

## 유근피와 유백피 추출액의 유지에 대한 항산화 효과

임용숙<sup>†</sup>

대구산업정보대학 호텔조리계열

## Antioxidant Effects of *Ulmus davidiana* Extracts on Various Oil

Yong-Suk Lim<sup>†</sup>

Faculty of Hotel-Cuisine, Daegu Polytechnic College University, Daegu 706-711, Korea

### Abstract

We prepared extracts from *Ulmus davidiana* (root, Korean source; URK) and *Ulmus davidiana* (bark, Korean source; UBK). URK extracts obtained with all tested solvents showed the highest antioxidant effects on fish oils. Both treatments containing 0.1% (v/v) extract from URK and UBK each showed that peroxide values of 30 meq/kg were maintained for 6 h and levels of 40 meq/kg were apparent for up to 18 h, indicating that antioxidative activity seemed to sustain during all tested time periods. Compared with commercial antioxidants, butanol and methanol extracts diluted to 0.05% (v/v) had similar antioxidative effects. Water and butanol UBK extracts diluted to 0.1% (v/v) both showed the highest antioxidative activities. After addition of metal ions, methanol and butanol URK extracts diluted to 0.1% (v/v) showed enhanced antioxidative activity. UBK ethanol extracts displayed superior antioxidative activity and a constant peroxide value throughout storage. However, in the case of Perilla oil,  $\alpha$ -tocopherol which is known as a natural antioxidant did not show any antioxidative activity except in the BHT. Methanol and butanol URK extracts diluted to 0.2% (v/v) showed superior antioxidative activities throughout the experiment. A methanolic UBK extract (0.2% v/v) also had a similarly increased antioxidative effect. In tests involving addition of metal ions to all extracts, the methanolic UBK extract (0.2% v/v) showed excellent antioxidative activity. When lard was tested, antioxidant levels did not differ significantly among extracts prepared using four different solvents at either 0.05% or 0.1% concentrations (both v/v). Addition of metal ions at levels of 0.05% or 0.1% (w/v) to these extracts had no significant additive effect on oxidation.

**Key words** : *Ulmus davidiana*, antioxidative effect

### 서 론

유지를 함유하는 식품은 가공 및 저장 중에 여러 가지 원인에 의해 이화학적 변화 특히 산화되면 과산화물의 생성이나 중합체의 형성으로 불쾌한 냄새, 맛을 내거나 독성을 나타내기도 한다. 또한 생체 내에서 산화와 관련된 현상으로 노화의 원인을 산소에서 유래되는 superoxide anion radical, hydroxy radical, singlet oxygen 및 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 등의 활성산소의 역할이 대두 되어 이들의 제거에 대한 관심이 높아지고 있다(1).

활성산소는 강한 산화력이 있어 세포막 분해, 단백질 분해, 지방산화, DNA 합성 억제, 광합성 억제, 엽록체 파괴 등 생체 내에서 심각한 생리적인 장애를 유발한다(2). 이러한 활성산소와 유지의 산화로 인한 특정 비타민류의 필수 아미노산 등의 손실을 최소화하거나 유지식품의 산패를 지연 또는 방지하는데 항산화제가 사용된다. 그러나 BHT, BHA, TBHQ 등과 같은 합성 항산화제는 열안정성과 인체에 대한 독성이 문제시 되고 있어 사용상에 많은 제한을 받고 있다(3).

따라서 보다 안전하고 우수한 효능을 가진 천연 항산화제에 대한 개발이 지금까지 꾸준히 시도되고 있다. 천연 항산화제는 대부분 식물기원의 항산화성 물질로서 오미자

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : [yslim@dpu.ac.kr](mailto:yslim@dpu.ac.kr),  
Phone : 82-53-749-7165, Fax : 82-53-749-7160

추출물(4), 칩 추출물(5), 감귤류 플라보노이드(6), 뽕나무(7) 등이 항산화능이 높았다고 알려져 있다. 또한 산사, 황련, 상백피 등과 한약재 식물에서는 항산화 및 항균 활성뿐만 아니라 식품보존료 개발을 위한 연구 결과가 보고되었다(8, 9). 유근피, 유백피는 코르크 층의 유백피와 유근피를 벗겨 건조시킨 것으로서, 예로부터 수종, 임질, 유선염, 소변불통, 늑막염에 사용하였으며, 외용으로는 뿌리를 찧어 환부에 붙여 소염제로 이용하였다(10).

유근피, 유백피의 생리적인 연구는 Hong 등(11, 12)이 약효성분, 진통, 소염 등 약리효과에 대한 보고와 Yang 등(13)은 느릅나무의 메탄올 추출물이 위암이나 대장암 세포주에 대하여 약간의 효능을 갖는다고 보고하였다. Lee 등(14)은 느릅나무의 근피, 수피 추출물이 높은 항산화 효과 및 우수한 아질산염 소거능을 가진다고 보고하였다. Kim 등(15)은 느릅나무 근피의 화학조성 분석하고 그 성분이 항균성이 있다고 보고하였다.

본 연구에서는 천연에 존재하는 항산화 및 항균 성분의 실용화를 목적으로 유근피, 유백피 추출물이 유지의 산화 안정성에 미치는 영향을 유지의 종류에 따른 과산화물가를 측정하고 유지종류 및 금속이온 첨가에 따른 항산화 효과를 합성 항산화제와 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용된 유근피와 유백피는 대구 약령시장에서 각각 구입하여 -70℃에서 냉동보관하면서 사용하였다.

### 추출물 제조

각 시료는 물, 에탄올, 메탄올 및 부탄올로 각각 추출하였다. 물 추출물은 1:200(w/v)로 100℃ mantle heater에서 3시간 추출하고, 에탄올, 메탄올, 그리고 부탄올은 1:10(w/v)이 되게 하여 상온에서 24시간 정치시킨 후 Whatman(No. 2) 여과지로 여과한 후 잔사를 반복 추출하였다. 이것을 회전 증발기로 감압 농축시킨 다음 동결 건조하여 시료로 사용하였다.

### 유지에 대한 항산화 측정

유지 종류별에 따른 추출물의 항산화 효과를 측정하였다. Fish oil (Sigma Co., USA), lard (Sigma, Co., USA) 및 perilla oil을 기질로 사용하여 유근피와 유백피 각 용매 추출물을 fish oil, lard는 각각 0.05%, 0.1% 첨가하고, perilla oil은 각각 0.1, 0.2% 첨가하였다. 또 기존의 상업용 항산화제인 BHT, ascorbic acid,  $\alpha$ -tocopherol은 각각 유지에 대해 0.02% 첨가하여 비교 실험하였다.

### 과산화물가 측정

과산화물가(POV)는 일정량의 시료 유지를 삼각 플라스크에 취해 chloroform 10 mL, acetic acid 15 mL를 가한 후 1분간 혼든 후 5분간 방치하고 여기에 증류수 75 mL를 가한 후 1% starch solution을 지시약으로 하여 0.01N sodium thiosulfate로 적정한 후 POV를 계산하였다.

### 금속이온 첨가에 따른 항산화 효과

금속이온 첨가에 대한 항산화 효과를 측정하기 위하여 각 유지에 5 ppm FeCl<sub>2</sub>이 되도록 첨가하여 항산화 효과 측정 방법과 동일하게 실시하였다. 각각의 유지에 대한 항산화 실험은 60±1℃의 dry oven에서 저장하면서 실시하였다. 과산화물가(POV)는 일정량의 시료 유지를 삼각 플라스크에 취해 chloroform 10 mL, acetic acid 15 mL를 가한 후 1분간 혼든 후 5분간 방치하고 여기에 증류수 75 mL를 가한 후 1% starch solution을 지시약으로 하여 0.01N sodium thiosulfate로 적정한 후 POV를 계산하였다.

## 결과 및 고찰

### Fish oil에 대한 항산화 효과

유근피, 유백피 각 용매 추출물을 fish oil에 농도별 (0.05%, 0.1%)로 첨가하고 BHT, ascorbic acid 및  $\alpha$ -tocopherol 등의 상업용 항산화제 0.02% 첨가와 함께 60±2℃에서 저장하면서 과산화물가를 측정한 결과는 Fig 1, 2와 같다. 대조구의 경우, 저장 직후부터 과산화물가가 급격히 상승하면서 산패가 진행됨을 알 수 있었다. 대조구는 저장 6시간에는 과산화물가가 37.5 meq/Kg를 저장 18시간에는 62.5 meq/Kg을 나타낸 반면, BHT는 저장 18시간에는 34 meq/Kg을 보여 같은 시간대의 대조구 62.5 meq/Kg보다 약 2배 이상 높은 항산화 효과를 나타내었다. 유근피 각 용매 추출물 농도별 (0.05, 1%) 첨가에 따른 fish oil에 대한 영향을 보면 0.05%보다 0.1% 추출물 첨가군에서 우수한 항산화력을 보였으며, 추출물 모두 저장 6시간에서는 30 meq/Kg을 보인 후 최종 18시간까지 40 meq/Kg이하의 과산화물가를 보여 저장시간이 증가해도 산화 억제 효과가 높게 나타났다. 이는 상업용 항산화제와 비교할 때 유사한 항산화 효과를 나타내었다. 유백피 경우 0.05% 첨가군에서는 에탄올 추출물이 저장 6시간에 30 meq/Kg을 보였다가, 18 시간에는 39 meq/Kg을 나타내어 대조구에 비해 상당히 높은 항산화 효과를 나타내었으며, 나머지 추출물은 낮은 항산화 효과를 보였다. 0.1% 첨가군에서는 물 추출물이 가장 효과가 높았고, 부탄올, 에탄올, 메탄올 순으로 높은 항산화 효과를 나타내었다. Kwak 등(16)은 고도 불포화지방산이 많이 함유된 어유는 자동산화가 쉽게 일어나며, 식품가공, 저장 중 지질산화 생성물로 인하여 제품의 품질을 감소시킨

다고 보고하였다. 유지의 자동산화는 과산화물의 생성으로 시작되므로 유근피, 유백피 추출 성분은 어유의 산패를 효과적으로 억제 할 수 있을 것으로 판단되었다.

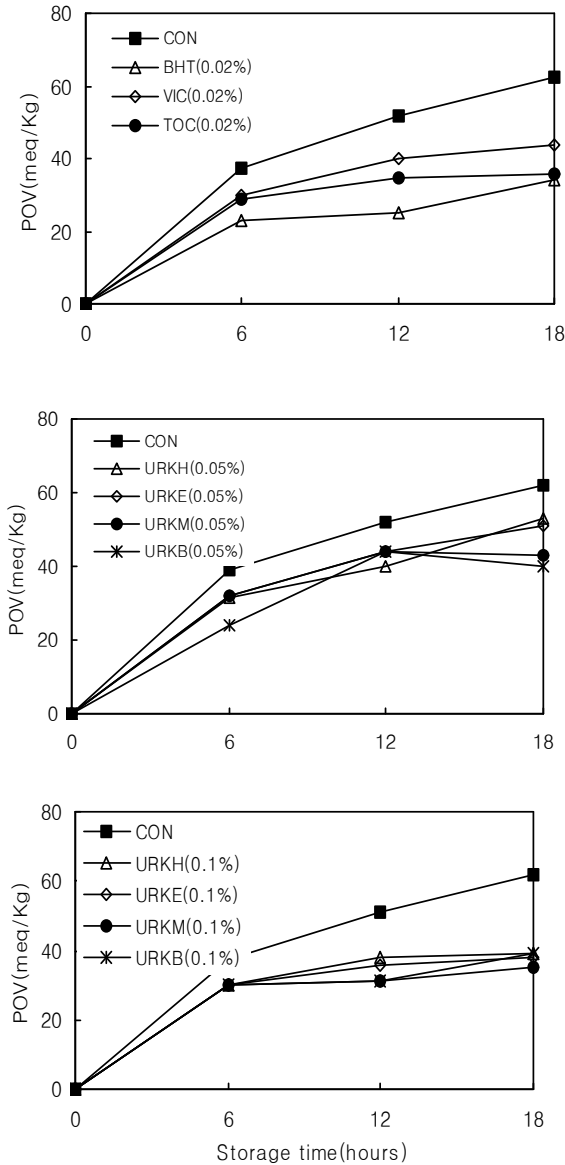


Fig. 1. Changes in peroxide value of the fish oil added with commercial antioxidants, and *Ulmus davidiana* (root) extracts from several organic solvents during storage at 60°C.

CON: control, BHT: BHT, VIC: ascorbic acid, TOC:  $\alpha$ -tocopherol, URKH: *Ulmus davidiana* (root) hot water extracts, URKE: *Ulmus davidiana* (root) ethanol extracts, URKM: *Ulmus davidiana* (root) methanol extracts, URKB: *Ulmus davidiana* (root) butanol extracts

**Fish oil에 대한 금속이온 첨가 시 항산화 효과**

5ppm FeCl<sub>2</sub>가 첨가된 fish oil의 산화안정성을 측정 한 결과는 Fig. 3, 4와 같다. 대조구의 경우 저장 직후부터 급속한 상승을 나타내었으며, 저장 12시간 이후부터는 71 meq/Kg 이상을 나타내며, 18시간에는 81 meq/Kg을 나타내

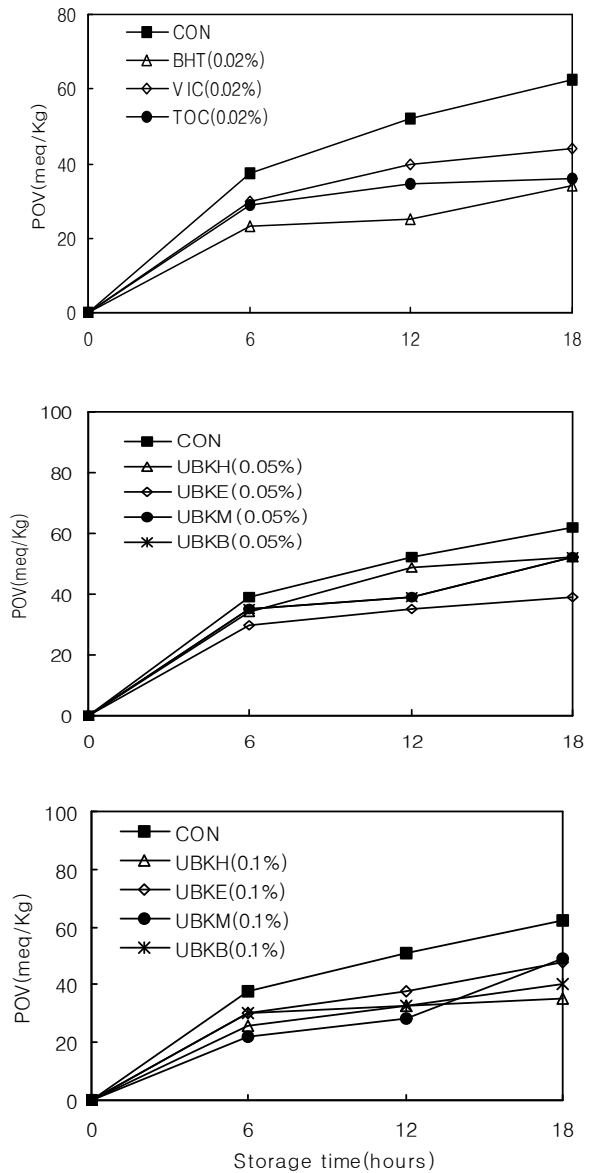


Fig. 2. Changes in peroxide value of the fish oil added with commercial antioxidants, and *Ulmus davidiana* (bark) extracts from several organic solvents during storage at 60°C.

UBKH: *Ulmus davidiana* (bark) hot water extracts, UBKE: *Ulmus davidiana* (bark) ethanol extracts, UBKM: *Ulmus davidiana* (bark) methanol extracts, UBKB: *Ulmus davidiana* (bark) butanol extracts

었다. BHT와  $\alpha$ -tocopherol이 거의 유사한 항산화 효과를 나타내었으며, ascorbic acid는 12시간까지 40 meq/Kg로 상승하다가 그 이후 저장 18시간까지 42 meq/Kg으로 거의 변화가 없었다. 유근피 0.1% 첨가군에서는 메탄올, 부탄올 및 물 추출물은 6시간이후부터 18시간까지 과산화물가의 변화가 없으며, 그 효과는 BHT,  $\alpha$ -ocopherol과 유사하였고 대조구에 비해서는 2배 이상 우수한 항산화 효과를 나타내었다. 유근피 0.1% 에탄올 추출물의 경우, 저장 18시간째 52 meq/Kg이나 대조구 80 meq/Kg에 비해서는 상당히 높은 항산화력을 나타내었다. 유백피의 경우 저장 시간 동안의

과산화물가의 변화는 거의 나타나지 않은 에탄올 추출물이 가장 우수하였다. 유근피, 유백피 각 용매 추출물의 항산화 작용은 금속이온이 존재할 경우는 라디칼 소거제뿐만 아니라 금속 제거제로서 작용함을 알 수 있었다.

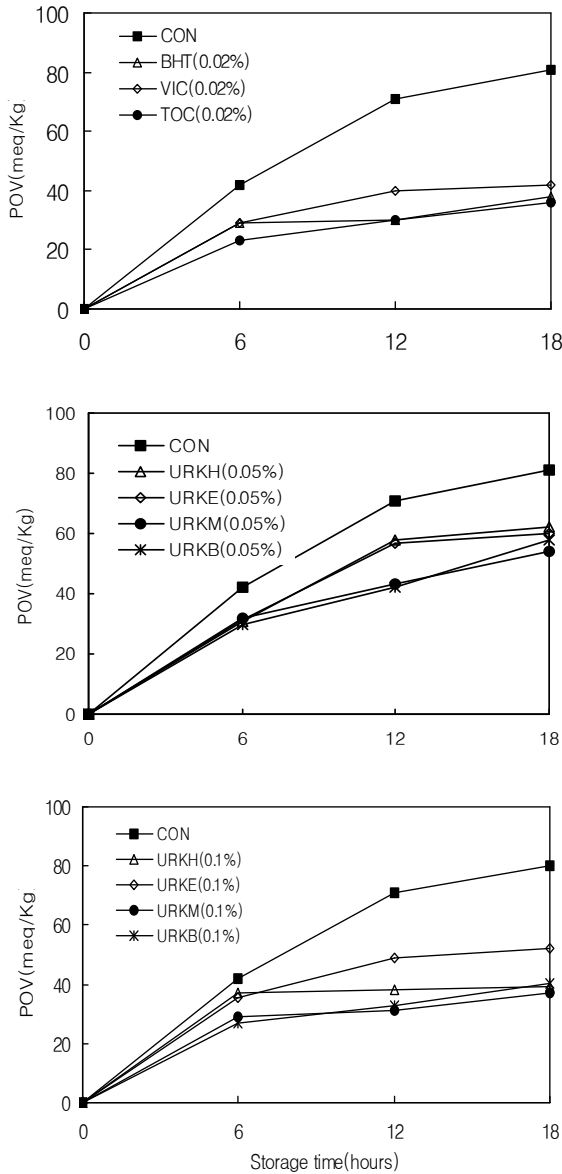


Fig. 3. Changes in peroxide value of the fish oil added with commercial antioxidants, and *Ulmus deviciiana* (root) extracts from several organic solvents in the presence of 5 ppm FeCl<sub>2</sub> during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 1

Perilla oil에 대한 항산화 효과

Perilla oil에 유근피, 유백피 추출물을 0.1, 0.2%를 첨가하여 60°C에서 8일간 저장하면서 과산화물가를 측정 한 결과는 Fig. 5, 6과 같다. 대조구의 경우, 저장 2일부터 서서히 증가하여 8일에는 69 meq/Kg의 과산화물가를 나타내었다.

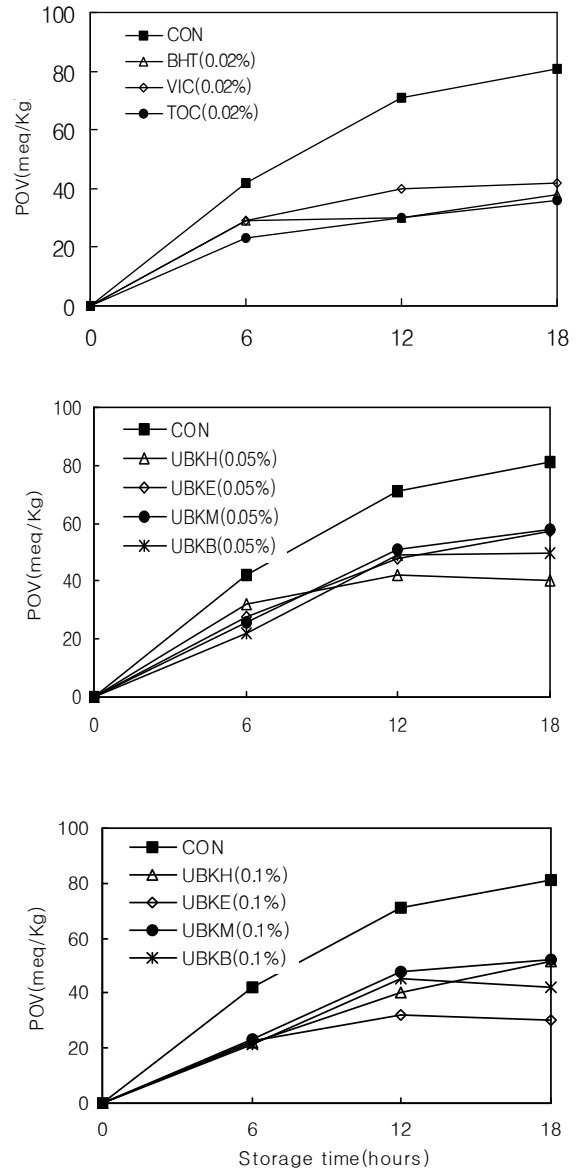


Fig. 4. Changes in peroxide value of the fish oil added with commercial antioxidants, and *Ulmus deviciiana* (bark) extracts from several organic solvents in the presence of 5 ppm FeCl<sub>2</sub> during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 2

상업용 항산화제 0.02% 첨가군에서 ascorbic acid가 BHT보다도 우수한 항산화 효과를 나타내었으며 α-tocopherol은 항산화 효과가 전혀 나타나지 않았다. Oh 등(17)은 식물성 유지인 팜유, 대두유에 α-tocopherol 첨가시 항산화력이 인정되지 않았다는 보고와 Cha 등(18)이 perilla oil에 대해 ascorbic acid 첨가구는 효과가 있었지만, α-tocopherol 단독 첨가시 산화안정성이 나타나지 않았다는 결과와 일치하였다. 유근피 추출물의 경우, 0.1% 첨가군에서는 에탄올, 부탄올 추출물군에서 다소 높은 항산화 효과를 보였다. 0.2% 첨가군에서는 메탄올, 부탄올 추출물군이 저장 2일에 12

meq/Kg에서 8일에는 27 meq/Kg을 나타내어 거의 산화가 진행되지 않았으며 이는 ascorbic acid와 유사하였다. 그 외 물, 에탄올 추출물도 저장 8일까지 40 meq/Kg 이하로 대조구에 비해 매우 높은 항산화효과를 나타내었다. 유백피는 0.1% 첨가군에서는 에탄올, 메탄올 및 부탄올 추출물이 우수하였고, 물 추출물은 다소 약했지만 BHT와 거의 유사한 항산화 효과를 나타내었다. 0.2% 첨가군에서도 메탄올, 부탄올 추출물의 효과가 가장 우수했다. Perilla oil은 불포화 지방산이 85% 내외로 그 함량과 옥도가가 아주 높고, 불포화도가 높은 리놀레산 함량이 72% 이상을 차지하고 있다. Yeo 등(19)에 의하면 이와 같이 불포화도가 높은 고도 불포화지방산이 산화되면 불포화지방산 자체의 손실

을 야기할 뿐만 아니라 생체막을 저해하거나 노화현상을 초래하게 된다고 보고하였다.

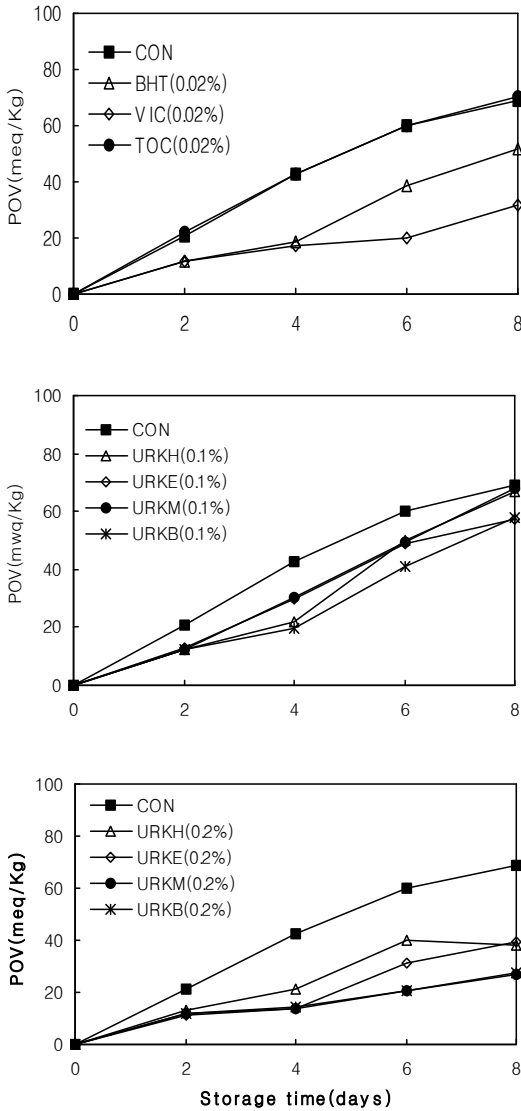


Fig. 5. Changes in peroxide value of the perilla oil added with commercial antioxidants and *Ulmus davidiana* (root) extracts from several organic solvents during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 1

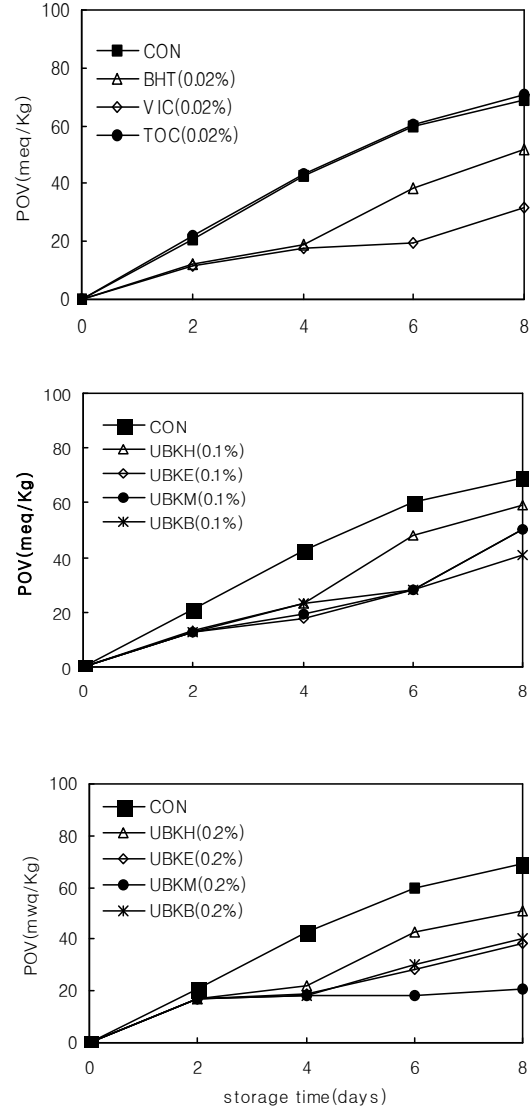


Fig. 6. Changes in peroxide value of the perilla oil added with commercial antioxidants, and *Ulmus davidiana* (bark) extracts from several organic solvents during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 2

Perilla oil에 대한 금속이온 시 항산화 효과

5 ppm FeCl<sub>2</sub> 첨가한 산화반응에서 금속이온 봉쇄작용을 관찰한 결과는 Fig. 7, 8과 같다. 금속이온 봉쇄작용은 과산화물 생성 억제작용을 측정된 것으로 금속이온 첨가에 따라 산화작용이 촉진됨을 알 수 있다. 먼저, 금속이온만을 첨가한 대조구일 경우 저장 2일부터 급속히 과산화물가가 증가하여 금속이온을 첨가하지 않은 경우보다 더 급속히 산화가 진행되어 금속이온이 지질과산화를 촉진시킴을 알 수 있었다. BHT 첨가군에서는 금속 이온 첨가로 인해 다소 과산화

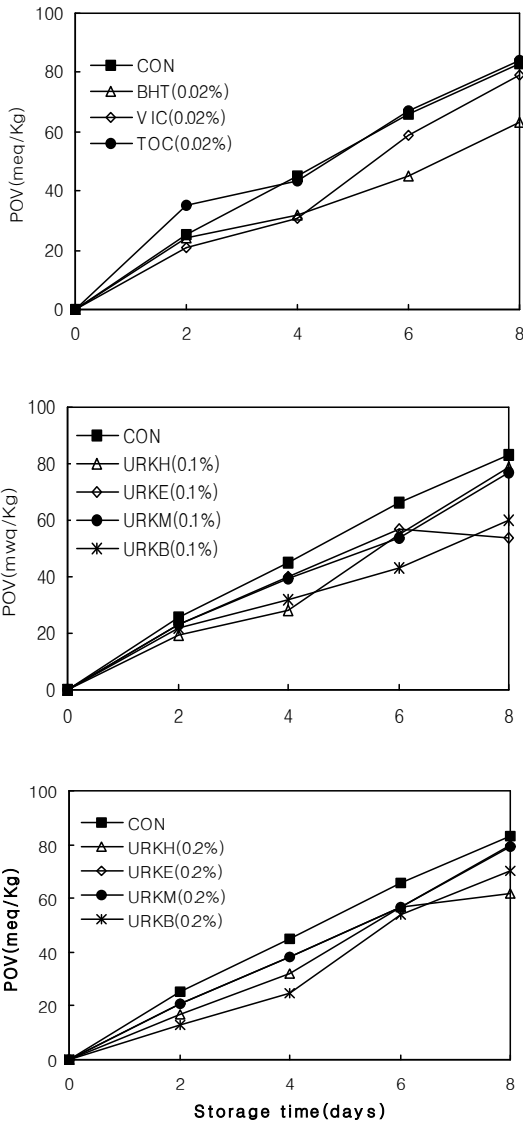


Fig. 7. Changes in peroxide value of the perilla oil added with commercial antioxidants, and *Ulmus deviciiana* (root) extracts from several organic solvents in the presence of 5ppm FeCl<sub>2</sub> during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 1

물가가 증가하였지만, α-tocopherol, ascorbic acid보다 항산화효과가 높게 나타났으며, 특히 α-tocopherol은 효과가 전혀 나타나지 않았다. 유근피 0.1% 첨가군에서는 부탄올 추출물이 가장 높은 산화 안정성을 보였으며, 물 추출물은 저장 4일까지는 다소 산화가 느리게 진행되다가 4일 이후부터 급격히 상승하였다. 0.2% 첨가군에서도 0.1% 첨가군과 거의 유사한 경향을 나타내었으며 금속이온 첨가에 따라 산화가 촉진됨을 확인 할 수 있었다. 유백피 경우는 0.2% 첨가군에서 메탄올 추출물은 저장 8일까지 약 20 meq/Kg으로 거의 산화가 진행되지 않았으며, 에탄올 추출물도 저장 8일에 44 meq/Kg으로 높은 항산화효과를 보였다. 따라서

유근피, 유백피 추출물의 0.2% 첨가군에서 항산화 효과가 높고, 특히 메탄올 추출물이 가장 우수한 금속이온 봉쇄효과를 나타내었다. Lee 등(20)에 의하면 55% 레놀레산에 10 ppm 철 단독 첨가군에서 0.1% 된장 메탄올 추출물 첨가군에 비해 4배 이상의 과산화물 생성이 촉진되었다는 결과와 일치하였다.

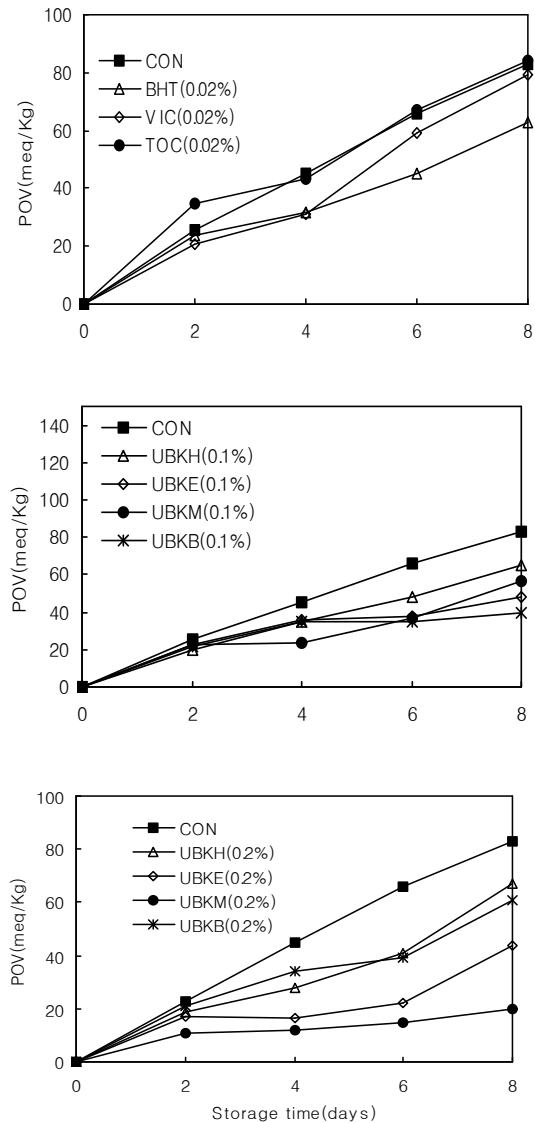


Fig. 8. Changes in peroxide value of the perilla oil added with commercial antioxidants, and *Ulmus deviciiana* (bark) extracts from several organic solvents in the presence of 5ppm FeCl<sub>2</sub> during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 2

**Lard에 대한 항산화 효과**

유근피, 유백피 각 용매 추출물을 lard에 0.05, 0.1%의 농도로 첨가하고 0.02%의 BHT, ascorbic acid, α-tocopherol 등의 상업용 항산화제를 각각 첨가하여 60°C에 저장하면서

과산화물가를 측정된 결과는 Fig. 9, 10과 같다. 대조구에서는 저장 2일부터 과산화물가가 40 meq/Kg에서부터 급격히 상승하여 저장 8일에는 112 meq/Kg으로 약 3배 정도로 산패가 진행되었다. 상업용 항산화제 첨가군에서는 BHT가 가장 효과가 우수하였으며, ascorbic acid가 가장 낮은 항산화 효과를 나타냈다. 유근피 0.05% 첨가군에서는 부탄올 추출물이 항산화 효과가 가장 우수했으며, 나머지 용매 추출물군은 저장 6일까지는 서서히 과산화물가가 증가하다가 6일 이후부터 산패가 빠르게 진행되어 유사한 항산화 활성을 나타내었다. 0.1% 첨가군에서 메탄올 추출물은 0.05% 첨가군과 비슷한 경향을 보여 농도 증가에 따른 영향은 없었다.

부탄올 추출물은 저장 6일까지 30 meq/Kg 미만의 낮은 과산화물가를 보여 BHT 보다도 항산화 효과가 우수하였다. 유백피 0.05% 첨가군에서는 에탄올, 물 추출물이 저장 6일까지 39 meq/Kg 이하의 낮은 과산화물가를 나타내어 BHT와 같은 활성을 보였고, 메탄올과 부탄올 추출의 항산화력도 우수하였다. 0.1% 첨가군에서는 부탄올 추출물이 가장 항산화력이 우수하였다. Kwak 등(16)은 양파 메탄올 추출물이 lard에 대해서 BHT, ascorbic acid 보다도 항산화 효과가 탁월하다고 보고하였다. Oh 등(17)이 lard에 항산화제를 첨가하여 60°C 저장 실험에서 100 meq/Kg에 달하는 시간이 5일이라 하여 본 실험에서 약 7일로 나타난 결과와는 다소 차이가 있었다. Cha 등은(18) 꾸지뽕나무 물 추출물

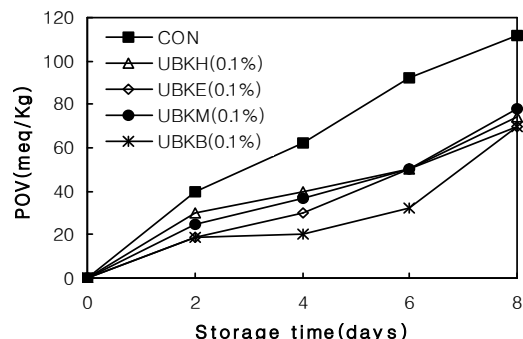
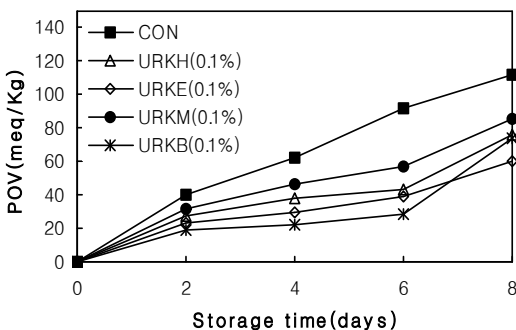
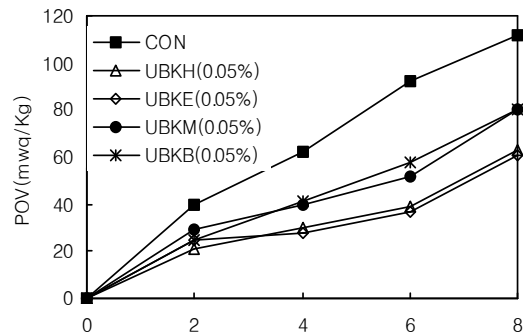
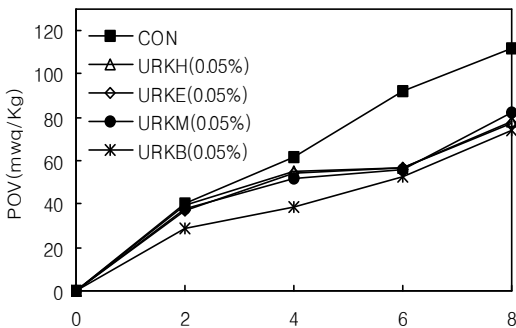
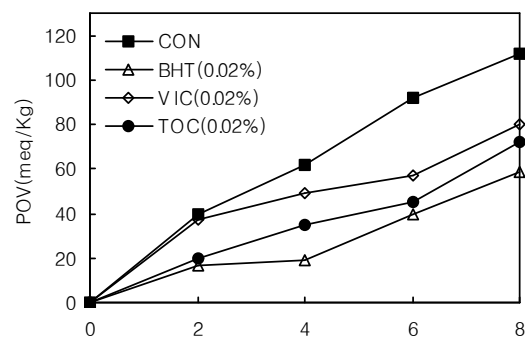
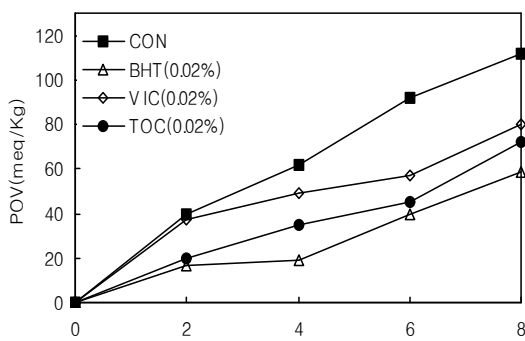


Fig. 9. Changes in peroxide value of lard added with commercial antioxidants, and *Ulmus davidiana* (root) extracts from several organic solvents during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 1

Fig. 10. Changes in peroxide value of lard added with commercial antioxidants, and *Ulmus davidiana* (bark) extracts from several organic solvents during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 2

의 lard에 대한 항산화 효과는 줄기껍질, 잎, 뿌리껍질의 순으로 나타났으며 특히, 줄기 껍질은 8일째까지 대조구에 비해 유도기간이 연장효과를 나타냈다고 보고하였다. 본 실험의 유근피, 유백피 물 추출물을 비교할 때, 유근피 물 추출물에서 더 높은 항산화 효과를 나타내어 꾸지뽕나무와는 부위에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다.

**Lard에 대한 금속이온 첨가 시 항산화 효과**

5 ppm의 FeCl<sub>2</sub>가 첨가된 lard의 산화안정성을 측정한 결과 Fig. 11, 12와 같다. 대조구의 경우 저장 직후부터 60 meq/Kg으로 급하게 산패가 진행되었으며 8일에는 132

meq/Kg으로 과산화물가가 상승하였다. 상업용 항산화제 첨가군에서는 BHT가 가장 우수했으며, ascorbic acid와 α-tocopherol은 비슷한 경향을 나타내었다. 그리고 유근피 각 용매 추출물의 과산화물가를 보면 0.05% 첨가군에서는 각 추출물 모두 다소 낮은 항산화력을 나타낸 반면 0.1% 첨가군에서는 에탄올과 물 추출물이 가장 안정된 항산화력을 나타내면서 저장 8일까지 각각 68, 76 meq/Kg을 보여 대조구와 비교해 약 2배정도 낮은 과산화물가를 나타냈다. 유백피 각 용매 추출물 0.05% 첨가군에서는 모두 대조구와 비교할 때 다소 우수했다. 0.1% 첨가군에서는 메탄올 추출물이 4일 이후부터 80 meq/Kg로 급격히 상승했다가 8일에는

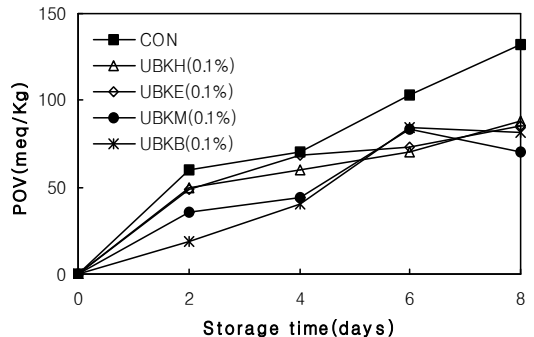
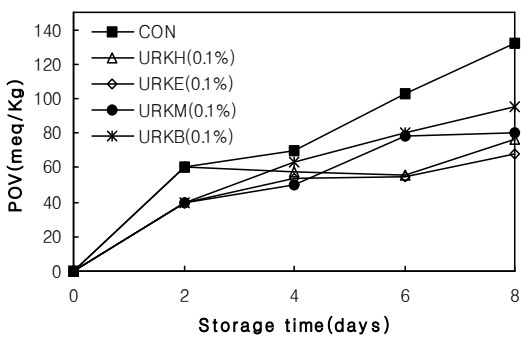
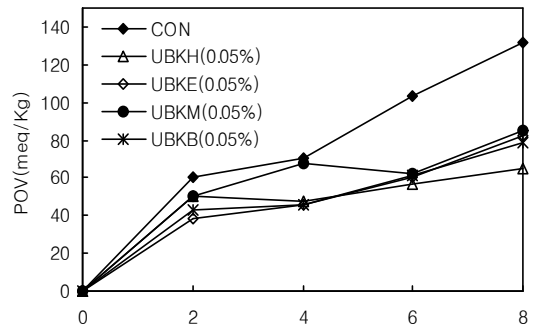
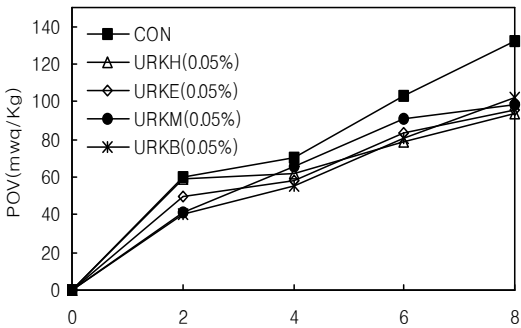
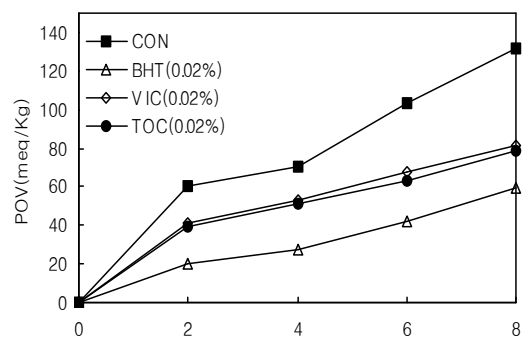
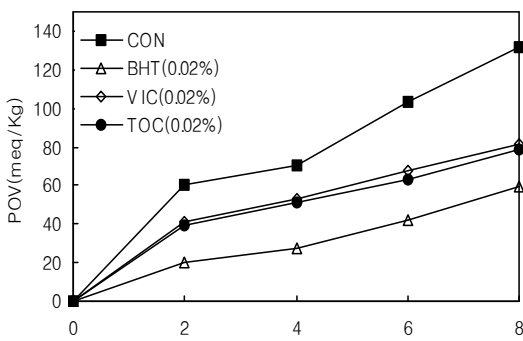


Fig. 11. Changes in peroxide value of the lard added with commercial antioxidants, and *Ulmus davidiana* (root) extracts from several organic solvents in the presence of 5 ppm FeCl<sub>2</sub> during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 1

Fig. 12. Changes in peroxide value of the lard added with commercial antioxidants, and *Ulmus davidiana* (bark) extracts from several organic solvents in the presence of 5 ppm FeCl<sub>2</sub> during storage at 60°C.

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as Fig. 2



70 meq/Kg으로 감소한 반면, 물, 에탄올 및 부탄올 추출물은 매우 안정적으로 저장기간 동안 우수한 항산화 효과를 나타내었으며, 0.05%와 비교할 때 항산화력에는 큰 차이가 없었다. Son 등(21)은 양파껍질 메탄올 추출물이 0.5 ppm FeCl<sub>3</sub>가 첨가된 리놀레산에 대해 0.03% 이상의 농도에서 금속이온의 산화 촉진 작용에도 불구하고 유도기간 연장 효과를 나타내어 우수한 항산화제로 작용했다고 보고했으며, Hong 등(22)은 냉이 부탄올 추출물이 유지의 과산화지질 형성을 억제하며, allyl radical, peroxy radical, hydroxy radical에 대해 높은 소거능을 가진다고 보고하였다. 따라서, 유백피, 유근피 각 추출물의 항산화력은 지질과산화물을 촉진하는 금속이온과 결합해서 산화를 저해하는 chelate 화합물로 작용하여 라디칼 저해제, 금속소거제로서 작용한 것으로 생각된다.

## 요 약

Fish oil에 대한 유근피 및 유백피 추출물의 과산화물가를 측정한 결과 유근피는 모든 용매의 추출물에 대해 항산화 작용이 높게 나타났다. 0.1% 추출물 첨가구 모두 저장 6시간에는 30 meq/Kg을 보인 후 최종 18시간까지 40 meq/Kg이하의 과산화물가를 보여 저장 시간이 증가해도 산화 억제효과가 높게 나타났다. 0.05%의 경우 부탄올과 메탄올 추출물은 상업용 항산화제와 비교할 때 유사한 항산화 효과를 나타내었다. 유백피는 0.1% 첨가군에서 물, 부탄올 추출물이 가장 항산화 효과가 우수하였다. 금속이온 첨가에 따른 각 추출물의 항산화 효과는 유근피의 경우, 메탄올과 부탄올 추출물 0.1% 첨가군이 산화 억제효과가 높게 나타났다. 유백피는 에탄올 추출물이 가장 우수한 항산화 효과를 나타내었으며, 저장 시간 동안의 과산화물가의 변화는 거의 나타나지 않았다. Perilla oil에서는 천연 항산화제인  $\alpha$ -tocopherol의 항산화능이 전혀 나타나지 않았으나, BHT는 항산화 효과가 나타났다. 유근피 0.2% 첨가군에서 메탄올, 부탄올 추출물군은 거의 산화가 진행되지 않아 가장 항산화력이 우수하였다. 유백피 역시 0.2% 메탄올 추출물에서 높은 항산화력을 나타냈다. 금속이온 첨가에 의해서는 모든 추출물 중 유백피 0.2% 메탄올 추출물이 가장 우수하였다. Lard에서는 각 용매 추출물 농도별 (0.05, 0.1%) 첨가군에 따른 각 추출물간의 항산화 효과에 따른 차이는 크지 않았으며, 금속이온 첨가에서도 0.05, 0.1% 첨가에 따른 차이는 크지 않았다.

## 참고문헌

1. Fridovich, I. (1978) The biology of oxygen radicals.

- Science, 201, 875-881
2. Gardner, D. R. and Fridovich, I. (1991) Superoxide sensitivity of *Escherichia coli* 6-phosphogluconate dehydratase. J. Biol. Chem., 266, 1478-1483
  3. Jun, B.S., Cha, J.Y. and Cho, Y.S. (2001) Antioxidative activities of fruit extracts of *Paulownia tomentosa* stued. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 231-238
  4. Jang, E.J., Pyo, Y.H. and Ahn, M.S. (1996) Antioxidant effect of Omija(*Shizandra chinensis Baillon*) extracts. Korean J. Soc. Food Sci., 12, 372-376
  5. Han, M.J. and Im, H.Y. (1999) Antioxidant effect of ether and ethylacetate fractions of *Pueraria thunbergiana* extract on perilla oil. Korean J. Soc. Food Sci., 15, 114-120
  6. Cha, J.H., Kim, H.J., Kim, S.K., Lee, Y.J. and Cho, Y.S. (2000) Effects of citrus flavonoids on the lipid peroxidation contents. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 7, 211-217
  7. Kim, H.J., Cha, J.Y., Choi, M.L. and Cho, Y.S. (2000) Antioxidative activities by water-soluble extracts of *Morus alba* and *Cudrania tricusdata*. Korean J. Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 43, 148-152
  8. Kim, H.K., Kim, Y.E., Do, J.R., Lee, Y.C. and Lee, B.Y. (1995) Antioxidative activity and physiological activity of some korean medicinal plants. Korean J. Food Sci. Technol., 27, 80-85
  9. Kim, M.S., Lee, D.C. Hong, J.E., Chang, I.S., Cho, H.Y., Kwon, Y.K. and Kim, H.Y. (2000) Antimicrobial effects of ethanol extracts from korea and indonesian plants. Korean J. Food Sci. Technol., 32, 949-958
  10. Shin, M.K. (1997) 임상본초학, 영림사, 서울 P. 668-669
  11. Hong, N.D., Rho, Y.S., Kim, N.J., and Kim, J.S. (1990) A study on the constituents of *Ulm* cortex. Korean J. Pharmacogn., 21, 201-204
  12. Hong, N.D., Rho, Y.S., Kim, N.J., and Kim, J.S. (1990) A study on efficacy on *Ulm* cortex. Korean J. Pharmacogn., 21, 217-222
  13. Yang, Y., Hyun, J.W., Lim, K.H., Sung, M.S., Paik, W.H., Bae, K.W., Cho, H., Kim, H.J., Woo, E.R., Park, H. and Park, J (1996) Antineoplastic effect of extracts from traditional medical plants and various plants (III). Korean J Pharmacogn., 27, 105-110
  14. Lee, Y.J. and Han, J.P. (2000) Antioxidative activities and nitrate scavenging abilities of extracts from *Ulmus davidiana*. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 29, 893-899
  15. Kim, C.S., Lee J.M., Choi, C.O., Park, S.B. and Eom, T.J. (2002) Chemical analysis and isolation of

- antimicrobial compound from *Ulmus* species( I): Chemical analysis and antibacterial activity of extractives. J. Mokchae Konghak, 30, 66-73.
16. Kwak, H. J., Kwon, Y. J., Jeong, P. H., Kwon, J. H. and Kim, H. K. (2000) Physiological activity and antioxidative effect of methanol extract from onion (*Allium cepa* L.). Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 29, 249-255.
17. Oh, M. J., Son, H. Y., Kang, J. C. and Lee, K. S (1990) Antioxidative effect of pueraria root extract on edible oils and fats. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 19, 448-456.
18. Cha, G. S. and Choi, C. C. (1990) Determination of oxidation stability of perilla oil by the rancimat method. J. Foods Biotechnol., 22, 61-65
19. Yeo, K. M. and Choi, H. S. (1998) Nutritional characteristics and industrial application of perilla oil. Food Industry Nutr., 3, 30-36.
20. Lee, J.S. and Cheigh, H.S. (1997) Antioxidative Characteristics of isolated crude phenolics from soybean fermented foods ( Doenjang ). Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 26, 376-382
21. Son, J.Y., Son, H.S. and Cho, W. D. (1998) Antioxidant effect of Onion skin extract. Korean J. Soc. Food Sci., 14, 16-20
22. Hong, J.I., Kweon, M.H., Ra, K.S., Sung, H.K. and Yang, H.C. (1995) Free radical scavenging activities and inhibitory effects of xanthine oxidase by ethanol extract from *Capsella bursa-pastoris*. Agric. Chem. Biotechnol., 38, 590-595

---

(접수 2009년 9월 29일, 채택 2010년 1월 22일)