

한방 기능성 입욕제 SP1과 SP2의 항산화, 항노화, 미백효과에 관한 연구

정보경 · 박소정 · 김정수 · 한승현 · 손경우 · 윤미영 · 이선경 · 이상재¹ · 김병주 · 권영규 · 채 한*

부산대학교 한의학전문대학원 양생기능의학부, 1: 건강문화콘텐츠연구소

Study on the Antioxidative, Antiaging and Whitening Effects of Bathing Aid SP1 and SP2

Bo Kyoung Jung, So Jung Park, Jung Soo Kim, Seung Heon Han, Kyung Woo Sohn, Mi Young Yoon,
Sun Kyung Lee, Sang Jae Lee¹, Byung Joo Kim, Young Kyu Kwon, Han Chae*

*Division of Longevity and Biofunctional Medicine, School of Korean Medicine, Pusan National University,
1: Institute for Health Cultural Contents*

The purpose of this study is to develop bathing aids as a strategic products to promote the medical tourism in Sancheong Jirisan Oriental medicinal herbs special district using medicinal herbs produced in Sancheong province, and to verify the effect of the bathing aids in vitro. We investigated the cytotoxicity activity, antioxidant activity, antiaging and whitening effects of Sanchung-PNU 1 (SP1) and Sanchung-PNU 2 (SP2) made with traditional medicinal herbs. The cytotoxicity activity was measured by MTT (3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide) assay. Antioxidant activities were determined by DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging capacity assay. We measured the inhibitory effect against tyrosinase activity to prove the whitening effect, and the inhibitory effect against elastase activity to prove the anti-aging effect. Two proposed prescriptions, SP1 and SP2, showed not significant cytotoxicity but significant ($p<0.001$) improvement in anti-oxidation, anti-wrinkle, and whitening effects compared to the control group. The result shows that these bathing aids have excellent DPPH radical scavenging effect and significant inhibitory effect against elastase and tyrosinase activity. These findings suggest that these bathing aids have a strong antioxidant, anti-aging, and whitening effect.

Key words : traditional Korean Medicinal herb, bathing aids, antioxidation, anti-wrinkle, whitening, Sancheong

서 론

세계 화장품 시장은 2009년 3360억 달러 규모로서, 이중 '목욕용제품류'는 2008년 기준 6.9%의 시장 점유를 보이고 있다. 국내 화장품시장은 2008년 6조5천억원의 매출을 올렸는데, 판매 유형으로는 방문판매, 백화점, 전문점을 통해 74%가, 제품유형별로는 목욕용 제품류가 4.7%를 차지하고 있다¹⁻³⁾.

화장품의 세계적 트렌드는 천연, 고기능, 브랜드 전략을 기본으로 하여 저탄소 및 에코 서트 제품으로 발전해 나갈 것으로 보이는데, 기존의 식물성에서 유기농, 무첨가를 거쳐 발전해나가

는 소비자의 기호에 맞추어 새로운 제품들이 선보일 것으로 보인다³⁾.

소비자의 이러한 기호 변화를 가장 민감하게 반영한다고 할 수 있는 한국의 한방 화장품은 2007년 9700억원으로 국내 화장품 시장 규모의 18%를 차지하고 있는데, 현재 30여개 업체 120여개 브랜드의 지속적 성장추세를 보이고 있다. 식품의약품안전청에 의하면 "한방화장품은 동의보감, 본초강목 등 8대 한의학 서적에 언급된 한약재를 함유한 화장품을 말한다."라고 정의하였다. 즉 자연에서 유래한 천연 한방 재료를 다양한 기술적인 방법으로 안정화시킨 화장품이라고 규정할 수 있다고 한다⁴⁾. 그 유형으로는 다음과 같이 나누어 볼 수 있는데, 2007년 5200억의 매출⁵⁾을 보인 설화수(태평양)로 대표될 수 있는 산학을 통한 이론편 발 방법, 산삼배양근(산삼, 한국화장품), 상황버섯(상황, 나드리화

* 교신저자 : 채 한, 경남 양산시 물금읍 범어리 부산대학교 한의학전문대학원

· E-mail : han@chaelab.org, · Tel : 051-510-8470

· 접수 : 2010/07/14 · 수정 : 2010/08/12 · 채택 : 2010/09/01

장품), 홍삼(려홍, 한불화장품) 등과 같이 약재의 성분을 고농축하는 방법, 앵두수와 옹담(명경지수, 정산생명공학), 유리수와 홍화씨(인현진, 사임당화장품) 등과 같이 특정성분을 사용하는 형태 등으로 대별될 수 있을 것이다³⁾.

최근에는 이러한 한방 미용제품의 영역이 넓어지면서, 아토피 환아를 위한 아토피리어(태평양 제약), 아토피메디(함소아 제약)와 같은 입욕제품과 함께 한의학원리를 활용한 입욕제의 개발⁶⁾이 시도되고 있다. 다만, 현재의 국내 시장을 본다면 네이버(<http://www.naver.com>)에서 '입욕제'를 검색어로 사용한 결과 74개의 웹사이트⁷⁾에서 판매가 이루어지고 있으나, 대부분의 제품들은 한의학 이론보다는 완제 수입품, 단순 썩 가공제품, 효소 제품 등과 같은 도입기 시장이 형성되어 있다.

한방 입욕제란 여러 가지 자연 식물에서 추출한 한방성분을 주성분으로 하는 입욕제를 말한다⁸⁾. 고대부터 사람들은 천연의 온천을 상처의 치료, 건강증진에 이용하였으며, 또한 동일한 목적에서 각종 약용식물을 적극적으로 활용하여 현재에까지 이르고 있다.

입욕제에 사용되는 약재는 과거부터 이미 안전성과 유효성이 확보되어 경구용으로 처방되던 천연 약물의 추출물이며 부작용이 없고 사용이 간단하며 이미 다양한 연구 결과와 특허가 등록되어 있다⁶⁾. 우리나라의 식약청에서 법제화한 고시에는 피부 감작성 시험, 안점막 자극시험, 국소독성시험 등의 안전성 시험을 통과한 것들을 입욕제로 인정해주고 있다.

입욕제의 종류로서는 천연 온천수를 증발, 건조, 분말화 한 배스 솔트(bath salt)로부터 시작하여, 무기염류 입욕제가 상용화되었고, 이것들을 온천을 구성하는 성분에서 안전성을 높이고 효능효과를 증강시켜 품질이 안정되어 확보하기 쉬운 기재를 선택하여, 입욕으로 얻을 수 있는 릴렉스한 느낌을 오래 지속시키고 목욕을 더욱 즐겁게 하기 위하여 색소, 향료 등을 첨가한 배스 크리스탈(bath crystal)이 고안되어 왔다. 이 외에 각종 한약재를 이용하는 약욕(藥浴), 습도가 낮은 나라에서 피부의 건조를 방지하고 미용 목적으로 사용되는 배스 오일, 욕탕에서 비누로 세정하고 샤워로 씻어내는 서양의 목욕 문화를 위한 버블 배스(bubble bath), 피부에 지방을 보충하고, 피부 보호와 수분 유지를 위한 밀크 배스(milk bath) 등이 있다.

이에 입욕제는 단순히 분위기나 감각, 운동 후의 피로회복^{9,10)}만을 위한 것보다는 의학적으로도 효과가 있다는 점이 인정되었고, 온열효과, 약리작용이 증명되거나 치료를 보조하는 제품으로 진행해가고 있다¹¹⁾. 피부 미용관련 산업에 있어서의 그린, 천연, 예코가 강조됨에 따라 소재 다양화 측면에서 다양한 한약재들이 향노화, 미백, 주름억제 등에 효과 있음이 연구¹³⁾되어 왔으며, 이러한 연구결과들을 활용한다면 한방 입욕제는 한방 산업의 새로운 블루오션으로 활용될 가능성이 높다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 지역 한방 산업의 대표상품으로서 활용할 수 있는 한방 입욕제를 개발하고자, 산청에서 재배하고 있는 소목, 강활, 독활, 방풍 등의 한약재를 중심으로 기존 연구¹²⁻¹⁶⁾ 및 서적¹⁷⁻¹⁹⁾들을 분석하여 처방을 구성한 뒤, 처방의 피부에 대한 항산화, 향노화, 미백 효과에 대한 in vitro 실험에 있어 유의한 결

과를 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 실험 재료 및 세포주

3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT), 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), human leukocyte elastase (HLE), p-nitroanilide (MeO-Succinyl-Ala-Ala-Pro-Val-pNa), Alpha-melanocyte stimulating hormone (a-MSH), 3,4-Dihydroxy-L-phenylalanine (L-DOPA) 들은 Sigma Chemical Co.로부터 구입하여 사용하였다. 세포주는 B16/F10 mouse melanoma cells (CRL 6323)로 the American Type Culture Collection (Manassas, VA, USA)에서 구입하였다.

Table 1. Medicinal herbs used for the prescription SP1 (Sanchung-PNU 1)

Herb	Amount (g)
Caesa Lpinia Sappanr	10 g
Ostericum koreanum Kitagawa	10 g
Aralia continentalis Kitagawa	10 g
saposhinkovia divaricata	10 g
Clematis brachyura Max	10 g
Angelica dahurica	10 g
Cinnamomi Ramulus	10 g
Chaenomeles sinensis	10 g
Artemisiae Argi Folium	10 g
Total amount	90 g

Table 2. Medicinal herbs used for the prescription SP2 (Sanchung-PNU 2)

Herb	Amount (g)
Caesa Lpinia Sappanr	10 g
Ostericum koreanum Kitagawa	10 g
Aralia continentalis Kitagawa	10 g
saposhinkovia divaricata	10 g
Cibotium barometz	10 g
Carthamus tinctorius	10 g
Angelica gigas nakai	10 g
Cnidium officinale	10 g
Total amount	80 g

2. 약재의 추출

본 실험에 사용한 한방 입욕제 후보 처방 SP1과 SP2의 구성 약재들은 부산대학교 한의학전문대학원에서 구입, 정선해 사용하였고, 내용과 분량은 Table 1, Table 2와 같다. 산청 지역에서 재배하고 있는 소목, 강활, 독활, 방풍 등의 한약재를 중심으로 워런선, 백지, 계지, 모과, 애엽을 넣은 처방을 Sanchung-PNU 1 (SP1), 구척, 홍화, 당귀, 천궁을 넣은 처방을 Sanchung-PNU 2 (SP2)로 하였다. 각 처방은 초음파약탕기(SM-35EP-PLUS, 한국 소니메디)를 사용하여 10회 분량을 부피의 약 3~4배의 물을 가하여 전탕하였으며, 추출된 약물은 감압건조기(Ex-DRY, 한국 소니메디)를 이용하여 40℃, 60 mmHg에서 건조 하였으며, 건조 추출물은 -20℃에서 냉동보관하여 본 실험의 시료로 사용하였다.

처방 SP1은 물 4 liter에 약재 900 g을 넣고 95℃에서 90분간 열수추출하여 최종적으로 98.4 g의 전탕 추출물을 얻었으며 수득률은 10.9%이었다. 처방 SP2는 물 5 liter에 약재 720 g을 넣고 95℃에서 90분간 열수추출하여 최종 19.1 g의 전탕 추출물을 얻었으며 수득률은 2.65%이었다.

3. 세포의 배양

본 실험에 사용한 B16/F10 mouse melanoma cells (CRL 6323)를 사용하였으며, 이 세포는 10% foetal bovine serum과 1% penicillin/streptomycin (10000 U and 100 µg/ml, respectively)을 함유한 Dulbecco's modified Eagle's medium (DMEM) 용액으로 37℃로 유지되는 5% CO₂ 배양기에서 배양하였다.

4. 세포 독성의 측정

세포 생존을 측정은 세포 배양관 (24-well)에 B16/F10 세포를 1 ml씩 분주하여 24시간 이상 배양 후 추출물을 다양한 농도로 처리한 다음, 37℃, 5% CO₂ 하에서 72시간 배양한 후, MTT용액 (5 mg/ml)을 배양액 최종 부피의 1/10되게 첨가 하였다. 3시간 후 배양액을 제거하고 형성된 formazan 침전물을 dimethyl sulfoxide (DMSO) 1 ml로 녹여서 540 nm에서 흡광도를 측정하였다.

5. DPPH 자유산소기 소거법에 의한 항산화 활성 측정

항산화 활성은 DPPH를 이용하여 시료의 자유산소기 소거 효과(radical scavenging effect)를 측정하는 방법을 활용하였다. 메탄올에 녹인 시료를 준비한 후, DPPH 약 2 mg을 메탄올 15 ml에 녹여 0.3 mM의 DPPH 용액을 제조하였다. 준비된 DPPH 450 µl에 시료용액 50 µl를 넣어 섞은 후 상온에서 10분간 방치한 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다²⁰⁾.

6. Elastase 활성 저해 효과 측정

피부 조직의 탄력성을 나타내는 결합 조직 섬유로서 elastin이 관여하고 있다. Elastin을 가수분해하는 elastase는 피부 주름과 연관성이 있는 효소로서 처방이 elastase 활성에 미치는 영향을 관찰하였다. Human leukocyte elastase를 50 mM sodium acetate buffer (pH 5.3)에 녹여 1 unit/ml 용액을 만들었다. elastase 기질 용액은 p-nitroanilide를 DMSO에 녹여 20 mM stock solution을 만들었다. SP1과 SP2가 elastase 활성에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 elastase를 SP1과 SP2를 혼합한 후 10 µl를 96 well plate에 분주하고 10 mM sodium phosphate buffer (pH 6.8)에 녹인 200 µM p-nitroanilide를 200 µl를 첨가하였다. 반응액은 37℃에서 20분 배양하고 420 nm에서 흡광도를 측정하였다.

7. Tyrosinase 활성 저해 효과 측정

6-well 배양용기에 B16/F10 세포를 분주하여 24시간동안 배양한 후, SP1과 SP2를 100 µg/ml 처리하고 60분후에 100 nM a-MSH를 처리했다. 이것을 72시간동안 배양하였다. 배양 후 배

양액을 제거하고 PBS로 2회 세척한 후 5 mM ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)가 포함된 0.1 M sodium phosphate buffer (pH 6.8) 1 ml에 1% Triton X-100을 혼합한 lysis buffer를 200 µl씩 분주한 후 세포를 수거하여 얼음에서 30분간 lysis시켰다. 다음 4℃, 13000 rpm에서 30분간 원심분리하여 얻은 상층액을 tyrosinase 활성 측정에 사용하였다. 0.1 M sodium phosphate buffer (pH 6.8)의 총량이 150 µl가 되도록 분주하고, 여기에 0.1% L-DOPA를 50 µl씩 분주하였다. 37℃에서 1시간 동안 30분 간격으로 405 nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다²¹⁾.

8. 통계 분석

대조군과 실험군 사이의 통계학적 유의성 검정은 SPSS 16.0(SPSS Inc, Chicago)의 Independent t-test를 사용하였으며 유의수준 p<0.05를 사용하였다. 실험결과는 mean±SD 또는 빈도(%)로 기재하였다.

결 과

1. 세포 독성 측정

세포 독성을 측정하기 위하여 100, 200, 300, 400, 500 µg/ml의 농도로 각각 4회씩 시험한 결과 SP1과 SP2에서 대조군과 유의한 차이를 확인할 수 없었다(Fig. 1).

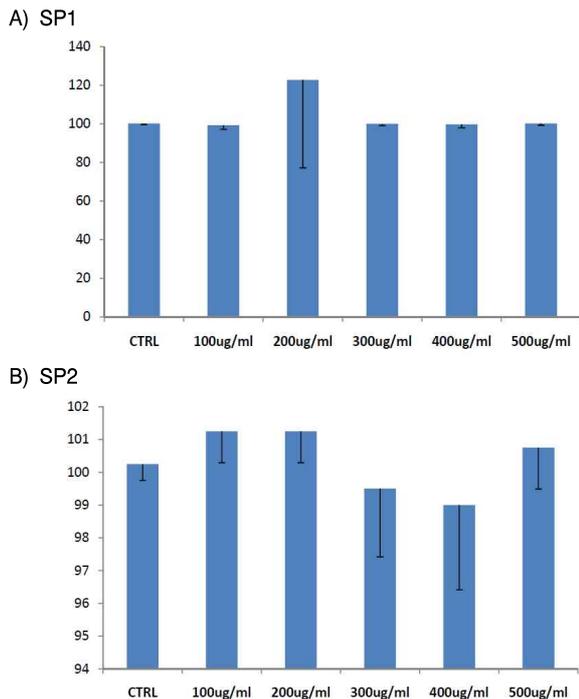


Fig. 1. Effect of Korean herbal bathing extract SP1 and SP2 on cytotoxicity in B16/F10 cells. B16/F10 cells were incubated with Korean herbal bathing extract SP1 and SP2 as indicated dose. After 72 h, cell viability was measured by MTT assay as described in materials and methods. The values are expressed as percent(%) of control and each column represents the mean±S.D. Two proposed prescription groups showed not significant cytotoxicity. The similar results were obtained from four additional experiments.

SP1군에 있어서는 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 99.3 ± 2.1 ($p=0.382$), 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 122.8 ± 45.5 ($p=0.361$), 300 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 100.0 ± 0.8 ($p=0.62$), 400 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 99.8 ± 1.7 ($p=0.595$), 500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 100.3 ± 1.0 ($p=1.000$)의 결과를 보였다. SP2군에 있어서는 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 101.3 ± 1.0 ($p=0.114$), 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 101.3 ± 1.0 ($p=0.114$), 300 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 99.5 ± 2.1 ($p=0.510$), 400 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 99.0 ± 2.6 ($p=0.379$), 500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 100.8 ± 1.3 ($p=0.488$)의 결과를 보였다. 이러한 결과는 SP1과 SP2 모두 통계적으로 유의하게 세포 독성이 없다는 것을 확인한 결과로 피부의 안전성이 있음을 의미한다. 이러한 결과로 이후의 실험은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 으로 진행되었다.

2. 항산화 효과

DPPH 자유산소기 소거법은 DPPH에 대한 환원력을 측정하는 것으로, DPPH는 항산화능을 가진 물질의 전자공여능에 의해 환원되어 짙은 자색이 탈색이 되며, 탈색의 정도로 시료의 항산화능을 측정할 수 있다. 이러한 방법에 의한 항산화 활성 측정(Fig. 2)에 있어서 각각 4회 반복 측정값으로 평균과 표준편차를 구하였다. SP1군은 60.0 ± 5.1 ($p < 0.001$), SP2군은 65.8 ± 4.6 ($p < 0.001$)로 대조군과 유의한 차이를 보였다. 즉, 처방 SP1과 SP2 모두 대조군과 비교하여 항산화 효과가 나타남을 확인할 수 있다.

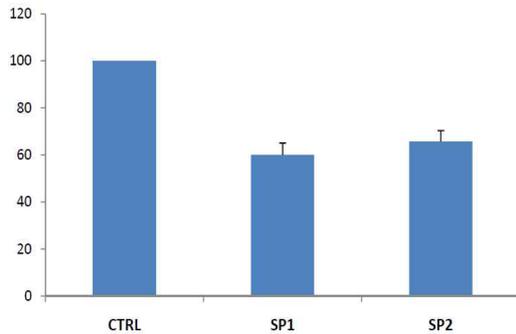


Fig. 2. DPPH radical scavenging activities of Korean herbal bathing extract SP1 and SP2. B16/F10 cells were incubated with Korean herbal bathing extract SP1 and SP2 as indicated dose. The values are expressed as percent(%) of control and each column represents the mean \pm S.D. Two proposed prescription groups showed significant improvement in anti-oxidation. SP1: 60.0 ± 5.1 , SP2: 65.8 ± 4.6 ($p < 0.001$). The similar results were obtained from four additional experiments.

3. Elastase 활성 저해 효과

피부의 탄력감소 및 주름생성에 있어서 elastase의 활성 감소가 중요하므로 elastase 활성 저해 효과 측정을 통한 항노화 효과의 측정(Fig. 3)에 있어서 각각 4회 반복 측정값으로 평균과 표준편차를 구하였다. SP1군은 76.8 ± 4.6 ($p < 0.001$), SP2군은 77.0 ± 3.4 ($p < 0.001$)로 대조군과 유의한 차이를 보였다. 처방 SP1과 SP2 모두 대조군과 비교하여 elastase 기능이 유효하게 억제되므로 항노화 효과도 확인할 수 있다.

4. Tyrosinase 활성 저해 효과

Tyrosine 활성 억제제는 피부 내에서의 melanin polymer 합

성을 효과적으로 저해할 수 있어 피부 미백제의 개발에 있어서 tyrosinase 활성억제 실험은 유용한 일차 평가법으로 인정되고 있다²²⁾. 이러한 tyrosinase 활성 저해 효과 측정을 통한 미백 효과의 측정(Fig. 4)에 있어서 각각 4회 반복 측정값으로 평균과 표준편차를 구하였다. a-MSH군에 있어서는 217.8 ± 5.4 ($p < 0.001$)로 대조군에 비하여 유의하게 상승됨을 확인할 수 있었다. 대조군 및 a-MSH군 각각에 대하여, SP1군은 119.3 ± 4.3 ($p < 0.001$), SP2군은 185.0 ± 6.8 ($p < 0.001$)로 유의한 차이를 보였음을 확인할 수 있었다. 이는 처방 SP1과 SP2가 대조군과 비교해서 tyrosinase 효소의 작용을 억제하는 효과를 지니고 있으므로 melanin 저해 활성이 있음을 확인할 수 있다.

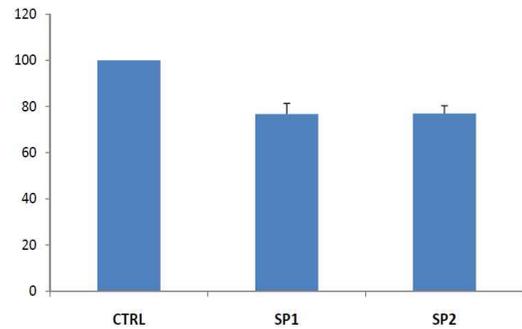


Fig. 3. The inhibitory effect of Korean herbal bathing extract SP1 and SP2 on elastase activity. B16/F10 cells were incubated with Korean herbal bathing extract SP1 and SP2 as indicated dose. The values are expressed as percent(%) of control and each column represents the mean \pm S.D. Two proposed prescription groups showed significant improvement in anti-aging effect. SP1: 76.8 ± 4.6 , SP2: 77.0 ± 3.4 ($p < 0.001$). The similar results were obtained from four additional experiments.

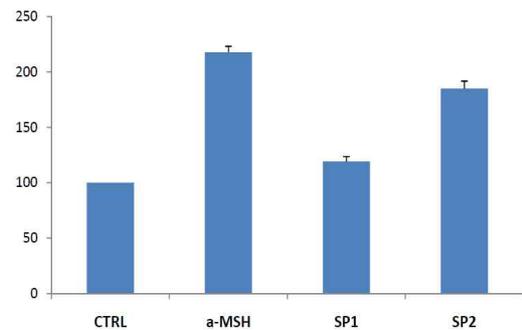


Fig. 4. The inhibitory effect of Korean herbal bathing extract SP1 and SP2 on tyrosinase activity. B16/F10 cells were incubated with Korean herbal bathing extract SP1 and SP2 as indicated dose. The values are expressed as percent(%) of control and each column represents the mean \pm S.D. Two proposed prescription groups showed significant improvement in whitening. SP1: 119.3 ± 4.3 , SP2: 185.0 ± 6.8 ($p < 0.001$). The similar results were obtained from four additional experiments.

고 찰

본 연구를 통해 산청군 채배 한약재를 위주로 구성한 SP1 및 SP2가 유의한 세포독성을 지니고 있지는 않았으며(Fig. 1), 세포실험을 통해 볼 때 대조군에 비하여 항산화(Fig. 2)에 있어서는 SP1군이 40.0%, SP2군이 34.3%, 항노화(Fig. 3)에 있어서는 SP1군

이 23.3%, SP2군이 23.0%, 미백(Fig. 4)에 있어서 SP1군이 45.3%, SP2군이 15%의 효과가 있음을 알 수 있었는데, 이들 모두가 유의한($p < 0.001$) 차이를 보이고 있음을 확인할 수 있다.

이러한 결과는 기존 연구들과 비교할 때, 이미 예상할 수 있었던 결과들을 보이는 것이다. 본 연구에 사용한 당귀, 천궁, 방풍, 백지는 IC50이 DPPH에 대하여 각각 103, 115, 178, 142를 나타냈으며, superoxide에 대해서는 각각 325.2, 174.44, 1220.86, 584.76을 나타냈고¹⁵⁾, 계피와 방풍은 100 $\mu\text{g/ml}$ 농도에서 각각 33%, 20%의 저해효과¹⁶⁾를 보였으며, 당귀와 홍화는 100 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도에서 36.7%, 4.9 \pm 5.1%의 MMP-1 저해활성¹⁷⁾을 보였다고 보고되었다. 또한 항산화 효과를 MDA 형성량으로 나타낸 Thiobarbituric acid (TBARS) 값¹³⁾에 있어서는, 계피와 소목 추출물이 각각 0.58 \pm 0.014, 2.40 \pm 0.099 (70% EtOH 추출) 및 1.20 \pm 0.042, 1.37 \pm 0.113 (70% MeOH 추출)로 나타나 상대적으로 a-tocopherol (1.71 \pm 0.028, 1.71 \pm 0.028)과 BHA (0.95 \pm 0.042, 0.95 \pm 0.042)와 비견될 만큼 높은 항산화력을 보였다. 다만 이러한 결과들은 본 연구에서 사용한 전통적인 열수추출법은 아니었던 만큼, 추출방법에 따른 유효성분의 차이로 인해 효과가 달리 나타났다고 판단되며 처방 SP1과 SP2도 이에 대한 추출 방법을 달리한 후속 연구가 필요하다고 본다. 또한 기존 연구와 같이 단미제가 아닌 복합제이기 때문에 구성 약물의 복합적인 작용이라고 판단되므로 향후 처방 SP1과 SP2도 복합제의 상호작용에 대한 후속 연구도 수행할 필요가 있다고 판단된다.

산소로부터 발생하는 hydroxy radical과 singlet oxygen 등의 free radical은 대표적인 피부노화의 원인으로 알려져 있는데, 이에 superoxide, DPPH, lipid peroxide와 같은 대표적인 활성 산소종에 대한 항산화 활성¹²⁾을 지닌 물질이 화장품의 원료로서 관심을 끌어왔으며, 본 연구를 통해서도 유의한 DPPH 억제효과를 확인할 수 있었다(Fig. 2).

피부 주름 억제(anti-wrinkle) 효과에 있어서는, 피부내 탄력을 유지시키는 콜라겐 생합성을 촉진시키거나, 또는 각질층 내의 세라마이드 자체를 보충하는 등의 방법²³⁾이나 자외선에 의해 콜라겐을 분해하는 MMP-1의 기능을 억제시키는 방법¹²⁾, 결합조직의 불용성 탄력섬유인 elastin을 분해하여 기저층 그물망 구조를 끊어 주름을 생성하는 elastase의 기능을 억제하는 방법²⁵⁾ 등으로 분석하는데, 본 연구에서는 elastase의 기능이 유효하게 억제시킬 수 있음을 확인할 수 있었다(Fig. 3).

멜라닌은 피부 내 세포손상을 유발하는 활성산소의 생성을 억제하기 위한 방어 작용을 위해 생성되는데, 피부에 해가 되는 자외선의 진피 내 흡수를 막기 위하여 대신 흡수함으로써 에너지를 분산시켜 피부에 대한 자극을 감소시키는 중요한 역할을 담당하고 있다. 하지만 이에 반하여 여성의 미용과 관련하여 주요 고민이 되는 기미, 주근깨 등을 유발하기도 한다. 이를 억제하기 위한 대표적인 방법으로는 멜라닌 형성에서 L-DOPA를 만드는 주효소인 tyrosinase를 억제하는 방법으로 효소가 작용하지 못하게 결합하는 방법과 멜라닌 형성과정에서의 L-DOPA의 산화과정을 억제하는 방법이 있다^{12,23,24)}. 본 연구에서는 SP1, SP2 처방이 tyrosinase 효소의 작용을 억제하는 효과를 지니고 있음

을 확인할 수 있었으며(Fig. 4), 차후 연구를 통해 산화과정 자체에도 유효한 기능을 가지고 있는지 확인할 예정이다.

한방산업은 한약재의 재배에서 가공, 유통을 거쳐 한약으로 소비되기까지의 전통적인 범위와 함께 한약제제, 한방기능성 식품, 한방화장품, 한방의료기기, 한방신약 등의 제조업과 한방의료서비스, 한방 보건관광 등으로 분류될 수 있으며²⁶⁾, 그 범위는 전통의학에 대한 수요 증가와 과학기술의 발달 및 융합 기술의 발달로 인해 활용 대상이 지속적으로 확대되고 있다²⁷⁾.

본 연구에서는 유의한 효과를 지닐 것으로 보이는 두 개의 처방을 제시하고, 이들이 지니고 있는 항산화, 미백, 피부부름 억제 효과에 대하여 살펴보았다. 이러한 한방 기능성 입욕제는 한방 산업에 있어서 한방 화장품 또는 한방 보건관광, 한방 의료서비스 영역에 해당된다.

본 연구에서 검토한 한방 기능성 입욕제에 대해서는 다양한 연구를 통해 특허들이 청구되고 있으며, 현재 관광과 관련된 지자체 특화사업에 활용되고 있는데 만유초²⁸⁾의 대구 (팔공산 약초탕, <http://herbwater.co.kr>)와 홍삼스파²⁹⁾의 진안 (진안홍삼스파, <http://www.redginsengspa.kr>)을 대표적으로 들 수 있다.

건강, 박하, 애엽, 의이인, 당귀, 천궁, 작약, 솔잎, 감초, 백복령 등 14가지의 한약재를 원료로 사용한 만유초는, 운동선수를 대상으로 한 연구를 통해 피로 회복에 대한 인체 영향이 높음⁹⁾을 보였는데, 본 연구에서 in vitro로 확인할 수 있었던 피부 관련 각종 유효성에 더하여 이와 같은 인체시험을 실시한다면 피로 회복에 대한 추가적인 신뢰성을 확보할 수 있을 것이다. 진안의 홍삼스파는 전국 인삼의 18%를 생산한다는 지역적 특성을 감안하여 인삼을 활용한 각종 피부미용제품 연구 결과를 활용하여 건강 음료³⁰⁾ 또는 보조제로서 사용되던 인삼을 사포닌을 바탕³¹⁾으로 하여 스파에 새롭게 적용하고 있다.

본 연구에서는 산청에서 재배하고 있는 한약재를 중심으로 입욕제로서의 주요 효능으로서 통증완화와 피로회복, 피부증상 개선을 감안하여 처방구성의 56%, 58%(무게 기준)를 지역 생산 한약재를 기반으로 하도록 하였다.

최근 한방에 대한 관심이 높아지면서 이를 활용한 다양한 제품을 개발하려는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 입욕제 처방 SP1과 SP2의 DPPH radical scavenging 효능이 우수한 것을 확인할 수 있었으며, elastase와 tyrosinase 활성을 유의하게 억제하였으므로, 항산화, 항노화, 미백 효능을 통해 천연 한방 입욕제로서 활용할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 논문은 (재)산청한방약초연구소 공동개발사업의 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 한국 화장품 협회, 2009.
2. Euromonitor International, 2009.

3. 한국 화장품 협회. 화장품산업 글로벌화 육성방안 연구. 보건복지가족부. 2009.
4. 김계숙, 이난희. 도시여성의 한방화장품 사용에 대한 만족도와 구매특성에 관한 연구. 한국미용학회지 14(4):1443-1459, 2008.
5. 2008년 화장품 생산 실적. 대한화장품협회. 2008.
6. 오평일. 고장초(*Zizania latifolia*)를 이용한 입욕제 개발에 관한 연구. 조선대학교 보건대학원 석사학위 논문. 2007.
7. <http://www.naver.com>에서 '입욕제'를 검색어로 사용한 결과 74건의 관련 판매 사이트를 확인할 수 있었음. 2010.2.5일 검색.
8. 대구한의대학교. 목재 폐자원을 활용한 목초액의 한방이용기술 및 제품개발 연구 최종 연구 보고서. 농림부. 2004.
9. 이정필, 이장규, 정희정, 오재근. 한방입욕제가 운동선수의 피로회복 및 생리학적 변인에 미치는 효과. 한국스포츠리서치, 6(5):831-840, 2005.
10. 이병근. 장년층 활동성 생활자의 효율적인 피로회복방법 연구. 운동과학, 6(1):73-84, 1997.
11. 성정원. 목욕 형태를 고려한 대중목욕탕 리노베이션. 영남대학교 대학원 석사논문, 2000.
12. 김수화, 정 희, 신용철, 고성규. 피부의 노화와 주름 억제, 미백효과를 가지는 전통 한약재의 탐색. 동의생리병리학회지 22(3):691-698, 2008.
13. 박명주, 김소영, 이기영. 피부보호용품제조를 위한 한국재래약초의 항산화성 연구. 동의생리병리학회지 18(2):517-521, 2004.
14. 이상은, 손동욱, 윤여필, 임태형, 조자운, 김현수. 전통 생약제에서의 항노화와 주름개선 활성 신소재 탐색. J. Soc. Cosmet. Scientists 31(2):147-152, 2005.
15. Lee, K.K., Kim, J.H. Inhibitory effect of 150 plant extracts on elastase activity, and their anti-inflammatory effects. Int. J. Cosmet. Science 21: 71-82, 1999.
16. Ho, J.N., Lee, Y.H., Lee, Y.D., Jun, W., Kim, H.K., Hong, B.S., Shin, D.H., Cho, H.Y. Inhibitory effect of Aucubin Isolated from *Eucommia ulmoides* against UVB-induced Matrix Metalloproteinase-1 Production in Human Skin Fibroblasts. Biosci. Biotechnol. Biochem 69(11):2227-2231, 2005.
17. 任 全, 楊建宇. 藥浴. 中國, 中國建材工業出版社, 2005.
18. 王振月. 中華藥浴. 中國, 黑龍江科學技術出版社, 2008.
19. 張 英. 大驗藥浴配方700例. 中國, 中國輕工業出版社, 2003.
20. Perez, G.R.M., Vargas, S.R., Martinez, M.F.J., Cordova, R. Antioxidant and free radical scavenging activities of 5,7,3'-trihydroxy-3,6,4'-trimethoxy flavone from *Brickellia veronicaefolia*, *Phytotherapy research* 18: 428-430, 2004.
21. Jang, J.Y., Lee, J.H., Jeong, S.Y., Chung, K.T., Choi, Y.H., Choi, B.T. Partially purified *Curcuma longa* inhibits alpha-melanocyte-stimulating hormone-stimulated melanogenesis through extracellular signal-regulated kinase or Akt activation-mediated signalling in B16F10 cells. *Exp Dermatol* 18(8):689-694, 2009.
22. 이진태, 정수현, 조우아, 강보연, 최은영, 정연숙, 손애량. 백출과 삼백초를 이용한 기능성 한방화장품 소재에 관한 연구. 한약응용학회지 5(1):7-14, 2005.
23. 한국보건산업진흥원. 화장품소재 시장분석 및 유망화장품 소재 개발전략 수립. 2006.
24. Hwang, J.H., Lee, B.M. Inhibitory effects of plant extracts on Tyrosinase, L-DoPA oxidation, and Melanin Synthesis. *J. Toxicol. ENv. Health* 70: 393-407, 2007.
25. 박윤진, 이대형, 김나미, 이종수. 각종 약용식물로부터 피부노화 억제관련 elastase 저해물질의 탐색 및 추출조건. *Korean J. Medicinal Crop Sci* 13(6):213-216, 2006.
26. 정환묵. 대구경북 한방산업진흥원 운영에 관한 제반 연구. 2006.5.
27. 임병묵. 국내 한방의료 및 대체요법 관련 산업의 현황과 국민경제에 대한 기여도. 한방치료기술연구개발사업 최종보고서. 한국한의학연구원, 2001.
28. <http://herbwater.co.kr>
29. <http://www.redginsengspa.kr>
30. 박 현, 김영수, 이명천, 한종우, 정동식, 엄한주, 윤성원, 이종각. 홍삼과 전해질을 함유한 스포츠음료의 효능. *한국운동영양학회지* 1(2):77-96, 1997.
31. 이충렬, 황완균, 신차균, 이학성, 한성태, 임병옥, 고성권. 수삼의 지역별 연근별 인삼사포닌 함량 비교. *한국식품과학회지* 36(5):847-850, 2004.