

연구노트

## 홍화유에 대한 천연 항산화제의 항산화력 비교

이명숙 · 이세희 · 송경빈<sup>†</sup>

충남대학교 식품공학과

## Effect of Various Natural Antioxidants on the Safflower Oil

Myoungsuk Lee, Sehee Lee and Kyung Bin Song<sup>†</sup>Dept. of Food Science and Technology, College of Agriculture & Life science,  
Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

## Abstract

To elucidate the effect of various natural antioxidants on the safflower oil, rosemary extract, green tea extract, isoflavon, *Phaffia rhodozyma* extract, tocopherol, sesamol, and BHA as a control were added to the safflower oil and stored at 60°C for 4 weeks. During storage, its viscosity and antioxidative activity were determined. Viscosity of the oil increased with increasing storage period and was related with its antioxidative activity. Antioxidative activity among antioxidants used in this study were in order of green tea extract > BHA > tocopherol > rosemary extract > isoflavon > sesamol > *Phaffia rhodozyma* extract. Green tea extract was the best in terms of antioxidative activity. After 4 weeks, its peroxide value decreased up to 80.4% of the control, and 42.1% for acid value and 47.4% for TBA value decreased.

Key words : antioxidant, safflower oil, storage, viscosity

## 서 론

현대 사회의 특성상 식생활 습관의 변화나 fast food 유통 증가 등에 따른 식용유지의 사용이 증가하고 있다. 식용유지는 식품의 가공, 저장, 조리 시 쉽게 산화되어 과산화물 형성, 중합체 형성, 필수 지방산의 감소, 이취 발생 등 안전성이나 품질이 저하되는 문제점이 있으므로(1-3), 항산화제를 사용하여 이와 같은 유지의 산패를 억제시킬 필요성이 있다. 현재 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 항산화제는 BHA (butylated hydroxyanisole), BHT (butylated hydroxytoluene), TBHQ (tertiary butylhydroquinone) 등이 있다(4). 그러나, 이 같은 합성 항산화제의 안전성 문제와 더불어 식품첨가물에 대한 소비자들의 수용성 문제가 대두되고 있기에(5) 이러한 문제를 해결하고자 근래 식용 식물로부터 항산화 효과가 있는 천연 항산화제에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다(6-9).

국화과 (Compositae)에 속하는 홍화 (safflower, 학명 *Carthamus tinctorius* L.)는 성분 중 29% 정도가 지질로서 상대적으로 지질을 많이 함유하고 있는 작물이다. 홍화는 한국, 일본, 중국에서 약용을 주목적으로 재배하여 왔으며, 미국, 인도에서 식용유 생산용으로 일부 재배되고 있으며(10, 11) 국내에

서는 샐러드 드레싱이나 무침용으로 많이 사용되고 있다. 항산화제의 유지에 대한 항산화 효과 연구는 비교적 많이 이루어졌지만 대부분 대두유, 옥수수유를 대상으로 하였다. 최근 홍화 재배 농가의 증가로 홍화유의 유통이 증가함에 따라 식용유지로서의 사용이 증가하였다. 따라서 본 연구에서는 수요가 증가하고 있는 시판용 홍화유를 대상으로 녹차 추출물, 로즈마리 추출물, sesamol 등의 천연 항산화제의 종류에 따른 과산화물, 유리지방산의 생성 정도, TBA의 변화를 분석함으로써 항산화력의 차이를 연구하였다.

## 재료 및 방법

## 재료

본 실험에 사용된 홍화유는 시중에서 유통되는 미개봉 유지를 사용하였다. 천연 항산화제로서는 로즈마리 추출물 (항원스페이스, Korea), 녹차 추출물 (항원스페이스, Korea), isoflavon (신동방, Korea), *Phaffia rhodozyma* 추출물 (붉은 효모, 충남대 식품공학과), tocopherol, sesamol (Sigma Chemical Co., MO, USA)을 사용하였다. 합성 항산화제로서는 BHA (Sigma Chemical Co., Mo, USA)를 사용하였다.

<sup>†</sup> Corresponding author. E-mail : kbsong@cnu.ac.kr,  
Phone : 82-42-821-6723, Fax : 82-42-825-2664

홍화유의 저장조건

홍화유에 0.1% 농도의 항산화제를 넣고 60℃ 항온기에서 저장하며 매주 1회씩 4주간 실험하였다. 대조구는 항산화제를 처리하지 않았다.

점도 측정

저장기간 동안 항산화제를 첨가한 홍화유의 점도는 Brookfield viscometer (Model DV-1, Brookfield Engineering Labs Inc., USA)를 이용하여 실온에서 측정하였다. Spindle 1 번으로 10회 반복하여 측정하였다.

유지산패 측정

2-thiobarbituric acid(TBA) value, 과산화물가, 산가는 AOAC 방법 (AOAC, 1995)을 이용하여 측정하였다(13). TBA가는 시료 1 mL 를 25 mL의 1-butanol에 녹이고 5 mL를 취한 후 TBA 시약 5 mL와 2시간 동안 반응시켰다. 반응 후 10분 동안 찬물로 식힌 후 530 nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다.

과산화물가는 시료 1 g 에 35 mL의 chloroform-acetic acid(2:3)와 1 mL 포화 KI 용액을 넣은 후 5분간 암실에 방치하고 75 mL의 증류수를 첨가한 후 0.01 N sodium thiosulfate로 적정하여 측정하였다.

산가는 유지 시료 5 g 에 100 mL ether-ethanol solution (2:1)과 5% phenolphthalein solution 몇 방울 가한 후 0.1 N KOH 용액으로 적정하여 측정하였다.

결과 및 고찰

점도의 변화

유지의 점도 변화는 유지의 고분자중합물의 함량과 관계가 있고 또한 산패로 인해 저장 기간이 증가할수록 증가한다(14). 홍화유의 저장기간 동안 산화에 의한 중합체의 생성 정도를 알아보기 위해 홍화유의 점도의 변화를 조사한 결과, 저장 기간이 증가할수록 유지의 점도가 증가하는 것을 보였다 (Fig. 1). 점도의 증가를 비교해 보면, 녹차 추출물, BHA, tocopherol, 로즈마리 추출물, isoflavon, sesamol, *Phaffia rhodozyma* 추출물 순이었으며 이러한 점도 변화는 항산화력과 밀접한 관계가 있다는 것을 시사하였다. 윤 등 (14)의 연구또한 대두유를 시료로 하여 실험한 결과, BHT, tocopherol, sesamol 순서의 점도 증가를 보여 같은 경향성을 나타내었다.

항산화력 측정

유지의 산패는 저장 기간 중 유지내의 수분함량, 금속류

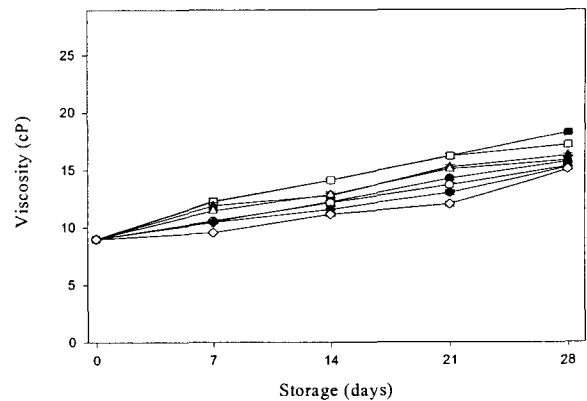


Fig. 1. Changes in viscosity of safflower oil containing antioxidants during storage.

■ : Control, □ : *Phaffia rhodozyma* extract, ▲ : Sesamol, △ : Isoflavon, ● : Rosemary extract, ○ : Tocopherol, ◆ : BHA, ◇ : Green tea extract.

의 존재 유무, 광선의 조사 유무, 산소와의 접촉상태 및 가열 온도에 따라 크게 영향을 받는데 산패가 진행됨에 따라 유지는 화학적으로 산가, 과산화물가 및 TBA가 상승하게 된다. 산가는 유지 분자들의 가수분해로 형성된 유리지방산의 양을 나타내는데 유리지방산은 2차적 산화를 촉진하여 품질을 저하시킨다(15). 과산화물가는 유지가 분해 되어 생성된 지방산의 과산화물의 함량을 나타내며, 이 산화생성물은 쉽게 분해 되어 aldehyde, ketone, alcohol 류 등의 유독물질을 생성하여 산화를 측정하는데 중요하다(16). 또한 TBA는 유지의 산패가 진행됨에 따라 생성되는 carbonyl 화합물 중 malonaldehyde를 생성시켜 적자색의 복합체를 형성하는데, 이는 유지의 산패를 나타낸다(15).

항산화제의 항산화력을 측정하기 위한 과산화물가, 산가, TBA가 측정 (Fig. 2-4) 모두에서 항산화제들은 같은 경향을 가졌는데, 녹차추출물이 가장 항산화력이 뛰어난 것으로 나타났다. 항산화력을 비교해 보면, 천연 항산화제 중에서는 녹차 추출물, tocopherol, 로즈마리 추출물, isoflavon, sesamol, *Phaffia rhodozyma* 추출물 순이었으며, 비교구로 사용한 합성 항산화제인 BHA는 녹차 추출물을 제외하고는 다른 천연 항산화제보다는 항산화력이 뛰어난 것으로 나타났다. 이러한 경향은 점도의 변화 양상 (Fig. 1)과 일치하였다.

과산화물가는 저장초기에는 대조구와 거의 비슷한 경향을 보였으나 저장 기간이 경과함에 따라 대조구보다 월등히 낮은 과산화물가를 나타냈다 (Fig. 2). 저장 후 28일 대조구의 과산화물가는 99.3이었고, 녹차 추출물의 과산화물가가 18.3에 비해 BHA는 35.3, sesamol은 74.3이었다. 산가 (Fig. 3)와 TBA가 (Fig. 4) 역시 저장 기간이 경과함에 따라 대조구보다 낮은 결과를 보였지만 과산화물가 보다는 그 차이는 적었다. 저장 28일 경과 후 녹차 추출물의 과산화물가는 대조구와 비교하여 80.4%, 산가는 42.1%, TBA는 47.4% 감소

하였다. 항산화력이 우수한 것으로 알려진 BHA보다 녹차 추출물이 현저히 낮은 값을 보여주어 항산화제로서 녹차 추출물의 첨가가 가장 효과적임을 알 수 있었다.

이 등 (17)의 연구에 의하면 돈지를 시료로 하여 녹차 물 추출물, BHT,  $\delta$ -tocopherol 등의 항산화제를 첨가하여 실험한 결과,  $\delta$ -tocopherol, 녹차 물추출물, BHT의 순의 결과를 보였는데 이러한 보고와 결과와의 차이는 사용된 시료의 차이에 기인한다고 보여진다. 또한 윤 (14) 등이 대두유를 대상으로 실험한 결과와 일치함을 알 수 있었다.

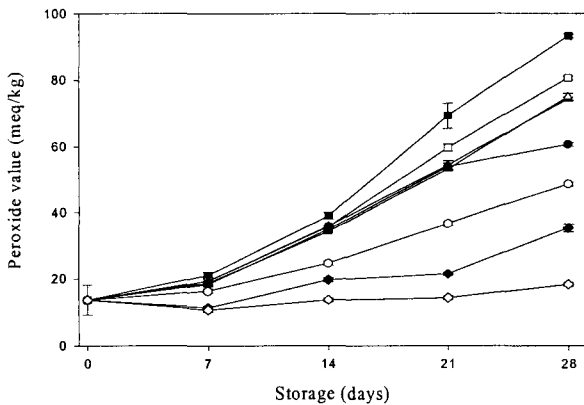


Fig. 2. Changes in peroxide value of safflower oil containing antioxidants during storage.

-■- : Control, -□- : *Phaffia rhodozyma* extract, -▲- : Sesamol, -△- : Isoflavon, -●- : Rosemary extract, -○- : Tocopherol, -◆- : BHA, -◇- : Green tea extract.

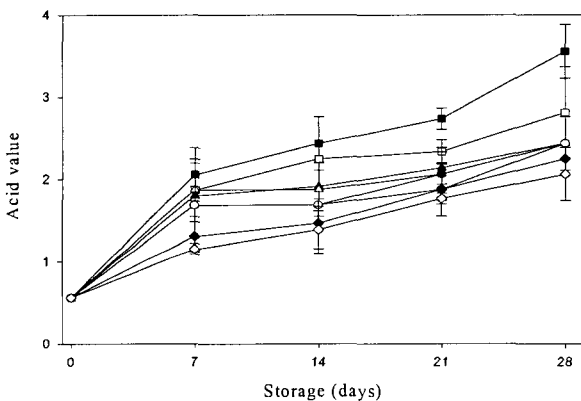


Fig. 3. Changes in acid value of safflower oil containing antioxidants during storage.

-■- : Control, -□- : *Phaffia rhodozyma* extract, -▲- : Sesamol, -△- : Isoflavon, -●- : Rosemary extract, -○- : Tocopherol, -◆- : BHA, -◇- : Green tea extract.

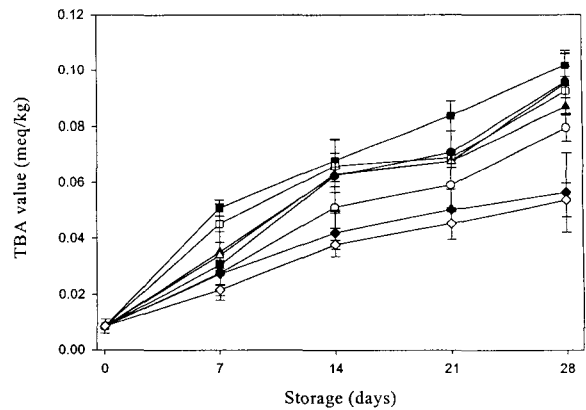


Fig. 4. Changes in TBARS of safflower oil containing antioxidants during storage.

-■- : Control, -□- : *Phaffia rhodozyma* extract, -▲- : Sesamol, -△- : Isoflavon, -●- : Rosemary extract, -○- : Tocopherol, -◆- : BHA, -◇- : Green tea extract.

### 요 약

홍화유 저장 중 천연 항산화제의 종류별 항산화 효과를 측정하기 위하여 로즈마리 추출물, 녹차 추출물, isoflavon, *Phaffia rhodozyma* extract, tocopherol, sesamol 및 합성 항산화제인 BHA를 홍화유에 첨가하여 60°C에서 한 달간 저장하며 실험하였다. 저장 기간중 점도의 변화 및 항산화력은 녹차 추출물 > BHA > tocopherol > 로즈마리 추출물 > isoflavon > sesamol > *Phaffia rhodozyma* extract의 순이었다. 녹차 추출물이 모든 천연항산화제 중 가장 우수한 결과를 나타냈는데 실험 28일 경과 후 유지 산패의 척도인 과산화물가는 대조구에 비해 80.4%, 산가는 42.1%가 감소하였고, TBA가는 47.4% 산화를 억제시키는 것으로 나타났다.

### 감사의 글

본 논문은 보건복지부의 연구비 지원으로 연구된 결과로 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

- Choe, E.N. and Lee, J.Y. (1998) Thermooxidative stability of soybean oil, beef tallow and palm oil during frying of steamed noodles. Korean J. Food Sci. Technol., 30, 288-292
- 이준식. (1990) 식용유지 가공공정기술의 현황과 발전

- 방향. 식품과학과 산업, 23, 31-40
3. Deman, J.M. (1990) Lipids in principles of food chemistry, 2nd ed., Marcel Dekker, Inc., New York. Vol. 57, p. 507-512
  4. Son, J.Y., Rhim, J.H. and Son, H.S. (1995) Effect of some synthetic and natural antioxidants on the oxidative stability of skip jack oil. Korean J. Food Nutr., 8, 88-92
  5. Park, B.H., Choi, H.K. and Cho, H.S. (2001) Antioxidant effect of aqueous green tea on soybean oil. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30, 552-556
  6. 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. J. Korean Soc. Food Nutr., 19, 448-456
  7. Cheigh, H.S., Lee, J.S., Moon, G.S. and Park, K.Y. (1990) Antioxidative characteristics of fermented soybean sauce on the oxidation of fatty acid mixture. Korean J. Food Sci. Technol., 22, 332-336
  8. Kim, S.D., Do, J.H. and Oh, H.I. (1981) Antioxidant activity of panax ginseng browning products. J. Korean Agric. Chem. Soc., 24, 161-166
  9. Han, Y.B., Kim, M.R., Han, B.H. and Han, Y.N. (1987) Studies on anti-oxidant component of mustard leaf and seed. Kor. J. Pharm., 18, 41-49
  10. Park, G.S. and Park, E.J. (2003) Comparison of the chemical compositions of Korean and Chinese safflower flower(*Carthamus tinctorious* L.). Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 19, 603-608
  11. Kang, M.H., Song, E.S., Chung, H.K., Shim, K.B., Kang, C.W., Ryu, Y.H. and Lee, J.B. (2001) Comparison of oxidation stability in sesame, corn and safflower oils. Korean J. Intl. Agric., 13, 115-120
  13. AOAC (1995), Official methods of analysis of AOAC international.(15th ed). Washington DC; Association of Official Analytical Chemists
  14. Yoon, S.H., Lee, M.J. and Park, B.Y. (1998) Antioxidative effects of some antioxidants according to storage conditions of cooked soybean oil. J. Korean Soc. Food Nutr., 17, 158-163
  15. Cho, H.S. and Park, B.H. (2000) Effect of onion and garlic juice on the lipid oxidation and quality characteristics during the storage of conger eel (*Astroconger myriaster*). Korean J. Soc. Food Sci., 16, 135-142
  16. Yoon, S.H. and Kim, J.W. (1988) Antioxidative effects of various antioxidants on the soybean oil. J. Korean Soc. Food Nutr., 17, 19-23
  17. Rhi, J.W. and Shin, H.S. (1993) Antioxidant effect of aqueous extract obtained from green tea. Korean J. Food Sci. Technol., 25, 759-763

---

(접수 2004년 1월 28일, 채택 2004년 2월 28일)