

약용식물의 부위별 및 추출용매에 따른 효능효과의 차이

김 경 동[†] · 나 민 균* · 김 상 진**

(주)한생화장품, *생명공학연구원, **대전보건대학 화장품과학과
(2006년 2월 2일 접수, 2006년 2월 12일 채택)

The Differences in Efficacy and Effect of Herbal Extracts by the Part and Solvent Extraction from the Medical Plants

Kyung-dong Kim[†], Min-kyun Na*, and Sang-jin Kim**

R&D Center, Hansaeng Cosmetics Co., 610-7 Gwanjeo-dong Seo-gu Daejeon 302-243, Korea

*Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology

**Department of Cosmetic Science, Daejeon Health Sciences College

(Received February 2, 2006; Accepted February 12, 2006)

요약: 본 연구는 한방화장품의 원료로써 사용이 되는 약용식물들의 부위별 및 추출용매에 따른 추출물의 효능효과의 차이를 기술하였다. 기존의 단일성분 분석법 보다 실제로 성분의 복합체인 추출물에 대하여 항산화 관련 효능효과 시험법을 적용하였다. 일차적으로 항산화활성을 가지는 약용식물을 선별한 후, 문헌상 부위별로 사용이 가능한 약용식물 11종을 선정하여 DPPH radical 소거활성 및 hydroxyl radical 소거활성과 같이 널리 알려진 시험법을 통하여 차이를 확인하였다. 예를 들자면 *Trachelospermum asiaticum* 경우 aerial part와 fruit를 비교하면 DPPH radical 소거활성인 경우 값이 각각 25.2 ± 0.2 와 62.4 ± 1.6 로 fruit가 2.4배의 높은 효과를 보이며, hydroxyl radical 소거 활성의 경우에는 fruit에서는 효과를 보이지만 aerial part에서는 효과를 확인할 수 없었다. 몇 가지 다른 식물들도 같은 형태를 보여주고 있다. 이 결과로 약용식물 또는 유효성분을 가지는 식물을 추출함에 있어서 부위별 추출이 고려되어야 함을 알 수 있었다. 또한 약용과 염료용으로 많이 사용이 되는 *Lithospermum erythrorhizon*를 선정하여 추출용매를 변경시킴으로써 용매에 따른 효과 차이를 확인하였다. 실제로 superoxide scavenging activity 값을 측정 한 결과 용매에 따라 효과 차이가 10~80% 발생함을 확인함으로써 약용식물 추출하여 사용 시 부위별 또는 추출 용매별로 차이가 있음을 고려하여 제품에 적용시 발생 가능한 오차를 줄여야 한다는 것을 보여주었다.

Abstract: This study was to describe the differences in efficacy and effect of herbal extracts by the part and solvent extraction from the medical plants used as materials of oriental herbs cosmetics. And, this study was to apply to the test method of efficacy and effect related to the antioxidation as herbal extracts, complex of actual ingredient, not existing analytical methods of single ingredient. After screening the medical plants with the antioxidative activity primarily and selecting 11 sorts of medical plants to be used by the part in the literature, this study was to confirm the differences through the well-known test methods like DPPH radical scavenging activity test and hydroxyl radical scavenging activity test. For examples, in case of *Trachelospermum asiaticum*, compared with the aerial part and fruit, the value of DPPH radical scavenging activity test had 25.2 ± 0.2 and 62.4 ± 1.6 each. It has shown that the value of fruit had 2.4 times higher effect than the one of aerial part. In case of hydroxyl scavenging activity test, it was effective in the fruit, but it has shown that there was no effect on the aerial part. It showed the same phenomena in some other plants. From the result above, this researcher could understand that it needed to consider extracting the medical plants or plants with the active principle by the part. Also, this study was to confirm the differences in effect according to the solvent as it changed the solvent extraction after selecting a plant (*Lithospermu merythrorhizon*) widely used for medicine and dye. As a result of measuring the actual value of superoxide scavenging activity test, this study was to consider that there were differences by the part or solvent extraction in extracting and using the medical plants as it has shown that the effect differences produced 10~80% according to the solvent. When it was applied to the products, this study has shown that it needed to decrease the possible errors.

Keywords: herbal extracts, cosmetics, medical plants, solvent extraction, antioxidants

[†] 주 저자 (e-mail: makeup21@cnu.ac.kr)

1. 서 론

최근 한방화장품의 개발이 증가되어짐에 따라 한방 원료의 개발 및 추출이 활발히 진행이 되고 있다. 이러한 원료의 개발은 이전까지는 기존의 기술과 동의보감 등과 같은 한의학 관련 문헌에 의해 주로 이루어졌다. 하지만 최근에는 기기 및 체계적인 분석에 의한 약용 식물의 효능효과를 입증할 수 있는 방법의 개발이 진행되고 있다. 실제로 약용식물은 다양한 활성성분을 함유하고 있는데, 이로 인하여 통증완화, 해독, 해열, 방부, 수렴, 항염과 같은 다양한 효능효과가 알려져 있다[1]. 이러한 활성성분의 효능으로 인하여 약용식물의 추출물은 특정한 목적으로 사용이 되고 있다. 기존에는 식물을 식용 또는 단순 치료 개념으로 사용을 하다가 그 범위가 확대되어 최근 화장품산업에 노화방지, 자극완화, 주름개선, 미백 등의 용도로 사용이 되기도 한다.

또한 기존의 밝혀진 효능과 효과의 범위를 넓히는 경우도 있는데, 식용으로 쓰이는 파슬리(*Petroselinum sativum*)는 기존에는 정혈, 조혈, 신장결석 등에 효과가 있어 치료제로 사용되어 왔지만, 최근 노화방지과 피부자극 완화에 효과가 있음이 알려지고[2], 녹차(*Thea sinensis*)의 경우에는 오존에 의한 피부손상을 억제하는 효과 및 항산화 효과를 가지는 성분을 함유하고 있음이 밝혀졌다[3]. 이러한 효능효과를 가지는 성분들은 시대적인 요구에 의하여 사용범위가 넓어지고 있다.

효능효과를 가진 성분을 함유한 약용식물들이 채취 또는 추출하는 부위에 따라서 효능에서 차이가 있음에도 불구하고 때로는 식물이름만을 표기함으로써 부위별로 나타나는 차이가 무시되기도 한다. 대부분의 약용식물들은 하나의 개체에 있어서는 비슷한 효능을 갖지만, 일부에서는 부위에 따라 전혀 다른 효능과 효과를 보이기도 한다. 따라서 약용식물을 선정한 후, 이를 과학적 실험법을 통하여 같은 동일체라도 추출부위와 추출용매에 따라 차이가 있음을 확인하여 한방 원료화에 있어서 좀더 과학적이고 다각적인 적용이 필요함을 보여주하고자 한다. 이에 한방추출물을 기기를 이용한 성분분석 보다는 항산화 관련 실험을 통하여 효과를 확인하고자 하였다. 일차적으로 약용식물을 대상으로 적용의 방향과 목적을 정하여 실험방법과 실험범위를 선택하고자 하였다. 이에 항산화적인 개념을 고려하여 사용이 되는 방법으로는 DPPH radical 소거활성, superoxide radical 소거활성, 그리고 hydroxyl radical 소거활성, Nitric oxide 지해활성, 지질과산화 억제활성 등의 비교적 간단한 실험과 세포 배양을 이용한 과산화에 대한 세포보호 활성 실험이 있다.

이번 연구에서도 약용식물을 선택한 후 이를 문헌에 의해 사용이 되는 부위별로 세절한 다음에 효과가 어떻

게 나타나는가를 측정함으로써 같은 식물체라도 부위별로 효과에 있어 차이를 보임을 알아보고자 하였다. 또한 항산화활성을 가지는 것으로 보이는 acetylshikonin, β -dimethylcaryl shikonin, isobutylshikonin이 함유된 *Lithospermum erythrorhizon* 선정하여 추출용매가 다를 경우 어떤 차이를 보이는가를 간단한 실험으로 살펴봄으로써 약용식물에서 추출물을 직접적으로 얻고자 할 때는 좀더 기술적인 접근이 필요함을 알아보고자 하였다.

최근에 환경오염과 외부조건에 의한 피부손상이 증가하여 이를 억제하고자 개발된 화장품 및 관련제품에 대한 관심이 증가됨에 따라, 피부의 형태를 유지시켜주는 기질단백질(matrix protein)인 콜라겐과 엘라스틴을 분해시켜주는 효소(matrix metalloproteinases)인 collagenase을 발현시키는 요인으로 알려져 있는 피부산화에 대한 관심도 따라서 증가하였다[4]. 이러한 이유로 이번 연구는 주로 항산화관련 시험법을 선택하였다. 실제로 스트레스, 자외선에 대한 노출은 인체에 활성산소를 생성시키는데, 이에 대하여 인체는 스스로를 보호하는 방어능력을 보이지만, 활성산소의 생성이 생체 방어능력을 초과하면 피부 노화 및 파괴가 진행이 된다[5]. 이러한 경우 피부는 free radical scavenger가 요구된다[6]. 이들의 구조는 phenol성, 또는 conjugated double bond를 가지며, 흡광도에 영향을 주는 분자를 함유하는 것이 특징이다. 이들 중 일부는 약용식물에 함유되어 있다. 이들과 관련된 시험법은 superoxide를 dismutase시킴으로써 superoxide를 소거하는 효소인 superoxide dismutase (SOD)의 활성 측정법, DPPH radical 소거활성측정법, hydroxyl radical 소거활성측정법 등이 있는데 이번실험에 선택적으로 적용하여 추출부위와 추출용매에 따라 효능 및 효과의 차이가 발생함을 확인하고자 하였다[7,8].

2. 실험방법

2.1. 약용식물부위에 따른 효능효과 측정

2.1.1. DPPH radical 소거활성측정

실험에 사용한 약용 식물을 선별하기 위해서 (주)한성 화장품 내에 보관된 한방관련 천연식물 확증 표본을 근거로 비교선별한 후, free radical scavenging activity test인 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl radical법에 의거하여 실험하였다. 이에 일차적으로 채취된 식물재료를 적당히 세절한 다음 methanol을 이용하여 실온에서 2주간 추출하였다. 먼저 추출액의 일부를 microcentrifuge tube에 넣고 농축하여 건조한다. 이들 무게를 정확히 측정하여 다시 1% 내의 dimethyl sulfoxide (DMSO)를 이용하여 녹인 후 용액화 시킨다. 이를 96 well microplate에 시료

10 μL 를 넣고 DPPH solution (2.4×10^{-4} M, ethanol) 190 μL 를 가한 후 실온에서 30 min간 반응시켜 각 반응액의 흡광도를 517 nm에서 측정하였다. 대조군으로는 시료대신 DMSO를 가하여 시료의 흡광도 감소 정도를 다음 식을 이용해 측정하였는데 결과적으로 11가지의 약용식물을 선택되었다.

DPPH radical 소거활성 (%) =

$$(A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}) / A_{\text{control}} \times 100$$

A_{control} : 시료를 첨가하지 않은 대조군의 흡광도

A_{sample} : 시료를 첨가한 반응군의 흡광도

2.1.2. 식물 부위에 따른 Hydroxyl Radical 소거 활성 측정

이 반응은 Haliwell 및 Abuja의 방법에 의해 실시를 하였다. 이는 fenton reaction에 의해 생성된 hydroxyl radical은 deoxyribose를 분해하여 malondialdehyde (MDA)를 생성하므로 최종 생성된 MDA의 양을 측정함으로써 화합물의 hydroxyl radical의 소거활성을 확인하였다. 시료 10 μL phosphate buffer (20 mM, pH 7.4) deoxyribose (5.6 mM), FeCl_3 (0.1 mM), H_2O_2 (1 mM) 및 ascorbate (0.1 mM)를 순서대로 넣어 1 mL로 한 후 37°C에서 60 min간 반응을 시켰다. 20% TCA 250 μL 와 1% TBA 250 μL 를 가한 후 95°C에서 5 min간 반응을 시켰다. 이를 원심분리기로 원심 분리한 후 532 nm에서 흡광도를 측정하였으며 대조군에 대한 MDA의 생성감소정도도써 hydroxyl radical 소거활성을 측정하였다.

Hydroxyl radical 소거활성 (%) =

$$(A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}) / (A_{\text{control}} - A_{\text{blank}}) \times 100$$

A_{control} : 시료를 첨가하지 않은 대조군의 흡광도

A_{sample} : 시료를 첨가한 반응군의 흡광도

A_{blank} : 시료 및 $\text{Fe}^{3+}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{ascorbate}$ 를 첨가하지 않은 blank의 흡광도

2.2. 추출용매에 따른 효능효과 차이

2.2.1. 용매에 따른 약용식물의 추출물의 준비

*Lithospermum erythrorhizon*을 채취한 후 적당히 건조 세절한 다음 methanol을 이용하여 실온에서 2주간 추출하는 방법과 달리 화장품원료로 사용이 되는 성분을 이용하는 방법으로 추출물을 제조하였다. 먼저 건조된 *Lithospermum erythrorhizon*을 적당히 세절한 다음 정제수 74.95%, *Lithospermum erythrorhizon*을 30.00%, EDTA-2Na 0.05%의 비율로 25°C에서 Stirrer를 이용하여 충분히 1 h 동안 교반하고 밀봉한 후 45°C incubator에서 72 h

방치를 한다. 그리고 30°C에서 5 min 정도 저어준 후 여과한다. 여과된 보라색 추출물을 이용하여 superoxide scavenging activity를 측정을 한다. 같은 방법으로 정제수 30%를 각각 1,3-butylene glycol, Glycerine, propylene glycol로 각각 동량 대체를 하여 추출액을 얻은 후 마찬가지로 각각 superoxide scavenging activity를 확인한다.

2.2.2. Superoxide Scavenging Activity 확인실험

추출 용매의 종류에 따라 발생하는 효능 효과를 차이를 확인하고자 superoxide dismutase을 확인하고자 Wako 방법에 의해 측정하였다. 0.05 M Na_2CO_3 용액 (pH 10.2) 1.15 mL, 3 mM Xanthine (sigma) 50 mL, 3 mM EDTA (sigma) 50 μL , 0.15% bovine serum albumin (sigma) 50 μL , 0.75 mM NBT (sigma) 50 μL 를 넣는다. 그후 0.3% Xanthine oxidase (sigma) 50 μL 를 넣어 25°C에서 20 min간 반응시키고 6 mM CuCl_2 (sigma) 50 μL 를 넣어 UV-Visible spectrum을 560 nm에서 측정하여 용매에 따른 차이를 확인하였다. Control은 Xanthine oxidase 50 μL 대신 정제수를 50 μL 를 넣어서 측정한다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 식물추출물의 부위별 DPPH Radical 소거활성

약용 확증 표본을 근거로 일차 확인 후, 항산화 관련 포괄적인 효능효과에 대한 실험인 free radical scavenging activity test 중에서 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical법에 의거 실시하였다. 이 방법은 시료들의 free radical의 소거능력이나 수소의 공여능력을 평가하는 방법으로 화장품 및 식품에서 널리 이용되고 있다. 대부분의 라디칼은 반응성이 커서 매우 불안정하지만, DPPH radical은 안정한 free radical로서 517 nm에서 강한 흡수를 가지는 진한 보라색의 화합물이다. 하지만 free radical을 소거할 수 있는 항산화제로부터 수소를 공여 받아 1,1-diphenyl-picrylhydrazine이 되면 노란색으로 변화하여 517 nm에서 흡광도가 감소하는데, 이를 이용하여 쉽게 항산화효과를 확인할 수 있다[9].

실제로 140여개 약용식물추출물 중에서 일차적으로 선별된 11가지의 약용식물을 부위별로 추출하여 시험한 결과, 같은 식물체라도 부위별로 효능효과의 차이가 발생한다는 것은 실제로 확인을 하였다(Table 1). 약용식물 중에서 일부는 부위에 따른 차이가 없지만 반면에 부위별로 추출할 때 효능효과의 차이가 있는 식물이 존재한다. 이러한 점도 식물을 이용한 추출시 고려할 사항 중 하나임을 알 수 있었다. 특히 원료중에 racheloside, matairesinoid, nortracheloside, dambonitol, β -sitosterol

Table 1. Antioxidant Effects of the Plant Extracts on DPPH

Botanical name ^a	Family name	Used part ^b	DPPH radical scavenging activity
<i>Pletranthus excisus</i>	Labiatae	L	18.4 ± 0.1 ^c
		St	22.0 ± 0.2
<i>Paulownia tomentosa</i>	Scrophulariaceae	St	62.2 ± 4.9
		Fr	75.2 ± 2.7
		L	77.5 ± 1.0
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	Compositae	St,L	20.8 ± 0.2
		R	31.0 ± 0.2
<i>Aster scaber</i>	Compositae	R	10.1 ± 0.1
		Ap	34.3 ± 0.5
<i>Cirsium japonicum</i>	Compositae	Fl	18.3 ± 0.1
		Ap	31.2 ± 0.6
<i>Rhamnus davurica</i>	Rhamnaceae	St	29.8 ± 0.1
		L	43.0 ± 0.5
<i>Trachelospermum asiaticum</i>	Apocynaceae	Ap	25.2 ± 0.2
		Fr	62.4 ± 1.6
<i>Rubia akane</i>	Rubiaceae	R	2.4 ± 0.1
		Ap	-
<i>Astilbe koreana</i>	Saxifragaceae	Ap	59.7 ± 3.2
		Rh	88.9 ± 1.1
<i>Cassia tora</i>	Leguminosae	R	39.0 ± 0.6
		Ap	88.8 ± 4.8
<i>Osmunda japonica</i>	Osmundaceae	Ap	8.4 ± 1.2
		R	36.2 ± 1.2
BHA			90.8 ± 2.0

^{a)} Each MeOH extract of plant was treated at 100 µg/mL as final concentration.

^{b)} Ap: aerial part, Fl: flower, Fr: fruit, L: leaf, R: root, Rh: rhizome, St: stem.

^{c)} The value represent the mean ± standard deviation of three independent experiments.

glucoside, cymarose 성분들이 함유된 *Trachelospermum asiaticum*인 경우에는 fruit와 aerial part와에 있어 각각 62.4 ± 1.6와 25.2 ± 0.2로 2.47배의 효과 차이를 나타내며, *Cassiae tora*인 경우에는 aerial part에서는 88.8 ± 4.8와 root에서는 39.0 ± 0.6으로 2.27배의 DPPH radical scavenging activity 효과의 차이를 보여 주었다. 그 외에 약용식물도 일부는 Table 1처럼 부위에 따라 차이를 나타내었다.

3.2. 식물 부위에 따른 Hydroxyl Radical 소거 활성 측정

이 반응은 Fenton reaction에 의해 생성된 hydroxyl radical은 deoxyribose를 분해하고, 이때 생성된 MDA의 양을 측정함으로써 화합물의 hydroxyl radical을 측정하였다. 그 값은 식물에 따라 부위별 차이가 존재한다. Hydroxyl radical은 체내의 금속이온 또는 superoxide radical과의 반응에 의해서 생성이 되는데 체내의 활성산소종에서 반응성이 가장 크다. Hydroxyl radical은 아미노산의 잔기의 alpha-hydrogen을 흡수하여 carbon-centered

radical을 생성하고 이것은 다시 산소와 반응하여 alkylperoxy radical 중간체를 형성한 다음 alkoxy radical을 거쳐 결국 hydroxylation 된 단백질을 형성시킨다[10].

일반적으로 세포막은 대부분의 불포화지방산으로 구성되어 있으므로 hydroxyl radical에 의해서 쉽게 산화될 수 있다. 즉 hydroxyl radical이 쉽게 불포화지방산의 이중결합에서 수소원자를 하나를 빼어내어 hydroperoxide와 lipid radical을 생성하는 것으로부터 시작해 lipid peroxy radical의 생성을 유도하여 지질과산화반응을 일으킨다. 피부질환 및 노화에 있어서 hydroxyl radical을 제거하는 성분들은 피부를 건강하게 유지시킬 수 있는 작용을 하므로 항산화 측면에서 이 실험은 중요하다[10-12]. 이에 DPPH radical 소거활성을 확인한 11품목 중에서 이 번실험에서 차이가 발생하는 약용식물을 Table 2와 같이 정리하였다. 일반적으로 hydroxyl radical 소거활성 값은 DPPH radical 소거활성 값과 부위별로 비례 관계지만 일부 약용 식물에서는 부위별로 현저한 차이를 보여주고 있음을 알 수 있다.

Table 2. Antioxidant Effects of the Plant Extracts on Hydroxyl Radical

Botanical name ^a	Family name	Used part ^b	Hydroxyl radical scavenging activity
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	Compositae	St,L	10.2 ± 2.6 ³
		R	22.8 ± 1.2
<i>Aster scaber</i>	Compositae	R	-
		Ap	3.9 ± 1.7
<i>Trachelospermum asiaticum</i>	Apocynaceae	Ap	-
		Fr	18.3 ± 1.8
<i>Astilbe koreana</i>	Saxifragaceae	Ap	17.0 ± 2.5
		Rh	46.5 ± 2.8
<i>Cassiae tora</i>	Leguminosae	R	8.2 ± 0.1
		Ap	24.9 ± 1.9
<i>Osmunda japonica</i>	Osmundaceae	Ap	-
		R	32.5 ± 3.8
<i>BHA</i>			26.1 ± 1.6

BHA

^{a)} Each MeOH extract of plant was treated at 100 μL/mL as final concentration.

^{b)} Ap: aerial part, Fl: flower, Fr: fruit, L: leaf, R: root, Rh: rhizome, St: stem.

^{c)} The value represent the mean ± standard deviation of three independent experiments.

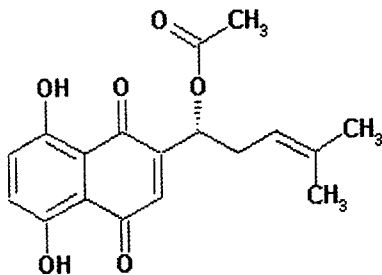
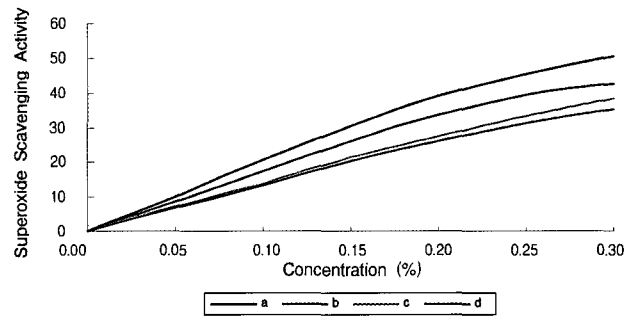


Figure 1. The structure of acetylshikonin.

3.3. 추출용매에 따른 효능효과 차이

Acetylshikonin과 shikonin 등이 함유되어 있어 기존에 화상과 피부염증의 치료에 *Lithospermum erythrorhizon* 이 사용되었다. 자근성분들은 피부질환에 좋은 효과를 나타내며 피부의 산화 환원에 관련이 있어 예로부터 약재로써 사용이 되어왔다. 또한 함유된 naphthoquinone계의 색소에 의해서 자홍색을 가지는데 이들 성분중에 acetylshikonin이 많이 포함이 되어 있다(Figure 1). *Lithospermum erythrorhizon*을 동일한 조건에서 용매만을 변경하여 superoxide scavenging activity를 확인한 결과 Figure 2와 같은 결과를 보여주었다. 일반적으로 superoxide 자체는 반응성이 비교적 약하지만 superoxide dismutase (SOD)에 의해 쉽게 H₂O₂로 변환되어 결국 반응성이 강한 ·OH를 생성하거나 nitric oxide와 반응함으로써 반응성이 강한 peroxy nitrite를 생성하여 단백질의 변성, 지질과산화, DNA의 손상을 일으키는 원인이 되므로 superoxide radical을 효과적으로 소거할 수 있는 성분은 세포



A: glycerine, B: propylene glycol, c : 1,3-butylene glycol, d: water

Figure 2. Effect of the plant extracts on superoxide scavenging activity.

나 조직의 산화를 억제할 수 있기 때문에 항산화 관련하여 중요한 시험법 중에 하나다[13]. 실험결과 같은 조건이라도 용매에 따라 추출물의 효과가 다르게 나타남을 확인하였다.

실제로 정제수보다는 용매를 글리세린이나 PG, 1,3-BG 등으로 변경할때 효과는 0.2%와 0.3%의 농도에서 10 ~ 80% 정도 증가함을 확인하였다. 이 결과로 추출시에 적당한 용매를 선택한다면 사용되는 약용식물의 양을 줄이거나 효과를 증가시켜 좀 더 효과적인 데이터를 얻을 수 있다. 물론 이러한 실험에 사용이 된 실험법들이 한정적일수는 있지만 객관적인 관점에서 본다면 실험 시에 시간과 비용의 손실을 줄일 수 있음을 보여준다.

최근 천연물에 대한 효능 효과에 대한 연구는 여러 분야에서 진행이 되어지며 실제로 관련 산업에 적용이 되고 있다. 하지만 화장품 및 미용 산업에서 최근 관심이

증가되고 있는 한방 또는 약용 식물성분인 경우에는, 약용식물들이 가지는 성분들 사이에 복합성과 외부조건에 대한 불안정성 때문에 효능과 효과를 복합적인 요인이 존재하는 제품에 적용함에 있어 많은 문제점이 있다. 약용식물체를 이용하여 추출물을 제조하여 화장품용으로 사용할 때 그들이 가지는 단일 성분만을 이용하기 위한 분석결과보다 그들이 가지는 추출물의 효능과 효과를 이용하고자 한다면 추출 부위별 효과의 차이와 동시에 추출방법의 차이를 고려해야 함을 증명하였다. 이번 연구에서 효능효과를 비교하고자 적용한 항산화 관련시험법은 쉽게 실험할 수 있고, 또한 식물성분의 효과를 증명하는데 적당하다. 생체 내에서 발생하는 free radical은 종류와 반응이 매우 다양하여 수 많은 방법에 의해서 연구를 할 수 있다. 본 연구의 목적인 약용식물들의 추출부위 및 용매에 따른 효능효과 차이 확인하고자 할 때 항산화 관련 시험법중에 몇 가지를 적용하였다. 실험방법 및 실험시약, 실험장비 등의 경제성을 고려한다면 이 연구에서 사용한 방법을 사용하면 부위별 그리고 용매별로 효능에 차이를 쉽게 확인할 수 있다. 유효성분을 추출시에 고려해야 할 조건을 실험적으로 입증을 하였다.

참 고 문 헌

1. P. Ody, Herbal insights: A close look at active constituents of medicinal herbs, *SOFW journal*, **121**, 8 (1995).
2. S. I. Kreydiyyeh and J. Usta, Diuretic effect and mechanism of action of action of parsley, *J. Ethnopharmacol*, **79**, 353 (2002).
3. P. Cos, L. Ying, M. Calomme, J. P. Hu, K. Cima-nga, B. V. Poel, L. Pieters, A. J. Vlietinck, and D. V. Berghe, Structure-activity relationship and classification of flavonoids as inhibitors of xanthine oxidase and superoxide scavengers, *J. Nat. Prod.*, **6**, 71 (1998).
4. N. Emonet, M. T. Leccia, A. Favier, J. C. Beani, and M. J. Richard, Thiols and Selenium : Protective effect on human skin fibroblasts exposed to UVA radiation, *J. Photochem. Photobiol. b. Biol.*, **40**, 84 (1997).
5. D. Harman, Free radical theory of aging: Role of free radicals in the origination and evolution of life, aging and disease processes, Alan R Liss, New York (1986).
6. O. I. Aruoma, Free radical in tropical diseases. Harwood Academic Publish Co., London (1993).
7. F. N. Ko, C. H. Liao, Y. H. Kuo, and Y. L. Lin, Antioxidant properties of demethyldiisoeugenol, *Bi-ochim. Biophys. Acta*, **1258**, 145 (1995).
8. L. F. Wang and H. Y. Zhang, A theoretical investigation on DPPH radical-scavenging mechanism of edaravone *Bioorg, Med. Chem. Lett.*, **13**, 3789 (2003).
9. T. Yokozama, C. P. Chen, E. Dong, T. Tanaka, G. I. Nonaka, and I. Nish-ioka, Study on the inhibitory effect of tannins and flavonoids against the 1,1-diphenyl-picrylhydrazyl radical, *Biochem. Pharmacol*, **56**, 213 (1998).
10. B. S. Berlett and E. R. Stadtman, Protein oxidation in aging, disease, and oxidative stress, *J. Biol. Chem.*, **272**, 20313 (1997).
11. B. Halliwell and J. M. C. Gutteridge, Oxygen toxicity, oxygen radicals, transition metals and disease, *Biochem. J.*, **219**, 1 (1984).
12. B. Halliwell and J. M. C. Gutteridge, Free radicals in biology and medicine 3rd Edition Oxford University press, Oxford (1999).
13. R. Radi, J. S. Beckman, K. M. Bush, and B. A. Freeman, Peroxynitrite-induce membrane lipid peroxidation: The cytotoxic potential of superoxide and nitric oxide, *Arch. Biochem. Biophys.*, **288**, 481 (1991).