

## 씀바귀와 비름의 휘발성 풍미성분

김미경 · 이미순

덕성여자대학교 식품영양학과

### Volatile flavor components of *Ixeris dentata* and *Amaranthus mangostanus*

Mi-Kyung Kim and Mie-Soon Lee

Department of Foods and Nutrition, Duksung Women's University, Seoul, Korea

#### Abstract

Volatile components of *Ixeris dentata* and *Amaranthus mangostanus*, Korean wild vegetables, were collected by Steam Distillation-Extraction(SDE) method. Essential oils were analyzed by gas chromatography(GC) and combined gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). Sixty one components, including 13 alcohols, 9 esters, 12 aldehydes, 6 ketones, 9 hydrocarbons, 6 acids, 3 phenols and 3 miscellaneous ones were confirmed in *Ixeris dentata*. Fifty six components, including 15 alcohols, 5 esters, 13 aldehydes, 8 ketones, 3 hydrocarbons, 9 acids and 5 miscellaneous ones were confirmed in *Amaranthus mangostanus*.

#### 서 론

야생 산채류는 채소에 비해 식용 가치면에서 손색이 없을뿐 아니라 특유하고 다양한 풍미 때문에 우리나라 식생활에서 중요한 비중을 차지하고 있다.<sup>1)</sup> 그러나 산채류의 휘발성 풍미성분에 대한 연구는 아직 미개척 상태이며 뽕미나리<sup>2)</sup>, 참나물,<sup>3)</sup> 물쭉 및 파드득나물,<sup>4)</sup> 맑은대쭉<sup>5)</sup> 등에 대한 보고가 있을 뿐이다.

본 연구에서는 전통적으로 식용 되어지는 산채류인 썸바귀와 비름의 휘발성 풍미성분의 분리 및 확인을 시도하였다.

#### 재료 및 방법

본 연구에서는 1988년 7월 경기도 가평의 논과

1988년 11월 20일 수리

Corresponding Author: M.S. Lee

본 연구는 한국과학재단 학술연구비의 지원에 의하여 수행된 것임

밭두렁에 자생한 썸바귀를 채취하여 식용 적기의 시료를 선별한 후 신선한 상태로 사용 하였다. 비름은 같은해 4월부터 6월까지 경기도 광릉 및 홍릉 임업시험장에서 채취하여 시료 보관상의 어려움 때문에 통풍이 잘되는 그늘에서 말린 다음 사용 하였다.

#### 정유 추출

각 시료는 1×1cm로 잘게 자른후 Nickerson과 Likens의 연속 수증기 증류 추출장치의 개량형인 SDE방법<sup>6)</sup>에 의하여 4시간 동안 수증기 증류하였다. 휘발성 풍미성분이 추출된 diethyl ether층을 무수황산나트륨으로 탈수시키고 30°C 수욕상에서 rotatory evaporator로 농축한 후 GC 및 GC-MS 분석 시료로 사용하였다.

#### GC 및 GC-MS 분석

획득된 정유의 확인은 다음과 같은 기기 및 그 작동 조건 하에서 GC 및 GC-MS 조합에 의해 이루어 졌다.

GC condition은 다음과 같다.



Fig. 1. Gas chromatogram of volatile flavor components from *Ixeris dentata*

Table 1. Volatile components from *Ixeris dentata*

Components	Area%	Components	Area %
<b>ALCOHOLS</b>		4-Oxoisophorone	0.036
Ethanol	1.125	$\beta$ -Damascenone	0.046
1-Propanol	1.048	$\beta$ -Ionone	0.072
2-Methyl-1-propanol	0.019	2-Pentadecanone	0.068
1-Penten-3-ol	0.117	6,10,14-Trimethylpentadecan-2-one	0.064
3-Methyl-1-butanol	0.150	<b>HYDROCARBONS</b>	
2-Methyl-1-butanol	0.094	Limonene	0.020
2-Pentanol	0.298	Tridecane	0.051
cis-3-Hexenol	13.276	Tetradecane	0.049
trans-2-Hexenol	0.125	$\beta$ -Caryophyllene	0.350
1-Hexanol	0.768	Pentadecane	0.491
Benzyl alcohol	1.949	Heptadecane	0.511
Phenylethyl alcohol	1.170	Octadecane	0.087
Eugenol	0.064	Nonadecane	0.099
<b>ESTERS</b>		Eicosane	0.045
Ethyl acetate	0.950	<b>ACIDS and PHENOLS</b>	
cis-3-Hexenyl formate	0.063	Acetic acid	0.140
cis-3-Hexenyl acetate	0.425	Octanoic acid	0.157
cis-3-Hexenyl isovalerate	0.017	Phenylacetic acid	0.142
trans-3-Hexenyl tiglate	0.041	Lauric acid	0.165
trans-3-Hexenyl benzoate	0.018	Myristic acid	0.668
Propyl p-hydroxybenzoate	0.138	Palmitic acid	1.930
Methyl palmitate	0.075	Phenol	0.043
Ethyl palmitate	0.057	p-Vinylphenol	0.032
<b>ALDEHYDES</b>		p-Vinylguaiaacol	0.056
Acetaldehyde	0.741	<b>MISCELLANEOUS</b>	
Isovaleraldehyde	0.037	Dimethyl sulfoxide	0.274
Hexanal	0.043	oxide	
Furfural	6.226	4-Hexanolide	0.096
trans-2-Hexenal	0.186		
Benzaldehyde	0.105		
Phenylacetaldehyde	1.353		
Nonanal	0.140		
Acetaldehyde ethyl			
cis-3-hexenyl acetal	0.128		
$\beta$ -Cyclocitral	0.034		
Tetradecanal	0.033		
Pentadecanal	0.149		
<b>KETONES</b>			
Furyl methyl ketone	0.107		

Column: PEG 20M bonded capillary column  
 25m×0.25mm ID (df 0.3)  
 Column temp.: 40°C~230°C, programming  
 rate 3°C/min  
 Inj & Det. temp.: 250°C  
 Split ratio: 1/65  
 Apparatus: PERKIN ELMER 8320

GC-MS condition은 다음과 같다.  
 Column: PEG 20M bonded 50m×0.25mm ID  
 (df 0.15)  
 Column temp.: 70°C~215°C, programming

rate 4°C/min  
 Ionizing voltage : 20eV  
 Ion source temp. : 200°C  
 Apparatus : HITACHI M80B

**결과 및 고찰**

썸바귀의 정유성분을 GC로 분리한 gas chromatogram이 Fig. 1에 보여진다. 분리된 80여 성분 중 61 성분이 확인되었다.

썸바귀의 휘발성 풍미성분을 관능기별로 분리한 결과는 Table 1과 같다. Ethanol등을 포함한 alcohols류 13종, ethyl acetate등을 포함한 esters류 9종, aldehydes류 12종, Ketones류 6종, hydrocarbons류 9종, acids와 phenols류 9종, 그리고 기타 3종으로 총 61 성분이 확인되었다.

썸바귀의 휘발성 풍미성분중 cis-3-hexenol이 area% 13.276으로 가장 함유량이 높으며 이것은 신선한 풋내음의 성분으로 중요하다. 한편 이 성분의 이성체인 trans-2-hexenol은 area% 0.125로 함유량은 낮지만 신선한 풋내음과 함께 국화 향기를 내는데 기여한다.<sup>2)</sup> 그의 풋내음에 기여하는 β-ionone, 2-pentadecanone, 6,10,14-trimethylpentadecan-2-one 성분들도 썸바귀에서 확인되었다.

Esters류의 cis-3-hexenyl formate, cis-3-hexenyl acetate, trans-3-hexenyl tiglate, trans-3-hexenyl benzoate 등은 마른 나무향 또는 신선한 풀내음등에 기여한다고 알려져 있다.<sup>2)</sup>

Propyl p-hydroxybenzoate는 자체의 향과 맛은 없으나 다른 향기 성분들의 생화학적 변화를 방지하는 역할을 하여 식품 산업에서 다른 향기 성분과 함께 방부제로 이용되기도 하는 성분인데 썸바귀에서 확인되었다.

Aldehydes류로는 사과, 바나나 및 배리 등에서 발견되는 acetaldehyde, isovaleraldehyde, hexanal 및 trans-2-hexanal 등이 확인되었다.

Hydrocarbons류의 limonene은 감귤류의 주요 풍미성분이며 그외의 linear hydrocarbons등은 휘발성 풍미성분이 아닌 오염에 의한 성분으로 사려된다.

풀내음과 나무향을 갖는 p-vinylphenol 및 p-vinylguacol이 확인되었고, 기타 성분중 dimethyl sulfoxide와 isocaryophyllene oxide 등은 추출중 가열에 의해 생길 가열취로 사려된다.

비름의 휘발성 풍미성분 gas chromatogram, Fi. 에 보여지며 확인된 성분을 관능기별로 분

류한 결과는 Table 2와 같다.

썸바귀에서와 같이 cis-3-hexenol이 area% 2.327로서 주요 성분으로 확인되었다. Ethanol, 1-propanol, 1-penten-3-ol, 2-pentanol, cis-3-hexenol, trans-2-hexenol, 1-hexenol, benzyl alcohol, phenylethyl alcohol, eugenol 등의 썸바귀에서 확인된 alcohols류 이외에 furfuryl alcohol, linalool, nerolidol, isophytol, phytol등의 성분이 확인되었다.

Esters류에서는 ethyl acetate가 area% 1.864로 그 함량이 다소 높았으며 cis-3-hexenyl acetate, cis-3-hexenyl tiglate외에 cis-3-hexenyl isobutyrate가 확인되었다.

Aldehydes류로는 area% 0.924인 acetaldehyde 등 13성분이 확인 되었으며, Ketones류에서는 풋내음을 가지는 α-ionone과 β-ionone을 포함한 8 성분이 확인되었다.

함황화합물인 dimethyl disulfide가 비름에서 확인되었으며 가열취인 dimethyl sulfoxide도 썸바귀에서와 같이 확인 되었다.

**초 록**

야생 식용 산채류중 썸바귀와 비름의 휘발성 풍미성분을 수증기 증류법으로 추출해서 GC와 GC-MS 조합에 의하여 분석하였다. 썸바귀에서는 alcohols류 13종, esters류 9종, aldehydes류 12종, ketones류 6종, hydrocarbons류 9종, acids류 6종, phenols류 3종 그리고 기타 3종의 총 61 성분이 확인 되었다. 비름에서는 alcohols류 15종, esters류 5종, aldehydes류 13종, ketones류 8종, hydrocarbons류 3종, acids류 7종, 기타 5종의 총 56 성분이 확인되었다.

**참 고 문 헌**

1. 이미순 : 한국농업기술사, 정음사, pp.512~515(1983)
2. 정미숙 : 덕성여자대학교 석사학위 논문(1987)
3. 최봉희 : 덕성여자대학교 석사학위 논문(1987)
4. 이미순 : 한국식품과학회지, 19 : 279(1987)
5. 이미순 : 한국식문화학회지, 3 : 207(1988)
6. Flath, R.A. and Forrey, R.R.: J. Agric. Food Chem., 25 : 103(1977)
7. Arctander, S.: Perfume and Flavor Chemicals, Montclair, N.J. USA.(1969)

Acetaldehyde	4.234	42.838
Ethanol	4.234	42.336
Diethyl ether	4.235	42.378
1-Propanol	4.621	42.955 alpha-Ionone
Ethyl acetate	5.197	43.435
Isovaleraldehyde	5.435	43.885
6.416 1-Penten-3-ol	5.951	44.149 882
6.955 2-Ethylfuran	7.015	44.407 135/178?
Acetaldehyde DEA	7.211, 8.850	45.123/45.122 94/220?
Dimethyl disulfide	8.566	45.793 94/220 45.545 beta-Ionone
2-Methylpentanal	9.049	46.315 2,3-Dimethyl-2-nonen-4-olide?
2-Pentanol	9.952	46.568 111/220?
Hexanal	11.197	47.053 Pentadecane
45.61, 73/? 63/78?	11.592	47.589 71/?
Furfural	12.288 (E)-2-Hexenal	47.955 47.911
Furfuryl alcohol (Z)-3-Hexenal	13.065	48.258 Nerolidol
12.558 (E)-2-Hexenol	13.748 1-Hexenol	49.313
14.090 71/?	14.710	50.252 50.124 71/?
Furyl methyl ketone	15.091 45/?	50.658
16.327	16.724	50.967
17.316 45/?	17.720 Benzaldehyde	51.271
18.087 4-Methylcyclohexanone	18.286	51.4885
19.7870	20.267 Hexanoic acid	51.820
20.720 2-Pentylfuran	20.720 2-Pentylfuran	52.157 71/?
21.076 (Z)-3-Hexenyl acetate + 83/?	22.254	52.737 71/?
Benzyl alcohol	22.627	53.072
2,2,6-Trimethylcyclohexanone	23.726	53.635
Phenylacetaldehyde	24.421	54.050
25.252	25.730	54.438 2-Pentadecanone
26.075	26.413 Linalool	54.825 54.946
26.657 Phenylethyl alcohol	27.791	55.588
27.912 (Z)-3-Hexenyl isobutyrate	28.913 (Z)-3-Hexenyl isobutyrate	56.912 Myristic acid
2,5-Dimethylbenzaldehyde	29.243	57.639
Benzoic acid	29.932	58.992
30.324	30.780	59.109 6,10,14-Trimethyl-2-pentadecanone
31.490 Safranal	31.205	60.357 68/?
32.045	32.277 544 120/120?	61.1916
beta-Cyclocitral	32.957	61.731 68/?
33.282	33.605 69/?	62.009 61.861 82/?
Phenylacetic acid	33.970	62.413
34.496	34.906	62.584 Nonadecane
35.220 126/194	35.293 33	62.925 Methyl palmitate
36.122 126/194	37.143 p-Vinylguaiacol	63.499
37.506	37.998 (Z)-3-Hexenyl tiglate	64.238 Palmitic acid
38.795	39.291 Eugenol	65.246
39.215	40.152	66.012
Vanillin	40.405	66.463
40.781 81/2	41.189	69.445 61/?
beta-Damascenone		69.550
		69.843
		70.803 Stearic acid
		71.741
		72.994
		77.093
		Phytol
		69

Table 2. Volatile components from *Amaranthus mangostanus*

Components	Area%	Components	Area%
ALCOHOLS		2,5-Dimethylbenzaldehyde	0.050
Ethanol	1.386	Safranal	0.075
1-Propanol	0.713	$\alpha$ -Cyclocitral	0.107
1-Penten-3-ol	0.232	Vanillin	0.039
2-Pentanol	0.737	KETONES	
Furfuryl alcohol	0.320	Furyl methyl ketone	0.081
cis-3-Hexenol	2.337	4-Methylcyclohexanone	0.049
trans-2-Hexenol	0.494	2,2,6-Trimethylcyclohexanone	0.029
1-Hexanol	0.705	$\beta$ -Damascenone	0.099
Benzyl alcohol	0.013	$\alpha$ -Ionone	0.085
Linalool	0.042	$\beta$ -Ionone	0.383
Phenylethyl alcohol	0.715	2-Pentadecanone	0.044
Eugenol	0.254	6,10,14-Trimethyl-2-pentadecanone	0.097
Nerolidol	0.106	HYDROCARBONS	
Isophytol	0.054	Pentadecane	0.297
Phytol	1.108	Heptadecane	0.289
ESTERS		Nonadecane	0.031
Ethyl acetate	1.864	ACIDS	
cis-3-Hexenyl acetate	0.326	Acetic acid	0.034
cis-3-Hexenyl isobutylate	0.047	Hexanoic acid	0.059
cis-3-Hexenyl tiglate	0.154	Benzoic acid	0.047
Methyl palmitate	0.160	Phenylacetic acid	0.200
ALDEHYDES		Myristic acid	0.262
Acetaldehyde	0.924	Palmitic acid	1.421
Isovaleraldehyde	0.034	Stearic acid	0.238
Acetaldehyde diethyl acetal	0.064	S-CONTAINING COMPOUND	
2-Methylpentanal	0.046	Dimethyl disulfide	0.022
Hexenal	0.172	MISCELLANEOUS	
Furfural	0.368	Dimethyl sulfoxide	1.033
trans-2-Hexenal	0.476	2,3-Dimethyl-2-nonen-4-olide	0.178
Benzaldehyde	0.133	2-Ethylfuran	0.173
Phenylacetaldehyde	0.480	2-Pentylfuran	0.076