

건조 및 추출방법에 따른 오미자 휘발성 성분의 변화

김관수*·송지숙**·방진기***

Changes in Volatile Compounds of *Schizandra chinensis* Fruits According to Drying and Extracting Methods

Kwan Su Kim*, Ji Sook Song** and Jin Ki Bang***

ABSTRACT : To understand the effects of drying conditions on changes of volatile compounds in fruits of *Schizandra chinensis*, we analyzed SDE (steam distillation and extraction) extract and Headspace vapor of fresh and dried samples using GC/MS (Gas chromatograph/Mass spectrometer). Contents of essential oils from samples with different drying conditions were 0.58% in fresh ones, 0.60% in freeze-dried ones, and 0.30% in hot-air dried ones. In SDE extract, major volatile compounds in fresh samples were terpinen-4-ol(9.01%), γ -terpinene(7.02%), β -myrcene(7.55%), unidentified sesquiterpenes(28.48%), showing almost the same composition as that in freeze-dried ones, but those in hot-air dried samples at 60°C were γ -terpinene(5.40%), β -elemene(8.28%), unidentified sesquiterpenes(50.38%), indicating the chemical changes during drying procedure. In Headspace vapor, major compounds in fresh samples were β -myrcene(22.05%), γ -terpinene(9.47%), α -pinene(8.91%), sabinene(8.48%), which were different from those in SDE extract. In chemical compositions of volatile compounds in dried samples, β -myrcene, α -terpinene decreased in the order of freeze-drying > hot-air drying at 60°C > hot-air drying at 80°C, and α -ylangene, α -pinene, camphene increased in the reverse order of the former. We observed the changes of the contents and compositions of essential oils compounds during drying procedure, especially a decrease in monoterpenes and alcohols and an increase in sesquiterpenes with relatively weak volatility.

Key words : *Schizandra chinensis*, volatile compound, drying condition

서 언

오미자 (*Schizandra chinensis* Baillon)는 목련목

(*Magnoliales*)의 오미자나무과 (*Schizandraceae*)에 속하는 낙엽성 목본인 덩굴식물이며 건조된 과실을 생약재로 이용하는 주요 약용식물이다(이동, 1989). 오미자나무과에는 2속 3종이 국내에 분

* 목포대학교 자연과학대학 생약자원학과 (Dept. of Medicinal Plant Resources, College of Nat. Sci., Mokpo Nat'l Univ., Muan, Chonnam 534 - 729, Korea)
** 서울대학교 농업생명과학대학 농학과 (Dept. of Agronomy, College of Agri. & Life Sci., Seoul Nat'l Univ., Suwon 441 - 744, Korea)
*** 작물시험장 특용작물과 (Industrial Crop Div., Nat'l Crop Exp. Station, RDA, Suwon 441 - 100, Korea) < 2000. 1. 17 접수 >

재료 및 방법

포하고 있는데, 오미자나무속(*S. chinandrae*)으로 주로 약용으로 쓰이는 오미자(*S. chinensis*)와 제주도에 분포하며 열매가 흑색을 띠는 흑오미자나무(*S. nigra*)가 있다. 또한 국내 남부 섬지역에 분포하는 남오미자나무(*Kadsura japonica*)는 상록성 덩굴식물이며 약용으로 이용하지 않는 것으로 알려져 있다(이, 1989).

오미자는 일반적으로 자용동주이며 단성화로서 타식성작물로 알려져 왔으며, 수꽃과 암꽃의 비율과 화색 등이 다양하게 나타나는 것으로 보고되고 있다(Chang et al., 1995; 박, 1997). 오미자에 함유되어 있는 주요 성분은 schizandrin, gomisin A, gomisin N 등 리그난계 화합물이며(Tang & Eisenbrand, 1992) 간장애 억제작용 등 다양한 약리기능을 가지고 있다(Hikino et al., 1984; Lee & Lee, 1990). 특히 오미자의 약리 및 생화학 그리고 오미자의 화학성분과 관련한 고찰로서 간장애 개선작용 등 다양한 약리기능과 정유, 리그난 등 함유성분 등에 대해 보고되어 있다(油田正樹, 1985; 田口平八郎, 1985; 문, 1984).

오미자 함유성분에 대한 연구는 주로 리그난류 등 약리성분의 정량시험(Nakajima et al., 1983)과 유기산, 아미노산 등 일반성분을 중심으로 연구되었으며(Lee & Lee, 1989a, 1989b; Lee et al. 1989), 또한 안토시아닌 색소와 향기성분에 관하여 일부 보고되고 있다(Kim et al., 1973; Yang et al., 1982; 이 & 김, 1987). 최근에 산림청에서 수행한 농림부 농업기술개발사업 보고서(1999)에서 흑오미자와 오미자의 성분분석 결과, 안토시아닌 색소와 정유성분이 두 종에서 다르게 함유되어 있음을 보고하였다. 오미자의 독특한 향기성분에 대한 검토는 주로 건조된 생약재를 재료로 하여 시험이 수행되었으며(Kim & Jang, 1994), 생체를 이용하여 고유의 향기성분에 대한 연구는 미진한 실정이다.

본 연구는 오미자 생체와 건조시료로부터 수증기증류추출법(Steam Distillation Extraction; SDE)으로 추출된 정유와 Headspace법에 의한 향기성분을 비교하고, 건조방법에 따른 오미자 고유의 향기성분의 변화를 알아보고자 하였다.

1. 공시재료 및 건조방법

본 시험에 이용된 재료는 작물시험장 약용작물 포장에서 재배되고 있는 6년생 인제수집종 오미자를 가을에 수확하여, -80°C 냉동고에 보관하면서 분석시험재료로 이용하였다. 건조방법으로 냉동건조(-70°C)와 열풍건조(60°C 및 80°C)를 하였다. 냉동건조는 30시간, 열풍건조는 24시간 동안 하였으며, 이때 건조감량은 각각 24.6%와 24.0%이었다. 사용된 오미자의 수분함량은 105°C 에서 6시간 건조하여 계산한 결과 20.2%로 나타났다. 건조방법을 달리한 생체시료, 냉동건조시료, 열풍건조시료에 대한 각각의 정유함량을 조사하였다. 건조조건을 달리한 각 시료의 휘발성성분 분석을 하고 성분조성을 비교하였는데, 이때의 추출 및 분석은 Headspace 기체시료와 수증기증류추출(SDE) 정유에 대한 GC 기기분석을 하였다. 휘발성 성분분석은 작물시험장 정밀분석실에서 수행하였다.

2. Headspace 분석

시료(약 5g)를 22ml의 시료병에 넣고 밀봉하고 Headspace Autosampler (Tekmar 7000, Tekmar-Dohrmann Co., USA)에 넣은 후 70°C 에서 20분간 반응시켰다. 시료로부터 휘발된 기체 1ml는 캐필러리 컬럼 Ultra-1 (Hewlett Packard Co., USA)을 장착한 GC/MSD (HP6890/HP5973, Hewlett Packard Co., USA)에 자동 주입되어 GC 분석되었다.

Table 1. Analytical conditions of Headspace Autosampler for determining volatile compounds in fruits of *Schizandra chinensis*

Instrument	Tekmar 7000
Platen temperature	70°C
Sample equilibration time	20 min.
Vial size	22 ml
Mixing time	1 min.
Sample loop temperature	65°C
Transfer line temperature	65°C

Table 2. Analytical conditions of GC/MSD (Gas chromatograph/ Mass spectrometer) for analyzing volatile compounds in fruits of *Schizandra chinensis*

Instrument	HP 6890 GC/ HP 5973 MSD
Column	Ultra-1 (crosslinked methyl siloxane, 50 m × 0.2 mm × 0.33 μm)
Injector temperature	250℃
Oven temp. program	50℃ (5 min.) → 230℃ (10 min.) at 3℃/min.
Auxiliary temperature	280℃
Carrier gas	Helium
Flow rate	0.8 ml/min.
Split ratio	1 : 40
Ionization mode	Electron Impact (70eV)
MS source temperature	230℃

Headspace Autosampler의 기기조건은 표 1과 같으며 휘발된 기체시료의 GC 분석조건은 표 2와 같다.

3. SDE 추출분석

각 생체 및 건조시료를 Schultz et al. (1977)의 방법을 개조한 수증기증류추출(SDE)장치를 사용하여 3시간 동안 증류 추출하였다. 이때 사용된 추출용매는 diethyl ether와 pentane을 1 : 1의 비율로 섞어 사용하였다. 추출된 향기성분을 용기에 옮긴 후 냉동실에서 6시간 이상 두어 수분층을 분리시킨 후 무수황산나트륨(anhydrous Na₂SO₄)을 가하고 하룻밤 방치하여 탈수 처리하였다. 그리고 이 시료는 30℃이하에서 감압 농축하고 다시 N₂ 가스기류 하에서 용매를 완전히 제거한 후 정유수율을 측정하였다. 이 추출물은 GC/MS를 이용하여 분석하였으며 이때의 GC 분석 조건은 Headspace 분석과 동일하였다(표 2). GC 분석과정은 HP Chemstation 소프트웨어에 의해 운영되었다.

4. 휘발성 향기성분의 동정

GC 컬럼에서 분리된 물질은 GC에 장착된 MSD (Mass Selective Detector)에 의해 검출되고 동정되었는데, 얻어진 TIC(total ion chromatogram)와 각 피크의 mass spectrum을 확인하기 위하여 Wiley275 library의 mass spectrum data searching을 통해 탐색된 화합물 중 일치되는 확률이 가장 높은 성분을 선별하였다. 그리고 선별된 물질의 표준물질을 같은

분석조건으로 기기 주입후 각 피크의 GC 크로마토그램상의 머무름 시간과 문헌상의 mass spectrum 데이터를 비교하여 확인하였다.

결과 및 고찰

1. 정유수율조사

오미자의 생체시료에서 SDE 추출로 얻어진 정유의 수율은 약 0.15%로서 건조감량을 감안하였을 때 건물중 기준으로 표 3과 같이 약 0.58%로 나타났다. 이 결과는 Kim & Jang(1994)이 생약재인 건체의 오미자를 재료로 하여 SDE방법에 의해 0.88%의 정유를 얻었다는 결과와는 차이가 있었다. 이러한 정유 수율의 차이는 실험에 이용된 오미자의 종(species)이나 수확시기 및 건조상태 등이 정유 함량에 영향을 미치는 것으로 생각되었다.

표 3과 같이 냉동건조시료의 정유수율은 0.60%로 생체시료와는 큰 차이를 나타내지 않았다. 열풍

Table 3. Comparison of essential oil contents with different drying methods in fruits of *Schizandra chinensis*

Drying methods	Fresh	Freeze-drying	Hot-air drying at 60℃
Essential oil (%)	0.58 ¹⁾	0.60	0.30

1) the value was based on dry weight of sample.

건조(60℃) 시료는 0.30%의 정유수율을 나타내 열풍건조과정에서 향기성분이 손실되었음을 알 수 있었다.

2. SDE 추출분석

수증기증류추출(SDE)에 의해 얻어진 각 시료의 정유를 GC/MS로 분석하여 휘발성성분을 동정하였는데 얻어진 크로마토그램은 그림 1과 같으며 저비점 물질부터 고비점 물질까지 매우 다양한 향기성분이 분포되어 있음을 알 수 있었다.

건조방법에 따른 향기성분의 조성차이를 비교한 결과는 표 4와 같다. 대부분이 monoterpene과 sesquiterpene 화합물들로 구성되어 있어, Kim & Jang (1994)이 오미자 건체를 시료로 이용하여 분석한 결과와 마찬가지로 terpene계 화합물중 hydrocarbon류가 주요 구성성분임을 알 수 있었다. 오미자 생체에는 monoterpene과 sesquiterpene류 이외에 terpinen-4-ol과 같은 알코올류와 1,8-cineole과 같은 에테르류가 상대적으로 높은 조성을 나타내고 있었다.

시료의 건조조건에 따른 정유성분의 조성차이를 보면, 생체시료로부터 추출된 정유의 주요 구성성분은 terpinen-4-ol(9.01%), γ -terpinene(7.02%), β -myrcene(7.55%), β -elemene(5.63%) 등 이외에 기타 sesquiterpene류의 함량이 약 28.48%를 차지하였다. 냉동건조시료의 경우 생체시료의 정유성분 조성과의 거의 동일하게 나타났다. 그

러나 열풍건조시료의 경우는 terpinen-4-ol(2.41%)과 β -myrcene(3.16%)의 조성이 상당히 낮았으며 β -elemene(8.28%)과 γ -terpinene(5.40%)이 주요 성분으로 검출되었고, 분자량이 204이상의 sesquiterpene류는 생체시료(28.48%)나 냉동건조시료(28.92%)보다는 높은 50.38%의 조성을 나타냈다. 따라서 건조과정에서 발생된 정유수율의 차이는 상대적으로 저비점인 monoterpene류의 손실에서 나온 것임을 확인할 수 있었다. 특히 열풍건조시에는 furfural 성분의 함량이 오미자 생체시료나 냉동건조시료에서 보다 증가되었는데, 이 성분의 특징은 달콤한 카라멜향으로 당 성분이 열 변성에 의해 생성되는 화합물로서 (Ashurst, 1991) 열풍건조시 오미자 자체의 당 성분이 반응하여 생성된 화합물로 생각되었다. 전반적으로 열풍건조로 인해 monoterpene류와 알코올류는 감소하였으며 sesquiterpene류는 상대적으로 증가하는 경향을 보였다.

그러나 각각의 SDE 추출물의 휘발성 정유성분의 조성차이가 실제로 오미자 향기의 변화를 나타내는 성분인지는 단정할 수 없을 것으로 생각되었다. 건조조건에 따라 나타나는 주요 성분의 변화 외에도 검출기로는 분석할 수 없는 매우 작은 양의 여러 성분들이 변화를 일으킬 수 있는데, 성분조성의 전체적인 변화는 정유성분들의 휘발성에 영향을 미치고 실제로 향으로 느낄 수 있는 성분을 변화시킬 수 있기 때문이다.

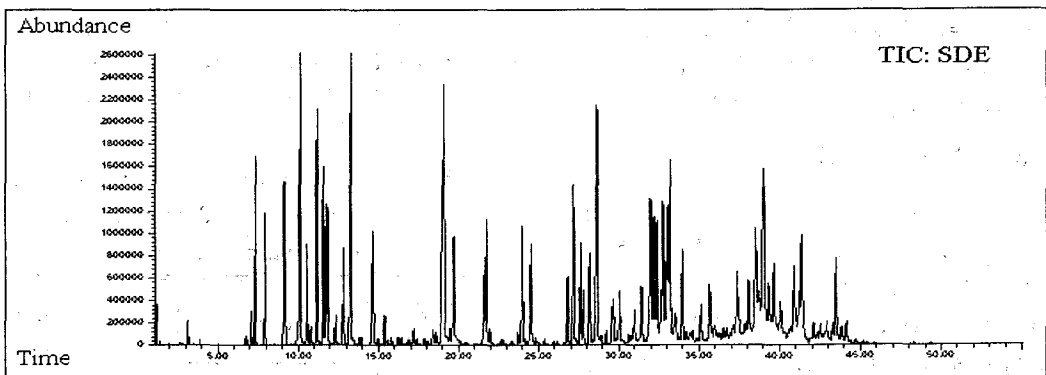


Fig. 1. Total ion chromatogram of volatile compounds in SDE extract from *Schizandra chinensis* fruits.

Table 4. Comparative chemical compositions of volatile compounds extracted by steam distillation from *Schizandra chinensis* fruits with different drying conditions

Compounds	Peak area (%)		
	Fresh	Freeze-drying	Hot-air drying at 60°C
Monoterpenes	38.94	42.25	26.32
α -Thujene	trace	0.69	trace
α -Pinene	2.57	3.60	3.33
Camphene	1.76	2.44	2.00
Sabinene	3.96	3.42	—
β -Pinene	1.02	1.16	0.68
β -Myrcene	7.55	7.42	3.16
α -Phellandrene	1.27	1.28	0.99
α -Terpinene	3.89	3.82	2.09
p -Cymene	3.41	3.36	3.96
Limonene	2.62	4.26	3.14
trans- β -Ocimene	1.56	1.37	0.57
γ -Terpinene	7.02	7.31	5.40
Dehydro- p -cymene	—	0.47	—
α -Terpinolene	2.31	1.65	1.00
Sesquiterpenes	9.01	9.74	12.09
α -Ylangene	1.59	2.23	3.07
β -Bourbonene	1.79	0.63	0.74
β -Elemene	5.63	6.88	8.28
Alcohols	12.30	10.86	4.73
Terpinen-4-ol	9.01	7.61	2.41
α -Terpineol	2.03	1.86	1.70
Citronellol	1.26	1.39	0.62
Aldehydes	trace	trace	2.37
Furfural	trace	trace	2.37
Ethers	3.76	1.64	1.19
1,8-Cineole	1.70	—	—
Thymyl methyl ether	2.06	1.64	1.19
Esters	5.58	6.58	5.30
Bornyl acetate	1.70	3.19	2.43
Citronellyl acetate	2.88	2.60	2.36
Terpinenyl acetate	1.01	0.79	0.51
Ketones	1.91	—	—
2-Undecanone	1.91	—	—
Others ¹⁾	28.48	28.92	50.38

1) unidentified sesquiterpenes with molecular weight of above 204.

3. Headspace 분석

수증기증류추출(SDE)하여 농축된 정유성분이 분석시료가 가지고 있는 전체적인 휘발성성분의 조성을 나타낸다면, 일정한 온도와 압력에서 공기 중으로 발산된 Headspace의 vapor로부터 휘발성성분을 포집하여 분석할 수 있는 기술인 Headspace 분석법으로 얻어진 결과는 실제로 느낄 수 있는 해당 분석시료의 고유 향기와 가깝다고 할 수 있다 (Roman, 1993).

Headspace 분석에 의해 오미자 과실이 실제로 공기 중에 방출하는 향기 성분의 변화를 살펴보고자 오미자 생체시료, 냉동건조시료 그리고 60℃와 80℃에서 열풍 건조된 시료의 휘발성성분을 분석한 결과는 표 5와 같이 나타났다.

Headspace 분석으로 시료로부터 휘발된 기체를 분석한 결과는 그림 2의 크로마토그램과 같다. SDE 추출 후 농축된 정유의 TIC(그림1)와 비교할 때, 검출된 성분의 조성에서 상당한 차이가 있으며 피크양상이 매우 단순하였음을 알 수 있었다. 상대적으로 고비점인 기타 sesquiterpene류는 Headspace 분석에서 매우 적게 검출되었고 저비점 물질인 monoterpene류의 조성은 84.00%로 나타나 SDE 추출된 정유의 경우(38.94%)보다 높게 나타났다.

생체시료의 경우 주요 향기성분은 β -myrcene(22.05%), γ -terpinene(9.47%), α -pinene(8.

91%), sabinene(8.48%) 등으로 나타났다. 특히 가장 많은 주요성분은 β -myrcene으로 22.05%의 함량을 나타냈는데 SDE 추출의 경우(7.55%)와는 다른 조성을 보였다. SDE 추출된 정유에서 9.01%를 나타낸 terpine-4-ol은 Headspace 분석에서 2.50%로 검출되었다. 이는 주 함유 휘발성성분인 monoterpene류 중에서도 성분들간에 휘발성에 차이가 있으며, 향기로 느낄 수 있는 성분도 건조방법에 따라 차이가 있음을 알 수 있었다.

생체에서 22.05%의 β -myrcene의 조성은 냉동 건조에서 8.26%로 감소하였고, 60℃ 열풍건조에서 4.54%로, 80℃ 열풍건조에서 2.32%로 감소하여, 정유함량의 감소율보다 높은 비율로 감소하였다. 그리고 α -terpinene과 sabinene의 경우도 생체시료에 비해 건조시료에서 감소되는 경향이며 α -pinene과 camphene과 같은 성분은 증가하는 등 전체적 성분조성이 달라졌음을 알 수 있었다. 그리고 상대적으로 고비점 화합물인 sesquiterpene류의 경우 생체시료에서는 거의 검출이 되지 않았던 α -ylangene성분은 냉동건조시료에서 18.35%, 60℃와 80℃의 열풍건조시료에는 31.50%와 28.53%로 증가하는 경향을 보였다.

이러한 Headspace의 향기성분의 변화를 볼 때, 건조과정 중 온도의 영향으로 저비점의 휘발성 성분이 전반적으로 감소되었으며 각 성분마다 변화 특성이 다르게 나타났는데, 이는 각각의 성분들의

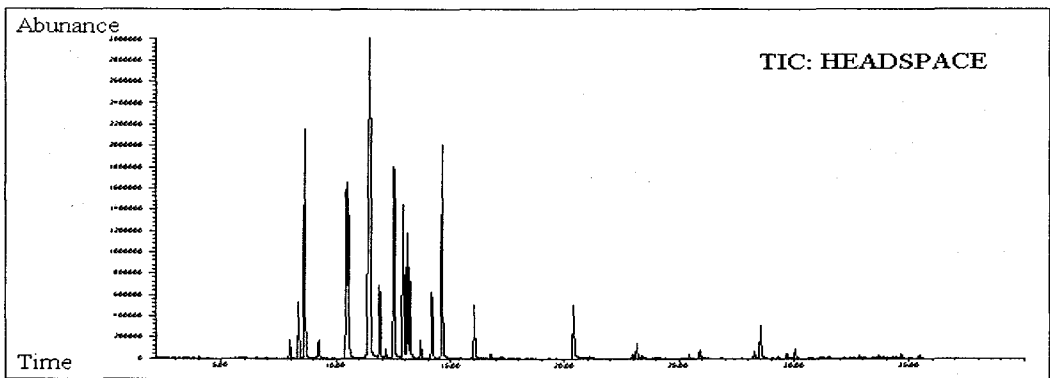


Fig. 2. Total ion chromatogram of volatile compounds by Headspace analysis from *Schizandra chinensis* fruits.

Table 5. Comparative chemical compositions of Headspace vapor from *Schizandra chinensis* fruits with different drying conditions

Compounds	Peak area (%)			
	Fresh	Freeze -drying	Hot-air drying	
			60°C	80°C
Monoterpenes	84.00	71.99	59.47	63.81
Tricylene	0.03	trace	1.26	1.60
α -Thujene	2.10	1.82	1.88	3.09
α -Pinene	8.91	11.04	12.89	15.43
Camphene	0.75	9.88	12.28	15.35
Sabinene	8.48	–	–	–
β -Pinene	4.59	1.24	1.56	2.06
β -Myrcene	22.05	8.26	4.54	2.32
α -Phellandrene	2.63	2.07	1.04	trace
δ -3-Carene	0.34	–	0.64	–
α -Terpinene	7.55	5.85	3.57	2.86
p -Cymene	6.66	8.09	4.33	6.85
Limonene	5.01	7.22	3.23	3.11
cis-Ocimene	0.67	trace	–	–
trans- β -Ocimene	2.61	0.86	–	–
γ -Terpinene	9.47	13.91	11.17	11.14
α -Terpinolene	2.15	1.75	1.08	trace
Sesquiterpenes	0.64	18.38	32.19	28.53
α -Ylangene	trace	18.38	31.50	28.53
β -Bourbonene	0.22	trace	–	–
β -Elemene	0.42	trace	0.69	–
Alcohols	2.87	1.50	trace	–
Linalool	0.18	–	–	–
Terpinen-4-ol	2.50	1.50	trace	–
Citronellol	0.19	–	–	–
Ethers	3.75	0.90	1.12	trace
1,8-Cineole	3.11	–	–	–
Thymyl methyl ether	0.64	0.90	1.12	trace
Esters	1.57	1.18	1.33	2.20
Bornyl acetate	0.14	1.18	1.33	2.20
Citronellyl acetate	1.43	trace	trace	–
Ketones	0.39	–	–	–
2-Nonanone	0.03	–	–	–
2-Undecanone	0.36	–	–	–
Others ¹⁾	7.36	6.08	5.89	5.47
cis-Rose oxide	0.06	–	–	–

1) unidentified sesquiterpenes with molecular weight of above 204.

적 요

합성 및 변환과정이 외부조건에 따라 다르고 각 성분의 휘발성 정도가 다르기 때문일 것으로 생각되었다.

버들소쿠나무 (*Myrica gale*) 의 잎에는 휘발성이 강한 α -pinene과 1,8-cineole의 monoterpene류와 상대적으로 휘발성이 약하고 항곰팡이 작용이 있는 sesquiterpene류인 germacrone을 함유하고 있는데, 물리적인 충격에 의해 잎 표면의 정유가 발산될 때 α -pinene과 1,8-cineole성분이 용매와 같은 역할을 하여 germacrone성분의 발산을 돕는다는 보고가 있다 (Deans & Waterman, 1993). 따라서 건조방법에 의한 성분 변화는 온도에 따른 성분 변화와 아울러 향기성분의 휘발성 정도가 그 물질 자체의 특성 외에도 다른 성분에 의해 영향을 받는 것으로 생각되었다.

오미자로부터 추출된 정유를 GC/MS로 분석하여 얻은 TIC상에서 분리된 각 성분의 peak는 최소 80개 이상으로 나타났는데 (그림 1), 건조과정에 의해 뚜렷한 차이를 나타내는 주요 성분 외에 검출기로 동정할 수 없는 매우 적은 함량의 수많은 성분들이 있었다. 건조과정에서 주요 성분과 미량 성분들의 함량이 변화되고 오미자가 발산하는 고유 향기성분의 휘발성에 영향을 미치어 향기 전체의 특성에 변화를 가져오는 것으로 생각되었다.

가장 큰 함량의 차이를 보인 β -myrcene의 관능적 특징을 sweet, balsamic, resinous한 향기특성으로서 10ppm 이상으로 함유되었을 때에는 pungency, bitterness, grassy한 맛을 낸다고 하였는데 (Steffen, 1969), 열풍건조를 할 때 오미자의 향긋하고 달콤한 향기의 특성이 소실됨을 알 수 있었다. 오미자 정유의 관능적 평가를 Kim & Jang (1994)은 woody, camphorous, spicy, sour하다고 표현한 것은 저비점 물질들이 상당량 소실된 상태에 대한 평가일 가능성이 높다고 보여져 시료상태에 따라 관능적 평가가 달라질 수 있는 것으로 생각되었다. 따라서 다섯가지 맛, 즉 신맛, 쓴맛, 매운맛, 단맛, 짠맛을 가지고 있는 오미자를 이용하여 고유의 향기성분을 함유한 식음료를 개발하기 위해서는 전체의 이용보다는 산지의 것을 생체 상태로 이용하는 것이 오미자 특유의 향기특성의 손실을 줄일 수 있는 방법이라 생각되었다.

오미자 (*Schizandra chinensis* Bullion) 의 건조방법에 따른 휘발성성분의 변화를 알아보고자 생체시료와 건조시료에 대한 SDE (steam distillation & extraction) 추출분석과 Headspace 분석을 하였다.

건조방법별 오미자의 정유함량은 생체시료에서 0.58%, 냉동건조시료에서 0.60%, 열풍건조 (60°C) 시료에서 0.30%를 나타냈다.

SDE 추출된 정유의 성분조성을 조사한 결과, 생체시료의 주요 성분은 terpinen-4-ol (9.01%), γ -terpinene (7.02%), β -myrcene (7.55%), 기타 sesquiterpene류 (28.48%) 등으로 나타났다. 냉동건조시료의 경우도 비슷한 경향을 보였으나, 열풍건조시료에서는 γ -terpinene (5.40%), β -elemene (8.28%), 기타 sesquiterpene류 (50.38%) 등을 주로 함유하여 열풍건조에 의해 성분조성이 달라졌다.

Headspace 분석의 경우 SDE 분석과는 다른 성분조성을 보였는데 생체시료는 β -myrcene (22.05%), γ -terpinene (9.47%), α -pinene (8.91%), sabinene (8.48%) 등이 주성분으로 나타났다. 건조시료의 성분조성은 대체적으로 냉동건조, 60°C 열풍건조, 80°C 열풍건조 순으로 β -myrcene, α -terpinene 등은 감소하였고, α -ylangene, α -pinene, camphene 등은 증가하는 경향이였다.

건조조건에 따라 정유성분의 함량과 조성이 SDE 분석과 Headspace 분석 모두에서 변화하였는데, 전반적으로 monoterpene류와 알코올류의 조성은 감소하고 상대적으로 고비점 화합물인 sesquiterpene류의 조성은 증가하는 경향을 나타냈다.

LITERATURE CITED

- Ashurst P. R. 1991. The flavoring of confectionery and bakery products. In Food Flavorings. Chapman & Hall. London. UK.
- Chang, Y. H., C. G. Kim and D. H. Kim. 1995. Characteristics of flower and fruit in collected *Schizandra chinensis* Baillon. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 3(1) : 35-39.

- Deans, S. G. and P. G. Waterman. 1993. Biological activity of volatile oils. In R. K. M. Hay & P. G. Waterman, eds. *Volatile Oil Crops : Their Biology, Biochemistry, and Production*. Longman Scientific Technical. UK. 100-101p.
- Hikino, H., Y. Kiso, H. Taguchi and Y. Ikeya. 1984. Antihepatotoxic actions of lignoids from *Schizandra chinensis* fruits. *Planta Medica* 50(3) : 213-217.
- Kim, K. I., J. H. Nam and T. W. Kwon. 1973. On the proximate composition, organic acid and anthocyanins of Omija, *Schizandra chinensis* Baillon. *Kor. J. Food Sci. & Techn.* 5(3) : 178-182.
- Kim, O. C. and H. J. Jang. 1994. Volatile components of *Schizandra chinensis* Baillon. *Kor. J. Agric. Chem. & Biotech.* 39(1) : 30-36.
- Lee, J. S. and S. W. Lee. 1989a. A study on the compositions of free sugars, lipids, and nonvolatile organic acids in parts of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon). *Kor. J. Dietary Culture* 4(2) : 177-179.
- Lee, J. S. and S. W. Lee. 1989b. A study on the compositions of the total amino acids and free amino acids in parts of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon). *Kor. J. Dietary Culture* 4(2) : 181-184.
- Lee, J. S. and S. W. Lee. 1990. Effect of water extract in fruits of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon) on CCl₄ toxicity. *Kor. J. Dietary Culture* 5(2) : 253-257.
- Lee, J. S., M. G. Lee and S. W. Lee. 1989. A study on the general components and minerals in parts of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon). *Kor. J. Dietary Culture* 4(2) : 173-176.
- Nakajima, K., H. Taguchi, Y. Ikeya, T. Endo and I. Yosioka. 1983. The constituents of *Schizandra chinensis* Baillon. XIII. Quantitative analysis of lignans in the fruits of *Schizandra chinensis* Baillon by high performance liquid chromatography. *Jap. J. of Pharm. Soc.* 103(7) : 743-749.
- Roman, K. 1993. Trapping and investigation of orchid scents. In *The Scent of Orchids-Olfactory and Chemical Investigations*. Elsevier Science Publisher. Amsterdam. The Netherlands. 22-28p.
- Schultz, T. H., R. A. Flath, T. R. Mon, S. B. Egging and R. Teranishi. 1977. Isolation of volatile components from model system. *J. Agric. Food Chem.* 25(3) : 446-449.
- Steffen, A. 1969. *Perfume and Flavor Chemicals (Aroma chemicals)*. Monclair, N. J. USA. 2283p.
- Tang, W. and G. Eisenbrand. 1992. *Schizandra chinensis* Baill. Chap. 111. In *Chinese Drugs of Plant Origin -Chemistry, Pharmacology, and Use in Traditional and Modern Medicine-*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg New York, Germany. 903-917p.
- Yang, H. C., J. H. Lee and K. B. Song. 1982. Anthocyanins in cultured Omija (*Schizandra chinensis* Baillon) and its stability. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* 25(1) : 35-43.
- 油田正樹. 1985. 五味子の 薬理・生化学. 現代東洋學 6(4) : 58-64.
- 田口平八郎. 1985. 五味子の 化学. 現代東洋學 6(4) : 65-74.
- 문관심. 1984. 약초의 성분과 리용. 일월서각편 (1991). 과학, 백과사전출판사. 205-208p.
- 박춘근. 1997. 오미자 수집종의 년차간 생육 및 성분 특성. 경북대학교대학원 농학석사 학위논문.
- 산림청 임업연구원 제주시험장. 1999. 제주특산 흑 오미자 재배 및 대량증식기술과 특수 성분 및 천연 음료개발. 농림부편 농림기술개발사업 최종보고서. 132-193p.
- 이창복, 김윤식, 김정석, 이정석. 1989. *신고 식물분류학*. 향문사. 서울. 203p.
- 이창복. 1989. *대한식물도감*. 향문사. 서울. 375p.
- 이춘영, 김우정. 1987. *천연향신료와 식용색소*. 향문사. 서울. 95p.