인삼꽃 추출물의 피부노화 억제효능

김현숙¹ · 고경숙^{2,*}

¹원광대학교 뷰티디자인학부, 강사

²원광대학교 뷰티디자인학부, 교수

The Effect of Ginseng Flower Extract on the Skin Ageing Inhibition

Hyeon-Suk Kim¹ and Kyoung-Sook Ko^{2,*}

¹Lecturer, Dept. of Beauty Design, WonKwang University

²Professor, Dept. of Beauty Design, Wonkwang University

In this study, ingredients were analyzed to see if ginseng flower extracts help suppress skin aging, and physiological activities were tested to evaluate antioxidant effects, cytotoxicity, anti-inflammatory effects, and cell regeneration effects. The GC/MS component analysis showed that the highest content was sucrose (18.72%) which is a polysaccharide used as a moisturizer, followed by Decanoic acid and 2-ethyl hexyl ester (10.01%), and the phenolic compound 2-Methoxy-4-vinyl phenol (3.69%). Antioxidant (DPPH) measurements also confirmed that when the control Vit.C shows 97% dissipation, ginseng flower extract increases in concentration from 0.25 mg/mL to 39.15±1.25%, 0.5 mg/mL to 49.44±0.99%, and 1 mg/mL to 71.91±5.67%. The cytotoxicity assessment showed that ginseng flower extracts were safe and not toxic material with a survival rate of 89.1±79.76% at 0.25 mg/mL, 86.8±84.08% at 0.5 mg/mL, and 85.48±79.56% at 1 mg/mL. In addition, ginseng flower extracts were found to have an anti-inflammatory effect as they concentrate-dependent inhibition of NO production at 24.41±6.30 µM at 0.25 mg/mL, 23.95±9.69 µM at 0.5 mg/mL, and 14.37±10.34 µM at 1 mg/mL. According to the results of observing the cell migration rate by concentration (0.25%, 0.5%, 1%) of ginseng flower extracts with an Inverted microscope, the empty space of the scratch narrows as the concentration of the extract increases, and the cell proliferates actively, which shows that ginseng flower extracts promote skin regeneration. Through this experiment, ginseng flower extracts are safe without toxicity and have antioxidant activity, anti-inflammatory effect, and cell regeneration effectiveness of the skin, which has inhibitory skin aging. As a result, ginseng flower extracts will be used as natural cosmetics to help prevent skin aging, although more clinical experiments will be needed in the future, and research on various application methods will continue.

Keywords: Antioxidant, Cellular regeneration, Cosmetic, Ginseng flower, Skin aging

I. 서 론

현대 사회에서 피부미용의 큰 관심사이며 기능성 화장품으로의 높은 수요층을 유지하고 있는 것이 항노화(Anti-aging) 제품이다. 피부 노화에 대한 예방과 개선을 위한 화장품 개발이 꾸준히 진행되고 있고 생활수준과 비례하며 성장하고 있으며(Nam et al., 2003), 이러한 영향으로 천연 화장품 소비시장에서 항노화 제품 개발을 위한 천연 추출물의 연구가 활발히 이루어지고 있다.

한국의 대표적 항노화 성분을 함유한 천연물인 고려 인삼(Panax ginseng C. A. Meyer)은 많은 연구를 통해 그 유효성이 증명되었으며 인삼의 뿌리 뿐 만 아니라 잎(Lee et al., 2010; Nam et al., 2016), 줄기(Nam et al., 2016), 열매(Kim & Ko, 2020), (Yeom et al., 2010), 꽃(Kim et al., 2013) 등 지상부로 연구 범위도 넓어지고 있다. 그 중에서 인삼꽃은 주로 인삼 근의 성장을 위해 버려지는 부산물이었지만 최근 항산화, 면역 활성화(Yun, 2013; Jeong et al., 2014), 항노화(Ministry of Trade Industry and Energy, 2013) 등 그 효능에 관한 생리활성과 화장품으로서의 가능성(Do & Kwon, 2012)이 보고되어 지고 있다.

인삼 지상부의 선행 연구에서 사포닌 함량은 Rb₁ 이 앞에서 많이 나타났고, Rb₂, Rc, Rd, Re, Rg₁ 및 총 사포닌은 잎과 줄기에 비해 인삼꽃이 높게 나타났으며, 종류에 따라 뿌리보다 지상부 사포닌의 양이 4배 이상 많은 경우도 있었다고 하였다

이 논문은 2020학년도 원광대학교 교비지원에 의해 수행됨.

*Corresponding author: Kyoung-Sook Ko

Tel : +82-63-850-6649

E-mail : koks31@wku.ac.kr

접수일(2021년 1월 25일)/수정일(2021년 3월 3일)/채택일(2021년 5월 27일)

(Choi et al., 2009). 또한 인삼꽃 발효물에 대한 항산화 활성 연구에서 *Bacillus subtilis*로 발효한 추출물에서 항산화 활성이 증진되는 것으로 확인되었다(Kim et al., 2013).

홍삼과 인삼꽃 추출물을 실험한 연구에서 홍삼 추출물 Ginsenoside Rg 1의 함량은 $132.8 \pm 3.0 \mu\text{g/g}$, Ginsenoside Rb1은 $28.9 \pm 1.7 \mu\text{g/g}$ 이었고, 인삼꽃 추출물 Ginsenoside Rg 1의 함량은 $243.3 \pm 1.4 \mu\text{g/g}$, Ginsenoside Rb1은 $497.4 \pm 1.0 \mu\text{g/g}$ 으로 나타나 홍삼 추출물 보다 인삼꽃 추출물의 함량이 더 높은 것으로 연구결과가 보고된 바 있다(Do & Kwon, 2012). 또한 한국 인삼 꽃과 전칠삼 꽃의 Ginsenoside Re 비교 연구에서 인삼꽃의 Ginsenoside Re 함량이 현저히 높다고 보고하였다(Cho, 2009). 인삼꽃과 백삼, 백미삼 추출물의 항산화 연구에서 인삼꽃의 총 Ginsenoside의 함량과 Rg1, Rb, Rg3의 합이 백삼과 백미삼에 비해 인삼꽃이 가장 높았으며, DPPH 소거능 또한 가장 높은 것으로 나타나 인삼꽃이 항산화 효과가 있다는 것을 뒷받침 하였다(Kang et al., 2020).

본 연구를 통해 인삼의 부산물인 인삼꽃 추출물이 피부노화 억제에 도움을 주는지 알아보고자 한다. 구체적으로 인삼꽃을 70% 에탄올로 추출하여 성분을 분석하고, 생리활성 실험을 통해 항산화 효과, 세포독성 평가, 항염 효능, 세포 재생 효과 등을 평가하여 인삼꽃 추출물이 피부노화 억제 효능이 있는지 확인하고 활용 가능성을 검토하는데 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

1) 시약 및 기기

본 연구에서 사용된 시약은 Ascorbic acid(Sigma Aldrich Chemical Co.), dimethyl sulfoxide(DMSO), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH), 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl tetrazolium bromide(MTT), lipopolysaccharide(LPS)는 Sigma Aldrich(USA)에서 구입하여 사용하였다. 실험에서 사용된 기기는 CO₂ incubator, UV/VIS Spectrophotometer(UV-2450; Shimadzu Co.), Centrifugal Separator(CS150NX; Hitachi Ltd., Japan), Gas Chromatograph-Mass Spectrometry(GC/MS, QP-2010; Ultra, Shimadzu Co., Japan), Rotary Evaporator(EYELA N-1110; Tokyo Rikakikai, Japan), Microplate reader(BioTek, US), Inverted microscope(CKX53; Olympus-Scope, Japan) 등을 사용하였다.

2) 추출물의 제조

본 실험에서 사용한 인삼 꽃은 전북 김제시에서 재배된 꽃으로 열풍 건조된 것을 구입하여 분말화 시킨 인삼꽃 10%를 70% 에탄올 수용액에 가하고, 25°C에서 6시간 초음파 추출법

으로 추출하여 사용하였다. 이렇게 만들어진 추출물을 원심분리기(CS150NX; Hitachi Ltd., Japan)를 이용하여 4000 rpm으로 4°C에서 20분 작동시켜 상층액을 분리시킨 후 멤브레인(ADVANTEC Co. Ltd, Japan)으로 여과한다. 그 후에 감압 농축(Evaporator; Tokyo Rikakikai Co. Ltd., Japan)하고, 동결 건조하여 인삼꽃 추출물을 만들어 실험에 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 성분 분석(GC/MS)

인삼꽃의 에탄올 추출물의 GC-MS의 성분 분석은 GC-MS(QP-2010 Ultra; Shimadzu Co., Japan)장치를 이용하였으며 Column은 Elite-5ms(30 m × 0.25 mm I.D, 0.25 μm film thickness)를 사용하였다. 주입 시 온도는 250°C, GC 오븐 온도는 program 50-300°C/3°C/min이며, injection volume은 1.0 mL, 추출물을 10:1 Split ratio로 He가스는 1.0 mL/min의 속도로 흘려 보냈으며, MS Ion source temp. 220°C, MS Interface temp. 250°C의 조건으로 성분을 분석하였다.

2) 항산화 측정(DPPH radical scavenging activity)

인삼꽃의 항산화 측정은 DPPH(Sigma Aldrich, USA)를 이용하여 시료의 radical 소거능을 확인하는 실험으로 Blis MS (1958)방법에 의해 다음과 같이 측정하였다. 96 well plate에 인삼꽃 추출물 농도별(0.25 mg/mL, 0.5 mg/mL, 1 mg/mL) 2 mL에 0.2 mM DPPH 용액 1 mL를 혼합하고 37°C에서 실온의 압실 상태로 30분간 반응시킨 후 spectrophotometer(GC-MS, QP-2010; Ultra, Shimadzu co., Japan)를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조군은 항산화제인 ascorbic acid(Sigma Aldrich, USA)를 사용하여 비교하였고, DPPH radical 소거활성은 다음의 식을 이용하여 산출하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity(\%)} = [1 - (B/A)] \times 100$$

A: DPPH용액만 첨가한 시료 무첨가군의 흡광도

B: DPPH용액과 시료 첨가군의 흡광도

3) 세포생존률 시험(MTT assay)

인삼꽃 에탄올 추출물의 세포독성을 알아보기 위해 MTT assay를 실시하였다. RAW 264.7 cell(한국 세포주 은행 생물자원센터, 한국)을 분주하여 24시간 배양 후 희석한 인삼꽃 추출물을 0.25 mg/mL, 0.5 mg/mL, 1 mg/mL의 농도로 24시간 동안 배양하여 사용하였다. 배양액 100 μL씩을 완전히 제거한 뒤, MTT 용액 10 μL씩을 가하여 CO₂, 37°C 배양기에서 4시간 동안 배양하였다. MTT용액을 제거하고 plate를 건조시킨 후 200 μL의 DMSO(dimethyl sulfoxide, Sigma Aldrich, USA)에 녹인 formazan 결정체를 Microplate reader(BioTek, US)를 이용하여

흡광도 570 nm에서 측정하였다. 세포독성(cell viability)은 다음과 같이 계산하여 평가하였다.

$$\text{Cell viability(\%)} = [(\text{Exp.}-\text{Blank})/\text{Control}]\times 100$$

4) 항염증 평가(NO assay)

염증 유발에 관여하는 nitric oxide(NO) 생성 억제능을 알아보기 위해 lipopolysaccharide(LPS)로 자극한 대식세포 Raw 264.7 cell(mouse monocyte macrophage)에 인삼꽃 에탄올 추출물을 처리하였다. 세포는 한국 세포주은행 생물자원센터에서 분양 받았으며 24시간 배양한 후, 추출물을 처리하고 24시간 재배양하였다. RAW 264.7 cell로 부터 생성된 NO(nitric oxide)의 양을 griess method로 측정하였다.

세포배양 상등액 100 μL 와 griess reagent 100 μL 를 동일한 양으로 혼합한 후 실온에서 10분 반응시킨 뒤에 Microplate reader(BioTek, US) 540 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 NaNO_2 (Sigma Aldrich, USA)를 적정하여 작성하였다.

5) 세포 이동률 평가

인삼꽃 추출물이 세포 재생에 관여하는지 알아보기 위해 HaCaT 세포를 48 well plate에 분주하여 세포배양기(37°C, 5% CO_2)에서 정치시킨 후, 24시간 배양한 세포층에 p200 pipet tip으로 scratch를 내어 빈 공간을 내주었다. 각 농도별(0.25%, 0.5%, 1%) 인삼꽃 추출물의 용출액을 각각 100 μL 로 처리하고, 24시간 배양하여 세포재생률 평가를 위해 세포 이동률을 Inverted microscope(CKX53; Olympus-Scope, Japan)로 농도별로 비교하였다.

3. 통계처리

본 연구의 실험 결과는 3회 반복 실시하였으며, 평균 $\pm$ 표준편차(Mean $\pm$ Standard Deviation)로 나타내었다. 자료 처리는 SPSS

Statistical 25(SPSS version 25, IBM, USA)를 이용하였고, 통계 처리는 Student's t-test로 유의수준 $p<0.05$ 수준에서 검정을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 실험 결과

1) 성분 분석(GC/MS)

인삼꽃 에탄올 추출물을 GC/MS를 이용해 성분을 분석한 결과 가장 높은 함량을 나타낸 것은 다당류인 Sucrose(18.72%)이며 Decanoic acid, 2-ethylhexyl ester(10.01%), 3-Deoxy-d-mannonic lactone(8.31%), Octadecanoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester(6.44%)순으로 나타났다(Fig. 1).

구체적인 성분은 <Table 1>과 같이 36종이 추출되었으며, 화장품 성분사전에 보습제로 사용되는 것으로 나타난 Sucrose(18.72%), 변성제, 감미제, 착향제로 사용되는 것으로 나타난 Methyl salicylate(3.37%)(Korea Cosmetics Association, 2020), 페놀 화합물로 향료로 사용할 때 전혀 문제가 없는 것(INCHEM, 2020)으로 알려진 방향족 물질인 2-Methoxy-4-vinylphenol(3.69%)(Wikipedia, 2020)과 선행 연구에서 항진균 활성을 갖는 것으로 알려진 Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-(2.2%)가 확인되었다(Gerardo Rangel-Sánchez et al., 2014). 다른 실험에서 인삼꽃의 향기는 Citronellol, Nerol, Geraniol, Linalool등의 성분에 의해 장미꽃 향의 영향을 받는 것으로 보고되었다(Woo, 2009).

이와 같은 결과로 인삼꽃 추출물은 화장품 소재로 사용 가능한 성분들을 포함하고 있으며 앞으로 천연 화장품 소재로 사용 가능할 것으로 확인하였다.

2) 항산화 측정(DPPH radical scavenging activity)

인삼꽃은 인삼과 같이 다량의 사포닌을 함유하고 있으며 향

Fig. 1. GC-MS graph of Ginseng Flower ethanol extracts. Identification of bioactive compounds in ethanol 70% extract of Ginseng Flower. Comparison of standard computer software data and spectrum: a, Sucrose (18.72%); b, 3-Deoxy-d-mannonic lactone (8.31%); c, Decanoic acid, 2-ethylhexyl ester (10.01%); d, Octadecanoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester (6.44%), GS-MS, gas chromatography-mass spectrometry.

Table 1. Chemical composition of Ginseng Flower ethanol extracts by GC-MS analysis

Peak	Compound name	Time (min)	Content (%)
1	2-Butene ozonide	15.365	0.88
2	2-Butene ozonide	15.448	1.88
3	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	15.655	2.72
4	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	15.951	2.68
5	3-Aminobenzhydrazide	17.426	0.67
6	Methyl salicylate	18.156	3.37
7	Benzofuran, 2,3-dihydro-	18.319	2.11
8	Tridecane, 2-methyl-	18.575	2.58
9	Piperazine, 2-methyl-	19.033	1.13
10	1,4-Dioxan-2-ol	19.166	0.63
11	Benzofuran, 2,3-dihydro-	19.244	5.34
12	5-Hydroxymethylfurfural	19.521	0.91
13	1,2,3-Propanetriol, 1-acetate	20.19	2.03
14	Benzene, 1,3-bis(1,1-dimethylethyl)-	20.646	2.06
15	2-Methoxy-4-vinylphenol	21.94	1.47
16	2-Methoxy-4-vinylphenol	23.349	2.22
17	Sulfurous acid, 2-ethylhexyl isohexyl ester	27.439	1.4
18	Sucrose	28.279	18.72
19	2-Butene ozonide	30.527	1.2
20	Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-	31.73	2.2
21	Propanoic acid, 3-hydroxy-, methyl ester	33.126	1.33
22	3-Deoxy-d-mannonic lactone	34.099	8.31
23	Diethyl Phthalate	34.844	2.85
24	Decanoic acid, 2-ethylhexyl ester	35.251	10.01
25	Valeric acid hydrazide	36.498	1.38
26	1,3-Dioxolane, 2-ethyl-	39.837	2.2
27	Glycyl-L-proline	40.623	1.11
28	1,2-Benzenedicarboxylic acid, butyl 2-methylpropyl ester	47.759	0.93
29	8-Azidoadenosine	48.093	0.83
30	Bicyclo[2.2.1]heptane, 2-methyl-	53.359	0.79
31	Iron, tetracarbonyl-2-(dimethylamino)ethylphosphine	53.48	0.29
32	5-Hydroxy-2-methyl-hex-3-enoic acid	63.784	1.52
33	Octadecanoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester	68.966	6.44
34	Acetate, [6-(acetyloxy)-5,5,8a-trimethyl-2-methyleneperhydro-1-naphthalenyl]methylester	72.945	2.48
35	2-Pentenoic acid, 5-(decahydro-5,5,8a-trimethyl-2-methylene-1-naphthalenyl)-3methyl-, [1S[1.alpha.(E),4a.beta.,8a.alpha.]]-	74.831	1.61
36	.gamma.-Sitosterol	81.618	1.72
		85	100

산화 활성도 높아 활용 가치를 증진시키기 위한 연구가 계속되고 있는 것으로 나타났다(Kim et al., 2013). 이러한 인삼꽃 추출물의 항산화 효능을 확인하기 위해 DPPH radical 소거능을 측정 하였다. <Fig. 2>와 같이 대조군인 Vit.C(1 mg/mL)는 97%

의 소거능을 보였으며, 인삼꽃 에탄올 추출물은 0.25 mg/mL에서 39.15±1.25%, 0.5 mg/mL에서 49.44±0.99%, 1 mg/mL에서 71.91±5.67%로 농도가 증가함에 따라 활성산소 소거능도 증가함을 확인하였다. 이러한 활성산소 소거능의 평가 결과로 인삼

Fig. 2. DPPH radical scavenging activity of Ginseng Flower ethanol extracts. At the absorbance of 1 mL of 0.2 mM DPPH solution mixed with 2 mL of each concentration (0.25, 0.5, 1 mg/mL), reacted for 30 minutes in the dark at 37°C and room temperature, and then spectrophotometer, 517 nm was measured. Each value represents mean±SD. Statistically significant differences are indicated by an asterisk (* p <.05, ** p <.01).

꽃 추출물의 항산화 효과가 증명되었으므로 활성산소로 인한 피부노화를 억제하는데 기여할 것으로 사료된다.

3) 세포 생존률 평가(MTT assay)

인삼꽃 에탄올 추출물의 안전성을 세포 생존률을 통해 알아보기 위해 인삼꽃 추출물 농도 0.25-1 mg/mL의 농도범위에서 실험을 진행한 결과 <Fig. 3>과 같이 나타났다. 인삼꽃 추출물의 농도 0.25 mg/mL에서 생존률 89.1±79.76%, 0.5 mg/mL 일 때 86.8±84.08%, 1 mg/mL에서 85.48±79.56%의 세포 생존률이 관찰되었다.

이러한 안정된 세포 생존률의 결과로 인삼꽃 추출물이 독성이 강하지 않은 안전한 소재이며 천연 화장품 소재로 활용 가

Fig. 3. Cytotoxicity of Ginseng Flower ethanol extracts in RAW 264.7 cells by MTT assay. RAW 264.7 cells were dispensed and cultured for 24 hours, and then diluted ginseng flower extract was cultured for 24 hours at a concentration of 0.25, 0.5, and 1 mg/mL. After completely removing 100 µL of the culture solution, 10 µL of MTT solution was added each and incubated for 4 hours in a CO₂ incubator. Each value represents mean±SD. Statistically significant differences are indicated by an asterisk (* p <.05, ** p <.01).

Fig. 4. Effects of Ginseng Flower ethanol extracts on NO production levels in LPS-induced RAW 264.7 cells. The amount of nitric oxide produced in RAW 264.7 cells was measured by the griess method. 100 µL of the cell culture supernatant and 100 µL of griess reagent were mixed in the same amount, reacted for 10 minutes at room temperature, and then the absorbance was measured at 540 nm with a Microplate reader. Each value represents mean±SD. Statistically significant differences are indicated by an asterisk (* p <.05, ** p <.01).

능함을 증명하였다.

4) 항염증 평가(NO assay)

인삼꽃 추출물의 항염증 평가를 위해 LPS에 의해 자극된 nitrite oxide(NO)의 생성 억제 활성을 측정한 결과는 다음과 같다. 인삼꽃 추출물의 농도 0.25 mg/mL에서 24.41±6.30 µM로 LPS에 의해 생성된 nitrite oxide의 47.86%를 감소시켰으며, 0.5 mg/mL 일 때 23.95±9.69 µM, 1 mg/mL일 때 14.37±10.34 µM로 생성을 억제시켜 농도가 증가함에 따라 <Fig. 4>와 같이 농도 의존적으로 NO 생성을 억제시키는 것을 알 수 있었다.

이것은 선행연구에서 *S. gracilistyla* 추출물의 NO의 생성을 저해하는 억제능이 강해 항염증 소재의 가능성이 있고 화장품 원료로 사용 시 노화 피부의 피부회복과 염증을 줄이는데 도움이 될 것이라고 한 결과(Park et al., 2019)와 같을 것으로 사료된다. 인삼꽃 추출물은 염증을 완화시키는 작용을 하므로 피부 미용에 있어서 중요한 역할을 하는 항염증 효과가 있는 것으로 확인되었다.

5) 세포 이동을 평가

인삼꽃 추출물이 세포 재생에 영향을 주는지 알아보기 위해 세포의 증식과 이동을 cell scratch assay를 통해 확인하였다. 이 실험은 세포단층에 scratch를 주고 24시간 배양한 후 인삼꽃 추출물 농도 2.5%, 0.5%, 1%로 처리하여 세포의 이동을 Inverted microscope(CKX53; Olympus-Scope, Japan)를 사용하여 관찰하였다. 그 결과 <Fig. 5>와 같이 인삼꽃 추출물의 농도가 높아질수록 가운데 빈 공간이 좁아지며 세포가 활발히 증식되었음을 확인할 수 있었다. 이러한 세포의 증식과 이동은 증속 가공한

Fig. 5. Effect of Ginseng Flower ethanol extracts on cell migration. HaCaT cells were dispensed and left to stand in a cell incubator (37°C, 5% CO₂), and then a blank space was made by scratching the cell layer cultured for 24 hours. Each concentration (0.25%, 0.5%, 1%) of the ginseng flower extract eluate was treated with 100 μ L and cultured for 24 hours for comparison with an Inverted microscope.

인삼꽃 추출물을 포함한 에멀전을 사용한 4주 후부터 눈가의 주름 지수가 시험 전에 비해 통계적으로 유의한 수준으로 감소하였다고 보고한 피부 노화 억제에 관한 연구 결과를 뒷받침한다(Kim, 2021).

이와 같은 세포 이동률은 인삼꽃 추출물이 피부 세포의 증식과 이동을 활발히 하여 피부재생을 촉진함을 알 수 있었다.

IV. 결 론

본 연구에서는 인삼의 부산물인 인삼꽃 추출물이 피부노화 억제에 도움을 주는지 알아보기 위해 인삼꽃 70% 에탄올 추출물의 성분을 분석하고, 생리활성 실험을 통해 항산화 효과(DPPH), 세포독성 평가(MTT assay), 항염 효능(NO assay), 세포 재생 효과 등을 평가하여 인삼꽃 추출물이 피부노화 억제 효능이 있는지 확인하고자 하였다.

첫째, 인삼꽃 에탄올 추출물을 GC/MS 성분분석 결과 가장 높은 함량을 나타낸 것은 다당류인 Sucrose(18.72%)이며 Decanoic acid, 2-ethylhexyl ester(10.01%) 순으로 나타났고, 페놀 화합물인 2-Methoxy-4-vinylphenol(3.69%)이 확인되었다. 구체적으로 보습제로 사용되는 Sucrose(18.72%), 변성제, 감미제, 착향제로 사용되는 Methyl salicylate(3.37%), 방향족 물질인 2-Methoxy-4-vinylphenol(3.69%), 항진균 활성을 갖는 Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-(2.2%)가 확인되어 천연 화장품소재로 사용 가능할 것으로 확인하였다.

둘째, 인삼꽃 추출물의 DPPH radical 소거능 측정으로 항산화 효능을 확인하였다. 대조군인 Vit.C(1 mg/mL)는 97%의 소거능을 보일 때, 인삼꽃 에탄올 추출물은 0.25 mg/mL 농도에서 39.15 $\pm$ 1.25%, 0.5 mg/mL에서 49.44 $\pm$ 0.99%, 1 mg/mL에서 71.91 $\pm$ 5.67%로 농도가 증가함에 따라 활성산소 소거능도 증가함을 확인하였다.

셋째, 인삼꽃 추출물의 독성을 알아보기 위한 실험결과, 농도 0.25 mg/mL에서 생존률 89.1 $\pm$ 79.76%, 0.5 mg/mL 일 때

86.8 $\pm$ 84.08%, 1 mg/mL에서 85.48 $\pm$ 79.56%의 생존률이 관찰되었다. 이러한 높은 생존률의 결과로 인삼꽃 추출물이 독성으로부터 안전한 소재임을 증명하였다.

넷째, 인삼꽃 추출물의 항염 효능 실험결과, 추출물 농도 0.25 mg/mL에서 24.41 $\pm$ 6.30 μ M로 LPS에 의해 생성된 nitrite oxide의 47.86%를 감소시켰으며, 0.5 mg/mL 일 때 23.95 $\pm$ 9.69 μ M, 1 mg/mL일 때 14.37 $\pm$ 10.34 μ M로 생성을 억제시켜 농도가 증가함에 따라 농도 의존적으로 NO 생성을 억제하므로 항염증 효과가 있는 것으로 확인되었다.

다섯째, 세포의 이동률 평가를 위해 세포 단층에 scratch 공간을 내고 인삼꽃 추출물을 농도별(0.25%, 0.5%, 1%)로 처리하여 세포의 이동률을 Inverted microscope로 관찰한 결과 추출물의 농도가 높아질수록 scratch의 가운데 빈 공간이 좁아지며 세포가 활발히 증식되었음을 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과로 인삼꽃 추출물이 피부 세포의 증식과 이동을 활발히 하여 피부재생을 촉진함을 알 수 있었다.

본 실험을 통해 인삼꽃 추출물이 피부의 항산화 활성, 세포독성, 항염 효능, 세포 재생 효능이 있어 피부노화 억제효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 인삼꽃 추출물은 앞으로 임상적인 실험이 더 필요하나 피부노화에 도움을 주는 천연 화장품으로 활용 가능하며 다양한 활용 방안에 대한 연구가 계속될 것으로 전망한다.

References

- Blois, M. S. (1958). Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature*, 181, 1199-1200.
- Cho, O. S. (2009). Gisenosides from the Aerial Part of Panax Species. Master's thesis, Semyung University, Chung-cheong bukdo, p.20.
- Choi, J. E., Li, X., Han, Y. H., & Lee, K. T. (2009). Changes of Saponin Contents of Leaves, Stems and Flower-Buds of Panax Ginseng C. A. Meyer by Harvesting Days. *Korean Journal of*

- Medicinal Crop Science*, 17(4), 254.
- Do, H. J., & Kwon, H. J. (2012). The Antioxidant Effect of Ginseng Flower Extract. *Journal of Beauty Art Management*, 6(3), 240-241.
- Do, H. J., & Kwon, H. J. (2012). The Beauty Effect of Cream Pack Made from Panax Ginseng Root and Ginseng Flower Extract. *Journal of Beauty Art Management*, 6(4), 195-205.
- Gerardo Rangel-Sánchez, Elda Castro-Mercado, & Ernesto García-Pineda. (2014). Avocado Roots Treated with Salicylic Acid Produce Phenol-2,4-bis (1,1-dimethylethyl), A Compound with Antifungal Activity. *Journal of Plant Physiology*, 171(3), 189-198.
- INCHEM. http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecval/jec_1395.htm (search date: 2020.12.04)
- Jeong, S. J., Kim, K. H., Son, H. Y., & Yook, H. S. (2014). Effects of Extract from Fermented Flower-buds of Panax ginseng C.A. Meyer on Mouse Cytokine IL-6, TNF- α Production. *The Korean Journal of Food and Nutrition*, 27(1), 48.
- Kang, M. W., Kim, G. W., Kang, K. O., Shim, J. Y., & Son, J. Y. (2020). Antioxidant Activities and Functional Components of Ginseng Root, Ginseng Fine Root and Ginseng Flower Extracts. *Food Service Industry Journal*, 16(2), 192.
- Kim, H. S., & Ko, K. S. (2020). Antioxidant and Anti-inflammatory Effects of Ginseng Berry Ethanol Extracts as a Cosmetic Ingredient. *Asian J Beauty Cosmetol*, 18(3), 389-397.
- Kim, K. H., Kim, D. M., Byun, M. W., Yun, Y. S., & Yook, H. S. (2013). Antioxidant Activity of Panax Ginseng Flower-buds, Fermented with Various Microorganisms. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 42(5), 663-669.
- Kim, M. J. (2021). Anti-wrinkle Effect of Cosmetics Containing Steamed Panax Ginseng Flower Extract. Master's thesis, Chungbuk National University, Chung-cheong bukdo, p.39.
- Korea Cosmetics Association. (2020). Korea Cosmetics Association. Cosmetic Ingredients Dictionary, <http://www.kcia.or.kr/cid/> (search date: 2020.12.04)
- Lee, H. J., Suh, H. J., & Lee, H. S. (2010). A Study on the Utilization of Enzyme Treated Ginseng Leaf for Cosmeceutical Ingredient. *Kor. J. Aesthet Cosmetol*, 8(3), 59-69.
- Ministry of Trade, Industry and Energy. (2013). Production of Skin Anti-aging Material Using Yeast Fermented Product of Ginseng Flower and Development of Sun Care Product Application Technology. p.12.
- Nam, G. W., Lee, S. H., Kim, S. H., Kim, S. H., Sung, D. S., Kim, S. N., & Lee, B. G. (2003). Development of anti-aging materials from natural products: Anti-aging effects of Oleanolic acid, a triterpenoid-based vegetable ingredient. *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 29(1), 28.
- Nam, Y. M., Shin, H. J., Yang, B. W., Park, J. D., Cho, S. H., Kim, H. C., & Ko, S. K. (2016). Changes in Ginsenosides Composition of Ginseng Leaf and Stem after an Ultrasonication Process. *Kor. J. Pharmacogn*, 47(4), 352-359.
- Park, J. Y., Lee, M. H., & Kang, S. M. (2019). The Effect of Salix gracilistyla Extract on Whitening, Anti-inflammatory and Anti-aging. *Journal of The Korean Society of Cosmetology*, 25(3), 556.
- Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/2-Methoxy-4-vinylphenol> (search date: 2020.12.10.)
- Woo, C. S. (2009). Identification and Characterization of Aroma Compounds in Ginseng Flower. Master's thesis, Ajou University Graduate School of Industry, Gyeonggi-do, p.34.
- Yeom, M. H., Lee, J. Y., Kim, J. S., Park, C. W., Kim, D. H., & Kim, H. G. (2010). The Anti-aging effects of Korean Ginseng Berry in the Skin. *Korean Journal of Pharmacognosy*, 41(1), 26-30.
- Yun, Y. S. (2013). Antioxidant Activity, Immune Activation Effects, and Saponin Content Analysis of Fermented Ginseng Flower-buds. Master's thesis, Chungnam National University, Daejeon, p.61.