

## 韓國產 植物食用油脂의 成分에 관한 研究

- 제 7 보 - 高速液體 크로마토그래피에 의한 흰깨 검은깨 들깨중의 아미노산 組成

金 惠 子・高 英 秀\*

淸州教育大學校・\*漢陽大學校 食品營養學科

### 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

Hye Ja Kim and Young Su Ko

Cheong Ju National Teachers College

\*Department of Food and Nutrition, Hanyang University

#### = ABSTRACT =

The result of the analytical experiment by HPLC on amino acid which is contained in such samples as white-raw-sesame, white-roast-sesame, black-raw-sesame, black-roast-sesame, raw-perilla seed and roast-perilla seed is as follows: In the six samples, the amino acid contents in raw seeds were all higher than those in roasted seeds, and the contents of glutamic acid and lysine were more reduced in roasted seeds than in raw seeds. All the amino acid contents except threonine were highest in raw perilla seed. The amino acids which the six samples contain to a higher degree were in order of glutamic acid (18%-21%), threonine (16%-19%), glycine (8%-9%), leucine (7%-7.5%), aspartic acid (7%-7.4%), while methionine (1-2%) was contained least in all six samples followed by Isoleucine (3%).

#### 서 론

깨의 산지는 한국, 일본, 중국등 동양을 비롯하여 서유럽에 이르기까지 널리 생산되고있다.<sup>1)3)</sup> 깨는 단백질을 17~35% 평균 26%<sup>4)7)</sup> 함유하고 기름을 45~63%

로 평균 55%<sup>6)9)</sup> 함유하고 있으며 필수지방산의 함량이 높고 미량의 Sesamol, Sesamolol, Sesamin 등을 함유하고 있다.<sup>10)11)</sup> 옛부터 깨는 식용 약용 공업용으로 널리 사용되며 특히 한국조리에서는 그 용도가 다양하여 날깨나 볶은통깨나 볶은깨의 가루로 사용하거나 깨의 기름을 짜서 사용하는등 매우 중요한 식품재료로 일상 생활에 많이 사용되고 있다. 참깨의 아미노산 조성에 관

한 보고는 Evans 등<sup>1)</sup>, Lyon<sup>6)</sup>, Shamanthaka-Sastry 등<sup>2)</sup>이 Sesame meal의 아미노산을 FAO<sup>13) 14)</sup> Reference Protein과 비교하여 필수아미노산중에서 특히 Methionine, Cystine, tryptophan 등의 함량은 풍부하지만 lysine 함량은 매우 부족하며 Isoleucine도 적은편이라고 보고하였다. Lyman 등<sup>4)</sup>은 참깨는 다른 종자에 비하여 특히 Methionine과 같은 함유량 아미노산이 풍부하게 함유되어 있다고 하였다. 이들과 부합되는 결과를 Joseph 등<sup>15) 17)</sup> 그리고 여러 보고문에서 볼 수 있다.<sup>18) 23)</sup> Villegas 등<sup>24)</sup>은 Sesame meal에 있는 아미노산의 유효성에 대하여 보고하였으며 Gran 등<sup>25)</sup>은 아미노산중 lysin을 투여한 닭의 성장이 좋았다고 보고한 바 있다. 국내의 연구보고서로서 高<sup>26)</sup>의 한국산 胡麻粕의 아미노산조성에 관한 연구에서 참깨粕, 脫皮참깨粕, 압착 및 추출법에 의해서 착유하고 남은 粕등으로 나누어서 아미노산의 조성을 비교 검토하였고 辛<sup>11)</sup>의 脫皮과정이 참기름 및 粕의 품질에 미치는 영향에서 참깨油와 참깨粕중의 아미노산을 분석 비교한 바 있으며, 成<sup>27)</sup>은 재래종들깨의

성분에 관한 연구에서 들깨 종자와 잎에서 10종의 유리아미노산을 분석하여 보고한 바 있다.

그러나 한국산 흰깨 검은깨 들깨 종자의 아미노산을 고속액체크로마토그래피 (HPLC) 로 분석한 보고서는 전혀 없다. 이에 본인등은 흰깨 검은깨 들깨를 낱깨와 볶은깨로 만들어 Sep-Pak C18 Cartridge<sup>28)</sup>로 試料를 처리한 후 고속액체크로마토그래피로써 유리아미노산의 조성을 분석 비교하였다.

### 실험재료 및 방법

전보<sup>8)</sup>에서와 같이 본 연구에 사용한 깨는 재래종으로 흰깨와 검은깨는 1984년 9월, 들깨는 同年 10월 충북 청주시 강서구 지정동에서 추수하여 연구 재료로 하였다. 본 재료는 식용 가능하도록 깨갯이 씻어서 남은 송풍기건조기로 48시간 건조시키고 남은 5mm 무쇠남비를 뜨겁게 한 후 2분동안 볶은 결과 맛과 외관상의 색이 가장 적합하여 이를 시료로 사용하였다.

아미노산의 정량 :

각 Sample 0.5g에 6-N Hcl 30mL과 MeOH 10mL을 추가하여 120℃ 15시간 加水分解시키고 Deionized Water를 加하여 100mL되게 한 후 Beckman TJ-6, 5000 rpm/10min으로 원심분리시켜서 Water's Method<sup>19)</sup>인 SEP-PAK C18 Cartridge method로 (Table 2) 처리한후 HPLC에 注入시켰다. HPLC System과 분석 조건은 Table 3과 같다.

Table 1. Samples used in the experiment

Sample	Scientific Name
White - raw - sesame	Sesamum indicum
White - roast - sesame	"
Black - raw - sesame	"
Black - roast - sesame	"
Raw perilla seed	Perilla frutescens
Roast perilla seed	"

Table 2. Clean-up for amino acid analysis sample by SEP-PAK C<sub>18</sub> cartridge (Water's method)

- 1) Prepare the following solution
  - Solution 1 : 0.1% TFA (trifluoro acetic acid in water)
  - Solution 2 : 0.1% TFA in water : Methanol = 80 : 20
  - Solution 3 : 0.1% TFA in water : Methanol = 70 : 30
- 2) Activate a new SEP-PAK C<sub>18</sub> with 20ml MeOH
- 3) ① Wash with 20ml volume of solution 1  
 ② Wash with 10ml volume of solution 2
- 4) Mix, 1ml of sample with 2ml of solution 3
- 5) Pass the sample through the SEP-PAK C<sub>18</sub> → discard the first 1ml and collect the next 2ml
- 6) The above-2ml will retain the amino acid, lipids and high molecular weight protein
- 7) 10 μl injected among 2ml

Table 3. Analytical condition of HPLC

HPLC System	Auto-tag system : Model 730 module, Model 710 wisp, Model 721 Programmable system controller : Model 510 HPLC pump 2 EA				
Gradient table	Time	Flow	% A	% B	Curve
	Initial	0.00	100	0	00
	2.00	0.10	100	0	01
	2.50	1.50	100	0	06
	14.00	1.50	50	50	04
	23.00	1.50	0	100	07
	28.00	1.50	100	0	11
Injection volume	10 $\mu$ l				
Detector	Fluorescence, Gain 1				
Temperature	45°C				
Column	NOVA-PAK-SS C <sub>18</sub>				

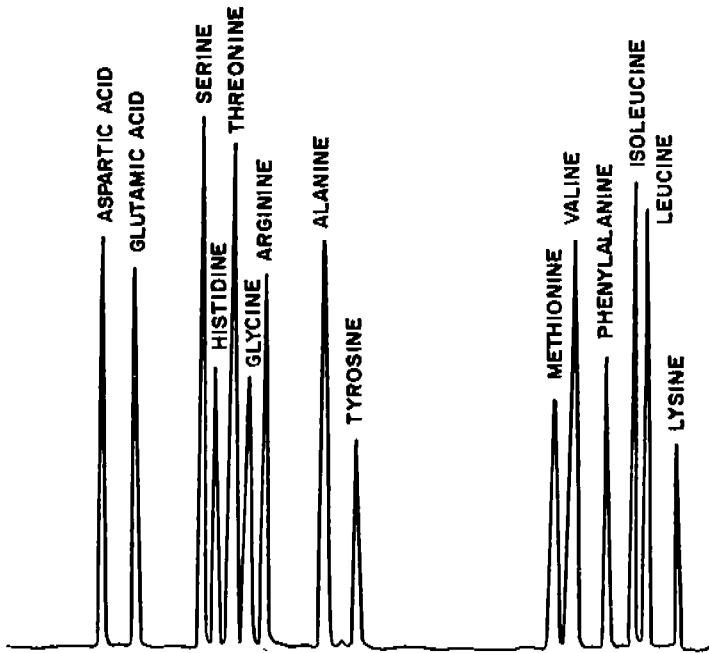


Fig. 1. HPLC chromatogram of amino acid in standard mixture.

Table 4. Free amino acid composition of samples

(unit: mg/g)

Amino acid	Sesame, white		Sesame, black		Perilla seed	
	Raw	Roast	Raw	Roast	Raw	Roast
Aspartic acid	10.67	8.47	10.35	7.92	11.79	9.55
Glutamic acid	30.75	22.88	29.31	20.61	31.18	23.53
Serine	8.35	6.85	7.94	6.54	10.04	8.38
Histidine	5.12	4.17	4.97	4.35	5.93	4.99
Threonine	26.41	23.13	24.54	22.33	25.43	23.00
Glycine	12.53	9.96	12.33	9.92	12.57	9.84
Arginine	5.65	4.74	5.50	4.69	6.00	5.16
Alanine	8.20	7.03	7.74	6.49	8.45	7.16
Tyrosine	6.02	5.27	5.58	5.05	6.44	5.79
Methionine	0.65	0.61	0.64	0.63	0.80	0.65
Valine	6.22	4.90	6.01	4.64	6.72	5.37
Phenylalanine	6.29	5.36	5.71	5.35	7.30	6.73
Isoleucine	4.58	3.98	4.38	3.89	4.80	4.29
Leucine	10.39	9.03	9.76	8.82	10.91	9.81
Lysine	7.35	4.30	7.24	5.38	11.46	7.63
Total ※	149.18	120.68	142.00	116.61	159.82	131.88

※ NH<sub>3</sub> is not included

### 결과 및 고찰

5 μl Amino acid mixture 10 nmol/ml로 한 Standard amino acid는 Fig. 1과 같고 흰깨 검은깨 들깨의 날것과 볶은깨중의 아미노산 함유량은 Table 4와 Fig. 2-7과 같다.

날흰깨의 Threonine (26.41mg/g)은 다른 Sample에 비하여 조금 높은 편이었으며, 날흰깨중의 아미노산 조성의 순위는 Glutamic acid가 30.75mg/g (20.61%) 로 가장 많고 다음이 Thr. > Gly. > Asp. > Leu. > Ser. > Ala. > Lys. > Phe. > Val. > Tyr. > Arg. > His. > Ileu. > Met. 였다. Evans<sup>1)</sup>, Lyman<sup>4)</sup>, Lyon<sup>6)</sup>등은 Methionine의 함량이 풍부하다고 했으나 본 研究에서는 Methionine의 함량이 여섯개의 Sample에서 공통적으로 가장 적었다. 이는 朴<sup>9)</sup>등의 연구와 일치한다. 또 FAO Reference Protein<sup>27)</sup><sup>28)</sup>에 비하면 모든 아미노산의 함량이 적었다. 볶은 흰깨의 아미노산 조성은 날흰깨에 비하여 감소했다. 아미노산 함량의 順位는 Threonine 이 23.13mg/g

(19.17%)로 가장 많고 다음이 Glu. > Gly. > Leu. > Asp. > Ala. > Ser. > Phe. > Tyr. > Val. > Arg. > Lys. > His. > Ileu. > Met. 였다. 날흰깨와 볶은흰깨의 Tryptophan을 제외한 필수아미노산의 함량은 각각 72.66mg/g (48.72%), 60.22mg/g (49.88%) 였다. 날검은깨의 아미노산중 가장 많은 아미노산은 Glutamic acid 29.31mg/g (20.65%) 다음이 Thr. > Glu. > Asp. > Leu. > Ser. > Ala. > Lys. > Val. > Phe. > Tyr. > Arg. > His. > Ileu. > Met. 의 順位였다.

볶은검은깨의 아미노산 조성의 順位는 볶은흰깨와 마찬가지로 Threonine 22.33mg/g (19.13%) 이 가장 높고 다음이 Glu. > Gly. > Leu. > Asp. > Ser. > Ala. > Lys. > Phe. > Tyr. > Arg. > Val. > His. > Ileu. > Met. 였다.

날검은깨와 볶은검은깨의 Tryptophan을 제외한 필수아미노산의 함량은 각각 68.75mg/g (48.41%), 60.08mg/g (51.57%) 였다.

날들깨의 아미노산중 가장 많은 아미노산은 Glutamic acid 31.18mg/g (19.51%) 였고 다음이 Thr. > Gly. > Asp. > Lys. > Leu. > Ser. > Ala. > Phe. > Val. > Tyr. > Arg. > His. >

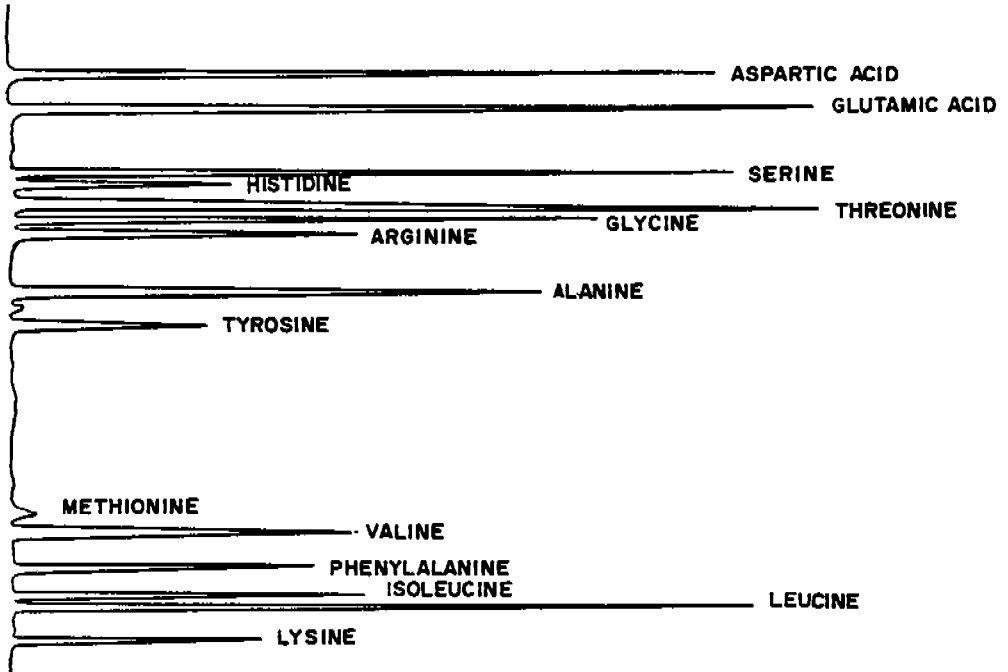


Fig. 2. HPLC chromatogram of amino acid in white-raw-sesame.

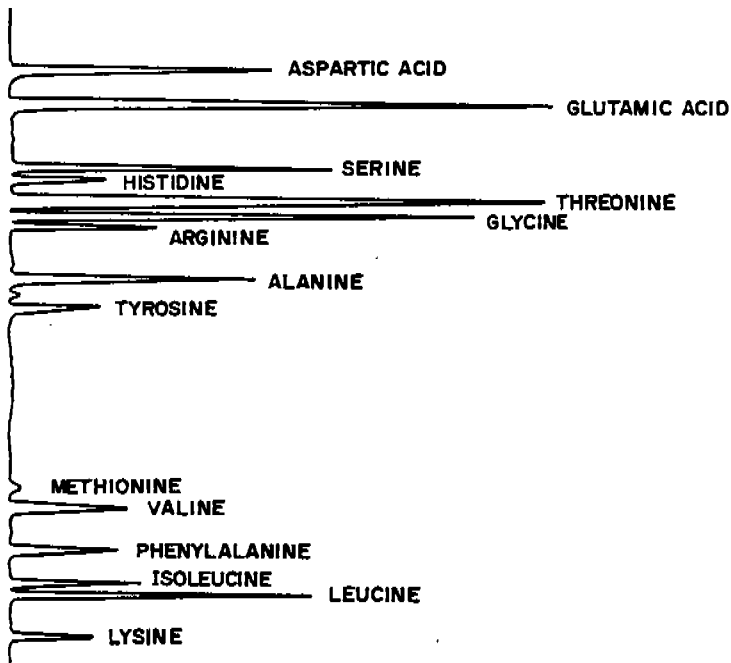


Fig. 3. HPLC chromatogram of amino acid in white-roast-sesame.

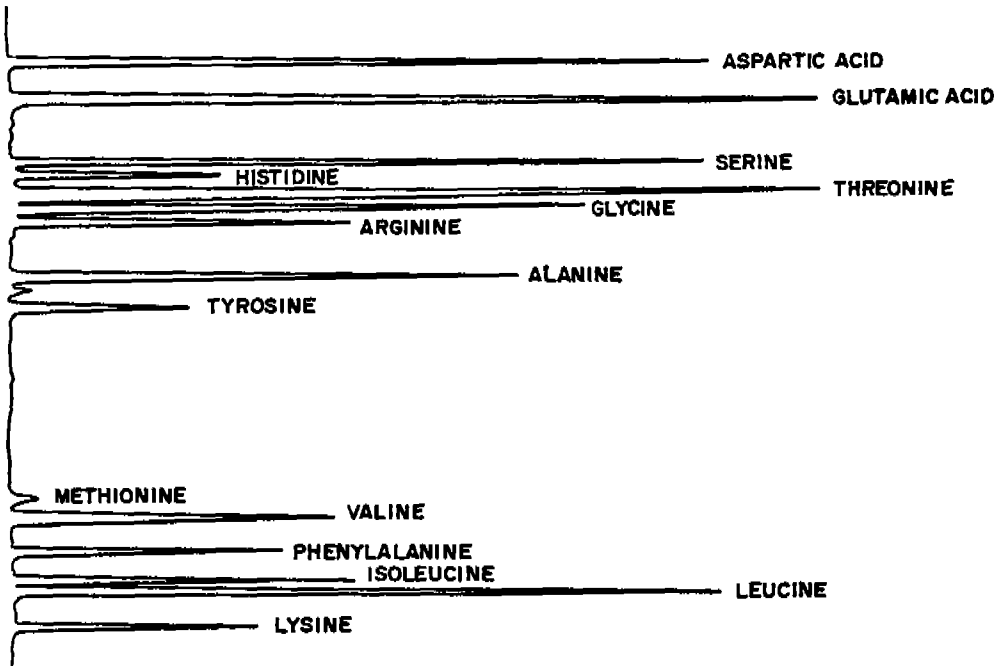


Fig. 4. HPLC chromatogram of amino acid in black-raw-sesame.

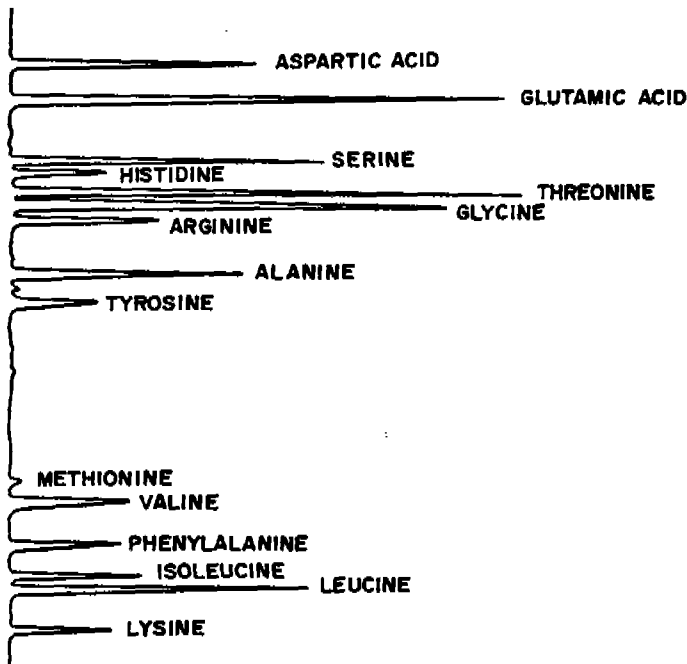


Fig. 5. HPLC chromatogram of amino acid in black-roast-sesame.

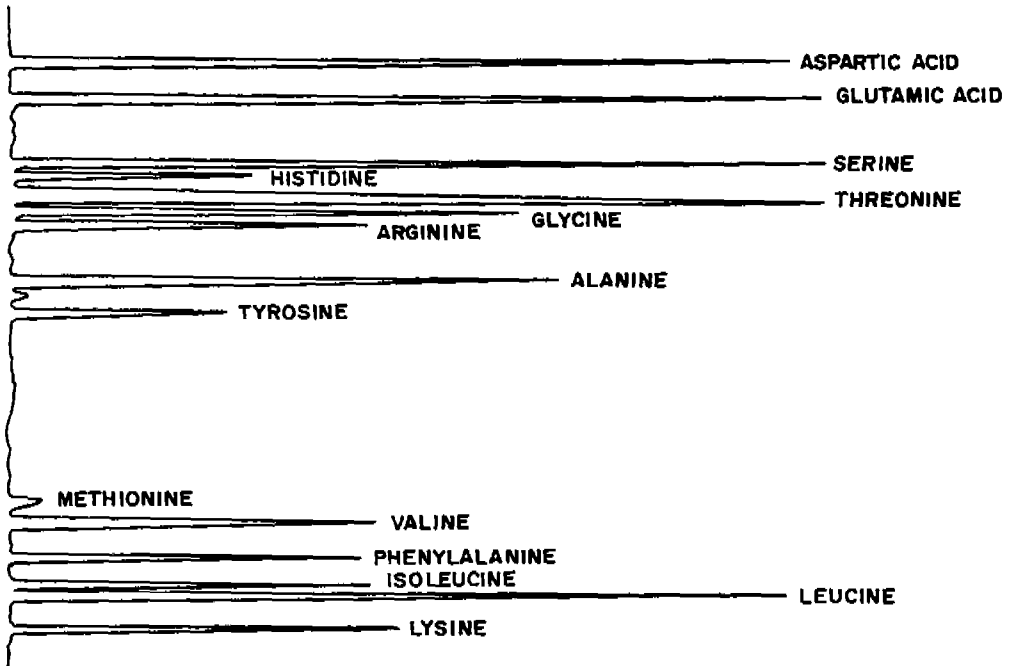


Fig. 6. HPLC chromatogram of amino acid in raw-Perilla seed.

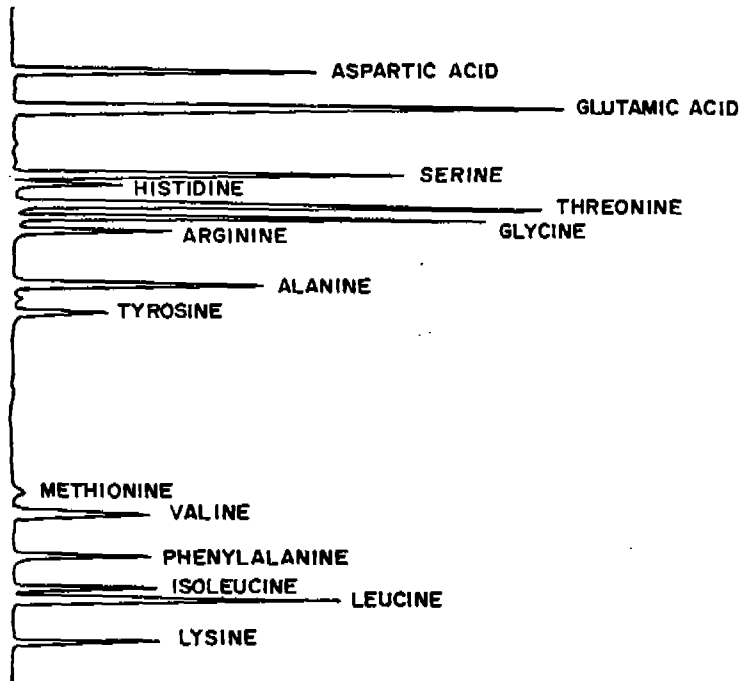


Fig. 7. HPLC chromatogram of amino acid in roast-Perilla seed.

Ileu. >Met.였다. 여섯개의 Sample에서 Threonine을 제외하고는 공통적으로 날들개의 아미노산 함량이 가장 높았다.

볶은들개의 아미노산은 역시 날들개 보다 약간 감소했고 그중 Glutamic acid와 Lysine이 더 많이 감소했다. 가장 많은 아미노산은 Glutamic acid 23.53 mg/g (17.84%)였고, 다음이 Thr.> Gly.> Leu.> Asp.> Ser.> Lys.> Ala.> Phe.> Tyr.> Val.> Arg.> His.> Ileu.> Met.였다. 날들개와 볶은들개의 필수아미노산 함량은 각각 79.35 mg/g (49.64%), 67.63 mg/g (51.28%)였다.

요 약

날들개 볶은들개 날검은개 볶은검은개 날들개 볶은들개의 아미노산 조성을 HPLC로 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

여섯개의 Sample에서 공통적으로 날개의 아미노산 함량보다 볶은개의 아미노산 함량이 감소했으며 특히 Glutamic acid와 Lysine이 더 많이 감소했다. 여섯개의 Sample중 Threonine을 제외한 날들개는 아미노산 함량이 가장 많았다. 공통적으로 함량이 가장 많은 아미노산의 順은 Glu.(18-21%), Thr.(16%-19%), Gly. (8%-9%), Leu. (7-7.5%), Asp. (7-7.4%)였고, 가장 적은 아미노산은 Met. (1-2%), Ilue.(3%)였다.

REFERENCES

- 1) Evans, R.J. & Bandemer, S.L. : *Nutritive values of some oilseed proteins. Cereal Chem.*, 44(5) : 417-426, 1967.
- 2) Scrimshaw, N.S. & Altschul, A.M. : *Amino acid fortification of protein foods. Report of an international conference Held at the MIT. Sep. 16 to 18* : 127-137, 1969.
- 3) Altschul, A.M. : *Processed plant protein food stuffs. p535-556, Academic press INC., publishers, New York, 1958.*
- 4) Lyman, C.M. & Kuiken, K.A. : *Processed plant protein food Stuffs. Edited by Altschul, p 549, Academic press inc., publishers, New York, 1958.*
- 5) Boekennoogen, H.A. : *Oil, Fat and Fat products. Vol. 1, intercience publishers, 1964.*
- 6) Lyon, C.K. : *Sesame : Current knowledge of Com-*

- position and use. J. AOCS.* 49 (4) : 245-249, 1972.
- 7) 高英秀 : 한국산 참기름 및 그의 粕에 관한 연구. 삼양식품공업주식회사 연구보고서, 39-46, 1973.
- 8) 金惠子·高英秀 : 흰개 검은개 들개중의 지질 조성에 관한 연구. 韓國教育大學 實科教育研究會誌, 2권 : 77-94, 1986.
- 9) 朴源玉·李烈·成樂應 : 참깨皮的 독성효과에 관한 연구. 한국식품과학회지, 6(3) : 147-157, 1974.
- 10) 福田靖子·大澤俊彦·並木滿夫 : ゴマの發芽にともなう抗酸化性の増大について. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 32(6) : 407-412, 1985.
- 11) 辛孝善 : 참깨에 대한 식품영양학적인 연구 제 1보 脫皮과정에서 참기름 및 粕의 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 5(2) : 113-118, 1973.
- 12) Shamanthaka Sastry, M.C., Subramanian, N. and Rajagopalan, R. : *J. Amer. oil Chem. Soc.*, 46 : 592 A, 1969.
- 13) *FAO Nutrition Studies. No. 24, 1970.*
- 14) *FAO Nutrition Studies. No. 16, 1957.*
- 15) Joseph, K., Rao, M.N., Swaminathan, M., and Subrahmanyam, V. : *food Sci.*, 7 : 186, 1958.
- 16) Joseph, A.A., Tasker, K., Joseph, N.N., Rao, M., Swaminathan, A.N., Sanakaran, A. Srenivassan, and Subrahmanyam, V. : *Ann. Biochem. Exp. Med. (calcutta)* 22, 113.
- 17) Joseph, A.A., Tasker, P.K., Joseph, K. : *Chem. Abstr.* 57, 11633, 1962.
- 18) Anson, M.L., & Edsall, J.T. : *Advances in protein Chemistry. II권* : 126-129, Academic pressinc, publishers, New York, 1945.
- 19) Raghavendar rao, S. Carter, F.L. and frampton, V.L. : *Determination of Available Lysine in Oil seed Meal Proteins. Analytical Chem.*, 35(12) : 1927-1929, 1963.
- 20) Sreekantiah, K.R., Ebine, H., Ohta, T. and Nakano, M. : *Enzymic Processing of Vegetable Protein Foods. Food Tech.*, 23 : 1055-1061, 1969.
- 21) Howell, R.W. : *Breeding for Improved Oil seeds. J. AOCS*, 48 : 492-494, 1971.
- 22) Block, R.J. and Bolling, D. : *The Amino acid Composition of Proteins and foods. 2nd ed.*, 491, Thomas, C.C., Springfield, 111, 1951.
- 23) Williams, H.H. : *Processed plant protein food stu-*



- ffs chapter 18. Sesame Meal : 548, Academic press INC., Publishers, New York, 1958: Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Mem. 337: 31, 1955.*
- 24) Villegas, A.M., Gonzales, A. and Calderon, R. : *Microbiological and Enzymatic Evaluation of Sesame Protein. Cereal Chem., 45(5): 379-385, 1968.*
- 25) Gran, C.R. and Almouist, H.J. : *Sesame Protein in Chick diets. Proc.Soc. Exp. Biol. Med. 57: 187 1944.*
- 26) 高英秀 : 한국산 胡麻粕의 아미노산 조성에 관한 研究. 한국생물과학연구원 論叢 (梨大教授論文集), 11: 69, 1973.
- 27) 成煥祥 : 在來種 들깨의 成分에 관한 研究. 한국영양 식량학회지, 5(1): 69, 1976.
-