동백오일을 활용한 염색모의 모발개선 효과 연구

유세은*

(주)대한바이오팜 부설연구소, 선임연구원

A Study on the Hair Improvement Effect of Dongbaek Oil on Dye Hair

Se-Eun You*

Korea Biopharm Co. Ltd, A Senior Researcher at an Affiliated Research Institute

This study used camellia oil, a natural ingredient, to study whether camellia oil has the effect of improving the hair quality damaged by dyeing. first, In order to find out the change in chromaticity of dyed hair due to the content of camellia oil, L*, a*, and b* value measurement were performed. As a result, Through the L* value of the dyed hair according to the camellia oil content, it was found that the dyed hair containing 2 g of camellia oil had a subtle effect of color clarity and dyeability. There was also less fading. In order to determine the degree of damage to the hair, the absorbance measurement using methylene blue showed a decrease in the average in hairs dyed with 2 g of camellia oil, indicating that there was a hair improvement effect in hairs dyed with camellia oil. As a result of studying whether the hair dye containing camellia oil has the effect of improving hair quality, the absorption strength decreased and the tensile strength increased. In addition, absorbance measurement, gloss measurement, and SEM (Scanning Electron Microscope) experiments were conducted. As a result, It was confirmed that there is an effect of improving hair quality in terms of the constant arrangement of cuticles on the hair surface and increasing the gloss of the hair. It was found that camellia oil, a natural ingredient, has a high effect on improving hair quality of dyed hair in order to minimize damage to dyed hair.

Keywords: Camellia oil, Damage, Dyeing hair, Hair, Improvement

I. 서 론

인간은 아름다움을 표현하고자 하는 기본적인 욕구가 있다. 삶이 풍족해지면서 다양한 문화를 접할 수 있는 대중매체의 급속한 발전으로 외모에 많은 관심을 기울이게 되면서 자신을 소중히 여기고 아름답게 꾸미고자 하는 욕구로 자연 모발보다는 다양한 염색으로 인한 헤어스타일이 유행되고 있다(Koo, 2000). 사람이 외모를 아름답게 가꾸기 위하여 행하는 화학 기술은 모발의 손상을 가져오고 탈색, 염색 등의 화학약품 사용으로 모발의 간층 물질이 빠져나가게 되면서 모발은 탄력과 윤기가 없어지며 계속 내버려 두게 되면 더욱 손상되어 갈라지거나 끊어지는 원인이 된다(Lee, 2011). 생리적, 환경적, 물리적, 화학적 요인으로 인해 손상된 모발의 모표피(毛表皮)는 조금씩 탈락하고 심한 경우 다공성 모발이 된다(Jung, 2002). 또한 큐티클(Cuticle)층이 표면에 노출된 비늘은 부서지거나 찢겨있고

일부는 들떠 있었다(Lee, 2009). 이에 화학 기술 시 모발손상을 완화하고자 하는 연구가 꾸준히 이루어지고 있다. 화학적 처리에 의한 모발의 형태학적 변화에 대한 연구로는 칼라링 처리에 의한 모발의 형태학적 변화(Jang & Choi, 2001), 펄제 처리에 의한 모발의 형태학적 변화(Jang, 2002), 울금처리에 따른 펄중복시술모발의 손상도 및 형태변화에 미치는 영향(Yang, 2011) 등이 있다. 손상된 모질의 개선에 관한 천연성분 연구 또한 계속되고 있다. 선행 연구로는 백년초 추출물의 손상모발 개선에 대한연구(Kim, 2016), 천연오일의 모발개선 연구(Kim & Han, 2013), 땅콩오일의 모발개선 효과 연구(Kim, 2020), 피마자유가 탈색모발의 모발개선에 미치는 효과(Kim, 2021) 등 안전한 천연재료 등을 사용하여 모발의 손상을 최대한 줄이고자 하는 연구가 진행되고 있다. 이렇게 모발의 질 개선을 위한 다양한 연구가 이루어지고 있으나 성분 연구에 따른 연구가 더욱 필요하다. 이에 성분에 관한 연구로 동백오일을 사용하여 모발의 질 개선효과를 알아보고자 하였다. 동백오일의 동백나무는(Camellia L) 동백나무과(Theaceae) 동백 속에 속하는 활엽 상록교목으로 원산지는 주로 아시아로 약 200여 종이 분포되어 있다. 우리나라 동백오일은 종자를 알맹이(kernel)를 이용해

*Corresponding author: Se-Eun You

Tel : +82-70-4120-2490

E-mail : yhy7438@hanmail.net

접수일(2021년 4월 22일)/수정일(2021년 6월 9일)/채택일(2021년 7월 29일)

건조, 분쇄, 착유하여 기름을 얻었고 예로부터 머릿기름이나 식용으로 많이 사용되었다(Lee, 2019). 동백나무 잎은 건선(乾癬), 화상에 효능이 있고 가지와 열매는 머리비듬, 어혈, 월경이상, 이뇨, 토혈, 각혈 피부미백 작용 등에 약리적 효능도 있다. 동백오일은 머리에 바르면 흡착효과가 있어 윤기가 나고 매끄러워지며 모발강도 증가, 수분증발 억제 효과를 가지고 있어 모발관련 제품으로도 꾸준히 사용되고 있다(Lee, 2011). 또한 자외선(UV) 효과와 황산화(黃酸化)성분에 관한 연구도 활발히 진행되고 있으며, 동백유의 일반성분과 아미노산 함량이 연구되었고, 동백종실의 지방산은 stearic, palmitic, linoleic, 및 oleic acid 등으로 구성되어 있음이 보고되었다(Choi, 2011). 동백의 일반성분은 불포화지방산인 올레익산과 리놀레익산, 포화지방산인 스테아릭산, 팔미틱산으로 구성되어 있으며, 식용보다는 주로 모발용 원료로 많이 사용되고 있다. 올레인산 함유량이 가장 많고 리놀산(Linoleic acid) 함유량적어 산화가 되지 않는 안전한 유지이다. 동백과 관련된 연구로는 친환경 성분인 동백오일을 활용한 연구로 아르간 오일(Argan oil)과 동백오일(Camellia oil)을 활용한 헤어 트리트먼트의 탈색모발 보호효능 연구(Lee, 2019), 동백 잎 추출물과 동백 씨오일을 이용한 피부 및 헤어 용 화장품 개발(Choi, 2011) 등이 있다. Lee의 연구에 따르면 동백유는 모발에 흡착하여 각양각색의 외적 손상요인으로부터 모발을 보호하여 손상을 방지한다고 하였다. 또한 동백유의 모발 인장강도와 형태학적 변화에서는 탈색모에 동백유를 처리한 손상모에서 아르간오일보다 높은 효과가 나왔다고 하였다(Lee, 2019). 그러나 동백오일성분이 화학시술시 손상도에 미치는 영향이나 모발개선 효과에 대한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구 목적은 염색으로 인한 모발의 손상을 최소화 하고자 안정성이 검증된 천연 동백오일을 활용하여 염색모의 모질 개선 효과를 보고자 하였다. 동백오일 유·무의 제형제를 만들어 모발의 염착성과 물 빠짐 측정을 하였고, 모질의 개선 효과를 알기 위해 메틸렌 블루, 인장강도, 전자주사현미경(SEM), 모표면 광택 측정하여 비교 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 모발 시료

본 연구에 사용된 모발은 화학시술이 3년 이내에 노출되지 않는 초등학교 5학년 건강모발(VirginHair)로 시료 모발은 두피로부터 50 cm 떨어진 곳에서 다발로 채취하였으며, 실험용 시료는 3g씩 실리콘으로 고정하여 20 cm 길이로 일정하게 맞추었다. 모발 시료의 오염물을 제거하기 위하여 약산성(弱酸性) 샴푸를 사용하여 미지근한 물로 세척하고 미온수로 충분히 헹군 후 자연 건조하여 실험에 사용하였다.

2. 염모제

본 실험에 사용한 염모제는 주)르에스사의 8레벨의 구릿빛을 사용하였고 제1의 주요 성분은 p-페닐렌디아민(PPD; P-phenylenediamine), M-아미노페놀(MAP; M-Aminophenol), O-아미노페놀(O-Aminophenol), 레조르시놀(Resorcinol) 등의 발색을 위한 성분과 암모니아 산화방지제 등이 있고, 염료를 산화 발색시키는 제2의 성분은 과산화수소(過酸化水素, Hydrogen Peroxide) 6%로 수용액을 사용하였다.

3. 동백오일

동백오일은 여수동백을 사용한 Real Dew Camellia Seed Oil (주)일진코스메틱 제품으로 동백나무씨 오일 100%가 전성분인 오일을 사용하였다.

4. 염모제 제조

모발 시료를 대조군과 실험군으로 나누고 대조군은 염모제 10g과 산화제 1:1로 조제하였고, 실험군은 염모제 10g에 산화제 1:1에 동백오일 2g를 넣고 혼합하여 동일한 조건의 실험군 시료와 대조군 시료에 염색약을 도포하고 자연방치 25분 후 물에 행구어 자연건조 하였다.

5. 측정 방법

1) 염색 효과 표면 색상(L*, a*, b*) 측정

염색모발을 삼푸하여 상온에서 자연건조 후 동백오일 0g의 대조군과 동백오일 2g 함유된 염모제 즉 실험군의 표면 색상변화를 알아보고자 색차계(Color meter, CS-10; CHN spec, China)를 이용하여 CIELAB 표색계의 색상 값인 명도지수 L*과 색의 좌표지수인 a*와 b*값을 측정하였다. 측정값의 신뢰도를 높이기 위하여 모발의 색도를 10회씩 측정하여 최고값과 최저값을 제외한 나머지로 평균값을 내어 통계 분석하였다.

2) 물 빠짐 측정

동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 물빠짐 측정을 알아보기 위하여 탁도계(Turbidity meter, TU-2016; Lutron electronic, Taiwan)기기를 이용하여 모발일 시료별로 측정하였다. 100 mL 비커에 정제수를 넣고 시료를 담근 후 24h 후에 탁도(濁度)를 측정하였으며 측정 기간은 물 빠짐이 없을 때까지 24h 주기로 하였다.

3) 메틸렌 블루를 이용한 흡광도 측정

모발의 손상도를 측정하기 위하여 동백오일을 넣지 않은 0g

염모제와 동백오일을 2g 넣은 염모제로 염색한 모발 시료에 흡광도를 측정하였다. 메틸렌 블루 측정기기는 분광 광도계(Vis spectrophotometer, SV1200; Azzota, USA)로 흡광도를 측정하고 그 평균값을 구하였다. 측정 시 기준값을 잡기 위하여 탈착 솔루션(Desorb solution)을 3000 µL 분주하여 공백(blank)을 만들어준다. MB 시약은 DW 20 mL+MB 400 µL으로 희석하여 2로 만들어 사용하였다. NR solution은 49% 에탄올(ethanol)(49 mL)+1% 빙초산(氷酢酸, Glacial Acetic Acid) (1mL)+50% DW (50 mL)의 비율로 완성하였다.

모발의 외경은 마이크로미터를 이용하여 0.068-0.070 mm의 굵기 오차 범위를 정하고 5 cm의 길이로 2가닥 잘랐다. 자른 후 2가닥의 모발을 관에 넣은 후 MB solution에 담가 vortex mixer(Vortex genie 2, Scientific Industries, USA)를 이용하여 10 초 동안 진동(vortexing) 하였다. 50°C 10분 간 유지하여 MB solution을 흡착시키고, 관에 있는 2가닥의 시료를 꺼내어 표면에 묻어있는 MB solution은 실험용 티슈를 이용하여 제거하고, 시료 2가닥을 각각 새 관에 옮겨 담았다. 이 관에 NR 탈색(desorb) solution을 5 mL를 넣고 상온에서 5분 방치 후 10초 진동(vortexing) 후 추출하였다. 추출한 용액을 대야(cuvettes)에 3000 µL 분주하여 MB의 흡수 강도가 가장 높은 파장인 660 nm로 흡광도를 측정하였다. 시료별로 2가닥씩 같은 방법으로 4번 측정하여 통계분석 하였다.

4) 인장 강도

모발의 손상도를 평가하기 위하여 모발의 동백오일 미 함유된 대조군과 동백오일 함유된 실험군의 인장 강도를 측정하였다. ASTM D 629 Universal Test Machine(Instron Model 5543, Instron)을 사용하여 모발 시료의 위아래 같은 부분을 2cm로 고정시킨 길이의 시편을 실내온도 24°C와 상대습도 40% 시험하중 50N으로 일정 조건에서 30 mm/min 속도로 측정하였다. 측정값의 신뢰성을 높이기 위하여 5회 측정 후 측정값 중 제일 높은 값과 낮은 값을 제외 한 남은 측정값의 평균을 구하였다.

5) 주사전자현미경(SEM)

모발의 손상도를 관찰하기 위하여(Scanning Electron Microscope, Electron Gun)으로 일정한 비율(×1000)로 확대하여 관찰하였다. 분해능(Resolution): SE(3 nm at 30 ekV)/BSE(2 nm at 30 keV)이며, 배율(Magnification): 2x-1,000,000x, 내부 직경(Internal Diameter): 230 mm 주사전자현미경을 사용하였다.

6) 모발표면 광택 측정

모발의 손상 도를 관찰하기 위하여 동백오일 미 함유된 대조군과 동백오일 함유된 실험군의 광택 변화를 알아보기 위하여 광택계(Gloss meter NH268; 노두코두 Threenh Technology, China)를 이용하여 측정하였다. 모발이 손상되면 모발의 수분

감소와 탄력성을 저하시키며, 모발의 광택을 사라지게 한다(Jang, 2003) 측정값의 신뢰성을 높이기 위하여 10회 측정하여 최솟값과 최댓값을 제외한 나머지 값의 평균을 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 동백오일 함량에 따른 염색모의 색도

건강모와 동백오일 0g 염색모, 동백오일 2g 염색모의 차이를 명확하게 알아보기 위하여 건강모와 동백오일 0g 염색모, 건강모와 동백오일 2g 염색모, 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모를 비교 분석하여 동백오일 유·무에 따른 염색모의 색도 L*, a*, b*값을 비교하여 측정된 결과 Table 1과 같은 결과를 얻었다.

1) L*값 측정

대조군 제형제는 염모제 10g에 산화제 1:1과 동백오일 0g를, 실험군 제형제는 염모제 10g에 산화제 1:1과 동백오일 2g를 넣어 희석하고 제조된 제형제를 도포하여 25분 방치한 후 산성 샴푸로 샴푸 하였다. 자연건조 한 후 모발의 색상측정 결과 건강모의 L*값의 평균은 20.9로 동백오일 0g 염색모의 L*값의 평균 23.8에 비하여 낮게 나타났다. 신뢰성과 객관성을 높이기 위하여 10번 측정 후 통계를 낸 결과 Table 1과 같이 p값이 p<.001*로 유의미한 결과로 나타났다. 또한 건강모와 동백오일 2g 염색모의 분석에서는 건강모의 L*값의 평균은 20.9, 동백오일 2g 염색모 L*값의 평균은 24.3로 높게 나타났고, 통계적인 결과는 p값이 p<.001*로 유의미한 결과로 나타났다. 알칼이성 염모제를 시간별로 처리한 경우 색도의 변화는 유의미적으로 증가한다는 Jung(2008)의 연구결과와 같다. 또한 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 분석에서는 동백오일 0g 염색모의 평균이 23.8이고 동백오일 2g 염색모의 평균은 24.3로 동백오일 들어가지 않는 염색모에 비하여 동백오일이 들어간 염색모의 L*값의 평균값은 높게 나타났다, 통계적인 결과는 p값이 0.497로 유의수준 p<0.05보다 높아 유의미하지 않은 결과로, 동백오일 0g과 동백오일 2g은 통계적으로는 유의미하지 않았으나 평균값의 미세한 차이로 높게 나타나 이는 Lee(2019)의 연구결과와 같다.

2) a* 값 측정

대조군은 염모제 10g에 산화제 1:1과 동백오일 0g를, 실험군은 염모제 10g에 산화제 1:1과 동백오일 2g를 넣어 희석한 염모제를 도포하여 25분 방치한 후 자연건조한 모발의 색상측정 결과 건강모의 a*값 평균은 1.47이며, 동백오일 0g 염색모의 a*값의 평균은 4.6으로 높게 나타났다. 신뢰성과 객관성을 높이기 위하여 통계분석 한 결과 Table 1과 같이 p값은 p<.001*로

유의미한 결과로 나타났다. 이는 염색으로 인하여 색상이 높아져 채도 지수가 높게 나타난 것으로 보이며, 건강모와 동백오일 2g를 비교한 결과는 건강모의 a^* 값의 평균은 1.47이며, 동백오일 2g 염색모 a^* 의 평균은 4.74로 건강모에 비하여 높게 나타났다. 신뢰성과 객관성을 높이기 위하여 통계분석 한 결과 p 값이 $p<.001^*$ 로 유의미한 결과로 나타났다. 또한 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모를 비교분석 한 결과는 동백오일 0g a^* 값의 평균은 4.6이며, 동백오일 2g의 a^* 값의 평균은 4.74로 높게 나타났다. 통계 분석한 결과 p 값이 0.242로 유의수준 $p<0.05$ 보다 높아 유의하지 않은 결과로 나타났다. 이 결과로 볼 때 건강모에 비하여는 동백오일 0g, 동백오일 2g의 염색모 a^* 값이 유의미하게 나타났고, 동백오일 0g과 동백오일 2g의 a^* 값은 유의미 하지 않은 결과로, 통계적인 차이는 나타나지 않았으나 1.74의 평균의 차이는 동백오일 함유한 염색모가 색상의 선명도 및 염색성의 효과가 미세하게 있는 것으로 사료되며, 동백오일 처리모는 미처리모에 비하여 적자빛의 선명도가 미세하게 높은 것으로, 동백오일은 다른 식물보다 산화율이 낮은 안정된 식물이며 외부로부터 통과하지 않고 자체적으로 흡수해 보호하는 역할을 하며, 이는 동백오일이 모발 염색 시 연구색상으로부터 흡수하여 색깔의 선명도를 높이는 것으로 흡

수 효과가 있음을 확인한 Lee(2013)의 연구결과와 같게 나타나 동백오일 함유한 염색모가 색상의 선명도 및 염색성의 효과가 미세하게 있는 것으로 사료 된다.

3) b^* 값 측정

대조군은 염모제 10g에 산화제 1:1과 동백오일 0g를, 실험군은 염모제 10g에 산화제 1:1과 동백오일 2g를 넣어 희석하고 염모제를 도포하여 25분방치 한 후 자연건조 한 모발의 색상측정결과 건강모의 b^* 값의 평균은 9.46으로 나타났고, 동백오일 0g 염색모의 b^* 값의 평균은 10.6으로 건강모에 비하여 높게 나타났다. 신뢰성과 객관성을 높이기 위하여 통계분석 한 결과 Table 1과 같이 p 값이 $p<.001^*$ 로 유의미한 결과로 나타났다. 또한 건강모의 b^* 값 평균은 9.46이며 동백오일 2g 염색모 b^* 값의 평균은 10.4로 p 값은 $p<.001^*$ 로 유의미한 결과로 나타났다. 동백오일 0g 염색모 b^* 값의 평균은 10.6, 동백오일 2g 염색모 b^* 값의 평균은 10.4로 0.2 낮게 나타났으며 통계적인 결과로 볼 때 p 값은 0.136으로 유의미하지 않은 결과로 나타났다. 이는 동백오일을 넣은 염색모와 넣지 않는 염색모의 b^* 값의 차이는 없는 것으로 나타나 yellow-blue측에서의 채도지수는 많은 차이가 나지 않은 것으로 사료된다.

Table 1. Brightness L^* value, a^* value, b^* value

	Sample	Mean	Mean difference	Standard deviation	df	p
L^* value	Virginhair	20.9	20.21	0.688	9	$p<.001^*$
	Dongbaek 0g(Dyeing)	23.8	22.5	1.24		
	Virginhair	20.9	20.21	0.688	9	$p<.001^*$
	Dongbaek 2g(Dyeing)	24.3	23.9	1.35		
	Dongbaek 0g(Dyeing)	23.8	22.5	1.24	9	0.484
	Dongbaek 2g(Dyeing)	24.3	15.28	1.35		
a^* value	Virginhair	1.47	1.093	0.377	9	$p<.001^*$
	Dongbaek 0g(Dyeing)	4.6	4.27	0.33		
	Virginhair	1.47	1.093	0.377	9	$p<.001^*$
	Dongbaek 2g(Dyeing)	4.74	4.25	0.49		
	Dongbaek 0g(Dyeing)	4.6	4.27	0.33	9	0.242
	Dongbaek 2ml(Dyeing)	4.74	4.25	0.49		
b^* value	Virginhair	9.46	8.951	0.509	9	$p<.001^*$
	Dongbaek 0ml(Dyeing)	10.6	10.08	0.515		
	Virginhair	9.46	8.951	0.509	9	$p<.001^*$
	Dongbaek 2ml(Dyeing)	10.4	10.01	0.39		
	Dongbaek 0ml(Dyeing)	10.6	10.08	0.515	9	0.136
	Dongbaek 2ml(Dyeing)	10.4	10.01	0.39		

* $p<0.05$.

L^* : CIELAB표색계의 white-black측에서의 명도지수

a^* : CIELAB표색계의 red-green측에서의 채도지수

b^* : CIELAB표색계의 yellow-blue측에서의 채도지수

Table 2. Optical density value

(Unit : NTU)

Sample	Virginhair	Dongbaek(Dyeing) 0g	Dongbaek(Dyeing) 2g
1day	0	2.2	1.53
2day	0	0.37	0.12
3day	0	0	0

2. 물 빠짐 측정

건강모와 동백오일 0g 염색모, 동백오일 2g 염색모의 물 빠짐을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 물 빠짐을 측정한 결과 1일차는 건강모의 물 빠짐은 없었고, 동백오일 0g 염색모는 2.2NTU, 동백오일 2g 염색모는 1.53NTU으로 동백오일 0g 염색모에 비하여 동백오일 2g 염색모가 0.67NTU가 덜 빠진 것으로 나타났다. 2일차는 건강모의 물 빠짐은 없었고 동백오일 0g 염색모는 0.37NTU이며, 동백오일 2g 염색모는 0.12NTU로 동백오일 0g 염색모에 비하여 동백오일 2g 염색모가 0.25NTU가 덜 빠진 것으로 나타나 동백오일 2g 포함한 염색약의 물 빠짐이 적게 나타났으며, 3일차에서는 동백오일 0g과 동백오일 2g의 모든 시료에서 물 빠짐이 없었다.

3. 모발의 손상

1) 메틸렌 블루를 이용한 흡광도 측정

동백오일 0g 염색모의 대조군, 동백오일 2g 염색모의 실험군의 손상도를 알아보기 위하여 메틸렌 블루를 이용한 흡광도 측정을 한 결과는 Table 3과 같다. 측정결과의 정확도를 높이기 위하여 총 4회 측정 후 평균값을 구하고 신뢰성과 객관성을 높이기 위하여 통계를 내었다. 건강모의 흡광도 값은 평균 0.0375로 동백오일 0g 염색모 평균 0.063에 비하여 0.0255로 높은 값으로 증가하였고, p값이 $p<0.001$ *로 유의미한 결과로 나타나 건강모에 비하여 동백오일 0g 염색모의 손상도가 있는 것으로, 모발의 경우 손상도가 높을수록 흡광도 값이 높아지는데 이는 모발의 경우 손상정도가 심할수록 모피질층의 간충물질이 빠

져나와 다공성이 되는 Shin & Kang(2013)의 결과와 같다. 건강모와 동백오일 2g의 분석결과 건강모 흡광도 값은 평균값이 0.0375이며 동백오일 2g 염색모 흡광도 값은 0.049로 건강모에 비하여 높게 나타났고, p값이 0.004* 유의미한 결과로 나타났다. 또한 동백오일 0g의 염색모와 동백오일 2g 염색모의 분석결과는 동백오일 0g 염색모의 평균이 0.063이고 동백오일 2g의 염색모의 평균은 0.049로 나타나 동백오일 0g과 동백오일 2g 염색모 흡광도 차이는 동백오일 2g의 염색모가 동백오일 0g 염색모에 비하여 0.014로 감소하여 p값이 0.004*로 유의미한 결과로 나타났다. 이 결과로 볼 때 건강모에 비해 동백오일 0g 염색모의 흡광도는 유의미하게 증가 하였고, 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 흡광도는 동백오일 2g 염색모의 흡광도가 동백오일 0g에 비하여 유의미하게 낮은 결과로 나타났다. Choi(2011)는 화학 처리된 손상모발은 단단한 표피층(cuticle) 세포들이 분리되고 들떠있는 것을 알 수 있으며 무시료 처리군의 실험에서는 변화를 보이지 않다가 동백오일과 올리브 오일 제형의 처리군에서는 표피층(cuticle)의 안정되는 변화를 보인다고 하였다. Choi 결과와 같이 본 연구 결과에서도 동백오일 2g을 염색모에 넣고 염색 시 손상도가 낮은 흡광도 결과가 나타나 염색모의 모질개선 효과가 있는 것으로 사료된다.

2) 인장강도 측정

동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 손상도를 알아보기 위하여 인장강도를 실시한 결과는 Table 4와 같다. 객관성과 신뢰성은 높이기 위하여 10회 측정 후 가장 높은 값과 낮은 값을 제외한 후 평균값과 통계를 냈다. 건강모와 동백오일 0g, 건강모와 동백오일 2g, 동백오일 0g과 동백오일 2g를 비교·분

Table 3. Measurement of absorbance using methylene blue

(Unit : Abs)

Sample	Mean	Mean difference	Standard deviation	df	p
Virginhair	0.0375	0.0312	0.0063	3	$p<0.001$ *
Dongbaek 0g(Dyeing)	0.063	0.0561	0.0069		
Virginhair	0.0375	0.0312	0.0063	3	0.004*
Dongbaek 2g(Dyeing)	0.049	0.0456	0.0034		
Dongbaek 0g(Dyeing)	0.063	0.0561	0.0069	3	0.004*
Dongbaek 2g(Dyeing)	0.049	0.0456	0.0034		

* $p<0.05$.

Table 4. Tensile strength value

					(Unit : N)
Sample	Mean	Mean difference	Standard deviation	df	p
Virginhair	1.5	1.419	0.081	4	0.037
Dongbaek 0g	1.4	1.328	0.072		
Virginhair	1.5	1.419	0.0817	4	0.892
Dongbaek 2g	1.5	1.439	0.061		
Dongbaek 0g	1.4	1.328	0.072	4	0.067
Dongbaek 2g	1.5	1.439	0.061		

*p<0.05.

석하여 동백오일이 염색모에 미치는 영향을 정확하게 알아보고자 하였다. 건강모와 동백오일 0g의 인장 강도 결과에서 건강모는 평균이 1.5N이며, 동백오일 0g 염색모의 평균은 1.4N로 인장강도 값이 내려갔고 p값은 0.037로 유의수준에서 $p<0.05$ 보다 높은 값으로 유의미하지 않은 결과로 나타났다. 또한 건강모와 동백오일 2g 염색모는 평균이 1.5N으로 동일하게 나타났다으며, 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 값은 동백오일 2g 염색모가 평균 1.5N이며 동백오일 0g의 인장 강도는 평균 1.4N로 동백오일 2g 염색모에 비하여 동백오일 0g의 염색모의 평균이 낮게 나타났다. 통계적인 결과로는 유의수준 0.067로 $p<0.05$ 보다 높은 값으로 유의미하지 않은 결과로 나타났다, 그러나 평균값의 증가는 동백오일 함유한 염색모의 인장강도가 증가한 것으로 Kim(2020)의 땅콩오일의 함량별 인장강도는 땅콩오일이 증가할수록 인장강도가 미세하게 증가하였다는 결과와 같다. 염색 시 동백오일을 포함하여 염색을 할 경우 인장강도가 정상모와 같게 나온 결과로 볼 때 동백오일을 첨가하여 염색 시 모질 개선 효과가 있는 것으로 사료된다.

3) 주사전자 현미경(SEM)

건강모, 동백오일 0g 염색모, 동백오일 2g 염색모의 표면 손상정도를 알아보기로 전자현미경SEM(SCANNING ELECTRONIC

MICROSCOPE)으로 표면 $\times 1,000$ 확대하여 촬영한 결과는 Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3의 결과와 같다. Fig. 1은 건강모의 모발표면으로 cuticle이 비교적 일률적으로 배열되었으며, Fig. 2는 동백오일 0g 염색모로 정상모에 비하여 cuticle 사이의 벌어짐, 약간의 들뜸이 있으나 염색 시간을 25분으로 짧게 두고 염색의 노출이 잦지 않아 손상은 심하지 않은 것으로 사료된다. 또한 Fig. 3은

Fig. 2. dongbaek 0g dyeing 25min hair and hair epidermis SEM result.

Fig. 1. Virginhair and hair epidermis SEM result.

Fig. 3. dongbaek 2g dyeing 25min hair and hair epidermis SEM result.

Table 5. hair polishing

					(Unit : GU)
Sample	Mean	Mean difference	Standard deviation	df	p
Virginhair	0.74	0.6701	0.0699	9	p <.001*
Dongbaek 0g	0.47	0.4213	0.0483		
Virginhair	0.74	0.6701	0.0699	9	0.01
Dongbaek 2g	0.67	0.6217	0.0483		
Dongbaek 0g	0.47	0.4213	0.0483	9	p <.001*
Dongbaek 2g	0.67	0.6217	0.0483		

*p<0.05.

동백오일 2g 포함한 염색모의 모발표면이며, 염색으로 인한 cuticle의 들뜸이나 벌어짐은 없었으며 정상모에 가깝게 배열되었고, 염색으로 인한 손상모에 나타나는 변화는 나타나지 않았다. Kim & Pack(2019)의 연구에서도 투과전자현미경으로 모표피층을 분석한 결과 염색의 횡수가 진행될수록 손상이 진행되고 손상이 진행될수록 모표피의 개수가 줄어든 결과와 반대로 본 연구는 염색에 많이 노출되지 않고 한 번 염색하여 cuticle이 비교적 균일하게 배열된 것으로 사료 된다.

4) 모발 광택

동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 광택측정 결과는 Table 5와 같다. 정확하고 객관적인 측정을 위하여 10회 측정하여 높은 값과 낮은 값을 제외하고 평균을 내었고, 통계하여 유의성을 확인하였다. 그 결과 건강모의 광택의 평균은 0.74이고 동백오일 0g의 염색모의 평균은 0.47로 나타나 건강모에 비하여 동백오일 0g의 염색모는 평균이 0.27이나 낮은 광택으로 p값이 p<.001* 이므로 유의미한 결과로 나타나 건강모와 동백오일 0g의 광택차이는 높은 것으로 사료된다. 건강모와 동백오일 2g 비교에서는 건강모의 평균이 0.74이며, 동백오일 2g 염색모의 평균은 0.67로 유의수준 p값이 0.01로 유의미 하지 않은 결과로 나타났다.

또한 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g의 염색모의 광택비교에서는 동백오일 0g 염색모의 평균이 0.47이며 동백오일 2g 염색모의 평균은 0.67로 p값이 p<.001* 이므로 유의미하게 나타났다. 이 결과로 볼 때 동백오일 2g 함유한 염색모가 동백오일 0g 함유한 염색모에 비하여 광택이 유의미하게 높게 나타난 결과는 동백오일 함유한 염색모의 모질개선이 된 것으로 사료되며, Jung(2012)의 연구 모발 염색 시에 사용하는 산화제 등에 의해 모발이 상해를 받아 손상되었고, 치료제 함유된 성분들이 모발의 상해를 방지하였다는 연구 결과와 같은 결과임을 알 수 있다. 동백오일 함유한 염색 모에서 건강 모에 가까운 광택이 나타난 결과로 볼 때 동백오일은 염색모발의 모질 개선에 도움이 되는 것으로 사료된다.

IV. 결 론

본 연구는 염색으로 손상되는 모발의 모질 개선 여부를 알아보기 위하여 천연성분인 동백오일을 활용하여 동백오일 0g 염색모, 동백오일 2g 첨가한 염색모의 모질의 변화를 알아보고, 동백오일이 염색모의 모질개선 효과가 있는지를 연구하였다. 연구의 정확성을 확인하기 위하여 건강모 동백오일 0g 염색모, 건강모 동백오일 2g 염색모, 동백오일 0g 염색모 동백오일 2g 염색모를 비교하여 분석하였으며 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 동백오일 유·무에 따른 염색모의 L*값의 평균은 건강모에 비하여 동백오일 0g 염색모가 높게 나타났고, 동백오일 2g 염색모에서는 동백오일 0g에 비하여 평균값이 미세하게 높게 나타났다, 통계분석 결과로는 건강모와 동백오일 0g, 동백오일 2g에는 유의미한 결과가 나타났고 동백오일 0g, 동백오일 2g은 유의미하지 않은 결과로 나타났다. a* 값 측정은 건강모에 비하여 동백오일 0g 염색모가 유의미하게 높게 나타났고 건강모와 동백오일 2g 염색모 역시 유의미하게 높게 나타났다. 다만 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모에서는 유의미하지 않은 결과가 나타났으나 동백오일 2g 염색모 a*값의 평균이 높게 나타난 결과로 볼 때 동백오일 2g 함유한 염색모가 색상의 선명도 및 염색성에서 미세한 효과가 있는 것으로 사료된다. b*값 측정은 건강모에 비하여 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 b*값이 높게 나타났으며, 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 비교에서는 동백오일 2g의 염색모에서 평균값이 미세하게 낮게 나타났다.

둘째, 염색모의 물 빠짐 측정을 알아보기 위하여 건강모, 동백오일 0g 염색모, 동백오일 2g 염색모의 물 빠짐 측정을 한 결과 1일차 건강모는 물 빠짐의 변화가 나타나지 않았고 동백오일 2g 염색모가 동백오일 0g 염색모에 비하여 0.67NTU가 덜 빠진 것으로 나타났다, 2일차 건강모는 물빠짐이 없었고, 동백오일 0g 염색모에 비하여 동백오일 2g 염색모에서 0.25NTU가 덜 빠진 것으로 나타나 동백오일 2g 포함한 염색약의 물 빠짐이 적었다.

셋째, 염색모발의 손상정도를 알아보기 위하여 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g 염색모의 메틸렌 블루를 이용한 흡광도 측정결과는 건강모보다 동백오일 0g 염색모가 평균이 높게 나타났으며, 동백오일 2g 염색모에서 평균이 감소한 것으로 나타나 동백오일 포함한 염색모에서 모발개선 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 인장 강도 측정에서는 건강모와 동백오일 0g 염색모의 측정결과 건강모의 인장강도가 높게 나타났으며, 건강모와 동백오일 2g의 인장강도측정 평균은 1.5N로 같게 나타났다. 동백 0g 염색모와 동백 2g 염색모의 인장 강도는 동백 2g 염색모의 인장강도가 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 염색 시 동백오일을 포함하여 염색하면 염색모의 모질 개선 효과가 있는 것으로 사료된다. 주사전자 현미경(SEM) 결과는 건강모에서 cuticle이 비교적 일률적으로 배열되었고 동백오일 0g 염색모는 cuticle 사이의 벌어짐, 약간의 들뜸이 나타났으며, 동백 오일 2g 포함한 염색모의 모발표면은 염색으로 인한 cuticle의 들뜸이나 벌어짐은 없는 것으로 정상모에 가깝게 cuticle이 배열되었다. 염색모의 광택 결과에서는 건강모의 광택이 가장 높게 나타났으며 동백오일 0g염색모는 평균이 0.27이나 낮은 광택으로 $p < .001$ 이며 유의미한 결과로 나타났다. 동백오일 0g 염색모와 동백오일 2g의 염색모의 광택비교에서는 동백 오일 0g 염색모의 평균이 0.47이며 동백오일 2g 염색모의 평균은 0.67로 $p < .001$ 으로 유의미한 결과로 나타나 동백오일을 함유한 염색모가 광택이 정상모에 가깝게 높게 나타났다.

이와 같은 결과로 동백오일 함유한 염색모의 모질개선 효과가 있는지 연구한 결과 흡광도가 감소하고 인장강도의 증가, 모표면 cuticle의 일정한 배열, 모발 광택증가 등으로 볼 때 모질 개선효과가 있는 것으로 확인 되었다. 염색모의 손상을 최소화하기 위하여 천연성분인 동백오일이 염색모의 모질 개선 효과는 높은 것으로 나타났다. 잦은 염색이나 열펌프로 인한 모발 손상 등의 모질개선에 동백오일을 활용한 연구가 계속하여 진행되어야 하며, 안정성과 모질개선효과가 높은 동백성분의 오일은 미용 산업 현장에서 활용할 가치가 높은 것으로 사료된다.

References

- Cang, B. S. (2003). Fine Structure of Damaged Hair Shaft by Daily Treatment of Heat for a Beautiful Face. *Korean Journal of Electron Microscopy*, 33(3), 215-222.
- Choi, M. H. (2011). Development of skin care and hair estence product Using camellia japonica L. Extracts and seed oil. *Department of Beauty and Cosmetology Graduate School of Industry of Chosun University*.
- Jang, K. O. (2002). Morphological Change of Hair by the Treatment of Perm. *Journal of The Korean Society of Beauty And Art*, 3(1), 137-147.
- Jang, K. O., & Choi, J. S. (2001). Morphological change of Hair by the Treatment of Coloring. *Journal of The Korean Society of Cosmetology*, 7(3), 21-28.
- Jung, N. Y., Sun, N. M., & Choi, C. N. (2012). Dyeability of Oxidative Permanent Hair Coloring Agents and the Damage of Hair. *Textile Coloration and Finishing*, 24(4).
- Jung, S. H., & Oh, J. Y. (2002). pH of chemical & processing temperature for hair damage standard to use in the cosmetology. *Journal of the Sorabol College*, 22, 163-178.
- Jung, N. Y., & Jung, I. K. (2008). The Effects of Hair Dyes on Hair Damage and Change in the Color of Hair. *Journal of The Korean Society of Cosmetology*, 14(1), 187-209.
- Kim, D. H. (2016). A study of the improvement effect of the prickly pear extract on damaged hair. *Department of beauty art graduate school of beauty art Youngsan University*.
- Kim, D. H. (2016). A Study of the Improvement Effect of the Prickly Pear Extract on damaged Hair. *Journal of The International Society of Health and Beauty*, 11, 7-8.
- Kim, J. S. (2020). Effect of Peanut Oil on Hair Texture Improvement. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 18(3), 331-340.
- Kim, J. S., & Pack, E. J. (2019). A Study on the Changes of Hair Properties of Keratin Collagen Pre-treatment and Hair Clinic Post-treatment in Repeated Dyeing. *Journal of The Korean Society of Cosmetology*, 25(3), 487-492.
- Kim, M. S., & Han, J. S. (2013). A Study of Effect of Natural Extract on Improvement of Hair Damage. *Journal of The Korean Society of Beauty And Art*, 14(4), 249-262.
- Koo, B. M. (2002). Hair Color Dressing, *Cheonggu munhwasa, Seoul, Korea*, 12.
- Lee, G. Y. (2009). Study on the Physicochemical and Morphological Changes of Hair Treated with Dye Agent. *Department of Chemistry the Graduate School Hanseo University*.
- Lee, H. A. (2011). Hair protection effect of the damaged hair treatment product. *Master's Program Department of Cosmetology Graduate School of Engineering Konhuk University*.
- Lee, H. H. (2011). Isolation and Identification of Antioxidative Compounds from Camellia japonica Flowers and its Application Products. *Department of Food Science and Technology of Graduate School of Chonnam National University*.
- Lee, J. H. (2013). Satisfaction on Camellia Oil Utilized Hair Care. *Department of Beauty and Health of Graduate School Public Health of Kosin University*.
- Lee, S. H. (2019). Study on protection efficacy of hair treatment using Argan Oil and Camellia Oil on bleached hair. *Incheon National University Graduate School*.
- Park, J. J. (2011). Studies on the supercritical extraction for the development of enhanced sensory camellia oil without benzo[a]pyrene. *Majoring in Cosmetics Science of Graduate School of Ajou University*.
- Shin, J. E., & Kang, S. M. (2013). Pretreatment Effect of Different Molecular Weight Lugworm Protein Hydrolyzate in Treating Permanent Wave of Virgin Hair. *Journal of The Korean Society of Cosmetology*, 11(1), 45-50.
- Yoo, S. E., & Choi, W. J. (2017). A Study of Hair Dyeing Using Natural Gardenia(Gardenia jasminoides Ellis) Yellow Pigment and Electrolyzed Water and Changes in Hair Color. *Journal of The Korean Society of Beauty And Art*, 18(1), 189-201.