

참깨에 對한 營養學的研究

特有한 香味 가진 참깨 기름

참깨는 전세계적으로 중요한 식품재료 중의 하나이다. 특히 참깨에는 45~63%(평균 55%)의 기름을 함유하고 있어 중요한 油脂資源이 되며 그 기름은 溫和하고 특유한 香味를 가질뿐만 아니라 천연 抗氧化劑를 풍부히 함유하고 있어 장기간의 저장에도 매우 안정하며 脫臘(winterizing)에 하지 않고 재조할 수 있는 천연 Salad 油로서 도 그 의미가 크다.



辛 孝 善
(東國大食品工學科教授)

참깨기름은 각종 調理油, 마아가린 및 쇼오트닝등의 食用油로는 물론이며 약용, 비누제조 및 殺虫相乘劑등으로도 널리 사용되고 있다. 또한 참깨에는 17~32%(평균 26%)의 단백질을 함유하고 있으며 그의 아미노산 조성은 含硫黃아미노산 등을 풍부히 함유하고 있어 식품재료로서의 이용가치가 높기 평가되고 있다. 그리하여 참깨에 대한 일반성분 및 미량성분에 대하여는 오늘날까지 비교적 자세히 연구되어 있다. 특히 참깨의 각종 화학 성분은 그 產地, 前處理(주로 脫皮과정) 採油 및 精製방법 등에 따라 그 함량에 상당한 변화를 가져 온다고 보고되고 있다.

本稿에서는 참깨의 각종 화학적 성분과 영양학적인 문제 및 최근 多少의 論議가 되고 있는 脫皮문제에 대하여 지금까지의 각종 연구결과 및 筆者의 연구결과를 綜合하여 그 概要만을 간단히 紹介하고자 한다.

1. 一般成分

한국산의 全참깨와 脫皮참깨 및 그 粕 그리고 인도산 참깨 및 그 粕의 일반성분을 보면 표 1 과 같다. 즉 한국산의 全참깨와 脫皮참깨의 일반성분 차이점은 脫皮참깨는 粗纖維, 粗灰分 및 酸不溶性灰分의 함량이 각각 2.16, 2.35 및 0.03%인데 반하여 全참깨는 이들의 함량이 각각 4.65, 5.75 및 0.18%로서 脫皮참깨가 全참깨보다 이들 성분의 함량이 현저하게 적다. 그리고 全참깨와 脫皮참깨를 각각 착유하고 남은 粕에 대한 일반성분을 비교하여 보면 단백질의 함량이 全참깨粕은 43.46%인데 반하여 脫皮참깨粕은 54.29%로 일반성분중에서 가장 그 차이가 심하다. 그리고 조섬유, 조회분 및 산불용성 회분의 함량이 脫皮참깨粕은 全참깨粕보다 매우 낮다. 이상의 결과로 보아 脫皮참깨로 착유 하였을 경우에

는 소참깨의 경우보다 기름중에 조섬유 등의 불용물질이 적게 이행될 가능성이 있으며 이들의 粕을 식품의 재료로 이용할 경우에도 脫

皮참깨粕은 단백질 함량이 높을 뿐만 아니라 不用물질의 함량이 적으므로 脫皮하지 않은 소참깨 보다 우수함을 알 수 있다.

표 1. 참깨 및 粕의 一般成分

성분	한 국 산 (8)				인 도 산(4)	
	전 참 깨	脫皮참깨	전 참깨粕	脫皮참깨粕	전 참 깨	전 참깨粕
Moisture	5.46	4.37	5.42	4.73	5.20	6.60
Fat (ether extractive)	49.43	56.45	9.37	9.26	49.80	10.70
Protein (N×5.30)	19.56	21.42	43.46	54.29	19.15	41.40
Total sugar	13.42	12.67	23.35	20.95	—	—
Crude fiber	4.65	2.16	6.97	4.73	4.12	6.80
Total ash	5.17	2.35	8.93	5.84	5.67	8.70
Acid insoluble ash	0.18	0.03	0.29	0.07	0.15	0.12

2. 참기름의 性狀

AOCS 의 official and Tentative method에 紹介되어 있는 참기름의 性狀을 보면 比重(25°C) : 0.918~0.926, 굴절율(25°C) : 1.472~1.474, 沃素價 : 108~118, 鹽化價 : 187~193, 非鹽化物(%) : <1.8, 飽和脂肪酸(%) : 12~15, 不飽和脂肪酸(%) : 80~87로 되어있다.

그리고 한국산의 소참깨기름 및 脫皮참깨기름의 비중, 굴절률, 옥소가, 검화가, 비검화물, 불용성잡물의 함량을 비교하여 보면 표 2와 같다. 즉 소참깨기름과 脫皮참깨기름의 性狀중에서 검화가는 서로 같으나 비중, 굴절률, 옥소가, 비검화물, 산불용성 잡물은 脫皮참깨기름이 소참깨기름 보다 모두 낮은 값을 나타내고 있다. 이러한 사실은 소참깨기름이 脫皮참깨기름보다 불순물을 많이 함유하고 있다는 증거이며 또한 옥소가도 소참깨기름이 脫皮참깨기름보다 커서 저장동안에 酸敗가 다소 빨리 일어날 가능성이 있음을 암시해 주고 있다.

그리고 참깨기름의 脂肪酸組成을 보면 표 3과 같다. 즉 표에서 같이 참기름은 필수지방

표 2. 소참깨기름과 脫皮참깨기름의 成狀比較⁽¹⁾

性 狀	소 참 깨 기 림	脫皮참깨기름
比 重	0.924	0.919
沃 素 價	113	109
鹽 化 價	190	191
굴 절 률	1.476	1.473
非 鹽 化 物	1.4	0.9
不 溶 性 雜 物	0.5	0.2

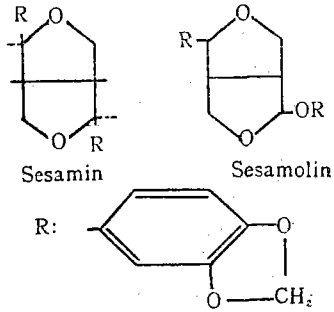
산(Essential Fatty acids)을 다른 食用油보다 풍부히 함유하고 있는 것이 특징이며 각국의 產地에 따라 지방산조성의 差異는 거의 없으며 다만 인도産의 것이 palmitic acid가 多少 많고 韓國産의 것은 linoleic acid의 함량이 多少 적은 것이 特異하다. 또 한국산의 소참깨기름과 脫皮참깨기름의 지방산조성을 비교하여 보면 palmitic, stearic, linolenic, arachidic acid의 함량은 각각 서로 거의 동일하나 oleic acid의 함량은 소참깨기름 보다 脫皮참깨기름중에 약간 적은데 반하여 linoleic acid는 소참깨기름 보다 脫皮참깨기름에 그 함량이 약간 많은 것이 다를 뿐이다. 이것은

脫皮과정에서 참깨기름의 지방산조성에 하등의 영향을 미치지 않는다는 것을 말해 주고 있다

微量씩 포함되어 있으며 그들의 화학구조는 다음과 같다.

표 3. 참깨기름의 脂肪酸 조성(%)

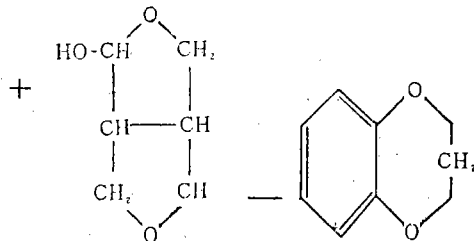
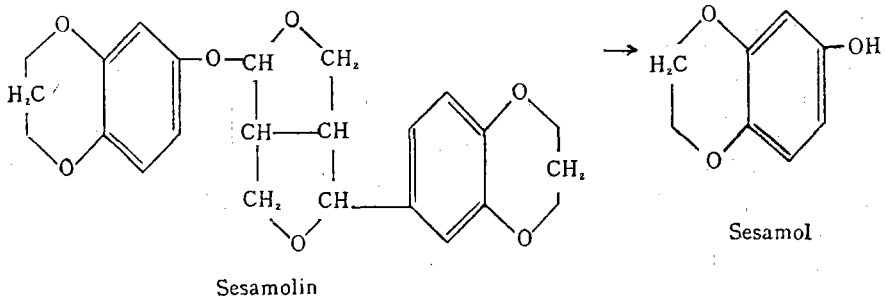
지방산	미국산 ^(*)	일본산 ^(*)	인도산 ^(*)	덴마크산 ^(*)	한국산 ^(*)	
					쫄참깨	除皮참깨
C14 : 0	—	—	0.02	0.1	—	—
C16 : 0	9.2	9.5	14.6	11.4	10.2	11.2
C16 : 1	0.1	tr.	0.3	0.2	—	—
C17 : 0	—	—	0.1	—	—	—
C17 : 1	—	—	0.04	—	—	—
C18 : 0	5.8	6.1	6.5	6.2	4.8	4.3
C18 : 1	38.2	38.9	42.9	41.4	42.5	38.4
C18 : 2	45.6	44.4	33.3	39.5	21.7	45.2
C18 : 3	<0.6	<0.6	0.4	<0.6	0.3	0.2
C20 : 0	0.4	0.5	1.0	0.4	0.5	0.5
C20 : 1	<0.6	<0.6	0.3	<0.6	—	—
C22 : 0	—	—	0.3	—	—	—
C24 : 0	—	—	0.3	—	—	—



sesamin 과 sesamol in 은 다같이 2,7-diox-ybicyclo-(3, 3, 0)-octane 의 核(nucleus)을 가지고 있으며 3, 4-methylene dioxyphe nyl 이 2개씩 각각 결합되어 있으나 이것이 sesamin 은 核에 직접 결합되어 있으며 sesamol in 은 核에 직접 결합되어 있으며 sesamol 은 하나는 직접, 다른 하나는 산소의 연결에 의하여 결합되어 있다. 그리고 sesamol 은 遊離 3, 4-methylene-dioxyphe nol 이다. 이 중에서 참기름의 安全性에 큰 역할을 하는것은 sesa-

3. 참깨기름중의 미량성분

참깨기름중의 미량성분 중 가장 중요한 것은 sesamin, Sesamol in 및 sesamol 이다. 이들은 참기름중에 각각 0.4~1%, 0.3~0.6% 및 極



mol이다. 이것은 前述한 바와 같이 참기름 중에 극미량 존재하나 sesamol인으로부터 採油, 水素첨가, 저장등의 과정에서 생성된다.

(11)(12)(13) 그러나 sesamol은 어떤 脫臭劑 및 脫色劑에 의하여 (11)(13) 除去되어 지므로 참기름 精製는 주의를 要한다. 특히 sesamol의 抗酸化作用은 BHA, BHT 등의 다른 抗酸化劑보다 우수하다는 것이 최근 알려져 있다. (14) 즉 표 4에서 보는바와 같이 methyl octadecadienoate의 自動酸化(Autoxidation)에 대한 誘導期間(induction period)을 각종 抗酸化劑를 첨가한후 측정된 결과 sesamol이 propyl gallate 보다는 못하나 BHA 나 BHT 등 다른 抗酸化劑보다 우수함을 보여주고 있다. 단 sesamol이 methyl actadeca-dienoate의 cis-cis form 에는 매우 有效하나 trans-trans form 에는 效果가 없다는 點에 留意할 필요가 있다 그리고 全참깨기름 및 脫皮참깨기름의 原油 및

표 4. Methyl octadecadienoate의 自動酸化에 대한 誘導期間(時間)⁽¹⁴⁾

抗酸化劑(0.01%)	Cis-9, Cis-12(hr.)	trans-9, trans-12(hr)	Conjugated, (hr.)
None	35	52	16
Sesamol	320	55	190
Propyl gallate	560	220	110
BHT	290	170	190
BHA	200	260	190
NDGA	70	320	40
α-tocopherol	45	75	44

精製油중의 sesamol, sesamol인, 및 sesamin의 含量을 비교하여 보면 표 5와 같다. 즉 全참깨기름과 脫皮참깨기름의 原油 및 精製油중의 이들 含量은 서로 같다. 이것은 참깨의 脫皮과정에서 이들 含量의 변화에 영향을 미치지 않는다는 것을 말해주고 있다. 다만 이들

표 5. 全참깨기름과 脫皮참깨기름중의 Sesamol, Sesamol인 및 Sesamin의 含量

성분 시료	SeSamol		Sesamol olin	Sesamin
	遊離 (Free)	結合 (Bound)		
全참깨기름				
原油	0.002	0.12	0.32	0.74
精製油	0.002	0.0004	0.001	0.69
脫皮참깨기름				
原油	0.001	0.13	0.35	0.78
精製油	0.001	0.0005	0.001	0.71

의 각 精製油가 原油보다는 結合 sesamol의 含量이 상당히 적다. 이것은 참기름의 精製과정중 sesamol 및 sesamol인의 含量이 감소되기 때문이다.

또 참깨기름이 pyrethrum이나 어떤 殺虫劑에 相乘效果(synergistic effect)⁽¹⁵⁾을 가진 다른 것이 발견된 이래 “aerosol bombs”에 약 5%의 참기름을 사용하고 있으며 그후 이것은 참기름중의 sesamin 및 sesamol인 때문인 것이 밝혀졌다. (16)(17) 그외에 참기름중의 含量이 미량성분으로는 0.1%의 sterols⁽¹⁸⁾, 의 0.02~0.05%의 tocopherol⁽¹³⁾, 0.03~0.13% . phosphatides을 포함하고 있으며 참기름의 主된 色素는 pheophytin A⁽¹⁹⁾이고 主된 香氣성분은 C₅-c₉의 直鎖狀 aldehydes와 furan 혹은 pyrrole의 aldehydes 혹은 ketone의 유도체⁽²⁰⁾라는 것이 알려져 있다.

4. 참깨 단백질

참깨 搾油粕은 60% 내외의 단백질을 함유하고 있어 食品材料 및 飼料로서 매우 중요한 價値가 있다.

또한 그단백질의 구성 필수 amino 酸組成도 標準단백질(reference protein)의 구성 amino 酸과 비교할때(표6참조) methionine등

의 含硫黃 amino 酸을 풍부히 함유하고 있는 등 매우 우수하다. 그리고 全참깨 粕과 脫皮참깨 粕에 대한 amino 酸 組成을 비교하여 보면 서로 뚜렷한 차이점을 발견할 수 없다. 그러

표 6. 참깨단백질의 필수아미노산 조성

아미노산	FAO의 표준아미노산 (g/16gN)	미국산 (g16gN)	한국산 ^(*) (g/16gN)	
			全참깨 粕	脫皮참깨 粕
Arginine	2.0	12.0~13.0	11.4	12.1
Histidine	2.4	2.4~2.8	2.5	2.3
Isoleucine	4.2	3.3~3.6	3.7	3.7
leucine	4.8	6.5~7.0	5.8	4.6
Lysine	4.2	2.5~3.0	2.6	2.7
Methionine	2.2	2.5~4.0	2.9	2.9
Methionine + cystine	4.2	3.8~5.5	4.3	4.3
Phenyl alanine	2.8	4.2~4.5	4.9	4.8
Threonine	2.6	3.4~3.8	4.0	3.1
Tryptophan	1.4	2.0~2.4	1.9	2.0
Valine	4.2	4.2~4.4	5.6	5.1

나 참깨 단백질중에는 표준단백질에 비하여 Lysine의 함량이 부족하며 Isoleucine이 약간 적은 것이 큰 결점이다. 그러므로 참깨 粕을 식품재료로 이용할 경우에는 lysine을 보강할 필요가 있다. 이러한 결과는 動物실험결과⁽²¹⁾에서도 잘 立證되고 있다. 즉 표 7에서와 같이 참깨 粕 단독을 사용하였을 경우에는 단백질 효율비(protein efficiency ratio)가 47%이던 것이 여기에 0.2%의 lysine을 強化하였을 때는 94%로 0.2% lysine과 1.1%의 Methionine을 強化하였을 때는 93%로 0.2% lysine과 0.1% Methionine 및 0.1% Isoleucine을 強化하였을 때는 102%로 참깨 粕과 大豆(大豆에는 lysine이 풍부함)를 1:1로 混合한 것은 99%로 각각 증가하고 있다.

5. 참깨의 微量成分

참깨 粕중의 1미량성분중 가장 문제가 되는

표 7. 참깨 粕에 일부 amino 酸을 보충하였을 때의 단백질 효율비

단백질	단백질 효율비 (%)
참깨 粕(단독)	47
// + 0.2% lysine	94
// + 0.2% lysine + 1.1% Methionine	93
// + 0.2% lysine + 0.1% Methionine + 0.1% Isoleucine	102
참깨 粕 + 大豆 = 1:1	99

것은 oxalic acid이다. 참깨중에는 1~2%의 oxalic acid를 함유하고 있으며 그것은 대부분 껍질중에 Ca-oxalate 형태로 존재하고 있다. 그러므로 참깨 중의 oxalic acid를 제거하기 위하여는 참깨를 脫皮하는 것이 좋다. 즉 표 8에서와 같이 全참깨중의 oxalate 함량은 1.64%인데 반하여 脫皮참깨는 0.06%로 매우 적으며 이들의 粕중에도 脫皮한 것은, 0.10%인데 반하여 脫皮하지 않은 것은 2.25%로 그 차이가 현저하다.

또한 calcium의 함량도 oxalate의 함량과 같은 경향으로 脫皮한 것과 脫皮하지 않은 것이 相異하다.

표 8. 참깨중의 Oxalate 및 Calcium의 함량^(*)

시료	Oxalate	Calcium
全 참 깨	1.64	0.92
全 참 깨 粕	2.25	1.36
脫皮 참 깨	0.06	0.12
脫皮 참 깨 粕	0.10	0.16

oxalic acid는 代謝 중 각종 病變⁽²²⁾을 일으키므로 이들 有毒成分의 除去를 위해서 뿐만 아니라 맛이 쓰지 않고 조식유질의 함량이 적은 식품재료를 얻기 위해서도 참깨를 脫皮하는 것은 바람직한 일이라 생각된다. 참깨의 脫皮는 alkali와 물의 처리에 의한 방법⁽²³⁾,

食鹽용액중에서 겹질과 核의 比重差異를 이용한 방법⁽⁵⁾등으로 行하여지며 oxalic acid 는 pH 9.5에서 과산화수소(H₂O₂)의 처리에 의하여⁽²⁴⁾ 除去하는 방법도 있다.

- 1) Lyon, C.K.: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 49, 245 (1972).
- 2) Caldwell, R.W.: *Processed Plant Protein Foodstuffs*, Edited by A.M. Altschul, Academic Press, Inc., New York (1958).
- 3) Yermanos, D.M. Hemstreet, S., Saleeb, W. and Huszar, C.K.: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 49, 20 (1972).
- 4) Shamanthaka, M.C., Subramanian S.N. and Rajagopalan, R.: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 46, 592A (1969).
- 5) Carter, F.L., Cirino, V.O. and Allen, L.E.: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 38, 148 (1961).
- 6) Bahadur Mathur and Tilara, K.S.: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 30, 447 (1953).
- 7) 藤村敬, 外山修文, 油化學(日本), 7, 31 (1958).
- 8) 辛孝善: 한국식품과학회지, 5, 113 (1973).
- 9) Kaufmann, H.P. and G. Mankel: *Fette Seifen Anstrichm.*, 65, 179 (1963).
- 10) Dutta, J., Anita Ghosh and A. Ghosh: *J. Appl. Chem. (India)*, 31, 218 (1968).
- 11) Budowski, P.: *J. Am. Chemist's Soc.*, 41,

- 28 (1964).
- 12) Beroza, M., and M.L. Kinman: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 32, 348 (1955).
- 13) Budowski, P. and K.S. Markley: *Chem. Rev.*, 48, 125 (1951).
- 14) Funkuzmi, K., and N. Ikeda: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 46, 64 (1969), 47, 369 (1970)
- 15) Engleson, C.: U.S Patent No. 2, 202, 145 (may 28, 1970).
- 16) Haller, H.L. and F.B. Laforg: *J. Org. Chem.*, 7, 185 (1942)
- 17) Beroza, M.: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 31, 302 (1954).
- 18) Fedeli, E., A. Lanzani, P. and G. Jacini: *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, 43, 254 (1966).
- 19) Daghetta, A., A. Farini and D. Grieco: *Riv. Ital. Sostanze Grasse* 44, 1 (1967): *Chem. Abstr.* 67: 23105 (1967).
- 20) Yamanishi, T., T. Setsuko and E. Okada: *J. Utilization Agr. Products*, 7, 61 (1960): *Chem. Abstr.* 56: 3868 (1962).
- 21) Evans, R.J., and S.L. Bandemer: *Cereal Chem.*, 44, 417 (1967).
- 22) Jeghers, H., and R. Murphy: *New Eng. J. Med.*, 233, 16 (1945).
- 23) Horvilleur, G.: U.S. Patent No. 2, 815, 783 (Dec, 10, 1957).
- 24) Parpia, H.A.B.: *Sci./J. London*, 4, 66 (1968).

非美系 大企業 랭킹발표 3百社個中 79個社가日本

美國의 月刊經濟誌 포춘誌는 8월 27일 72년도 판매고를 바탕으로 한 전세계 3백개의 非美國系大製造業體를 선정 발표했다.

이 조사에서는 3백개 업체 중 日本이 79개를 차지하여 61

개를 차지한 英國, 43개를 차지한 西獨보다 훨씬 앞서고 있다



포춘誌는 이들 3백개 大회

사들의 72년도 총판매고는 18.8%. 이윤은 14.5% 각기 전년도 보다 증가했으며 300개 대 회사들 가운데 연간 총판매고 10억 \$ 선을 돌파한 회사는 모두 1백 5 개라고 밝혔다.

그리고 업종별 이윤 증가율은 전기업 21.1% 자동차업 20.8% 제강업 20.2%로 나타 있다.