

해바라기박을 이용한 향미유의 변향특성

구본순¹, 서미숙²

서일대학 식품가공과¹, 성신여자대학교 식품영양학과²

Characteristics of Flavor Reversion in Seasoning Oil using Sunflowerseed Meal

Bon-Soon Koo¹, Mi-Sook Seo²

¹Dept. of Food Science and Technology, Seoil College, Seoul, Korea

²Dept. of Food & Nutrition, Sung-Shin Women's University, Seoul, Korea

Abstract

Seasoning oils(SO) were manufactured by direct fire method(DFM) and autoclaving method(AM) using sunflower seed meal. The SO manufactured by DFM is stronger than that by AM for Lovibond color and flavor strength. The flavor strength of 2 kinds SOs were lower than sesame oil as a control group. But acid value of SOs were superior than sesame oil, 0.452, 0.463 and 1.987, respectively. The level of Lovibond color for 2 kinds of sample seasoning oil was similar. Composition and contents of total volatile flavor components were determined from their essential oils of sesame oil and 2 kinds sample seasoning oils. As a result, total volatile flavor contents of sesame oil was 1,300.6 ppm, and that of seasoning oil samples were 697.8 ppm, 648.2 ppm, respectively. Major volatile flavor components of seasoning oil were 2-butanone, hexanal, methyl pyrazine etc. In contrast, major volatile flavor component of sesame oil was pyrazines, but that was not a major component of 2 kinds of sample seasoning oils.

Key Words : seasoning oil, direct fire method, autoclaving method, flavor component, pyrazines

1. 서론

전통적으로 참기름은 우리의 음식문화와 깊은 관계를 갖고 있어 예로부터 애용되어 온 식품이다. 그러나 참기름에 대하여는 오래 전부터 진위논란 및 상대적으로 높은 가격 등으로 인하여 가정용 보다는 주로 식자재용 등에서 이의 대체품을 개발하고자 하는 노력이 이어져 왔다. 그 대안의 하나로 향미유가 등장하였으나 현행 식품공전(2005)에서는 '압착참기름, 초임계추출참기름, 압착들기름, 초임계추출들기름'은 향미유의 원료유로 사용할 수 없도록 규정하고 있다. 이러한 규제는 물론 일반 식용유에 고유의 향미를 가진 참기름 원액을 혼합하여 발생할 수 있는 소비자의 피해 및 상거래 질서 문란 등의 방지를 위하여 필요한 조치일 것이다. 이에 따라 볶음향을 이용한 향미유의 제조 방안(Koo 등 2002), β -카로틴의 처리 방안(Koo 등 2006) 등 다양한 시도가 있었으며, 이러한 유형의 향미유의 필요성과 개발동향(Lee 2003)에 관하여도 보고된 바 있다. 우리나라의 식품공전(2005) 규격기준에 의하면, 참기름과 유사

한 고유의 향미를 갖는 해바라기유, 땅콩기름 등도 식용유로 사용하는 경우에는 정제유에 한하며 압착유는 허용하지 않고 있다. 이러한 이유로 인하여 중국으로부터 수입되고 있는 참기름 대용품 향미유에는 정제 해바라기유라는 표기를 행하고 있으나 실제적으로는 해바라기 압착유를 다량 함유하고 있는 실정이다. 또한, 기름을 채유하고 얻어지는 해바라기박 중에는 약 15% 내외의 기름성분이 잔류하고 있는데, 이는 단순히 기름성분만이 아니라 고소한 향미특성을 동시에 함유하고 있다. 실제로 해바라기 씨앗을 압착하고 얻어지는 박(meal)은 고유의 고소한 향미를 갖고 있어 이를 원료로 사용한 향미유의 개발을 시도하게 되었다. 이렇게 얻어진 해바라기박은 단순 단백질 자원의 일환으로 동물용 사료에 첨가하는 등의 방법으로 사용되고 있어 이의 재활용은 자원재활용 차원에서도 큰 의미를 부여할 수 있을 것으로 판단된다. 즉, 해바라기박으로부터 그 동안 개발되어 있는 직화법(Kim 1998), autoclaving method(Koo 등 1994) 등을 적용하여 원액을 얻고 여기에 몇 가지의 원료를 혼합하는 형태이다.

* Corresponding Author : Bon-Soon Koo, Department of Food Science and Technology, Seoil College, 49-3, Myunmok 8-dong, Jungang-Gu, Seoul, Korea
Tel : 82-2-490-7460 Fax : 82-2-490-7456 E-mail :bskoo@seoil.ac.kr

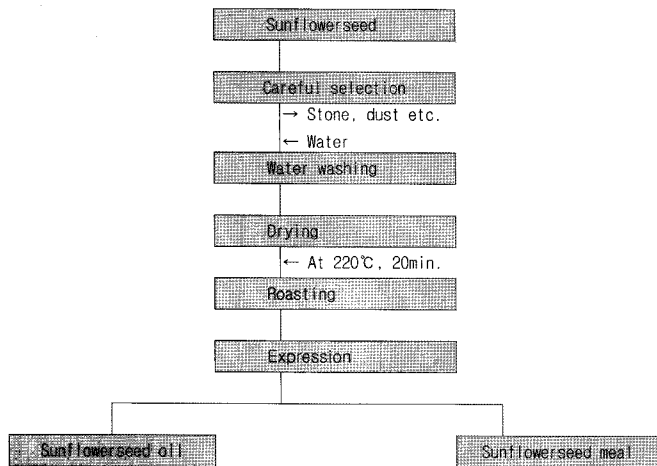
II. 재료 및 방법

1. 재료

원료로 사용한 해바라기씨앗은 중국산으로 신라식품(주)에서 수입한 것을 일부 구매하여 사용하였다. 대조군으로 사용한 참기름은 해바라기유의 제조와 마찬가지로 참깨를 세척, 건조, 열처리, 직접 착유하여 얻었다. 일반적으로 식용유라 하면 대부분 대두유를 생각할 수 있으나 이는 고유의 콩 비린내를 갖고 있어 열처리의 경우 이취를 발생시킬 우려가 있다. 이는 곧 향미유의 향미특성을 변화시킬 가능성이 있으므로 본 연구에서는 이러한 부가적인 문제점을 사전에 방지하기 위한 목적으로 옥수수기름을 사용하였다. 이때 사용한 옥수수기름은 해표, 1.8 l 포장물을 구입하여 사용하였으며, 첨가물로 처리한 로즈마리추출물(Sigma Co.,Ltd, USA), oleoresin paprika(100,000CU, Evesa Extractos Vefetable S.A., Spain) 및 β-카로틴(Phytone Ltd., England)은 각각 식품첨가물용을 구입하여 사용하였다.

2. 해바라기 씨앗으로부터 기름의 착유 및 박의 회수

해바라기 씨앗으로부터 기름의 착유는 <Figure 1>에 나타낸 바와 같이 정선 및 물로 세척하고 건조한 후 볶음기를 이용하여 220℃에서 20분간 볶은 다음 착유기(expeller, Model-2002M, Yongjin, Korea)를 이용하여 기름을 착유하고 박을 회수하였다.



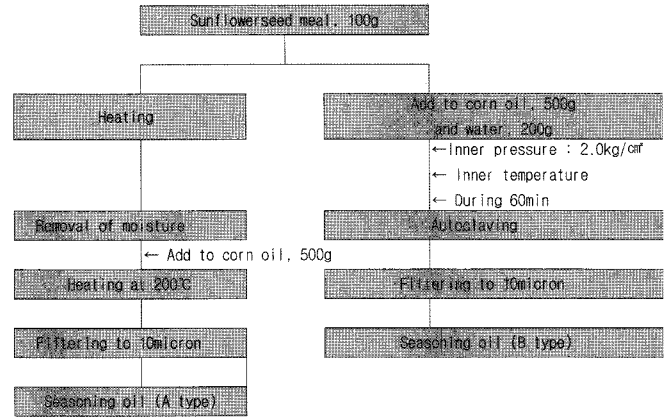
<Figure 1> Manufacturing process of sunflowerseed oil and sunflowerseed meal from sunflower seed.

3. 원액의 제조

위에서 얻어진 해바라기박을 이용하여 <Figure 2>에 나타낸 바와 같이 아래의 두 방법에 의하여 향미유 원액을 제조하였다.

(1) 직화법

해바라기박 100 g을 정량하여 직화법으로 열을 가하여



<Figure 2> Manufacturing process of seasoning oil from sunflowerseed meal.

함유하고 있는 수분을 완전히 제거한 후 옥수수기름 500 g을 가하고 연기가 발생할 시점(약 200℃)까지 열처리하였다. 열처리가 끝난 후 10micron 여과포로 여과하여 원액(A)을 얻었다.

(2) Autoclaving method

해바라기박 100 g, 옥수수기름 500 g 및 물 200 g을 정량하여 autoclave(Seil Electron Co., Type SE-6H)에 주입하고 내압 2.0 kg/cm², 내부온도 105~110℃의 조건으로 1시간 동안 가열한 후 10micron 여과포로 여과하여 원액(B)을 얻었다.

4. 향미유의 제조

향미유의 제조는 <Table 1>에 나타낸 바와 같이 원액의 종류에 따라 그 배합비율에 약간의 차이를 두고 제조하였다. 즉, 직화법에 의하여 얻어진 원액(A) 및 autoclaving 법에 의하여 얻어진 원액(B)을 각각 이용하여 옥수수기름, 로즈마리추출물, oleoresin paprika(100,000CU), β-카로틴 및 볶음향을 혼합하여 향미유를 제조하였으며, 이때의 배합비율 설정기준은 참기름의 향미특성과 이화학적 특성을 고려하였다.

<Table 1> Blending ratio of raw-materials of sunflowerseed seasoning oil

Raw-material	Atype	Btype
Corn oil	70.87	65.23
Seasoning oil A	28.25	-
Seasoning oil B	-	33.84
Rosemary extract	0.50	0.50
Roasting flavor	0.25	0.25
Oleoresin paprika(100,000CU)	0.08	0.13
β-Carotene	0.05	0.05

5. 대조군 참기름의 제조

향미유의 대조군으로 사용하기 위한 참기름은 2006년 7

월 가락시장에서 중국산 참깨를 구입하고 볶음기를 이용하여 210℃에서 5분간 볶은 후 마마지능깨주부(MF OP-500C, (주)마마전기)로 채유하여 향기성분 측정용 비교 시료로 사용하였다.

6. 이화학적 특성 분석

시료유의 산가, 과산화물가, Lovibond color 등의 이화학적 특성은 AOCS법(1989)에 의하여 측정하였다.

7. 총 휘발성물질 함량의 분석

해바라기박으로부터 얻은 2종의 원액을 이용하여 제조한 향미유와 대조군으로 사용한 참기름으로부터 정유성분의 추출과정에서 전처리하는 Schultz 등(1977)의 방법에 따라 시료 각 500 g에 증류수 3 L를 가하여 waring blender (Sunmi Technol., Co., 300 rpm)로 2분간 3회에 걸쳐 마쇄한 다음 5 L 플라스크에 넣고 개량된 SDE(Linkens-Nikens type simultaneous steam distillation and extraction apparatus)를 사용하여 2시간 동안 휘발성분을 추출하였다. 추출용매로는 n-pentane(glass-distilled n-pentane):diethyl ether(1:1, v/v) 100 mL를 사용하였으며, 냉각수의 온도는 0℃를 계속 유지하였다. 이 때, 냉각수의 온도조절은 수욕 중에 laboratory cooler(Advantec, LC-250H, Japan)를 장치하여 0℃를 유지하였으며, 전기모터를 이용하여 순환 냉각수로 연속 사용하였다. 추출완료 후 Na₂S₂O₃로 탈수시키고 spinning band distillation apparatus(Kontes Co., Vineland, New Jersey)를 이용하여 농축시킨 다음 vigreux column(300 mm)으로 질소기류 하에서 잔여용매를 40℃에서 제거하고 정유성분 각각 1.58 g, 0.76 g, 0.72 g을 얻었다.

8. 시료유와 참기름 정유성분의 휘발성성분 분석

각 시료의 휘발성물질 함량(w/w, ppm)은 구 등의 방법(2002)에 따라 정유 성분을 n-pentane/dichloromethane(2:1, v/v) 혼합용매에 용해시킨 후 GC 분석용 시료로 사용하였다. GC의 분석조건으로 관은 BP-10 fused silica capillary column(0.32 mm×30 mm)을 사용하였으며, 관의 온도는 50℃에서 230℃까지 분당 2℃의 속도로 승온하였고, inject 및 detector의 온도는 250℃ 및 270℃, 질소가스는 2.0 ml/min으로 하고 시료의 주입량은 0.5 μl를 split mode(split ratio=50:1)로 하였다. 분리된 각 성분의 동정은 표준물질의 머무름 시간과 비교 확인하였으며, 각 성분의 표준품은 IFF(International Flavor and Fragrance, USA), Takasago 향료(Japan), Fluka (Switzerland), Tokyo Kasei (Japan)에서 제조한 표준품을 구입하여 사용하였다. 한편, 각 휘발성물질의 함량(w/w, ppm)은 정유성분 획득량에 각 봉우리의 면적(%)을 곱하여 계산하였다.

9. 통계처리

본 연구에서 얻어진 데이터는 SPSS통계 프로그램(version 10.0)을 이용하여 분석하였으며, 처리의 결과는 평균 표준편차로써 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 해바라기씨앗과 해바라기박의 일반성분 함량

해바라기씨앗과 이를 세척, 건조, 열처리, 직접 착유하여 얻은 해바라기박의 일반성분 함량은 <Table 2>에 나타낸 바와 같다. 즉, 해바라기씨앗은 수분 3.78%, 조단백 13.51%, 조지방 42.53%였으며, 이로부터 얻어진 해바라기박은 수분 1.02%, 조단백 27.34%, 조지방 13.75%였다.

<Table 2> Proximate composition of sunflowerseed and sunflowerseed meal(%)

Component	Sunflowerseed	Sunflowerseed meal
Moisture	3.78±0.03	1.02±0.02
Crude protein	13.51±0.73	27.34±0.57
Crude fat	42.53±0.04	13.75±0.02
Nitrogen free extract	32.98±1.05	47.66±0.93
Crude fiber	4.36±0.11	6.32±0.08
Crude ash	2.84±0.07	3.91±0.04

2. 향미유의 제조특성

직화법과 autoclaving법으로 얻은 향미유 원액을 이용하여 <Table 1>에 나타낸 바와 같은 배합비율로 향미유를 제조하였다. 이 과정에서 2종의 원액은 서로 다른 차이를 나타내었다. 즉, 직화법으로 얻은 원액의 색상, 향미 등이 상대적으로 autoclaving법으로 얻은 원액에 비하여 강하였다. 이는 상대적으로 제조방법의 차이에 기인하는 것으로 판단된다. 직화법의 경우는 해바라기박과 옥수수기름을 동시에 넣고 직접 가열처리 함에 따라 향미성분의 용출과 함께 볶음향의 일부가 생성될 가능성이 있다. 그러나 autoclaving법의 경우는 내부에 주입한 물이 작용하여 해바라기박에 함유되어 있는 수용성 향미성분을 용출시키는 효과가 있을 것으로 기대되지만 autoclave에서 스팀을 제거하는 과정에서 향기성분의 일부가 동시에 제거될 수 있다. 이에 따라 색상 및 향미특성이 상대적으로 약한 문제점이 발생한 것으로 판단된다. 이 경우 직화법에 비하여 상대적으로 직접적인 가열산화도 약하게 발생한 것을 <Table 3>에서 확인할 수 있다. 즉, 2종의 원액에 대하여 이화학적

<Table 3> Physicochemical characteristics of sunflowerseed seasoning oils

Characteristic	A type	B type
Acid value	5.842±0.028	3.527±0.023
Peroxide value(meq/kg)	2.8±0.1	1.4±0.2
Lovibond color(Y/R, 1" cell)	67.2±0.3/25.7±0.2	54.2±0.2/19.6±0.2

특성을 측정된 결과 직화법에 의하여 얻어진 원액은 산가 5.842, 과산화물가 2.8 meq/kg이었고, Lovibond color는 67.2Y/25.7R이었다. 그러나 autoclaving법에 의하여 얻어진 원액은 산가 3.527, 과산화물가 1.4 meq/kg이었고, Lovibond color는 54.2Y/ 19.6R이었다.

3. 향미유의 이화학적 특성

이와 같은 원액의 색상차이를 고려하여 원재료의 배합비율을 차등화하여 제조한 2종의 향미유의 이화학적 특성을 측정된 결과는 <Table 4>에 나타낸 바와 같다. 즉, 직화법에 의하여 제조된 원액을 사용한 향미유는 산가 0.452, 과산화물가 0.5 meq/kg이었고, Lovibond color는 33.5Y/6.3R이었다. 그러나 autoclaving법에 의하여 제조된 원액을 사용한 향미유는 산가 0.463, 과산화물가 0.3 meq/kg이었고, Lovibond color는 33.4Y/ 6.4R이었다. 대조군으로 제조한 압착 참기름은 산가 1.987, 과산화물가 0.6 meq/kg이었고, Lovibond color는 33.6Y/ 6.4R이었다. 따라서, 과산화물가와 색상에서는 2종의 향미유와 참기름이 큰 차이를 보이지 않았으나 산가의 경우는 참기름 보다 월등히 낮은 특성을 보였다. 이러한 이화학적 특성의 차이는 구 등(Koo 등 2002)의 볶음향을 응용한 참기름 대체 향미유의 특성과 유사한 결과를 나타내었다.

<Table 4> Physicochemical characteristics of seasoning oils

Characteristic	A type	B type	Sesame oil
Acid value	0.452±0.023	0.463±0.021	1.987±0.052
Peroxide value(meq/kg)	0.5±0.2	0.3±0.1	0.6±0.2
Lovibond color(Y/R, 1" cell)	33.5±0.2/6.3±0.3	33.4±0.2/6.4±0.1	33.6±0.3/6.4±0.4

4. 총 휘발성물질 함량

위에서 지적한 바와 같이 2종의 향미유가 상대적으로 참기름에 비하여 그 향미특성이 약하였는데, 이는 <Table 5>의 총 휘발성 성분 함량의 차이에 기인하는 것으로 판단된다. 즉, 향미유 A, B type과 참기름에서 검출된 총 휘발성 성분 함량은 각각 576 ppm, 489 ppm 및 632 ppm으로 차이를 나타내었다. 이 경우 2종의 향미유에 볶음향의 처리량을 증가시키는 방안을 생각할 수 있으나 이는 참기름 고유의 향과 오히려 멀어지는 문제점이 있어 이는 해결방안이 될 수 없음을 확인하였다. 이러한 결과는 앞서 연구된 바 이는 대파 향미유(Koo 등 2005), 중화요리용 향미유(Koo 등 2005) 등에서 나타난 결과와 거의 일치하는 경향을 나타내었다.

<Table 5> Total volatile component content of sample oils(ppm)

	A type	B type	Sesame oil
Total volatile component content	576 ± 24	489 ± 19	632 ± 31

5. 참기름 및 향미유 정유성분의 휘발성 향기성분 조성 및 함량

제조된 향미유의 향미특성을 알아보기 위하여 참기름과 제조방법에 차이를 둔 2종의 향미유로부터 정유성분을 추출하여 이의 휘발성 향기성분 조성 및 함량을 측정된 결과는 <Table 6>에 나타낸 바와 같다. 즉, 총 휘발성 성분 함량은 참기름이 1,300.6 ppm, 직화법으로 제조한 향미유(A type)가 697.8 ppm, autoclaving법으로 제조한 향미유(B type)는 648.2 ppm으로 참기름의 약 53.65% 및 49.84% 수준의 휘발성 성분을 함유한 것으로 확인되었다. 또한, 50 ppm 이상이 검출된 주요성분은 참기름의 경우 pentane, 2-butanone, hexanal, pyrazine, methyl pyrazine, 2,5-methyl pyrazine, guaiacol로 총 7종이 검출되었고, 직화법 향미유는 2-butanone, hexanal, methyl pyrazine 3종, autoclaving법으로 제조한 향미유는 methyl pyrazine 1종으로 참기름과는 차이를 보였다. 참기름에서는 methyl pyrazine이 주요 성분으로 나타났을 뿐만 아니라 pyrazine류가 전체의 50% 이상을 차지 하였으나 향미유에서는 이와 같은 특정성분에 의존하기 보다는 전체적으로 분산되는 경향을 나타내었다. 하지만 전체적으로 그 향미특성이 참기름에

<Table 6> Volatile flavor components contents in sesame oil and seasoning oils(ppm)

No.	Component	Sesame oil	Seasoning oil	
			Atype	Btype
1	Pentane	70.2	33.7	27.9
2	2-Butanone	69.4	65.5	43.7
3	Dimethyl sulfide	21.5	31.9	35.9
4	Hexanal	52.9	59.1	43.5
5	Pyrazine	63.1	49.3	46.6
6	1-Pentanol	18.4	28.7	36.4
7	Methyl pyrazine	518.9	64.3	58.1
8	2,5-Dimethyl pyrazine	72.4	32.2	25.7
9	2,6-Dimethyl pyrazine	21.5	41.6	38.2
10	Ethyl pyrazine	14.7	13.8	37.6
11	2,3-Dimethyl pyrazine	13.4	23.9	23.6
12	2-Ethyl-6-methylpyrazine	18.9	21.6	20.1
13	2-Ethyl-5-methylpyrazine	8.2	7.8	6.5
14	Trimethyl pyrazine	14.3	18.3	35.1
15	2,6-Dimethyl-3-ethylpyrazine	25.4	28.4	23.2
16	Pyrrrole	13.1	16.2	17.7
17	5-Methylfurfura	9.8	8.0	9.9
18	Acetylpyrazine	17.0	12.2	7.7
19	Acetophenone	13.6	9.8	8.7
20	Furfuryl alcohol	43.4	32.1	29.2
21	Acethyl-methylpyrazine	16.6	11.6	6.3
22	Acetic acid	22.6	15.7	11.5
23	2-Furanmethanol	13.1	11.7	10.4
24	Guaiacol	80.4	32.9	23.6
25	4-Vinylguaiacol	49.5	18.5	13.8
26	Palmitic acid	18.3	9.0	7.3
	Total	1,300.6	697.8	648.2

비하여 약하기는 하였지만 상당히 접근하여 참기름 대체 향미 유로서의 활용가치는 충분할 것으로 기대된다. 이는 구 등 (2002)이 복음향을 응용하여 참기름 대체 향미유를 제조하였던 것과 비교할 때, 상대적으로 그 향미의 강도가 강함을 확인할 수 있었다.

IV. 요약

해바라기박을 이용하여 직화법과 autoclaving법에 의하여 2종의 향미유를 제조하고 이의 특성을 살펴보았다. 직화법으로 얻은 원액의 색상, 향미 등이 상대적으로 autoclaving법으로 얻은 원액에 비하여 강하였다. 대조군으로 사용한 참기름에 비하여 향미유의 향미는 낮은 것으로 확인되었으나 산가는 0.452, 0.463으로 참기름의 1.987보다 월등히 낮은 것으로 측정되었고 Lovibond color는 3종의 시료유에서 거의 유사하게 나타났다. 이들 향미유와 대조군으로 직접 제조한 참기름을 대상으로 정유성분의 휘발성 향기성분 조성 및 함량을 측정해 보았다. 그 결과 총 휘발성 성분 함량은 참기름이 1,300.6 ppm, 직화법으로 제조한 향미유(A type)가 697.8 ppm, autoclaving법으로 제조한 향미유(B type)는 648.2 ppm으로 참기름의 약 53.65% 및 49.84% 수준의 휘발성 성분을 함유한 것으로 확인되었다. 주요 휘발성 성분은 2-butanone, hexanal, methyl pyrazine 등이었으며, 참기름은 pyrazine류가 전체의 50% 이상을 차지 하였으나 향미유에서는 이와 같은 특정성분에 의존하기 보다는 전체적으로 분산되는 경향을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 2006년도 서일대학 학술연구비 지원에 의해 수행된 결과로 이에 감사드립니다.

■ 참고문헌

- American Oil Chemists' Society. 1989. Official Method and Recommended Practices of AOCS, 4th. ed.
- Kim, HN. 1998. Physicochemical properties and manufacturing of red pepper seasoning oil. Thesis of master degree in Dongguk University, Seoul, Korea
- Koo, BS, Kim, DS and Jung, RC. 2002. Manufacturing of seasoning oil as sesame oil substituted used for roasting flavor. *Korean J. Food Nutr.*, 15(4):337-341
- Koo, BS and Kim, JS. 2006. Effect of β -carotene on flavor and oxidation stability in seasoning oil. *Korean J. Food Culture*, 21(1):81-85
- Koo, BS, Ahn, MS and Lee, KY. 1994. Changes of volatile flavor components in garlic seasoning oil. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 26(5):520-525
- Koo, BS. 2005. Flavor characteristics according to parts of raw materials on *Allium fistulosum* L. seasoning oil. *Korean J. Food Preserv.*, 12(5):465-469
- Koo, BS. 2005. Preparation and flavor characteristics of seasoning oil for Chinese dish. *Korean J. Food Culture.*, 20(2):214-220
- Korea Food Industrial Association. 2005. Food Codex, p.422
- Lee, KB. 2003. Needs and research & development tendency of seasoning oils. *Food Ind.*, 176(11):47-68
- Schultz, TH, Flath, RA, Mon, TR, Enggling, SB and Teranishi, R. 1977. Isolation of volatile components from a model system. *J. Agric. Food Chem.*, 25(4):446-451

(2007년 8월 27일 접수, 2007년 11월 16일 채택)