

## 대파 향미유의 원재료 부위별 향미특성

구본순  
서일대학 식품가공과

### Flavor Characteristics according to Parts of Raw Materials on *Allium fistulosum* L. Seasoning Oil

Bon-Soon, Koo

Department of Food Science and Technology, Seoil College, Seoul 131-702, Korea

#### Abstract

*Allium fistulosum* L. seasoning oils were manufactured by autoclaving method. Materials were from total, leaf, trunk and root part of *Allium fistulosum* L. with refined soybean oil. Physicochemical characteristics of these *Allium fistulosum* L. seasoning oils of 4 kinds were not much different, but seasoning oil from leaf part was more green color. Total 35 volatile components were detected, in which propenyl trisulfide and propenyl propyl trisulfide were the major components. They were found as 26.94 ppm and 26.26 ppm in seasoning oil from root with the highest level, respectively. Propenyl propyl disulfide was the major component as flavor characteristics in *Allium fistulosum* L. seasoning oils. Main component of original roasted flavor in *Allium fistulosum* L. seasoning oils would be confirmed the root part.

**Key words :** *Allium fistulosum* L., seasoning oil, volatile flavor, carbonyl compound

#### 서 론

파(welsh onion, *Allium fistulosum* L.)는 다년생 채소류의 일종으로 부추와 마찬가지로 특이한 자극적인 냄새와 매운 맛을 가진 함황 휘발성 물질을 가지고 있다. 생식할 경우 자극제로 작용하여 소화액의 분비를 촉진하며 소화를 돕고 진정 및 발한작용을 하기도 한다. 파는 우리 식생활에서 양념류로 널리 애용되고 있는데, 이는 조리를 할 때 좋지 않은 냄새를 제거해 주고 가열조리 시 휘발성 함황 화합물인 propyldisulfide의 가열에 의해 자극성 냄새가 제거됨과 동시에 propylmercaptane으로 변환되어 감미가 증가된다(1). 대파는 국내에서 재배되는 대표적인 조미채소의 하나로 파속(*Allium* sp.)의 식물들은 vanillic acid와 수용성 alkyl cysteine sulphoxides 등의 타감물질(allelochemicals)이나 다양한 유기물질들을 분비하며, 특히 vanillic acid는 lignin분해 중간 대사산물로서 호밀, 귀리, 사탕수수, 옥수수, 담배,

고구마, 파인애플 및 바나나 재배 토양에서 타감작용을 유도하는 물질로서 많이 관찰된 바 있다(2-4).

식용유지를 열량 공급원으로 인식하던 과거와 달리 이제는 건강기능성, 웰빙 부합식품 및 간편화, 다양화를 추구하는 식품의 일환으로 그 개념이 전환되고 있다. 이에 따라 각종 향신야채를 적정량 투입하여 음식의 맛과 향을 표출하던 시대에서 점차적으로 음식도 조리법의 단순화, 인스턴트화 및 개량화 되어 가고 있는 실정이다. 가정에서도 맛별이 주부가 급증하고 요식업체에서는 종업원의 구직난과 힘든 일의 기피 및 인건비 과중 등의 문제점이 대두되면서 장차 향미유의 활용도는 급증할 것으로 예상되고 있다(5). 특히 중화요리에서는 파, 양파 등의 향신야채를 주로 사용하여 고유의 향미를 추구하여 왔는데(6), 파에서 표출되는 향미의 본체가 푸른 잎 부분과 흰 줄기 및 뿌리부분 중 어느 부위인지는 정확한 자료를 찾아보기 어려운 실정이다.

이에 본 연구에서는 대파의 푸른 잎부분, 흰 줄기, 뿌리부분 및 전체를 각각 분획하여 향미유를 제조하고 이의 향기 성분, carbonyl 화합물 및 몇 가지 이화학적 특성을 측정하

\*Corresponding author. E-mail : bskoo@seoil.ac.kr,  
Phone : 82-02-490-7460, Fax : 82-02-490-7456

여 대파의 부위별 향미특성을 규명하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 연구에서 사용한 대파는 가락동 농수산물 시장에서 2004년 9월에 직접 구입하여 다듬고 세척한 후 잎, 줄기, 뿌리부분으로 나눈 것과 전체를 합하여 사용하였으며, 대두유(해표)는 시중품을 구입하여 사용하였다.

### 향미유의 제조

향미유의 제조는 Fig. 1에 나타난 바와 같이 대파와 대파의 잎, 줄기 및 뿌리부분으로 원재료를 나눈 다음 이들 각각 100 g과 물 600 g을 전기믹서(Shinil Electric Co., SMX 1289, Korea)에 주입하고 갈아서 액즙상태로 만들었다. 여기에 대두유 250 g을 가하여 autoclaving(Seil Electron Co., SE 6H, Korea) 하였다. 이 때의 조건은 내부온도 120°C에서 30분간 열처리하여 내부의 수분을 완전히 제거한 다음 여과포로 여과하여 4종의 향미유 시료를 제조하였다.

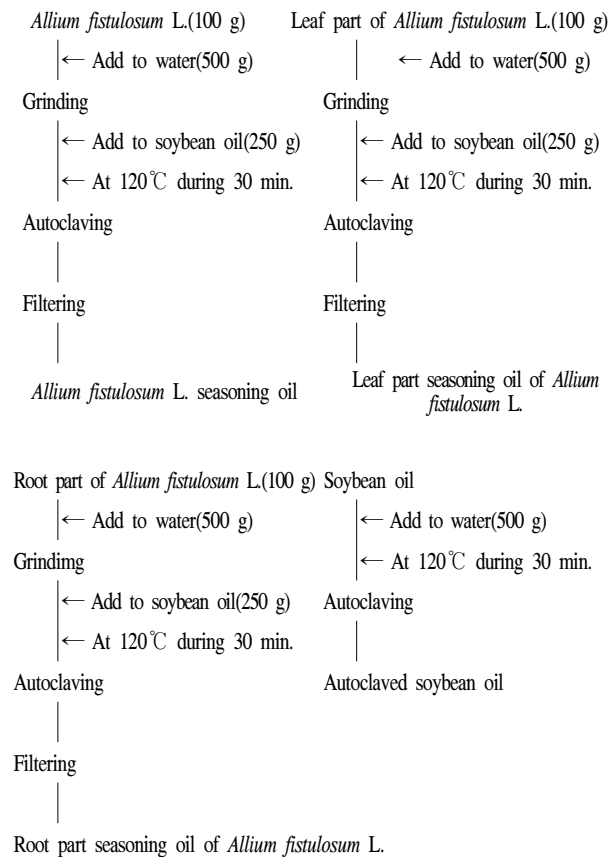


Fig. 1. Manufacturing process of *Allium fistulosum* L. seasoning oil from different parts.

### 표준혼합용액의 조제

C<sub>10</sub>~C<sub>30</sub>까지 even number의 n-hydrocarbon들을 각각 20 µg/mL가 되도록 iso-octane에 녹여 표준용액을 조제하였다. 이 때, n-hydrocarbon standard(C<sub>10</sub>~C<sub>28</sub> even number only)는 Polyscience(Niles, IL., USA)로부터 구입하여 사용하였으며, 이를 1000배 희석하여 혼합용액을 조제하고, 최종적으로 각각 hydrocarbon의 농도가 20 µg/mL가 되도록 하였다.

### 기기분석 조건

시료의 기기분석은 민(7)의 방법을 일부 수정하여 각각 2개의 FID와 split/ splitless injection port가 장착된 HP-5890A GC(Hewlett-Packard, Avondale, USA)에 HP-5895A GC Workstation을 연결하여 사용하였다. Mass spectrum을 이용한 성분 분석에는 HP-5890A series II GC와 HP-59940A MS Chemstation이 연결된 HP-5970B MSD를 사용하였다. 휘발성분을 분리하기 위하여 5%의 phenyl기와 95%의 methyl기가 있는 polysiloxane이 고정화된 비극성의 Ultra-2 capillary column(25 m × 0.20 mm I.D., 0.33 µm d<sub>f</sub>, Hewlett-Packard, Avondale, USA)을 사용하였다. GC-MSD에도 5%의 phenyl기와 95%의 methyl기가 있는 polysiloxane이 고정화된 비극성의 Ultra-2 capillary column(25 m × 0.20 mm I.D., 0.33 µm d<sub>f</sub>, Hewlett-Packard, Avondale, USA)을 사용하였다. 시료의 주입방법은 정량적 재현성이 높은 splitless injection mode를 사용하였다.

### Flavor성분의 추출

Flavor 성분의 추출은 시료 10 mL를 취한 다음 1N NaOH 용액을 소량씩 가하면서 pH를 9.5로 조정하고 NaCl을 가하여 포화시켰다. 한편, 시료에서 휘발성 향기성분을 추출하기 위하여 20 mL의 diethyl ether를 사용하여 5회에 걸쳐 추출하고 이를 다시 1N HCl 용액 15 mL를 사용하여 5회에 걸쳐 추출하여 목적성분을 수용액층으로 이행시킴으로써 불필요한 성분을 제거하였다. 여기에 10% KOH 용액 12 mL를 가하여 잘 흔들어 혼합하고, 12 mL의 diethyl ether로 4회 추출한 다음 질소가스를 주입하여 일부 농축시킨 후 20 mL의 n-hexane을 가하고 다시 질소가스를 주입하여 diethyl ether를 완전히 제거하여 농축한 것을 GC 및 GC-MSD로 분석하였다.

### Flavor성분의 profile 분석

추출, 농축물의 확인은 Ultra-2 capillary column system으로 GC분석에서 얻어진 peak를 standard sample peak와 비교하여 확인하였으며, GC-MSD분석에서 각 화합물들의 mass spectrum은 Wiley MS library로 확인하였다.

**Gas chromatographic profile의 정량적 비교**

GC 분석과 GC-MSD 분석으로 얻은 chromatogram과 mass spectroscopy data에서 각 화합물을 동정, 확인한 것을 GC 분석으로 얻은 chromatogram과 비교하여 확인하였다. 여기서, 이미 얻은 GC integration data 중 동정, 확인된 각 peak의 normalized peak area ratio(%)를 토대로 하여 정량적으로 비교하였으며, 목적성분 전체량에 대하여도 비교하였다.

**Carbonyl 화합물의 분석**

시료유의 carbonyl 화합물 정량은 trichlorophenylhydrazone (TCPH) 유도체를 이용한 Pamela 등(8)의 capillary GC (Hewlett-Packard 5790A)법에 의하여 실시하였다. 즉, glass capillary column(10 m)에 SE-30(Supelco, Bellefonte, PA, USA)으로 충전하였다. 관의 온도는 40℃에서 250℃까지 분당 10℃씩 승온시킨 다음 시료 전처리 과정에서 회수한 농축물 1 mL를 주입하여 정량하였다. 이 때, 시료유의 전처리 및 carbonyl 화합물의 분리는 florisol 10 g을 11mm ×33 cm의 glass column에 cyclo-hexane으로 충전한 후 시료유 0.3 g과 2-pentanone 1.2 g을 cyclohexane에 녹여 주입하고 질소가스로 압력을 조절하면서 분리시켰다. 최초로 분리된 10 mL는 버리고 carbonyls를 함유하고 있는 잔류 지방질 성분을 모았다. Carbonyls로부터 형성된 TCPH, ether 용출액은 TCPH 0.1 g 및 florisol 0.5 g과 함께 50 mL 등근바닥 플라스크에 옮겼다. 이 때, carbonyls 유도체는 별도의 산처리 없이 즉시 형성되었다.

**이화학적 특성의 분석**

원료유인 대두유와 제조한 향미유의 이화학적 특성의 분석은 다음과 같이 행하였다. 즉, 수분함량은 Karl Fisher 수분측정기(701 KF Titrimo, Metrohm, Swiss)에서 hydranal composite 5시약(Riedel-de Haen AG, D-30926, Germany)으로 적정하여 측정하였으며, 산가는 AOCS Cd 3a 63법(9), 색상은 Lovibond tintometer(Tintometer Model E, England)에서 133.4 mm cell을 이용하여 황색, 적색, 중성색, 청색의 조합색으로 측정하였다.

**결과 및 고찰**

**대두유 및 대파향미유의 이화학적 특성**

기질로 사용한 대두유 및 대파향미유(welsh onion seasoning oil, WOSO)의 이화학적 특성은 Table 1에 나타낸 바와 같다. 원료유로 사용한 대두유의 수분함량은 0.028%, 초기 산가는 0.034였으며, Lovibond 색상은 9.8Y/0.9R/0N/0B였다. 여기에 물을 가하고 autoclaving한 대조군은 전혀 열처리를 행하지 않은 대두유와 비교할 때, 상대적으로

**Table 1. Physicochemical characteristics of *Allium fistulosum* L. seasoning oil from the different parts**

Characteristic	SBO		<i>Allium fistulosum</i> L.			
	Soybean oil (SBO)	Autoclaved SBO	Total	Leaf	Trunk	Root
Moisture content(%)	0.028	0.019	0.023	0.019	0.020	0.024
Acid value	0.034	0.487	0.545	0.483	0.528	0.592
Lovibond color(Y/R/N/B, (Y/R/N/B, 133.4 mm cell)	9.8/0.9 /0/0	13.7/1.6 /0/0.1	24.6/1.9 /0.5/0.1	33.5/3.4 /0.9/0	23.7/1.6 /0.3/0.1	19.8/1.5 /0.1/0.1

심한 가열산화 현상이 발생함을 확인할 수 있었다. 즉, 수분함량은 0.019%로 감소하였으나 산가는 0.487, 색상은 13.7Y/1.6R/0N/0.1B로 증가하였다. 이와 함께 대두유를 기질로 대파를 동일한 autoclaving법에 의하여 부위별로 처리하여 얻어진 4종의 WOSO에 대한 이화학적 특성을 살펴본 결과는 다음과 같다. 대파를 각각 잎, 줄기, 뿌리로 구분한 것과 전체를 원료로 하여 동일한 방법으로 향미유를 제조한 후 그 특성을 살펴본 결과 특히 Lovibond 색상에서 큰 차이를 보였다. 수분함량은 0.019~0.024%로 유사하였으나 산가는 대파 잎향미유가 0.483으로 가장 낮은 반면 대파 뿌리향미유는 0.592로 가장 높게 나타났다. Lovibond 색상은 황색, 적색, 중성색, 청색의 4색이 모두 큰 차이를 나타내어 대파 뿌리향미유는 19.8Y/1.5R/0.1N/0.1B로 색상이 가장 약하였으며, 대파 줄기향미유는 23.7Y/1.6R/0.3N/0.1B, 대파 전체를 원료로 한 향미유는 24.6Y/1.9R/0.5N/0.1B였으며, 대파 잎향미유는 33.5Y/3.4R/0.9N/0B로 황색, 적색 및 청색이 가장 강하여 색상의 측면에서는 대파 잎향미유가 가장 특징적인 것으로 나타났다.

**부위별 대파향미유의 향기특성**

일반적으로 향미유의 제조법으로는 본 연구에서 활용한 autoclaving method를 비롯하여 evaporating method 및 수많은 방법들(6)이 있으나 여기서는 고유의 구수한 향미를 부여하기 위하여 autoclaving method를 적용하였다. 즉, 대파를 부위별로 분획하여 이들과 대두유를 원료로 autoclaving법에 의하여 제조한 4종의 향미유에 대한 휘발성 향기성분 함량을 GC 및 GC-MSD로 측정된 결과는 Table 2에 나타낸 바와 같다. 즉, 총 34종의 휘발성 성분이 검출되었으며 이를 부위별로 살펴보면, 대파 전체를 원료로 사용한 향미유에서는 총 305.86 ppm이 검출되었다. 상대적으로 대파 잎향미유에서는 295.98 ppm이 검출되어 4종의 WOSO 중 가장 낮은 수준을 나타내었다. 대파 줄기향미유에서는 총 311.50 ppm이 검출 되었으며, 대파 뿌리향미유에서는 326.08 ppm이 검출되어 가장 높은 수준을 나타내었다. 따라서, WOSO에서 휘발성 향기성분을 강하게 하기 위하여는 잎이나 줄기 보다는 뿌리부분이 중심이 되어야 함을 알 수 있었다. 4종의 WOSO에서 검출된 34종의 휘발성 향기성

**Table 2. Volatile flavor component composition of *Allium fistulosum* L. seasoning oil from the different parts(ppm)**

Component	<i>Allium fistulosum</i> L.			
	Total	Leaf	Trunk	Root
Acrolein	1.48	1.32	1.43	1.27
Methyl disulfide	4.12	3.95	4.38	5.76
Methyl propyl disulfide	6.93	6.13	7.01	7.94
3,4-Dimethyl thiophene	8.57	7.84	8.47	9.45
Methyl c-propenyl disulfide	8.36	8.57	8.68	9.18
Allyl methyl disulfide	7.58	7.66	7.72	8.04
Methyl t-propenyl disulfide	8.31	8.01	8.59	9.03
UNK I	6.59	6.85	7.01	7.36
Methyl trisulfide	6.54	6.23	7.55	8.84
Propenal	9.25	8.87	9.28	8.74
Propyl disulfide	9.98	9.50	10.64	12.31
c-Propenyl propyl disulfide	10.54		10.91	11.92
Allyl propyl disulfide	9.35	8.98	9.82	10.96
t-Propenyl propyl disulfide	8.64	8.47	10.64	11.34
Diallyl trisulfide	11.59	11.25	12.02	13.47
Methyl propyl trisulfide	8.93	9.00	10.35	11.90
c-Methyl propenyl trisulfide	11.58	11.42	12.06	14.52
Pentane	36.50	32.60	32.63	30.64
1-Penten-3-ol	4.21	4.57	4.38	3.96
t-Methyl propenyl trisulfide	10.37	10.29	11.09	12.42
Propyl trisulfide	11.73	11.13	12.17	13.05
Hexane	4.26	4.07	3.98	3.67
c-Propenyl propyl trisulfide	11.62	11.51	11.96	12.01
t-Propenyl propyl trisulfide	14.08	13.02	13.62	14.25
Pentanal	5.27	5.18	4.98	5.26
UNK II	6.38	6.26	7.03	7.50
Hexanal	12.96	12.47	12.84	12.37
Octane	6.34	6.02	6.70	5.93
Heptanal	4.12	4.08	4.12	4.05
t-2-Heptanal	8.06	8.16	7.94	7.82
2,4-Heptadienal	9.01	9.04	8.95	8.67
Pentyl furan	3.05	3.28	3.12	3.04
Octenal	3.93	3.87	3.87	3.63
Nonanal	5.24	4.95	4.36	4.48
t,t-2,4-Decadienal	10.39	11.07	11.20	11.30
Total	305.86	285.62	311.50	326.08

분 중 주요 성분은 Table 3에 나타낸 바와 같이 8종을 들 수 있다. 이 중에서도 가장 많은 양을 차지하는 주요성분은 trisulfides였으며, methyl propenyl trisulfide와 propenyl propyl trisulfide가 각각 대파 뿌리향미유에서 26.94 ppm, 26.26 ppm으로 나타났다. 이와 함께 propenyl propyl disulfide 등이 대파향미유의 향미특성에 큰 영향을 미치는 성분인 것으로 판단된다. 대파의 부위별 냄새성분 함량 및 그 조성을 살펴볼 때, 대파의 뿌리부위를 원료로 사용한 향미유가 중화향미유(2)와 가장 유사한 것으로 나타났다. 이는 중화요리에서 가장 중요한 역할을 하는 야채는 대파이며, 이 중에서도 대파의 뿌리부분이 차지하는 비중이 높은 것으로 판단된다. 대파를 부위별로 구분하여 제조한 4종의

**Table 3. Major volatile flavor component ratio of *Allium fistulosum* L. seasoning oil from the different parts(ppm)**

Major component	<i>Allium fistulosum</i> L.			
	Total	Leaf	Trunk	Root
Propyl disulfide	9.98	9.50	10.64	12.31
Propenyl propyl disulfide	19.18	18.69	21.55	23.26
Allyl propyl disulfide	9.35	8.98	9.82	10.96
Diallyl trisulfide	11.59	11.25	12.02	13.47
Methyl propyl trisulfide	8.93	9.00	10.35	11.90
Methyl propenyl trisulfide	21.95	21.71	23.15	26.94
Propyl trisulfide	11.73	11.13	12.17	13.05
Propenyl propyl trisulfide	25.70	24.53	25.58	26.26
Total	118.41	114.79	125.28	138.15
Ratio(%) <sup>1</sup>	38.71	40.19	40.22	42.37

<sup>1</sup>)Ratio=Major flavor component content/Total flavor component content × 100.

향미유는 위에서 살펴본 향기성분 뿐만 아니라 그 맛에서도 다소간의 차이를 나타내었다. 즉, 뿌리부분 함량이 증가할 수록 약한 단맛을 느낄 수 있었는데, 이는 양파향미유(10)의 특성도와 유사한 경향이였다. 따라서, 대파의 뿌리를 이용한 WOSO의 제조과정에서 일정부분의 양파를 혼합하는 방안도 검토해 볼 필요가 있을 것으로 판단된다.

한편, autoclaving법으로 제조한 양파향미유에서는 총 34종의 휘발성 냄새성분이 검출(10)되었으며, 그 총량은 341.33 ppm이었고, 대두유를 기질로 총 8종의 원료를 혼합하여 제조한 중화향미유(2)에서는 총 61종, 404.92 ppm이 검출되었다고 보고한 바 있다. 여기서 중화향미유의 경우는 인위적으로 methionine, xylose등의 원료를 처리하여 Browning reaction을 유도하였기 때문에 단순비교 대상으로 하기에는 무리가 있으나 대파 단독 또는 여기에 일부 원료를 소량 처리하여 중화향미유의 효과를 나타낼 수 있다면 이는 새로운 향미유 제조 방법이 될 수 있을 것으로 기대된다.

#### 부위별 대파향미유의 carbonyl 화합물함량

지방질이 산화되면 활성 radical과 과산화물을 비롯하여 저분자 carbonyl 화합물 등 각종 활성 화합물들이 생성되며, 이들은 외관상 산화가 인정되지 않는 산화 초기에도 급격히 생성될 뿐만 아니라 지방질의 초기 산화반응을 촉매하는 큰 요인으로 작용한다(11). 그러나 일반적으로 유지의 자동 산화 과정의 최종단계에서 carbonyl 화합물이 생성되므로 이의 양을 측정함으로써 산패의 정도를 알아낼 수 있으며, 이는 과산화물가와 같이 산화과정이 지속되는 동안 최고값에 도달하였다가 다시 감소하는 현상이 없이 계속 증가한다. 그러나 일부의 carbonyl 화합물은 휘발성이기 때문에 생성된 carbonyl 화합물의 일부가 소실될 수도 있다(12).

본 연구에서 TCPH 유도체로서 WOSO 1 g에 함유되어 있는 휘발성 carbonyl 화합물의 함량( $\mu\text{g}$ )을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 즉, 대파를 부위별로 분획하여 동일한 방법으로 제조한 4종의 WOSO에서 그 함량은 대파 전체를 원료로 사용한 향미유에서 79.46  $\mu\text{g}$ 으로 가장 높게 나타났으며, 잎, 줄기, 뿌리 WOSO에서 각각 77.17  $\mu\text{g}$ , 76.32  $\mu\text{g}$ , 73.62  $\mu\text{g}$ 으로 차이를 나타내었다.

**Table 4. Volatile carbonyl compound content of *Allium fistulosum* L. seasoning oil from the different parts(ppm)<sup>1)</sup>**

<i>Allium fistulosum</i> L.			
Total	Leaf	Trunk	Root
79.46	77.17	76.32	73.62

<sup>1)</sup>Volatile carbonyl compound content expressed as  $\mu\text{g}$  of TCPH-derivative found in 1 g oil.

요 약

대파를 부위별로 분획하여 대파 전체, 잎, 줄기, 뿌리를 동량 처리하여 각각 autoclaving법에 의하여 대두유를 기질로 WOSO를 제조하였다. 이들 4종 WOSO의 이화학적 특성은 큰 차이가 없었으며, 대파 잎향미유의 경우 Lovibond 색상에서 고유의 청색을 상대적으로 강하게 나타내는 특성을 나타내었다. 휘발성 향기성분은 총 35종이 검출되었으며, 주요 향기성분은 methyl propenyl trisulfide와 propenyl propyl trisulfide이었으며, 각각 대파 뿌리향미유에서 가장 높은 26.94 ppm, 26.26 ppm으로 나타났다. 이와 함께 propenyl propyl disulfide 등이 WOSO의 향미특성에 큰 영향을 미치는 성분인 것으로 판단된다. 또한, carbonyl 화합물 함량은 각각 79.46  $\mu\text{g}$ , 77.17  $\mu\text{g}$ , 76.32  $\mu\text{g}$ , 73.62  $\mu\text{g}$ 이었다. 결론적으로 WOSO에서 고유의 구수한 향미를 나타내는 부위는 잎이나 줄기가 아니라 뿌리 부분임을 확인할 수 있었다.

참고문헌

- Han, M.K. (2004) Food Materials, Publishined Shinjung, Seoul, 86
- Hong, S.I., Jo, M.N. and Kim, D.M. (2000) Quality attributes on fresh cut green onion as affected by rinsing and packaging. Korean J. Food Sci. Technol., 32(3), 659-667
- Choi, S.T. (1993) Studies on biologically active substances from *Allium fistulosum*. II. Allelopathic substances from *Allium fistulosum*. J. Kor. Soc. Hort. Sci., 34(5), 355-361
- Joo, G.J., Lee, I.H., and Kim, J.H. (2002) Chitinase production and isolation of *Allium fistulosum* AL 1 antagonistic to white rot fungi from *Allium fistulosum* roots. Kor. J. Microbiol. Biotechnol., 30(2), 135-141
- Lee, K.B. (2003) Needs and research & development tendency of seasoning oils. Food Industry, 178, 47-68
- Koo, B.S. (2005) Preparation and flavor characteristics of seasoning oil for Chinese dish. Korean J. Food Culture, 20(2), 214-220
- Min, S.S.(1996) Preparation of meat flavor using Maillard reaction. Master thesis Yonsei Uni.
- Pamela, J.W. and Earl, G.H. (1983) Quantification of carbonyl compounds in oxidized fats as trichlorophenylhydrazones. J. Am. Oil Chem. Soc., 60(10), 1769-1773
- American Oil Chemists' Society (1989) Official Method and Recommended Practices of AOCS, 4<sup>th</sup> ed.
- Koo, B.S. (1997) Changes of volatile flavor components in onion seasoning oil. J. Korean Soc. Ind. Food Technol., 1(2), 68-77
- Kang, J.H, Ahn, B.W, Lee, D.H, Byun, H.S, Kim, S.B. and Park, Y.H.(1988) Inhibitory effects of ginger and garlic extracts on the DNA damage. Korean J. Food Sci. Technol., 20(3), 287-292
- Lee, S.R. and Shin, H.S. (1994) Advanced Food Chemistry, Shinkwang Publishing Co.,173

(접수 2005년 7월 1일, 채택 2005년 9월 30일)