

추출용매에 따른 함초 추출물의 피부미용 효과

안병권 · 김 란* · 최두복 · 김연순**·†

초당대학교 환경보건학과, *원광보건대학 허브테라피과, **조선대학교 사범대학 가정교육과
(2010년 9월 12일 접수, 2010년 9월 28일 채택)

Effect of *Salicornia bigelovii* Extract on the Activities of Whitening and Anti-wrinkle

Byeong-Kwon Ahn, Ran Kim*, DuBok Choi, and Youn-Soon Kim**·†

Department of Environmental Health, Chodang University, Chonnam 534-701, Korea

*Department of Herb Therapy, Wonkwang Health Science University, Jeonbuk 570-750, Korea

**Department of Home economics Education, Chosun University, Gwangju 501-759, Korea

(Received September 12, 2010; Accepted September 28, 2010)

본 연구는 함초를 이용하여 기능성 화장품 개발을 위한 기초자료를 얻기 위해 추출용매에 따른 함초 추출물의 항산화 활성, tyrosinase 저해활성, elastase 저해활성, collagenase 저해활성을 검토 하였다. 여러 아미노산 중에서 glutamic acid가 가장 높았고, 그 다음으로는 proline, alanine, γ -amino-n-butyric acid, arginine 순이었다. 폴리페놀 함량 및 항산화 효과는 ethyl acetate extract > n-butanol extract > hexane extract > hot water extract > ethanol extract 순이었다. 특히 ethyl acetate를 추출용매로 사용 할 경우 폴리페놀 함량이 31.6 mg/mL였고, 항산화 활성은 82.6%였다. Tyrosinase활성 저해도는 ethyl acetate 추출물의 농도에 의존적으로 증가하였다. 특히 추출물 농도가 20에서 100 mg/mL로 증가 할 경우 tyrosinase활성 저해도는 15.2에서 98.2%로 증가 했다. Ethylacetate 추출물 농도가 20에서 100 ug/mL 증가 할 경우 elastase 저해활성은 2.9에서 32.5%로 증가 되었고, collagenase 저해 활성은 3.8에서 29.7%로 증가 하였다. 이상의 결과는 함초 ethylacetate추출물이 화장품 기능성 소재로서 응용 가능성을 나타내었다.

This study investigates the effect of *Salicornia bigelovii* extract on the activities of antioxidant, anti-wrinkle and whitening. Among amino acids, the glutamic acid concentration was the highest with an order of proline > alanine > γ -amino-n-butyric acid > arginine. The total polyphenol concentration and antioxidant activity were an order of ethyl acetate extract > n-butanol extract > hexane extract > hot water extract > ethanol extract. Especially, when ethylacetate was used as extractant, the total polyphenol concentration and antioxidant activity were 31.6 mg/mL and 82.6%, respectively. The inhibition activity of tyrosinase was increased with the increase concentration of ethylacetate extract. Especially, when the extract concentration was increased from 20 to 100 mg/mL, it was raised from 15.2 to 98.2%. In the case of inhibition activities of elastase, and collagenase, they were also increased with the increase concentration of ethylacetate extract. When the extract concentrations were increased from 20 to 100 ug/mL, they were enhanced from 2.9 to 32.5% and from 3.8 to 29.7%, respectively. The results show that the ethyl acetate extract of *Salicornia bigelovii* can be applied as sources for functional cosmetics and pharmaceuticals.

Keywords: *Salicornia bigelovii*, antioxidant activity, tyrosinase, elastase, collagenase

1. 서 론

최근 미용을 목적으로 한 기능성 천연 소재 개발 연구가 다양하게 이루어지고 있고, 특히 한방이나 민간요법에서 사용 되고 있는 여러 가지 천연 물질들의 항균, 항산화, 미백, 보습 및 피부노화 억제 효과 등이 과학적으로 입증되면서 이 들에 대한 연구가 주목 받고 있다[1,2].

함초(*Salicornia bigelovii*)는 중국의 옛 의학책인 ‘신농본초경’과 일본의 ‘대화본초’에서는 맛이 몹시 짜다 하여 함초(鹹草), 또는 염초(鹽草)라고 기록 되어 있고, 몹시 희귀하고 신령스러운 풀이라 하여 신초

(神草)라고도 하였으며, 통통하고 마디마디 튀어나온 풀이라 하여 우리말로는 ‘통통마디’라고 하였다. 함초는 예로부터 민간요법으로 많이 이용되었던 자원 식물로서 암, 축농증, 관절염, 고혈압, 요통, 비만증, 치질, 당뇨병, 갑상선염, 천식, 기관지염 및 간 질환 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 함초(*Salicornia bigelovii*)는 우리나라 서해안이나 남해안, 제주도, 울릉도 및 백령도 등 섬지방의 바닷물이 닿는 해안이나 갯벌 그리고 염전주위에 무리지어 자생하는 명아주과(*Chenopodiaceae*)에 속하는 일년초 식물이다[3]. 또한 함초는 체내에 축적되는 축적형 식물로서 염 흡수에 있어 다육질 형태가 되고 함초 염 농도 처리에 따른 생존율을 적용범위가 넓기 때문에 내염율이 높다고 보고되고 있다. 이러한 특징을 가진 함초는 일본에서는 천연기념물로 지정되고 있고

† 교신저자(e-mail: ysdkim@chosun.ac.kr)

유럽에서는 어린줄기를 셀러드로 사용되고 있으며 우리나라에서는 일부 지역에서만 식용으로 사용하고 있다[4].

현재 함초에 관한 연구로는 채취 시기 및 부위별 이화학적 특성에 관한 연구, 생리활성기능 탐색 및 고콜레스테롤식이에서 항산화방어계에 미치는 영향, 항당뇨와 항고지혈증, 효소적 가수분해물의 혈당강하 및 혈청 지질 개선에 관한 연구와 분말의 혼합비율 최적화를 통한 식품개발, 발효액의 기능성 연구 및 약리효과에 관한 연구가 이루어졌고, 최근에는 함초 분획물의 암세포 성장억제 및 암 예방물질 탐색에 사용되는 quinone reductase 활성화유도 효과에 대한 연구가 보고되었다[5].

이와 같이 생리활성 기능이 기대되는 해양자원식물 중 하나인 함초에 대한 연구가 많이 진행되고 있으나 추출용매에 따른 함초(*Salicornia bigelovii*)추출물의 피부미용효과에 대한 연구가 아직 미미한 실정이다. 본 연구는 추출용매에 따른 함초의 항산화 활성을 검토 하기 위해 일반 성분 및 아미노산 조성 및 성분을 분석 및 추출용매를 검토했다. 또한 함초 ethylacetate추출물을 이용하여 피부미용 효과를 검토하기 위해 tyrosinase 저해활성, elastase 저해활성, 그리고 collagenase 저해활성을 검토했다.

2. 재료 및 방법

2.1. 실험재료 및 추출 방법

본 실험에서 이용한 함초는 전북 군산-부안 새만금 갯벌에서 10월에 채취하여 깨끗한 물로 수세한 후 7일간 그늘에서 자연 건조하고 2일간 60 °C에서 건조하여 시료로 사용하였다. 건조된 샘플은 용매를 이용하여 추출하였다. 2 L 플라스크에 건조한 샘플 50 g을 넣고 500 mL 추출용매를 각각 넣고 5 h 동안 실온에서 환류 추출 후 여액을 이용하여 감압 농축하여 시료로 사용하였다. 또한 Hot water를 이용하여 추출할 경우 80 °C에서 5 h 동안 환류 추출 후 사용하였다.

2.2. 일반 성분 및 아미노산

시료 중의 수분, 조단백질, 조지방, 탄수화물, 회분 및 아미노산 함량은 AOAC 법으로 분석하였다[6].

2.3. 총 페놀함량

함초 추출물 1 mL를 0.2 N-Folin-Ciocalteu's phenol 시약(Sigma) 1 mL와 약 30 min 간 혼합하였다. 그리고 Na₂CO₃ (10%) 1 mL를 넣고 실온에서 1 h 동안 암실에서 침전반응 시킨 후 3000 rpm에서 15 min 원심분리하여 상등액을 UV Visible spectrometer을 이용하여 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀 함량은 표준시약으로서 tannic acid를 이용하여 결정하였다.

2.4. 항산화 활성

함초 추출물 100 µL을 유지(soybean oil) 7 g에 첨가 후 Rancimat 676 (Metrohm, Swiss)으로 유도시간을 측정하여 각 추출물의 항산화 활성을 상호 비교하였다. 항산화 활성은 각 추출물을 첨가한 실험구의 유도시간을 대조구로 나눠 구하였다. Rancimat 측정조건은 시료 3.0 g을 반응용기에 취하고 증류수 70 mL를 측정용기에 넣은 후 110 °C에서 air flow rate 20 L/hr에서 산화 안정성을 비교하였다.

2.5. Tyrosinase 저해활성

L-tyrosine solution (1.5 mM, 50 µL), 0.1 M phosphate buffer (pH

6.5, 220 µL), 0.1 M phosphate buffer (pH 6.5)에 녹인 시료 20 µL를 혼합하였다. 혼합액에 20 µL의 mushroom tyrosinase (1000 unit/mL)를 분주하고 37 °C에서 30 min 간 반응시켰다. 반응으로 생성된 dopachrome의 양을 490 nm에서 흡광도(Power Wave X340, BIO-TEK, USA)를 측정하여 산출하였다.

$$\text{Inhibition of tyrosinase activity (\%)} = \{(C-S)/C\} \times 100$$

C : 시료 대신 PBS를 사용한 반응액의 흡광도

S : 시료를 포함한반응액의 흡광도

2.6. Elastase 저해활성

Human leukocyte elastase를 50 mM sodium acetate buffer solution (pH 5.3)에 녹여 1 unit/mL 용액을 제조하였다. p-Nitroanilide (N-methoxy-succinyl-Ala-Ala-Pro-Valp-nitroanilide)를 DMSO에 녹여 20 mM stock solution을 만든 후 elastase 20 µL와 시료 20 µL를 48 well plate에 분주하고, 10 mM sodium phosphate buffer (pH 6.8)에 녹인 400 µM p-nitroanilide를 200 µL 첨가하였다. 반응액을 37 °C에서 20 min 동안 배양하여 반응액 120 µL씩을 96 well plate로 옮겨 410 nm에서 흡광도 (PowerWave X340, BIO-TEK, USA)를 측정하였다.

$$\text{Inhibition of elastase activity (\%)} = \{1-(S-B)/C\} \times 100$$

S : 시료와 효소 포함 반응액 흡광도

B : 효소 대신 10 mM sodium phosphate buffer (pH 6.8) 첨가한 반응액 흡광도

C : 시료 대신 10 mM sodium phosphate buffer (pH 6.8) 첨가한 반응액 흡광도

2.7. Collagenase 저해활성

PBS (pH 6.0, 1500 µL)에 용해한 collagen 용액(0.25 mg/mL) 300 µL, 시료 600 µL, collagenase 용액(0.5 unit) 600 µL를 첨가하였다. 암소 실온에서 20 min 경과 후 형광분광광도계(fluorescence spectrophotometer, F-4500, Hitachi, Japan)를 이용하여 흡수파장 280 nm, 방출파장 300 nm에서 형광 값을 측정하였다. 대조군은 시료액 대신 PBS를 동량 첨가하여 측정하였다.

$$\text{Inhibition of collagenase activity (\%)} = \{(C-S)/C\} \times 100$$

S : 시료와 효소 포함 반응액 형광도

C : 시료 대신 PBS를 첨가한 반응액 형광도

3. 결과 및 고찰

3.1. 일반 성분 및 아미노산 조성

함초는 주로 개별 지역에서 서식하고 있다. 이러한 함초는 여러 생물활성이 존재하고 또한 지역에 따라 많은 차이가 있다. 본 연구에서는 전라북도 군산-부안 새만금에서 자란 함초 일반성분을 검토하기 위해 수분, 조지방, 조단백질, 회분, 아미노산, 및 유리당 등을 분석하였다. 수분, 조지방, 조단백질, 회분을 분석한 결과는 Table 1에 나타내었다. 수분 함량은 10.98%, 조단백질 함량은 2.44%, 회분 함량은 7.35%, 탄수화물 함량은 77.2%, 그리고 조지방 함량은 2.03%였다.

김 등[7]은 단백질 함량은 건중량으로 해남지역 6.2~10.8%, 신안지역 7.8~10.5%, 영광지역 6.5~10.6% 범위를 나타냈다고 보고했다. Table 2는 유리당의 농도를 나타내었다. Mannose가 1121.66 mg/L로

Table 1. Proximate Compositions of *Salicornia bigelovii*

Proximate compositions	Concentration (%)
Moisture	10.98
Ash	7.35
Crude fat	2.03
Crude protein	2.44
Carbohydrate	77.2

Table 2. Free Sugar Compositions of *Salicornia bigelovii*

Free sugars	Concentration (mg/L)
Mannose	1121.66
Rhamnose	855.78
Glucose	206.68
Fructose	168.16
Galactose	43.11

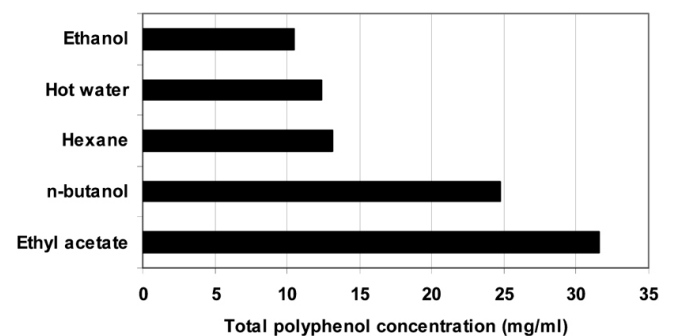
가장 많이 함유되어 있고 그 다음으로 rhamnose (855.78 mg/L), glucose (206.68 mg/L), fructose (168.16 mg/L), galactose (43.11 mg/L) 순이었다. Table 3은 유리 아미노산 종류 및 농도의 결과이다. Glutamic acid (8.27 mg/100 g)이 가장 높았고 그 다음으로 proline (5.10 mg/100 g), alanine (3.66 mg/100 g), γ -amino-n-butyric acid (3.88 mg/100 g), arginine (3.38 mg/100 g), lysine (1.88 mg/100 g), valine (1.56 mg/100 g), serine (1.46 mg/100 g), isoleucine (1.10 mg/100 g), tyrosine (0.96 mg/100 g), threonine (0.57 mg/100 g), leucine (0.87 mg/100 g), phenylalanine (0.61 mg/100 g), ornitine (0.61 mg/100 g), glycine (0.43 mg/100 g), anserine (0.45 mg/100 g), histidine (0.35 mg/100 g), 3-methylhistidine (0.33 mg/100 g), taurine (0.30 mg/100 g), 1-methylhistidine (0.28 mg/100 g), homocystine (0.23 mg/100 g), β -aminoisobutyric acid (0.12 mg/100 g), citrulline (0.1 mg/100 g) 순이었고 α -aminobutyric acid, methionine, β -alanine는 0.01 mg/100 g 이하였다. Cha 등[8]은 glutamic acid, proline, phenylalanine, aspartic acid, arginine 순으로 높았다는 결과와는 다소 차이가 있다. 김 등[7]은 6월부터 9월까지의 glutamic acid, aspartic acid, leucine 순으로, 10월에는 glutamic acid, aspartic acid, arginine 순으로 나타났다. 이러한 결과들의 차이는 샘플 채취시기와 지역 및 실험 방법의 차이라고 사료 된다.

3.2. 추출용매에 따른 총페놀 함량

일반적으로 폴리페놀 화합물들은 식물체에 널리 분포되어 2차대사 산물의 하나로서 다양한 분자구조와 분자량을 가진다. 이들은 phenolic hydroxyl (OH)를 가지 때문에 단백질 및 기타 거대분자들과 쉽게 결합하여 항산화, 항암 등 다양한 활성을 갖는다[9]. 특히 폴리페놀 화합물은 건강유지와 질병예방에 기여하는 물질로서 녹차의 카테킨, 커피의 클로벤산, 딸기, 가지, 파프리카, 포도, 및 복분자 등의 붉은색이나 자색의 안토시아닌계 색소 등이 풍부하게 함유되었다. 이러한 폴리페놀 화합물은 생체 내의 free radical에 전자를 제공하여 산화의 진행과정을 억제시켜 생체 내의 산화물 축적이나 DNA손상을 방지하여 free radical이 생체 내에서 야기하는 각종 질병을 예방하고 노화를 지연시키는 등 많은 기능을 갖는다[10]. 그러므로 함초 추출물의 항산화 효과에 대한 폴리페놀 함량이 중요하다. 본 연구는 용매에 따른 함초의 총 페놀 화합물 함량을 검토하기 위하여 ethyl acetate, hexane, n-butanol,

Table 3. Free Amino Acid Concentrations in *Salicornia bigelovii*

Amino acids	Concentration (mg / 100 g)
Taurine	0.30
Aspartic acid	0.26
Threonine	0.57
Serine	1.46
Glutamic acid	8.27
Proline	5.10
Glycine	0.43
Alanine	3.66
Citrulline	0.1
α -aminobutyric acid	0.07
Valine	1.56
Methionine	0.05
Isoleucine	1.10
Leucine	0.87
Tyrosine	0.96
phenylalanine	0.61
Homocystine	0.23
β -alanine	0.03
β -aminoisobutyric acid	0.12
γ -amino-n-butyric acid	3.88
Histidine	0.35
3-methylhistidine	0.33
1-methylhistidine	0.28
Anserine	0.45
Ornitine	0.61
Lysine	1.88
Arginine	3.38

**Figure 1. Effect of extractants on the total polyphenol concentration.**

methanol, 그리고 hot water를 사용하였다. 용매에 따른 함초 추출물의 총 페놀화합물 함량은 Figure 1에 나타내었다. 함초 추출물의 총 페놀 화합물 함량은 추출용매 종류에 따라 각각 다르게 나타내었다. 폴리페놀 함량은 ethyl acetate extract > n-butanol extract > hexane extract > hot water extract > ethanol extract 순이었다. 특히 ethyl acetate를 추출용매로 사용할 경우 폴리페놀 함량이 31.6 mg/mL였다. 이것은 ethanol extract나 hot water extract와 비교해서 약 3.0, 2.5배 증가 했

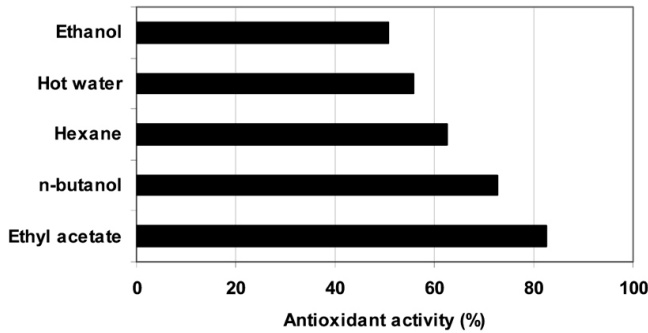


Figure 2. Effect of extractants on the antioxidant activity.

다. Song 등[11]이 해남지역에서 채취한 빨간색과 녹색 함초의 물과 25% 에탄올 추출물의 경우, 총 폴리페놀 함량은 25% 에탄올 추출물의 총 폴리페놀 함량이 수용성 추출물보다 약 7.4% 높게 나타났다고 보고하였다. 우리의 경우는 hot water 추출물이 에탄올 추출물보다 18% 증가하였다. Cha 등[8]은 6월, 8월, 10월에 채취한 샘플의 경우 50% 에탄올 추출물은 수용성 추출물에 비교해 각각 49.2, 69.8, 26.7%가 높았다고 보고하였다. 이러한 결과들의 차이는 샘플 채취시기와 지역 및 실험 방법의 차이라고 사료 된다. 또한 최 등[12]은 염생 식물인 칠면초 분획추출물의 폴리페놀 함량은 ethyl acetate, butanol, methanol 추출순으로 21.33, 17.31, 2.33 mg/g으로 추출용매에 따라 차이가 있다고 보고하였다. 순비기나무 줄기 추출물을 감압농축, 동결건조 처리한 주 등[13]은 에탄올 추출물의 폴리페놀 함량이 176.34 mg/g으로 가장 많고 열수 추출물에서 171.17 mg/g, 물 추출물에서 122.01 mg/g으로 보고하였다.

3.3. 추출용매에 따른 항산화 효과

현재까지 우수한 항산화 효과와 저가로 널리 사용되어 온 butylated hydroxytoluene (BHT)와 butylated hydroxyanisole (BHA) 등 합성 항산화제는 간비대, 간세포 내 microsomal enzyme의 활성증가, 혹은 발암 가능성 등의 문제점이 초래되면서 그 사용이 크게 제한을 받고 있다 [14]. 이러한 이유로 안전하고 경제적인 항산화제 특히, 천연 항산화제의 개발이 필요하다. 함초의 용매별 추출물들의 항산화 효과를 조사하기 위해 ethyl acetate, hexane, n-butanol, ethanol, 그리고 hot water 이 사용되었다. 항산화효과를 측정된 결과는 Figure 2에 나타내었다. 항산화 효과는 추출용매종류에 따라 각각 다르게 나타났고 ethyl acetate extract > n-butanol extract > hot water extract > ethanol extract 순이었다. 이러한 결과는 총페놀함량과 비슷한 순서였다. 특히 추출용매로서 ethylacetate을 이용 할 경우 항산화활성은 82.6%였다. 염생 식물인 칠면초 분획 추출물의 DPPH 라디칼에 대한 전자공여능을 측정 한 최 등[7]은 butanol, ethyl acetate, methanol 및 water 추출물 순으로 77.46, 74.43, 47.99, 27.70%의 라디칼 소거능을 보고하였다. 비극성용매인 ethyl acetate추출물에 함유된 성분들은 주로 페놀성분류, 유기산류, 및 지방산 일부와 이외에도 많은 성분들이 함유되어 있고 천연 항산화 물질의 항산화 효과의 기작에 대하여 많이 보고가 있으며, 특히 그 중 공액 방향족환에 수산기(-OH)나 산기(-COOH)가 결합된 페놀계 화합물들은 수소공여작용에 따른 환원 활성에 의하여 지질의 산화를 억제시키거나 지연시키는 것으로 알려졌다[15].

3.4. 피부 미백효과

함초 ethyl acetate 추출물의 피부 미백 화장품 소재로 이용가능성을

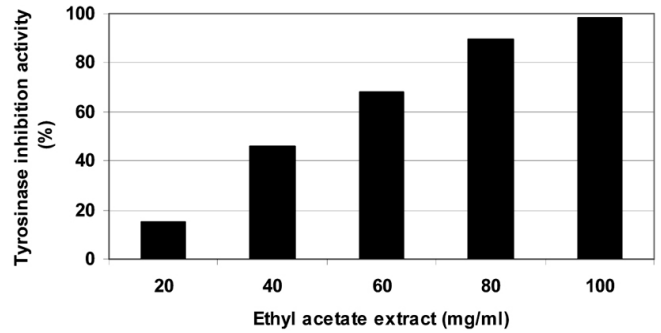


Figure 3. Effect of ethyl acetate extract concentrations on the tyrosinase inhibition activity.

검토하기 위해 미백활성을 검토하였다. 미백 활성은 기존의 보고된 방법인 tyrosinase 대조군인 kojic acid와 비슷한 활성을 지닌 것으로 보고된 저해 활성을 측정하여 평가 하였다. 멜라닌(melanine)은 자연계에 널리 분포하는 페놀류의 생물고분자로 검은 색소와 단백질의 복합체이다. 이 색소의 생합성경로는 tyrosine을 출발물질로 하여 dopaquinone을 거쳐 합성이 이루어지며 이후 아미노산은 단백질과의 중합반응에 의해 최종적으로 멜라닌을 형성하게 된다[16]. 본 실험에서 멜라닌 색소의 생합성 과정에서 tyrosinase가 L-dopa를 기질로 하여 초기반응의 주요 과정을 촉진한다는 것을 이용하여 tyrosinase활성의 저해도를 측정하는 방법을 사용하였다. Figure 3은 함초 ethyl acetate 추출물의 농도에 따른 tyrosinase활성의 저해도를 나타낸 결과이다. Tyrosinase활성의 저해도는 함초 ethyl acetate 추출물의 농도에 의존적으로 증가하였다. 특히 추출물 농도가 20에서 100 mg/mL로 증가 할 경우 tyrosinase활성의 저해도는 15.2에서 98.2%로 증가했다. 따라서 함초 ethylacetate추출물이 화장품 기능성 소재로서 미백 제품으로서의 응용 가능성을 나타내었다.

3.5. 피부 노화억제 효과

피부노화 현상은 피부세포 내 생체결합의 손실, 피부 각질층의 구조 변화, 표피 세포의 분화 감소, 진피 내의 섬유아세포에 의한 단백질 및 세포간 물질의 생체합성기능 저하 등에 의해 나타난다[17,18]. 특히 자외선 및 활성산소 등에 유발되는 피부 진피층에 존재하는 matrix-metalloproteinases (MMPs)는 피부노화, 즉 주름생성과 밀접한 관계가 있다. MMPs를 이루는 주요성분으로 collagenase, gelatinase, elastase 등이 있으며 피부의 탄력 감소 및 주름 생성에 있어서 elastase, collagenase 활성감소는 매우 중요하다[19]. 피부 진피조직 속에서는 collagen과 피부의 탄력성에 관계되는 elastin이 그물망 구조를 형성하고 있는데, 이러한 그물망 구조가 처지고 주름이 생기므로 내인성 피부 노화가 발생한다. 그러므로 피부노화의 주원인 중의 하나인 elastin 분해효소인 elastase활성과 collagen에 특이적으로 작용하는 collagenase활성을 저하시킴으로써 피부조직의 기계적 특성을 유지시켜 탄력을 유지하고 피부가 늘어지는 것을 예방 할 수 있는 것으로 알려져 있다[20,21]. 따라서 함초 ethylacetate 추출물이 elastase, collagenase 저해 활성에 미치는 영향을 검토하였다. 함초 ethylacetate 추출물 농도에 대한 elastase 저해 활성은 Figure 4에 나타내었다. elastase 저해 활성은 ethylacetate 추출물에서 농도 의존적으로 증가되었다. 특히 ethylacetate 추출물 농도가 20에서 100 ug/mL 증가 할 경우 elastase 저해 활성은 2.9에서 32.5%로 증가되었다.

Figure 5는 함초 ethylacetate 추출물 농도에 따른 이 collagenase

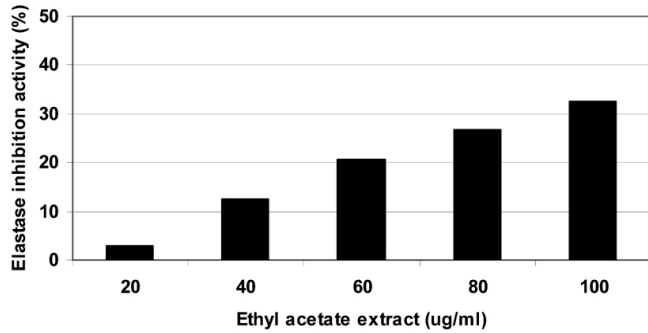


Figure 4. Effect of ethyl acetate extract concentrations on the elastase inhibition activity.

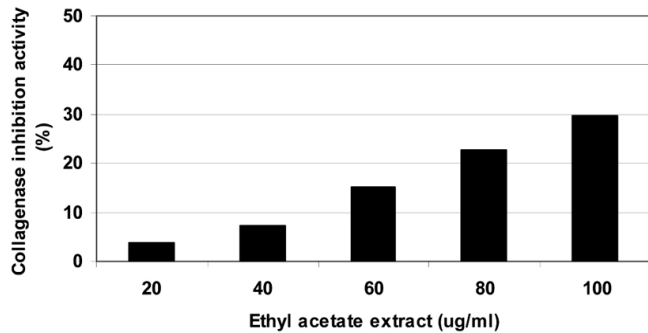


Figure 5. Effect of ethyl acetate extract concentrations on the collagenase inhibition activity.

저해 활성의 결과이다. Collagenase 저해 활성은 함초 ethylacetate추출물 농도증가와 함께 의존적으로 증가하였다. 추출물 농도가 20에서 100 ug/mL로 증가 할 경우 collagenase 저해 활성은 3.8에서 29.7%로 증가 하였다. 따라서 함초 ethylacetate 추출물이 항노화 기능성 소재로서 주름개선 제품으로서의 응용 가능성을 나타내었다.

4. 결 론

본 연구는 함초추출을 이용하여 기능성 화장품원료 개발을 위한 기초 자료를 얻기 위해 항산화 활성, tyrosinase 저해활성, elastase 저해활성, collagenase 저해활성을 검토하였다. 수분 함량은 10.98%, 조단백질 함량은 2.44%, 회분 함량은 7.35%, 탄수화물 함량은 77.2%, 그리고 조지방 함량은 2.03%였다. 유리당은 mannose가 1121.66 mg/L로 가장 많이 함유되어 있고 그 다음으로 rhamnose, glucose, fructose, galactose 순이었다. 폴리페놀 함량 및 항산화 효과는 극성용매보다 비극성용매인 ethylacetate을 이용 할 때 높은 결과가 나타났다. 특히 폴리페놀 함량은 2.5~3.0배, 항산화 활성 경우는 32~38% 증가했다. Tyrosinase 활성의 저해도, elastase 활성저해도, 그리고 collagenase 활성저해도 함초 ethyl acetate 추출물의 농도에 의존적으로 증가하였다. 특히 추출물 100 mg/mL에서 tyrosinase 활성의 저해도는 98.2%였다. Elastase 활성 저해도와 collagenase 활성 저해도 경우는 추출물 100 ug/mL에

서 각각 32.5, 29.7%였다. 이상의 결과는 함초 추출물이 다양한 생물 활성이 기대되며 화장품 원료로서 충분한 가치가 있을 것으로 사료 된다.

감 사

이 논문은 2010학년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

참 고 문 헌

1. S. N. Park, *Korea J. Food Sci. Technol.*, **35**, 510 (2003).
2. S. N. Park, *J. Korean Ind. Eng. Chem.*, **14**, 657 (2003).
3. J. K. Choi, Hanmunhwa, Seoul, Korea, 63 (2001).
4. B. M. Min, *K. J. Ecology*, **13**, 9 (1990).
5. J. W. Park, H. S. Kim, I. B. Park, G. W. Shin, Y. J. Lee, and Y. C. Jo, *Korean J. Food Preserv.*, **16**, 376 (2009).
6. Official methods of analysis of AOAC, vol. II (16 th ed), 41, Virginia, 1 (1995).
7. H. S. Kim, J. W. Park, Y. J. Lee, G. W. Shin, I. B. Park, and Y. C. Jo, *J. Food Preserv.*, **16**, 427 (2009).
8. J. Y. Cha, J. J. Jeong, Y. T. Kim, W. S. Seo, H. J. Yang, J. S. Kim, and Y. S. Lee, *J. Life Sci.*, **16**, 683 (2006).
9. R. Amarowicz, R. B. Pegg, P. Rahimi-Moghaddam, B. Barl, and J. A. Weil, *Food Chem.*, **84**, 551 (2004).
10. A. Russo, R. Acquaviva, A. Campisi, V. Sorrenti, C. Di Giacomo, and G. Virgata, *Cell Biol. Toxicol.*, **16**, 91 (2000).
11. H. S. Song, D. P. Kim, Y. H. Jung, and M. K. Lee, *Korean J. Food Nutr.*, **20**, 150 (2007).
12. J. I. Choi, Y. J. Kim, J. H. Kim, B. S. Song, Y. H. Yoon, M. W. Byun, J. H. Kwon, S. S. Chun, and J. W. Lee, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **38**, 131 (2009).
13. E. Y. Joo, Y. S. Lee, and N. W. Kim, *Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **36**, 813 (2007).
14. S. Y. Choe and K. H. Yang, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**, 283 (1982).
15. A. T. Diplock, J. L. Charleux, G. Crozier-Willi, F. J. Kok, C. Riceevans, M. Roberfroid, and W. Stahl, *Br. J. Nutr.*, **80**, 77 (1998).
16. B. B. Fuller, J. B. Lunsford, and D. S. Iman, *J. Biol. Chem.*, **262**, 4024 (1987).
17. O. J. Wiedow, M. Schroder, and E. Christophers, *J. Biol. Chem.*, **265**, 14791 (1990).
18. G. Mokawa, Y. Takena, Y. Yorimoto, K. Tsukahara, M. Kawai, and S. Imayama, *J. Investigative dermatology*, **105**, 254 (1995).
19. Y. H. Jeong, B. R. Won, Y. J. Lim, S. K. Yoon, D. H. Ji, J. Y. Choi, S. J. Han, C. W. Lee, and S. M. Park, *J. Sci. Cosmet. Sci. Korea*, **4**, 251 (2007).
20. K. K. Lee and J. D. Choi, *Kor. Biotechnol. J.*, **119**, 86 (1986).
21. H. Nagase and J. F. Woessener, *J. Bio. Chem.*, **274**, 21491 (1999).