

## 삼채잎 향기 성분 분석과 항산화 및 항염 효과 연구

신민철<sup>1,\*</sup> · 정숙희<sup>2,†</sup>

<sup>1</sup>(재)광주과학기술진흥원, 본부장

<sup>2</sup>남부대학교 향장미용학과, 교수

(2021년 1월 29일 접수: 2021년 2월 25일 수정: 2021년 2월 26일 채택)

### Analysis of Aroma Components by Part of *Allium Hookeri* and Research on Antioxidant and Anti-inflammatory

Min Chul, Shin<sup>1,\*</sup> · Sook Heui, Jeong<sup>2,†</sup>

<sup>1</sup>Gwangju Science & Technology Promotion Agency, Gwangju, 61008, Republic of Korea

<sup>2</sup>Department of Cosmetology Science, Nambu University, Gwangju, 62271, Republic of Korea

(Received January 29, 2021; Revised February 25, 2021; Accepted February 26, 2021)

**요약** : 삼채는 *Allium* 속 식물로써, 항산화, 항염 및 항균 등에 대한 선행연구가 실시되어왔지만, 정유 추출로써의 연구는 미비한 실정이다. 그에 본 연구는 삼채 잎, 뿌리, 통 부위에 대한 정유 추출에 따른 GC-MSD, 삼채잎의 세포독성, 항산화, 항염을 확인하여 화장품 소재로서의 가능성을 확인하였다. 삼채잎, 뿌리, 통부위의 정유추출 수율은 0.01, 0.02, 0.01%로 확인되었고, GC-MSD 향기성분을 분석한 결과 삼채잎 정유의 주요 성분은 Diallyl trisulfide(34.02%)와 Methyl allyl trisulfide(25.14%)으로 나타났다. 세포독성이 확인되지 않은 10%의 농도에서 NO 생성 39.69%억제, DPPH 라디칼 소거활성 88.26%를 보였다. 이를 통하여 삼채 잎 정유는 화장품 및 식품 산업분야에서 항산화 및 항염 효능이 있는 원료로서 유용하게 활용 가능성을 제시한다.

**주제어** : 삼채, 향기성분, 항산화, 항염, 화장품

**Abstract** : *Allium Hookeri* is a plant of the genus *Allium*, and prior research has been conducted on antioxidant, anti-inflammatory and antibacterial, but studies on essential oil extraction are insufficient. Therefore, in this study, GC-MSD was performed by extracting essential oils for *Allium Hookeri* leaves, roots, and whole parts.

The cytotoxicity, antioxidant, and anti-inflammatory properties of *Allium Hookeri* leaves were confirmed to confirm their potential as a cosmetic material. The yield of essential oil extraction from *Allium Hookeri* leaves, roots and whole parts was found to be 0.01, 0.02, 0.01%. As a result of analyzing the aroma components of GC-MSD, the main components of essential oil of *Allium Hookeri* leaves were Diallyl trisulfide (34.02%) and Methyl allyl trisulfide (25.14%).

<sup>†</sup>Corresponding author

(E-mail: skin1004@nambu.ac.kr)

At a concentration of 10%, where cytotoxicity was not confirmed, 39.69% inhibition of NO production and 88.26% of DPPH radical scavenging activity were shown.

Through this, the *Allium Hookeri* essential oil presents the possibility of being useful as a raw material with antioxidant and anti-inflammatory effects in cosmetics.

*Keywords* : *Allium Hookeri*, Aroma ingredient, antioxidant, anti-inflammatory, cosmetics

## 1. 서론

정유는 강한 향을 가진 휘발성이 있는 천연 물질로 일반적으로 분류 방법을 통해 얻으며 향이 있는 식물의 2차 대사산물로 이루어져있고 화장품, 천연 약재 등에 이용되고 있다[1]. 주요 성분인 알코올, 케톤 및 페놀 등의 화학 성분은 치료학적 특성을 갖는 것으로 피부를 통해 신체에 흡수되어 혈액과 호르몬, 효소와의 반응 등으로 약리학적, 생리학적 및 심리학적인 반응을 통해 신체에 진정 또는 자극 등으로 신체 스스로 면역, 치유능력을 향상시켜 신진대사와 관련된 만성적 질병치료에 영향을 준다[2]. 이러한 가능성을 가지고 있는 소재 대부분을 해외에서 수입하고 있어 국내에서 수급 가능한 새로운 소재 확보가 필요한 실정이다. 따라서 많은 연구자들은 국내산 천연자원을 이용하여 기능성이 우수한 소재 중 향 화합물 등이 풍부하여 우수한 기능적 특성을 갖는 파속(*Allium species*) 식물들에 대한 관심이 높아졌다[3].

최근 국내로 도입되어 장성, 하동, 담양, 예천 등지에서 재배되고 있는[4] 삼채(*Allium hooker*)는 숲, 습지, 해발 1,400~4,200 m의 초원지대에 자생하며 동아시아의 중국 남부, 인도, 부탄, 스리랑카 등에 분포하고 있는 파속 식물로 뿌리, 잎 및 꽃 모두 식용이 가능하며 고대 중국 본초도감에 의하면 식용과 약용으로 사용해오고 있는 식물이다[5]. 대표적인 *Allium* 속 식물은 삼채, 파, 마늘, 양파 등이 있는데, 이들의 특징은 유황화합물을 포함하고, 이에 따른 항산화, 항염 및 항균 등의 활성이 있는 것으로 보고되어 있다[4,6,7]. *Allium*속의 독특한 향은 황함유 휘발성 물질에 기인하는데, 식물 조직 중에 무취의 전구체인 alliin의 형태로 존재하다가 조직이 파괴되면 가수분해효소인 alliinase에 의해 분해되어 강한 향 성분인 알릴설피드 생성되는 것으로 알려져 있다[8,9,10]. 선행논문들에 의하면 삼채뿌리보다 삼채 잎이 항산

화[11], 항당뇨활성[12] 등이 높은 것으로 연구되었지만, 정유로써의 삼채잎에 대한 성분 분석, 항산화 활성, 항염에 대한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 삼채의 부위별 휘발성 성분 분석과 삼채잎 정유의 세포독성, 항산화, 항염 효과를 검증할 기초자료로 제공하고자 한다.

## 2. 실험

### 2.1. 재료

#### 2.1.1. 원물

본 실험에 사용된 삼채는 전남 장성 삼채 재배농가 삼채협동조합으로부터 2018년 5월에 구입하여 품질을 자체 검증하였고, 원물은 ultrasonic cleaner를 이용하여 불순물을 제거하고, 수세하여 실험에 사용하였다.

#### 2.1.2. 시약 및 기기

RAW 264.7 cell은 한국세포주은행(KCLB, Korea)으로부터 분양 받아 사용하였고, Dulbecco's Modified Eagle Medium (Gibco®, Thermo Fisher Scientific, USA), Fetal Bovine Serum (Atlas Biologicals, USA), Dulbecco's Phosphate Buffered Saline without Calcium or Magnesium (Lonza, Switzerland), lipopolysaccharide (Sigma-Aldrich, USA), DPPH (Sigma-Aldrich, USA), Nitric Oxide Detection Kit (iNtRon Biotechnology, Korea), *n*-butyl benzene(Sigma-Aldrich, USA), CellTiter96® AQueous One Solution Cell Proliferation AssayPromega (Madison, USA)를 구입하여 실험에 사용하였다.

본 실험에 사용된 기기는 동시연속식 수증기증류추출(DongyangScience, Korea), gas chromatography-mass selective detector(Agilent, USA), 5973 mass selective detector (Agilent,

USA), CO<sub>2</sub> incubator (Panasonic, USA), filter paper (Advantec No.2, Japan), rotary vacuum evaporator (Eyela, Japan), microplate reader (Molecular Devices EMax Plus, USA) 등이다.

## 2.2. 방법

### 2.2.1. 지용성 향기 성분 추출

지용성 성분 즉 정유 추출은 잘게 부순 각 부위별 시료 100 g과 증류수 3 L을 혼합하여 가열 맨틀이 장착된 동시연속식 수증기증류추출 (Simultaneous Distillation Extraction, SDE) 장치 (DongyangScience, Korea)에 투입한 후 100°C에서 2시간동안 실시하였다. 내부 표준물질로서 *n*-butyl benzene (Sigma, USA) 10 μL를 혼합하였으며, 추출 용매로는 *n*-pentane과 diethyl ether를 1:1 부피(각 50 mL)로 사용하였다. 추출 후 무수황산나트륨을 혼합하여 냉각고에서 12시간동안 탈수시킨 후 사용하였다.

### 2.2.2. 향기 성분 분석

SDE 장치에서 추출하여 농축한 시료의 성분 분석을 위한 gas chromatography-mass selective detector(GC-MSD) 분석은 DB-5MS column (30 m × 0.25 mm, 0.25 μm)과 5973 mass selective detector (Agilent, USA)가 장착된 6890N GC (Agilent)를 사용하여 실시하였다. 50°C에서 분당 5°C로 승온하여 300°C에서 15분간 유지하였다. 시료주입구 온도와 검출기 온도는 각각 200°C로 하였고 carrier 가스는 헬륨을 사용하여 1 mL/min 속도로 흘려보냈다. Electron impact/mass spectrometer(EI/MS)의 조건으로 ionization energy를 70 eV, MS source와 MS quad 온도는 각각 230°C와 150°C로 하여 진행하였으며, EM voltage는 200으로 설정하였다. 시료는 splitless mode로 1 μL를 주입하여 분석을 실시하였다. GC-MSD로 각 peak의 total ion chromatography(TIC)를 얻은 후 Wiley/NBS library와 비교하고 문헌상에 보고된 데이터와 비교하여 각각의 성분을 동정하였으며, 내부 표준물질로 사용된 *n*-butyl benzene의 피크 면적을 기준으로 동정된 성분의 함량을 산출하였다.

### 2.2.3. 세포독성

마우스 대식세포 RAW 264.7는 10% FBS가 섞인 DMEM 배양액을 이용하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> 조

건의 incubator에서 배양하였다. 세포에 대한 시료의 독성 여부를 확인하기 위해 CellTiter 96® AQueous One Solution Cell Proliferation Assay Kit를 사용하여 5-(3-carboxymethoxyphenyl)-2H-tetrazolium inner salt(MTS) assay 방법으로 세포독성을 측정하였다. RAW 264.7 세포를 96 well plate에 1×10<sup>4</sup>cells/mL 농도로 100 μL씩 분주한 후 24 h 배양하였다. 그런 다음, 시료를 농도별로 세포배양배지로 희석하여 분주하고, 1 h 후 100 ng/mL LPS를 시료 처리군에 첨가하여 18 h 동안 반응을 유도하였다. 각 well의 배지를 제거하고, CellTiter 96®AQueous One Solution 과 10% FBS를 포함한 DMEM을 2:8 비율로 희석하여 각 well에 80 μL씩 분주하였다. 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 4 h 동안 방치한 후, 490 nm에서 흡광도를 측정하였다. LPS와 시료를 모두 처리하지 않은 군을 대조군으로 하여 각 시료 처리군의 세포생존율을 확인하였으며, 실험 결과는 3번 반복 측정치의 평균값으로 표시하였다.

Cell viability(%)=시료 처리군의 흡광도/대조군의 흡광도×100

### 2.2.4. DPPH 라디칼소거능 측정

항산화 측정은 DPPH radical 소거활성으로 Blois(1958)[13]의 방법을 변형하여, DPPH에 대한 수소전자 공여효과로 측정하였다. 96 well plate에 0.4 mM DPPH 용액 100 μL와 삼채잎 정유 농도별 시료 100 μL을 1:1로 혼합하여 실온에서 30 min 반응시킨 후, enzyme-linked immunosorbent assay(ELISA) reader를 이용하여 517 nm에서 흡광도(optical density, OD)를 측정하여 계산하였다. 양성대조군으로는 대표적 항산화 물질인 ascorbic acid(AA)는 Junsei(Tokyo, Japan)를 이용하여 3 μg/mL 처리하였고, 음성대조군으로는 DPPH용액에 시료를 처리하지 않은 군으로 진행하였다. 3회 반복 실험을 통해 얻은 결과를 전자공여능(electron donating ability, EDA)백분율로 나타내었다.

EDA(%)=(1-시료 처리군 흡광도)/시료 무처리군 흡광도×100

### 2.2.5. NO생성 억제효과

RAW 264.7 세포에서의 항염 효과를 확인하기 위하여, 일산화질소(NO) 생산의 지표로서 배양

상층액 내에 안정된 NO 산화물인 이산화질소 (nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub>)를 Griess reagent system을 이용하여 측정하였다[14]. RAW264.7 세포를 10% FBS를 포함한 DMEM에 현탁시킨 후 96well plate에 1×10<sup>4</sup> cells/mL의 세포를 100 μL씩 분주하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 24 h 배양하였다. 그런 다음, 시료를 농도별로 세포배양배지로 희석하여 분주하고, 1 h 후 100 ng/mL LPS를 시료 처리군에 첨가하여 18 h동안 반응을 유도하였다 새로운 96 well plate에 배양액을 80 μL을 옮겨 담아, Nitric Oxide Detection Kit를 이용하여 Substrate Solution Buffer 1 40 μL을 분주하고 10 min, Substrate Solution Buffer 2를 분주하여 20 min 반응시킨 후 540 nm에서 흡광도를 측정한 다음 LPS만 처리한 대조군과 비교하여 나타내었다.

NO synthesis(%)=시료 처리군의 흡광도/대조군의 흡광도×100

### 2.2.6. 통계처리

본 연구의 실험결과는 3회 반복하여 얻은 값을 평균±표준편차로 나타내었고, 통계학적 분석은 Statistical Package for the Social Sciences (SPSS ver. 24.0; IBM, Korea) 프로그램을 이용하여 대조군에 관한 실험군의 유의성은 Student's t-test를 이용하여 p < 0.05 일 때 유의한 것으로 판단하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 지용성 성분 추출

삼채 잎, 뿌리, 통삼채의 수증기증류 추출의 정유 수율은 각각 0.01%, 0.02%, 0.01%를 나타내었고, 삼채뿌리는 흰민들레에센셜오일 0.021% [15]과 비슷한 수율을 나타내었다.

### 3.2. 정유 향기 성분 분석

#### 3.2.1. 삼채잎 정유 분석

수증기 증류법으로 추출한 삼채잎 정유의 향기 성분은 Table 2 와 같다. diallyl trisulfide (34.02%)와 Methyl allyl trisulfide(25.14%)가 59.16%로 휘발성 유기성분의 대부분을 차지하였고, Diallyl tetrasulphide(12.40%), Allyl propyl

trisulfide(11.20%), Diallyl disulfide(6.58%), Dimethyl tetrasulfide(4.52%), Dimethyl trisulfide (3.59%), n-Hexadecanoic acid(2.54%)등 도 동정되었으며, 이러한 황화합물이 삼채의 특징적인 향미를 나타내는 것으로 확인되었다. 가장 많이 함유된 diallyl trisulfide은 *Allium*계 성분으로써 대표적인 지용성 유기화합물로서 diallyl sulfide이나 diallyl disulfide 보다 많은 지용성 sulfur compound를 포함하고 있다[16]. 특히, 한 분자에 세 개의 황을 함유하고 있는 diallyl trisulfide가 diallyl sulfid 또는 diallyl disulfide에 비해 항암 및 항염증 효과와 같은 생물학적인 효과를 더 강하게 나타낸다고 보고되었다[17].

Table 1. Yields of steam distillation extracts from AL, AR, AH

Sample	Dry weight of sample(g)	Oils extractable content(g)	Yield (%)
AL	100	0.0121	0.01
AR	100	0.0275	0.02
AH	100	0.0131	0.01

AL: *Allium hookeri* Leaf, AR: *Allium hookeri* Root, AH: *Allium hookeri* Hole, Yield (%)= Oils extractable content (g)/ Dry weight of sample(g)×100

Table 2. Chemical composition of the volatile oil constituents of AL determined by GC-MSD analysis

No	Time (min)	Content (%) <sup>*</sup>	Compound name
1	6.842	3.59	Dimethyl trisulfide
2	10.832	6.58	Diallyl disulfide
3	13.655	25.14	Methyl allyl trisulfide
4	17.627	4.52	Dimethyl tetrasulfide
5	22.805	34.02	Diallyl trisulfide
6	23.508	11.20	Allyl propyl trisulfide
7	36.848	12.40	Diallyl tetrasulphide
8	50.633	2.54	n-Hexadecanoic acid
	60	100	

AL: The volatile oil constituents of *Allium hookeri* Leaf, \*Content (%)=peak area of each compound/peak area of internal standard×100.

3.2.2.삼채뿌리 정유 분석

수증기 증류법으로 추출한 삼채뿌리 정유의 향기 성분은 Table 3와 같다. 삼채뿌리 휘발성 성분으로는 Methyl allyl trisulfide(38.58%), Diallyl trisulfide(18.88%), Dimethyl trisulfide(17.51%), Allyl propyl trisulfide(13.18%), Dimethyl tetrasulfide(11.85%)등이 동정되었으며, 가장 많이 함유된 Methyl allyl trisulfide는 항암효과를 나타낸다고 보고되었다[18].

삼채뿌리에서는 Diallyl disulfide, Diallyl tetrasulphide, n-Hexadecanoic acid가 삼채 잎과 비교하여 성분확인이 나타나지 않았다. 또한 전체적인 성분이 삼채잎과 통삼채보다 적은 함유량이 확인되었다.

Table 3. Chemical composition of the volatile oil constituents of AR determined by GC-MSD analysis

No	Time (min)	Content (%)*	Compound name
1	6.842	17.51	Dimethyl trisulfide
2	10.832	-	Diallyl disulfide
3	13.655	38.58	Methyl allyl trisulfide
4	17.627	11.85	Dimethyl tetrasulfide
5	22.805	18.88	Diallyl trisulfide
6	23.508	13.18	Allyl propyl trisulfide
7	36.848	-	Diallyl tetrasulphide
8	50.633	-	n-Hexadecanoic acid
	60	100	

AR: The volatile oil constituents of *Allium hookeri* Root,\*Content (%)=peak area of each compound/peak area of internal standard×100.

3.2.3. 통삼채 정유 분석

수증기 증류법으로 추출한 삼채잎 정유의 향기 성분은 Table 4와 같다. 통삼채의 휘발성 성분으로는 Methyl allyl trisulfide (38.97%), Diallyl trisulfide (25.30%), Allyl propyl trisulfide (14.80%), Dimethyl trisulfide (11.99%), Dimethyl tetrasulfide(8.93%) 등이 동정되었다.

통삼채에서 Diallyl disulfide, Diallyl tetrasulphide, n-Hexadecanoic acid가 삼채 잎과 비교하여 성분확인이 나타나지 않았다. 이는 시료를 같은 무게로 뿌리와 함께 포함되어 있어 적은 잎 무게에서는 성분확인이 되지 않는 소량으로 검출된 것으로 사료된다.

Table 4. Chemical composition of the volatile oil constituents of AH determined by GC-MSD analysis

No	Time (min)	Content (%)*	Compound name
1	6.842	14.99	Dimethyl trisulfide
2	10.832	-	Diallyl disulfide
3	13.655	32.97	Methyl allyl trisulfide
4	17.627	9.93	Dimethyl tetrasulfide
5	22.805	25.30	Diallyl trisulfide
6	23.508	16.81	Allyl propyl trisulfide
7	36.848	-	Diallyl tetrasulphide
8	50.633	-	n-Hexadecanoic acid
	60	100	

AR: The volatile oil constituents of *Allium hookeri* Hole,\*Content (%)=peak area of each compound/peak area of internal standard×100.

3.3.세포독성

MTS assay를 이용하여 세포독성 효과를 평가할 때 염증모델로 많이 사용하는 RAW 264.7 대식세포[19]에 대한 세포 독성을 측정된 결과는 Figure 1와 같다. 가장 높은 농도인 삼채잎 정유 10%농도까지 93.55±5.71%로 세포독성이 확인되지 않았으며, 1%에서는 93.20±3.71%, 0.1%에서는 95.08±4.67%, 0.01%에서는 대조군 대비 115.73±4.52%로 오히려 세포 생존율이 증가한 것으로 확인되었다. 이 결과 삼채잎 정유 10% 농도까지 RAW 264.7세포에서 독성을 보이지 않는 것을 확인 할 수 있었으며, 추후 실험에서 삼채잎정유 10%농도까지 처리하여 염증 반응에 대한 영향과 항산화를 확인하였다.

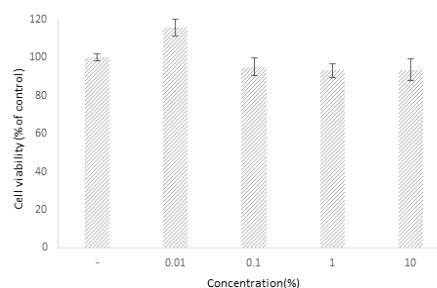


Fig 1. Viability of cells treated with AL in Raw 264.7 cell. Data are presented as mean±SD. AL: The volatile oil constituents of *Allium hookeri* Leaf.

**3.4. DPPH 라디칼소거능**

DPPH radical 소거능 측정은 항산화 활성을 측정하는데 가장 널리 사용되는 방법이고, 천연물의 라디칼 소거 활성은 인체 내에서 활성라디칼에 의한 노화를 억제시키는 역할을 하고 있으며, 라디칼 소거 작용은 인체의 질병과 노화를 방지하는데 중요한 역할을 한다[20]. 이를 바탕으로 free radical을 가지고 있는 활성산소의 피부노화를 방지할 가능성의 여부를 판단하여 삼채잎 정유가 항산화 소재로 이용이 가능한 지를 알아보았다.

실험 결과, 삼채잎 정유 10%농도 (88.26 ± 1.97%), 1%농도 (81.55 ± 1.46%), 0.1%농도 (72.35 ± 7.96%), 0.01%농도 (69.98 ± 0.91%)로 나타났다. 이는 새덕이 잎 정유 1000ug/mL에서 82.28%[21], 생산국 별 순수 라벤다 정유 제품의 항산화력[22] 보다 높은 결과를 나타냈고, 0.01%의 최저 농도에서도 삼나무와 편백나무 정유[23] 보다는 높은 활성도를 나타냈다.

여러 논문을 토대로 비교 분석한 결과 항산화 화장품 소재로써 사용 가능성이 충분함이 확인되었다.

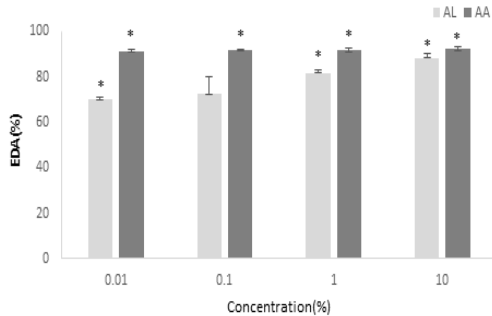


Fig 2. Anti-oxidant effects of AL by DPPH radical scavenging.

AL: The volatile oil constituents of *Allium hookeri* Leaf

AA: Ascorbic Acid

Data are presented as mean ± SD. \*p < 0.05 compared with the negative control

**3.5. NO생성 억제**

iNOS가 간세포, 혈관 평활근 세포, 섬유아세포 또는 마우스의 대식세포와 같은 세포들에서 면역학적 자극이나 염증성 자극에 의하여 합성되고 이들 세포에서는 다량의 NO를 생성한다고 하였으

며[24], NO가 염증반응을 일으키는 촉진인자로서 NO의 생성은 다양한 염증성 질병의 발병 원인이 된다고 보고 하였다[25].

삼채잎 정유의 항염증 효과를 평가하기 위해 LPS 자극에 의해 활성화된 RAW264.7세포 내에서 생성되는 NO 생성억제 효과를 확인하였다.

LPS로 유도된 NO 생성량을 무처리군과 NO 생성억제를 확인하였다. 삼채잎 정유 농도 10%에서 60.31%의 NO생성량을 나타내었다. 즉, 39.69% NO생성억제가 되었다. 이는 오미자씨앗 오일 10ug/mL NO 억제 37.6%[26], 인동꽃 에센셜오일 0.1 mg/mL NO 억제 11.97%[27] 보다 우수한 억제능력을 보여주었다.

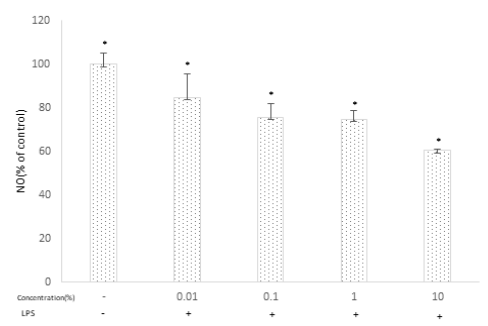


Fig 3. Inhibition of NO production of AL.

AL: The volatile oil constituents of *Allium hookeri* Leaf

Data are presented as mean ± SD. \*p < 0.05 compared with the negative control

**4. 결론**

본 연구는 삼채의 부위별 정유추출을 통한 향기 성분 확인과 삼채잎의 항산화 및 항염 효능을 확인함으로써, 화장품 및 식품소재로서의 활용 가능성을 알아보기 위하여 수행하였다. 지용성 성분 추출에서 삼채잎, 통삼채, 삼채뿌리의 수율은 0.01, 0.01, 0.02%로 확인되었다.

삼채잎 정유의 주요 성분은 Diallyl trisulfide (34.02%)와 Methyl allyl trisulfide(25.14%)가 59.16%로 휘발성 유기성분의 대부분을 차지하였고, 같은 성분의 삼채뿌리와 통삼채에서는 각각 57.46%, 58.27%로 삼채잎에서 가장 많은 휘발성 유기성분을 확인하였다. 또한 한 분자에 세 개의 황을 함유하고 있는 Diallyl trisulfide가 삼채잎

정유추출물에서 가장 높은 비율이 분석되고, 삼채 뿌리와 통삼채에는 분석되지 않았던 황화합물들이 분석되어, 삼채뿌리, 통삼채보다 높은 효능을 기대할 수 있는 삼채잎 정유에 관한 효능 연구를 진행하였다.

세포독성이 확인되지 않은 0.01, 0.1, 1, 10%의 농도로 항염 활성 측정을 위하여 RAW 264.7 세포에 LPS를 처리하여 삼채잎정유 10%농도에서 39.69%의 억제율을 확인하였다. 또한 항산화 활성을 확인한 결과, DPPH 라디칼 소거활성은 삼채잎 정유 10%농도일 때 88.26%의 활성도를 보였다.

이를 통하여 삼채잎 정유는 화장품에서 항산화 및 항염 효능이 있는 원료로서 유용하게 활용 가능할 것으로 사료된다. 또한 삼채잎에 대한 지속적인 연구가 수행된다면 유효성분의 규명과 기전 연구를 통해 식품 및 피부 관리 임상분야에 있어서도 염증성 질환의 치료와 예방에 기여하는 효과적인 천연소재가 될 것이라 기대된다.

## References

1. K. S. Choi, K. O. Shin, K. H. Chung, Y. H. Kim, S. M. Huh, "The effect of Goroshoe (*Acer mono max.*) seed oil, and *Magnolia denudata* seed oil on the lipid profile in serum in mice", *The Korean journal of food and nutrition*, Vol.25, no.4, pp.770-778, (2012).
2. C. Dunn, J. Sleep, D. Collett, "Sensing an improvement: an experimental study to evaluate the use of aromatherapy, massage and periods of rest in an intensive care unit", *Journal of Advanced Nursing*, Vol.21, No.1, pp.34-40, (1995).
3. H. J. Lee, J. E. Baik, N. M. Joo, "Quality characteristics and storage stability of bread with *Allium hookeri* powder", *The Korean journal of food and nutrition*, Vol.27 No.2, pp.318-329, (2014).
4. G. C. Bae, D. Y.l Bae, "The anti-inflammatory effects of ethanol extract of *Allium Hookeri* cultivated in South Korea", *The Korea Journal of Herbology*, Vol.27, No.6, 55-61, (2012).
5. Y. B. Lee, Y. M. Ham, S. A. Yoon, D. J. Oh, S. M. Song, I. C. Hong, S.T. Lee, H. B. Hyun, C. S. Kim, W. J. Yoon, "Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Crude Extract and Solvent Fractions of *Allium hookeri*" *The Korean journal of food and nutrition*, Vol.46 No.1, pp.18-25, (2017).
6. K. H. Kim, H. J. Kim, M. W. Byun, H. S. Yook, "Antioxidant and antimicrobial activities of ethanol extract from six vegetables containing different sulfur compounds", *The Korean journal of food and nutrition*, Vol.41 No.5, pp.577-583, (2012).
7. V. P. MA, M. RM. "Organosulfur compounds and cardiovascular disease", *Molecular Aspects of Medicine*, Vol.31 No.6, pp.540-545, (2010).
8. T. Leustek, K. Saito, "Sulfate transport and assimilation in plants". *Plant Physiology*, Vol.120 No.3, pp.637-644, (1999).
9. F. Mellouki, A. Vannereau, J. Auger, J. L. Marcotte, L. Cosson, "Flavor production in tissue cultures of chive (*A. schoenoprasum L.*): callus structure and flavor production", *Plant Science*, Vol.95 No.2, pp.165-173, (1994).
10. B. Eric, "The organosulfur chemistry of the genus *allium*/implications for the organic chemistry of sulfur", *Angewandte Chemie International Editon*, Vol.31 No.9, pp.1135-1178, (1992).
11. K. W. Lee, Y. S. Kim, P. J. Park, J. H. Jeong, Comparison of Effect of Water and Ethanolic Extract from Roots and Leaves of *Allium hookeri*, *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, Vol.43 No.12, pp.1808-1816, (2014).
12. L. Y. Ri, Physiological Activities of Ethanol Extracts from Different Parts of *Allium hookeri*, *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, Vol.28 No.2, pp.295-301, (2015).
13. M. S. Blois, "Antioxidant determination by the use of a stable free radical", *Nature*,

- Vol.181 No.4617, pp.1199–1200, 1958.
14. A. Murakami, M. Nakashima, T. Koshiba, T. Maoka, H. Nishino, M. Yano, T. Sumida, O. K. Kim, K. Koshimizu, H. Ohigashi, “Modifying effects of carotenoids on superoxide and nitric oxide generation from stimulated leukocytes”, *Cancer Letter*, Vol.149 No.1–2, pp.115–123, (2000).
  15. D. Y. Im, “Volatile compounds analysis of essential oil extracted from dried *Taraxacum coreanum*”, *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, Vol.10 No.4, pp.797–801, (2012).
  16. R. Gayathri, D. N.I Gunadharini, A. Arunkumar, K. Senthilkumar, G. Krishnamoorthy, S. Banudevi, R. C. Vignesh, J. Arunakaran, “Effects of diallyldisulfide (DADS) on expression of apoptosis associated proteins in androgen independent human prostate cancer cells(PC-3)”, *Molecular and Cellular Biochemistry*, Vol.320, pp.197–203, (2009).
  17. K. L. Liu, H. W. Chen, R. Y. Wang, Y. P. Lei, L. Y. Sheen, C. K. Lii, DATS reduces LPS-induced iNOS expression, NO production, oxidative stress, and NF- $\kappa$ B activation in RAW 264.7 macrophages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol.54, No.9, pp.3472–3478, (2006).
  18. H. Y. Son, B. H. Kang, C. S. Ha, J. K. Roh, “A Study of Anticarcinogenic Effects of Allyl methyl Trisulfide and Methyl Propyl Disulfide on F344 Rats in a Rat Multi-organ Carcinogenesis Model”, *Korean journal of veterinary pathology*, Vol.1 No.2, pp.107–118, (1977).
  19. J. S. Park, “Cytokine production inhibitory effects of lavender essential oil in RAW 264.7 cells” *Nambu University Papers*, Vol.11, pp.55–60, 2011.
  20. H. J. Jo, K. H. Chung, J. A. Yoon, B. C. Song, J. H. An, “Free radical scavenging activities of amaranth (*Amaranthus* spp. L.) seed extracts”, *Food Engineering Progress*, Vol.18, No.3, pp.116–123, 2014.
  21. M. j. Jeong, J. Y. Yang, W. S.I Choi, J. W. Kim, S. J. Kim, M. J. Park, “Chemical Compositions and Antioxidant Activities of Essential Oil Extracted from *Neolitsea aciculata* (Blume) Koidz Leaves”, *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, Vol.45, No.1, pp.96–106, (2017).
  22. J. H. Woo, M. G. Mok, K. W. Park, “Aroma Components and Antioxidant Activities of Pure Lavender Essential Oil Goods in Different Produced Countries”, *Korean journal of horticultural science & technology*, Vol.28, No.1, pp.138–143, (2010).
  23. S. H. Kim, S. Y. Lee, C. Y. Hong, K. S. Gwak, H. M. Yeo, J. J. Lee, I. G. Choi, “Whitening and Antioxidant Activities of Essential Oils from *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa*”, *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, Vol.39, No.4, pp.291–302, (2011).
  24. M. Sakai, Y. Shimizu, I. Nagatsu, H. Ueda, “Immunohistochemical localization of NO synthases in normal human skin and psoriatic skin”, *Archives of Dermatological Research*, Vol.288, pp.625–627, (1996).
  25. T. Lawrence, D. A. Willoughby, D. W. Giroy, “Anti-inflammatory lipid mediators and insights into the resolution of inflammation”, *Nature Reviews Immunology*, Vol.2, No.10, pp.1474–1733, (2002).
  26. J. Y. Jang, G. H. Park, “Anti-inflammatory effect of seed oil of *Schisandra chinensis* in the LPS-treated RAW 264.7 macrophages”, *The Korea Journal of Herbology*, Vol.30, No.6, pp.77–82, (2015).
  27. A. L. Jeon, M. R. Yi, C. H. Kang, H. J. Bu, “Antioxidant and Anti-inflammation Activities of Essential Oil from *Lonicera japonica* Flower”, *Journal of Investigative Cosmetology*, Vol.12, No.4, pp.331–338, 2016.