

# Effects of Propolis Extracts on Damaged Hair

Ju-Sub Kim<sup>1</sup>, Se-Eun You<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Beauty & Cosmetology Major in the School of Fashion and Beauty, Sangji University, Wonju-si, Gangwon-do, Korea

<sup>2</sup>Department of Hair, Suwon Beauty College, Suwon-si, Gyeonggi-do, Korea

\*Corresponding author: Se-Eun You,  
Department of Hair, Suwon Beauty College,  
16 Bandal-ro, 7beon-gil, Yeongtong-gu,  
Suwon-si, Gyeonggi-do 16704, Korea  
Tel.: +82 31 202 3851  
Fax: +82 31 206 5455  
Email: yhy7438@hanmail.net

Received July 04, 2022

Revised October 26, 2022

Accepted November 16, 2022

Published December 30, 2022



## Abstract

**Purpose:** This study aimed to investigate the effect of applying propolis extract to damaged hair. **Methods:** A matrix-improving formulation was prepared with the addition of 3, 6, and 9 g of propolis extract. The sample was applied to the formulation to which the extract was added, and damaged hair was measured and compared. To determine the effect on damaged hair, the study measured tensile strength, absorbance using methylene blue, and gloss. **Results:** The result indicated that average values increased for all samples applied with the formula. Specifically, the results statistically differed for samples 8(6) and 8(9) compared with those for damaged hair. Average values after absorbance measurement decreased for all samples with extracts with statistical results for samples 8(3), 8(6), and 8(9) compared with damaged hair. Lastly, average values for gloss measurement displayed increases for samples 8(3) and 8(6). The statistical results indicated no difference for all samples compared with those for damaged hair. **Conclusion:** The average values of the samples for tensile strength and absorbance indicated differences between damaged hair and propolis extract, which suggested that damaged hair was improved in terms of hair quality.

**Keywords:** Propolis extract, Hair, Improvement, Hair texture, Tensile strength

## Introduction

우리는 손상되지 않은 건강한 모발을 원하고 있으나 현실은 그러하지 못하다. 그 이유는 천연 그대로의 모발을 간직해야 하는데 각자의 개성 연출, 헤어스타일 변화 등을 시도하기 때문이다. 이러한 헤어스타일의 변화 시 모발은 자연 그대로의 건강한 모발을 유지하지 못하고 손상이 일어난다. 모발의 손상 요인으로는 열에 의한 손상, 펴기 약제에 의한 손상, 염·탈색에 의한 모발 손상 등이 있다(Kim *et al.*, 2010a). 특히 펴기 약제, 염·탈색에 의한 손상이 심하다. 모발 손상 결과 모발은 모표피층이 불규칙하게 찢어져 떨어져 나갔고 큐티클과 큐티클사이아가 들떠서 형태를 확인할 수 없을 정도로 손상이 된다(Sung & Do, 2009). 또한 화학 성분인 펴기 약제, 염·탈색제에 의해 천연보습인자, 간충물질의 유실에 의한 다공성모, 수분 손실로 인한 건조성모, 케라틴 구조의 약화로 탄력성 저하 등의 손상을 야기한다(Kim *et al.*, 2010b). 다공성모가 되면 인장강도가 저하되고 모피질에 빈 공간이 생긴다(Lee & Chang, 2009). 이렇게 손상된 모발을 윤기나고 탄력있는 모질로 유지하기 위해 트리트먼트제를 사용하고 있다. 트리트먼트제는 모표피의 정돈과 빈 공간을 채워 줌으로써 모질을 개선할 수 있다(Kim, 2017). 모질 개선을 위한 트리트먼트제 연구는 웰빙(wellbeing) 문화가 발달하면서 화장품 산업에서 천연 소재를 이용한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 두피와 모발에 안전한 천연 원료를 첨가한 연구들이 이루어지고 있다(Kim & Han, 2013). 천연 원료를 첨가한 연구로는 시어버터가 함유된 헤어트리트먼트가 탈색 모발에 미치는 영향(Kim *et al.*, 2021), 한방 원료 추출물을 이용하여 제조한 천연 모발 에센스 효능의 상대적 비교(Kim & Park, 2011), 국화산 추출물에 의한 화학적 손상 모발의 물리학적 변화(Lee & Cho, 2018) 등 천연 성분을 이용한 연구가 이루어지고 있다. 모질 개선을 위한 천연물에 대한 연구가 꾸준히 이루어지고 있지만 여전히 연구해야 할 성분들이 다양하게 존재하고 있다.

이에 천연 성분 중 프로폴리스 추출물이 손상된 모발의 모질에 개선 효과가 있는지 알아 보고자 하였다. 프로폴리스는 꿀벌에 의해 생산된 수지 물질로 벌집을 보호하기 위해 사용되어 왔다. 꿀벌은 다양한 나무와 식물에서 배출된 수분을 침과 밀랍과 섞어서 프로폴리스를 생산한다. 프로폴리스는 상처를 치료하는 민간요법으로 사용되어

왔다. 프로폴리스에는 플라보노이드, 페놀계 화합물, 밀랍과 같은 많은 생리 활성 화합물이 포함되어 있다(Kim *et al.*, 2021). 프로폴리스 관련 논문으로는 한국산 무취 프로폴리스의 항염 효과 분석(Lee, 2020), 송화가루와 프로폴리스를 이용한 피부관리가 여드름피부에 미치는 효과(Park & Han, 2013)등이 있다. 프로폴리스의 다양한 성분이 손상된 모발에 도포 시 모질 개선효과가 있을 것으로 사료되어 연구하고자 하였다.

따라서 본 연구는 프로폴리스 추출물이 손상된 모발에 적용 시 모질 개선 하는 효과가 있는지 알아 보고자 하였다. 실험을 위해 프로폴리스 추출물을 함량 별로 다르게 첨가하였고, 도포력을 위해 펴제이스제에 혼합하여 제형제를 제조하였다. 제형제로 손상모와 손상모에 프로폴리스 추출물을 첨가하여 도포한 시료를 비교 분석하였다. 비교 분석은 모발의 강도 변화를 알기 위해 인장강도 측정을, 모발 성분의 유실 정도를 알기 위해 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정, 모발 표면의 윤기 정도를 알기 위한 광택 측정으로 손상된 모발의 개선 정도를 알아보하고자 하였다.

## Methods

### 1. 실험재료

#### 1) 시료 모발

실험에 사용된 모발은 최근 3년 동안 화학적 시술을 하지 않은 17세 여성의 모발을 후두부에서 두피 3 cm 지점을 기준으로 15 cm로 채취하여 3 g씩 모(hair) 다발을 만들었다. 플레인 린스 후 자연건조하여 사용하였다. 프로폴리스 추출물의 모발 손상 개선 정도를 연구하기 위하여 화학적시술을 전혀 하지 않은 건강모와 건강 모발에 탈색제 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 자연방치 후 세척하여 명도 8레벨 시료 4 다발을 제작하였다. 실험에 사용된 모발 시료의 level 측정기(level scale, Wella, Germany)사용하여 측정하였다. 손상모발과 손상모발 시료에 각각 프로폴리스 제형제로 도포 후 측정 비교하였다.

#### 2) 프로폴리스 추출물

실험에 사용 한 프로폴리스 추출물은 화장품원료로 사용되는 추출물로 코리아싸밀락(Korea Similac, Walterenterprise Co., Lt, Korea)에서 구입하여 사용하였다.

#### 3) 모질 개선 제형제 제조

실험에 사용한 모질 개선 제형제의 펴제이스제는 (주)수안향장 (Korea)에서 제조한 것으로 모든 제조에 사용하였으며, 펴제이스제 조성표는 Table 1과 같다. 이 펴제이스제에 프로폴리스 3 g, 6 g, 9 g 함량을 다르게 하여 혼합 제조였다.

#### 4) 측정기기 및 측정방법

##### (1) 인장강도 측정

손상모와 손상모에 함량 별로 프로폴리스 추출물이 함유된 제형제로 도포한 시료의 인장강도를 측정 비교하였다. 측정 기기(digital force gauge, HF-20; Tripod, China)로 인장강도를 측정하였다. 모발의 굵기는 0.080-0.085 mm의 모발 가닥을 선별하여 측정하였다. 측정값의 신뢰성을 위하여 7회 측정 후 측정 값 중 최고 값과 최저 값을 제외한 5회의 측정 값으로 비교 분석하였다. 손상모 일 때 인장강도는 감소하고 인장강도는 증가할수록 개선효과가 있다.

##### (2) 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정

손상모와 손상모에 함량 별로 프로폴리스 추출물이 함유된 제형

Table 1. Composition of perm-based agent

No	Ingredients	Content (%)	Content (kg)	Function
1	Water	89.850	89.850	Solvent
2	Triethanolamine	0.150	0.150	pH adjuster
3	Cetyl alcohol	3.000	1.8	Emulsion stabilizer
	Ceteth-40		1.2	Surfactant
4	Myristyl alcohol	2.000	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	1.000	0.44	Surfactant
	Palmitic acid		0.55	Surfactant
	Myristic acid		0.01	Surfactant
6	Mineral oil	4.000	4	Conditioning agent

제로 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 표면의 MB solution은 제거하고, 시료 2 가닥을 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 4000 µL 분주하여 MB의 흡수 강도가 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 만들어 준다. 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. 흡광도 값이 높을수록 손상모이고 값이 낮을수록 개선효과가 있다.

(3) 모발 표면 광택 측정

손상모와 손상모에 함량 별로 프로폴리스 추출물이 함유된 제형제로 도포한 시료의 광택 변화를 알아보고자 광택계(Gloss meter NHG268; Shenzhen Threenth Technology, China)를 이용하여 측정 비교하였다. 측정값의 신뢰성을 높이기 위해 시료 별로 12회 측정하여 최고 값과 최저 값을 제외한 10회의 측정 값으로 비교 분석하였다.

5) 도포 실험방법

손상모와 손상된 모발로 제조한 시료에 프로폴리스 추출물을 3 g, 6 g, 9 g 첨가한 제형제로 20 g 도포하여 측정하였다. 도포 후 열처리 10 min과 자연건조 20 min 후에 세척하여 자연건조 시킨 후 측정하였다. 시료 도포는 도포량, 자연방치시간, 열처리 시간, 시술자의 숙련도 등에 따라서 측정에 차이가 있을 수 있기 때문에 최대한 차이를 줄이기 위해 시술자는 각 단계별로 동일인이 시술하였다. 각 프로폴리스 추출물의 함량에 따른 모질 개선 제형제 시료 표기는 Table 2와 같다.

Damaged hair는 bleach hair, 8(0)시료는 8레벨 시료(bleach hair)에 펌베이스 20 g 도포, 8(3) 시료는 8레벨시료에 프로폴리스 추출물 3 g과 펌베이스 17 g 혼합 도포, 8(6) 시료는 8레벨시료에 프로폴리스 추출물 6 g과 펌베이스 14 g 혼합 도포, 8(9) 시료는 8레벨 시료에 프로폴리스 추출물 9 g과 펌베이스 11 g 혼합 도포하였다.

6) 결과 분석

각 항목의 실험은 광택측정은 10회, 인장강도는 5회 측정, 흡광도는 4 회 측정 값으로 손상모와 손상모에 프로폴리스 추출물을 함유한 제형제를 도포한 시료를 비교 분석하였다. 신뢰성과 객관성을 높이기 위한 통계분석을 위해 평균(mean), 표준편차(standard division, SD)를 구하고 사후 검증으로 통계 프로그램인 jamovi 1.2.27 solid를 이용하여 t-tests (Independent sample t-test)로 실시하였고, 유의수준은  $p < 0.05$  수준에서 검증하였다. 귀무가설은 "손상모와 손상모에 추출물을 함유한 제형제로 도포한 시료가 차이가 없다"이고 연구 가설은 "손상모와 손상모에 추출물을 함유한 제형제로 도포한 시료가 차이가 있다"로 하였다.

Results and Discussion

1. 시료 별의 인장강도 측정

손상모와 손상모에 프로폴리스 추출물을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료 별 인장강도 측정 결과는 Table 3과 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 검증하였다. 손상모와 8(0)시료의 인장강도 평균 차이는 0.064를 나타내고, 통계결과 유의확률(p-value)이 0.224로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 알 수 있었다. 손상모와 8(3)시료의 인장강도 평균 차이는 0.118을 나타내고, 통계결과 유의확률(p-value)이 0.081로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 알 수 있었다. 손상모와 8(6)시료의 인장강도 평균 차이는 0.298을 나타내고, 통계결과 유의확률(p-value)이  $< 0.001$ 로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 작은 값으로 유의미 함을 알 수 있었다. 손상모와 8(9)시료의 인장강도 평균 차이는 0.304를 나타내고, 통계결과 유의확률(p-value)이  $< 0.001$ 로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 작은 값으로

Table 2. Sample methods

Sample	Contents
Damaged hair	Bleach hair
8(0)	Treatment of level-8 sample with Propolis extract 0 g and perm-base 20 g
8(3)	Treatment of level-8 sample with Propolis extract 3 g and perm-base 17 g
8(6)	Treatment of level-8 sample with Propolis extract 6 g and perm-base 14 g
8(9)	Treatment of level-8 sample with Propolis extract 9 g and perm-base 11 g

## Effects of Propolis Extract on Damaged Hair

유의미 함을 알 수 있었다. 8(0)과 8(3)시료의 인장강도 평균 차이는 0.054를 나타내고, 통계결과 유의확률( $p$ -value)이 0.317로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 큰 값으로 유의미하지 않음 알 수 있었다. 8(3)과 8(6) 시료의 인장강도 평균 차이는 0.180을 나타내고, 통계결과 유의확률 ( $p$ -value)이 0.015로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 작은 값으로 유의미 함을 알 수 있었다. 8(6)과 8(9)시료의 인장강도 평균 차이는 0.006을 나타 내고, 통계결과 유의확률( $p$ -value)이 0.904로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 큰 값으로 유의미하지 않음 알 수 있었다. 프로폴리스를 첨가한 제형 제로 도포한 시료들의 인장강도 평균은 손상모 보다 높은 것을 알 수

있었다. 그러나 통계적으로는 6 g, 9 g 첨가 시 유의미함을 알 수 있 어 적어도 6 g 이상 첨가해야 손상모와 차이를 보였다. 프로폴리스를 첨가한 시료 별 인장강도 비교 시 8(3)과 8(6)의 시료 차이에서 평균 과 통계적으로 유의미한 결과를 보였고, 나머지 시료 별 비교에서는 평균의 차이는 있었지만, 통계적으로 유의미하지 않음을 알 수 있었 다. 결과적으로 탈색모의 인장강도는 감소한다(Min *et al.*, 2011)는 결과와 같음을 알 수 있었고, 바질오일 함량을 증가 할수록 인장강도 가 증가하였다(Kim, 2022a)는 결과와 같음을 알 수 있었다. 통계결 과 귀무가설이 기각되고 연구가설이 채택되어 6 g 이상 첨가 시 손상

**Table 3. Results of the statistical analysis of tensile strength value**

(Unit: N)

Sample	Mean	Mean difference	$t$	$p$
Damaged hair 8(0)	0.874 0.938	0.064	-1.34	0.224
Damaged hair 8(3)	0.874 0.992	0.118	-2.00	0.081
Damaged hair 8(6)	0.874 1.172	0.298	-5.24	<0.001*
Damaged hair 8(9)	0.874 1.178	0.304	-6.26	<0.001*
8(0) 8(3)	0.938 0.992	0.054	-1.08	0.317
8(3) 8(6)	0.992 1.172	0.180	-3.07	0.015*
8(6) 8(9)	1.172 1.178	0.006	-0.125	0.904

Data analysis was performed through a paired  $t$ -test. Each value represents the means±standard deviation of three replicates. Statistical significance was found at \* $p < 0.05$ .

**Table 4. Results of the statistical analysis of optical density**

(Unit: Abs)

Sample	Mean	Mean difference	$t$	$p$
Damaged hair 8(0)	0.338 0.259	-0.079	4.37	<0.010*
Damaged hair 8(3)	0.338 0.228	-0.110	6.28	0.002*
Damaged hair 8(6)	0.338 0.203	-0.135	15.10	<0.001*
Damaged hair 8(9)	0.338 0.198	-0.140	14.90	<0.001*
8(0) 8(3)	0.259 0.228	-0.031	1.38	0.217
8(3) 8(6)	0.228 0.203	-0.025	1.58	0.201
8(6) 8(9)	0.203 0.198	-0.005	0.66	0.531

Data analysis was performed through a paired  $t$ -test. Each value represents the means±standard deviation of three replicates. Statistical significance was found at \* $p < 0.05$ .

모와 차이가 있어 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

**2. 시료 별의 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정 결과**

손상모와 손상모에 프로폴리스 추출물을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료 별 흡광도 측정 결과는 Table 4와 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. 손상모와 8(0)시료의 흡광도 평균 차이는 -0.079를 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 <0.010로 유의기준 *p*<0.05보다 작은 값으로 유의미 함을 알 수 있었다. 손상모와 8(3)시료의 흡광도 평균 차이는 -0.110을 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 0.002로 유의기준 *p*<0.05보다 작은 값으로 유의미 함을 알 수 있었다. 손상모와 8(6)시료의 흡광도 평균 차이는 -0.135를 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 <0.001로 유의기준 *p*<0.05보다 작은 값으로 유의미 함을 알 수 있었다. 손상모와 8(9)시료의 흡광도 평균 차이는 -0.0140을 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 <0.001로 유의기준 *p*<0.05보다 작은 값으로 유의미 함을 알 수 있었다. 8(0)과 8(3)시료의 흡광도 평균 차이는 -0.031을 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 0.217로 유의기준 *p*<0.05보다 큰 값으로 유의미하지 않음 알 수 있었다. 8(3)과 8(6)시료의 흡광도 평균 차이는 -0.025를 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 0.201로 유의기준 *p*<0.05보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 알 수 있었다. 8(6)과 8(9)시료의 흡광도 평균 차이는 -0.005를 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 0.531로 유의기준 *p*<0.05보다 큰 값으로 유의미하지 않음 알 수 있었다. 프로폴리스를 첨가한 제형제로 도포한 시료들의 흡광도 평균은 손상모보다 높은 것을 알 수

있었다. 통계적으로도 프로폴리스 첨가 시 유의미 함을 알 수 있어 귀무가설이 기각되고 연구가설이 채택되어 손상모와 손상모에 프로폴리스를 추출물을 함유한 제형제로 도포한 시료가 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 결과적으로 프로폴리스가 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 이는 노니오일 첨가 시 흡광도가 감소하였다(Kim, 2022b)는 결과와 같음을 알 수 있었다. 다만 프로폴리스를 첨가한 시료별 차이는 평균값은 차이가 있었으나 통계적으로는 3 g 차이로 첨가 시에는 유의미하지 않아 차이가 없음을 알 수 있었다.

**3. 시료 별의 광택 측정 결과**

손상모와 손상모에 프로폴리스 추출물을 첨가하여 제조한 제형제로 도포한 시료 별 광택 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. 손상모와 8(0)시료의 광택 평균 차이는 0.10을 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 0.029로 유의기준 *p*<0.05보다 작은 값으로 유의미 함을 알 수 있었다. 손상모와 8(3)시료의 광택 평균 차이는 0.06을 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 0.250으로 유의기준 *p*<0.05보다 큰 값으로 유의미 하지 않음을 알 수 있었다. 손상모와 8(6)시료의 광택 평균 차이는 0.02를 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 0.642로 유의기준 *p*<0.05보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 알 수 있었다. 손상모와 8(9)시료의 광택 평균 차이는 -0.00을 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 1.000로 유의기준 *p*<0.05보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 알 수 있었다. 8(0)과 8(3)시료의 광택 평균 차이는 -0.05를 나타내고, 통계결과 유의확률(*p*-value)이 0.105로 유의기준 *p*<0.05

**Table 5. Results of the statistical analysis of the gloss meter value (Unit: GU)**

Sample	Mean	Mean difference	<i>t</i>	<i>p</i>
Damaged hair 8(0)	1.62 1.72	0.10	-2.43	0.029*
Damaged hair 8(3)	1.62 1.67	0.06	-1.20	0.250
Damaged hair 8(6)	1.62 1.64	0.02	-0.47	0.642
Damaged hair 8(9)	1.62 1.62	-0.00	0.00	1.000
8(0)	1.72	-0.05	1.71	0.105
8(3)	1.67	-0.07	0.976	0.342
8(3)	1.67	-0.07	0.976	0.342
8(6)	1.64	-0.02	0.671	0.511
8(6)	1.64	-0.02	0.671	0.511
8(9)	1.62	-0.02	0.671	0.511

Data analysis was performed through a paired *t*-test. Each value represents the means±standard deviation of three replicates. Statistical significance was found at \**p*<0.05.

보다 큰 값으로 유의미하지 않음 알 수 있었다. 8(3)과 8(6)시료의 광택 평균 차이는  $-0.007$ 을 나타내고, 통계결과 유의확률( $p$ -value)이  $0.342$ 로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 알 수 있었다. 8(6)과 8(9)시료의 광택 평균 차이는  $-0.02$ 를 나타내고, 통계결과 유의확률( $p$ -value)이  $0.511$ 로 유의기준  $p < 0.05$ 보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 알 수 있었다. 프로폴리스를 첨가한 제형제로 도포한 시료들의 광택 평균은 손상모보다 소폭 증가 함을 알 수 있었다. 이는 다투추출물 함량 증가 시 광택이 증가한다(Kim, 2021)는 결과와 반대의 결과를 나타냈다. 통계적으로는 유의확률이  $p < 0.05$ 보다 큰 값으로 유의미하지 않음을 알 수 있어 연구가설이 기각되고 귀무가설이 채택되어 손상모와 손상모에 프로폴리스를 추출물을 함유한 제형제로 도포한 시료가 차이가 없는 것을 알 수 있었다. 결과적으로 광택의 변화는 없는 것을 알 수 있었다.

## Conclusion

본 연구는 프로폴리스 추출물로 손상된 모발의 개선 효과를 알기 위해 제조한 제형제로 손상된 모발에 도포하여 개선 효과가 있는지를 손상모와 비교 연구하였다. 모질 개선 효과를 알기 위해 프로폴리스 추출물을 3 g, 6 g, 9 g으로 함량을 다르게 하여 모질 개선 제형제를 제조하여 도포하였다. 손상된 모발 개선 효과를 알기 위해 모발 인장강도, 메틸렌블루를 이용한 흡광도, 광택 측정을 하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 인장강도 측정 결과 손상모와 손상모에 프로폴리스를 첨가하여 도포한 시료의 인장강도 평균은 프로폴리스 함량이 증가할수록 인장강도가 증가하였고, 통계적으로는 6 g, 9 g 첨가 시 유의미함을 알 수 있어 적어도 6 g 이상 첨가하여야 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 프로폴리스 제형제로 도포한 시료 별 비교에서는 8(3)과 8(6)의 시료 차이에서 평균과 통계적으로 유의미한 결과를 보였다. 트리트먼트 제조 시 함량 첨가 할 때 6 g 이상을 첨가하여야 개선 효과가 있는 것으로 사료된다.

둘째, 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정 결과 손상모와 손상모에 프로폴리스를 첨가하여 도포한 시료의 흡광도 평균은 프로폴리스 함량이 증가할수록 흡광도가 감소하였고 통계적으로 프로폴리스 첨가 시 모든 시료에서 유의미함을 알 수 있었다. 귀무가설이 기각되고 연구가설이 채택되어 손상모와 비교 시 차이가 있는 것을 알 수 모질 개선 효과가 있는 것으로 사료된다.

셋째, 광택 측정 결과 평균값은 결과 손상모와 손상모에 프로폴리스를 첨가하여 도포한 시료의 광택 평균은 손상모보다 소폭 증가 함을 알 수 있었다. 통계적으로는 유의미하지 않음을 알 수 있어 연구가설이 기각되고 귀무가설이 채택되어 손상모와 비교 시 차이가 없음을 알 수 있었다. 프로폴리스가 모발 광택에는 변화를 주지 않는 것

으로 사료된다.

이와 같은 결과로 천연 프로폴리스 추출물로 첨가된 제형제가 손상된 모발에 모질 개선효과가 있는지 연구한 결과, 추출물을 첨가한 제형제로 도포한 시료의 인장강도, 흡광도에서는 평균값이 통계결과 유의미한 차이가 있음을 알 수 있어 개선효과가 있는 것으로 사료된다. 광택에 있어서는 평균값이 통계적으로 차이가 없음을 알 수 있었다. 트리트먼트 제조 시 광택 효과를 고려하여 제조를 한다면 상용화도 가능 할 것으로 판단된다. 차후 연구로는 함량을 더욱 다양하게 하고, 시료의 통일성을 더 고려하여 연구할 필요가 있다.

## Author's contribution

JSK designed all experimental investigations and wrote the manuscript. SEY collected propolis extract data.

## Author details

Ju-Sub Kim (Professor), Beauty & Cosmetology Major in the School of Fashion and Beauty, Sangji University, 84 Sangjidae-gil, Wonju-si, Gangwondo 26339, Korea; Se-Eun You (Professor), Suwon Beauty College, 3rd floor e-police building, 16 Bandal-ro 7beon-gil, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16704, Korea.

## References

- Kim HR, Sung YW, Choi WJ. Effects of hair treatment with shea butter on bleached hair. *Journal of Convergence for Information Technology*, 11: 212-219, 2021.
- Kim JS, Kim CS, Kim YJ, You SE. Hair science, Hunminsa, Seoul, pp76-77, 2010a.
- Kim JS, Shin HC, Lim DJ, Kim JH, You SE. Hair cosmetics. Kuhminsa, Seoul, p31, 2010b.
- Kim JS. Hair texture improvement owing to treatment. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 55: 75-83, 2017.
- Kim JS. Effect of paper mulberry extract on damaged hair. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 72: 175-182, 2021.
- Kim JS. A study of oil of basil extract on improvement of hair damage. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 39: 294-302, 2022a.
- Kim JS. Effects of noni oil on hair quality. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 75: 85-94, 2022b.
- Kim MS, Han JS. A study of effect of natural extract on

- improvement of hair damage. *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 44: 249-262, 2013.
- Kim SH, Park DH. Relative comparison of effects of natural hair essence made of oriental medicine extract. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 17: 399-406, 2011.
- Kim SK, Woo SO, Chang JS. Biological properties of propolis isolated from honeybees. *Journal of Life Science*, 255: 686-697, 2021.
- Lee GY, Chang BS. Electron microscopic studies on the morphological differences of ethnic hair. *Korean Journal of Microscopy*, 38: 265-273, 2008.
- Lee JW. Analysis of anti-inflammatory effect on odorless Korea propolis. *Journal of Knowledge Information Technology and Systems*, 15: 275-283, 2020.
- Lee MK, Cho JH. Physical changes in chemically damaged hair with Gookhwasan extract. *Journal of the Korean Society of Beauty and Arts*, 61: 97-106, 2018.
- 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.
- Park JM, Han CJ. A effects of pine pollen and propolis skin treatment on acne skin. *Journal of The Korean Society of Cosmetology*, 19: 1103-1111, 2013.
- Sung KH, Do JY. A study of structural change of hair according to pH of permanenet wave lotions and hair textures. *Journal of the Korean Society of Beauty and Arts*, 27: 127-144, 2009.

## 국문초록

### 프로폴리스 추출물의 손상모발 개선효과

김주섭<sup>1</sup>, 유세은<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>상지대학교 패션뷰티학부 뷰티화학제품전공, 강원도 원주시, 한국

<sup>2</sup>수원부티실용전문학교 헤어과, 경기도 수원시, 한국

**목적:** 본 연구는 프로폴리스 추출물로 손상된 모발에 도포하여 개선 효과를 알아보고자 하였다. **방법:** 프로폴리스 추출물 함량을 3 g, 6 g, 9 g을 첨가하여 모질 개선 제형제를 제조하였다. 추출물을 첨가한 제형제로 도포한 시료와 손상모를 측정하여 비교 분석하였다. 손상된 모발 개선 효과를 알기 위해 모발의 인장강도, 메틸렌블루를 이용한 흡광도, 광택을 측정하였다. **결과:** 인장강도 측정 결과, 평균값은 손상모보다 추출물을 첨가하여 도포한 시료 모두 증가하였다. 통계 결과는 손상모와 비교 시 8(6), 8(9)시료와 차이가 있었다. 흡광도 측정결과, 평균값은 손상모 보다는 추출물을 첨가하여 도포한 시료 모두 감소하였다. 통계 결과는 손상모와 비교 시 8(3), 8(6), 8(9)시료 모두 차이가 있었다. 광택 측정결과 평균값은 손상모와 비교 시 8(3), 8(6) 시료에서 증가하였다. 통계 결과, 손상모와 비교 시 8(3), 8(6), 8(9) 시료 모두 차이 없음을 알 수 있었다. **결론:** 손상모와 프로폴리스 추출물을 첨가하여 도포한 시료의 평균값과 통계분석결과 인장강도, 흡광도는 차이를 보여 손상된 모발에 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

**핵심어:** 프로폴리스 추출물, 모발, 개선, 모질, 인장강도

## 참고문헌

- 김민선, 한진섭. 천연추출물의 손상모발 개선효과에 관한 연구. *한국인체미용예술학회지*, 44: 249-262, 2013.
- 김성국, 우순옥, 장종수. 프로폴리스의 생물학적 특성. *생명과학회지*, 255: 686-697, 2021.
- 김송희, 박두현. 한방 원료 추출물을 이용하여 제조한 천연 모발 에센스 효능의 상대적 비교. *한국미용학회지*, 17: 399-406, 2011
- 김주섭, 김찬수, 김유정, 유세은. 모발과학. 훈민사, 서울, pp76-77, 2010a.
- 김주섭, 신흥철, 임대진, 김재현, 유세은. 모발 화장품학. 구민사, 서울, p31, 2010b.
- 김주섭. 트리트먼트제의 모질 개선효과. *아시아뷰티화학제품학술지*, 55: 75-83, 2017.
- 김주섭. 닥나무 추출물에 의한 손상 모발의 개선효과. *아시아뷰티화학제품학술지*, 72: 175-182, 2021.
- 김주섭. 바질 오일의 손상모발 개선효과에 관한 연구. *한국응용과학기술학회지*, 39: 294-302, 2022a.
- 김주섭. 노니 오일 도포에 의한 모발관리 효과. *아시아뷰티화학제품학술지*, 75: 85-94, 2022b.
- 김효리, 성영환, 최원준. 시어버터가 함유된 헤어트리트먼트가 탈색 모발에 미치는 영향. *융합정보논문지*, 11: 212-219, 2021.
- 민명자, 나명순, 류은미, 차월석. 송어추출물이 염색과 탈색 모발의 물리적 손상에 미치는 영향. *아시아뷰티화학제품학술지*, 9: 1-9, 2011.
- 박정민, 한채정. 송화가루와 프로폴리스를 이용한 피부 관리가 여드름피부에 미치는 효과. *한국미용학회지*, 19: 1103-1111, 2013.
- 성경화, 도주연. 펩제의 pH와 모질의 종류에 따른 모발구조 변화 연구. *한국인체미용예술학회지*, 27: 127-144, 2009.
- 이귀영, 장병수. 인종 모발의 형태학적 차이에 관한 전자현미경적 연구. *한국현미경학회지*, 38: 265-273, 2008.
- 이민경, 조지훈. 국화산 추출물에 의한 화학적 손상 모발의 물리학적 변화. *한국인체미용예술학회지*, 61: 97-106, 2018.
- 이준원. 한국산 무취 프로폴리스의 항염 효과 분석. *한국지식정보기술학회 논문지*, 15: 275-283, 2020.



## 中文摘要

### 蜂胶提取物对受损头发的影响

金周燮<sup>1</sup>, 劉洗恩<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>尚志大学时尚美容学部美容化妆品专攻, 江原道原州市, 韩国

<sup>2</sup>水原美容实用专业学校美发科, 京畿道水原市, 韩国

**目的:** 本研究旨在研究将蜂胶提取物应用于受损头发的功效。**方法:** 添加3 g、6 g和9 g蜂胶提取物制备用于改善头发质量的制剂。对使用含有提取物的制剂的样品和受损头发进行测量和分析以进行比较。为了查明改善受损毛发的效果, 测量了毛发的拉伸强度、使用亚甲蓝的吸光度和光泽度。**结果:** 作为抗拉强度测量的结果, 与受损头发相比所有涂有提取物的样品的平均值都增加了。统计结果显示与受损头发相比, 8(6)和8(9)样本具有差异。测量吸光度测定结果, 所有添加提取物的样品与受损头发相比平均值都降低了。统计结果显示, 与受损头发相比, 8(3)、8(6)和8(9)个样本存在差异。光泽度测量结果显示, 与受损头发相比, 8(3)和8(6)个样本的平均值增加。统计结果发现, 与受损毛发相比, 8(3)、8(6)和8(9)样本没有差异。**结论:** 样品的拉伸强度和吸光度的平均值表明受损头发和蜂胶提取物之间存在差异, 这表明受损头发在头发质量方面得到改善。

**关键词:** 蜂胶提取物, 头发, 改善, 发质, 拉伸强度

