

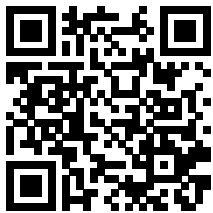
Effects of Noni Oil on Hair Quality

Ju-Sub Kim

Department of Beauty Design, Sangji University, Wonju-si, Gangwon-do, Korea

Corresponding author: Ju-Sub Kim,
Department of Beauty Design, Sangji
University, 84 Sangjidae-gil, Wonju-si,
Gangwondo 26339, Korea
Tel.: +82 33 730 0811
Fax: +82 33 730 0811
Email: c-miro@hanmail.net

Received January 04, 2022
Revised January 27, 2022
Accepted February 09, 2022
Published March 30, 2022



Abstract

Purpose: This study aims to investigate the effects of noni oil on damaged hair. **Methods:** Three doses of noni oil, namely, 2, 4, and 6 g, were added to hair quality enhancers and applied to the hairs in a sample bleached at level eight. The sample was then compared with damaged hair. A color meter was used to measure the L^* value to identify changes in hair brightness. In addition, tensile strength, absorbance using methylene blue, and glossiness were measured to verify improvement in damaged hair. **Results:** The mean L^* value of the sample increased with increased oil content, which indicated a statistical difference between damaged hair and sample 8L(6). The mean tensile strengths of all the hairs in the sample bleached at level eight and with oil treatment increased when compared with those of the hairs in the untreated damaged hair cohort. Statistical analysis demonstrated significant differences in hairs 8L(2), 8L(4), and 8L(6) from the sample. The mean absorbance of all hairs in the sample increased when compared with that of the damaged hair, with significant differences noted for hairs 8L(2), 8L(4), and 8L(6) from the sample from damaged hair. Last, the mean glossiness of hairs 8L(2), 8L(4), and 8L(6) from the sample increased with significant differences. **Conclusion:** Statistical analyses of the mean values between damaged hair and the hairs in the sample treated with oil revealed significant differences in brightness for the hair to which 6 g of noni oil were applied [8L(6)], tensile strength, absorbance, and glossiness. This finding indicates the effects of noni oil on damaged hair in terms of quality. Further studies using a variety of oils and natural extracts in this regard are in order.

Keywords: Noni oil, Hair, Improvement, Hair quality, Damage

Introduction

현대사회는 다양한 대중매체의 발달과 경제성장으로 인해 소득과 문화수준이 향상되면서 개인의 건강과 미에 대한 욕구가 중요한 위치를 차지하게 되었다. 이는 미용산업 분야의 급성장으로 이어지게 되었다(Park *et al.*, 2019). 미에 대한 욕구와 미용산업의 발달로 헤어스타일에 대한 관심이 높아졌다. 헤어스타일 연출을 위한 여성 모발의 경우 퍼머, 염색을 자주 번갈아 함으로써 화학적 손상을 받고, 매일 헤어블로우 드라이어의 열풍과 고대기나 아이롱 기구의 고열에 물리적 손상을 많이 입는다(Cha, 2013). 그 결과 모발이 거칠어지고 끊어지고 또한 모발의 모표피과 모피질은 모발의 질감, 광택, 탄성 등과 관계가 있는데 브러싱, 샴푸, 타올드라이시 외부의 자극으로 인해 모발의 모표피가 박리된다(Kim *et al.*, 2010a). 퍼머, 탈색, 염색 등으로 모피질의 성분이 물리적, 화학적 변화로 인하여 유실 또는 손상으로 인장강

도가 저하되고, 모피질 내부에 동공이 생기며, 광택이 감소한다(Kim *et al.*, 2010b). 물리적, 화학적 요인으로 손상된 모발은 관리를 하지 않으면 손상이 더 심해져 결국은 커트를 해서 잘라내야 한다. 이러한 이유로 모발관리에 대한 필요성이 증대되고 있다. 모발관리를 하는 방법에는 아로마테라피를 이용한 두피 및 모발관리(Lee, 2004)가 있고, 모발 개선 효과가 있는 성분으로 제조한 트리트먼트제를 주기적으로 모발에 도포하여 관리하는 방법(Kim, 2017) 등이 있다. 모발관리에 있어 제품의 활용도와 중요성은 더욱 강조되고 있다. 모발 개선제의 제품력을 향상시키기 위해서는 어떤 성분을 첨가하는가 중요하다. 이에 모발의 질 개선에 관한 기초 연구가 이루어지고 있다. 연구로는 팜공오일의 모질 개선효과 연구(Kim, 2020a), 밀크씨슬 오일에 의한 화학적 손상모발에 개선효과(Kim & Jeon, 2021), 아마씨 오일이 함유된 헤어트리트먼트 제조 및 모발 보호 효과 비교(Choi & Jin, 2018) 등이 있다. 이러한 성분 관련 연구가 이루어지고 있지만 더욱 효과가

있는 성분 개발이 필요하다. 성분 개발을 위해 노니(noni) 오일을 이용하여 손상된 모발에 개선효과가 있는지를 알아보려고 하였다. 노니는 기근 때 영양을 보충하고 비타민 등의 영양원이며 특히 기력 보강제로 널리 사용되고 있다(Park & Joo, 2004). 노니 관련 연구로는 화장품소재로서의 노니 추출물에 관한 특성 연구(Kim & Jang, 2016), 노니 추출물의 주름개선 효과 연구(Lee *et al.*, 2006), 노니 뿌리 추출물의 매염제 및 매염 조건 별 실크 염색성 고찰(Choi *et al.*, 2014) 등이 있다. 이렇게 다양한 분야에 연구 소재로 사용되고 있는 노니가 손상 모발에 개선 효과가 있을 것으로 판단되어 모발에 적용하여 연구하고자 하였다.

따라서 본 연구는 노니 오일이 손상된 모발을 개선 하는 효과가 있는지를 알아 보고자 하였다. 실험을 위해 노니 오일을 함량 별로 다르게 사용하였고 도포력 향상을 위해 펴베이스제에 혼합하여 제형제를 제조하였다. 제형제로 손상모와 노니 오일을 첨가하여 도포한 시료를 각각 비교 분석하였다. 비교 분석은 노니 오일에 의해 모발의 명도 변화를 알아보려고 색차계 측정을 하였고, 또한 모발 개선 정도를 알기 위해 모발의 강도 변화를 알기 위한 인장강도 측정을, 성분 유실과 개선 정도를 알기 위해 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정, 모발 표면 광택을 측정하여 손상된 모발의 개선 정도를 알아보려고 하였다.

Methods

1. 실험재료

1) 시료 모발

실험에 사용된 모발은 최근 2년 동안 화학적 시술을 하지 않은 18세 여성의 모발을 후두부에서 두피 3 cm 지점을 기준으로 20 cm로 채취하여 2 g씩 모(hair) 다발을 만들었다. 플레인 린스 후 자연 건조하여 사용하였다. 노니 오일의 모발 손상 개선 정도를 연구하기 위하여 화학적 시술을 전혀 하지 않은 건강모와 건강 모발에 탈

색제 제1제(ammonium persulfate, potassium persulfate, sodium metasilicate, magnesium, sodium carboxymethyl cellulose) (Suanhj, Korea) 3 mg과 제2제(6 %의 과산화수소를 주성분으로 water, etidronic acid, phosphoric acid, sodium phosphate dibasic, cetyl alcohol로 구성된 제품) (Suanhj, Korea) 3 mL를 1:1 비율로 혼합, 도포하고 30 min 방치 후 세척하여 명도 8레벨 시료 4다발을 제작하였다. 실험에 사용된 모발 시료의 level 측정기(level scale, Wella, Germany)사용하여 측정하였다. 손상모발과 손상모발 시료에 각각 노니 제형제로 상호 비교하였다.

2) 노니 오일

실험에 사용 한 노니 오일은 화장품원료로 사용되는 오일로 코리아 싸밀락(Korea Similac, Walterenterprise Co., Ltd., Korea)에서 구입하여 사용하였다.

3) 모질 개선 제형제 제조

실험에 사용한 모질 개선 제형제의 펴베이스제는 (주)수안향장(Korea)에서 제조한 것으로 모든 제조에 사용하였으며, 펴베이스제 조성표는 Table 1과 같다. 이 펴 베이스제에 노니 2 g, 4 g, 6 g 함량을 다르게 하여 혼합 제조였다.

4) 측정기기 및 측정방법

(1) 도포 전, 후의 명도(L*) 변화 측정

손상모와 함량 별로 노니 오일이 함유된 제형제로 도포한 시료의 표면 색상 변화를 알아보려고 색차계(Color meter, CR-400; Konica Minolta, Japan)를 이용하여 CIELAB 표색계의 색상 값인 명도지수 L*값을 측정 비교하였다.

측정값의 신뢰성을 높이기 위해 10회 측정하여 최고 값과 최저 값을 제외한 8회의 측정 값으로 비교 분석하였다.

Table 1. Composition of perm-based agent

No	Ingredients	Content (%)	Content (kg)	Function
1	Water	89.85	89.85	Solvent
2	Tri ethanolamine	0.15	0.15	pH adjuster
3	Cetyl alcohol	3.00	1.80	Emulsion stabilizer
	Ceteth-40		1.20	Surfactant
4	Myristyl alcohol	2.00	0.04	Emulsion stabilizer
	Cetyl alcohol		0.22	Emulsion stabilizer
	Stearyl alcohol		1.72	Emulsion stabilizer
	Arachidyl alcohol		0.02	Emulsion stabilizer
5	Stearic acid	1.00	0.44	Surfactant
	Palmitic acid		0.55	Surfactant
	Myristic acid		0.01	Surfactant
6	Mineral oil	4.00	4.00	Conditioning agent

(2) 인장강도 측정

손상모와 함량 별로 노니 오일이 함유된 제형제로 도포한 시료의 인장강도를 측정 비교하였다. 측정 기기(Digital force gauge, HF-20; Tripod, China)로 인장강도를 측정하였다. 측정값의 신뢰성을 위하여 7회 측정 후 측정 값 중 최고 값과 최저 값을 제외한 5회의 측정값으로 비교 분석하였다.

(3) 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정

손상모와 함량 별로 노니 오일이 함유된 제형제로 도포한 시료를 메틸렌블루(methylene blue)를 이용하여 흡광도를 측정 비교하였다. 모발의 외경은 마이크로미터(Quickmike, Mitutoyo)를 이용하여 0.080-0.085 mm의 굵기 오차범위를 정하고 4 cm의 길이로 2가닥 잘랐다. 자른 후 2가닥의 모발을 tube에 넣은 후 MB solution에 담가 vortex mixer (Vortex genie 2; Scientific Industries, USA)를 이용하여 10 s 동안 vortexing하였다. 50°C heat block (wise therm HB-48P; Daihan Scientific, Korea)에서 10 min간 유지하여 MB solution을 흡착시키고, tube에 있는 2가닥의 시료를 꺼내어 표면에 묻어있는 MB solution은 실험용 티슈를 이용하여 제거하고, 시료 2가닥을 각각 새 tube에 옮겨 담았다. 이 tube에 NR desorb solution을 5 mL를 넣고 상온에서 5 min 방치 후 10 s vortexing 후 추출하였다. 추출한 용액을 큐벳(cuvettes)에 3000 µL 분주하여 MB의 흡수 강도가 가장 높은 파장인 660 nm로 흡광도를 측정하였다. 1회 추출 후 같은 방법으로 총 2회 분광광도계(Vis spectrophotometer, SV1200; Azzota, USA)로 흡광도를 측정 총 4회의 값으로 비교 분석하였다. 측정 시 기준 값을 잡기 위해 desorb solution을 3000 µL 분주하여 blank를 만들어준다. MB 시약은 DW 20 mL+MB 400 µL으로 희석하여 2%로 만들어 사용하였다. NR solution은 49% ethanol (49 mL)+1% glacial acetic acid (1 mL)+50% DW (50 mL)의 비율로 완성하였다.

(4) 모발 표면 광택 측정

손상모와 함량 별로 노니 오일이 함유된 제형제로 도포한 시료의 광택 변화를 알아보기로 광택계(Gloss meter, NHG268; Shenzhen Threenth Technology, China)를 이용하여 측정 비교하였다. 측정값의 신뢰성을 높이기 위해 10회 측정하여 최고 값과 최저 값을 제외한 8회의 측정값으로 비교 분석하였다.

5) 도포 실험방법

도포 전 측정은 건강모(3 g)와 탈색으로 시술 한 모발 시료 8레벨 시료 전체 다발(12 g)을 가지고 명도, 인장강도, 흡광도, 광택을 측정하였고, 도포 후 측정은 8레벨로 손상된 시료에는 노니 오일을 2 g, 4 g, 6 g 첨가한 제형제로 각각의 시료에 20 g 도포 후에 측정하였다. 도포한 후 열처리 10 min과 자연건조 20 min 후에 세척하여 자연건조 시켜 측정하였다. 시료에 도포는 도포량, 자연방치시간, 열처리 시간, 시술자의 숙련도에 등에 따라서 측정에 차이가 있을 수 있기 때문에 최대한 차이를 줄이기 위해 시술자는 각 단계별로 동일인이 시술하였다. 각 노니 오일의 함량에 따른 모질 개선 제형제 시료 표기는 Table 2와 같다.

Virgin hair는 건강모, 8L(0)시료는 bleached hair로 8레벨 시료, 8L(2) 시료는 8레벨시료에 노니 오일 2 g과 펌베이스 18 g 혼합 도포, 8L(4) 시료는 8레벨시료에 노니 오일 4 g과 펌베이스 16 g 혼합 도포, 8L(6) 시료는 8레벨시료에 노니 오일 6 g과 펌베이스 14 g 혼합 도포 하였다.

6) 결과 분석

각 항목의 실험은 명도측정과 광택측정은 8회, 인장강도는 5회 측정, 흡광도는 4회 측정한 값으로 손상모와 노니 오일을 함유한 제형제를 도포한 시료를 비교 분석하였다. 신뢰성과 객관성을 높이기 위한 통계분석을 위해 평균(mean), 표준편차(standard deviation, SD)를 구하고 사후 검증으로 통계 프로그램인 jamovi 1.2.27 solid를 이용하여 *t*-tests (independent sample *t*-test)로 실시하였고, 유의 수준은 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다. 귀무가설은 "손상모와 오일을 함유한 제형제로 손상모에 도포한 시료가 차이가 없다" 이고 연구가설은 "손상모와 오일을 함유한 제형제로 손상모에 도포한 시료가 차이가 있다"로 하였다.

Results and Discussion

1. 시료 별 명도 변화 측정

건강모, 손상모와 노니 오일을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료 별 L*값 측정 결과는 Table 3과 같다. 시료 별로 평균의 차이가 표본을 추출 할 때 발생하는 표본 오차에 의한 차이인지 아니

Table 2. Expression method for the samples

Sample	Contents
Virgin hair	Virgin hair
8L(0)	level-8 sample (bleached hair)
8L(2)	Treatment of level-8 sample with Noni oil 2 g and perm-base 18 g
8L(4)	Treatment of level-8 sample with Noni oil 4 g and perm-base 16 g
8L(6)	Treatment of level-8 sample with Noni oil 6 g and perm-base 14 g

면 모평균 차이에 의한 것이지 판단하기 위해 모든 비교 시료를 *t*-검정을 통해 검정하였다. 건강모와 8L(0)시료의 L*값 비교는 평균값이 -42.1 차이를 보였고, 통계 결과 유의확률(*p*-value) 0.002로 유의기준 *p*<0.05보다 작은 값으로 유의미한 결과를 알 수 있었다. 건강모와 블리치 손상모인 8L(0)의 명도 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(2) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -1.5로 8L(2)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 0.069로 유의기준 *p*<0.05보다 높아 유의미하지 않은 결과로 L*값 차이가 없음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(4) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -0.5로 8L(4)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 0.481로 유의기준 *p*<0.05보다 높아 유의미하지 않은 결과로 L*값 차이가 없음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(6) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -2.2로 8L(6)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 0.019로 유의기준 *p*<0.05보다 낮아 유의미한 결과로 L*값 차이가 있음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(2), 8L(4)와의 L*값의 평균은 차이가 있었지만 통계적으로 차이가 없어 명도는 차이가 없었다. 그러나 8L(0)와 8L(6) 시료 비교에서는 평균과, 통계분석 결과 차이가 있어 오일 함량이 높으면 명도의 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 이는 오트밀 오일 함량이 증가할수록 L*값이 감소한다(Kim, 2020b)는 결과와 반대의 결과임을 알 수 있었다. 통계분석 결과로는 오일 함량이 낮을 경우 모발의 명도에 큰 변화를 주지 않지만 함량이 높을수록 명도에 변화를 주었다. 귀무가설은 기각이고 연구가설이 채

택되어 손상모와 오일을 함유한 제형제로 손상모에 도포한 시료가 차이가 있는 것을 알 수 있었다.

2. 시료 별의 인장강도 측정

건강모, 손상모와 노니 오일을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료 별 인장강도 측정 결과는 Table 4와 같다. 시료 별로 평균의 차이가 표본을 추출 할 때 발생하는 표본 오차에 의한 차이인지 아니면 모평균 차이에 의한 것이지 판단하기 위해 모든 비교 시료를 *t*-검정을 통해 검정하였다. 건강모와 8L(0)시료의 인장강도 비교는 평균값이 0.48 차이를 보였고, 통계 결과 유의확률(*p*-value)이 <0.001로 유의기준 *p*<0.05보다 작은 값으로 유의미한 결과를 알 수 있어 인장강도 차이가 있음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(2) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -0.15로 8L(2)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 0.006으로 유의기준 *p*<0.05보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 인장강도 차이가 있음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(4) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -0.23으로 8L(4)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 <0.003으로 유의기준 *p*<0.05보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 인장강도 차이가 있음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(6) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -0.32로 8L(6)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 <0.001로 유의기준 *p*<0.05보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 인장강도 차이가 있음을 알 수 있었다. 노니 오일을 미처리한

Table 3. L* values

Sample	Mean	Mean difference	Statistic	<i>p</i>
Virgin hair	24.7		0.301	
8L(0)	66.8	-42.10	1.900	<0.001*
8L(0)	66.8		1.900	
8L(2)	68.3	-0.50	0.138	0.069
8L(0)	66.8		1.900	
8L(4)	67.3	-0.54	0.209	0.481
8L(0)	66.8		1.900	
8L(6)	69.0	-0.58	1.28	0.019*

**p*<0.05.

Table 4. Tensile strength

(Unit: N)

Sample	Mean	Mean difference	Statistic	<i>p</i>
Virgin hair	1.60		0.057	
8L(0)	1.12	0.48	0.050	<0.001*
8L(0)	1.12		0.050	
8L(2)	1.27	-0.15	0.068	<0.006*
8L(0)	1.12		0.050	
8L(4)	1.35	-0.23	0.091	<0.003*
8L(0)	1.12		0.050	
8L(6)	1.44	-0.32	0.068	<0.001*

**p*<0.05.

8L(0)시료와 오일을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료인 8L(2), 8L(4), 8L(6)의 인장강도 차이는 평균값에서 차이가 있었고, 통계적으로도 차이가 있음을 알 수 있었다. 평균값의 차이에서는 오일 함량이 많을수록 인장강도가 높아짐을 알 수 있었다. 이는 탈색한 모발의 인장강도는 감소하는데(Min *et al.*, 2011), 이 시료에 오일을 첨가한 제형제로 도포할 경우 인장강도가 증가한다(Kim, 2020c)는 결과와 같음을 알 수 있었다. 평균값, 통계분석 결과 노니가 모발의 인장강도에 영향을 주어 손상모에 모질 개선효과가 있는 것을 알 수 있었다. 귀무가설은 기각이고 연구가설이 채택되어 손상모와 오일을 함유한 제형제로 손상모에 도포한 시료가 차이가 있는 것을 알 수 있었다.

3. 시료 별의 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정 결과

건강모, 손상모와 노니 오일을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료 별 흡광도 측정 결과는 Table 5와 같다. 시료 별로 평균의 차이가 표본을 추출 할 때 발생하는 표본 오차에 의한 차이인지 아니면 모평균 차이에 의한 것인지 판단하기 위해 모든 비교 시료를 *t*-검정을 통해 검정하였다. 건강모와 8L(0) 시료의 흡광도 비교는 평균값이 -0.249 차이를 보였고, 통계 결과 유의확률(*p*-value)이 <0.001로 유의기준 *p*<0.05보다 작은 값으로 유의미한 결과를 알 수 흡광도 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(2) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 0.088로 8L(2)의 값이 낮았고, 통계 결과 유의확률이 <0.001

로 유의기준 *p*<0.05보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 흡광도 차이가 있음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(4) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 0.095로 8L(4)의 값이 낮았고, 통계 결과 유의확률이 <0.001로 유의기준 *p*<0.05보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 흡광도 차이가 있음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(6) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 0.141로 8L(6)의 값이 낮았고, 통계 결과 유의확률이 <0.001로 유의기준 *p*<0.05보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 흡광도 차이가 있음을 알 수 있었다. 노니 오일을 미처리한 8L(0)시료와 오일을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료인 8L(2), 8L(4), 8L(6)의 흡광도 차이는 평균값에서 차이가 있었고, 통계적으로도 차이가 있음을 알 수 있었다. 평균값의 차이에서는 오일 함량이 많을수록 흡광도가 낮아짐을 알 수 있었다. 이는 탈색한 모발은 흡광도가 증가하나(Oh & Choe, 2012) 노니를 함유한 제형제로 도포 시 손상모 시료와의 비교 결과 평균값과 통계분석 값의 차이가 있어 노니가 손상모에 모질 개선효과가 있는 것을 알 수 있었다. 귀무가설은 기각이고 연구가설이 채택되어 손상모와 오일을 함유한 제형제로 손상모에 도포한 시료가 차이가 있는 것을 알 수 있었다.

4. 시료 별의 광택 측정 결과

건강모, 손상모와 노니 오일을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료 별 광택 측정 결과는 Table 6과 같다. 시료 별로 평균의 차이가

Table 5. Optical density (Unit: Abs)

Sample	Mean	Mean difference	Statistic	<i>p</i>
Virgin hair	0.070		0.009	
8L(0)	0.319	-0.249	0.018	<0.001*
8L(0)	0.319		0.018	
8L(2)	0.231	0.088	0.001	<0.001*
8L(0)	0.319		0.018	
8L(4)	0.224	0.095	0.008	<0.001*
8L(0)	0.319		0.018	
8L(6)	0.178	0.141	0.002	<0.001*

**p*<0.05.

Table 6. Gloss meter (Unit: GU)

Sample	Mean	Mean difference	Statistic	<i>p</i>
Virgin hair	0.60		0.075	
8L(0)	2.19	-1.59	0.113	<0.001*
8L(0)	2.19		0.113	
8L(2)	2.59	-0.40	0.099	<0.001*
8L(0)	2.19		0.113	
8L(4)	2.73	-0.54	0.070	<0.001*
8L(0)	2.19		0.113	
8L(6)	2.77	-0.58	0.088	<0.001*

**p*<0.05.

표본을 추출 할 때 발생하는 표본 오차에 의한 차이인지 아니면 모평균 차이에 의한 것인지 판단하기 위해 모든 비교 시료를 t -검정을 통해 검정하였다. 건강모와 8L(0)시료의 광택 비교는 평균값이 -1.59 차이를 보였고, 통계 결과 유의확률(p -value)이 <0.001 로 유의기준 $p < 0.05$ 보다 작은 값으로 유의미한 결과를 알 수 있어 광택 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(2) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -0.40 으로 8L(2)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 <0.001 로 유의기준 $p < 0.05$ 보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 광택 차이가 있음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(4) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -0.54 로 8L(4)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 <0.001 로 유의기준 $p < 0.05$ 보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 광택 차이가 있음을 알 수 있었다. 8L(0)와 8L(6) 시료의 비교 결과 평균값의 차이는 -0.58 로 8L(6)의 값이 높았고, 통계 결과 유의확률이 <0.001 로 유의기준 $p < 0.05$ 보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있어 광택 차이가 있음을 알 수 있었다. 노니 오일을 미처리한 8L(0)시료와 오일을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료인 8L(2), 8L(4), 8L(6)의 광택 차이는 평균값에서 차이가 있었고, 통계적으로도 차이가 있음을 알 수 있었다. 평균값의 차이에서는 오일 함량이 많을수록 광택이 높아짐을 알 수 있었으나, 8L(4), 8L(6)의 광택 차이는 0.04 로 미비하였다. 통계분석 결과 노니가 모발의 광택에 영향을 주어 모질 개선효과가 있는 것을 알 수 있었다. 귀무가설은 기각이고 연구가설이 채택되어 손상모와 오일을 함유한 제형제로 손상모에 도포한 시료가 차이가 있는 것을 알 수 있었다.

이는 다크나무추출물을 첨가한 제형제가 광택에 영향을 주어 모질 개선효과가 있다(Kim, 2021)는 결과와 같음을 알 수 있었다.

Conclusion

본 연구는 손상된 모발의 개선 정도를 알기 위해 노니 오일 성분으로 제조한 제형제로 손상된 모발에 도포하여 개선 효과가 있는지를 연구하였다. 모질 개선 효과를 알기 위해 노니 오일을 2 g, 4 g, 6 g으로 함량을 다르게 하여 모질 개선 제형제를 제조하여 도포하였다. 시료 별 L^* 을 측정하여 노니 오일에 의한 명도 변화를 비교 분석하였고, 손상된 모발 개선 효과를 알기 위해 모발 인장강도, 메틸렌블루를 이용한 흡광도, 광택 측정을 하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 시료 별 명도 변화를 알기 위한 L^* 값 측정 결과 손상모에 도포한 시료 평균값은 건강모 보다는 증가하고, 노니 함량이 높을수록 증가 하였다. 노니 오일 함량이 높은 8L(6) 시료에서는 평균값과 통계분석결과 차이가 있어 명도의 차이가 있는 것을 알 수 있었다.

둘째, 인장강도 측정 결과 시료 별의 인장강도 측정결과 손상모에 도포한 시료 평균값은 건강모 보다는 감소하고, 노니 함량이 높을

수록 증가하였다. 통계분석 결과 8L(0) 시료와 비교한 8L(2), 8L(4), 8L(6) 시료 모두 유의미한 결과로 인장강도 차이가 있어 개선효과가 있음을 알 수 있었다.

셋째, 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정 결과 손상모에 도포한 시료 평균값은 건강모 보다는 증가하고, 노니 함량이 높을수록 감소하였다. 통계분석 결과 8L(0) 시료와 비교한 8L(2), 8L(4), 8L(6) 시료 모두 유의미한 결과로 흡광도 차이가 있어 개선효과가 있음을 알 수 있었다.

넷째, 광택 측정 결과 평균값은 결과 손상모에 도포한 시료 평균값은 건강모 보다는 증가하고, 노니 함량이 높을수록 증가하였다. 통계분석 결과, 8L(0) 시료와 비교한 8L(2), 8L(4), 8L(6) 시료 모두 유의미한 결과로 광택 차이가 있어 개선효과가 있음을 알 수 있었다.

이와 같이 노니 오일이 첨가된 제형제가 손상된 모발에 모질 개선 효과가 있는지 연구한 결과, 오일을 첨가한 제형제로 도포한 시료에서 명도는 함량이 높은 8L(6), 인장강도, 흡광도, 광택에 있어 평균값이 차이가 나고 통계분석결과도 차이가 있었다. 이는 귀무가설은 기각이고 연구가설이 채택되어 손상모와 오일을 함유한 제형제로 손상모에 도포한 시료가 차이가 있는 것을 알 수 있어 모질 개선 효과가 있음을 알 수 있었다. 노니를 원료로 한 모발 트리트먼트제로 개발, 제조 할 수 있을 것으로 사료된다. 차후 다양한 종류의 오일류, 천연 추출물에 의한 모발 개선 효과 연구가 필요하다.

Author's contribution

JK designed all experimental investigations, collected witch noni oil data, and wrote the manuscript.

Author details

Ju-Sub Kim (Professor), Department of Beauty Design, Sangji University, 84 Sangjidae-gil, Wonju-si, Gangwondo 26339, Korea.

References

- Cha OH. Hair vaccine treatments repair extremely damaged hair structure and its effect on the research. *Journal of Beauty Industry*, 4: 35-42, 2013.
- Choi JH, Hong UJ, Choi R, Hong SP, Koh JS. Mordanting effects on the dyeing properties of noni root extracts on silk fabrics. *Textile Coloration and Finishing*, 26: 242-253, 2014.
- Choi JS, Jin BS. Preparation of hair treatments containing flaxseed oil and their protective effects on hair. *Journal*

- of the Korean Society of Beauty and Arts*, 19: 297-314, 2018.
- Kim JS, Kim CS, Lim DJ, Choi EJ, Jang HE, Shin JE. Scalp & hair management. Kuhminsa, Seoul, pp31-32, 2010a.
- Kim JS, Kim CS, Kim YJ, You SE. Hair science. Hunminsa, Seoul, pp68-79, 2010b.
- Kim JS. Hair texture improvement owing to treatment. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 15: 75-83, 2017.
- Kim JS. Effect of peanut oil on hair texture improvement. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 18: 331-340, 2020a.
- Kim JS. Effect of oatmeal oil on hair texture improvement. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 18: 599-608, 2020b.
- Kim JS. Effects of mink oil on improving hair texture. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 37: 1298-1305, 2020c.
- Kim JS, Jeon YH. Effects of milk thistle oil on chemically damaged hair improvement. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 38: 434-440, 2021.
- Kim JS. Effect of paper mulberry extract on damaged hair. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 19: 175-182, 2021.
- Kim SH, Jang HJ. Study on the bioactive characteristics of *Morinda citrifolia* as a cosmetic raw material. *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 42: 183-193, 2016.
- Lee JN, Kim SW, Yoo YK, Lee GT, Lee KK. Anti-wrinkle effect of *Morinda citrifolia* (Noni) extracts. *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 32: 227-231, 2006.
- Lee SH. Scalp and hair care by using the aromatherapy. *Journal of Trichology of Society of Korea*, 1: 99-110, 2004.
- Min MJ, Na MS, Ryu EM, Cha WS. Gray mullet extract on physical damage of colored and bleached hair. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 9: 1-9, 2011.
- Oh MS, Choe TB. Determination of hair damage index using methylene blue staining method. *Journal of The Korean Society of Cosmetology*, 18: 531-537, 2012.
- Park GM, Park SY, Kim BK. A study on the effect of polypeptide and water-soluble silicon on hair discoloration. *Journal of Health and Beauty*, 13: 45-52, 2019.
- Park SH, Joo N. Optimization of beveragepreparation from *Morinda citrifolia* (noni) by response surface methodology. *Journal of Science for Better Living*, 19: 75-82, 2004.

국문초록

노니 오일 도포에 의한 모발관리 효과

김주섭

상지대학교 뷰티디자인학과, 강원도 원주시, 한국

목적: 본 연구는 노니 오일로 손상된 모발에 도포하여 개선 효과를 알아보고자 하였다. **방법:** 노니 오일 함량을 2 g, 4 g, 6 g을 첨가하여 모질 개선 제형제를 제조하였다. 제조한 제형제로 8레벨로 탈색한 시료 모발에 도포하였다. 오일을 첨가한 제형제로 도포한 시료와 손상모를 측정하여 비교 분석하였다. 모발의 명도 변화를 알기 위해 색차계를 이용하여 L*값을 측정하였다. 또한 손상된 모발 개선 효과를 알기 위해 모발의 인장강도, 메틸렌블루를 이용한 흡광도, 광택을 측정하였다. **결과:** 시료 별 평균 L*값은 함량이 높을수록 증가하였고 통계 결과 손상모와 8L(6) 시료는 차이가 있었다. 인장강도 측정결과 평균값은 손상모보다 오일을 첨가하여 도포한 8레벨 시료 모두 증가하였다. 통계 결과는 손상모와 비교 시 8L(2), 8L(4), 8L(6) 시료 모두 차이가 있었다. 흡광도 측정결과 평균값은 손상모 보다는 오일을 첨가하여 도포한 8레벨 시료 모두 감소하였다. 통계 결과는 손상모와 비교 시 8L(2), 8L(4), 8L(6) 시료 모두 차이가 있었다. 광택 측정결과 평균값은 손상모와 비교 시 8L(2), 8L(4), 8L(6) 시료 모두 증가하였다. 통계 결과는 손상모와 비교 시 8L(2), 8L(4), 8L(6) 시료 모두 차이가 있었다. **결론:** 손상모와 오일을 첨가하여 도포한 시료의 평균값과 통계분석결과 명도 8L(6), 인장강도, 흡광도, 광택에 있어 차이를 보였다. 노니 오일이 손상된 모발에 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 차후 다양한 오일류, 천연 추출물에 의한 손상 모발 개선 효과 연구가 필요하다.

핵심어: 노니 오일, 모발, 개선, 모질, 손상

참고문헌

- 강김승희, 장혜진. 화장품 소재로서의 노니 추출물에 관한 특성연구. *대한화장품학회지*, 42: 183-193, 2016.
- 김주섭, 김찬수, 임대진, 최은정, 장현희, 신지은. 두피모발관리학. 구민사, 서울, pp31-32, 2010a.
- 김주섭, 김찬수, 김유정, 유세은. 모발과학, 훈민사, 서울, pp68-79, 2010b.
- 김주섭. 트리트먼트제의 모질개선효과. *아시아뷰티화장품학술지*, 15: 75-83, 2017.
- 김주섭. 팜공오일의 모질 개선효과연구. *아시아뷰티화장품학술지*, 18: 331-340, 2020a.
- 김주섭. 오트밀 오일의 모질개선효과. *아시아뷰티화장품학술지*, 18: 599-608, 2020b.
- 김주섭. 멩크오일의 모질 개선효과. *한국응용과학기술학회지*, 37: 1298-1305, 2020c.
- 김주섭, 전용한. 밀크씨슬 오일에 의한 화학적 손상모발의 개선효과. *한국응용과학기술학회지*, 38:434-440, 2021.
- 김주섭. 탁나무추출물에 의한 손상모발의 개선효과. *아시아뷰티화장품학술지*, 19: 175-182, 2021.
- 민명자, 나명순, 류은미, 차월석. 송어추출물이 염색과 탈색 모발의 물리적 손상에 미치는 영향. *아시아뷰티화장품학술지*, 9: 1-9, 2011.
- 박가미, 박선이, 김병관. Polypeptide와 수용성 규소가 모발 손상도에 미치는 영향. *국제보건미용학회지*, 13: 45-52, 2019.
- 박상현, 주나미. 반응표면분석법을 이용한 노니음료 제조의 최적화연구. *생활과학연구지*, 19: 75-82, 2004.
- 이순희. 아로마테라피를 이용한 두피 및 모발관리. *한국모발학회지*, 1: 99-110, 2004.
- 이정노, 김상우, 유영경, 이강태, 이진국. 노니 추출물의 주름개선효과연구. *대한화장품학회지*, 32: 227-231, 2006.
- 오명숙, 최태부. Methylene Blue 염색법을 이용한 모발손상지수의 결정. *한국미용학회지*, 18: 531-537, 2012.
- 차운호. 헤어 백신티트먼트의 극 손상모발 구조 복구 및 그 효능에 관한 연구. *미용산업연구*, 4: 35-42, 2013.
- 최중석, 진병석. 아마씨 오일이 함유된 헤어트리트먼트 제조 및 모발보호 효과 비교. *한국인체미용예술학회지*, 19: 297-

314, 2018.

최중환, 홍엄지, 최란, 홍선표, 고준석. 노니 뿌리 추출물의 매염제 및 매염 조건 별 실크 염색성 고찰. *한국염색가공학회지*, 26: 242-253, 2014.

中文摘要

诺丽油对头发质量的影响

金周燮

尚志大学美容学科, 江原道原州市, 韩国

目的: 本研究旨在调查诺丽油对损伤头发的影响。**方法:** 将三剂诺丽油 (即2、4和 6 g) 添加到头发质量增强剂中, 并涂抹在 8级漂白样品中的头发上。然后将该样品与受损头发进行比较。使用颜色计测量L*值以识别头发亮度的变化。此外, 测量拉伸强度、使用亚甲蓝的吸光度和光泽度以验证受损头发发质的改善。**结果:** 样品的平均L*值随着油含量的增加而增加, 这表明受损头发和样品 8L(6)之间存在统计学差异。与未经处理的受损头发组中的头发相比, 在8级漂白和油处理的样品中所有头发的平均拉伸强度增加。统计分析表明样本中8L(2)、8L(4)和8L(6)的毛发存在显著差异。与受损头发相比, 样品中所有头发的平均吸光度均增加, 其中头发 8L(2)、8L(4)和8L(6)与受损头发样品的显著差异。最后, 样本中毛发 8L(2)、8L(4)和8L(6)的平均光泽度有显著差异。**结论:** 涂有受损头发和油脂的样品的平均值和经统计分析结果显示, 其亮度8L(6)、拉伸强度、吸光度和光泽度方面存在差异。发现诺丽油对受损头发具有改善头发质量的作用。未来有必要研究各种油和天然提取物改善受损头发的效果。

关键词: 诺丽油, 头发, 改善, 发质, 损伤