

주름 개선 기능성 화장품 소재개발의 최신 연구 동향분석

이지영¹, 이정민^{2*}

¹건국대학교 화장품공학과 학생, ²(주)네이처블루 대표

Analysis of Recent Research Trends in Development of Functional Cosmetic Materials for Wrinkle Improvement

Ji-Young Lee¹, Jung-Min Lee^{2*}

¹Student, Department of Cosmetics Engineering Konkuk University

²President CEO, Nature Blue Inc.

요약 화장품 시장은 2026년의 초고령사회(Super aged society)가 예측되는 만큼 타 산업과 비교하여 지속적 시장 창출이 기대되는 산업이고, 우리나라 역시 고령화 시대의 진입 속에서 항노화에 관한 관심이 증대되고, 이에 관한 결과로 기능성 화장품에 대한 수요가 증가가 나타났다. 특히, 노년층을 위한 기능성 성분 소재에 관한 연구가 증가하고 있다. 소재 개발의 연구는 화장품 산업에 있어서 신제품 개발로 이어지는 아주 중요한 과정이다. 본 연구는 학술정보시스템(Research information Shining Service, RISS)을 이용하여 국내 천연주름 개선 기능성 화장품 소재개발을 주제로 한 연구를 중심으로 주름 개선화장품의 연구 방향에 대한 여러 가지 주름생성 저해 방법을 실험한 결과와 신소재에 대한 안전하면서도 주름 개선기능이 탁월한 천연 소재 주름 개선 기능성 성분에 관한 최신 연구 동향을 살펴보았다.

주제어 : 주름, 주름 개선, 기능성 화장품, 기능성 소재, 성분

Abstract As the aging society progresses and the functional cosmetics market is revitalized we have learned that the functional cosmetics that the silver generation is most interested in are wrinkle-improving products and we are making great efforts to develop functional cosmetics that improve wrinkles. The ingredients are actually making. From the early 2000s when the development of functional cosmetics began to the present the research trends of functional cosmetics for wrinkle improvement were analyzed by analyzing papers on functional cosmetics for wrinkle improvement. . Research methods focused on literature search and SIRS paper search keywords. And the cosmetic material that needs to be researched focuses on the anti-aging function among functional cosmetics which is the anti-wrinkle function. The research results show the rapid growth of the Anti-aging market. As the population ages the generation of silver with high purchasing power will expand and a market for expensive anti-aging products and services for a healthy old age will be formed.

Key Words : Wrinkle, Wrinkle improvement, Functional cosmetics, Functional materials, Ingredients

1. 서론

1.1. 연구 목적 및 배경

화장품 시장은 2026년의 초고령사회(Super aged society)가 예측되는 만큼 타 산업과 비교하여 지속적 시장 창출이 기대되는 산업이다. 우리나라 역시 고령화

시대의 진입 속에서 항노화에 관한 관심이 증대되고 있다[1]. 실적을 보면 Table 1과 같이 전년도인 2018년도 대비 10.26%로 다른 기능 제품들의 감소에 비해 많이 증가하였다. 이와 같은 노년계층의 증가로 항노화 화장품의 소재개발에 큰 노력을 기울이며, 특히, 노년층을 위한 천연재료를 소재에 관한 연구가 눈에 띄게 증

*Corresponding Author : Jung-Min Lee(iris-521@hanmail.net)

Received April 6, 2021
Accepted June 20, 2021

Revised June 1, 2021
Published June 28, 2021

가하고 있다. 소재개발의 연구는 화장품 산업에 있어서 신제품 개발로 이어지는 아주 중요한 과정이다. 본 연구의 목적은 항노화 화장품 중 주름 개선 기능성 성분 연구의 최근 5년간의 동향을 살펴보고자 한다. 본 연구는 학술정보시스템(Research Information Shiring Service, RISS)을 이용하여 석·박사학위논문 가운데 국내 천연주름개선 기능성화장품 소재개발을 주제로 한 연구동향을 분석하였다. 문헌연구로는 국내 선행 논문, 간행물, 문헌 자료, 인터넷 사이트(식품의약품안전처등) 등을 중심으로 문헌 고찰하였다.

Table 1. Number of functional cosmetics newly evaluated and reported by year :2013-2019.

	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'19
total	25,638	29,744	38,559	44,439	48,556	49,803	53,448	32,86
Compound functions	12,259	16,438	20,980	22,336	23,555	22,873	22,426	13,79
wrinkles	6,903	7,518	10,037	11,462	10,239	13,050	16,684	10,26
sun protection	3,809	3,408	3,934	4,855	4,881	6,077	5,955	3,66
whitening	2,637	2,379	3,558	5,796	4,361	3,738	3,338	2,09

(unit: million won Sources : NIFDS)

2. 이론적 배경

2.1 이론적 배경 및 연구내용

2.1.1 주름 개선 기능성 화장품

식품의약품안전처의 화장품법 시행법규에 따라 주름 개선화장품이란 피부에 탄력을 주고, 피부 주름을 완화 또는 개선기능을 가진 모든 화장품(침적 마스크 포함)을 말한다[2].

2.1.2 주름 개선 기능성 화장품 고시성분

Table 2. Ingredients notified by the Ministry of Food and Drug Safety for functional cosmetics

	Component name	content
1	Retinol	2,500IU/g
2	Retinyl palmitate	10,000IU/g
3	Adenosin	0.04%
4	Polyoxylatedretinamid	0.05

2.2 주름 개선화장품 연구내용

주름 개선 소재의 1세대 레티놀(retinol), 2세대 레티놀을 안정화한 유도체, 3세대로서는 2000년대를 시작으로 다양한 종류와 기능의 천연물에서 추출한 식물과 약초, 효모추출물, 그리고 화학유도체를 통한 유효물질 등이 연구되고 있다[3]. 최근에는 세포 성장인자(EGF), RG-II, 펩타이드(Peptide) 등으로 다양해지는 추세다[4]. 주름 개선에 도움을 주는 정확한 기전은 밝혀지지 않았지만, 가장 대표적인 연구내용으로는 활성산소(active oxygen)의 제거, 진피의 결합조직인 섬유아세포(fibroblast)의 성장을 촉진, 그리고 히알루론산(hyaluronicacid)의 첨가물질, 마지막으로 섬유아세포의 콜라겐 합성 증가에 도움을 주는 물질 등이 있다[5]. 이 중 주름 개선을 위해 사용되는 성분으로 가장 많이 사용되는 것이 레티노이드(retinoid acid, tretinoin)이다[5].

3. 본론

3.1.1 최신 연구 동향 연구내용

최근 2017~2021년간 주름 개선 기능성 소재연구를 위한 연구제를 살펴본 결과, 활성산소(active oxygen)의 제거, 단백질 분해효소인 MMP(matrix metallo proteinase)에 관한 연구가[6] 대부분이었다. Table 3과 같다.

Table 3. The latest research trends in wrinkle functional ingredients (2017-2021)

Author	Year	Academic Journal	Thesis title	Research content
Jungwook Kang &	2021	Asian journal of beauty and cosmetology	Suppression of Matrix Metalloproteinase-3 Expression in Human Dermal Fibroblasts by Decursin from Angelica gigas Nakai Root Extracts Fermented with Jeju Lava Seawater	MMPs,
Kim J.-E.&	2020	Journal of the Korean Applied Science and Technology	Collagen synthesis ability and inhibitory effect of MMPs in keratinocytes of Lysimachia christinae Hance Extract	ROS, MMPs
Hansol Park	2020	Journal of Korean Society for Imaging Science and Technology	Studies on antioxidant anti-inflammatory hypo pigmentation and anti-wrinkle properties of nano-emulsion from Sargassum serratifolium extract	MMPs,

(Continued)

Table 3. The latest research trends in wrinkle functional ingredients (2017-2021)

Author	Year	Academic Journal	Thesis title	Research content
Mi Sun Um	2020	Journal of the Korean Applied Science and Technology	The Evaluation on the Effectiveness of Zingiber mioga extract as a Cosmetic Material through Verification of Cosmeceutical Activations	ROS, MMPs
Hoon.kim&	2020	Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition	Evaluation of the Physiological Activity on the Skin and Identification of the Active Ingredient of Leaf Extract from Sanhyang Sandolbae (Pyrus ussuriensis) as a New Variety	ROS, MMPs, TARC
Jung Im Lee	2020	Journal of Life Science	UV-induced Photodamage-attenuating Properties of Water Extract from Lentinula edodes	ROS, MMPs
jin a Hyun&	2020	Korean Journal of Food Preservation	Validation of pharmacological activity and anti-pollution effect of ethanol extract of Azadirachta indica leaf	ROS, MMPs
Yeon Su Jeong&	2020	Comet Sci. Korea	Inhibitory Effect of Lonicera japonica Extract on MMP-1 Production in Human Dermal Fibroblast	MMPs
Donggyun Han	2018	Korean chemical engineering research	Functional Cosmetic Characteristics of the Oxalidaceae Extracts	ROS, MMPs
Min young Baik&	2017	Journal of the society of cosmetic scientists of Korea	Anti-aging Cosmetic Application of Novel Multi-herbal Extract Composed of Nelumbo nucifera Leaves Saururus chinensis and Orostachys japonica	procollagen, ROS

1) 참당귀(Angelica gigas Nakai)

제주 용암 해수로 저온 숙성 추출한 참당귀 추출물의 지표 물질 확인을 위해 고성능 액체 크로마토그래피(HPLC) 분석을 통해 참당귀 뿌리 추출물 및 decursin의 인간 진피 섬유아세포 내 세포 생존율을 측정하고 실시간 유전자 증폭 정량(qRT-PCR) 분석을 통한 콜라젠 분해효소 발현 변화와 decursin으로 진행한 결과와 참당귀 뿌리 추출물의 콜라젠 분해효소 발현 감소 효과를 비교하여 그 상관관계를 파악한. 결과를 통해 제주 용암 해수로 숙성된 참당귀 뿌리 추출물과 이 추출물로부터 MMP 3 발현 감소 효능을 확인으로, 주름 개선용 기능성 화장품 소재로 활용 가능성을 과학적으로 증명함으로써[7] 천연 기능성 화장품 성분으로 기대되는 항산화 물질의 성분이다.

2) 금전초

금전초는 70% 에탄올(LcHE)과 열수(LcHW)로 각각 추출하여 실험을 진행하여 pro-collagen 합성실험을 통하여 UVB에 의해 유도된 MMPs 중 MMP-1 -3 -9의 증가를 억제함을 확인하였으며, Real time PCR을 통하여 상위단계인 mRNA levels에서도 MMP-1, MMP-2, MMP-3, MMP-9의 mRNA levels가 농도의

존적으로 유의미한 감소세를 보여 추출물의 효능을 확인하였고, 위의 실험 결과에 따라 UVB에 의한 주름생성과 피부 광 노화를 효과적으로 예방할 수 있는 화장품의 천연 소재[8]로의 항산화 물질 가능성 입증은 앞으로의 천연 기능성 화장품 성분으로 기대를 해볼 수 있다.

3) 톱니모자반 추출물(Sargassum serratifolium)

톱니모자반으로부터 추출되어 농축, 탈염 및 탈당 과정을 거친 톱니모자반 추출물 학명(Sargassum serratifolium, ESS)의 주성분은 지용성 성분으로 높은 항산화 활성 때문에 산화가 쉽게 일어남으로써 기능성 화장품 소재로서의 단점을 천연 유래 해초추출물 톱니모자반 추출물(학명 Sargassum serratifolium, MES)가 함유된 O/W 나노 에멀션을 제조하여, 항산화, NO 생성억제 기능, 멜라닌생성억제는, MMP-1 생성 억제 기능이 우수한 것으로 나타났으며, [9] 저장 기간에 따른 이들 효능 분석한 결과에서도 5 사이클(약 3년간의 저장 안정성을 의미한다)의 시간 변화에도 큰 차이가 없었으므로 장기간 저장에 따른 활성 변화가 없음을 나타내었다[10].

4) 양하 (Zingiber mioga) 추출물

양하꽃 추출물과 양하잎 추출물을 70% 에탄올로 추

출하여 항염증 효과를 알아보기 위해 macrophage를 이용해 시료의 세포독성 평가와 nitric oxide 저해기능을 측정하기 위해, ZMF와 ZML의 DPPH 라디칼 소거능, ABTS+ 라디칼 소거능, SOD 유사 활성 측정결과 농도의존적으로 활성이 증가하여 ZMF는 ABTS+ radical scavenging activity와 superoxide dismutase (SOD)-like activity 측정결과 ZML보다 높은 항산화 활성확인, NO 저해능 측정결과에 따르면 ZMF는 농도의존적으로 NO가 저해되어 우수한 항염증 효과를 나타냈고, ZMF의 pro-collagen type-1 합성량은 25 µg/ml에서 110% 이상의 우수한 효과를 나타내었으며, MMP-1 저해능은 25 µg/ml에서 20%의 활성을 나타낸 결과로 ZMF는 주름 개선용 화장품 소재로 응용이 가능할 것으로 판단하여 항산화, 항염증, 주름 개선 평가 결과, 양하의 생리 활성효과가 검증되었으므로 [11] 자연에서 추출한 소재의 항산화 물질의 기능성 화장품 소재로서 산업화 입증 가능성을 열어 주었다고 생각된다.

5) 산돌배 (Pyrus ussuriensis)

산향 산돌배잎 에탄올 추출물(CS-PU)은 32.7 mg/100mg으로 야생종 산돌배잎의 에탄올 추출물(23.7~28.9 mg/100mg)에 비해 높은 추출 수율을 보였으며, ABTS 및 DPPH 라디칼 소거 활성에서 각각 172.4 및 151.1 mg AEAC/g을 나타내어 항산화 활성이 우수한 것으로 확인되었다. LPS로 자극된 RAW 264.7 세포를 이용한 항염증 활성에서 CS-PU는 100 µg/mL의 농도에서 LPS 대조군 대비 유의적인 IL-1β (38.8 % 감소), IL-6(67.1% 감소) 및 TNF-α(54.3% 감소) 억제 활성을 보여주었다. 피부세포주인HDF (Human diploid fibroblast) 및 HaCaT 세포를 이용한 주름 개선 및 보습 활성에서, CS-PU는 100µg/mL의 농도에서 음성대조군 대비 44.5%의 유의적인 MMP-1 억제 활성 및 85.3%의 유의적인 hyaluronic acid 생성 증진 활성을 보여주었다. TNF-α 및 IFN-γ 로 자극된 HaCaT 세포를 이용한 항아토피 활성에서 CS-PU는 100µg/mL의 농도에서 아토피 대조군과 비교하여 59.7%의 유의적인 TARC 억제 활성을 나타내었다. UHPLC-MS 분석을 통해 CS-PU에 존재하는 chlorogenic acid와 cynaroside를 정성 분석하였으며, HPLC-DAD를 통해 각각 11.9mg/g의 chlorogenic acid와 9.7 mg/g의 cynaroside가 함유되어 있음을 정량적으로 분석하였다. 결과적으로 본 연구를 통해 신

품종인 CS-PU는 동일 야생종과 비교하여 추출 수율이 높고 피부 생리활성 증진 효과가 대체로 우수하다고 판단되며, chlorogenic acid와 cynaroside를 포함하는 기능성 화장품 소재로서 산업화 가능성이 기대되는 소재로 생각한다[12].

6) 팽이밥과 추출물

본 연구에서는 팽이밥, 큰팽이밥, 덩이팽이밥 메탄올 추출물의 기능성 화장품 소재로서의 가능성을 검토하였다. 소재 시험으로 세포독성 시험, 폴리페놀함량 측정, 항산화 효과 시험, 주름 개선 효과 시험 및 미백 효과 시험을 시행하였다. 세포독성 시험 결과 1,000µg/mL 농도까지 팽이밥 추출물은 세포독성이 거의 없었다. 팽이밥, 큰팽이밥, 덩이팽이밥 메탄올 추출물은 유효성분으로 폴리페놀의 함량이 각각 116.036 ± 0.37mg/g, 54.72 ± 0.52 mg/g, 88.18 ± 1.15 mg/g로 높은 농도를 나타내었다. DPPH 자유 라디칼 소거 시험을 이용한 항산화 효과 시험 결과, 1,000µg/mL의 농도에서 팽이밥, 큰팽이밥, 덩이팽이밥 메탄올 추출물은 89%, 80%, 88%의 매우 우수한 항산화 효과를 보였다. Elastase 억제 효과 시험을 이용한 주름 개선 효과는 1,000µg/mL 농도에서 팽이밥 81%, 큰팽이밥 51%, 덩이팽이밥 57%를 보였으며, 특히 팽이밥 추출물의 주름 개선 효과가 매우 우수하였다. 본 연구로부터 팽이밥 메탄올 추출물은 항산화 효과와 주름 개선 효과가 우수하여[13] 천연 기능성 화장품 성분으로 기대를 해볼 수 있다.

7)Charmzone Extract (CZE)

CZE는 하엽(Nelumbo nucifera leaves), 삼백초(Saururus chinensis) 및 와송(Orostachys japonica)으로 구성된 식물복합추출물로, 본 연구에서는 CZE의 항노화 화장품원료로서의 개발 가능성을 확인해 보고자 하였다[11].

하엽, 삼백초 또는 와송 단독 추출물과 비교하여 상승작용(synergic effect)을 나타내며 각각의 추출물에 존재하는 다양한 성분들이 상호작용으로 인해 CZE는 0.05-1%의 농도에서 DPPH 라디칼을 19.3-42.8% 감소, 인간 섬유아세포주(normal human dermal fibroblast, NHDF)에서는 0.1% 및 1%의 농도로 처리하였을 때 대조군 대비 제1형 프로콜라겐이 113.7% 및 113.2% 증가함은 활성산소종 생성 억제 및 총항산화능 증가 효과와 관련이 있을 것으로 생각되며, CZE가 피

부에 적용되었을 때 진피층에 존재하는 섬유아세포의 콜라겐의 생성을 증가시켜 주름 개선 및 피부 손상 회복에 이바지할 수 있을 것으로 생각한다[14].

자연에서 추출한 소재의 항산화 물질의 가능성 입증은 앞으로의 천연 기능성 화장품 성분으로 기대를 해볼 수 있다.

3.1.2 활성산소(active oxygen)

인간의 피부는 ROS에 의한 산화 스트레스와 자외선이 피부 내에서 hydroxy 및 superoxide radical에 의해 지질과 산화 반응에 시작하여, 항산화 물질의 파괴, DNA 산화, 단백질의 산화시키고, 피부결합조직 성분들의 비정상적 결합과 결합 사슬 등이 끊어지며 피부 노화를 가속하고 주름생성과 멜라닌 생성이 촉진하게 된다[15,16]. 지속적인 자외선 노출 때문에 노화 및 성인병 질환이 나타나게 되고, 산화에 따른 스트레스로 세포의 손상과 진피의 단백질 분해효소인 MMPs의 발현증가로 멜라닌 생성이 촉진하게 되며, 다양한 피부의 변화가 나타난다[17-19].

3.1.3 Matrix metallo proteinase

주름생성 기전으로는 진피에는 기질(matrix)이라는 물질이 있는데 단백질 분해효소인 MMP는 빛과 열에 의해 피부 온도가 40도 이상이 되면 단백질분해효소 증가하게 되고, 진피층의 콜라겐과 엘라스틴을 분해하게 되고 노화가 시작된다. [20] MMP의 효소 중 MMP-1 이피부노화진행에 가장 중추적인 역할을 한다. 콜라겐 분해효소로는 주된 효소인 MMP-1와 영향을 주는 효소인 MMP-2, MMP-9가 있다. 내인성 노화보다는 광노화로 노화된 피부에서 많이 증가하는 특징이 있다. 특히 자외선으로 인한 활성산소는 진피층 내의 섬유아세포를 촉진해, MMP 효소의 양을 증가로 콜라겐 단백질의 분해를 증가시킨다. [21] MMP-12 또한 단백질 분해효소로 피부에 영향을 준다. 자외선을 받으면 피부세포에서 합성이 증가하게 된다. [22] 우리 몸의 MMP들은

열과 자외선을 비롯한 외부 자극요소들이 피부 단백질 기질들을 분해하며 MMP 효소의 합성을 더욱 촉진해, 사람의 몸에는 MMP를 억제하는 TIMP (tissueinhibitormetalloproteinase)라는 단백질 효소가 있으며, MMP의 작용에 적절한 균형을 맞추고 있다. [23] 최근 연구 동향을 살펴보면 TIMP 활성화와 MMP의 제어 기전 연구와 진피의 단백질은 엘라스틴과 콜라겐의 작용과 관련된 성분을 활용한 항노화 화장품, 항노화

의 연구에 초점 두고 있다. MMP의 활성을 제어하는 성분으로는 레티노이드, 오메가3지방산, 녹차 추출물, 콩 성분[24], 비타민C 등으로 항산화 화장품의 천연원료로 연구되고 있다[25].

4. 결론

주름 개선 소재의 1세대 레티놀(retinol), 2세대 레티놀을 안정화한 유도체, 3세대로서는 2000년대를 시작으로 다양한 종류와 기능의 천연물에서 추출한 식물과 약초, 효모추출물, 그리고 화학유도체를 통한 유효물질 등이 연구되고 있다[25]. 최근에는 세포 성장인자(EGF), RG-II, 펩타이드(Peptide) 등으로 다양해지는 추세다[26]. 주름 개선에 도움을 주는 정확한 기전은 밝혀지지 않았지만, 가장 대표적 연구내용으로는 활성산소(active oxygen)의 제거, 진피의 결합조직인 섬유아세포(fibroblast)의 성장을 촉진, 그리고 히알루론산(hyaluronicacid)의 첨가물질, 마지막으로 섬유아세포의 콜라겐 합성 증가에 도움을 주는 물질 등이 사용됐다[27]. 피부 노화의 주원인인 광노화로 인해 피부 탄력 저하, 표피와 진피의 경계의 불완전과 피부의 건조, 주름의 증가, 얼굴 피부의 처짐, 색소침착 현상이 나타나게 된다[28]. 본 연구에서 최근 5년간의 논문에서 확인된 주름 개선 소재와 관련된 연구제를 살펴보면 세포독성의 평가, 자외선B에 의한 MMPs의 발현 등으로 인한 산화 스트레스와 자외선이 피부 내에서 hydroxy 및 superoxide radical에 의해 지질과 산화 반응에 시작하여, 항산화 물질의 파괴, DNA 산화, 단백질의 산화시키고, 피부결합조직 성분들의 비정상적 결합과 결합 사슬 등이 끊어지며 피부 노화의 진행으로 이어지는 것을 억제함으로써 피부의 도움을 주는 것으로 연구결과를 도출해 내었다. 미백주름-자외선차단 기능성 연구를 위한 소재는 노화 방지 항노화에서부터의 시작이다. 앞으로의 기능성 화장품은 미백, 주름 개선, 자외선차단 기능성 제품으로 분리할 것이 아니라 하나의 기능성 제품으로서 연구가 이루어진다면, 항노화 화장품의 연구 방향에 대한 기능성 화장품 산업에 매우 중요한 과정이 될 것으로 생각한다.

REFERENCES

- [1] <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3390484&cid=40942&categoryId=32159>

- [2] Y. I. Kim. (2017). An Oral Health Promotion Behavior Model for Adolescents. *The Korean Journal of health service management*, 11(2), 129-142.
- [3] Marchissue.(2021).available from Enforcement Rules of the Cosmetics Act (law.go.kr). Seoul:Ministry of Food and Drug Safety Engorgement Rules of the Cosmetics Act
- [4] CNN. (2009). *Analysis of the release trend of functional cosmetics for wrinkle improvement(Translated in English CNN Released wrinkle-improving functional material trend analysis*. Network
- [5] M. S. Gwak. (2017). *Analysis of Research Trends in Development of Functional Cosmetic Materials for Wrinkle Improvement*. *Journal of Beauty Art Management*, 11(2), 1-19.
- [6] J. w. Kang, et al. (2021). Suppression of Matrix Metalloproteinase-3 Expression in Human Dermal Fibroblasts by Decursin from Angelica gigas Nakai Root Extracts Fermented with Jeju Lava Seawater. *Asian journal of beauty and cosmetology*, 19(1), 65-76.
- [7] J. E. Kim et al. (2020). Collagen synthesis ability and inhibitory effect of MMPs in keratinocytes of Lysimachia christinae Hance Extract. *Journal of the Korean Applied Science and Technology* 37(4), 820-829
- [8] Brief Review on Adapalene.(1999). *Korean journal of clinical pharmacy*, 9(2), 139-140.
- [9] M. S. Um. (2020). valuation on the Effectiveness of Zingier misogamy extract as a Cosmetic Material through Verification of Cosmetically Activations. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 37(5), 1088-1099
- [10] H. Kim et al. (2020). Evaluation of the Physiological Activity on the Skin and Identification of the Active Ingredient of Leaf Extract from Sanhyang Sandolbae (Pyrus ussuriensis) as a New Variety. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 49(1), 35-45
- [11] J. I. Lee et al. (2020). UV-induced Photodamage-attenuating Properties of Water Extract from Lentinus edodes. Journal of life scien Inhibitory Effect of Lonicera japonica Extract on MMP-1 Production in Human Dermal Fibroblast, *Journal of the society of cosmetic scientists of Korea* 46(1), 67-72.
- [12] J. G. Hong.(2003). A Study on Skin Aging Caused by Free-Radical and on Efficacy of Antioxidant Vitamins. *Korean journal of aesthetics and cosmetics society* 7(2), 54.
- [13] H. B. Kim et al. (2020).Potential anti-wrinkle activity of Chlorella sp. HSI-derived oil components on human dermal fibroblasts. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology* 18. 41-51
- [14] G. Aguirre-Cruz et al. (2020). Collagen hydrolysates for skin protection: Oral administration and topical formulation. *Antioxidants*, 9(2), 181.
- [15] J. A. Hyun et al. (2020). Validation of pharmacological activity and anti-pollution effect of ethanol extract of Azadirachta indica leaf. *The Korean Society of Food Preservation* 27(3), 393-406.
- [16] M. Baik, J. H. Kim, D. W. Lee, J. S. Hwang & E. Moon. (2017). Anti-aging Cosmetic Application of Novel Multi-herbal Extract Composed of Nelumbo nucifera Leaves Saururus chinensis and Orostachys japonica. *Journal of the society of cosmetic scientists of Korea*, 43(2), 93-102.
- [17] M. Y. Baik et al. (2017). Anti-aging Cosmetic Application of Novel Multi-herbal Extract Composed of Nelumbo nucifera Leaves Saururus chinensis and Orostachys japonica. *Journal of the society of cosmetic scientists of Korea*, 43(2), 93-102
- [18] J. Fantone & P. Ward. (1982). Role of oxygen-derived free radicals and metabolites in leukocyte-dependent in flammatory reactions. *The American Journal of Pathology*, 107(3), 395.
- [19] S. Park. (2003). Protective effect of Isoflavone, genistein from soybean on singlet oxygen induced photohemolysis of human erythrocytes. *Korean. Journal of food science and technology*, 35(3), 510-518.
- [20] J. H. Jang & C. I. Park.(2010). Protective effect of marine natural products against UVB-induced damages in human skin fibroblast via antioxidant mechanism. *J. Soc. Comet Scientists Korea*, 36(1), 79.
- [21] W. Ma et al. (2002). Human dermal fibroblasts escape from the long-term photocopy of senescence induced by psoralen photoactivation. *Experimental Cell Research*, 274-299.
- [22] S. N. Park. (1997). Skin aging and antioxidant J. Soc. Cosmet. Sci. Korea, 23(1), 75.
- [23] Mayissue. (2012), MMP, asubstance that causes skin aging *Aesthetic & spa*.

- [24] Masamitsu Ichiharshi & Marymatsui, (2009, Aug , Photo-aging of the skin , *Anti-agingMedicine*, 52
- [25] R. P. Verma & C. Hansch. (2007). Matrix metalloproteinases(MMPs):chemical-biological functions and (Q) SARs. *Bioorganic & medicinal chemistry*, 15(6), 2223-2268.
- [26] K. Y. Kim & M. X. Cui. (2005). Elasticity and Alteration Related Extra cellular Matrix Protein : It's Structure and Function. *Journal of the Korea Beauty Design Society*, 1(1), 66.
- [27] J. E. Choi & J. S. Moon. (2017). *Physiological Activities of Parsley Extracts as an Ingredient of Functional Cosmetics. Asian J Beauty Cosmetology*, 15(2), 501-511.
- [28] J. E. Kim & Y. A Jang, (2020) ,*Collagen synthesis ability and inhibitory effect of MMPs in keratinocytes of Lysimachia christinae Hance Extract. Journal of the Korean Applied Science and Techno*, 37(4), 820-829.

이 지 영 (Ji-Young Lee)

[정회원]



- 2002년 2월 : 건국대학교 향장학
과(이학석사)
- 2001년 2월 : 건국대학교 화장품
공학과
- 관심 분야 : 화장품, 기능성 소재
- E-Mail : love981031@hanmail.net

이 정 민 (Jung-Min Lee)

[정회원]



- 2017년 2월 : 동덕여자대학교 향
장에 스테틱과(이학석사)
- 2021년 2월 : 건국대학교 화장품
공학과 (공학박사)
- 2013년 9월 ~ 현재 : ㈜네이처블
루대표
- 2020년 2월 ~ 현재 : 성결대학교 바이오헬스케어시스템
학과겸임교수
- 관심 분야 : 화장품, 기능성 소재
- E-Mail : iris-521@hanmail.net