

삼주의 휘발성 향기성분

이종원 · 이재곤 · 김미주 · 도재호 · 양재원
한국인삼연초연구원

Volatile Flavor of *Atractylodes japonica* Koidzumi

Jong-Won Lee*, Jae-Gon Lee, Mi-Ju Kim, Jae-Ho Do and Jae-Won Yang
Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, Korea

Abstract

An attempt was made in this study to analyze volatile flavor components of *A. macrocephala* Koidz. and *A. lanacea* DC. (*Atractylodes japonica* Koidzumi). Essential oils in *A. macrocephala* Koidz. and *A. lanacea* DC. were isolated by a simultaneous steam distillation and extraction (SDE) method using n-pentane/diethyl ether as solvent. A total of 30 and 28 components were identified by GC/MS from the essential oils of *A. macrocephala* Koidz. (18 hydrocarbons, 2 carbonyls, 5 alcohols, 5 esters) and *A. lanacea* DC. (14 hydrocarbons, 6 carbonyls, 4 alcohols, 3 esters, 1 acids), respectively. The major volatile flavor components in *A. macrocephala* Koidz. and *A. lanacea* DC. were furanodiene (27.9%, 15.7%), α -cyperone (8.1%, 22.5%), alloaromadendrene (2.9%, 4.7%), (1,1-biphenyl)-4-carbox aldehyde (0%, 8.7%) were found, respectively. Ten components including limonene, p-cymene, p-cymen-8-ol, (1,1-biphenyl)-4-carbox aldehyde were identified in *A. lanacea* DC, but not in *A. macrocephala* Koidz. and eight components including α -copanene, isocaryophyllene, β -himahalene, germacrene B were and identified in *A. macrocephala* Koidz. but not in *A. lanacea* DC.

Key words : *Atractylodes japonica* Koidzumi, volatile flavor.

서론

삼주(*Atractylodes japonica* Koidzumi)의 약명은 창출(蒼朮)과 백출(白朮)로 불리는 국화과 여러해살이이고, 속명은 화창출, 창두채, 북창출로 구분된다¹⁾. 우리나라 전국 각처의 산야지 숲의 가장자리 및 초원지에 자생하며 약초 농가에서 재배도 된다. 줄기는 곧게 서고 윗부분에서 가지가 몇 개 갈라지며 높이가 30 ~ 100cm이며 뿌리에서 나온 잎은 꽃이 필 때 말라 없어진다. 뿌리는 굵고 단단하고 길며 마디가 있어 향기가 있는 것이 특징이다. 백출과 창출의 차이점은 줄기 뿌리를 창출이라 하고 백출은 줄기 뿌리 끝에 달린 비대한 뿌리의 껍질을 벗겨서 말린 것을 백출이라고 한다.

창출과 백출의 내력은 그 기원분류, 지리학적 고증에서 약간의 견해 차이가 있다. 즉, 기원식물에 대한 기재 및 약효면에 있어서 본초강목에 의하면 창출은 발한(發汗)작용이고, 백출은 지한(止汗)작용으로 구분하고, 중국에서는 백출의 기원식물로서 그 분포가 일부에 국한되어 있는 *A. macrocephala* Koidz.로 지적하고 있고, 창출은 양자강부터 북부지방에 자생되는 *A. lanacea* DC.로 지적하고 있다. 그리고 그 외 당삼주인 *A. lancea* var. *simpliciflora* 등은 중국북부에 분포하고 있고, 우리나라에는 참삼주, 만삼주가 기록되어 있거나 가장 보편적으로 사용되고 있는 것은 일본산과 공통종인 삼주(*Atractylodes japonica* Koidzumi.)이다^{2,3)}.

* Corresponding author : Jong-Won Lee

백출과 창출은 식용, 관상용, 약용에 쓰이고 어린 순을 식용으로 하고 있으며, 약리효능에서 가장 대표적인 것은 방향성 건위제로 한선(汗腺), 발한(發汗)을 자극하여 위장을 튼튼하게 하여 소화작용을 돕고, 또한 이뇨, 해열, 증풍, 현기증 등에 효과 있다고 보고되고 있다^{2,3)}. 최근에는 백출의 멜라닌 생성에 미치는 영향⁴⁾, 세포성 및 체액성 면역조절 작용^{5,6)}, 알레르기 저감화⁷⁾, 진통, 진정, 진경 효과⁸⁾가 있다고 보고되고 있다. 따라서 백출과 창출의 기능성 식품 소재 분야에서 광범위한 활용가치가 기대되어 먼저 향기성분을 조사하여 산업적 및 학문적 기초 자료로서 활용하고, 차후 방향성분을 분획하여 다양한 생리활성 등의 연구 진행하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

본 실험에 사용한 백출 및 창출은 건재 한약방(충남 금산)에서 대한약전 규격품 중 상등품을 구입하여 본 연구용 시료로 사용하였다.

2. 향기성분의 포집

휘발성 향기성분은 Schultz 등⁹⁾에 의해 변형된 SDE(Likens-Nickerson type simultaneous steam distillation and extraction)장치(대전 서광이화학)를 사용한 후 수증기증류에 의해 포집하였다. 즉, 시료 200g에 증류수 2l를 가하여 3l의 플라스크에 넣고 포집용매로서 n-pentane/diethyl ether(1:1 v/v)를 사용하여 3시간 포집하였다. 포집액을 무수황산나트륨으로 탈수한 후 질소기류하에서 농축하여 분석시료로 사용하였다.

3. 향기성분의 분석

수증기 증류에 의해서 얻어진 농축액의 휘발성 향기성분은 GC/MS(HP 5890/HP 5970B 모델, U.S.A)에 의해 분석하였다. Column은 FFAP(50m×0.2mm, 막두께 0.33 μm)를 사용하였고, column 온도는 50°C에서 3분간 유지한 후 220°C까지 3°C/min으로 승온하였으며, interface 및 injector의 온도는 230°C, ionizing voltage 70eV로 하였고, He 유량은 1.27ml/min이었으며, 시료 주입량은 0.5 μl를 split mode(split ratio = 100:1)로 하였다. 각 성분은 GC/MS에 의해서 얻은 total ion chromatogram에서 각 peak의 mass spectrum과 Wiley NBS(National Bureau of Standard, Washington, D.C. U.S.A)를 사용한 library search

system을 이용하여 확인하였다.

결과 및 고찰

연속 증류장치를 이용하여 삼주의 백출과 창출로부터 추출한 향기성분의 total ion chromatogram(T.I.C)은 Fig. 1과 같으며, 분리된 각 성분을 GC/MS에 의해 확인한 결과는 Table 1과 같다. 백출에서 총 30종의 성분이 확인되었는데 확인된 성분들을 관능기별로 분류하면 α-guaiene를 포함한 hydrocarbon류 화합물이 18종, geraniol를 포함한 alcohol류 화합물이 5종, α-cyperone를 포함한 carbonyl류 화합물이 2종, geranyl acetate가 포함한 ester류 화합물이 5종으로 총 30종이 확인되었다. 관능기별로 확인된 성분들의 총 peak area%를 살펴보면 백출에서 hydrocarbon류 화합물이 14.1%, alcohol류 화합물이 6.0%, carbonyl류

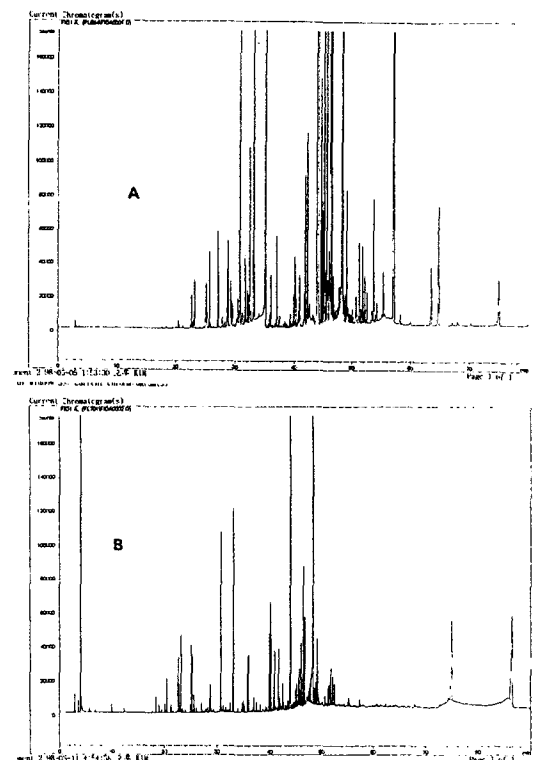


Fig. 1. Total ion chromatogram of volatile flavor components from *A. macrocephala* Kodz. and *A. lanacea* DC. (*Atractylodes japonica* Koidzum.). A : *A. macrocephala* Kodz. B : *A. lanacea* DC.

Table 1. Volatile flavor components identified in *A. macrocephala* Koidz. and *A. lanacea* DC. (*Attractylodes japonica* Koidzumi)

Peak No.	Retention time	Components	Area %	
			<i>A. macr.</i> Koidz	<i>A. lanacea</i> DC.
1	9.97	Limonene	–	0.13
2	12.38	P-Cymene	–	0.08
3	18.43	Acetic acid	–	0.31
4	20.12	4,10,10-Trimethyl-tricyclo[4,4,0,2,(1,4)]Dec-6-ene	0.31	0.19
5	20.49	α -Guaiene	0.05	0.69
6	21.19	α -Copaene	0.12	–
7	22.64	(E)-4-(2',4',4'-Trimethyl bicyclo[4,1,0]hept-2'-en-3'-yl)-3-Buten-2-one	0.21	1.12
8	22.84	Cyperene	0.05	0.65
9	23.17	Berkheyradulen	0.31	1.63
10	25.08	Sativene	0.30	1.65
11	25.69	Caryophyllene	0.43	0.51
12	27.13	γ -Elemene	0.63	0.21
13	27.82	Citronelly acetate	0.06	–
14	27.92	Isocaryophyllene	0.05	–
15	28.67	α -Humulene	0.39	0.27
16	28.79	β -Chamigrene	0.56	0.51
17	29.18	β -Himachalene	0.30	–
18	30.76	β -Selinene	2.68	0.12
19	30.87	β -Guaiene	0.08	–
20	31.65	Geranyl acetate	0.46	0.08
21	32.18	Ar-Curcumene	0.19	0.19
22	32.44	β -Sesquiaphellandrene	1.32	–
23	33.13	Alloaromadendrene	2.95	4.75
24	34.76	Geraniol	0.13	–
25	34.78	P-Cymen-8-ol	–	0.18
26	35.10	Germacrene B	3.43	–
27	39.88	Coryophyllen oxide	0.19	0.10
28	40.98	Nerolidol	0.40	1.01
29	42.266	Elemol	1.54	–
30	43.38	Nootkatone	–	0.40
31	44.13	Furanodiene	27.90	15.7
32	45.14	Guaiol	2.26	0.27
33	46.46	β -Eudesmol	1.69	2.36
34	47.97	Juniper camphor	–	1.23
35	48.34	α -Cyperone	8.08	22.49
36	51.24	Vitrenoyl acetate	0.71	–
37	52.16	9-Isopropenyl-7,7,8-trimethyl-4-oxatricyclo[6,1,0,0(3,5)]nonan-2-one	–	0.58
38	57.19	(1,1-Biphenyl)-4-carbox aldehyde	–	8.73
Total			58.48	66.24

화합물이 8.3% 그리고 ester류 화합물이 29.3%로 총 57.8%이었다. 그 중에 hydrocarbon류가 18종으로 가장 많이 확인되었으나 peak area%로서 14.1%이고, 반면에 ester류가 5종이나 peak area%로서 21.3%로서 전체 비율 중에서 약 51.0%로 많은 함량을 차지하고 있고, 백출에서는 ester류 화합물이 가장 많이 함유하고 있는데 그 중에서 특히 furanodiene 성분이 27.9%로 가장 많고, 다음으로 carbonyl류 화합물 중에 α -cyperone 성분이 8.1%, hydrocarbon류가 화합물에서는 germacrene B 성분이 3.4% 순으로 조사되었다.

창출에서 총 28종의 성분이 확인되었는데 확인된 화합물들을 관능기별로 분류하면 limonene를 포함한 hydrocarbon류 화합물 14종, nootkaton를 포함한 carbonyl류 화합물이 6종, geranyle acetate를 포함한 ester류 화합물이 3종, p-cymen-8-ol을 포함한 alcohol류 화합물이 4종 그리고 acid류 화합물이 1종으로 총 28종이 확인되었다. 관능기별로 확인된 성분들의 총 peak area%를 살펴보면 창출에서 hydrocarbon류 화합물이 11.6%, carbonyl류 화합물이 34.4%, ester류 화합물이 15.9%, alcohol류 화합물이 3.8% 그리고 acid 화합물이 0.3%로 총 65.97% 이었다. 그 중에서 hydrocarbon류 화합물이 14종으로 가장 많이 확인되었으나 peak area%로서 11.6%이고, 반면에 carbonyl류 화합물이 34.4%로 약 52.0%로 많은 함량을 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 창출에서 carbonyl류 화합물이 가장 많이 함유하고 있는데 그 중에서 특히 α -cyperone 성분이 22.5%로 가장 많고, 그 다음으로 (1,1-biphenyl)-4-carbox aldehyde 화합물이 8.7%이고, ester류 화합물 중 furanodiene 성분이 15.7%, hydrocarbon류 화합물 중 alloaromadendrene 성분이 4.7%로 많이 함유하고 있는 것으로 조사되었다.

백출과 창출의 향기성분은 각 성분별로는 거의 비슷하고, 관능기별로 보면 창출이 hydrocarbon류 화합물에서 4종이 적고, carbonyl류 화합물에서는 4종이 더 많아 가장 큰 차이가 있었고, 그 외 화합물들은 거의 비슷하였다. 또한 확인된 각 성분의 종류도 백출 30종, 창출이 28종으로 거의 비슷하나 peak area% 함량은 창출이 백출보다 약 8.0%가 더 많은 것으로 조사되었다. 백출에서 가장 많이 함유하고 있는 furanodiene 성분이 27.9%이었으나 창출에서는 15.7%로 약 12.2%가 백출에서 많이 존재하고 있었고, β -selinene 성분이 2.68%이었으나 창출에서는 0.1%, 그리고 germacrene B 성분이 3.4%이었으나 창출에서는 없는 것으로 조사되었다. 그러나 창출에서 가장 많이 함유하고 있는 α -cyperone 성분이 22.4%이었으나 백출에서는

8.1%로 약 14.37%가 창출에서 많이 존재하고 있었고, (1,1)-biphenyl)-4-carbox aldehyde 성분이 8.7%이었으나 백출에서는 없는 것으로 조사되었다. 백출과 창출의 T.I.C 패턴을 살펴보면 retention time 20분까지는 백출에서 limonene, p-cymene, acetic acid 성분은 없었고, 그리고 백출에서 확인된 성분이 창출에서 확인 안된 성분으로서는 α -copaene, citronelly acetate, isocaryophyllene, β -himahalene 성분을 포함한 총 10종이었고, 반면에 창출에서 확인된 성분이 백출에서 확인 안된 성분은 limonene, α -cymene-8-ol, nootkatone, (1,1-biphenyl)-4-carbox aldehyde 성분을 포함한 총 8종으로 조사되었다. 정 등³⁾은 창출의 정유 성분이 5~9%이고, 그 주요성분으로서 sesquiterpen의 hinesol로 β -selinene, β -eudesmol, α -bisabolol, α -isoretivene, β -selinene, elemol, 3 β -hydroxyatractylone, 3 β -acetoxatractylone 등 외에 arcurcumene, p-cymen, furacehydre 성분이라고 보고하였다. 그리고 아세틸렌 화합물의 atracylodin, atracylodimol, acetyltractylodinol 등이 확인되었다고 보고하였고¹⁰⁾, 백출에서는 정유성분이 1.4%이고, 주성분으로서 atractylone, attactylol 등과 vitamin A를 함유되어 있다고 보고하였다¹¹⁾, 본 연구 결과에서도 β -eudesmol β -selinene, elemol 등의 성분은 확인되어 유사한 경향이나 아세틸렌 화합물들은 확인되지 않아 아마 추출용매방법 그리고 기기 분석 조건에서 차이가 있는 것으로 사료된다. Hinesol 및 β -eudesmol에는 중추(中樞)억제작용, 항히스타민 작용 등이 알려져 있었으며, 이런 성분들을 소량에서도 진정작용을 나타내고, 대량에서는 중추를 억제하는 작용이 있다고 보고되고 있다³⁾. 또한 혈당을 강하시키므로 당뇨병을 치료할 수 있으며, 소량에서는 혈압을 높이며 대량에서는 혈압을 하강시킨다고 한다¹²⁾. 소화작용에서 칼륨, 나트륨 등을 배출하며, 이뇨작용이 나빠 생긴 현기증, 체력이 약하여 소변이 잦은 사람에게 효과가 있는 것으로 보고되고 있다¹³⁾. 최근에는 다른 한약재와 복합처방을 했을 경우 항암효과가 있다고 보고되고 있다¹⁴⁾.

이상에서 살펴본 바와 같이 백출과 창출의 휘발성 향기성분을 분석하기 위하여 SDE방법으로 정유 성분을 분리한 다음 GC/MS를 이용하여 확인하였다. 백출에서 총 30종의 성분이 확인되었는데 확인된 성분들을 관능기별로 분류하면 α -guaiene를 포함한 hydrocarbon류 화합물이 18종, geraniol를 포함한 alcohol류 화합물이 5종, α -cyperone를 포함한 carbonyl류 화합물이 2종, geranyle acetate가 포함한 ester류 화합물이

5종으로 총 30종이 확인되었고, 창출에서 총 28종의 성분이 확인되었는데 확인된 화합물들을 관능기별로 분류하면 limonene를 포함한 hydrocarbon류 화합물 14종, nootkaton를 포함한 carbonyl류 화합물이 6종, geroanle acetate를 포함한 ester류 화합물이 3종, p-cymen-8-ol를 포함한 alcohol류 화합물이 4종 그리고 acid류 화합물이 1종으로 총 28종이 확인되었다.

요 약

삼주(*Atractylodes japonica* Koidzumi)의 약명인 창출(蒼朮)과 백출(白朮)로 휘발성 향기성분을 조사하기 위하여 n-pentane/diethyl ether 용매로 사용하여 SDE방법으로 정유성분을 분리한 다음 GC/MS를 이용하여 성분을 확인하였다. 백출에서 30종 그리고 창출에서 28종류의 휘발성 향기성분을 확인하였으며, 백출의 향기성분을 관능기별로 보면 hydrocarbons 18종, carbonyls 2종, alcohols 5종, esters 5종이고, 창출은 hydrocarbons 14종, carbonyls 6종, alcohols 4종, esters 3종, acids 3종으로 각각 조사되었고, 백출 및 창출의 주요 향기성분으로서는 furanodiene 성분이 각각 27.9%, 15.7%, α -cyperone 성분이 8.1%, 22.5%, alloanomadendrene 성분이 2.9%, 4.7%(1,1-biphenyl)-4-carbox aldehyde 성분은 창출에서만 8.7%로 확인되었다. 백출에서 limonene, p-cymene, p-cymen-8-ol, (1,1-biphenyl)-4-carbox aldehyde 등을 포함한 10종의 성분이 확인된 반면에 창출에서는 확인되지 않았고, 반면에 창출에서 α -copaene, isocaryophyllene, β -himachalene, germacrene B 등을 포함한 8종의 성분이 확인된 반면에 백출에서는 확인되지 않았다.

참고문헌

- 김태정 : 한국의 자원식물. 삼성문화 인쇄, 서울 p. 278 (1996).
- 김관수, 류수노, 방진기, 성낙술, 이봉호 : 약용 작물 품질 개량 현황과 전망. *한국작물학회지*, 43(4), 60~70 (1998).
- 정보섭, 신민교 : 향약(생약)대사전. 영림사, 서울 p. 795~10263 (1990).
- 김용수 : 백출 추출액이 멜라닌 생성에 미치는 영향. 원광대학교 석사학위논문집, (1999).
- 나영걸 : 백출과 구기자가 생쥐의 세포성 및 체액성 면역반응에 미치는 영향. 경희대학교 석사학위논문집, (1987).
- 김종홀 : 인삼백출약침이 면역조절작용에 미치는 영향. 상지대학교 석사학위논문집 (1997).
- 이극노 : 백출 향기 용규의 면역조절작용 및 알레르기 저감화에 관한 연구. 경산대학교 석사학위논문집 (1997).
- 김낙용 : 반하 백출 천마탕의 진통, 진정, 진경효과에 미치는 영향. 경희대학교 석사학위논문집 (1983).
- Schultz, T. H., Flath, R. A., Mon, T. R., Engglin, S. R. and Ternishi, R : Isolation of volatile components from a model system. *J. Agric. Food Chem.* 25, 446~448 (1977).
- 한국화학연구소 : 한국 유용 식물 자원 연구. 한국화학연구소, p. 239 (1988).
- 유희열 : HPLC에 의한 백출 지표성분의 분석. 전북대학교 석사학위논문집 (1996).
- 김홍순 : 반하 백출 천마탕이 고혈압 및 고지혈증에 미치는 영향. 경희대학교 석사학위논문집 (1992).
- 우에노, 마쭈바라, 사이토 : 백출 정유의 노량에 따른 노중 전해질에 미치는 영향. *일본 한의학 잡지*, 13(4), 502~503 (1996).
- 조성기, 유영범, 오현, 김세라, 김성호 : 방사선 피폭 마우스에서 소장음 세포 및 조혈 세포 생존에 미치는 십전대보탕 및 구성 단미의 영향. *한국식품영양과학회지*, 29(1), 93~98 (2000).

(2001년 1월 4일 접수)