

참기름 및 들기름의 역사와 과학

최 춘 언
(주)오뚜기

I. 머리말

참기름과 들기름의 원료인 참깨와 들깨는 우리들과 매우 친근한 작물이며, 다같이「깨」라고 부르고 있어 동류의 식물로 생각하기 쉬우나 분류학상으로는 과가 다른 식물이다. 즉 참깨는 참깨과(Pedaliaceae)에 속하여 학명이 *Sesamum indicum* L.이고 들깨는 꿀풀과(Labiatae)에 속하여 학명이 *Perilla frutescens* var. *japonica* Hara 로서¹⁾ 그 종실의 형태나 성분이 크게 차이난다.

참깨는 세계 각 지역에서 재배되고 있지만 인도, 중국, 미얀마 등의 아세아지역과 수단, 우간다, 나이지리아 등의 아프리카지역이 주산지로서 되어 있으며 유럽지역에서는 거의 재배를 하지 않는다. 세계의 참깨 생산량은 약 260만톤으로 유지용종자의 생산량으로만 본다면 대표적인 것이라고는 할 수 없으나 전통적인 식품의 하나로서 널리 정착되어 있다. 한편 들깨는 인도, 중국, 한국 등 동남아시아의 특산물인바, 세계적으로는 주요 작물이 아닌 탓으로 FAO의 통계에도 잡혀 있지 않다. 각 지역과 주요 국가의 참깨의 재배면적과 생산량을 표 1에, 한국의 참깨 및 들깨의 재배면적과 생산량의 추이를 표 2에 정리했다. 표 1을 보면 전세계의 참깨 생산량의 약 73%가 아세아지역에서 생산되며 단위면적당 수량은 중국과 북·중미지역이 높은 것을 알 수 있다.

II. 참깨 및 들깨의 역사

참깨 및 들깨의 역사는 매우 오래 된 것이다. 이 중 참깨에 대해서는 생물분류학의 석학인 스웨덴의 린네(Carl von Linne)도 그 원산지를 인도로 알고 학명을 붙였으나, 근래에 와서 중앙아프리카의 사반나(savanna)가 원산지라는 설이 여러 학자에 의해서 지지를 받고 있다²⁾. 기원전 6,000년 경에 아프리카 동부의 나일강 상류와 서부의 니제르강 유역에서 야생의 참깨로부터 재배참깨가 원주민에 의해 개발된 것이다. 이 참깨는 잡곡이 주식이었던 사

표 1. 지역별 및 주요국가의 참깨의 재배면적과 생산량(1997)

구 분	전세계	아세아	인도	중국	미얀마	아프리카	수단	우간다	북·중미	남미
재배면적(천ha)	7,282	4,705	1,950	741	1,416	2,332	1,500	172	192	54
생산량(천톤)	2,566	1,871	600	570	386	536	160	73	128	31
단수(kg/10a)	35.2	39.8	30.8	76.9	27.2	23.0	10.7	42.4	66.7	57.4

자료: FAO.

표 2. 한국의 참깨, 들깨의 재배면적, 단위당수량 및 생산량의 추이

연도	참 깨			들 깨		
	재배면적(ha)	단수(kg/10a)	생산량(M/T)	재배면적(ha)	단수(kg/10a)	생산량(M/T)
1920	8,010	54.0	4,326	13,818	58.5	8,089
1940	8,971	36.7	3,288	10,117	36.7	3,607
1960	5,653	37.3	2,108	5,982	38.5	2,305
1980	48,685	14.5	7,075	21,699	55.9	12,133
1990	58,347	65.2	38,069	37,097	75.6	28,039
1996	42,373	69.3	29,370	32,657	77.1	25,175

자료: 농림부, 단 1940년까지는 조선총독부통계연보(1935, 1942)에 따름.

표 3. 조선시대 주요 문헌에 나온 참깨와 들깨의 명칭

연대	문헌 이름	저 자	참깨의 명칭	들깨의 명칭
1429	농사직설(農事直說)	정 초(鄭招)	胡麻, 眞荏子	油麻, 水荏子
1610경	한정록(閑情錄)	허 균(許筠)	芝麻	-
1655	농가집성(農家集成)	신 숙(申澍)	胡麻, 眞荏子, 巨勝	水蘇麻, 水荏子, 油麻, 水荏
1676	색경(穡經)	박세당(朴世堂)	胡麻	荏, 들깨
1691	치생요람(治生要覽)	강 와(强窩)	油麻	-
1715경	산림경제(山林經濟)	홍만선(洪萬選)	芝麻, 眞荏, 脂麻, 白油麻, 白脂麻, 흰참깨, 胡麻, 巨勝, 검은참깨	水蘇麻, 水荏, 油麻, 荏子, 들깨
1755	증보산림경제(增補山林經濟)	유중립(柳重臨)	芝麻, 眞荏, 脂麻, 白油麻, 白芝麻, 흰참깨, 胡麻, 巨勝子, 검은참깨	水蘇麻, 水荏, 油麻, 荏子, 들깨
1771	고사신서(故事新書)	서명응(徐命膺)	麻, 白流麻	水蘇麻, 水荏, 油麻, 白流麻
1787경	본사(本史)	서명응(徐命膺)	胡麻, 芝麻, 荏子	-
1819	아언각미(雅言覺非)	정약용(丁若鏞)	胡麻, 苜蓿, 眞荏, 油麻, 脂麻, 芝麻	白蘇, 薺蓼, 青蘇, 臭蘇, 野蘇, 들깨

반나농경문화에 있어서 유일한 유지작물이었고, 저장성이 좋으며, 또 맛이 좋았기 때문에, 짧은 시간 안에 이집트, 메소포타미아, 인더스, 황하의 고대문명 지역에 전파되었다.

11세기 초, 북송(北宋)의 심괄(沈括)이 쓴『몽계필담(夢溪筆談)』에는 전한(前漢)의 무제(武帝)시대에 장건(張騫)이란 장수가 기원전 126년에 다완국(大宛國)에서 참깨를 가져왔다고 기록되어 있어 이것이 중국에 참깨가 도입된 시초라고 이해되고 있지만 이것은 틀린다. 그 이유는 양저문화(良渚文化)가 번창한 중국 절강성(浙江省)의 태호(太湖) 남안에 있는 오흥(吳興) 전산양(錢山漾)유적에서 탄화된 참깨가 많이 출토되었고, 방사성탄소의 측정결과로 이것이 기원전 3,000년 경의 것이라고 판정되었기 때문이다³⁾.

중앙아프리카의 사반나에서 태어난 참깨는 고대오리엔트, 인도, 중국을 거쳐 전파되는 동안에 품종개량이 되면서 한반도를 거쳐 일본에까지 전파되었다. 그리고 참깨 전파의 극동지역에서의 종착지라고 생각할 수 있는 일본에서는 사이따마켄(埼玉縣)의 진복사(眞福寺)유적에서 참깨가 출토되었고 이것이 기원전 1,200년경의 것으로 추정되었다⁴⁾. 한반도에서는 아직 탄화참깨의 출토기록이 없지만 위의 사실로 미루어 본다면, 한반도에 참깨 전래는 적어도 BC 1,200년 이전 BC 3,000년 이후라고 생각되는데 이것을 증명할만한 기록이나 유적은 아직 발견된 것이 없다.

우리나라의 기록으로는 1285년 일연(一然)선사가 펴낸 『삼국유사(三國遺事)』에 신라여인이 참기름(胡麻油)을 불전에 등유로 바치는 이야기가 나오는데 아마도 이것이 최초의 기록일 것이다. 또 송(宋)나라의 외교관 서경(徐兢)이 고려의 서울(개성)에 머물면서 견문한 것을 적은『선화봉사고려도경(宣和奉使高麗圖經)』(1124) 제23권에는 참깨(胡麻)가 고려의 주요 농작물의 하나로 대량 재배되고 있다고 기록되고 있으니, 한반도에서 참깨가 재배되었다는 기록으로서 이것이 가장 오래 된 것이다.

참깨나 들깨가 작물로서 한국의 고농서에 기록되기는 조선시대에 들어와서의 일이다. 1429년 정초(鄭招)가 왕명을 받아 저술한『농사직설(農事直說)』에 참깨 및 들깨와 그 재배법이 처음 나온다. 그러나 여기서 주의할 것은 그 명칭이다. 참깨는 胡麻[시골이름(鄉名) 眞荏子]로, 들깨는 油麻(시골이름 水荏子)로 기록되어 있다. 중국에서는 원래 참깨를 胡麻로 칭했지만 기원전후를 경계로 하여 지마(芝麻)로 이름이 바뀌었다. 그런데 우리나라에서는 조선시대에도 胡麻로 기록하고 있으니 이것으로 추정한다면 중국에서 한반도로의 참깨전래는 기원전의 일이라고 할 수 있다. 표 3에 조선시대의 고농서에 나오는 참깨와 들깨의 명칭을 정리하였다.

들깨에 대해서는 동남아가 원산지라고 하지만⁵⁾ 발상의 역사에 대한 기록은 찾지 못하고 있다. 그러나 한반도에서는 들깨나 참깨를 모두「깨」라는 같은 종류의 작물로 생각하였고, 향미로서 구별하였다. 즉 향미가 좋은 쪽을 참깨, 이보다 못한 쪽을 들깨라 불렀던 것이다. 그래서『임원십육지(林園十六志)』에 보면 들기름은 참기름이 없을 때 먹는다고 되어 있다. 이것으로 보아 들깨는 참깨와 비슷한 시기에 재배되었으며, 또 식품으로 이용되었다고 할 수 있다. 결국 들깨나 참깨나 같은「깨」로서 서로 혼용되었으며 그렇기 때문에 명칭에 있어서도 油麻, 荏子 등의 한자명이 참깨, 들깨의 양쪽으로 혼용되었던 것이다.

III. 참깨 및 들깨의 이용

참깨와 들깨는 향미와 외양에 있어서 차이가 있으나, 식품에서 이용하는 형태는 비슷하다. 즉 낱알의 경우에는

식품소재로서의 이용과 조미료적인 이용이 있다. 또 착유하여 기름으로 이용하는 경우에도 식품소재로서의 이용, 조미료적인 이용 그리고 튀김기름과 같은 열매체로서의 이용과 기타 이용방법이 있다.

참깨와 들깨는 품종에 따라 다소 차이가 있으나 모두 지방함량이 높아 참깨는 49~53%, 들깨는 35~42% 정도가 된다. 또 참깨 중에서는 흰깨가 검정깨보다 기름함량이 높다. 그러므로 이것을 착유하여 참기름, 들기름으로서 식용 또는 등화용으로 이용하기는 옛날부터였다. 다만 식용으로 이용할 때에는 옛날부터 반드시 볶은 다음에 기름을 짜서 사용하였다. 현재 참깨는 공급량의 65% 정도가, 들깨는 55% 정도가 착유용으로 사용되는 것으로 추정되고 있다.

이 기름의 옛날 쓰임새를 알아보기 위해서『음식디미방』(1670년 경)⁹⁾에 나오는 조리방법을 살펴 보면, 참기름을 사용하는 것으로 지정되어 있는 조리법이「다식법」의 11건이 있고, 들기름의 그것은「박산법」의 1건이 있다. 그리고 종류를 밝히지 않고 그저 기름을 사용하는 것으로 나와 있는 조리법은「만두법」을 비롯한 38건이 있는데, 이중 17건은 기름간장을 만들어 양념으로 사용하는 것이다. 그러면 여기서 말하는 기름은 무슨 기름일까 궁급해지는데, 그것은 참기름이나 들기름의 어느 쪽을 사용해도 되기 때문에 기름의 종류를 지정하지 않았다고 생각하는 것이 옳을 것이다. 사실 오늘날에도 나물을 무칠 때나 기타 요리에 참기름 대신으로 들기름을 사용하고 있는 것이다.

『음식디미방』보다 150년 정도 후에 저술된『규합총서』(1815년 경)⁹⁾에는 수제유법(收諸油法, 기름짜는 법)이 나오는데 참기름, 들기름 외에 수박씨, 봉선화씨를 짠 기름, 아주까리기름, 수유기름, 면화씨기름(길패핵유)이 나온다. 그러나 이 시대 이전의 농서에 작물로 나오는 것은 참깨와 들깨 뿐이므로 자원면으로 보아서도 참기름, 들기름 외에는 식용으로 상용할 수 없었을 것이다. 참깨, 들깨 이외에 유량작물로서 평지(油菜, 蓬蒿), 아주까리(蓖麻)가 있으나 이것은 『증보산림경제(增補山林經濟)』(1766)에 처음 나오기 때문에 이것이 기름원료로 사용되기는 1700년대 말 경부터로 보는 것이 옳을 것이다.

기름의 이용방법에서 특이한 것의 하나는 국수를 뽑을 때에 반죽에 발라 면발이 서로 붙는 것을 막으면서 면의 숙성을 돕는 것을 들 수 있는데, 여기에는 참기름이 특히 많이 사용된다.

참깨나 들깨를 낱알로서 식품소재로 이용하는 예로서는 엇강정 같은 한과를 들 수 있다. 또 가루를 내어 경단의 고물, 송편의 소로도 사용하고, 쌀과 함께 죽을 쑈기도 하며, 깻국을 만들어 탕이나 국에 사용하기도 한다. 참깨를 소금과 같이 양념절구에서 짠은 깨소금은 현재도 여러 가지 요리의 양념으로 사용되며, 들깨를 짠은 가루는 보신탕 등에 많이 사용되고 있다.

일본의 참깨 이용법에 있어서 특이한 것은 소위 채식요리로 알려진 참깨두부(胡麻豆腐)다. 참깨를 곱게 갈아 체에 받친 것에, 취진분 등의 전분을 참깨와 동량 정도 가하고 혼합한 후, 가열하여 호화시켜서 두부틀에 넣어 식혀서 굳히면 참깨두부가 되는 것이다⁷⁾. 또 인도에서는 참기름을 그대로 또는 약초를 혼합하여 맛사지기름으로 이용하는 것이 특이한데 이것은 옛날부터 전승되어 온 건강법의 하나다⁸⁾.

한국민의 소득향상과 맛있는 것을 추구하는 생활패턴의 변화는 참깨나 들깨의 수요를 크게 증가시켰다. 그러나 국내재배에 의한 공급에는 한계가 있어 수입의존율이 높아졌다(표 4). 참깨는 1988년부터, 들깨는 1993년부터 본격적인 수입이 시작되었으며, 국민 1인당 평균 연간소비량은 1997년 현재 참깨가 2 kg, 들깨가 약 0.9 kg에 이르게 되었다.

IV. 참기름과 들기름의 제조

우리나라에서는 식품공전에 의해 참기름이나 들기름이나 압착에 의한 채유만이 현재까지는 허용되어 있다. 그

표 4. 한국의 참깨, 들깨의 소비량

단위: 톤, 금액은 천\$

연도	참 깨			들 깨		
	국내생산량	수입량(금액)	총공급량	국내생산량	수입량(금액)	총공급량
1993	16,272	52,803(28,891)	69,075	28,456	5,549(3,734)	34,005
1994	27,936	72,292(61,264)	100,228	23,886	12,188(7,711)	36,074
1995	31,859	42,061(44,016)	73,920	26,232	13,307(9,698)	39,539
1996	29,370	67,797(66,883)	97,167	25,175	14,024(11,477)	39,199
1997	33,400 ^{a)}	65,191(52,142)	98,591 ^{a)}	24,800 ^{b)}	14,197(9,842)	38,997 ^{b)}

자료: 국내생산량은 농림부(^{a)}표시는 추정치), 수입은 관세청

러나 외국과의 형평을 기하고 또 유지자원의 합리적 이용을 위한다면 용매추출에 의한 채유가 허용되어야 하는데, 곧 실현될 수 있을 것으로 생각한다. 참기름 및 들기름의 공업적제조공정은 그림 1과 같다.

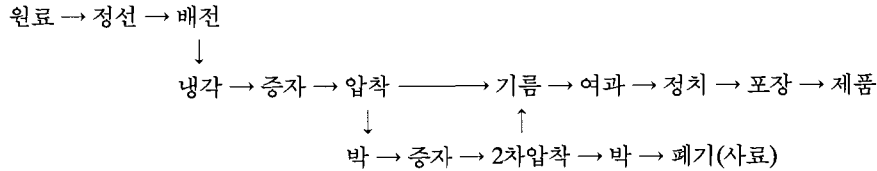


그림 1. 참기름 및 들기름의 공업적 제조공정.

시판 기름은 제조업체에 따라 품질에 차이가 있다. 이 차이는 기름의 제조공정에 의해서 영향을 받아 생기는 것이지만 주로는 배전조건과 여과조건에 따라 생긴다. 배전조건은 기름의 색조를 좌우하고 또 향기와 그 강도를 결정한다. 여과조건은 기름의 투명도와 깨끗한 정도를 결정한다.

착유수율은 압착 전의 증자공정과 압착공정에 크게 영향을 받는다. 증자조건, 압착기의 선택 및 압착기의 운전 방법이 수율을 좌우하는데, 압착시의 원료 품온과 수분함량이 중요하다. 이 외에 배전과 여과공정도 영향을 미치고 있다. 착유수율은 원료의 총지방량에 대한 착유량의 비율을 말하는 것이지만 착유공장에서는 간이적으로 최종 착유박의 지방함량을 측정하여 착유정도를 가늠하고 있다. 현재 우리나라에는 대규모 공장과 소규모 기름집이 공존하고 있는데, 압착참깨박의 지방함량을 조사한 결과는 8%에서 15%의 범위였다.

V. 참기름과 들기름의 식품과학

식품조리에 사용되는 참기름과 들기름의 가치는 향미, 산화안정성 및 각 기름이 갖는 성분의 기능성에 의해서 결정된다. 가격이 비싼데도 불구하고 참기름이나 들기름이 선호되고 있는 것은 우선 고소한 그 향미 때문이다.

1. 향미에 대하여

참기름의 향기성분에 대해서는 일찍이 야마니시⁹⁾, Soliman¹⁰⁾, 다케이¹¹⁾ 등이 보고한바 있고, 이 외에도 몇몇 보고가 있다¹²⁻¹⁵⁾. 참깨의 향미는 원료 참깨의 배전조건에 의하여 가장 크게 영향을 받는다. 일본의 다케이¹⁰⁾는 180°C 40분 정도의 배전이 적정하다고 하였고, 대만의 Yen¹⁷⁾은 200°C 30분 정도가, 한국의 이 등¹⁸⁾은 200°C 90분의 배전이 기름의 수량도 많고 향미도 뛰어나다고 보고하였다. 그러나 실제 착유공장에서는 참깨의 품온이 210~230°C가 되도록 고온배전을 하고 있으며, 이유는 소비자가 배전향이 강한 기름을 고소하다고 하여 선호하는 까닭이다.

참기름의 향기는 대단히 많은 종류의 성분이 관여하고 있으며 몇가지 성분만으로서 발현되는 것은 아니다. 지금까지 볶은 참깨와 참기름 중의 휘발성 향기성분으로 보고된 것은 200종을 넘고 있다. 고소한 향을 나타내는 피라진류(pyridines), 탄 냄새와 달콤한 향이 있는 프란류(furanes), 매연냄새가 나는 피롤류(pyrroles), 기름냄새와 카라멜냄새의 알데히드류(aldehydes) 및 케톤류(ketones), 미미한 향기의 알킬류와 과일향의 에스테르류(esters), 약간 불쾌하게 느껴지는 탄화수소류와 유기산류 등 다양한 성분으로 이루어져 있다. GC 및 GC/MS로 분석한 최근의 연구¹⁹⁾에 의하면 볶음온도가 높아질수록 휘발성 향기성분인 methylpyradine, 2,5-dimethylpyradine, trimethylpyradine, 2-ethyl-3,5-dimethylpyradine, 3-ethyl-2,5-dimethylpyradine 및 2-methoxyphenol 등의 함량이 증가되었는데, 이 성분들이 참기름향의 기본향임이 확인되었다. 이 외에 2-methylpyradine, 1-(2-pyridinyl)-ethanone, 2,4,5-trimethylthiazole, 2-pentylfuran, 2-furanmethanol, 1-octen-3-ol 등은 참기름 특유의 향에 대한 기여성분으로 작용함을 알았다. 반면 2-pentylpyridine, heptanoic acid, octanoic acid, pentadecanoic acid, tetradecanoic acid, hexadecanoic acid, heptadecanoic acid, octadecanoic acid, dimethylsulfide 등은 참기름 특유의 향에 off-flavor로서 작용함을 알게 되었다.

한편 들기름의 향기성분에 대해서는 연구가 별로 없다. 최근 이 등²⁰⁾이 발표한 바에 의하면 들기름의 향기 역시 여러 성분의 집합체였고 methylpyradine, dimethylpyradine, 3-ethyl-2,5-dimethylpyradine, 1H-pyrrole, 1,2,3,4-tetramethylcyclopentene, 2-methoxyphenol 등 성분의 함량이 비교적 높아, 이들이 들기름의 기본향을 구성하는 것으로 추측이 되었다. 이 들기름의 향기성분 중에 참기름의 향기성분과 같은 것이 있기는 하지만 이 두 기름의 향은

관능적으로는 전혀 다르기 때문에 여기에 대해서는 더 많은 연구가 필요하다.

관능적으로 고소한 향을 느끼는 강도는 향기성분의 함량과 관계되는데, 고소한 참기름과 그보다 고소하지 않은 참기름을 비교하면 고소한 참기름이 향기성분의 총량이 높았으며 특히 top note(분석한 향기성분의 RT에 따라 전체를 3등분해서 처음에 용출되는 부분)의 함량이 높았다. 그런데 이 top note의 함량은 볶음온도에 따라서 다르고¹⁹⁾ 착유공정 간에서도 차이가 있었는데²⁰⁾ 이러한 정보들은 보다 관능적으로 고소한 참기름 또는 들기름을 제조하는데 참고가 될 것이다.

2. 산화안정성에 대하여

참기름과 들기름을 식용유로서 이용하는 경우 가장 큰 차이는 기름의 산화안정성이다. 우리는 경험적으로 들기름이 빨리 산패하고 참기름은 산패가 잘 일어나지 않는다는 것을 알고 있다. 실제로 참기름이 다른 식용유에 비하여 산화안정성이 높다는 것은 오래 전부터 보고되어 있는데²¹⁾, 시판 참기름과 들기름에 대해서 Metrohm rancimat 617을 사용하여, 120°C에서, 공기공급량 20리터/시간, 시료량 2.5g의 조건으로 그 유도기간을 측정할 결과 이것이 확인되었다(표 5). 즉 대조로서 사용한 콩기름에 비하여 참기름은 산화안정성이 월등히 높았고 들기름은 매우 낮았다.

기름의 산화안정성은 그 기름을 구성하는 지방산의 종류, 항산화물질인 토코페롤의 함량과 종류에 관계된다. 참기름과 들기름에 대한 이들 성분의 분석치를 살펴 보면 표 6 및 표 7과 같다.

들기름은 다가불포화지방산의 함량이 높으므로 산화안정성이 낮다는 것이 이해가 된다. 산화안정성을 떠나서 지방산의 조성에서 하나 주목해야 할 사항은 들기름에는 n-3계열에 속하는 α-리놀렌산이 60%를 넘는 반면, 참기름에는 n-3계열 다가불포화지방산은 무시할 정도로 n-6계열에 속하는 리놀레산이 40% 이상을 차지하고 있다는 점이다.

토코페롤의 함량에 있어서는 참기름과 들기름이 모두 대조인 콩기름보다 낮다(들기름의 토코페롤 함량이 높게 분석된 보고²¹⁾도 있다). 참기름과 들기름을 비교하면 들기름이 항산화력이 높은 δ-토코페롤을 다소 함유하고 있다.

표 5. 랜시맷랩²⁴⁾으로 측정한 시판 기름의 유도기간

기름 종류	참기름 ¹⁹⁾									들기름		콩기름
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	X	Y	
유도기간	15.5	17.8	14.0	12.8	14.0	21.3	14.4	12.5	15.1	1.82	1.02	3.67

표 6. 기름의 지방산 조성

단위: %, 지방산

지방산	14:0	16:0	18:0	20:0	16:1	18:1	20:1	22:1	18:2	18:3	포화	1가 불포화	다가 불포화	n-6/n-3
참기름 ²⁵⁾	-	8.8	4.9	-	-	43.9	-	-	41.1	0.4	13.7	43.9	41.5	103.5
참기름 ^{19)*}	-	9.07	5.31	0.58	0.16	39.28	0.24	-	45.03	0.33	14.96	39.68	45.36	136.5
들기름 ^{26)#}	-	6.44	1.6	-	-	13.84	-	-	15.52	62.58	8.04	13.84	78.1	0.25
들기름 ²⁷⁾	-	4.72	1.28	-	-	13.3	-	-	13.5	65.7	6.0	13.3	79.2	0.21
들기름 ²⁵⁾	-	9.8	2.6	-	-	25.3	-	-	16.8	45.5	12.4	25.3	62.3	0.37
콩기름 ²⁵⁾	0.1	10.5	3.7	-	-	22.6	-	-	55.1	8.0	14.3	22.6	63.1	6.89
콩기름 ³³⁾	-	11.3	3.6	1.3	-	22.0	-	-	55.0	6.4	16.2	22.0	61.4	8.59

주: *표를 한 것은 시판 참기름 9종의 평균치임. #표를 한 것은 들개 5품종의 압착유의 평균치임.

표 7. 기름의 토코페롤 함량

단위: mg%

구분	총 토코페롤	α-토코페롤	β-토코페롤	γ-토코페롤	δ-토코페롤
참기름 ²⁶⁾	52.8	1.0	Tr.	51.7	Tr.
참기름 ^{19)*}	62.98	-	2.84	60.14	-
들기름 ^{26)#}	56.8	1.02	-	52.64	3.14
콩기름 ³³⁾	81.2	9.7	-	56.1	15.5

주: *표를 한 것은 시판 참기름 9종의 평균치임. #표를 한 것은 들개 5품종의 압착유의 평균치임.

토코페롤 이성체 중에서는 그 항산화력이 $\delta > \gamma > \beta > \alpha$ 의 순으로 강력하다. 이 토코페롤만으로 본다면 참기름의 산화 안정성이 결코 높을 수 없는데도 불구하고 실제로는 표 5에서 알 수 있듯이 참기름의 산화안정성이 월등히 높으니 참기름에는 또다른 강력한 항산화물질이 존재하는 것으로 추정할 수 밖에 없다. 이 항산화물질이 리그난(lignans)이다. 리그난은 p-hydroxyphenyl-propane이 짝지움(coupling)한 구조를 갖는 저분자 천연물을 총칭하는 것으로서 참깨에 존재하는 대표적인 리그난은 세사민(sesamin)과 세사몰린(sesamol)이다.

참깨는 배전 즉 가열되면 참깨 리그난의 1종인 세사몰린이 열분해되어 세사몰(sesamol)이 생성되고(그림 2), 이것이 강력한 항산화효과를 나타내게 된다²⁹⁾. 세사몰은 열분해로서 생기는 것이므로 배전조건에 따라 생성량이 다르게 된다. 시판 참기름의 세사몰 함량에 차이가 있는 것은 배전조건이 서로 다르기 때문이라고 할 수 있다. 배전 조건을 달리 한 참기름의 리그난을 HPLC로 분석하여 해당물질의 피크의 면적비를 계산해 본 결과는 표 8과 같다³⁰⁾.

일본인들은「덴뿌라」라고 부르는 튀김요리를 좋아하는데, 튀김기름으로는 참기름을 주로 사용한다. 일본의 덴뿌라전문점을 대상으로 후꾸다가 설문조사³⁰⁾한 결과를 보면 45.8%가 참기름을 사용하고 있으며, 나머지는 참기름에 면실유, 대두유, 옥배유 등을 섞은 혼합유를 사용하고 있다.

이렇게 참기름이 튀김기름으로 선호되는 것은 물론 고소한 향기와 맛 때문이지만, 또하나는 조리중의 산화적 열화가 적기 때문이라고 생각한다. 참기름 이외의 기름은 계속 튀김을 하면 산화가 진행되지만 참기름은 세사몰린의 열분해가 계속되므로서 강력한 항산화물질인 세사몰이 생성되어 열화를 방지해 주고 있는 것이다(표 9)³¹⁾.

한국에서는 식용을 위한 참기름, 들기름을 짤 때에는 반드시 배전을 한다. 이 배전공정에서 참깨나 들깨는 종실 내에 존재하는 아미노산, 당, 지방 등의 성분간 반응으로 갈변물질을 생성한다. 일본에서는 배전참기름의 일부, 핵산추출참기름의 전부에 대해서 산성백토에 의한 탈색, 진공증류에 의한 탈취 등 정제를 하여 제품화를 하지만, 한국에서는 저장탱크 내에서의 정치, 여과망을 통한 여과 정도의 정제과정만을 거치기 때문에 배전공정에서 생성된 메라노이진계 색소를 포함한 갈변물질이 기름 속에 그대로 용존하게 된다. 우리나라의 참기름이나 들기름의 색조가 일본의 그것보다 진한 것은 이 때문이다.

일본의 후꾸다 등³²⁾은 참기름의 이 갈변물질을 분리하였다. 즉 참기름을 hexan으로 희석시켜 암바라이트 XAD-

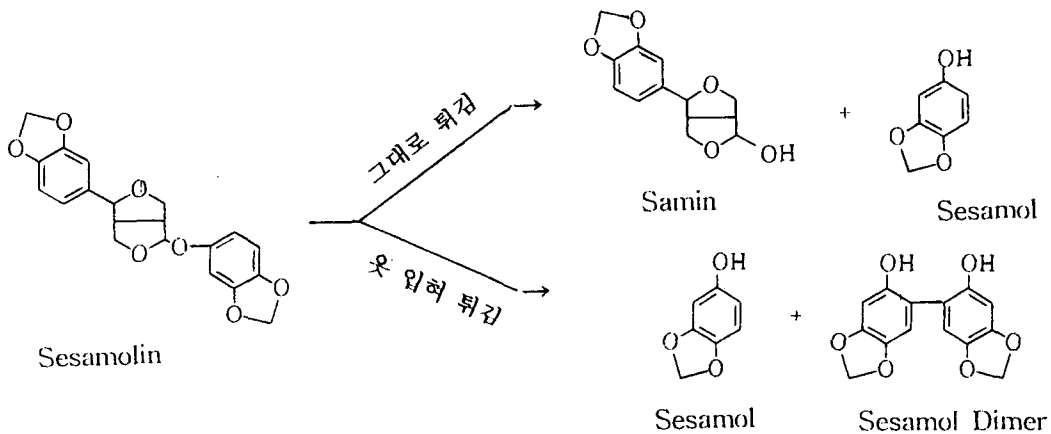


그림 2. 튀김요리시 세사몰린에서의 세사몰 생성.

표 8. 배전조건이 다른 참기름의 리그난 함량

배전온도	세사민	세사몰린	세사몰	세사미놀	미동정 1	미동정 2	미동정 3
미배전	4462.3	1984.7	-	-	193.8	-	-
170°C	4677.2	2088.5	-	-	310.9	-	-
190°C	4767.5	1889.5	66.2	-	965.3	-	79.9
210°C	4515.5	1557.2	84.7	-	1103.0	-	104.6
230°C	4399.5	822.7	177.2	50.9	1309.2	69.7	147.1

주: 수치는 [각성분의 피크 면적/시료 중량]임.

표 9. 튀김요리의 참기름 항산화물질의 변화

구 분	튀김시간(분)	세사몰린(mg%)	세사몰(mg%)	γ-토코페롤(mg%)	착색도
참기름	-	193.2	18.6	56.4	1.75
기열참기름(180°C)	-	158.4	24.2	56.0	1.80
자소튀김	1:00	139.1	33.5	56.2	1.82
꽃고추튀김	2:30	108.2	39.1	56.1	1.85
새우튀김	5:10	102.4	42.8	56.0	1.90
오징어튀김	7:30	90.8	42.8	56.0	1.98

주: 착색도는 470 nm에서의 OD값임.

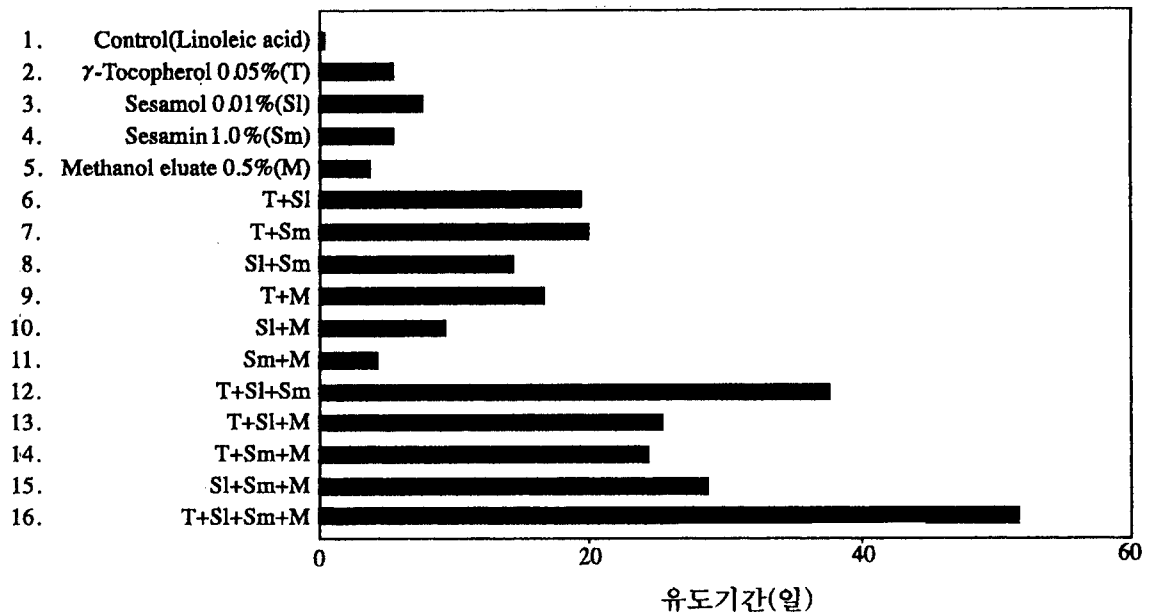


그림 3. 배전참깨에서 분리한 항산화물질의 상승효과 시험.

7에 흡착시킨 다음 ethyl acetate로 탈착하고, 이 ethyl acetate 용출구분을 농축한 다음, 메탄올에 용해시켜 석출되는 세사민을 분리 제거하였다. 그리고 메탄올에 용해되는 구분을 실리카겔컬럼크로마토그래피의 시료로 하였다. 컬럼을 n-헥산, n-헥산과 ethyl acetate 혼합액, ethyl acetate, 메탄올을 순차로 사용하여 용출시키면, 메탄올 용출구분에서 진한 갈변물질을 얻게 된다. 그리하여 토코페롤, 세사몰, 갈변물질(methanol eluate) 그리고 세사몰 이외의 리그난(주성분은 세사민)의 4종 물질의 항산화성을 시험하였다. 즉 리놀레산을 대조로 하고, 항산화성분을 단독 또는 혼합하여 리놀레산에 첨가해서 중량법으로 유도기간(중량이 0.3% 증가할 때까지의 일수)을 조사했다. 그 결과는 그림 3과 같다. 갈변물질(methanol eluate), 토코페롤(γ-tocopherol), 세사몰 및 세사민을 모두 첨가하면 이들의 상승효과로 항산화성이 가장 높게 나타남을 알 수 있다.

또 참깨를 배전하지 않고 용매로 추출한 다음 정제공정을 거쳐 제조한 참깨샐러드유는 산성백토에 의한 탈색공정에서 세사몰린이 분자간 전이반응을 일으켜 세사미놀(sesaminol)을 생성하는데 이것은 열에 매우 안정한 항산화 물질로서 참깨샐러드유의 산화안정성의 원인이라고 한다²³⁾.

3. 참기름, 들기름의 기능성 성분에 대하여

참기름의 기능성 성분에서 주된 것은 리그난류이고 들기름의 그것은 α-리놀렌산이다. 이들 성분은 원료인 참깨나 들깨의 품종³⁴⁾, 산지에 따라 다르고 기름에 있어서는 정제과정³⁵⁾ 등에 따라 차이가 있다. 일본산 참깨에 대하여 품종별로 리그난류를 분석한 후쿠다 등³⁶⁾의 결과를 보면 표 10과 같다. 한편 국내 시판 참기름의 리그난류에 대하

표 10. 일본참깨의 품종별 리그난 함량

단위: mg%

구 분	세사민(A)	세사몰린(B)	B/A	세사몰	PI	세사몰리놀	세사미놀	총 리그난
평균치	490.6	300.4	0.612	3.4	2.1	1.1	0.9	798.5
범 위	154.7-885.2	123.5-476.5	0.236-1.002	Tr.-10.8	1.5-3.8	0.6-1.9	0.3-1.4	315.8-1366.7

표 11. 국내 시판 참기름의 리그난 함량

단위: 리그난류 중 %

구 분	세사민(A)	세사몰린(B)	B/A	세사몰	기타(미동정)
시판 참기름 9종 평균치	61.58	24.36	0.396	0.76	13.3
범 위	57.13-66.63	18.54-29.16	0.293-0.481	0.42-1.20	8.14-16.99
국산참깨 4종 기름평균	59.17	40.83	0.690	-	-
중국산 참깨 1종 기름	71.81	28.19	0.392	-	-

여 김¹⁹⁾이 분석한 결과와, 서 등³⁷⁾이 국산 참깨 및 중국산 참깨를 착유하여 얻은 참기름의 세사민 및 세사몰린 함량의 분석결과는 표 12와 같다. 분삭수치의 단위가 서로 다르기 때문에 비교에 편리하도록 전체 리그난에 대한 %로 계산하여 표시하였다. 또 들기름의 α-리놀렌산 함량은 표 6에 표시되어 있다. 이들 결과에서 알 수 있듯이 참기름, 들기름의 기능성 성분의 함량은 시료에 따라 상당한 차이를 나타내고 있다.

이들 성분이 생체 내에서 어떤 메카니즘에 의하여 어떠한 생리작용을 하는지에 대해서는 근래에 와서 연구가 활발해졌으며 참깨에 있어서는 세사민과 세사미놀을 대상으로 「일본참깨과학회」회원들의 연구업적이 크게 주목 받고 있다.

참깨 리그난의 기능성으로서 특히 두드러지는 것은 세사미놀의 활성산소에 대한 생체방어작용³⁸⁾, 세사미놀의 동물의 노화억제효과³⁹⁾, 세사민의 간장기능 증강효과 및 알콜분해 촉진효과⁴⁰⁾, 세사민의 암세포 증식억제효과⁴¹⁾, 세사민의 혈청콜레스테롤의 강하작용⁴²⁾ 등이며 이외에도 여러가지 중요한 작용이 계속하여 밝혀지고 있다. 그래서 참깨나 참기름은 이제 우리들의 건강과 장수를 위한 중요한 식품으로 각광을 받게 되었다. 한편 들기름에 대해서는 n-3계열에 속하는 α-리놀렌산의 생리활성에 대한 연구가 활발하며^{43,44)} 이미 일본에서는 들깨와 비슷한 꿀풀과식물인 차조기(紫蘇)의 씨를 짠 자소유(紫蘇油, perilla oil)를 건강보조식품으로 시판까지 하고 있다.

가장 맛있으면서도 건강상 불안을 느끼는 식품이 기름인데, 이에 대한 영양학적 연구는 최근 매우 활발하게 진 전되어 많은 새로운 정보를 우리에게 제공하고 있다. 그 중의 하나가 다가불포화지방산(PUFA)의 필수성과 n-6계열 및 n-3계열의 균형적 섭취의 필수성일 것이다. 일본은 1994년 제5차개정 「일본인의 영양소요량」에서 지방산별 섭취비율을 다음과 같이 정하고 있다⁴⁵⁾.

포화지방산 : 1가불포화지방산 : n-6계열 PUFA : n-3계열 PUFA = 1:1.5:0.8:0.2 이제 n-6계열 PUFA와 n-3계열 PUFA의 섭취밸런스는 지질영양에 있어서 중요한 문제로 대두되고 있느니만큼⁴⁶⁾ 우리들은 고소한 향기와 맛을 떠나서도 리그난의 공급원인 참기름과 n-3계열의 α-리놀렌산 공급원인 들기름의 섭취에 유의하지 않으면 안된다.

4. 참기름, 들기름 혼합유의 식품학적 가치

n-3계열 다가불포화지방산의 공급원으로서의 수산물의 기름도 들 수 있으나 한국에서 옛날부터 이용하고 있었던 들기름이 아마도 가장 효과적일 것이다. 들기름은 n-3계열인 α-리놀렌산을 60~65%나 함유하고 있기 때문이다. 그러나 들기름은 산화안정성이 낮아 저장시는 물론 사용중의 산화적 열화가 극심하다. 한편 참기름은 강력한 항산화물질을 함유하고 있다. 그리고 이 두 기름은 한국인이 고래로부터 선호했던 친근한 기름이다. 따라서 참기름과 들기름의 혼합유는 「꿈의 기름」이라고 불릴 법도 한데 현재의 한국 식품공전은 참기름, 들기름에 한해서 혼합유 제조를 금하고 있다.

그러나 소비자가 스스로 혼합유를 만들어 사용하는 것을 규제하는 것은 아니므로 이 혼합유의 사용에 대한 검토가 필요하다. 이 혼합유의 산화안정성에 대해서는 이미 맹 등²⁵⁾이 참기름 : 들기름의 혼합비율이 3:7인 기름을 사용하여 저장중의 변화를 조사했는데, 참기름의 혼합으로 요오도값의 감소가 특기할만 하였으며 산화안정성이 상당히 개선되었다고 하였다. 그래서 저자들은 기름의 혼합율을 변경시켜 조리예 이용할 경우의 변화를 조사하였다. 우선 기름 자체의 향미와 이것을 사용한 콩나물무침의 향미에 대하여 관능평가를 한 결과는 표 12와 같다.

표 12. 참기름, 들기름 혼합유의 관능평가

검사항목	혼합유			콩나물 무침		
	참기름100%	S80%+P20%	S50%+P50%	참기름100%	S80%+P20%	S50%+P50%
고소한 향기*	6.60 ^A	5.50 ^{AB}	5.20 ^B	5.89	5.67	4.56
고소한 맛*	5.70 ^{AB}	6.40 ^A	4.30 ^B	5.78 ^a	5.78 ^a	4.22 ^b

주: S=참기름, P=들기름, *p<0.05, 수치 어깨의 영문자가 같은 것 사이에서는 유의차 없음.

10명의 전문패널을 사용하여 반복시험을 하였고 검사방법은 7점평점법을 사용하였다.

또 이 혼합유를 튀김용기름으로 사용했을 때의 기름의 산화안정성과 산가, 점도 등의 변화 및 튀김요리의 향미에 대하여 조사하였다. 대조로서는 정제도가 높은 콩기름인 콩샐러드유를 사용하였다.

튀김(온도 180°C)을 계속하면 기름의 산화적 열화가 일어나, 산가가 상승되고 기름의 점도가 상승되었다. 그리하여 바삭바삭하게 튀겨져야 하는 튀김의 기름부착량이 증가되면서 식감이 떨어졌다. 시판의 참기름은 강한 향기를 목적으로 고온에서 배전하여 착유한 기름이다. 그런데 이 기름으로 튀김을 하면 튀김에서 쓴 맛을 느끼는 경우가 있었다. 그러나 약하게 배전한 압착유 또는 배전하지 않고 핵산추출을 한 참기름(일본에서 참깨샐러드유의 이름으로 사용)으로 튀김을 하면 튀김의 맛은 더욱 좋아지는 것을 알 수 있었다. 또 국산 참기름이나 들기름은 정제를 하지 않기 때문에 인지질이나 미세한 부유물이 많아 튀김을 할 때의 점도 상승이 컸다.

이런 것은 예비시험에서 얻어진 결과이며 여기에 대해서 앞으로 더 연구가 필요하지만, 산화안정성이 극도로 떨어지는 들기름도 참기름을 50% 이상 혼합한다면 콩샐러드유의 경우에 뒤지지 않는 산화안정성을 확인할 수 있었다.

현재는 국산 참깨의 값이 국제시세에 비하여 10배 가까이 비싸고 또 참깨 수입에는 고율의 관세가 부과되므로 참기름의 가격이 대단히 비싸게 되어 있다. 그러나 장차는 국제수준으로 참깨나 참기름의 가격이 하락하게 될 것이므로 그 소비가 지속적으로 증가될 것이다. 참기름은 세사민을 비롯한 리그난을 함유하고 있어 중요한 기능성 식품이지만, 그 지방산 조성에서 n-3계열 PUFA가 없다는 것은 영양적으로 약점이 될 수 있다. 따라서 n-3계열 PUFA의 보완을 위해 들기름을 혼합하는 것은 매우 적절하다고 생각되며, 이 혼합유의 향미 증진은 중요한 과제가 된다.

저자들은 들기름의 산화안정성의 향상을 위해서 대두레시틴, γ-토코페롤, 아스코르브산 팔미테이트를 첨가하는 법을 개발한바 있으나¹³⁾, 들기름과 참기름의 혼합유는 들기름의 산화안정성을 증진시키는 동시에 섭취하는 기름의 n-6/n-3 비율을 적절하게 조정하는 효과를 거둘 수 있으니 식품조리에 적극적으로 이용하는 일이 바람직하다고 생각한다. 동시에 참기름, 들기름의 다양한 이용을 위해서 핵산으로 추출하고 일반 식용유와 같이 정제를 한 새로운 정제참기름, 정제들기름의 제조가 필요하다고 생각한다.

참고문헌

1. 李昌福: 『대한식물도감』 향문사, 서울, (1975).
2. 小林貞作: 『ゴマの来た道』 岩波書店, 東京, p.24 (1986).
3. 上掲書, p.22 (1986).
4. 上掲書, p.23 (1986).
5. 황혜성 편: 『閩 是議方』 한국인서출판사, 서울, (1980).
6. 鄭良婉 역주: 『閩閩叢書』 보진재, 서울, p.119 (1975).
7. 並木滿夫 小林貞作: 『ゴマの科學』 朝倉書店, 東京, p.190 (1989).
8. V. B. Athavale: 『Ayurveda』 [稻村晃江역, 平河出版社, 東京, p.148, 379 (1987)].
9. 山西 貞 等: 炒りごまの香氣に關する研究, 農産加工技術研誌(日本), 7, 61 (1960).
10. Soliman, M. M.: Aroma of roasted sesame seeds, *Agric. Biol. Chem.*, 39, 973 (1975).
11. 竹井よう子: 炒りごまと炒り皮むきごまの香氣, 日本家政學會誌, 39, 803 (1988).
12. Nakamura, S. et al: Identification of volatile flavor components of the oil from roasted sesame seeds. *Agric. Biol. Chem.*, 53(7), 1891 (1989).
13. 하재호: 참깨의 볶음조건에 따른 참기름의 향기성분의 변화, 고려대학교 박사학위논문 (1992).

14. Schieberle, P.: Odor-active compounds in moderately roasted sesame, *Food Chem.*, 55, 145 (1996).
15. 윤희남: 휘발성 성분을 이용한 참기름의 관능적 특성평가, *한국식품과학회지*, 28(2), 298 (1996).
16. 竹井よう子 福田靖子: 調理科學, 24, 10 (1991).
17. Yen, Gow-Chin: Influence of seed roasting process on the changes in composition and quality of sesame oil. *J. Sci. Food Agric.*, 50, 563 (1990).
18. 이영근, 임선옥, 김정옥: 참깨 볶음조건이 참기름의 향미에 미치는 영향(영문), *한국농화학회지*, 36(6), 407 (1993).
19. 김현위: 볶음온도에 따른 참깨의 이화적 특성 및 참기름의 향기성분에 관한 연구, *고려대학교 박사학위논문* (1997).
20. 이영철, 김인환, 김운지, 김영언, 김홍만, 정숙영: 들깨의 종합적 이용에 관한 연구, *한국식품개발 연구원(농림부 수탁 연구) 보고서(G1150-0763)*, p.101 (1996).
21. 상 동, p.160 (1996).
22. 김현위, 최춘연, 우순자: 가공공정에 따른 참기름 휘발성 향기성분의 변화, *한국식품과학회지*, 30(4), 739 (1998).
23. 福田靖子 並木滿夫: ゴマの食品科學, *日本食品工業學會誌*, 35(8), 552 (1988).
24. Laubi, M. W. and Bruttel, P. A.: Determination of the oxidative stability of fats and oils. *JAOCS.*, 63(6), 792 (1986).
25. 맹영선, 박혜경: 참기름 혼합유의 산화안정성, *한국조리과학회지*, 6(1), 51 (1990).
26. Shin, H. S. and Kim, S. W.: Lipid composition of perilla seed, *JAOCS*, 71(6), 619 (1994).
27. 정보영, 이승택, 류수노, 김관수: 들깨와 참깨의 생리활성물질 산업화 이용연구, *농촌진흥청 수탁연구 보고서*, p.46 (1997).
28. Speek, A. J., Schrijver, J. and Schreurs, W. H. P.: Vitamin E composition of some seed oil as determined by HPLC with fluorometric detection. *J. Food Sci.*, 50, 121 (1985).
29. 福田靖子: 調理科學(日本), 20, 10 (1987).
30. 福田靖子: 日本食生活文化調査研究報告書, 7号, p.14 (1990).
31. 福田靖子: ゴマ油フライ時の抗酸化性物質の化について, *日本家政學會誌*, 38(9), 793 (1987).
32. 福田靖子, 小泉幸道, 井藤龍平, 木滿夫: 焙煎ゴマ油の抗酸化成分の相乗作用, *日本食品科學工業學會誌*, 43(12), 1272 (1996).
33. 김재욱, 니시사와유키오, 차가성, 최춘연: 마요네즈 제조시 들기름 혼합유의 산화안정성, *한국식품과학회지*, 23(5), 568 (1991).
34. 이정일, 류수노, 강상식, 강철환, 최창열: 참깨 중성 향산화성물질의 품종간 차이, *한국육종학회지*, 24(3), 303 (1993).
35. 한진숙, 문수연, 안승요: 정제공정이 참기름의 향산화물질과 산화안정성에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, 29(1), 15 (1997).
36. 福田靖子, 大澤俊彦, 川岸舜郎, 木滿夫: 日本食品工業學會誌, 35, 483 (1988).
37. 서정희, 김제란, 이기동, 권중호: 한국산 및 중국산 참깨로부터 착유한 참기름의 주요성분 비교, *한국식품위생안전성학회지*, 11(3), 215 (1996).
38. 大澤俊彦: ゴマ種子に含まれる配糖の研究, *食の科學*, 218, 18 (1996).
39. 山下かなえ: ゴマの老化抑制効果, *食の科學*, 218, 33 (1996).
40. Akimoto, K., Kitagawa, Y., Akamatsu, T., Hirose, N., Sugano, M., Shimizu, S. and Yamada, H.: Protective effects of sesamin against liver damage caused by alcohol or carbon tetrachloride in rodents, *Ann. Nutr. Metab.*, 37, 218 (1993).
41. Hirose, N., Doi, F., Ueki, T., Akazawa, K., Chijiwa, K., Sugano, M., Akimoto, K., Shimizu, S. and Yamada, H.: Suppressive effect of sesamin against 7,12-dimethylbenz[a]anthracene induced rat mammary carcinogenesis, *Anticancer Res.*, 12, 1259 (1992).
42. Hirose, N., Inoue, T., Nishihara, K., Sugano, M., Akimoto, K., Shimizu, S. and Yamada, H.: Inhibition of cholesterol absorption and synthesis in rats by sesamin, *J. of Lipid Res.*, 32, 629 (1991).
43. 奥山治美: 『油このおいしくて不安なもの』農山漁村文化協會, 東京, (1989).
44. 磯田好弘, 최춘연: α -리놀렌산의 생리기능, *식품과학과 산업*, 23(4), 58 (1990).
45. 후생성(일본): 『제5차 개정 일본인의 영양소요량』, 第一出版, 東京, (1994).
46. 日本脂質營養學會: 特集 n-6/n-3(ω 6/ ω 3)バランス 脂質營養學, 4(1), 7-95 (1995).
47. 안테희, 김중수, 박성준, 김현위, 박기문, 최춘연: 들기름의 산화안정성에 미치는 레시틴의 산화 방지 작용, *한국식품과학회지*, 23(3), 251 (1991).