

Assessment on the Biological Activities of Mint, Cinnamon and Mixed Extract and Stability of the Shampoo

Bo Yeon Park, Min Jeong Ryu*

Department of Cosmetology Science, Nambu University, Gwangju, Korea

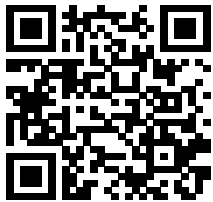
*Corresponding author: Min Jeong Ryu,
Department of Cosmetology Science,
Nambu University, 23 advanced Jungang-
ro, Gwangsan-gu, Gwangju 62271, Korea
Tel.: +82 62 970 0137
Fax: +82 62 972 6200
Email: jemine0806@hanmail.net

Received April 28, 2019

Revised May 29, 2019

Accepted June 5, 2019

Published June 30, 2019



Abstract

Purpose: This study tests the anti-oxidant effect of mint, cinnamon and their mixed extract and their antibacterial effects on the skin resident flora. This study assessed its stability, and confirmed the adequacy of the component as a material for cosmetics for the scalp by manufacturing a shampoo containing the mixed extract. **Methods:** Mint and cinnamon were extracted by 70% with ethanol. The mixed extract was prepared by mixing mint and cinnamon by 1:1. As for the anti-oxidant effects, the followings were measured: DPPH radical scavenging activity, total polyphenol and flavonoid contents, and ABTS radical scavenging activity. The antibacterial effects on the seven types of bacteria in the extract (by paper disc) were analyzed. Finally, a shampoo containing the mixed extract from mint and cinnamon was manufactured and stored for 12 weeks. Its temperature and pH change were measured to assess the stability. **Results:** Regarding the DPPH radical scavenging activity, the mint extract was 78.63%, cinnamon was 86.25%, and mixed extract was 89.25%. The total polyphenol contents were 80.22 ± 1.03 , 101.20 ± 1.64 , and 135.27 ± 1.23 $\mu\text{g}/\text{mL}$, and the total flavonoid contents were 26.12 ± 1.01 , 56.31 ± 1.13 , and 72.65 ± 1.13 $\mu\text{g}/\text{mL}$. As a result of measuring the ABTS radical scavenging activity, the mint extract was 72.20, cinnamon extract 88.12%, and the total mixed extract was 90.21%. The antibacterial effect was confirmed on all bacteria. In the mint extract, the antibacterial effect was high in *P. ovale*, *M. furfur*, *T. mentagrophytes*, and in the cinnamon extract, the effect was high in *P. ovale*. In the mixed extract, the effect was high in *P. ovale* and *M. furfur*. A shampoo containing the mixed extract was manufactured, and its stability and pH change were measured at different temperatures (25°C, 40°C and 60°C). In the end, the stability was confirmed. **Conclusion:** The mixed extract of mint and cinnamon had the higher anti-oxidant and antibacterial effects than mint and cinnamon extracts. The measurement of the temperature stability and pH change in the manufactured shampoo showed constant pH and temperature with no significant change, thus confirming the stability of the shampoo. If additional studies can be conducted in the future, the extract can be commercialized as an ingredient for cosmetics for the scalp.

Keywords: Anti-oxidative, Anti-bacterial, Mint, Cinnamon, Shampoo

Introduction

현대인들은 대인관계에서 사람의 전체적 인상을 결정하는 중요한 단서는 얼굴이며, 헤어스타일은 이미지를 좌우하는 큰 역할을 하며, 모발은 제2의 얼굴이라고 불린다(Lee & Choe, 2015). 모발은 직사광선, 물리적 마찰과 같은 외부의 자극으로부터 머리

를 보호하고 신체의 온도유지에 관여하며 개성이 중요시되는 현대에는 개인의 특징을 보여줄 수 있는 역할을 하고 있다(Baek *et al.*, 2018). 모발의 주성분은 단백질로 이루어졌으며 우리 몸에서 나오는 노폐물과 땀, 공기 중에 떠다니는 먼지들이 모발에 붙게 된다. 이러한 노폐물들이 두피에서 나오는 피지와 함께 엉키고 산화되면서 냄새가 나고 균을 생성하게 된다. 이러한 노폐물들을

제거하기 위해 샴푸를 사용하여 모발을 세정한다(Ryu & Jeong, 2014).

샴푸는 종류에 따라 다르나 주로 음이온계, 양쪽성 계면활성제 및 비이온계 계면활성제가 전체 성분 중 보통 40-50%의 비중을 차지하고 있다. 계면활성제를 많이 사용 시 피부에 과도한 지질을 제거하여 피부 자극을 일으키는 경우가 자주 있다. 이들은 머리카락을 감싸고 있는 단백질인 큐티클을 녹여 모발의 윤기를 제거하고, 각질층을 파괴하여 두피에 염증을 유발할 가능성이 있다(Hwang *et al.*, 2015).

비듬(dandruff)은 붉거나 진물 같은 염증증상 없이 두피에 각질세포가 떨어져나오면서 일어나는 현상이다. 두피의 각질층 탈락이 비정상적으로 증가하면서 큰 덩어리로 떨어지는 것을 통상 비듬이라고 칭하는데, 질병 분류에 논란이 있으나 가장 흔하고 경한 지루성 피부염의 형태로 알려져 있으며, 지성 인설이나 건성양 발진, 삼출액, 두꺼운 가피를 수반하는 심한 경우도 있다(Kim *et al.*, 2007). 잦은 화학제품의 사용과 잘못된 생활 습관 등으로 인하여 두피의 생리적 기능이 많이 손상되며, 두피 지루성 피부염, 지루성 탈모증의 원인이 되기도 한다(Lee & You, 2016). 따라서 두피와 모발에 대한 관심이 고조되어 두피·모발화장품 시장은 날로 성장하고 있으며, 천연물을 활용한 모발 화장품의 연구가 활발히 이루어지고 있다(Cho & Kim, 2016; Hwang *et al.*, 2017; Park & Han, 2016).

박하는 꿀풀과(Lamiaceae)에 속하는 다년생 식물로 거풍, 해열, 해독의 효능이 있고 풍열, 두통, 인후종통, 복부고창, 치통, 피부소양에 대해 치료효과가 있으며 주성분으로 1-limonene이 포함되어있다고 한다(Lee *et al.*, 2005).

계피(Cinnamomum cassia)는 중국 및 인도가 원산지이고 녹나무과에 속하는 상록의 교목인 계피나무의 줄기 및 가지의 껍질을 벗기어 코르크층을 다소 제거하여 말린 것이다. 방향성 건위약으로 톱크, 단물, 향기 가루약 등을 만들어 쓰며, 계피유 제조 원료와 식료품 향료로도 사용되며, 주요 성분으로는 정유 1-3.4%, 탄닌 2-3%, 점액, 탄수화물 등으로 구성되어 있다(Cho *et al.*, 2008).

본 연구는 박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 항산화 효과 및 피부 상재균에 대한 항균효과를 실험하고, 혼합 추출물이 함유된 샴푸를 제조하여 안정성을 평가하고 두발 화장품 소재로서의 적합성을 확인 하고자 한다.

Methods

1. 재료 및 시료 제조

실험에 사용한 박하(*Mentha arvensis*)는 경동시장(Korea)에서 국내산을 구입하였으며, 계피(*Cinnamomum cassia*)는 베트남산

을 구입하여 실험에 이용하였다.

시료 제조는 박하와 계피를 각각 50 g에 70% 주정 에탄올 1L를 가해서 24 h 추출하고, 혼합 추출물은 박하와 계피를 각각 25 g씩 혼합한 후, 70% 주정 에탄올 1L를 가해서 24 h 추출하였다. 추출액을 여과(Whatman filter paper No.1; Whatman, UK)한 후에 회전식 감압농축기(EYELA N-1000; Tokyo Rikakikai Co, Japan)로 농축한 후, 동결건조기(PVTFA 10AT; ILSIN, Korea)에 72 h 동안 동결 건조하여 분말로 만들어 실험을 진행하였다.

2. 박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 항산화 효과 측정

1) 전자 공여능 측정

DPPH free radical소거 효과는 Blois (1958) 방법을 응용하여 사용하였다. 1 mM DPPH 용액 100 µL와 추출물(15.7-500 µg/mL)을 100 µL씩 취하여 혼합한 후 30 min 암 상태에서 방치한 후 잔존 radical 농도를 Microplate Reader (iMARK™; BIO-RAD, USA)를 이용하여 517 nm에서 측정하였다. 활성비교를 위하여 항산화 물질로 잘 알려진 ascorbic acid, BHT와 비교하였다. 전자공여능은 추출물의 첨가군과 무첨가군의 흡광도 차이를 백분율로 나타내었다.

2) 총 폴리페놀 함량 분석

총 폴리페놀 함량은 Folin & Denis (1915) 방법에 따라 측정하였으며, 추출물(1 mg/mL) 50 µL에 증류수 650 µL 넣고 Folin-Denis' reagent 50 µL를 가하여 3 min 동안 실온에서 반응시킨다. 반응시킨 후 10% sodium carbonate (Na₂CO₃; Sigma-Aldrich)포화용액을 100 µL 첨가하고, 최종 볼륨을 1 mL 맞추기 위해 증류수 150 µL 넣어 잘 혼합시켰다. 37°C water bath에 1 h 반응시킨 후 Microplate Reader (iMARK™)를 이용하여 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질은 tannic acid 을 이용하여 표준곡선을 작성하여 양을 환산하였다.

3) 총 플라보노이드 함량 분석

총 플라보노이드 함량은 추출물(1 mg/mL) 100 µL에 1 mL diethylene glycol을 첨가하고, 다시 1 N sodium hydroxide (NaOH; Sigma-Aldrich) 100 µL 넣어 잘 혼합시켜 37°C water bath에 1 h 반응시킨 후 Microplate Reader (iMARK™)을 이용하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질은 naringin을 이용하여 표준곡선을 작성하여 양을 환산하였다.

4) ABTS radical 소거활성 측정

2,2'-azinobis-(3-ethyl-benzothiazoline-6-sulphonic acid (ABTS; Sigma-Aldrich)와 potassium persulfate (Sigma-Aldrich)혼합하여 암소에 두면 ABTS⁺가 생성되는데 추출물의 항산화물질과 반응하여 양이온이 소거됨으로써 특유

의 청록색이 탈색되며 이의 흡광도를 측정하여 항산화 능력을 측정할 수 있다. 증류수에 7 mM ABTS와 2.45 mM potassium persulfate를 첨가하여 상온에서 16 h 배양하여 ABTS 양이온을 생성시킨 후 734 nm에서 흡광도의 값이 0.7 이하가 되도록 희석하여 제조하였다. 그 다음 ABTS 용액 100 µL에 시료 추출물(15.7–500 µg/mL)을 100 µL을 가한 후 6 min 후에 흡광도를 측정하였다. 활성비교를 위하여 항산화 물질로 잘 알려진 ascorbic acid, BHT와 비교하였다. 음성대조군(2.45 mM potassium persulfate buffer)의 흡광도와 비교하여 흡광도를 감소시키는 정도를 %함량으로 나타내었다.

3. 박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 항균효과

1) 균주배양

항균 실험에 사용한 염증을 유발하는 균주 3종(*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*)과 모낭염 및 비듬의 유발균 2종(*Pityrosporum ovale*, *Malassezia furfur*), *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*은 한국미생물보존센터에서 구입하여 배양 후 항균실험을 진행하였다.

2) Paper disc에 의한 추출물의 항균력 분석

추출물의 항균성 물질의 항균 검색은 paper disc법을 사용하였다(Davidson, 1989). 각 균 주 단일집락을 취해 10 mL 균 생육 액체배지에 접종하여 18–24 h씩 3회 배양한 후 항균활성 시험 균주로 사용하였다. 각각 시험 균 농도를 650 nm에 optical density (O.D)값 0.4 (10⁶ CFU/mL)가 되게 한 후 균 접종 평판배지를 만들어 사용하였다. 멸균된 8 mm paper disc를 올려놓은 후 추출물을 흡수시킨 다음 적정온도에서 12–24 h 동안 배양 후 disc 주위의 clear zone의 지름을 측정하였다. clear zone (mm)의 정도는 다음의 식에 따라 계산하였다.

$$\text{clear zone (mm)} = \text{clear zone의 지름} - \text{paper disc의 지름}$$

4. 혼합 추출물을 함유한 샴푸제조

샴푸의 조성물은 Miwon Commercial Co., Ltd. (Korea)에서 구입하였으며 Table 1에 정리하였다. 정제수에 ammonium lauryl sulfate, sodium lauroyl sarcosinate, cocamidopropyl betain, lauramide DEA, clycol distearate, disodium EDTA, PEG-7 glyceryl cocoate, propylene glycol, 1,3-butylene glycol은 첨가 후 온도를 70°C로 가열 균일하게 용해 시킨 후 혼합 추출물을 투입하여 혼합한 다음 교반 하에 서서히 실온까지 냉각시켜 제조하였다.

5. 혼합 추출물을 함유한 샴푸의 안정성 평가

1) 온도에 따른 안정성 평가

온도에 따른 안정성을 평가하기 위하여 혼합 추출물을 함유한 샴푸를 25°C, 40°C, 60°C의 온도 조건에서 12주를 보관하여 1주, 4주, 8주, 12주 단위로 분리 및 침전, 변색, 변취를 측정하였다.

2) pH 측정

샴푸의 pH 측정은 Corning (pH meter 440; Corning, USA)사의 pH meter를 이용하였으며, 12주를 보관하여 1주, 4주, 8주, 12주 단위로 25°C, 40°C, 60°C에서 pH 측정하였다.

6. 통계처리

본 연구의 모든 실험 결과는 3회 이상 반복하여 평균값으로 나타내었으며, 통계학적 유의성은 Student's *t*-test로 분석하였으며, *p* value가 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다(**p*<0.05, ***p*<0.01).

Results and Discussion

1. 박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 항산화 효과

Table 1. Manufacturing components of the shampoo containing mixed extract

Order	Component	Function	Content	400 g
1	D.I. Water	Filtered Water	26.9	107.6
2	Ammonium lauryl sulfate	Surfactant	15.0	60.0
3	Sodium lauroyl sarcosinate	Surfactant	10.0	40.0
4	Cocamidopropyl betain	Surfactant	15.0	60.0
5	Lauramide DEA	Surfactant	10.0	40.0
6	Clycol distearate	Surfactant	5.0	20.0
7	Disodium EDTA	Sequestering agent	0.1	0.4
8	PEG-7 glyceryl cocoate	Surfactant	5.0	20.0
9	Propylene glycol	Conditioning agent	4.0	16.0
10	1,3-Butylene glycol	Conditioning agent	4.0	16.0
11	Extract	Mint, cinnamon mixed extract	5.0	20.0

Physiological Activity of the Mint, Cinnamon and Mixed Extracts

1) 전자 공여능

전자공여능은 free radical에 전자를 공여하여 지방질의 산화 억제 및 생체내 free radical에 의한 노화 저해 작용에 대한 척도가 된다(Seo *et al.*, 2013). DPPH는 비교적 안정한 free radical 로써 수소를 공여 받아 환원되어 짙은 자색이 노란색으로 탈색되는 원리를 이용하여 간단하게 항산화 활성을 측정 할 수 있는 동시에 다양한 천연물질의 자유 라디칼 소거능 측정에 널리 사용되고 있다(Pak *et al.*, 2014).

박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 DPPH radical 소거능을 측정 한 결과, 15.7-500 µg/mL농도에서, 박하 추출물은 15.1, 25.95, 50.75, 64.72, 69.25, 78.63%의 소거능이, 계피 추출물은 20.26, 37.75, 58.22, 75.24, 82.31, 86.25%의 소거능이 확인 되었다. 그리고 혼합 추출물은 30.16, 44.24, 60.25, 79.13, 85.21, 89.25%의 소거능이 확인 되었다. 양성대조군으로 사용된 Vit C의 DPPH radical 소거능은 78.81, 89.52, 91.81, 92.29, 93.32, 94.51%로 확인되었고, BHT의 경우 12.08, 26.32,

30.36, 56.49, 70.31, 84.38%로 확인되었다(Figure 1). 500 µg/mL에서 혼합 추출물이 박하, 계피 단독 추출물 보다 DPPH radical 소거능은 더 높게 확인 되어 각각의 추출물에 존재하는 다양한 성분들이 상호작용을 일으켜 이러한 결과를 나타낸 것으로 사료된다.

2) 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

박하와 계피 그리고 혼합추출물에 존재하는 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드 함량을 각각 tannic acid, naringin을 기준 물질로 하여 측정하였다. 박하와 계피 그리고 혼합 추출물 1 mg/mL 농도에서 총 폴리페놀 함량은 tannic acid 표준 곡선으로 하여 측정 한 결과, 80.22±1.03, 101.20±1.64, 135.27±1.23 µg/mL으로 나타났다(Table 2).

Naringin을 표준 곡선으로 총 플라보노이드 함량을 측정 한 결과 박하와 계피 그리고 혼합 추출물 1 mg/mL 농도에서 26.12±1.01, 56.31±1.13, 72.65±1.13 µg/mL로 나타났다(Table 2).

Table 2. Total polyphenol and flavonoid contents of mint, cinnamon and mixed

	Total polyphenol	Total flavonoid
Mint	80.22±1.03 µg/mL	26.12±1.01 µg/mL
Cinnamon	101.20±1.64 µg/mL	56.31±1.13 µg/mL
Mixed	135.27±1.23 µg/mL	72.65±1.13 µg/mL

Mixed, mint and cinnamon mixed extract.

Table 3. Antibacterial effects of mint, cinnamon and mixed extract

Bacteria	Inhibition zone diameter (mm)												Control Ethanol
	5 (mg/mL)			1 (mg/mL)			0.5 (mg/mL)			0.25 (mg/mL)			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
<i>S. epidermidis</i>	7	7	8	6	6	6	4	4	4	2	3	3	- ¹⁾
<i>S. aureus</i>	5	6	6	5	4	6	2	2	2	2	2	2	-
<i>P. acnes</i>	7	6	7	6	6	7	5	5	5	3	3	3	-
<i>P. ovale</i>	8	8	10	6	6	8	3	4	5	2	3	3	-
<i>M. furfur</i>	8	7	10	6	6	8	3	3	5	2	2	3	-
<i>C. albicans</i>	6	5	7	4	4	5	3	3	3	2	2	2	-
<i>T. mentagrophytes</i>	8	7	9	6	6	8	4	5	5	3	3	3	-

¹⁾ No inhibition. A, mint 70% ethanol extract; B, cinnamon 70% ethanol extract; C, mint and cinnamon mixed 70% extract; *S. epidermidis*, *Staphylococcus epidermidis*; *S. aureus*, *Staphylococcus aureus*; *P. acnes*, *Propionibacterium acnes*; *E. coli*, *Escherichia coli*; *P. ovale*, *Pityrosporum ovale*; *M. furfur*, *Malassezia furfur*; *C. albicans*, *Candida albicans*; *T. mentagrophytes*, *Trichophyton mentagrophytes*.

Table 4. Result of stability assessment at the temperature of 25 °C, 40 °C, and 60 °C during 12-week storage of shampoo containing mixed extract

Week	Temp	Shampoo containing mixed extract		
		25 °C	40 °C	60 °C
1		0	0	0
4		0	0	0
8		0	0	0
12		0	0	0

0, stable.

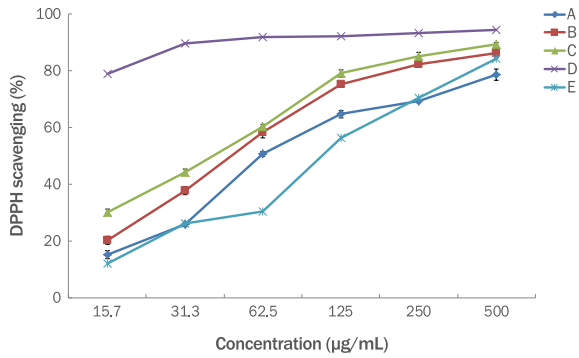


Figure 1. DPPH radical measurements of mint, cinnamon and mixed extract.

DPPH radical scavenging assays were conducted to investigate the anti-oxidant effects of mint, cinnamon and mixed extract at varying concentration levels of 15.7, 31.3, 62.5, 125, 250, and 500 µg/mL, respectively. Data were represented M±S.D.. A, mint 70% ethanol extracts; B, cinnamon 70% ethanol extracts; C, mint and cinnamon mixed 70% ethanol extracts; D, ascorbic acid; E, butylated hydroxytoluene; M±S.D., mean±standard deviation.

3) ABTS radical 소거활성

ABTS radical 소거능은 항산화제의 유무를 확인하는 것으로 radical을 생성하는 ABTS 존재 시 hydrogen peroxide와 metmyoglobin의 활성을 토대로 보다 빠른 항산화 반응을 일으켜 myoglobin radical을 감소시키는 기전이라고 할 수 있다(Kim et al., 2012), 박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 ABTS radical 소거능을 측정 한 결과, 15.7-500 µg/mL농도에서 박하 추출물은 18.6, 21.5, 44.50, 59.22, 64.01, 72.20%의 소거능이, 계피 추출물은 30.6, 42.95, 62.55, 70.72, 74.91, 88.12%의 소거능이 확인 되었다. 그리고 혼합 추출물은 35.07, 50.21, 69.43, 72.32, 85.21, 90.24%의 소거능이 확인 되었다. 양성 대조군으로 사용된 Vit C는 50.71, 67.31, 85.51, 91.49, 92.13, 94.15%로 확인되었고, BHT의 경우 12.08, 27.22, 48.26, 59.59, 70.21, 73.48%로 확인되었다(Figure 2). 500 µg/mL에서 혼합 추출물이 박하, 계피 추출물 보다 ABTS radical 소거능은 더 높게 확인 되었다.

2. 박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 항균효과

항균제는 사용 목적에 따라 방부제와 살균제로 나뉘며 화장품의 보존성을 증가시키는 것 이외에도 피부를 청결히 하여 피부 상재균 등 미생물의 생육을 억제하는 목적으로 화장품 제형 제조 시 필수적으로 사용된다(Kim et al., 2010).

박하와 계피 그리고 혼합 추출물 5-0.25 mg/mL농도에서 clear zone 수치는 Table 3 에 나타내었다. 항균실험 결과, 박하 추출물은 *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*,

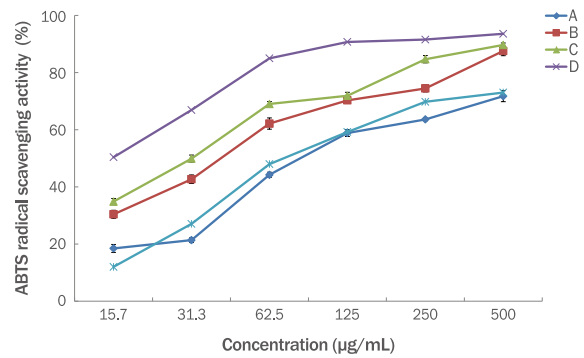


Figure 2. Measurements of ABTS radical scavenging activity of mint, cinnamon and mixed extract.

ABTS radical scavenging activities assays were conducted to investigate the anti-oxidant effects of mint, cinnamon and mixed extract at varying concentration levels of 15.7, 31.3, 62.5, 125, 250, and 500 µg/mL, respectively. Data were represented M±S.D.. A, mint 70% ethanol extracts; B, cinnamon 70% ethanol extracts; C, mint and cinnamon mixed 70% ethanol extracts; D, ascorbic acid; E, butylated hydroxytoluene; M±S.D., mean±standard deviation.

Propionibacterium acnes, *Pityrosporum ovale*, *Malassezia furfur*, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*에서 7, 5, 7, 8, 8, 6, 8 mm의 clear zone 확인되었다. 계피 추출물은 각각 7, 6, 6, 8, 7, 5, 7 mm의 clear zone확인할 수 있었다. 마지막으로 혼합 추출물은 *P. ovale*, *M. furfur*에서 각각 10, 10 mm의 clear zone 확인되었다. *P. ovale*, *M. furfur*은 비듬균으로 비듬은 탈모와 정적 상관 관계가 있으며, 탈모의 원인 중 하나인 지루성 피부염도 일으킬 수 있으므로 잘 관리되어야 할 필요가 있다(Oh et al., 2014). 따라서 모발 화장품 중 샴푸 제품에 적용 가능할 것으로 사료 된다.

3. 혼합 추출물을 함유한 샴푸의 안정성

1) 온도의 안정성

12주 동안 다른 온도(25℃, 40℃ 및 60℃)에서 혼합 추출물을 함유한 샴푸의 분리 및 침전, 변색, 변취 등을 측정하였다. 화장품은 외부 환경요인 등에 의한 변질, 변색, 변취, 미생물 오염 등이 없어야 하며, 화장품의 품질수명은 소비자가 끝까지 사용할 때까지를 보증해야 하므로 안정성을 체크하였다(An et al., 2006; Lim et al., 2012). 12주 동안 보관하여 1주, 4주, 8주, 12주 단위로 온도(25℃, 40℃ 및 60℃)의 안정성 평가를 실시한 결과 12주 동안 어떠한 특이취도 없었으며, 크리밍, 응집과 같은 현상도 관찰되지 않아 큰 변화 없이 안정하게 유지됨을 확인할 수 있었다 (Table 4).

2) pH 변화

12주 동안 다른 온도(25℃, 40℃ 및 60℃)에서 혼합 추출물을

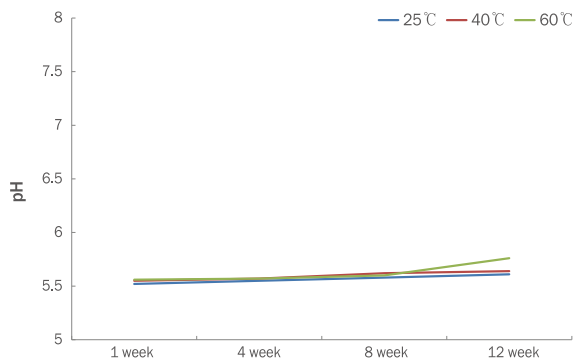


Figure 3. pH change measurements of the shampoo containing mixed extract during 12-week storage.

함유한 샴푸의 pH 변화를 측정하였다. 일반적으로 사람의 피부 표면은 pH 4.5-6.5로 약산성과 중성에 맞추어져 있으나 피부가 알칼리성이 되면 저항력이 약해지고 세균의 번식에 의해 피부병이 생기기 쉽다. 따라서 피부에는 중성에서 약산성의 화장품을 사용하는 것이 좋으며 이때 pH의 변화는 크지 않고 안정해야 한다 (Chae *et al.*, 2012).

혼합 추출물을 첨가한 샴푸의 pH 측정 결과 Figur 3과 같이 나타났다. 실온(25°C)에서 보관한 샴푸의 pH를 12주를 보관하여 1주, 4주, 8주, 12주 단위 측정된 결과, 5.52, 5.55, 5.58, 5.61, 40°C에서는 5.55, 5.57, 5.62, 5.64, 60°C에서는 5.56, 5.57, 5.60, 5.66를 나타내어 약간의 pH의 변화는 있었지만 수치상의 큰 변화는 나타나지 않음을 확인하였으며(Figure 3), pH 3-9로 화장품의 pH 범위를 제시한 식품의약품안전처 기준에 적합한 것으로 확인되었다(Kim, 2017)

Conclusion

박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 항산화 효과 및 피부 상재균에 대한 항균효과를 확인하고자, 박하와 계피를 70% 주정 에탄올로 추출하고, 혼합 추출물의 제조는 박하와 계피를 1:1 비율로 혼합하여 추출하여 항산화 및 항균효과를 확인하였다. 그리고 혼합 추출물이 함유된 샴푸를 제조하여 12주 동안 보관하여 온도에 대한 안정성 및 pH의 변화를 측정된 결과 다음과 같다.

항산화 효과 측정 결과, DPPH radical 소거활성은 500 µg/mL에서 박하 추출물은 78.63%, 계피 추출물은 86.25%, 그리고 혼합 추출물은 89.25% 소거능이 확인 되었다. 총 폴리페놀 함량은 80.22±1.03, 101.20±1.64, 135.27±1.23 µg/mL이고, 총 플라보노이드 함량은 26.12±1.01, 56.31±1.13, 72.65±1.13 µg/mL의 함량이 확인 되었다. ABTS radical 소거활성 측

정 결과, 500 µg/mL에서 박하 추출물은 72.20%, 계피 추출물은 88.12%, 그리고 혼합 추출물은 90.21%의 소거능이 확인 되었다. 실험 결과 혼합 추출물이 항산화 효과가 더 높게 확인 되었다.

박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 항균효과를 측정된 결과 모든 균에서 항균효과가 확인 되었다. 박하 추출물은 *P. ovale*, *M. furfur*, *T. mentagrophytes*에서 항균효과가 높게 확인되었으며, 계피 추출물은 *P. ovale*에서 항균효과가 높게 확인되었다. 혼합 추출물은 *P. ovale*, *M. furfur*에서 높게 확인되었다.

혼합 추출물을 함유한 샴푸를 제조하여 12주 동안 다른 온도(25°C, 40°C 및 60°C)에서 안정성과 pH의 변화를 측정된 결과 온도(25°C, 40°C 및 60°C)에서 어떠한 특이취도 없었으며, 크림링, 응집과 같은 현상도 관찰되지 않아 큰 변화 없이 안정하게 유지됨을 확인할 수 있었다. pH를 12주를 보관하여 1주, 4주, 8주, 12주 단위 측정된 결과 약간의 pH의 변화는 있었지만 수치상의 큰 변화는 나타나지 않아 경시적으로 pH가 안정함이 확인 되었다.

이상의 결과 혼합 추출물은 박하 추출물과 계피 추출물에 비해 항산화 효과 및 항균효과가 높게 확인 되었으며, 혼합 추출물이 함유된 샴푸를 제조하여 온도의 안정성과 pH의 변화를 관찰한 결과 온도에 큰 변화 없이 안정하게 유지하였고, pH도 큰 변화는 나타나지 않아 샴푸의 안정성이 확인 되었다. 추후 샴푸의 안정성이 확인 되었으니, 기능성에 대한 보완 연구가 이루어진다면 두발 화장품 소재로서 제품화가 가능 할 수 있음을 시사한다.

Acknowledgements

본 연구는 2019년도 남부대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

References

An BJ, Lee JY, Son JH, Lee CE, Park TS, Park JM, Lee IC, Bae HJ, Song MA, Pyeon JR, *et al.* A study for stability of shampoo and cheam adding new thickening, purecell. *Applied Biological Chemistry*, 49: 70-76, 2006.

Baek M, Seo M, Kim MA, Yun EY, Hwang JS. The antioxidant activities and hair-growth promotion effects of *Tenebrio molitor Laevae* extracts (TMEs). *Journal of Life Science*, 27: 1269-1275, 2017.

Blois MS. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181: 1199-1200, 1958.

Chae KY, Kim JE, Park SN. Antibacterial activity of *Hippophae rhamnoides* leaf extract and the stability of a cream with the extract. *Microbiology and Biotechnology Letters*, 40:

- 43-49, 2012.
- Cho EM, Bae JT, Pyo HB, Lee SG. Antimicrobial plant extracts as an alternative of chemical preservative: preservative efficacy of *Terminalia chebula*, *Rhus japonica* (gallut) and *Cinnomum cassia* extract in the cosmetic formular. *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 34: 325-331, 2008.
- Cho S, Kim OH. Antioxidative activity and protein expression effects of the extracts from *Cinnamomum camphora* on the hair-growth relevant factors. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 14: 18-29, 2016.
- Folin O, Denis W. A colorimetric method for the determination of phenols (and phenol derivatives) in urine. *Journal of Biological Chemistry*, 22: 305-308, 1915.
- Hwang DB, Shin HJ, Jeong HG, Noh DY, Kim MS, Kim JH, Kim DG. Shampoo characteristics of botanical extract containing green tea, *Saururus chinensis* and *Prunus padus*. *Korean Chemical Engineering Research*, 53: 663-666, 2015.
- Hwang HS, Hwang TH, Pyo AJ, Ju EH. 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*, 15: 146-158, 2017.
- Kim BA. Study on the possibility of produced by supercritical fluid extraction from Lycii fructus seed for cosmetic ingredients. *Journal of Oil & Applied Science*, 34: 623-630, 2017.
- Kim CH, Hwang DS, Kim JT, Jung HA, Roh SS, Lim NK. A randomized study, double-blind, placebo-controlled study to herbal shampoo & essence about dandruff. *The Journal of Korean Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology*, 20: 222-235, 2007.
- Kim KH, Kim HJ, Kim MJ, Byun MW, Yook HS. Antioxidant and antimicrobial activities of ethanol extract from six vegetables containing different sulfur compounds. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 41: 577-583, 2012.
- Kim SY, Lee MH, Jo NR, Park SN. Antibacterial activity and skin moisturizing effect of *Cedrela sinensis* A. juss shoots extracts. *Journal Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 36: 315-321, 2010.
- Lee MH, Choe TB. The effect of shampoo and scalp toner containing *Stichopus japonicus* extracts on the scalp and hair loss. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 21: 521-528, 2015.
- Lee SE, Han HS, Jang IB, Kim GS, Shim YS, Son YD, Park CB, Seong NS. *In vitro* antioxidant activity of *Mentha viridis* L. and *Mentha piperita* L. *Korean journal of Medicinal Crop Science*, 13: 255-250, 2005.
- Lee JY, You SH. A study on how lifestyle and shampoo habits affect middle-aged men with seborrheic scalp-especially office workers. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 17: 701-707, 2016.
- Lim MS, Lee DS, Kwon SS, Park SN. Stability test for the cream containing *Chamaecyparis obtusa* leaf extract. *Journal of Oil & Applied Science*, 29: 205-213, 2012.
- Oh JY, Lee BS, Kim YC. Hair growth promotion effect and anti-bacterial activity against *Pityrosporum ovale* of Peppermint oil. *Journal of Investigative Cosmetology*, 10: 261-269, 2014.
- Park YM, Han JS. A study on the utilization of *Dendropanax morbifera* Lev. leaf extract for material of functional cosmetics and hair growth products. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 14: 277-288, 2016.
- Pak WM, Kim KBWR, Kim MJ, Kang BK, Bark SW, Kim BR, Ahn NK, Choi YU, Yoon SR, Ahn DH. Antioxidative effect of extracts from different parts of *Kohlrabi*. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 57: 353-358, 2014.
- Ryu C, Jeong NH. Antimicrobial activity and skin safety of ethanol-based dry shampoo. *Journal of Oil & Applied Science*, 31: 14-22, 2014.

국문초록

박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 생리활성 및 샴푸의 안정성 평가

박보연, 유민정*

남부대학교 향장미용학과, 광주, 한국

목적: 박하와 계피 그리고 혼합 추출물의 항산화 효과 및 피부 상재균에 대한 항균효과를 실험하고 혼합 추출물이 함유된 샴푸를 제조하여 안정성을 평가하고 두발 화장품 소재로서의 적합성을 확인하였다. **방법:** 박하와 계피를 각각 70% 주정 에탄올로 추출하였고, 혼합 추출물은 박하와 계피를 1:1로 혼합하여 추출하였다. 항산화 효과는 DPPH 라디칼 소거능, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량, ABTS 라디칼 소거능을 측정하였다. paper disc에 의한 추출물의 7종의 균에 대한 항균력 분석하였다. 마지막으로 박하와 계피 혼합 추출물이 함유된 샴푸를 제조하여 12주 동안 보관하여 온도, pH 변화를 측정하여 안정성을 평가하였다. **결과:** DPPH 라디칼 소거활성은 박하 추출물은 78.63%, 계피 추출물은 86.25%, 그리고 혼합 추출물은 89.25% 소거능이 확인 되었다. 총 폴리페놀 함량은 80.22±1.03, 101.20±1.64, 135.27±1.23 µg/mL이고, 총 플라보노이드 함량은 26.12±1.01, 56.31±1.13, 72.65±1.13 µg/mL의 함량이 확인 되었다. ABTS 라디칼 소거활성 측정 결과, 박하 추출물은 72.20, 계피 추출물은 88.12%, 그리고 혼합 추출물은 90.21%의 소거능이 확인 되었다. 항균효과를 측정한 결과 모든 균에서 항균효과가 확인 되었다. 박하 추출물은 *P. ovale*, *M. furfur*, *T. mentagrophytes*에서 항균효과가 높게 확인되었으며, 계피 추출물은 *P. ovale*에서 항균효과가 높게 확인되었다. 혼합 추출물은 *P. ovale*, *M. furfur*에서 높게 확인되었다. 혼합 추출물을 함유한 샴푸를 제조하여 12주 동안 다른 온도(25℃, 40℃ 및 60℃)에서 안정성과 pH의 변화를 측정한 결과 안정성이 확인 되었다. **결론:** 박하와 계피의 혼합 추출물은 박하 추출물과 계피 추출물에 비해 항산화 효과 및 항균효과가 높게 확인 되었으며, 샴푸를 제조하여 온도의 안정성과 pH의 변화를 측정 결과 온도에 큰 변화 없이 안정하게 유지하였고, pH도 큰 변화는 나타나지 않아 샴푸의 안정성이 확인 되어, 기능성에 대한 보완 연구가 이루어진다면 두발 화장품 소재로서 제품화가 가능 할 수 있음을 시사한다.

핵심어: 항산화, 항균효과, 박하, 계피, 샴푸

본 연구는 2019년도 남부대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

참고문헌

김경희, 김혜정, 변명우, 육홍선. 황 함유 채소 에탄올 추출물의 항산화 및 항균활성. *한국식품영양과학회지*, 41: 577-583, 2012.

김선영, 이민혜, 조나래, 박수남. 참죽나무 새순 추출물의 항균 활성과 피부 보습효과에 관한 연구. *대한화장품학회지*, 36: 315-321, 2010.

김보애, 구기자 종자 초임계유체 추출물의 화장품소재로서의 가능성 평가. *오일 및 응용과학회지*, 34: 623-630, 2017.

김창훈, 황동성, 김정태, 정현아, 노석선, 임남규. 한방 샴푸/에센스의 비듬에 대한 무작위 배정, 이중맹검, 위약 대조군 연구. *한방안이비인후피부과학회지*, 20: 222-235, 2007.

박윤미, 한진섭. 황칠나무 잎 추출물의 기능성 화장품 및 욱모제 소재 활용 연구. *아시아뷰티화장품학술지*, 14: 277-288, 2016.

박원민, 김꽃봉우리, 김민지, 강보경, 박시우, 김보람, 안나경, 최연욱, 윤성열, 안동현. 콜라비 부위별 추출물의 항산화 효과. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 57: 353-358, 2014.

백민희, 서민철, 김미애, 윤은영, 황재삼. 갈색겨저리 유충 추출물의 항산화 활성 및 모발 성장 촉진 효과. *생명과학회지*, 27: 1269-1275, 2017.

- 안봉진, 이진영, 손준호, 이창언, 박태순, 박정미, 이인철, 배호정, 송미애, 편정한 등 새로운 증점제 Purecell 첨가 시 샴푸와 크림의 안정화에 관한 연구. *한국응용생명화학회지*, 49: 70-76, 2006.
- 이명화, 최태부. 해삼 추출물 첨가 샴푸와 두피개선제가 두피와 탈모에 미치는 영향. *한국미용학회지*, 21: 521-528, 2015.
- 이승은, 한희선, 장인복, 김금숙, 신유수, 손영득, 박충범, 성낙술. 박하의 *in vitro* 항산화 활성. *한국약용작물학회지*, 13: 255-250, 2005.
- 오지영, 이복순, 김영철. 페파민트 오일의 모발성장 촉진효과 및 항비듬균 활성. *대한미용학회지*, 10: 261-269, 2014.
- 이종열, 유선희. 30~50대 중장년층 남성의 생활과 샴푸 습관이 지루성 두피에 미치는 영향에 관한 연구: 사무직 근무 종사자들을 중심으로. *한국산화기술학회지*, 17: 701-707, 2016.
- 임명선, 이동숙, 권순식, 박수남. 편백나무 잎 추출물 함유 크림의 안정성 평가. *한국유화학회지*, 29: 205-213, 2012.
- 유철, 정노희. 에탄올베이스 드라이샴푸의 항균력과 피부안전성. *오일 및 응용과학 학회지*, 31: 14-22, 2014.
- 조솔, 김옥환. 모발성장요소에 대한 녹나무추출물의 항산화능 및 단백질 발현 효능. *아시아뷰티화장품학술지*, 14: 18-29, 2016.
- 조은미, 배준태, 표형배, 이근수. 가자, 오배자, 계피 추출물을 이용한 화장품 제형에서의 방부효과. *대한화장품학회지*, 34: 325-331, 2008.
- 채교영, 김정은, 박수남. 비타민나무 잎 추출물의 항균 활성 및 크림의 안정성. *한국미생물·생명공학학회지*, 40: 43-49, 2012.
- 황단비, 신혜진, 정향리, 노대영, 김미성, 김진홍, 김동욱. 녹차, 삼백초, 귀룽나무 등을 포함한 식물성 추출물의 샴푸로서의 특성. *Korean Chemical Engineering Reserch*, 53: 663-666, 2015.
- 황현숙, 황태현, 표애자, 주은화. 쥘레뿌리 추출물의 항산화능과 인간모유두세포의 성장인자 발현에 미치는 영향. *아시아뷰티화장품학술지*, 15: 146-158, 2017.

中文摘要

评估薄荷，肉桂和混合提取物的生物活性和洗发水的稳定性评价

朴保妍, 柳敏贞*

南部大学香匠美容學科, 光州, 韩国

目的: 探讨薄荷, 肉桂及其混合提取物的抗氧化作用及其对皮肤常驻菌群的抗菌作用。该研究评估了其稳定性, 并通过制造含有混合提取物的洗发剂证实了该组分作为头皮化妆品材料的充分性。**方法:** 用乙醇提取70%的薄荷和肉桂。通过以1:1混合薄荷和肉桂来制备混合提取物。为确认抗氧化作用, 测定了DPPH自由基清除活性, 总多酚和类黄酮含量, 以及ABTS自由基清除活性。通过纸盘法分析了其提取物对七种细菌的抗菌作用。最后, 制备含薄荷和肉桂的混合提取物的洗发剂并储存12周。测量其温度和pH变化以评估稳定性。**结果:** 对于DPPH自由基清除活性, 薄荷提取物为78.63%, 肉桂为86.25%, 混合提取物为89.25%。总多酚含量分别为 80.22 ± 1.03 , 101.20 ± 1.64 和 135.27 ± 1.23 $\mu\text{g/mL}$, 总黄酮含量分别为 26.12 ± 1.01 , 56.31 ± 1.13 和 72.65 ± 1.13 $\mu\text{g/mL}$ 。ABTS自由基清除活性测定结果显示, 薄荷提取物为72.20%, 肉桂提取物为88.12%, 总混合提取物为90.21%。对所有细菌都具有抗菌作用。薄荷提取物对*P.ovale*、*M.furfur*和*T.mentagrophytes*抗菌效果较高, 以及肉桂提取物对*P.ovale* 抗菌的效果较高。混合提取物对*P.ovale*和*M.furfur*的抗菌效果很高。制备含有混合提取物的洗发剂, 并在不同温度(25°C, 40°C和60°C)下, 测量其稳定性和pH变化, 结果非常稳定。**结论:** 薄荷和肉桂的混合提取物比薄荷和肉桂提取物具有更高的抗氧化和抗菌作用。用其制造洗发剂, 测量温度稳定性和pH变化时, 显示出恒定的pH, 并且在不同温度下, 没有显著变化。因此, 证实了洗发剂的稳定性。如果将来可以进行其他研究, 提取物可以充分具有毛发化妆品的原料。

关键词: 抗氧化, 抗菌, 薄荷, 肉桂, 洗发水