

기능성 식품으로의 활용을 위한 한약자원에 관한 연구  
— (Ⅱ) 인진쑥 열수 추출물이 혈관과 국소뇌혈류량에 미치는 영향 및  
추출물을 이용한 건강음료의 개발 —

박성혜† · 임흥렬\* · 안병용\*\* · 한종현

원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과  
한국식품공업협회\*

국립익산대학 생명과학과\*\*

A Study of Medicinal Herbs for Functional Foods Applications  
— (Ⅱ) Effects of Hot Water Extracts from *Artemisia capillaris* on Vessel and  
Regional Cerebral Blood Flow and Development of Health Drink —

Sung-Hye Park†, Heung-Youl Lim\*, Byung-Young Ahn\*\* and Jong-Hyun Han

Department of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang University

Department of Business Operapion, Korea Food Industry Association\*

Department of Life Science, Iksan National College

Abstract

As an attempt to develop new functional health beverage by using medicinal herb, *Artemisia capillaris*, we investigated the effect of scopoletin in *Artemisia capillaris* on vessel and regional cerebral blood flow (rCBF) of rats ingesting health drink prepared with *Artemisia capillaris* extracts and various ingredients. *Artemisia capillaris* extract decreased the vessel contraction and increased rCBF significantly. The extracts were grouped by heat temperature and mixed ratio and tested their respective characteristics. Then each condition was combined and produced the most effective one. The drink produced consisted of *Artemisia capillaris* extract 42%, honey 9.8%, citric acid 0.035%, cyclodextrin 1.47% and water. Brix, pH and acidity of the product were 9.2, 4.4 and 0.04%, respectively. This drink scored to have highest level on overall acceptance by the sensory evaluation. The above results showed that development of such functional beverage using *Artemisia capillaris* can be used as a functional material improving blood circulation in beverage industry.

Key words : *Artemisia capillaris*, functional beverage, vessel contraction, regional cerebral blood flow.

I. 서 론

경제수준의 향상과 건강에 대한 관심이 고조됨에 따라 기

호식품에 있어서도 건강유지를 위한 기능성을 지닌 제품에 대해 소비자들의 관심이 증가하고 있다(정연강 & 백홍근 1991, 지성규 1992, 최동성 & 고하영 1995). 또한 편식과 과잉섭취에 의한 영양의 불균형, 운동부족으로 인한 성인병의 발병률이 높아지고 있어 특수성분을 이용하여 건강을 증진하고 성인병 예방이나 치료에 효과가 있는 올바른 건강보조식품 또는 특수영양식품들의 제조 및 판매가 활발해지고 있으며(Kee & Hong 1993, Park 등 2000, Cha 등 2002, Kim 등 2002, Lee 등 2002) 이에 따라 음료도 점차 건강음료를 선호

\* 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

하는 추세에 있다.

우리 나라의 경우 민간요법이나 한방요법 등을 비롯한 전래의학의 관점에서 생약이나 자연식품으로부터 추출된 물질을 이용하여 건강음료들이 개발되어 왔고 이들의 생체기능 조절 및 질병의 회복이나 예방에 관한 가능성이 제시되어 왔다(Park 1995, Kang 1996, Shin 1996, Ham 등 1997, Bae 등 2000, Min 등 2002, Cha 등 2002, Kim 등 2002, Song 등 2002). 그러나 우리 나라는 선진국과는 달리 간편하게 섭취할 수 있는 건강음료는 섬유소를 중심으로 한 변비에방과 정장작용을 위한 것이거나 체내에 수분과 전해질을 공급하기 위한 것, 체중조절을 위한 것, 그 밖에 건강보양을 위한 것 등(Shin 1996, Park 등 2000, Lee 등 2002)으로 그 종류가 그리 많지 않다. 또한 인스턴트 식품의 소비 증가 및 외식 기회의 증대, 육류 과잉섭취에서 오는 체액의 산성화 등으로 노화가 촉진되면서 현대인들에게 위장장애나 암, 혈관질환 같은 성인병 발생이 증가하고 있어 이러한 질병의 예방에 기여할 수 있는 세분화된 기능성 음료의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

본 연구는 기능성 식품의 원료로 관심이 고조되고 있는 한약자원 중 특유의 향기와 약효로 인하여 오래 전부터 많은 관심을 가져왔으며 한의학에서 전통적으로 간질환과 혈병에 단방약으로 많이 이용해 왔고 음식의 재료로도 다양한 방법으로 사용되어 오고 있는(Lee 등 2000, Baek 2001, 김형균 등 2002, 한국생약학고수협의회 2002) 쑥을 원료로 하여 음료를 제조해 보고자 하였다.

쑥은 생활 주변에서 가장 흔히 볼 수 있는 풀이며 극한적인 기후조건을 가진 지역을 제외하고 거의 전 세계에 분포하고 있다(Lee 등 2000). 분포지역이 넓다는 것은 번식력이 뛰어나고 환경 적응력이 강하며 다른 식물과의 경쟁에서 우수하다고 볼 수 있는데 이러한 환경 친화적 적응력은 쑥의 종류를 매우 다양하게 하는데 기여했으리라 생각된다. 쑥은 오랫동안 인간과 함께 하였기 때문에 인간은 쑥의 이용도를 넓히기 위한 노력으로 그 이용 영역을 넓혀가고 있으며 우리나라 인터넷상에도 3000개 이상의 web site에서 쑥에 관한 정보가 발견되고 있다.

오랫동안 쑥은 구황식물로서의 기능이 많았으나 최근에는 그 특성과 향을 이용한 식품개발에도 관심을 가지고 많은 연구가 이루어지고 있으나 기능성 식품의 원재료로서 어느 만큼의 가치가 있는가에 대한 체계적인 연구는 미진한 상태로 판단된다.

이에 본 연구는 우리 나라의 식품공전에 식물성 재료로 허가되어 있어 사용시 안전성에 문제가 없으며 전래된 여러 효능에 착안하여 인진쑥을 이용한 기능성 음료를 개발하고자 하였다. 이에 따라 1차적으로 평활근의 수축과 이완을 조절

하여 혈압을 낮추고 뇌혈류량을 증가시키는 기능을 가지고 있는 scopoletin을 기능성 발취물질로 정하고 그 함량을 정량, 분석하였고 인진쑥의 일반 영양성분과 아미노산, 무기질 및 지방산 조성 등을 분석한 결과 기능성 음료의 원재료로 활용할 수 있다고 판단되었다.

따라서 2차적으로 인진쑥의 scopoletin이 혈관과 뇌혈류량에 미치는 영향을 조사하였고 음료화하기 위해 여러 방법을 모색하여 최적의 인진쑥 음료의 제조방법을 확립하여 특허를 취득하였기에 향후 기능성 음료의 연구에 도움이 될 수 있는 자료가 되리라 생각하여 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 인진쑥의 준비

전라북도 진안군 마령지역에서 재배된 것을 구입하여 이 물질을 제거하고 잎, 줄기를 세절하여 말려서 시료로 사용하였다.

### 2. 혈관 및 국소뇌혈류량 실험

#### 1) 인진쑥 열수 추출물의 제조

인진쑥(잎과 줄기의 혼합) 약 100g에 증류수 900ml를 가하여 100~120℃에서 5시간 환류냉각장치를 이용하여 추출하였다. 추출 후 압착여과하였고 침전물을 제거하기 위해 0.08% amylase 및 protease로 처리 후 또 다시 여과하였다. 여과 후 증발 건조시키고 동결건조하여 분말로 만들어서 동물실험용 시료로 사용하였다.

#### 2) 혈관에 미치는 영향 조사

인진쑥이 혈관에 미치는 효과를 관찰하고자 norepinephrine ED<sub>50</sub>(Sigma, U.S.A.)으로 수축을 유발한 rat의 복부 대동맥과 대퇴부 동맥을 이용하여 실험을 수행하였다. 즉, 체중 300g 내외의 Sprague-Dawley계 흰쥐(♂)를 실험실 환경에서 2주일 이상 사료를 충분히 공급하면서 적응시킨 후 이산화탄소스를 주입시켜 질식사시킨 다음 손상이 가지 않도록 절취한 후 혈관의 크기가 4~5mm가 되게 하여 Magnus법(Chand 등 1987)에 따라 Krebs-Henseleit bicarbonate buffer solution(조성:118mM NaCl, 27.2mM NaHCO<sub>3</sub>, 4.8mM KCl, 1.0mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1.8mM CaCl<sub>2</sub>, 12.1mM MgSO<sub>4</sub> 및 11.1mM glucose)이 들어있는 organ bath에 현수하였다. 혈관의 수축력을 측정하기 위하여 각 혈관을 isometric transduce에 연결하여 혈관에 1.5g의 resting tension을 가하였고 근수축력은 physograph(Grass, U.S.A.)로 측정하였다.

Norepinephrine ED<sub>50</sub>에 의한 혈관수축에 인진쑥이 미치는 효과를 알아보기 위하여 각 혈관에 norepinephrine ED<sub>50</sub>을 투여하고 organ bath내에는 인진쑥 농도가 각각 5 $\mu$ l/ml, 10 $\mu$ l/ml, 35 $\mu$ l/ml 및 50 $\mu$ l/ml가 되도록 투여하였다. 실험은 10회 반복하였다.

### 3) 국소 뇌혈류량에 미치는 영향 조사

국소뇌혈류량에 대한 인진쑥의 효과를 알아보기 위하여 300g 내외의 Sprague-Dawley계 흰쥐(♂)를 항온항습장치가 부착된 사육장에서 고형사료와 야채를 충분히 공급하면서 2주일 이상 실험실 환경에 적응시킨 후 stereotactic frame에 고정시키고 정중선을 따라 두피를 절개하여 두정골을 노출시킨 후 brema 4~6mm 측방, -2~1mm 전방에 직경 5~6mm의 개두술(craniotomy)을 시술하였다. 이때 두개골의 두께를 최대한 얇게 남겨 경막의 출혈을 방지토록 하였다. Laser-Doppler flowmeter (Transonic Instrument, U.S.A.)용 needle probe (직경 0.8mm)를 대뇌(두개엽) 피질 표면에 수직이 되도록 하여 stereotactic micromanipulator(FO-150, Chiu Technlcal Corp, U.S. A.)를 사용하여 뇌연막 동맥에 조심스럽게 근접시키고 일정시간 안정시킨 후 국소 뇌혈류량 (regional cerebral blood flow, rCBF)을 측정하였다.

국소 뇌혈류량에 대한 인진쑥의 효과를 살펴보기 위하여 0.01mg/kg, 0.1mg/kg, 1.0mg/kg 및 10.0mg/kg의 농도별로 인진 추출물을 투여하여 국소 뇌혈류량의 변동을 Laser-Doppler flowmeter로 측정하였다. 10마리의 rat를 이용하여 10회 반복 실험하였다.

### 3. 음료제조용 인진 추출물의 최적 추출조건 탐색

#### 1) 인진 추출비율에 따른 추출액의 제조 및 비교

인진의 농도에 따른 특성을 조사하기 위해서 잎과 줄기를 각각 10% 함량으로, 잎과 줄기의 혼합으로 5%, 10% 및 15% 농도로 하여 추출하였다.

한방탕제의 조제시 보편적으로 행해지고 있는 고온고압의 추출조건인 120 $^{\circ}$ C, 1.5kg/cm<sup>2</sup>의 조건하에서 추출한 후 여과포로 압착 여과한 여과액에 효소를 처리하여 다시 여과하였다. 이 결과 중에서 가장 적합한 한가지 추출농도를 결정하고자 한다.

#### 2) 온도조건에 따른 인진 추출물의 비교

추출비율에 따른 실험결과에서 결정된 농도를 고정하여 온도에 따른 추출액의 특성을 조사하고자 하였다. 기존의 고온고압 추출 방법을 배제하고 경제적인 추출물을 얻기 위해

90 $^{\circ}$ C, 97 $^{\circ}$ C, 100 $^{\circ}$ C의 상태에서 결정된 농도로 2시간 환류냉각 장치를 이용하여 추출하였다.

또한 추출온도별 추출액의 향과 고미에 대해 관능검사를 실시하였다.

### 3) 인진 추출물의 부유물을 제거하기 위한 방법의 모색

추출액에 대한 효소처리 방법은 glucoamylase와 protease를 반응시킨 후 90 $^{\circ}$ C 이상으로 가열하여 효소를 실행시킨 후 냉각하고 여과지(No. 2)와 규조토로 여과하였다. 효소반응에 의한 상정정도를 비교하기 위하여 여과액을 10배 희석하여 spectrophotometer(Anihelie advanced 2, Secoman, France)를 이용하여 465nm에서 투광도를 측정하였다.

### 4. 인진 추출액을 이용한 음료 제조방법 모색

앞의 1), 2), 3)의 과정에서 결정되어 만들어진 인진의 추출액을 이용하여 음료로 제조하였다. 인진쑥 추출물 이외에 사과농축액, 과당, 포도당, silicon oil, 향료, cyclodextrin, glycin, stevioside 등을 여러 비율로 배합하면서 최종적으로 음료의 recipe를 결정하였다.

### 5. 제조된 음료의 특성 조사

제조된 인진쑥 음료의 pH, 산도 및 brix를 검사하였다. 즉, 최종적으로 유리병에 담긴 음료를 잘 흔들어 pH(Orion 720A, U.S.A.)를 측정하였고 brix는 당도계(Atado RX5000a, Japan)를 이용하였다. 산도의 측정은 추출액에 1% phenolphthalein 지시약을 1~2방울 떨어뜨린 후 0.01N-NaOH 용액으로 중화하여 시료 100ml 중에 함유한 초산의 양으로 총산도를 표시하였다.

### 6. 미생물 실험

음료화된 제품에서 미생물의 증식 여부 및 생육상태를 관찰하기 위해 미생물 실험을 실시하였다. 일반 세균은 plate count agar 배지를 이용하여 평판배지를 만들어 시료를 접종한 후 37 $^{\circ}$ C의 온도에서 48시간 배양하여 colony를 계수하였다. 효모와 곰팡이는 PDA 배지를 이용하여 일반세균과 같은 방법으로 접종한 다음 27 $^{\circ}$ C의 온도에서 배양하였다. 또한 5일 저장 후 미생물 실험을 실시하여 저장에 따른 미생물번식 정도를 조사하였다.

### 7. 관능검사

22세 이상 65세 이하의 남, 여 총 24명을 panel로 하여 2가지 관능검사를 실시하였다. 추출온도에 따른 고미와 향취의

비교, 최종 제품화된 인진쑥 추출물 함유 음료에 대해 단맛, 신맛, 쓴맛 및 전체적인 기호도의 4가지 항목에 대하여 각각 5점 만점으로 하여 관능검사를 실시하였다.

### 8. 통계처리

국소 뇌혈류량 실험과 추출재료, 온도 등에 따른 음료 특성에 대한 결과 및 추출물의 맛과 향에 대한 검사 등은 평균  $\pm$ S.D.으로 나타내었다. 대조군과 각 농도에 따른 인진쑥 처리군과의 국소 뇌혈류량의 차이 및 최종 개발된 음료의 관능 검사는 t-test를 통해 유의적 차이를 비교하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 인진쑥 열수 추출물이 혈관과 국소 뇌혈류량에 미치는 영향

혈관에 대한 인진쑥의 효과를 조사한 결과는 Table 1에서와 같이 norepinephrine만을 투여한 경우의 혈관 수축력을 100.00%로 했을 때 norepinephrine과 인진쑥을 5 $\mu$ l/ml, 10 $\mu$ l/ml, 35 $\mu$ l/ml, 50 $\mu$ l/ml로 각각 혼합 투여했을 때는 복부 대동맥에서는 각각 99.88%, 100.38%, 96.00% 및 68.75%의 수축력을 보였고 대퇴 동맥에서는 100.00%, 96.00%, 82.17% 및 0.33%의 수축력을 나타냈다. 따라서 인진쑥이 혈관의 수축력을 감소시킴을 확인할 수 있었고 인진쑥의 농도가 35 $\mu$ l/ml 이상일 때 유의적으로 혈관의 이완작용이 있음을 알 수 있었다. 특히 인진쑥 농도가 50 $\mu$ l/ml일 때 대퇴 동맥에서는 매우 큰 이완효과를 보였다. 이 결과는 백(2001)과 김(2001)이 토끼와 쥐를 이용하여 실험, 보고한 것과 일치하는 결과였다.

대조군의 국소뇌혈류량을 100.00%로 하고 인진쑥을 0.01

mg/kg, 0.1mg/kg, 1.0mg/kg 및 10.0mg/kg의 농도로 하여 추출물을 투여한 결과 각각 105.26%, 111.74%, 129.14% 및 131.86%로 국소 뇌혈류량이 증가되었고 특히 1.0mg/kg 주사 시에는 국소 뇌혈류량이 유의적으로 증가됨을 알 수 있었으며(Table 2) 쥐를 대상으로 혈압과 뇌혈류량을 측정된 연구(Ryu 2001, Kang 2001)와 같은 결과였다.

동의보감(1994)과 본초강목(2000)에서는 인진쑥은 손상된 간 회복, 지방간, 간암, 황달 등의 간 질환 치료 및 예방, 식욕 증진, 소화불량, 위장병 등의 위장질환의 치료, 중풍, 혈액순환 등의 순환기계 기능의 개선 및 당뇨병 치료 등에 그 효능이 있다고 기록하고 있다. 최근에는 인진쑥이 흰쥐의 혈청지질과 간 지질 저하효과 및 발암 억제 효과가 있음이 보고(Ham 등 1998)되었고 인진쑥의 지표성분으로 scopletin과 scoparone 성분들이 해독, 항균, 면역 등의 효과가 예상되며 혈청지질의 감소 효과로 고혈압, 당뇨, 비만, 뇌졸중 등의 치료와 예방에 효과가 있으리라고 예측되고 있다(Cho 등 1998). 현대인은 각종 오염 및 불가피한 위해 요소의 접촉으로 인한 과도한 정신적, 신체적 스트레스가 지속되어 생활에 위협을 받고 있다. 이에 따라 건강지향적인 식문화가 형성되어 가고 있으며 건강을 위한 기능성 식품을 선호하는 추세이다. 현재 인진쑥에 대한 문헌상의 효과, 효능만이 부각되고 있을 뿐 인진쑥의 기능성 식품으로의 상품가치를 높일 수 있는 주요 성분 에 대한 약리효과의 검증과 이를 바탕으로한 제품의 개발은 이루어지지 않고 있다.

본 연구의 동물실험에서 인진쑥이 수축된 혈관을 이완시키고 뇌혈류량을 증가시킨다는 결과는 중요한 자료가 될 것으로 생각되며 이 결과를 바탕으로 혈액순환장애 및 이와 관련된 질병의 예방과 치료에 도움을 줄 수 있는 식품의 개발이 이루어져야 할 것이다.

Table 1. Effect of *Artemisia capillaris* extract on the percent contractile force of isolated rat aorta

Treatment ( $\mu$ l/ml)	Abdomenal artery	Femoral artery
	(% contraction)	
NE(ED <sub>50</sub> )	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00
NE+5	99.88 $\pm$ 1.01	100.00 $\pm$ 2.61
NE+10	100.38 $\pm$ 1.30	96.00 $\pm$ 2.40
NE+35	96.00 $\pm$ 2.17*	82.17 $\pm$ 5.50*
NE+50	68.75 $\pm$ 3.01**	0.33 $\pm$ 2.16**

Values are Mean $\pm$ S.D.

NE : norepinephrine.

Significantly different compared with NE group by t-test.

(\* : p<0.05, \*\* : p<0.01)

Table 2. Effect of *Artemisia capillaris* extract on the regional cerebral blood flow in rats

Treatment (mg/kg)	Regional cerebral blood flow	
	AU	Change in rCBF (%)
Control	3.71 $\pm$ 0.08	100.00 $\pm$ 0.02
0.01	3.91 $\pm$ 0.21	105.26 $\pm$ 0.05
0.1	4.15 $\pm$ 0.25	111.74 $\pm$ 0.06
1.0	4.80 $\pm$ 0.30*	129.14 $\pm$ 0.06*
10.0	4.90 $\pm$ 0.22**	131.86 $\pm$ 0.04**

Values are Mean $\pm$ S.D.

Significantly different compared with control group by t-test.

(\* : p<0.05, \*\* : p<0.01)

2. 인진쑥 열수 추출조건의 결정

1) 인진 추출비율의 결정

고온고압의 추출방법에 따라 추출한 추출액의 pH와 brix는 Table 3과 같다. 즉, 인진의 추출비율이 증가함에 따라 brix가 증가하였는데 음료화 하기에는 잎과 줄기의 혼합으로 10.0% 비율이 가장 적합하다고 판단하였다.

2) 추출온도의 결정

추출온도에 따른 추출액의 특성은 Table 4와 같다. 추출온도가 높을수록 당도는 상승하였으나 상대적으로 투광도는 떨어졌다. 본 결과에서는 97℃가 가장 바람직한 추출온도로 판단되었다.

추출온도에 따른 추출액을 30% 함유시키고 일정 처방 (Table 5)으로 하여 음료를 만든 후 관능검사를 실시한 결과 (Table 6) 제품의 향과 고미에 있어 추출액별로 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 100℃ 추출액이 향과 고미에 있어 가장 낮은 점수를 보여 추출온도가 낮을수록 전체적으로 부드러운 향취미를 나타낸다고 판단하였다.

3) 부유물의 제거방법

한방 식물체 추출액의 부유물은 완전 제거가 어렵기 때문에 추출액을 정제하였을 때 부유물이 분리되어 침전되는 현상을 최소화하기 위하여 고온고압 추출액에 대해 효소처리를 해보았다. 인진쑥의 잎과 줄기를 혼합하여 10.0% 농도로 추출한 추출액에 0.05% glucoamylase, 0.03% protease를 혼합하여 처리하였을 때 부유물이 가장 적었고 투광도로 볼 때 바람직한 처리수준임을 알 수 있었다.

3. 인진 추출액을 이용한 음료의 제조

결정된 추출조건에서 추출한 인진의 추출액을 이용하여 음료를 제조하였다.

인진 추출액 10~20%를 음료 배합실험에 적용하여 보았으나 전체적으로 쓴맛이 강해서 감미를 높여야 하는 것과 향료를 첨가하여야 하는 문제로 인진 고유의 이미지를 살리는데

Table 4. Characteristics of extracts in according with extract temperature

	Leaf + Steam(10%)		
	90℃	97℃	100℃
pH	5.22±0.15	5.20±0.25	5.05±0.31
Brix	3.0 ±0.1	3.39±0.2	3.70±0.2
Transmission(%)	87 ±9	82 ±9	75 ±9

Values are Mean±S.D.

Table 5. Characteristics of beverage in according with extract temperature and addition

	Leaf + Steam(10%)		
	90℃	97℃	100℃
Extract (4.3brix)	42%	38%	32%
Honey (96brix)		9.8%	
Citric acid		0.035%	
Cyclodextrin		1.47%	
pH		4.2~4.5	
Brix		10.0~10.2	

Table 6. Mean scores of sensory evaluation of beverage in according with extract temperature

	Leaf + Steam(10%)		
	90℃	97℃	100℃
Taste(bitter)	4.3±1.2	4.0±1.0	3.2±0.7
Flavor	4.5±0.7	4.2±1.3	3.5±0.4

Values are Mean±S.D.

는 적합하지 않았다. 인진 추출액만을 이용한 것보다 감미제나 산미제, cyclodextrin 등을 첨가한 경우 고미의 감소효과가

Table 3. Characteristics of extracts in according with *Artemisia capillaris* portion

	Leaf	Stem	Leaf + Steam		
	10%	10%	5%	10%	15%
pH	4.72±0.01	4.72±0.02	4.97±0.10	4.92±0.09	4.88±0.02
Brix	4.2 ±0.3	4.5 ±0.1	2.9 ±0.1	4.3 ±0.2	5.0 ±0.1

Values are Mean±S.D.

Table 7. Mean score of sensory evaluation of health drink

	Young person (22~31 years) (n=12)	Old person (45~61 years) (n=12)
Sweet	2.8±0.7	3.2±1.0
Sour	1.6±0.4	2.6±1.0
Bitter	4.6±1.1	3.0±0.8*
Overall palatability	4.2±1.0	4.7±1.2

Values are Mean±S.D.

Significantly different at  $p < 0.05$  between two group by t-test.

있었고 이 중 cyclodextrin에 의한 효과가 가장 컸다.

인진 추출액의 함량을 높이기 위한 실험으로 추출액을 20%에서 45%가 되도록 구성비율을 늘렸다. 그 결과, 역시 고미가 가장 문제가 되어 감미제로 sucrose를 첨가하였으나 sucrose의 함량이 증가되면 제품 당도를 높게 되어 그 한계가 있어 대신 glycin을 사용하였으나 제품의 맛에는 영향을 미치지 못하였다. 천연 감미제인 stevioside를 첨가하여 당의 함량을 감소시키고 고미를 개선하려 하였으나 인진의 향미를 반감시키는 결과를 가져왔다. 인공 감미료를 배제하고 인진 음료수에 어울릴 수 있는 적절한 감미를 제공하기 위하여 꿀과 cyclodextrin을 첨가하고 각 농도별 실험을 수행한 결과 음용시 맛이 부드러워 제품화에 큰 문제가 없는 것으로 판단되었다.

최종적으로 인진속 고유의 기능성을 높일 수 있는 음료를 개발하기 위하여 최종적으로 관능검사 결과에서도 나쁜 영향을 미치지 않았고 인진속의 함량을 최대화하기 위해 추출액을 42% 함유시키고 상품성을 높이기 위한 제품화 과정에서 감미료로 벌꿀 9.8%, 구연산 0.035% 및 cyclodextrin 1.47%를 음료제조에 최종 비율로 결정하였다.

이 조건에 의해 제조된 인진속 함유음료를 Hot Filling System에 따라 98℃ 이상의 온도에서 60초 살균하여 유리용기에 포장하였다. 이 완제품 음료의 당도는 9.2, pH는 4.4 및 산도는 0.04% 이었다.

#### 4. 제조된 음료의 미생물 검사

완제품에 대한 초기 및 5일 이상 37±1℃에서의 보관 후 일 반세균과 진균류의 증식 여부와 검출 여부를 확인하였으나 세균 및 효모의 콜로니를 전혀 발견할 수 없었는데 이는 제조 공정상 98℃이상에서 60초 이상 고온순간살균으로 Hot Filling 공정에 의해 제품이 완성되었기 때문으로 생각된다.

#### 5. 인진속 음료의 관능검사 결과

본 연구에서 제조된 음료와 함께 비교할 수 있는 한약자원을 이용한 음료가 없다고 생각되어 비교는 하지 못했고 본 음료에 대해서만 관능검사를 실시하였다.

젊은 연령대에서는 쓴맛을 강하게 느낀 반면 중년 이상의 연령에서는 인진속 고유의 쓴맛을 강하게 느끼지 못하는 것으로 나타났다(Table 7). 전체적인 기호도 점수가 두 군에서 모두 4.0 이상으로 나타난 것으로 보아 본 연구에서 개발한 음료의 기호성은 좋은 편이라 판단된다.

### IV. 요약 및 결론

본 연구는 인진속의 유효성분의 하나인 scopoletin의 기능을 입증하고 이를 함유한 기능성 음료의 제조방법을 확립하고자 계획되었다.

이에 따라 인진속의 scopoletin 함량과 영양성분을 분석하고 물리적 특성을 조사하여 음료의 재료로 가능한가를 타진하였고 열수 추출물을 이용하여 혈관과 뇌혈류량에 미치는 영향을 동물실험을 통해 입증하였다. 또한 인진을 이용한 음료를 개발하기 위해 여러가지 추출방법과 전처리 방법을 실시한 결과 제품화에 적당한 인진 추출액의 전처리방법과 제품화 방법을 획득하였다.

최종적으로 만들어진 음료는 인진속 추출물 42%, 꿀 9.8%, 구연산 0.035% 및 cyclodextrin 1.47%와 수분으로 구성되었고 음료의 당도는 4.4, pH는 9.2, 산도는 0.04%이었다. 인진 추출물 제조시 90~110℃의 저온에서 환류냉각장치를 이용하여 냉각시키면서 추출하였고 여기에 단백질 분해효소를 첨가하여 부유물을 제거한 후 감압농축함으로써 향취가 뛰어나고 맛이 부드러우며 침전물이 적어 마시기에 적당하고 상대적으로 많은 인진 추출물을 함유시킬 수 있어 기능성 및 기호성이 개선된 추출물을 얻었다. 이런 조건은 기존의 고온고압에서의 추출시 따르는 추출액의 순화뿐 아니라 제품화하였을 때의 품질 안정성이 높아지고 전처리 비용이 저렴해지므로 경제적인 이점도 있었다.

또한 동물실험을 통해 혈관의 이완효과와 뇌혈류량이 증가함이 입증되었으므로 혈액순환의 장애에서 유발될 수 있는 뇌졸중의 예방이나 피로회복에 도움을 줄 수 있는 음료가 될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 이상의 결과는 인진속의 재배, 소비를 증가시키므로 농가의 소득 증대에 이바지하고 국민건강증진 및 식품가공 산업분야에서도 유용한 자료가 될 것으로 사료되며 향후 많은 연구자들이 한약자원을 이용한 기능성 식품을 개발함에 있어 한의학적인 측면에서의 약

리작용과 식품학 및 영양학적인 면을 고려한 완성도가 높은 식품의 개발에 관심을 가지기를 기대한다.

## V. 문 헌

- 김형균, 김형민, 송봉근, 이언정, 정헌택 (2000) : 한약의 약리. 고려의학.
- 김태정 (2000) : 본초강목. 식물추장.
- 동의보감국역위원회 (1994) : 동의보감. 남산당.
- 지성규 (1992) : 기능성식품. 효일문화사.
- 정연강, 백홍근 (1991) : 기능화시대를 맞는 식품산업. 신한중합연구소.
- 최동성, 고하영 (1995) : 식품기능화학. 지구문화사.
- 한국생약학회교수협의회 (2002) : 본초학, 아카데미서적.
- Bae JH, Kim KJ, Kim SM, Lee WJ, Lee SJ (2000) : Development of the functional beverage containing the *Prunus mume* extracts. Korean J Food Sci Technol 32(3) :713-719.
- Cha WS, Kim CK, Kim JS (2002) : On the development of functional health beverages using *Citrus reticulata* *Ostrea gigas*. Korean J Biotechnol Bioeng 17(5):503-507.
- Chand N, Diamantis W, Sofia RD(1987) : The obligatory role of calcium in the development of antigen-induced airway hyperactivity to cold provocation in the rat isolated trachea. Br J Pharmac 92:17-22.
- Cho MK, Choe SY, Hong SM, Kim BS (1998) : Effects of scoparone on liver function. J Korean Soc Food Sci Nutr 27(2):344-349.
- Ham SS, Lee SY, Oh DH, Kim SH, Hong JK (1997) : Development of beverage drinks using mountain edible herbs. J Korean Soc Food Nutr 26:92-97.
- Ham SS, Chung CK, Lee JH, Choi KP, Jung SW, Kim EJ (1998) : Antimutagenicity and cytotoxicity of *Artemisia iwayomogi* Kitamura extracts. J Korean Soc Food Nutr 27 (1):157-162.
- Kang YJ, Ryu KT, Kim HS (1996) : Preparation of cellular liquid from brown seaweeds for functional tonic products. J Korean Soc Food Nutr 25(1) : 94-103.
- Kang DS (2001) : Pharmacological study on the effects of *Schizandrae fructus*. Thesis for the degree of Master, Wonkwang University.
- Kee HJ, Hong YH (1993) : Physicochemical and microbiological properties of ginseng-whey beverages. J Korean Soc Food Nutr 22(2) : 208-214.
- Kim JH, Park JH, Park SD, Choi SY, Seong JH, Moon KD (2002) : Preparation and antioxidant activity of health drink with extract powders from softlowes seed. Korean J Food Sci Technol 34(4) : 617-624.
- Kim CS (2001) : Effect of *Artemisia iwayomogi* on the carotid artery in rabbits. Thesis for the degree of Master, Wonkwang University.
- Kwon EK (2001) : Mechanism of relaxation of rat aorta by scopolin ; an active constituent of *Artemisia capillaris*. Thesis for the degree of Master, Wonkwang University.
- Lee SD, Park HH, Kim DW, Bang BH (2000) : Bioactive constituents and utilities of *Artemisia* sp. as medicinal herb and foodstuff. Korean J Food & Nutr 13(5):490-505.
- Lee SR (1984) : Food and nutrition, Agricultural usage nutrition improvement training institute 5:14.
- Min SH, Park HO, Oh HS (2002) : A study on the properties of hot water extracts of Korean dried tangerine peel and development of beverage by it. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(1) : 51-56.
- Park GS, An SH, Choi KH, Jeoung JS, Park CS, Choi MA (2000) : Preparation of the functional beverages fermentation and its sensory characteristics. Korean J Soc Food Sci 16(6) : 663-669.
- Park YH (1995) : A study on the development Pumpkin-Citron-Honey drink. J Korean Soc Food Nutr 24(2): 625-630.
- Ryu JM (2001) : Effect of *Artemisia iwayomogi* Kitamura water extract on regional cerebral blood and blood pressure in rats. Thesis for the degree of Master, Wonkwang University.
- Shin HJ (1996) : Development and trends in functional food. Korean J Food Sci Technol 30(3):2-13.
- Schneeman BO (1986) : Special report dietary fiber. Food Tech 40:102.
- Song JC (2002) : Studies on processing possibility of beverage drinks manufacture using Chinese quince. Food Engineering Progress 6(1):30-37.

(접수일: 2003년 10월 9일, 채택일: 2003년 10월 31일)