Journal of the Korean Applied Science and Technology
Vol. 37, No. 5. October, 2020. 1298~1305
ISSN 1225-9098 (Print)
ISSN 2288-1069 (Online)
http://dx.doi.org/10.12925/jkocs.2020.37.5.1298

밍크오일의 모질 개선 효과

김주섭[1,†]

[1,†]상지대학교 뷰티디자인학과, 교수
(2020년 10월 4일 접수: 2020년 10월 30일 수정: 2020년 10월 30일 채택)

Effects of Mink Oil on Improving Hair Texture

Kim Ju-Sub[†]

Department of Beauty Design, Sangji University, 26339, Republic of Korea
(Received October 4, 2020; Revised October 30, 2020; Accepted October 30, 2020)

요 약 : 본 연구 목적은 밍크 오일로 손상된 모발의 개선 정도를 알아보고자 하였다. 실험방법으로 밍크 오일 함량을 0 g, 1 g 2 g, 3 g 으로 모질 개선 제형제를 제조하였다. 제형제로 탈색한 시료 모발에 도포 전과 도포 후를 측정하여 비교 분석하였다. 모질 개선 효과를 알기 위해 인장강도, 메틸렌블루를 이용한 흡광도, 광택을 측정하였다. 실험결과는 인장강도 측정결과 건강모 보다는 실험군의 인장강도는 감소하였다. 7레벨에서의 인장강도는 밍크 오일 함량이 높을수록 증가하였다. 흡광도 측정결과 대조군 인 건강모 보다는 실험군 모두가 증가하였다. 대조군 인 0 g함유한 것보다 실험군 7레벨에서 1 g, 2 g, 3 g 도포한 시료의 흡광도 값은 밍크 함량이 높을수록 감소하였다. 광택 측정 결과는 건강모 보다는 실험군의 광택 값이 증가하고 7레벨에서의 광택 값은 함량이 증가할수록 감소하였다. 결론은 밍크 오일이 손상된 모발에 도포 시 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 차후 모질 개선을 위한 다양한 오일 성분에 대한 연구가 필요하다.

주제어 : 밍크오일, 모발, 개선, 모질, 모발손상

Abstract : Objective: The study aimed to understand the degree of improvement in damaged hair by applying mink oil. Methods: The agent used to improve hair texture is mink oil, which was applied in varying dosages (0 , 1, 2, and 3 g). Hair characteristics were measured before and after applying mink oil to bleached hair for comparative analysis. To understand the effects of mink oil on hair texture, tensile strength, absorbance, and gloss were measured. Results: The results indicate a decrease in the tensile strength of damaged hair compared with healthy hair. Tensile strength at level 7 was achieved with high dosages of mink oil. Furthermore, the experimental group demonstrated an increase in absorbance compared with control. Compared to 0g for the control group, the absorbance values for the experimental group with mink oil dosages of 1, 2, and 3 g at level 7 decreased with the increased in mink oil dose. In terms of gloss, an increase was observed for bleached hair compared

[†]Corresponding author
(E-mail: cmiro@naver.com)

with healthy hair. At level 7, gloss decreased with the increase in mink oil dose. Conclusions: The results verified the improvement in hair texture after the application of mink oil to damaged hair. Future research should explore the effects of various oil ingredients on hair texture.

Keywords : Mink oil, Hair, Improvement, Hair texture, Hair damage

1. 서 론

잦은 염색이나 퍼머넌트웨이브 시술로 인해 모발은 손상되어 윤기가 없고 거친 머릿 결이 된다. 퍼머넌트웨이브 시술에 의해 세포막복합체(cell membrance complex)에서 유래하는 것으로 보이는 지질의 총량이 감소하고, 극성지질, 수분량이 감소하며, 염색에 의해 모발 표면이 친수성으로 변한다[1]. 헤어디자인, 모발 상태는 사람의 인상에도 영향을 미친다. 이에 손상된 모발을 관리하고자 하는데 많은 시간일 필요하며 모발관리에 대한 관심을 갖고 있다. 손쉽게 모발 관리하는 법은 모발 트리트먼트제를 구입하여 모발에 도포하는 것이다. 그러나 이러한 트리트먼트제 도포로 손상된 모발이 건강한 모발처럼 회복 되는 것은 아니다. 트리트먼트제를 모발에 도포 시 트리트먼트 효과의 지속성, 성분에 따른 효과, 처리방법에 따라 효과가 다를 수 있기 때문에 최고 품질의 트리트먼트제 개발을 위해 다양한 분야에서 연구가 이루어지고 있다. 성분에 따른 효과 관련 연구로는 숭어추출물이 염색과 탈색 모발의 물리적 손상에 미치는 영향[2], 동충하초 추출물에 의한 모발의 화학적·물리적 개선 효과[3], 또한 처리 효과에 관련한 연구로는 해양 심층수로 모발 처리 시 형태학적 및 화학적 변화[4], 트리트먼트 처리 조건에 따른 모발 손상 및 형태학적 변화에 관한 연구[5]등의 다양한 연구가 이루어지고는 있지만 모발 개선과 성분에 관한 연구는 더 필요한 과제이고, 성분 중 천연 오일류에 대한 연구는 부족한 실정으로 앞으로 많은 연구가 필요한 분야이다. 이에 천연 오일류에 대한 연구를 하고자 하였고 오일류 중 밍크오일을 가지고 모질 개선효과를 알고자 하였다. 밍크유는 밍크의 피하지방으로 부터 얻는 지방유로 멕시코로부터 북극지방까지의 북아메리카가 주산지이며, 구성성분으로 미리스틴산(myristic acid), 팔미트산(palmitic acid), 올레인산(oleic acid, 리놀산(linoleic acid) 등이 있다. 특징으로는 모발 표면에 얇은 막을 만들어 광택을 부여하고, 표면장력이 작아 비듬 탈락을 빠르게 한다[6]고 알려져 있다. 밍크에 관한 연구로는 밍크모피제품의 소모량산출에 관한 연구[7], 한국 연근해 밍크고래의 혼획 특성[8]등의 연구가 있었고 모발과 관련된 연구는 부족한 상태이다.

따라서 본 연구 목적은 밍크 오일이 손상된 모발에 도포 시 개선 효과가 있는지를 알아보고자 하였다. 실험을 위해 밍크 오일을 함량 별로 다르게 하여 폼 베이스에 첨가하여 제형제를 제조하였다. 제조된 제형제로 모발에 도포하여 도포전과 도포 후를 측정하여 비교 분석하였다. 비교분석은 손상된 모발을 개선하는데 효과가 있는지 알기 위해 인장강도, 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정, 광택을 측정하여 모질 개선 효과를 알아보고, 하였다.

2. 실 험

2.1. 시료모발

연구에 사용된 시료 모발은 최근 2년 동안 모발에 화학적 시술을 하지 않은 여고생의 모발을 후두부에서 두피 3 cm 지점을 기준으로 20 cm로 채취하여 2 g 씩 모(hair) 다발을 만들었다. 모 다발을 플레인 린스 후 자연 건조하여 시료로 사용하였다. 시료는 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 mL 비율로 혼합, 도포하고 30 min 방치 후 세척하여 명도 7레벨 시료 4다발과 명도 차에 의한 비교를 위해 한번의 탈색을 더 한 9레벨의 시료 1다발을 제작하였다. 실험에 사용된 모발 시료의 level 측정기

(level scale, Wella, Germany) 사용하였으며 level 측정하였다.

2.2. 밍크오일

실험에 사용 한 밍크 오일은 원산지는 중국이고 추출은 밍크 복부의 피하지방에서 한 마리당 5~10 g 씩만 추출한 오일로 화장품원료로 사용되는 오일(Korea Similac, Walterenterprise Co., Lt, Korea)을 구입하여 사용하였다.

2.3. 제형제 제조

연구를 위해 제조한 제형제의 펌 베이스제는 ㈜수안향장(Korea)에서 제조한 것으로 모든 제형제에 사용했으며, 펌 베이스제 조성표는 Table 1과 같다. 이 펌 베이스제에 밍크 오일 0 g, 1 g, 2 g, 3 g 을 함량 별로 혼합 제조였다.

2.4. 측정기기 및 측정방법

2.4.1. 인장강도 측정

손상된 모발의 개선 효과를 알기 위해 탈색된 상태인 도포 전과, 모발 시료에 제조한 제형제로 도포 후의 인장강도를 측정하였다. 측정기기(Digital force gauge, HF-20; Tripod, China)로 인장강도를 측정하였다. 측정값의 신뢰성을 위하여 7회 측정 후 측정 값 중 최고 값과 최저 값을 제외한 나머지 측정값의 평균값을 구하였다.

2.4.2. 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정

손상된 모발의 개선 효과를 알기 위해 탈색된 상태인 도포 전과, 모발 시료에 제조한 제형제로 도포 후의 흡광도를 측정하였다. 모발의 외경은 마이크로미터(Micrometer, Mitutoyo, Japan)를 이용하여 0.07-0.08 mm 의 굵기 오차범위를 정하고 5 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℃ heat block (wise therm HB-48P; Daihan Scientific, Korea)에서 10 min 간 유지하여 MB solution을 흡착시키고, tube에 있는 2가닥의 시료를 각각 새 tube에 옮겨 담았다. 이 tube에 NR desorb solution을 5 mL 를 넣고 상온에서 5 min 방치 후 10 s vortexing 후 추출하였다. 추출한 용액을 파장이 660 nm 인 분광광도계(Vis spectrophotometer, SV1200; Azzota, USA)로 흡광도를 3회 측정하고 그 값의 평균을 구하였다. 측정 시 기준 값을 잡기 위해 desorb solution을 3000 μL 분주하여 blank를 만들어준다. MB 시약은 DW 20 mL+MB 400 μL 으로 희석하여 2 % 로 만들어 사용하였다. NR solution은 49 %ethanol (49 mL)+1% glacial aceticacid (1 mL)+50% DW (50 mL)의 비율로 희석하여 사용하였다.

Table 1. Composition of perm-base agent

No	Ingredients	Content (%)	Function
1	Water	89.850	Solvent
2	Tri ethanolamine	0.150	Ph adjuster
3	Cetyl alcohol	3.000	Emulsion stabilizer
	Ceteth-40		Surfactant
4	Myristyl Alcohol	2.000	Emulsion stabilizer
	Cetyl Alcohol		Emulsion stabilizer
	Stearyl Alcohol		Emulsion stabilizer
	Arachidyl Alcohol		Emulsion stabilizer
5	Stearic Acid	1.000	Surfactant
	Palmitic Acid		Surfactant
	Myristic Acid		Surfactant
6	Mineral Oil	4.000	Conditioning agent

2.4.3. 모발 표면 광택 측정

손상된 모발의 개선 효과를 알기 위해 탈색된 상태인 도포 전과, 모발 시료에 제조한 제형제로 도포 후의 광택을 측정하였다. 측정기기는 광택계(Gloss meter NHG268; Shenzhen Threenh Technology, China)를 이용하여 측정하였다. 측정값의 신뢰성을 높이기 위해 7번 측정하여 최고 값과 최저 값을 제외한 나머지 값의 평균을 구하였다.

2.4.4. 도포 실험 방법

건강모와 탈색으로 시술 한 모발 시료 7레벨, 9레벨 시료에 밍크 오일을 0g, 1 g, 2 g, 3 g 함량을 첨가한 모질 개선 제형제를 20 g 제조하여 각각의 시료에 15g 도포하였다. 도포한 후 열처리 10 min 과 자연건조 20 min 후에 세척하여 자연 건조시켜 측정하였다. 도포는 도포 량, 시술자의 숙련도에 등에 따라서 측정에 차이가 있을 수 있기 때문에 시술자는 각 단계별로 동일인이 도포하였다. 대조군은 건강모와 탈색된 7레벨 4다발과 9레벨 1다발로 하고, 실험군은 밍크 오일 1 g, 2 g, 3 g 을 도포한 시료로 하였다. 각 밍크 오일의 함량에 따른 제형제 시료 표기는 Table 2와 같다.

2.4.5. 결과 분석

각 항목의 실험은 실험에 따라 인장강도, 광택 측정은 5회 측정 후 최고 값과 최저 값을 제외한 3회의 값의 평균으로 분석하고, 흡광도는 2회 실시한 값의 평균 값으로 도포 전과 후의 값을 비교하였다. 신뢰성과 객관성을 높이기 위해 사후 검증으로 통계 프로그램인 jamovi 1.2.27 solid를 이용하여 T-Tests(Paired sample T-Test)로 단측 검정(one tailed test)실시하였고, 유의 수준은 $p<.05$ 수준에서 검증하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 인장강도 측정 결과

밍크 오일 함량을 0 g, 1 g, 2 g, 3 g 별로 제조한 제형제로 시료에 도포 전과 도포 후의 인장강도 측정 결과는 Table 3과 같다.

도포 전 대조군 측정 결과 건강모 보다 탈색한 시료들의 인장강도가 모두 감소하였고, 7레벨보다 9레벨의 인장강도가 감소하였다. 이는 건강모발의 인장강도는 탈색모발보다 높은 것으로 나타났고 탈색 횟수가 증가할수록 인장 강도가 줄어들었다[9]의 연구결과와 같은 결과임을 알 수 있었다.

대조군 인 0 g 도포한 것보다 실험군 7레벨에서 1 g, 2 g, 3 g 도포한 시료의 인장강도 값은 증가함을 알 수 있었다. 이는 밍크 오일이 모발 개선에 효과가 있는 것으로 사료된다. 7레벨에서 도포 전과 도포 후의 차이는 1 g 첨가한 제형제에서는 0.13 차이 증가하고, 2 g 에서는 0.16 차이로 증가, 3 g 에서는 0.24 차이로 인장강도가 증가함을 알 수 있었다. 또한 밍크오일 함량이 증가할수록 도포 전과 후의 인장강도 값 차이 정도가 증가함을 알 수 있었다. 9레벨 시료의 도포 전, 후의 인장강도 차이는 0.27차이로 증가하였다. 밍크 오일 3 g 을 도포한 7레벨과 9레벨의 실험군의 도포 전과 후의 인장강도 결과 차이는 9레벨의 인장강도 값이 0.03으로 높음을 알 수 있었다. 인장강도 값이 도포 전보다 후에 증가하였다. 이는 탈색 모발에 제조된 헤어트리트먼트를 처리한 경우 인장강도 값이 모두 증가하였다[10]는 결과와 로즈마리 추출물을 첨가한 군이 높게 측정되었다[11]. 는 결과와 같은 결과가 나왔다. 인장강도 차이 비교를 위한 신뢰성과 객관성을 높이기 위한 통계분석결과 Table 4와 같다. p 값이 0.016로 유의수준 $p<.05$ 보다 낮아 유의

Table 2. Expression method for samples

Sample	Content
Virgin hair	Undamaged hair
7 level(0g)	Treatment of level-7 sample with mink oil 0g and perm-base 20g
7 level(1g)	Treatment of level-7 sample with mink oil 1g and perm-base 19g
7 level(2g)	Treatment of level-7 sample with mink oil 2g and perm-base 18g
7 level(3g)	Treatment of level-7 sample with mink oil 3g and perm-base 17g
9 level(3g)	Treatment of level-9 sample with mink oil 3g and perm-base 17g

Table 3. Tensile strength value

(Unit: N)

Sample		Virgin hair	7 level 0g	7 level 1g	7 level 2g	7 level 3g	9 level 3g
Tensile strength value	Before	1.46	0.99	1.01	0.99	0.97	0.55
	After		0.93	1.14	1.15	1.21	0.82

Table 4. Statistical analysis result value of Tensile strength

Sample		statistic	df	p
Before	After	−5.38	2	0.016

*p<.05 , *Note. H_a Measure 1 < Measure 2*

Table 5. Optical density value

(Unit: Abs)

Sample		Virgin hair	7 level 0g	7 level 1g	7 level 2g	7 level 3g	9 level 3g
Optical density value	Before	0.058	0.262	0.251	0.254	0.268	0.351
	After		0.254	0.217	0.207	0.213	0.268

미한 결과를 알 수 있었다. 그럼으로 통계적으로 밍크 오일로 모발시료에 도포 전과 후의 인장강도 변화는 차이가 있는 것을 알 수 있었고, 이 결과로 밍크 오일이 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

3.2. 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정 결과

밍크 오일 함량을 0 g, 1 g, 2 g, 3 g 별로 제조한 제형제로 시료에 도포 전과 도포 후의 흡광도 측정 결과는 Table 5와 같다. 도포 전 대조군 측정 결과 건강모 보다 탈색한 시료들의 흡광도는 모두 증가하였고, 7레벨보다 9레벨의 흡광도가 증가하였다. 이는 모발이 손상될수록 흡광도의 값이 커진다[12]와 흡광도가 높을수록 손상도가 높은 것으로 나타났다[13]는 연구결과와 같은 결과임을 알 수 있었다. 대조군 인 0 g 도포한 것보다 실험군 7레벨에서 1 g, 2 g, 3 g 도포한 시료의 흡광도 값은 감소함을 알 수 있었다. 이는 밍크 오일이 모발 개선에 효과가 있는 것으로 사료된다. 7레벨에서 도포 전과 도포 후의 차이는 1 g 첨가한 제형제에서는 0.034 차이 감소하고, 2 g 에서는 0.047 차이로 감소, 3 g 에서는 0.056 차이로 흡광도가 감소함을 알 수 있었다. 또한 밍크오일 함량이 증가할수록 도포 전과 후의 흡광도 값 차이 정도가 증가함을 알 수 있었다. 9레벨 시료의 도포 전, 후의 차이는 0.083 차이로 감소하였다. 밍크 오일 3 g 을 도포한 7레벨과 9레벨의 실험군의 도포 전과 후의 흡광도 결과 차이는 9레벨의 값이 0.025로 높음을 알 수 있었다. 흡광도 값이 도포 전보다 도포 후에 감소하였다. 이는 반복된 탈색 시술을 거듭할수록 흡광도 값이 높게 나타난 것은 모표피 모피질 단백질이 소실되거나 변형 된 모발에 많은 양의 메틸렌블루가 흡착 된 후 탈착 된 결과[14]의 반대 결과로 밍크 오일이 탈착 된 공간을 메워 준 결과로 사료된다. 흡광도 차이 비교를 위한 신뢰성과 객관성을 높이기 위한 통계분석결과 Table 6과 같다. p 값이 0.009로 유의수준 p<.05 보다 낮아 유의미한 결과를 알 수 있었다. 그럼으로 통계적으로 밍크 오일로 모발시료에 도포 전과 후의 흡광도 변화는 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 이 결과로 밍크 오일이 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었고, 이는 밍크 오일이 손상된 모표피에 흡착, 모피질 내부의 공동에 흡수된

Table 6. Statistical analysis result value of Optical density

Sample		statistic	df	p
Before	After	7.41	2	0.009

*p<.05 , *Note. H_a Measure 1 > Measure 2*

Table 7. Gloss meter value

(Unit: GU)

Sample		Virgin hair	7 level 0g	7 level 1g	7 level 2g	7 level 3g	9 level 3g
Gloss meter value	Before	0.37	1.40	1.40	1.43	1.48	1.87
	After		1.36	1.35	1.36	1.33	1.83

Table 8. Statistical analysis result value of Gloss meter

Sample		statistic	df	p
Before	After	2.95	2	0.951

*p<.05 , *Note. H_a Measure 1 < Measure 2*

결과로 사료되어 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

3.3. 광택 측정 결과

밍크 오일 함량을 0 g, 1 g, 2 g, 3 g 별로 제조한 제형제로 시료에 도포 전과 도포 후의 광택 측정결과는 Table 7과 같다. 대조군 인 0 g 도포한 것보다 실험군 7레벨에서 1 g, 2 g, 3 g 도포한 시료의 광택 값은 비슷하거나 미미한 차이로 감소함을 알 수 있어 밍크 오일의 함량에 따라 도포 후 광택의 변화는 거의 없음을 알 수 있었다. 7레벨에서 도포 전과 도포 후의 차이는 1 g 첨가한 제형제에서는 0.05 차이 감소하고, 2 g 에서는 0.07 차이로 감소, 3 g 에서는 0.13 차이로 감소함을 알 수 있었다. 밍크오일 함량이 증가할수록 도포 전과 후의 광택 값 차이 정도가 증가함을 알 수 있었다. 9레벨 시료의 도포 전, 후의 차이는 0.05 차이로 감소하였다. 이는 모발 개선을 위한 Transglutaminase의 적용 연구결과 세정 후 도포 시 윤기가 증가한다는[15]의 결과와는 반대의 결과로 밍크 오일이 모발 표면의 광택에 큰 차이는 아니지만 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 광택 차이 비교를 위한 신뢰성과 객관성을 높이기 위한 통계분석결과 Table 8과 같다. p 값이 0.951로 유의수준 p<.05 보다 높아 유의미하지 않은 결과를 알 수 있었다. 그럼으로 통계적으로 밍크 오일로 모발시료에 도포 전과 후의 광택 변화 차이는 없는 것을 알 수 있었다.

4. 결 론

본 연구는 오일의 한 종류인 밍크 오일로 손상된 모발의 개선 정도를 알기 위해 제조한 조형제로 손상 된 모발에 도포 후 대조군과 실험군을 비교 분석 연구하였다. 실험을 위해 밍크 오일을 0 g, 1 g, 2 g, 3 g 으로 함량을 다르게 하여 제형제를 제조하였다. 시료별에 제조한 제형제를 도포 후 열처리 10 min 과 자연방치를 20 min 방치 한 후 플레인 린스 하여 자연 건조하였다. 건조한 시료에 모질의 개선 정도를 알기 위해 인장강도, 메틸렌블루를 이용한 흡광도, 광태 측정을 측정하였고, 표면 색상 변화를 알기 위해 L^*, a^*, b^*값 도포 된 시료의 물 빠짐 값을 측정하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 모질의 개선 정도를 알기 위한 대조군과 실험군의 인장강도 측정 결과 대조군 인 건강모보다는 실험군 모두가 감소하였다. 대조군 인 0

g 함유한 것보다 실험군 7레벨에서 1 g, 2 g, 3 g 함유한 시료의 인장강도 값은 밍크 오일 함량이 높을수록 인장강도 값도 증가함을 알 수 있어 밍크 오일이 모발 개선에 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

둘째, 모질의 개선 정도를 알기 위한 대조군과 실험군의 메틸렌블루를 이용한 흡광도 측정 결과 대조군 인 건강모 보다는 실험군 모두가 증가하였다. 대조군 인 0 g 함유한 것보다 실험군 7레벨에서 1 g, 2 g, 3 g 도포한 시료의 흡광도 값은 밍크 함량이 높을수록 감소 함을 알 수 있었다. 이는 밍크 오일이 모표피, 모피질에 흡착, 흡수 된 결과로 모발 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

셋째, 대조군과 실험군의 광택 측정 결과 대조군 인 건강모 보다는 실험군 모두가 증가하였다. 대조군 인 0 g 도포한 것보다 실험군 7레벨에서 1 g, 2 g, 3 g 도포한 시료의 광택 값은 밍크 오일 함량이 높을수록 큰 차이는 아니지만 감소함을 알 수 있었고 통계적으로 비유의만 결과로 도포전과 후의 변화는 없는 것을 알 수 있었다.

이와 같은 연구결과로 밍크 오일성분으로 제조한 모질 개선 제형제가 손상 모발에 도포 시 모질 개선 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 이는 밍크 오일이 모발화장품에 적용가능하다 는 것을 보여준 연구로 모질 개선 성분 개발에 도움을 주었다. 모질 개선을 위한 성분 연구와 처치 방법에 대한 연구가 이루어지고 있지만 아직 부족한 실정이다. 차후 연구로 식물성, 동물성 오일 등 다양한 종류의 오일류 에 대한 연구가 필요하고, 연구의 정확한 결과를 위한 다양한 측정 방법에 대한 연구도 필요하겠다.

References

1. J. S. Kim, C. S. Kim, Y. J. Kim, S. E. Yoo. Hair science. pp. 82-87, Hoonminsa, (2010).
2. M. J. Min, M. S. Na, E. M. Ryu, W. S. Cha, "Gray Mulet Extract on Physical Damage of Colored and Bleached Hair", *Asian Journal of Beauty and Cosmetology,* Vol.9, No.1 pp. 1-9, (2011).
3. J. H. Kim, "Chemical and Mechanical Improvement of Damaged Hair Treated with Cordyceps militaris Extract", *The Korean Society for Biotechnology and Bioengineering,* Vol.23, No.3 pp. 191-195, (2013).
4. Y. K. Choi, Lee S. H. Lee, "A Morphological and Chemical Variation of Hair Treatedby Deep Ocean Water", *Journal of the Korean Society of Urban Environmen*, Vol.15, No.2 pp. 101-108, (2015).
5. Y. B. Joo, S. Y. Im, "A Study of Hair Damage depending on Hair Treatment Conditions and Morphological Change in Hair", *Textile Coloration and Finishing*, Vol.27, No.3 pp. 219-227, (2015).
6. J. S. Kim, H. C. Shin, G. H. Kim. Hair cosmetics materials. p.58, Kuhminsa, (2017).
7. J. Y. Kim, "A Study on Estimation of Consumption of Mink Clothes", *Journal of the Korean Fashion & Costume Design Association,* Vol.16, No.2 pp. 177-188, (2014).
8. Z. G. Kim, Y. R. Ah, H. S. Shon, C. I. Baik, "Characteristics of Minke Whale (Balaenoptera acutorostrata) By-catch in Korean Waters", *Korean journal of hydrosciences*, Vol.7, No.10 pp. 173-182, (2004).
9. G. Y. Lee, B. S. Chang, "Study on the Tensile Strength of Bleached Hair", *Korean Journal of Microscopy,* Vol.38, No.3 pp. 251-257, (2008).
10. J. S. Choi, B. S. Jin, "Hair Protection Effects of Hair Conditioner Containing Shea Butter", *Journal of Korean Society Design Culture,* Vol.25, No.2 pp. 596-605, (2019).
11. H. H. Kim, J. Y. Jung, K. S. Ko, "Change of Color Difference and Tensile Strength by Adding Rosmarinus officinalis Extract at the Time of Alkalic Dye of Hair", J. *Kor. Soc. Beauty Cultural Arts,* Vol.3, No.2 pp. 38-44, (2014).
12. H. N. Lee, M. Y. Ham, "Hair Damage Rates and Morphological Changes from

Application of a Reducing Agent Prescribing Ginseng Extract", *Asian Journal of Beauty and Cosmetology,* Vol.8, No.1 pp. 211-223, (2010).
13. D. J. Lim, "Improvement effects of hair texture by using sodium bromate oxidizing agent", *Korea Institute of Exhibition Industry convergence,* Vol.35, pp. 391-400, (2018).
14. M. S. Oh, T. B. Choe, "Research Paper : Determination of Hair Damage Index using Methylene Blue Staining Method", *Journal of The Korean Society of Cosmetology,* Vol.18, No.3 pp. 531-537, (2012).
15. Y. S. Kim, S. J. Park, "Application of Transglutaminase for Hair Revitalization". *Journal of the society of cosmetic scientists of Korea,* Vol.39, No.1 pp. 25-30, (2013).