



Antioxidant Activities of *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus*

Min-Ok Lee¹, Hong-Geun Oh², Sang-Ho Park³, Hyun-A Lee⁴, Jeho Song^{1*} and Okjin Kim^{4*}

¹Division of Beauty Design & Institute for Better Living, Wonkwang University, Iksan, Korea

²Huvet Co. Ltd, Iksan, Korea

³Korea DNA Valley Co. Ltd, Iksan, Korea

⁴Center for Animal Resources Development, Wonkwang University, Iksan, Korea

This study is designed to apply for cosmeceutical ingredients with *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus* distributed all over the country. The antioxidizing effect of the ethanol extract of *Stichopus japonicus* displayed stronger inhibition than the *Sanguisorba officinalis* ethanol extract and mixture of *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus* extract. They used in the experiment as 63.28% with the density of 50 µg/mL, and compared with the ascorbic acid used as positive counterpart. Since the physiological activating ingredient generating the antioxidizing effect was confirmed with the *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus* with the experiment results, the possibility for natural antioxidants was implied.

Key words: *Sanguisorba officinalis*, *Stichopus japonicus*, antioxidant, herb, cosmetic

(Received 11 February 2010; Revised version received 9 March 2010; Accepted 12 March 2010)

생명공학의 발전과 생활수준의 향상은 인간의 수명을 크게 연장시키고, 이에 따라 건강한 젊음을 유지하고자 하는 욕구가 커짐에 따라 노화에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한 자연주의를 추구하는 사람들이 증가되면서 합성 항산화제의 발암성 및 독성 등의 안정성 문제가 대두되어 보다 안전하면서 효과가 있는 천연 항산화 물질 및 미백제의 개발이 요구되고 있다(Park et al., 2004).

최근 들어 비타민 E, flavonoids, phenolic acid, carotenoid 등 많은 항산화성 물질이 천연식물에서 발견됨에 따라 천연물질을 이용한 미백제 및 항산화제 탐색이 활발히 진행되고 있다. 그 예로 비름(Kim et al., 1996)과 같은 식물에서부터 황금(Park, 2003), 홍화(Beak et al., 1998), 작약(Bang et al., 1999), 함초(Lee et al., 2002)에 대한 연

구 결과가 보고되고 있으며, 천연물의 미백 원료로는 상백피, 닥나무, 감초 등의 식물 추출물이 널리 알려져 있다(Park et al., 2009).

본 연구의 소재인 오이풀(*Sanguisorba officinalis* L.)은 장미과(Rosaceae)에 속하는 다년생초로 전국의 산과 들과 같은 초원에서 흔히 볼 수 있는 여러 해 살이 풀이다. 뿌리줄기가 길게 옆으로 자라며, 줄기는 곧게 자라 키가 1.5 m에 이르는 것도 있다. 잎을 자르면 상큼한 오이 냄새가 나기 때문에 오이풀이라고 하며 타원형의 잎은 끝과 밑 부분이 둥근 모양인 잔잎 5~11개가 모여 깃털처럼 달려있고, 가장자리는 3각형태의 톱니가 고르게 있다. 줄은 붉은색의 꽃은 7~9월경 긴 꽃대에 꽃차례로 핀다. 꽃은 길이가 2.5 cm 정도이고, 꽃받침 4장, 수술은 4개이다. 4각형의 열매는 날개가 달린 형태로 10월에 익는다(Park et al., 2004^a). 뿌리는 한방에서 지혈과 해독에 사용하며 각혈, 월경 과다, 산후 복통, 동상의 치료에 쓰이며(Park et al., 2004^a), 피고름을 멎게 하고 제반 부스럼을 치료하며, 손상된 조직을 보충하고 칼 등에 손상된 상처를 치료하는 연고를 만들 수 있다. 주성분은 사포닌 배당체, pomolic acid, 비타민 A이며 tannin 성분을 무려 17%나 함유하고 있다(Nguyen et al., 2008). 한편 오이풀의 잎은 탄수화물, 단백질, 지방, 무기질이 풍부하게 함유되어 있으며 8종의 필수 아미노산도 골고루 들어있다

*Corresponding authors: Jeho Song, Division of Beauty Design & Institute for Better Living, Wonkwang University, 344-2 Shinyoung-Dong, Iksan, 570-749, Korea

TEL: +82-63-850-6895

FAX: +82-63-850-7128

E-mail: sjhao@wku.ac.kr

Okjin Kim, Center for Animal Resources Development, Wonkwang University, 344-2 Shinyoung-Dong, Iksan, 570-749, Korea

TEL: +82-63-850-6668

FAX: +82-63-850-7308

E-mail: kimoj@wku.ac.kr

(Nguyen et al., 2008). 오이풀을 이용한 연구는 항균실험에서의 피부상재균인 *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis* 균에 대해 뚜렷한 항균 효과가 있음을 증명하였으며, 다양한 생리활성 조사를 통해 화장품 소재로서의 가능성을 확인하였다(Park et al., 2004^b). 또한 본 연구에 사용한 해양 천연물인 해삼(*Stichopus japonicus*)은 극피동물 문(Phylum Echinodermata)의 분류로 해삼강(Class Holothuroidea)에 속하며, 해삼, 자삼 및 광삼으로 부른다. 몸은 원통형을 하고 있으며 주축은 지면과 평행이다. 몸은 비교적 기다랗고 두부와 미부로 나누어지고 또 등과 배로 나누어진다고(Zhang et al., 2010). 민간요법에서는 인체의 단핵세포와 거식세포의 탐식능력을 제고시켜 면역 기능을 왕성하게 하고 상처치료에 효과가 있는 것으로 권장되고 있으며, 특히 칼슘과 철분이 풍부하여 치아와 골격의 형성, 근육의 정상적 수축과 이완 작용을 고르게 조절하는데 효과가 있으며, 출혈 과다로 오는 빈혈 등의 증상에 대단히 좋기 때문에 성장과 발육기의 어린이에게 양호하며, 콘드로이틴 성분은 임신부의 태아가 불안하거나 임신 중 하열이 있을 때 좋다(Zhang et al., 2010). 신장의 기능을 왕성하게 해주며 해삼의 부드럽고 윤한 성질이 장관의 유동운동을 촉진시켜 배변을 용이하게 유도해 변비에 좋다. 그러나 해삼에 대한 식품 영양학적 연구는 비교적 활발하게 이루어져 있으나 두족류 및 극피동물 등 이용도가 낮은 해양 식량자원 중에 존재하는 항산화와 같은 생리활성에 관한 연구는 거의 찾아보기 힘들다(Bulgakov et al., 2007).

본 연구에서는 구황식물로서 tannin성분을 다량 함유하여 수렴효과가 우수한 생약으로 알려진 오이풀의 뿌리부분과 극피동물문의 해삼강인 해삼 내장 추출물의 항산화력을 확인하고 우수한 기능성 화장품 원료의 적합성을 알아보고, 피부자극성 시험을 통해 안전성을 검증하여 기능성 천연화장품 소재로서의 활용 가능성과 적합성을 검토하였다.

재료 및 방법

오이풀과 해삼 추출물 조제

본 실험에 사용한 오이풀(*Sanguisorba officinalis* L.)은 2009년 2~5월에 지리산에 자생하는 뿌리를 이용하였다. 채집 시 오이풀의 균일을 유지하기 위해 뿌리의 무게가 5~10 g 정도인 것을 이용하였다. 이렇게 채집한 오이풀 뿌리는 3주간 음건 후 안에 있는 수분을 완전히 제거하기 위해 dry oven에 40°C, 24시간 건조 후 시료로 이용하였다. 해삼(*Stichopus japonicus*)은 2009년 2~5월까지 전라남도 해안 산지에서 잡은 것을 생체로 운반하여 내장을 채집하였다. 내장 채집시 안에 들어있는 불순물은 제거한 후 바로 알코올에 침지하였다. 알코올 농도는 80%

로 하여 해삼 내장과 알코올의 비율은 ethanol 100 mL: 해삼내장 20 g의 비율로 사용 하였다.

오이풀의 뿌리 부분을 건조 분쇄한 0.01 g에 99.9%의 에탄올(Dae-Jung Co., Siheung, Korea) 1 mL을 가하여 65°C에서 24시간 교반한 다음, homogenizer로 용해시켜 에탄올추출물을 얻었다. 추출물은 냉동 보관하여 본 실험의 시료로 사용하였다. 해삼의 내장을 건조 분쇄한 해삼 0.01 g에 99.9%의 에탄올 1 mL를 가하여 65°C에서 24시간 교반한 다음 homogenizer로 용해시켜 에탄올추출물을 얻었다. 에탄올추출물은 냉동 보관하여 본 실험의 시료로 사용하였다

DPPH-assay를 이용한 Free Radical 소거활성 측정

Free Radical을 소거하는 정도로서 Blois 방법(Blois, 1958)을 변형하여 오이풀 추출물과 해삼 추출물의 항산화 작용을 평가하였다. 96 well plate에 에탄올에 녹인 0.2 mM 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH, Sigma, USA) 용액 1 mL과 에탄올을 용매로 한 오이풀, 해삼 추출물을 2.5, 5, 10, 25, 50 µg/mL의 농도로 각각 20 µL씩 가하고 차광 상태의 실온에서 30분간 반응시킨 후 microplate Reader (Infinite 200, Tecan Group Ltd., Switzerland)를 이용해 517 nm에서 흡광도를 측정하여 비교하였다. 그 활성의 크기는 시료를 넣지 않은 경우를 대조군(control)으로 사용하였다.

MTT-assay를 이용한 Cell viability 측정

각 분획의 세포 독성 측정과 더불어 실험에 사용될 농도범위를 결정하기 위하여 MTT assay를 시행하였다. Clone M-3 세포(Cloudman S91 melanoma, Mouse, KCLB, Korea)를 10% fetal bovine serum (FBS, Gibco Co., USA), 100 µg/mL penicillin이 첨가된 RPMI-1640 배지를 사용하여 37°C, 5% CO₂ 조건에서 배양하였다. 배양한 Clone M-3 cell을 3 × 10⁵ cells/well의 밀도로 96 well에 100 µL의 배지와 함께 분주한 뒤, 37°C, 5% CO₂ incubator에서 24시간 배양한 후 배지를 버리고 PBS로 2회 세척하였다. 같은 양의 배지와 PBS에 녹인 시료를 5 µg/mL에서 250 µg/mL까지 다양한 농도에 따라 각 well에 처리하여 72시간을 배양하였다. 배양이 끝나기 4시간 전에 PBS에 녹인 5 mg/mL MTT [3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl-2H-tetrazolium bromide]를 20 µL씩 각 well에 첨가하고 알루미늄 호일로 차광시킨 후 4시간 동안 37°C, 5% CO₂ incubator에서 배양한 후 배양액을 제거하고 DMSO용액 200 µL를 첨가하여 37°C, CO₂ incubator에서 1시간 반응시킨 후 Microplate Reader (Infinite 200, Tecan Group Ltd., Switzerland)를 이용하여 570 nm에서 흡광도를 측정하여 비교하였다.

통계 처리

결과는 Mean±SD 값으로 표기하였다. 자료를 통계학적으로 유의한 수준으로 분석하기 위하여 SPSS system을 이용하였으며, 같은 실험을 최소 4번 이상 시행하여 그 결과를 처리하였다. 자료 상호 간 유의할 만한 차이를 판가름하는 P 값은 0.05 미만으로 설정하였다.

공시동물

본 연구에서는 4개월령의 New Zealand white 계통의 토끼(수컷)를 (주)썬타코에서 2마리를 구입하여 원광대학교 동물자원개발연구센터 실험동물 사육실에서 1주일 간 순화 및 검역을 거친 후 시험에 공시하였다. 본 계통의 토끼는 피부자극시험에 일반적으로 사용되는 종으로써, 동일한 조건하에서 사람 피부보다 예민하게 반응하며 또한 비교적 풍부한 실험 기초자료가 있어 시험결과의 해석 및 평가가 용이하여 선택되었다. 사육조건은 온도 23±3°C, 상대습도 50±20%로 하였으며, 시험기간 동안 3단 2열의 사육장에 개별 수용하였다. 시험기간 중 사료는 토끼용 고형사료(Purina, Korea)를 자유 급식하였고 음수는 급수병을 이용하여 자유 급여하였다.

피부자극성 시험

식품의약품안전청 고시 제 2005-60호 '의약품 등의 독성시험 기준(2005. 10. 21. 개정)'의 제10조 국소독성 시험법을 변형하여 건강한 수컷 New Zealand white 토끼 2마리를 실험개시 약 24시간 전에 동물의 등쪽 피부의 털을 동물용 전기제모기와 면도기로 10×20 cm 넓이로 부위가 상처 나지 않도록 제모 하였다. 시험부위를 동물의 척추를 중심으로 좌우 각각 2개소(찰과 및 비찰과 부위, 2.5 cm×2.5 cm 크기)를 설정하여, 좌측구획은 비찰과 처치구획으로, 우측구획은 찰과 처치구획으로 정하여 실험하였다. 찰과 피부 부위는 주사침을 이용하여 표피만 손상되고 출혈이나 진피에 손상이 가지 않을 정도로 상처를 내었다. 비찰과 피부 4개소와 찰과 피부 4개소를 나누고, 시약을 투여구획에 거즈를 충분히 적셔 준 후 밴드로 고정시키고 침투성과 반응성이 없는 비닐로 덮어 패쇄시켰다. 대조구획에는 처치를 하지 않았다. 투여 24시간 후 패쇄 패취를 제거하고 잔류하는 시험물질을 제거하기 위해 생리식염수로 가볍게 세정해 주었다. 적용부위의 피부반응평가는 육안으로 관찰하여 '식품의약품 안전본부-의약품등의 독성시험기준'에 의거하여 판정하였다. 24시간 동안 시험물질을 적용한 후 패취를 제거하여 24시간 췌(패취 제거 직후) 및 72시간 췌(패취 제거 후 48시간 췌)에 유발된 홍반(erythema)과 가피(scar), 부종(edema) 등의 자극성 반응을 관찰하였다. 결과에 대한 자극성의 정도 판정은 일반적으로 많이 이용되는 Draize의 일차피부자극지수(Primary skin irritation index, PII)의 산출방법

에 따랐다(Draize et al., 1994).

결 과

오이풀과 해삼의 에탄올 추출물에 대한 항산화 효과

오이풀과 해삼의 DPPH 소거능은 오이풀 에탄올 추출물이 2.5 µg/mL에서 1.67±0.17%, 5 µg/mL에서 4.54±0.24%, 10 µg/mL에서 7.34±0.71%, 25 µg/mL에서 12.59±1.68%, 50 µg/mL에서 34.69±1.52%로 나타나 농도가 증가할수록 높은 소거능을 나타내었고, 해삼 에탄올 추출물이 2.5 µg/mL에서 3.59±0.27%, 5 µg/mL에서 8.66±1.22%, 10 µg/mL에서 18.39±1.41%, 25 µg/mL에서 45.91±5.44%, 50 µg/mL에서 63.28±6.1%로 나타나 농도가 증가할수록 높은 소거능을 나타냈다. 오이풀과 해삼 에탄올 추출복합물의 농도가 2.5, 5, 10, 25, 50 µg/mL로 증가함에 따라 2.24±0.23%, 10.81±1.48%, 16.9±1.91%, 28.17±3.01%, 41.6±4.35%의 반응을 나타내었고, 오이풀 에탄올 추출물보다 높은 소거능을 나타냈지만 해삼 에탄올 추출물보다 낮은 소거능을 보였다. 양성 대조물질인 ascorbic acid와 비교했을 때 오이풀 에탄올 추출물은 2.5, 5, 10, 25, 50 µg/mL의 농도에서 ascorbic acid에 비하여 모두 낮은 DPPH 소거능을 나타냈고, 해삼 에탄올 추출물은 2.5, 5, 10, 25 µg/mL의 농도에서는 ascorbic acid에 비하여 비교적 낮은 소거능을 나타냈으나 50 µg/mL에서는 비교적 높은 DPPH 소거능을 나타냈고, 오이풀과 해삼 에탄올 추출복합물은 2.5, 5, 10, 25, 50 µg/mL의 농도에서 ascorbic acid에 비하여 모두 낮은 DPPH 소거능을 나타냈다(Table 1).

시료의 에탄올 추출물이 세포독성에 미치는 영향

오이풀 에탄올 추출물과 해삼 에탄올 추출물을 5, 10,

Table 1. DPPH free radical scavenging activities in various concentrations of *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus* extracts

Concentration (µg/mL)	ESL	ESS	MESS
C	0	0	0
2.5	1.67±0.17	3.59±0.27	2.24±0.23
5	4.54±0.24	8.66±1.22	10.81±1.48
10	7.34±0.71	18.39±1.41	16.9±1.91
25	12.59±1.68	45.91±5.44	28.71±3.01
50	34.69±1.52	63.28±6.1	41.6±4.35
Ascorbic acid 50 µg/mL	58.45±0.78		

Unit: %

C: control

ESL: ethanol extract of *Sanguisorba officinalis*

ESS: ethanol extract of *Stichopus japonicus*

MESS: mixture ethanol extract of *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus*

Table 2. Cell viability measured by MTT assay

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	ESL	ESS	MESS
C	100	100	100
5	93.1 \pm 5.71	95.4 \pm 6.01	97.7 \pm 0.72
10	90.22 \pm 5.48	105.17 \pm 4.18	93.67 \pm 5.67
25	87.35 \pm 4.31	104.59 \pm 5.46	89.65 \pm 4.83
50	85.05 \pm 3.97	101.14 \pm 3.87	85.63 \pm 2.49
100	81.6 \pm 4.16	93.1 \pm 3.88	74.13 \pm 3.66
250	75.86 \pm 1.26	93.9 \pm 2.47	56.32 \pm 4.21

Unit: %

C: control

ESL: ethanol extract of *Sanguisorba officinalis*ESS: ethanol extract of *Stichopus japonicus*MESS: mixture ethanol extract of *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus*

25, 50, 100, 250 $\mu\text{g/mL}$ 농도로 처리한 후 24시간 배양하여 처리군의 세포 생존율을 무처리군과 비교한 결과, 오이풀 에탄올 추출물은 5, 10, 25, 50, 100, 250 $\mu\text{g/mL}$ 농도에서 93.1 \pm 5.71%, 90.22 \pm 5.48%, 87.35 \pm 4.31%, 85.05 \pm 3.97%, 81.6 \pm 4.16%, 75.86 \pm 1.26%의 생존율을 유지하였으며 5 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 최대 93.1 \pm 5.71%의 생존율을 나타내었다. 해삼 에탄올 추출물은 5, 10, 25, 50, 100, 250 $\mu\text{g/mL}$ 농도에서 95.4 \pm 6.01%, 105.17 \pm 4.18%, 104.59 \pm 5.46%, 101.14 \pm 3.87%, 93.1 \pm 3.88%, 83.9 \pm 2.47%의 생존율을 유지하였으며 10 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 최대 104.59 \pm 5.46%의 생존율을 나타내었다. 오이풀과 해삼 에탄올 추출복합물은 5, 10, 25, 50, 100, 250 $\mu\text{g/mL}$ 농도에서 97.7 \pm 0.72%, 93.67 \pm 5.67%, 89.65 \pm 4.83%, 85.63 \pm 2.49%, 74.13 \pm 3.66%, 56.32 \pm 4.21%의 생존율을 유지하였다. 이상의 결과, 오이풀 에탄올 추출물은 5~100 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 80% 이상의 생존율을 나타냈으며,

해삼 에탄올 추출물은 전 농도 범위에서 93% 이상의 생존율을 나타냈으며, 오이풀과 해삼 에탄올 추출복합물은 5~100 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 74% 이상의 높은 생존율을 보였다(Table 2).

피부자극성 시험 결과

시험물질 적용 후 24시간 및 72시간 췌 적용부위의 자극성을 평가한 결과는 모든 동물의 무 처치 대조구획에서는 어떠한 이상소견도 관찰되지 않았으나 시험물질 처치구획에서는 미미한 피부자극 반응이 관찰되었다. 해삼 에탄올 추출물과 오이풀 에탄올 추출물, 오이풀과 해삼 에탄올 추출복합물의 비찰과 피부의 3개소 모두 자극지수 0을 나타내 피부자극이 전혀 발견되지 않았으며, 해삼 에탄올 추출물과 오이풀 에탄올 추출물, 오이풀과 해삼 에탄올 추출복합물의 찰과 피부의 3개소 중 오이풀 에탄올 추출물과 해삼 에탄올 추출물에서 미미한 홍반 반응이 나타났다. 상기 결과를 이용하여 Draize 법에 따라 일차피부자극성 정도를 평가한 결과, 해삼과 오이풀의 전체 피부자극지수는 0.05로 무자극성 물질로 평가되었다(Table 3).

고 찰

최근 천연추출물을 이용한 화장품 소재 개발이 연근(Lee et al., 2007), 오배자(Kim et al., 2009), 삼백초(Beak and Lee, 2008) 등의 천연소재를 이용한 연구가 이루어지고 있다. 천연 화장품과 달리 일반 화장품은 비교적 화학 성분이 다량으로 함유되어 있어 홍반과 발진, 여드름 악화, 피부염 등의 부작용을 유발 가능성이 보고되었다(Berne et al., 1994).

Table 3. Results of skin reaction of rabbits treated with extracts of *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus*

Sites	Control site								Test site							
Change	Erythema & Eschar				Edema				Erythema & Eschar				Edema			
Phases	Intact		Abraded		Intact		Abraded		Intact		Abraded		Intact		Abraded	
Time (h)	24	72	24	72	24	72	24	72	24	72	24	72	24	72	24	72
Animal No.																
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mean score	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0.7	0
Total score	0								0.18							
Mean	0.05															

Animal No. 1-Root of *Sanguisorba officinalis* extract, 2-*Stichopus japonicus* extract, 3-mixture ethanol extract of *Sanguisorba officinalis* and *Stichopus japonicus* Erythema was scored as follows: no erythema=0, very slight erythema (barely perceptible)=1, well-defined erythema=2, moderate to severe erythema=3, and severe erythema (beet redness) to slight eschar formation (injuries in depth)=4. Edema formation was scored as follows: no edema=0, very slight edema (barely perceptible)=1, slight edema (edges of area well defined by definite raising)=2, moderate edema (raised approximately 1 mm)=3, and severe edema (raised more than 1 mm and extending beyond area of exposure)=4. PII (Primary irritation index)=total score/4

항산화제란 산화에 의해서 일어나는 풍미의 변화, 유지의 산패, 변색을 방지하거나 지연 시킬 수 있는 기능을 가진 화합물을 총칭하여, 가장 널리 이용되고 있는 항산화제로는 페놀성 화합물로서 인공합성물인 butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), tertiary butylhydroquinone (TBHQ) 등이 알려져 있고, 이들은 우수한 효과와 저렴한 가격으로 비타민 C나 tocopherol 보다 많이 사용되어 왔는데 인체에 대한 유해성이 보고되면서 사용량(50 mg/kg/day)이 제한되어(Branen, 1975) 이를 대체할 안전하고 경제적인 천연항산화제 개발이 요구되고 있다(Satto *et al.*, 1979). 또한 천연물은 항산화, 항균, 항돌연변이, 항암효과 등의 생리활성이 있는 자원으로 주목을 받고 있으며 노화촉진 및 각종 성인병 발병의 주된 원인으로 활성산소종(reactive oxygen species)과 자유라디칼(free radical)의 유의한 관련성이 밝혀지면서(Saha *et al.*, 2004), 우리가 흔히 볼 수 있는 식용재료나 생약재에는 유해한 free radical 제거 효과가 뛰어난 항산화 물질들이 여러 가지 존재하는 것으로 보고되고 있다(Kim *et al.*, 1996; Oh and Lee, 2003; Saha *et al.*, 2004). 대부분 천연물에 함유되어 있는 여러 가지 생리활성 물질 중에서 가장 대표적인 것은 폴리페놀화합물, 탄닌, flavonoids 또는 스테로이드성 알칼로이드 등이 보고되고 있으며(Halliwell *et al.*, 1998) 이러한 항산화 효과는 천연물의 종류에 따라 항산화 효능의 차이를 나타내는 것으로 알려지고 있다(Lee *et al.*, 2005).

오이풀(*Sanguisorba officinalis* L.)은 장미과(Rosaceae)에 속하는 다년생초로 전국의 산과 들 초원에서 흔히 볼 수 있는 여러 해살이 풀로 전국의 산야나 평지에서 자라는데 지유, 지유근이라는 약명으로도 불리며 잎을 자르면 상큼한 오이냄새가 나기 때문에 오이풀이라 불린다(Park *et al.*, 2004^a). 주요성분은 생기소르비엔닌(sanguisorbinin)과 타닌이며, 오이풀의 잎은 탄수화물, 단백질, 지방, 무기질이 풍부하게 함유되어 있으며 8종의 필수아미노산도 골고루 들어있다(Park *et al.*, 2004^b). 해삼(*Stichopus japonicus*)은 극피동물 문(Phylum Echinodermata)의 분류로 해삼강(Class Holothuroidea)에 속하며(Zhang *et al.*, 2010), 인체의 단핵세포와 거식세포(macrophage)의 탐식능력을 제고시켜 면역기능을 왕성하게 하고 상처치료에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 해삼의 내장을 제거하고 건조시킨 전체를 약으로도 사용하는데, 보신약정, 장양에 효능이 있고 요통, 정혈휴손, 음위, 풍유, 소변 빈삭을 치료한다고 보고되어 있다(Zhang *et al.*, 2010).

천연물에서 항산화 활성 탐색에 가장 많이 이용되고 있는 DPPH 소거활성에 대한 연구는 생약재를 중심으로 이루어졌는데, 홍조류 4종(갈래곰보, 진두발, 꼬시래기, 돌가사리)의 DPPH radical 소거활성은 33.33~70.52%라 보고된 바 있다(Shin *et al.*, 2006).

본 연구에서 오이풀과 해삼의 에탄올 추출물에 대한 항산화 효과는 해삼 에탄올 추출물이 오이풀 에탄올 추출물, 오이풀과 해삼 에탄올 추출 복합물 보다 강한 소거능을 나타냈음을 알 수 있다. 양성 대조물질로 사용된 ascorbic acid와 같은 농도에서 비교했을 때 4.8% 더 높은 항산화 효과를 나타내어 우수한 항산화능을 나타내었다.

이산의 결과를 종합하면 오이풀과 해삼은 항산화 효능을 나타내는 기능성 화장품의 천연 소재로서 향후 그 효능과 작용기전에 대한 진보한 후속 연구가 필요하리라 사료되며, 기능성 화장품 개발의 소재로서 활용가치가 매우 높을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2008년 원광대학교 교비 연구비를 지원받아 수행되었으며, 이에 감사 드립니다.

참고문헌

- Bang, M.H., Song, J.C., Lee, S.Y., Park, N.K. and Beak, N.I. (1999) Isolation and structure determination of antioxidants from the root of *Paeonia lactiflora*. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 42(2), 170-175.
- Beak, D.J. and Lee, J. C. (2008) A study on the antioxidative and depigmentation activities of the ethanol extract of *Saururus herba*. *Kor. J. Herbology* 23(2), 193-202.
- Beak, N.I., Kim, Y.H., Ahn, E.M., Bang, M.H., Nam, J.Y. and Kwon, B.M. (1998) Isolation of biologically active compounds from the flower petals of *Carthamus tinctorius* L. *Agricultural Chemistry and Biotechnology*. 41(2), 197-200.
- Berne, B., Lundin, A. and Malmros, P.E. (1994) Side effects of cosmetics and toiletries in relation to use: a retrospective study in a Swedish population. *European Journal of Dermatology*. 4(3), 189-193.
- Blois, M.S. (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature*. 181, 1199-1200.
- Branen, A.L. (1975) Toxicology and biochemistry of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 52, 59-63.
- Bulgakov, A.A., Eliseikina, M.G., Petrova, I.Y., Nazarenko, E.L., Kovalchuk, S.N., Kozhemyako, V.B. and Rasskazov, V.A. (2007) Molecular and biological characterization of a mannan-binding lectin from the holothurian *Apostichopus japonicus*. *Glycobiology*. 17(12), 1284-98.
- Draize, J.H., Woodard, G. and Calvery, H. (1994) Methods for the study of irritation and toxicity of substances applied topically to the skin and mucous membranes. *J. Pharm. Exp. Ther.* 82, 377-390.
- Halliwell, B., Hoult, R.J. and Blake D.R. (1998) Oxidants inflammation, and anti-inflammatory drugs. *FASEB J.* 2, 2867-2870.
- Kim, C.J., Kang, B.H., Ryo, I.J., Park, D.J., Lee, H.S., Kim, Y.H. and Yoo, I.D. (1996) Screening of biologically active compounds from various weeds. *Agricultural Chemistry and Biotechnology*. 39(5), 409-413.
- Kim, K.Y., Lee, S.J., Bak, E.Y., Jang, G.S. and Hwang, W.G. (2009) Effects of *Galla rhois* extracts and fractions on anti-oxidative activity and inhibition of melanin synthesis by melanoma cell. *J. Kor. Soc. Cosm.* 15(3), 1051-1058.
- Lee, J.J., Han, J.U. and Lee, M.R. (2007) Antioxidative activity of

- Lotus root (*Nelumbo nucifera* G.) extracts. *Journal of Life Science*. 17(9), 1237-1243.
- Lee, J.T., Jeong, Y.S. and An, B.J. (2002) Physiological activity of *Salicornia herbacea* and its application for cosmetic materials. *Kor. J. Herbology* 17(2), 15-60.
- Lee, Y.S., Park, D.C., Joo, E.Y., Shin, S.R. and Kim, N.W. (2005) Study on the antioxidant activity of the extracts from the *Lepista nuda*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 34(7), 942-947.
- Nguyen, T.T., Cho, S.O., Ban, J.Y., Kim, J.Y., Ju, H.S., Koh, S.B., Song, K.S. and Seong, Y.H. (2008) Neuroprotective effect of *Sanguisorbae radix* against oxidative stress-induced brain damage: in vitro and in vivo. *Biol. Pharm. Bull.* 31(11), 2028-2035.
- Oh, S.I. and Lee, M.S. (2003) Screening for antioxidative and antimutagenic capacities in seven common vegetables taken by Korean. *Korean J. Food Soc. Sci. Nutr.* 32, 1344-1350.
- Park, K.H., Koh, D., Kim, K., Park, J. and Lim, Y. (2004^a) Antiallergic activity of a disaccharide isolated from *Sanguisorba officinalis*. *Phytother. Res.* 18(8), 658-662.
- Park, S.G., Kim, S.N., Lee, J.C., Kim, H.S., Kim, Y.J., Lee, B.G. and Jang, I.S. (2004^b) Anti-aging effect on skin with Jaume-Dan (JED). *Kor. J. Herbology*. 19(1), 67-76.
- Park, S.N. (2003) Antioxidative properties of baicalein, component from *scutellaria baicalensis* Georgi and its application to cosmetics. *J. Korean Ind. Chem.* 14(5), 657-665.
- Park, S.Y., Lee, G.J. and Lee, T.H. (2009) Effect of *Buddleja officinalis* MAXIM on melanin biosynthesis and anti-oxidative activity. *J. Beauty & Trichologists*. 5(1), 1-7.
- Saha, K., Lajin, N.H., Israf, D.A., Hamzah, A.S., Khorirah, S., Khamis, S. and Syahida, S. (2004) Evaluation of antioxidant and nitric oxide inhibitory activities of selected Malaysian medicinal plants. *J. Ethnopharm.* 92, 263-267.
- Satto, Y., Hotta, N., Sakamoto, N., Natsuoka, S., Ohishi, N. and Yagi, K. (1979) Lipid peroxide level in plasma of diabetic patients. *Biochem. Med.* 21(1), 104-107.
- Shin, J.H., Choi, D.J., Lim, H.C., Sea, J.K., Lee, S.J., Choi, S.Y. and Sung, N.J. (2006) Nutrients and antioxidant activity of red seaweeds. *Journal of Life Science*. 13(3), 400-408.
- Zhang, Y., Song, S., Song, D., Liang, H. and Wang, W., Ji, A. (2010) Proliferative effects on neural stem/progenitor cells of a sulfated polysaccharide purified from the sea cucumber *Stichopus japonicus*. *J. Biosci. Bioeng.* 109(1), 67-72.