

Effects of *Hippophae rhamnoides* Extracts on Skin Conditions

Jung Min Lee^{1,2}, Sungkwan An¹, Hyun Hee Jang^{3*}

¹Department of Cosmetics Engineering, Konkuk University, Seoul, Korea

²Nature Blue Inc., Incheon-si, Korea

³Department of Beauty Cosmetic, Kyungbok University, Namyangju-si, Gyeonggi-do, Korea

*Corresponding author: Hyun Hee

Jang, Department of Beauty Cosmetic,
Kyungbok University, 425 Kyungbokdae-
ro, Jinjeopeup, Namyangju-si, Gyeonggi-do
12051, Korea

Tel.: +82 31 570 9741

Fax: +82 31 570 9748

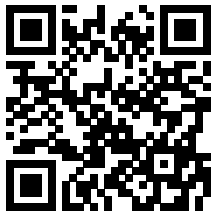
Email: kjjang@kbu.ac.kr

Received December 10, 2020

Revised February 23, 2021

Accepted February 23, 2021

Published March 30, 2021



Abstract

Purpose: In this study, a human application test was performed to verify the skin improvement effect of *Hippophae rhamnoides* (*H. rhamnoides*) fruit oil and hot-water extracts to improve wrinkles around the eyes, facial cheek lifting, skin elasticity, skin density, skin tone, spots and pigmentation as ingredients for cosmetics. To meet this purpose, this study has focused on the development and commercialization of new natural ingredients. **Methods:** This study conducted a human application test to verify the skin improvement effect of *H. rhamnoides* fruit oil and hot-water extracts in 20 adult women aged 30-60 years old. By applying ANTERA 3D, we evaluated wrinkles around the eyes, improved facial cheek lifting, and spots and pigmentation, evaluated skin elasticity improvement using a Ballistometer, and evaluated skin density improvement by applying DUB® SkinScanner. The skin tone improvement was evaluated by applying a photometer and an anterior eye imaging system. **Results:** After 3 and 6 weeks of treatment, the rates of improvement at the areas where the test material was applied were respectively 6.75% and 12.86% at the wrinkles around the eyes, 31.15% and 44.63% for facial cheek lifting, 2.46% and 4.28% for skin elasticity, 6.12% and 9.63% for skin density, 1.12% and 1.63% for skin tone, and 1.60% and 2.46% for spots and pigmentation. **Conclusion:** As a result, the effects of *H. rhamnoides* fruit oil and hot-water extracts for reducing skin wrinkles, blemishes, and pigmentation, and improving facial cheek lifting, skin elasticity, density, and skin tone were verified. We believe that *H. rhamnoides* fruit oil and hot-water extracts can be used as a new skin anti-aging cosmetic ingredient.

Keywords: *Hippophae rhamnoides*, Extract, Skin, Condition, Cosmetics

Introduction

미의 개념이 시대의 흐름에 따라 변화되어 왔지만 미를 추구하고 획득하려는 노력은 계속되어 왔다. 사람들은 공통적으로 부드럽고 건강한 피부에서 미를 인식 해 왔으며, 필연적으로 깨끗한 피부를 만들기 위한 피부미용학적 지식과 기술이 발달해 왔다.

피부는 표피, 진피, 피하지방의 3개 층으로 구성되어 있으며, 이 중 표피는 피부의 가장 표면에 위치하여 피부 결, 수분, 피부색을 결정하는 중요한 역할을 한다(Kim, 2020). 건강하고 아름다운 피부는 표면에 윤기가 있고 매끄러우며, 탄력성이 좋고 피부 결이 섬세하다. 건강한 피부의 각질층은 15~20%의 수분을 함유하고 있고 수분이 10% 이하로 떨어지면 건조해지고 윤기와 탄력이 감소하여 주름이 증

가하며 나이 들어 보이는 피부가 된다(Kim & Kim, 2013).

노화가 진행됨에 따라 피부는 표피와 진피의 경계부위가 편평해 지면서 경계부의 면적이 감소하여 외부 손상에 더욱 취약해지고 피부 영양공급이 감소된다. 또한 세포주기가 감소되면서 피부 표면에 텅 어리진 각질세포가 거칠고 둔탁한 피부느낌을 줄 뿐만 아니라 진피 두께가 감소되면서 콜라겐이 변성되고 탄력섬유가 파괴되어 쉽게 주름이 생기고 건조함, 노화 등 외관상 변화를 가져온다(Kwon *et al.*, 2012). 이러한 피부 변화 현상을 늦추고, 젊고 산뜻한 외모를 가꾸려는 사회적 요구에 맞춰 최근 화장품의 연구동향은 새로운 원료 개발과 상용화에 집중되고 있다(Lee *et al.*, 2012). 촉촉하고 탄력 있는 피부는 밝고 유연한 이미지를 보여주기 때문에 보습제, 에센스, 앰플 등 다양한 효과와 성상의 화장품이 기술의 발전과 더불어 끊임없는

진화를 거듭해 오고 있으며(Kim, 2020). 이는 사람들이 피부미용의 중요함을 인식하고 있다는 증거이기도 하다.

코로나19 (COVID-19)로 인해 생활에 제약이 따르는 악조건 속에서도 인스타그램 등 각종 소셜 미디어를 통해 자기 생활의 과시를 하고 싶어 하는 젊은 층과 나이보다 어려 보이게 하는 액티브 시니어의 폭발적인 증가로 오히려 외모에 대한 관심이 증가하면서 거칠고 나이 들어 보이는 피부를 보다 아름답고 촉촉하게 보이기 위해 다양한 성분과 형태의 화장품이 이용되고 있다. 그로 인해 관련된 미용 산업의 시장규모 또한 지속적으로 증가하는 추세이다. 그럼에도 불구하고 체계적인 인체적용 시험과 과학적인 결과 분석에 의한 제품의 개발은 부족한 실정이다.

비타민나무의 학명은 *Hippophae rhamnoides* L. (*H. rhamnoides*) 인데 이는 "말(馬)"을 뜻하는 Hippo와 "빛나다"의 Phae, "나무"란 뜻을 가진 rhamnoides 세 단어의 합성어이다. 이는 빛나고 윤기 있는 말(馬)을 만들어 주는 나무라고 풀이 할 수 있다. 고대 그리스 원정대가 질병에 걸린 늙은 말을 죽일 수 없어 비타민 나무숲에 방목하였는데 얼마 후 나타난 말들이 건실하고 털빛에 윤기가 흐르는 것을 발견했다. 원인을 찾아 말들을 추적한 결과 비타민나무의 열매와 잎을 먹는 것을 발견했고 이것이 비타민나무 학명의 유래가 되었다.

비타민나무는 보리수과(*Elaeagnaceae*)에 속하는 낙엽성 관목으로 중국, 러시아, 몽골 등 히말라야 산맥 주변 국가에서 자생하고 있고, 근래에는 국내에도 재배 지역이 확대되고 있는 추세이다. 한국에서는 비타민 나무 혹은 산자나무로 불리고 sea buckthorn, 사극, 사지 등의 여러 이름으로 불려왔다(Bermáth J & Földesi, 1992). 거목은 최대 30 m까지 자라며, 보통은 3 m 내외로 성장한다. 추위에 매우 강하며 영하 30°C 이하에서도 잘 견딘다. 불모지대인 석회암, 건조한 모래땅, 거름이 없는 토양에서도 잘 견디는 생명력이 강한 나무이다(Lee et al., 2010). 중앙아시아에서 유럽에 이르는 넓은 지역에 자생하고, 러시아, 유럽, 캐나다, 중국 등 히말라야산맥 주변 국가에서 폭넓게 재배되고 있다(Rousi, 1971).

비타민나무는 17종의 아미노산을 보고한 바 있으며 최근에는 강력한 항산화 작용과 미용 효과에 관심이 모아지고 있다(Zed, 2004). 열매 및 동자로부터 추출한 오일류가 주를 이루며, 중국, 러시아, 몽골 등지에서는 오래전부터 구내염, 질 염, 등의 염증과 화상, 궤양, 치질 등의 치료에 전통생약으로 활용되어 왔을 뿐만 아니라, 여러 피부질환 및 모발손상 예방용 제품의 첨가물로 이용되어 왔다(Lectchamo et al., 2002).

비타민나무는 씨앗, 나무(pulp), 열매 등에 190종 이상의 성분을 포함하고 있으며 비타민 성분(A, K, E), 22종의 지방산, 42종의 지질(lipid), 유기산, 아미노산, 비타민C, B1, B2, 폴릭산(folic acid), 토코페롤, 페놀, 탄닌 등과 20종의 탄수화물 등을 포함하고 있다(Yun, 2013). 특히 비타민나무 열매의 비타민C 함량은 사과(0.152 mg/g)의 약 70배로 나타났다(Choi et al., 2008). 비타민나무 열매는 globulin 과 albumin 등의 단백질과 linoleic acid와 linoienic acid 등의 지방산 함량이 매우 높을 뿐만 아니라, 폴리페놀(polyphenolics), 토코페놀(tocopherols), 카로테노이드(carotenoids), 플라보노이드(flavonoids)

등의 항산화성 생리 활성 물질이 풍부하게 함유되어 있는 것으로 알려져 있다(Yang et al., 2001). 비타민나무의 생리활성 성분으로는 잎에서 catechin, rutin, quercetin, kaempferol, isorhamnetin, 비타민 나무 가지의 껍질로부터 2-O-trans-p-coumaroyl maslinic acid, 2-Ocaffeoylmaslinic acid, oleanolic acid, 3-O-trans-p-coumaroyl oleanolic acid, 3-O-caffeoyl oleanolic acid, 6-methoxy-2H-1-benzopyran, beta-sitosterol 등이 분리되었다. 열매에서는 lignan계 물질인 secoisolaricresinol, matairesinol이 보고되었다(Kim et al., 2010). 비타민나무 열매에는 탄수화물, 단백질, 유기산 및 비타민C가 풍부하여, 재배지역에 따라 차이가 있기는 하나, 일반적으로 열매 100 g 당 최고 2,500 mg 정도의 비타민C를 함유하고 있다. 이는 딸기(80 mg), 키위(85 mg)와 같은 과채류보다 높은 함량이다(Bernáth & Földesi, 1992). 비타민나무 추출물을 포함하는 기능성 식품 조성물은 비타민나무의 열매 과즙을 포함하는 기능성 식품 조성물로서, isorhamnetin, 비타민E, 비타민K1 및 베타카로틴 중 적어도 하나의 성분을 포함한다(Suryakumar et al., 2011). 열매로부터 추출된 오일은 연고나 화장품에 의해 피부 개선, 항염증 효과 및 광보호 효과를 나타낸다(Bat & Tannert 1993). 비타민나무 열매로부터 추출된 오일은 사람과 동물에서 상처, 화상 등 피부 상해를 복원 치료하기 위해 이용된다. 그 예로, 1986년 소련의 체르노빌 핵 피해자들 대다수가 비타민 나무 처방을 받기도 하였다(Small et al., 2002).

비타민나무는 그들의 영양학 및 약학적 가치 때문에 전 세계적으로 많은 과학자들로부터 관심을 받고 있다(Robards et al., 1999). 또한 항산화, 면역조절, 피부보호, 인플루엔자 감염 및 심장병 예방 효과 등이 알려져 있다(Park et al., 2018). 비타민, 미네랄, 아미노산 성분이 풍부한 비타민나무 열매 추출물은 미백 효과와 항산화 효과에 의한 멜라닌 색소 형성 억제 작용이 우수한 기능성 천연 원료로서 미백 화장품으로 이용이 가능할 것으로 사료된다(Ko et al., 2012). 산자나무 열매로부터 추출된 오일은 연고나 화장품에 의해 피부 개선, 항염증 효과 및 광보호 효과가 있다고 보고된 바 있으며 초임계법으로 추출된 산자나무 종자 오일 역시 현저한 상처 치료 효과를 나타내는 것으로 보고하였으며(Choi et al., 2016), 비타민나무 열매로부터 추출된 오일은 사람과 동물에서 데인 상처, 화상 및 피부 상해를 치료하기 위해 이용된다. 또한 상처 면적의 빠른 감소를 보였으며, 상처 부위의 콜라겐 합성과 안정화를 증가시켰다(Kim et al., 2010).

천연을 지향하는 추세에 따라 많은 천연 소재, 특히 식물성 추출물이 기능성 원료로 많이 사용되고 있다. 이들 식물성 추출물은 피부생리활성 효능이 알려지면서 최근 화장품 소재로 부각되고 있으며(Ann et al., 2004), 피부노화, 보습, 미백활성 등에 영향을 미치는 생물학적 부분에 특이적으로 작용하여 적은 양으로도 높은 활성을 나타내는 소재의 발굴에 많은 관심이 집중되고 있다(Jung & Choe, 2014).

피부에 좋은 여러 가지 천연 원료에 대한 연구가 활발히 진행 중인 가운데 본 연구에서는 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물에 대해서는 많은 연구가 되어 있지 않은 피부 임상학적으로 접근해 보았다. 그

결과, 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물은 새로운 피부 개선 원료로써 가능성이 높은 것을 알 수 있었다.

따라서 본 연구에서는 피부 눈가주름, 안면 볼 리프팅, 피부 탄력, 피부 치밀도, 피부 톤, 기미 및 색소 침착 완화를 개선하는 화장품 원료로써 피부개선, 항염증 작용, 미백 작용, 항산화 효능이 우수한 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물을 선정하였다. 인체적용시험(1-70005239-AB-N-01-202001-HR-013-01)을 통해 이를 검증하여 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물이 피부에 미치는 효과와 효과를 입증하고 피부 상태 개선에 도움이 되는 화장품 원료로써의 응용 가능성을 제시하고자 한다.

Methods

1. 인체적용 피시험자 정보 및 시험기간

피시험자는 30-60세의 성인 여성 20명을 대상으로 2020년 1월 13일부터 3월 19일까지 6주 동안 1일 2회 아침, 저녁 세안 후 왼쪽 안면 부위에는 시험물질인 비타민나무 열매 오일과 비타민나무 열매 추출물이 함유된 '비타민나무 열매 로션'을 바르고 흡수 시키고, 오른쪽 안면부위에는 대조물질인 비타민나무 열매 오일과 비타민나무 열매 추출물이 함유되지 않은 '로션'을 각각 동일한 양으로 고르게 펴 발라 흡수시켰다. 본 인체적용시험은 동일한 세안제로 세안 후 30 min간 항온항습실(온도: $22 \pm 2^\circ\text{C}$, 습도: $50 \pm 5\%$)에서 안정을 취한 뒤 측정하였다.

2. 측정도구 및 분석

1) 눈가주름 개선 평가

시험물질의 눈가주름 개선 평가를 위하여 ANTERA 3D (Miravex, Ireland)를 적용하였다. 동일한 시험담당자가 모든 피시험자의 양쪽 눈가주름부위를 측정하였고, 측정의 재현성을 위하여 시험물질 사용 전에 측정한 이미지와 오버랩 시켜 동일부위를 측정하였다. 촬영된 이미지는 ANTERA 3D 전용 소프트웨어인 ANTERA CS software를 이용하여 매칭 시킨 후 일치된 측정부위를 분석에 사용하였다. 측정값은 측정변수인 indentation index를 이용하여 피부의 주름을 나타내는 wrinkles small 값을 분석하였으며, 대조물질 도포부위와 비교하여 시험물질 도포부위의 측정값 변화가 유의하게($p < 0.05$) 감소할수록 눈가주름이 개선되었음을 의미한다. 기기 측정은 시험물질 사용 전과 3주 사용 후, 6주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

2) 안면 볼 리프팅 개선 평가

시험물질의 안면 볼 리프팅 개선 평가를 위하여 ANTERA 3D를 적용하였다. 동일한 시험담당자가 모든 피시험자의 양쪽 볼 부위를 측정하였고, 측정의 재현성을 위하여 시험물질 사용 전에 측정된 이미지와 오버랩 시켜 동일부위를 측정하였다. 촬영된 이미지는 ANTERA

3D 전용 소프트웨어인 ANTERA CS software를 이용하여 매칭 시킨 후 일치된 측정부위를 분석에 사용하였다. 측정값은 피부의 함몰된 부위를 나타내는 depressions medium 값을 분석 하였으며, 측정단위는 mm^2 이다. 대조물질 도포부위와 비교하여 시험물질 도포부위의 측정값 변화가 유의하게($p < 0.05$) 감소할수록 안면 볼 리프팅이 개선되었음을 의미한다. 기기측정은 시험물질 사용 전과 3주 사용 후, 6주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

3) 피부 탄력 개선 평가

시험물질의 피부 탄력 개선 평가를 위하여 Ballistometer (BLS780; Dia-Stron Ltd., UK)를 적용 하였으며, 동일한 시험담당자가 모든 피시험자의 양쪽 볼 부위를 측정 하였다. Ballistometer는 probe에 장착된 2 mm 직경의 arm이 피부 표면에 접촉할 때의 진동 에너지를 수치화하여 피부 탄력을 산정하며, 이에 대한 분석은 Ballistometer 전용 분석프로그램인 MApp를 이용하였다. 피부 탄력을 측정하는 값으로는 회복계수인 CoR 값(coefficient of restitution)을 사용하였으며, 이는 arm의 리바운드 속도에 대한 충격 속도의 비율을 나타낸다. 처음 3회의 바운스에 대한 CoR의 평균값을 계산하였으며 최대값은 1.0이다. 대조물질 도포부위와 비교하여 시험물질 도포부위의 측정값 변화가 유의하게($p < 0.05$) 증가할수록 피부 탄력이 개선되었음을 의미한다. 기기측정은 시험물질 사용 전과 3주 사용 후, 6주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

4) 피부 치밀도 개선 평가

시험물질의 피부 치밀도 개선 평가를 위하여 고해상도의 초음파를 영상화하는 장치인 DUB® SkinScanner (Taberna pro medicum, Germany)를 적용하였다. 시험부위에 초음파 검사용 젤을 바르고 DUB® SkinScanner의 probe를 피부와 직각이 되도록 한 후 동일한 시험담당자가 모든 피시험자의 양쪽 눈꼬리 옆 3 cm부위를 동일한 압력으로 눌러 피부 치밀도를 측정하였다. 분석범위는 표피 바로 아래에서 피하지방층 윗부분으로 한정하였으며, 피부 치밀도를 의미하는 파라미터인 intensity를 측정 및 분석하였다. 측정단위는 density이며, 대조물질 도포부위와 비교하여 시험물질 도포부위의 측정값 변화가 유의하게($p < 0.05$) 증가할수록 피부 치밀도가 개선되었음을 의미한다. 기기측정은 시험물질 사용 전과 3주 사용 후, 6주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

5) 피부 톤 개선 평가

시험물질의 피부 톤 개선 평가를 위하여 분광광도계(Spectrophotometer CM-2600D; Konica Minolta, Japan)와 전안찰영시스템 VISIA-CA (VISIA Complexion Analysis, Canfield Scientific, Inc., USA)를 적용하였다. 분광광도계는 동일한 시험담당자가 모든 피시험자의 양쪽 볼 부위를 3회 연속 측정하고, 그에 대한 평균값을 산정하여 분석에 사용하였다. 분광광도계의 측정값은

L*, a*, b* 3가지 인자로 구성되어 있으며, L* 값은 명암(brightness), a* 값은 붉은색(redness), b* 값은 노란색(yellowness)을 나타낸다. 시험물질의 피부 톤을 측정하는 값으로는 피부의 밝기를 나타내는 L* value를 분석에 사용하였으며, 대조물질 도포부위와 비교하여 시험물질 도포부위의 측정값 변화가 유의하게($p < 0.05$) 증가할수록 피부 톤이 개선되었음을 의미한다. 전안촬영시스템 VISIA-CA는 일관된 촬영을 위하여 균일한 조명과 동일한 포지션에서 동일한 시험 담당자가 모든 피시험자의 안면부위를 측정 하였다. 피시험자 이마의 헤어 라인을 확보하기 위하여 모발을 헤어 밴드로 고정시킨 후 동일한 상의 가운을 착용하고 의자에 앉도록 하여, 얼굴을 케이지 아래에 있는 툴바의 상단에 고정시킨 채 얼굴의 양 측면을 촬영하였다. 기기측정은 시험물질 사용 전과 3주 사용 후, 6주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

6) 기미 및 색소 침착 완화 평가

시험물질의 기미 및 색소 침착 완화 평가를 위하여 ANTERA 3D를 적용하였다. 동일한 시험담당자가 모든 피시험자의 양쪽 볼 부위를 측정 하였고, 측정의 재현성을 위하여 시험 물질 사용 전에 측정 한 이미지와 오버랩 시켜 동일부위를 측정하였다. 촬영된 이미지는 ANTERA 3D 전용 소프트웨어인 ANTERA CS software를 이용하여 매칭 시킨 후 일치된 측정부위를 분석에 사용하였다. 측정값은 기미 및 색소 침착을 나타내는 melanin 값을 분석하였으며, 대조물질 도포부위와 비교하여 시험물질 도포부위의 측정값 변화가 유의하게 ($p < 0.05$) 감소할수록 기미 및 색소 침착이 완화되었음을 의미한다. 기기측정은 시험물질 사용 전과 3주 사용 후, 6주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

(pigmentation) 등을 특징으로 하는 피부 손상의 가장 주요한 원인으로 고려되고 있다. 또한, UV조사에 의해 유발되는 피부 변화는 활성산소(reactive oxygenspecies, ROS)의 증가와도 밀접한 관계가 있으며, 증가된 활성산소는 피부 조직 내에 산화적 스트레스(oxidative stress)와 산화적 광손상(oxidative photodamage)의 원인일 뿐만 아니라 세포 내 항산화 방어 작용의 파괴를 유발할 수 있다.

UVB는 섬유아세포, 케라틴 생성세포, 멜라닌 세포와 같은 피부세포에서 free radical 또는 활성산소 생산을 유도함으로써 DNA 손상으로 세포파괴를 촉진한다. 다양한 종류의 천연 항산화 물질은 비타민나무에 포함되어있다. 또한, 비타민나무 열매는 비타민A, C, E, K 및 carotenoids, organic acids가 풍부하며, 강한 항산화 효과 및 광보호 효과를 나타낸다(Hwang *et al.*, 2014). 비타민나무 열매가 항산화, 항 돌연변이 및 항암 활성과 같은 다양한 생리활성을 가진 페놀함량이 높기 때문이다(Nakamura *et al.*, 2003).

ANTERA 3D를 이용하여 양쪽 눈가주름 부위의 눈가주름 개선도를 분석한 결과(Table 1), 피부의 주름을 나타내는 wrinkles small 값이 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 6.75%, 6주 사용 후 12.86%, 대조물질 도포부위에서 3주 사용 후 3.24%, 6주 사용 후 5.80% 감소되는 변화를 나타냈으며, 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위와 대조물질 도포부위 모두 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.05$) 눈가주름 개선에 도움을 주는 것으로 판단된다. 또한 대조물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ wrinkles small 값과 비교하여 시험물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ wrinkles small 값이 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 눈가주름 개선에 더욱 도움을 주는 것으로 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.05$) 비타민나무 열매 오일과 비타민나무 열매 추출물이 눈가주름 개선에 효능이 있음을 알 수 있다.

Results and Discussion

1. 눈가주름 개선 평가

피부 노화를 유발하는 외인성 요인은 피부에 깊은 주름을 유발하고 콜라겐과 엘라스틴을 상실하게 하는 원인이다. 특히, ultraviolet (UV) 조사는 깊은 주름, 거칠기(roughness), 이완(laxity), 색소 침착

2. 안면 볼 리프팅 개선 효과

기존의 레티놀산, 비타민C 등을 함유한 주름 개선 기능성 화장품들이 많이 사용되고 있으나 비타민나무 열매로부터 플라보노이드인 Q3G7R을 분리하였고, 이 화합물의 항산화력, 세포독성, 콜라겐 생합성, matrix metalloproteinase-1 (MMP-1) 활성을 관찰한 결과

Table 1. Small-value changes in wrinkles

Group	Substance			Control		
	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks
Mean	9.820	9.150	8.550	8.910	8.620	8.390
Standard deviation	1.950	1.630	1.390	1.440	1.390	1.460
Enhancement (%)		6.750	12.860		3.240	5.800
Δ Wrinkles small		-0.660	-1.260		-0.290	-0.520
p-value		0.000***	0.000***		0.014*	0.028*

* $p < 0.05$; *** $p < 0.001$.

Q3G7R은 항산화력을 가지면서 주름개선 효과가 있음을 알 수 있었다(Lee, 2012). 세포독성 및 MMP-1 저해 활성 실험 결과를 이용하여 비타민나무는 피부 세포를 보호하는 항산화 능력과 피부를 구성하고 있는 콜라겐을 분해하는 MMP-1의 활성을 억제할 수 있는 물질로써 주름 개선에 효과가 있음을 알 수 있었다(Choi *et al.*, 2016).

ANTERA 3D를 이용하여 양쪽 볼 부위의 안면 볼 리프팅 개선도를 분석한 결과(Table 2), 피부의 함몰 된 부위를 나타내는 depressions medium 값이 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 31.15%, 6주 사용 후 44.63%, 대조물질 도포부위에서 3주 사용 후 15.72%, 6주 사용 후 20.01% 감소되는 변화를 나타냈으며, 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포 부위와 대조물질 도포부위 모두 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.05$) 안면 볼 리프팅 개선에 도움을 주는 것으로 판단된다. 또한 대조물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ depressions medium 값과 비교하여 시험물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ depressions medium 값이 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.05$) 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 비타민나무 열매 오일과 비타민나무 열매 추출물이 안면 볼 리프팅 개선에 효능이 있음을 알 수 있다.

3. 피부 탄력 개선 효과

피부는 노화가 진행됨에 따라 각질형성세포, 진피세포, 멜라닌 세포, 파쇄 등의 기능이 저해되며 주름이 생기고 탄력성을 잃어 가게 된다(Kim *et al.*, 2020). 비타민나무 시험결과 피부 노화 중 특히 주름 생성에 관여하는 엘라스테이즈 효소의 저해활성(IC50)은 아글리론 분

획이 84.33 $\mu\text{g/mL}$, 에킬아세테이트 분획이 120.33 $\mu\text{g/mL}$ 로 비교물질인 oleanolic acid보다는 활성이 작게 나타났다(Kim *et al.*, 2011).

Ballistometer를 이용하여 양쪽 볼 부위의 피부 탄력 개선도를 분석한 결과(Table 3), 피부 탄력을 나타내는 CoR 값이 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 2.46%, 6주 사용 후 4.28%, 대조물질 도포부위에서 3주 사용 후 1.27%, 6주 사용 후 2.29% 증가 되는 변화를 나타냈으며, 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위와 대조물질 도포부위 모두 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.001$) 피부 탄력 개선에 도움을 주는 것으로 판단되고 대조물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ CoR 값과 비교하여 시험물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ CoR 값이 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.001$) 비타민나무 열매 오일과 비타민나무 열매 추출물이 피부 탄력 개선에 효능이 있음을 알 수 있다.

4. 피부 치밀도 개선 효과

비타민나무 열매 추출물의 세포독성세포생존율이 높아 화장품 원료 개발 및 응용에 있어 피부 안전성도 우수하여(Ko *et al.*, 2012), 비타민나무열매는 주름개선, 항산화, 항염, 미백에 효능을 가지는 복합 기능성 화장품 소재로 활용이 가능할 것으로 사료된다(Kim *et al.*, 2019).

DUB-Skin Scanner를 이용하여 양쪽 눈 꼬리 옆 3 cm부위의 피부 치밀도 개선도를 분석한 결과(Table 4), 피부 치밀도가 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 6.12%, 6주 사용 후 9.63%, 대조물질 도포부위에서 3주 사용 후 3.06%, 6주 사

Table 2. Medium-value changes in depressions

Group	Substance			Control		
	Before	After 3 weeks	After 6 weeks	Before	After 3 weeks	After 6 weeks
Mean	1.120	0.770	0.620	0.930	0.780	0.740
Standard deviation	1.090	0.780	0.670	0.760	0.760	0.740
Enhancement (%)		31.150	44.630		15.720	20.010
Δ Depressions medium		-0.350	-0.500		-0.150	-0.190
<i>p</i> -value		0.000***	0.000***		0.002**	0.018*

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Table 3. Changes in CoR

Group	Substance			Control		
	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks
Mean	0.630	0.650	0.660	0.630	0.640	0.650
Standard deviation	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
Enhancement (%)		2.460	4.280		1.270	2.290
Δ CoR		0.020	0.030		0.010	0.010
<i>p</i> -value		0.000***	0.000***		0.000***	0.000***

*** $p < 0.001$.

용 후 5.10% 증가되는 변화를 나타냈으며, 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위와 대조물질 도포부위 모두 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.01$) 피부 치밀도 개선에 도움을 주는 것으로 판단된다. 또한 대조물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ 피부 치밀도와 비교하여 시험물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ 피부 치밀도 값이 통계적으로 유의하게 나타나 ($p < 0.05$) 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 피부 치밀도 개선에 더욱 도움을 주어, 비타민나무 열매 오일과 비타민나무 열매 추출물이 피부 치밀도 개선에 효능이 있음을 알 수 있다.

5. 피부 톤 개선 효과

서구사회의 화장품과 경쟁할 수 있는 국내 화장품개발에 관심을 보이며 유럽, 미국에서도 이러한 합성 화합물보다는 현재 직접 피부로 느끼면서 천연물로 회귀하려는 경향과 천연 물질을 재평가하며 천연 물을 이용한 미백, 미용 제품에 대한 높은 관심을 가지고 있다(Kim et al., 2003).

비타민나무의 활용에 있어서 열매, 잎, 가지, 뿌리 등을 치료 외에 전통생약으로 추출한 오일류는 여러 피부질환 제품의 첨가물로 이용되어 왔다(Geetha et al., 2002). 주름개선 뿐만 아니라 비타민, 미네랄, 아미노산 성분이 풍부한 비타민나무 열매 추출물은 미백 효과와 항산화 효과에 의한 멜라닌 색소 형성 억제 작용이 우수한 기능성 천연 원료로서 미백 화장품으로 이용이 가능할 것으로 사료된다(Ko et al., 2012). 비타민나무 잎 추출물 에틸아세테이트 분획은 자외선에 노출된 피부에서 항산화제뿐만 아니라 미백 화장품의 기능성 화장품 원료로 응용이 가능할 것으로 판단된다(Chae et al., 2012). 세포 내부의 멜라닌 생성 억제 효과가 농도 5, 10, 20과 50 $\mu\text{g/mL}$ 에서 각각

34, 36, 42와 47%로 미백 효과가 우수한 arbutin과 유사한 결과를 보였다(Baurin et al., 2002).

분광광도계와 전안촬영시스템 VISIA-CA를 이용하여 양쪽 볼 부위의 피부 톤 개선도를 분석한 결과(Table 5), 피부의 밝기를 나타내는 L^* value가 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 1.12%, 6주 사용 후 1.63%, 대조물질 도포부위에서 3주 사용 후 0.44%, 6주 사용 후 0.97% 증가되는 변화를 나타냈으며, 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위와 대조물질 도포부위 모두 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.05$) 피부 톤 개선에 도움을 주는 것으로 판단된다. 또한 대조물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 ΔL^* value와 비교하여 시험물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 ΔL^* value가 통계적으로 유의하게 나타나($p < 0.05$) 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 비타민나무 열매 오일과 비타민나무 열매 추출물이 피부 톤 개선에 효능이 있음을 알 수 있다.

6. 기미 및 색소 침착 완화 효과

환경오염, 미생물, 화학 산화제 및 자외선 등 피부가 외부적 요인에 노출되면서 노화의 주범인 산화적 스트레스를 받는다(Rahimuddin et al., 2007). 기미와 색소 침착은 피부 세포내에 있는 멜라닌 색소생성 세포 멜라노사이트에서, 어떤 요인에 의해 멜라닌 생성활동이 증가 되고, 이로 말미암아 만들어진 다량의 멜라닌이 각질형성세포로 전달되어, 피부 표피층에 축적된 결과이다(Kang et al., 2006). Melanin의 색소침착은 인체의 병리적인 문제와 함께, 미용 적인 측면에서도 문제로 인식되고 있다(Jeong, 2018).

ANTERA 3D를 이용하여 양쪽 볼 부위의 기미 및 색소 침착 완

Table 4. Changes in skin density

Group	Substance			Control		
	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks
Mean	26.450	28.070	29.000	26.080	26.870	27.400
Standard deviation	3.590	3.400	3.810	3.790	3.670	3.990
Enhancement (%)		6.120	9.630		3.060	5.100
Δ Skin density		1.620	2.550		0.800	1.330
p-value		0.000***	0.000***		0.000***	0.000***

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Table 5. Changes in L^* value

Group	Substance			Control		
	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks
Mean	60.890	61.570	61.880	61.240	61.500	61.830
Standard deviation	2.370	2.220	2.190	2.300	2.160	2.200
Enhancement (%)		1.120	1.630		0.440	0.970
ΔL^* value		0.680	0.990		0.270	0.590
p-value		0.000***	0.000***		0.013*	0.000***

* $p < 0.05$; *** $p < 0.001$.

화 개선도를 분석한 결과(Table 6), 기미 및 색소 침착 을 나타내는 melanin 값이 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 1.60%, 6주 사용 후 2.46%, 대조물질 도포부위에서 3주 사용 후 0.44%, 6주 사용 후 0.93% 감소되는 변화를 나타냈으며, 시험물질 사용 전과 비교하여 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의하게 나타나($p<0.001$) 시험물질이 기미 및 색소 침착 완화에 도움을 주는 것으로 판단된다. 또한 대조물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ melanin 값과 비교하여 시험물질 도포부위의 3주 사용 후, 6주 사용 후 Δ melanin 값이 통계적으로 유의하게 나타나($p<0.05$) 비타민나무 열매 오일과 비타민나무 열매 추출물이 기미 및 색소 침착 완화에 효능이 있음을 알 수 있다.

Conclusion

본 연구는 30-60세의 성인 여성 20명을 대상으로 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물의 피부 눈가주름, 안면 볼 리프팅, 피부 탄력, 피부 치밀도, 피부 톤, 기미 및 색소 침착 완화를 개선하는 효능을 검증하기 위하여 인체적용시험을 실시하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 눈가주름 개선 효능

임상학적으로 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물의 눈가주름 개선을 확인하기 위해 ANTERA 3D를 이용하여 분석한 결과(Table 1), 시험물질 사용 전과 비교하여 유의한 수준으로($p<0.05$) 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 6.75%, 6주 사용 후 12.86%의 개선율을 나타냈다. 또한 시험물질 도포부위의 Δ wrinkles small 값과 대조물질 도포부위의 Δ wrinkles small 값에 대한 통계분석 결과, 3주 사용 후, 6주 사용 후 유의한 수준으로($p<0.05$) 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 눈가주름 개선에 효능이 있는 것을 알 수 있었다.

2. 안면 볼 리프팅 개선 효능

ANTERA 3D를 이용하여 안면 볼 리프팅 개선도를 분석한 결과

(Table 2), 시험물질 사용 전과 비교하여 통계적으로 유의한 수준으로($p<0.05$) 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 31.15%, 6주 사용 후 44.63%의 개선율을 나타냈다. 또한 시험물질 도포부위의 Δ depressions medium 값과 대조물질 도포부위의 Δ depressions medium 값에 대한 통계분석 결과, 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의한 수준으로($p<0.05$) 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 안면 볼 리프팅 개선에 효능이 있는 것을 알 수 있었다.

3. 피부 탄력 개선 효능

Ballistometer를 이용하여 피부 탄력 개선도를 분석한 결과(Table 3), 시험물질 사용 전과 비교하여 통계적으로 유의한 수준으로($p<0.001$) 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 2.46%, 6주 사용 후 4.28%의 피부 탄력 개선율을 나타냈다. 또한 시험물질 도포부위의 Δ CoR 값과 대조물질 도포부위의 Δ CoR 값에 대한 통계분석 결과, 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의한 수준으로($p<0.001$) 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 피부 탄력 개선에 효능이 있는 것을 알 수 있었다.

4. 피부 치밀도 개선 효능

DUB-Skin Scanner를 이용하여 피부 치밀도 개선도를 분석한 결과(Table 4), 시험물질 사용 전과 비교하여 통계적으로 유의한 수준으로($p<0.01$) 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 6.12%, 6주 사용 후 9.63%의 피부 치밀도 개선율을 나타냈다. 또한 시험물질 도포부위의 Δ 피부 치밀도와 대조물질 도포부위의 Δ 피부 치밀도 변화에 대한 통계분석 결과, 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의한 수준으로($p<0.05$) 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 피부 치밀도에 효능이 있는 것을 알 수 있었다.

5. 피부 톤 개선 효능

분광광도계와 전안촬영시스템 VISIA-CA를 이용하여 피부 톤 개선도를 분석한 결과(Table 5), 시험물질 사용 전과 비교하여 통계적으로 유의한 수준으로($p<0.05$) 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 1.12%, 6주 사용 후 1.63%의 피부톤 개선율을 나타냈다. 또한 시험

Table 6. Changes in melanin level

Group	Substance			Control		
	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks	Before use	After 3 weeks	After 6 weeks
Mean	0.644	0.634	0.628	0.640	0.637	0.634
Standard deviation	0.042	0.042	0.045	0.044	0.044	0.044
Enhancement (%)		1.600	2.460		0.440	0.930
Δ Melanin level		-0.010	-0.016		-0.003	-0.006
p-value		0.000***	0.000***		0.355	0.160

*** $p<0.001$.

물질 도포부위의 ΔL^* value와 대조물질 도포부위의 ΔL^* value 변화를 분석한 결과, 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의한 수준으로($p < 0.05$) 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 피부 톤 개선에 효능이 있는 것을 알 수 있었다.

6. 기미 및 색소 침착 완화 효능

ANTERA 3D를 이용하여 기미 및 색소 침착 완화 개선도를 분석한 결과(Table 6), 시험물질 사용 전과 비교하여 통계적으로 유의한 수준으로($p < 0.001$) 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 1.60%, 6주 사용 후 2.46%의 기미 및 색소 침착 완화 개선율을 나타냈다. 또한 시험물질 도포부위의 Δ melanin 값과 대조물질 도포부위의 Δ melanin 값에 대한 통계분석 결과, 3주 사용 후, 6주 사용 후 통계적으로 유의한 수준으로($p < 0.05$), 시험물질 도포부위가 대조물질 도포부위와 비교하여 기미 및 색소 침착 완화에 효능이 있는 것을 알 수 있었다.

이와 같은 결과로 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물의 피부 눈가주름, 안면 볼 리프팅, 피부 탄력, 피부 치밀도, 피부 톤, 기미 및 색소 침착 완화를 개선하는 기능성 화장품 원료로서 가능성을 확인하였고, 앞으로 더욱 활용되고 발전할 것으로 사료된다.

This work is part of the Jung Min Lee's Ph.D. thesis at the University of Konkuk University, Seoul, Korea.

Author's contribution

JML, SA, and HHJ designed this study together and JML performed experiments. JML, SA, and HHJ analyzed the data and wrote the manuscript. All authors read and confirmed the final version of manuscript.

Author details

Jung Min Lee (CEO), Nature Blue Inc., #508, Songdo Techno Cube, 13-18 Songdogwahak-ro 16 beon-gil, Yeonsu-gu, Incheon 21984, Korea; Sungkwan An (Professor), Department of Cosmetics Engineering, Konkuk University, 120 Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05029, Korea; Hyun Hee Jang (Professor), Department of Beauty Cosmetic, Kyungbok University, 425 Kyungbokdae-ro, Jinjeopeup, Namyangju, Gyeonggi-do 12051, Korea.

References

Ann GW, Kang TW, Jeong JH, Jo BK. Clinical studies on the anti-irritation effects of mung bean (*Phaseolus aureus*) extract in cosmetics. *Journal of the Society of Cosmetic*

Scientists of Korea, 30: 23-28, 2004.

- Bat S, Tannert U. Sanddornöle: ein neues Lipid für die Kosmetik. *SÖFW*, 119: 29-31, 1993.
- Baurin N, Amoult E, Scior T, Do QT, Bernard P. Preliminary screening of some tropical plants for anti-tyrosinase activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 82: 155-158, 2002.
- Bermáth J, Földesi D. Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A promising new medicinal and food crop. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 1: 27-35, 1992.
- Chae KY, Kim JE, Park SN. Antimicrobial activity of *Hippophae rhamnoides* L. leaf extract and stability of cream. *Microbiology and Biotechnology Letters*, 40: 43-49, 2012.
- Chang MY, Kim JJ, Lee CK. Moisturizer in cosmetics: classification of moisturizers by action mechanism. *The Journal of Skin Barrier Research*, 9: 18-26, 2007.
- Choi SJ, Kim NR, Shin JY, Lee KM, Kyung KY. Evaluation of anti-wrinkle efficacy in seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) extracts, oils and nanoemulsion containing them. *Journal of the Korean Society of Cosmetics and Cosmetology*, 6: 127-137, 2016.
- Geetha S, Sai Ram M, Singh V, Ilavashagan G, Sawhney RC. Antioxidant and immunomodulatory properties of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*): an *in vitro* study. *Journal of Ethnopharmacology*, 79: 373-378, 2002.
- Hwang IS, Koh EK, Kim JE, Lee YJ, Kwak MH, Go J, Sung JE, Song SH, Hwang DY. Effects of sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) fruit extract on ultraviolet-induced apoptosis of skin fibroblasts. *Journal of Life Science*, 24: 467-475, 2014.
- Jung EJ, Choe JB. Study on the bioactive characteristics of Curcuma longa extract and curcumin as a cosmetic raw material. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 12: 425-433, 2014.
- Jeong SH. A review of current research on natural skin whitening products. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 16: 599-607, 2018.
- Kang HY, Kim YS, Seo JH, Yu YW. Flocculation of an isolated flocculent yeast, *Candida tropicalis* HY200, and its application for efficient xylitol production using repeated-batch cultivation. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 16: 1874-1881, 2006.
- Kim DS, Han IJ, Lee BS, Park SY, Nho EY, Eom JY, Suh JY, Kim

- G, Park JH, Sung NY. Development of oral disintegration film containing naturally derived compounds using peptide collagen and a study of its functions. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 18: 235-247, 2020.
- Kim HW, Kim DS, Sung NK, Han IJ, Lee BS, Park SY, Eom JY, Suh JY, Park JH, Yu AR, *et al.* Development of functional cosmetic material using a combination of *Hippophae rhamnoides* fruit, *Rubus fruticosus* leaf and *Perillae folium* leaf extracts. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 17: 477-488, 2019.
- Kim JS, Yu CY, Kim MJ. Phamalogical effect and component of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Journal of Plant Biotechnology*, 37: 47-56, 2010.
- Kim DU. Material-oriented cosmetics. Free academy, Paju, pp37-42, 2020.
- Kim YJ, Kim JD. Research on life pattern and skin care pattern of female college students. *Journal of the Korean Society of Cosmetics and Cosmetology*, 3: 115-167, 2013.
- Kim JE, Chae KY, Park SN. Antioxidant and inhibitory activity of tyrosine of *Hippophae rhamnoides* leaf extract. *Journal of Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 37: 265-273, 2011.
- Kim JJ, Seo BI, Kim BK, Shin SS. Symptoms and prescriptions based on the theory for properties and tastes of Korean oriental herbal medicines with regard to the year when soeum is affecting the earth energy and the heat energy is partially over-abundant. *The Korea Journal of Herbology*, 18: 315-324, 2003.
- Ko MS, Lee HJ, Kang MJ. Antioxidant activity and whitening effects of extracts from *Hippophae rhamnoides* L. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 22: 812-817, 2012.
- Kwon HY, Kwon HJ, Kim BI, Kim SM, Shin KO, Ahn SR, Yun MS, Ham MO. New skin science. Medician, Paju, pp14-19, 2012.
- Lectchamo W, Klevakin R, Lobatcheva II. Heavy metal accumulation in sea buckthorn cultivars in Siberia. In trends in new crops and new uses. Janick J, Whipkey A (eds), ASHS Press, Alexandria, VA, pp399-401, 2002.
- Lee SA, Jo HK, Cho SH, Ko Sk. Comparison of the contents of phenolic compounds of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) cultivated in Korea and Mongolia. *Korean Journal of Pharmacognosy*, 41: 308-312, 2010.
- Lee HK. Antioxidant and anti-wrinkle effects of quercetin 3-glucoside-7-rhamnoside isolated from *Hippophae rhamnoides* fruits. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 10: 731-736, 2012.
- Nakamura Y, Watanabe S, Miyake N, Kohno H, Osawa T. Dihydrochalcones: evaluation as novel radical scavenging antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 3309-3312, 2003.
- Park JH, Lee CO, Yu JH, An NTL, Yu NH, Kim MJ. Antioxidative and inhibitory activities of extract and juice powder from *Hippophae rhamnoides* L. against nitric oxide and elastase production. *Korean Journal of Medicinal Crop Sciences*, 26: 119-126, 2018.
- Rahimuddin SA, Khoja, SM, Zuhair MM, Howell N, Brown JE. Inhibition of lipid peroxidation in UVA-treated skin fibroblasts by luteolin and its glucosides. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109: 647-655, 2007.
- Robards K, Prenzler PD, Tucker G, Swatsitang P, Glover W. Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. *Food Chemistry*, 4: 401-436, 1999.
- Rousi A. The genus *Hippophae* LA taxonomic study. *Annals Botanici Fennici*, 8: 177-227, 1971.
- Suryakumar G, Gupta A. Medicinal and therapeutic potential of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Journal of Ethnopharmacology*, 138: 268-278, 2011.
- Small E, Catling PM, Li TSC. Blossoming treasures of biodiversity: 5. sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) —an ancient crop with modern virtues. *Biodiversity*, 3: 25-27, 2002.
- Yang B, Kallio HP. Fatty acid composition of lipids in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries of different origins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 1939-1947, 2001.
- Yun MY. A study on anti-oxidant activity and anti-inflammatory action of sea buckthorn seed extract. *KSBB Journal*, 28: 327-331, 2013.
- Zed A. Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn juice. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3: 99-106, 2004.

국문초록

비타민나무 추출물이 피부상태에 미치는 영향

이정민^{1,2}, 안성관¹, 장현희^{3*}

¹건국대학교 화장품공학과, 서울, 한국

²(주)네이처블루, 인천광역시, 한국

³경북대학교 뷰티코스메틱과, 경기도 남양주시, 한국

목적: 피부변화 현상을 늦추고, 젊고 산뜻한 외모를 가꾸려는 사회적 요구에 맞춰 최근 화장품의 연구동향은 새로운 천연 원료 개발과 상용화에 집중되고 있다. 본 연구는 화장품 원료로서 비타민나무열매 오일과 열수 추출물의 피부 눈가주름, 안면 볼 리프팅, 피부 탄력, 피부 치밀도, 피부 톤, 기미 및 색소 침착 완화 개선에 대한 인체효능을 평가하여 화장품의 새로운 천연 원료로 검증하는데 목적이 있다. **방법:** 본 연구는 30-60세의 성인 여성 20명을 대상으로 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물의 피부 개선 효능을 검증하기 위하여 인체적용시험을 실시하였다. ANTERA 3D를 적용하여 눈가주름 개선, 안면 볼 리프팅 개선, 기미 및 색소침착 완화를 평가하였고, Ballistometer를 이용하여 피부 탄력 개선을 평가하였고, DUB® SkinScanner를 적용하여 피부 치밀도 개선을 평가하였고, 또한 분광광도계 및 전안촬영시스템을 적용하여 피부 톤 개선을 평가하였다. **결과:** 시험물질 도포부위에서 눈가주름 개선율은 3주 사용 후 6.75%, 6주 사용 후 12.86%로 나타났고, 안면 볼 리프팅 개선율도 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 31.15%, 6주 사용 후 44.63%, 피부 탄력 개선율은 3주 사용 후 2.46%, 6주 사용 후 4.28%로 나타났다. 시험물질 도포부위에서 피부 치밀도 개선율은 3주 사용 후 6.12%, 6주 사용 후 9.63%로 나타났고, 피부 톤 개선율도 시험물질 도포부위가 3주 사용 후 1.12%, 6주 사용 후 1.63%, 기미 및 색소 침착 완화 개선 개선율도 시험물질 도포부위에서 3주 사용 후 1.60%, 6주 사용 후 2.46%로 나타났다. **결론:** 이상과 같이 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물의 피부 눈가주름, 안면 볼 리프팅, 피부 탄력, 피부 치밀도, 피부 톤, 기미 및 색소 침착 완화 개선 효과를 검증하였고 비타민나무 열매 오일과 열수 추출물이 새로운 피부 항노화 화장품 원료로써 사용될 수 있는 것으로 사료된다.

핵심어: 비타민나무, 추출물, 피부, 컨디션, 화장품

참고문헌

- 고민석, 이해정, 강명주. 비타민 나무(*Hippophae rhamnoides* L.) 열매 추출물의 항산화 및 미백 효과. *동아시아식생활학회지*, 22: 812-817, 2012.
- 김동욱. 소재를 중심으로 한 화장품학. 자유아카데미, 파주시, pp37-42, 2020.
- 김주성, 유창연, 김명조. 비타민나무의 약리 효과 및 구성 성분. *식물생명공학회지*, 37: 47-56, 2010.
- 김예지, 김주덕. 여대생들의 생활패턴과 피부관리 행태에 관한 연구. *한국화장품미용학회지*, 3: 115-167, 2013.
- 박주희, 이찬욱, 유지혜, Nguyen Thi Lan An, 유남호, 김명조. 비타민나무 추출물 및 착즙 분말의 항산화 활성 및 Nitric Oxide 생성과 Elastase에 대한 저해 활성. *한국약용작물학회지*, 26: 119-126, 2018.
- 안기웅, 강태원, 정지현. 녹두추출물의 자극완화 효과에 관한 임상 연구. *대한화장품학회지*, 30: 23-28, 2004.
- 이선아, 조희경, 조순현, 고성권. 비타민 나무(사극)의 페놀성 성분 분석. *생약학회지*, 41: 308-312, 2010.
- 이희경. 비타민나무 열매로부터 분리한 Quercetin 3-glucoside-7-rhamnoside의 항산화 및 주름 개선 효과. *아시아뷰티화장품학술지*, 10: 731-736, 2012.
- 장민열, 김진주, 이천구. 화장품과 보습제(Moisturizer): 작용기전에 따른 보습제의 종류. *한국피부장벽학회지*, 9: 18-26, 2007.
- 정은진, 최태부. 화장품소재로서 강황 추출물과 커큐민의 생리활성 특성 연구. *아시아뷰티화장품학술지*, 12: 425-433,

2014.

채교영, 김정은, 박수남. 비타민나무 잎 추출물의 항균 활성 및 크림의 안정성. *Microbiology and Biotechnology Letters*, 40: 43-49, 2012.

최선정, 김나리, 신중엽, 이관모, 경기열. 산자나무(*Hippophae rhamnoides* L.) 추출물, 오일 및 이들을 함유한 나노에멀전의 주름개선 효능 평가. *한국화장품학회지*, 6: 127-137, 2016.

中文摘要

沙棘提取物对皮肤状况的影响

李貞旻^{1,2}, 安晟官², 張現喜^{3*}

¹建国大学化妆品学科, 首尔, 韩国

²(株)Nature Blue, 仁川, 韩国

³京福大学美容艺术系, 京畿道南杨州市, 韩国

目的: 近在这项研究中, 进行了一项人体应用测试, 以验证沙棘果油和热水提取物对改善眼睛周围的皱纹, 提拉脸颊, 皮肤弹性, 皮肤密度, 肤色, 色斑和色素沉着的皮肤改善作用。为了达到这个目的, 本研究集中于新天然成分的开发和商业化。**方法:** 本研究对20名30至60岁的成年女性进行了一项人体应用测试, 以验证沙棘果油和热水提取物的皮肤改善作用。通过使用ANTERA 3D, 我们评估了眼睛周围的皱纹, 改善了脸颊的提拉, 斑点和色素沉着, 使用Ballistometer评估了皮肤弹性的改善, 并通过使用DUB®SkinScanner评估了皮肤密度的改善。通过使用光度计和前眼成像系统评估肤色改善。**结果:** 治疗3周和6周后, 在使用测试材料的区域中, 眼部皱纹的改善率分别为6.75%和12.86%; 脸颊提拉的改善率分别为31.15%和44.63%; 皮肤弹性的改善率分别为2.46%和4.28%; 皮肤密度为6.12%和9.63%; 肤色为1.12%和1.63%; 斑点和色素沉着改善率分别为1.60%和2.46%。**结论:** 结果证实了沙棘果油和热水提取物对减少皮肤皱纹, 斑点和色素沉着, 改善脸颊提拉, 皮肤弹性, 密度和肤色的作用。因此充分可以用作一种新型的皮肤抗衰老化妆品成分。

关键词: 沙棘, 提取物, 皮肤, 状况, 化妆品