



볶음땅콩의 품질특성과 땅콩기름의 산화안정성

박복희¹ · 김선희¹ · 이정희¹ · 조희숙^{2,*}

¹목포대학교 식품영양학과, ²초당대학교 조리과학부

Oxidative Stability of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Oil and Quality Characteristics of the Roasted Peanuts

Bock-Hee Park¹, Jung-Hee Lee¹, Sun-Hee Kim, Hee-Sook Cho^{2,*}

¹Department of Food and Nutrition, Mokpo National University

²Department of Culinary Art, Chodang University

Abstract

The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of roasted peanuts and the antioxidative effect of peanut oil added with sesame oil. Saltiness of roasted peanut increased with increasing salt content. In terms of color value, L and b values decreased as increasing concentration increased, whereas a value increased with increasing salt content. Overall, sensory evaluations proved that roasted peanuts with 15% added salt was preferred over other samples. For peanut oil added with sesame oil, acid values increased during the storage period, whereas samples made with sesame oil had lower values than the control group. Peroxide values increased rapidly for 21 days and then decreased. The acid and peroxide values were lower in peanut oil added with 50% sesame oil compared to peanut oil added with 30%, 10%, and 70% sesame oil, as well as the control. The TBA values of peanut oil made with 50% and 30% sesame oil were lower than those of the control and 70% and 10% sesame oil. According to the Rancimat method, PS-50% (524 min) and PS-30% (453 min) demonstrated longer induction periods as compared to the control (280 min), PS-70% (445 min), and PS-10% (291 min) samples.

Key Words: Roasted peanut, peanut oil, antioxidative effect, quality characteristics

1. 서 론

땅콩(*Arachis hypogaea* L.)은 콩과(*Leguminosae*)에 속하는 일년생의 초본식물로 우리나라에서는 예로부터 비교적 손쉽게 재배가 가능하여 식용으로 널리 사용되어져 왔다(Lee et al. 2004). 땅콩에는 지방과 단백질 함량이 높아 유지원료 작물로서 뿐만 아니라 단백질 식품원료로서도 이용되며(Park & Park 2002; Lim et al. 2004) 비타민이나 미네랄과 같은 유용한 영양 성분들이 많이 포함되어 있어 식품용이나 간식용 뿐만 아니라 여러 가지 가공제품 원료로 이용되고 있다. 최근 연구에 의하면 땅콩은 항암과 항산화와 같은 다양한 생리활성이 검증된 천연 폴리페놀계 화합물인 resveratrol물질을 다량 함유하고 있음이 보고(Wang et al. 2005; Kang et al. 2010)되면서 건강식품으로 주목을 받고 있다. 땅콩의 기능성에 대한 연구로는 지질산화에 대한 방어 기능(Koh et al. 1999; Inai et al. 2001), 항산화 활성 및 항암효과(Sekhon

et al. 1972; Wee & Park 2000; Hwang et al. 2001; Kim & Lee 2004), 동맥경화 예방효과(Reaven 1994) 등이 보고되었다. 일반적으로 단백질의 물리, 화학적 특성은 열에 의해 변하는 데 땅콩의 주단백질인 α -arachin은 열에 대해 안정적이어서 가열이나 볶음으로 변하지 않는 특성이 있다(Meucere 1969; Young et al. 1978). 땅콩은 단백질이 25~34%나 되며 비교적 영양도 훌륭하므로 단백질 식품으로서의 수요도 증가 추세에 있다.

땅콩은 아직까지는 수입산에 의존하는바 무공해 국내산 땅콩 수요계층 확대에 따른 가공, 포장 기반이 미약한 점을 개선하는 일이 중요하며, 땅콩을 이용한 가공품 개발에 대한 연구가 필요한 실정이다.

국민 식생활 패턴의 변화로 식용유 소비량이 증가함에 따라 식용유 자급율은 상대적으로 급격하게 감소되는 추세이다. 가내수공업 형태에 머물고 있는 땅콩을 가공상품화하고 기술표준화하여 보급하게 되면 농가의 경쟁력 제고에 도움

*Corresponding author: Hee-Sook Cho, Department of Culinary Art, Chodang University, 380, Muan-ro, Muan-eup, Jeonnam 58530, Korea
Tel: 82-61-450-1645 Fax: 82-61-450-1641 E-mail: hsch061@hanmail.net

이 될 것이며 지역 특산품의 산업화와 농가소득 증대에 기여할 것으로 보인다.

땅콩기름은 땅콩을 이용한 식물성유로서 속껍질에 레시틴 등 건강기능성 물질을 포함하며 성인병을 예방할 수 있는 resveratrol이 존재하는 등 좋은 식용유의 급원이 될 수 있다. 한편, 국내에 수입되는 유지에는 두 가지 형태가 있는데, 그 하나는 유지의 형태로 가공된 것을 수입하는 것으로 팜유, 야자유, 우지 등이 있고, 다른 하나는 원료를 수입하여 국내에서 유지를 추출, 가공하는 것으로 대두유, 참기름 등이 있다. 참기름은 중국에서 전래된 참깨에 함유된 기름 성분을 압착 등의 방법으로 추출한 것으로 강력한 항산화 효과를 갖고 있는 것으로 보고되고 있는 sesamol, sesamol인 및 sesamin등의 성분을 함유하고 있으며, 필수지방산인 리놀레산의 함량이 40% 이상이므로 영양가가 높고 향미가 좋기 때문에 조미유로서 그 선호도가 높다(Maeng & Park 1990). 또한 두 가지 이상의 식용유로 혼합된 혼합유(참기름에 옥수수유, 대두유, 채종유를 혼합한 것)가 단일유보다 산화 안정성이 크게 증대되었다고 보고된 바 있다(Joo & Kim 2002).

이에 본 연구에서는 땅콩이 갖고 있는 우수한 영양적 효능과 생리활성기능을 활용하고, 수입에 의존하고 있는 땅콩의 자급율을 높이기 위한 활용방안으로 대표간식거리중 하나인 볶음땅콩에 있어서 천일염을 농도별로 첨가한 볶음 방법에 의한 품질특성조사와 땅콩기름에 참기름을 첨가한 땅콩혼합유의 산화안정성을 확인하여 기능성 식품 개발과 땅콩 이용의 효율성 증대를 모색하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 실험재료

땅콩은 신안군 자은면에서 생산(2012년)된 것으로 냉장고에서 저장하면서 시료로 사용하였으며, 땅콩기름은 방앗간(e방앗간, 경북 의성군 의성읍)에서 추출하여 사용하였다. 그 밖의 재료로 소금(100% 천일염, 청정원, 서울, 한국), 참기름(한마음식품, 경북)을 사용하였으며, 시약은 일급시약을 사용하였다. 볶음땅콩은 기존의 재래식 방법에 천일염을 농도별로 첨가하여 볶아 사용하였다. 혼합기름은 땅콩기름에 참기름을 농도별로 첨가한 후 제조하여 사용하였다.

2. 볶음땅콩의 제조

볶음땅콩의 제조방법은 재래식 볶음 방식으로 껍질채인 땅콩 100 g을 60°C에서 나무주걱으로 약 15분 정도 볶다가 약불(40°C)로 바뀌서 15분 정도 볶으며 이때 천일염을 농도별(0, 5, 10, 15 및 20%)로 첨가하여 볶았다.

3. 볶음땅콩의 이화학적 특성 측정

염도는 시료 일정량(껍질을 제거한 볶음땅콩 10 g)을 정량하여 물에 녹인 후 500 mL로 정용한 다음 100 mL를 취하여

Mohr법으로 측정하였다(AOAC 1990). 색도는 볶음땅콩을 분쇄기(HM-5000, Householdappliance, Incheon, Korea)로 분쇄하여 petri dish (60 mm×15 mm, SPL Life Sciences Co., Pocheon, Korea)에 담은 후 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L: lightness), 적색도(a: redness), 황색도(b: yellowness) 값을 3회 반복 측정한 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백색판(standard plate)은 L값 97.83, a값 -0.43, b값 1.98이었다. 관능적 특성은 목포대학교 교육대학원 영양교육전공 학생 20명을 검사원으로 하여 실험 목적 및 검사 세부 항목에 대하여 이해를 시킨 후 검사에 응하도록 하였다. 관능검사 시간은 오후 3시로 하였으며 시료 번호는 난수표를 이용하여 3자리 숫자로 하였다. 평가방법은 색깔(color), 냄새(flavor), 맛(taste) 그리고 전반적인 기호도(overall preference) 등에 대하여 5점 기호 척도법으로 하여 아주 좋다 5점, 좋다 4점, 보통이다 3점, 나쁘다 2점, 아주 나쁘다 1점으로 하였다.

4. 참기름을 첨가한 땅콩기름의 제조

땅콩기름은 땅콩을 볶아서(250°C, 30분) 여과보를 간 압착기(이조기공사, 압력 600 kg/cm²)속에 넣고 1회 압착을 가하여 20~30분간 기름을 압출하는 방식으로 제조하였다. 땅콩혼합유의 제조는 땅콩기름을 대조군으로 하였고, <Table 1>에 나타난 바와 같이 땅콩기름에 참기름을 10, 30, 50, 70% 첨가하여 혼합유를 제조하였다.

5. 참기름을 첨가한 땅콩기름의 산화안정성 측정

<Table 1>의 배합비율로 제조한 땅콩기름의 저장 중 산화안정성을 Oven법으로 측정하였다. Oven법은 각 시료를 200 mL 비이커에 100 mL씩 넣어 60±1°C의 항온기(Sangwoo Co.)에서 28일간 저장하면서 산가(acid value), 과산화물가(peroxide value) 및 TBA가(tiobarbituric acid value, TBA)를 측정하였다. 산가(acid value, AV)는 유지 5 g에 대해 중성용제(ether-ethyl alcohol) 25 mL와 1% phenolphthalein 2~3방울을 혼합하여 0.1 N KOH-EtOH로 적정하였으며(Park et al. 2005), 과산화물가(peroxide value, POV)는 유지 1 g에 대하여 chloroform (10 mL):acetic acid (15 mL)를 혼합한 것과 KI 포화용액, 증류수, 1% 전분지시약을 혼합하여

<Table 1> Formula of peanut oil added with sesame oil (%)

Samples ¹⁾	Peanut oil	Sesame oil
Control	100	0
PS-10%	90	10
PS-30%	70	30
PS-50%	50	50
PS-70%	30	70

¹⁾Control: no sesame oil, PS-10%: 10% sesame oil added, PS-30%: 30% sesame oil added, PS-50%: 50% sesame oil added, PS-70%: 70% sesame oil added

0.1 N Na₂S₂O₃로 적정하여 meq/kg oil로 표시하였다(Lee et al. 2007). TBA가(thiobarbituric acid value, TBA)는 유지 3 g을 300 mL 삼각플라스크에 넣고 클로로포름 10 mL를 가하여 녹인 후 분액여두에 옮겨 넣은 후 TBA시약(0.02M 2-thiobarbituric acid in 90% glacial acetic acid) 10 mL를 넣고 잘 흔든 다음 10분간 정치시켰다. 두 층으로 분리되면 마개있는 시험관에 시료를 넣어 잘 혼합한 후 끓는 수욕 중에서 30분간 가열하였다. 이를 실온에서 20분간 냉각시킨 후 분광광도계(UV-1601, Shimadzu, Japan)를 사용하여 530 nm에서 흡광도를 측정하였다(Sidwell et al. 1954).

6. 참기름을 첨가한 땅콩기름의 항산화지수

항산화지수(antioxidant index, AI)는 Rancimat (679, Metrohm, Swiss)을 이용하여 측정하였는데(Deman et al. 1987), 땅콩기름을 대조군으로 하였고, 땅콩 기름에 참기름을 10, 30, 50, 70% 첨가한 혼합유를 실험군으로 하였다. Rancimat의 측정 조건은 시료 3.0 g을 반응용기에 취하고 증류수 70 mL를 측정용기에 넣은 후 120°C에서 air flow rate 20 L/hr로 하여 산화안정성을 비교하였다. 항산화지수는 참기름을 첨가한 실험군의 유도기간을 참기름을 첨가하지 않은 대조군의 유도기간으로 나눈 값을 구하였고, 모든 측정치는 3회 반복 실험하여 얻은 값의 평균치로 표시하였다.

$$\text{항산화지수} = \text{IG/IC}$$

IC: Induction period of control

IG: Induction period of sample incubated with antioxidant

7. 통계분석

분산분석(ANOVA) 및 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 computer program package인 (version 9.3, Inst. Inc. Gray, NC, USA) 9.1을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 볶음땅콩의 염도 및 색도

볶음땅콩의 염도는 <Table 2>에 나타난 바와 같이 천일염 첨가량이 많아질수록 천일염을 넣지 않은 대조군 볶음땅콩보다 염도가 약간 더 높게 나타났다. 땅콩의 색도는 땅콩의 중요한 품질 요소로서 시각적 기호의 척도로 이용된다. 볶음땅콩의 색도는 <Table 3>에 나타난 바와 같다. 천일염 농도 별 볶음 땅콩의 색도를 비교해보면 L값(명도)은 천일염 농도가 증가될수록 감소하여 천일염을 넣지 않은 대조군에 비하여 천일염을 첨가한 볶음땅콩의 색이 더 어둡게 나타났다. a 값(적색도)은 천일염 농도가 증가될수록 증가하였으며, b 값(황색도)은 감소되는 경향을 보였다. 천일염의 첨가량이 많아지면 색이 더 진하게 나타나 볶음땅콩의 명도에 영향을 끼

<Table 2> Salt of roasted peanut (*Arachis hypogaea* L.) were made with the addition of salt

Samples ¹⁾	Salt (%)
Control	0.01±0.01 ^{2)(b3)}
S-5	0.03±0.01 ^b
S-10	0.04±0.02 ^a
S-15	0.05±0.03 ^a
S-20	0.08±0.03 ^a

¹⁾Control: no salt, S-5: 5 g salt added, S-10: 10 g salt added, S-15: 15 g salt added, S-20: 20 g salt added

²⁾Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation

<Table 3> Hunter's color value of roasted peanut (*Arachis hypogaea* L.) were made with the addition of salt

Samples ¹⁾	Hunter's color values		
	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Control	61.13±0.24 ^{2)(a3)}	12.52±0.01 ^d	18.01±0.12 ^a
S-5	60.43±0.21 ^a	14.72±0.02 ^c	17.82±0.10 ^a
S-10	59.56±0.15 ^a	15.38±0.03 ^b	17.66±0.05 ^b
S-15	56.15±0.13 ^b	17.00±0.10 ^a	16.84±0.04 ^c
S-20	50.52±0.11 ^c	18.14±0.11 ^a	15.70±0.02 ^d
F-value	491.12***	121.25**	153.11***

¹⁾Samples are same as in Table 2

²⁾Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation

p<0.01, *p<0.001

치는 요인은 천일염 자체의 색소인 것으로 사료된다.

2. 볶음땅콩의 관능검사

볶음땅콩의 관능검사 결과는 <Table 4>에 나타난 바와 같이 색에 대한 기호도는 천일염의 첨가량이 증가될수록 높게 나타나 천일염 20% 첨가군이 가장 좋아하는 색으로 나타났다. 냄새는 대조군이 가장 낮았고 천일염 20% 첨가군이 가장 좋은 것으로 나타났다. 맛에 있어서는 천일염 15% 첨가군이 가장 좋은 것으로 나타났으며, 전반적인 기호도에서는 천일염 15% 첨가군이 가장 우수한 것으로 평가되었다. 이상의 관능검사 결과 볶음땅콩 제조 시 천일염 첨가는 15% 이내로 첨가하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. Yoon et al. (2012)은 천일염으로 제조된 된장에서 암세포 성장 억제 효과와 항암효과를 지녔다고 보고한 바 있어 천일염을 첨가한 볶음땅콩의 경우에도 생리활성 효과가 높을 것으로 사료된다.

3. 참기름이 첨가된 땅콩기름의 저장 중 산가 변화

산가는 유지분자들의 가수분해에 의해서 형성된 유리지방산 함량의 척도이며, 이렇게 생성된 유리지방산은 자동산화를 촉진하여 품질저하를 일으키는 원인이 된다(Cho & Park

<Table 4> Sensory evaluation of roasted peanut (*Arachis hypogaea* L.) were made with the addition of salt

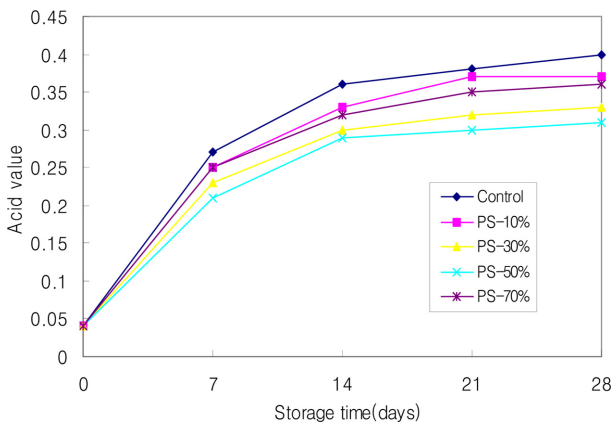
Samples ¹⁾	Color	Flavor	Taste	Overall preference
Control	2.20±0.01 ^{2)d3)}	2.87±0.11 ^d	2.67±0.15 ^d	2.67±0.14 ^d
S-5	2.80±0.21 ^b	3.00±0.25 ^c	2.80±0.22 ^{cd}	2.99±0.21 ^{cd}
S-10	2.73±0.22 ^c	2.88±0.22 ^d	3.27±0.31 ^b	3.33±0.33 ^b
S-15	3.73±0.25 ^{ab}	3.27±0.24 ^b	3.47±0.35 ^a	3.80±0.41 ^a
S-20	4.00±0.32 ^a	3.33±0.32 ^a	3.00±0.30 ^c	3.13±0.30 ^c
F-value	2.75*	0.75*	3.15*	3.52**

¹⁾Samples are same as in Table 2

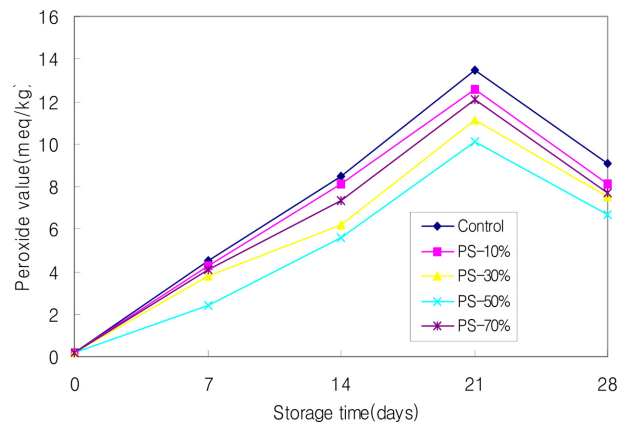
²⁾Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation

*p<0.05, **p<0.01



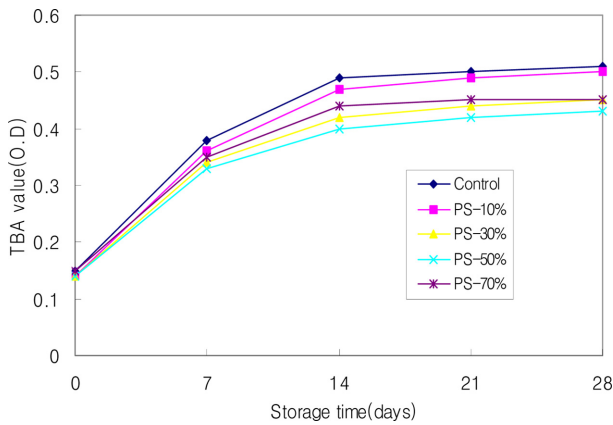
<Figure 1> Changes of acid value in peanut oil added with sesame oil during the storage at 60°C



<Figure 2> Changes of peroxide value in peanut oil added with sesame oil during the storage at 60°C

2000). 땅콩기름에 참기름을 첨가하여 제조한 땅콩혼합유의 저장기간에 따른 지질의 산가는 <Figure 1>와 같이 대조군과 참기름을 첨가한 혼합유의 산가는 0.04수준이었으나 저장 기간이 경과함에 따라 점차적으로 증가하였다. 대조군과 참기름 첨가 혼합유를 비교해보면 혼합유에서 산가가 더 낮게 나타났다. 참기름 첨가량에 따른 변화를 살펴보면 대조군, 10, 70% 참기름 첨가군은 증가 폭이 좀 더 컸으나 30, 50% 참기름 첨가군은 완만하게 증가하였으며, 50% 참기름 첨가군의 산가가 가장 낮게 나타났다. 본 실험 결과 땅콩기름에 참기름을 첨가하면 저장 중 지질 산화억제효과가 나타남을 알 수 있었다. 특히 참기름 50% 첨가시 산화억제효과가 70% 첨가군보다 더 높게 나타나는 것으로 확인되어 일정량 이상 첨가시 오히려 항산화효과가 지연됨을 알 수 있었다. Cho et al.(2006)은 다시마 분말을 첨가하여 쿠키를 제조한 후 쿠키에서 유지를 추출한 다음 항산화 효과를 측정된 결과, 다시마 분말 3, 6% 첨가군보다 9% 첨가군에서 산가가 더 높게 나타나 6% 이상 첨가 시 산화가 촉진됨을 보고하여 본 결과와 비슷하였다. 참기름에는 천연항산화제인 세사민, 세사민올 등이 들어있으므로 땅콩기름에 참기름을 혼합하여 사용하면 유통기간 중 발생할 수 있는 자동산화를 어느 정도 지연시킬 수 있을 것으로 생각된다.

4. 참기름이 첨가된 땅콩기름의 저장 중 과산화물가의 변화
 과산화물가는 지방질 성분의 산화과정 중에 형성되는 1차 산화생성물인 과산화물의 함량을 나타내며, 유지산화의 초기 단계에서 산패도의 지표가 된다(Cho & Park 2000). 땅콩기름에 참기름을 첨가하여 제조한 땅콩혼합유의 저장 중 과산화물가는 <Figure 2>과 같이 저장 0일에는 0.16~0.17 meq/kg이었으나 저장기간이 경과함에 따라 모든 실험군에서 증가하였다. 과산화물가의 증가 경향은 저장 21일까지 증가하였고, 그 후 감소하는 경향을 보였다. 저장 기간 중 대조군은 지속적으로 증가하여, 저장 21일에는 13.5 meq/kg로 가장 높은 과산화물가를 나타내다가 그 후에는 감소하였다. 한편, 30%와 50% 참기름 첨가군은 대조군과 10, 70% 참기름 첨가군에 비해 낮은 과산화물가를 보였으며, 이 중 50% 참기름 첨가군이 가장 높은 과산화물가 생성 억제력을 나타내었다. Cho et al.(2006)은 다시마 분말을 첨가하여 제조한 쿠키에서 유지를 추출한 다음 과산화물가를 측정된 결과, 다시마 분말을 3, 6% 첨가한 쿠키보다 9% 첨가한 쿠키의 경우 과산화물가가 더 높게 나타나 산화를 촉진시켰다고 보고하여 본 결과와 유사한 경향을 보였다. 본 실험에서 땅콩혼합유의 모든 시료에서 21일 이후부터는 감소하는 경향을 보였는데, 이 값이 높으면 유지의 산패가 증가된 것으로 판단한다. 저



<Figure 3> Changes of TBA value in peanut oil added with sesame oil during the storage at 60°C

장 중 과산화물가의 변화 경향은 지방의 산화로 인하여 생성된 과산화물이 2차 산화물로 분해되었기 때문이다(Gustone & Norris 1983). 본 연구에서 저장기간이 증가함에 따라 과산화물가가 저하되는 것은 과산화물의 생성속도보다는 분해속도가 빨라졌기 때문이며(Min & Lee 1985), 과산화물가의 감소가 과산화물 분해나 단백질과의 상호 작용에 기인하는 것으로도 볼 수 있다(Awad et al. 1968). 참기름을 첨가함에 따라 저장에 따른 과산화물가의 증가가 대조군에 비해 낮았으므로 참기름이 과산화 지질의 산패를 지연하는 효과가 있음을 알 수 있었다.

5. 참기름이 첨가된 땅콩기름의 저장 중 TBA의 변화

TBA는 지질의 과산화 반응이 진행되는 동안 생성되는 carbonyl 화합물 중 malonaldehyde (MDA)와 TBA (2-thio-barbituric acid)의 반응에 의해 유지의 산패정도를 측정하는 방법으로(Park et al. 2007) 유지의 가열 과정에서 이러한 변화는 빠르게 나타나므로 자동산화 억제능이 강한 식물체라도 고온으로 가열할 경우 시료의 항산화능이 감소되거나 소실되어 TBA가 높아지며 이는 자동산화와 고온 가열산화의 기작이 상이하기 때문이라고 보고되어 있다(Jung et al. 1997). TBA value는 저장 0일에는 0.14~0.15였지만, 저장기간이 경과될수록 증가하는 경향으로 참기름을 첨가하지 않은 대조군이 참기름을 첨가한 땅콩혼합유에 비해 지방 산패도가 빨리 진행되는 것으로 나타났다<Figure 3>. 참기름 첨가량에서는 50%와 30% 첨가군이 70, 10% 참기름 첨가군보다 낮은 증가폭을 나타내어 지방의 산화를 지연시켰음을 알 수 있었는데, 이는 참기름이 malonaldehyde의 생성을 효과적으로 억제하는 것으로 사료되었다. Maeng & Park(1990)은 대두유, 옥수수유 및 유채유는 참기름 혼합에 의하여 산화안정성이 개선되었다고 보고하였다. 또한 Joo & Kim(2002)은 식물성유를 첨가한 참기름 혼합유의 산화 안정성과 향기 성분에 관한 연구에서 참기름과 식물성유의 혼합은 매우 바람직하며 단일 식물성유보다 산화 안정성이 크게 증대되었을

<Table 5> Antioxidative activities of peanut oil added with sesame oil

Samples ¹⁾	Induction period (min)	Antioxidant index
Control	280±0.01 ²⁾	1
PS-10%	291±0.02	1.03
PS-30%	453±0.05	1.62
PS-50%	524±1.05	1.87
PS-70%	445±1.01	1.59

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean value±SD (Standard±Deviation)

뿐만 아니라 관능적인 품질에도 차이가 없으므로 경제적인 면에서도 매우 유용하다고 보고한 바 있다.

6. 항산화지수

지질산패도 측정 결과는 <Table 5>와 같다. Rancimat에 의한 항산화지수는 시료를 첨가 후 유지의 복잡한 산화과정 중 유도기간 마지막에 상당량의 저분자량 휘발성 카보닐산이 유리되는 양으로 측정한다(Cha & Choi 1990). 참기름의 첨가량을 증가시킴에 따라 대조군보다 유도기간이 증가하는 경향을 보였다. 즉, 땅콩기름만 사용한 control의 경우 유도기간이 280±0.01분으로 나타났고, 참기름의 첨가량을 증가시킴에 따라 대조군보다 유도기간이 증가하였다. 땅콩기름에 참기름 10% 첨가군은 291±0.02분이었으며, 참기름 30% 첨가군은 453±0.05분, 참기름 50% 첨가군은 524±1.05분 및 참기름 70% 첨가군은 445±1.01분으로 나타났다. 땅콩혼합유 중 항산화지수는 50% 참기름 첨가군이 가장 우수하였으며, 30% 참기름 첨가군, 70, 10%, 대조군 순으로 나타났다.

IV. 요약 및 결론

볶음땅콩의 염도는 천일염 첨가량이 증가할수록 천일염을 넣지 않은 대조군 볶음땅콩보다 약간 더 높게 나타났다. 천일염 농도별 볶음 땅콩의 색도를 비교해보면 L값(명도)은 천일염 농도가 증가될수록 감소하여 천일염을 넣지 않은 대조군 볶음땅콩의 색이 더 밝음을 알 수 있었다. a값(적색도)은 천일염 농도가 증가될수록 높아졌으며, b값(황색도)은 더 낮게 나타났다. 볶음땅콩의 관능검사 결과, 색에 대한 기호도는 천일염 첨가량이 증가될수록 높게 나타나 천일염 20% 첨가군이 가장 좋아하는 색으로 나타났다. 향미와 맛 및 전반적인 기호도는 천일염 15% 첨가군이 가장 우수한 것으로 평가되었다. 땅콩기름에 참기름을 첨가하여 제조한 혼합유의 저장기간에 따른 산가에서 땅콩혼합유의 초기 산가는 0.04 수준이었으나 저장 기간이 경과함에 따라 점차적으로 증가하였다. 참기름 첨가량에 따른 변화를 살펴보면 30, 50% 참기름 첨가군은 산가가 완만하게 증가하였으며, 50% 참기름 첨가군의 산가가 가장 낮게 나타났다. 땅콩혼합유의 저장 중

과산화물가는 저장 0일에는 0.16~0.17 meq/kg이었으나 저장 기간이 경과함에 따라 모든 실험군에서 증가하였다. 과산화물가의 증가 경향은 저장 21일까지 증가하였고, 그 후 감소하는 경향을 보였다. 50% 참기름 첨가군이 유지의 산패억제에 가장 효과적인 것으로 나타났다. 땅콩혼합유의 저장 중 TBA가의 변화를 살펴보면, 저장 0일에는 0.14~0.15였으나, 저장 기간이 경과함에 따라 모든 실험군에서 증가하였다. 참기름 첨가량에서는 50%와 30% 첨가군이 70, 10% 참기름 첨가군보다 낮은 증가폭을 나타내어 참기름이 malonaldehyde의 생성을 효과적으로 억제하는 것을 알 수 있었다. 땅콩혼합유 중 항산화지수는 50% 참기름 첨가군이 가장 우수하였으며, 30% 참기름 첨가군, 70, 10%, 대조군 순으로 나타났다. 이와 같은 결과로부터 볶음땅콩에 천일염을 첨가 시 15% 첨가군이 가장 우수한 것으로 평가되었으며, 땅콩기름에 참기름을 첨가하여 혼합유를 제조 시 참기름 50% 첨가군이 저장성 향상과 항산화 효과가 우수한 것으로 확인되었다.

Referecnes

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA
- Awad A, Powrid WD, Fennema O. 1968. Chemical determination of bovin muscle at 4°C. J. Food Sci., 33(2):227-235
- Cha GS, Choi CU. 1990. Determination of oxidation stability of perilla oil by the Rancimat method. Korean J. Food Sci. Technol., 22(1):61-65
- Cho HS, Park BH. 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(1):135-142
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. Korean J. Food Cult., 21(5):541-549
- Demam JM, Tie F, Demam L. 1987. Formation of short chain volatile organic acids in the automated AOM method. J. Am. Oil Chem. Soc., 64(9):993-996
- Gustone FD, Norris FA. 1983. Lipids in foods chemistry, biochemistry and technology. Pergamon Press Inc., p 58
- Hwang JY, Shue YS, Chang HM. 2001. Antioxidative activity of roasted and defatted peanut kernels. Food Res. Int., 34(6):639-647
- Inai ME, Kanbak G, Sunal E. 2001. Antioxidant enzyme activities and malondialdehyde levels related to aging. Clinica. Chimica. Acta., 35(1): 75-80
- Joo KJ, Kim JJ. 2002. Oxidative stability and flavor compounds of sesame oils blended with vegetable oils. Korean J. Food Sci. Technol., 34(6):984-991
- Jung MY, Yoon SH, Kim SY, Lee JH. 1997. Effects of oil unsaponifiable and plant extracts on the thermal oxidation of oil at 180. Korean J. Food Sci. Technol., 29(6):860-868
- Kang HI, Kim JY, Kwon SJ, Park KW, Kang JS, Seo KI. 2010. Antioxidative effects of peanut sprout extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 39(9):941-946
- Kim NS, Lee KT. 2004. Enzymatic synthesis of structured lipids containing conjugated linoleic acid from extracted corn and preaut oil. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33(10):1000-1005
- Koh YH, Yoon SJ, Park JW. 1999. Inactivation of copper, zinc superoxide dismutase by the lipid peroxidation products malondialdehyde and 4-hydroxynonenal. Biochem. Molecular Biol., 32(4):440-444
- Lee SE, Park CH, Bang JK, Seong NS, Chung TY. 2004. Comparison on antioxidant potential of several peanut varieties. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33(9):941-945
- Lee SY, Jang SY, Park MJ, Kim BK. 2007. The quality and storage characterization of extrusion-puffed yukwa. Korean J. Food Cook. Sci., 23(3):369-377
- Lim JD, Yang DC, Yun SJ, Chung IM, Sung ES, Kim MJ, Yu CY. 2004. Isolation and biological activity of resveratrol-3-O-β-D-glucoside in transgenic *rehmannia glutinosa* L. Transformed by peanut resveratrol synthase gene (RS3). Korean J. Medicinal Crop. Sci., 12(3):406-414
- Maeng YS, Park HK. 1990. Oxidative stability of sesame blended oils. Korean J. Soc. Food Sci., 6(1):51-62
- Meucere WJ. 1969. Isolation of a-arachin, the major protein globulin. Anal. Biochem., 27(1):15-24
- Min BA, Lee JH. 1985. Effects of frying oils storage conditions on the rancidity of Yackwa. Korean J. Food Sci. Technol., 17(1):114-123
- Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. Korean J. Food Cook. Sci., 21(1):94-102
- Park BH, Yang HH, Cho HS. 2012. Quality characteristics and antioxidative effect of *Yukwa* prepared with *lycii fructus* powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 41(6):745-751
- Park CH, Park HW. 2002. Review of the studies on the qualities in peanut. Korean J. Crop. Sci., 47(1):163-165
- Reaven PD. 1994. Mechanisms of atherosclerosis role of LDL oxidation. In Free Radicals in Diagnostic Medicine. Armstrong D, ed. Plenum Press, New York. pp 113-128
- Sekhon KS, Ahuja RS, Bhatia I.S. 1972. Variability in fatty acid composition in peanut. I. Vunch group. J. Sci. Food Agri., 23(9):919-924
- Sidwell, C.G., Salwin, H. and Mitchell, J.H. 1954. The use of thiobabutaric acid as a measure of fat oxidation. J. Am. Oil Chem. Soc., 31(5):597-603
- Wang KH, Lai YH, Chang JC, Ko TF, Shyu SL Chiou RY. 2005. Germination of peanut kernels to enhance resveratrol

- biosynthesis and prepare sprouts as a functional vegetable. *J. Agric. Food Chem.*, 53(2): 242-246
- Wee JH, Park KH. 2000. Identification of 3-methoxy-4-hydroxybenzoic acid with antioxidative and antimicrobial activity from *Arachis hypogaea* shell. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.*, 15(4):464-468
- Yoon HH, Kim IC, Chang HC. 2012. Growth inhibitory effects of *Doenjang*, prepared with various solar salts, on cancer cells. *Korean J. Food Pre.*, 19(2):278-286
- Young CT, Hammons RO. 1978. The amino acid content of U.S. commercial peanut varieties. *Pro. Am. Peanut Research & Edu. Association*, 10(1):75-77
-
- Received July 24, 2015; revised July 20, 2016; revised January 2, 2017; accepted January 11, 2017