

연복자 추출물의 Phenolic acids와 Flavonoids의 조성 및 화장품 항산화 활성

장아람

서경대학교 뷰티테라피&메이크업학과 겸임교수

Composition of Phenolic Acids and Flavonoids and Skin Care Cosmetic Antioxidant Activity of *Akebia quinata* Fruit Extracts

Ah-Ram Jang

Adjunct Professor, Department of Beauty therapy & Makeup, Seokyeong University

요 약 이 연구는 연복자의 열수와 80% 메탄올 추출물에 대한 총 polyphenol과 flavonoid의 함량과 phenolic acid와 flavonoid의 조성 및 함량을 분석하고, 이 추출물에 대한 일부 항산화 활성을 조사하므로 스킨케어 기능성 화장품으로의 활용 가능성을 확인하는 것이 연구의 목적이다. 총 polyphenol과 flavonoid 함량은 열수와 80% 메탄올 추출물 모두에서 과피 추출물이 씨앗 추출물 보다 높은 것으로 나타났다. Phenolic acid는 열수 추출물에서 2종, 80% 메탄올 추출물에서 6종이 확인되었다. Flavonoids는 열수 추출물에서는 확인되지 않았으나, 80% 메탄올 추출물에서는 1종이 확인되었다. 또한 연복자의 열수와 80% 메탄올 추출물에 대한 항산화 활성을 조사한 결과, DPPH와 ABTS의 라디칼 소거능은 처리농도에 비례하여 증가하는 경향을 나타내어 항산화 활성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 이와 같은 결과를 종합하여 보았을 때 연복자의 열수와 80% 메탄올 추출물은 항산화 활성을 나타내는 물질을 함유하고 있고, 항산화 활성이 확인되어 피부관리를 위한 기능성 화장품 성분원료 및 천연 항산화제로서의 가능성이 있을 것으로 사료되어진다.

주제어 : 연복자 추출물, 항산화활성, 페놀산, 플라보노이드, 스킨케어, 기능성 화장품 성분

Abstract In order to verify the effect of using functional cosmetic ingredients for skin beauty, the composition and content of some phenolic acid and flavonoids in the hot water and 80% methanol extract of *Akebia quinata* fruit pericarp and seeds were analyzed, and the skin care antioxidant activity was investigated. The results are as follows. Total polyphenol and flavonoid contents were found to be higher in pericarp extract than seed extract in both hot water and 80% methanol extract. In the analysis of the composition and content of phenolic acid and flavonoids, two kinds of phenolic acids were identified in the hot water extract of pericarp, 6 kinds of phenolic acids were identified in the 80% methanol extract, and one kind of flavonoid. Two types of phenolic acids were identified in the hot water and 80% methanol extract of seeds, respectively. DPPH and ABTS radical scavenging activities tended to increase in proportion to the treatment concentration in both hot water and 80% methanol extracts, and antioxidant activity was found to be high. Therefore, from the above results, it was found that the hot water and 80% methanol extract of *Akebia quinata* fruit pericarp and seeds contained various kinds of phenolic acid and flavonoids, and the antioxidant activity was also high. It is believed to be of value as a natural antioxidant in skin care cosmetic ingredients.

Key Words : *Akebia quinata* fruit extract, antioxidant activity, phenolic acid, flavonoids, skin care, functional cosmetic ingredient.

*Corresponding Author : Ah-Ram Jang(ahram240@nate.com)

Received March 12, 2021

Accepted April 20, 2021

Revised April 8, 2021

Published April 28, 2021

1. 서론

현대인은 생활이 한층 여유로워짐에 따라 개인의 건강과 아름다움에 대한 관심과 욕구가 어느 때보다 높은 상태이다. 이러한 욕구를 충족시키기 위한 각종 뷰티 및 헬스 관련 제품들에 첨가된 인위적인 합성물질들은 인체에 대한 여러 가지 부작용들을 초래하였다[1-3]. 이러한 이유로 안전하고 보다 자연친화적인 소재의 탐색과 연구 개발의 필요성이 대두되었다. 때문에 오래전 부터 수많은 연구자들은 건강과 아름다움의 개선과 증진을 위한 천연 소재의 탐색 일환으로 각종 동·식물에서 식의약품 및 화장품에 관련된 수많은 유용성 소재 물질들을 탐구 하고, 이를 산업에 응용하기 위해 지속적으로 노력하고 있다 [4-7]. 더불어 천연물 소재는 뷰티산업 발전에 따른 피부미용 기능성 화장품 원료의 개발에 있어서 무척 중요한 부분이며, 천연물은 그것의 소재에 따라서는 매우 다양한 생리적 활성 즉, 미백, 항산화, 항노화, 항염증, 항균, 항알러지, 아질산염소기 활성 등을 나타낸다[5, 8-12]. 또한 천연물을 이용한 피부미용 기능성 화장품 원료들은 인공적인 합성물에 비하여 피부에 대한 안전성뿐만 아니라 소비자의 선호도가 높다는 점은 매우 큰 장점으로 작용 될 수 있다. 이에 따라 식물계에 다양하게 분포되어있는 페놀성 화합물은 항산화 효과가 뛰어나 천연 항산화 재료의 연구들이 이루어지고 있다.

연복자(*Akebia quinata*)는 으름덩굴과(Lardizabalaceae)의 낙엽성 덩굴나무의 열매로써 동남아시아에 분포한다[13]. 이 열매가 익으면 흰 속살을 드러내며, 껍질이 벌어지는데 이것을 입하부인이라고 한다. 또한 연복자에는 검은 씨가 많은데, 이 씨앗을 먹으면 머리를 맑게 하고, 미래를 알 수 있다고 하여 예지자라고도 한다[14]. 으름덩굴에 대한 연구는 일부 연구자들에 의해 항산화, 항염활성, 항균, 간 기능 보호효과 등이 알려져 있다[14-17]. 또한 연복자 추출물이 구강내 미생물의 항균활성과 부유세포 사멸에 미치는 영향[14]을 조사한 바 있으나 아직 미미하다.

따라서 이 연구에서는 연복자(燕覆子, *Akebia quinata*)의 과피와 씨앗을 열수(hot water)와 80% 메탄올(methanol)로 추출하여 페놀산(phenolic acid)과 플라보노이드(flavonoid)의 조성 및 함량을 분석하고, 이들 추출물들의 피부미용 생리활성에 있어서 일부 항산화 활성을 조사하므로 스킨케어 기능성 화장품의 원료로서의 활용 가능성 정도를 알아보려고 하며, 연구 결과를 추후 천연 화장품 소재 연구에 대한 기초 자료로써 활용하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1 시료추출 및 조제

연복자의 과피와 씨앗의 피부관리 기능성 화장품 성분으로서의 활용을 위해 과피와 씨앗을 분리 한 후, 음건한 다음, 분쇄기로 파쇄하여 분말화 하였다. 열수 추출은 시료 5 g을 증류수 50 mL에 넣고, 100°C에서 1시간 추출하였다. 80% 메탄올 추출은 메탄올 50 mL을 넣고, 30분씩 초음파를 이용하여 추출하였으며, 각각 2회 추출하였다. 다시 추출물은 원심분리(7,000 rpm, 30min, 4°C)를 한 후에 상등액을 여과지(Whatman No. 2)로 여과하였다. 열수 추출물은 -70°C에서 동결 한 후, freeze dryer(II-Shin Bio Base, FD5508, Korea)에서 건조하였으며, 80% 메탄올 추출물은 rotary vacuum evaporator(Eyela Co. N-N, Japan)와 40°C의 water bath(Eyela Co. SB-651, Japan)를 이용하여 감압농축을 시행하여 실험에 필요한 최종 시료를 얻었다.

2.2 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량

총 polyphenol 함량 측정은 각각의 추출물 0.5 mL에 2% sodium carbonate 5 mL을 넣고, 충분히 혼합한 다음 2분간 시간을 두었다. 이 후 50% Folin-Ciocalteu's reagent 0.5 mL을 넣고 다시 30분간의 반응시간을 준 다음 750 nm에서 분광광도계를(Shimadzu Co. UV-1601, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였다. 표준곡선 작성 시 catechol을 사용하였고, polyphenol 함량을 catechol(mg%/100 mL) 양으로 환산 하였다. 또한 총 flavonoid 함량 측정은 추출물 0.1 mL에 diethyleneglycol 1 mL을 넣고 잘 혼합 한 다음, 1 N sodium hydroxide(w/v) 0.1 mL을 넣은 다음, 혼합한 후 37°C의 water bath에서 1시간 동안 반응 시켰다. 이후 분광광도계(Shimadzu Co. UV-1601, Japan)로 420 nm에서 흡광도를 측정 하였다. 이때 대조구는 시료용액 대신 각각의 추출 용매를 사용하였다. rutin을 사용하여 표준곡선을 작성하고, 총 flavonoid 함량은 rutin(mg%/100 mL) 양으로 환산 계산하였다.

2.3 Phenolic acid와 flavonoid 조성 및 함량 분석

Phenolic acid와 flavonoid 분석을 위한 시료는 열수 추출물의 경우 시료 각각 1 g에 증류수 20 mL 넣고, 100°C에서 1시간 추출 한 다음, 동결 건조하여 사용하였고, 80% 메탄올 추출물은 각각의 시료 1 g에 80% 메탄

을 20 mL 넣고 초음파 처리기(Ewtown, CT U.S.A)로 30분간 각각 2회 추출한 다음, 20분간 5,000 rpm으로 원심분리 한 후, 상등액은 여과하였다. 이 후 40°C water bath(Eyela Co. SB-651, Japan) 위에서 rotary vacuum evaporator(Eyela Co. N-N, Japan)를 이용하여 감압 농축하였다. 분석 시료로 사용 시 이를 methanol에 용해시켜 0.45 µm membrane filter로 여과 후 사용하였다.

Phenolic acid와 flavonoid 조성 함량분석은 HPLC(high performance liquid chromatography, Sycam, Germany)를 사용하였고, pump(S2100), auto sampler(S5200)와 photo-diode array(PDAS, 3210) 검출기를 사용하였다. 컬럼은 Waters社의 sunfire ODS C₁₈(4.6 × 250 mm, i.d. 5 µm)와 C₁₈ guard column(4.6 × 20 mm, i.d. 5 µm)을 사용하였다. 성분의 분리 및 기질의 용리 조건은 Jang et al., [12]의 방법에 준하였다.

2.4 항산화 활성 평가

연복자 과피와 씨앗의 열수와 80% 메탄올 추출물의 일부 항산화 활성을 평가는 다음과 같은 방법으로 조사하였다.

2.4.1 DPPH에 의한 전자공여능 측정

연복자의 과피와 씨앗 추출물 각각의 시료 100 µl(최종농도 50, 100, 150, 300 µg/mL)에 100 mM Tris-HCl(pH 7.4) 400 µl를 처리하고, 500 µM DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hadrazyl in Methanol, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) 용액 500 µl을 넣고 잘 혼합하였다. 반응물은 실온에서 20분간의 시간을 둔 후에, 분광광도계로 517 nm 파장에서 흡광도를 측정하였다. 이때 대조구는 순수한 각각의 추출용매를 시료용액 대신 사용하였으며, 양성 대조구로는 BHA(1 mg/100 mL in methanol)와 BHT(1 mg/1 mL in methanol)를 사용하여 비교하였다.

전자공여능은 시료를 첨가한 것과 첨가하지 않은 것의 흡광도를 다음의 식에 따라 백분율로 나타내었다.

$$\text{Electron donating ability (\%)} = 100 - [(\text{OD of sample} / \text{OD of control}) \times 100]$$

2.4.2 ABTS 라디칼 측정

ABTS(2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-su

lphonic acid]) 라디칼 측정을 위하여 ABTS 7 mM과 potassium persulphate 245 mM을 24시간 동안 암소에 방치한 하고 ABTS 양이온을 형성시킨 다음, 30°C에서 온도 평형을 실시하였다. 그리고 734 nm 파장에서 흡광도를 측정하여 값이 0.7(±0.02)이 되도록 에탄올로 희석하였다. 희석된 ABTS 용액 3 mL에 추출물 30 µl을 넣고 30°C에서 20분간 반응시킨 다음 734 nm에서 흡광도를 측정하였다. ABTS 라디칼 소거능(%)은 다음의 식에 의하여 얻어진 결과를 계산하여 나타내었다.

$$\text{ABTS radical scavenging ability (\%)} = 100 - [(\text{OD of sample} / \text{OD of control}) \times 100]$$

3. 결과 및 고찰

3.1 총 polyphenol 및 flavonoid 함량

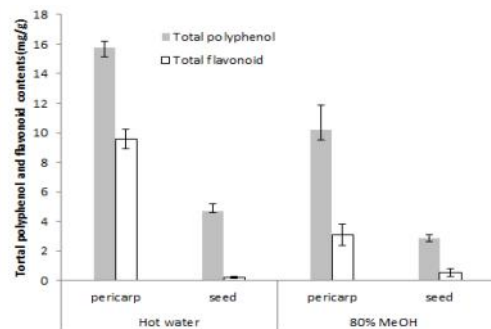


Fig. 1. Total polyphenol and total flavonoid contents of *Akebia quinata* pericarp and seed extracts(mg/g).

* Total polyphenol contents were expressed as catechol equivalent. Total flavonoid contents were expressed as rutin equivalent.

연복자 과피와 씨앗 열수 추출물의 총 polyphenol과 flavonoid 함량은 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 총 polyphenol 함량은 과피의 열수 추출물에서는 15.76 ± 0.40 mg/g 이었고, 씨앗 추출물은 4.68 ± 0.53 mg/g으로 나타나 씨앗 추출물에서 보다 과피에서 약 3 배 정도 높게 나타났다. 또한 80% 메탄올 추출물의 과피에서는 10.23 ± 1.65 mg/g 이었고, 씨앗추출물은 2.90 ± 0.17 mg/g으로 과피 추출물이 씨앗 추출물에서보다 약 3배 정도 높은 것으로 나타났다. 총 flavonoid 함량에서는 과피의 열수 추출물은 9.58 ± 0.64 mg/g 이었고, 씨앗 추출물은 0.24 ± 0.06 mg/g으로 나타나, 과피에서 약 40배 높게 나타났다. 또한 80% 메탄올 추출물의 과피에서는 3.10 ± 0.73 mg/g 이었고, 씨앗추출물은

0.52 ± 0.26 mg/g으로 과피 추출물이 씨앗 추출물에서 보다도 약 6배 높은 것으로 나타났다.

이와 같은 결과들로 볼 때 연복자 과피의 총 polyphenol과 flavonoid 함량은 두 가지 모두 씨앗추출물에서 보다도 월등하게 높은 것으로 나타나, 항산화 활성도 또한 높은 것으로 여겨지며, 이들 추출물은 기능성 화장품의 원료로 유용할 것으로 사료되어진다.

이와 유사한 연구로 Kim and Youn[18]은 바나나 과육과 과피를 70% 에탄올에 1:10의 비율로 추출한 후, polyphenol과 flavonoid 함량을 조사한 결과, 과육에서 보다 과피에서 함량이 높게 나타났다고 보고한 바 있어 이 연구의 결과와도 유사한 경향이였다.

3.2 Phenolic acid와 flavonoids의 조성 및 함량

연복자 과피와 씨앗의 열수와 80% 메탄올 추출물의 phenolic acid와 flavonoid 조성과 그 함량을 분석하기 위하여, 15개의 표준물질과 비교하여 얻은 phenolic compounds와 flavonoids의 조성 및 함량을 HPLC로 분석한 결과를 Table 1에 나타내었다.

연복자 과피의 열수와 80% 메탄올 추출물의 15개 phenolic acid와 flavonoid 표준물질과 비교하여 검사한 결과, 열수에서는 chlorogenic acid와 p-coumaric acid 2종이 확인 되었으나, flavonoid 성분은 확인되지

않았고, chlorogenic acid는 107.18 µg/g, p-coumaric acid 40.298 µg/g으로 나타났다. 80% 메탄올 추출물에서는 phenolic acids 성분으로 gallic acid, protocatechuic acid, chlorogenic acid, p-Coumaric acid, t-Coumaric acid, rosmarinic 가 분리되어 총 6종이 확인되었으며, flavonoid 성분으로는 quercetin이 16.615 µg/g 확인되었다. phenolic acids 성분에서는 gallic acid가 236.653 µg/g으로 가장 많이 존재하였다.

또한 연복자 씨앗의 열수 추출물에서는 2종의 protocatechuic acid와 p-coumaric acid가 확인되었고, 80% 메탄올 추출물에서는 p-coumaric acid와 rosmarinic acid가 확인되었으나, flavonoid 성분은 열수와 80% 메탄올 추출물 모두에서 확인되지 않았다.

3.3 항산화활성 평가

3.3.1 DPPH에 의한 라디칼 소거활성

연복자의 과피와 씨앗의 열수와 80% 메탄올 추출물의 DPPH radical 소거 활성을 살펴본 결과는 Fig. 2에서 보는 바와 같다.

과피 열수 추출물에서는 처리농도(50, 100, 150, 300 µg/mL)에 따라 DPPH 라디칼 활성은 각각 49.07±0.05, 68.23±0.07, 70.75±0.03, 73.20±0.6%

Table 1. Composition and contents of phenolic acid and flavonoids isolated from *Akebia quinata* pericarp and seed extracts.

Compounds	Contents (ug/g)			
	pericarp		seed	
	Hot water	80% MeOH	Hot water	80% MeOH
Gallic acid	-	236.653	-	-
Protocatechuic acid	-	189.02	184.326	-
Chlorogenic acid	107.18	111.225	-	-
Caffeic acid	-	-	-	-
Hydroxybenzoic acid	-	-	-	-
Phenolic acids				
Isovanillic acid	-	-	-	-
Ferulic acid	-	-	-	-
p-Coumaric acid	40.298	159.544	32.792	22.727
t-Coumaric acid	-	6.2	-	-
t-Cinnamic acid	-	-	-	-
Rosmarinic	-	705.7	-	96.92
Flavonoids				
Rutin	-	-	-	-
Taxifolin	-	-	-	-
Quercetin	-	16.615	-	-

- : not detected

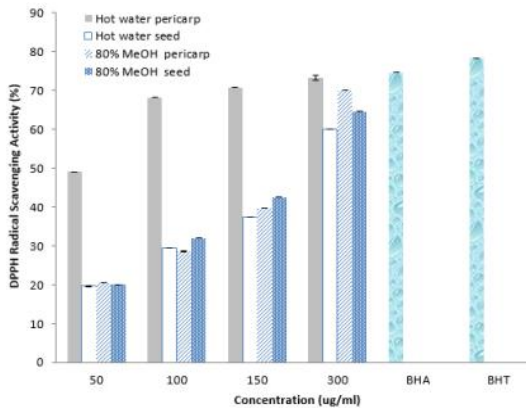


Fig. 2. DPPH radical scavenging activity of *Akebia quinata* pericarp and seed extracts.

* DPPH radical scavenging activity was measured by 50, 100, 150 and 300 µg/mL concentration of hot water and 80% methanol extracts. Butylated hydroxy anisole (BHA, 300 µg/mL) and butylated hydroxy toluene (BHT, 300 µg/mL) were used as a positive control.

이었고, 80% 메탄올 추출물에서는 처리농도에 따라 각각 20.44±0.06, 28.55±0.04, 39.75±0.02, 70.05±0.04%로 나타나 열수와 80% 메탄올 추출물 모두 처리농도가 증가함에 따라 radical 소거 활성도 증가되는 것으로 나타났다. 또한 열수 추출물이 80% 메탄올 추출물보다 비교적 항산화 활성이 높은 경향을 보였고, 이와 같은 결과는 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다 (p<001). 그러나 이들 모두 대조구로 사용된 BHA, BHT와 비교하여서는 낮은 값이었지만, 과피 열수추출물 100 µg/mL 처리 이상 농도에서는 항산화능이 68.23±0.07%로 나타나 항산화능이 상당히 높은 것으로 나타났다.

씨앗 열수 추출물에서는 각각 19.61±0.09, 29.47±0.03, 37.35±0.03, 60.04±0.06%이었으며, 80% 메탄올 추출물에서는 20.07±0.04, 32.03±0.02, 42.52±0.04, 64.57±0.02%로 나타나, 열수와 80% 메탄올 추출물 모두는 처리농도가 증가함에 따라 DPPH radical 소거 활성은 증가되는 경향이였으며, 80% 메탄올 추출물은 열수 추출물에서보다 비교적 항산화 활성이 높은 경향을 나타내었고, 이와같은 결과는 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다(p<001).

이와 유사한 연구로 연복자의 에탄올 추출물의 DPPH 항산화 활성을 조사한 결과 항산화 활성은 농도 의존적으로 증가한다고 하였고[20], 또한 연복자 과피의 에탄올 추출물의 DPPH 라디칼 활성을 살펴본 결과 우수하다고 보고한 배[21] 있어 이 연구의 결과와 유사한 결과를 보였다.

3.3.2 ABTS에 의한 라디칼 소거활성

연복자 과피와 씨앗의 열수 추출물과 80% 메탄올 추출물의 ABTS radical 소거 활성을 살펴본 결과는 Fig. 3에서 보는 바와 같다.

과피 열수 추출물에서는 처리농도(50, 100, 150, 300 µg/mL)에 따라 ABTS 라디칼 활성이 각각 51.41±0.02, 74.61±0.10, 85.81±0.03, 85.06±0.04%이었고, 80% 메탄올 추출물에서는 24.28±0.02, 36.52±0.04, 52.69±0.05, 84.72±0.03%로 나타나 열수와 80% 메탄올 추출물 모두 처리농도의 증가에 따라 radical 소거 활성이 증가되었다. 또한 열수 추출물이 메탄올 추출물보다 비교적 ABTS 라디칼 소거 활성이 높은 경향을 보였고, 이와 같은 결과는 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다(p<001). 그리고 과피 열수 추출물은 대조구인 BHA와 비교하여 100 µg/mL 처리 이상농도에서는 항산화능이 높은 것으로 나타났다. 또한 씨앗 열수 추출물에서는 각각 15.27±0.02, 24.62±0.05, 37.32±0.03, 66.43±0.04%이었으며, 80% 메탄올 추출물에서는 22.10±0.06, 25.36±0.03, 37.63±0.05, 66.74±0.05%로 나타나 열수와 80% 메탄올 추출물 모두 처리농도의 증가에 따라 ABTS radical 소거 활성이 높아지는 경향을 보였다. 이렇게 연복자의 과피와 씨앗 모두 열수와 80% 메탄올 추출물이 농도에 따라 비교적 유사한 경향을 나타내었다.

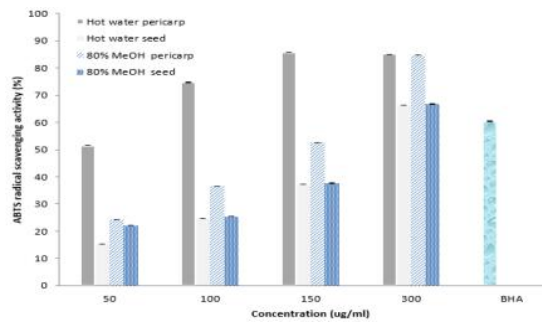


Fig. 3. ABTS radical scavenging activity of *Akebia quinata* pericarp and seed extracts.

* ABTS radical scavenging activity was measured by 50, 100, 150 and 300 µg/mL concentration of hot water and 80% methanol extracts. Butylated hydroxy anisole(BHA, 300 µg/mL) was used as a positive control.

이와 유사한 연구로 바나나 분말 첨가량을 달리한 당화 바나나 죽의 품질특성과 항산화 효과를 살펴본 연구에서 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거 활성이 바나나 첨가

량에 따라 증가되는 경향[22]이라는 연구 결과가 있어 이 연구의 결과와도 유사한 경향을 보였다.

이와 같은 결과로 볼 때 연복자의 과피와 씨앗에는 다양한 종류의 phenolic acid와 flavonoid가 함유하고 있어 DPPH 와 ABTS 라디칼 소거활성이 처리농도가 높아질수록 높게 나타나는 것으로 보이며, 이는 스킨케어 기능성 화장품에 있어서 천연 항산화제로의 가능성이 있는 것으로 사료되어지나, 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

4. 결론

스킨케어 기능성 화장품 소재 활용 효과 검증을 위해 연복자의 과피와 씨앗의 열수와 80% 메탄올 추출물의 총 polyphenol과 flavonoid의 함량과 일부 phenolic acid와 flavonoid 조성 및 함량을 분석하고, 항산화 활성을 조사한 결과는 다음과 같다.

총 polyphenol과 flavonoid 함량은 열수와 80% 메탄올 추출물 모두에서 과피 추출물이 씨앗추출물 보다 높은 것으로 나타났다. Phenolic acid와 flavonoids의 조성 및 함량분석에서는 과피의 열수 추출물에서는 2종의 phenolic acid가 확인되었고, 80% 메탄올 추출물에서는 6종의 phenolic acid가 확인 되었으며, 1종의 flavonoid가 확인되었다. 씨앗의 열수와 80% 메탄올 추출물에서는 각각 2종의 phenolic acid가 확인되었다. 과피와 씨앗의 열수 추출물 성분을 비교하면, 과피에서는 chlorogenic acid가 존재하였고, 씨앗 추출물에서는 protocatechuic acid가 존재하였다. 과피의 80% 메탄올 추출물에서는 gallic acid, chlorogenic acid, t-coumaric acid와 quercetin 이 존재하였으나 씨앗 추출물에서는 나타나지 않았다. DPPH와 ABTS 라디칼 소거활성은 열수와 메탄올 추출물 모두 처리농도에 비례하여 높아지는 경향을 보여, 항산화 활성은 높은 것으로 나타났다.

이상의 결과로 볼 때 연복자의 과피와 씨앗의 열수와 80% 메탄올 추출물은 다양한 종류의 phenolic acid와 flavonoids 성분이 존재하는 것으로 나타났으며, 이에 따른 항산화 활성도 높은 것으로 나타났다. 항산화 효능이 높은 원료의 경우 안티에이징 즉, 기능성 화장품의 요건인 항노화 효과와도 직결되는바, 스킨케어를 위한 기능성 화장품 성분뿐만 아니라 천연 항산화제로의 활용 가치가 있을 것으로 여겨진다.

REFERENCES

- [1] Myung, K. B. (1992). Patch test in cosmetic contact dermatitis. *The Ewha Medical Journal*, 15(3), 217-222. DOI : 10.12771/emj.1992.15.3.217
- [2] Eun, H. C., & Lee, D. Y. (1997). A study of cosmetic allergy in male patients. *Korean Journal of Allergy*, 17(1), 18-24.
- [3] Nam, C. O., Song, Y. S., & Lee, K. K. (2016). A study on side effects on human health according to hair dyeing of hair beauty salon customers. *Journal of the Korean society of beauty cultural arts*, 4(1), 54-62.
- [4] Halliwell, B., Hoult, J. R., & Blake, D. R. (1988). Oxidants, inflammation, and anti-inflammatory drugs. *The FASEB journal*, 2(13), 2867-2873. DOI : 10.1096/fasebj.2.13.2844616
- [5] Kim, M. K. Lee, K. K., & Jang, A. R. (2011). A study on cosmetic physiological activities of *Sasa borealis* root extracts. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 17(6), 1172-1177.
- [6] Xia, W., Liu, P., Zhang, J., & Chen, J. (2011). Biological activities of chitosan and chitoooligosaccharides. *Food hydrocolloids*, 25(2), 170-179. DOI : 10.1016/j.foodhyd.2010.03.003
- [7] Antignac, E., Nohynek, G. J., Re, T., Clouzeau, J., & Toutain, H. (2011). Safety of botanical ingredients in personal care products/cosmetics. *Food and Chemical Toxicology*, 49(2), 324-341. DOI : 10.1016/j.fct.2010.11.022
- [8] Park, K. N., Jeong, E. J., & Lee, S. H. (2007). Antimicrobial activity of turmeric(*Curcuma aromatica* Salab.) extracts against various pathogens and spoilage bacteria isolated from tofu. *Korean Journal of Food Preservation*, 14(2), 207-212.
- [9] Kim, B. K., Choi, M. J., Park, K. Y., & Cho, E. J. (2010). Protective effects of Korean mistletoe lectin on radical-induced oxidative stress. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 33(7), 1152-1158. DOI : 10.1248/bpb.33.1152
- [10] You, D. H., Park, J. W., Yuk, H. G., & Lee, S. C. (2011). Antioxidant and tyrosinase inhibitory activities of different parts of guava(*Psidium guajava* L.). *Food Science and Biotechnology*, 20(4), 1095. DOI : 10.1007/s10068-011-0148-9
- [11] Lee, Y. K., Song, Y. S., & Lee, K. K. (2012). Evaluation of antioxidant, tyrosinase inhibitory and anti-inflammatory activities of turmeric (*Curcuma longa*) extracts. *International Journal of Beauty Cultural Arts*, 1(1), 2-8.
- [12] Jang, A. R., Song, Y. S., Kim, M. K., & Lee, K. K. (2015). Evaluation on the phenolic acid compositions and possibility of functional cosmetic ingredients of *Hibiscus syriacus* Bark extracts. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 21, 895-902.

- [13] Choi, J., Jung, H. J., Lee, K. T., & Park, H. J. (2005). Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of the saponin and sapogenins obtained from the stem of *Akebia quinata*. *Journal of medicinal food*, 8(1), 78-85. DOI : 10.1089/jmf.2005.8.78
- [14] Lee, G. D., Kwon, Y. R., Lee, Y. S., Jeon, J. G., Han, S. K., & Chang, K. W. (2008). Inhibitory effects of *Akebia quinata* fruit extract against mutans streptococci. *Journal of Korean Academic. Dental Health*, 32, 485-494.
- [15] Ikuta, A., & Itokawa, H. (1988). A triterpene from *Akebia quinata* callus tissue. *Phytochemistry*, 27(12), 3809-3810. DOI : 10.1016/0031-9422(88)83022-X
- [16] Rim, A. R., Kim, S. J., Jeon, K. I., Park, E. J., Park, H. R., & Lee, S. C. (2006). Antioxidant activity of extracts from *Akebia quinata* Decne. *Preventive Nutrition and Food Science*, 11(1), 84-87. DOI : 10.3746/jfn.2006.11.1.084
- [17] Lee, S. H., Song, Y. S., Lee, S. Y., Kim, S. Y., & Ko, K. S. (2014). Protective effects of *Akebia quinata* fruit extract on acute alcohol-induced hepatotoxicity in mice. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 46(5), 622-629. DOI : 10.9721/KJFST.2014.46.5.622
- [18] Kim, J. W., & Youn, K. S. (2013). Effects of ripeness degree on the physicochemical properties and antioxidative activity of banana. *Korean Journal of Food Preservation*, 20(4), 475-481. DOI : 10.11002/kjfp.2013.20.4.475
- [19] Higuchi, R., & Kawasaki, T. (1976). Pericarp saponins of *Akebia quinata* Decne. I. Glycosides of hederagenin and oleanolic acid. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 24(5), 1021-1032. DOI : 10.1248/cpb.24.1021
- [20] Kim, M. H., & Choe, T. B. (2015). Anti-oxidant Activity of *Akebia quinata* fruit extract and the Effects of Skin. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 32(3), 439-450. DOI : 10.12925/jkocs.2015.32.3.439
- [21] Park, G. H. (2007). Antioxidant and anticancer effects of *Akedia quinata*. Master's dissertation. Inje University, Gimhae.
- [22] Kim, J. S., Kim, J. Y., Kim, G. C., Kim, K. M., & Kang, M. H. (2013). Quality characteristics and antioxidant properties of saccharified banana gruels. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 42(7), 1071-1078. DOI : 10.3746/jkfn.2013.42.7.1071

장 아 람(Ah-Ram Jang)

[정회원]



- 2013년 2월 : 전북대학교 생명공학과 (이학석사)
- 2019년 2월 : 건국대학교 생물공학과 (이학박사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 서경대학교 뷰티 테라피&메이크업학과 겸임교수
- 관심분야 : 미용, 천연물 분석, 화장품
- E-Mail : ahram240@nate.com