

## 식물성 천연 항산화물질의 검색과 그 항산화력 비교

최 응 · 신동화 · 장영상\* · 신재익\*

전북대학교 식품공학과, \*농심기술개발연구소

### Screening of Natural Antioxidant from Plant and Their Antioxidative Effect

Ung Choi, Dong-Hwa Shin, Young-Sang Chang\* and Jae-Ik Shin\*

Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University

\*Nong Shim Technology Development Institute

#### Abstract

Certain parts of 95 species of edible and medical plants were extracted with water and 75% of ethyl alcohol. After addition of those extracts to palm oil, lard and soybean oil at different level, their antioxidative activities were compared by Rancimat test. Six species among them seemed to have rather strong antioxidative activity and high extracting yields(i.e. *Taraxacum platycarpum*, *Plantago asiatica*, *Rhus javanica* L., *Lycopus lucidus*, *Astragalus membranaceus*, *Taraxacum platycarpum*H). Among them, the *Rhus javanica* L. ethanol extract retarded greatly the induction period of palm oil and lard. When 600 ppm of *Rhus javanica* L. extract were added to palm oil and lard, AI(antioxidant index was expressed as induction period of oil containing various plant extracts/induction period of control oil) of each was 1.35 and 3.03 respectively. This result indicated that the *Rhus javanica* L. extract was more effective on lard than the other oils.

Key words: natural antioxidant, antioxidative activity, *Rhus javanica* Linne palm oil, lard

## 서 론

유지 또는 유지함유 식품의 산패는 주로 공기중의 산소와 결합에 의해 일어나는데, 이를 방지하기 위해 수많은 합성 또는 천연 항산화 물질이 개발되어 왔으나, 그 효과와 경제성<sup>(1)</sup> 및 안전성 때문에 실제로 많이 사용되고 있는 것은 합성 항산화제로서 BHA, BHT이며, 천연 항산화제로서는 tocopherol 정도이다. 그러나 합성 항산화제는 간비대, 간장중 microsomal enzyme activity의 증가, 체내 흡수물질의 일부가 독성물 혹은 발암성 물질화 한다<sup>(2-5)</sup>는 연구결과에 따라 천연으로부터 얻은 항산화제를 인공합성물에 대체하려는 시도가 많이 이루어지고 있는데<sup>(6,7)</sup> 천연물로서 가장 널리 이용되고 있는 것이 tocopherol이나 이는 식물성 기름에 효과가 낮고<sup>(8)</sup> 가격이 대단히 고가<sup>(11)</sup>인 결점이 있다.

천연 항산화제로써 가장 많이 연구된 분야는 각종 향신료들로 이들 향신료의 정유성분을 추출하여 항산화 효과를 linoleic acid를 대상으로 시험한 결과 caraway > sage > cumin > rosemary > thyme > clove 순으로 항산화 효과가 있다<sup>(9)</sup>하였고, thyme와 clove는 면실유에 산화 억제 효과<sup>(2)</sup>가 있으며, carotenoid는 peroxy radical과

반응하므로써 유지산패를 억제하며<sup>(10)</sup>, 색소물질로 알려진 anthocyanin의 경우도 항산화 작용에 관계 있다<sup>(11)</sup>고 하였다. 또한, 왕겨의 methanol 추출물중 flavonoid 물질이 강한 항산화성이 있는데 C-glycosyl flavonoid로써 isovitexin은  $\alpha$ -tocopherol과 같은 강도의 항산화 효과가 있다고 하였으며<sup>(12,13)</sup> 인삼에서도 항산화 효과가 인정<sup>(14,15)</sup>되었다.

일반적으로 유지를 많이 함유한 식물종자에는 항산화 물질이 함유되어 있다고 알려져 있는데 참깨 밖에는 sesamol, sesaminol, sesamol 등이 함유되어 항산화 효과가 있음이 보고된 바 있으며<sup>(16)</sup> 고추 과피 추출물은 마가린에 항산화 효과가 있고<sup>(17)</sup>, 갓과 겨자의 methanol 추출물도 항산화 효과가 있음이 나타나고 있다<sup>(18)</sup>. 또한, 최근의 연구로 오미자<sup>(19)</sup>, 고구마<sup>(20)</sup>, 더덕<sup>(21)</sup>, 해조류<sup>(22)</sup>, 탈지미강<sup>(23)</sup>, 양조간장<sup>(24)</sup>, 감초<sup>(25)</sup>, 칩뿌리<sup>(26,27)</sup> 등에서도 강한 항산화성 물질이 존재함이 보고되고 있다. 이와 같이 우리가 상용하거나 식용 또는 약재로 사용하고 있는 천연물에 상당히 효과가 있는 항산화성 물질이 함유되어 있으나 아직까지도 tocopherol을 대체 할만한 천연 항산화제는 개발되지 못하고 있다.

따라서 본 실험에서는 예로부터 식품으로 사용되어 그 안전성이 확인된 각종 식물 및 생약재를 ethyl alcohol과 물로 추출하여 이들 추출물의 항산화력을 폭넓게 검색하여 이들의 천연 항산화제로서의 가능성을 검토하였다.

Corresponding author: Dong-Hwa Shin, Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University, Dukjin-Dong, Chonju, Chonbuk 560-756, Korea

**Table 1. List of plants used for antioxidant experiments**

Scientific name	Korean name	Plant part	Scientific name	Korean name	Plant part
<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>	오갈피	bark	<i>Lycopus lucidus</i>	택란엽	leaves
<i>Achyranthes japonica</i> Nakai	쇠무릅	root	<i>Mentha piperita</i>	박하	leaves
<i>Aconitum pulcherrimum</i> Nakai	초오(草烏)	root	<i>Momordica cochinchinensis</i> Spr	목별자(木鼈子)	seeds
<i>Adenophora remotiflora</i>	제니	stem & root	<i>Morus alba</i> Linne	뽕나무	bark
<i>Akebia quinata</i> Deoisne	오릅덩굴	stem	<i>Musoa domestica</i> Linne	백강잠	body
<i>Alisma canaliculatum</i>	택사(澤瀉)	leaves & root	<i>Oenanthe japonica</i>	미나리	stem & leaves
<i>Allium sativum</i> var. <i>pekinense</i>	마늘	bulb	<i>Oryza sativa</i>	미강바	bark
<i>Aloe arborescens</i>	알로에	leaves	<i>Oyza sativa</i>	왕겨	body
<i>Amana edulis</i>	산자고(山慈菘)	root	<i>Oyza sativa</i>	벼짚	stem
<i>Ampelopsis japonica</i>	백령(白纓)	root	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas	적작약	root
<i>Anethum graveolens</i>	회향	seed	<i>Paulownia corena</i>	오동나무	leaves
<i>Angelica dahurica</i>	백지(白芷)	root	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>typica</i>	들깨	cake
<i>Artemisia iwayomogi</i> Kitamura	더위지기	stems & root	<i>Pharbitis nil</i>	견우자(牽牛子)	seeds
<i>Astragalus membranaceus</i>	황기	root	<i>Phellodendron amurense</i>	황백	bark
<i>Bambusaceae</i>	대나무	leaves	<i>Pinus densiflora</i>	적송(赤松)	leaves
<i>Bletilla striata</i>	백급	root	<i>Pinus rigida</i>	리기다	leaves
<i>Brassica cernua</i>	겨사	seeds	<i>Plantago asiatica</i>	질경이	root & leaves
<i>Brassica juncea</i>	갓	stem	<i>Platycodon glaucum</i>	도라지	root
<i>Connabis sativa</i> L	대마(大麻)	bark	<i>Polyporus umbellatus</i>	저령(猪苓)	root
<i>Castanea crenata</i>	밤	inner skin	<i>Portulaca oleracea</i>	쇠비름	leaves
<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr	분디나무	bark	<i>Prunella vulgaris</i> Var	꿀꿀	leaves & flower
<i>Chrysanthemum indicum</i> Linne	들국화	stem & leaves	<i>Pulsatilla koreana</i> Nakai et Mori	활미꽃	root
<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	승마(升麻)	root	<i>Quercus aliena</i>	갈참나무	leaves
<i>Cirsium japonicum</i> Var.	영경귀	root	<i>Quercus serrata</i>	졸참나무	leaves
<i>Citrus junos</i>	유자	seeds	<i>Rhus javanica</i> Linne	복나무	bark
<i>Daemonorops draco</i>	혈갈(血竭)	body	<i>Rhus javanica</i> L.	오매자	galla rhois
<i>Diospyros kaki</i>	감나무	leaves	<i>Rumex japonica</i>	소루쟁이	root
<i>Duchesnea chrysantha</i> Miq	뽕딸기	leaves	<i>Sanguisorba officinalis</i>	지우초	leaves
<i>Epimedium koreanum</i> Nakai	삼지구엽초	leaves	<i>Saururus chinensis(Lour)</i> Baill	삼백초	leaves
<i>Equisetum arvense</i>	쇠뜨기	leaves	<i>Saxifraga stolonifera</i>	범의귀	leaves
<i>Eugenia caryophyllus</i>	정향	seeds	<i>Schizandra chinensis</i> Baillon	오미자	seeds
<i>Euonymus sieboldianus</i>	참빗나무	bark	<i>Scrophularia buergeriana</i> Miquel	현삼	root
<i>Euphorbia fischeriana</i> var. <i>Pilosa</i>	낭독(狼毒)	root	<i>Seamun indicum</i>	참깨	cake
<i>Ganoderma lucidum</i>	영지	body	<i>Siegesbeckia pubescens</i>	달진득찰	leaves & stem
<i>Gastrodia elata</i> Blume	적전(赤箭)	root	<i>Sophora angustifolia</i>	고삼(苦參)	root
<i>Gentiana soabra</i> var. <i>Buergerii</i>	용담초(龍膽草)	leaves	<i>Spirodela polyhiza</i>	부쟁(浮萍)	leaves
<i>Geranium nepalense</i> Var	이질풀	leaves	<i>Stachys sieboldii</i>	정력차	seeds
<i>Ginkgo biloba</i> Linne	은행	leaves	<i>Taraxacum platycarpum</i>	민들레	leaves
<i>Gleditsia Sinensis</i> LAM	조각자	seeds	<i>Taraxacum platycarpum</i> H	포공영(蒲公英)	root
<i>Gossypium indiaum</i> Lam	복화	seeds	<i>Torilis japonica(houtt)</i> DC	사상자(蛇床子)	seeds
<i>Hauttynia cordata</i> Thunb	어성초	leaves	<i>Tribulus terrestris</i> linne	백질러	root & seeds
<i>Iithospermum erythozon</i>	지치	root	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Max	천화분(天花粉)	root
<i>Ixeris Sonchifolia</i>	산고들빼기	leaves	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	느릅	bark & root
<i>Ixeris dentata</i>	씀바귀	leaves	<i>Viola mandshurica</i> Becker	세비꽃	flower & leaves
<i>Kalopanax pictum</i> var <i>typicum</i>	엄나무	bark & leaves	<i>Xanthium strumarium</i>	도꼬마리	leaves
<i>Lespedeza tomentosa</i> Sieb	산두근(山豆根)	root	<i>Xortinellus shiitake</i>	표고버섯	body
<i>Lonicera japonica</i> Thunb	금은화(金銀花)	flower	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	산초	seeds
<i>Lonicera japonica</i> Var. <i>repens</i>	인동(忍冬)	root			

**재료 및 방법**

**재료**

본 실험에서 사용한 항산화성 실험대상은 우리가 오랫동안 먹어 왔던 식물과 그 부산물, 그리고 생약재로 알려진 것<sup>(28-30)</sup>으로 Table 1과 같다. 이들 시료를 채취 또는 한약재상에서 구입하여 건조하거나 생것을 그대로 미세하게 마쇄 후 추출용 시료로 하였다.

**실험유지**

팜유는 말레이시아에서 수입, 농심에서 정제한 것을, 콩기름은 동방유양 제품을, 둔지는 롯데 삼강유지 제품을 사용하였으며, 어느 항산화제도 첨가되지 않음을 확인하였다.

**시약**

추출용 용매는 1급을 사용하였으며, 나머지 시약은

Table 2. Antioxidative activity of verious plant ethanol extract on palm oil

Plant	Korean name	IP <sup>1)</sup>	AI <sup>2)</sup>	Plant	Korean name	IP <sup>1)</sup>	AI <sup>2)</sup>
Control		6.48	1.00	<i>Mentha piperita</i>	(박하)	8.00	1.23
<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>	(오갈피)	8.17	1.26	<i>Momordioa cochinsinensis</i> Spr	(목별자)	7.18	1.11
<i>Achyranthes japonica</i> Nakai	(쇠무릅)	6.65	1.03	<i>Morus alba</i> Linne	(뽕나무)	7.54	1.16
<i>Aconitum pulcherrimum</i> Nakai	(초오)	7.24	1.12	<i>Musoa domestica</i> Linne	(백강잠)	6.30	0.97
<i>Amelopsis japonica</i>	(백렴)	7.36	1.14	<i>Oenanthe japonica</i>	(미나리)	6.54	1.01
<i>Adenophora remotiflora</i>	(제니)	7.06	1.17	<i>Oryza sativa</i>	(미강박)	8.36	1.29
<i>Akebia quinata</i> Deoaisne	(으름덩굴)	7.48	1.15	<i>Oryza sativa</i> L.	(벼질)	8.12	1.25
<i>Alisma canaliculatum</i>	(택사)	8.12	1.25	<i>Oyza sativa</i>	(왕겨)	7.24	1.12
<i>Allium satium</i> var. <i>pekinense</i>	(마늘)	8.12	1.25	<i>Paemia lactiflora</i> Pallas	(적작약)	7.45	1.15
<i>Aloe arborescens</i>	(알로에)	7.20	1.11	<i>Paulownia corena</i>	(오동잎)	7.30	1.13
<i>Amana edulis</i>	(산자고)	7.06	1.17	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>typica</i>	(들깨묵)	6.48	1.00
<i>Anethum graveolens</i>	(회향)	8.11	1.25	<i>Pharbitis nil</i>	(견우자)	7.24	1.12
<i>Angelica dahurioa</i>	(백지)	7.06	1.17	<i>Phellodendron amurense</i>	(황백)	7.24	1.12
<i>Artemisia iwayomogi</i> Kitamura	(더위지기)	8.03	1.24	<i>Pinus densiflora</i>	(적송)	6.48	1.00
<i>Astragalus membranaceus</i>	(황기)	7.36	1.14	<i>Pinus rigida</i>	(리기다)	6.54	1.01
<i>Bambusaceae</i>	(대잎)	7.54	1.16	<i>Plantago asiatica</i>	(질경이잎)	7.06	1.17
<i>Bletilla striata</i>	(백급)	7.00	1.08	<i>Plantago asiatica</i>	(질경이씨)	8.06	1.33
<i>Brassica cernua</i>	(겨자)	8.48	1.31	<i>Platycodom glaucum</i>	(도라지2년근)	7.00	1.08
<i>Brassica juncea</i>	(갓)	7.42	1.15	<i>Platycodom glaucum</i>	(도라지3년근)	6.30	0.97
<i>Connabis sativa</i> L	(대마)	7.30	1.13	<i>Polyporus umbellatus</i>	(저렴)	7.30	1.13
<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr	(분디나무)	8.22	1.27	<i>Portulaca oleracea</i>	(쇠비름)	8.36	1.29
<i>Chrysanthemum indicum</i> Linne	(들국화)	8.00	1.23	<i>Prunella vulgaris</i> Var	(꿀풀)	7.38	1.14
<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	(승마)	7.24	1.12	<i>Pulsatilla koreana</i> Nakai et Mori	(할미꽃)	7.06	1.17
<i>Cirsium japonicum</i> Var.	(영경귀)	6.48	1.00	<i>Quercus aliena</i>	(갈참나무)	7.36	1.14
<i>Citrus junos</i>	(유자씨)	8.12	1.25	<i>Quercus serrata</i>	(졸참나무)	6.48	1.00
<i>Citrus junos</i>	(유자씨박)	8.48	1.31	<i>Rhus javanica</i> L.	(붉나무)	8.24	1.27
<i>Daemonorops draco</i>	(혈갈)	6.54	1.01	<i>Rhus javanica</i> L.	(오매자)	7.30	1.13
<i>Duchesnea chrysantha</i> Miq	(뱀딸기)	7.51	1.16	<i>Rumex japonica</i>	(소루쟁이)	7.12	1.10
<i>Epimedium koreanum</i> Nakai	(삼지구엽초)	8.00	1.23	<i>Sanguisorba officinalis</i>	(지우초)	8.06	1.24
<i>Equisetum arvense</i>	(쇠뜨기)	6.32	0.98	<i>Saururus chinensis</i> (Lour) Baill	(삼백초)	8.01	1.24
<i>Eugenia caryophyllus</i>	(정향)	8.00	1.23	<i>Saxifraga stolonifera</i>	(범의귀)	6.50	1.00
<i>Euonymus sieboldianus</i>	(참빗)	7.54	1.16	<i>Schizandra chinensis</i> Baillon	(오미자)	8.24	1.27
<i>Euphorbia fischeriana</i> var. <i>Pilosa</i> (낭독)		8.12	1.25	<i>Scrophularia buergeriana</i> Miquel	(현삼)	6.08	0.94
<i>Ganoderma lucidum</i>	(영지)	7.06	1.17	<i>Seamun indicum</i>	(참깨묵)	6.54	1.01
<i>Gastrodia elata</i> Blume	(적전)	7.06	1.17	<i>Siegesbeckia pubescens</i>	(털진득찰)	8.05	1.31
<i>Gentiana soabra</i> var. <i>Buergerrii</i> (용담초)		7.18	1.11	<i>Sophora angustifolia</i>	(고삼)	7.00	1.08
<i>Geranium nepalense</i> Var	이질풀	7.59	1.17	<i>Spirodela polyhiza</i>	(부평)	7.42	1.15
<i>Ginkgo biloba</i> Linne	(은행)	6.42	0.99	<i>Stachys sieboldii</i>	(정력자)	8.24	1.27
<i>Gleditsia Sinensis</i> LAM	(조각자)	7.12	1.10	<i>Taraxacum platycarpum</i>	(민들레)	6.54	1.01
<i>Gossypium indiaum</i> Lam	(목화)	7.44	1.15	<i>Taraxacum platycarpum</i> H	(포공영)	8.18	1.26
<i>Hauttuynia cordata</i> Thunb	(어성초)	8.09	1.37	<i>Torilis japonica</i> (houutt) DC	(사상자)	7.12	1.10
<i>Ithospermum erythozon</i>	(지치)	7.24	1.12	<i>Tribulus terrestris</i> linne	(백질여)	7.64	1.18
<i>Ixeris dentata</i>	(씀바귀)	6.54	1.01	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Max	(천화분)	7.48	1.15
<i>Kalopanax pictum</i> var <i>typicum</i>	(엷나무잎)	7.30	1.13	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	(느릅겹질)	8.06	1.33
<i>Kalopanax pictum</i> var <i>typicum</i>	(엷나무겹질)	8.30	1.28	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	(느릅뿌리)	8.54	1.32
<i>Lespedeza tomentosa</i> Sieb	(산두근)	7.24	1.12	<i>Viola mandshurica</i> Becker	(제비꽃)	7.41	1.14
<i>Lonicera japonica</i> Thunb	(금은화)	7.54	1.16	<i>Xanthium strumarium</i>	(도꼬마리)	7.41	1.14
<i>Lonicera japonica</i> Var. <i>repens</i>	(인동)	7.12	1.10	<i>Xortinellus shiitake</i>	(표고버섯)	7.42	1.15
<i>Lycopus lucidus</i>	(택란엽)	6.48	1.00	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	(산초)	7.54	1.16

<sup>1)</sup>Induction period(IP, hr.min) of oil was determined by Rancimat test at 130°C. 100 ppm of each extract was added

<sup>2)</sup>AI(antioxidant index) was expressed as IP of oil containing various plant extracts/IP of control oil

특급을 사용하였다.

#### 추출방법 및 Soluble solid 함량측정

대상 시료의 추출은 수직으로 환류냉각관을 부착시킨

플라스크에 시료 중량에 대하여 5배 정도의 물 또는 75% Ethanol을 넣어 95°C와 85°C의 수욕상에서 3시간 동안 추출, 여과하여 rotatory vacuum evaporator로 농축하였고, soluble solid 함량은 농축된 추출물 1 ml를 취하여

**Table 3. Antioxidative activity of various plant water extract on palm oil**

Plant	Korean name	IP <sup>1)</sup>	AI <sup>2)</sup>
<i>Allium sativum</i> var. <i>pekinense</i>	(마늘)	6.54	1.01
<i>Astragalus membranaceus</i>	(황기)	8.54	1.32
<i>Bambusaceae</i>	(땃잎)	7.12	1.10
<i>Brassica cernua</i>	(겨자)	7.48	1.15
<i>Brassica juncea</i> Linne	(갯)	7.54	1.16
<i>Citrus junos</i>	(유자)	7.48	1.15
<i>Diopyros kaki</i> Thunberg	(감잎)	8.12	1.25
<i>Eugenia caryophyllus</i>	(정향)	8.18	1.26
<i>Euonymus sieboldianus</i>	(참빗)	8.18	1.26
<i>Ganoderma lucidum</i>	(영지)	7.42	1.15
<i>Ginkgo biloba</i> Linne	(은행)	7.30	1.13
<i>Ixeris dentata</i>	(씀바귀)	7.12	1.10
<i>Kalopanax pictum</i> var <i>typicum</i>	(엄나무잎)	7.42	1.15
<i>Kalopanax pictum</i> var <i>typicum</i>	(엄나무껍질)	7.30	1.13
<i>Lycopus lucidus</i>	(택란엽)	8.18	1.26
<i>Oryza sativa</i>	(미강박)	7.30	1.13
<i>Paulownia corena</i>	(오동잎)	8.06	1.33
<i>Perilla frutescens</i> var. <i>typica</i>	(들깨묵)	7.48	1.15
<i>Phellodendron amurense</i>	(황백)	8.30	1.28
<i>Pinus densiflora</i>	(적송)	6.67	1.03
<i>Pinus rigida</i>	(리기다)	7.24	1.12
<i>Plantago asiatica</i>	(질경이)	8.18	1.26
<i>Quercus aliena</i>	(갈참나무)	7.30	1.13
<i>Rhus javanica</i> L.	(붉나무)	7.36	1.14
<i>Rhus javanica</i> L.	(오배자)	8.00	1.23
<i>Seamun indicum</i>	(참깨묵)	7.30	1.13
<i>Taraxacum platycarpum</i>	(민들레)	8.06	1.33
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	(느릅껍질)	7.18	1.11
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	(산초)	7.36	1.14

<sup>1)</sup>Induction period(IP, hr.min) of oil was determined by Rancimat test at 130°C. 100 ppm of each extract was added

<sup>2)</sup>AI(antioxidant index) was expressed as IP of oil containing various plant extracts/IP of control oil

105°C에서 건조 후, 증발잔사의 양으로 표시하였다.

**추출수율 측정**

추출수율의 측정은 추출에 사용한 시료의 건물에 대한 추출물의 총 soluble solid 함량의 백분비로 하였다.

**항산화력의 비교**

각 추출물의 항산화 효과를 Rancimat 617(Methrohm AG, CH-9100 Herisau, Switzerland)을 사용<sup>(31)</sup>하여, 각 추출물의 항산화 정도를 측정하였고, 동시에 추출물을 첨가하지 않은 것을 대조구로 하여 항산화 정도를 비교, AI(antioxidant index ; 각 항산화제 첨가구의 유도기간을 무첨가구의 유도기간으로 나눈 값)으로 표시하였다. 이때 각 추출물의 첨가량은 100 ppm으로 하였으며, 측정조건은 실험온도 130°C, air flow rate 20 l/hr, 유지 사용량은 2.5g이었다.

**Table 4. Extraction yield of each test plant by water and ethanol**

Plant	Korean name	solvent <sup>1)</sup>	yield <sup>2)</sup>
<i>Taraxacum platycarpum</i>	(민들레)	W	35.17
<i>Plantago asiatica</i>	(질경이)	W	31.80
<i>Rhus javanica</i> L.	(붉나무)	A	25.86
<i>Lycopus lucidus</i>	(택란엽)	W	24.32
<i>Astragalus membranaceus</i>	(황기)	W	22.18
<i>Taraxacum platycarpum</i> H	(포공영)	A	18.09
<i>Ulmus davidiana</i> var.	(느릅껍질)	A	17.14
<i>Euphorbia fischeriana</i> var.	(낭독)	A	17.42
<i>Ulmus davidiana</i> var.	(느릅뿌리)	A	16.08
<i>Phellodendron amurense</i>	(황백)	W	15.73
<i>Citrus junos</i>	(유자씨)	A	15.14
<i>Alisma canaliculatum</i>	(택사)	A	14.65
<i>Oryza sativa</i>	(미강박)	A	14.44
<i>Stachys sieboldii</i>	(정력자)	A	13.18
<i>Kalopanax pictum</i> var	(엄나무)	A	13.92
<i>Euonymus sieboldianus</i>	(참빗)	W	9.73
<i>Citrus junos</i>	(유자씨박)	A	6.10

<sup>1)</sup>W; Distilled water, A; 75% Ethyl alcohol

<sup>2)</sup>(%, w/w, dry base)

**결과 및 고찰**

**항산화성 물질을 함유한 식물의 검색**

천연식물에 존재하는 성분이 항산화 효과가 있는지 여부를 확인키 위하여 식품용으로 많이 사용하는 용매인 ethanol과 증류수를 이용하여 식품식물, 한약재, 기타 유지를 함유한 종자의 박 등을 대상으로 가용성 물질을 추출하고 각 추출물 100 ppm을 팜유에 첨가하여 항산화 효과를 대비하였다.

일반적으로 특정물질에 대한 항산화 효과를 비교하는 데는 AOM(active oxygen method)를 많이 사용하나<sup>(32)</sup> Rancimat test는 산화정도와 유지의 품질수명을 간단히 측정할 수 있고, 그 결과도 신뢰할 수<sup>(31,33,34)</sup> 있어 이 방법으로 각종 식물의 알콜 추출물 97종에 대한 항산화 효과를 측정된 결과는 Table 2와 같다.

Table 2에서 97종의 각종 식물 추출물의 항산화 효과를 쉽게 비교하기 위하여 무처리구의 유도기간을 기준으로 한 AI로 비교해 본 결과, 팜유에 대하여 AI가 1.2를 넘는 대상을 보면 오갈피, 회향, 더위지기, 분디나무, 들국화, 삼지구엽초, 박하, 벗짚, 쇠비름, 지우초, 삼백초, 오미자, 털진득찰, 어성초, 겨자, 낭독, 느릅껍질, 느릅뿌리, 마늘, 미강박, 붉나무, 어성초, 엄나무껍질, 유자씨, 유자씨박, 정향, 정력자, 질경이씨, 택사, 포공영 등 30종이 확인되었다.

또한, Table 3을 보면 물추출물에서는 황기, 감잎, 정향, 참빗, 택란엽, 오동잎, 황백, 질경이, 오배자, 민들레 등 10종이 AI가 1.2 이상을 보이고 있다. 이상과 같은 126종의 식물 추출물에 대한 결과를 보면, 일반적으로 에탄올 추출물이 물추출물보다 높은 빈도의 항산화 효과를

**Table 5. Antioxidative activity of ethanol extract on palm oil**

Plant	concentration (ppm)			
	100	200	400	600
<i>Rhus javanica</i> L. (붉나무)	8.18 <sup>1)</sup> (1.08) <sup>2)</sup>	8.48 (1.12)	9.15 (1.20)	10.23 (1.35)
<i>Taraxacum platycarpum</i> H (포공영)	8.45 (1.11)	9.00 (1.18)	8.39 (1.10)	9.6 (1.26)
<i>Taraxacum platycarpum</i> (민들레)	7.12 (0.94)	7.36 (0.97)	7.27 (0.96)	7.23 (0.95)
<i>Astragalus membranaceus</i> (황기)	7.36 (0.97)	7.21 (0.95)	7.20 (0.95)	7.30 (0.96)
<i>Lycopus lucidus</i> (택란엽)	6.21 (0.82)	7.23 (0.95)	7.27 (0.96)	7.33 (0.96)
<i>Plantago asiatica</i> (질경이)	6.57 (0.86)	7.32 (0.96)	7.39 (0.97)	7.36 (0.97)

<sup>1)</sup>Induction period(IP, hr.min) of oil was determined by Rancimat test at 130°C. 100 ppm of each extract was added

<sup>2)</sup>AI(antioxidant index) was expressed as IP of oil containing various plant extracts/IP of control oil

**Table 6. Antioxidative activity of ethanol extract on lard**

Plant	concentration (ppm)			
	100	200	400	600
<i>Rhus javanica</i> L. (붉나무)	0.51 <sup>1)</sup> (1.31) <sup>2)</sup>	0.54 (1.38)	1.06 (2.72)	1.18 (3.03)
<i>Taraxacum platycarpum</i> H (포공영)	0.42 (1.08)	0.51 (1.31)	0.56 (1.44)	0.50 (1.28)
<i>Taraxacum platycarpum</i> (민들레)	0.33 (0.85)	0.42 (1.08)	0.47 (1.21)	0.41 (1.05)
<i>Astragalus membranaceus</i> (황기)	0.42 (1.08)	0.39 (1.00)	0.33 (0.85)	0.33 (0.85)
<i>Lycopus lucidus</i> (택란엽)	0.38 (0.97)	0.34 (0.87)	0.35 (0.90)	0.30 (0.77)
<i>Plantago asiatica</i> (질경이)	0.38 (0.97)	0.44 (1.13)	0.42 (1.08)	0.44 (1.13)

<sup>1)2)</sup>See foot notes of Table 2

보여 추출 용매별로 차이가 있음을 알 수 있고, 일부 식물 추출물에 존재하는 Tocopherol이 항산화에 관여하기도 하나 다른 유효성분이 항산화에 관여한다는 결과<sup>35)</sup>와 일치하고 있다. 또한 이들 추출물의 항산화 효과의 차이는 유지에 대한 용해도와도 관계있는 것으로 추측된다.

**선발된 대상 식물의 용매별 추출 수율**

항산화 효과가 인정된 식물이라 하더라도 각종 용매에 의한 추출 수율이 낮으면 경제성이 없기 때문에 선정된 식물을 대상으로 용매별 추출 수율을 확인한 결과는 Table 4와 같다. 여기에서 정향, 마늘 같은 향신료들은 그 독특한 향과 맛 때문에 실험대상에서 제외하였다.

Table 4를 보면 추출 수율은 민들레의 경우 35.17%로

**Table 7. Antioxidative activity of ethanol extract on soybean oil**

Plant	concentration (ppm)			
	100	200	400	600
<i>Rhus javanica</i> L. (붉나무)	2.30 <sup>1)</sup> (1.05) <sup>2)</sup>	2.09 (0.95)	2.18 (0.99)	2.21 (1.00)
<i>Taraxacum platycarpum</i> H (포공영)	2.18 (0.99)	2.15 (0.98)	2.08 (0.94)	2.12 (0.96)
<i>Taraxacum platycarpum</i> (민들레)	2.09 (0.95)	2.12 (0.96)	2.11 (0.96)	2.17 (0.99)
<i>Astragalus membranaceus</i> (황기)	2.12 (0.96)	2.00 (0.91)	2.15 (0.98)	2.23 (1.01)
<i>Lycopus lucidus</i> (택란엽)	2.09 (0.95)	2.06 (1.18)	2.04 (0.93)	2.17 (0.99)
<i>Plantago asiatica</i> (질경이)	2.24 (1.02)	2.11 (0.96)	2.15 (0.98)	2.09 (0.95)

<sup>1)2)</sup>See foot notes of Table 2

가장 높고, 유자박이 6.10%로 가장 낮은 결과를 보이고 있다. 이와 같은 추출 수율은 더덕이나 인삼의 추출 수율<sup>21)</sup>이 최고 각각 14.1%, 7.94%에 불과한 것에 비하면 대단히 높은 경향이다.

**선발된 대상 식물의 농도별 항산화 효과**

예비 검색 결과 선발된 Table 4와 같은 17종의 식물중 추출 수율이 18% 이상인 민들레, 질경이 등 6종에 대하여 첨가 농도별로 항산화 효과를 비교하였다.

우선 팜유에 대한 각 식물의 농도별 항산화 효과를 비교해 보면 Table 5와 같다.

Table 5에서 보면 팜유에 대하여 붉나무를 제외하고 모든 식물 추출물에서 첨가량이 100 ppm에서 600 ppm으로 증가하더라도 항산화 효과가 향상되지 않는데, 붉나무 추출물의 경우 100 ppm에서 AI가 1.08, 600 ppm에서는 1.35로 무첨가구에 비하여 35% 정도 증가하고 있어 상당한 항산화 효과를 보이고 있다.

한편 돈지에 대한 각 추출물의 농도별 항산화 효과를 비교해 보면 Table 6과 같다.

Table 6에서 보면 돈지에 대하여 대부분 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 항산화 효과는 오히려 감소하는 경향이나 붉나무 추출물은 100 ppm 첨가시 AI는 1.31, 600 ppm에서는 3.03으로 3배 이상 항산화 효과가 향상되었다. 이와 같은 결과는 더덕의 경우 돈지에 대하여 AI가 2.17<sup>21)</sup>임에 비하여 상당히 높은 것을 알 수 있다.

아울러 대두유에 대한 각 추출물의 농도별 항산화 효과를 비교해 보면(Table 7) 대부분 효과가 없었고, 붉나무 추출물에서도 첨가량이 증가한다고 해서 항산화 효과가 개선되지는 않고 있다.

Table 5, 6 및 7을 비교해 볼때 붉나무 추출물 600 ppm을 첨가한 경우, 팜유에 대해서는 35%, 돈지에 대해서는 300% 이상 항산화 개선 효과가 있었고, 나머지 식물 추출물은 첨가량을 증가시켜도 항산화 효과는 개

선되지 않았다. 이와 같이 1차 선발된 식물 추출물의 첨가량을 증가시켜도 항산화 효과가 비례하지 않는 것은 추출물 자체의 특성이거나 용해도가 낮아서 일어나는 현상으로 추론된다.

요 약

95종의 식용 혹은 약용식물로부터 에탄올과 물을 용매로 하여 얻은 126종의 추출물을 팜유, 돈지 및 대두유에 첨가하여 Rancimat으로 항산화 효과를 비교하였다. 항산화 효과가 인정되면서 추출 수율이 높은 민들레, 질경이, 붉나무, 택란엽, 황기, 포공영 등 6종을 1차 선 발하여 각 추출물을 농도별로 실험한 결과 붉나무 추출물이 팜유 및 돈지의 유도기간을 연장시키는데 우수한 효과를 보였다. 붉나무 추출물을 팜유에 600 ppm 첨가시 AI(Antioxidant index, 각 항산화제 첨가구의 유도기간을 무첨가구의 유도기간으로 나눈 값)는 1.35였고, 돈지에서는 AI가 3.03으로 돈지에 효과가 우수하였다.

감사의 말

본 연구는 1990년도 울촌장학회 지원 연구비로 수행한 결과의 일부로 이에 심심한 감사를 드립니다.

문 헌

1. Haumann, B.F.: Antioxidants: Firms seeking products they can label as 'natural'. *Inform.* 1, 1002(1990)
2. Farag, R.S., Badei, A.Z.M.A. and Baroty, G.S.A.: Influence of thyme and clove essential oils in cotten seed oil oxidation. *JAOCS*, 66, 800(1989)
3. Branen, A.L.: Toxicological and biochemistry of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene. *JAOCS*, 52, 59(1975)
4. Farag, R.S., Ali, M.N. and Taka, H.S.: Use of some essential oils as natural preservatives for butter. *JAOCS*, 68, 188(1990)
5. Osawa, T. and Namiki, M.: A novel type of antioxidant isolated from leaf wax of *Eucalyptus* leaves. *Agric. Biol. Chem.*, 45, 735(1981)
6. Kasuga, A., Aoyagi, Y. and Sugahara, T.: Antioxidants activities of edible plants. *日本食品工業學會誌*, 35, 22 (1988)
7. Larson, R.A.: The antioxidants of higher plants. *Phytochemistry*, 27, 969(1988)
8. Corl, M.M.: Antioxidant activity of tocopherols and ascorbyl palmitate and their mode of action. *JAOCS*, 51, 321(1974)
9. Farag, R.S., Badei, A.Z.M.A., Hewedi, F.M. and El-Baroty, G.S.A.: Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. *JAOCS*, 66, 792(1989)
10. Burton, G.W.: Antioxidant action of carotenoids. *J. of Nutrition*, 119, 109(1989)
11. Igarashi, K., Takanashi, K., Makino, M. and Yasui, T.:

Antioxidative activity of major anthocyanin isolated from wild grapes. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 36, 852(1989)

12. Ramarathnam, N., Osawa, T., Namiki, M. and Kawakishi, S.: Chemical studies on novel rice hull antioxidants. 2. Identification of isovitexin, A C-glycosyl flavonoid. *J. Agric. Food Chem.*, 37, 316(1988)
13. Ramarathnam, N., Osawa, T., Namiki, M. and Kawakishi: Chemical studies on novel rice hull antioxidants. 1. Isolation, fractionation, and partial characterization. *J. Agric. Food Chem.*, 36, 732(1988)
14. 이근계: 인삼 사포닌과 그 분획물이 유기산의 산화에 미치는 영향에 관한 연구, 상명여대 논문집, 10, 425 (1982)
15. 김상달, 도재호, 오훈일: 고려 인삼 갈변물질의 항산화 효과. *한국농화학회지*, 24, 161(1981)
16. 福田靖子: ゴマ種子の抗酸化成分に關する食品化學的研究. *日本食品工業學會誌*, 37, 74(1990)
17. 유주현, 조재민, 오두환, 변유량: Margarine에 대한 고추 과피 추출물의 항산화성에 관한 연구. *산업미생물학회지*, 9, 21(1981)
18. 한용봉, 김미라, 한병훈, 한용남: 갖과 겨자의 항산화 활성성분에 관한 연구. *생약학회지*, 18, 41(1987)
19. 이정숙, 이성우: 오미자의 부위에 따른 지방산 조성과 항산화 활성에 관한 연구. *한국식문화학회지*, 6, 147 (1991)
20. Hayase, F. and Kato, H.: Antioxidative components of sweet potatoes. *J. Nutri. Sci. Vitaminol.*, 30, 37 (1984)
21. 맹영선, 박혜경: 더덕 에탄올 추출물의 항산화 효과. *한국식품과학회지*, 23, 311(1991)
22. 박재한, 강규찬, 박상봉, 이윤형, 이규순: 식용 해조류에서 항산화물질의 분리. *한국식품과학회지*, 23, 256 (1991)
23. 정성욱: 탈지 미강으로부터 항산화성 물질 추출에 관한 연구. *고려대학교 식량개발 대학원, 석사논문*(1990)
24. 최홍식, 이정수, 문갑순, 박건영: 지방의 산화에 대한 양조간장의 항산화 특성. *한국식품과학회지*, 22, 332 (1990)
25. Hirose, T., Kawai, H. and Hosogai, Y.: Antioxidative substances in Glycyrrhizae radix. *日本食品工業學會誌*, 29, 418(1982)
26. 오만진, 손화영, 강재철, 이가순: 식용유지에 대한 쉐뿌리의 항산화 효과. *한국영양식품학회지*, 19, 448(1990)
27. 오만진, 이가순, 손화영, 김성렬: 쉐뿌리의 항산화 성분. *한국식품과학회지*, 22, 793(1990)
28. 황도연, 김의건: 원방 최신 방약합편. *동양종합통신교육원*(1989)
29. 강삼식, 윤혜숙, 장일무: 천연물과학. *서울대학교 출판부*(1988)
30. 옥창수: 원색 한국약용식물도감. *아카데미서적*(1990)
31. Laubli, M.W. and Bruttel, P.A.: Determination of the oxidative stability of fats and oils; Comparison between the active oxygen method(AOCS Cd 12-57) and the rancimat method. *JAOCS*, 63, 792(1986)
32. Paguot, C. and Hautfenne, A.: Standard method for the analysis of oils, fats and derivatives(7th revised). *Blackwell Scientific Publication, London*, p.214, p.199 (1987)
33. 차가성, 최준연: 랜시매투법에 의한 들기름의 산화안정성 측정. *한국식품과학회지*, 22, 61(1990)

34. Frank, J., Geil, J.V. and Freaso, R.: Automatic determination of oxidation stability of oils and fatty products. *Food Technology*, **36**, 71(1982)
35. Kasuga, A., Aoyagi, Y. and Sugahara, T.: Antioxidant activities of edible plants. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **35**, 828(1988)
- 
- (1991년 12월 30일 접수)