

## 인공타액처리에 의한 수삼의 향기성분 변화 분석

인준교\* · 권우섭\*\* · 민진우\*\* · 이범수\* · 김은정\*\*\* · 양덕춘\*\*\*#

\*(주)바이오피아 생명공학연구소, \*\*경희대학교 고려인삼명품화사업단 및 인삼유전자원소재은행,  
\*\*\*충남대학교 응용생물학과

(2008년 9월 17일 접수; 2008년 12월 11일 수리)

## Volatile Constituents by Treatment of Artificial Saliva in Fresh Ginseng Root

Jun-Gyo In\*, Woo-Sup Kwon\*\*, Jin-Woo Min\*\*, Bum-Soo Lee\*, Eun-Jeong Kim\*\*\* and Deok-Chun Yang\*\*\*#

\*Institute of Biotechnology, BioPia Co., Ltd., Yongin 449-598, Korea

\*\*Korean Ginseng Center for Most Valuable Products & Ginseng Genetic Resource Bank,  
Kyung Hee University, Yongin 446-701, Korea

\*\*\*Department of Applied Biology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea  
(Received September 17, 2008; Accepted December 11, 2008)

**Abstract :** The volatile constituents of the fresh roots of *Panax ginseng* C.A. Meyer have been investigated after treatment with artificial saliva and analysed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) using solid phase microextraction (SPME) fiber. Twenty peaks were detected in fresh ginseng, 5 of them were unknown peak, and mainly hydrocarbon components ( $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, myrcene, limonene,  $\beta$ -panasinsene,  $\beta$ -elemene,  $\beta$ -gurjunene, trans-caryophyllene,  $\alpha$ -gurjunene,  $\alpha$ -panasinsene,  $\alpha$ -neoclovene, trans- $\beta$ -farnasene,  $\alpha$ -humulene,  $\beta$ -neoclovene,  $\alpha$ -selinene,  $\beta$ -selinene, bicyclogermacrene) were detected. It's area percentage was increased about 10% in the fresh ginseng added artificial saliva during 40 minutes.

**Key words :** Volatile constituents, Artificial saliva, Fresh ginseng, SPME, GC-MS

## 서 론

인삼(*Panax ginseng*)의 향기성분 연구는 초기에 methoxy-pyrazine계와 sesquiterpene alcohol류에 대하여 수행되었으며, limonene과 linalool 같은 monoterpene류도 발견되었다.<sup>1)</sup> 또한 수삼의 향기성분으로서 수증기로 증류한 후 ether 추출하여 농축한 시료로부터 alcohol, ester, monoterpene과 다량의 sesquiterpene류 등이 분리되었고<sup>2)</sup>, ethanol로 추출한 후 hexane으로 비극성물질을 분리하여 sesquiterpenoids의 몇 가지 성분이 인삼 고유의 향기성분으로서 제시되었다.<sup>3)</sup> 에테르 추출물에서는 panaxynol, methoxy-pyrazine, sesquiterpene류 등의 성분을 분리하여 인삼의 주요 향기성분으로 제시하고 이들의 화학적인 구조도 규명되었다.<sup>4)</sup> 인삼의 재배지역과 가공

방법에 따라 정유성분에 차이가 있으며, 미국삼(*Panax quinquefolium*)이나 전칠삼(*Panax notoginseng*)에서는 sesquiterpene 화합물의 일부가 미량으로 검출되기도 하였다.<sup>5)</sup>

식물로부터 휘발성 성분 추출을 강화하기 위해 인공타액 (artificial saliva)의 역할에 관한 연구가 활발히 진행되어 왔다.<sup>6,7,8,9)</sup> 인공타액의 대부분은 mineral salts,  $\alpha$ -amylase enzyme, musin 등으로 구성되어 있는데, 이중 mucin의 단독 처리시 다른 천연화합물간의 상호작용을 초래 할 수 있으며, 이런 현상이 몇몇 화합물들의 추출성을 감소시킬 수 있다고 하였다.<sup>10)</sup> 따라서 향기성분 강화에 대한 인공타액 효과를 이해하고 보다 효과적인 인공타액의 처리법을 개발하기 위해서는 천연물과 조성물간의 상호 관계에 따른 최적 분석조건을 규명할 필요가 있다.

현재까지 인삼에서 인공타액을 이용한 향기성분의 분석에 대한 연구는 없는 실정으로 본 연구에서는 자생 향원식물인 인삼에 대한 천연향 개발기술의 축적과 소비자의 요구를 충

#본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로  
(전화) 031-201-2688; (팩스) 031-202-2687  
(E-mail) dcyang@khu.ac.kr

족시켜주기 위한 기초자료 제공을 목적으로 수삼의 향기성분 추출과정에 있어서 인공타액처리에 의한 수삼의 향기성분 변화를 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

2006년 10월 전북 진안군 불이면 소재 농가에서 수확한 성숙하고 건전한 6년근 수삼을 채취하여  $-18^{\circ}\text{C}$  이하 냉동고에 보관하면서 실험 6시간 전에 실내온도에서 해동시킨 후 3~4회 흐르는 수도물에 깨끗이 씻어 시료로 사용하였고 수분 함량은 75%를 기준으로 하였다.

### 2. 수삼과 인공타액 처리수삼

Internal solution(I.S)은 isopropyl alcohol(IPA) 0.1 g을 물에 첨가하여 6.25 g으로 조절 후 완전히 용해시킨 것을 A용액이라 하고, isopropyl alcohol(IPA) 0.1 g과 artificial saliva base용액 0.83 g을 물로 용해하여 6.25 g으로 조절 후 완전히 용해시킨 것을 B용액으로 하였다(Table 1). 이를 solid phase microextraction(SPME) 바이알에 메스로  $1\text{cm}^2$  정도로 자른 수삼 4 g과 A용액 6.25 g을 넣고  $40^{\circ}\text{C}$ 에서 20분, 40분, 80분간 각각 화이버에 흡착시킨 후 1분간 탈착하고, 또 다른 SPME 바이알에  $1\text{cm}^2$  정도로 자른 수삼 4 g과 B용액 6.25 g을 넣고  $40^{\circ}\text{C}$ 에서 각각 20분, 40분, 80분간 화이버에 흡착시킨 후 1분간 탈착하였다.

### 3. SPME

SPME용 20 ml 바이알에 일정량의 시료를 넣고 밀봉한 후 SPME fiber에 향기성분을 추출하였고 실험에 사용된 SPME fiber는 SUPELCO사의  $65\mu\text{m}$ 의 Polydimethyl-siloxane-Divinylbenzene(PDMS/DVB)로 흡착 및 탈착하였다. SPME 추출조건은 agitator speed가 250 rpm, incubator 온도는  $40^{\circ}\text{C}$ , 시간별로 휘발성 향기성분을 흡착하여 injection port에서 1분간 탈착하여 사용하였다.

### 4. GC-MS 분석

GC/MS(HP 6890/5973 MSD, USA)를 이용하여 SPME에 의해 포집된 향기성분을 분석하였다. 이의 분석조건으로는 Innowax column( $60\text{ m} \times 0.25\text{ mm} \times 0.5\mu\text{m}$ )을 사용하였고, oven온도는  $70^{\circ}\text{C}$ 에서  $170^{\circ}\text{C}$ 까지는 분당  $3^{\circ}\text{C}$ 씩 상승, 이후  $230^{\circ}\text{C}$ 까지 분당  $5^{\circ}\text{C}$ 씩 승온 하였으며, 유속은  $1.0\text{ ml/min.}$ , carrier gas는 helium을 사용하였고 이온화 에너지는  $70\text{ eV}$ 로 하였다. 각 peak의 성분은 Wiley library와 Kovat Index

**Table 2.** Operating conditions of GC/MSD for aromatic compounds

Instrument	HP 6890/5973 MSD	
Mass Analyzer typer	Quadrupole	
Interface Temp.	$240^{\circ}\text{C}$	
Ionization voltage	$70\text{ eV}$	
Injector Temp.	$250^{\circ}\text{C}$	
Column	Innowax ( $60\text{ m} \times 0.25\text{ mm} \times 0.5\mu\text{m}$ )	
Oven temp	$3.0^{\circ}\text{C/min}$	$5.0^{\circ}\text{C/min}$
	$70^{\circ}\text{C} \rightarrow 170^{\circ}\text{C}$	$230^{\circ}\text{C}$
Column flow	$1.0\text{ ml/min}$	
Carrier gas	He	
Split ratio	Splitless	

산결과를 바탕으로 확인하였다(Table 2).

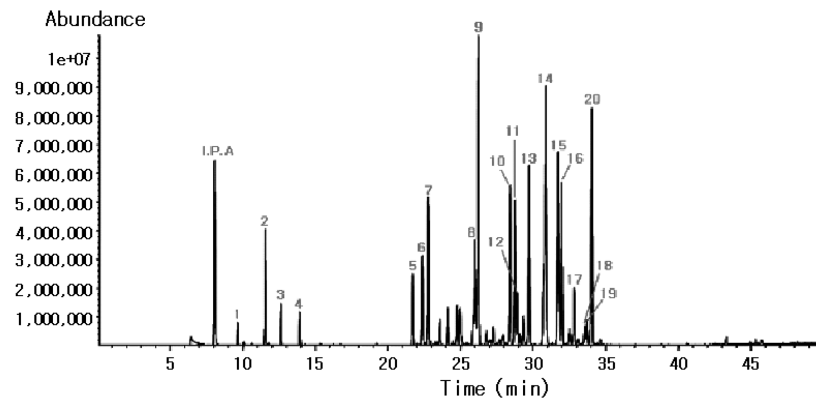
## 결과 및 고찰

### 1. SPME 흡착법을 이용한 수삼의 GC/MS 분석

수삼을 소재로 하여 인공타액을 이용해 천연향료를 개발하고자 6년근 수삼으로부터 신속하게 분석 가능한 SPME 흡착법을 이용하였고, I.S로 물과 친화력이 있는 IPA를 사용해 각 성분의 실제 함량을 역산 가능한 보정인자 F값에 의한 정량적 비교를 실시하였다. SPME 바이알에 6년근 수삼을  $1\text{cm}^2$  정도로 절단하고 internal solution A용액과 B용액에 첨가한 후  $40^{\circ}\text{C}$  incubator에서 20분, 40분, 80분간 각각 교반한 후 SPME fiber에 흡착시킨 후에 1분간 탈착하였다. SPME에 의해 포집된 향기성분 분석은 Innowax column( $60\text{ m} \times 0.25\text{ mm} \times 0.5\mu\text{m}$ )을 사용하여 GC/MS(HP 6890/5973 MSD, USA) 분석을 실시하였다.

그 결과 수삼에서는 약 20여개의 peak가 동정되었는데, 주로 hydrocarbon인  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, myrcene, limonene,  $\beta$ -panasinsene,  $\beta$ -elemene,  $\beta$ -gurjunene, trans-caryophyllene,  $\alpha$ -gurjunene,  $\alpha$ -panasinsene,  $\alpha$ -neoclovene, trans- $\beta$ -farnasene,  $\alpha$ -humulene,  $\beta$ -neoclovene,  $\beta$ -selinene,  $\alpha$ -selinene, bicyclogermacrene 등이었고 5종의 unknown peak가 존재하였다(Fig. 1).

기존에 식품원료로부터 향을 분리하는 방법들은 주로 고농도의 시료와 고가의 분석기구를 필요로 하거나, 추출 과정 중 가열에 의한 열변성이 발생하여 원래의 향과는 다른 향이 발생 할 수 있는 단점과 유기 용매를 사용함으로써 환경오염 등의 문제점이 제시되었다.<sup>11)</sup> 이에 비하여 SPME는 간편하면서도 용매가 거의 필요 없고, 높은 감도와 아주 소량의 시료로도 분석이 가능하다. 또한 값이 싸고, 간편하게 자동화 할 수 있으며, 기체, 액체, 고체상태 시료의 극성/비극성 화합물



**Fig. 1.** GC/MS chromatogram of volatile components by treatment of artificial saliva by adsorption during 20 minutes in fresh ginseng root. Peak identification is 1,  $\alpha$ -Pine; 2,  $\beta$ -Pinene; 3,  $\beta$ -Myrcene; 4, d-Limonene; 5, Unknown #1; 6, Unknown #2; 7, Unknown #3; 8, Unknown #4; 9,  $\beta$ -Panasinene; 10,  $\beta$ -Elemene; 11,  $\beta$ -Gurjunene; 12, trans-Caryophyllene; 13,  $\alpha$ -Gurjunene; 14,  $\alpha$ -Panasinene +  $\alpha$ -Neoclovene + trans- $\beta$ -Farnesene; 15,  $\alpha$ -Humulene; 16, Unknown#5; 17,  $\beta$ -Neoclovene; 18,  $\beta$ -Selinene; 19,  $\alpha$ -Selinene; 20, Bicyclgermacrene.

에 적용이 가능하여 GC, GC-mass spectrometry(GC-MS), high-performance liquid chromatography(HPLC)와 LC-MS 등의 여러 기계에 쉽게 이용할 수 있는 장점이 있다.<sup>12)</sup> 본 연구에서 SPME fiber를 이용하여 수삼의 향기성분을 분석한 결과 20종의 향기성분을 동정하였는데, 이는 김과 박<sup>2)</sup>에 의해서 밝혀진 수삼의 향기성분과 차이를 나타내고 있는데 이는 가열이 필요없는 SPME fiber의 흡착/탈착 과정으로 분리하였기 때문으로 볼 수 있다. 인삼에서도 휘발성 향기성분을 추출할 때 가열처리를 하는데 이때 가열취가 생성되는 단점이 있다. SPME법은 흡착에 의하여 headspace에 존재하는 향기를 추출하는 방법으로 분석시간이 빠르고 향기성분 추출에 용매가 사용되지 않고, 추출과정에서 artifact가 생기지 않는 장점이 있다.<sup>13)</sup> 이러한 SPME를 이용한 연구는 최근 국내에서도 소나무의 휘발성분분석,<sup>14)</sup> 물중의 trihalomethane (THM) 분석,<sup>15)</sup> 등글레차의 향기성분 분석<sup>16)</sup>, 백삼과 홍삼의 향기 성분 분석<sup>17)</sup> 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

## 2. 인공타액 처리에 의한 수삼의 향기성분 변화

수삼의 향기성분추출과정에 있어서 인공타액처리에 의한 수삼향기성분의 변화를 조사하였다. 인공타액의 대부분은 mineral salt(NaCl, KCl,  $\text{CaCl}_2$ ),  $\alpha$ -amylase enzyme, musin 등으로 구성되어 있다(Table 1). 수삼을  $1\text{cm}^2$  잘라 물과 친화력이 있는 isopropyl alcohol을 사용한 internal standard로 하여 각 성분의 실제 함량을 역산하는 보정인자에 의한 정량적 비교분석이 가능하게 하여 객관화된 향강도 차이를 유추 가능하도록 사용하였다. SPME fiber를 사용하여 수삼과 인공타액 첨가구의 다양한 흡착시간에 따른 향기성분차이를 분석하였다(Table 3, 4). 그 결과 분석된 수삼의 향기성분은

**Table 1.** Composition of artificial saliva solution

Component	Amount (g/100 ml)
$\text{NaHCO}_3$	0.05
$\text{NaCl}$	0.09
$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	0.05
$\text{KCl}$	0.05
$\text{CaCl}_2$	0.04
$\alpha$ -amylase	0.11
$\text{K}_2\text{HPO}_4$	0.11
Mucine	0.22

retention time 15분 이전에서는 수삼의 신선한 느낌을 부여하는 향기성분인  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, myrcene, limonene 등이 주로 검출되었다. Retention time 15분 이후에서는 수지성 향기성분인  $\beta$ -panasinene,  $\beta$ -elemene,  $\beta$ -gurjunene, trans-caryophyllene,  $\alpha$ -gurjunene,  $\alpha$ -panasinene,  $\alpha$ -neoclovene, trans- $\beta$ -farnesene,  $\alpha$ -humulene,  $\beta$ -neoclovene,  $\beta$ -selinene,  $\alpha$ -selinene, bicyclgermacrene 등이 주로 검출되었다.

이처럼 기존 검출된 수삼의 향기성분들과 다소 상이한 결과를 얻게 된 것은 각각 시료의 처리방법이 다르기 때문인 것으로 사료된다. 과거에 사용한 방법은 용매를 가열하여 추출하거나 또는 증류한 후에 가열된 용매로써 추출하여 농축하는 방식이므로, 가열에 의한 저비점 휘발성물질의 손실과 인삼 중의 아미노산이나 당 등의 성분이 추출과정에 처리되는 열에 의해서 maillard 반응이 발생하여 pyrazine 유도체가 다량 생성된다. 그러나 이는 원래 인삼에는 없거나 또는 매우 적은 양의 향이라고 볼 수 있다. 인삼에 pyrazine 계통의 성분이 많이 있다면, 인삼의 향은 고소하고 단 냄새가 날 것이지만 실제 인삼향은 이러한 냄새가 매우 약한 편이다.

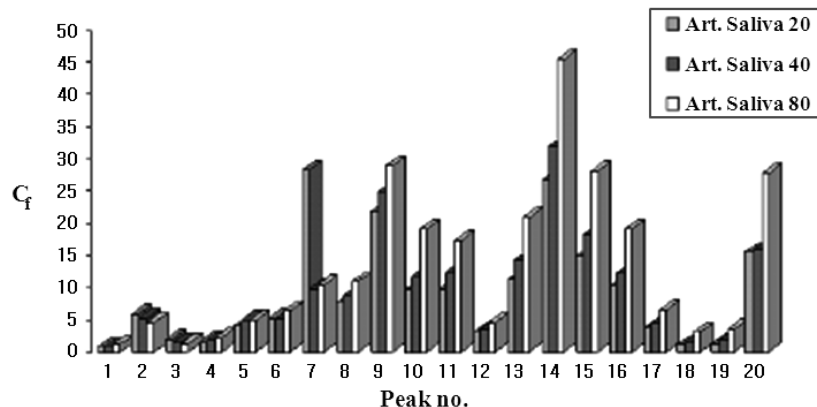
본 실험에서 사용한 SPME방법은 인삼의 향을  $40^\circ\text{C}$ 에서

**Table 3.** GC/MS Data of volatile components in ginseng by treatment of artificial saliva

Peak No.	Volatile components	Fiber absorption time (min.)					
		Fresh ginseng			Artificial saliva		
		20	40	80	20	40	80
1	I.P.A. (I.S)	5.633	3.814	2.797	5.085	4.44	3.197
2	$\alpha$ -Pinene	0.589	0.391	0.303	0.466	0.413	0.372
3	$\beta$ -Pinene	2.814	2.185	1.59	3.013	2.331	1.456
4	Myrcene	0.944	0.716	0.464	1.03	0.702	0.443
5	Limonene	0.991	0.913	0.576	0.888	0.817	0.762
6	Unknown #1	2.237	1.863	1.629	2.133	2.237	1.596
7	Unknown #2	2.866	2.404	2.021	2.674	2.38	2.064
8	Unknown #3	4.673	3.906	3.544	14.395	4.331	3.385
9	Unknown #4	4.007	3.811	3.656	3.942	3.894	3.532
10	$\beta$ -Panasinsene	11.845	10.475	9.358	11.112	10.989	9.243
11	$\beta$ -Elemene	5.163	5.399	5.776	4.992	5.263	6.102
12	$\beta$ -Gurjunene	5.02	5.569	5.423	5.046	5.512	5.571
13	trans-Caryophyllene	1.728	1.561	1.494	1.602	1.628	1.483
14	$\alpha$ -Gurjunene	4.076	5.818	6.767	5.741	6.325	6.667
15	$\alpha$ -Panasinsene + $\alpha$ -Neoclovene + trans- $\beta$ -Farnasene	14.204	14.219	14.466	13.600	14.168	14.489
16	$\alpha$ -Humulene	8.399	8.599	8.753	7.605	8.066	8.953
17	Unknown #5	5.959	6.011	5.985	5.373	5.432	6.122
18	$\beta$ -Neoclovene	2.086	2.103	2.124	1.923	2.042	2.113
19	$\beta$ -Selinene	0.636	0.834	1.012	0.623	0.742	1.01
20	$\alpha$ -Selinene	0.749	0.955	1.156	0.715	0.871	1.139
21	Bicyclogermacrene	5.91	7.833	9.229	7.905	7.03	8.869
	Total	84.619	81.546	78.894	91.958	82.583	79.699

**Table 4.** Analytic data of volatile components calculated by correction factor

Peak No.	Volatile components	Fiber absorption time (min.)					
		Fresh ginseng			Artificial saliva		
		20	40	80	20	40	80
1	$\alpha$ -Pinene	1.046	1.025	1.083	0.916	0.930	1.164
2	$\beta$ -Pinene	4.996	5.729	5.685	5.925	5.250	4.554
3	Myrcene	1.676	1.877	1.659	2.026	1.581	1.386
4	Limonene	1.759	2.394	2.059	1.746	1.840	2.384
5	Unknown no.1	3.971	4.885	5.824	4.195	5.038	4.992
6	Unknown no.2	5.088	6.303	7.226	5.259	5.360	6.456
7	Unknown no.3	8.296	10.241	12.671	28.309	9.755	10.588
8	Unknown no.4	7.113	9.992	13.071	7.752	8.770	11.048
9	$\beta$ -Panasinsene	21.028	27.465	33.457	21.853	24.750	28.912
10	$\beta$ -Elemene	9.166	14.156	20.651	9.817	11.854	19.087
11	$\beta$ -Gurjunene	8.912	14.602	19.389	9.923	12.414	17.426
12	trans-Caryophyllene	3.068	4.093	5.341	3.150	3.667	4.639
13	$\alpha$ -Gurjunene	7.236	15.254	24.194	11.290	14.246	20.854
14	$\alpha$ -Panasinsene + $\alpha$ -Neoclovene + trans- $\beta$ -Farnasene	25.216	37.281	51.720	26.745	31.910	45.321
15	$\alpha$ -Humulene	14.910	22.546	31.294	14.956	18.167	28.004
16	Unknown no.5	10.579	15.760	21.398	10.566	12.234	19.149
17	$\beta$ -Neoclovene	3.703	5.514	7.594	3.782	4.599	6.609
18	$\beta$ -Selinene	1.129	2.187	3.618	1.225	1.671	3.159
19	$\alpha$ -Selinene	1.330	2.504	4.133	1.406	1.962	3.563
20	Bicyclogermacrene	10.492	20.538	32.996	15.546	15.833	27.742
	Total	160.222	243.808	352.067	190.841	215.998	319.295



**Fig. 2.** Comparison  $C_f$  of volatile components for fresh ginseng by treatment of artificial saliva by adsorption time.  $C_f$ : Convertible values of volatile components calculated by correction factor. Peak identification is 1,  $\alpha$ -Pine; 2,  $\beta$ -Pinene; 3,  $\beta$ -Myrcene; 4, d-Limonene; 5, Unknown #1; 6, Unknown #2; 7, Unknown #3; 8, Unknown #4; 9,  $\beta$ -Panasinene; 10,  $\beta$ -Elemene; 11,  $\beta$ -Gurjunene; 12, trans-Caryophyllene; 13,  $\alpha$ -Gurjunene; 14,  $\alpha$ -Panasinene +  $\alpha$ -Neoclovene + trans- $\beta$ -Farnesene; 15,  $\alpha$ -Humulene; 16, Unknown#5; 17,  $\beta$ -Neoclovene; 18,  $\beta$ -Selinene; 19,  $\alpha$ -Selinene; 20, Bicyclogermacrene.

평형상태에 이르게 한 후에 30분간 흡착하여 직접 GC로 분석하였으므로 가열에 의한 열분해나 손실을 최대한으로 줄일 수 있었다. SPME GC/MS로써 향 성분을 화학적으로 분석한 목적은 성분을 분리, 분석해 각각의 향 특성이나 새로운 향 성분을 확인하고자 한 것이 아니고, GC/MS분석에 의해 표현된 각각의 peak 면적과 total 면적 값으로 향 강도의 차이를 data화 하고자 하였다. 또한 수삼의 인공타액 처리군에서 향기 발현이 가장 좋은 시료는 40분간 흡착시켰을 때의 함량면적이 약 10% 증가하였다. 수삼과 인공타액 처리분에 대한 주요 성분의 함량면적과 total면적을 비교하였을 때 20분경과 시에는 약 1%의 증가를 보였고, 40분경과 시에는 약 10%의 증가를 보였으며, 80분 경과 시에는 오히려 24%의 감소를 보였다(Table 4, Fig. 2). 따라서 수삼의 경우 40분경과 시 인공타액 처리군의 total면적이 10%의 증가를 보임에 따라 수삼의 인공타액 처리군에서는 40분 처리 조건이 가장 적합한 것으로 사료된다.

인공타액 연구의 일환으로 Konczal 등<sup>18)</sup>은 사과주스로부터 휘발성 성분추출에 인공타액 조성성분질인 NaCl의 영향을 연구한 결과 염석효과에 의해 휘발성 성분의 증가가 가능함을 증명하였다. 염분(NaCl)의 첨가는 분석 대상과 염이온을 둘러싼 긴밀한 수화 cell에 의해 분리된 자유수가 수소결합을 감소시켜 향기 성분이 증가된다. 현재 사과 slice에 exogenous enzyme의 영향이 알려져 있지 않은 상태이지만,  $\alpha$ -amylase는 사과로부터 전분을 가수분해 할 수 있기 때문에 전분구조에 감추어졌던 휘발성 성분들을 효율적으로 추출할 수 있는 가능성이 제시되었다.<sup>19,20,21)</sup> 이 같은 인공타액의 긍정적인 연구 결과가 발표됨에 따라 적극적인 산업적 응용이 예상된다.

현재 국내의 인삼시장은 계속적으로 확장되고 있지만 국제

시장에서의 한국인삼의 자리는 계속해서 위축되고 있다. 한편 조향기술에서 앞선 기술을 확보하고 있는 프랑스 등은 새로운 향원식물의 고갈로 잠재적 위기를 맞이하였고, 이를 극복하기 위하여 오래전부터 한국 등 아시아의 자생식물을 암취하며 향 개발에 힘쓰고 있다. 또한 국내외 향료시장은 건강과 친환경 운동의 영향을 받아 그동안 향신료 산업에 상당부분을 차지하고 있던 합성향료의 기피현상으로 천연향료를 선호하고 있다. 따라서, 대표적인 토종향원식물인 인삼에 대한 인공타액적용 연구는 국제 시장에서 우리의 토종향원식물을 보호와 인삼자체에 존재하는 천연향 기술개발의 축적에 기여할 것이다.

## 요 약

수삼을 소재로 하여 인공타액을 이용한 새로운 향료를 개발하고자 6년근 수삼으로부터 신속하게 분석 가능한 SPME 흡착법을 이용하여 GC/MS(HP 6890/5973)로 분석하였다. 그 결과 수삼에서 약 20개의 peak가 동정되었는데, 주로 hydrocarbon인  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, myrcene, limonene,  $\beta$ -panasinene,  $\beta$ -elemene,  $\beta$ -gurjunene, trans-caryophyllene,  $\alpha$ -gurjunene,  $\alpha$ -panasinene,  $\alpha$ -neoclovene, trans- $\beta$ -farnesene,  $\alpha$ -humulene,  $\beta$ -neoclovene,  $\beta$ -selinene,  $\alpha$ -selinene, bicyclogermacrene 등이었고 5종의 unknown peak가 존재하였다. 수삼의 향기성분 추출과정에 있어서 인공타액처리에 의한 수삼향기성분의 변화를 조사한 결과 수삼과 인공타액 처리분에 대한 주요 성분의 면적함량과 total면적을 비교하였을 때 20분경과 시에는 약 1%의 증가를 보였고, 40분경과 시에는 약 10%의 증가를 보였으며, 80분경과 시에는 24%의 감소를 보였다. 따라서 수

삼은 40분 인공타액처리를 하는 것이 가장 수삼향의 강도를 높였다.

## 사 사

본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업(ARPC)에 의해 선정된 고려인삼명품화사업단(KGCMVP)의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 인용문헌

- Iwabuchi, H., Yoshikura, M., Ikawa, Y. and Kamisako, W.: Studies on sesquiterpenoids of *Panax ginseng* C.A. Meyer. Isolation and structure determination of sesquiterpene alcohols, panasinols A and B. *Chem. Pharm. Bull.*(Tokyo) **32**(12), 1975-1981 (1987).
- Kim, M.W. and Park, J.D.: studies on the volatile flavor components of fresh ginseng. *Korean J. Ginseng Sci.* **8**(1), 22-31 (1984).
- 박정래, 김만욱 : 모세관 GC/MS에 의한 인삼향기성분의 일차적 동정. *한국 농화학회지* **27**, 259-263 (1985).
- Iwabuchi, H., Kato, N. and Yoshikura, M.: Studies on the sesquiterpenoids of *Panax ginseng* C.A. Meyer. (). *Chem. Pharm. Bull.*(Tokyo) **38**(5), 1405-1407 (1990)
- 고성룡, 최강주, 김영희 : 인삼속 식물의 정유성분 조성 비교. *고려인삼학회지*. **20**, 42-48 (1996).
- Roberts, D.D. and Acree, T. E.: Simulation of retronasal aroma using a modified headspace technique: investigating the effects of saliva, temperature, shearing, and oil on flavor release. *J. Agric. Food Chem.* **43**, 2179-2186 (1995).
- Van Ruth, S.M. and Roozen, J.P.: Influence of mastication and saliva on aroma release in a model mouth system. *Food Chem.* **71**, 339-345 (2000).
- Friel, E.N. and Taylor, A.J.: Effect of salivary components on volatile partitioning from solutions. *J. Agric. Food Chem.* **49**, 3898-3905 (2001).
- Emira, M. Carole, P. and Michel, D.: Optimization of extraction of apple aroma by dynamic headspace and influence of saliva on extraction of volatiles. *J. Agric. Food Chem.* **52**, 5175-5182 (2004).
- Van Ruth, S.M., Roozen, J.P. and Cozinjsen, J.L.: Changes in flavor release from rehydrated diced bell peppers by artificial saliva components in three mouth model systems. *Food Chem.* **67**, 189-196 (1995).
- Prosen, H. and Zupancic-Kralj, L.: Solid-phase microextraction. *Trends in Analytical Chemistry*. **18**, 272-282 (1999).
- Kataoka, H., Lord, H.L. and Pawliszyn, J.: Application of solid-phase microextraction in food analysis. *J. Chromatogr. A*. **880**, 35-62 (2000).
- Pawliszyn, J.: Solid phase microextraction theory and practice. New York. Wiley-VCH. p. 37-94 (1997).
- Lee, J.G., Lee, C.G., Back, S., Jang H.J., Twag J.J. and Lee, G.H.: Volatile components of pine needles from *Pinus densiflora* S. using solid phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry. *Korean J. Food & Nutri.* **18**(4), 373-379 (2005).
- 유광식, 박상윤, 양성봉, 우상범 : 고상 미량 추출 장치를 이용한 물중의 THM(trihalomethane) 분석. *한국환경과학회지*. **6**, 277-283 (1997).
- 박난연, 서지형, 김영희, 권중호 : Solid-phase microextraction(SPM)을 이용한 등글 레차의 증자 여부에 따른 향기성분 특성 비교. *Korean J. Food Sci. Technol.* **32**, 507-512 (2000).
- Ryu, S.K., Roh, J.C., Park, H. and Park, S.K.: Correlation between SPME-GC analysis and the aroma intensity for ginseng volatiles. *J. Ginseng Res.* **26**(4), 206-212 (2002).
- Konczal, J.B., Harte, B.R., Hoojjat, P. and Giacin, J. R.: Apple juice flavor compound sorption by sealant films. *J. Food Sci.* **57**, 967-972 (1992).
- Le Thanh, M., Thibeau, P., Thibaut, M.A. and Voilley, A.: Interactions between volatile and non-volatile compounds in the presence of water. *Food Chem.* **43**, 129-135 (1992).
- O'Keefe, S.F., Wilson, L., Resurreccion, A.P. and Murphy, P.A.: Determination of binding of hexanal to soy glycinin and conglycinin in an aqueous model system using a headspace technique. *J. Agric. Food Chem.* **39**, 1022-1028 (1991).
- Plug, H. and Haring, P.: The influence of flavour-ingredient interactions on flavour perception. *Food Qual. Pref.* **5**, 95-102 (1994).