死[3]，加快结算和组织修复的功能，保护和修复身体的伤口[4]。此外，大量研究三七多糖的生理活性结果发现，三七多糖可以促进和加强网状内皮系统的功能，抵制微波辐射[5]，还可以提高人体免疫力[6]。白芨、白块茎为多年生草本植物，白芨有效部位主要为假鳞茎。白芨的主要活性成分为挥发油、多糖、白芨胶等，具有丰富的黏液。经文献查阅指导白芨的主要功效有：可以用来治疗吐血、咯血、伤口出血，还有皮肤开裂等症状。研究还证实了，白芨提取物可以增加黏性是因为它能改善相关基因的基底膜，此外它还可以有效地提高抗衰老功效相关基因的表达，所以白芨提取物可用做保养皮肤的护肤品，达到稳定效果，辅助抗衰老的功效。是真正的连接皮肤表皮稳定剂和活性成分[7]。另有研究表明，苦参提取物能滋养修护皮肤，平衡油脂，收缩毛孔，是化妆品[8]中良好的植物添加剂之一。苦参是苦参属豆科植物苦参的干根。《本草纲目》《神农本草经》《本草惠妍》等著作均有记载。干燥的根茎的功能是清除热量和湿气、

杀昆虫、利尿、消炎等，可用于热痢疾，便血，黄疸，红色和白色的地带，同时根据其功效杀死昆虫，并且止痒剂可用于阴肿奇痒，各种皮肤疾病，根据其消炎的效果，它将应用到化妆品中。苦参的主要活性成分为苦参碱，其药理作用主要为抗肿瘤、提高白细胞水平、抗过敏、稳定[9]。随着生活水平的提高，人们对化妆品的要求也越来越高，除了要能够起到补水保湿美白效果以外，还要求达到其他功效性作用，比如能够延缓皮肤衰老、减少皱纹等。本研究的目的在于以三七多糖为主配伍白芨、苦参提取物一起添加到面膜精华液当中，制成能补水保湿的同时也能够延缓衰老的三七多糖面膜贴。进而填补三七多糖在化妆品上应用的空白。

2. 实验材料与方法

2.1. 材料与试剂

三七主根(文山三七交易市场)、干白芨(文山百信超市)、干苦参(文山百信超市)、氯仿、异戊醇、汉生胶、羧甲基纤维素钠、甘油、丙二醇、尼泊金甲酯、香精、乙醇(龙欢酒业)。

2.2. 实验器材

粉碎机(潍坊新亚能粉体设备有限公司)、旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂)、紫外分光光度计(上海菁华科技仪器有限公司)、离心机(金坛区金城春兰实验仪器厂)布氏漏斗(上海锦赋实验仪器设备有限公司)、分液漏斗(三七研究院)、不锈钢电热恒温水浴箱(金坛市大地自动化仪器厂)、真空干燥箱(上海博泰试验设备有限公司)、电子秤(湖州惠腾称重设备有限公司)、过目筛、圆底烧瓶若干、烧杯若干、玻璃棒若干、蒸发皿若干。

2.3. 实验方法

2.3.1. 三七多糖的制备

1) 三七粗多糖的提取

目前，三七多糖的提取工艺已经成熟完善，提取方法也各有不同。在现有研究中发现，三七多糖常用的提取方法有水提醇沉法、碱提取法、酸提取法、微波辅助提取法、超声辅助提取法等[10]。本实验采用水提醇沉来提取三七多糖。该提取方法简单易操作，且节约成本。在刘禄明[11]优选三七多糖的提取工艺试验中，得出结论：以三七根为提取原料，当料水比为 1:30，提取次数为 3 次，每次提取时间为 3 h，醇沉浓度为乙醇浓度的 2/3 时；根据此比例提取得到的三七多糖量最多，且含量也大。具体步骤如下：将粉碎的三七根用过目筛过滤，选取适量的三七根渣于烧杯中加适量的无水乙醇浸泡除去色素，再用布氏漏斗抽去油脂和色素。常温干燥后得到处理后的三七根渣，取 50 g 三七根渣倒入圆底烧瓶中，量取 1500 ml 的纯化水一起加到圆底烧瓶中，在 90℃ 水浴锅中回流提取 3 次，每次提取时间为 3 小时，合并上清，丢弃滤渣，用旋转蒸发器将上清液浓缩至 100 ml。待冷却至室温时，在浓缩液中加入 3 倍体积的浓度为 2/3 的乙醇，搅拌均匀后，放入冰箱静置 24 hr 后，取出进行离心操作，在转速为 3000 r/min 下离心 20 min 后收集沉淀，再用抽滤漏斗抽干，用乙醇洗涤 1~2 次，放入真空干燥箱中干燥得到三七粗多糖。

2) 脱蛋白处理

直接提取出的三七粗多糖中含有较多的蛋白质，这时我们需要进行脱蛋白处理，采用 sevag 法对其进行分离。将粗多糖溶于水，加入 1/4 倍的 sevag 溶液(氯仿:正丁醇 = 4:1)，边加入边搅拌。上清液用分离漏斗进行沉淀分离，沉淀弃用。将上清液加入 95% 乙醇沉淀，直至絮凝剂析出为止。在静置 24 小时，离心抽滤在干燥，干燥后，将 2 g 的三七多糖加入蒸馏水中，制备成 20 mg/ml 的多糖溶液，然后稀释成不同浓度的溶液备用[12]。

2.3.2. 白芨提取物的制备

将经过粉碎机碾碎的干燥白芨根，用 10 目筛网筛过后。称取 150 g 粉渣，置于 2000 ml 的圆底烧瓶中。浸泡 30 min 后，用蒸馏水回流提取 90 min [13]，共提取 3 次，第一次回流提取按料液比 1:10 加入蒸馏水 1500 ml，第二次，第三次按料液比 1:8 加入相对应的蒸馏水。然后将蒸馏瓶连接成回流装置在水浴锅中加热回流提取。温度控制在 95℃，将三次回流的上清液混合并过滤，舍去滤渣，过滤后的滤液在温度为 85℃ 下的旋转蒸发仪中浓缩，浓缩到原有溶液 1/20 倍的量。然后将浓缩液倒入合适的铁磁盘中放在温度为 65℃ 的真空干燥箱中进行干燥。干燥过程中每小时换一次气，连续观察干燥程度，最后得到白芨提取物，在研磨成粉。

2.3.3. 苦参提取物的制备

将干燥的苦参块用粉碎机碾碎，然后用 10 目筛网过滤，在称取 150 g 粉渣放到 2000 ml 圆底烧瓶中，用 60% 乙醇回流提取 3 次，每次时长为 2 h，第一次放 10 倍的乙醇量，第二次和第三次的乙醇量为 8 倍，水浴箱的温度为 85℃ [14]。将三次提取液进行合并，并用真空抽滤瓶抽滤，舍去滤渣，将滤液放在温度为 75℃ 的旋转蒸发仪中进行浓缩，浓缩到一定比例后，在将浓缩液用真空泵抽滤(因为苦参属于草本植物，滤渣过多)，最后将浓缩液平分于铁瓷盘中，在 70℃ 的真空干燥箱中干燥，就得到苦参浸膏，在打磨成粉状。

2.3.4. 面膜精华液的制备工艺优化

1) 精华液的制备方法过程

A 相准备：将称取好的汉生胶放入烧杯中，在 80℃ 水浴锅中充分溶解，形成透明的状态。在称取适量的羧甲基纤维素钠、甘油、丙二醇在烧杯中，同样在 80℃ 的水浴箱中搅拌溶解。将以上两种溶液进行合并混合，水浴保温。B 相的制备：称取适量的三七多糖、白芨提取物、苦参提取物，在加入 20 ml 的乙醇使其溶解充分。C 相的制备：滴取适量的香精和尼泊金甲酯，并溶于蒸馏水中。混合均匀：将 A, B, C 三相充分混合后，并加入纯化水至 100 ml，搅拌混匀，冷却至室温。三七多糖面膜精华液成型。

2) 单因素实验确定面膜配方含量

增稠剂的加入量：化妆品中的增稠剂之一汉生胶，经过资料查询汉生胶的最佳配方比例为 0.05%，而搭配适量比例的羧甲基纤维素钠后产品效果会得到进一步提升，依次准备含量比例为 0.1%，0.5%，1.0%，1.5%，2.0% 的羧甲基纤维素钠与 0.05% 的汉生胶分别混合，观察样品外观，筛选确定增稠剂的最优比例配方。

白芨提取物和苦参提取物的加入量：将白芨提取物和苦参提取物分别按 0.1%、0.5%、1.0%、1.5%、2.0% 的比例加入，通过单因素实验，以面膜精华液中颜色、粘度和 pH 值的变化，以此来确定白芨提取物和苦参提取物的最优添加量。

3) 采用正交实验优化面膜精华液配方

甘油，丙二醇和羧甲基纤维素钠具有良好的保湿功能，在面膜的制备方法中通常会加入这三种物质，以保证面膜的保湿性能。本实验可以通过研究设计不同的羧甲基纤维素钠、甘油、丙二醇的添加比例，检验分析它们在三七多糖面膜中的保湿功能作用，从而能够确定面膜精华液的最佳工艺配方，因素与水平表如下表 1 所示。

4) 保湿率检测

取一片压缩面膜用作模拟人体的皮肤装置，将甘油、丙二醇、羧甲基纤维素钠以不同的比例分别混合，各取 10 ml，再将压缩面膜浸泡在里面，称其质量，在放入 37℃ 的恒温烘箱中等待 20 min，取出后再次称量，由式(表 1)计算面膜的保湿率 W% [15]。

Table 1. Orthogonal experimental factor level table of facial mask essence formula**表 1.** 面膜精华液配方正交实验因素水平表

水平	因素		
	甘油/%	羧甲基纤维素钠/%	丙二醇/%
1	3.00	2.00	0.50
2	5.00	1.50	1.00
3	7.00	1.00	1.50

$$W\% = M2/M1 \times 100\%$$

式中：M1 为放置前样品质量；M2 为放置后样品质量。

5) DPPH 自由基清除率的测定

DPPH 作为一种稳定氮中心的自由基，在和一些有机溶剂接触反应下会呈现紫色现象，并且在波长为 517 nm 处有强吸收，并且吸光度与浓度呈线性关系。当自由基清除剂存在时，DPPH 的单电子被分配，在最大吸收波长处的吸光度会变小，溶液颜色也随之变小，所以可以通过比色法：在 517 nm 处检测样品溶液清除 DPPH 的效果情况，从而来计算样品溶液的抗氧化能力[16]。

Table 2. Sample table for determination of antioxidant activity**表 2.** 抗氧化活性能力检测样表

序号	加入试剂	吸光度
1	测试样品溶液 2 ml + DPPH 溶液 2 ml	A1
2	测试样品溶液 2 ml + 无水乙醇 2 ml	A2
3	蒸馏水 2 ml + DPPH 溶液 2 ml	A0

称取提取后的三七多糖 2 g，用蒸馏水定容至 100 mL，得质量浓度为 20 mg·mL⁻¹ 的多糖溶液。按照表 2 要求在管中加入各项试剂，摇匀，在室温阴暗处静置 30 min，取出进行检测，把分光光度计波长调为 517 nm，分别以 2.0 mL 蒸馏水 + 2.0 mL 无水乙醇为空白对照，分别对 1，2，3 号进行吸光度检测。若存在相应的抗氧化活性物质时，DPPH 自由基的电子就会与抗氧化活性物质产生配对而达到吸收和消褪，从而使样品颜色发生变化，消褪程度与活性物质所能接受的电子数量是成正比的，由式(表 2)计算 DPPH 自由基清除率：

$$T\% = [1 - (A1 - A2/A0)] \times 100\%$$

式中：A1 为加入样品后的 DPPH 的吸光度，A2 为样品本身的吸光度，A0 为 DPPH 的吸光度。

6) 面膜精华液的防腐效果检测

化妆品在储存的过程中，容易滋生微生物和杂质而发生霉变、变味、变色、沉淀和分层等不良现象[17]，所以这个时候我们需要通过进行防腐技术实验来检测和控制化妆品中微生物的滋生繁殖现象。检测微生物质量等方法是基于食品卫生检验方法和化妆品卫生规范[18]，采用防腐效力测试法进行试验。首先是进行菌液的培养：将大肠杆菌、金黄色葡萄球菌都接种到肉汤培养液，在室温条件下培养一天，配制成一定质量浓度的菌悬液以供使用，如下表 3 所示。

Table 3. List of preservatives test formulation**表 3.** 防腐剂测试配比表

菌株	菌量 CFU·ml ⁻¹	菌液 V/ml	精华液 M/g	防腐剂 V/ml
大肠杆菌	1 × 10 ⁶	1	20	1
金黄色葡萄球菌	1 × 10 ⁶	0.5	10	0.5

2.3.5. 三七多糖面膜精华液的性能检测和稳定性考察

1) 外观性状: 按照优化后的配方比例将制备好的面膜精华液选取适量出来, 观察其外观性状, 看是否有明显颗粒沉淀, 在取少量涂在手背上, 感受精华液的细腻度。

2) 酸碱度检测: 取适量的制备好的面膜精华液, 常温状态下, 用 PH 试纸来测定该面膜精华液的 PH 值。

3) 耐热实验: 称取相同量的六份面膜精华液, 分别倒入对应试管中, 编号为 1~6, 并用保鲜膜封住试管口, 依次置于温度梯度为 20, 25, 30, 35, 40, 45℃ 的恒温水浴锅中, 放置 3 h 后在观察面膜性状有无发生明显变化。

4) 耐寒实验: 称取相同量的六份面膜精华液, 分别倒入对应试管中, 编号为 1~6, 并用保鲜膜封住试管口, 依次置于温度梯度为 -5, -10, -15, -20, -25℃ 的恒定温度的冰箱中, 放置 3 h 后在观察面膜性状有无发生明显变化。

5) 离心实验: 在常温状态下, 取面膜精华液 10 ml, 平均分成 2 份, 并装入 2 支 10 mL 的离心管中, 分别在 3000、4000、5000、6000 r·min⁻¹ 的条件下离心 15 min, 最后观察离心后的样品是否出现分层现象。

2.3.6. 感官测试及评价

选择 10 名本校学生, 男女不限, 分别将 1 mL 的面膜精华液样品涂敷在每个人的手背上, 在与另一只没有涂过的手背做对比, 10 h 后观察涂敷样品部位皮肤的状态现象, 连续测试两天, 并进行记录。各项观察指标包括色泽、光泽度、拉丝、湿润度、吸收性、粘稠度、润滑感; 满分为 10 分, 按照面膜精华液样品涂抹效果及各项指标来进行评分最终取 10 名同学的平均分。

3. 结果与分析

3.1. 单因素实验结果

3.1.1. 增稠剂含量对面膜精华液性状的影响

由表 4 可以看出, 当羧甲基纤维素钠和汉生胶的加入量过少时造成的现象是流动性较大, 粘度差; 当羧甲基纤维素钠和汉生胶的加入量过多时, 会出现粘度较高且流动性差, 根据本实验的要求要选择中等粘度的面膜精华液, 只有当添加羧甲基纤维素钠的量为 1.00%, 添加 0.05% 的汉生胶, 就可以达到中等粘度的面膜精华液, 所以羧甲基纤维素钠和汉生胶的最佳加入量分别为 1.00% 和 0.05%。

Table 4. Selection of optimum proportion between thickener and solvent**表 4.** 增稠剂与溶剂之间最佳配比的选择

CMC-Na/%	汉生胶/%	水 ml	粘度	流动性
0.10	0.05	100	差	大
0.50	0.05	100	一般	一般
1.00	0.05	100	适中	适中
1.50	0.05	100	好	一般
2.00	0.05	100	较高	差

3.1.2. 白芨提取物和苦参提取物的加入量

由表 5 可以看出,在白芨提取物和苦参提取物的含量为 0.1%~2.0%时,面膜的 PH 值在 6.90~7.12 之间,满足 QB/T 2872-2007 的相关规定,且颜色适中。面膜精华液的粘度会随着白芨提取物和苦参提取物添加量的增加而有所增加。但要考虑面膜精华液粘度适宜,外观颜色适中的原则,因此白芨提取物和苦参提取物的最佳含量都为 1%。

Table 5. Content selection of *Bletilla striata* extract and bitter ginseng extract

表 5. 白芨提取物和苦参提取物含量的选择

白芨提取物/%	苦参提取/%	PH	粘度	颜色
0.1	0.1	6.90	一般	浅黄
0.5	0.5	6.95	好	淡黄
1.0	1.0	7.01	适宜	淡黄
1.5	1.5	7.10	较高	棕黄
2.0	2.0	7.12	过高	深黄

3.2. 正交实验优化面膜精华液配方结果

通过正交试验对面膜精华液的配方进行优化,由表 6 所示,面膜精华液的最佳配方为 $A_3B_3C_1$,即为甘油的添加量为 7%,羧甲基纤维素钠的添加量为 1.0%,丙二醇的添加量为 0.5%,根据这个配方配制的面膜精华液,保湿率将达到最好,大于 85.12%。通过正交实验的极差分析,得出了最佳配方比例。

Table 6. Results of orthogonal test of formula

表 6. 配方正交试验结果

实验号	因素				结果 保湿率%
	A 甘油	B 羧甲基纤维素钠	C 丙二醇	空白	
1	1	1	1	1	65.89
2	1	2	2	2	67.25
3	1	3	3	3	73.12
4	2	1	2	3	75.78
5	2	2	3	1	77.36
6	2	3	1	2	79.28
7	3	1	3	2	76.35
8	3	2	1	3	85.12
9	3	3	2	1	79.56
K1	69.254	73.122	77.302	74.501	--
K2	77.489	77.001	74.356	74.498	--
K3	80.231	77.410	75.736	78.289	--
R	11.235	4.412	2.902	3.841	--

3.3. DPPH 自由基的清除作用

由表 7 数据分析所示, 随着样品浓度的增大, DPPH 清除率逐渐增大, 面膜精华液中当三七多糖的浓度为 $1 \text{ mg}\cdot\text{ml}^{-1}$ 时, DPPH 清除率达到 56.2%, 当浓度提高到 $20 \text{ mg}\cdot\text{ml}^{-1}$ 时, 这个时候 DPPH 的清除率达到 75.2%, 结果表明三七多糖面膜贴对 DPPH 自由基清除效果好, 所以能够实现抗氧化抗衰老的功效。虽然三七多糖具有良好的抗氧化活性, 但是三七多糖属于中药提取物, 其本身还存在许多混合物, 在面膜精华液中的溶解也有限, 所以根据面膜精华液的外观需要, 应选择加入的三七多糖量为 2%。

Table 7. DPPH radical scavenging activity

表 7. DPPH 自由基的清除作用

浓度/ $(\text{mg}\cdot\text{ml}^{-1})$	A1	A2	A0	清除率/%
1.00	0.3002	0.1056	0.4325	56.2
5.00	0.3618	0.1789	0.4325	61.3
10.00	0.6224	0.4623	0.4325	66.8
15.00	0.7628	0.6235	0.4325	72.1
20.00	1.0788	0.9563	0.4325	75.2

3.4. 防腐剂效力测试结果

由表 8 可以知道, 在不放防腐剂的面膜精华液中会滋生大肠杆菌, 且大肠杆菌的数量会随着储存时间的延长而增多, 由 1~5 号菌株的生长发展情况我们可以知道, 尼泊金甲酯抑制大肠杆菌的有效质量分数为 0.05%, 而在不放防腐剂的面膜精华液中随着储存时间的延长, 金黄色葡萄球菌的菌量数也会逐渐增多, 由整体菌株增长的情况分析可知, 尼泊金甲酯抑制大肠杆菌和金黄色葡萄球菌的最有效质量分数为 0.05%。

Table 8. Results of preservative efficacy test

表 8. 防腐剂效力测试结果

防腐剂	菌液(1×10^6 CFU/ml)	防腐剂质量分数/%					
		0.05	0.07	0.09	0.10	0.20	0
尼泊金甲酯	大肠杆菌	11	15	17	18	19	0
	金黄色葡萄球菌	9	13	16	17	17	0

3.5. 面膜精华液的质量检测

根据以上实验结果, 得到面膜精华液的最佳配方如表 9 所示, 根据最佳配方对面膜精华液的理化性能和稳定性进行了测试。常温状态下面膜的 PH 值符合国家关于面膜精华液的相关标准规定。在高温和低温实验中面膜精华液色泽无明显差异, 无分层现象、无浮油现象, 所制得的面膜精华液的耐热性质和耐寒性质稳定。最终将面膜精华液离心后发现精华液没有发生分层现象, 并且都均匀分散在溶剂中, 在离心运动状态下面膜精华液的性质达到稳定, 如表 10 所示。

3.6. 感官测试评分结果

如表 11 所示, 通过 10 名测试者测试后总结分析得到, 实验后涂抹过样品的手背皮肤较为光滑湿润,

无红肿，瘙痒，皮疹，水泡等不良反应发生，也没有刺痛感和过敏等现象。并且气味清香，分布均匀。所以这种三七多糖面膜对皮肤无刺激性，性能稳定。

Table 9. Optimized formulation of facial mask essence

表 9. 优化后的面膜精华液配方

溶液	添加试剂	添加量
A 相	汉生胶	0.05 g
	羧甲基纤维素钠	1.00 g
	甘油	7.00 g
	丙二醇	0.50 g
B 相	三七多糖	2.00 g
	白芨提取物	1.00 g
	苦参提取物	1.00 g
	乙醇	20.00 ml
C 相	尼泊金甲酯	0.05 g
	香精	1~2 滴
混合相	纯化水	加至 100 ml

Table 10. Physical and chemical performance testing and stability

表 10. 理化性能检测和稳定性

指标	结果	效果
外观性状	棕黄色粘稠透亮液体	适宜
光滑度	无明显颗粒析出	顺滑
气味	淡淡芳香	适宜
酸碱度	6~7	符合化妆品中的 PH 规定
耐热实验	实验前后无明显变化，没有出现分层、浮油现象	耐热性质稳定
耐寒实验	实验前后无明显变化，没有出现分层、浮油现象	耐寒性质稳定
离心实验	实验前后无明显变化，没有发生分层现象	性质稳定

Table 11. Sensory evaluation of facial mask essence

表 11. 面膜精华液的感官评分

项目	感官结果	评分
外观	棕黄色透亮液体，细腻光滑，无颗粒析出	8.9
香味	清香，不刺鼻	9.3
粘稠度	粘度适中，顺滑	9.5
吸收性	皮肤感觉明显湿润，吸收效果好	9.0
贴合度	薄而服帖	9.2

3.7. 三七多糖面膜贴成型封装

按照表 9 所配制而成的面膜精华液分别取 25 ml, 与面膜贴布均匀融合, 封装, 阴凉保存, 规格为 25 ml/片。

4. 结论

本实验以三七多糖为主原料, 白芨提取物、苦参提取物为辅共同研制而成的补水保湿抗衰老的三七多糖面膜贴。通过各实验得到三七多糖面膜贴的最优工艺配方是: 三七多糖 2 g, 白芨提取物 1 g, 苦参提取物 1 g, 汉生胶 0.05 g, 羧甲基纤维素钠 1 g, 甘油 7 g, 丙二醇 0.50 g, 尼泊金甲酯 0.05 g, 香精 1~2 滴, 乙醇 20 ml, 加纯化水至 100 ml。用该配方所配制的面膜贴保湿率大于 85.12%, 当面膜精华液中三七多糖的浓度达到 20 mg/ml 时, 对 DPPH 自由基的清除作用最佳达到 75.2%, 且该浓度的三七多糖的精华液外观状态达到最佳。该面膜贴对大肠杆菌和金黄色葡萄球菌的抑制影响作用较好。成品三七多糖面膜贴呈淡黄色粘稠液, 具有一股淡淡清香, 质地轻薄均匀, 各项理化性质稳定不会发生分层, 浮油等现象, 且使用起来对皮肤无刺激性, 舒适柔软且吸收效果好, PH 在 6~7 之间, 符合面膜 QB/T 2872-2007 相关标准。通过研究三七多糖面膜贴中各原料试剂的用量及理化性质的配合, 以达到补水保湿、抗衰老的效果。结论证实了三七多糖能够很好的起到抗氧化功能, 且能够作为化妆品的主要原料来使用。推动了三七多糖的发展, 为后期三七多糖在化妆品上的开发应用起到参考作用, 满足了消费者对具有良好功效的中药面膜贴的需求。

基金项目

云南省高校工程研究中心建设计划资助。

参考文献

- [1] 田鲁, 王港, 罗鹏程, 等. 三七多糖调控蛋白激酶 C- η 及蛋白激酶 C- ζ 表达改善 II 型糖尿病大鼠肾功能的研究[J]. 新乡医学院学报, 2015, 32(6): 501-505.
- [2] 张喜平, 齐丽丽, 刘达人. 三七及其有效成分的药理作用研究现状[J]. 医学研究杂志, 2007, 36(4): 96-98.
- [3] 黄桂宽. 三七茎叶多糖的化学成分研究[J]. 中草药, 1996, 27(A9): 58-60.
- [4] 张晓莉, 李玉婷, 王亚贤, 等. 红花多糖的提取与含量测定[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(7): 19-21.
- [5] 王洪斌, 郑钦岳, 鞠佃文, 等. 商陆多糖-II 对小鼠脾细胞增殖及产生集落刺激因子的影响[J]. 药学报, 1993, 28(7): 490-493.
- [6] 高玉秋, 李彬, 张洁宏, 王芳, 覃辉艳, 彭亮, 黄超培. 三七原液增强免疫力的实验研究[J]. 中国热带医学, 2012, 12(12): 1457-1459.
- [7] 伽蓝(集团)股份有限公司. 白芨提取物的应用[P]. 中国专利, CN201710832542.9. 2017-05-31.
- [8] 广州市聚吉科绿色化学共性技术研究院有限公司. 一种具有美白祛痘功效的化妆品组合物及其应用[P]. 中国专利, CN201611240363.8. 2017-05-31.
- [9] 李雪梅, 李兰珍, 陈绍励, 等. 槐果碱对动物肿瘤的抑制作用[J]. 中国药理学报, 1984, 5(2): 125-130.
- [10] 虞旦, 谢娅霏, 苏宁, 等. 新鲜仙人掌多糖的提取及其抗氧化活性研究[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(19): 29-35.
- [11] 陈为, 周苗苗, 李晓哪, 张友成, 张领, 等. 正交设计在三七多糖提取中的应用[J]. 吉林医药学院学报, 2009, 30(1): 15-17.
- [12] 钟思恩, 黄光球, 陈金仙, 薄胜涛, 张华林. 三七叶多糖的提取分离及结构信息[J]. 中国实验方剂学杂志, 2016, 22(21): 50-54.
- [13] 黄浩, 彭玲, 刘临, 肖道安. 中药白芨提取物对酪氨酸酶的抑制作用[J]. 日用化学工业, 2008, 38(6): 374-377.
- [14] 王勇, 杨宁, 晋春燕, 唐衍超, 范秀旺, 马蒙. 苦参提取物对植物病原真菌抑制作用及提取工艺条件优化[J]. 扬州大学学报(农业与生命科学版), 2017, 38(2): 106-109.

-
- [15] 闫鸣艳, 秦松, 冯大伟, 等. 狭鳕鱼皮胶原多肽组合物水洗面膜的研制[J]. 日用化学工业, 2011, 41(3): 194-199.
- [16] 金亮, 李小白, 丁华侨, 等. 不同种类茶叶抗氧化活性及茶汤颜色参数比较[J]. 中国食品学报, 2016, 16(2): 242-250.
- [17] 阚洪玲, 孙洪涛, 于洪英, 等. 化妆品的防腐控制[J]. 食品与药品, 2005, 7(7): 57-58.
- [18] 白德美. GB 4789.1~4789.31 《食品卫生检验方法微生物学部分》简介[J]. 中国标准导报, 1995(3): 27-28.