

## 식물 추출물이 어유의 산화 안정성에 미치는 영향

장지선 · 홍장환<sup>1</sup> · 이기택<sup>†</sup>

충남대학교 식품공학과, <sup>1</sup>충남대학교 TBI

### Study on Antioxidative Activity of Plant Extracts in Fish Oil

Ji-Sun Jang, Jang-Hwan Hong<sup>1</sup> and Ki-Teak Lee<sup>†</sup>

Department of Food Science and Technology, Chungnam National University, Deajon, 305-764, Korea

<sup>1</sup>Neomega Corp., Chungnam National University TBI center 302, Daejeon 305-764, Korea

#### Abstract

Extracts from forty four species of natural plants in Korea were obtained. Each extract (1,000 ppm) was added into fish oil and their antioxidative activities were screened by rancimat. From the results, seven species including *Brassica juncea*, *Solanum tuberosum*, *Capsella bursa*, *Ulmus davidiana*, *Broussonetia kazinoki*, *Oenanthe javanica*, and *Rhus chinensis* were selected due to their relatively prolonged induction periods. When the concentration (100 - 1,000 ppm) of the selected extracts was considered, the most prolonged induction period was observed from *Solanum tuberosum* throughout the studied concentrations, suggesting that its extract showed the strongest antioxidative activity against fish oil. In addition, peroxide value (POV) and thiobarbituric acid reactive substance (TBARS) value were considered at 60°C for 5 days. Among the selected extracts, extract from *Solanum tuberosum* showed the least POV while the extract from *Brassica juncea* var showed the least TBARS values after 5 days. Also, the free radical scavenging effects against DPPH radical were studied with the selected extracts, showing that the extract from *Rhus chinensis* was found to be the most effective.

**Key words** : natural plant extracts, antioxidative effect, Rancimat, POV, TBARS, DPPH

#### 서 론

유지의 산화를 일으키는 주요 원인은 불포화 지방산의 자동 산화에 의한 산패이며, 이는 유지의 변질 중 가장 보편적으로 일어나는 현상이다. 특히, 유지류 중에서 다가불포화 지방산을 다량 함유한 어유는 보관 시에 비린내가 생성되며 쉽게 산패하기 때문에(1) 저장, 가공 및 제품화시에 항산화제의 이용이 중요시된다. 항산화제는 산화에 의해서 일어나는 식품의 냄새나 풍미의 변화, 유지의 산패, 변색을 지연시킴으로써 식품을 보존하기 위해 사용하는 물질이다. 식용으로 사용하고 있는 천연 항산화제로는 자신을 산화시켜 지질과산화의 역할을 도우며, 비교적 내열성이 강한 tocopherol류 와, 활성 산소를 소거할 수 있는 능력을 가지고 있어 free radical의 생성을 저지하며 항산화 작용을 하는

$\beta$ -carotene 등의 carotenoid가 주요한 예이다. 한편, 주로 사용되는 화학합성항산화제로써는 butylated hydroxy anisole (BHA)와 butylated hydroxy toluene (BHT) 등이 있으나 BHA와 BHT는 열에 쉽게 파괴되며, 많은 양의 사용 시에 중양 발현 등의 위험성 때문에 사용량이 제한되고 있기도 하다(2-4).

안정성과 건강에 대한 관심이 대두 되면서 천연 식물로부터 항산화효과가 있는 물질을 분리하여 이용하려는 소재에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다(5,6). 이들 중 sage, rosemary, ginger 등의 추출물의 항산화성에 대하여 연구되었으며(7,8) 녹차 추출물인 catechin의 경우 유지의 free radical 반응을 막아주며 항암효과 및 심장 혈관 질환을 막아주는 효과가 있다고 보고되기도 하였다(9,10). 또한, 페놀 물질들을 다량 함유하고 있어 비교적 높은 항산화력을 보이는 감자껍질 추출물 및 올리브박 등의 항산화능과 페놀물질인 [(+)-catechin, (-)-epicatechin, (-)-epicatechin-3-o-gallate]

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : ktleee@cnu.ac.kr,  
Phone : 82-42-821-6729, Fax : 82-42-822-6729

등을 함유하고 있는 포도씨의 항산화능 등이 보고되었다 (11-13). 본 연구에서는 한국에서 자생하는 식용 가능한 식물추출물들의 어유에 대한 항산화력을 rancimat, 과산화물가, thiobarbituric acid reactive substance (TBARS), 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)소거능 등으로 조사하였다.

### 재료 및 방법

#### 재 료

본 연구에서 선발된 식물 추출물 44종은 한국 식물 추출물 은행에서 분양받아 실험에 이용되었으며 Table 1에 기재하였다. 어유는 네오메가 주식회사 정제어유 액상제품 Nutin DHA27 (DHA 27% 함유)을 사용하였다. Nutin DHA27 (DHA 27% 함유)은 토크페롤 0.5%를 함유하고 있다.

#### 항산화 측정 시료

식물 추출물은 직접 어유에 녹지 않기 때문에 전체 어유량 (3 g)에 대한 4%농도의 에탄올을 이용하여 먼저 추출물을 녹인 후에 상온의 어유에 첨가하였다.

#### 산화 속도의 측정

자동산화 측정기인 Rancimat(Rancimat 743, Metrohm, Switzerland)을 사용하여 항산화제가 어유의 산화 속도에 미치는 영향을 측정하였다. 가속실험(acceleration test)을 위하여 시료의 온도는 100℃, gas flow rate 20 L/h의 조건에서 실시하였다. 측정온도는 정제어유의 induction periods(IP)를 결정할 수 있는 온도인 100℃로 설정하였다. 사용된 어유의 양은 3 g이었고 2회 측정하여 평균값을 제시하였다.

#### 과산화 물가 측정

과산화물가(peroxide value, POV)는 AOCS (14)법에 따라 측정하였다. 어유 1 g에 1,000 ppm의 농도의 식물 추출물을 각각 넣고 60℃ 항온기에서 보관하면서 5일 동안 측정 하였다. 시료를 250 mL 삼각 플라스크에 취하고 아세트산-클로로포름(3:2) 혼합용액을 35 mL과 함께 교반하여 용해시킨 다음, 포화 KI용액 1 mL을 첨가, 교반 후 암소에서 5분간 방치하였다. 5분 후에 75 mL의 물을 첨가, 교반 후, 1% 전분 용액 1 mL을 첨가하고 0.01N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 용액으로 적정 하며 전분에 의한 착색이 소실되는 때를 종말점으로 하여 구하였다.

#### Thiobarbituric acid reactive substance의 측정

어유의 보관기간에 따른 산패 정도를 측정하기 위해

Table 1. Induction periods of various plant extract on fish oil

Scientific name	Korean name	Part	Concentration (ppm)	Induction time (hr)
		Control	-	0.38
<i>Acanthopanax cortex</i>	가시오가피	bark	1,000	0.18
<i>Acer mono</i>	고로쇠	bark	1,000	0.43
<i>Actinidia arguta</i>	다래	fruit	1,000	0.4
<i>Aralia elata</i>	두릅나무	leaves	1,000	0.51
<i>Arctium lappa</i>	우엉	roots	1,000	0.31
<i>Artemisia princeps</i>	쑥	body	1,000	0.53
<i>Bambusae folium</i>	죽엽	leaves	1,000	0.38
<i>Brassica juncea</i>	갓	body	1,000	0.65
<i>Broussonetia kazinoki</i>	닥나무	stem	1,000	0.71
<i>Capsella bursa</i>	냉이	body	1,000	0.62
<i>Chaenomeles sinensis</i>	모과나무	leaves	1,000	0.44
<i>Cinnamomi cortex</i>	계피	bark	1,000	0.17
<i>Citri tangerinae</i>	귤핵	fruit	1,000	0.52
<i>Citri unshiu</i>	귤피	bark	1,000	0.41
<i>Codonopsis lanceolatae</i>	더덕	roots	1,000	0.45
<i>Corni fructus</i>	산수유	fruit	1,000	0.41
<i>Crataegi fructus</i>	산사	fruit	1,000	0.42
<i>Daucus carota</i>	당근	roots	1,000	0.4
<i>Dioscorea batatas</i>	마	fruit	1,000	0.35
<i>Diospyros kaki</i>	감나무	leaves	1,000	0.43
<i>Eucomiae cortex</i>	두충	leaves	1,000	0.42
<i>Ginkgo biloba</i>	은행나무	leaves	1,000	0.17
<i>Ginseng radix</i>	인삼	roots	1,000	0.3
<i>Ipomoea batatas</i>	고구마	stem	1,000	0.44
<i>Leonurus sibiricus</i>	익모초	body	1,000	0.44
<i>Lycii fructus</i>	구기자	roots	1,000	0.43
<i>Menthae herba</i>	박하	body	1,000	0.17
<i>Oenanthe javanica</i>	미나리	body	1,000	0.7
<i>Opuntia ficusindica</i>	선인장	fruit	1,000	0.39
<i>Pini pollen</i>	송화분	flour	1,000	0.16
<i>Pinus densiflora</i>	소나무	leaves	1,000	0.4
<i>Platycarya strobilacea</i>	굴피나무	fruit	1,000	0.12
<i>Prunus mandshurica</i>	개살구	stem	1,000	0.43
<i>Quercus acutissima</i>	상수리	leaves	1,000	0.33
<i>Rhus chinensis</i>	붉나무	leaves	1,000	1.05
<i>Robinia pseudo</i>	아까시나무	lower	1,000	0.49
<i>Rubi fructus</i>	복분자	fruit	1,000	0.42
<i>Schizandrae fructus</i>	오미자	fruit	1,000	0.44
<i>Solanum tuberosum</i>	감자	body	1,000	1.21
<i>Taraxacum mongolicum</i>	민들레	body	1,000	0.43
<i>Torreyae semen</i>	비자	seeds	1,000	0.43
<i>Typha orientalis</i>	부들	flower	1,000	0.43
<i>Ulmus davidiana</i>	느릅나무	bark	1,000	0.59
<i>Zizyphi fructus</i>	대추	fruit	1,000	0.45

TBARS 값을 측정하였다. 어유(3 g)에 1,000 ppm의 농도의 식물 추출물을 각각 넣고 60℃ 항온기에서 보관하면서 5일 동안 측정 하였다. 어유 0.05 g을 25 mL volumetric flask에 1-butanol과 함께 넣어서 최종적으로 25 mL에 맞추었다. 이로부터 시료 5 mL을 채취하여 2-thiobarbituric acid 용액

5 mL과 혼합하였다. 이후 항온수조기(95°C)에서 120분간 반응시킨 후 냉각하여 530 nm에서 흡광도를 측정하였다 (15).

#### DPPH 자유 라디칼 소거능의 측정

항산화 활성을 조사하기 위하여 DPPH를 사용하여 시료의 자유라디칼 소거능을 측정하였다. 에탄올에 용해시킨 상기 DPPH(0.15 mM) 용액 2.5 mL에 에탄올에 용해시킨 7종의 추출물을 농도별(37.5, 75, 150, 300 µg/mL)로 0.3 mL 첨가하여 최종 반응용액 2.8 mL이 되도록 하였다. 실온에서 반응시키고 40분 간격으로 시간 경과에 따른 소거능을 517 nm에서 흡광도를 측정한 후 대조구에 대한 소거능(%)을 산출하였다.

$$\text{자유 라디칼 소거능 (\%)} = [(B-A) / B] \times 100$$

A : 시료 흡광도, B : 대조구 흡광도

#### 통계처리

실험결과의 유의성은 SAS (statistical analysis system, version 8.01) program의 Duncan's multiple range test를 실시하여  $p < 0.05$  수준에서 검정하였다(16).

## 결과 및 고찰

#### 식물추출물의 어유에 대한 산화속도에 미치는 영향

Rancimat 실험은 산화정도와 유지의 품질수명을 비교적 간단히 측정할 수 있고, 항산화 효과의 결과도 신뢰할 수 있어, 특히 산업계에서 유지의 산화 측정에 많이 이용되고 있다(17). 본 연구에서는 이와 같은 rancimat을 이용하여 어유에 대한 식물 추출물 44종의 항산화 효과를 측정하였다. 이때 대조구로써 4%의 에탄올을 첨가한 어유를 사용하였고, 대조구의 IP와 1000 ppm의 식물 추출물 44종이 나타내는 각 IP를 제시하였다(Table 1). 조사된 44종의 식물 추출물들 중에서 IP가 증가되면서 항산화능을 보인 7가지 추출물을 증가된 순서대로 선택하였다. 선발된 갓, 감자, 냉이, 느릅나무, 닥나무, 미나리 그리고 붉나무 추출물의 IP는 각각 0.65, 1.21, 0.62, 0.59, 0.71, 0.70와 1.05 hr 이었다. 이들의 IP는 대조구보다 약 1.5~3.1배의 증가된 수치를 보였다.

#### 선발된 추출물의 농도별 항산화 효과

선발된 추출물 7종을 농도별 (100, 200, 300, 500, 700, 1000 ppm)로 어유에 첨가하여 rancimat을 이용한 항산화 효과를 비교하였다(Table 2). 대부분의 경우, 첨가된 추출물의 양이 증가함에 따라 항산화효과도 증가되는 경향을 보였다. 각 추출물을 100 ppm첨가하였을 경우 갓 (0.49 hr), 감자

(0.75 hr), 냉이 (0.32 hr), 느릅나무 (0.25 hr), 닥나무 (0.42 hr), 미나리 (0.42 hr), 붉나무 (0.40 hr)의 IP를 나타냈으며, 이때 감자 추출물이 가장 연장된 IP를 보였고, 반면 느릅나무 추출물이 가장 낮은 IP를 보였다. 추출물의 농도를 200 ppm으로 하였을 경우, 갓, 감자, 냉이, 느릅나무는 100 ppm을 첨가하였을 때보다 IP가 1.4~1.6배로 증가하였으며, 특히 붉나무의 경우 2.5배로 가장 높은 증가율을 보였다. 추출물의 농도를 더욱 높여 300 ppm을 첨가하였을 때, 200 ppm의 농도증가에서 변화가 적었던 닥나무와 미나리 추출물이 100 ppm의 농도시보다 약 1.6~2배 증가하였으며, 붉나무 추출물은 200 ppm의 농도시보다 IP가 약 1.6배 증가하였다. 각 추출물의 농도를 700 ppm으로 하였을 경우 감자 추출물이 1.2 hr의 IP를 보이면서 가장 높은 IP를 나타내었다. 감자와 붉나무 추출물은 1000 ppm에서도 높은 IP를 보였으나, 700 ppm을 첨가하였을 때의 결과와 비교하였을 때 크게 증가하지는 않았다.

Table 2. Induction periods depending on the various concentrations of plant extract on fish oil (unit : hr)

Plant name	Concentration (ppm)					
	100	200	300	500	700	1000
<i>Brassica juncea</i>	0.49	0.74	0.82	0.89	0.9	0.65
<i>Broussonetia kazinoki</i>	0.42	0.47	0.7	0.53	0.55	0.71
<i>Capsella bursa</i>	0.32	0.45	0.43	0.9	1.1	0.62
<i>Oenanthe javanica</i>	0.42	0.54	0.86	0.88	0.89	0.7
<i>Rhus chinensis</i>	0.4	0.45	0.72	0.75	1.04	1.05
<i>Solanum tuberosum</i>	0.75	1.1	1.15	1.18	1.2	1.21
<i>Ulmus davidiana</i>	0.25	0.4	0.43	0.44	0.49	0.59

#### 선발된 추출물 첨가 어유의 과산화물가

유지의 지방 산화물은 끊임없이 변하기 때문에 산화 측정 방법에 따라 산화 정도가 다소 달라질 수 있다. 따라서 POV 방법을 이용하여 지방산화 정도를 측정 하였다. 1일과 2일째에 대부분 추출물의 POV는 유의적 차이를 보이면서 대조구 보다는 모두 낮은 POV를 보였다. 이후 3일째에는 모든 추출물들의 POV가 크게 증가하는 경향을 보였으며 특히, 갓, 감자, 냉이 추출물들이 보인 POV는 서로 유의적 차이를 보이지 않으면서 다른 추출물 (느릅나무, 닥나무, 미나리, 붉나무)들 보다는 낮은 값을 보였다. 그러나 느릅나무, 닥나무, 미나리, 붉나무 추출물들은 대조구와 유의적 차이를 보이지 않으면서 산화에 의한 과산화물 생성 억제 효과가 없음을 보여주었다 ( $p < 0.05$ ). 4일째에는 감자 및 갓 추출물만이 다른 추출물들보다 유의적으로 낮은 POV를 보였고, 최종 5일후에 측정된 과산화물가 (POV)의 결과, 가장 큰 항산화효과를 보인 감자 추출물의 POV는 61 meq/kg 이었고, 감자 추출물 다음으로 낮은 POV를 보인 갓 추출물은 71.4 meq/kg이었다. 냉이 추출물의 경우 5일후

에는 79.7 meq/kg의 값을 보였지만 이는 갓 추출물의 POV와 유의적 차이를 보이지는 않았다( $p < 0.05$ ). 추출물들의 POV 비교결과, 사용된 7종의 추출물들 (갓, 감자, 냉이, 느릅나무, 닥나무, 미나리, 붉나무) 중에서 감자 추출물이 어유의 초기 산화안정성에 가장 높은 효과가 있었음을 알 수 있었다. 특히, Table 3에서 보는바와 같이 IP가 0.59 hr (1000 ppm)를 보이면서, 선발된 7종의 추출물들 중에서 가장 항산화 효과가 좋지 않았던 느릅나무 추출물의 경우, 5일차의 POV값이 109 meq/kg으로써 선발된 7종의 추출물들 중에서 가장 높은 값을 보였다. 이때, 갓과 감자 추출물이 서로 유의적 차이를 보이지 않으면서 높은 초기산화진행 억제효과를 보였으며, 그 다음으로 냉이와 붉나무 추출물이 POV억제효과를 보였다(Fig. 1).

Table 3. DPPH radical scavenging capacity of plant extract

Sample	Concentration (mg/mL)	40 min RSC(%)	80 min RSC(%)	120 min RSC(%)	180 min RSC(%)	200 min RSC(%)
Brassica juncea	37.5 $\mu$ L(mg/mL)	51.8	52.9	53.5	54.6	55.2
	75 $\mu$ L(mg/mL)	57.9	60.4	62.0	63.3	64.0
	150 $\mu$ L(mg/mL)	67.4	71.5	74.3	76.5	78.1
	300 $\mu$ L(mg/mL)	82.4	87.2	88.4	88.9	89.0
Solanum tuberosum	37.5 $\mu$ L(mg/mL)	50.3	51.9	53.0	54.2	55.2
	75 $\mu$ L(mg/mL)	53.9	56.8	58.3	59.7	60.2
	150 $\mu$ L(mg/mL)	58.9	62.8	63.9	64.9	65.4
	300 $\mu$ L(mg/mL)	60.1	63.6	64.7	65.7	66.6
Capsella bursa	37.5 $\mu$ L(mg/mL)	35.1	58.6	60.1	60.8	61.5
	75 $\mu$ L(mg/mL)	55.8	65.7	67.9	69.2	69.5
	150 $\mu$ L(mg/mL)	61.9	80.4	83.6	84.4	85.0
	300 $\mu$ L(mg/mL)	74.4	84.6	84.7	85.0	85.4
Ulmus davidiana	10 $\mu$ L(mg/mL)	63.5	67.0	69.5	71.0	71.7
	20 $\mu$ L(mg/mL)	77.7	83.6	86.9	89.4	91.3
	30 $\mu$ L(mg/mL)	91.0	94.5	95.0	95.0	95.1
	35 $\mu$ L(mg/mL)	92.9	94.9	95.2	95.2	95.2
Broussonetia kazinoki	10 $\mu$ L(mg/mL)	66.9	71.1	73.2	74.6	74.8
	20 $\mu$ L(mg/mL)	85.0	91.6	93.4	94.0	94.1
	30 $\mu$ L(mg/mL)	94.2	94.7	94.8	94.8	94.8
	35 $\mu$ L(mg/mL)	94.7	94.8	94.8	94.8	94.9
Oenanthe javanica	37.5 $\mu$ L(mg/mL)	51.1	52.7	53.9	54.7	55.2
	75 $\mu$ L(mg/mL)	55.2	58.2	60.2	61.7	63.1
	150 $\mu$ L(mg/mL)	56.0	59.6	61.7	63.7	64.2
	300 $\mu$ L(mg/mL)	60.2	65.2	71.2	74.5	74.7
Rhus chinensis	1 $\mu$ L(mg/mL)	29.7	30.9	32.0	32.4	32.4
	2 $\mu$ L(mg/mL)	54.0	56.0	57.0	58.2	58.6
	3 $\mu$ L(mg/mL)	64.3	67.6	69.3	70.4	70.9
	4 $\mu$ L(mg/mL)	80.7	84.5	86.4	87.8	88.4

선발된 추출물 첨가 어유의 지방 산패도

일반적으로 TBARS는 지방의 산화 과정 중에서 초기 이후의 산패정도를 측정하는 방법으로써 지방의 산화에 의해 생기는 malonaldehyde와 thiobarbituric acid가 반응하여 생성되는 적자색의 복합체를 흡광도계로 측정하는 방법이다(18). 실장기간이 5일간 경과함에 따라 냉이, 느릅나무,

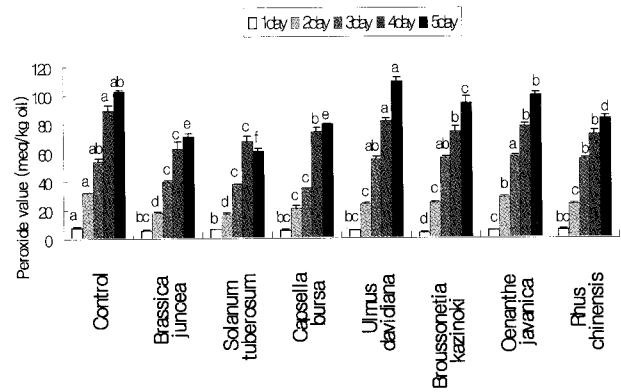


Fig. 1. Changes of the peroxide value in fish oil containing the selected plant extracts during storage at 60°C for 5 days.

Different superscripts on the same day of bars indicate significant differences( $p < 0.05$ ).

미나리 추출물보다는 갓, 감자, 감나무, 붉나무 추출물이 대조구보다 낮거나 비슷한 TBARS가치를 보였다. 특히, 1일부터 3일까지 7종의 시료 모두 대조구보다 낮은 TBARS가치를 나타냈다. 특히, 4일과 5일부터 값이 증가하여 냉이 추출물과 느릅나무 추출물은 5일째 대조구보다 약 7.7~9.5% 상승된 값을 보였다. 감자 추출물과 붉나무 추출물은 4일째 감자 추출물이 약 17.5% 높은 TBARS가치를 보였지만, 5일째 대조구와 비교하여 감자 추출물은 약 5.7%, 붉나무는 약 2.3% 낮은 TBARS가치를 보이며 유의적으로 비슷한 경향을 보였다( $p < 0.05$ ). 7종 중 갓 추출물이 5일째 대조구보다 약 29% 낮은 TBARS가치를 뚜렷한 감소를 보였으며, 감자, 닥나무, 붉나무 추출물 미미하지만 대조구와 비교하여 효과를 나타냈다(Fig. 2).

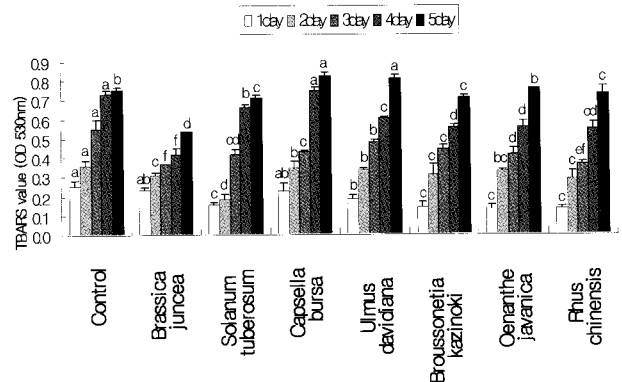


Fig. 2. Changes of the TBARS value in fish oil containing the selected plant extracts during storage at 60°C for 5 days.

Different superscripts on the same day of bars indicate significant differences( $p < 0.05$ ).

DPPH 자유라디칼 소거능 측정

선발된 7종의 식물추출물의 어유에 대한 항산화 작용을

측정하기 위하여 DPPH를 이용한 유리라디칼 소거 효과를 측정하였다 (Table 3). 시료 300  $\mu\text{L}(\text{mg}/\text{mL})$  을 최고 농도로 하여 각 150  $\mu\text{L}(\text{mg}/\text{mL})$ , 75  $\mu\text{L}(\text{mg}/\text{mL})$ , 37.5  $\mu\text{L}(\text{mg}/\text{mL})$  의 농도에서 40분 간격으로 5번 측정을 하였으며 300  $\mu\text{L}(\text{mg}/\text{mL})$ 의 농도에서 반응이 너무 빨라 시간별 측정이 어려운 느릅나무, 닥나무, 붉나무 추출물 3종은 농도를 낮추어 측정하였다. 감자 추출물 (37.5~300  $\mu\text{L}(\text{mg}/\text{mL})$ )은 측정 시간동안 RSC가 50.3~66.6%의 값을 보이며 같은 농도가 조사된 잣, 냉이, 미나리 추출물보다 낮은 소거능을 보였다. 미나리 추출물의 경우 분석시간이 40 분에서 200 분으로 경과함에 따라 감자 추출물보다 다소 우수한 소거능을 보였고, 잣과 냉이 추출물도 미나리 추출물과 유사한 경향을 보였다. 잣 추출물의 경우 RSC가 51.8~89.0%의 범위로 나타났으며, 냉이의 경우 시간이 경과함에 따라 그 수치가 높아져 RSC가 35.2~85.5 %의 범위를 나타내었다. 느릅나무와 닥나무 추출물 (10~35  $\mu\text{L}(\text{mg}/\text{mL})$ )은 RSC가 63.5~95.2%의 범위로 나타났으며, 닥나무 추출물은 최고 94.9%의 높은 소거능을 보였다. 붉나무 추출물 (1~4  $\mu\text{L}(\text{mg}/\text{mL})$ )의 경우 다른 추출물들과 비교 시 낮은 농도에서도 RSC 값의 범위는 29.7~88.4%로써 낮은 농도에 비하여 비교적 높은 소거능을 볼 수 있었다.

## 요 약

식물 추출물들의 어유에 대한 항산화력을 rancimat test, 과산화물가, TBA, DPPH소거능을 이용하여 알아보려고 하였다. 44종 식물추출물을 1,000 ppm 첨가한 어유를 선 실험하여 대조구보다 induction period가 약 1.5~3.1배 증가된 결과를 보인 추출물 7종을 선별하여 주된 실험 시료로 사용하였다. 농도별(100, 200, 300, 500, 700, 1,000 ppm) rancimat test 결과 감자 추출물이 가장 연장된 induction period를 보였으며 붉나무는 첨가량에 따른 높은 증가율을 보였다. 과산화물가와 TBA에서 감자와 붉나무의 항산화력이 보였으며, DPPH 소거능에서는 붉나무의 활성이 높게 나타났다.

## 감사의 글

본 연구는 산업자원부의 지역혁신 인력양성사업에 의하여 수행된 연구 결과의 일부분이며 이에 감사드립니다.

## 참고 문헌

1. Ahn, T.H., Kim, H.J., Kim, S.H., Park, K.M. and Choi, C.U. (1991) Antioxidative effect of commercial licithin

- on the oxidative stability of fish oil. Korean J Food Sci. Technol., 23, 578-581
2. Sebranek, J.G., Sewalt, V.J.H., Robbins, K.L. and Houser, T.A. (2005) Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. Meat Sci., 69, 289-296
3. Ito, N., Hirose, M., Fukushima, S., Tsuda, H., Shirai, T. and Tatematsu, M. (1986) Studies on antioxidants: their carcinogenic and modifying effects on chemical carcinogenesis. Food Chem. Toxicol., 24, 1071-1082
4. Ito, N., Hirose, M. and Imaida, K. (1997) Antioxidants: carcinogenic and chemopreventive properties. Encycl Cancer, 1, 51-63
5. Moure, A., Cruz, J.M., Franco, D., Domínguez, J. M., Sineiro, J., Domínguez, H., Núñez, M.J. and Parajò, J.C. (2001) Natural antioxidant from residual sources. Food Chem., 72, 145-171
6. Kim, J.G., Kang, Y.M., Eun, G.S., Ko, Y.M. and Kim, T.Y. (2003) Antioxidative activity and antimicrobial activity extracts from medicinal plants (*Akebia quinata* Decaisn, *Sciruflyviatilis* A. Gray, *Gardenia jasminoides* for. *grandiflora* Makino). J. Agri. Life Sci., 37(4), 69-75
7. Koşar, M., Dorman, H.J.D. and Hiltunen, R. (2005) Effect of an acid treatment on the phytochemical and antioxidant characteristics of extracts from selected *Lamiaceae* species. Food Chem., 91, 525-533
8. Hinneburg, I., Dorman, H.J.D. and Hiltunen, R. (2006) Antioxidant activities of extracts from selected culinary herbs and spices. Food Chem., 97, 122-129
9. Parvez, S., Tabassum, H., Rehman, H., Banerjee, B.D., Athar, M. and Raisuddin, S. (2006) Catechin prevents tamoxifen-induced oxidative stress and biochemical perturbations in mice. Toxicology, 225, 109-118
10. Shirai, N. and Suzuki, H. (2003) Effects of simultaneous docosahexanoic acid and catechin intakes on the plasma and liver lipids in low and high fat diet fed mice. J. Nutr. Res., 23, 959-969
11. Rehman, Z., Habib, F. and Shah, W.H. (2004) Utilization of potato peels extract as a natural antioxidant in soy bean oil. Food Chem., 85, 215-220
12. Fki, I., Allouche, N. and Sayadi, S. (2005) The use of polyphenolic extract, purified hydroxytyrosol and 3,4-dihydroxyphenyl acetic acid from olive mill wastewater for the stabilization of refined oils: a potential alternative to synthetic antioxidants. Food Chem., 93, 197-204
13. Kim, S.Y., Jeong, S.M., Park, W.P., Nam, K.C., Ahn,

- D.U. and Lee, S.C. (2006) Effect of heating conditions of grape seeds on the antioxidant activity of grape seed extracts. *Food Chem.*, 97, 472-479
14. A.O.C.S. (1990) Official methods and recommended practices of the American oil chemists' society. 4th ed., American oil chemists' society, Chicago, IL, USA. Cd p.12-57
15. A.O.A.C. (1995) Official Methods of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C
16. SAS (2000) SAS User's Guide Statistics, 3th ed., Statistical Analysis System Institute, Cary, NC, U.S.A.
17. Velasco, J., Andersen, M.L. and Skibsted, L.H. (2004) Evaluation of oxidative stability of vegetable oils by monitoring the tendency to radical formation. A comparison of electron spin resonance spectroscopy with the Rancimat method and differential scanning calorimetry. *Food Chem.*, 85, 623-632
18. Lee, K.B., Yang, J.B. and Ko, M.S. (2002) Food Analysis. Yuhansa, Seoul, Korea, p.291-297
- 
- (접수 2006년 8월 31일, 채택 2006년 11월 24일)