

국내 종실류를 이용한 압착 오일의 화장품 소재로서 항산화 활성 평가

구희연¹, 이기영^{1,2*}

¹전남대학교 대학원 향장품학협동과정, ²전남대학교 화학공학부

Evaluation of the Antioxidant Effects of Extracted Seed Oils by Pressure Method using Domestic Seeds and Nuts

Hee-Yeon Ku¹, Ki-Young Lee^{1,2*}

¹Interdisciplinary Program of Perfume and Cosmetics, Graduate School of Chonnam National University

²School of Chemical Engineering and Biocosmos co., Chonnam National University

요약 본 연구는 국내 식물자원을 이용한 압착 오일의 화장품소재로서 항산화 활성 평가를 실시하였다. 4종류의 종실에서 기름을 착유하여 gas chromatography mass spectrometry(GCMS)로 지방산 성분 분석을 비교하고 항산화 활성을 확인하기 위해 DPPH radical scavenging과 ABTS radical cation decolorization 활성을 측정하였다. 호박씨 오일, 동백씨 오일, 땅콩 오일은 불포화지방산이 포화지방산 보다 높은 비율을 보였으며, 열처리 후에도 고추씨 오일을 제외하고는 불포화지방산이 포화지방산보다 높은 비율을 차지했다. DPPH에서 고추씨 오일은 농도 200 $\mu\text{l/ml}$ 에서 87.84%의 가장 높은 항산화 활성을 보였고, 호박씨 오일, 땅콩오일 그리고 동백씨 오일은 1000 $\mu\text{l/ml}$ 에서 각각 75.20%, 74.16%, 43.18%의 가장 높은 활성을 나타냈다. ABTS에서는 고추씨 오일은 농도 200 $\mu\text{l/ml}$ 에서 76.72%의 가장 높은 항산화 활성을 보였고, 호박씨 오일, 땅콩 오일 그리고 동백씨 오일은 1000 $\mu\text{l/ml}$ 에서 각각 76.25%, 73.34%, 41.26%로 가장 높은 활성을 나타냈다. 양성대조군인 올리브 오일과 비교하여 DPPH에서는 고추씨 오일, 호박씨 오일 그리고 땅콩 오일이 대조군 보다 높은 항산화 활성을 보였고, ABTS에서는 고추씨 오일, 호박씨 오일이 높은 항산화 활성을 보였다. 열처리 후 항산화 활성능력은 근소한 차이를 보여, 본 연구를 통해 4종의 오일은 화장품 용 소재로서 유용하게 활용 될 수 있는 가능성을 가진 것으로 평가되었다.

Abstract This study was performed to evaluate the antioxidant activity capacity of extracted seed oils by pressure method using domestic plant resources as a cosmetics material. Four type of oil were extracted from pumpkin seed, camellia seed, red pepper seed, peanut. The extracted seed oils were analyzed for fatty acid composition by GCMS. The antioxidant activity evaluated by DPPH radical scavenging activity, ABTS radical cation decolorization activity. Pumpkin seed oil(PSO), camellia seed oil(CSO), peanut oil(PO) showed higher ratio of unsaturated fatty acid than saturated fatty acid. After heat treatment, the content of unsaturated fatty acids was higher than that of saturated fatty acids except for red pepper seed oil(RSO). In the result of DPPH, ABTS antioxidant activity, RSO were the highest 87.84%, 76.72% at the 200 $\mu\text{l/ml}$, PSO, PO and CSO were the highest antioxidant activities at the 1000 $\mu\text{l/ml}$. Compared with the positive control olive oil, DPPH radical scavenging activity of RSO, PSO and PO showed higher than the control. ABTS radical cation decolorization activity of RSO and PSO is stronger than the control. After heat treatment, the antioxidant activity capacity showed a slight difference, four type of oils is expected as having potential to be useful as a cosmetic material.

Keywords : antioxidant, camellia, cosmetic material, peanut, pumpkin, red pepper, vegetable oil

*Corresponding Author : Ki-Young Lee(Chonnam Univ.)

Tel: +82-62-530-1843 email: kileey@jnu.ac.kr

Received November 28, 2017

Revised (1st January 2, 2018, 2nd January 23, 2018)

Accepted March 9, 2018

Published March 31, 2018

1. 서론

식물성 오일은 일반적으로 씨앗, 과일 또는 묘목 같은 식물의 다양한 부분에서 추출되며, 지방산의 조성에 따라 다양한 특성을 나타낸다. 특히 피부에 직접적인 유익한 영향이 있어 화장품 성분에서 중요한 성분으로 사용되는데, 피부를 통한 수분손실을 막고 피부표피에 보습층을 만들며 각질층을 부드럽게 하고 피부의 염증을 감소시키며 피부통증의 감각을 약화시키는 기능을 한다. 얼굴과 신체의 일상적인 관리가 목적인 화장품의 배합에 점점 더 보편적인 성분으로 사용되고 있다[1]. 화장품 산업은 소비자 욕구의 다양화, 여성 경제활동 인구의 증가, 소비 계층의 확대, 고령화 시대 진입 등으로 인해 지속적으로 새로운 시장 창출이 예상되며 경제발전과 연계된 지속적 성장산업이다. 우리나라의 식용유지 생산은 90% 이상 국외에서 수입하는 상황이며, 1990년 중반 이전에는 거의 모든 화장품 원료가 해외에서 수입되었고, 최근에는 화장품 원료의 약 80%를 수입에 의존하고 있다[2]. 2014년 10월 나고야 의정서가 발효됨에 따라 유전자원 이용으로부터 발생하는 이익을 자원제공국과 공유할 것을 의무로 규정하고 있다. 유전자원을 포함한 생물 다양성의 보호는 인류의 생존에 필수불가결한 요소로 많은 관심이 집중되어 미래에 있어서도 그 중요성은 더욱 증가 할 것으로 예상된다[3]. 따라서 화장품 원료의 대부분을 국외에 의존하고 있는 경우 금전적·비금전적 비용증가가 예상되며, 국내 생물자원을 활용한 소재 확보가 시급하다. 본 연구에서는 기존 수입 의존 식물성 유지 대체 소재를 개발하기 위해 국내에서 대량 가능한 소재 국내 견과류, 종자류 13종 (고추씨, 목화씨, 인삼씨, 녹차씨, 땅콩, 들깨, 잣, 호박씨, 홍화씨, 참깨, 호두, 산초열매, 유자씨)에서[4], 이들 중 산업적 이용 가능성이 높은 호박씨(*Cucurbita moschata* Duchesne seed), 고추씨(*Capsicum annuum* L seed), 땅콩(*Arachis hypogaea* L.)과 국내 남해안 지역에서 재배되며, 전통적으로 미용제품에 활용되고 있는 동백씨(*Camellia japonica* L.)를 선정하여, 지방산을 분석하고 항산화 실험을 통해 화장품 소재로서의 가능성에 대해 탐색해 보고자 한다.

2. 본론

2.1 실험방법

2.1.1 재료 및 방법

본 실험에 사용한 시료는 호박씨(충남 서산), 동백씨(전남 여수), 고추씨(경북 안동) 및 땅콩(경기도 여주)으로 2016년에 생산된 국내 식물자원이다. 식물성 압착 식착유기(HANARO 2BAL AUTO W, National Eng co.Ltd, Korea)를 이용하여 오일을 12분간 추출했고 원심분리기(Continent R, Hanil, Korea)를 이용하여 60분간 원심분리 한 후 상층액 만 취해 유리용기에 $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 냉동보관하면서 분석시료로 사용했다. 추출수율은 시료의 총 중량 대비 오일의 추출량으로 계산했다.

2.1.2 GC분석

시료에서 압착 추출한 오일의 성분은 가스크로마토그래피/질량분석기(GCMS-QP2010, Shimadzu, Japan)를 사용했다. GCMS의 분석조건으로 column은 DB-5MS (30m×0.25mm×0.25μm, Agilent, USA)을 사용했고 Injector의 온도는 $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ 로 했다. Detector는 mass detector(MD)를 사용했고 온도는 $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이다. Column의 온도는 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 5분간 등온한 후 $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 으로 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 까지 올려 1min간 등온한 후 $5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 으로 $220\text{ }^{\circ}\text{C}$ 까지 올려서 47분간 등온 했다. Carrier gas는 He를 사용했고 Column flow는 $1\text{ ml}/\text{min}$ 으로 했다. Split Ratio는 1:10으로, Injection vol. 은 $1\text{ }\mu\text{l}$ 이며, 성분에 대한 함량은 면적에 대한 %로 표시했다.

2.1.3 DPPH 라디칼 측정

DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl)는 Jung의 방법을 응용하여 시료의 압착 추출 오일의 라디칼 소거능을 측정했다[5,6]. 다양한 농도로 희석한 오일 $100\text{ }\mu\text{l}$ 과 0.2 mM 로 용해시킨 DPPH용액 1 ml 을 혼합하여 30분간 암소에 방치한 후, 분광광도계(UV-160A, Shimadzu, Japan)를 사용하여 517 nm 에서 흡광도를 측정했다. 양성대조군으로 올리브 오일을 농도별로 반응시켜 사용했다. IC50값은 각 농도별 시료처리에 의한 저해값($\mu\text{l}/\text{ml}$)을 이용하여 로그함수와 직선함수 중 R^2 이 높은 값으로 50%저해농도를 계산했다.

2.1.4 ABTS 라디칼 측정

ABTS(2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid))는 Rubalya등의 방법을 일부 변형하여 시료로부터 압착 추출한 오일의 항산화 능을 측정했다[7,8].

ABTS용액은 7.4 mM ABTS 용액과 2.6 mM potassium persulfate 용액을 1:1(v:v)로 혼합하여 상온에서 16시간 반응 시킨 후 ethanol을 이용하여 흡광도 732 nm에서 0.7±0.3으로 조절하여 희석하여 사용했다. 농도별 시료의 압착오일 50 µl과 희석된 ABTS용액 1 ml를 반응시켜 734 nm에서 흡광도를 측정했다. 양성대조군으로 올리브 오일을 사용했다.

2.1.5 열처리

시료로부터 압착 추출한 4종의 오일을 4시간동안 80 °C 항온 수조의 중탕 조건하에 4시간 동안 가열한 후, 실온의 온도로 식힌 후 분석했다.

2.1.6 통계분석

각 실험에 사용된 통계프로그램은 IBM SPSS Statistics V25를 사용하여 통계처리 했다. 항목에 따라 평균과 표준편차 값을 구하고 error bar로 표시했다. 유의성 검정을 위해 T-test와 one-way ANOVA를 실시하고 사후검정으로 Duncan's multiple range test을 활용했다. 통계적 유의성은 95%(P<0.05)수준에서 평가 했다.

2.2 결과 및 고찰

2.2.1 시료 추출 수율

호박씨, 동백씨, 고추씨 및 땅콩으로 부터 압착 추출한 오일의 수율을 측정한 결과, 각각 23.36%, 27.06%, 2.65% 및 36.58%로 땅콩의 수율이 가장 높았으며, 고추씨가 가장 낮았다.

2.2.2 GC분석

시료로부터 압착 추출한 오일의 주요 지방산의 조성을 알아보기 위하여 GCMS를 이용하여 분석했다. 분석된 4종 오일의 지방산 중 불포화 지방산의 비율은 호박

씨 오일(74.15%)이 가장 높았고, 동백씨 오일(72.56%), 땅콩 오일(68.03%), 고추씨 오일(43.45%)으로 나타났으며, 고추씨를 제외하고 불포화지방산이 포화지방산보다 높은 비율을 차지했다. 4종의 오일은 Palmitic acid의 함량이 stearic acid보다 높아 일반일반 식물성 기름의 특성과 일치하고 있다[9,10]. 각 오일의 지방산 함량의 상대비율은 호박씨 오일이 다른 오일에 비해 22~694배 높게 분석됐다. 4종의 오일별 지방산 함량의 상대비율(호박씨 오일 : 동백씨 오일 : 고추씨 오일 : 땅콩씨 오일)은 palmitic acid(215 : 7 : 3 : 1), stearic acid(22 : 1 : 0 : 0), oleic acid(438 : 22 : 1 : 1) 그리고 palmitic acid(694 : 1 : 3 : 2)이다. 각 오일 별 지방산의 비율은 호박씨 오일은 지방산 중 oleic acid(47.06%)의 비율이 가장 높았으며, linoleic acid(27.10%), palmitic acid(19.62%) 그리고 stearic acid(6.22%) 순서로 나타났다. 이는 Procida G 등의 연구에서 linoleic acid는 35.6~60.8%, oleic acid는 21.0~46.9%, palmitic acid는 9.5~14.5%, stearic acid는 3.1~7.4%와 유사한 결과를 보인다[11]. 동백씨 오일은 oleic acid가 71.40% palmitic acid(18.91%), stearic acid(8.53%) 그리고 linoleic acid(1.16%)로 Park의 연구와 유사한 결과를 보였다[12]. 고추씨 오일은 palmitic acid가 56.55%로 가장 높은 함량을 보이고 linoleic acid는 20.86%로 나타났는데, Choi등의 연구에서는 linoleic acid가 72%로 가장 높은 함량을 보였다.[13] 이러한 결과의 차이는 오일 추출과정과 원산지등에서 기인한다고 사료된다. 땅콩 오일은 oleic acid(42.86%), palmitic acid(31.97%), linoleic acid(25.17%)이며, stearic acid는 검출되지 않았으나 Choi연구에서 oleic acid(47.06%), palmitic acid(10.48%), linoleic acid(32%), stearic acid(3.52%)와는 차이를 보였다[14].

2.2.3 DPPH 라디칼 활성

사람의 피부는 스트레스, 불규칙한 식습관, 수면부족

Table 1. Fatty acid composition of the extracted seed oils

fatty acid	Pumpkin seed(PS)		Camellia seed(CS)		Red pepper seed(RS)		Peanut(P)		Relative ratio PS:CS:RS:P
	area	%	area	%	area	%	area	%	
Palmitic acid	18,188,323	19.62	590,042	18.91	249,007	56.55	84,607	31.97	215: 7: 3: 1
Stearic acid	5,767,695	6.22	266,084	8.53	-	-	-	-	22: 1: -: -
Oleic acid	43,612,926	47.06	2,227,442	71.40	99,461	22.59	113,428	42.86	438:22: 1: 1
Linoleic acid	25,112,427	27.10	36,186	1.16	91,848	20.86	66,596	25.17	694: 1: 3: 2
total	92,681,371	100	3,119,754	100	440,316	100	264,631	100	350:12: 2: 1

등의 내적요인과 자외선, 미생물 침입 등의 외적요인에 의해 과도한 산화적 스트레스에 지속적으로 노출되면서 노화가 진행되고 피부와 관련된 질병의 발생률도 높아지게 된다[15]. DPPH 라디칼 소거능을 이용한 항산화력 측정은 안전한 유리기로 항산화 효과를 측정하는 대표적인 방법으로 항산화 물질이 유리기와 반응하여 유리기를 소거하고, 활성 라디칼에 전자를 공여하여 항산화효과, 항염증효과, 인체에 노화를 억제시키는 척도로 이용되고 있다[16]. 각 시료로부터 압착 추출한 오일의 DPPH 라디칼 소거능을 이용한 항산화 활성을 측정하기 위해 다양한 농도에서 실험한 결과는 다음과 같다(Table. 2). 호박씨 오일, 동백씨 오일, 땅콩 오일은 농도가 증가함에 따라 DPPH 항산화 활성이 상승하는 경향을 보여, 1000 $\mu\text{l/ml}$ 에서 각각 75.20%, 43.18%, 74.16%의 가장 높은 소거활성을 보였다. 고추씨 오일은 농도 200 $\mu\text{l/ml}$ 에서 87.84%의 가장 높은 소거활성을 보이고 더 이상 증가하지 않았다. 고추씨 오일은 유의적으로($p < 0.05$) 모든 농도에 가장 높은 DPPH 라디칼 소거능을 보였다. 그 뒤를 이어 호박씨 오일, 땅콩오일, 동백씨 오일 순서로 나타나는 경향을 보였다. IC50값은 고추씨 오일이 36.65 $\mu\text{l/ml}$ 로 가장 작았고, 호박씨 오일(165.35 $\mu\text{l/ml}$), 땅콩오일(274.70 $\mu\text{l/ml}$) 그리고 동백오일(4184.67 $\mu\text{l/ml}$) 계산되었다. 양성대조군으로 화장품에서 많이 활용되는 외국산 원료인올리브 오일은 균형 잡힌 지방산의 조성을 가지고 있고 항산화력이 우수하여 cosmetic dermatology에서 중요한 원료로 보고되고 있다[17,18]. 피부 증발을 억제하는 대표적인 화장품원료로서 용제, 피부컨디셔닝제로

오래전부터 미용의 원료로 사용되어왔으며, 특히 건성 피부에 효과적이며 강력한 항산화제로 상처치유와 더불어 세포를 보호하고, 영양공급과 세포생성을 도와주는 효과도 있다[19,20,21]. 국내산 식물자원인 고추씨 오일, 호박씨 오일, 땅콩오일은 10 $\mu\text{l/ml}$ 을 제외하고 양성 대조군 보다 높은 항산화 활성 경향을 보였다.

2.2.4 ABTS 라디칼 활성

ABTS 라디칼을 이용한 측정은 유리기들과 반응하여 만들어진 활성 양이온 ABTS⁺가 환원되는 양을 흡광도를 이용하여 측정한다. ABTS는 DPPH와 비교하여 반응이 빠르며 DPPH와 같이 시료의 색소에 의한 흡광도 측정에 대한 문제점이 없다고 보고되었다[22]. ABTS 라디칼을 이용한 측정결과는 다음과 같다(Table 2). 호박씨 오일, 동백씨 오일, 땅콩 오일은 농도 의존적으로 증가하여 1000 $\mu\text{l/ml}$ 에서 각각 76.25%, 41.26%, 73.34%의 가장 높은 소거활성을 보였다. 고추씨 오일은 200 $\mu\text{l/ml}$ 에서 76.72%의 가장 높은 소거활성을 보이고 더 이상 증가하지 않았다. IC50값은 고추씨 오일이 61.94 $\mu\text{l/ml}$ 로 가장 낮았고, 호박씨오일 414.30 $\mu\text{l/ml}$, 땅콩오일 500.43 $\mu\text{l/ml}$, 그리고 동백오일 4978.70 $\mu\text{l/ml}$ 순서로 나타났다. 고추씨오일과 호박씨 오일은 양성 대조군에 비해 높은 항산화 활성 경향을 보였다.

2.2.5 열처리 후 GC 분석 비교

화장품 제조 시 대부분의 유지류는 유상(oil phase)를 포함시켜 80 $^{\circ}\text{C}$ 전-후의 온도로 가열한 수상(water

Table 2. Antioxidant activity of extracted seed oils by prss method(%). * p-value for analysis for variance, #Mean \pm SD ^{a-c} indicate statistically significant difference in the same concentration

	10 $\mu\text{l/ml}$	25 $\mu\text{l/ml}$	50 $\mu\text{l/ml}$	100 $\mu\text{l/ml}$	200 $\mu\text{l/ml}$	500 $\mu\text{l/ml}$	1000 $\mu\text{l/ml}$	
DPPH	Control	5.10 \pm 1.72 ^c	7.06 \pm 1.35 ^d	12.16 \pm 2.00 ^e	21.54 \pm 1.58 ^c	36.39 \pm 0.51 ^d	50.86 \pm 1.21 ^d	66.29 \pm 1.53 ^c
	Pumpkin seed	8.93 \pm 0.79 ^{ab}	12.86 \pm 0.98 ^b	20.63 \pm 2.90 ^b	36.11 \pm 1.61 ^b	55.24 \pm 1.63 ^b	72.30 \pm 0.97 ^b	75.20 \pm 0.73 ^b
	Camellia seed	3.94 \pm 1.20 ^c	5.67 \pm 0.97 ^d	8.33 \pm 1.61 ^d	15.51 \pm 1.53 ^d	22.35 \pm 1.74 ^e	35.54 \pm 2.85 ^c	43.18 \pm 3.31 ^d
	Red pepper seed	22.71 \pm 1.68 ^a	32.10 \pm 2.36 ^a	45.22 \pm 1.48 ^a	63.87 \pm 1.22 ^a	87.84 \pm 1.41 ^a	86.79 \pm 0.23 ^a	86.43 \pm 0.84 ^a
	Peanut	4.51 \pm 1.33 ^c	9.95 \pm 1.61 ^c	15.05 \pm 1.85 ^c	23.63 \pm 1.04 ^c	42.16 \pm 1.51 ^c	63.16 \pm 0.99 ^c	74.16 \pm 1.54 ^b
	p-value*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ABTS	Control	12.49 \pm 0.53 ^{bc}	17.50 \pm 1.42 ^b	21.08 \pm 0.83 ^b	29.22 \pm 1.38 ^b	38.19 \pm 1.45 ^c	55.18 \pm 3.33 ^{bc}	77.35 \pm 0.93 ^{ab}
	Pumpkin seed	14.77 \pm 1.72 ^b	17.56 \pm 2.05 ^b	21.33 \pm 1.39 ^b	30.64 \pm 2.73 ^b	44.86 \pm 2.32 ^b	62.47 \pm 2.01 ^b	76.25 \pm 1.14 ^a
	Camellia seed	9.86 \pm 0.83 ^d	10.26 \pm 1.78 ^d	13.17 \pm 2.88 ^d	18.32 \pm 2.77 ^c	25.33 \pm 2.85 ^c	34.45 \pm 2.80 ^d	41.26 \pm 2.29 ^c
	Red pepper seed	18.66 \pm 2.37 ^a	29.63 \pm 0.84 ^a	47.15 \pm 1.10 ^a	61.46 \pm 1.20 ^a	76.72 \pm 1.07 ^a	75.62 \pm 1.17 ^a	75.62 \pm 1.17 ^a
	Peanut	11.68 \pm 1.43 ^{cd}	14.82 \pm 0.81 ^c	15.93 \pm 1.43 ^c	21.24 \pm 1.16 ^c	34.31 \pm 1.42 ^d	58.97 \pm 2.71 ^c	73.34 \pm 1.88 ^b
	p-value	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

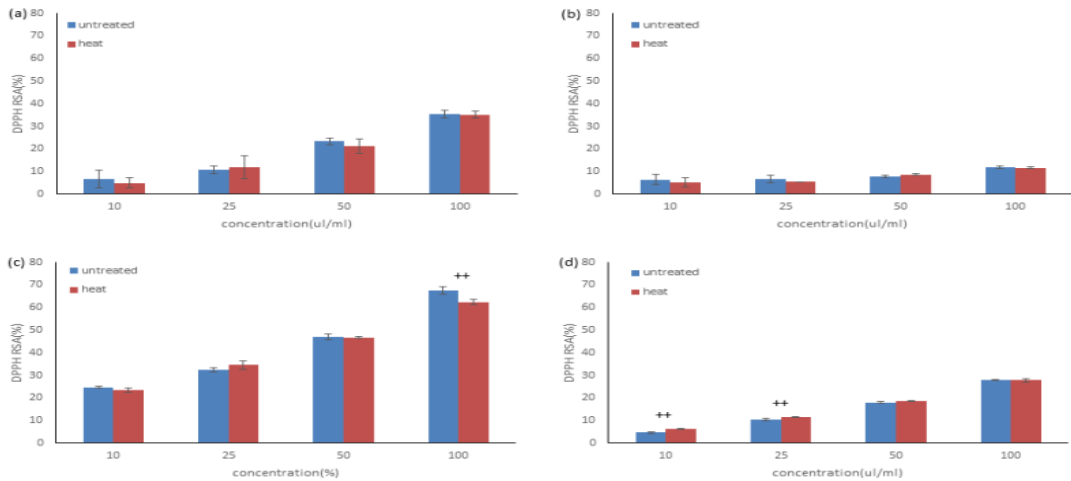


Fig. 1. Comparison of DPPH Radical Scavenging Activity(RSA) of extracted seed oils by pressure method after heat treatment. (a) Pumpkin seed oil (b) Camellia seed oil (c) Red pepper seed oil (d) Peanut oil
 ++Value are statistically significant difference in the same concentration.

phase)과 함께 혼합하게 되는데 이때 열에 약한 성분은 산화되거나 유효성분은 파괴될 변화가 있다[23]. 열처리 후 총 지방산의 소실율은 호박씨 오일(99.77%)로 가장 높았고 동백씨 오일(53.58%), 고추씨 오일(24.12%), 땅콩오일(11.17%)로 나타났다. Palmitic acid는 땅콩 오일의 경우 7.94%로 가장 낮은 소실 율을 보였고 고추씨 오일, 동백씨 오일, 호박씨 오일은 각각 22.18%, 32.41%, 99.61%로 나타났다. 호박씨 오일과 동백씨 오일에서 검출된 stearic acid는 열처리 후 검출되지 않았다. Oleic acid의 경우, 고추씨 오일은 열처리 후 오히려 41.09%의 증가율을 보였고 땅콩오일, 동백씨 오일, 호박씨 오일은 각각 13.31%, 53.94%, 99.76% 소실되었다.

Linoleic acid는 땅콩 오일에서 11.64%로 가장 낮은 소실 율을 보였고, 동백씨 오일, 호박씨 오일은 각각 35.47%, 99.86%이며 고추씨 오일은 검출되지 않았다.

2.2.6 열처리 후 DPPH 라디칼 활성 비교

4종 오일의 열처리 전과 후의 DPPH 항산화 활성 측정결과는 다음과 같다(Fig. 1). 호박씨 오일은 농도 10 $\mu\text{l/ml}$, 50 $\mu\text{l/ml}$, 100 $\mu\text{l/ml}$ 감소하고 농도 25 $\mu\text{l/ml}$ 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 동백씨 오일은 농도 10 $\mu\text{l/ml}$, 25 $\mu\text{l/ml}$, 100 $\mu\text{l/ml}$ 에서는 감소하고 농도 50 $\mu\text{l/ml}$ 에서는 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 발견되지 않았다. 고추씨 오일은 10 $\mu\text{l/ml}$, 50 $\mu\text{l/ml}$, 100 $\mu\text{l/ml}$ 에서는 감소하고, 농도 25 $\mu\text{l/ml}$

에서는 증가하는 경향을 보였으나 농도 100 $\mu\text{l/ml}$ 를 제외하고는 유의적인 차이는 없었다. 땅콩 오일은 모든 농도에서 열처리 후 증가하는 경향을 보였고, 농도 10 $\mu\text{l/ml}$, 25 $\mu\text{l/ml}$ 에서 유의적인 차이를 보였으나 그 외에 농도에서는 차이가 없었다.

2.2.7 열처리 후 ABTS 라디칼 활성 비교

ABTS를 이용한 항산화 활성 비교 측정결과는 다음과 같다(Fig. 2). 모든 농도에서 호박씨 오일은 열처리 후 감소하는 경향을 보였고 농도 25 $\mu\text{l/ml}$ 를 제외하고는 유의한 차이는 없었다. 동백씨 오일은 모든 농도에서 유의적인 차이가 없었으며 고추씨 오일과 땅콩 오일은 농도 50 $\mu\text{l/ml}$ 에서 유의한 차이를 보였고 그 외에는 유의한 차이가 없었다.

3. 결론

본 연구는 국내 식물자원인 호박씨, 동백씨, 고추씨 및 땅콩을 압착 추출 한 오일의 지방산 분석을 실시하고, 항산화 능력을 평가하며 유사 화장품 제조공정인 열처리 실험을 통해 화장품 소재로서 활용도를 평가했다. 총 지방산 함량은 호박씨 오일 > 동백씨 오일 > 고추씨 오일 > 땅콩 오일 순서로 나타났다. 열처리 후, 총 지방산의 함량은 동백씨 오일이 가장 높았고, 고추씨 오일, 땅콩

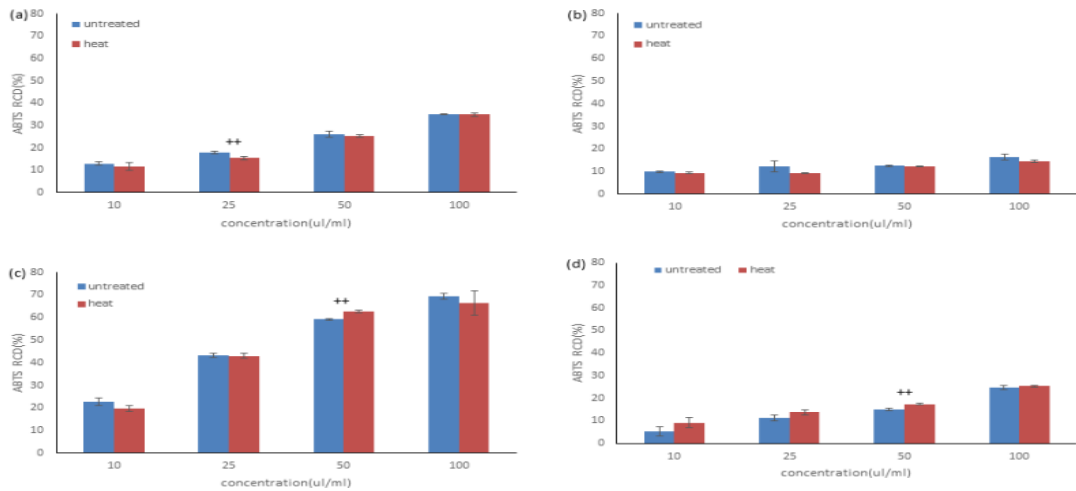


Fig. 2. Comparison of ABTS Radical Cation Decolorization(RCD) of extracted seed oils by pressure method after heat treatment. (a) Pumpkin seed oil (b) Camellia seed oil (c) Red pepper seed oil (d) Peanut oil
 ++Value are statistically significant difference in the same concentration.

오일, 호박씨 오일 순서로 나타났다. 호박씨 오일은 소실율(99.77%)로 가장 높아 열처리를 가하지 않은 공정으로 화장품용 제조하는 것이 지방산의 안정성을 높일 수 있다고 판단된다. DPPH에서는 고추씨오일, 호박씨오일, 땅콩 오일이 양성대조군인 올리브 오일 보다 항산화 활성이 높게 나타났고, ABTS에서는 고추씨 오일과 호박씨 오일이 대조군보다 항산화 활성이 높게 나타났다. 유사 화장품 제조과정인 열처리 후 땅콩 오일(11.64%)은 지방산의 손실이 가장 낮았으며, 동백씨 오일은 모든 농도에서 항산화 활성에 유의한 변화가 관찰되지 않아, 국내산 식물자원인 종실을 이용한 4종의 오일은 화장품 소재로서의 활용 가능성이 있다고 판단된다.

References

- [1] Aleksandra ZIELIŃSKA, Izabela NOWAK, Fatty acids in vegetable oils and their importance in cosmetic industry, *Chemik*, vol. 68, no. 2, pp. 103-110, 2014.
- [2] J. H. Park, [Market Analysis]Current status and characteristics of cosmetic raw materials market, *futurekorea*, www.futurekorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=34136, 2016, 2017.
- [3] Y. S. Oh, The study on the adoption of the nagoya protocol on access and benefit sharing and analysis on prospection of the Protocol, *The journal of intellectual property*, vol. 6, no. 3, pp. 205-237, 2011.
- [4] Hanbit Flavor & Fragrance Co. LTD, Development of alternative import-dependent vegetable oil substitute material, 9-21, Ministry of agriculture, food and rural affairs, 2015.
- [5] D. M. Jung, The contents of beneficiary components and oxidative stability of perilla seed oil obtained from roasted perilla seed with supercritical CO₂, press, and solvent extraction, Ph.D. dissertation, Woosuk university, 15, 2012.
- [6] E. S. Kwon, The effect of clove essential oil on antioxidation and antiinflammation, Ph.D. dissertation, Daejeon university, 16, 2016.
- [7] Rubalya Valantina, S., Neelamegam, P., Selective abts and dpph-radical scavenging activity of peroxide from vegetable oils, *International food research journal*, vol. 22, no. 1, pp. 289-294, 2015.
- [8] D. Y. Park, K. Y. Lee, Evaluation of the cosmeceutical activity of ethanol extracts from perilla frutescens var. acuta, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation society*, vol. 18, no. 3, pp. 513-517, 2017. DOI: <http://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.3.513>
- [9] McArther, J.A., Marsho, T.V. and Newman, D.W. Transformations in plastids of bean leaves and pepper fruit, *Plant physiology*, vol. 39, no. 4, pp. 551-554. 1964. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.39.4.551>
- [10] S. M. Mo, Research on the fatty acids of various seed oil of Korea, *The Korean nutrition society*, vol. 7, no. 2, pp. 19-28, 1975.
- [11] Procida G, Stancher, Cateni F, Zacchigna M, Chemical composition and functional characterization of commercial pumpkin seed oil, *Journal of the science of food and agriculture*, 93, pp. 1035-1041, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.5843>
- [12] S. S. Park, The oxidation stability and antioxidant

activity of camellia oil, Master's thesis, Kyungsung university, pp. 12-16, 2006.

- [13] Y. J. Choi, Y. S. Ko, Studies on the lipid components of red pepper seed oil, Family and environment research, vol. 28, no. 2, pp. 31-36, 1990.
- [14] J. H. Choi, Physicochemical characteristics of peanut, walnut and perilla seed oils roasted at different temperatures, Master's thesis, Chung-ang university, 23, 2015.
- [15] M. J. Kim, S. P. Lee, J. H. Choi, S. H. Kwon, H. D. Kim, M. H. Bang, S. A. Yang, Characteristics of fermented dropwort extract and vinegar using fermented dropwort extract and its protective effects on oxidative damage in rat glioma C6 cell, *Korean journal of food science and technology*, 45, pp. 350-355, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.9721/KJFST.2013.45.3.350>
- [16] Bonde V, Brand-Williams W and Berset C., Kinetics and mechanisms of antioxidant activity using the DPPH free radical method, *Food science and technology*, 30, pp. 609-615, 1997.
- [17] Publio Viola, Marzia Viola, Virgin olive oil as a fundamental nutritional component and skin protector, *Clinic in dermatology*, vol. 27, no. 2, pp. 159-165, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2008.01.008>
- [18] C. Samaniego Sánchez, A.M. Troncoso González, M.C. García-Parrilla, J.J. Quesada Granados, H. López García de la Serrana, M.C. López Martínez, Different radical scavenging tests in virgin olive oil and their relation to the total phenol content, *Analytica chimica acta*, 593, 103-107, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aca.2007.04.037>
- [19] Y. J. Kim, S. H. Lee, *Cosmetology*, 67-69, Chungku publishing co. lTd, 2014.
- [20] Rita Stiens, *The truth about cosmetics*, 463, Firforest publishing co.,seoul, 2009.
- [21] Wan Heo, S. Y. Lee, S. Y. Lim, J. H. Pan, H. M. Kim, Y. J. Kim, The functionalities and active constituents of olive oil, *Korean society of food science and technology*, vol. 44, no. 5, pp. 526-531, 2012.
- [22] B. G. Lee, J. H. Kim, S. G. Ham, C. E. Lee, Study on biological activities of extracts for cosmeceutical development from *lagerstroemia indica* L. Branch, *Korean journal of plant resources*, vol. 7, no. 1, pp. 029-034, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.7732/kjpr.2014.27.1.029>
- [23] J. C. Yang, The evaluation on the effectiveness as a cosmetic material of oil extracted from *schizandra chinensis* seed, *Journal of korea oil Chemists Society*, vol. 29, no. 2, pp. 231-237, 2012.

구 희 연(Hee-Yeon Ku)

[정회원]



- 2010년 2월 : 중앙대학교 의약 식품대학원 향장학과 (향장학석사)
- 2015년 2월 : 전남대학교 대학원 향장품학협동과정 (향장학박사수료)

<관심분야>
향장품, 피부미용

이 기 영(Ki-Young Lee)

[정회원]



- 1980년 2월 : 서울대학교 대학원 화학공학과 (공학석사)
- 1991년 2월 : 서울대학교 대학원 화학공학과 (공학박사)
- 1981년 5월 ~ 현재 : 전남대학교 응용화학공학부 교수

<관심분야>
응용화학, 향장품