

# 一种含有二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠、卡瓦胡椒根提取物、墨角藻提取物组合的精华液制备和功效评价

周煜琛<sup>1</sup>, 陆徐佳<sup>1</sup>, 丛远华<sup>2\*</sup>, 陈志雄<sup>1</sup>, 郑中博<sup>1\*</sup>  
 (1. 湖州嘉亨实业有限公司研发中心, 浙江湖州, 313013  
 2. 上海丽人丽妆化妆品股份有限公司, 上海, 200000)



周煜琛



郑中博



丛远华

**摘 要:** 现有护肤品多通过添加保湿剂、润肤剂进行保湿与修护。作者选取二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠、卡瓦胡椒根提取物、墨角藻提取物协同组合, 添加二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠 1.0%、卡瓦胡椒根提取物 0.5%、墨角藻提取物 5.0%, 制备修护精华液。人体功效评价实验结果显示, 健康女性志愿者, 在使用精华液 8 小时内具有保湿功效, 使用 28 天后具有补水保湿、修护皮肤角质层屏障的功效。保湿修护技术使角质层皮肤水分含量显著提高并修复角质层屏障, 且成本较低。

**关键词:** 二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠; 卡瓦胡椒根提取物; 墨角藻提取物; 保湿; 皮肤屏障修复

**作者简介:** 周煜琛, 硕士, 湖州嘉亨实业有限公司研发助理工程师, 主要研究方向为化妆品创新配方的开发与应用, E-mail: 380698592@qq.com。

**通讯作者简介:** 郑中博, 博士, 湖州嘉亨实业有限公司产品开发经理, 主要研究方向为化妆品的研发与生产, E-mail: 532619780@qq.com。

丛远华, 博士, 高级工程师, 上海丽人丽妆化妆品股份有限公司研发部总监, 从事化妆品、药剂、中草药、保健品、食品、纳米材料等相关领域的研究与开发。

E-mail: yuanhua.cong@lrlz.com

随着人们生活水平的提高, 皮肤护理得到重视, 保湿作为化妆品最重要的功效, 同时也是皮肤护理的基础<sup>[1]</sup>。目前市场宣称化妆品选用无毒并有基础功效的天然植物为原料, 可有效减少化学原料对皮肤的伤害, 相对提高了化妆品的安全性及实用性<sup>[2]</sup>。

现有护肤品主要是通过外源性补充保湿剂、封闭剂来实现保湿修复功能, 天然来源的保湿化妆品可提供保湿营养的功效<sup>[3]</sup>, 神经酰胺能够渗透进入皮肤和角质层中与水结合, 修复因脂质缺乏所致的皮肤天然屏障, 从而提高皮肤的保水能力<sup>[4]</sup>; 天然提取物中的有效成分可促进水通道蛋白的表达, 提高水分子跨膜通透性, 提高皮肤保湿效果。因此, 本课题组研发出一种同时具备高效保湿功效、镇静舒缓功效以及修护皮肤角质层功能的技术, 并将其应用于护肤品的开发之中, 提供一种成本相对较低的高效保湿修复组合物、护肤品的制备方法(该技术称为 J-Calm 技术)。

## 1. J-Calm 技术的原料选择背景

### 1.1 保湿对于皮肤修复的意义

护肤品的保湿作用是在皮肤表面形成一层封闭性的

油膜保护层, 减少水分从皮肤表面蒸发, 使皮肤水分在角质层停留, 并与其水合<sup>[5]</sup>。皮肤中神经酰胺主要位于表皮, 具有保湿锁水、信号传导、免疫抗炎等功效<sup>[6-7]</sup>。外用保湿剂, 或通过促进角质形成细胞合成, 可以修复皮肤屏障并改善皮肤干燥症状<sup>[8-9]</sup>。越来越多美妆护肤企业将保湿剂加入到面膜、水乳、面霜等护肤品中, 用于皮肤保湿, 促进皮肤屏障自我修复, 以及调控皮肤细胞<sup>[10-11]</sup>。

### 1.2 墨角藻在化妆品中的保湿作用

墨角藻(*Fucus vesiculosus*)是一种褐色海藻, 可以合成丰富的生物活性天然产物, 如褐藻多酚和岩藻依聚糖<sup>[12]</sup>。褐藻多酚具有与抗坏血酸相当的高抗氧化能力和活性氧(ROS)清除能力<sup>[13]</sup>; 岩藻依聚糖已被证明具有抗肿瘤、抗菌、抗病毒、抗凝血和抗氧化特性。墨角藻由于其自身产生大量保护性多糖, 用来适应干燥和光照极端环境, 因此用于化妆品中可以减少细胞损伤, 促进伤口愈合、调控角化包膜相关蛋白, 以此达到调控皮肤细胞, 促进皮肤屏障自我修复<sup>[14]</sup>。

### 1.3 卡瓦胡椒在化妆品中的舒缓作用

胡椒科灌木卡瓦胡椒(*Piper methysticum* Forst. f.),

俗称卡瓦<sup>[15]</sup>。主要作用于皮肤感受神经系统，既可以抑制神经兴奋（抑制 TRPV1 蛋白表达），降低炎症刺激、减轻疼痛感；又可以阻断兴奋后的神经传导（抑制动作电位），阻止痛感传递<sup>[16]</sup>。通过两个靶点同时阻击皮肤灼热、疼痛、瘙痒的产生，达到即时舒敏效果，抑制动作电位释放的频率，从而抑制神经细胞的兴奋及信号传导，达到神经镇静舒缓作用；舒缓皮肤和减少皮肤炎症可以改善敏感肌，以及减少抓挠导致的皮肤屏障二次损坏<sup>[17]</sup>。

#### 1.4 二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠在化妆品中的保湿修复作用

层状液晶结构在健康皮肤的保水和屏障功能中起着重要作用，粗糙皮肤恢复皮肤健康需要补充细胞间脂质，重建层状液晶结构<sup>[18]</sup>。新型表面活性剂二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠（DLGL）与神经酰胺类似，且具有很高的表面活性和良好的渗透性<sup>[19]</sup>，显著降低油水界面的界面张力和皮肤的刺激性，改善皮肤液晶栅栏布局，修复受损皮肤<sup>[20]</sup>；可以渗透到角质层内部形成液晶，促进皮肤屏障功能恢复重塑肌肤健康<sup>[21]</sup>。

## 2. 实验材料与方法

### 2.1 实验试剂及仪器

实验所使用主要原料试剂为：墨藻胶-H（上海珈凯生物科技有限公司；生产批号：PS00682AF28016）、卡瓦胡椒（PIPER METHYSTICUM）根提取物（西安绿天生物技术有限公司；生产批号：PMM1401-230520）、二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠（Asahi Kasei Group；生产批号：H20041）、PEG-40 氢化蓖麻油（Evonik Operations GmbH）、碳酸二辛酯（巴斯夫（中国）有限公司）、卡波姆（Lubrizol Advanced Materials, Inc.）、烟酰胺（帝斯曼（中国）有限公司）、四氢甲基嘧啶羧酸（深圳中科欣扬生物科技有限公司）、苯氧乙醇（杭州丽尼生物技术有限公司）、氨甲基丙醇（ANGUS CHEMICAL COMPANY）、香精（罗伯特香精香料（北京）有限公司）。

表1为实验使用的主要仪器。

表1 实验使用仪器

仪器名称	型号
乳化锅	25×25 cm
均质机	SILVERSON L5T
电热恒温水浴锅	HWS-12
搅拌机	EURO-ST 40 KLC D S025

### 2.2 实验配方

按照下表2所示的配方制作获得保湿修护精华液。

表2 保湿修护精华液的配方

原料名称	配方使用量（%）
去离子水	84.03
二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠	1.00
墨藻胶-H	5.00
卡瓦胡椒（PIPER METHYSTICUM）根提取物	0.50
甘油聚醚-26	5.00
碳酸二辛酯	1.00
PEG-40 氢化蓖麻油	0.30
卡波姆	0.30
烟酰胺	2.00
四氢甲基嘧啶羧酸	0.30
苯氧乙醇	0.40
香精（花香）	0.05
氨甲基丙醇	0.12

实验步骤：（1）将水、增稠剂、保湿剂和二（月桂酰胺谷氨酰胺）赖氨酸钠分别加入到水相锅，同时搅拌至分散均匀，然后将水相锅内的溶液加入到主锅，并加热至70-80℃。（2）皮肤调理剂、防腐剂、芳香剂、pH调节剂、润肤剂和乳化剂分别加入到油相锅，加热至75℃，同时搅拌至混合均匀，之后将油相锅内的溶液在均质条件（在均质条件下，搅拌的转速为1500-3000rpm，以此保证抽入的溶液均匀）下抽入主锅，主锅压力控制在负压下实现抽入。（3）采用循环冷却水将主锅的温度冷却至50℃以下，在主锅中分别加入卡瓦胡椒（PIPER METHYSTICUM）根提取物和墨藻胶-H，并搅拌至料体混合均匀，获得保湿修护精华液。

### 2.3 功效对比测试

受试者入选特征：健康女性，年龄在18-55岁之间；能很好配合实验者，在测试期间能保持生活的规律性；能够阅读和理解知情同意书的所有内容，并自签署知情同意书。33人中有2人退出，完成测试的有效样本量为31个。

测试仪器：MDD皮肤水份测试仪（Corneometer CM825，德国CK公司）；经皮水分流失测试仪（Tewameter TM HEX，德国CK公司）。

实验步骤：测试产品在使用前，使用1h，2h，4h及8h，对受试者前手臂内侧皮肤角质层的持续补水作用；在不改变平时护肤步骤的前提下，每天洁面后早晚在面部使用测试样品；测量产品使用前，使用后14天和28天，受试

者面部皮肤角质层水分指标, 开放式经表皮失水率指标的变化, 另: 所有仪器测试数据均在环境温度 ( $21 \pm 1$ ) $^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度  $50\% \pm 5\%$  下获取。

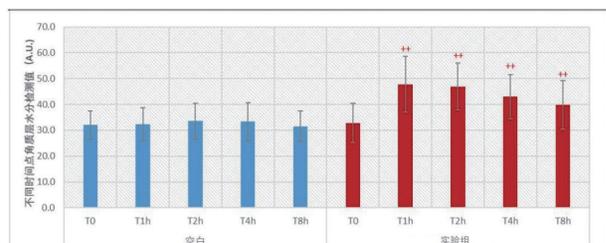
## 2.4 数据统计与分析

应用 SPSS 分析软件进行数据的统计分析。若数据符合正态分布, 数据采用配对样本 T 检验, 若数据不符合正态分布, 数据采用 Wilcoxon 符号秩和检验, 显著性水平  $P < 0.05$ 。

受试者自评数据: 统计“认同”选项前两位的人数, 得出相应百分比, 并将人数进行二项式检验, 检验比例为 0.4:0.6, 分析其显著性差异, 显著性水平  $P < 0.05$ 。

## 3. 结果

### 3.1 产品对皮肤角质层持续补水检测 (动力学跟踪监测)

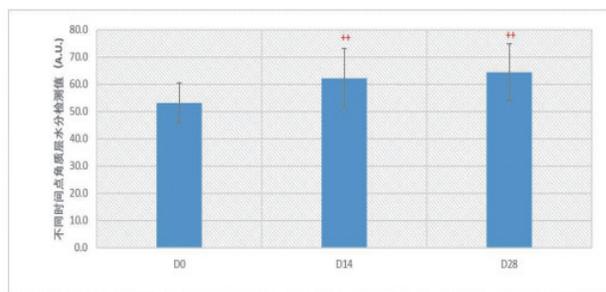


注: 与使用前相比, 差异有统计学意义, “+”表示  $P < 0.05$ , “++”表示  $P < 0.01$ 。

图1 不同时间点皮肤含水量检测值 (A.U.)

由图1皮肤角质层动力学跟踪检测的结果可知, 与空白对照相比, 使用测试样品的8小时内, 皮肤角质层水分含量均有显著性的提高。受试者皮肤角质层水分含量在使用产品1小时内显著提高47.99% ( $P < 0.01$ ), 使用2小时内显著提高39.88% ( $P < 0.01$ ), 使用4小时内显著提高28.74% ( $P < 0.01$ ), 使用8小时内显著提高26.35% ( $P < 0.01$ )。实验所制得的精华液对手臂内侧皮肤角质层持续补水效果显著。

### 3.2 皮肤角质层水分检测

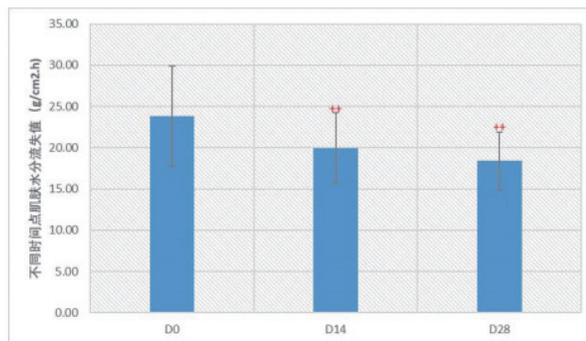


注: 与使用前相比, 差异有统计学意义, “+”表示  $P < 0.05$ , “++”表示  $P < 0.01$ 。

图2 不同时间点皮肤含水量检测值 (A.U.)

从图2中三个时间点 D0、D14、D28 的皮肤含水量检测值显示, 与使用前相比, 使用测试样品 14 天和 28 天, 角质层皮肤水分含量均有显著性的提高。相比未使用产品的皮肤角质层水分检测值, 在受试者使用产品 14 天后, 面部皮肤角质层水分显著提高 17.33% ( $P < 0.01$ ), 在受试者使用产品 28 天后, 面部皮肤角质层水分显著提高 21.47% ( $P < 0.01$ )。研究所制得精华液具有高补水保湿效果, 显著提升受试者面部皮肤角质层水分含量。

### 3.3 皮肤经表皮失水率



注: 与使用前相比, 差异有统计学意义, “+”表示  $P < 0.05$ , “++”表示  $P < 0.01$ 。

图3 不同时间点皮肤经表皮失水率检测值 ( $\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{h}$ )

由图3中三个时间点 D0、D14、D28 的皮肤经表皮失水率检测值表明, 与使用前相比, 在使用测试样品 14 天和 28 天, 经表皮失水率有显著性下降。受试者使用产品前, 面部皮肤经皮失水率为 23.83%, 使用产品 14 天后, 受试者面部皮肤经皮失水率显著降低 16.28% ( $P < 0.01$ ), 使用产品 28 天后, 受试者面部皮肤经皮失水率显著降低 22.74% ( $P < 0.01$ )。研究所制得精华液具有保湿功能并对皮肤屏障功能受损有恢复作用。

### 3.4 消费者试用问卷功效调查结果

表3为受试者使用测试样品 14 天和 28 天对功效的认可度数据。

表3数据显示, 在使用测试样品 14 天后: 87% 的受试者自认为产品有补水效果; 87% 的受试者感觉皮肤更水润; 87% 的受试者感觉皮肤更保湿。在使用测试样品 28 天后: 94% 的受试者自认为产品有补水效果; 94% 的受试者感觉皮肤更水润; 90% 的受试者感觉皮肤更保湿。

## 4. 结论

综合以上实验数据结果, 本实验利用 J-Calm 技术制得的精华液在使用 8 小时内具有显著补充皮肤角质层水分的

效果,并且精华液使用28天,具有提高皮肤角质层水分含量,修护皮肤角质层屏障的功效。

表3 受试者使用测试样品14天和28天对功效的认可度数据

问题	选项	使用14天后		T2	使用28天后		T2
		人数 (n=31)	百分比		人数 (n=31)	百分比	
产品有补水效果	非常认同	8	25.81%	87%	14	45.16%	94%
	认同	19	61.29%		15	48.39%	
	很难判断	3	9.68%		0	0	
	不太认同	1	3.23%		2	6.45%	
	完全不认同	0	0.00%		0	0.00%	
感觉皮肤更水润	非常认同	14	45.16%	87%	17	54.84%	94%
	认同	13	41.94%		12	38.71%	
	很难判断	3	9.68%		0	0	
	不太认同	1	3.23%		2	6.45%	
	完全不认同	0	0.00%		0	0.00%	
感觉皮肤更保湿	非常认同	11	35.48%	87%	17	54.84%	90%
	认同	16	51.61%		11	35.48%	
	很难判断	2	6.45%		1	3.23%	
	不太认同	2	6.45%		2	6.45%	
	完全不认同	0	0.00%		0	0.00%	

注:以上T2(%)数据在检验比例为0.4:0.6的条件下,均有显著性差异, $P < 0.05$ 。

作者对二(月桂酰胺谷氨酰胺)赖氨酸钠、卡瓦胡椒根提取物、墨角藻提取物进行协同组合。利用二(月桂酰胺谷氨酰胺)赖氨酸钠(DLGL)与神经酰胺类似的性质,能穿透角质层并在细胞间脂质中形成片状晶体结构以达到修护功效作用,提升角质层含水量<sup>[26]</sup>。搭配卡瓦胡椒根提取物,作用于皮肤感受神经系统,针对皮肤底层炎症,达到即时舒缓效果和神经镇静舒缓作用。墨角藻自身可产生保护性多糖,促进伤口愈合,以此达到高效保湿、加固皮肤角质层屏障的作用,使角质层皮肤水分含量有显著性提高修护皮肤角质层屏障。由于不需要采用神经酰胺,所以制得的精华液成本相对较低。三种关键原料经过协同作用、科学配比、合理用量、兼具了工艺便捷、成本易接受等特点,制得锁水能力优异、超强保湿性能的J-Calm保湿修护技术,应用于精华液中可有效改善皮肤的保水性能,缓解皮肤刺激,对皮肤屏障功能受损有修护作用。

#### 参考文献

- [1] 谢艳君,孔维军,杨美华,等.化妆品中常用中草药原料研究进展[J].中国中药杂志,2015,40(20):3925-3931.  
[2] 张红燕,王旭楠,王鹏,等.化妆品发展历程及未来趋势探

究[J].中国洗涤用品工业,2023(08):13-16.

- [3] 申春平,贾志鑫,张金兰,等.神经酰胺在特应性皮炎皮肤屏障功能中的研究进展[J].皮肤科学通报,2017,34(04):392-397+3.  
[4] 姚琳,余丽丽,刘少静.天然提取物和含天然提取物护肤化妆品[J].日用化学品科学,2024,47(10):66-70.  
[5] 余丽丽,姚琳,刘少静.《护肤化妆品原料及配方实例》系列讲座——保湿剂和保湿类护肤化妆品(I)[J].日用化学品科学,2023,46(11):69-75.  
[6] Tzeng Y, Lee M. Neuroprotective properties of kavalactones[J]. Neural Regeneration Research, 2015, 10(06):875-877.  
[7] 赵冰怡,杨洪芹,潘启诚,等.神经酰胺复合物在配方中的保湿修护功效评价[J].中国洗涤用品工业,2022(08):70-77.  
[8] 朱钰鑫,慕昱杰,孙洋,等.化妆品常见保湿剂应用现状分析及研究趋势展望[J].中国化妆品,2022(11):80-83.  
[9] 李楚忠,高红军,丛琳.天然植物保湿成分在护肤品中的应用概况[J].日用化学品科学,2014,37(07):24-26.  
[10] 赖彦云,陶思睿,杨莉,等.含神经酰胺的保湿剂改善皮肤干燥的功效和安全性研究[J].中国美容医学,2022,31(02):62-66.  
[11] 袁静娴.深企攻克“保湿之王”难关[N].深圳商报,2023-04-27(A08).  
[12] Oliveira R, Câmara R, Monte J, et al. Commercial Fucoidans from Fucus vesiculosus can be grouped into antiadipogenic and adipogenic agents. Marine Drugs. 2018, 16(6):193.  
[13] Catarino M, Silva A, Cardoso S. Fucaceae: a source of bioactive phlorotannins. International journal of molecular sciences. 2017, 18(6):1327.  
[14] Ferreres F, Lopes G, Gil-Izquierdo A, et al. Phlorotannin extracts from Fucales characterized by HPLC-DAD-ESI-MSn: approaches to hyaluronidase inhibitory capacity and antioxidant properties. Marine Drugs. 2012, 10(12):2766-2781.  
[15] 贾鑫明,黄矛,李万亥.天然抗焦虑药卡瓦胡椒的研究进展[J].药学实践杂志,2001(04):233-236+241.  
[16] 鱼欢,邓文明.卡瓦胡椒的研究进展[J].热带农业科学,2010,30(11):68-71.  
[17] Draeoloz Z. New treatments for restoring impaired epidermal barrier permeability: skin barrier repair creams [J]. Clinics Dermatology, 2012, 30(3):345-348.  
[18] 王丽,刘瑞学,冷群英,等.神经酰胺II脂质体的制备及在化妆品中的应用[J].日用化学工业,2019,49(11):742-747.  
[19] 田永红,郭奕光,杨雪芳,等.肽类表面活性剂二(月桂酰胺谷氨酰胺)赖氨酸钠制备神经酰胺纳米乳液[C]//中国香料香精化妆品工业协会.第十一届中国化妆品学术研讨会论文集.上海应用技术学院·香料香精技术与工程学院;上海家化有限公司;2016:9.  
[20] 田永红.含神经酰胺纳米乳液的制备技术及其性能研究[D].上海:上海应用技术大学,2017.  
[21] Li R, Yan F, Zhang J, et al. The self-assembly properties of a series of polymerizable cationic gemini surfactants: Effect of the acryoxyl group Colloids and surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2014., 444: 276-282.

## Preparation and efficacy evaluation of a serum containing a combination of Sodium Dilauramidoglutamide Lysine, Piper Methysticum Root Extract and Fucus Vesiculosus Extract in Cosmetics

Zhou Yu-chen<sup>1</sup>, Lu Xu-jia<sup>1</sup>, Cong Yuan-hua<sup>2\*</sup>, Chen Zhi-xiong<sup>1</sup>, Zheng Zhong-bo<sup>1\*</sup>  
(R&D Center, Huzhou Jahen Industrial Co., LTD., Huzhou, Zhejiang, 313013  
Shanghai Lily&Beauty Cosmetics Co.,LTD., Shanghai, 200000)

**Abstract :** The moisturizing and repairing of existing skincare products are achieved by adding moisturizers and emollients. The J-Calm moisturizing and repairing technology was developed by synergistic combination of sodium dilauramidoglutamide lysine (DLGL), Piper methysticum root extract and Fucus vesiculosus extract, then DLGL 1.0%, Piper methysticum root extract 0.5%, and Fucus vesiculosus extract 5.0% to prepare a repair essence solution. The results of the human efficacy evaluation experiment show that healthy female volunteers have the hydrating effect effect within 8 hours of use, and the essence was used for 28 days to hydrate and repair the skin's stratum corneum barrier. The technology significantly moisturizes and repairs the stratum corneum barrier of the skin, and is not easy to become dependent on long-term use and has low cost.

**Keywords :** sodium dilauramidoglutamide lysine; piper methysticum root extract; fucus vesiculosus extract; moisturizing; skin barrier repair

