

향부추 에탄올 추출물의 항산화 활성 및 항염증 효과

임상란¹, 이지안^{2*}

¹서경대학교 미용예술대학 뷰티테라피&메이크업학과 겸임교수
²서경대학교 대학원 미용예술학과 교수

Antioxidant activity and anti-inflammatory effects of ethanol extract from *Allium schoenoprasum*

Sang-ran Lim¹, Ji-An Lee^{2*}

¹Adjunct professor, Beauty therapy & Make up, College of Beauty Arts, Seokyeong University
²Professor, Dept. of Beauty Art, Graduate School, Seokyeong University

요약 본 연구는 향부추의 알뿌리, 잎, 꽃 등의 세 부위별 에탄올 추출물을 대상으로 항산화와 항염 효능을 평가하였다. DPPH와 ABTS 라디칼 소거능 결과, 알뿌리와 잎보다 꽃 추출물의 소거 활성이 높게 나타났으며 FRAP 분석 결과 모든 추출물에서 추출물 농도 의존적으로 항산화 활성이 증가하였다. 총 폴리페놀 함량은 꽃 (11.29 ± 0.37 mgGAE/g) > 잎 (6.61 ± 0.14 mgGAE/g) > 알뿌리 (5.7 ± 0.67 mgGAE/g) 추출물 순으로 높게 검출되었다. 쥐 대식세포 RAW264.7 세포와 사람 피부각질 세포주 HaCaT 세포에 대한 세 가지 추출물의 세포독성은 거의 나타나지 않았다. NO비색정량법, ELISA를 통하여 각 추출물의 항염 효능을 조사한 결과 LPS에 의한 NO 생성, TNF- α 분비가 꽃 에탄올 추출물에서 유의한 수준으로 감소하였다. 따라서 이러한 결과들은 천연식물 자원인 향부추의 에탄올 추출물이 화장품 원료로서 높은 가능성을 의미한다.

주제어 : 향부추, 항염, 항산화, 코스메티컬, 분획

Abstract This study evaluated the antioxidant and anti-inflammatory activity of ethanol extracts using three parts of the chives plant: the bulb, the leaf, and the flower. As a result of DPPH and ABTS radical scavenging ability, the scavenging activity of the flower extract was higher than that of the bulb and leaf. In addition, as a result of FRAP analysis, antioxidant activity increased in all extracts depending on the extract concentration. The total polyphenol content was high in the following order: flower (11.29 ± 0.37 mgGAE/g) > leaf (6.61 ± 0.14 mgGAE/g) > bulb (5.7 ± 0.67 mgGAE/g) extract. The cytotoxicity of the three extracts against rat macrophage RAW264.7 cells and HaCaT cells, both of which are human cutaneous keratinocyte cell lines, was minimal. NO by LPS was generated as a result of examining the anti-inflammatory activity of each extract through the NO colorimetric analysis method and ELISA. TNF- α secretion was decreased to a significant level in the flower ethanol extract. Therefore, these results indicate that there is a high possibility that the ethanol extract of chives, a natural plant resource, can be used as a cosmetic raw material.

Key Words : *Allium schoenoprasum*, Anti-inflammation, Anti-oxidant, Cosmeceutical, Fractionation

*This article is based on a part of the first author's doctoral thesis from University.

(본 논문은 제1저자의 박사학위논문의 일부를 발췌하여 작성한 것임)

*Corresponding Author : Ji-An Lee(jessicajslee@naver.com)

Received May 4, 2020

Revised July 3, 2020

Accepted July 20, 2020

Published July 28, 2020

1. 서론

최근 미용과학 분야에서 항노화 위주의 기능성 화장품 원료에 대한 향장학적 평가가 다양한 분자기전 연구 기법을 통하여 활발히 이루어지고 있다. 이를 계기로 항노화에 대한 과학기술과 미용학적 전문기술의 융합 발달에 토대를 마련하게 되었다. 세포의 노화는 곧 세포의 산화를 의미하며, 따라서 우수한 항산화 효능을 지닌 천연물 소재의 발굴은 세포의 노화과정과 그에 대한 예방을 위해 반드시 필요하다.

수세기에 걸쳐 질병 치료를 위한 목적으로 사용되던 약용식물들이 과학 기술의 발달로 보다 광범위한 분야에서 사용되고 있으며, 대표적으로 마늘, 양파, 삼채 등을 포함한 알리움(Alliaceae) 속 식물들은 인체에 대한 안정성과 다양한 약리적 기능 성분을 함유하고 있어 항암, 항균, 항산화 등 기능성 생물 소재로 활용되어지고 있다[1-3].

본 연구의 소재로 사용된 천연물 소재인 향부추 (*Allium schoenoprasum* L.)는 알리움 속에 속하는 허브식물로 세파, 차이브라 불리며 식품, 약용 식물소재로 실생활에 다양하게 이용되어 왔으며 칼슘에 의한 요로결석, 질분비물, 변비, 감염, 혈류 상승, 항산화제, 유방암, 항고혈압 등의 건강 문제에 치료 효능이 있다고 알려져 있다[4-5]. 향부추에는 갈릭산과 쿠마르산, 페룰산, 루틴과 같은 페놀과 플라보노이드 화합물이 들어 있어 항산화제로서의 가능성이 알려져 있으며[6-7], 향부추 오일의 diallyl sulfides 성분에 의한 박테리아균의 항균활성은 식품산업에 그 가치가 높게 평가되고 있다[8].

이와 같이 알리움 속 향부추의 유용성 평가에 관한 연구들은 다소 진행 되어 왔으나 화장품 천연원료로서의 피부에 대한 안정성과 향장학적 활성 평가에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

이에 본 연구에서는 향부추 에탄올 추출물의 안정성과 기능에 대한 유용성 평가를 통해 피부 개선 및 염증 완화를 위한 항산화 또는 항염증 효능을 지닌 천연 소재로서의 화장품 원료 개발에 기틀을 마련하고자 실시하였다.

2. 연구방법

2.1 시료의 추출

본 실험에 재료로 사용한 향부추는 2018년 7월 경

상남도 통영시에서 구입한 것으로 실험에 사용하기 전 세척 과정을 거쳐 알뿌리(bulb), 잎(leaf), 꽃(flower) 세 부분으로 분획하였다. 건조 후 분쇄한 각 알뿌리, 잎, 꽃을 80% 에탄올에 넣고 추출한 후 여과 및 감압 농축하여 분말형태의 최종추출물을 획득하였다(수율 22.8%, 13.5%, 8%).

2.2 항산화 활성 측정

2.2.1 DPPH 라디칼 소거능

DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 전자공여능 측정은 Blois 방법을 변형하여 수행하였다[9]. 농도별 (0.1, 0.25, 0.5, 1 및 2 mg/mL)로 만든 향부추 에탄올 추출물을 96 well plate에 100 μ 씩 옮겨 나눈 후, 0.2 mM DPPH (Sigma, St. Louis, MO, USA) 용액 100 μ 를 첨가하였다. 실온에서 30분간 반응시킨 뒤 분광광도계(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 활용하여 517 nm 에서 흡광도의 변화를 측정하였다. 양성대조군으로는 AA (ascorbic acid, 1 mg/mL)를 사용하여 동일한 방법으로 실시하였다.

2.2.2 ABTS 라디칼 소거능

ABTS+ cation decolorization assay는 Roberta 방법을 변형하여 측정하였다[10]. 라디칼을 생성시킬 수 있도록 7.4 mM ABTS (Sigma, St. Louis, MO, USA)와 2.6 mM potassium persulfate 용액을 혼합하여 하룻밤 동안 암소에서 반응시킨 뒤 734 nm 파장에서 메탄올을 이용하여 흡광도를 0.7 ± 0.02 로 보정하였다. 농도별 (0.1, 0.25, 0.5, 1 및 2 mg/mL) 만든 향부추 에탄올 추출물 20 μ 에 희석된 ABTS+ 라디칼 용액 180 μ 를 첨가 한 뒤 30분 동안 반응한 후 분광광도계(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 활용하여 734 nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다.

2.2.3 FRAP에 의한 환원력 측정

FRAP (Ferric reducing antioxidant power)에 의한 향부추 에탄올 추출물의 환원력 측정을 위해 Benzie 등의 방법을 변형하여 수행하였다[11]. 표준시약 Ferrous sulfate를 농도별 (10, 20, 40, 60, 80, 100 μ M)로 만들어 사용하였다. FRAP 용액 (300 mM acetate buffer pH3.6 40 mL + 10 mM TPTZ(40 mM HCl) 4 mL + 20 mM FeCl₃ 4 mL + 증류수 4.8

mL)을 제조하고 200 μ l씩 나누어 옮겼다. 분주된 FRAP 용액에 농도별 (0.1, 0.25, 0.5, 1 및 2 mg/mL)로 만든 향부추 에탄올 추출물 50 μ l를 각각 첨가하여 암조건 37°C에서 30분 동안 반응시킨 이후 분광광도계(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 활용하여 593 nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다.

2.2.4 총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis 방법을 변형하여 측정하였다[12]. 향부추의 알뿌리, 잎, 꽃의 부위별 에탄올 추출물로 제조한 시료 200 μ l와 folin-ciocalteu reagent(Sigma, USA) 200 μ l을 혼합하여 실온에서 5분간 동안 용해시킨 후 10% Na₂CO₃ 용액 200 μ l를 첨가하여 30분간 흔들지 않고 방치시킨 뒤, 12,000 rpm에서 10분간 원심분리 하였다. 상층액을 새로운 96 well plate로 옮겨 담은 후, 분광광도계(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 활용하여 760 nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다. gallic acid(Sigma, St. Louis, MO, USA)를 총 폴리페놀 함량을 확인하기 위한 표준물질로 하여 추출물 중량당 mg gallic acid equivalent (GAE)/g로 표기하여 표준검량곡선을 작성 하였다.

2.3 세포주 배양 및 세포 독성 평가

2.3.1 세포 및 세포배양

본 실험을 위해 사용된 세포주는 쥐 대식세포 (RAW264.7, mouse macrophage)와 사람의 피부각질세포(HaCaT, human keratinocyte)로 한국세포주은행 (KCBS: Korean Cell Line Bank, Seoul, Korea)에서 분양받아 본 실험에 사용하였다. 세포배양은 Dulbecco's modified Eagle Medium (DMEM, Welgene, Korea)에 10% (V/V) fetal bovine serum (FBS, Gibco, USA)과 1% penicillin-streptomycin solution을 첨가한 후, 37°C조건 5% CO₂의 배양기에서 배양 하였다.

2.3.2 향부추 에탄올 추출물의 세포독성 평가

세포를 96 well culture plate (3×10⁴ cells/well)에 옮겨 나누어 16시간 동안 배양한 후, LPS 단독 또는 각 부위별 향부추 에탄올 추출물을 농도별 (0.1, 0.25, 0.5, 1 및 2 mg/mL)로 처리하여 24시간 배양하였다. 배지를 제거하고 최종농도 0.5 mg/mL이 되도록 각 well에

3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) 용액을 포함한 새로운 배지를 첨가하였다. 4시간 후 배지를 제거하고, 100 μ l의 DMSO (dimethyl sulfoxide)를 섞어 세포를 녹인 후, 분광광도계(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 활용하여 570 nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다.

2.4 LPS로 유도된 RAW264.7 세포에서 항염 활성 측정

2.4.1 NO 생성 억제 측정

그람음성세균의 내독소인 LPS로 RAW264.7 세포에 염증을 유도한 후 NO 생성량을 Griess 시약법[13]을 이용하여 측정하였다. 24 well culture plate(1×10⁵ cells/well)에 세포를 옮겨 나누어 16시간 동안 배양한 이후, LPS(100 ng/mL)의 양성대조군과 LPS 처리 후 각 향부추 부위별 에탄올 추출물을 농도별 (0.1, 0.25, 0.5 및 1 mg/mL)로 처리하여 하루동안(24hr) 배양하였다. 세포배양액 100 μ l와 Griess reagent(Sigma, USA) 100 μ l를 혼합하여 15분간 흔들지 않고 방치하여 보관한 후 분광광도계(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 활용하여 550 nm에서 흡광도의 변화를 측정 하였다.

2.4.2 TNF- α 분비 측정

향부추 에탄올 추출물이 LPS 유도에 의한 염증매개 사이토카인 TNF- α 분비량에 미치는 영향을 검증하고자 쥐 대식세포 RAW264.7 세포를 24 well culture plate (1×10⁵ cells/well)에 옮겨 나누었다. 16시간 이후 새 배양액으로 갈아주고 LPS (100 ng/mL)와 시료를 처리하였다. 24시간 이후, 세포배양액을 얻어 배양액에 함유된 TNF- α 양의 측정은 ELISA kit(BD Biosciences, CA, USA)를 활용하여 지시사항에 따라 진행하였다.

2.5 통계처리

모든 실험에서 얻어진 결과의 통계분석은 각 실험의 평균(mean)±표준편차(SD)로 나타내었다. 평균값 간의 유의성은 Student's t-test를 이용하여 각 실험의 유의성을 검증하였다.

3. 연구결과 및 고찰

3.1 항산화 활성

3.1.1 DPPH 전자공여능 측정

향부추 에탄올 추출물의 DPPH 전자공여능을 평가한 결과는 Fig. 1과 같다. 각 부위별 추출물 농도 (0.1, 0.25, 0.5, 1 mg/mL)에 따른 전자공여능 평가 결과, 알뿌리 추출물은 7.92%, 16.36%, 21.29%, 32.98%, 잎 추출물은 8.96%, 22.20%, 37.53%, 66.75%, 꽃 추출물은 12.20%, 28.83%, 47.79%, 77.27%로 추출물 농도 의존적으로 전자공여능이 증가하였다. 양성대조군으로 사용된 ascorbic acid (AA, 1 mg/mL)의 라디칼소거능은 96.65%로 나타났다. Stajner 등[14]은 향부추 알뿌리 추출물의 우수한 항산화 활성을 관찰하였으며, 이러한 항산화 활성은 SOD, CAT 등과 같은 높은 효소 활성과 GSH, flavonoids와 같은 비효소 항산화제에 의한 것이라고 보고하였다. 그러나 본 연구자는 향부추의 각 부위별 DPPH 라디칼 소거능을 평가한 결과 꽃 추출물(1 mg/mL)에서 가장 높은 라디칼 소거능을 확인하였으며 이러한 결과를 토대로 꽃 추출물 내 항산화 유효성분의 단일물질화를 고려해 볼 때 향부추 꽃 추출물의 항산화 활성이 우수할 것으로 사료된다.

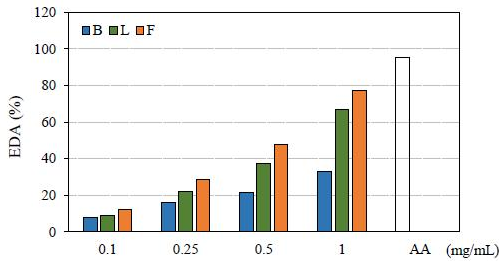


Fig. 1. Electron donating ability of *A. schoenoprasum* extracts. Data are represented as mean±S.D. of triplicate measurements(* p (0.05), ** p (0.01))

3.1.2 ABTS 라디칼 소거능

ABTS 라디칼 소거능 측정법은 DPPH와 함께 천연 물질의 항산화능을 평가하는 측정법이다. 향부추 에탄올 추출물의 ABTS 라디칼 소거능으로 항산화 활성을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 각 부위별 추출물 농도 (0.1, 0.25, 0.5, 1 mg/mL)에 따른 소거능은 각각 알뿌리가 1.45%, 4.12%, 8.08%, 17.06%, 잎이 2.45%, 7.30%, 13.16%, 24.20%, 꽃이 6.19%, 15.78%,

26.60%, 43.00%로 나타나 추출물 농도 의존적으로 소거활성이 증가하였다. 향부추 에탄올 추출물을 이용한 ABTS 라디칼 소거능 측정 결과 DPPH 결과와 동일하게 알뿌리 > 잎 > 꽃 순으로 추출물의 항산화능이 높은 것으로 확인되었다. 따라서 향부추 꽃 에탄올 추출물은 항산화 후보물질로서 가능성이 높을 것으로 기대된다.

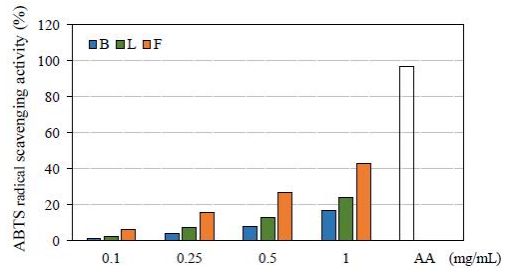


Fig. 2. ABTS radical scavenging activity of *A. schoenoprasum* extracts. Data are represented as mean±S.D. of triplicate measurements (* p (0.05), ** p (0.01))

3.1.3 FRAP에 의한 환원력 측정

향부추 에탄올 추출물의 항산화 활성을 철이온의 환원력을 이용하여 측정한 결과 Fig. 3과 같다. 각 추출물 농도 (0.1, 0.25, 0.5, 1, 2 mg/mL)에 따른 FRAP value는 추출물 농도 의존적으로 증가하였으며, 꽃 추출물이 가장 높은 FRAP 환원력을 나타냈다. 따라서 향부추 에탄올 추출물은 매우 높은 항산화 활성을 가지는 것으로 판단된다.

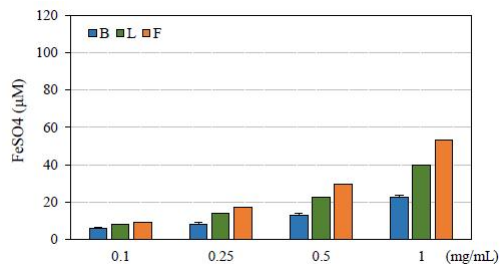


Fig. 3. Ferric reducing antioxidant power assay of *A. schoenoprasum* extracts. Data are represented as mean±S.D. of triplicate measurements (* p (0.05), ** p (0.01))

3.1.4 총 폴리페놀 함량 측정

향부추 에탄올 추출물의 총 폴리페놀 함량을 Folin-ciocalteau 측정법으로 확인한 결과 Table 1과

같다. 그 결과 각 부위별 총 폴리페놀 함량은 꽃 (11.29±0.37 mgGAE/g) > 잎(6.61±0.14 mgGAE/g) > 알뿌리(5.7±0.67 mgGAE/g) 순으로 꽃에서 가장 높았다.

향부추는 갈릭산, 쿠마르산, 페룰산, 루틴 등과 같은 많은 페놀화합물을 함유하고 있으며, 향부추 에센셜오일의 총 폴리페놀 함량은 6.76±0.37 mgGAE/g으로 본 연구결과와 유사하였다[15].

Table 1. Total polyphenol contents (TPC) of *A. schoenoprasum* extracts

Samples	Polyphenol (mgGAE/g)*
Bulb	5.7±0.67
Leaf	6.61±0.14
Flower	11.29±0.37

*mgGAE/g: mg Gallic acid equivalent per g
Data are represented as mean±SD, mgGAE/g

3.2 세포독성 측정

향부추 에탄올 추출물의 항염 효능을 평가하기 위한 선형실험으로 쥐의 대식세포주 RAW264.7에 대한 세포독성을 알아보기 위하여 그람음성세균의 염증유도물질인 LPS 단독 또는 각 부위별 추출물을 농도별로 처리한 후, MTT assay를 수행한 결과는 Fig. 4a와 같다. 그 결과 0.1~0.5 mg/mL의 처리 농도에서 90%이상의 세포생존율이 확인되었으며, 1 mg/mL에서 15% 생존율이 감소하였다. 이는 김수연 등[16]의 아사이베리 추출물과 김미정 등[17]의 갯기름나물 추출물에서 세포생존율 80% 이상일 때, 세포사멸에 의한 영향이 없이 항염 효능을 측정할 수 있는 연구결과로 본 연구에서는 추후 항염 활성 연구를 진행함에 있어 1 mg/mL 농도를 포함하여 진행하였다. 또한 사람의 피부 표피층을 구성하는 세포인 피부각질세포형성세포(HaCaT)를 대상으로 알뿌리, 잎, 꽃 에탄올 추출물의 세포생존율 측정 결과 각각 93.68%, 94%, 90.09%로 높게 나타났다(Fig. 4a). 이러한 결과를 종합해 보면 0.1~1 mg/ml 농도범위에서 향부추 에탄올 추출물의 세포 독성이 낮음을 확인하였으며, 추후 향부추 에탄올 추출물의 화장품 소재 활용 시 적절한 농도를 찾는 근거자료로 사용할 수 있을 것이라 판단된다.

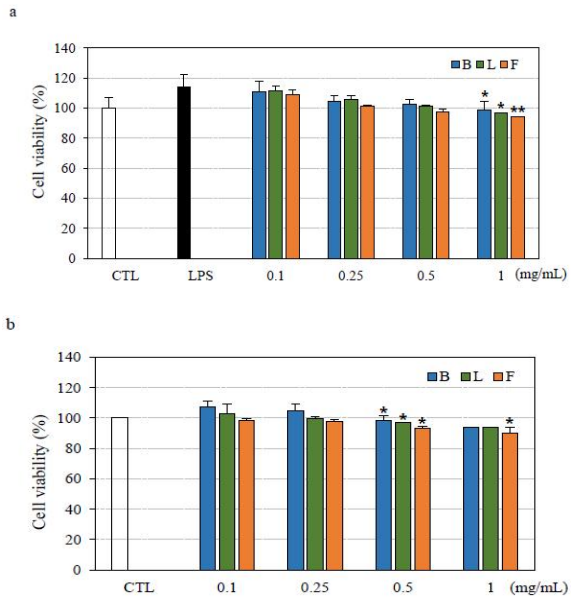


Fig. 4. Cell viability of *A. schoenoprasum* extracts in RAW264.7(a) and HaCaT(b) cell lines. Data are represented as mean±S.D. of triplicate measurements (* $p<0.05$, ** $p<0.01$)

3.3 항염증 활성

3.3.1 NO 생성 감소

향부추 에탄올 추출물의 항염 효능을 확인하기 위하여 LPS로 염증이 유도된 RAW264.7 세포에 추출물을 처리한 후 NO 양을 측정된 결과 Fig. 5와 같다. LPS (100 ng/mL)처리 후 세포 배양액 내 NO 생성량은 급격하게 증가하였으나, 각 추출물 처리에 따른 NO의 생성억제능은 처리한 추출물의 농도 의존적으로 증가하였다.

배대열 등[18]은 Allium 속(family) 식물인 삼채 (*Allium hookeri*)를 사용하여, LPS(500 ng/mL)로 활성화된 RAW264.7 세포에 삼채 70% 에탄올 추출물을 0.1~0.5 mg/mL로 처리한 결과 NO 생성이 억제되는 효능을 관찰하였다. 따라서 본 연구결과에서 사용된 Allium 속 향부추 추출물은 염증 매개 물질인 NO의 생성을 차단하는 기전으로 염증 완화에 기여할 것으로 판단된다.

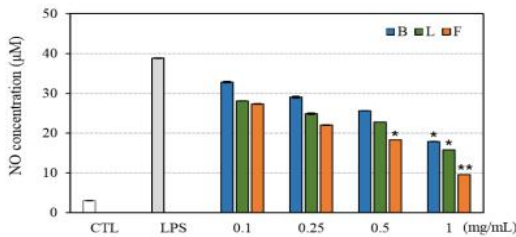


Fig. 5. The Effect of *A. schoenoprasum* extracts on LPS-induced NO production in RAW264.7 cells. Data are represented as mean±S.D. of triplicate measurements (* p <0.05, ** p <0.01)

3.3.2 TNF- α 분비 억제

본 연구에 향부추 에탄올 추출물의 TNF- α 분비 억제에 대한 영향을 확인한 결과 Fig. 6과 같다. RAW264.7 세포만 배양한 대조군의 TNF- α 농도는 1.3 ng/mL로 일 때, LPS로 활성화된 세포의 TNF- α 농도는 1.3 ng/mL로 약 6.5배 증가하였다. 각 향부추 부위별 에탄올 추출물을 처리한 결과 추출물 농도 의존적으로 LPS에 의해 증가된 TNF- α 의 분비가 억제되는 것을 관찰하였다. Parvu 등[19]은 쥐의 turpentine oil 유도 염증 모델에서 향부추 잎 에탄올 추출물이 산화스트레스 지수 및 식세포 작용을 억제한다고 보고하였으며, 이러한 연구결과들을 통해 향부추 에탄올 추출물은 NO 생성 저해 활성뿐만 아니라 TNF- α 사이토카인의 분비를 억제하여 항염 물질로서의 활용가치가 높을 것으로 기대된다.

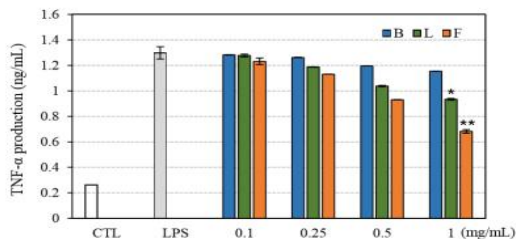


Fig. 6. The effect of *A. schoenoprasum* extracts on LPS-induced TNF- α secretion in RAW264.7 cells. Data are represented as mean±S.D. of triplicate measurements (* p <0.05, ** p <0.01)

4. 결론

본 연구는 향부추의 각 부위 알뿌리, 잎, 꽃의 에탄올

추출물을 대상으로 항산화 능력과 항염 효능을 평가하여 천연 식물 소재로서의 화장품 원료 활용 가능성을 조사하고자 하였다.

항산화 활성을 평가하기 위해 라디칼 소거능을 이용한 DPPH와 ABTS 분석법, 철의 환원력을 이용한 FRAP 분석법 및 총 폴리페놀 함량을 측정하였다. 그 결과 알뿌리, 잎, 꽃 에탄올 추출물의 DPPH 전자공여능과 ATBS 라디칼 소거능은 추출물 농도 의존적으로 증가하였으며, 각 추출물의 FRAP 값 또한 추출물의 농도가 증가할수록 항산화 활성이 높아지는 것을 확인하였다. 총 폴리페놀 측정결과 꽃 > 잎 > 알뿌리 순서로 높은 함량을 나타내 향부추 꽃 에탄올 추출물의 항산화 능력이 매우 우수함을 확인하였다. 염증유도 물질 LPS로 활성화시킨 RAW264.7 세포에 각 추출물을 처리한 결과 염증 매개 물질인 NO와 전염증성 사이토카인 TNF- α 의 분비가 억제되는 것을 확인하였다.

REFERENCES

- [1] T. Toth, J. Kovarovic, J. Bystricka, A. Vollmannova, J. Musilova & M. Lenkova. (2018). "The content of polyphenols and antioxidant activity in leaves and flowers of wild galic (*Allium ursinum* L.)". *Acta Alimentaria*, 47(2), 1-10. DOI : 10.1556/066.2018.47.2.15
- [2] J. Y. Won, Y. C. Yoo, E. J. Kang, H. Yang, G. H. Kim, B. J. Seong, S. I. Kim, S. H. Han, S. S. Lee & K. S. Lee. (2013). Chemical Components, DPPH Radical Scavenging Activity and Inhibitory Effects on Nitric Oxide Production in *Allium hookeri* Cultivated under Open Field and Greenhouse Conditions. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 42(9), 1351-1356. DOI : 10.3746/jkfn.2013.42.9.1351
- [3] P. Rattanachaiakunsopon & P. Phumkhachorn. (2008). "Diallyl Sulfide Content and Antimicrobial Activity against Food-Borne Pathogenic Bacteria of Chives(*Allium schoenoprasum*)", *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, 72(11), 2987-2991. DOI : 10.1271/bbb.80482
- [4] V. Singh, G. Chauhan, P. Krishan & R. Shri. (2018). *Allium schoenoprasum* L.: a review of phytochemistry, pharmacology and future directions. *Nature Product Research*, 32(18), 2202-2216. DOI : 10.1080/14786419.2017.1367783

- [5] S. M. Sinaga, I. Iksen, G. Haro & S. Wardhany. (2017). Evaluation of total phenolic , flavonoid content, antioxidant and in vitro antilithogenesis activities of chives leaf(*Allium schoenoprasum* L.). *Rasayan Journal of Chemistry*, 11(4), 1604-1608.
DOI : 10.31788/RJC.2018.1144067
- [6] S. M. Sinaga, I. Iksen, G. Haro, S. Wardhany. (2017). Potency of chives(*Allium Schoenoprasum* L.) leaves infuse as inhibitor calcium lithogenesis on urinary tract. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(3), 77-80.
DOI : 10.22159/ajpcr.2018.v11i3.22851
- [7] D. Stanjer, R. Igetic, B. M. Popovic and Dj. Malencic. (2008). Comparative Study of Antioxidant properties of Wild Growing and Cultivated *Allium* species. *Phytotherapy Research*, 22(29), 113-117.
DOI : 10.1002/ptr.2278
- [8] P. Rattanachaikunsopon and P. Phumkhachorn. (2008). Diallyl Sulfide Content and Antimicrobial Activity against Food-Borne Pathogenic Bacteria of Chives(*Allium schoenoprasum*). *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 72(11), 2987-2991.
DOI: 10.1271/bbb.80482
- [9] Y. Yang and J. A. Lee. (2019). Antioxidant and Anti-inflammatory Effect of *Pyracantha Angustifolia* Fruit Extracts. *Journal of Convergence for Information Technology*, 9(12), 294-301.
DOI : 10.9799/ksfan.2017.30.6.1286
- [10] S. H. Lee, M. S. Lee. (2017). The research on antioxidative effect of *Sasa quepaertensis* extractum and assessment of cytotoxicity. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 18(3). 687-693.
DOI : 10.5762/KAIS.2017.18.3.687
- [11] I. F. Benzie & J. J. Strain. (1996). The ferric reducing ability of plasma(FRAP) as measurement of "antioxidant power" The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239(1), 70-76.
DOI : 10.1006/abio.1996.0292
- [12] E. Y. Kim, I. H. Baik, J. h. Kim, S. R. Kim, M. R. Rhye. (2004). Screening of the antioxidant activity of some medicinal plants. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 36(2), 333-338.
- [13] A. Murakami, M. Nakashima, T. Koshihara, T. Maoka, H. Nishino, M. Yano, T. Sumida, O. K. Kim, K. Koshimizu & J. Ohigashi. (2000). Modifying effects of carotenoids on superoxide and nitric oxide generation from stimulated leukocytes. *Cancer Letters*, 149(1), 115-123.
DOI : 10.1016/S0304-3835(99)00351-1
- [14] D. Stajner, B. M. Popovic, D. Calic-Dragosavac, D. Malencic & S. Zdravkovic-Korac. (2011). Comparative Study on *Allium schoenoprasum* Cultivated Pland and *Allium shcoenoprasum* Tissue Culture Organs Antioxidant Status. *Phytotherapy Research*, 25(17), 1618-1622.
DOI : 10.1002/ptr.3394
- [15] D. Mnayer, A-S Fabiano-Tixier, E. Petitcolas, T. Hamieh, N. Nehme, C. Ferrant, X. Fernandez & F. Chemat. (2014). Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of six essentials oils from the Alliaceae family. *Molecules*, 19(12), 20034-20053.
- [16] S. Y. Kim, K. H. Par, H. D. Moon, S. H. June, S. E. Lee & B. H. Kim. (2017). Anti-Inflammatory Effects of Acai Berry Ethanol Extracts. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 23(4), 669-676.
- [17] M. J. Kim and J. N. Lee. (2016). A Study on Peucedanum Japonicum Thunberg Extract on Anti-oxidation and Cell Activities as Cosmetic Additive. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 22(6), 1135-1143.
- [18] G. C. Bae and D. Y. Bae. (2012). The anti-inflammatory effects of ethanol effect of *Allium Hookeri* cultivated in south Korea. *Korean Journal of Herbology*, 27(6), 55-61.
DOI : 10.6116/kjh.2012.27.6.55
- [19] A. E. PARVU, M. PARVU, L. VLASE, P. MICLEA, A. C. MOT and R. SILAGHI-DUMITRESCU. (2014). Anti-inflammatory effects of *Allium schoenoprasum* L. leaves. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 65(2), 309-315.

임 상 란(Sang-Ran Lim)

[정회원]

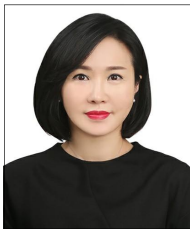


- 2014년 2월 : 건양대학교 대학원 의료뷰티학석사
- 2019년 8월 : 서경대학교 대학원 미용예술학박사
- 2015년 3월 ~ 현재 : 서경대학교 미용예술대학 뷰티테라피 & 메이크업학과 겸임교수

- 관심분야 : 미용교육, K-Beauty, 화장품, 천연물
- E-Mail : cizilim@naver.com

이 지 안(Ji-An Lee)

[정회원]



- 2007년 2월 : 서경대학교 대학원 미용예술학석사
- 2012년 2월 : 원광대학교 대학원 미용학박사
- 2013년 9월 ~ 현재 : 서경대학교 미용예술대학 뷰티테라피 & 메이크업학과 교수, 미용예술대학 외국인학생주임교수

- 관심분야 : 피부미용, 화장품, K-Beauty, 미용교육
- E-Mail : jessicajslee@naver.com