

적양자 추출물의 항산화 및 항염 효능

양 양¹, 이지안^{2*}

¹서경대학교 일반대학원 미용예술학과 학생, ²서경대학교 일반대학원 미용예술학과 교수

Antioxidant and Anti-inflammatory Effect of *Pyracantha Angustifolia* Fruit Extracts

Yang Yang¹, Ji-An Lee^{2*}

¹Student, Dept. of Beauty Art, Graduate School, Seokyeong University

²Professor, Dept. of Beauty Art, Graduate School, Seokyeong University

요약 본 연구에서는 적양자 (*Pyracantha angustifolia*) 에탄올 또는 열수 추출물의 항산화, 항염 활성 평가를 통해 화장품 소재로서의 가능성을 확인하였다. DPPH와 ABTS를 이용한 라디칼 소거능 결과 에탄올추출물에서 각각 IC₅₀ 3.78 µg/mL, IC₅₀ 510.57 µg/mL로 열수 추출물에 비해 높은 활성을 나타냈다. 총 폴리페놀함량 분석 결과 1 mg/mL 에탄올추출물에서 37.11±0.01 mgGAE/mL, 열수추출물에서 11.46±0.01 mgGAE/mL의 함량이 검출되었다. 마우스 대식세포(RAW264.7 cell)에 대한 세포 독성을 MTT assay로 측정된 결과, 두 가지 추출물의 모든 농도(0.0625-1 mg/mL)에서 세포독성이 없음을 확인하였다. 게다가 RAW264.7 세포에서 LPS 자극에 의한 NO 생성, TNF-α 사이토카인 분비 그리고 iNOS 또는 TNF-α의 mRNA 발현이 적양자 에탄올추출물 처리 후 현저하게 감소함을 확인하였다. 이러한 결과들을 토대로 적양자 특히 에탄올추출물은 우수한 항산화 활성과 함께 항염 효능을 가진 천연 화장품 원료로서 활용 가치가 높을 것으로 기대된다.

주제어 : 항산화, 항염, TNF-α, 코스메티컬, 적양자

Abstract This study evaluated the antioxidant activity and the anti-inflammatory activity of ethanol extracted *Pyracantha angustifolia* (PE) or hot water extracted *P. angustifolia* (PW) using natural plant sources. In the DPPH and ABTS assay, the PE extracts showed the highest activity with an IC₅₀ of 3.78 µg/mL, IC₅₀ of 510.57 µg/mL, respectively. The total polyphenol content of PE extracts was 37.11±0.01 mgGAE/mL and PW extracts was 11.46±0.01 mgGAE/mL in a 1 mg/mL. The MTT assay showed no cytotoxicity at all concentration of two extracts in mouse macrophage cell line, RAW264.7. In addition, PE extracts strongly inhibited the production of NO, TNF-α cytokine secretion, and iNOS/TNF-α mRNA expression stimulated by LPS in RAW264.7 cells. Taken together, these results suggest that *P. angustifolia*, especially the ethanol extracts (PE), can be used as a cosmetic material containing natural antioxidant and anti-inflammatory properties.

Key Words : Antioxidant, Anti-inflammatory, TNF-α, Cosmeceutical, *Pyracantha angustifolia*

*This Research was supported by Seokyeong University in 2019.

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

Received November 6, 2019

Revised November 28, 2019

Accepted December 20, 2019

Published December 28, 2019

1. 서론

피부 노화의 주된 요인은 호흡을 통해 생성되는 활성산소(free radical oxygen species; ROS)와 자외선에 의한 광노화로 잘 알려져 있다[1,2]. 이러한 활성산소는 피부노화, 암, 염증, 면역기능 저하 등의 주요 원인으로 작용하여, 화장품 분야뿐만 아니라 의학, 약학, 식품 등 여러 분야에 걸쳐 자연 친화적인 소재를 대상으로 항산화제에 대한 개발 연구가 매우 활발히 진행되고 있다[3,4]. 또한 자외선은 체내에 일시적 염증과 스트레스에 의한 TNF- α , IL-1, IL-6와 같은 염증성 사이토카인 분비를 증가시켜 건선, 아토피성 피부염 등의 피부질환과 피부노화를 유발한다[5]. 따라서 천연물 유래 피부염증완화 물질 개발에 대한 연구가 점차 증가하고 있는 실정이다[6-9].

피라칸타(*Pyracantha*)는 쌍떡잎식물 장미과 식물로 중국이 원산지이며, 유럽 남쪽에서 중국 서남부에 걸쳐 7종이 분포하고 있다. 우리나라에 주로 서식하는 종은 *Pyracantha angustifolia* (Franch.) C. K. Schneid로 그 열매를 적양자(赤陽子)라고 하여 건위, 설사, 이질 등에 대한 치료약으로 이용해 왔다[10]. 최근에는 유방암, 난소암 등과 같은 암 전이 억제 효능[11,12]을 포함한 의학적 가치와 항산화 효능에 의한 식품자원으로서의 활용 등 여러 산업 분야에서 주목받고 있다[13]. 그러나 적양자 추출물의 화장품 소재로서의 생리학적 활성 평가 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 건조된 적양자를 에탄올과 물로 추출법을 달리 하여 항산화 효능, 세포독성, 항염 효능을 비교하고 최적의 추출 조건을 찾아 새로운 천연화장품 소재로서의 활용에 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 적양자 추출물의 제조

본 실험에 사용된 적양자는 2018년 11월에 중국 운남성에서 총 1 kg을 구입하여 흐르는 물에 수세한 후 건조하여 사용하였다. 건조된 적양자 200 g에 각각 80% 에탄올 또는 정제수를 2L씩 첨가하고 70°C에서 15시간 추출하였다. 추출액을 여과(Whatman filter paper No.2)한 후 회전감압농축기를 이용하여 감압, 농축(EYESA, N-1100 series, Tokyo, Japan)하였다. 농축액은 동결건조기(Labconco Co., Kansas city,

MO, USA)를 이용하여 분말형태의 시료 (에탄올추출물: 27.74 g, 열수추출물: 15.86 g)를 얻었다.

2.2 세포주 및 세포 배양

본 실험에 사용된 쥐 대식세포(RAW264.7)는 한국 세포주은행(KCLB, Seoul, Korea)으로부터 분양받아 10% FBS와 1% P/S를 포함한 DMEM 배지를 사용하여 37°C, 5% CO₂ 배양기에서 배양하였다.

2.3 항산화 활성 측정

2.3.1 DPPH/ABTS 라디칼 소거능

추출물의 전자공여능 (electron donating ability, EDA)은 Blis의 방법을 수정하여 측정하였다[14]. 각 추출물을 농도별로 제조한 시료 100 μ l와 0.2 mM DPPH 용액 100 μ l를 혼합한 후, 37°C에서 30분간 반응시킨 뒤 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 양성 대조물질로 L-ascorbic acid (AA)를 이용하였다.

ABTS 라디칼 소거능은 Roberta등의 방법을 변형하여 수행하였다[15]. ABTS⁺ 라디칼 생성은 7.4 mM ABTS(Sigma, St. Louis, MO, USA)에 2.6 mM potassium persulfate를 섞고, 암 조건하에서 12시간 이상 반응시킨 후, 734 nm 파장에서 흡광도가 0.7 (± 0.02)이 되도록 메탄올로 희석하였다. 각 추출물을 농도별로 제조한 시료 20 μ l에 희석시킨 ABTS⁺ 라디칼 용액 180 μ l을 첨가하고, 30분 반응시킨 뒤 734 nm에서 흡광도를 측정하였다.

2.3.2 FRAP에 의한 환원력 측정

FRAP에 의한 적양자 에탄올과 열수추출물의 환원력 측정은 Benzie등의 방법을 변형하여 수행하였다[16]. 표준시약 Ferrous sulfate를 농도별(0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 nM)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 만들고 200 μ l씩 분주하였다. 분주된 FRAP 용액에 농도별 적양자추출물 20 μ l를 첨가한 후, 37°C에서 4분간 반응시킨 뒤 594 nm에서 흡광을 측정하였다.

2.3.3 총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 AOAC[17]의 방법을 변형하여 Folin-Denis법으로 수행하였다. 각 추출물을 농도별로

제조한 시료와 Folin-Denis reagent를 동일한 양으로 섞어 실온에서 5분간 방치한 후, 10% Na₂CO₃를 첨가하여 암 조건하에서 반응시켰다. 1시간 후 상등액을 취하여 96 well plate에 옮겨 760 nm 파장에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질 gallic acid(Sigma, St. Louis, MO, USA)를 사용하여 mg gallic acid equivalent(GAE)/g로 나타내었다.

2.4 세포독성 실험

적양자 추출물 농도에 따른 세포독성을 알아보기 위하여 MTT assay를 수행하였다. 세포(3x10⁴ cells/well/96 well)에 LPS (200 ng/mL) 또는 각 추출물을 농도별로 제조한 시료를 처리하였다. 24시간 후, MTT 용액을 최종농도 0.5 mg/mL이 되도록 첨가하고 4시간 동안 추가 배양하였다. 배지를 제거하고 100 μ l의 DMSO를 첨가한 후, 570 nm에서 흡광도를 측정하였다.

2.5 항염 효과 측정

2.5.1 NO 생성 및 iNOS 단백질 발현 측정

쥐의 대식세포를 LPS로 자극한 후 적양자 추출물에 의한 NO(nitric oxide)의 생성변화를 알아보고자 Griess reagent 방법을 수정하여 측정하였다[18]. 세포(1x10⁵ cells/well/24 well)에 LPS (200 ng/mL)와 각 추출물을 농도별로 제조한 시료를 처리하여 24시간 배양하였다. 세포 배양 상등액과 Griess reagent를 동일한 양으로 혼합하여 암 조건하에서 10분간 반응시킨 뒤 550 nm에서 흡광도를 측정하였다.

iNOS(inducible nitric oxide synthase)의 단백질 발현정도를 조사하기 위해 western blot 분석을 수행하였다. 세포에 RIPA buffer(Thermo scientific, Rockford, IL, USA)를 첨가하여 30분간 얼음에서 방치한 후, 13,000 rpm, 4°C 조건에서 15분간 원심 분리하여 단백질을 추출하였다. 추출한 단백질은 Bradford assay를 통해 정량한 후, 총 50 μ g의 whole lysates를 SDS-PAGE에 전기영동하였다. 전기영동이 끝난 gel을 PVDF membrane으로 transfer하고 5% BSA로 blocking하였다. 1차 항체 Rabbit 항-iNOS(Santa Cruz Biotechnology, CA, USA)와 Mouse 항- β -actin을 2차 항체 항-rabbit IgG, HRP-linked antibody(Cell Signaling Technology, MA, USA)와

항-mouse IgG, HRP-linked antibody를 사용한 후, Chemiluminescence detection kit (EZ-Western Lumi Pico, DoGen, Seoul, Korea)로 단백질을 검출하였다[19].

2.5.2 TNF- α 분비량 측정

세포(1x10⁵ cells/well/24 well)에 LPS (200 ng/mL)와 각 추출물을 농도별로 제조한 시료를 처리하여 24시간 배양하였다. 세포 배양액 내의 TNF- α 분비량은 ELISA kit(BD Biosciences, CA, USA)를 이용하여 측정하였다.

2.5.3 TNF- α 와 iNOS mRNA 발현 측정

세포(1x10⁵ cells/well/24 well)에 LPS (200 ng/mL)와 각 추출물을 농도별로 제조한 시료를 처리하여 24시간 배양한 후, 5min Cell/Virus RNA isolation kit (BioFactories, USA)를 사용하여 total RNA를 분리하였다. 추출한 RNA는 One Step SYBR primeScript RT-PCR Kit(TaKaRa, Tokyo, Japan)를 이용하여 real-time PCR을 수행하였으며[20], 사용된 primer는 Table 1과 같다.

Table 1. TNF- α , iNOS and GAPDH primer

Target	Forward	Reverse
TNF- α	5'-TGCCTATGTCTCAGCCTCTT-3'	5'-GAGGCCATTTGGGAACCTCT-3'
iNOS	5'-GGAGCCTTTAGACCTCAACAGA-3'	5'-TGAACGAGGAGGGTGGTG-3'
GAPDH	5'-CAATGAATACGGCTACAGCAAC-3'	5'-AGGGAGATGCTCAGTGTGG-3'

2.6 통계분석

본 연구에 표기된 모든 결과는 평균±표준편차로 나타내었고, 평균값 사이에 대한 유의성은 student's *t*-test를 이용하여 *p*-value값을 계산하여 통계적 유의성 검증을 실시하였다. *p*<0.05인 경우 *로 표기하였고 *p*<0.001인 경우 **로 표기하여 유의성을 나타내었다.

3. 연구 결과 및 고찰

3.1 항산화 활성

3.1.1 DPPH/ABTS+ 라디칼 소거능

항산화능을 평가하기 위한 가장 대표적인 DPPH 라디칼 소거능은 항산화물질이 DPPH의 안정한 라디칼

을 환원시켜 짙은 자색으로 탈색시킴으로써 항산화물질의 전자공여능을 측정할 때 사용된다[21]. 적양자 에탄올과 열수추출물의 DPPH 전자공여능을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 적양자 에탄올추출물의 IC₅₀은 3.968 µg/mL, 열수추출물 IC₅₀은 16.947 µg/mL, 양성대조물질 ascorbic acid(AA)의 IC₅₀은 2.767 µg/mL로 나타났다. Vahabi 등의 *Pyracnathacoccinea* 열매 메탄올 또는 열수추출물의 DPPH 소거 활성에서 IC₅₀이 양성대조군인 BHT 보다 10배 높은데 비해[22], 본 연구결과에서 적양자 에탄올추출물의 DPPH 소거 활성 IC₅₀은 단일 추출물인 ascorbic acid과 거의 유사하여 항산화 활성이 매우 우수함을 확인하였다.

Table 2. A comparison between AA antioxidant activity and *P. angustifolia* extracts in DPPH and ABTS radical scavenging assay.

IC ₅₀ (µg/mL)	DPPH assay	ABTS assay
PE	3.968±0.25	51.42±0.20
PW	16.947±0.02	1801.99±0.40
AA	2.767±0.14	37.30±0.18

ABTS 라디칼 소거능은 ABTS와 potassium sulfate의 산화에 의해 생성된 ABTS+ 라디칼이 항산화 물질에 의해 청록색에서 무색으로 탈색되는 항산화 활성 측정법이다[23]. 적양자 에탄올과 열수추출물의 ABTS 라디칼 소거능 결과는 Table 2와 같다. 적양자 에탄올추출물의 IC₅₀은 51.42 µg/mL, 열수추출물 IC₅₀은 1801.99 µg/mL, 양성대조물질 ascorbic acid(AA)의 IC₅₀은 37.30 µg/mL로 나타나 DPPH 전자공여능 결과와 동일하게 에탄올추출물의 항산화 활성이 열수추출물보다 탁월함을 확인하였다.

3.1.2 FRAP value 측정

적양자 에탄올과 열수추출물의 항산화 활성을 철이온의 환원력을 이용하여 측정 결과는 Fig. 1과 같다. 적양자 에탄올 또는 열수추출물 처리농도(0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1 mg/mL)에 따른 FRAP value는 추출물 농도 의존적으로 증가하였으며, 에탄올 추출물이 열수추출물보다 높게 나타났다. 따라서 적양자 추출물의 항산화 활성은 매우 우수한 것으로 판단된다.

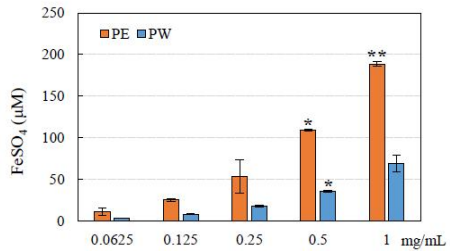


Fig. 1. Ferric reducing antioxidant power assay of *P. angustifolia* extracts. The data are represented as the mean±S.D. of three independent experiments. Statistical significance was assessed by Student's *t*-test and represented as follows: * $p < 0.05$ and ** $p < 0.001$ vs. negative control.

3.1.3 총 폴리페놀 함량

적양자 에탄올과 열수추출물의 총 폴리페놀 함량을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 에탄올추출물은 37.118±0.015 mgGAE/g, 열수추출물은 11.461±0.014 mgGAE/g으로 에탄올추출물의 폴리페놀함량이 3.2배 높게 나타났다. Wang등은 적양자의 영양성분 분석결과 당, 단백질 영양성분 외에 비타민 C 함량이 100 g당 47 mg으로 높아 적양자의 항산화 활성을 이용한 다양한 활용 가치를 보고하였다[24]. 따라서 적양자 에탄올과 열수추출물은 천연 항산화제로서의 가능성이 높을 것으로 사료된다.

Table 3. Total polyphenol contents (TPC) of *P. angustifolia* extracts.

Sample	Polyphenol (mgGAE/g)*
PE	37.118±0.015
PW	11.461±0.014

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

3.2 세포독성 측정

RAW264.7 세포에 대한 적양자 에탄올과 열수추출물의 세포독성을 알아보기 위하여 LPS와 각각 에탄올과 열수추출물을 처리하여 MTT assay를 수행한 결과는 Fig. 2와 같으며, 에탄올 또는 열수추출물 처리농도(0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1 mg/mL)에 따른 세포독성은 거의 나타나지 않음을 확인하였다.

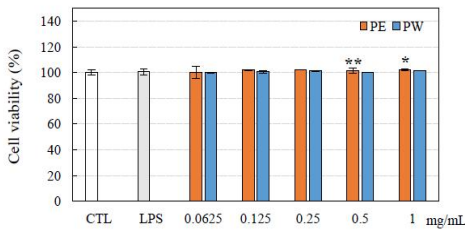


Fig. 2. Cell viability of LPS and *P. angustifolia* extracts in RAW264.7 cells. The data are represented as the mean±S.D. of three independent experiments. Statistical significance was assessed by Student's *t*-test and represented as follows: * p (0.05 and ** p (0.001 vs. control.

3.3 항염증 활성

3.3.1 NO 생성 저해

생체 내 과도한 활성산소의 발생은 피부세포에 산화 스트레스로 작용함과 동시에 NO, iNOS 등과 같은 염증매개물질을 생성하여 피부질환과 노화를 촉진시킨다. LPS로 자극한 RAW264.7 세포에 적양자 에탄올과 열수추출물을 처리하여 NO 생성을 측정하는 결과는 Fig. 3과 같다. LPS 단독 처리 시 생성된 NO 양은 각각 에탄올과 열수추출물 처리농도(0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1 mg/mL)에 따라 급격히 감소되는 것을 관찰하였다. Fig. 3a. 또한 LPS에 의해 활성화된 대식세포는 iNOS의 발현을 증가시키며, 증가된 iNOS는 NO를 생성하여 염증반응을 촉진한다[25]. 각 추출물 처리농도에 따른 iNOS의 단백질 발현수준을 확인한 결과, 추출물 농도 의존적으로 iNOS의 발현이 저해되었다. 이러한 결과는 적양자 추출물이 iNOS 단백질 발현을 저해함으로써 NO 생성이 감소했음을 시사한다. Fig. 3b.

3.3.2 TNF- α 분비 억제

적양자 에탄올과 열수추출물의 TNF- α 분비에 대한 영향을 확인한 결과는 Fig. 4와 같다. 양성대조군 LPS(200 ng/ml) 단독 처리 시 TNF- α 의 분비는 음성대조군에 비해 약 6배 높게 나타났다. 그러나 적양자 에탄올추출물 처리농도가 증가할수록 LPS에 의해 유도된 TNF- α 분비량이 현저히 감소하는 것을 확인하였다. 또한 동일한 피라칸타속 *Pyracantha fortuneana*

(*Maxim.*)Li가 TNF- α 분비억제를 포함한 쥐의 산화 스트레스를 감소시킨다는 Yuan 등의 결과[26]와 마찬가지로 본 연구에서 사용된 적양자 추출물 역시 항염물질 후보로서의 가능성이 높을 것으로 판단된다.

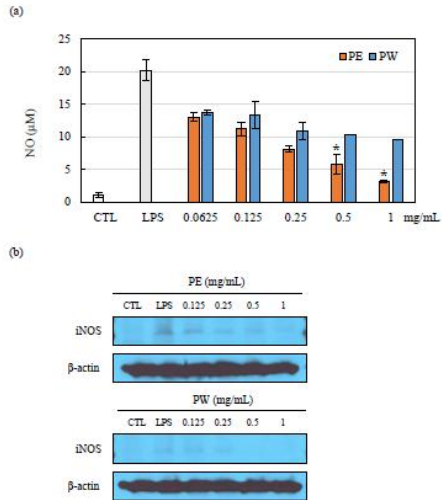


Fig. 3. The effects of *P. angustifolia* extracts on the NO inhibition(a) and iNOS protein expression(b) in LPS-induced RAW264.7 cells. Cells were treated with the indicated concentrations. The data are represented as the mean±S.D. of three independent experiments. Statistical significance was assessed by Student's *t*-test and represented as follows: * p (0.05 vs. LPS alone.

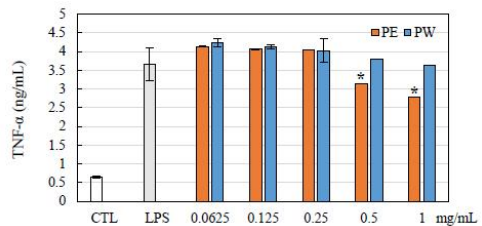


Fig. 4. The effects of *P. angustifolia* extracts on TNF- α secretion in LPS-induced RAW264.7 cells measured by ELISA. Cells were treated with the indicated concentrations. The data are represented as the mean±S.D. of three independent experiments. Statistical significance was assessed by Student's *t*-test and represented as follows: * p (0.05 vs. LPS alone.

3.3.3 iNOS와 TNF- α mRNA 발현 억제

염증반응 매개물질인 iNOS와 대표적인 염증성 사이토카인 TNF- α 의 mRNA 발현수준 변화를 real-time PCR 정량분석법을 통해 조사한 결과는 Fig. 5와 같다. 그 결과 적양자 에탄올과 열수추출물 처리농도 증가에 따른 세포 내 iNOS와 TNF- α 유전자의 mRNA 발현수준이 감소되는 것을 확인하였다. Fig. 5a and 5b. 따라서 적양자 추출물은 iNOS와 TNF- α mRNA의 발현, iNOS 단백질 발현, NO 생성을 차례대로 감소시키는 기전을 통해 LPS에 의한 RAW264.7 세포의 염증반응을 억제시키는 것으로 확인된다.

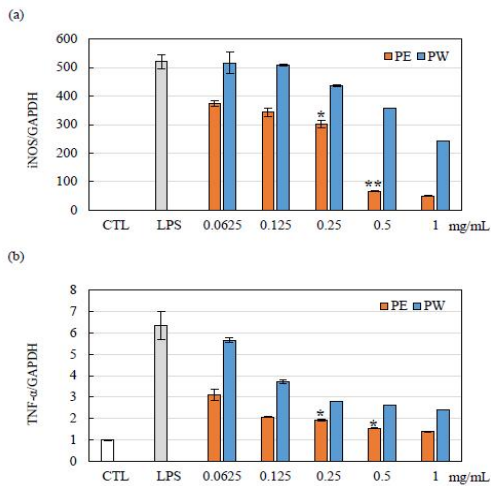


Fig. 5. The effects *P. angustifolia* extracts on iNOS(a) and TNF- α (b) mRNA expression in LPS-induced RAW264.7 cells measured by real time-PCR. Cells were treated with the indicated concentrations. The data are represented as the mean \pm S.D. of three independent experiments. Statistical significance was assessed by Student's *t*-test and represented as follows: * p <0.05 and ** p <0.001 vs. LPS alone.

4. 결론

본 연구는 식물자원인 적양자의 에탄올 또는 열수추출물을 이용하여 천연화장품 소재로서의 활용 가능성을 탐색하고자 항산화, 세포독성, 항염 효능을 조사하였다.

항산화 효능 평가를 위해 DPPH, ABTS, 총 폴리페놀 함량 측정을 수행하였다. 그 결과 DPPH 전자공여

능과 ABTS 라디칼 소거 활성은 열수추출물보다 에탄올추출물에서 높게 나타났으며, 총 폴리페놀 함량 또한 에탄올추출에서 37.118 ± 0.015 mgGAE/g로 열수추출물 11.461 ± 0.014 mgGAE/g 보다 3.2 배 높게 확인되었다. LPS로 활성화된 대식세포주인 RAW264.7 세포를 대상으로 세포 독성과 항염 효능을 평가한 결과, 적양자 에탄올과 열수추출물의 RAW264.7 세포에 대한 독성은 나타나지 않았다. 마지막으로 적양자 에탄올추출물의 NO 생성 억제, iNOS 단백질 감소, TNF- α 분비 저해, iNOS와 TNF- α mRNA 발현 감소는 열수추출물보다 뚜렷하게 나타났다. 또한 본 연구에서 적양자의 에탄올과 열수추출물 결과 비교를 통해, 동일한 소재에 따른 최적의 추출법 선택은 추출물 내 유효성분의 효능을 극대화하는데 매우 중요한 요소로 작용됨이 확인되었으며, 이를 평가하는 연구가 필요하다고 사료된다.

이러한 결과를 종합하여 볼 때, 적양자 추출물은 천연 항산화제뿐만 아니라 항염 물질로서 피부노화와 피부질환 등을 개선할 수 있는 미용 소재로서의 활용 가능성이 높음을 시사한다.

REFERENCES

- [1] D. Y. Kim, S. C. Cho, H. S. Kwon & M. K. Kim. (2016). Cosmeceutical activities of broccoli extracts. *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 17(1), 29-30. DOI : 10.18693/jksba.2016.17.1.29
- [2] S. H. Park & I. S. Kwak. (2019). Effect of Photoprotective activities of Poncirustrifoliata immature Fruit extract and Naringin compound. *Journal of Convergence for Information Technology*, 10(7), 267-279. DOI : 10.15207/JKCS.2019.10.7.267
- [3] J. H. Choi & S. H. Ohk. (2017). Evaluation on antioxidant effect of water extract from graviola leaves. *Journal of the Korea Academia-industrial cooperation Society*, 18(6), 129-135. DOI : 10.5762/KAIS.2017.18.6.129
- [4] Z. Zhang, D. S. Oh & M. S. Lee. (2018). The influence of pueraria lobata root extracts upon anti-oxidant activity. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 24(5), 1098-1105. <http://www.cosmetology.or.kr/>
- [5] S. H. Seo, S. Lee & M. O. Choi. (2018). The anti-inflammatory actions and dermal bioactive

- effects of *Coreopsis lanceolata* extracts. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 24(3), 472-481.
- [6] V. Chan & J. A. Lee. (2019). Anti-inflammatory and antioxidant effects of hot water extracts from *Kaempferia galanga* L. *Journal of Convergence for Information Technology*, 9(6), 218-226.
DOI : 10.22156/CS4SMB.2019.9.6.218
- [7] E. K. Kim & S. H. Jung. (2018). Anti-inflammatory and anti-oxidant effect of Natural Herbs Mixture in RAW264.7 cell line. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 24(1), 42-50.
- [8] H. R. Park & K. Y. Kim. (2017). Inhibition Effect of TNF- α , IL-1 α production and TNF- α , IL-1 α mRNA expression from *Chenopodium album* ethanol extract. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 23(5), 971-977.
- [9] K. N. Min, G. H. Lee, S. J. Park & T. B. Choe. (2019). Physiological activity and efficacy of cosmetic products in bio-converted soybean embryo extract. *Journal of Convergence for Information Technology*, 10(3), 211-220.
DOI : 10.15207/JKCS.2019.10.3.211
- [10] R. R. Deng, S. G. Wang & G. R. Li. (1990). Studies on the nutritional components of the fruit of the wild plant firethorn. *Acta Nutrimenta Sinica*, 12(1), 79-84.h
- [11] Q. Sun, M. Dong, Z. Wang, C. Wang, D. Sheng, Z. Li, D. Huang & C. Yuan. (2016). Selenium-enriched polysaccharide from *Pyracantha fortuneana*(Se-PFPs) inhibit the growth and invasive cells through inhibiting β -catenin signaling. *Oncotarget*, 7, 28369-28383.
DOI : 10.18632/oncotarget.8619
- [12] C. Yuan, C. Wang, J. Wang, V. Kumar, F. Anwar, F. xiao, G. Mushtaq, Y. Liu, M. A. Kamal & D. Yuan. (2016). Inhibition on the growth of human MDA-MB-231 breast cancer cells in vitro and tumor growth in a mouse xenograft model by Se-containing polysaccharides from *Pyracantha fortuneana*. *Nutrition Research*, 36, 243-254.
DOI : 10.1016/j.nutres.2016.09.012
- [13] K. S. Lee. (2017). A study of antioxidant effects of *Pyracantha angustifolia*(Franch.) C. K. Schneid extract. *The korean journal of food and nutrition*, 30(6), 1286-1291.
DOI : 10.9799/ksfan.2017.30.6.1286
- [14] M. S. Blois. (1958, April). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181, 1199-1200.
<https://www.nature.com/articles/1811199a0>
- [15] R. Re, N. Pellegrini, A. Proteggente, A. Pannala, M. Yang & C. R. Evans. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26(9-10), 1231-1237.
DOI : 10.1016/s0891-5849(98)00315-3
- [16] 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, 70-6.
DOI : 10.1006/abio.1996.0292
- [17] AOAC. (1980). Official Methods of Analysis. 13 th ed., *Association of Official Analytical Chemists*. (pp. 376-384). Washington D.C, USA.
DOI : 10.1002/jps.2600700437
- [18] A. Murakami, M. Nakashima, T. Koshiba, 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, 115-123.
DOI : 10.1016/s0304-3835(99)00351-1
- [19] Y. Wang, E. S. Kim & J. A. Lee. (2018). The study of antioxidant and anti-inflammatory effects of notoginseng root(NGR) hot water extracts. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 24(5), 1014-1020.
- [20] M. J. Hossen, W. S. Yang, D. Kim, A. Aravinthan, J. H. Kim & J. Y. Cho. (2017). Thymoquinone: An IRAK1 inhibitor with in vivo anti-inflammatory activities. *Scientific reports*, 7(1), 42995.
DOI : 10.1038/srep42995
- [21] I. S. Yoo, C. M. Baek, M. Y. Joung & S. C. Kwon. (2017). Study of Anti-oxidant Analysis to Vegetable Juice Containing Barley Sprouts. *Journal of the Korean Academia-Industrial cooperation Society*, 18(12), 248-253.
DOI : 10.5762/KAIS.2017.18.12.248
- [22] L. Vahabi, R. Monajemi & S. A. Hosseini. (2015). The Cytotoxic Effect of Methanolic Extract of *Pyracanthacoccinea* M. Romer Fruit on Hela Cell Line, Antioxidant Capacities and Total Phenol Contents of Methanolic and Aquatic Extract of this Fruit. *Biomedical & Pharmacology Journal*. 8, 99-103.
<http://biomedpharmajournal.org/?p=2228>
- [23] Y. M. Lee, J. J. Lee & M. Y. Choi. (2008). Antioxidative effect of *Pimpinella brachycarpa* ethanol extract. *Journal of Life Science*, 18(4), 467-473.

DOI : 10.5352/JLS.2008.18.4.467

- [24] Y. Wang, Y. Li, J. Liu, L. Liu, Q. Yang & Q. Deng. (2018, December). Analysis of nutritional components of the fruits of *Pyracantha angustifolia* and *Pyracantha fortuneana*. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. (pp. 1-5). China
DOI : 10.1088/1755-1315/199/5/052013
- [25] Y. L. hung, S. H. Fang, S. C. Wang, W. C. Cheng, P. L. Liu, C. C. Su, C. S. Chen, M. Y. Huang, K. F. Hua, K. H. Shen, Y. T. Wang, K. Suzuki & C. Y. Li. (2017). Corylin protects LPS-induced sepsis and attenuates LPS-induced inflammatory response. *Scientific reports*, 11(7), 46299.
DOI : 10.1038/srep46299
- [26] C. Yuan, C. Wang, Y Bu, T. Xiang, X. Huang, Z. Wang, F. Yi, G. Ren, B. Liu & F. Song. (2010). Antioxidative and immunoprotective effects of *Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li polysaccharides in mice. *Immunology Letters*, 133(1), 14-18.
DOI : 10.1016/j.imlet.2010.04.004

양 양 (Yang Yang)

[학생회원]



- 2017년 7월 : Jilin Police College 한국어 학사
- 2018년 3월 ~ 현재 : 서경대학교 미용 예술학석사 재학
- 관심분야: 피부미용, 화장품, 미용교육
- E-Mail: 1050377105@qq.com

이 지 안(Ji-An Lee)

[정회원]



- 2007년 2월 : 서경대학교 대학원 미용예술학석사
- 2012년 2월 : 원광대학교 대학원 미용학박사
- 2013년 9월 현재 : 서경대학교 뷰티 테라피&메이크업학과 조교수, 외국 인학생상담 실장
- 관심분야 : 피부미용, 화장품, K-Beauty, 미용교육
- E-mail: jessicajslee@naver.com