

기능성 식품으로의 활용을 위한 한약자원에 관한 연구 — (I) 한국산 인진쑥의 영양성분 및 유효성분 중 Scopoletin 분석 —

박성혜* · 임흥렬* · 한종현

원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과
한국식품공업협회*

A Study of Medicinal Herbs for Functional Foods Applications —(I) Nutritional Composition and Scopoletin Analysis of *Artemisia capillaris*—

Sung-Hye Park[†], Heung-Youl Lim* and Jong-Hyun Han

Department of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang University
Department of Business Operapion, Korea food industry Association*

Abstract

In this study, *Artemisia capillaris*, which has been used in oriental medicine and folks remedy, was investigated to characterize the nutritional composition (protein, lipid, ash, fiber, amino acids, fatty acids, Na, K, P, Mg, Ca and Fe) and effective substance (scopoletin). *Artemisia capillaris* has often been cited in medical literature for its medicinal effects. The Korean Food and Drug Administration allowed *Artemisia capillaris* as a food stuff and indicated as In-Jin-Sook. From the view point of the subjects who eat In-Jin-Sook products, most of them ingested it for a certain pharmacological efficacy rather than as a beverage or a food. Therefore, we need to develop functional foods using In-Jin-Sook. *Artemisia capillaris* was superior in protein, crude fiber, amino acid and fatty acid compositions to wild greens according to Korean Nutritional Composition Table. Also scopoletin, known for blood vessel relaxation and hypotensive effect, was detected at the level of 326.13 ug/g. These results demonstrated that *Artemisia capillaris* has both pharmaceutical effects and balanced nutritional contents. *Artemisia capillaris* has sufficient values to use as a food stuff for functional foods.

Key words: *Artemisia capillaris*, scopoletin, functional food, pharmaceutical effects, nutritional composition.

I. 서론

건강 지향적인 소비자 성향에 따라 일반 영양성분뿐만 아니라 각종 생체조절기능을 목적으로 하는 소위 건강 기능성 식품이 개발·유통됨에 따라 세계 각 국에서는 건강기능식품 관련 법령 및 제도를 정비하거나 새로이 도입하고 있어 이에 대한 이해를 바탕으로 하여 국내 실정에 부합되는 적절

한 관리방안 마련이 시급한 실정이다. 그러나 기능성 식품에 대하여는 전 세계적으로 합의된 정의나 용어조차 없으며 식품시장 등에서 functional food, nutraceutical, designer food, botanical supplement 등으로 혼용되고 있고 이들 식품에 대한 규정이 과도기적 상태에 있다고 하겠다. 이에 본 저자들은 기능성 식품의 원료로 최근에 관심이 고조되고 있는 한약자원에 관한 체계적인 연구를 통해 우리나라 기능성 식품의 발전에 초석이 되고자 연구를 계획하였다. 그 첫 단계로 우리나라뿐만 아니라 일본, 중국 등에서 오래로부터 널리 사용되어 왔으며 여러 문헌 등(Lee 1975, 신민교 1986, 육창수 1993)에서 그 효능이 많이 보고되어 있는 인진쑥을 선택하여 연구를 시행하고자 하였다.

인진쑥은 국화과 쑥속에 속하는 초본형 낙엽관목으로 겨

* This research was supported by grants from Korean Research Foundation of 'Brain Korea 21'

[†]Corresponding author : Sung-Hye Park, Tel : 063- 850-6939, E-mail : psh0528kr@hanmail.net

울에 죽지않고 이듬해 줄기에서 다시 싹이 나온다고 해서 사철쑥, 더위지기라고도 불리우며 정유성분(cineole, sesquiterpene, choline) coumarin류(esculetin-6-methylether, esculetin-7-methylether), chromone류(capillarisin, 4'-methylcapillarisin), flavonoids(cirsilinol, cirsimaritin), caffeic acid, 방향족 oxycarbonic acid 및 각 종 무기질과 비타민을 함유하고 있다고 알려져 있다(Waterfield 등 1993, Block & Langseth 1994, Wu 등 1998, Sheu 등 2001, Wu 등 2001, Song 등 2001). 인진쑥은 한방의료에 많이 활용되어지는 약재로써 性味는 苦辛涼無毒하여 淸利濕熱과 退黃에 사용되어 왔으며 주로 간질환, 담낭염, 황달, 거담, 소화불량, 월경장애, 임신중독 등 여러 질병치료 혹은 예방에 이용되어지고 있다(Hsu 등 1986, Waterfield 등 1993, Block & Langseth 1994, Wu 등 1998, Sheu 등 2001, Wu 등 2001, Cho & Chiang 2002). 또한 쑥은 독특한 향, 맛 색으로 인해 떡, 국, 나물 등의 식용으로도 사용되고 있고 여름철 설사 시, 벌레물린 상처 등에 민간요법으로도 널리 이용되고 있어 그 효능의 과학적 접근에 관한 연구들이 많이 이루어지고 있다(Jin 1984, Kiso 등 1984, Lim 1992, Block & Langseth 1994, Yang 등 1995, Mase 등 2000, Song 등 2001, Shin 등 2001).

본 연구에서는 기능성 식품 중에서 특히 음료를 개발하고자 계획되었다. 다양한 음료 중 혈액순환을 돕고 평활근을 이완시켜 빠른 피로 회복을 도모할 수 있는 음료를 제조하고자 하였다. 따라서 인진쑥의 여러 유효물질 중에서 평활근의 이완작용이 보고된 생리활성 물질로써 scopoletin을 선택하였고 그 물질의 함량을 분석하고 기능성 식품 제조시 원재료로서 유용하게 사용이 가능한지를 확인하여 건강기능식품법 시행에 즈음하여 올바른 법적 인정과정을 거친 기능성 식품을 개발하고자 하였다.

연구의 구체적 단계로 현재 우리나라에서 인진쑥을 이용하여 제조·판매되고 있는 약품이 아닌 보조식품 형태의 제품에 대한 현 실정을 파악하고 인진쑥에 대한 일반적인 영양 성분과 scopoletin을 분리·정량하여 기능성 식품으로의 활용에 적합한지의 여부를 판단하여 향후 기능성 식품의 제조시 기초자료로 활용하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 인진쑥의 한약학적 특성 고찰

여러 효능·효과에 의해 한방, 민간 및 음식의 재료로 널리 이용되고 있는 인진쑥에 대해 자원학적인 측면에서 그 성분과 약성 및 약리작용 등에 대해 문헌적 고찰을 실시하여 식품재료로서의 활용 가능성을 타진해 보았다.

2. 인진쑥을 이용한 보조식품류의 시판 현황조사

소위 보조식품 또는 기능성 식품 등으로 광고, 유통되고 있는 제품의 종류, 특성 등의 현황을 조사하여 인진쑥을 이용한 제품에 대한 현 실정을 파악하였다.

3. 인진쑥의 준비

인진쑥은 전라북도 진안군 마령지역에서 2001년 9월 20일에 채배하여 음지에서 건조된 것을 구입하였고 이물질 제거하여 실험에 사용하였다. 분쇄기(Cemotec 1090, Tecator, Sweden)로 마쇄한 후 20mesh체를 통과시켜 영양성분, 물리적 특성을 조사하기 위한 인진 추출액의 제조 및 유효물질의 확인·정량시험에 사용하였다.

4. 영양성분의 분석

준비된 인진쑥에 대해 식품공전(한국식품공업협회 2002)에 준하여 일반성분, 아미노산 조성, 무기질 함량 및 지방산 조성을 분석하였다.

즉 수분함량은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 semi-micro Kjeldahl(kjeltec 1030 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)으로 측정된 질소량에 질소계수 6.25를 곱하여 산출하였으며, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조섬유 함량은 H₂SO₄-NaOH 분해법(Fiberatec system M 1020 Hot Extract, Tecator, Sweden), 조회분은 직접회화법으로 측정하였다. 가용성 무질소물의 함량은 100%에서 조단백질, 조지방, 조회분 및 조섬유의 양을 뺀 값으로 나타내었다.

아미노산 함량은 가수분해한 후 Pico-Tag 방법으로 유도체 화시켜 HPLC로 분석하였다. 즉 약재 200mg을 정밀히 달아 50ml의 cap tube에 넣고 6N-HCl용액 20ml를 가하여 녹인 후 밀봉하여 110℃에서 24시간 가수분해시켰다. 이를 50ml의 원심분리관에 옮기고 용기를 0.01N-HCl용액으로 잘 씻어 원심분리관에 합치고 여기에 2N-NaOH용액 2ml를 넣고 중화한 후 5,000rpm에서 30분간 원심분리하여 상층액을 따로 취하고 60℃의 수욕상에서 질소가스를 통과시키면서 농축하고 잔류물을 0.02N-HCl 20ml에 녹이고 이를 0.45µm filter로 여과한 후 시험용액으로 하였다. 정량은 아미노산 혼합 표준용액과 시험용액을 아미노산 분석기에 주입하여 chromatogram의 peak 면적으로 계산하였으며 아미노산 분석기의 측정조건은 Table 1과 같다.

무기질 함량은 건식법으로 전처리하여 Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer(ICP, Plasmascan 710, super 5 - cp 80 TYPE 1, Labtest, Australia)를 이용하여 Table 2의 조건에 따라 분석하였다.

지방산 조성은 Folch's 방법(Folch 등 1957)에 따라 0.5N·NaOH/MeOH로 추출한 후 BF₃-methanol로 methylation하였

Table 1. Amino acid analyzer conditions for amino acid content determination in *Artemisia capillaris*

Column	2.6×150
Ion-exchange resin	#2619
Analysis cycle time	70min
Buffer flow rate	0.25ml/min
Ninhydrin flow rate	0.3ml/min
Column pressure	80~130kg/cm ²
Ninhydrin pressure	15~35kg/cm ²
Buffer change steps	5 steps
Column temperature	53℃
Optimum sample quantity	3n mole/50 μ l
N ₂ gas pressure	0.28kg/cm ²

Table 2. Operating conditions of ICP for mineral analysis in *Artemisia capillaris*

Power	1 Kw for aqueous	
Nebulizer pressure	3.5 bars for meinhard type C	
Aerosol flow rate	0.3 L/min	
Shealth gas flow	0.3 L/min	
Cooling gas	12 L/min	
Wavelength(nm)	Ca	393.366
	Mg	279.553
	Na	588.995
	K	766.490
	P	213.618
	Fe	238.204

ICP : Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer

다. 각 지방산 함량은 자동면적분석기에서 area %(percent of total fatty acid)로 구했으며 각 지방산의 동정은 동일한 조건 하에서 standard fatty acid ester 등 (Nu check Co. GLC 87A)에 대해 분석하여 얻은 retention time과 비교하여 이루어졌다. 이때 분석조건은 Table 3과 같다.

5. 인진 추출액의 물리적 특성

인진속 약 5g을 취하여 물과 30%, 50% 에탄올 용액에 온도를 70℃, 90℃로 하여 120분간 환류냉각장치를 이용하여

Table 3. Instrument and operating conditions of GC for fatty acid composition in *Artemisia capillaris*

Instrument	Hewlett-packard 5890 series II
Column	HP-FFAP(25m×0.32mm×0.52 μ m, crossed linked)
Detector	Flame Ionization Detector(FID)
Oven temperature	160℃(1min) - 3℃/min - 220℃(19min)
Injector temperature	230℃
Detector temperature	250℃
Head pressure	12psi
Carrier gas	He(33cm/sec)
Make-up gas	N ₂ (30ml/min)
Hydrogen for FID	30ml/min
Split ratio	10:1
Injection volumn	1.0 μ l
Intergrator	Shimazu C-R 6A Chromatopac

추출한 후 방냉, 여과하여 100ml로 정용하여 고형분 함량을 계산하였고 갈색도, 탁도, 색도 및 pH를 측정하였다.

이 때 갈색도는 분광광도계(Du 650, Beckman, U.S.A.)를 사용하여 490nm에 흡광도를 측정하여 O.D값으로 나타내었고 탁도는 635nm에서 측정한 투광도를 %T값으로 표시하였다. 색도는 색차계를 이용하여(CR 300 Chromameter, Minolta, U.S.A.) Hunter value의 L, a, b값을 측정하였다. pH는 pH meter(model 960, Orion, Japan)로 측정하였다.

6. 인진속의 유효성분인 scopoletin의 확인 · 정량

인진속에 함유된 scopoletin(esculetin-6-methylether)의 확인 및 정량을 위해 시료에 에탄올을 가하여 80℃에서 30분간 환류냉각으로 추출하였고 표준물질은 2% methanolic solution으로 만들었다.

유효물질 확인은 TLC를 이용하였는데 이때 흡착제는 silica gel 60F₂₅₄(Merck, U.S.A.)를 사용하였고 인진 추출물은 20 μ l, 표준액은 10 μ l씩 점적하였고 전개용매는 toluene-ether(1:1, V/V, saturated with 10% acetic acid)를 이용하였고 전개 후 UV lamp(spectroline model FBPDS 150, Spectronis Corpo., U.S.A.)를 이용하여 365nm에서 확인하였다.

또한 인진속에 함유된 scopoletin의 정량은 HPLC를 이용하여 분석하였다. 유효물질의 확인 및 정량을 위한 시료준비 과정을 Fig. 1에 정리하였고 정량을 위한 HPLC 조건은 Table 4와 같다.

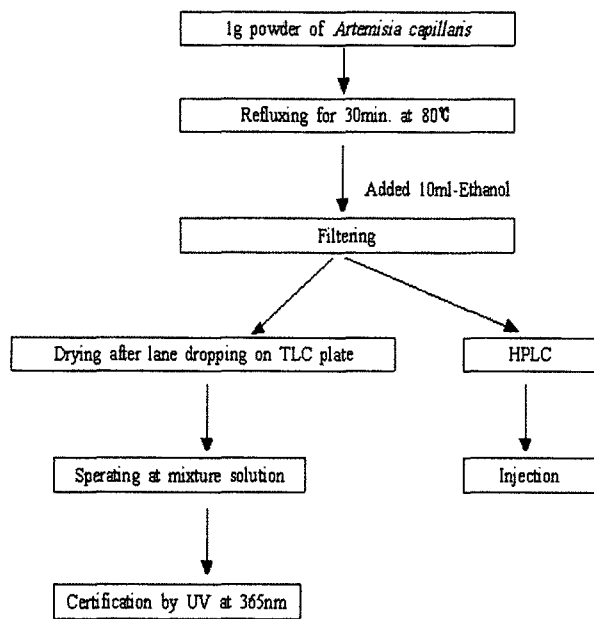


Fig. 1. Flow chart for qualitative and quantitative analysis of scopoletin.

Table 4. HPLC conditions of scopoletin analysis in *Artemisia capillaris*

HPLC	Model 296 (Water, U.S.A.)
Detector	μ -Bondapak™ C ₁₈
Column	UV 254nm, 0.02 AUFS (Model DMS-200, Varian, Australia)
Mobile phase	0.2M-phosphoric acid(pH 2.1) : Methanol = 58 : 42
Sample size	10 μ l
Flow rate	1.5ml/min
Chant speed	0.25cm/min

III. 결과 및 고찰

1. 기능성 식품 원료로서의 활용가능성

Table 5에는 인진쑥의 한약학적 특성을 간단히 정리하였다. 인진쑥이라 불리어지는 쑥은 일본과 중국에서는 *Artemisia capillaris*(인진고, 인진호), 한국에서는 *Artemisia iwayomogi*(한인진), 북한에서는 *Artemisia messerschmidtiana* Besser (*Artemisia sarorum* Ledeb. var. *latiloba*, *Artemisia freyniana* Krasch, 생당쑥, 사철쑥, 더위지기)가 쓰이고 있어(Hsu 1986, Cho & Chiang 2002) 지역에 따라 학명이나 일반적인 호칭이 다르게 불리워지고 있다.

인진쑥은 맛이 쓰고, 시원한 성질을 가지나 독성이 없으며 체내에서는 폐, 위, 간, 담낭 등에서 그 작용을 하는 것으로 한방에서는 이해하고 있다. 성분에 관한 과학적 접근은 많이 이루어져 있어 대부분 그 구조와 기능이 많이 보고되어 있다(Kiso 등 1984, Jin 1984, Lim 1992, Block & Langseth 1994, Yang 등 1995, Mase 2000, Shin 등 2001). 최근에 특히 쑥의 강한 살균작용이 과학적으로 인정되었고(Yang 등 1995) 쑥의 생리 활성 연구로는 항돌연변이 효과(Wu 등 1998), 항균(Wu 등 1998, Wu 등 2001) 및 항산화효과(Block & Langseth 1994) 등이 보고된 바 있으며 말라리아 치료를 위한 성분도 검출되고 있다(Kiso 등 1984). 인진쑥의 약리작용으로는 담즙분비를 촉진하는 이담작용, 항미생물작용, 혈관 확장작용 및 진통, 소염, 해열 등이 보고되었고(신민교 1986, 육창수 1993, Kang 등 1993, 강병화 1997, Ahn 2000, Sheu 등 2001, Cho & Chiang 2002) 임상적으로도 이런 목적으로 널리 쓰이고 있다.

식품 및 음식 등의 원재료로 사용하기 위해서는 안전성이 무엇보다도 중요한 것이다. 우리나라의 식품공전에서 식품 제조·가공시 주원료로 사용이 허락되어 있고 임상분야에서

Table 5. Characteristics of *Artemisia capillaris*(강병화 1997, 신민교 1986)

Family	Scientific name	Korean name	약성	귀경	주요성분	효능·효과	독성	법적사용 가능여부
Composite	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb	인진	苦·微寒	肺, 胃, 肝, 膽經으로 들어가 利濕退黃, 清熱解毒의 효능	β -pinene capillone capillene capillarin caffeic acid linoleic acid 4-hexadiene scopoletin folic acid	이담, 간기능보호, 항균, 항바이러스, 혈압강하, 내장의 혈관확장 및 평활근이완, 진통, 소염, 해열	독성이 매우 낮고 임상에 도 독성 반응 이 거의 없다 고 보고됨	식품공정상 주원료로 사용 가능

도 독성이 거의 없다고 보고되어 있으므로 기능성 식품으로 제조·가공시 그 원료로의 사용은 가능할 것이며 안전성 증명에 관한 자료의 준비는 따로 필요가 없을 것이다. 따라서 2003년 5월 16일 현재 건강기능식품 공전 및 건강 기능식품 법 제정안에 준한다면 원료 중 기능성 발효 성분에 대한 물리·화학적 성질, 지표성분의 정성 및 정량 등에 관한 자료가 준비되어야 할 것이며 영양표시를 위한 제품의 영양성분 및 권장량에 대한 섭취비율과 임상실험에 의한 기능성 평가 작업이 필요할 것이다. 이런 조건이 충족된다면 식품재료로써 기능성 식품으로의 활용에는 아무런 문제가 없으리라 판단된다. 이 중 본 연구에서는 혈관확장 및 혈압강하에 그 작용이 있다고 보고된 scopoletin을 유효한 물질로 선정하여 인진속의 여러 효능 중 이 부분에 대해 집중적으로 그 효과를 확인하고 이 특징을 지닌 기능성 식품을 제조하고자 한다.

2. 인진속을 이용한 보조식품류의 시장현황

의료용품, 식품류, 생활용품 등 인진속을 이용한 제품의 특허 권수는 2003년 4월 30일 현재 134건이며 이 중 식품류는 86종이었다. 대표적으로 농축액, 환, 분말 추출형태 및 차 등의 형태가 가장 많았다. Table 6에는 2003년 5월 현재 시판되고 있는 인진속을 이용한 보조식품류의 현황을 정리하였다.

Table 6에서 보듯이 농축액과 환의 형태가 가장 많았고 그 중에서도 인진속 단독보다는 여러 한약재 및 당류 등과 복합적으로 사용하여 제품화 한 경우가 더욱 많았다. 그 외에는 인진속 단독으로 분말화한 제품, 복합추출액 및 분말과 액상의 차류도 시판되고 있었고 인진속을 이용한 것이 몇 종류 시판되고 있었다.

Table 6의 종류가 총 41가지이나 제조나 판매회사의 수가 18군데였고 제품형태는 크게 6가지로 나타나 제품의 형태는 매우 제한되어 있음을 알 수 있다.

따라서 향후 인진속을 이용한 기능성 식품의 개발을 위해서는 인진속의 물리·화학적 특성, 영양성분, 활성성분의 특

Table 6. Commercial goods by using *Artemisia capillaris*

Form	Material	Kind	Form	Material	Kind
Concentration	Only	4	Extraction	Only	1
	Complex	9		Complex	4
Pill	Only	4	Powder tea	Only	1
	Complex	11		Complex	2
Powder	Only	4	Liquid tea	Only	0
	Complex	0		Complex	1

징을 고려하면서 좀 더 다양한 형태의 제품개발이 필요하리라 생각된다.

3. 인진속의 영양성분

인진속의 영양소 함량은 Table 7, 8, 9, 10과 같다. 일반성

Table 7. Nutrient composition of *Artemisia capillaris*

	Content(g/100g, dry base)				Nitrogen free extract
	Protein	Lipid	Ash	Fiber	
<i>Artemisia capillaris</i>	9.2	3.2	5.2	39.8	42.6
Mugwort ¹⁾	5.7	0.6	2.5	3.7	-
Sowthistle ¹⁾	3.6	0.7	0.8	1.8	-
Asterscaber ¹⁾	3.8	0.5	1.9	1.9	-

¹⁾ : Reference(RDA 2000)

Table 8. Amino acid composition of *Artemisia capillaris*

	Amino acid	Content (mg/100g, dry base)	Composition (%)
Acid A.A	Aspartic acid	595.7	10.29
	Glutamic acid	731.0	12.63
	Total	1326.7	22.92
Base A.A	Histidine	132.5	2.29
	Lysine	337.0	5.82
	Arginine	302.4	5.22
	Total	771.9	13.33
Neutral A.A	Threonine	253.4	4.38
	Serine	269.1	4.65
	Proline	495.1	8.55
	Glycine	342.7	5.92
	Alanine	419.5	7.25
	Cysteine	10.2	0.18
	Valine	401.9	6.94
	Methionine	139.7	2.42
	Leucine	500.7	8.65
	Isoleucine	307.5	5.32
Total	Phenylalanine	319.0	5.52
	Tyrosine	229.7	3.97
Total	Total	3688.8	63.75
Total	Amino acid	5787.4	100.00
Total	Essential amino acid	3113.9	53.81

Table 9. Several mineral content of *Artemisia capillaris*

	Content(mg/100g, dry base)					
	Na	K	P	Mg	Ca	Fe
<i>Artemisia capillaris</i>	104.6	1876.5	159.7	137.5	574.9	40.0
Mugwort ¹⁾	11.3	864.4	108.7	-	134.4	7.1
Sowthistle ¹⁾	12.0	241.9	55.1	-	82.4	4.3
Asterscaber ¹⁾	18.3	536.0	69.7	-	141.7	2.6

¹⁾ : Reference(RDA 2000)

Table 10. Fatty acid composition of *Artemisia capillaris*

Fatty acid	Content(area %)
Myristic acid(C _{14:0})	0.09
Palmitic acid(C _{16:0})	10.72
Stearic acid(C _{18:0})	2.01
Oleic acid(C _{18:1})	3.72
Linoleic acid(C _{18:2})	27.06
Linolenic acid(C _{18:3})	56.40
Total saturated fatty acid	12.82
Total unsaturated fatty acid	87.18
p/s ratio	6.80

분과 무기질 함량은 식품분석표(RDA 2000)에 보고된 결과 중 건조된 상태의 쑥, 쑥바귀, 취나물 등의 이들 영양소 함량을 같이 나타내어 비교하였다.

Table 7에서 보듯이 일반성분 조성은 단백질 함량이 약 9.2%, 지질 3.2%, 회분 5.2% 및 당질 82.4%로 구성되어 있었고 당질 중 39.8%가 섬유소, 가용성 무질소물이 42.6% 이었다. 다른 야채류(RDA 2000)에 비해 단백질, 지질, 회분 및 섬유소의 함량이 월등히 높은 것으로 나타나 식품으로서의 영양가치는 충분하다고 판단된다.

Table 8에는 인진쑥의 아미노산 조성을 정리하였다. Glutamic acid 함량이 12.63%로 가장 높았고 함황 아미노산인 cysteine이 0.18%로 가장 낮은 함량을 보였다. 전체 아미노산 중 필수아미노산 함량은 약 53.81%로 나타났다.

Table 9에는 인진쑥의 무기질 함량을 정리하였는데 칼륨이 100g당 약 1.88g으로 가장 함량이 높았고 인과 나트륨이 각각 0.16g, 0.10g이었다. 또한 칼슘의 함량이 100g당 0.57g, 철분은 0.04g 함유되어 있는 것으로 분석되었다. 함께 정리한 쑥, 쑥바귀, 취나물들의 무기질 함량과 비교해 볼 때 칼슘

과 철분의 함량이 매우 높음을 알 수 있었다.

인진쑥 100g 중 총 지질 함량이 3.2g이었고 지질의 지방산 조성은 Table 10과 같다. Linoleic acid 및 linolenic acid 등 불포화지방산이 전체 지방산 중 87.18%였고 linoleic acid 함량이 전체의 약 56.40%이었다.

Table 7, 8, 9, 10의 영양소 함량 분석결과는 1997년(Hwang 등), 1998년(Hwang 등)에 보고된 결과, 김 등의 결과(2000) 및 박무현의 연구(1994), 문관심(1991), 김현구(1992)의 연구결과들과 비교시 그 양상은 비슷하나 객관적인 함량 수치에는 다소 차이들이 있었고 특히 아미노산과 지방산 분석은 그 자료가 너무 미비한 실정이었다. 또한 한약자원들은 품종별, 재배지, 수확시기, 부위별로 함량에 차이가 있음이 보고되어 있는 점(신민교 1986, 이상인 1989, 육창수 1993)을 감안하면 식품의 재료로 사용하기 위해서는 이런 자원에 대한 체계적인 영양학적 분석과정은 꼭 필요하리라 생각된다.

우리가 일상생활에서 이용되고 있는 천연물들은 옛 사람들이 질병을 치료하기 위한 약으로 응용하였으며 이러한 천연물들은 조리법의 개발로 식품화 되었고 이러한 식품을 섭취함으로써 인체의 생리활성이 유효하게 작용하게 되었다(Shin & Choi 1998). 조선시대 초기부터 의학제도가 정비되고 장려되어 그에 따른 향약연구 결과로 일상 식생활의 과학적인 합리성이 고양되고 養生飲食이 발달되어 藥食同意的 식생활이 계몽·보급되었고(Shin & Choi 1998) 약효가 있는 식품을 일상의 식생활에 이용하여(윤서석 1995) 한방 식이요법의 효율을 매우 중요시하였던 것으로 보인다(이상인 1988). 즉 음식재료에 藥餌性재료를 사용하여 체력향상, 질병예방 등을 결합할 수 있는 전통음식이 널리 상용되었다고 할 수 있다.

「동의보감」집방편에 의하면 “食療治病”이라하여 우선 음식으로 병을 다스리고 그 다음에 약을 쓴다고 하였으며 「황제내경」에는 “飲食有節”이라하여 건강과 음식이 매우 밀접한 관계가 있음을 보여주고 있다(Ahn 1988, Seo 등 2002). 이런 배경으로 최근 우리나라에는 천연식물자원을 이용한 신약 및 기능성 식품 개발과 약선음식 등에 관심이 고조되고 있으며 또한 전 세계적으로 천연물을 이용한 건강보조식품의 시장은 1200억불, 시장 점유율 10%를 차지할 정도로 집약적 사업으로 자리잡고 있는 상태이다. 중국, 일본과 함께 많은 자원을 가지고 있으며 그 이용가치를 알고 있는 우리로서는 과학적이고 좀 더 객관적인 자료를 구축해야 한다. 그 래야만이 유럽, 미국시장과 경쟁할 수 있고 아시아 자원에 대한 우수성을 인정받을 수 있을 것이다. 2004년부터 시행될 건강기능식품법을 기초로 관련 각 분야의 다각적인 노력이

부단히 필요하리라 사료된다.

특히 식품, 영양학을 연구하는 분야의 노력은 더욱 절실하게 요구될 것으로 생각된다. 천연자원을 이용하여 제조된 기능성 식품은 의약품이 아니며 질병을 예방하고 치료하는 과정에서 1차적 의미의 식품보다는 그 효능을 발휘할 수 있지만 치료제가 아니라는 사실을 다양한 영양교육 방법 및 매체를 이용하여 널리 인지시켜야 할 것이며 식품영역에 해당되고 있으므로 기능성 식품이 어느 정도의 영양구성을 가지고 있는가에 대한 접근과 그 기능성을 평가하는 작업도 영양학 전공자들이 앞서야 연구해야 할 부분이다.

본 연구에서 인진쑥에 대한 영양학적 접근 결과 절대적으로 어떤 특정 영양소의 가치를 부각시키기는 어려우나 Table 7, 9에서 제시된 쑥, 쑥바귀, 취나물 등 생나물류 등과 비교 시 영양소 함량이 좀 더 우수함을 볼 수 있었고 본 결과의 영양학적 조성은 유효성분과 함께 기능성 식품으로서 활용하는데 충분한 조건을 갖추고 있었다고 판단된다.

3. 인진쑥 추출액의 물리학적 특성

물리적 특성은 식품으로 제조시 원료의 특징을 인지하는데 중요한 자료가 된다. 인진쑥을 이용한 식품제조·과정 등 개발을 위한 기초단계로 일부 물리적 특성을 조사하였고 그 특성을 Table 11, 12에 정리하였다.

pH는 추출용매나 추출온도에 따라 차이가 없이 약산성을 나타내었다.

인진 추출물의 고형분 수율은 물 추출보다는 에탄올 추출에서 더 높았고 30%보다는 50% 에탄올 추출에서 그 수율이 높은 경향이였다. 또한 추출온도도 70℃보다는 90℃에서 추출된 액에서 고형분 수율이 높은 것으로 나타났다. 이 결과로 볼 때, 인진의 고형분은 친수성 물질보다는 소수성 물질

Table 11. Extracts content and pH of *Artemisia capillaris*

Extraction solvent	Extraction temp.(°C)	pH	Solid yield(%)
Water	70	6.07	20.65
	90	5.97	21.97
30% ethanol	70	6.29	22.31
	90	6.24	23.28
50% ethanol	70	6.38	24.30
	90	6.31	24.56

이 다소 많이 함유되어 있는 것으로 생각되어진다.

Table 12의 결과로 살펴보면 50% 에탄올 추출물의 갈색도가 가장 높았고 탁도는 가장 낮은 값을 보였다. 또한 L값은 밝은 정도, a값은 붉은색 정도, b값은 황색 정도를 나타내는데(Seo 등 2002) 물 추출물이 가장 밝은 상태였고 a, b 값으로 보아 물추출물 색상이 에탄올 추출물보다 진한상태임을 알 수 있다.

4. 유효성분인 scopoletin의 정성·정량

인진은 유효성분으로 여러가지 물질을 함유하고 있으며 p-hydroxylacetophenone 및 6, 7-dimethylcoumarin과 scopoletin에 의한 혈압강하 및 관상동맥 혈류량 증가, chlorogenic acid에 의한 이담작용 및 해열, 항균 및 혈액의 지질축적방지, 혈관 평활근 이완작용 등이 보고되어 있다(Block & Langseth 1994, Yang 등 1995, Mase 등 1995, Song 등 2001, Shin 2001).

본 연구자들은 혈관 평활근 이완 및 혈압강하에 관여하는 scopoletin을 활성물질로 하여 scopoletin을 확인·정량하였

Table 12. Physical characteristics of *Artemisia capillaris*

Extraction solvent	Extraction temperature(°C)	Absorbance (O.D) ¹⁾	Turbidity (%T)	Hunter value ²⁾		
				L	a	b
Water	70	0.934	62.94	19.30	1.89	3.30
	90	1.197	54.17	19.81	1.46	2.16
30% ethanol	70	1.013	59.65	19.44	1.82	3.31
	90	1.123	44.38	19.30	1.69	3.44
50% ethanol	70	1.362	37.79	18.52	1.61	2.73
	90	1.611	29.38	18.67	1.31	2.41

¹⁾ Degree of browning.

²⁾ L : lightness, a : + red - green, b : + yellow - blue.

다.

표준액 및 검액은 TLC에 잠적한 후 전개시킨 후 365nm에서 조사한 결과 밴드가 분리되었고 인진의 유효물질인 scopoletin의 Rf 값은 0.55로 나타났다.

정량한 결과 그 함량은 326.13 µg/g 수준이었다. Scopoletin에 관한 한 등의 연구(2000)에서 보고 한 결과의 함량과 거의 유사하게 나타났으며 이 분야의 논문은 권의광(2001), 백정은(2001) 및 김천수(2001)들이 보고한 자료들이 있어 앞으로 기능성을 조사하는 향후 연구에서도 결과가 기대된다.

이 정도 함량이 어느 정도의 효력을 나타낼지는 의문이나 공전상 주재료로 사용이 가능하므로 효력을 발휘할 수 있는 범위 내에서 사용량을 결정하고 제품화 하여야만이 그 기능성을 평가하는 임상실험 과정에서 유의적인 효과를 도출시킬 수 있을 것이라 생각된다.

IV. 요약 및 결론

많은 천연자원을 보유하고 있는 우리나라에서는 특히 식물자원을 이용한 신약 및 기능성 식품의 개발에 있어 과학연구 및 산업기반의 열세, 시장의 낙후, 국민 선택권 등의 제한으로 많은 노력이 수반되지 않는다면 선진기업에 의한 시장 초토화, 식물자원의 식민지화, 국민보건의 악영향 등의 부정적인 현상이 나타날 것이다.

이에 건강기능식품법 및 공전에 충실한 기능성 식품의 개발이 시급한 실정이다. 따라서 본 연구는 인진속을 재료로 하여 과학적인 근거를 확보하고 임상실험을 통한 기능성 평가를 통해 법적으로 허가될 수 있는 기능성 식품을 개발하고자 고안되었고 그 첫 단계로 인진속의 영양 및 유효 성분을 분석하여 기능성 식품의 재료로 활용이 가능한지를 타진하였다.

문헌을 통해 기능성 식품으로 활용할 수 있는 유효물질이 함유되어 있음을 검토하였고 시장조사 결과 많은 관심에 비해 인진속의 제품형태는 매우 제한되어 있음을 알 수 있었다. 또한 영양성분 및 기능성 유효물질을 분석한 결과 식물성 식품으로서는 우수한 영양성분을 가지고 있었고 혈관이완, 혈압강하에 효력이 보고된 scopoletin이 함유되어 있음을 확인하였다.

이 결과로 볼 때 인진속은 香藥性 및 질병치료 효과와 함께 단백질, 섬유소, 아미노산 및 지방산 조성 등이 우수한 식물자원으로서 가정 범위 내에서는 다양한 조리법을 개발하여 새로운 메뉴를 제시해 볼 수 있으며 기능성 식품으로의 제품화함에 있어 매우 적합한 소재가 될 수 있음을 확인할 수 있었다.

V. 문헌

- 강병화 (1997) : 한국자원식물명총람. pp 86-80 신광출판사 서울.
- 김현구 (1992) : 국내산 재배 생약류의 수급안정을 위한 집산지형 식품소재 가공공정 개발. 한국식품개발연구원보고서, E 1163-0312.
- 문관심 (1991) : 약초의 성분과 이용. pp 93-96 일월서각 서울.
- 박무현 (1994) : 구기자를 이용한 건강음료의 개발. 한국식품개발연구원 보고서, I pp 1130-0439.
- 신민교 (1986) : 임상본초학. pp 16-17 남산당 서울.
- 이상인 (1988) : 한의학에서 본 식이요법. 한국식문화학회 8차 학술대회 특강.
- 육창수, 양한석, 김태휘 (1993) : 현대생약학. pp 241-244 학창사 서울.
- 윤서석 (1995) : 증보한국식품사연구. pp 162-165 신광출판사 서울.
- 한국식품공업협회 (2002) : 식품공전.
- 高木敬次郎, 木村正康, 原田正敏 (1980) : 茵陳蒿, 和漢藥物學. pp 108-111 南山堂 中國.
- Ahn BM (2000) : What is In-Jin Sook? *Artemisia capillaris*, *Artemisia iwayomogi* and *Artemisia annua*. Korean J Hepatology 6(4):548-551.
- Baek EJ (2001) : Effect of *Artemisia iwayomogi* on the femoral artery in rabbits. Thesis for the degree of Master, Wonkwang University.
- Block G, Langseth L (1994) : Antioxidant vitamins and disease prevention. Food Technology 48:80-89.
- Cho YH, Chiang MH (2002) : Essential oil composition and antibacterial activity of *Artemisia capillaris*, *Artemisia argyi*, and *Artemisia princeps*. Kor J Intl Agri 13(4): 313-320.
- Folch J, Lees M, Slane SGH (1957) : A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. J Biol Chem 226:497-509.
- Han JH, Baek SH, Kwak JS, Hwang HS, Ahn BY, Kim SJ, Ryu JM (2002) : Quantitative Determination of scopoletin, esculetin and esculin from *Artemisia iwayomogi*. Wonkwang University, Research Paper.
- Hsu HY, Chen YP, Shen SJ (1986) : Oriental materia medica. HongKong, Oriental Healing Arts Institute:275-277.
- Hwang JB, Yang Mo, Shin HK (1997) : Survey for approximate composition and mineral content of medicinal

- herbs. Korean J Food Sci Technol 29(4):671-679.
- Hwang JB, Yang NO, Shin HK (1998) : Survey for amino acid of medicinal herbs. Korean J Food Sci Technol 30(1):35-41.
- Jin JI (1984) : Dictionary of oriental medicine and medicinal plants. pp 332-345, Dongdo Publishing Co., Seoul.
- Kang CK, Yook CS, Han DR (1993) : Studies on the constituents of herbs, roots and flowers in *Artemisia iwayomogi* Kitamura. Bull K H Pharma Sci 21:39-43.
- Kim CS (2001) : Effect of *Artemisia iwayomogi* on the carotid artery in rabbits. Thesis for the degree of Master, Wonkwang University.
- Kim JB, Kim YH, Lee CH, Hwang YS, Park RD(2000) : Screening of γ -linolenic acid resources and fatty acid composition in Korean native medicinal plants resources. Korean J Medicinal Crop Sci 3(2):107-110.
- Kiso Y, Ogasawara S, Hirota K, Watanabe N, Oshima Y, Kanno C, Hikino H (1984) : Antihepatotoxic principle of *Artemisia capillaris* buds. Planta Medica 50:81-85.
- Kwon EK(2001) : Mechanism of relaxation of rat aorta by scopoletin : an active constituent of *Artemisia capillaris*. Thesis for the degree of Master, Wonkwang University.
- Lim SN (1992) : Studies on the biological activities of Mugwort(*Artemisia asiatica* Nakie) leaves. Master thesis, Yonsei University.
- Lee SJ (1975) : Studies on the origin of Korean folk medicines(I). Korean J Pharmacology 6(2):75-93.
- Mase A, Yamashiki M, Arai I (2000) : The Japanese herbal medicine Inchinko-to (TJ-135) could control concanavalin A-induced hepatitis in mice. J Gastroenterol and Hepatol 15(suppl):15.
- The Korean nutrition Society (2002) : Recommended dietary allowances for Koreans, 7th revision, Seoul.
- Sheu SJ, Chieh CL, Weng WC (2001) : Capillary electrophoretic determination of the constituents of *Artemisia capillaris* Herba. J Chromatography A 911:285-293.
- Shin MJ, Lee YS, Choi SK (2001) : Literature review on the pharmaceutical effect on Korean traditional foods in Eunsikdimibang. J East Asian Soc Dietary Life 11(5) : 325-335.
- Song YE, Ryu JS, Chung JR, Kwak JS, Kim DH, Kim BS, Rim CW (2001) : Study on the biological activity of *Artemisia iwayomogi* Kitamura. Korean J Medicinal Crop Sci 9(2):116-123.
- Waterfield CJ, Turton JA, Scales MD (1993) : Investigations into the effects of various hepatotoxic compounds on urinary and liver taurine levels in rats. Arch Toxicol 67(4) : 244-254.
- Wu TS, Tsang ZJ, Wu PL, Liou MJ, Leu YL, Chan YY, Lin FW, Shi LS (1998) : Phenylalkynes from *Artemisia capillaris*. Phytochemistry 47(8):1645-1648.
- Wu TS, Tsang ZJ, Wu PL, Lin FW, Li CY, Teng CM, Lee KH (2001) : New constituents and antiplatelet aggregation and anti-HIV principles of *Artemisia capillaris*. Bioorganic & Medicinal Chemistry 9:77-83.
- Yang MS, Ha YR, Nan SH, Choi SW, Chang DS (1995) : Antimicrobial activity of the domestic plants. Argicultural Chemistry and Biotechnology 38(6):584-589.

(접수일: 2003년 9월 8일, 채택일: 2003년 11월 10일)