

基于大数据的舒缓类化妆品安全性分析： 消费者不良反应挖掘与成分风险分析

李 宇^{1*}, 朱展颜¹, 闵圣捷², 方 波², 李 利^{1,3*}

¹四川大学华西医院皮肤性病科, 四川 成都

²中电智元数据科技有限公司, 四川 成都

³四川大学华西医院化妆品评价中心, 四川 成都

收稿日期: 2026年8月8日; 录用日期: 2026年8月29日; 发布日期: 2026年9月10日

摘 要

目的: 舒缓类化妆品市场需求量持续增长, 本研究旨在利用互联网公开数据系统分析国内网售舒缓类化妆品的市场特征与安全性现况。方法: 收集2016年至2021年国内电商平台上宣称具有舒缓功效的化妆品数据, 涵盖销量、剂型、产地、价格、成分及用户评论等。利用自然语言处理技术进行虚假评论过滤、情感分析和关键词提取, 识别疑似不良反应信号, 并探讨不良反应率与各因素之间的相关性。结果: 共筛选出181个产品。润肤水、精华和防晒霜为消费者购买最多的剂型。国产品牌占比44.50%, 居于首位。不良反应率与产品成分总数及功效成分数量无显著相关性, 与风险成分数量及风险成分占比呈正相关, 与功效成分占比呈负相关。识别出13种需重点关注的风险成分, 部分低风险成分在高不良反应产品中频繁出现, 提示其安全性在中国人群中需重新评估。结论: 舒缓类化妆品的安全性不取决于成分数量或价格, 而受风险成分占比和功效成分浓度的综合影响。消费者应基于多维信息进行选购判断。

关键词

化妆品, 敏感性皮肤, 大数据, 风险成分, 自然语言处理

Big Data-Driven Safety Analysis of Soothing Cosmetics: Mining of Consumer-Reported Adverse Reactions and Ingredient Risk Profiling

Yu Li^{1*}, Zhanyan Zhu¹, Shengjie Min², Bo Fang², Li Li^{1,3*}

¹Department of Dermatology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu Sichuan

*通讯作者。

文章引用: 李宇, 朱展颜, 闵圣捷, 方波, 李利. 基于大数据的舒缓类化妆品安全性分析: 消费者不良反应挖掘与成分风险分析[J]. 统计学与应用, 2026, 15(9): 114-121. DOI: 10.12677/sa.2026.159211

²CEC Intelligence Technology of Big Data Co., Ltd., Chengdu Sichuan³Cosmetics Evaluation Center, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu Sichuan

Received: August 8, 2026; accepted: August 29, 2026; published: September 10, 2026

Abstract

Objective: The market demand for soothing cosmetics continues to grow. This study aimed to systematically analyze the market characteristics and safety profile of soothing cosmetics sold online in China using publicly available internet data. **Methods:** Data on cosmetics with soothing claims were collected from Chinese e-commerce platforms between 2016 and 2021, encompassing sales volume, formulation type, country of origin, price, ingredient lists, and consumer reviews. Natural language processing techniques were applied for fake review filtering, sentiment analysis, and keyword extraction to identify suspected adverse reaction signals. Associations between the suspected adverse reaction rate and various product attributes were examined. **Results:** A total of 181 products were included. Lotions, essences, and sunscreens were the most frequently purchased formulation types. Domestic Chinese brands accounted for 44.50% of the sample, ranking first among all countries of origin. The suspected adverse reaction rate showed no significant correlation with the total number of ingredients or the number of functional ingredients, but was positively correlated with both the number and proportion of risk ingredients, and negatively correlated with the proportion of functional ingredients. Thirteen risk ingredients warranting prioritized attention were identified. Certain low-risk ingredients appeared disproportionately in products with high adverse reaction rates, suggesting that their safety in the Chinese population merits reassessment. **Conclusion:** The safety of soothing cosmetics is determined primarily by the proportion of risk ingredients and the concentration of functional ingredients, rather than by the number of ingredients or product price. Consumers should base their purchasing decisions on multidimensional information.

Keywords

Cosmetics, Sensitive Skin, Big Data, Risk Ingredients, Natural Language Processing

Copyright © 2026 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

近年来，随着居民消费水平提升和电子商务的迅速发展，线上购物逐渐成为消费者购买化妆品的主要渠道。然而，网络信息碎片化与商业宣传的真假难辨，使消费者在面对海量产品时往往难以作出科学合理的选择。与此同时，环境污染、生活节奏加快及不当护肤习惯等因素导致敏感性皮肤患病率逐年上升，约有 60%~70% 的成年人曾出现过不同程度的皮肤敏感症状[1][2]。敏感性皮肤的发生涉及皮肤屏障功能受损、神经感觉高反应性及神经源性炎症等多个方面[3]。舒缓类化妆品通常以修复皮肤屏障、抗炎、舒缓和保湿为主要功效宣称，可辅助改善敏感性皮肤相关症状，已成为护肤品市场中增长最快的领域之一[4][5]。

已有研究报道化妆品与接触性皮炎及光敏反应等临床不良反应有关[6][7]。传统的化妆品不良反应监测主要依赖斑贴试验和被动报告系统，存在样本量小、时效性差和回忆偏倚等局限，难以全面反映真实

世界中的产品安全性。因此，利用大数据开展化妆品上市后安全监测具有重要的现实意义。

随着电商平台和化妆品评价类应用程序的普及，海量用户评论数据为化妆品真实世界研究提供了新的数据来源[8]-[10]。然而，目前针对舒缓类化妆品的系统性大数据研究仍十分有限。本研究旨在利用互联网公开数据，对 2016 年至 2021 年期间宣称具有舒缓功效的网售化妆品进行多维度数据挖掘，构建涵盖产品、成分、评论、功效及安全风险的知识图谱，为消费者科学选购、企业配方优化及监管部门决策提供参考依据。

2. 研究对象及方法

2.1. 数据来源

本研究选取国内三大主流电商平台，京东、淘宝及美丽修行上宣称具有舒缓功效的化妆品作为研究对象。以“敏感肌”、“舒缓”、“修护”、“温和”等为检索关键词，筛选评论数 ≥ 1500 条的产品纳入分析，以确保数据的统计稳健性和消费者反馈的代表性。研究时间范围为 2016 年至 2021 年，采集的数据字段包括：产品名称、品牌、产地、价格、剂型、全成分列表、用户评论文本、评论数量、评分、安全性评分及网络热度指数等。

2.2. 文本挖掘与自然语言处理

针对海量非结构化的用户评论数据，本研究构建了专门的 NLP 处理流程，具体步骤如下：(1) 虚假评论过滤：利用基于 Transformer 架构的深度学习模型，具体方法为 BERT 预训练模型联合多层感知机 (MLP)，自动识别并剔除重复评论、与产品使用无关的评论文本(如物流、包装、客服等)以及过于简短或无实质内容的评论。(2) 情感分析：按标点符号及转折词拆分评论，对每个短句进行情感极性分类，输出正面、中性与负面标签，若短句中提取到不良反应关键词，且该短句情感为负面，则被标记为“含疑似不良反应信号”，若短句情感为正面或中性，则不触发标记。(3) 主题识别：通过关键词聚类 and 语义分析，识别评论中的主要讨论主题，如保湿效果、肤感质地、刺激性、气味、性价比等。(4) 不良反应关键词提取与假阳性过滤：将与化妆品不良反应相关的关键词语义簇作为目标词库，包括但不限于：灼烧感、刺痛、红斑、瘙痒、痤疮/痘痘、脱皮、紧绷感、肿胀、皮疹、泛红、不适感等，从评论文本中自动提取上述关键词，将非结构化文本转化为结构化数据。为减少假阳性，提取时排除关键词被否定词直接修饰的短句，以及关键词处于条件假设语境的短句。(5) 疑似不良反应公式定义如下：

$$SAR_i = \frac{\sum_{k=1}^K P_{ik}}{\sum_{j=1}^J P_{ij}}$$

其中， SAR_i 表示产品 i 的疑似不良反应率， K 为产品 i 的所有被判定为含疑似不良反应信号的评论集合， J 为产品 i 去除虚假评论后的所有有效评论集合， P_{ik} 为不良反应评论 k 获得的点赞数， P_{ij} 为有效评论 j 获得的点赞数。

2.3. 成分风险评估

收集全部筛选产品的完整成分列表，识别不同产品间的重叠使用成分。依据美国环境工作组 (Environmental Working Group, EWG) 安全等级评分体系对成分风险进行评估：EWG 评分 1~2 分为低风险，3~6 分为中等风险，7~10 分为高风险。将成分进一步划分为三类：(1) 风险成分，EWG 评分 ≥ 3 分或已知具有致敏/刺激性；(2) 功效成分，具有舒缓、保湿、修护等明确功效宣称的活性成分；(3) 基础成分，溶剂、乳化剂、增稠剂、防腐剂等。对每个产品分别计算：成分总数、风险成分数量及占比、功效成

分数量及占比。

2.4. 相关性分析

采用 Spearman 秩相关分析方法, 评估疑似不良反应率与产品销量(以评论数作为替代指标)、价格、成分总数、风险成分数量、风险成分占比、功效成分数量、功效成分占比等之间的相关性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2.5. 软件工具

本研究主要使用 Python 编程语言进行数据处理与分析。使用 NumPy 和 Pandas 程序包进行数据清洗与描述性统计; 使用 Jieba、HanziConv、NLTK、PyTorch 及 Transformers 等程序包进行评论文本的分词、繁简转换及 NLP 分析; 使用 SPSS 软件进行秩相关分析。

3. 结果

3.1. 舒缓类化妆品整体概况

本研究共筛选出 181 个网售舒缓类化妆品, 涵盖 100 余种品牌。由于跨平台精确销量数据难以获取, 且产品评论数与销量呈显著正相关, 故以评论数作为销量的替代指标。结果显示, 主要剂型为润肤水 (29.83%)、精华 (20.99%) 和防晒霜 (20.44%), 其次为面霜、眼霜和隔离霜。中国本土品牌占比 44.50%, 居各产地之首。见图 1。产品价格区间为 19.9~1780 元, 60.77% 的产品价格集中于 100~500 元的中端价位。需注意的是, 不同产品的容量规格存在差异。

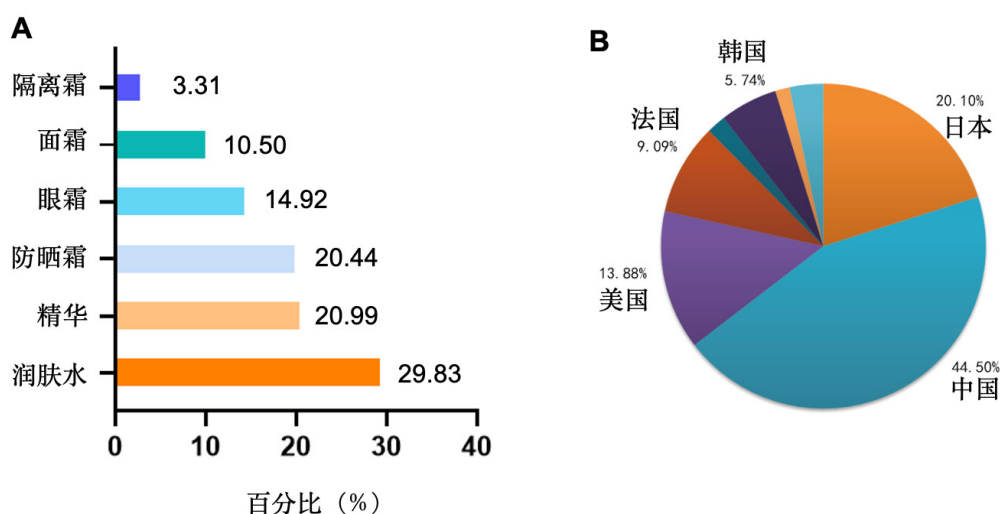


Figure 1. Formulation and origin distribution of Shumin cosmetics

图 1. 舒缓类化妆品剂型与产地分布

相关分析表明, 评论数与平台热度及消费者喜爱度呈显著正相关, 但与价格及安全性评分无关联。喜爱度与安全性评分呈正相关, 表明安全性并非市场热度的主要驱动因素, 价格适中且安全性良好的产品更受消费者青睐。见图 2。

选取产品数与种类均居前 5 位的产地进行亚组分析。各产地均价多集中于 100~500 元, 美国产品价格最高, 韩国最低。剂型分布存在产地差异: 中国产品覆盖剂型最广, 仍以润肤水、精华和防晒霜为主; 日本产品以润肤水和防晒霜为主导, 其余剂型占比较低。

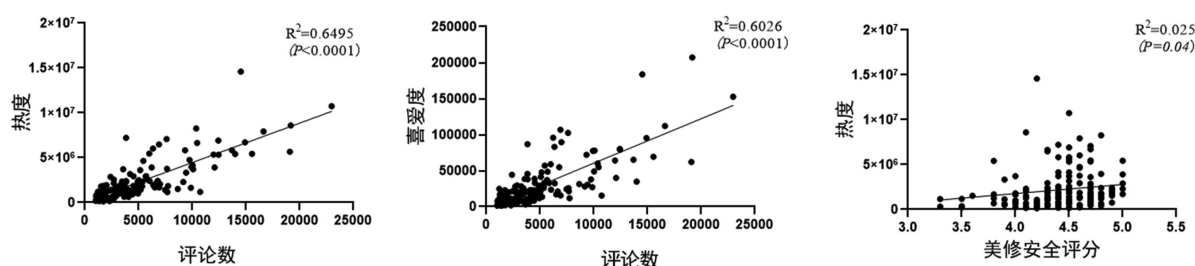


Figure 2. Correlation analysis of various factors in Shu Min cosmetics

图 2. 舒敏类化妆品各因素相关性分析

3.2. 舒缓类化妆品不良反应分析

3.2.1. 不良反应反馈概况

对 2016 年至 2021 年期间差评数 ≥ 50 条的产品进行关键词匹配筛查,共识别近 200 个相关产品存在疑似不良反应反馈。其中,疑似不良反应率 $> 5\%$ 的高销量产品有 24 个, $>10\%$ 者 3 个(评论数均 ≥ 5000 条)。总体相关性分析显示,不良反应率与销量、安全性评分、喜爱度及价格均无显著相关性,与产品热度仅存在弱正相关。

此外,“致痘”为疑似不良反应反馈中最高频的关键词之一。“致痘”反馈数 ≥ 50 条的产品共 17 个。按产地分层,疑似不良反应反馈绝对数前 5 位依次为中国、日本、美国、法国和韩国;加权不良反应率前 5 位则为冰岛(14.06%)、德国(6.02%)、澳大利亚(5.89%)、法国(5.78%)和韩国(5.30%)。见图 3。

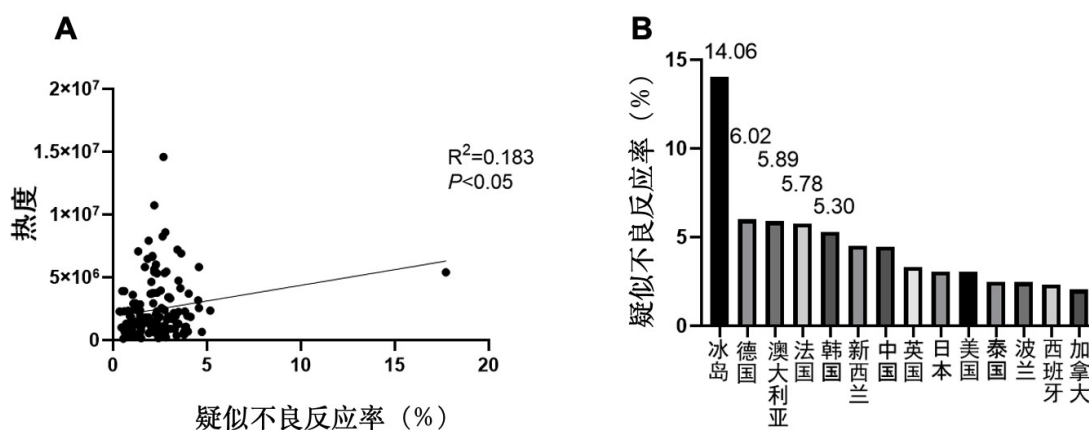


Figure 3. Analysis of suspected adverse reactions of Shu Min cosmetics

图 3. 舒敏类化妆品疑似不良反应分析

3.2.2. 成分分析

对上述近 200 个产品进行全成分分析,除水和甘油外,共识别 42 种重叠使用原料(使用产品数 ≥ 2)。依据 EWG 安全等级评分,检出 13 种中高风险成分(EWG 3~9 级):视黄醇棕榈酸酯、香精、双(羟甲基)咪唑烷基脲、三乙醇胺、羟苯乙酯、聚丙烯酰胺、CI 14700、PPG-26-丁醇聚醚-26、奥克立林、月桂醇聚醚-7、鲸蜡硬脂醇聚醚-20、聚山梨醇酯-60 及丙二醇。其中 5 种具致痘风险:三乙醇胺、CI 14700、月桂醇聚醚-7、鲸蜡硬脂醇聚醚-20 和甘油硬脂酸酯。30 个产品含有中等风险成分,3 个含高风险成分,8 个含香精,23 个含致痘风险成分,提示多数产品均添加了风险成分,但实际致不良反应与否尚取决于浓度、配方体系及个体差异。

将重叠成分的 EWG 等级与产品不良反应率行关联分析,结果显示二者无显著相关。例如,高风险成分视黄醇棕榈酸酯和香精在高不良反应率产品中的使用率分别为 33.33%和 25%;而仅在高不良反应产品中检出的乙酰壳糖胺、C13-14 异链烷烃、蜂蜡和酵母提取物,其 EWG 等级均为 1 级。由此可见,成分安全等级不等于产品实际安全性。

综合上述分析,将需关注的成分划分为以下三类:

重点关注:双(羟甲基)咪唑烷基脲、羟苯乙酯、聚丙烯酰胺、CI 14700、奥克立林、鲸蜡硬脂醇聚醚-20、月桂醇聚醚-7 和聚山梨醇酯-60。上述成分仅见于高不良反应产品,且 EWG 评分提示存在风险。

一般关注:丙二醇、视黄醇棕榈酸酯和香精。含此类成分的部分产品不良反应率较高,但受浓度及配方差异影响,需审慎评估。

新关注:乙酰壳糖胺、云母、蜂蜡、C13-14 异链烷烃、酵母提取物、柠檬酸、锦纶-12、黑麦籽提取物和硬脂醇甘草亭酸酯。上述成分 EWG 评级均为低风险,但仅见于高不良反应产品,其在人群中的安全性有待验证。

3.3. 不良反应率相关性分析

将疑似不良反应率与产品各维度指标行相关性分析。结果显示,不良反应率与成分总数及功效成分数均无显著相关性,但成分总数越多的产品,越倾向于同时含有更多的风险成分与功效成分。不良反应率与风险成分数量及风险成分占比呈显著正相关,相关系数虽较低,仍提示产品安全性在一定程度上取决于风险成分的绝对数量及其在配方中的相对权重;而功效成分占比与不良反应率呈负相关,提示适当提升功效成分比例可能有助于降低不良反应风险,但尚需结合整体配方综合评估。见图 4。

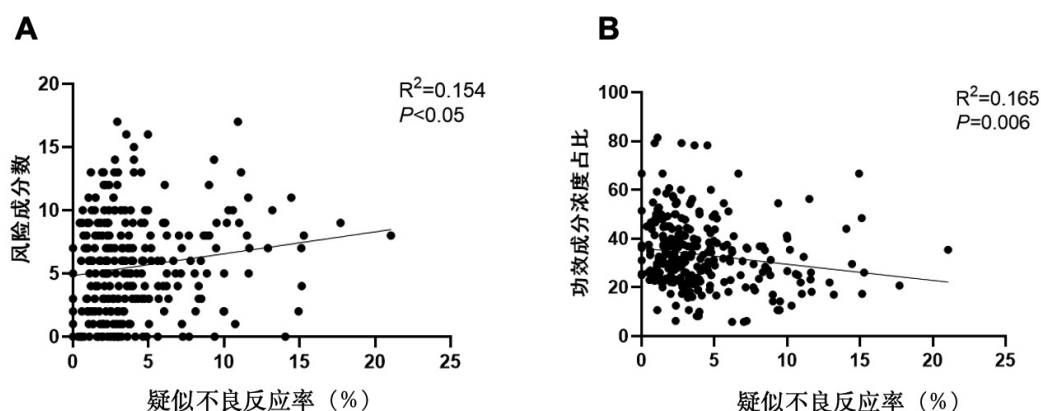


Figure 4. Correlation analysis between suspected adverse reactions and various factors

图 4. 疑似不良反应与各因素相关性分析

4. 讨论

本研究利用大数据整合网售舒缓类化妆品多维度数据,构建了涵盖产品、成分、评论、功效及安全风险的知识图谱,揭示了该品类的市场特征与真实世界安全性评价,为消费者选购、企业配方优化及监管决策提供了数据支持。

4.1. 风险成分不一定导致不良反应,成分安全不等于产品安全

本研究发现,大部分产品含有风险成分,但不良反应率参差不齐。成分的 EWG 风险等级与产品实际不良反应率之间并无必然的对应关系。部分 EWG 低风险成分(如乙酰壳糖胺、蜂蜡、酵母提取物等)仅在

高不良反应率产品中出现,而部分广泛使用的风险成分并未导致所有含该成分的产品均发生不良反应,提示单一成分的安全性评价不能等同于终产品安全性,原料纯度、配方体系、成分间相互作用、浓度及个体易感性等因素的综合影响不容忽视。具体而言,EWG评分仅针对单一成分进行评估,未充分考虑化妆品级原料中残留的微量杂质以及多种杂质共存时可能产生的协同致敏效应[11]。同时,本研究关注人群存在屏障功能受损,可能导致外源性物质透皮增加,加之多种产品的叠加使用,可使通常安全的低风险成分在敏感性皮肤人群中产生非预期的刺激反应[12]。此外,中国人群的皮肤生理特征与EWG评分所基于的欧美人群存在差异,部分低风险成分在中国敏感性皮肤人群中的致敏潜力可能被低估。

4.2. 风险成分占比较成分总数更值得关注

不良反应率与成分总数无显著相关性,而与风险成分数量和占比呈正相关,与功效成分占比呈负相关。这一结果表明,产品安全性方面应更加关注风险成分的种类、数量及其在配方中的相对比例。对于配方研发而言,优化成分组合,特别是控制高风险成分种类与浓度,同时合理增加功效成分比例更具实际意义。

4.3. 部分成分需重点关注或重新评估

本研究识别出若干需要重点关注或重新评估安全性的成分。双(羟甲基)咪唑烷基脲是一种甲醛释放型防腐剂,而甲醛是公认的接触性过敏原[13]。胭脂红(CI 14700)在易感个体中亦有致敏报道[14][15]。奥克立林作为化学防晒剂,其在人体皮肤上的耐受性仍需进一步评估[16]。香精成分复杂,部分香精混合物(如香料混合物I和II)具有较高的致敏潜力[17][18]。丙二醇近期被北美接触性皮炎研究组确认与接触性过敏相关[19],视黄醇棕榈酸酯亦有皮肤致敏的个案报道[20][21]。此外,蜂蜡、柠檬酸、云母等EWG低风险成分在高不良反应产品中频繁检出,建议后续开展针对性斑贴试验或体外安全性评价,尤其应关注其在中国人群中的皮肤耐受性。

5. 结论与展望

随着敏感性皮肤患病率的持续上升,舒缓类化妆品市场需求不断扩大。本研究通过对国内线上市场宣称具有舒缓功效的化妆品进行多维度分析,提出了可能需要重新评估风险及需重点关注的成分清单,发现产品不良反应率主要与风险成分占比相关,而非成分数量。本研究对舒缓类化妆品的配方优化、消费者科学选购及上市后监管均具有一定的参考意义。但仍存在局限性:数据来源于公开平台,缺少各成分浓度值,无法对浓度-不良反应关联进行深入分析;化妆品市场迭代迅速,后续需结合浓度、配方体系及皮肤类型等精细化数据进行更全面地追踪研究。

基金项目

四川省自然科学基金青年基金(2024NSFSC1629)。

参考文献

- [1] Ferreira, M.S., Resende, D.I.S.P., Lobo, J.M.S., Sousa, E. and Almeida, I.F. (2021) Marine Ingredients for Sensitive Skin: Market Overview. *Marine Drugs*, **19**, Article No. 464. <https://doi.org/10.3390/md19080464>
- [2] Legeas, C., Misery, L., Fluhr, J., Roudot, A., Ficheux, A. and Brenaut, E. (2021) Proposal for Cut-Off Scores for Sensitive Skin on Sensitive Scale-10 in a Group of Adult Women. *Acta Dermato Venereologica*, **101**, adv00373. <https://doi.org/10.2340/00015555-3741>
- [3] 王斌, 李星墨, 张宁轩, 等. 功效性护肤品在敏感性皮肤中的应用研究进展[J]. 中国美容医学, 2025, 34(10): 194-198.

-
- [4] Ferreira, M.S., Sousa Lobo, J.M. and Almeida, I.F. (2022) Sensitive Skin: Active Ingredients on the Spotlight. *International Journal of Cosmetic Science*, **44**, 56-73. <https://doi.org/10.1111/ics.12754>
- [5] 何黎. 中国敏感性皮肤临床诊疗指南(2024 版) [J]. 中国皮肤性病学杂志, 2024, 38(5): 473-481.
- [6] Wang, S., Jiang, Y., Lyu, J., Li, J. and Diao, Q. (2023) Adverse Reactions to Cosmetics Reported to the Chongqing Adverse Drug Reaction Monitoring Centre System in China. *Contact Dermatitis*, **88**, 201-205. <https://doi.org/10.1111/cod.14248>
- [7] Nguyen, H.L. and Yiannias, J.A. (2019) Contact Dermatitis to Medications and Skin Products. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, **56**, 41-59. <https://doi.org/10.1007/s12016-018-8705-0>
- [8] Birjali, M., Kasri, M. and Beni-Hssane, A. (2021) A Comprehensive Survey on Sentiment Analysis: Approaches, Challenges and Trends. *Knowledge-Based Systems*, **226**, Article ID: 107134. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.107134>
- [9] Cunningham, L., Ganier, C., Ferguson, F., White, I.R., Watt, F.M., McFadden, J., *et al.* (2022) Gradient Boosting Approaches Can Outperform Logistic Regression for Risk Prediction in Cutaneous Allergy. *Contact Dermatitis*, **86**, 165-174. <https://doi.org/10.1111/cod.14011>
- [10] Fortino, V., Wisgrill, L., Werner, P., Suomela, S., Linder, N., Jalonen, E., *et al.* (2020) Machine-Learning-Driven Biomarker Discovery for the Discrimination between Allergic and Irritant Contact Dermatitis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **117**, 33474-33485. <https://doi.org/10.1073/pnas.2009192117>
- [11] Nohynek, G.J., Antignac, E., Re, T. and Toutain, H. (2010) Safety Assessment of Personal Care Products/Cosmetics and Their Ingredients. *Toxicology and Applied Pharmacology*, **243**, 239-259. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2009.12.001>
- [12] Masub, N. and Khachemoune, A. (2022) Cosmetic Skin Lightening Use and Side Effects. *Journal of Dermatological Treatment*, **33**, 1287-1292. <https://doi.org/10.1080/09546634.2020.1845597>
- [13] Nassau, S. and Fonacier, L. (2020) Allergic Contact Dermatitis. *Medical Clinics of North America*, **104**, 61-76. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.08.012>
- [14] Rundle, C.W., Jacob, S.E. and Machler, B.C. (2018) Contact Dermatitis to Carmine. *Dermatitis*, **29**, 244-249. <https://doi.org/10.1097/der.0000000000000386>
- [15] Sadowska, B., Sztormowska, M., Gawinowska, M. and Chelmińska, M. (2022) Carmine Allergy in Urticaria Patients. *Advances in Dermatology and Allergology*, **39**, 94-100. <https://doi.org/10.5114/ada.2020.100821>
- [16] Berardesca, E., Zuberbier, T., Sanchez Viera, M. and Marinovich, M. (2019) Review of the Safety of Octocrylene Used as an Ultraviolet Filter in Cosmetics. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, **33**, 25-33. <https://doi.org/10.1111/jdv.15945>
- [17] Comiskey, D., Api, A.M., Barratt, C., Daly, E.J., Ellis, G., McNamara, C., *et al.* (2015) Novel Database for Exposure to Fragrance Ingredients in Cosmetics and Personal Care Products. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, **72**, 660-672. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.05.012>
- [18] Api, A.M., Parakhia, R., O'Brien, D. and Basketter, D.A. (2017) Fragrances Categorized According to Relative Human Skin Sensitization Potency. *Dermatitis*, **28**, 299-307. <https://doi.org/10.1097/der.0000000000000304>
- [19] DeKoven, J.G., Silverberg, J.I., Warshaw, E.M., Atwater, A.R., Reeder, M.J., Sasseville, D., *et al.* (2021) North American Contact Dermatitis Group Patch Test Results: 2017-2018. *Dermatitis*, **32**, 111-123. <https://doi.org/10.1097/der.0000000000000729>
- [20] Manzano, D., Aguirre, A., Gardeazabal, J., Eizaguirre, X. and Pérez, J.L.D. (1994) Allergic Contact Dermatitis from Tocopheryl Acetate (Vitamin E) and Retinol Palmitate (Vitamin A) in a Moisturizing Cream. *Contact Dermatitis*, **31**, 324-324. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.1994.tb02030.x>
- [21] Clemmensen, A., Thormann, J. and Andersen, K.E. (2007) Allergic Contact Dermatitis from Retinyl Palmitate in Polycaprolactone. *Contact Dermatitis*, **56**, 288-289. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.2006.00988.x>