Journal of Convergence for Information Technology
Vol. 12. No. 3, pp. 236-243, 2022
e-ISSN 2586-4440
DOI : https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2022.12.03.236

마누카 추출물 첨가 헤어트리트먼트의 탈색모발 보호효과

김조안[1], 이재남[2*]
[1]건국대학교 산업대학원 향장학과 석사, [2]건국대학교 산업대학원 향장학과 교수

Protection of Bleached Hair with Maruka Extract-added Hair Treatment

Jo-An Kim[1], Jae-Nam Lee[2*]
[1]Master, Dept. of Cosmetology, Graduate School of Engineering, Konkuk University
[2]Professor, Dept. of Cosmetology, Graduate School of Engineering, Konkuk University

요 약 본 연구는 마누카 추출물의 첨가량을 달리 처방한 헤어 트리트먼트를 제조하여 적정 첨가량을 알아보고, 탈색모발 보호효과를 알아보고자 하였다. 실험방법으로는 탈색으로 손상된 모발의 인장강도, 수분, SEM, FE-SEM을 이용하여 모발상태를 분석하고 관찰하였다. 실험 결과 마누카 추출물 무첨가 대조군에 비해 모든 실험군(M1, M2, M3)에서 모발의 인장강도, 모발 수분, 모발 굵기 및 표면관찰, 모발 두께에서 탈색모발 보호효과가 높게 나타났다. 특히 M3(마누카 추출물 3%)의 모발 보호효과가 가장 높았다. 따라서 마누카 추출물 성분을 이용한 헤어 트리트먼트는 손상된 모발뿐 아니라 두피 보호에도 효과적인 모발 화장품의 원료로서 활용 가능성이 높을 것으로 사료된다. 추후 보다 다양한 시료와 다향한 방법의 화학시술을 적용한 연구가 진행될 수 있기를 기대한다.

주제어 : 마누카 추출물, 탈색, 트리트먼트, 두께, 모발보호

Abstract This study attempted to find the optimum amount of manuka extract ingredient with hair treatments in different manuka extract contents and examine its bleached hair protection effects. For this, the tensile strength and moisture level of the damaged hair were measured. In addition, hair conditions were analyzed, using SEM and FE-SEM. In terms of protection of bleached hair, all experimental groups (M1, M2, M3) were more effective than the control group (no manuka extract added) in tensile strength, moisture level, hair thickness and cuticle conditions. In particular, 'M3 (3% manuka extract)' revealed the largest hair protection effects. The above results confirm that Manuka extract-added hair treatments would be useful in protecting damaged hair as well as scalp as a cosmetic material. It is anticipated that there would be further studies on diverse chemical treatments with a much wider variety of samples.

Key Words : Manuka Extract, Bleached, Treatments, Thickness, Hair Protection

1. 서론

현대 사회에서 헤어스타일은 개성과 의식을 표현하는 수단으로 자신의 이미지 변화뿐 아니라 경쟁력 있는 외모를 표현하는 방법 중 가장 대표적인 역할을 한다[1]. 이러한 헤어스타일은 헤어디자인의 요소인 형태, 질감, 컬러를 통해 변화 시킬 수 있는데, 그 중 헤어 컬러는 탈색이나 염색을 통해 자신의 이미지를 극대화 시키고 각자의 개성적 특성을 부각시킴으로써 자기 만족감을 얻을 수 있다[2].

*This article is bassed on a part of the forst author's Master dissertation from University.

*Corresponding Author : Jae-Nam Lee(jn386@konkuk.ac.kr)
Received January 7, 2022 Revised February 6, 2022
Accepted March 20, 2022 Published March 28, 2022

최근에는 쇼셜 네트워크(Social Network)나 홈쇼핑 등을 통해 누구나 쉽게 시술할 수 있는 탈색 및 염색제품들에 대한 정보와 제품들이 쏟아져 나오고 있다. 이에 따라 소비자들은 가정에서의 셀프(Self) 시술을 통해 모발의 색(Color))을 변화시키는 것이 대중화, 보편화되었다. 그러나 반복적인 탈색 및 염색시술은 모발의 손상과 두피의 손상에 영향을 미치고, 심한 경우는 다공성 모발을 발생시킨다[3].

특히, 탈색은 모피질의 멜라닌을 산화 분해하여 모발을 밝게 하는 것으로, 탈색 과정에서 주로 사용되는 과산화수소는 강한 산화제로서 모표피의 구조를 손상시킨다. 이로 인해 모표피의 세포막 복합체(Cell Membrane Complex, CMC)가 유실되고, 모피질의 간충물질이 유출되어 모발의 굵기가 얇아지거나 인장강도가 감소하는 등의 모발 손상이 유발된다[4]. 이와 같이 손상된 모발은 회복에 많은 시간이 소요될 뿐만 아니라 회복이 불가능한 경우도 발생한다[5]. 그러므로 효과적인 모발 보호를 위해서는 두피 및 모발 관리가 매우 중요하며, 헤어 트리트먼트 등과 같은 모발 화장품에 대한 관심과 이해가 필요하다.

최근에는 건강하고 아름다운 모발로서의 회복을 위한 처방으로 물리적·화학적 손상에 효과적인 천연물을 활용한 모발화장품에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다[6]. 천연물을 활용한 모발화장품에 관한 선행연구로는 Park[7]은 유용한 항산화물을 다량 함유한 단풍잎 추출물을 컬러링 한 모발의 역학적 변화에 미치는 영향을 분석하여 단풍잎의 손상 모발 회복 효과를 보고하였고, Park et a1.[5]은 항균, 항산화, 면역강화 등의 효과가 있다고 알려진 프로폴리스 추출물을 첨가한 트리트먼트를 제조하여 탈색모발에 대한 모발 보호 효과를 보고함으로서 모발 화장품 원료로서의 가능성을 나타내었다.

본 연구의 마누카(Manuka)는 도금양과의 관목식물로 학명은 *Leptospermum scoparium* 이며, 오래전부터 뉴질랜드 원주민 Maori족에 약재로 사용되어 왔다. 마누카 씨와 잎을 수증기 증류법을 이용하여 추출하면 모노테르펜(monoterpene), 폴리트리케톤(polytriketones), 세스퀴테르펜(sesquiterpenes) 등의 성분들이 추출되며, 박테리아에 대한 항균 및 항산화 효과를 나타낸다[8]. 또한 성분 중 트리케톤(triketones)은 탁월한 상처치유와 보습효과로 경피 수분 손실을 억제하여 피부 손상 자극 완화소재로 사용될 수 있고[9], 마누카 식물의 수피는 피부질환과 염증 등에 활용되며 마누카의 수지, 잎, 꽃 등 모든 부분에서 의약품으로 이용되어지고 있다[8].

마누카에 대한 최근의 국내 연구 동향을 살펴보면, Kim[10]의 마누카 오일을 첨가한 화장품의 항균활성과 여드름 개선효과, Kil et al.[11]의 마누카 꿀의 메틸글리옥살 성분이 TGF-β1d에 대한 비용 섬유모세포의 세포외 기질 생성 억제에 미치는 영향, Kim[12]의 마누카 꿀과 methylglyoxal에 Escherichia coli O157:H7의 바이오필름 형성 억제 등의 다양한 연구가 진행되었다. 그러나 본 연구와 같이 마누카 추출물을 첨가한 헤어트리트먼트를 제조하여 탈색으로 인한 손상모발의 모발보호 효과를 살펴본 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 마누카 추출물의 첨가량을 달리하여 처방한 헤어 트리트먼트를 제조하여 적정 첨가량을 알아보고, 손상 모발 보호에 미치는 효과를 살펴보고자 하였다. 더불어 마누카 추출물의 모발 화장품 원료로서의 가능성을 확인하고 제품개발의 기초 자료를 제공하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1. 실험 재료

2.1.1 시료모발

실험을 위해 사용한 시료 모발은 최근 3년 동안 화학적 시술이 전무한 10대(19세) 여학생의 건강한 모발을 후두부 모근에서 약 10 cm 떨어진 지점에서 20 cm 길이로 커트하여 채취하였다. 이를 소형 전자저울로 각 5 g씩 측정하여 총 4개의 모 다발을 만들어 맨 윗부분(모근)을 실리콘으로 고정시켜 피스로 제작하였으며, 이물질 제거를 위해 pH 7인 중성 샴푸로 세척 후 24시간 자연 건조하여 준비하였다.

2.1.2 탈색모 제작

본 실험에서 탈색모 제작을 위해 사용된 탈색제는 일반적으로 헤어살롱에서 많이 사용되는 제품으로 L사의 Bleach powder type의 1제와 산화제 2제를 1 : 2 비율로 혼합하였다. 모발 1 g당 5 mL을 도포한 후 비닐팩에 밀봉하여 약 25℃의 실온에서 30분간 자연방치한 다음, 탈색제가 잔류하지 않도록 pH 5.5의 산성 샴푸로 세발하고 흐르는 물에 헹군 후 같은 방법으

로 탈색을 3회 반복하여 손상모 시료로 사용하였다.

2.1.3 마누카 추출물 헤어 트리트먼트 제조

본 실험에 사용된 원료는 ㈜리치케미컬에서 제공 받은 것으로 마누카의 잎·가지에서 추출한 마누카 추출물이 20% 함유된 액상타입이며, 무독성, 무자극, 유해, 위험성이 없다. 헤어 트리트먼트 제조는 마누카 추출물의 첨가량에 따른 차이를 알아보고 효과적인 적정 첨가량을 알아보기 위하여 무첨가(0%), 0.5%, 1%, 3%로 첨가량을 달리하여 헤어 트리트먼트 4종류를 제조하였다. 제조는 ㈜씨앤비코스메틱의 협조를 받아 제조하였으며, 제조공정은 Table 1과 같다.

Table 1. Hair treatment prescription by Manuka extract content

division	Ingredient	Percentage(%)
A	Water	84.550
	Disodium EDTA	0.050
	Butylene Glycol	3.000
	Cetrimonium Chloride	2.000
B	Cetearyl Alcohol	3.000
	Glyceryl Stearate/PEG-100Stearate	0.500
	Steartrimonium chloride	3.000
C	Citric Acid	0.050
D	Dimethicone/Laureth-20	3.000
	Potassium Sorbate/ Sodium Benzoate	0.300
E	Leptospermum Scoparium Leaf Extract	0.000 0.500 1.000 3.000
F	Fragrance	0.250

제조 공정은 먼저 정제수에 A상 원료를 투입하여 75℃에서 6분간 용해시키고, 오일을 믹싱한 B상의 원료도 75℃에서 6분간 용해시킨 후, B상을 A상에 천천히 투입하여 5분간 호모믹서 3,500 rpm에서 혼합한다. 그 후 C, D, E F상의 원료를 AB상에 모두 혼합하여 1분간 40℃ 가량 냉각하여 완성한다.

2.2. 실험 방법

2.2.1 마누카 추출물 헤어 트리트먼트 처리방법

모발의 인장강도 측정을 위하여 탈색모발 시료에 마누카 추출물 헤어 트리트먼트 처리는 Table 2와 같은 방법으로 시술하였다. 건강한 시료 모 다발 4개를 3회 탈색하여 준비한 후, 마누카 추출물 무첨가 0%(대조군, C), 0.5%(실험군1, M1), 1%(실험군2, M2), 3%(실험군3, M3)로의 첨가량별 제조한 트리트먼트제를 각각 10 g씩을 도포 하였다. 그런 다음 자연방치 30분 후에 흐르는 물로 세척하여 자연건조 하였다. 이와 같은 트리트먼트 작업 과정을 이틀에 한번 10일 동안 총 5회 반복 처리하였다.

Table 2. Grouping of Experiment Percentage(%)

Group	Method	Name
Control	no Manuka extract added	C
Experiment 1	Manuka extract 0.5%	M1
Experiment 2	Manuka extract 1%	M2
Experiment 3	Manuka extract 3%	M3

2.2.2 모발의 인장강도 측정

모발의 인장강도 측정을 위하여 실험 후의 시료당 15가닥씩 한 묶음으로 20 cm의 길이로 양쪽 끝을 실리콘 처리하였다. 이후 각 모발 시료에 첨가량별(무첨가, 0.5%, 1%, 3%) 마누카 추출물 트리트먼트를 각 5회 처리하여 총 4종의 시료를 제작하였다. 인장 강도 기기(Instron 4465, I사, USA)를 사용하여 각 시료 당 3회를 측정한 평균값을 구하였다.

2.2.3 모발의 수분 측정

모발의 수분 변화 측정를 위해 Corneometer (CM 825, CK electronic사 GmbH, Germany) 기기를 사용하여 마누카 추출물 첨가 헤어 트리트먼트 처리 후의 수분 변화를 측정하였다. LCD화면이 나타나고 30초간 counting이 시작되면 모발의 상·하 2부분에 정확한 각도로 일정한 위치에서 1회 눌러 "삐" 소리와 함께 LCD 화면에 수분 수치가 나타난다. 이후 각 3회 측정한 평균값을 비교 분석 하였다.

2.2.4 SEM을 이용한 모발 굵기 측정

모발 시료 4종을 상·하 2부분으로 각 150 nm로 자른 후 20 um 두께로 Automatic suputter coater (108 manual)을 사용하여 금 코팅을 진행하고, SEM을 이용하여 가속전압 15kv 조건하에 09 kv 배율로 확대 후 표면관측을 측정하여 사진 촬영 하였으며, 총 5회 측정 후 평균값을 구하였다.

2.2.5 FE-SEM을 이용한 모발 두께 측정

Field Emission Scanning Electronic Microscope (FE-SEM))을 이용한 모표피 두께 관측을 위해 모발 표면을 Automatic suputter coater를 이용하여 약 20 um 두께로 전도성 물질로 변환시켜 금 코팅을 진행하였다. 이 후 코팅된 인모를 가속 전압 15 kv 조건하에 30 kx 배율로 확대하여 상·중·하 부분 중 최대한 평탄한 큐티클 층의 두께를 10회 측정한 평균값을 측정하였다.

2.3 자료 분석

자료 분석 방법으로 수집된 자료의 통계처리는 SPSS (Statistical Package for Social Science) ver. 20.0 통계 패키지 프로그램을 활용하여 분석하였다. 본 실험의 모발의 인장강도, 모발의 수분, SEM을 이용한 모발의 굵기, FE-SEM을 이용한 모발의 두께에 대한 대조군(C)과 실험군(M1), 실험군2(M2), 실험군3(M3)과의 차이를 알아보기 위해 일원배치분산분석(One Way Anova)를 실시하였고, 본 연구의 실증분석의 유의한 값은 $p<0.05$일 때 유의하다고 판단하였다.

3. 연구 결과 및 고찰

3.1 모발의 인장강도 측정 결과

모발의 강도는 모발 구조의 90%를 이루는 모피질의 온전한 골격상태와 직접적으로 관련이 있어 모피질이 손상되면 모발의 강도가 저하된다[13, 14]. 본 실험의 첨가량별 마누카 추출물이 처리된 트리트먼트를 탈색된 손상모발에 도포하여 인장강도를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 대조군 C는 7.697 ± 0.218 gf/mm 〈 M1은 10.595 ± 1.657 gf/mm 〈 M2는 16.053 ± 0.025 gf/mm 〈 M3은 19.403 ± 1.341 gf/mm 순으로 나타났으며, 모든 군에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<0.001$). 이와 같이 모발의 인장강도는 마누카 추출물의 첨가량이 높아질수록 모발의 인장강도가 증가하는 것을 확인하였다. Kim[15]은 모질 개선제에 살구씨 오일 함량을 증가할 시 모발 시료의 인장강도가 증가하였고, Park & Ahn[16]은 탈색으로 인해 손상된 모발에 세 가지 농도(5%, 10%, 15%)의 복분자 헤어토너 처리 후 모발의 인장강도가 증가하였음을 보고하여 본 연구 결과와 일치하였다. 탈색은 모피질의 멜라닌 색소를 파괴할 뿐만 아니라 모표피 큐티클층과 세포간의 접착물질인 세포막 복합체(CMC)의 파괴를 일으킨다[11]. 또한 모피질 세포를 이루는 케라틴 단백질을 손상시키며, 중간세사(Intermediate filament)들을 지탱해주고, 피질세포와 피질세포 사이 등 모든 공간을 메우고 있는 간충물질(Matrix)도 일부 파괴하기 때문에 결과적으로 모피질의 골격을 취약하게 한다. 따라서 본 연구의 마누카 추출물을 이용한 트리트먼트제의 처리는 모발에 효과적으로 침투하면서 세포막 복합체와 간충물질의 접착력을 증가시키고, 모발 표면에서 피막을 형성하며, 큐티클의 들뜸을 억제함으로서 모발의 인장강도가 증가한 것으로 사료된다.

Table 3. Tensile Strength Measurements

Group	M	SD	SE	F
C	7.697	0.218	0.126	72.709 (0.000***)
M1	10.595	1.657	0.956	
M2	16.053	0.025	0.015	
M2	19.403	1.341	0.774	

***p<0.001, abbreviations were the same as Table 2.

3.2 모발의 수분 측정 결과

탈색제 적용 시는 케라틴 단백질의 이황화결합이 파괴되어 단백질간의 결합력이 감소하고, 세포와 세포 사이에 구멍이 형성되어 모발이 쉽게 부서지고 습도에도 민감해진다[17]. 본 실험은 첨가량별 마누카 추출물을 처리한 트리트먼트를 탈색된 손상모발에 도포한 후 상단부위와 하단부위의 수분 변화를 측정한 결과로서 Table 4와 같다. 먼저 모발의 상단부위의 측정결과, 대조군 C는 3.733 ± 0.208 A.U 〈 M1은 3.967 ± 0.306 A.U 〈 M3는 4.200 ± 0.400 A.U 〈 M2는 4.267 ± 0.503 A.U 순으로 수분이 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

모발 하단의 수분측정 결과에서는 대조군 C는 3.267 ± 0.153 A.U 〈 M1은 3.400 ± 0.100 A.U 〈 M2는 3.533 ± 0.153 A.U 〈 M3는 3.767 ± 0.208 A.U 순으로 수분이 증가하는 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<0.05$). 이와 같이 상단에서는 실험군 M2(마누카 1%), 하단에서는 실험군 M3(마누카 3%)에서 가장 높은 수치를 나타냈다. 그러나 상단과 하단의 평균값으로 보았을 때는 실험군 M3 (마누카 3%)의 수분이 가장 높게 나타남을 확인하였다.

Park[18]은 탈색모에 프로폴리스를 처방한 트리트먼트를 적용한 결과 첨가량이 높을수록 수분량이 증가하였고, Kim[9]의 연구에서는 마누카꿀을 O/W 에멀젼에 첨가한 경우 우수한 피부 보습력이 나타났음을 보고하였다. 이는 본 연구 결과를 지지하는 것으로 마누카 추출물에 함유된 보습성분이 모발의 보습 유지에 기여하였을 것으로 사료된다. 또한 마누카 추출물과 트리트먼트의 유용성분들이 모발 손상으로 인해 박리된 표피층(hair cuticle)의 비어 있는 공간을 채워주고 단백질의 결합력을 증가시켜 모발 내부의 수분 손실을 막아준 것으로 사료된다.

Table 4. Moisture Level Measurements

division	Group	M	SD	SE	F
top	C	3.733	0.208	0.120	1.283 (0.345)
	M1	3.967	0.306	0.08	
	M2	4.267	0.176	0.16	
	M3	4.200	0.503	0.02	
lower end	C	3.267	0.291	0.33	5.456 (0.025*)
	M1	3.400	0.400	0.44	
	M2	3.533	0.231	0.18	
	M3	3.767	0.153	0.15	

*p<0.05, abbreviations were the same as Table 2.

3.3 SEM을 이용한 모발 굵기 측정 결과

화학적 시술에 의한 손상으로 모발 큐티클 층이 소실되거나 구멍이 나며 피질 부분이 드러나는 심한 손상이 발생하고 단백질 유실과 모표피의 박리현상으로 인해 모간 굵기가 감소한다[19]. 본 실험은 첨가량별 마누카 추출물을 처리한 트리트먼트를 탈색된 손상모발에 도포한 후 SEM 촬영을 통해 탈색 모발 표면을 관찰한 결과로서 Table 5, Fig. 1과 같다. 먼저 상단의 모발 굵기 측정에서 대조군 C는 108.06 ± 0.59 ㎛로 나타났고, 실험군 M3는 125.68 ± 0.04 ㎛로 모발의 굵기가 가장 높게 나타났으며, 모든 군에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<0.001).

하단의 모발 굵기 측정에서는 대조군 C는 105.38 ± 0.73 ㎛로 나타났고, 실험군 M3은 124.20 ± 0.35 ㎛로 모발의 굵기가 가장 높게 나타났으며, 모든 군에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<0.001). 이와 같이 모발의 상단과 하단 굵기는 모두 마누카 추출물의 첨가량이 높아질수록 모발의 굵기가 증가하는 것을 확인하였다. Kim[20]은 참깨추출물의 함량이 높아질수록 모발의 굵기가 증가한 것으로 보고하였고, park & chang[21]는 모발 굵기가 굵어질수록 손상이 적은 것으로 판단하여 본 연구 결과와 일치 하였다. 이와 같은 결과는 탈색으로 손상된 모발에 다공성을 채워주고, 모표피 층에 유막을 형성하여 모발의 굵기가 증가한 것으로[22] 사료된다.

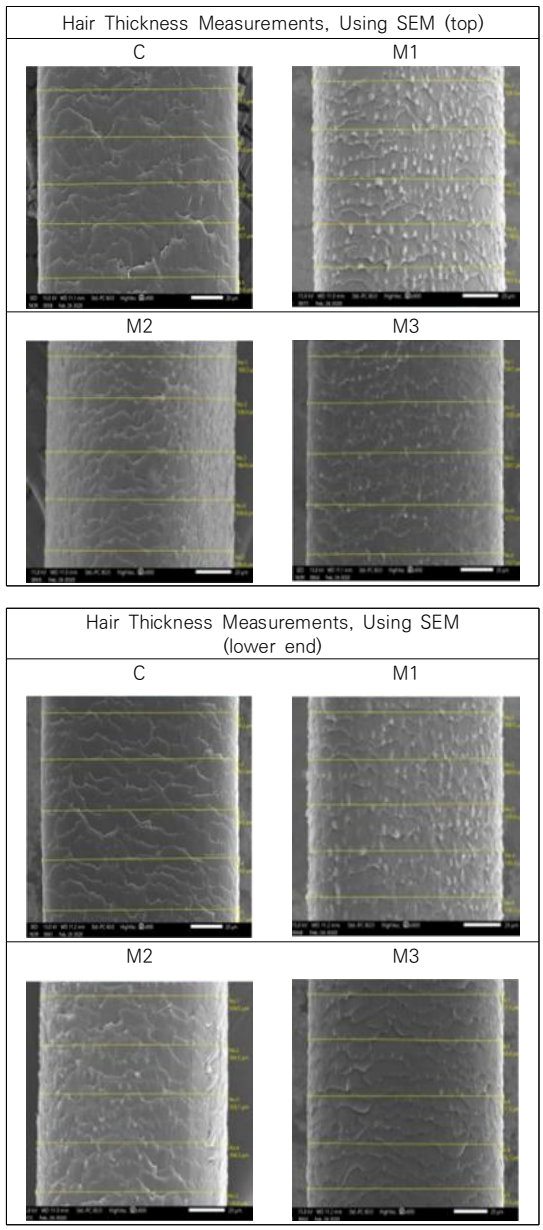

Fig. 1. Hair Thickness Measurements, Using SEM (top·lower end)

Table 5. Hair Thickness Measurements, Using SEM

division	Group	M	SD	SE	F
top	C	108.06	0.59	0.27	3351.462 (0.000***)
	M1	106.70	0.19	0.08	
	M2	120.62	0.36	0.16	
	M3	125.68	0.04	0.02	
lower end	C	105.38	0.73	0.33	944.889 (0.000***)
	M1	105.40	0.99	0.44	
	M2	116.98	0.41	0.18	
	M3	124.20	0.35	0.15	

***p<0.001, abbreviations were the same as Table 2.

3.4 FE-SEM을 이용한 모발 두께 측정 결과

탈색모는 알칼리성 용액에 의해서 팽윤되고 화학물질이 피질 내로 전달되어 일어나는 화학 변화 등에 의해, 큐티클의 박리현상이 일어난다[23, 24]. 본 실험은 첨가량별 마누카 추출물을 처리한 트리트먼트를 탈색된 손상모발에 도포하여 큐티클 두께를 측정한 결과로서 Table 6, Fig. 2와 같다. 모발 두께의 모든 군에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<0.001). 대조군 C에서는 단면이 잘린 듯한 급격한 단차의 큐티클 손상이 관찰되어 459.88 ± 12.01 nm로 모발 두께가 측정되었고, 마누카 3% 처리한 실험군 M3는 손상된 모발 단면이 완만한 경사를 이루고 있으며 574.81 ± 46.62 nm로 가장 두꺼운 수치로 측정되어 모발 손상이 가장 적음을 확인하였다. 즉, 대조군 C < 실험군 M1 < M2 < M3 순으로 모발손상 보호효과가 있음을 확인하였다. 이는 Kim[25]의 목단피 트리트먼트 전 처리와 후 처리 시 모표피 표면이 매끈하고, 모표피 두께가 높게 나타나 모표피 손상 보호효과를 확인하였다는 연구 결과와 유사하다. Ji[14]에 의하면 탈색처리는 모발 표면의 지방산 및 모표피와 모피질 세포를 접착하는 세포막복합체를 파괴하고, 큐티클을 이루는 케라틴 단백질을 파괴하여 큐티클층이 들뜨거나 쪼개지는 현상이 일어나며 세포 간에 공극이 생길 수 있다고 보고하였다. 따라서 탈색에 의해 모발의 두께가 얇아진 것은 위와 같은 현상에 기인하며, 본 연구의 마누카 추출물을 첨가한 트리트먼트는 탈색으로 손상된 모발 표면에 막을 형성하여 코팅 역할은 물론, 간충 물질 및 공극을 채워줌으로써 모발의 두께 증가에 영향을 미친 것으로 사료된다.

Table 6. Hair Thickness Measurements, Using FE-SEM

Group	M	SD	SE	F
C	459.88	12.01	3.80	28.892 (0.000***)
M1	550.66	21.58	6.82	
M2	555.92	29.44	9.31	
M3	574.81	46.62	14.74	

***p<0.001, abbreviations were the same as Table 2.

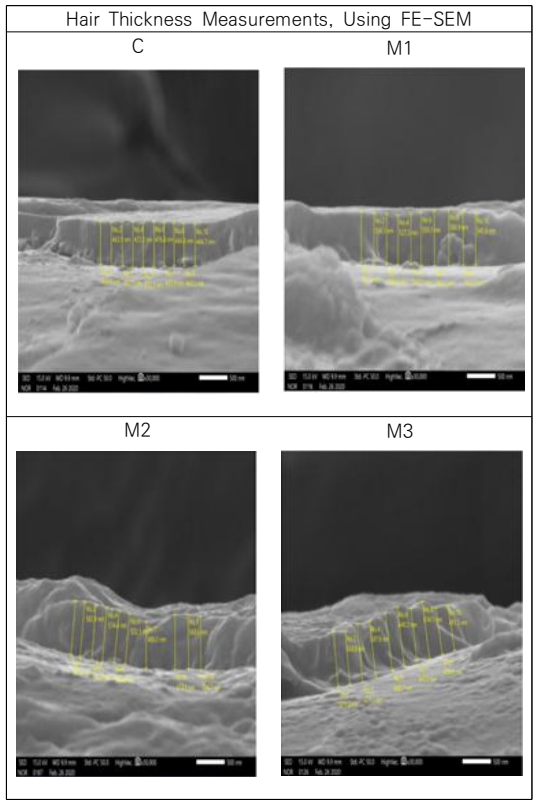

Fig. 2. Hair Thickness Measurements, Using FE-SEM

4. 결론

본 연구는 마누카 추출물 첨가 헤어 트리트먼트의 손상 모발 보호에 미치는 효과를 살펴보고, 모발 화장품 원료로서의 가능성을 알아보고자 실험을 진행하였다. 기기측정으로는 모발의 인장강도, 수분, SEM, FE-SEM을 이용하여 모발상태를 분석하고 관찰하였다. 첫째, 모발의 인장강도 측정 결과는 대조군에 비해 모든 실험군에서 높게 나타났으며, 특히 실험군 M3(마누카 3%)의 경우 19.403 gf/mm로 인장강도가 가장 높게 나타났다. 둘째, 수분 측정결과 상단에서는 실험군

M2(마누카 1%), 하단에서는 실험군 M3(마누카 3%)에서 가장 높은 수치를 나타냈다. 그러나 상단과 하단의 평균값으로 보았을 때는 실험군 M3(마누카 3%)의 수분이 가장 높게 나타남을 확인하였다. 셋째, SEM을 이용한 모발 굵기 관측 결과 상단, 하단 모발 전체에서 실험군 M3(마누카 3%)의 모발 굵기가 가장 높게 나타났으며, 마누카 추출물의 첨가량이 높아질수록 모발의 굵기가 증가하는 것을 확인하였다. 또한 표면관찰 결과에서도 실험군 M3(마누카 3%)의 표면에서 큐티클층의 들뜸이 가장 적은 것을 볼 수 있었고, 대조군에 비해서 매끄럽게 정돈 되어 있는 모습을 관찰할 수 있었다. 넷째, FE-SEM을 이용한 모발 두께 측정 결과 대조군 C(무첨가)에 비해 실험군 M1, M2, M3 모두에서 큐티클 두께가 두꺼워진 것을 관찰할 수 있었고, 그 중 실험군 M3(마누카 3%)가 미세하게 가장 높은 수치로 관찰되었다.

본 연구결과를 종합해 보면, 마누카 가지와 잎에서 추출한 마누카 추출물이 첨가된 헤어 트리트먼트는 탈색에 의해 손상된 모발의 손상을 완화하는 모발 보호효과에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 특히, 실험군 M3(마누카 3%)를 첨가한 헤어 트리트먼트가 가장 모발 보호효과가 높음을 확인할 수 있었다. 따라서 항산화효과, 항염효과 등의 생리활성 성분을 함유하고 있는 마누카 추출물 첨가 헤어 트리트먼트는 손상된 모발뿐만 아니라, 두피를 보호함에 있어서도 효과적인 모발 화장품의 원료로서의 활용 가능성이 높을 것으로 사료된다. 추후 보다 다양한 시료와 방법으로 화학시술을 적용한 연구가 진행될 것으로 기대하는 바이다.

REFERENCES

[1] H. Y. Park. (2016). A study on women's appearance and hair success-oriented interests and buying behaviors hair cosmetics. Master dissertation. Seokyung University, Seoul.

[2] E. L. Kang. (2005). An Analysis on hair style preference of Sports-star -Focus on 2002 korea-Japan World Cup Star. *J. Korea Soc. Beauty Art, 16(1)*, 5-16.

[3] M. O. Lee. (2004). A study on the Effect of Hair Breeching on Hair Dying and Degradation. Master dissertation. Silla University, Gyeongju.

[4] H. R. Kim, Y. W. Sung & W. J. Choi. (2021). Effects of Hair Treatment with Shea Butter on Bleached Hair. *Journal of Convergence for Information Technology, 11(3),* 212-219. DOI : 10.22156/CS4SMB.2021.11.03.212

[5] M. Y. Park, J. N. Lee & W. J. Choi. (2019). Effect of Propolis-treated Hair Conditoner on Damaged Hair. *J. Korea Soc. Beauty Art, 20(3),* 87-103. DOI : 10.18693/jksba.2019.20.3.87

[6] Y. M. Choun, J. Y. Jung & K. S. Ko. (2018). Effect of Treatment with Chelidonium majus Extract on Hair Protection. *Journal of the Korean Society of Cosmetology, 24(2),* 236-242.

[7] J. S. Park. (2020). Analysis of epidemiological change of hair colored Acer palmatum Leaves extract as hair treatment product. *Journal of Digital Convergence, 18(8),* 479-484. DOI : 10.14400/JDC.2020.18.8.479

[8] E. Y. Jung. (2007). *Biological Activities of Biofuntional Compound Isolated from Leptospermum scoparium Leaf and Seed.* Master dissertation. Jeonbuk University, Jeonju.

[9] H. S. Kim, E. Y. Jung & H. Y. Lee. (2012). Anti-irritation and Moisturizing Effects of Manuka Honey. *Journal of the Korean Society of Cosmetology, 18(2),* 397-403.

[10] H. S. Kim, H. Y. Lee, J. N. Lee, C. G. Joo & T. B. Choe. (2011). The Effects of Antimicrobial Properties of Manuka Oil and Improvement of Acne. *Journal of the Korean Society of Cosmetology, 17(2),* 245-256.

[11] B. K. Kil, B. M. Kim, B. J. Kang, M. K. Ye & S. H. Shin. (2019). Effect of Manuka Honey on Trans forming Growth Factor Beta-1-Induced Extracelluar Matrix Production in Nasal Polyp Derived Fibroblasts. *Korean J Otorhinolaryngol Head Neck Surg, 62(6),* 336-342. DOI : 10.3342/kjorl-hns.2018.00682

[12] S. Y. Kim. (2020). *Anti-biofilm activities of Manuka honey and its bioactive component, methylglyoxal, against Escherichia coli O157:H7.* Doctoral dissertation. Dongguk University, Seoul.

[13] C. Robbins. (2012). Chemical and physical behavior of human hair. 5th Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York.

[14] J. H. Ji. (2015). Effect of Dendropanax morbifera Leaf Extract Treatment on Permanent Hair Waving. *J Invest Cosmetol, 11(3),* 207-213. DOI : 10.15810/jic.2015.11.3.004

[15] J. S. Kim. (2021). Effects of Apricot Kernel Oil on the Improvement Hair Texture. *Journal of the Korean Appedli Science and Technology, 38(3),* 700-707.

DOI : 10.12925/jkocs.2021.38.3.700

[16] S. H. Park & C. S. Ahn. (2018). Study on the Effect of Hair Toner Formulated with Rubus Occidentalis L. Extract on the Hair Damaged by Bleaching. *J. Korea Soc Beauty Art*, *19(4),* 243-264.
DOI : 10.18693/jksba.2018.19.4.243

[17] C. Bolduc & J. Shapiro. (2001). Hair care products: Waving, straightening, conditioning, and coloring. *Clinics in Dermatology*, *19(4),* 431-436.
DOI : 10.1016/s0738-081x(01)00201-2

[18] M. Y. Park. (2018). *Effects of Propolis-treated Hair Conditioneron Damaged Hair.* Master dissertation. Konkuk University, Seoul.

[19] M. N. Park, J. Y. Jung & K. S. Ko. (2016). Hair Protection Effect in Accordance With the Application Time of Clove-type Hair Treatment when Conducting Permanent in Conjunction with Dyeing. *J. Korea Soc. Beauty Art*, *17(1),* 71-82.

[20] H. N. Kim. (2021). *The Effects of Sesame Seed Extract-added Hair Conditioner on Hair Damaged by Bleaching.* Master dissertation. Konkuk University, Seoul.

[21] S. H. Park & M. S. Chang. (2012). A Study on Hair Damage Following the Change of Treating Treatment Procedure when Iron Permanent is Treated. *Journal of the Korean Society of Cosmetology, 18(2),* 267-278.

[22] Y. S. Cho. (2015). The Influence of Pine Nut Oil Treatment on Hair. Master dissertation. Konkuk University, Seoul.

[23] J. A. Roh, B. S. Chang & T. B. Choi. (2009). Study on the morphological change of straight permanent waved hair by tensile strength test. *Applied Microscopy*, *39(1),* 49-56.

[24] J. S. Kim. (2017). Hair Texture Improvement owing to Treatment. *Asian J Beauty Cosmetol, 15(1),* 75-83.
DOI : 10.20402/ajbc.2016.0108

[25] M. Y. Kim.(2014). *The Hair Protection Effects of Microcapsule Treatment of Moutan Cortex Radicis at the time of Hair Permanent Wave Treatment.* Doctoral dissertation. Wonkwang University, Lksan.

김 조 안(Jo-An Kim) [정회원]

· 2020년 8월 : 건국대학교 산업대학원 향장학과(향장학석사)
· 2018년 8월 ~ 현재 : 살롱드라 토탈뷰티샵 대표
· 관심분야 : 향장미용, 화장품
· E-Mail : fudgml20211@naver.com

이 재 남(Jae-Nam Lee) [정회원]

· 2011년 8월 : 건국대학교 대학원 미생물공학과(이학박사)
· 2017년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 산업대학원 향장학과 조교수
· 관심분야 : 향장미용, 화장품, 메디컬, 기능성화장품 소재
· E-Mail : jn386@konkuk.ac.kr