Korean J. Food & Nutr. Vol. 18. No. 4, 334~340 (2005)

THE KOREAN JOURNAL OF FOOD AND NUTRITION
한국식품영양학회

강화쑥의 생화학적 특성 및 휘발성 향기성분에 관한 연구

†최병범 · 이혜정* · 방선권**

신흥대학 식품영양과, *가천길대학 식품영양과, **호서대학교 생명과학과

Studies on the Volatile Flavor Components and Biochemical Characterizations of *Artemisia princeps* and *A. argyi*

†Byung-Bum Choi, Hye-Jeong Lee* and Sun-Kwon Bang**

Department of Food and Nutrition, Shinheung College

**Department of Food and Nutrition, Ghachongil College*

***Department of Life Scinence, Hoseo University*

Abstract

This study has attempted to examine the effect of *Artemisia princeps* and *A. argyi* on liver function-related enzymes in rats with CCl_4 adminisration. The activities of serum aspartate aminotransferase(AST), alanine aminotransferase(ALT) and alkaline phosphatase(ALP) from *A. princeps* were decreased by 33, 23 and 19%, respectively, compared to control. The activities of AST, ALT and ALP from *A. argyi* were decreased by 37, 33 and 26%, respectively. Total phenol contents were 10.2 mg/mL and 4.7 mg/mL in *A. princeps*, and *A. argyi*, respectively. Also, flavonoid contents were 6.1 mg% and 3.6 mg% in *A. princeps*, and *A. argyi*, respectively. Ethanol extract from *A. argyi* showed higher electron donating ability toward DPPH than *A. princeps*. A total of 31 volatile components(3 hydrocarbons, 10 terpenes, 5 carbonyls, 8 alcohols and 5 esters) were indentified in *A. princeps*, and *A. argyi*. The major volatile components of *A. princeps* were δ-3-carene(2.2%) in terpenes and nerolidol(0.9%) in alcohols. The major volatile components of *A. argyi* were eugenol(1.4%) in alcohols and thyl pentadecanoate (1.1%) in esters.

Key words : *Artemisia*, AST, ALT, ALP, antioxitant, volatile component

서 론

쑥(*Artemisia* sp.)은 우리나라에 자생하고 있는 국화과 다년생 식물이며 예로부터 중요한 약용식물로 널리 사용되어 왔고 특히, 만성 위장병, 하복부통, 천식, 구충 및 악취 제거에 효과가 있다고 알려져 왔다[1~3]. 쑥은 독특한 향과 맛을 지니고 있어 여러 형태의 식품으로 이용되어 왔으며[4], 최근 들어 쑥의 고유한 생리활성을 이용하여 식품에 응용하고자 하는 연구가 활발히 진행되어 왔다.

쑥의 일반 성분은 수분 76%, 단백질 4.7%, 지방 1.9%, 조섬유 14.5%이고 특수 성분으로는 알칼로이드, 비타민, 무기질 등이 있으며 특히 필수지방산, 섬유소, 회분량이 많아 체중 조절 식품으로 유익하다고 보고되었다[5]. 인진쑥(*A. iwayomogi*)은 생리 활성 물질로서 scoparone, capillarisn, cirsimartin, rhamnocitrin, fla-

† Corresponding author : Byung-Bum Choi, Department of Food and Nutrition, Shinheung College, 117 Howon-dong, Uijeongbu-city, Kyeonggi-do 480-701, Korea.

Tel : +82-31-870-3416, Fax : +82-31-870-3419, E-mail : bbchoi@mail.shc.ac.kr

vonoid 등이, 산쑥 (*A. montana*)은 caffeic acid, catechol, protocatechunic acid 등의 항산화 성분이 보고되었다[6]. 쑥(*A. capoillaris*)의 수용성 추출물이 항종양 효과를 나타내고 개똥쑥(*A. annua*)의 flavonoid 성분은 항말라리아 효과를 나타낸다고 보고되었다[7].

쑥(*A. berba-alba*) 추출물은 혈당량을 저하시키며 체중 감소를 막고 혈중 지질을 저하시키는 효과를 얻으며[8], 쑥(*A. pallens*)의 메탄올 추출물은 고지혈증과 당뇨를 개선시킨다고 보고되었다[9]. 쑥 추출물은 고혈압 유발인자인 angiotensin 전환 효소의 작용을 저해시키고 자유 라디칼에 전자를 공여하여 지질의 산화를 억제하며 polyphenol oxidase의 작용을 저해, 갈변을 억제하고 아질산염 소거에 효과적이라고 보고되었다[10]. 인진쑥(*A. iwayomogi*)과 물쑥의 알코올 추출물은 aspartate aminotransferase(AST, GOT), alanine aminotransferase (ALT, GPT)의 활성을 감소시켜 간 기능 보호 효과가 있으며 인진쑥의 알코올 추출물은 catalase와 superoxide dismutase(SOD) 등과 같은 항산화 효소들의 활성을 증가시켜 hydroperoxide와 O_2를 효과적으로 제거, 세포 손상을 막아주는 한편, 혈청의 tocopherol 함량을 증가시켜 자유 라디칼에 의한 손상을 방지하여 발암위험성을 감소시킨다고 보고되었다[6,11]. 쑥(*A. asiatica Nakai*)의 에탄올 추출물 또한 사염화탄소에 의해 생성된 유리기를 감소시키고 과산화물의 분해산물이 malondialdehyde(MDA)를 증가시켜 간 손상을 방지한다고 보고되었다[12]. 황해쑥의 열수 및 메탄올 추출물은 백혈병계 세포주인 H9(ATCC HTB176) 세포에 대한 세포 독성과 CuZnSOD와 MnSOD 활성을 증가시킨다고 보고되었다[13].

강화도는 해양성 기후로 공기가 메마르지 않고 다른 지역에 비해 여름에는 기온이 1℃ 정도 낮고, 겨울에는 큰 추위가 없으며 염기가 섞인 해풍과 해무 그리고 일조량이 많아 쑥의 품질이 양호하고, 강화 사자발쑥의 정유 성분은 α, γ-terpene, borneol 등을, 황해쑥의 정유 성분은 thujone, cineole, limonen 등을 함유하였으며, 정유의 양은 사자발쑥 0.5~1.4%, 황해쑥 0.4~1.2%, 인진쑥 0.3~0.5%로 보고되었다[12]. 사자발쑥의 정유 성분은 치아우식균인 *Streptococcus mutans*에 대한 항균 활성을 나타내며 알코올 추출물로 플라보노이드 화합물인 eupatilin을 분리, 항궤양의 지표로 이용한다고 보고되었다[14].

사자발쑥(*A. princeps*) 에탄올 추출물중 coumaric acid는 세균 증식의 억제 효과가 있으며[15] 쑥(*A. berba-alba*) 물추출물 역시 항균 활성을 나타낸다고 보고되었다[16]. 또한 쑥(*A. giraldii*)의 flavone과 참쑥(*A. lavandulaefolia*) 정유 성분도 세균과 진균에 대해 증식 억제 효과를 나타냈으며 쑥(*A. asiatica*)의 thujone, caryophyllene, farnesol 성분 또한 항균효과를 나타낸다고 보고되었다[12].

본 연구에서는 강화의 사자발쑥(*A. princeps*)과 황해쑥(*A. argyi*)의 생리 활성 성분을 살펴보기 위하여 사염화탄소(CCl_4) 처리로 간 손상된 실험동물 혈청의 간기능 지표 효소인 aspartate aminotransferase(AST), alanine aminotransferase(ALT), 그리고 alkaline phosphatase(ALP) 활성과 페놀성 화합물, 플라보노이드 등 항산화 성분을 측정하고 또한 휘발성 향기 성분을 비교분석하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료 및 시약

본 실험에서 사용한 사자발쑥(*A. princeps*)과 황해쑥(*A. argyi*)은 강화농업기술센터에서 보급한 제품으로 인천의 보성사에서 구입하여 사용하였다. 위 제품들은 통풍이 잘 되는 그늘에서 건조시킨 후 향기 성분이 휘발되지 않도록 밀봉하여 저온에서 보관, 휘발성 성분 분석 시료로 사용하였다. Ethanol, dimethyl sulfoxide(DMSO). Na_2CO_3, Folin-Denis, chlorgenic acid, methanol, diethylene glycol, NaOH, naringin, 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl (DPPH) 등은 Sigma Chemical Co. (St. Louis, USA)로부터 구입하였으며 나머지 시약들은 시판 특급 시약을 사용하였다.

2. 실험동물

평균 체중이 200 g인 흰쥐를 한국식품개발연구원 동물사육실에서 구입하여 난괴법에 의해서 8마리씩 4군으로 나누어 metabolic cage에 한 마리씩 넣어 분군하여 5주간 실험사육하였다. 사육실의 온도는 20℃, 습도는 50%, 채광은 12시간 명암조명을 유지하였다.

3. 식이 조성 및 실험군

식이 조성 및 실험군은 기본 사료에 물만 섭취시킨 정상 식이군 (A), 간 손상 유발을 위해 사염화탄소(CCl_4) (0.2 mL CCl_4/체중100 g, CCl_4:올리브유 = 1:3)를 함유한 식이를 섭취시킨 CCl_4 투여군 (B), 기본 사료와 CCl_4, 사자발쑥 분말 (5 g/사료 100 g)을 섭취시킨 혼합병행군 (C), 그리고 기본사료와 CCl_4, 황해쑥 분말 (5 g/사료 100 g)을 섭취시킨 혼합 병행군 (D)으로 분류하였다.

4. 실험동물의 처리

실험사육 5주간의 최종일에 7시간 절식시킨 후 에

테르 마취하에 심장 채혈법으로 채혈하였으며 혈액을 3,000 rpm에서 15분 동안 원심분리하여 얻은 혈청을 취하여 실험에 사용하였다.

5. Aminotransferase의 활성 측정

Aspartate aminotransferase(AST) 활성도는 aspartate, α-ketobutyrate 기질이 효소작용에 의하여 아미노기가 전이되어 oxaloacetate와 glutamate가 생성되는 원리에 의해 혈청자동분석장치(ADVIA 1650, Bayer Inc., Japan)으로 340 nm에서 측정하였다. Alanine aminotransferase (ALT) 활성도는 alanine, α-ketobutyrate 기질이 효소 작용에 의하여 아미노기가 전이되어 pyruvate와 glutamate가 생성되는 원리에 의해 혈청자동분석장치(ADVIA 1650, Bayer Inc., Japan)으로 340 nm에서 측정하였다.

6. Alkaline Phosphatase의 활성 측정

Alkaline phosphatase(ALP) 활성도는 알칼리 조건에서 p-nitriphenyl phosphate 기질을 효소작용에 의하여 가수분해되어 p-nitrophenol을 생성하는 원리에 의해 혈청자동분석장치(ADVIA 1650, Bayer Inc., Japan)으로 400 nm에서 측정하였다.

7. 페놀성 화합물 정량

건조된 쑥의 전초 10 g을 세절한 후 80% 에탄올 200 mL에 24시간 동안 침지시킨 후 여과하여 추출하였다. 에탄올 추출액을 감압하에 용매를 제거하고 g/mL 농도로 농축시켜 항산화 연구에 시료로 이용하였다. 페놀화합물의 정량은 AOAC의 Folin-Denis법을 일부 변형하여 비색 정량하였다[17]. 쑥 추출물의 건조 시료 일정량을 DMSO에 녹이고 일정 농도로 희석하여 각종 분석에 이용하였다. 시료 0.2 mL에 Na_2CO_3을 2.0 mL 가하고 2분간 실온에 방치한 후 50% Folin-Denis 시약을 0.2 mL 가하고 혼합하여 실온에서 30분 정치한 후 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. Chlogenic acid의 농도를 달리하여 조제한 후 표준 곡선을 작성하고 모든 처리는 3회 반복하여 측정하였다.

8. 플라보노이드 정량

쑥 추출물을 동결 건조한 분말 1 g에 50% 메탄올 용액 60 mL를 가하여 80℃에서 1시간 동안 환류 추출 후 냉각한 다음 50% 메탄올을 가하여 시료 용액으로 사용하였다. 시험관에 시료 용액 1 mL와 diethylene glycol 10 mL, 1 N NaOH 1 mL를 가한 후 37℃에서 1시간 동안 방치시킨 다음 420 nm에서 흡광도를 측정하여 naringin으로 환산하였다[18].

9. DPPH 자유 라디칼 소거법에 의한 항산화 활성

쑥 추출물의 DPPH에 대한 전자 공여능을 측정하였다[18]. 각 추출물은 DMSO에 1 mg/mL의 농도가 되도록 녹여 사용하였다. 각 추출물 0.5 mL에 DPPH 시약 3 mL를 가하고 잘 섞은 후 실온에서 30분 동안 방치후 517 nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다. 대조군으로는 시료 대신 DMSO를 넣어 측정하였다. 전자 공여 효과는 시료 첨가군과 첨가하지 않은 군의 흡광도를 사용하여 백분율을 나타내었다.

10. 휘발성 향기 성분 분석

건조된 쑥을 SMPE(solid phase microextraction) 방법으로 포집하였다. SMPE 방법은 흡착용 fiber로 PDMS (polydimethylsyloxane, 100 μm, Supelco Inc., USA) fiber를 사용하였으며 시료 2 g을 10 mL glass vial에 넣고 aluminum crimp seal로 밀봉한 후 실온을 유지하면서 headspace gas를 PDMS fiber로 포집하였다. 포집된 향기 성분은 Varian chrompack 8200 autosampler (Varian Inc., USA)를 이용하여 자동적으로 주입하여 분석하였다.

휘발성 성분은 Varian Saturn 2000R (Varian Inc., USA)을 사용하여 분석하였다. GC/MS (gas chromatograph-mass spectrometer) 분석조건으로 column은 DB WAX (60 m × 0.25 mm × 0.25 mm)를 사용하였고 온도는 70℃에서 2분간 유지한 후 230℃까지 3℃/min의 속도로 승온하였고 230℃에서 5분간 유지하였다. Injector의 온도는 180℃, 운반기체는 helium (He), 유속은 1.4 mL/min으로 하였다. 각 성분의 mass spectrum은 표준 mass spectrum과 비교하고 표준품과 GC retention time (RT)을 비교하여 성분을 확인하였다.

결과 및 고찰

1. Aminotransferase 및 Alkaline Phosphatase의 활성

흰쥐에 사자발쑥(*A. princeps*)과 황해쑥(*A. argyi*) 분말(5 g/사료 100 g) 및 CCl_4(0.2 mL/체중 100 g)을 5주간 투여후 혈청의 aspartate aminotransferase(AST), alanine aminotransferase(ALT), 그리고 alkaline phosphatase(ALP) 활성의 변화를 Fig. 1~3에 나타내었다. Fig. 1~3에 나타난 것처럼 정상식이군 (A)에 비하여 CCl_4 투여군 (B)은 AST, ALT 그리고 ALP 활성을 현저하게 증가시켰다. 간장애지표가 되는 AST, ALT 및 ALP 활성의 증가는 간세포 손상과 연관성이 있는 것으로 각종 간질환, 심근경색, 지방간, 황달, 용혈 등에 의해 혈

중으로 방출되어 항진되어 나타난다고 보고되었다[19]. CCl_4 투여에 의한 혈청중 AST, ALT 및 ALP 활성의 증가는 CCl_4에 의한 간세포 손상이 증대되어 나타난 것으로 사료된다. CCl_4와 사자발쑥 혼합 병행군 (C)은 AST, ALT 및 ALP를 각각 33, 23 및 19% 감소시켰으며 CCl_4와 황해쑥 혼합 병행군 (D)도 역시 각각 37, 33 및 26% 감소시켰다.

이상의 결과에서 간 조직의 손상 지표로 알려진 AST, ALT 및 ALP 활성이 CCl_4 단독투여군 (B)에 비해 사

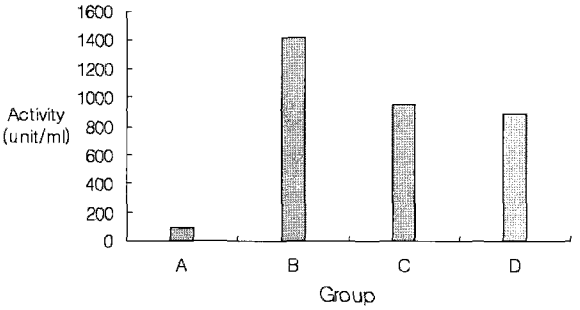

Fig. 1. Effects of *A. princeps* and *A. argyi* powder on aspartate aminotransferase (AST) activity in serum of rats fed the experimental diets for 5 weeks.

A : Basal diet.
B : Basal diet+CCl_4 (0.2 mL/weight 100 g).
C : Basal diet+CCl_4 + *A. princeps* (5 g/diet 100 g).
D : Basal diet+CCl_4 + *A. argyi* (5 g/diet 100 g).
Values are mean for eight experiments.

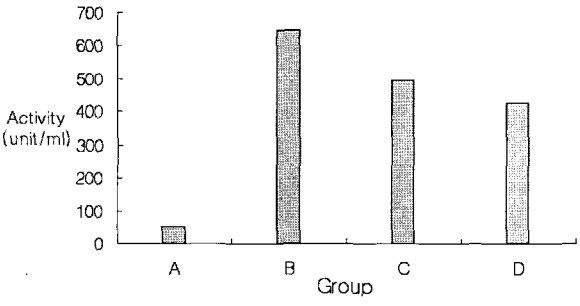

Fig. 2. Effects of *A. princeps* and *A. argyi* powder on alanine aminotransferase (ALT) activity in serum of rats fed the experimental diets for 5 weeks.

A : Basal diet.
B : Basal diet+CCl_4 (0.2 mL/weight 100 g).
C : Basal diet+CCl_4 + *A. princeps* (5 g/diet 100 g).
D : Basal diet+CCl_4 + *A. argyi* (5 g/diet 100 g).
Values are mean for eight experiments.

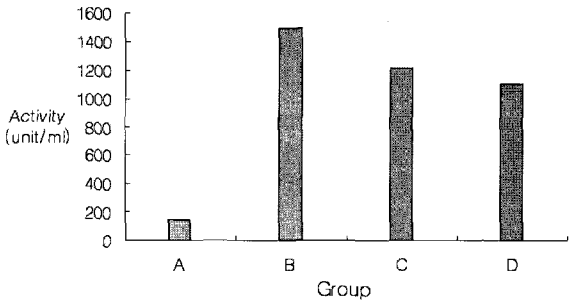

Fig. 3. Effects of *A. princeps* and *A. argyi* powder on alkaline phosphatase (ALP) activity in serum of rats fed the experimental diets for 5 weeks.

A : Basal diet.
B : Basal diet+CCl_4 (0.2 mL/weight 100 g).
C : Basal diet+CCl_4 + *A. princeps* (5 g/diet 100 g).
D : Basal diet+CCl_4 + *A. argyi* (5 g/diet 100 g).
Values are mean for eight experiments.

자발쑥과 황해쑥 혼합 병행군 (C, D)이 유의성 있게 감소된 것으로 보아 사자발쑥과 황해쑥이 간 조직 손상에 대해 보호작용이 있는 것으로 사료된다.

2. 항산화 성분

페놀성 화합물은 식물계에 널리 분포하며, 특히 2차 대사산물로 다양한 구조와 생리 활성을 나타낸다. 특히 이 페놀성 화합물들은 생체 내에서 다양한 생리 활성을 나타내는 것으로 알려지면서 천연물로부터 항산화 물질을 추출하려는 연구가 최근 활발하게 일어나고 있다. 본 연구에서는 식물체에 다량 함유되어 있는 chlorogenic acid를 표준 곡선으로 이용하여 강화의 사자발쑥과 황해쑥을 에탄올로 최종 농도가 g/mL 농도로 농축한 후 추출한 각 추출물의 총 페놀 함량을 측정하였다. 총 페놀 함량은 사자발쑥 10.2 mg/mL, 황해쑥 4.7 mg/mL로 나타나 사자발쑥의 총 페놀 함량이 가장 많았다(Fig. 4). 산쑥(*A. montana pampan*)의 페놀산 추출물을 대두에 첨가한 결과 높은 항산화능을 나타내며 이러한 페놀산은 catechol, vanillin, umbellinferone, protocatechunic acid, ferulic acid, caffeic acid로 알려져 있다[5]. 인진쑥의 에탄올 추출물은 항산화성이 크며 인진쑥의 생리활성 성분으로 scoparone, capilartemisin, capaillarisin 등이 있다고 보고되었다[20].

쑥의 에탄올 추출물을 감압농축기로 이용하여 g/mL 농도로 농축한 후 naringin을 표준 곡선으로 이용하여 사자발쑥과 황해쑥의 플라보노이드 함량을 측정한 결과 사자발쑥 6.1 mg%과 황해쑥 3.6 mg%로 나타나 사자발쑥의 플라보노이드 함량이 가장 많았다 (Fig. 4).

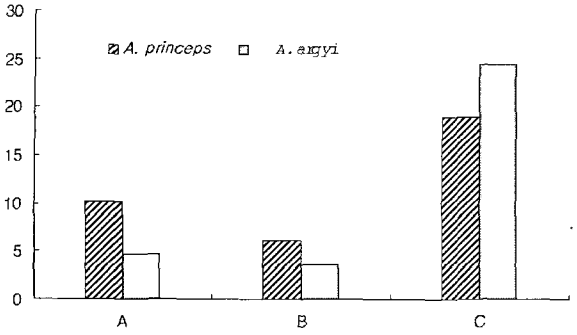

Fig. 4. Comparision of total phenolic acid, flavonoid, and antioxidative activity in ethanol extracts from *A. princeps* and *A. argyi*.
A : Phenolic acid (mg/mL).
B : Flavonoid (mg%).
C : Antioxidative activity (%).

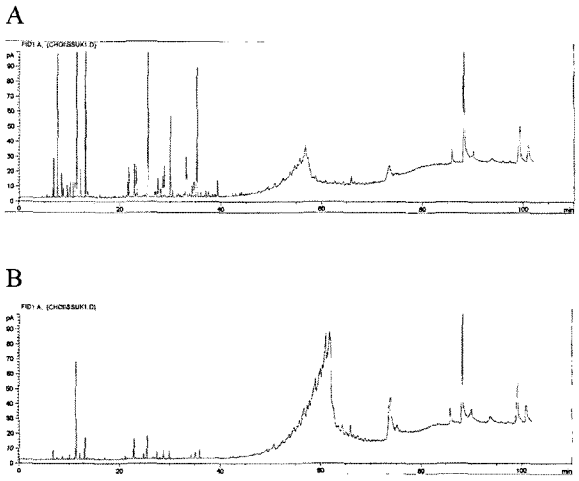

Fig. 5. GC chromatogram of volatile flavor components from *A. princeps* (A) and *A. argyi* (B).

일반적으로 쑥은 다양한 플라보노이드를 함유하고 있으며 6-methoxy flavonoid의 공통적인 구조를 가지고 있고 플라보노이드는 항산화 효과가 대단히 커서, 효소적 또는 비효소적으로 지질 과산화를 효과적으로 억제한다고 보고되었다[18].

전자 공여능은 지질 과산화 반응의 연쇄 반응에 관여하는 산화성 자유 라디칼에 전자를 제공하여 연쇄 반응을 정지, 산화를 억제시킨다. 산화성 자유 라디칼은 인체 내에서 지질, 단백질 등과 결합하여 각종 질병 및 노화를 일으키는 척도가 되므로 자유 라디칼을 제거할 수 있는 항산화제를 식물에서 찾으려는 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 폴리페놀, 페놀산, 플라보노이드 등 페놀성 화합물의 경우 전자 공여능이 크고, 특히 식물의 플라보노이드는 항산화성이 강해 자유라디칼 terminator 혹은 금속의 chelator로 작용한다는 보고가 있다[21]. DPPH법은 항산화 물질의 전자 공여능으로 인해 방향족 화합물 및 방향족 아민류에 환원되어 생긴 자색이 탈색되는 정도를 나타내는 지표로 항산화능을 나타내는 척도가 된다고 알려져 있다. 쑥의 에탄올 추출물을 최종 농도가 g/mL로 되게 DMSO로 녹여 전자 공여능을 측정한 결과 사자발쑥 19.0%, 황해쑥 24.4%로 나타나 상대적으로 황해쑥의 항산화 능력이 높았다(Fig. 4).

3. 휘발성 향기 성분 분석

건조된 사자발쑥과 황해쑥의 추출된 휘발성 성분의 조성을 분석한 chromatogram을 Fig. 5에, 분리된 피크를 GC retention time과 GC/MS로 분석한 결과를 Table 1에 나타내었다. GC/MC로 분석한 사자발쑥의 주요 성분 함량은 δ-3-carene, nerolidol, elemol, tetradecane, tetradecanol 순으로, 황해쑥은 eugenol, ethyl pentadecanoate, elemol, nonanoate 순으로 확인되었다. 확인된 성분을 관능기별로 분류하여 보면 탄화수소류 3종, 테르펜류 10종, 알데히드류 5종, 알코올류 8종, 에스테르류 5종 등 총 31개 성분을 확인하였다. 탄화수소류에서 사자발쑥은 tetradecane이 가장 많았으며 황해쑥은 상대적으로 적었으며 테르펜류에서는 사자발쑥은 δ-3-carene이 높게 검출된 반면 황해쑥은 역시 적었다. 알데히드류에서 사자발쑥과 황해쑥은 모두 tetradecanol이 높게 검출되었고 알코올류에서는 사자발쑥은 nerolidol, elemol이 황해쑥은 eugenol, nerolidol이 높게 검출되었다. 에스테르류에서는 사자발쑥은 nonanoate, octanoate가, 황해쑥은 ethyl pentadecanoate, nonanoate가 높게 검출되었다.

테르펜류중 pinene, camphene, limonene 등 탄소수 10개인 모노테르펜류는 부드럽고 나무, 소나무, 과일향 특성을 가진 반면에 caryphyllene, cubebene, farnesene 등 탄소수 15개인 세스퀴테르펜류는 모노테르펜보다 향이 약한 것으로 알려졌다[22]. 알코올과 에테르기를 갖는 oxygenated 테르펜은 herb, spicy, citrus 특성의 식물 향에 영향을 미친다고 보고되었다[23]. 세스퀴테르펜은 살균, 제초, 살충제에 이용되며 쑥의 주요 휘발성 향기 성분중 caryophyllene은 항돌연변이 효과가 있고 eugenol은 세균생육을 억제하는 항균성 물질로 보고되었다[24]. 쑥의 향기성분과 허브인 sage와 rosemary를 혼합하였을 때 항균력이 증가되며 caryophyllene과 indole 또는 caryophyllene과 farnesol을 혼합하였을 때 항균력이 높아진다고 보고되었다[25].

Table 1. Comparision on volatile flavor components by composition from *A. princeps* and *A. argyi*

Peak No.	RT (min)	Components	Peak area %	
			A. princeps	*A. argyi*
		Hydrocarbones (3)		
2	10.07	undecane	0.019	0.003
9	21.43	tetradecane	0.726	0.004
12	27.99	pentadecane	0.099	0.019
		Terpenes (10)		
1	8.35	α-pinene	0.005	0.002
3	10.64	β-pinene	0.015	0.008
4	11.36	δ-3-carene	2.222	0.396
5	12.15	myrcene	0.040	0.024
6	13.14	α-terpinene	0.232	0.086
8	15.96	β-phellandrene	0.010	0.004
20	38.79	murrolene	0.065	0.035
15	31.87	limonene oxide	0.059	0.060
16	33.79	β-caryophyllene	0.045	0.019
23	43.98	sesquiphellandrene	0.119	0.039
		Aldehydes (5)		
10	23.18	nonanal	0.117	0.018
17	34.63	undecanal	0.177	0.011
22	42.90	trans-2-undecenal	0.032	0.034
24	47.49	trans-2-dodecenal	0.137	0.225
25	50.65	tetradecanal	0.567	0.406
		Alcohols (8)		
7	13.55	3-methyl-1-butanol	0.008	0.005
13	30.38	linalool	0.014	0.012
14	31.51	octanol	0.065	0.010
18	35.20	terpinen-4-ol	0.285	0.085
21	39.26	α-terpineol	0.074	0.018
26	55.68	nerolidol	0.935	0.890
27	58.72	elemol	0.775	-
29	62.60	eugenol	0.400	1.394
		Esters (5)		
11	24.47	1-hepten-1-yl acetate	0.033	0.005
19	35.99	citronellyl formate	0.021	0.066
28	59.40	octanoate	0.443	-
30	63.43	ethyl pentadecanoate	0.203	1.046
31	64.23	nonanoate	0.487	0.856

이상과 같은 결과들을 종합해 보면 사자발쑥의 주요 향기 성분은 테르펜류의 δ-3-carene과 알코올류의 nerolidol로, 황해쑥은 알코올류의 eugenol과 에스테르류의 ethyl pentadecanoate로 확인되었다.

요 약

CCl_4에 의한 실험동물의 간 손상에 미치는 사자발쑥 (*Artemisia* princeps)과 황해쑥 (*A. argyi*)의 영향을 알아보고자 쑥 분말을 투여한 실험동물 혈청의 간 기능 지표 효소인 aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), 그리고 alkaline phosphatase (ALP) 활성을 측정하였다. CCl_4 단독 투여군에 비해 CCl4와 사자발쑥 혼합병행군은 AST, ALT 및 ALP 활성을 각각 33, 23 및 19% 감소시켰고 CCl_4와 황해쑥 혼합 병행군 역시 각각 37, 33 및 26% 감소시켰다. 사자발쑥과 황해쑥을 에탄올로 추출하여 제조한 쑥 추출물에 대한 항산화 성분을 측정한 결과, 총 페놀 함량은 사자발쑥 10.2 mg/mL, 황해쑥 4.7 mg/mL로 나타나 사자발쑥의 함량이 보다 많았으며 플라보노이드 함량은 사자발쑥 6.1 mg%, 황해쑥 3.6 mg%로 나타나 역시 사자발쑥의 함량이 보다 많았다. DPPH 법에 의한 전자 공여능 측정 실험에서 사자발쑥 19.0%, 황해쑥 24.4%로 나타나 황해쑥의 항산화 능력이 다소 높았다. 사자발쑥과 황해쑥의 추출된 휘발성 성분의 조성을 GC/ MS로 분석한 결과, 사자발쑥의 주요 향기 성분은 테르펜류의 δ-3-carene (2.2%)과 알코올류의 nerolidol (0.9 %)로, 황해쑥은 알코올류의 eugenol (1.4%)과 에스테르류의 ethyl pentadecanoate (1.1%)로 확인되었다.

참고문헌

1. Yoshikawa, M, Shimada, H, Matsuda, H, Yamahara, J and Murakami, N. Bioactive constituents of Chinese natural medicine 1. *Chem. Pharm. Bull.* 44:1656-1662.

1996
2. Lee, SJ. Studies on the identification of Korean traditional folk medicine(1). *Korean J. Raw Med.* 6:75. 1975
3. Duke, JA. Handbook of Medicinal Herbs. pp.69-70. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. 1985
4. Tanaka, T. Tanaka's Cyclopedia of Edible Plants of the World. Keigaku Pub. Co., Tokyo, Japan. 1976
5. Lee, KD, Kim, JS, Bae, JO and Yoon, HS. Antioxidative effect of water and ether extract of *Artemisia capillaris*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 2:17-22. 1992
6. Nam, SM, Ham, SS, Oh, DH, Kang, IJ, Lee, SY and Chung, CK. Effect of *Artemisia iwayomogi* Kitamura ethanol extract on lowering serum and liver lipids in rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 27:338-343. 1998
7. Nam, SM, Kim, JG, Ham, SS, Kim, SJ, Chung, ME and Chung, CK. Effect of *Artemisia iwayomogi* extracts on antioxitant enzymes in rats administered benzo(α)pyrene. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28: 199-204. 1999
8. Al-Waili, NS. Treatment of diabetes mellitus by *Artemisia berba-alba* extract : preliminary study. *Clin. Exp. Pharmacol.* 13:569-573. 1986
9. Subran onian, A, Pushpanadan, P, Rajasekharan, S, Evana, DA, Latha, PG and Val Saraj, R. Effects of *Artemisia pallens* on blood glucose levels in normal and alloxan-induced diabetic rats. *J. Ethanopharmacol.* 50:13-17. 1997
10. Kang, YH, Park, YK, Oh, SR and Moon, KD. Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27: 978-984. 1995
11. Kim, KS and Lee, MR. Effect of *Artemisia selenegenesis* metnanol extract on ethanol-induced hepatotoxicity in rat liver. *J. Korean Soc. Food Sci.* Nutr. 25:581-587. 1996
12. Lee, SD, Park, HH, Kim, DW and Bang, BB. Bioactive constituents and utilities of *Artemisia* sp. as medical herb and foodstuff. *Korean J. Food & Nutr.* 13:490-505. 2000
13. Kim, KH, Jung, DY, Min, TJ and Park, SW. Cytotoxicity of *Artemisia* argyi extract against H9(ATCC HTB176) cell and antioxitant enzyme activities. *Yakhak Hoeji.* 43:598-605. 1999
14. Oh, TY, Ahn, BO, Ko, JI, Ryu, BK, Son, MW, Kim, SH, Kim, WB and Lee, EB. Studies on protective effect of DA-9601, an *Artemisia* herb extract, against ethanol-induced gastric mucosal damage and its mechanism. *J. Appl. Pharmacol.* 5:202-210. 1997
15. Park, SK and Park, JC. Antimicrobial activity of extracts and coumaric acid isolated from *Artemisia princeps* var. *orientlais*. *J. Korean Biotech. Bioen.* 9:506-511. 1994
16. Marrif, HI, Ali, BH and Hassan, KM. Some pharmacological studies on *Artemisia gerba-alba* in rabbits and mice. *J. Ethnopharmacol.* 40:163-166. 1993
17. Nakabayashi, T. Studies on tannin of fruits and vegetables. *Nippon Shokuhin Kokyo Gakkaishi.* 15:73-76. 1968
18. Kang, YH, Cha, HS, Kim, HM and Park, YK. The nitrite scavenging and electron donating ability of pumpkin extracts. *Korean J. Food & Nutr.* 10:31-36. 1997
19. Lee, SD and Park, HH. Effect of feeding basal diet supplemented with mugwort powder on the serum components in rats. *Korean J. Food & Nutr.* 13:446-452. 2000
20. Lim, SN. Physiological activation of wormwood (*Artemisia capillaris*). Graduate School of Yonsei University, Doctoral Dissertation. 1995
21. Lee, SJ, Chung, HY, Lee, IK and Yoo, ID. Isolation and identification of flavonoids from ethanol extracts of *Artemisia vulgaris* and their antioxitant activity. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31:815-822. 1999
22. Furia, TE and Bellanca, N. Fenaroli's Handbook of Flavor Ingrients. 2nd. pp.45-227. CRC Press, Cleveland, Italy. 1975
23. Eakin, NAM. Terpenoid and Flavonoids. pp.65-93. Academic Press, New York, USA. 1979
24. Kim, YS, Lee, JH, Kim, MN, Lee, WG and Kim, JO. Volatile flavor compounds from raw mugwort leaves and parched mugwort tea. *J. Korean Food Nutr.* 23: 261-267. 1994
25. Kim, YS, Kim, MN, Kim, JO and Lee, JH. The effect of water-extract and flavor compounds of mugwort on microbial growth. *J. Korean Food Nutr.* 23:994-1000. 1994

(2005년 10월 10일 접수; 2005년 11월 29일 채택)