

천연 복합추출물의 손상모발 개선효과

윤동민^{1,*} · 한상필² · 전용한^{2,†}

¹상지대학교 일반대학원 스마트시티공학과, 학생

²상지대학교 소방안전학과, 교수

(2023년 11월 25일 접수: 2023년 12월 22일 수정: 2023년 12월 22일 채택)

Damaged hair improvement effect of natural complex extract

Yun Dong-Min^{1,*} · Han Sang-Pil² · Jeon Yong-Han^{2,†}

¹Department of Smart City Engineering Sangji University, Student

²Department of Fire Protection Engineering, Sangji University, Professor

(Received November 25, 2023; Revised December 22, 2023; Accepted December 22, 2023)

요약 : 본 연구에서는 인디안구스베리(암라), 쥘레나무, 쏘팔메토열매를 5:1:1 비율로 Complex하고 추출하여 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5%, 100%의 NF Complex를 제조하였다. 제조한 NF Complex로 탈색한 시료 모발에 도포 후 손상된 모발과 비교·분석하였다. 개선 효과를 확인하기 위해 인장강도, 광택, 흡광도, 명도를 측정하였다. 측정 결과 인장강도는 증가하였다. 광택은 함량이 100%는 감소하고 나머지 함량은 증가하였다. 흡광도는 손상모와 대조군과의 차이가 있어 개선 효과가 있는 것으로 보인다. 명도는 변화는 있으나 미미하였다. NF Complex의 평균값은 유의미한 차이가 있음을 확인하였으며 추후 다양한 추출방법 및 혼합 비율에 따른 연구가 필요하다고 판단된다.

주제어 : 인디안구스베리, 암라, 쥘레뿌리, 쏘팔메토, 추출물, 모발, 손상

Abstract : In this study, NF Complex of 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5%, and 100% was prepared by complexing and extracting Indian gooseberry, Rosa multiflora Thunberg roots, and saw palmetto fruit in a ratio of 5:1:1. The manufactured NF Complex was applied to bleached sample hair and then compared and analyzed with damaged hair. To confirm the improvement effect, tensile strength, gloss, absorbance, and brightness were measured. As a result of the measurement, the tensile strength increased. The gloss content decreased by 100%, but the remaining content increased. The change in absorbance was minimal. There was also a change in brightness, but it was minimal. It was confirmed that there is a significant difference in the average value of NF Complex, and it is judged necessary to study various ratios in the future.

Keywords : Indian gooseberry, Amla, Rosa multiflora Thunberg roots, Saw Palmetto, extract, Hair, Damage

[†]Corresponding author
(E-mail: kcv76@sangji.ac.kr)

1. 서론

사람의 외관적인 모습은 자신의 자아개념 형성에 중요한 부분을 차지하며 특히 여성에게 자신의 외관적 모습을 가꾸는 것은 본능에 가깝다고 할 수 있다[1]. 현재 우리는 풍족한 삶을 살고 있지만 아름다운 외모를 꾸미기 위하여 지나친 욕심으로 염색 · 탈색 · 퍼머 등 화학적 작업은 모발 손상으로 이어질 수 있다. 모발의 손상 요인과 예방도 중요하지만 건강한 아름다움을 찾기 위해 심리적 해결방안과 효과적인 손상 모발 관리 체계를 제시하였다[2]. 자신의 헤어스타일에 꾸미기에 많은 시간을 투자와 함께 자신의 모발 상태와 모발관리에 대한 행동을 파악할 필요가 있다[3]. 이에 맞춤형 샴푸 사용자의 두피진단 서비스 선호도 조사 등의 연구도 이루어졌다[4]. 이러한 손상된 모발의 질을 높이기 위해 다양한 두피 및 모발을 관리할 수 있는 제품들이 시중에 많이 판매되고 있다. 이에 피부 및 두피, 모발 등 자극이 없는 천연추출물에 관한 연구도 활발히 진행되고 있다. 인디안구스베리(암라)는 각종 질병, 노화방지 및 미용에 효과가 있다. 또한 비타민C와 폴리페놀이 많이 함유되어 있어 모근세포가 파괴되는 것을 막아주고 모발이 건강하게 자라는 것을 도와준다. 이 인디안구스베리(암라)를 에탄올 용액을 이용한 추출물이 모유두세포의 성장 촉진에 미치는 효과를 연구되었다[5]. 많은 천연추출물에 관한 연구가 진행되고 있지만 부작용이 없어야 되는 것도 중요하다. 항산화효과 및 육포 효과가 우수한 쥘레나무뿌리를 부작용이 없는 안전한 천연추출물 소재를 개발하기 위해 여러가지 방법으로 추출하고 인간모유세포의 증식효과와 모발 성장에 있어 약물 효과를 대체할 수 있는 천연추출물로 모발성장 및 탈모방지제 개발 가능성을 확인하였다[6]. 풍부한 지방산 및 스테롤이 함유된 쏘팔메토 열매는 약용 및 식용으로 많이 쓰이고 있으며 국내에서는 쏘팔메토 추출물이 함유된 식품 보조제로 많이 사용되고 있다. 이 쏘팔메토 추출물의 조성 비율, 분자구조 등 이화학적 특성 연구도 진행되었다[7]. 정향추출물을 이용한 트리트먼트 사용하여 웨이브와 염색의 이용 가능성을 확인하고[8], 프로폴리스 추출물[9] 및 밀크씨스 오일[10], 노니 오일에 의한 모발관리 효과[11], 동백나무 추출물을 이용[12], 칩뿌리 추출물을 이용[13], 라벤더 추출물을 이용[14] 및 바바수 오일[15]과 바질 오일을 이용하는[16] 등

천연추출물을 이용하여 손상모발의 인장강도, 광택측정, 흡광도에 대한 연구가 이루어졌다. 이렇게 한 개의 천연추출물의 연구는 많이 이루어지고 있으나 여러개의 혼합추출물의 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 인디안구스베리(암라), 쥘레나무, 쏘팔메토열매를 5:1:1 비율로 Complex하고 추출하여 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5% NF Complex 및 100%를 제조하여 손상된 모발에 효과가 있는지 알아보려고 한다. 측정 방법은 인장강도 측정, 모발 표면 광택측정, 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정, 명도(L)를 측정하였다.

2. 실험

2.1. 시료 모발

실험에 사용한 모발은 최근 4년 동안 화학적 시술을 받지 않는 20세 여성의 모발을 사용하였다. 후두부에서 3cm 떨어진 부분에서 15cm를 채취하여 4g씩 헤어 다발을 만들었다. 물만 사용하는 중간린스 후 건조하여 사용하였다. 인디안구스베리(암라), 쥘레나무, 쏘팔메토열매를 5:1:1 비율로 Complex한 NF Complex의 모발 손상 개선의 정도를 연구하기 위해 화학적 시술을 하지 않은 건강모를 사용하였다. 건강모발의 탈색은 Kim 등[6]의 방법에 따라 진행하였다. 건강 모발에 탈색제 제1제(sodium metasilicate, carboxymethyl cellulose, ammonium persulfate, magnesium, sodium, potassium persulfate)(Suanhj, Korea) 3mg, 제2제(6% 과산화수소를 주성분으로 etidronic acid, sodium phosphate dibasic, water, cetyl alcohol로 구성된 제품)(Suanhj, Korea) 3mL를 1:1 비율로 혼합하여 도포하였다. 30분간 방치한 후 세척하고 명도 8레벨의 시료 네 개의 다발을 제작하였다, 실험에 사용한 모발 시료의 레벨 측정기(Level scale, Wella, Germany)를 사용하여 측정하였다. 손상모발과 손상모발에 시료된 각각 NF Complex로 도포 후 측정 · 비교하였다.

2.2. NF Complex 제조

NF Complex는 인디안구스베리(암라), 쥘레나무, 쏘팔메토열매를 5:1:1 비율로 Complex하고 추출하여 샴푸베이스에 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5% 다르게 혼합하여 제조하였으며 또한 NF Complex

100%도 실험하였다.

2.3. 측정기기 및 측정방법

2.3.1. 인장강도 측정

손상모에 함량별 NF Complex가 함유된 제형제를 도포 한 후 시료의 인장강도를 측정하였다. 측정기기는 Digital force gauge, HF-20; Tripod를 사용하여 측정하였다. 신뢰도를 위해 최저값과 최고값을 제외한 5회의 측정값으로 비교하였다. 손상모일 때 인장강도는 낮아지며 인장강도가 커질수록 개선효과가 있다.

2.3.2. 모발 표면 광택측정

손상모와 손상모에 함량별 NF Complex가 함유된 제형제를 도포 한 후 시료의 표면 광택을 측정하였다. 측정기기는 Gloss meter NHG268; Shenzhen Threenh Technology를 사용하였다. 신뢰도를 위해 최저값과 최고값을 제외한 10회 측정값으로 비교하였다.

2.3.3. 흡광도(메틸렌블루 사용) 측정

흡광도(메틸렌블루 사용) 측정은 Kim 등[6]의 방법에 따라 측정하였다. 손상모와 손상모에 함량별 NF Complex가 함유된 제형제를 도포 한 후 시료에 메틸렌블루(Methylene blue)를 사용하여 흡광도를 측정하였다. 모발의 굵기는 마이크로미터(Quickmike, Mitutoyo)를 사용하여 0.070-0.075mm의 오차범위로 4cm의 길이를 2가닥 사용하였다. 2가닥의 모발을 튜브에 넣고 MB solution에 담근 후 Vortex mixer(Vortex genie 2; Scientific Industries)로 10s 동안 Vortexing 하였다. Vortexing 후 50°C Heat block(Wisetherm HB-48P; Daihan Scientific)에서 10min 동안 유지하여 MB solution을 흡착시키고, 튜브에 있는 2가닥의 시료를 꺼내 표면의 MB solution을 티슈로 제거하고, 시료 2가닥을 새 tube에 옮겨 담았다. 그리고 NR desorb solution을 5mL 넣고 상온에 5min 방치 후 10s 동안 Vortexing 후 추출하였다. 추출한 용액을 큐벳에 4000 μ L 분주하여 MB의 흡수 강도가 높은 파장인 660nm으로 흡광도를 측정하였다. 1회 추출 후 같은 방법으로 총 2회 분광광도계(Vis spectrophotometer, SV1200; Azzota)로 흡광도를 총 4회 측정하여 비교·분석하였다. 측정 시 기준값으로 Desorb solution을 3000 μ L 분주하

여 Blank를 만들었다. MB 시약은 DW 20ml+MB 400 μ L으로 희석하여 2%로 만들어 사용하였다. NR solution은 49% ethanol(49mL)+1% glacial acetic acid(1mL)+50% DW(50mL)의 비율로 만들었다. 흡광도의 값이 높을수록 손상모이고 낮을수록 개선효과가 있다.

2.3.4. 명도(L) 측정

손상모와 손상모에 함량별 NF Complex가 함유된 제형제를 도포 한 시료의 표면 색상 변화를 측정하기 위해 색차계(Color meter, CR-400; Konica Minolta, Japan)를 사용하여 CIELAB 표색계 색상 값 명도 지수 L값을 측정하였다. 측정값의 신뢰도를 높이기 위해 최저값과 최고값을 제외한 10회 측정값으로 비교하였다.

2.4. 도포실험방법

손상모와 손상모에 NF Complex를 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5%, 100%를 첨가한 제형제를 20mL 도포하여 측정하였다. 도포 후 열처리 10min와 자연건조 20min 후 세척하여 자연건조 시킨 후 측정하였다. 시료 도포는 시술자의 숙련도에 따라 측정값이 다를 수 있으므로 동일인이 시술하였다. NF Complex에 따른 모질 개선 제형제 시료는 Table 1과 같다.

Damaged hair는 Bleach hair, 8(0%)시료는 8레벨 시료(Bleach hair)에 샴푸베이스 20mL 도포, 8(0.5%) 시료는 8레벨 시료에 NF Complex 0.1mL와 헤어샴푸 19.9mL 혼합도포, 8(2.5%) 시료는 8레벨 시료에 NF Complex 0.5mL와 헤어샴푸 19.5mL 혼합도포, 8(12.5%) 시료는 8레벨 시료에 NF Complex 2.5mL와 헤어샴푸 17.5mL 혼합도포, 8(100%) 시료는 8레벨 시료에 NF Complex 20mL와 헤어샴푸 0mL 도포하였다.

2.5. 결과 분석

각각의 실험은 인장강도 5회 측정, 광택측정 10회, 흡광도 측정 4회, 명도 측정 10회는 손상모와 손상모에 함량별 NF Complex가 함유된 제형제를 도포 한 시료를 비교·분석하였다. 신뢰도를 높이기 위한 통계분석을 하기 위해 평균, 표준편차를 구하고 t-tests를 실시하였고 유의 수준은 $p < 0.05$ 수준으로 검증하였다. 귀무가설은 “손상모와 손상모에 함량별 NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료가 차이가 없다.”이고

Table 1. Sample methods

Sample	Content
Damaged hair	Bleach hair
8(0%)	Treatment of level 8 sample with NF Complex 0mL and shampoo-base 20mL
8(0.5%)	Treatment of level 8 sample with NF Complex 0.1mL and shampoo-base 19.9mL
8(2.5%)	Treatment of level 8 sample with NF Complex 0.5mL and shampoo-base 19.5mL
8(12.5)	Treatment of level 8 sample with NF Complex 2.5mL and shampoo-base 17.5mL
8(100%)	Treatment of level 8 sample with NF Complex 20mL and shampoo-base 0mL

Table 2. Results of t-test analysis of tensile strength values

[Unit : N]

Sample	Mean	Mean difference	t	p
Damaged hair	0.890			
8(0%)	0.956	0.066	-1.32	0.128
Damaged hair	0.890			
8(0.5%)	1.096	0.206	-7.00	0.001
Damaged hair	0.890			
8(2.5%)	1.184	0.294	-5.59	0.002
Damaged hair	0.890			
8(12.5)	1.204	0.314	-7.83	0.0007
Damaged hair	0.890			
8(100%)	1.214	0.324	-17.67	0.00003
8(0%)	0.956			
8(0.5%)	1.096	0.14	-1.99	0.058
8(0.5%)	1.096			
8(2.5%)	1.184	0.088	-1.55	0.097
8(2.5%)	1.184			
8(12.5)	1.204	0.02	-0.33	0.379
8(12.5)	1.204			
8(100%)	1.214	0.01	-0.28	0.408

연구가설은 “손상모와 손상모에 함량별 NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료가 차이가 있다.”고 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 함량별 인장강도 측정 결과

손상모와 손상모에 NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료별 인장강도 측정값은 Table

2와 같다. 시료별 평균의 차이가 표본을 추출할 때 생기는 표본의 오차에 의한 차이 혹은 모평균의 차이를 판단하기 위해 모든 시료를 t-검정으로 검정하였다. 손상모와 8(0%)의 평균 차이는 0.066으로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.128로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. 손상모와 8(0.5%)의 평균 차이는 0.206으로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.001로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(2.5%)의 평

균 차이는 0.294로 나타났으며, 통계 결과 유의 확률 0.002로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(12.5%)의 평균 차이는 0.314로 나타났으며, 통계 결과 유의 확률 0.0007로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 마지막으로 손상모와 8(100%)의 평균 차이는 0.324로 나타났으며, 통계 결과 유의 확률 0.00003으로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(0%)과 8(0.5%)의 시료의 평균 차이는 0.14로 나타났고, 통계 결과 유의 확률 0.058로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. 8(0.5%)과 8(2.5%)의 시료의 평균 차이는 0.088로 나타났고, 통계 결과 유의 확률 0.097로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. 8(2.5%)과 8(12.5%)의 시료의 평균 차이는 0.02로 나타났고, 통계 결과 유의 확률 0.379로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. 8(12.5%)과 8(100%)의 시료의 평균 차이는 0.01로 나타났고, 통계 결과 유의 확률 0.408로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료들의 인장강도 평균값

은 손상모보다 높은 것으로 나타났으며 통계적으로도 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5%, 100% 첨가 시 유의미함으로 나타났다. 그러나 손상모 외 NF Complex가 함유된 제형제만 비교하였을 때 통계적으로 유의미하지 않음을 확인하였다. NF Complex 함량이 증가할수록 인장강도 측정값은 증가하였으며, 결과는 귀무가설이 기각되고 연구가설이 채택되어 0.5%(0.1mL) 이상 첨가하였을 때 손상모와 차이가 있으므로 개선 효과가 있다고 볼 수 있다.

3.2. 함량별 모발 표면 광택측정 결과

손상모와 손상모에 NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료별 모발 표면 광택 측정값은 Table 3과 같다. 시료별 평균의 차이가 표본을 추출할 때 생기는 표본의 오차에 의한 차이 혹은 모평균의 차이를 판단하기 위해 모든 시료를 t-검정으로 검정하였다. 손상모와 8(0%)의 평균 차이는 0.18로 나타났으며, 통계 결과 유의 확률 0.00018로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의함을 확인하였다. 손상모와 8(0.5%)의 평균 차이는 0.25로 나타났으며, 통계 결과 유의 확률 0.000003으로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(2.5%)

Table 3. Results of t-test analysis of hair surface gloss value [Unit : GU]

Sample	Mean	Mean difference	t	p
Damaged hair	1.76			
8(0%)	1.94	0.18	-5.51	0.00018
Damaged hair	1.76			
8(0.5%)	2.01	0.206	-9.30	0.000003
Damaged hair	1.76			
8(2.5%)	2.081	0.294	-12.90	0.0000002
Damaged hair	1.76			
8(12.5)	2.14	0.314	-10.58	0.000001
Damaged hair	1.76			
8(100%)	1.96	0.324	-7.74	0.000014
8(0%)	1.94			
8(0.5%)	2.01	0.14	-2.33	0.22
8(0.5%)	2.01			
8(2.5%)	2.081	0.088	-2.67	0.013
8(2.5%)	2.081			
8(12.5)	2.14	0.02	-1.94	0.042
8(12.5)	2.14			
8(100%)	1.96	-0.01	6.19	0.00008

의 평균 차이는 0.321로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.0000002로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(12.5%)의 평균 차이는 0.38로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.000001로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 마지막으로 손상모와 8(100%)의 평균 차이는 0.2로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.000014로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(0%)과 8(0.5%)의 시료의 평균 차이는 0.07로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.22로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(0.5%)과 8(2.5%)의 시료의 평균 차이는 0.071로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.013으로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(2.5%)과 8(12.5%)의 시료의 평균 차이는 0.059로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.042로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(12.5%)과 8(100%)의 시료의 평균 차이는 0.18로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.00008로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료들의 모발 표면 광택측정 평균값은 손상모보다 높은

것으로 나타났으며 통계적으로도 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5%, 100% 첨가 시 유의미함으로 나타났다. 그러나 8(12.5%)과 8(100%)을 비교하였을 때 오히려 낮아지는 결과가 나타났는데 이는 시료 표본 자체의 차이로 인한 결과인 것으로 사료된다. 결과는 평균값의 차이는 있지만, NF Complex의 함량별로 비교하였을 때 광택의 변화는 없는 것으로 판단된다.

3.3. 함량별 모발 흡광도 측정 결과

손상모와 손상모에 NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료별 모발 흡광도 측정값은 Table 4와 같다. 시료별 평균의 차이가 표본을 추출할 때 생기는 표본의 오차에 의한 차이 혹은 모평균의 차이를 판단하기 위해 모든 비교 시료를 t-검정으로 검정하였다. 손상모와 8(0%)의 평균 차이는 0.0655로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.04로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(0.5%)의 평균 차이는 0.1835로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.0002로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(2.5%)의 평균 차이는 0.193으로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.000004로 유의기준 $p < 0.05$ 값보

Table 4. T-test analysis results for absorbance values

[Unit : Abs]

Sample	Mean	Mean difference	t	p
Damaged hair	0.3695			
8(0%)	0.304	-0.0655	2.55	0.042
Damaged hair	0.3695			
8(0.5%)	0.186	-0.1835	16.30	0.00025
Damaged hair	0.3695			
8(2.5%)	0.1765	-0.1930	66.85	0.0000037
Damaged hair	0.3695			
8(12.5)	0.1225	-0.2470	47.53	0.00001
Damaged hair	0.3695			
8(100%)	0.124	-0.2455	12.70	0.0005
8(0%)	0.304			
8(0.5%)	0.186	-0.1180	8.17	0.0019
8(0.5%)	0.186			
8(2.5%)	0.1765	-0.0095	0.67	0.27
8(2.5%)	0.1765			
8(12.5)	0.1225	-0.0540	6.68	0.003
8(12.5)	0.1225			
8(100%)	0.124	-0.0015	-0.10	0.46

다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(12.5%)의 평균 차이는 0.247로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.00001로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 마지막으로 손상모와 8(100%)의 평균 차이는 0.2455로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.0005로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(0%)과 8(0.5%)의 시료의 평균 차이는 0.118로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.002로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(0.5%)과 8(2.5%)의 시료의 평균 차이는 0.0095로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.27로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. 8(2.5%)과 8(12.5%)의 시료의 평균 차이는 0.054로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.003으로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(12.5%)과 8(100%)의 시료의 평균 차이는 0.0015로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.46으로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료들의 모발 흡광도 평균값은 손상모보다 높은 것으로 나타났으며 통계적으로도 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5%, 100% 첨가 시

유의미함으로 나타났다. 그러나 8(0.5%)과 8(2.5%), 8(12.5%)과 8(100%)을 비교하였을 때 유의기준이 작은 값으로 유의미함으로 나타났다. 결과는 흡광도 평균값의 감소함에 따라 흡광도의 개선 효과는 있는 것으로 보이지만 8(12.5%)과 8(100%)을 비교하였을 때 함량이 차이는 크지만, 흡광도의 변화는 미미한 것으로 판단된다.

3.4. 함량별 명도(L) 측정 결과

손상모에 NF Complex가 함유된 제형제로 도포 한 시료 별 명도(L) 측정값은 Table 5와 같다. 시료별 평균의 차이가 표본을 추출할 때 생기는 표본의 오차에 의한 차이 혹은 모평균의 차이를 판단하기 위해 모든 비교 시료를 t-검정으로 검정하였다. 손상모와 8(0%)의 평균 차이는 3.549로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.0005로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의함을 확인하였다. 손상모와 8(0.5%)의 평균 차이는 3.536으로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.0002로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(2.5%)의 평균 차이는 3.164로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.00015로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 손상모와 8(12.5%)의

Table 5. t-test analysis results for brightness (L) values

Sample	Mean	Mean difference	t	p
Damaged hair	57.554			
8(0%)	61.103	3.549	2.55	0.0005
Damaged hair	57.554			
8(0.5%)	61.09	3.536	16.30	0.0002
Damaged hair	57.554			
8(2.5%)	60.718	3.164	66.85	0.00015
Damaged hair	57.554			
8(12.5)	61.714	4.16	47.53	0.00007
Damaged hair	57.554			
8(100%)	58.508	0.954	12.70	0.08
8(0%)	61.103	-0.013	8.17	0.48
8(0.5%)	61.09			
8(0.5%)	61.09	-0.372	0.67	0.27
8(2.5%)	60.718			
8(2.5%)	60.718	0.996	6.68	0.00014
8(12.5)	61.714			
8(12.5)	61.714	-3.206	-0.10	0.00000000002
8(100%)	58.508			

평균 차이는 4.16으로 나타났으며, 통계 결과 유의확률 0.00007로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 마지막으로 손상 모와 8(100%)의 평균 차이는 0.954로 나타났으며, 통계 결과 유의확률(p-value) 0.08로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. 8(0%)과 8(0.5%)의 시료의 평균 차이는 0.013으로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.48로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. 8(0.5%)과 8(2.5%)의 시료의 평균 차이는 0.372로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.27로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 확인하였다. 8(2.5%)과 8(12.5%)의 시료의 평균 차이는 0.996으로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.00014로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 8(12.5%)과 8(100%)의 시료의 평균 차이는 3.206으로 나타났고, 통계 결과 유의확률 0.00000000002로 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 함량별 평균값의 차이는 있지만, 함량이 높을수록 명도의 변화를 주지만 8(100%)인 경우 8(12.5%)과 비교하면 평균값은 낮아진다. 그러나 유의확률이 유의기준 $p < 0.05$ 값보다 작은 값으로 유의미함을 확인하였다. 분석 결과 NF Complex가 8(12.5%)까지는 미미한 변화를 주었지만 8(100%)일 경우 큰 변화를 주지 않았다.

4. 결론

본 연구에서는 손상된 모발을 인디안구스베리(암라), 쥘레나무, 쏘팔메토열매를 5:1:1 비율로 Complex한 NF Complex가 함유된 모발 손상 개선의 정도를 연구하였다. NF Complex의 0%, 0.5%, 2.5%, 12.5%, 100%의 함량을 다르게 하여 제형제를 제조하고 도포하였다. 시료별 인장강도, 광택, 흡광도, 명도를 측정하고 그 변화를 비교·분석하였다. 결과는 다음과 같다.

첫째, 인장강도 측정 결과 NF Complex가 함유된 시료의 평균값은 함량이 높을수록 인장강도의 값은 증가하였으며, 최소한 0.1mL 이상 첨가하여야 유의미한 차이를 확인할 수 있었다.

둘째, 광택측정 결과 손상모와 비교하였을 때 NF Complex가 함유되지 않았더라도 광택 평균값은 증가하며 NF Complex의 함량이 높을수록

평균값도 증가하지만, 100%인 경우 오히려 감소하는 것으로 나타났다. 결과적으로 귀무가설이 기각되고 연구가설이 채택되었지만 100%인 경우 평균값이 낮아지므로 적절한 함량 선택을 할 필요가 있다고 사료된다.

셋째, 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정값은 NF Complex가 함유되지 않았더라도 흡광도 값은 낮아지고 함량이 높아질수록 더 효과적이지만 그 변화는 미미하였다. 0%와 0.5%, 2.5%와 12.5% NF Complex만 연구가설이 채택되었다.

넷째, 명도 측정 결과 손상된 모와 비교 시 변화는 있지만, NF Complex가 함유된 시료와 비교하였을 때 큰 변화가 없는 것으로 사료된다.

이와 같은 결과로 인디안구스베리(암라), 쥘레나무, 쏘팔메토열매를 5:1:1 비율로 Complex한 NF Complex는 인장강도, 광택, 흡광도의 평균값이 유의미한 차이가 있음을 확인할 수 있으므로 손상 모발 개선 효과가 있는 것으로 판단되지만(흡광도와) 명도에 있어 큰 변화가 없는 것으로 사료된다. 본 논문 결과로 복합천연물이 모발 손상 개선에 효과가 있음을 다시 한번 확인 하는 계기가 되었다. 또한 한 개가 아닌 인디안구스베리(암라), 쥘레나무, 쏘팔메토열매 세 개를 5:1:1 비율의 혼합추출물이기 때문에 혼합 비율에 따라 혼합추출물 효과의 차이가 나타날 수 있으며, 추출물의 추출법은 추출용매에 따라 추출물의 효과가 다를 수도 있기 때문에 추출방법 및 다양한 혼합 비율에 따른 연구가 필요하다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2023년도 중소벤처기업부의 기술개발사업 지원에 의한 연구임 [S3366929]

References

1. C. J. Yoo, H. E. Jung, "Exploratory Research of 'Consumers' Beauty Seeking Behavior: Men's Decoration Behavior & Women's Makeup, Cosmetic Surgery, and Fitness Behavior", Korean Society Of Consumer Studies, Vol. 13, No. 1, pp. 211-232, (2002)

2. H. G. Kim, M. S. Cheong, "A Study on Hair Care", The Convergent Research Society Among Humanities, Sociology, Science, and Technology, Vol. 8, No. 9, pp. 827-835, (2018)
3. K. O. Jang, "This study of the behavior care of hairs according to the status of hairs", The Korean Society of Beauty and Art, Vol. 9, No. 3, pp. 43-53, (2008)
4. E. J. Lee, "Analysis of Personalized Shampoo Users' Preferences for Scalp Diagnosis Services: Focusing on Busan and Gyeongsangnam-do regions", The Korean Society of Beauty and Art, Vol. 23, No. 4, pp. 315-325, (2022)
5. S. H. Seung, M. J. Kim, J. H. Wee, J. T. Kim, H. W. Choi, "Effects of Amla (*Phyllanthus embilica* L.) Extract on Hair Growth Promoting", Korean Society for Biotechnology and Bioengineering Journal, Vol. 33, No. 4, pp. 299-305, (2018)
6. H. S. Hwang, T. H. Hwang, A. J. Pyo, E. H. Ju, "Anti-oxidant Efficacy and Effects on Expression of Growth Factors in Human Hair Follicle Dermal Papilla Cells of *Rosa multiflora* Root Extracts", Asian Journal of Beauty and Cosmetology, Vol. 15, No. 2, pp. 146-158, (2017)
7. J. E. Lee, J. U. Kim, H. Y. Lee, J. H. Eom, J. G. Kim, Y. Y. Lee, H. J. Bae, S. W. Kim, H. J. Yun, S. M. Han, J. H. Koh, M. C. Kook, Y. S. Lee, "A Study on the Physicochemical Characteristics of Saw Palmetto Extract", The Korean Journal of Food and Nutrition, Vol. 36, No. 3, pp. 202-208, (2023)
8. M. N. Park, J. Y. Jung, K. S. Ko, "Hair Protection Effect in Accordance With the Application Time of Clove-type Hair Treatment when Conducting Permanent in Conjunction with Dyeing", The Korean Society of Beauty and Art, Vol. 17, No. 1, pp. 71-82, (2016)
9. J. S. Kim, S. E. You, "Effects of Propolis Extracts on Damaged Hair", Asian J Beauty Cosmetol, Vol. 20, No. 4, pp. 407-415, (2022)
10. J. S. Kim, Y. H. Jeon, "Effects of Milk Thistle Oil on Chemically Damaged Hair Improvement", The Korean Society of Applied Science and Technology, Vol. 38, No. 2, pp. 434-440, (2021)
11. J. S. Kim, "Effects of Noni Oil on Hair Quality", Asian J Beauty Cosmetol, Vol. 20, No. 1, pp. 85-94, (2022)
12. M. S. Kim, J. S. Han, "A Study of Effect of Natural Extract on Improvement of Hair Damage", The Korean Society of Beauty and Art, Vol. 14, No. 4, pp. 249-262, (2013)
13. O. K. Lee, Y. M. Yoon, H. J. Lee, S. G. I, "The Natural Hair Dyeing using Extracts of the *Pueraria thunbergiana* Root", journal of the society of cosmetic scientists of korea, Vol. 36, No. 1, pp. 33-39, (2010)
14. J. S. Kim, "Effects of Lavender Extract on Damaged Hair", Journal of the Korean Applied Science and Technology, Vol. 39, No. 5, pp. 614-622, (2022)
15. J. S. Kim, S. J. Uhm, "Effect of Babassu Oil on the Improvement of Damaged Hair", Journal of the Korean Applied Science and Technology, Vol. 39, No. 3, pp. 471-478, (2022)
16. J. S. Kim, "A Study of Oil of Basil Extract on Improvement of Hair Damage", Journal of the Korean Applied Science and Technology, Vol. 39, No. 2, pp. 294-302, (2022)