

약용식물의 부위별 및 추출용매에 따른 효능 연구

김 경 동[†] · 김 상 진*

(주)한생화장품, *대전보건대학 화장품과학과
(2007년 5월 30일 접수, 2007년 6월 7일 채택)

The Study on the Efficacy of Herbal Plant Extracts by the Part and Solvent Extraction

Kyung-dong Kim[†] and Sang-jin Kim*

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

*Department of Cosmetic Science, Daejeon Health Sciences College

(Received May 30, 2007; Accepted June 7, 2007)

요약: 본 연구는 한방화장품의 원료로써 사용이 되는 약용식물들의 부위별 및 추출용매에 따른 추출물의 효능의 차이를 기술하였다. 기존의 단일성분 분석법보다 실제로 성분의 복합체인 추출물에 대하여 항산화와 UV흡수 관련 효능효과 시험법을 적용하였다. 약효를 가지는 약용식물들을 추출할 때 고려해야 할 조건이 있다. 같은 약용식물이라도 채취시기, 채취장소, 채취부위와 같은 채취조건들과 용매의 종류, 추출시간, 추출온도와 같은 추출조건들을 고려하여야 한다. 조건 중에서 추출용매와 채집부위는 효능에 있어서 매우 중요한 요인이다. 약용식물에 대한 관심이 증가하면서 여러 가지의 채취조건과 추출조건을 연구하여 한방원료의 개발에 있어 좀더 다양한 적용이 요청되고 있다. 본 연구에서는 약용과 식용으로 널리 사용되는 식물(*Terminalia chebula*, *Syzygium aromaticum*, *Paeonia lactiflora*, *Morus alba*, *Scutellaria baicalensis*)을 선정하여 추출용매와 채집부위를 변경시킴으로써 용매와 부위에 따른 효능의 차이를 확인하였다. 이 결과로 추출시 적당한 조건을 선택한다면 사용되는 약용식물의 양을 줄이거나 좀더 효과적인 결과를 얻을 수 있다.

Abstract: This study was to evaluate the efficiency of different solvent systems to extract active ingredients from different parts of medicinal plants used as oriental medicinal herb in the cosmetic industry. We tested efficacies related to the antioxidative effects and UV absorption of herbal extracts as complex of active ingredients, not each single ingredient. When extracting medicinal plant which is used effective medicine, we should consider the collecting conditions like collecting time, place, part and extracting conditions like solvent, temperature, time, and etc. Among them, extraction solvent and collecting part are very important factors for the efficacy. As increased interest in medicinal plants, more intensive studies on collecting conditions and extracting processes were needed for the developments in the herbal ingredient industry. We evaluated the efficiency of different solvent systems to extract active ingredients from different parts of plants (*Terminalia chebula*, *Syzygium aromaticum*, *Paeonia lactiflora*, *Morus alba*, *Scutellaria baicalensis*) widely used as medicine and food. As results, we found that proper condition can make better data and decrease the required quantity.

Keywords: medicinal plants, free radical scavenging activity, absorbance method, extraction

[†] 주 저자 (e-mail: makeup21@cnu.ac.kr)

1. 서 론

한방화장품에 대한 관심이 증가함에 따라 한방 원료의 개발 및 추출이 활발히 진행이 되고 있다. 이러한 원료의 개발은 동의보감과 같은 한의학 관련 문헌을 근거로 이루어졌지만, 최근에는 기기 및 체계적인 분석에 의하여 효능을 입증할 수 있는 방향으로 개발이 진행되고 있다. 실제로 약용식물은 통증완화, 해독, 해열, 방부, 수렴, 항염과 관련된 유효 성분을 함유하는 것으로 알려져 있다[1-3]. 이러한 유효성분의 효과는 세월이 흐름에 따라 연구방향과 적용범위가 늘어나고 있다.

기존에는 식물을 식용 또는 단순 치료개념으로 사용하다가 적용범위가 확대되어 노화방지, 자극완화, 주름개선, 미백 등의 용도로 사용이 되기도 한다. 예로 파슬리(*Petroselinum sativum*)는 정혈, 조혈, 신장결석 등에 효과가 있어 치료제로 사용되어 왔지만, 최근 노화방지과 피부자극 완화에 효과가 있음이 알려졌다[4]. 녹차(*Thea sinensis*)의 경우에는 오존에 의한 피부손상을 억제하는 항산화 효과가 있음이 추가로 밝혀졌다[5]. 이러한 효능을 가지는 식물들은 시대적인 요구에 의하여 사용범위가 넓어지고 있다[6,7].

효능을 가진 성분을 함유한 약용식물들을 추출할 때 고려해야 할 조건이 있다. 같은 약용식물이라도 채취시기, 채취장소, 채취부위와 같은 채취조건들과 용매의 종류, 추출시간, 추출온도, 추출방법과 같은 추출조건들을 고려하여야 한다. 현재는 채취 또는 추출조건에 따라서 효능에 차이가 있음에도 불구하고 일부에서는 위와 같은 조건들에 의한 차이를 크게 고려하지 않는다. 그러나 최근 약용식물추출물에 대한 관심이 증가되면서, 채취조건과 추출조건에 따른 차이를 연구하여 한방원료의 개발에 있어 좀더 과학적이고 다각적인 적용이 필요해지고 있다[8]. 이에 본 연구에서는 전문적인 분석기기를 이용한 약용식물추출물의 성분분석 보다는 간단한 기기를 이용하는 효능 분석을 통하여 상기조건들에 의한 차이를 확인하고자 하였다. 먼저 약용식물에 대한 연구의 방향과 목적을 추출용매와 채취부위에 따른 효과의 차이분석으로 정하였다. 추출용매에 따른 약용식물의 효능의 차이를 확인하고, 부위별효과의 차이를 알아보하고자 한다. 이에 환경오염과 외부조건에 의한 피부손상을 억제하고자 개발된 화장품 및 관련제품에 대한 관심이 증가됨에 따라[9-11], 연구는 주로 항산화관련 시험법과 그리고 자외선 영역(400 nm ~ 280 nm)에서의 흡광도 분석법을 적용하였다. 이러한 두가지의 실험을 통하여 추출용매 및 채취부위에 따라 효능 및 효과의 차이가 발생함을 확인하고자 하였다[12,13].

2. 실험방법

2.1. 재료 및 기기

본 연구에서 사용한 약용식물인 가자(*Terminalia chebula*), 정향(*Syzygium aromaticum*), 작약(*Paeonia lactiflora*), 상백피(*Morus alba*), 황금(*Scutellaria baicalensis*) 및 필요한 약제는 금산 약령시장에서 구입하였다. 이를 (주)한국신약, (주)한생화장품 연구소의 약용 확증 표본을 이용해서 검증하였다. 사용된 시약 및 용매로는 ethyl alcohol 99.9 % (Merck, USA), ethyl acetate (Ducsan, Korea), propylene glycol (Dow, HK), 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol (Gattefosse s.a, France), 1,3-butylene glycol (Daicel, Japan), 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical (Sigma, USA), xanthine (Sigma, USA), xanthine oxidase (Sigma, USA), BSA (Sigma, USA), NBT (Sigma, USA), CuCl₂ (Sigma, USA), EDTA (Sigma, USA), L-ascorbic acid (Sigma, USA) 등을 사용하였으며 측정기기는 UV-Vis spectrophotometer (Shimadzu UV-1601, Japan)를 사용하였다.

2.2. 약용식물의 추출 및 실험방법

2.2.1. 용매를 이용한 추출 용액화

건조된 가자(*Terminalia chebula*)를 분쇄기를 이용하여 분쇄하였다. 이를 다른 용기에 25 g씩 계량하여 화장품용 원료인 ethanol, 1,3-butylene glycol, propylene glycol, 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol, refined water을 용기별로 각각 225 g씩 가하였다. 이와 같은 방법으로 다른 용매에 분산된 5종의 *Terminalia chebula* 용액을 오일bath에서 70 ~ 75 °C를 유지하면서 환류냉각기를 이용하여 2 h 추출한 후, 200 mesh망과 여과지를 이용하여 5가지 용매를 이용한 추출용액을 얻었다. 이러한 방법으로 정향(*Syzygium aromaticum*), 작약(*Paeonia lactiflora*), 상백피(*Morus alba*), 황금(*Scutellaria baicalensis*)도 추출하여 전체적으로 25종의 추출용액을 얻어 냉장 보관하였다.

2.2.2. 에탄올 용매를 이용한 추출용액의 분리와 농축

2.2.1에서 얻어진 추출용액 중에서 ethanol 용매로 얻어진 5종의 추출용액을 각각 30 mL를 취하였다. 여기에 refined water 150 mL를 가하여 교반한 후, ethyl acetate를 150 mL를 가한다. 이 혼합액에서 ethyl acetate층을 분리하여 rotary evaporator (40 °C)에서 감압 농축하여 5종의 추출물 얻어 냉장 보관하였다.

2.2.3. 용매를 이용한 추출용액의 보정

2.2.1에서 얻어진 25종의 추출용액을 다른 용기에 각각

30 mL를 취하여 용매에 의해 발생할 수 있는 차이를 줄이고자, 사용된 용매를 제외한 4종의 용매를 각각 30 mL를 혼합하여 150 mL의 측정시료를 만들었다. 이유는 각각의 용매로 성분들을 추출한 후 이를 측정할 때, 용매의 차이로 인하여 측정값이 객관적으로 비교가 되지 않으므로 사용하지 않은 다른 용매들을 동량 혼합하여 효능효과가 동일한 조건에서 비교될 수 있도록 하기 위함이다. 얻어진 25종의 용액들을 삼각 플라스크에서 넣어 10 min 동안 흔들어진 후 24 h 이상 냉암소에 보관하였다.

2.2.4. Ethyl acetate 이용한 추출용액의 분리

2.2.3에서 얻어진 용매의 조건을 보정한 추출용액 150 mL에 refined water 150 mL를 가하여 교반한 후, ethyl acetate를 150 mL를 가한다. 이 혼합액에서 ethyl acetate 층을 분리하여 냉암소에 보관하였다.

2.2.5. 용매를 이용한 추출용액의 분리와 농축

2.2.3에서 얻어진 용매의 조건을 보정한 추출용액 150 mL에 refined water 150 mL를 가하여 교반한 후, ethyl acetate를 150 mL를 가한다. 이 혼합액에서 ethyl acetate 층을 분리하여 rotary evaporator (40 °C)에서 감압 농축하여 추출물 얻어 냉장 보관하였다. 또한 *Syzygium aromaticum*, *Paeonia lactiflora*, *Morus alba*, *Scutellaria baicalensis*도 동일한 방법으로 농축한 후, 이를 25종의 점조성 추출물을 얻어 냉암소에 보관하였다.

2.2.6. 약용식물의 분리 및 감압농축

단풍취(*Ainsliaea acerifolia*), 취나물(*Aster scaber*), 적승마(*Astilbe koreana*), 결명자(*Cassia tora*) 등의 약용식물들을 의뢰하여 채집한 후, (주)한국신약, (주)한생화학품 연구소의 약용 확증 표본을 이용하여 검증하고 깨끗이 씻어 이물질 제거하였다. 그리고 통풍이 잘되는 그늘진 곳에서 충분히 건조를 하였다. 이렇게 건조된 시료를 잘게 절단하여 지상부(ground part)와 지하부(underground part)로 나누어 2.2.5의 방법을 이용하여 16종의 점조성의 추출물을 얻어 냉암소에 보관하였다. 이때에 추출용매로 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol, ethanol을 사용하였다.

2.2.7. 용매를 이용한 자근(*Lithospermum erythrorhizon*) 추출

일반적으로 사용하는 1,3-butylene glycol, propylene glycol, refined water를 혼합하여 용매로 사용하는 경우에 발생하는 효과의 차이를 확인하고자 건조된 자근(*Lithospermum erythrorhizon*)을 적당히 세절한 다음 refined water 74.95 %, *Lithospermum erythrorhizon* 30.00 %, EDTA-2Na 0.05 %의 비율로 25 °C에서 stirrer

를 이용하여 충분히 1 h 동안 교반하여 밀봉하였다. 이를 45 °C에서 72 h 추출하여 여과한 후, 냉암소에 보관하였다. 같은 방법으로 refined water 30 %을 각각 1,3-butylene glycol, propylene glycol로 각각 동량 대체를 한 후, 추출하여 냉암소에 보관하였다.

2.2.8. Free Radical Scavenging Activity 측정

1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)을 사용하는 방법을 이용하였다. 에탄올에 용해시킨 0.2 mM의 DPPH용액 1 mL에 2.2.2에서 얻어진 *Terminalia chebula*, *Syzygium aromaticum*, *Paeonia lactiflora*, *Morus alba*, *Scutellaria baicalensis* 추출물을 ethanol에 적당한 농도로 녹여 제조한 후, 첨가하였다. 그리고 실온에서 10 s 동안 voltex mixer를 이용하여 진탕한 후 정확하게 10 min 동안 반응시켰다. 이를 UV-Vis spectrophotometer를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 대조군은 시료액 대신에 ethanol을 넣어 측정하였으며, reference는 L-ascorbic acid를 사용하였다. 자유라디칼 소거활성은 아래의 식에 의해서 계산을 하였다.

$$\text{DPPH radical 소거활성 (\%)} = (A_{\text{sample}} - A_{\text{control}}) \times 100$$

A_{control} : 시료를 첨가하지 않은 대조군의 흡광도

A_{sample} : 시료를 첨가한 반응군의 흡광도

또한 실험 방향 중 하나인 추출용매에 따른 자유라디칼 소거활성의 차이를 확인하고자 2.2.5에서 얻어진 25종의 각각의 점조성추출액을 100 mg/mL의 농도로 ethanol에 희석하여 시료를 제조한 후, 상기와 같은 방법으로 자유라디칼 소거활성을 측정하였다. 이때 대조군은 2.2.5 방법을 이용하여 약용식물추출물을 함유하지 않는 시료를 제조하여 보정하였다.

2.2.9. UV Absorbance 측정

UV영역에서의 흡수의 크기 및 피크는 각 물질마다 다르게 나타난다. 이러한 성질을 이용하여 일정한 파장 내에서 흡광도를 측정하여 효능효과 및 구조분석에 응용할 수 있는 방법이 UV-Vis spectrum method이다. 먼저 2.2.3에서 얻어진 25종의 용액을 자외선 A와 B 영역(400 nm ~ 280 nm)에서 ethanol을 이용하여 희석한 후, 이들의 흡광도를 측정하였다. 이때에 측정 영역에서 흡광도에 있어 발생할 수 있는 사용된 원료들에 의한 측정값의 확인하고 보정하고자, 2.2.3방법으로 식물성분을 함유되지 않는 용액을 제조하였다. 또한 2.2.4에서 얻어진 용액을 이용하여 같은 방법으로 자외선 A, B영역에서 흡광도를 측정하였다.

2.2.10. Superoxide Scavenging Activity 측정

2.2.7의 방법으로 얻어진 시료를 superoxide dismutase 활성을 측정하고자 0.05 M Na₂CO₃ sol'n (pH 10.2) 1.15 mL, 3 mM xanthine 50 mL, 3 mM EDTA 50 μ L, 0.15 % BSA 50 μ L, 0.75 mM NBT 50 μ L를 넣는다. 그 후 0.3 % xanthine oxidase 50 μ L를 넣어 25 °C에서 20 min 동안 반응시키고 6 mM CuCl₂ 50 μ L를 넣어 UV-Visible spectrum을 560 nm에서 측정하여 용매에 따른 차이를 확인하였다. Control은 xanthine oxidase 50 μ L 대신 정제수를 50 μ L를 넣어서 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 추출용매에 따른 DPPH radical 소거활성

항산화와 관련된 효능효과에 대한 실험인 free radical scavenging activity test 중에서 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical법에 의거 실시하였다. 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-picryl hydrazine (DPPHn)이 되면 노란색으로 변화하여 517 nm에서 흡광도가 감소하는데, 이를 이용하여 쉽게 항산화효과를 확인할 수 있다. 이러한 이유로 시료들의 free radical 소거능력이나 수소 공여능력을 평가하는 방법으로 화장품 및 식품에서 쉽게 적용할 수 있는 시험법이다. 이 시험법을 적용하여 용매에 따른 효과의 차이를 측정하였다. 사용된 용매들의 물성치는 다음과 같다(Table 1).

이번 실험목적은 용매에 따른 효능의 차이를 확인하는 것이다. 따라서 2.2.2 방법에서 얻어진 ethanol 추출물과 2.2.5에서 얻어진 화장품용 용매 추출물에 대하여 항산화효과를 측정 확인하고, 이를 이용하여 용매에 따른 효능의 차이와 상호간의 연관관계를 확인하였다. 약용식물의 추출물을 화장품원료로써 사용되는 경우에는 효과가 있어야 하고 또한 피부에 안전하여야 한다. 이러한 목적으로 현재 사용이 되는 추출법이 Table 1에서 예시된 화장품용 원료인 ethanol, 1,3-butylene glycol과 propylene glycol을 사용하는 방법들이다. 반면에 효과적인 측면에서 많이 사용되는 방법은 methanol을 이용한 추출법이다. methanol을 이용하여 추출을 하는 경우 단점으로는 methanol은 화장품 원료로 적합하지 않기 때문에 최종적으로 추출용매는 제거되어야 한다. 물론 공정상으로 methanol은 쉽게 제거되어 문제가 없지만, 추출과정 중 methanol이 실수로 제거되지 않았거나 또는 제거되었다라도 화장품은 감성적인 측면이 강조된 생산물이므로 가능하

Table 1. Physical Properties of Used Cosmetic Solvent

Name	Boiling point (°C)	Specific gravity (20 °C)
Ethanol	78.40	0.79
2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	96.10	0.99
1,3-Butyleneglycol	207.05	1.01
Propylene glycol	186.80	1.04
Refined water	100.00	1.00

면 화장품용으로 허가된 원료를 용매로 사용하는 것이 타당하다고 생각할 수 있다. 이러한 이유로 선호되는 추출법은 화장품용 원료를 용매로 이용하는 방법이다. 그러나 이러한 화장품용 원료를 이용한 추출법은 효능이 용매에 따라 차이가 발생한다. 이에 일차적으로 methanol 추출과 함께 많이 쓰이는 화장품원료인 ethanol을 이용하여 추출하는 2.2.2 방법에 의해서 얻어진 추출물의 항산화 활성 측정치는 L-ascorbic acid와 비교해서 탁월하지는 않지만 *Terminalia chebula*, *Paeonia lactiflora*, *Scutellaria baicalensis*의 순서대로 선택한 약용식물들은 항산화 효과를 가지고 있음을 확인하였다(Table 2). 이 결과를 이용하여 조건에 따라서 발생하는 차이를 다음 실험을 통하여 확인하였다.

실제로 화장품용 용매들에 의한 효능의 차이를 항산화 활성 실험을 이용하여 쉽게 확인할 수 있었다(Table 3). 이번에 효과를 확인하고자 응용한 방법은 일반적으로 식물에서 활성성분을 추출할 때 유기용매를 이용하여 필요한 성분을 얻어내고 이를 감압 농축하는 방법이다. 이때에 주로 n-hexane, ethyl acetate, butanol 등을 이용하는 데 기존 연구에서 폐놀성 구조를 가지는 성분들이 활성과 관련이 되어있고, 또한 이를 분리하는데 ethyl acetate가 효과적이라는 결과가 있었다[1]. 이를 근거로 응용한 2.2.5의 방법으로 추출성분을 분리한 후, 용매에 대한 효능의 차이를 확인하였다. 본 연구에서 사용된 화장품용 용매의 구조는 상호간에 차이가 있지만 극성을 가지며 유사한 분자들을 포함하고 있어 동일 약용식물에 대하여 추출되는 성분이 비슷할 것으로 가정하였다. 이에 따라서 2.2.1의 방법으로 추출한 후, 최종적으로 ethyl acetate를 이용하여 특정성분을 분리하고, 동일조건에서 분리된 성분들을 대상으로 항산화 효과를 비교하였다. 이 실험에 사용된 방법은 특정성분을 분리하여 정확한 양을 비교하려는 것보다 항산화측면에서 동일조건상에 얻어진 추출성분을 이용하여 효능을 비교함으로써 용매에 따른 차이를 확인하는 것이다.

실험 결과로는 용매에 있어 ethanol, 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol, propylene glycol, 1,3-butylene glycol, re-

Table 2. Free Radical Scavenging Activity of Plants Extracts

Plant name	Family	Used part	Free radical scavenging activity	
			Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Value (%) ^{a)}
<i>Terminalia chebula</i>	Combretaceae	Fruit	400	87.04 \pm 1.34 ^{a)}
			200	56.90 \pm 0.47
			100	37.64 \pm 0.64
			50	16.00 \pm 0.35
<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtaceae	Bud	400	20.31 \pm 0.62
			200	7.07 \pm 0.14
			100	6.80 \pm 0.11
			50	6.63 \pm 0.10
<i>Paeonia lactiflora</i>	Paoniaceae	Root	400	54.25 \pm 1.45
			200	29.08 \pm 0.57
			100	16.31 \pm 0.41
			50	10.05 \pm 0.10
<i>Morus alba</i>	Moraceae	Stem	400	4.08 \pm 0.14
			200	4.19 \pm 0.12
			100	3.94 \pm 0.10
			50	2.84 \pm 0.08
<i>Scutellaria baicalensis</i>	Labiatae	Root	400	33.37 \pm 1.06
			200	16.42 \pm 0.26
			100	14.18 \pm 0.34
			50	11.63 \pm 0.15
L-ascorbic acid	Reference		400	94.96 \pm 1.32
			200	73.06 \pm 0.96
			100	41.25 \pm 0.19
			50	25.31 \pm 0.20

^{a)} Value represent the mean \pm standard deviation of three independent experiments

fined water 순서대로 항산화 효과가 감소함을 확인할 수 있었다. 또한 ethanol, 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol은 높은 효과를 보이며, propylene glycol, 1,3-butylene glycol, refined water은 낮은 효과를 보여주고 있어 용매에 따른 효과의 차이를 입증할 수 있었다. 실제로 사용된 5가지의 화장품용매에 의한 측정값을 비교하면 효과의 차이를 쉽게 알 수 있다. 또한 2.2.2의 방법으로 ethanol을 용매로 사용하여 이를 감압 농축하여 얻어진 Table 2에서 농도 (400 $\mu\text{g/mL}$)의 추출물들의 측정값이 Table 3의 값 중에서 용매를 ethanol로 처리하여 얻어진 점조성 액의 측

정값과 비교하면 매우 유사함을 알 수 있다. 이러한 상호 관계를 이용하면 온도나 여러 가지 요인으로 측정이 어려운 용매에 대하여 알고 있는 자료를 이용하여 비교예 측이 가능하다고 본다.

3.2. 용매에 따른 UV 흡광도의 차이

UV (280 nm ~ 400 nm) 범위에서 2.2.3의 방법과 2.2.4의 방법에 의해 얻어진 용액을 측정된 결과를 이용하여 용매에 따른 흡광도의 세기에 차이가 있음을 보여주하고자 하였다. 먼저 2.2.3의 방법에 의해 얻어진 시료들의 흡광

Table 3. Free Radical Scavenging Activity of Component which was Separated by Cosmetic Solvents

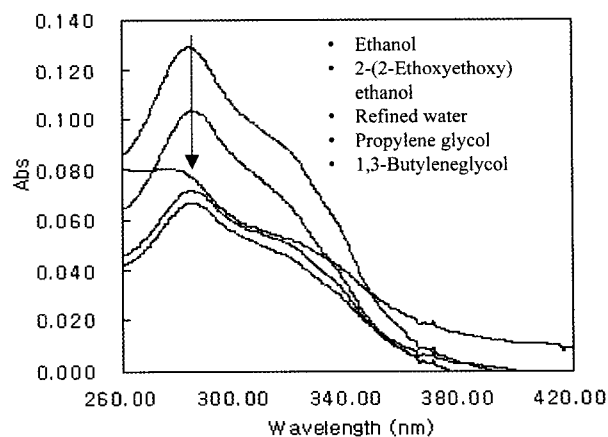
Plant Name	Family	Free Radical Scavenging Activity (%)	
		Solvent	100 mg/mL
<i>Terminalia chebula</i>	Combretaceae	E ^{b)}	84.47 ± 1.82 ^{a)}
		T	81.41 ± 0.59
		P	57.92 ± 1.74
		B	58.70 ± 1.94
		W	65.36 ± 0.43
<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtaceae	E	22.61 ± 0.57
		T	22.95 ± 0.84
		P	17.97 ± 0.16
		B	14.60 ± 0.45
		W	16.66 ± 0.34
<i>Paeonia lactiflora</i>	Paoniaceae	E	55.28 ± 1.15
		T	45.79 ± 1.17
		P	22.58 ± 1.32
		B	21.05 ± 0.84
		W	20.24 ± 0.58
<i>Morus alba</i>	Moraceae	E	6.32 ± 0.14
		T	6.74 ± 0.12
		P	4.12 ± 0.10
		B	3.99 ± 0.11
		W	1.52 ± 0.04
<i>Scutellaria baicalensis</i>	Labiatae	E	37.77 ± 1.12
		T	37.51 ± 0.32
		P	30.19 ± 0.74
		B	24.41 ± 0.31
		W	26.50 ± 0.52

^{a)} Value represent the mean ± standard deviation of three independent experiments

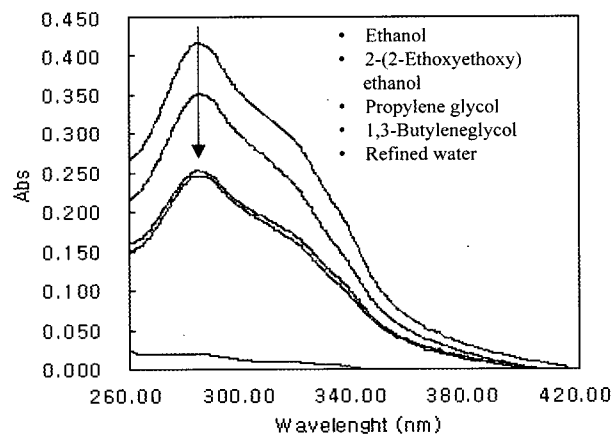
^{b)} E: ethanol, T: 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol, P: propylene glycol, B: 1,3-butylene glycol, W: refined water

도는 refined water를 제외하고는 같은 형태를 가지는 흡수피크를 보여준다(Figure 1).

또한 2.2.4의 방법에 의해 얻어진 용액의 UV 흡수피크의 모양도 refined water용매를 제외하고는 동일함을 알



Morus alba (2.2.3) 20 mg/mL



Morus alba (2.2.4) 100 mg/mL

Figure 1. UV absorbance of made by the way 2.2.3 and 2.2.4.

수 있다. 좀더 자세히 보면 2.2.3에서 얻어진 용액의 흡수피크와 이를 ethyl acetate를 이용해서 분리한 2.2.4의 흡수피크를 비교하여 보면 refined water인 경우를 제외하고는 세기는 다르지만 같은 모양의 흡수피크를 가지고 있음을 알 수 있었다. 이를 이용하여 ethyl acetate에서 분리되는 성분들이 흡광도와 관련된 성분임을 알 수 있었고 용매별로 흡수피크의 세기에 영향을 줌을 확인하였다(Table 4).

항산화활성법의 결과처럼 흡광도의 세기도 ethanol, 2-(2-ethoxy ethoxy)ethanol, propylene glycol, 1,3-butylene glycol의 순으로 보여준다. Figure 1에서 보면 refined water인 경우 ethyl acetate를 이용한 처리 전 후 피크의 세기를 비교하면 다른 용매들에 비해서 감소 폭이 많음을 알 수 있다. 이는 refined water가 다른 용매에 비해서 추출형태가 다름을 보여준다. 용매의 선택이 추출

Table 4. UV-Absorbance of Component which was Separated by Cosmetic Solvents

Plant name	Solvent ^{c)}	UV- Absorbance		
		2.2.3 ^{d)}	2.2.4 ^{e)}	Rate (%) ^{f)}
<i>Terminalia chebula</i>	E	1.9921 ^{a1)}	0.7131 ^{a2)}	17.90 ^{b)}
	T	1.8721	0.6499	17.35
	P	1.4354	0.4253	14.82
	B	1.1345	0.3800	16.75
	W	1.9690	0.3455	8.77
<i>Syzygium aromaticum</i>	E	1.1700 ^{a3)}	1.2695 ^{a4)}	54.25.
	T	1.0600	1.1707	55.22
	P	0.9056	0.9851	54.38.
	B	0.8882	0.9398	52.90
	W	0.9021	0.2523	13.98
<i>Paeonia lactiflora</i>	E	0.1877 ^{a5)}	0.1768 ^{a6)}	18.84
	T	0.1351	0.1268	18.77
	P	0.1279	0.1066	16.67
	B	0.1207	0.1056	17.50
	W	0.1616	0.0872	10.79
<i>Morus alba</i>	E	0.1290 ^{a7)}	0.4170 ^{a8)}	64.65
	T	0.1036	0.3512	67.79
	P	0.0718	0.2523	70.28
	B	0.0669	0.2468	73.78
	W	0.0778	0.0195	5.01
<i>Scutellaria baicalensis</i>	E	0.6204 ^{a9)}	0.5459 ^{a10)}	44.00
	T	0.5690	0.4801	42.19
	P	0.3560	0.3485	48.94
	B	0.3514	0.3065	43.61
	W	1.2421	0.2700	10.87

^{a)} If its absorbance value was bigger than 1.200, diluted its concentration the written concentration : a1: 10 mg/mL, a2: 20 mg/mL, a3: 10 mg/mL, a4: 20 mg/mL, a5: 20 mg/mL, a6: 100 mg/mL, a7: 20 mg/mL, a8: 100 mg/mL, a9: 10 mg/mL, a10: 20 mg/mL

^{b)} The value represent the mean of three independent experiments

^{c)} E: ethanol, T: 2-(2-ethoxy ethoxy)ethanol, P: propylene glycol, B: 1,3-butylene glycol, W: refined water

^{d)} Absorbance of material made by the way 2.2.3

^{e)} Absorbance of material made by the way 2.2.4

^{f)} The absorbance rate (%) = Value of e)/Value of d)*100 (same concentration)

에 중요한 요인임을 증명하기 위해서 흡광도의 세기를 측정하여 absorbance rate (%)를 측정하였다. Absorbance rate는 refined water를 이용한 용매추출을 제외하고 각각 17.94 ± 1.05 % (*Paeonia lactiflora*), 69.13 ± 3.98 %

(*Morus alba*), 54.19 ± 0.96 % (*Syzygium aromaticum*), 16.70 ± 1.34 % (*Terminalia chebula*), 44.69 ± 2.95 % (*Scutellaria baicalensis*)를 보여주었다. 이 결과로써 refined water를 제외하고 약용식물을 다른 4가지 용매로 추출한 후 이를 ethyl acetate와 같은 유기용매로 성분을 분리할 때 유사한 비율로 분리가 된다는 점을 알았고 실제적으로 용매에 따라서 식물에서 추출하는 성분의 양도 차이가 있음을 간단한 방법을 통하여 확인하였다. 물론 연구하고자 하는 목적에 따라서 방법과 결과는 다양하게 나타날 수 있다. 본 연구는 항산화와 자외선 흡수측면에서 진행되었고 그 범위 내에서 효과의 차이를 확인할 수 있었다.

3.3. 추출 용매에 따른 Superoxide Scavenging Activity의 차이

1,3-butylene glycol, propylene glycol를 refined water 대신에 추출에 사용할 때 용매의 선택이 중요한 요인임을 알 수 있었다. *Lithospermum erythrorhizon*을 동일한 조건에서 용매만을 변경하여 superoxide scavenging activity를 확인한 결과 다가알코올류는 10.2 % ~ 12.9 %의 효과의 상승을 보여 주었다. 상기 실험들과 달리 본 실험은 용매의 일부를 대체하였다. 이때 대체한 용매의 영향이 크지 않다면 효능효과에 차이가 발생하지 않았지만 실제로 superoxide scavenging activity 실험결과 일부를 대체하여도 효능효과에 영향을 준다는 사실을 알았다. 이방법도 항산화 관련 시험법 중에 하나로 3.1의 항산화 시험법을 연장하여 실시한 결과 효과를 확인할 수 있었다.

3.4. 채취 부위에 따른 효능효과에의 차이

식물성분을 추출할 때 채취부위에 따라 효능효과에 차이가 있다는 것은 최근에 많이 연구되어지고 있다. 이미 동의보감과 같은 한의서도 식물체를 전체로 놓지 않고 부위별로 나누어 설명하였고 증상에 따라 약재의 사용범위를 지정하여 사용하였다. 이에 화장품용 용매를 이용하는 방법을 적용하여 *Ainsliaea acerifolia*, *Aster scaber*, *Astilbe koreana*, *Cassia tora* 등의 약용식물들을 채집하여 추출하였다. 추출방법은 2.2.6의 방법을 이용하였으며 효과가 우수한 용매로 ethanol, 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol을 이용하였다. 측정된 결과 지상부와 지하부에 따라서 항산화 활성에 있어 차이가 있음을 알 수 있었다 (Table 5). 이에 따라서 약용식물을 추출시에 추출부위에 대한 표시가 요구되어짐을 알 수 있다.

4. 결 론

약용식물을 추출하여 화장품에 응용할 때 고려해야 할

Table 5. Free Radical Scavenging Activity of Used Plant's Part

Plant name	Family name	Used part ^{a)}	Solvent ^{b)}	Free radical scavenging activity (%) ^{c)}
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	Compositae	G	E	12.13 ± 0.81
			T	12.22 ± 0.85
		U	E	18.20 ± 1.07
			T	17.53 ± 0.17
<i>Aster scaber</i>	Compositae	G	E	6.27 ± 0.30
			T	5.67 ± 0.57
		U	E	19.73 ± 0.55
			T	19.41 ± 1.17
<i>Astilbe koreana</i>	Saxifragaceae	G	E	36.28 ± 1.83
			T	32.83 ± 2.23
		U	E	53.51 ± 2.59
			T	50.45 ± 2.23
<i>Cassia tora</i>	Leguminosae	G	E	24.12 ± 0.36
			T	20.90 ± 0.43
		U	E	52.71 ± 2.10
			T	50.86 ± 1.13

^{a)} G: ground part (include aerial part), U: under ground part

^{b)} E: ethanol, T: 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol

^{c)} Value represent the mean ± standard deviation of three independent experiments

조건들이 많다. 그중 효능적 측면에서 고려할 요인은 추출용매와 채취부위이다. 본 연구는 화장품산업에 원료로 쓰이는 약용식물로부터 추출물을 얻어 효능을 확인하였다. 약용식물을 추출하여 이를 원료로써 사용할 때 편리성과 경제성, 그리고 안전성이 고려되어야 한다. 이러한 이유로 화장품 원료를 이용한 추출법이 요구되어진다. 물론 이러한 경우에 특정한 고순도의 추출성분만을 분리하는데 어려운 단점이 있는 반면 용매 자체가 원료로써 사용이 가능하기에 원료가 가지는 장점이외에 약용식물의 항산화와 자외선 흡수능력 같은 부수적인 장점을 얻을 수 있다. 이러한 방법을 이용함에 있어 발생할 수 있는 용매에 따른 효능 차이를 예상하고 고려하여야 한다. 이번 연구에서는 항산화와 자외선 흡수에 관련 실험을 통하여 효능에 차이가 있음을 확인하였고 또한 채취부위에 따라 효능의 차이가 발생함을 알았다. 본 연구의 목적이 용매 및 부위에 따른 효능의 차이로 한정되어 있지만 적당한 용매와 부위를 선택한다면 사용되는 약용식물의 양을 줄이거나 상대적으로 효능을 증가시켜 좀더 효과적인 결과를 얻을 수 있음을 보여준다. 이로 인하여 제품의 관점에서 본다면 발생가능한 시간과 비용의 손실을 줄일 수 있고 다른 측면에서도 응용이 가능할 것이다.

참 고 문 헌

1. T. J. Gwi, K. M. Lee, and D. H. Pack, Study of antimicrobial and antioxidant activities of *Rumex crispus* extract, *Korean Chem. Eng. Res.*, **44**, 81 (2006).
2. N. K. Kim, J. H. Jung, K. J. Jang, I. Y. Ko, S. W. Choi, and C. S. Yoon, Studies on the antioxidative effect of the buckwheat (*Fagopyrum esculentum moench*) extract and its protective role against cadmium mediated stress, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **31**, 197 (2005).
3. P. Ody, Herbal insights: a close look at active constituents of medicinal herbs, *SOFW J.*, **121**, 8 (1995).
4. S. I. Kreydiyyeh and J. Usta, Diuretic effect and mechanism of action of action of parsley, *J. Ethnopharmacol.*, **79**, 353 (2002).
5. P. Cos, L. Ying, M. Calomme, J. P. Hu, K. Cimanga, B. V. Poel, L. Pieters, A. J. Vlitinck, 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).
6. S. J. Lee, H. J. Bu, J. A. Lee, and D. S. Jung, Screening of plants in jeju for whitening materials in cosmeceutical, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **31**, 115 (2005).
 7. J. Y. Kim, Y. H. lee, J. Y. Kim, and B. K. Roh, Study antioxidation action of lenonuri herba extract, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **31**, 189 (2005).
 8. J. M. Sea and J. Y. Ahn, Biological activities of rosaceae plants extracts, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **32**, 499 (2004).
 9. 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).
 10. 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).
 11. O. I. Aruoma, Free radical in tropical diseases, Harwood Academic Publish Co., London (1993).
 12. F. N. Ko, C. H. Liao, Y. H Kuo, and Y. L. Lin, Antioxidant properties of demethyldiisoeugenol, *Biochim Biophys. Acta*, **1258**, 145 (1995).
 13. L. F. Wang and H. Y. Zhang, A theoretical investigation on DPPH radical-scavenging mechanism of edaravone, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **13**, 3789 (2003).