J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem. 48(2), 128-131 (2005)

산지에 따른 참깨종자의 이화학적 특성 비교

이민정* · 김기홍

오뚜기 중앙연구소, 431-070, 경기도 안양시 동안구 평촌동 160

The Comparison in the Physicochemical Properties of Sesame Seeds by Producing Areas

Min-Jung Lee* and Ki-Hong Kim

Ottogi Research Center, 160 Pyeongchon-Dong, Dongan-ku, Anyang, Kyeonggi-do, Korea

Received March 8, 2005; Accepted May 2, 2005

Sesame seed is known as a good nutritional source containing high oil (51%) and protein (20%). Sesame oil contains a very high oxidative stability compared to other vegetable oils. To obtain basic information for quality evaluation, imported and domestic sesame seeds were investigated to measure general components (ash, protein, moisture and oil), fatty acid composition and lignan content. Although the protein contents were the highest in domestic sesame seeds, yet the lipid contents were the highest in imported sesame seeds. Unsaturated fatty acids such as oleic acid and linoleic acids were the highest in the domestic sesame seeds. Lignan contents, the most important component known as antioxidant, were significantly higher in domestic sesame seeds than other imported sesame seeds. These results suggest that domestic sesame seed may have the best quality in terms of the functional components.

Key words: imported or domestic sesame seeds, lignan contents

서 론

참깨는 독특한 향기와 고소한 맛으로 한국인의 기호에 잘 맞는 전통적인 작물로, 전세계적으로 오랫동안 재배되어온 유지작물 중 하나이다. 현재 인도나 중국 등에서 전세계 소비량의 60% 이상을 생산할 정도로 아시아권에 밀집해 있다. 참깨는 볶음과정 중에 생성되는 독특한 풍미성분을 비롯하여 높은 함량의 불포화지방산, 양질의 아미노산 등을 다량 함유하고 있어 식품 영양학적인 가치 면에서도 매우 중요하게 평가되고 있다.[1-2]

참깨의 일반성분 중에는 지질이 50% 이상으로 주요 유량종자 중에서도 가장 많은 편이다. 지방산 조성으로는 올레산, 리놀산이 각각 40~45%이고, 리놀렌산은 적고 요오드가는 110전후인 양질의 식용유이다. 단백질은 약 20%로 그 필수아미노산 조성을 보면, arginine, leucine, methionine이 특히 많으며, 기타 미량성분으로서 칼슘, 철 등의 미네랄도 풍부해서 매우 우수한 식품이라 할 수 있다.

참깨의 지방산 조성에 관한 연구로 이 등[3]은 참깨 품종간 지방산 조성 차이에 대해 연구한 바 지방산 조성은 참깨품종과 재배지역간에 다소 차이가 있으며, 특히 한국산 재래종 참깨는 참깨의 유질에 중요한 영향을 미치는 불포화지방산 중 linoleic acid 함량이 평균 48.2%나 되어 세계 어느 나라 참깨품종보다도 질적으로 우수함을 나타내고 있다고 보고하였다. Yen[4]은 참기름의 볶음온도에 따른 지방산 조성 변화를 연구하여 220°C 이하에서는 지방산 조성의 변화가 거의 나타나지 않지만 240°C 이상에서는 필수지방산인 oleic acid, linoleic acid를 비롯한 총 지방산 함량이 급격히 저하됨을 보고하였다.

아미노산 조성에 관한 연구는 김과 고[5]가 HPLC에 의한 한국산 흰깨, 검은깨 중의 아미노산 조성에 대하여 보고하였고, 하와 김[6]은 볶음온도와 시간을 달리하여 얻은 참깨박의 아미노산 조성에 대하여 연구하였으며, 이 등[7]은 품종간 참깨종실 단백질 아미노산의 조성 차이에 대해 연구하였고, Manley 등[8]은 볶음참깨 중 아미노산과 당과의 반응에서 생성되는 피라진들의 형성 경로에 대하여 보고하였다.

이처럼 참깨는 영양학적인 가치가 클 뿐만 아니라 우리나라 전통식품으로 우리 식생활에 중요한 역할을 차지하고 있어 그 이용도와 수요면에서도 해마다 놀라울 정도로 증가하고 있으나 국내산 참깨는 값싼 수입산 참깨에 밀려 생산이 위축되고 있다. 또한 산지에 따른 참깨 가격차가 심하여 수입산이 국산으로 둔갑하여 유통되고 있으나 국내산 및 수입산 참깨를 구별해 낼 수 있는 과학적이고 합리적인 방법은 거의 없는 실정이다.

*Corresponding author
Phone: +82-31-421-2138; Fax: +82-31-421-2133
E-mail: mjlee@ottogi.co.kr

따라서 본 연구는 최근까지 연구된 여러 실험을 토대로 국내산 참깨와 수입산 참깨 내의 이화학적 특성을 분석하여 비교해 보고, 참깨종자 산지별로 그 특성을 비교분석 함으로써 국내산 참깨와 수입산 참깨를 구별해 낼 수 있는 기초자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

재료. 본 실험에서 사용된 참깨(*Sesamum indicum* L.)는 국내산(대구달성, 2004년산)과 수입산(2004년산) 참깨를 농수산물유통공사를 통하여 구입하여 공시재료로 사용하였다.

참깨의 색도측정. Hunterlab colorimeter(Hunter associates laboratory Inc.)를 사용하여 흡광도를 측정하였으며, 이때 표준판은 L 91.86, a −0.99, b −0.93, X 82.39, Y 84.51, Z 101.21 이었다.

일반성분 분석. 참깨의 수분함량은 적외선수분측정계(Infrared moisture determination balance FD-230, Katt Co. Japan)로 측정하였고, 조지방은 Soxhlet장치(Soxtec system, 1043 extraction unit, Tecator Co. Sweden)를 이용하여 측정하였으며, 조단백함량은 Microkjeldahl법에 따라 단백질 분해장치(Buchi digestion unit B-435) 및 증류장치(Buchi 321. Swiss)를 이용하여 측정하였다. 질소계수 5.30으로 환산하였다.

지방산조성 분석. 참깨종자로부터 추출(Soxhlet장치로 시료추출)한 유지시료 약 0.1 g을 screw cap tube에 취한 후, 0.1 N sodium methoxide 용액을 5 m*l* 가하고 검화한다. 방냉 후 diethyl ether 5 m*l*을 가하고, 알칼리성을 제거하기 위해 증류수로 세척한다. 층이 분리되면 상층에서 약 0.7 μ*l*를 Gas Chromatograph(Hewlett Packard. G1530A. USA)에 주입한다.

각 지방산의 규명은 분석조건하에서 standard ester(Nu Chek prep, Inc., USA GLC87A)들에 대하여 분석하여 얻은 retention time과 비교하여 결정하였으며, 각 fraction의 면적은 Hewlett Packard Chemstation software를 사용하여 총지방산에 대한 면적 백분율(area % of total fatty acid)로 계산하였다. 칼럼은 OMEGA WAX 250 (Supelco Co.) fused silica capillary column, 30 m×0.25 μm×0.25 mm를 사용하였으며, 칼럼온도는 210°C (15 min) → 5°C/min → 230°C(3 min), split ratio(20 : 1), split flow : 13.6 m*l*/min로 분석하였다.

리그난함량 분석. 참깨종자로부터 추출((Soxhlet장치로 시료추출)한 유지시료 약 0.5 g을 10 m*l* 메스플라스크에 정확히 달아 chloroform 5 m*l*를 가한 후 용해하고, 나머지는 methanol로 정용하여 0.45 μm micro-filter로 여과하여 분석시료로 하였으며, 칼럼은 Zorbax Eclipse XDB-C18(4.6×150 mm)로 이동상은 1.5% isopropyl alcohol/hexane(유량 0.8 m*l*/min)를 사용하여 diode array detector(DAD; 280 nm)로 분석하였다.

결과 및 고찰

참깨의 일반성분. 국내산과 수입산 참깨의 일반성분 분석결과는 Table 3과 같다. 수분함량은 국내산 참깨 4.78%, 수입산 참깨 3.33~4.70%로 참깨종자 산지에 따라 약간의 차이가 나타났다. 단백질 함량은 국내산 22.23%, 수입산 17.49~22.04%로 국내산 참깨의 단백질 함량이 다소 높은 수준이었다. Seong 등[9]에 의하면 원산지별 단백질 함량은 한국 재래종 25.77%, 한국 육성종 24.08%, 중국 참깨 24.69%, 일본 참깨 24.08%라고 보고하였는데, 이와 비교해 볼 때 낮은 수준이었다. 지방 함량은 국내산 45.41%, 수입산 46.28~53.38%였다. Lee 등[10]은 한국 육성종 참깨의 기름 함량 51.6%, 재래종 51.2%, 일본종 51.4%, 미국 50.7%, 이탈리아 50.8%, 인도 50.6%, 이집트산 50.5%로 원산지별로 약간의 차이가 있음을 보고하였다.

회분함량은 국내산 참깨 4.92%, 수입산 참깨 4.35~5.18%로 국내산 참깨의 회분 함량이 다소 높게 나타났다. 회분은 참깨 중 외피에 존재하므로 국내산 참깨와 외국산 참깨 외피의 특성 규명에 관한 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

지방산 조성. 참깨의 일반적인 지방산 조성은 팔미트산(C16:0), 스테아린산(C18:0), 올레산(C18:1)과 리놀레산(C18:2)이 주 구성성분이고 0.5% 정도 극미량의 리놀렌산이 존재하여 양질의 불포화지방산을 많이 함유하는 기름원으로 알려져 있다. 국내산과 수입산 참깨의 지방산 조성 분석결과는 Table 4와 같다. 필수 지방산인 리놀레산(linoleic acid)은 인도산 44.49%, 모잠비크산 46.06%로 수입산이 높았고 수단산은 올레산(oleic acid)이 높은 것으로 나타났다. 올레산과 리놀산의 양질 불포화지방산 함량은 국내산 85.69%, 수입산 83.06~85.05%로 국내산 참깨가 양질 지방산을 수입산보다 많이 함유하였다. Lee 등[10]의 연구결과 한국 재래종 참깨가 수입산 참깨보다 올레산과 리

Table 3. General components by geographical origin in sesame seeds

Origin	Moisture (g/100 g)	Protein (g/100 g)	Fat (g/100 g)	Ash (g/100 g)	Chromaticity		
					L	a	b
Korea	4.78	22.23	45.41	4.92	54.47	2.32	15.74
China	4.27	19.03	49.79	4.35	56.65	2.84	15.13
Sudan	4.11	20.14	48.07	4.66	56.28	2.62	15.88
India	4.18	19.71	47.83	4.48	54.85	3.60	16.14
Pakistan	4.18	18.45	49.01	4.63	47.40	2.15	12.87
Nigeria	3.76	18.73	53.38	4.44	52.28	3.39	15.64
Myanmar	4.70	17.49	50.82	4.61	31.93	4.61	9.54
Mozambique	4.08	19.64	47.96	4.57	50.53	3.06	14.82
Burkina Paso	3.33	19.97	49.84	4.44	49.75	3.62	14.99
Keniyan	4.53	22.04	46.28	5.18	46.42	4.06	14.90

Table 4. Fatty acids composition by geographical origin in sesame seeds

Origin	Fatty acids composition (Area %)					
	Palmitic	Stearic	Oleic	Linoleic	Linolenic	Arachidic
Korea	7.96	5.22	42.21	43.48	0.36	0.77
China	8.98	5.67	41.18	43.36	0.25	0.59
Sudan	9.37	6.48	43.86	39.20	0.31	0.74
India	9.51	4.96	40.02	44.49	0.30	0.56
Pakistan	9.48	5.14	40.44	43.82	0.31	0.56
Nigeria	9.78	5.70	39.90	43.71	0.32	0.60
Myanmar	9.33	5.60	41.22	42.85	0.28	0.60
Mozambique	8.83	5.22	38.99	46.06	0.33	0.62
Burkina Paso	9.30	6.10	42.22	41.44	0.32	0.62
Keniyan	9.62	6.26	40.90	42.19	0.33	0.70

Table 5. Lignan contents in hexane extract of sesame seeds
(mg/100 g sesame seeds)

Origin	Sesamin	Sesamolin	Sesamol
Korea	1038.41	538.69	-
China	648.88	318.43	5.06
Sudan	594.71	247.28	-
India	458.41	260.29	31.18
Pakistan	337.99	162.10	-
Nigeria	490.94	266.87	6.84
Myanmar	564.05	287.60	2.65
Mozambique	844.64	382.02	61.06
Burkina Paso	540.0	208.31	11.51
Keniyan	945.09	458.20	25.19

놀산이 많다는 보고와 일치하였다.

리그난 함량. 참깨의 특이한 성분인 세사민, 세사몰린 및 세사미놀과 같은 항산화 리그난 성분이 체내에서 간 해독 작용 촉진, 과산화지질 생성억제, 저밀도 리포 단백질 산화억제, 장내 콜레스테롤 흡수 억제 및 당뇨개선 작용 등 다양한 색체 조절 능력이 인정되면서 기능성 식품으로 부각되었다. 농산물은 생산지별로 기후적 특성이나 토양적 차이로 인해 같은 품종이라 하더라도 성분의 차이를 나타낼 수 있으며 특수 성분의 함량에 커다란 차이를 보이기도 하지만 많은 경우 그 차이가 미미하다. 최근 기능성이 강화된 참깨생산의 목표로 고 리그난 함량 및 조성이 참깨 품종 선발의 중요한 척도가 되고 있다.

참깨 종자에는 항산화 활성을 나타내는 여러 종류의 페놀성 리그난류가 존재하며 참깨 hexane 추출물 분석결과는 Table 5와 같다. 세사민 함량은 국내산 참깨가 1038.41 mg/100 g seeds, 수입산 참깨가 337.99~945.09 mg/100 g seeds, 세사몰린 함량은 국내산 참깨가 538.69 mg/100 g seeds, 수입산 참깨가 162.10~458.20 mg/100 g seeds로 국내산 참깨가 세사민과 세사몰린 함량이 높게 나타났다. 국내산 참깨의 총 리그난 함량은 1577.1 mg/100 g seeds, 수입산 참깨가 500.09~1403.29 mg/100 g seeds로 국내산 참깨가 유의적으로 많이 함유하는 것으로 나타났다. 참깨는 세사민과 세사몰린 외에 미량 리그난 물질인 세사미놀, 세사몰리놀, 피노레지놀, P1 및 배당체 등이 존재하는데, 국내산 및 수입산참깨의 주요 리그난 성분인 세사민과 세사몰린 외 이들 미량물질도 함량 분석과 함께 그들의 항산화 능력에 관한 검토도 함께 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참깨 중의 세사민과 세사몰린은 착유과정 중 지용성물질로 기름과 함께 존재하는 것으로 생각된다. 참기름 착유시 세사민과 세사몰린이 기름에 존재하여 참기름의 저장, 유통, 조리과정 중 항산화 효과를 나타낸다. 참기름이 고온으로 가열하여도 또한 오랜 저장 기간에도 잘 산패하지 않는 것은 참기름 중에 존재하는 항산화 성분인 리그난 물질에 의한 효과이다.

현재의 연구결과 일반성분 면에서는 그 차이가 미미하지만 세사민과 세사몰린 같은 리그난 성분이 국내산 참깨에 많이 함유되어 있으므로 국내 자급도를 높이고 국내 농산물 보호 및 안정적 참깨 생산과 가격을 유지하기 위해서는 참깨 성분의 차별화를 부각시켜 다소 비싸더라도 우수한 우리 농산물을 선호할 수 있는 농산물 생산을 위한 정부의 정책과 지도가 시급히 요구되는 실정이다.

초 록

국내산과 수입산 참깨의 이화학적 특성을 파악하기 위해 일반성분 분석, 지방산 조성 및 리그난 함량을 분석한 결과, 국내산, 수입산 참깨의 일반성분 분석결과 단백질함량은 국내산 참깨가 높았으며, 지방함량은 나이지리아산 참깨가 약간 높게 나타났다. 올레산과 리놀레산을 합한 총 양질 불포화지방산은 국내산 85.69%, 수입산 83.06~85.05%로 국내산 참깨가 양질의 지방산을 다량 함유하였다. 참깨 중 세사민과 세사몰린 성분 분석결과 국내산 참깨가 수입산 참깨보다 높은 함유량을 나타내었다. 참깨의 일반성분 분석결과 국내산, 수입산 참깨간에는 미미한 차이였지만 세사민과 세사몰린의 리그난 성분에서 국내산 참깨가 높은 수준으로 나타나 이화학적 특성이 우수한 것으로 나타났다.

Key words: 국내산 또는 수입산 참깨, 리그난 함량

참고문헌

1. Bedigian, D., Seigler, D. S. and Harlan, J. R. (1985) Sesamin, sesamolin, and the origin of sesame. *Biochem. System. Ecol.* **13**, 133-137.
2. Schieberle P. (1992) Studies on the flavor of roasted white

sesame. *Lebensm. Wiss. Technol.* **34**, 343-348.
3. Lee, J. I., Lee, S. T., Oh, S. K. and Kang, C. W. (1981) Breeding of sesame (*Sesamum indicum* L.) for oil quality improvement II. Fatty acid composition of sesame seeds under different climatic conditions and locations. *Korean J. Crop Sci.* **26**, 90-95.
4. Yen, G. C. (1990) Influence of seed roasting process on the changes in composition and quality of sesame. *J. Sci. Food Agric.* **50**, 563-566.
5. Kim, H. J., KO, Y. S. (1986) Studies on the constituents of korean edible oils and fats. Part 7: Amino acid composition of white sesame, black sesame and perilla seed by high performance liquid chromatography. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **19**, 190-198.
6. Ha, J. H., Kim, D. H. (1996) Originals change in the physico-chemical properties of the meals from the defatted sesame seeds at various roasting temperature and time. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28**, 246-252.
7. Manley, C. H., Vallon, P. P. and Erickon, R. E. (1974) Some aroma components of roasted sesame seed (*Sesamum indicum* L.). *J. Food Sci.* **39**, 73-77.
8. Seong, N. S., Lee, J. I., Kang, C. H., Park, R. K. and Chae, Y. N. (1992) Varietal differences of antioxidants in sesame seeds. *Korean J. Breed.* **24**, 214-220.
9. Fukuda, Y., Nagata, T., Osawa, T. and Namiki, M. (1986) Contribution of lignan analogues to antioxidative activity of refined unroasted sesame seed oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **63**, 1027-1031.
10. Kang, M. H., Oh, M. K., Bang, J. K., Kim, D. H., Kang, C. H. and Lee, B. H. (2000) Varietal difference of lignan contents and fatty acids composition in Korean sesame cultivars. *Korean J. Crop Sci.* **45**, 203-206.
11. Kang, M. H., Ryu, S. N., Bang, J. K., Kim, D. H., Kang, C. H. and Lee, B. H. (2000) Physicochemical properties of introduced domestic sesame seeds. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **29**, 188-192.