

중국 부추와 백석 부추의 휘발성 풍미 성분의 동정

이혜정 · 박희옥 · 김순미 · 조우균

경기전문대학 식품영양과

Identification of Volatile Flavor Components of Chinese Chive and Baek-Seok Chive

Hye-Jeung Lee*, Hee-Ok Park, Soon-Mi Kim and Woo-Kyoun Cho

Dept. of Food and Nutrition, Kyungki Jr. College

Abstract

This study was carried out to investigate the Chinese and Baek-Seok chive. We collect the volatile components of Chinese and Baek-Seok chive by dynamic head space method. Chinese chive was analyzed by Gas Chromatography-Mass Spectrometry(GC-MS). 28 components including 20 sulfides, 5 alcohols, 1 benzene and 2 aldehydes compounds were identified in samples. Also Baek-Seok chive was analyzed by GC-MS. 32 components including 19 sulfides, 10 alcohols, 2 benzonoides and 1 aldehyde compounds were confirmed.

Key words : Chinese and Baek-Seok chive, volatile components, gas chromatography-mass spectrometry(GC-MS)

서 론

부추(*Allium tuberosum*)는 우리나라 산야에 자생하며 식물 분류학상으로는 *Allium*속에 속하며 실부추(*A. anisopodium*), 한라부추(*A. cyanem*), 한라세모부추(*A. cyanem* var. *deltoides*), 세모부추(*A. deltide fistulosum*), 두메부추(*A. senescens*), 좀부추(*A. senescens* var. *minor*), 들부추(*A. splendens*), 산부추(*A. thunbergii*), 참산부추(*A. sacculiferum*) 등이 있다¹⁾.

이중 백석부추와 중국부추는 좀부추 종류로 농업연보 등에 의하면 그 판매량이 백석부추와 중국부추가 높은 편으로 나타나 있고²⁾, 이들은 모두 부추 ㅊ를 밭에 이식하고 25cm 정도 자란 것을 자른다³⁾. 생명력이 강하여 한 번 베고 난 뿌리에서 금새 새순이 나오게 되어 수확이 가능한 점도 동일하다.

부추에 대한 연구로는 김치에 부추 추출물의 첨가에 의해 산패 지연효과가 인정되어 보고되었고, 또한 Gram 양성세균, Gram 음성의 세균 그리고 효모에 대해 광범위한 미생물 증식 억제 능력 등이 보고되었으나

³⁾ 그 향에 대한 분석은 솔부추 향기의 변화를 보고한 것⁴⁾을 제외하고는 거의 없는 상태이므로 소비량이 많은 제목의 두 가지 부추의 향기를 분석하여 비교하는 것은 풍미성분 동정에 의미있는 일로 사료되어 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용한 두 종류의 부추는 백석농협에서 제공받아 선별 분리하여 신선한 것만 사용하였다. 부추를 흐르는 물에 수세한 다음 물기를 제거한 후 비닐 팩에 봉하여서 시료로 사용하였다.

2. 실험방법

1) 향기 성분의 포집 및 분석

향기 성분의 분석을 위한 포집은 purge trap system(Tekmar, LSC2000)을 이용하여 dynamic head

space 분석법을 이용하였다. 시료 5g을 가하여 다음과 같은 조건으로 향기 성분을 분석하였다.

Mount, bottom, valve, line 등 각 부분의 온도는 120℃로 고정하고 준비 온도는 30℃ 이하로 설정하였다. 30PSI의 질소를 60cc/min 속도로 30분간 purging하여 Tenax-GC가 들어있는 흡착관에 향기 성분을 흡착시키고 10분간 dry purge를 행하였다. Purge 완료 후 trap 내부에 남아있는 비흡착물질이나 수분을 제거하기 위하여 dry purge를 1분간 계속한 다음 180℃에서 3분간 가열하여 탈착시켰다.

향기성분의 분리를 위해 gas chromatography(GC, Hewlett packard 5890 series II)를 행하였다. Capillary column은 DB-5(0.32mm i. d. X50M in length, wall 0.25 μ m, Scientific Glass Engineering, Australia)를 사용하였다. Injector port와 detector port의 온도는 각각 200℃와 250℃이었으며 column의 온도는 30℃에서 3~5분간 유지한 다음 분당 3℃단위로 210℃까지 올렸다. 운반기체는 질소를, detector는 FID를 사용하였다.

2) 향기성분의 동정

Dynamic head space법으로 포집한 향기 성분을 확인하기 위하여 GC-MS system을 사용하여 분석하였다. GC의 조작조건은 상기와 같으며 GC에서 mass spectrometer(MS)로 시료를 도입키 위한 내부 온도는 280℃였다. MS는 Hewlett Packard GC-MSD mode로 70eV에서 이온화시켰다. 이때 사용한 MS의 조작조건은 Table 1과 같다. 한편 GC의 검출기로 사용한 FID에서 얻어진 chromatogram과 MS에서 얻어진 total ion chromatogram을 상호 비교하기 위한 표준 물질로서 n-alkane(Aldrich, U. S. A.)을 사용하였다. 본 시료의 향기 성분의 양적인 차이를 비교·분석하기 위해 GC검출기로 사용된 FID response(area count)를 자동적분기(HP 3396A, Hewlett Packard, U. S. A.)로 측정하여 상대적인 값을 나타내었다.

이때 자동적분기의 조작 조건은 zero=5, attenuation=5, chart speed=1.0cm/min, area rejection=300,000, threshold=5, pick width=0.04로 하였다.

Table 1. Operating conditions of mass spectrometer used for the identification of flavor compounds

1. Instrument : Hewlett Packard GC-MSD
2. Electron Voltage: 70eV
3. Mass range: 10-300m/e
4. Library: Wileybs (National Bureau of Standard, Washington, D. C.)

결과 및 고찰

Dynamic head space 장치로 분석 후 gas chromatography로 분석하고 GC-MS로 분석하여 mass spectrum을 얻어 Wileybs library로 확인한 결과를 각각 Table 2, 3, Fig. 1, 2에 나타내었다. 성분들은 중국부추가 35종, 백석부추가 38종으로 중국부추보다 백석부추에서 더 많은 종류의 향기가 동정되었고 이는 술부추보다는 두 시료 모두 10종류 정도 더 동정되었다. 관능기적으로 보면 aldehyde가 중국부추는 2종, 백석부추는 1종이 분리되었고 이는 술부추와 같은 수준이었다⁴⁾.

Benzene류는 중국부추 1종, 백석부추 2종으로 이는 술부추와 대동소이한 수준이었다⁴⁾. Alcohol은 중국부추가 5종, 백석부추는 10종으로 술부추보다는 2종 많은 편이었다⁴⁾. 그리고 많은 것은 sulfide류로서 이들은 alkyl, allyl 및 alkyl allyl sulfide가 대부분이어서 중국부추에서는 disulfide가 8종, trisulfide가 1종이 동정되었고, 그 외에도 s-methyl methanethion sulfonate, dithio(1-propenyl) propionate, 1-propene, 1-(methylthio)- 등이 분리되었다^{4,5)}.

백석부추에서는 disulfide가 10종, trisulfide가 3종, tetrasulfide가 1종이 분리되었고, 그 외에 S 유도체로는 1-propene, 3-(methylthio)- 와 thiopene, 2,3-dimethyl, s-methyl methanethione sulfonate가 동정되었다. 이는 백석부추가 중국부추보다는 sulfide류가 더 많은 종류가 분리되었음을 알 수 있고 또한 술부추보다도 더 많이 분리되었음을 알 수 있다^{4,5)}.

상대적인 면적비는 중국부추에서 aldehyde가 0.43%이고 백석부추에서는 0.37%로 두 종은 비슷한 수준이고 이것은 술부추의 0.47%와도 비슷한 수준이었다⁴⁾.

Benzene의 경우는 중국부추가 0.2%, 백석부추가 0.19%로 비슷하나 술부추의 7.93%보다는 낮은 편이었다⁴⁾. Sulfide류는 중국부추가 52.5%, 백석부추가 83.77%로 훨씬 높은 편이다. 이 또한 술부추의 8.5%보다도 높은 편이다. 그리고 alcohol은 중국부추에서는 36.5%, 백석부추에서는 9.9%였는데 이는 술부추의 61.05%보다는 낮은 편이었다.

이 시료들에서는 상대적적인 면적비가 큰 것은 sulfide로서 다양한 2종류들의 동정이 특징적이었다. 이들 중에는 파류의 강한 향미 채소의 최루성분인 propenyl

Table 2. Volatile flavor compound components of Chinese Chive analysed by gas chromatography

Peak no.	Flavor compounds	M. W.	Content (10 ⁴)	Area (%)
1	Ethanol	46	21,750	37
2	1-Propanol	60	841	1.4
3	Acetic acid	70	145	0.2
4	Benzene	78	99	0.2
5	1-Propene, 3-(methylthio)-	88	440	0.8
6	2-Butanone, 3-hydroxy	88	86	0.2
7	Disulfide dimethyl	94	11,243	19.3
8	1-Pentanol	88	5	0.008
9	Ethanol, 2-(2-aminoethoxy)	105	19	0.03
10	Hexanol	100	232	0.4
11	Oxirane, ethenyl		300	0.5
12	1-Butanol	74	18	0.03
13	Disulfide, methyl 2-propenyl	120	1,2570	21.6
14	c-Propenyl methyl disulfide	120	328	0.56
15	c-Propenyl methyl disulfide	120	2,662	4.6
16	2-Oxazolidiethione	148	27	0.05
17	Trisulfide dimethyl	126	859	1.47
18	s-Methyl methanethion sulphonate		186	0.32
19	s-Methyl methanethion sulphonate		5	0.00
20	1-Hexanal, 2-ethyl	128	20	0.03
21	Cyclopropane, (1-methylethenyl)		18	0.03
22	Hexane, 1-nitro	131	12	0.03
23	s-Methyl methylthiosulphonate		14	0.03
24	di-2-Propenyl disulfide	146	2,672	4.6
25	1-Propene, 3,3'-thiolbis		205	0.4
26	Dithio(1-propenyl)propionate	180	2,031	3.5
27	t-Propenyl propyl disulfide	148	10	0.01
28	Ethane, diethoxy	118	8	0.01
29	Disulfide, methyl(methylthio)		96	0.16
30	Phosphorodithioic acid o-o-dimeth		834	1.43
31	1-Propene, 1-(methylthio)	88	78	1.13
32	1-Propene, 1-(methylthio)	88	25	0.04
33	Dimethyl tetrasulfide	158	87	0.15
34	Disulfide, methyl 1-(methylthio)propyl	168	32	0.05
35	c-1-Nitro-1-propene	87	111	0.19

sulfide가 중국부추에서 30.4%, 백석부추에서는 53.3%로 백석부추에서는 거의 중국부추의 2배 정도의 면적을 보였고, 이것은 솔부추의 3.6%보다는 훨씬 넓은 면적을 보였다. 또한 배추 등에 함유된 s-n-propyl cysteine sulfoxide로부터 분리된 dipropyl disulfide가 중국부추에서는 0.05%, 백석부추에는 1.55%의 면적을 보였고 이는 솔부추보다는 낮았고 또한 양파의 중요한 향기 성분으로 밝혀진 dimethyl trisulfide도 중국부추에서는 1.5%, 백석부추에서는 2.08%의 면적을 보여서 솔부추의 0.04% 보다 넓은 면적을 보였다^{4,5)}.

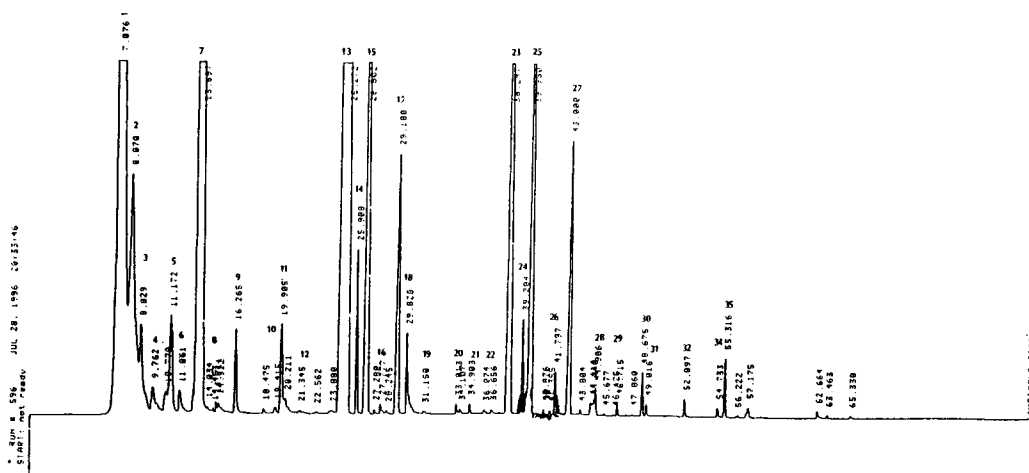
마늘의 allin에서 allinase에 의해 생성되는 마늘의 강한 냄새의 성분으로 밝혀진 diallyl disulfide도 중국부추에서는 0.4%, 백석부추에서는 9.9%의 면적을 보였고 솔부추의 0.02%보다는 상대적으로 넓은 면적을 보인 것으로 분석되었다⁴⁾. 그리고 삶은 배추의 대표적

인 냄새로 확인된 dimethyl disulfide는 중국부추에서 19.3%가 보였고 백석부추에서는 0.01%가 보여 중국부추가 그 면적이 큰 것으로 나타났다. 그 외에도 풀비린 내의 성분인 hexanol은 중국부추에서는 0.03%의 면적을 보였는데 이는 솔부추의 0.47%보다는 적고 비름의 0.172%와는 비슷하고 쉼신나물의 4.21%보다는 낮은 편이었다⁶⁻¹⁰⁾.

이상에서 본 바와 같이 sulfide류가 많이 분리되었고 그 중에서도 propenyl sulfide는 백석부추가 가장 많이 분리되었고 또한 양파의 향기성분인 dimethyl trisulfide가 또한 많이 분리된 것으로 보고 또한 마늘의 diallyl disulfide가 백석부추에서는 강한 편이고 dimethyl disulfide의 향은 중국부추가 강한 편으로 보이지만 아직 밝혀지지 않은 sulfide류들에 대한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다. 필요할 것으로 생각된다.

Table 3. Volatile flavors Baek-Seok Chive analysed by gas chromatography

Peak no.	Flavor compounds	M. W.	Content (10 ⁴)	Area(%)
1	Ethanol	46	5,557	8.01
2	Furan	68	1,970	2.84
3	Benzene	78	114	0.17
4	1-Propene, 3-(methylthio)-	88	946	1.37
5	Disulfide, dimethyl	94	8	0.01
6	Benzene, methyl	92	17	0.02
7	Disulfide, dimethyl	94	19	0.02
8	Hexanal	100	258	0.37
9	3-Hexen-1-ol	100	12	0.01
10	3-Hexen-1-ol	100	1,003	1.49
11	3-Hexen-1-ol	100	243	0.35
12	Disulfide, methyl 2-propenyl	120	30,648	44.22
13	Disulfide, methyl propyl	122	1,074	1.55
14	t-Propenyl methyl disulfide	120	11,690	16.87
15	Silane, ethoxytrimethyl	118	15	0.02
16	Trisulfide dimethyl	126	1,438	2.08
17	Ethane, 1-2-dichloro-1-ethoxy	142	7	0.01
18	3-Hexen-1-ol, acetate	159	23	0.03
19	Acetic acid, hexenylester	144	7	0.01
20	2-Hexenyl acetate	143	85	0.01
21	1-Hexanol, 2-ethyl	147	5	0.01
22	Disulfide, di-2-propenyl	146	5,647	8.15
23	1-Propene, 3,3'-diallyldisulfide		367	0.53
24	1-Propene, 3,3'-diallyldisulfide		6,326	9.13
25	1-Propene, 3,3'-diallyldisulfide		5	0.00
26	1,2-Dithiacyclopentane	136	97	0.14
27	Butanoic acid, 4-methoxy-, methyl	132	15	0.14
28	Hexane, 1,6-dimethoxy	132	345	0.50
29	Trisulfide, methyl 2-propenyl	152	609	0.88
30	Methyl propyl trisulfide	152	14	0.02
31	1-Propene, 1-(methylthio)-		28	0.04
32	1-Propene, 1-(methylthio)-	88	67	0.09
33	Thiopene, 2,3-dimethyl	112	29	0.04
34	Dimethyl tetrasulfide	158	11	0.01
35	Methanethionamide, n,n-dimethyl		17	0.02
36	s-Methyl methanethion sulfonate		9	0.01
37	Trisulfide, di-2-propenyl	178	30	0.04
38	1-Propene, 3,3'-diallyldisulfide	186	17	0.25

**Fig. 1. Gas chromatography of volatile compounds in Chinese Chive.**

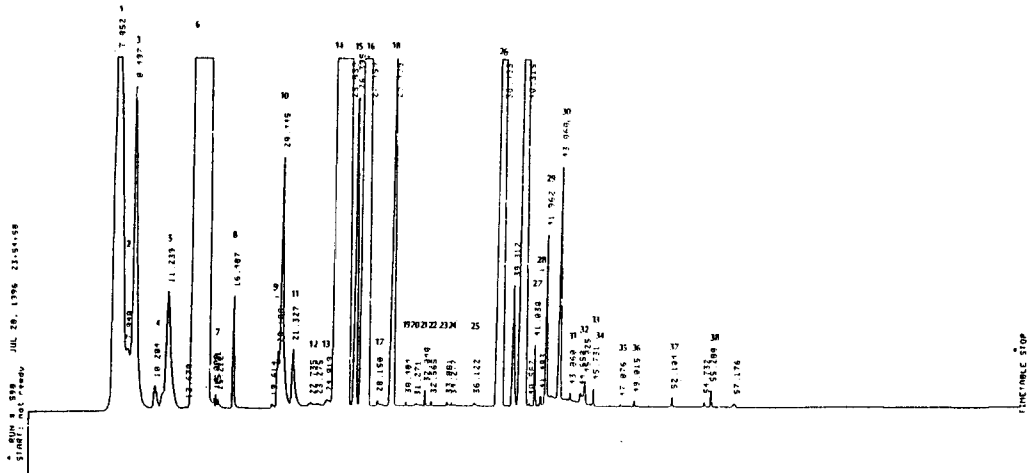


Fig. 2. Gas chromatography of valatile compounds in Baek-Seok Chive.

요약 및 결론

중국부추 및 백석부추의 휘발성 풍미 성분을 분석하기 위하여 dynamic head space 방법으로 정유성분을 분리한 다음 GC 및 GC-MS를 이용하여 성분을 확인하였다. 즉 중국부추에서는 sulfide류가 20종, alcohol이 5종, benzene이 1종 그리고 aldehyde는 2종이 확인되었고 백석부추에서는 sulfide류가 19종, alcohol이 10종, benzene이 2종, 그리고 aldehyde는 1종, furan이 1종 확인되었다.

참고문헌

1. 한국자원식물연구소 : 식물대보감, 제일출판사, 508 (1980).
2. 농협중앙회 : 농협연보, 농협출판사, 12월호 (1993).
3. 김선재, 박형근 : 부추의 향미생물활성물질, *한국식품과학회지*, 28(3), (1996).
4. 이해정 : 한국산 솔부추의 휘발성 향미성분의 변화, *한국식품영양학회지* 9(4), (1996).
5. 한국식품과학회 : *김치의 과학*, 한국식품과학회 (1994).
6. 小堀眞珠子 : 야채의 신기능을 찾아서, *식품공업*, 30, 52~57 (1996).
7. 김영숙 : 생썩과 뒤음썩차의 향기성분, *한국식품과학회지*, 23 (1994).
8. 손경희, 문수재 : 식품학 및 조리원리, 수학사 (1992).
9. 김미경 : 썩바귀, 비름, 개비름. 이고들빼기 및 들깨잎의 휘발성 풍미성분, 덕성여자대학교 석사학위논문, (1989).
10. 이해정, 이경희, 구성자 : 조리에 따른 한국산 짙신 나물의 휘발성 풍미성분의 변화, *한국조리과학회지*, 11, 122~125 (1995).

(1997년 10월 22일 접수)