

高效液相方法测量美白化妆品中烟酰胺的含量测试

李 茹, 罗佳欣

成都师范学院, 四川 成都
Email: 125496984@qq.com

收稿日期: 2021年6月14日; 录用日期: 2021年7月19日; 发布日期: 2021年7月26日

摘 要

近几年, 全球美白领域知名成分是烟酰胺。在大多数具有美白抗氧化功效的产品中, 烟酰胺是其发挥美白功效的主要成分。尤其在近些年, 拥有美白淡斑效果的烟酰胺产品在中国大批问世, 其风头久居不下。因此, 烟酰胺受到了很多大牌的青睐, 很多美白产品向烟酰胺转型。本团队采用高效液相技术(HPLC)对市面上市场受欢迎程度较高的几种精华乳和防晒美白产品中的烟酰胺含量进行测定, 从实验结果和研究分析得到, 精华乳中有2款精华乳的烟酰胺含量更高, 防晒霜中有1款的烟酰胺含量最高。为此, 研究结论可为各类消费者提供购买建议。

关键词

烟酰胺, 含量, 高效液相, 美白化妆品

Content Test for Nicotinamide in Whitening Cosmetics Nicotinamide by HPLC Method

Ru Li, Jiixin Luo

Chengdu Normal College, Chengdu Sichuan
Email: 125496984@qq.com

Received: Jun. 14th, 2021; accepted: Jul. 19th, 2021; published: Jul. 26th, 2021

Abstract

In recent year, nicotinamide is the well-known ingredient in global whitening field. In most products that have whitening and anti-oxidation effects, nicotinamide is the main component which plays the whitening effect. Especially in recent years, a large number of nicotinamide products

with whitening effect have come out in China, and been popular. Therefore, nicotinamide has been the favor of many big brands, and many whitening products transform to nicotinamide products. The liquid phase technology (HPLC) is used to test the content of nicotinamide in several popular cream and sunscreen whitening products on the market, and the experimental result is: two of the cream serums had higher levels of nicotinamide, and one of the sunscreens had the highest levels. Therefore, the conclusion of this study can provide purchase suggestions for all kinds of consumers.

Keywords

Nicotinamide, Content, High-Efficiency Liquid, Phase Whitening Cosmetics

Copyright © 2021 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. 前言

1.1. 目的

由于烟酰胺的抗氧化特性可以减缓或阻止黑色素的形成,它作用于产生黑色素的细胞,可以作为美白化妆品的添加剂[1]。因此在美白化妆品领域占有一席之地,而且它具有药用价值以及商业应用价值,是属于维生素B族的一种水溶性维生素。它可以由烟酸在活体内转变而来,二者均具有维生素效应。但如果过量使用烟酰胺物质,对人体健康也会产生一定的影响[2]。通过走访调查以及线上发放问卷,其数据显示,消费者更偏爱于含烟酰胺类化妆品,但不明确美白化妆品中烟酰胺含量。因此,本团队选择市场受欢迎程度较高的六种美白护肤品,即大宝防晒霜、美肤宝防晒霜、only 精华乳、小迷糊乳、自然堂精华乳、only 白灯泡防晒霜,利用高效液相技术测量其中烟酰胺含量。

1.2. 现状分析

1.2.1. 调查问卷

在这个外貌的时代,每个人都试图用不同的方式投资自己,但是如何正确有效的投资是人们需要解决的问题[3][4]。在目前的化妆品市场领域,美白产品迅速兴起,其中烟酰胺是受追捧程度最高的。因此,以喜爱烟酰胺美白产品的消费者为分析对象,设置调查问卷,搜集消费者的信息和最受欢迎的产品数据[5],用 excel 软件进行分析处理。

1.2.2. 问卷设置原则

(一) 信度。通过线上发放问卷和线下随机访问调查,问卷信息来自消费者对问卷的如实填写,所搜集数据具有真实可靠性。

(二) 效度。本次问卷共发放了 900 份,效问卷数共 848 份,问卷的有效度达到 94%。

(三) 维度。问卷的发放面向了不同性别、不同年龄阶段和各薪层的消费群体,对化妆品的选择价位以及种类等进行了调查,从多个角度设置了问卷。

1.2.3. 问卷结果

采用 excel 软件对调查问卷进行数据分析,从分析结果可以得出超过半数人的个人月支出在

1000~2000 元, 大部分人都是自己挑选或网上推荐来购买护肤品, 绝大多数人会在三个月以上购买一次护肤品, 而且投资化妆品的费用都在 500 元以上。大宝防晒霜、美肤宝防晒霜、only 精华乳、小迷糊乳、自然堂精华乳、only 白灯泡防晒霜, 这些产品在消费者群体中更受青睐(见图 1、图 2、图 3、图 4、图 5)。

根据问卷调查结果显示, 不同收入的阶层选择化妆品的价位也有差别, 只有少数人能承受高价位的商品。并且很多人不知道如何选择护肤产品等[6], 绝大多数都是通过网上推荐或者听人推荐, 甚至随意购买。此次研究, 选择了较为热门的精华乳和防晒霜两种美白类产品作为代表, 测量其中有效成分烟酰胺的含量。由此, 给大众提供一个选择化妆品的参考。

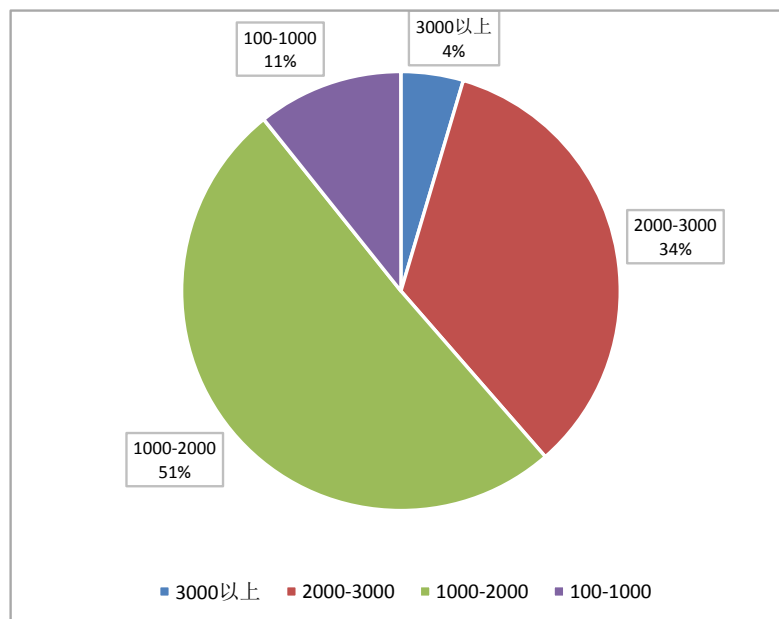


Figure 1. Personal monthly expenses

图 1. 个人月支出

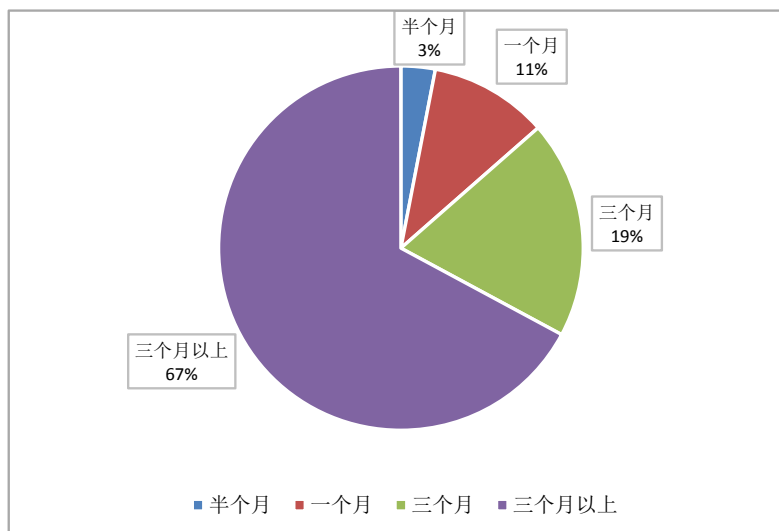


Figure 2. How often do you buy skincare products?

图 2. 多久购买一次护肤品

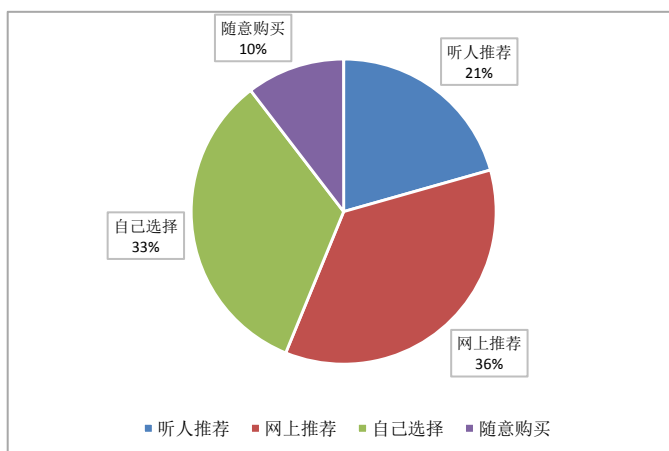


Figure 3. Choose a skincare approach

图 3. 选择护肤品途径

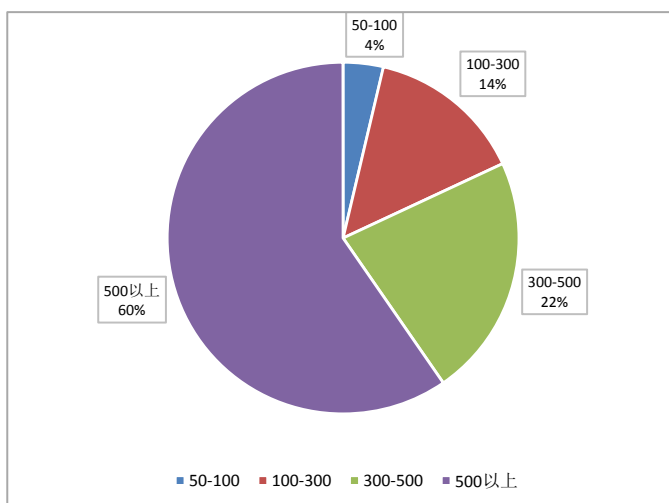


Figure 4. Investment in cosmetics price

图 4. 投资化妆品价格

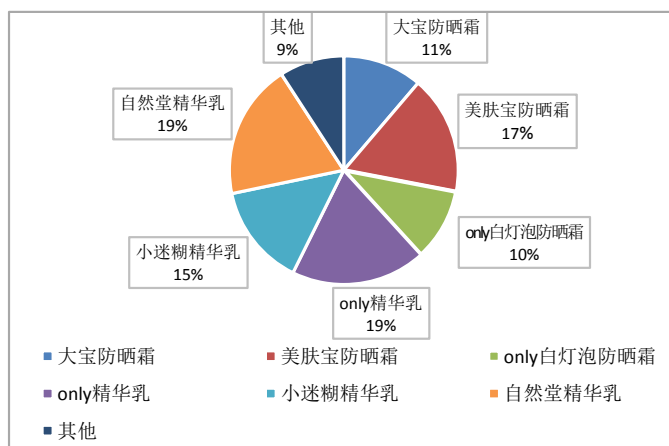


Figure 5. Whitening Skincare Popularity

图 5. 美白类护肤品受欢迎程度

1.2.4. 实验方法分析

通过吸收波长来检测烟酰胺的含量,主要有紫外—可见吸收光谱法和高效液相色谱法两种方法[7]。但 UV-Vis 在特定波长下,任何物质都有一个特定的吸收波长;而 HPLC 可根据标准物品的吸收波长和保留时间确定待测物中是否含有所需测定的物质,若有,则可根据其测得峰面积算出含量。因高效液相灵敏度高等优点[8],选择该方法来检测某物质烟酰胺的含量,其方法以及操作技术现已非常成熟,通过试验筛选最适合此次研究的方案,使用外标法对其进行测定。

2. 实验部分

2.1. 仪器和试剂

Waters2695 高效液相色谱仪,色谱柱(ACQUITY UPLC BEH C18 1.7 μm 2.1 \times 50 mm),磁力搅拌器(DF-1015),分析天平(FA2204N),离心机(TG16.5),离心试管,超纯水机,0.45 μm 微孔滤膜,玻璃器皿。烟酰胺标准品(纯度 99.9%),二氯甲烷(分析纯),超纯水,甲醇(色谱纯)

2.2. 色谱条件

色谱柱:柱温:40 $^{\circ}\text{C}$,流动相:甲醇:水 = 10:90,流速:1.0 mL/min,检测波长:261 nm [9],进样量:20 μL 。

2.3. 样品前处理

分别取 Olay 精华乳、自然堂精华液、小迷糊精华乳、美肤宝防晒霜(SPF45 PA+++)、大宝防晒霜(SPF30 PA++)、ProX by Olay (SPF50+ PA+++)防晒霜 5 g 于锥形瓶中,加入 10 mL 水和 10 mL 二氯甲烷,在磁力搅拌器中,保持 80 $^{\circ}\text{C}$ 加热搅拌 5 min,待样品完全溶解后,冷却至室温,倾倒入离心式管中,放入离心机于 8000 r/min 的速度离心 3 min [10]。离心结束后,小心吸取上层清液,再离心一次,最后 0.45 μm 微孔滤膜过滤于进样瓶中。将乳类稀释 400 倍,防晒类稀释 200 倍后进行分析。

3. 结果和结论

3.1. 结果

3.1.1. 标准工作曲线

准确称取 0.01 g 烟酰胺标准品,配制成 1 mg/L 的标准溶液,吸量管准确吸取标准溶液 0.05 mL, 0.1 mL, 0.25 mL, 0.50 mL, 10.0 mL, 20.0 mL 分别于 6 个 50 mL 的容量瓶中[11],超纯水稀释至刻度,定容,浓度分别为 0.1 mg/L, 0.2 mg/L, 0.5 mg/L, 1 mg/L, 20 mg/L, 40 mg/L [12]。检测烟酰胺系列标准溶液,记录峰面积,以浓度(mg/L)为横坐标,峰面积为纵坐标绘制标准工作曲线[13]。

烟酰胺标准品 3 次所测得峰面积的平均值与浓度如表 1 所示。

根据所绘制工作曲线,得到一元线性回归方程为: $y = 31695x + 8507$, $R^2 = 0.9999$ 。

3.1.2. 样品预处理

烟酰胺为水溶性物质,用水和二氯甲烷完全溶解样品,再离心可使烟酰胺进入水相。本研究讨论了处理后样品不同浓度对分析结果的影响因素。将处理好的样品不稀释、精华乳稀释 50 倍(防晒霜稀释 25 倍)、精华乳稀释 200 倍(防晒霜稀释 100 倍)、精华乳稀释 400 倍(防晒霜稀释 200 倍)分别进行分析测定[14]。根据结果显示,只有将精华乳稀释 400 倍和防晒霜稀释 200 倍时,才能使测得结果在 0.10~40.00 mg/L 这个线性范围内。

Table 1. Peak area of different concentrations of nicotinamide standards**表 1.** 不同浓度烟酰胺标准品的峰面积

	1	2	3	4	5	6
浓度(mg/L)	0.10	0.20	0.50	1.00	20.00	40.00
峰面积	7703	15,374	29,153	43,321	633,732	1,280,530

3.1.3. 结果分析

6 种样品测得峰面积以及含量测定结果如表 2。

Table 2. The result of the sample content determination**表 2.** 样品含量测定结果

	精华乳				防晒霜	
	1	2	3	4	5	6
峰面积	961,075	966,985	468,876	489,015	726,350	71,573
C (mg/L)	12,020	12,096	5808	6064	9060	796
质量分数 $\omega\%$	2.40	2.42	1.16	1.21	1.81	0.16

注释: 1 是 Olay 精华乳, 2 是自然堂精华乳, 3 是小迷糊精华乳, 4 是 ProX by Olay (SPF50+ PA+++)防晒霜, 5 是美肤宝防晒霜(SPF45 PA+++), 6 是大宝防晒霜(SPF30 PA++)。

从实验所得结果来看, 精华乳中 Olay 精华乳和自然堂精华乳的烟酰胺含量更高, 防晒霜中美肤宝的含量最高。在允许浓度范围内[15], 烟酰胺含量与美白效果是成正比的。

3.2. 结论

这几种较为热门的产品从价格可大致分为中等偏上和较为平价的两种, 因此, 根据测得结果, 工薪阶层可选择 Olay 和自然堂这类效果较好, 价格偏高的产品; 对于学生, 可推荐类似小迷糊和美肤宝这种性价比更高的产品。本团队通过调查消费者对化妆品的花销、喜爱种类以及认知程度等, 选择使用高效液相法测量热门产品的美白有效成分含量, 以此为消费者提供对比标准[16] [17]。防止化妆品中的烟酰胺含量不当, 带给消费者必要的困扰。

基金项目

成都师范学院 2020 年省级大学生创新创业训练计划项目: 美白产品中烟酰胺用量的测量数据与功效价值的研究(项目编号: S202014389144)。

参考文献

- [1] 王晓芊. 2020 哪些化妆品成分最流行?[J]. 中国化妆品, 2020(1): 92-95.
- [2] 蒋海英. 烟酰胺属于 B 族维生素类物质分离分析方法[J]. 石化技术, 2018, 25(1): 28-29.
- [3] 龚述辉. 2020-2021 年中国化妆品原料市场盘点与展望[J]. 中国化妆品, 2021(3): 11-19.
- [4] 张凤兰, 吴景, 王钢力, 邢书霞. 祛斑美白类化妆品中美白功效成分使用现状调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(20): 3012-3015.
- [5] 侯聪 Kevin. 揭开“烟酰胺”的神秘面纱[J]. 现代商业银行, 2020(10): 115-118.
- [6] 刘锰钰, 赵倩芸, 张娜, 杨豆. 烟酰胺在化妆品中应用的研究进展[J]. 中国洗涤用品工业, 2017(6): 68-71.
- [7] 姚春燕, 李彩均. 高效液相色谱法测定化妆品中烟酸、烟酰胺含量[J]. 科技资讯, 2014, 12(4): 138-139.
- [8] 刘宪丽. 高效液相色谱法测定四维他胶囊中烟酰胺、维生素 B₆ 和叶酸含量[J]. 中国农村卫生, 2017(14): 91.

-
- [9] 林毅侃, 顾宇翔, 王承平, 顾颖娟, 刘天益. 高效液相色谱法测定化妆品中烟酰胺的含量[J]. 香料香精化妆品, 2015(3): 29-32.
- [10] 朱英, 杨艳伟, 张天昊. 美白祛斑类化妆品有效成分的液相色谱测定法[J]. 环境与健康杂志, 2007(4): 260-262.
- [11] 程鹏, 陈梅兰, 朱岩. 高效液相色谱法测定化妆品中 α -、 β -熊果苷及烟酰胺[J]. 色谱, 2010, 28(1): 89-92.
- [12] 简龙海, 陈丹丹, 茹歌, 许勇, 勇郑, 荣王柯. 高效液相色谱法同时测定化妆品中 12 种美白成分[J]. 香料香精化妆品, 2016(6): 29-32+54.
- [13] 傅红雪, 陈万勤, 周霞, 罗金文. 高效液相色谱法测定液体运动饮料中的烟酸和烟酰胺[J]. 广东化工, 2019, 46(9): 219-220+224.
- [14] 毛希琴. 高效液相色谱法测定化妆品中的烟酸和烟酰胺[J]. 日用化学工业, 2012, 42(6): 469-472.
- [15] 彭晓凤, 孙宏丽, 吴一微. 美白化妆品中烟酰胺的分离分析方法研究进展[J]. 湖北师范大学学报(自然科学版), 2017, 37(1): 51-55.
- [16] 代静, 高家敏, 曹进, 王钢力. 高效液相色谱法同时测定化妆品中 12 种美白功效成分[J]. 香料香精化妆品, 2020(1): 45-50.
- [17] 高家敏, 代静, 李红霞, 段静, 刘彤彤, 曹进, 王钢力, 孙磊. 高效液相色谱法同时测定化妆品中 17 种美白成分[J]. 药物分析杂志, 2019, 39(9): 1643-1650.