



引用格式:张珍林,闵运江,刘明宇,等.铁皮石斛花保湿柔肤水配方工艺优化[J].轻工学报,2020,35(4):61-66.

中图分类号:TQ658.2;TS974.1 文献标识码:A

DOI:10.12187/2020.04.009

文章编号:2096-1553(2020)04-0061-06

# 铁皮石斛花保湿柔肤水配方工艺优化

## Optimization of formulation process for dendrobium officinale flower moisturizing toner

张珍林<sup>1,2,3</sup>, 闵运江<sup>1</sup>, 刘明宇<sup>1</sup>, 王梦荷<sup>1</sup>

ZHANG Zhenlin<sup>1,2,3</sup>, MIN Yunjiang<sup>1</sup>, LIU Mingyu<sup>1</sup>, WANG Menghe<sup>1</sup>

1. 皖西学院 生物与制药工程学院, 安徽 六安 237012;
  2. 植物细胞工程安徽省工程技术研究中心, 安徽 六安 237012;
  3. 安徽省中药资源保护与持续利用工程实验室, 安徽 六安 237012
1. *College of Biotechnology and Pharmaceutical Engineering, West Anhui University, Liu'an 237012, China;*
2. *Engineering Technology Research Centre of Plant Cell Engineering, Liu'an 237012, China;*
3. *Anhui Engineering Laboratory for Conservation and Sustainable Utilization of Traditional Chinese Medicine Resources, Liu'an 237012, China*

### 关键词:

铁皮石斛花; 保湿柔肤水; 配方优化

### Key words:

dendrobium officinale flower;  
moisturizing toner;  
formulation optimization

**摘要:**以铁皮石斛干花为原料,辅以体积分数为95%的乙醇、甘油、丁二醇、尿囊素、锁水磁石等配料,制备一款具有保湿护肤效果的铁皮石斛花柔肤水,通过单因素试验和正交试验对该柔肤水的配方进行优化。结果表明:当体积分数为95%的乙醇添加量为10%,铁皮石斛花多糖原液添加量为12%,甘油添加量为5%时,再添加适量辅料制备的铁皮石斛花保湿柔肤水的感官评价最好,其品质良好且性能稳定。

收稿日期:2020-01-10

基金项目:安徽省自然科学基金项目(KJ2018A0420);皖西学院国家级大学生创新训练计划项目(201910376058)

作者简介:张珍林(1985—),女,安徽省六安市人,皖西学院讲师,主要研究方向为天然植物资源、化妆品配方设计等。

**Abstract:** A dendrobium officinale flower toner with moisturizing skin care effect was prepared by using dried dendrobium officinale flower as raw material, supplying with ethanol of mass fraction 95%, glycerin, butylene glycol, allantoin, hydrochloric acid and other ingredients, and the formula of the toner was optimized through the single factor test and orthogonal test. The results showed that when the added amount of ethanol with mass fraction 95% was 10%, dendrobium officinale flower polysaccharide stock solution was 12%, glycerin was 5%, adding appropriate amount of ingredients, the prepared dendrobium officinale flower moisturizing toner had the best sensory evaluation, good quality and stable performance.

## 0 引言

柔肤水是指 pH 值接近 7 的温和化妆水,其主要成分为营养剂、保湿剂、表面活性剂、辅助添加剂、稳定剂、溶剂等<sup>[1-2]</sup>。1980 年代初期,我国化妆品行业开始出现柔肤水,到了 1990 年代末,柔肤水产品的品种仍比较单一,主要起补充和保持人体皮肤水分的作用,因大多是在化妆前使用,故统称为化妆水<sup>[3-5]</sup>。随着市售柔肤水产品种类的增多,适用范围也在不断扩大,柔肤水已成为人们日常皮肤保养不可或缺的部分<sup>[6-7]</sup>。

目前,关于铁皮石斛提取物在保湿护肤方面的应用研究已有报道。例如,陈默等<sup>[8]</sup>在对铁皮石斛提取物的保湿性能进行研究时发现,铁皮石斛水提物具有较好的皮肤保湿效果;易智彪<sup>[9]</sup>研究发现,铁皮石斛叶提取物具有优异的保湿美白作用,可以安全应用到护肤品中;宋夏钦等<sup>[10]</sup>研究发现,铁皮石斛蜂蜜复合提取物具有良好的保湿功效,且制成护肤品后安全无毒、效果稳定。也有研究证明<sup>[11-13]</sup>,铁皮石斛花提取液中含有丰富的多糖,具有一定的保湿功效。然而,关于铁皮石斛花在化妆品领域的应用鲜有报道。鉴于此,本文拟以铁皮石斛干花为原料,辅以体积分数为 95% 的乙醇、甘油、丁二醇、尿囊素、锁水磁石等配料制备铁皮石斛花保湿柔肤水,通过单因素试验和正交试验确定该柔肤水的最佳配方工艺,以期对铁皮石斛花多糖提取物在保湿类化妆品中的应用展开研究,进而为天然植物成分化妆品的开发提供参考与借鉴。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料和试剂

材料:铁皮石斛花,干制,由安徽省霍山县国家基本药物所霍山石斛原种基地提供。

主要试剂:丁二醇,上海展云化工有限公司产;无水乙醇,天津市致远化学试剂有限公司产;尿囊素,郑州津北化工有限公司产;锁水磁石,广州朋远化工有限公司产;泛醇,浙江绿洲生物技术有限公司产;甘油,山东优索化工科技有限公司产。以上试剂均为分析纯。双蒸馏水,皖西学院生物与制药工程学院实验室自制。

### 1.2 主要仪器

HH-S8 型数显恒温水浴锅,常州国宇仪器制造有限公司产;FA2204N 型电子天平,上海菁海仪器有限公司产;HR3865/00 型榨汁机,飞利浦电子中国有限公司产;GJB1500 L/h-40 MPa 型均质机,常州市超力均质泵厂产;SHB-III 型循环水式多用真空泵,郑州长城科工贸有限公司产;KQ300DE 型数控超声波清洗器,昆山市超声仪器有限公司产。

### 1.3 实验方法

**1.3.1 铁皮石斛花多糖原液的制备** 称取一定量干制的铁皮石斛花,用冷水冲洗干净后,加入双蒸馏水浸泡 1 h;然后把混合物全部转移至榨汁机中,以 2000 W 的功率榨汁 10 min 后,用多层纱布过滤,除去其中颗粒较大的纤维物质;再用循环水式多用真空泵将混合物进行多次过滤,收集滤液;向上述滤液中加入 40 mL 体积分数为 70% 的乙醇,超声(超声功率为 180 W)提

取 30 min 后,将所得提取液置于 10 mL 的容量瓶中,定容,即得铁皮石斛花多糖原液,置于冰箱冷藏室保存,备用。

**1.3.2 铁皮石斛花保湿柔肤水的制备** 首先,量取一定量的泛醇置于烧杯底部,用保鲜膜密封;接着,用吸量管依次吸取一定量体积分数为 95% 的乙醇、丁二醇、甘油加入烧杯中,并用玻璃棒搅拌均匀;然后,加入一定量的锁水磁石、铁皮石斛花多糖原液;最后,一边加入一定量的尿囊素和双蒸馏水一边搅拌,直至完全溶解后,用双蒸馏水定容至 20 mL,即得铁皮石斛花保湿柔肤水。

**1.3.3 单因素试验设计** 固定铁皮石斛花柔肤水总量为 20 g,石斛花多糖原液添加量为 12%,甘油添加量为 5%,考察体积分数为 95% 的乙醇添加量(0%、5%、10%、15%、20%)对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响。

固定铁皮石斛花柔肤水总量为 20 g,石斛花多糖原液添加量为 12%,体积分数为 95% 的乙醇添加量为 10%,考察甘油添加量(2%、4%、6%、8%、10%)对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响。

固定铁皮石斛花柔肤水总量为 20 g,体积分数为 95% 的乙醇添加量为 10%,甘油添加量为 5%,考察石斛花多糖原液添加量(4%、8%、12%、16%、20%)对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响。

**1.3.4 正交试验设计** 在单因素试验结果的基础上,采用  $L_9(3)^3$  进行三因素三水平的正交试验,其因素水平见表 1。

**1.3.5 感官评价** 根据《化妆水》(QB/T 2660—2004)<sup>[15]</sup> 的要求,结合铁皮石斛花保湿柔肤水的性能特点,将柔肤水的敏感性、香气、均匀性、细腻度、油腻感、保湿性作为感官评价标准<sup>[16]</sup>。按照铁皮石斛花保湿柔肤水感官评分标准(见表 2),邀请 20 位受过专业培训的具备

感官评价能力的学生进行感官评价工作,其中男生和女生各 10 名。在感官评价的过程中,严格按照评价的规定程序,先按要求对评价人员进行合理分组,各组均隔离进行评价,互不干扰,以保证评价结果的公平性、科学性、合理性。采用 100 分制的评分系统,记录每组评分结果并计算平均值。

**1.3.6 理化评价** 根据《化妆水》(QB/T 2660—2004)的要求,进行铁皮石斛花保湿柔肤水酸碱度、耐热性、耐寒性的检测,具体评价表见表 3。

表 1 正交试验因素水平表

Table 1 Orthogonal test factor level table %

水平	因素		
	体积分数为 95% 的乙醇添加量(A)	铁皮石斛花多糖原液添加量(B)	甘油添加量(C)
1	9	10	5
2	10	11	6
3	11	12	7

表 2 铁皮石斛花保湿柔肤水感官评分标准

Table 2 Sensory evaluation standard of dendrobium officinale flower moisturizing toner

评价指标	评价标准	评分范围/分
敏感性、香气	无明显刺激性,具有石斛花特有香味	15~20
	稍微有刺激性,石斛花香味较淡	7~14
	有严重刺激性,无石斛花香味	0~6
均匀性	无不溶解物,颜色澄清透明,放置 0.5 h 无明显分层	15~20
	无不溶解物,颜色稍澄清透明,放置 0.5 h 无明显分层	7~14
	无不溶解物,颜色稍浑浊,放置 0.5 h 无较明显分层	0~6
细腻度	皮肤柔嫩、光滑而且润泽	15~20
	皮肤较柔嫩、稍微光滑而且润泽	7~14
	皮肤不太柔嫩、不太光滑且不润泽	0~6
油腻感	油性适中,无不适感	15~20
	油性稍重或稍轻,无明显不适感	7~14
	油性过重或者太轻,无明显不适感	0~6
保湿性	涂在手上 0.5 h 后,皮肤湿润	15~20
	涂在手上 0.5 h 后,皮肤稍干燥	7~14
	涂在手上 0.5 h 后,皮肤完全干燥	0~6

表3 铁皮石斛花保湿柔肤水理化评价表

Table 3 Physical and chemical evaluation form of dendrobium officinale flower moisturizing toner

指标	检测方法	检测标准
酸碱度	将铁皮石斛花保湿柔肤水与水按照体积比1:9进行混合,检测混合溶液的pH值	3.5~8.5
耐热性	将铁皮石斛花保湿柔肤水置于40℃环境中24h后,取出,待恢复至室温后,观察其性状	无分层,无变质
耐寒性	将铁皮石斛花保湿柔肤水置于-10℃环境中24h后,取出,恢复至室温后,观察其性状	无分层,无变质

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验结果分析

#### 2.1.1 乙醇添加量对柔肤水感官特性的影响

图1为体积分数为95%的乙醇添加量对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响.由图1可以看出,当体积分数为95%的乙醇添加量为10%时,铁皮石斛花保湿柔肤水的感官评价平均分为89.00分,具有较好的感官品质.该条件下所得柔肤水无明显刺激性,具有石斛花特有香味;无不溶解物,颜色澄清透明,放置0.5h后,无明显分层;涂在手上油性适中,无不快感,且皮肤柔嫩、光滑,保湿性较好.

**2.1.2 铁皮石斛花多糖原液添加量对柔肤水感官特性的影响** 图2为铁皮石斛花多糖原液添加量对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响.由图2可以看出,当铁皮石斛花多糖原液添加量为12%时,铁皮石斛花保湿柔肤水具有良好的感官品质,感官评价平均分为86.00分.将该条件下所得柔肤水涂抹在手上,无明显刺激性,具有石斛花特有香味,均匀性好,细腻度高,无油腻感,保湿性较好.预实验过程中发现,当石斛花多糖原液添加量超过12%时,柔肤水的均匀性和细腻度明显变差,品质有所下降,故后续正交试验中的石斛花多糖原液添加量未选取大于12%的值.

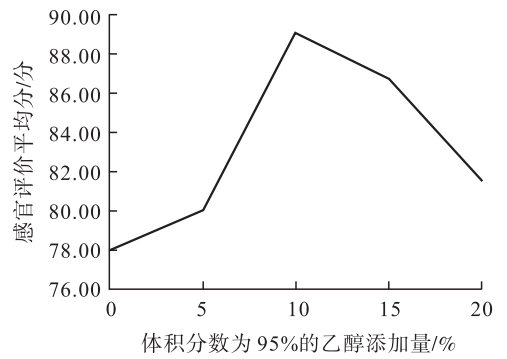


图1 体积分数为95%的乙醇添加量对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响

Fig. 1 Effects of 95% ethanol addition on the sensory properties of dendrobium officinale flower moisturizing toner

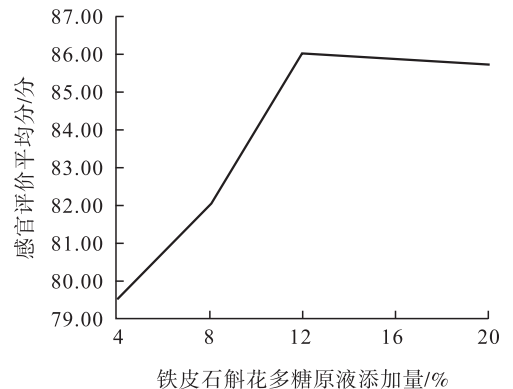


图2 铁皮石斛花多糖原液添加量对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响

Fig. 2 Effects of dendrobium officinale flower polysaccharide stock solution on the sensory properties of dendrobium officinale flower moisturizing toner

#### 2.1.3 甘油添加量对柔肤水感官特性的影响

图3为甘油添加量对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响.由图3可以看出,当甘油添加量为6%时,感官评价平均分最高,为87.00分.将该条件下所得柔肤水涂抹在手上,保湿性较好,无明显刺激性,具有石斛花特有香味,细腻、均匀,无油腻感.因此,添加适量的甘油能明显增强此款柔肤水的保湿效果.

### 2.2 正交试验结果分析

正交试验结果见表5.由表5可知,3个主

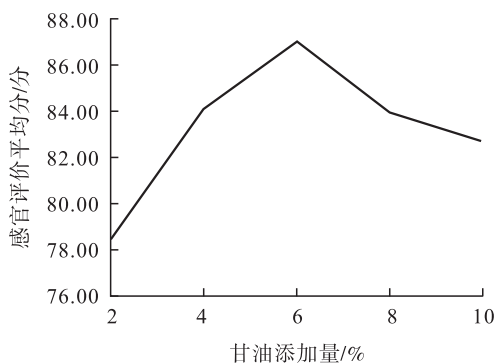


图3 甘油添加量对铁皮石斛花保湿柔肤水感官特性的影响

Fig. 3 Effects of glycerin addition on the sensory properties of dendrobium officinale flower moisturizing toner

要因素对铁皮石斛花保湿柔肤水感官品质的影响大小为:甘油添加量 > 体积分数为 95% 的乙醇添加量 > 铁皮石斛花多糖原液添加量. 铁皮石斛花保湿柔肤水的最优组合为  $A_2B_3C_1$ , 即体积分数为 95% 的乙醇添加量为 10%, 铁皮石斛花多糖原液添加量为 12%, 甘油添加量为 5%. 再辅以适量泛醇、锁水磁石、尿囊素等辅料, 所制备的柔肤水成品感官评价结果最佳.

### 2.3 验证实验结果

为了进一步验证正交试验的正确性和合理性, 按照最佳配方做 3 次重复实验, 并进行感官评价和理化检测, 结果见表 6. 由表 6 可知, 以最优配方制备的铁皮石斛花保湿柔肤水品质良好且性能稳定.

## 3 结论

本文制备了一款具有保湿护肤效果的铁皮石斛花保湿柔肤水, 通过单因素试验和正交试验对该柔肤水的配方进行优化得出, 当体积分数为 95% 的乙醇添加量为 10%, 铁皮石斛花多糖原液添加量为 12%, 甘油添加量为 5% 时, 再添加适量辅料制备的铁皮石斛花保湿柔肤水感官评价最好, 品质良好且性能稳定. 然而, 一个

表5 正交试验结果表

Table 5 The results table of orthogonal test

试验号	因素			感官评分/分
	A	B	C	
1	1	1	1	80.23
2	1	2	3	81.17
3	1	3	2	80.46
4	2	1	3	80.92
5	2	2	2	80.08
6	2	3	1	85.77
7	3	1	2	79.15
8	3	2	1	82.00
9	3	3	3	79.62
$K_1$	241.86	240.31	248.00	
$K_2$	246.77	243.25	239.69	
$K_3$	240.77	245.85	241.71	
$k_1$	80.62	80.10	82.67	
$k_2$	82.26	81.08	79.90	
$k_3$	80.26	81.95	80.57	
极差 R	2.00	1.85	2.77	
主次顺序	C > A > B			
最优水平	$A_2$	$B_3$	$C_1$	
最优组合	$A_2B_3C_1$			

表6 最优配方验证实验结果

Table 6 Optimal formula verification results

编号	感官评分/分	酸碱度	耐热性	耐寒性
1	86.01	7	无分层, 无变质	无分层, 无变质
2	85.79	7	无分层, 无变质	无分层, 无变质
3	85.77	7	无分层, 无变质	无分层, 无变质

市场化的保湿柔肤水, 其成分是复杂多样的, 除含有主要营养剂、保湿剂外, 还包含表面活性剂、稳定剂、溶剂等. 根据铁皮石斛花多糖原液具有抗氧化性的结论<sup>[11-12]</sup>, 可以预测其具有修复皮肤、增强皮肤抗衰老的功效, 从而起到改善肌肤暗沉无光泽的作用. 因此, 后续还需对该款柔肤水中主要营养剂铁皮石斛花多糖原液的抗衰老、抗氧化活性等性能进行研究, 为该款保湿柔肤水的量产面市提供实验基础.

## 参考文献:

- [1] 夏可. 绝非鸡肋的化妆水[J]. 中国药店, 2013(6):78.
- [2] 方芳. 柔肤水的研制[J]. 香料香精化妆品, 1997(4):39.
- [3] 徐良. 走近润肤水[J]. 中国化妆品, 1999(3):34.
- [4] 钱志荣. “化妆水”的研究与发展[J]. 中国化妆品, 1997(4):19.
- [5] 沙克. 化妆水及面霜的成分分析[J]. 日用化学品科学, 2011, 34(6):42.
- [6] 余慧. 化妆品抗衰老功效评价的研究[D]. 上海:上海应用技术学院, 2012.
- [7] 田爽. 化妆品中防腐剂的应用和发展趋势[J]. 当代化工研究, 2018, 2(1):127.
- [8] 陈默, 孙懿, 赵亚. 铁皮石斛提取物保湿性能研究[J]. 上海中医药大学学报, 2015, 6(29):70.
- [9] 易智彪. 一种具有保湿功效的铁皮石斛叶提取物及其在制备护肤品中的应用:201610155974.6[P]. 2016-05-04.
- [10] 宋夏钦, 边枫选, 周坚宏, 等. 一种具有保湿功效的铁皮石斛蜂蜜复合提取物及其制备方法以及在护肤品中的应用:108113953A[P]. 2018-06-05.
- [11] 龚庆芳, 何金祥, 黄宁珍, 等. 铁皮石斛花化学成分及抗氧化活性研究[J]. 食品科技, 2014, 39(12):106.
- [12] 缪园欣, 廖明星, 孙爱红, 等. 关于铁皮石斛花多糖提取工艺及体外抗氧化性研究报道[J]. 食品研究与开发, 2019, 40(2):52.
- [13] 王玢, 任清, 李奇, 等. 香菇多糖的提取及其抗氧化性和保湿性评价[J]. 食用菌, 2008(5):58.
- [14] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 化妆水:QB/T 2660—2004[S]. 北京:中国轻工业出版社, 2004.
- [15] 丛琳, 邓慧, 邓燕柠, 等. 感官评价及其在化妆品上的应用[J]. 广东化工, 2015, 42(13):161.