

## Portulaca oleracea의 생리활성과 항균활성

조영제\* · 주인식 · 권오준<sup>1</sup> · 천성숙<sup>2</sup> · 안봉전<sup>3</sup> · 김정환<sup>4</sup>

경북대학교 식품공학과, <sup>1</sup>경북전략산업기획단, <sup>2</sup>영남대학교 식품가공학과,  
<sup>3</sup>대구한의대학교 화장품약리학과, <sup>4</sup>엔아이피 바이오텍

## Biological And Antimicrobial Activity of Portulaca oleracea

Young-Je Cho\*, In-Sik Ju, Oh-Jun Kwon<sup>1</sup>, Sung-Sook Chun<sup>2</sup>, Bong-Jeun An<sup>3</sup> and Jeung-Hoan Kim<sup>4</sup>

Department of Food Engineering Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

<sup>1</sup>Gyeongbuk Regional Innovation Agency, Gyeongsan 712-210, Korea

<sup>2</sup>Department of Food Science & Technology Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

<sup>3</sup>Department of Cosmeceutical Science, Daegu Hanny University, Gyeongsan 712-715, Korea

<sup>4</sup>NIP Biotech. Munkyoung 745-706, Korea

Received September 19, 2007; Accepted January 21, 2008

The concentration of total phenolic compounds of the water extracts and 80% ethanol extracts form *Portulaca oleracea* were 3.05 µg/ml and 6.33 µg/ml, respectively. The total antioxidant activities of water extracts and 80% ethanol extracts of *Portulaca oleracea* were 89.2% and 72.9% in DPPH assay, 69.0% and 96.5% in ABTS assay, antioxidant protection factor of the water and 80% ethanol extracts were each 2.73 PF and 3.63 PF. Tyrosinase inhibitory activities were water extracts and 80% ethanol extracts of *Portulaca oleracea* were 20.2% and 38.7%. *Portulaca oleracea* showed high antimicrobial activities against *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Streptococcus mutans*. Minimum inhibitory concentrations (MICs) on *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Streptococcus mutans* were 200, 50, 100, 100 and 150 µg/ml, respectively. The result suggest that *Portulaca oleracea* extracts may be useful as potential source as antioxidant and antimicrobials.

**Key words:** antioxidant, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Portulaca oleracea*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, tyrosinase

### 서 론

생체내에서 에너지 생산을 위한 산화과정 중에 상당량의 활성산소들이 생성된다. 이들 활성산소는 생체 내 제거기작에 의해 대부분 소멸되지만 순간적으로 활성산소가 다량으로 발생되거나 만성적으로 활성산소가 발생되어 항산화방어체와의 균형이 깨지면 각종 질환의 원인이 된다. 즉 류마티스성 관절염, 세균성이나 바이러스성 감염, 심장병, 파킨스씨병, 알츠하이머, 암, 세포노화, 고혈압, 당뇨병, 순환기 장애 및 퇴행성 질환 등이 활성산소에 의해 유발된다고 알려져 있다. 활성산소를 조절할 수 있는 항산화제에는 superoxide dismutase, catalase, glutathion reductase 등의 효소계열의 예방적 항산화제와 phenol 성 화합물, flavone 유도체, tocopherol 류, ascorbic acid, carotenoids, glutathione, 아미노산 등의 천연 항산화제와 BHA(butylated hydroxyanisole), BHT(butylated hydroxytoluene),

PG(propyl gallate) 등의 합성 항산화제가 있다.<sup>1)</sup> 그런데 지금까지 합성 항산화제인 BHA와 BHT 등은 탁월한 항산화 효과와 경제성 때문에 널리 사용되어 왔으나 안전성에 논란이 있어<sup>2)</sup> 허용대상 식품이나 사용량이 엄격히 규제되고 있다, 따라서 근래에는 인간이 안전하게 오랫동안 섭취하여 왔던 천연물로부터, 인체에 안전하고 항산화력이 높은 물질을 분리 이용하려는 연구가 활발이 이루어지고 있다. 지금까지 보고된 대부분의 천연 항산화제는 식물 유래로서 주로 폴리페놀 화합물인 것으로 알려져 있는데,<sup>3)</sup> 특히 flavonoids는 지질의 산화, 활성산소의 소거 및 산화적 스트레스를 막는 역할을 함으로써 노화방지, 암 및 심장질환 등을 예방하거나 지연하는 효과가 있어서 오늘날의 식품, 의약품, 화장품 등 많은 분야에 활용되고 있다. 한편, 자연 지향적이고 환경 친화적인 소비 추세에 따라 다양한 천연 소재를 이용한 미백, 항노화(주름), 자외선 차단 기능을 가진 기능성화장품의 개발이 활발이 이루어지고 있다. Tyrosinase는 polyphenol oxidase의 일종이며 구리를 함유하는 효소로서 색소 세포에서 tyrosine을 3,4-dihydroxyphenylalanine(DOPA)로 변환하고 효소적 산화반응에 의한 단계적으로 dopaquinone,

\*Corresponding author

Phone: +82-54-530-1265; Fax: +82-54-530-1269

E-mail: yjcho@knu.ac.kr

dopachrome으로 변환하여 melanin을 생합성한다. 이와 같이 tyrosinase는 melanin 중합체를 생성하는 key enzyme으로서, 세포 내 색소세포에서 활성화되어 melanin이 과잉 생산되면 기미, 주근깨, 점, 검버섯 등의 색소침착이 일어나 피부노화 및 손상을 초래하므로 tyrosinase 활성억제 실험은 미백원료 개발의 1차 screening 단계에서 필수적이다.<sup>4)</sup> Tyrosinase 저해물질로 알려져 있는 것으로는 ascorbic acid, kojic acid, hydroquinone, benzoic acid, corticosteroids, retinoids, albutin 등이 있는데, 특히 kojic acid와 arbutin은 강한 미백효과를 가지고 있으나 제품 안전성 및 경제성 등의 문제로 사용에 어려움이 있다. 따라서 피부 친화적이고 안정적인 미백 소재로서 식물 추출물을 대상으로 화장품 기능성을 확인하여 유효물질을 찾아내는 것은 중요하다. 그와 함께 한방 및 민간요법에서 경험적으로 얻은 각종 생약제들을 비롯한 천연물에 존재하는 항균물질을 이용하고자 하는 연구에 관심이 증가하고 있어, 민들레, 목단피, 구기자, 방기, 감초, 치자, 질경이, 황벽, 유백피, 자초, 단삼 등 생약제 추출물에 대한 항균물질의 검색과 항균활성에 관한 연구가 보고되었다.<sup>5-8)</sup> 쇠비름(*Portulaca oleracea* L.)은 1년생 식물로서 오행초(五行草), 장명채(長命菜), 마치채(馬齒菜) 등으로 불리기도 하며, 양념 등으로 버무려서 먹기도 하고 약재로도 활용되어 왔으며 과거 선조들의 민간요법에서는 충독, 사독 등의 해독제로도 사용되었고,<sup>9)</sup> 또한 아라비아 반도에서는 방부제, 항괴혈병제, 진경제, 이뇨, 구충제, 피부진정제로도 사용되었다.<sup>10)</sup> 그 외 근육이완활성과 항암효과에 대한 연구도 보고되고 있다.<sup>10,11)</sup> 이의 화학성분으로는 L-noradrenaline, dopamine, dopa와 칼륨, 여러 종류의 organic acid, glutamic acid, aspartic acid, alanine, 그리고 monoterpene 배당체인 portulocose A가 알려져 있다.<sup>12-14)</sup> 또한 쇠비름의 잎이나 줄기 및 진초에서 어유에 풍부한 것으로 알려진  $\gamma$ -linolenic acid와 같은  $\omega$ -3 fatty acid의 함량이 높은 것으로 보고된<sup>15,16)</sup> 쇠비름의 생리활성이 다양하게 탐색될 필요성이 있다.

따라서 본 연구에서는 쇠비름의 추출물로부터 식물의 생리활성의 탐색을 통해 쇠비름의 이용가치를 규명함으로써 기초적인 연구정보를 확보하고, 민간요법이나 한약에서 알려진 임상결과를 과학적으로 뒷받침하여 기능성 화장품 및 식품산업에 1차적인 원료를 공급하고 나아가 기능성 식품과 화장품에 직접 적용함으로써 이를 산업적으로 이용하고 고부가가치 산업의 경쟁력을 확보하여 식물자원을 이용한 고부가가치성 소재 개발을 위한 기술 개발을 하고자 한다.

## 재료 및 방법

**시약.** ABTS[2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)], BHT, yeast extract, beef extract, pyruvic acid,  $\beta$ -carotene,  $\alpha, \alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl(DPPH), pancreatin  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase,  $p$ -nitrophenol- $\alpha$ -D-glucopyranoside(PNPG) 등은 Sigma사(USA)의 특급시약을 사용하였다.

**시료.** 실험에 이용된 쇠비름은 야생노지에 자생한 것을 2006년 10월에 수확하여 건조기에서 충분히 건조시킨 뒤 40 mesh로 분쇄하여 4°C에서 저온저장하며 실험에 사용하였다.

**추출물의 제조.** 쇠비름 시료의 물 추출물의 경우 건조 쇠비름 5g에 증류수 100 ml를 가하고, 에탄올 추출물은 시료에 100 ml의 10~100%로 농도를 달리한 ethanol용액을 가하여 7일간 상온 교반 추출하였으며, 추출액은 Whatman No. 1 filter paper로 여과한 후 필요에 따라 rotary vacuum evaporator(Eyela NE, Japan)에서 농축하여 시료로 사용하였다.

**Phenol 화합물 정량.** 총 페놀 화합물은 Folin-Denis 방법<sup>17)</sup>으로 측정하였으며, 시료 1 ml에 95% ethanol 1 ml와 증류수 5 ml를 첨가하고 1 N Folin-ciocalteu reagent 0.5 ml를 넣어 잘 섞어주고, 5분간 방치한 후, 5%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 ml를 가한 후, 흡광도 725 nm에서 1시간 이내에 측정하여 gallic acid를 이용한 표준곡선으로부터 양을 환산하였다.

**DPPH 라디칼 소거능 측정.** DPPH radical에 대한 소거활성은 Blois의<sup>18)</sup> 방법을 변형하여 측정하였다. 각 시료 0.5 ml에 60  $\mu\text{M}$  DPPH 3 ml를 넣고 vortex한 후 15분 동안 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 다음 식으로 나타내었다.

DPPH 라디칼 소거능(%) =

$$\frac{\text{Control Absorbance} - \text{Sample absorbance}}{\text{Control Absorbance}} \times 100$$

**ABTS radical cation decolorization의 측정.** ABTS radical cation decolorization의 측정은 Pellegrin 등<sup>19)</sup>의 방법에 의해 측정하였다. 즉, 7 mM ABTS 5 ml와 140 mM  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  88  $\mu\text{l}$ 를 섞어 어두운 곳에 14~16시간 방치시킨 후, 이를 absolute ethanol과 약 1:88 비율로 섞어 734 nm에서 대조구의 흡광도 값이  $0.7 \pm 0.002$ 가 되도록 조절된 ABTS solution을 사용하였다. 시료용액 50  $\mu\text{l}$ 와 ABTS solution 1 ml를 혼합하여 30초간 진탕한 후 2.5분간 반응시키고 734 nm에서 흡광도를 측정하여 아래의 식에 의해 라디칼 소거활성을 계산하였다.

Radical scavenging activity (%) =

$$\left(1 - \frac{\text{Sample absorbance}}{\text{Control Absorbance}}\right) \times 100$$

**Antioxidant Protection Factor(PF) 측정.**<sup>20)</sup> 10 mg의  $\beta$ -carotene을 50 ml의 chloroform에 녹인 용액 1 ml를 evaporator 용 수기에 넣고 40°C water bath에서 chloroform을 증류시킨 후 20  $\mu\text{l}$  linoleic acid, 184  $\mu\text{l}$  Tween 40과 50 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$ 를 가하여 emulsion을 만들고, 5 ml의 emulsion용액에 시료용액 100  $\mu\text{l}$ 를 혼합하여 vortex로 잘 섞어준 뒤 50°C에서 30분간 반응시켜 냉각시킨 다음, 470 nm에서 흡광도를 측정하여 다음의 식으로 PF값을 계산하였다.

$$\text{PF} = \frac{\text{반응구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}}$$

***Helicobacter pylori*에 대한 추출물의 항균활성.** *H. pylori*에 대한 추출물의 항균활성 검색은 disc 방법<sup>21)</sup>에 의하여 실시하였다. 즉, *H. pylori* 평판 최적배지 *H. pylori* 균 100  $\mu\text{l}$ 를 분주하여 멸균 유리병으로 도말한 다음, 멸균된 disc paper( $\Phi$  8 mm)를 올리고 0.45  $\mu\text{m}$  membrane filter로 제균한 추출물 100  $\mu\text{l}$ 를

흡수시키고, 대조구로는 멸균수를 흡수시킨 후 37°C의 미호기성 조건에서 24시간 동안 incubation한 다음, disc 주위의 clear zone 생성 유무를 확인하여 저해활성을 계산하였다. 실험에 사용한 균주는 위, 십이지장궤양 원인균인 *H. pylori*로서 표준균주인 ATCC 43504를 사용하였다. 배양은 미호기성 조건을 유지시켜주기 위해서 10% CO<sub>2</sub> incubator를 이용하였으며, incubator의 습도는 항상 95% 이상으로 유지하였으며, agar plate상에서 배양은 37°C로 48~72시간 동안 실시하였다.

**Staphylococcus aureus에 대한 추출물의 항균활성.** 실험에 사용한 균주는 피부상재균으로써 공기, 토양 등의 자연계에 광범위하게 분포하고 있어 식품에 쉽게 오염되기 때문에 식중독의 원인균인 *S. aureus* 표준균주인 KCTC 1039를 사용하였다. *S. aureus*의 배양에는 Nutrient Medium을 사용하였다. *S. aureus*의 배양은 agar plate상으로 37°C의 BOD incubator에서 24~48시간 동안 실시하였다.

**Staphylococcus epidermidis에 대한 추출물의 항균활성.** 실험에 사용한 균주는 피부상재균으로써 세균각막염, 안검결막염 등의 원인균인 *S. epidermidis* 표준균주인 KCTC 1917을 사용하였다. *S. epidermidis*의 배양에는 Nutrient Medium을 사용하였다. *S. epidermidis*의 배양은 agar plate상으로 37°C의 BOD incubator에서 24~48시간 동안 실시하였다.

**Escherichia coli에 대한 추출물의 항균활성.** 실험에 사용한 균주는 병원성 대장균인 *E. coli*로서 표준균주인 KCTC 1039를 사용하였다. *E. coli*의 배양에는 Nutrient Medium을 사용하였다. *S. epidermidis*의 배양은 agar plate상으로 37°C의 BOD incubator에서 24~48시간 동안 실시하였다.

**Streptococcus mutans에 대한 추출물의 항균활성.** 실험에 사용한 균주는 충치원인균인 *S. mutans*로서 표준균주인 KCTC 7965를 사용하였다. *S. mutans*의 배양에는 Brain Heart Medium을 사용하였다. *S. mutans*의 배양은 미호기성 조건을 유지시켜주기 위해서 10% CO<sub>2</sub> incubator를 이용하였으며, incubator의 습도는 항상 95% 이상으로 유지하였으며, agar plate상에서 배양은 37°C로 24~48시간 동안 실시하였다.

**Tyrosinase 저해효과.** Tyrosinase 활성 저해능 측정은 37°C 수조에서 온도를 미리 조정한 0.2M potassium phosphate buffer(pH 6.5) 2.3 ml, 2 mM tyrosine solution 0.4 ml 및 추출 시료 용액 0.2 ml의 혼합액에 mushroom tyrosinase(200 unit/ml) 0.1 ml를 첨가하여 37°C에서 20분간 반응시킨 다음 470 nm에서 흡광도를 측정하고 값과 효소액 대신에 증류수 0.1 ml를 첨가하여 흡광도를 측정한 값, 추출 시료 용액 대신에 증류수를 0.2 ml를 첨가하여 흡광도 값을 측정하여 다음의 식에 의해 계산하였다.

$$\text{저해율(\%)} = \left(1 - \frac{\text{반응구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}}\right) \times 100$$

**결과 및 고찰**

**쇠비름 추출물의 phenol 성 물질의 함량.** Phenol성 물질은 phenolic hydroxyl기를 가지기 때문에 단백질 및 기타 거대 분

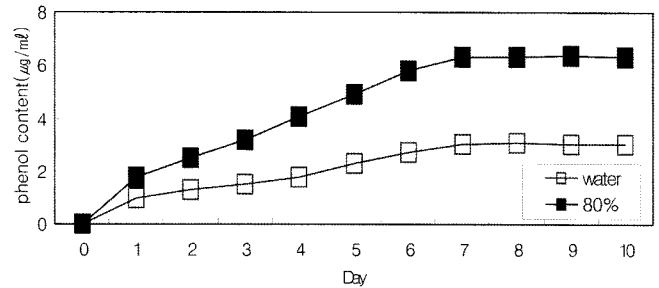


Fig. 1. Effect of extraction time on extraction of phenol from *Portulaca oleracea*.

자들과 결합하는 성질을 가지며, 항산화 효과 등의 생리활성기능을 가지는 것으로 알려져 있어,<sup>22)</sup> 쇠비름을 물과 ethanol을 이용하여 phenol성 물질을 추출하고, 그 추출물의 phenol 함량을 측정하였다. 추출 시간에 따른 phenol 용출량은 추출물을 식품에 적용하고자 물과 인체에 유해하지 않으며 phenol성 물질의 용해도가 높은 ethanol을 이용하여 10일간 하루 간격으로 phenol성 물질의 용출량을 측정하였다. 그 결과 Fig. 1과 같이 7일까지 용출량이 서서히 증가하다가 7일 이후 용출량의 변화가 나타나지 않았다. 또한, 물과 ethanol 추출물의 용출량의 차이는 ethanol 추출물이 높았으나, 시간에 따른 용출량의 변화는 비슷하여 7일간 추출하면 가장 높은 용출량을 나타내었다. Ethanol 농도에 따른 phenol성 물질의 용출량은 Fig. 2와 같이 ethanol 농도가 점점 증가할수록 용출량도 증가하다가 80% ethanol 농도에서 가장 많은 용출량을 나타내다가 다시 감소하는 것으로 나타났다.

**쇠비름 추출물의 항산화 효과.** Kang 등<sup>23)</sup>은 전자공여능이 phenolic acids와 flavonoids 및 기타 phenol성 물질에 대한 항산화작용의 지표라 하였으며, 이러한 물질은 환원력이 큰 것일수록 전자공여능이 높다고 하였다. DPPH는 아스코르빈산, 토코페롤, polyhydroxy 방향족 화합물, 방향족 아민류에 의하여 환원되어 짙은 자색이 탈색됨으로써 전자공여능의 차이 측정이 가능하다. 따라서 항산화물질의 전자공여능을 측정할 때는 DPPH 법이 편리하다고 알려져 있으나, 색소가 함유된 추출물의 경우 DPPH 법의 적용에는 많은 경험이 요구된다. 항산화 효과의 지표라 할 수 있는 전자공여능을 측정한 결과 Fig. 3에서와 같이 물 추출물에서는 65.40%, 80% ethanol 추출물에서는 93.80%로 나타났으며, 추출물들의 상대적인 항산화효과 측정인 hydrogen-donating antioxidant와 chain breaking antioxidant 모두를 측정할 수 있고 aqueous phase와 organic phase 모두에 적용이 가능하며 표준물질을 사용으로 추출물의 상대 비교가 가능하도록 potassium persulfate와의 반응에 의해 생성된 ABTS+ free radical이 추출물속의 항산화 물질에 의해 제거되어 radical 특유의 색인 청록색이 탈색되는 것을 이용한 항산화 효과를 측정한 결과 Fig. 4와 같이 물 추출물보다 에탄올 추출물에서 높은 ABTS억제 효과를 나타내었으며, 추출용매의 농도에 의한 영향에서는 80% ethanol 추출물에서 96.50%로 가장 높은 항산화력을 나타내어 쇠비름 에탄올 추출물은 항산화효과가 우수한 것으로 판단되었다. 지용성 물질에 대한 항산화효과를 β-carotene linoleate system을 이용하여 측정한 결과 Fig. 5

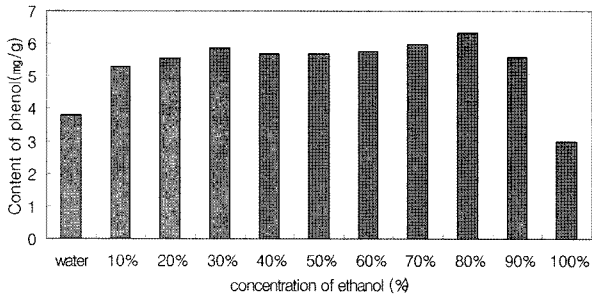


Fig. 2. Effect of ethanol concentration on extraction of phenol from *Portulaca oleracea*.

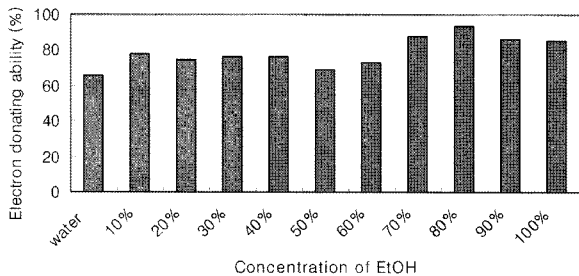


Fig. 3. Antioxidant effect of ethanol extracts from *Portulaca oleracea* by DPPH radical.

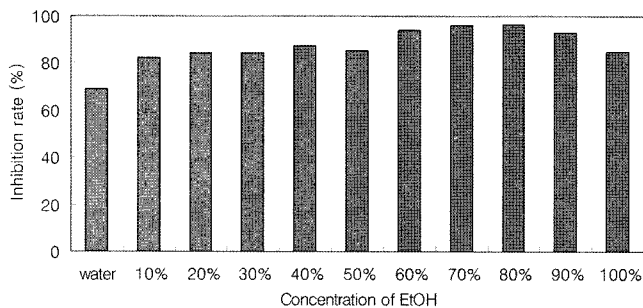


Fig. 4. Antioxidant effect of ethanol extracts from *Portulaca oleracea* by ABTS radical cation decolorization.

와 같이 물 추출물에서는 2.73 PF, 80% ethanol 추출물에서는 3.63 PF값을 나타내어 물 추출물보다 에탄올 추출물에서 높은 항산화효과를 나타내었으며, 추출용매의 농도에 의한 영향에서는 80% ethanol 추출물에서 3.63 PF로 가장 높은 항산화력을 나타내어 쇠비름 에탄올 추출물은 지용성 물질에 대한 항산화력도 우수한 것으로 나타났다. 총 폴리페놀의 양과 추출물의 항산화활성과의 관련성을 비교한 결과 대부분 폴리페놀의 함량이 높을수록 항산화활성이 높아 양의 상관관계를 나타내었다는 Kim 등<sup>24)</sup>의 연구보고를 토대로, 총 페놀함량이 더 높은 80% ethanol 추출물이 물 추출물보다 더 높은 항산화효과를 나타내는 것으로 사료된다.

**쇠비름추출물의 미백효과 및 갈변저해효과 측정.** Tyrosinase는 tyrosine으로부터 3,4-dihydroxyphenylalanine과 DOPA-quinone을 거쳐 최종적으로 흑갈색의 melanin 색소 생성에 관계하는 효소로서 야채나 과실류 특히 감자의 갈변현상과 피부에 암갈색의 색소 물질을 침착 시키는 원인이 되기도 한다. 본 연구에서는 쇠비름으로부터 미백 및 갈변 저해물질을 분리하고

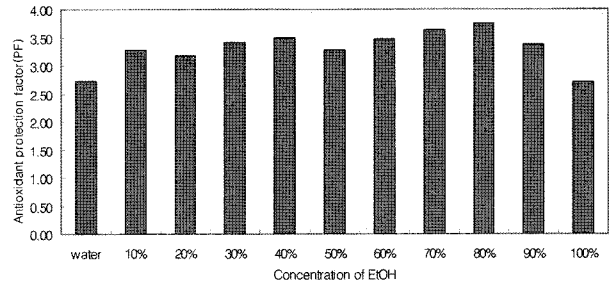


Fig. 5. Antioxidant effect of ethanol extracts from *Portulaca oleracea* by antioxidant protection factor.

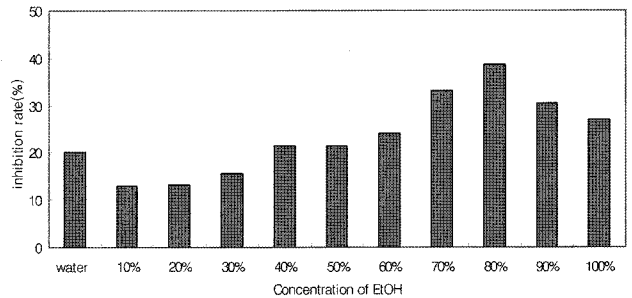


Fig. 6. Effect of inhibition on tyrosinase of ethanol extracts from *Portulaca oleracea*.

Table 1. Antimicrobial activity of *Portulaca oleracea* extracts with according to phenol concentration against *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*

Content of ethanol	Clear zone (mm)				
	Content of phenol compounds (µg/ml)				
	control <sup>1)</sup>	50 <sup>2)</sup>	100 <sup>3)</sup>	150 <sup>4)</sup>	200 <sup>5)</sup>
<i>H. pylori</i>	ND <sup>6)</sup>	ND	ND	ND	13
<i>S. aureus</i>	ND	ND	11	13	15
<i>E. coli</i>	ND	ND	12	15	17
<i>S. epidermidis</i>	ND	25	30	36	40
<i>S. mutans</i>	ND	ND	ND	13	20

<sup>1)</sup> 10 µg/ml of phenol content  
<sup>2)</sup> 50 µg/ml of phenol content  
<sup>3)</sup> 100 µg/ml of phenol content  
<sup>4)</sup> 150 µg/ml of phenol content  
<sup>5)</sup> 200 µg/ml of phenol content  
<sup>6)</sup> Not detected

미백효과를 검토하여 기능성 화장품 소재로서 활용키 위해 tyrosinase 억제효과를 검토한 결과 80% ethanol 추출물에서 약 40%의 tyrosinase 억제효과를 나타내어 가장 높은 저해효과를 확인할 수 있었다. Tyrosinase 저해활성은 폴리페놀의 종류 및 그 구조와 상관관계가 있는 것으로 Kim 등<sup>25)</sup>은 보고하였고, 또한 폴리페놀 중에서도 chatechin류는 tyrosinase 저해활성을 나타내지 않았지만, galocatechin이나 epicatechin류에서 높은 저해활성을 나타내었으며, dimer보다 monomer에서 저해활성이 더 우수하였다고 보고하였다.

**쇠비름추출물의 항균활성 측정.** *H. pylori* 및 *S. aureus*, *E. coli*, *S. epidermidis*, *S. mutans*에 대한 쇠비름 추출물의 항균활성을 측정한 결과 Table 1과 Fig. 7와 같이 나타났다. *H.*

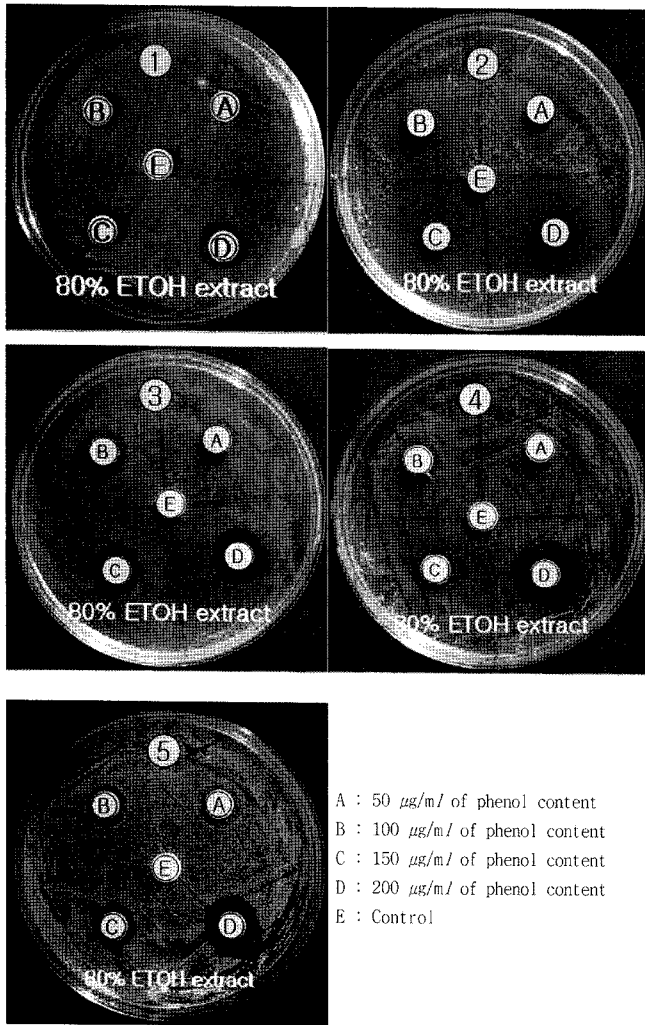


Fig. 7. Antimicrobial activity of 80% ethanol extracts from *Portulaca oleracea*. ① *Helicobacter pylori* ② *Staphylococcus epidermidis* ③ *Staphylococcus aureus* ④ *Escherichia coli* ⑤ *Streptococcus mutans*.

*pylori*는 80% ethanol 추출물을 200 µg/ml의 페놀농도로 주입하였을 때, 13 mm의 저해환을 나타내었으며, *S. aureus*는 100, 150, 200 µg/ml의 페놀농도로 주입하였을 때, 각각 11, 13, 15 mm의 저해환을 확인할 수 있었다. *E. coli*는 100, 150, 200 µg/ml의 페놀농도로 주입하였을 때, 각각 12, 15, 17 mm의 저해환을 확인할 수 있었으며, *S. epidermidis*는 페놀농도가 50~200 µg/ml의 농도에서 25, 30, 36, 40 mm의 저해환을 확인할 수 있었다. *S. mutans*는 150, 200 µg/ml의 농도로 주입하였을 때, 각각 13 mm, 20 mm의 저해환을 나타내었다.

### 초 록

쇠비름 추출물로부터 항산화효과, 피부상재균 및 *Helicobacter pylori* 억제효과, tyrosinase 억제효과를 살펴보았다. 페놀함량을 측정하고 결과 물 추출물에서는 3.05 µg/ml, ethanol 추출물에서는 80% ethanol 추출물에서 6.33 µg/ml로 가장 높은 페놀함량을 나타내었다. 항산화효과는 DPPH, ABTS, Antioxidant Protection

Factor 모두 페놀함량이 가장 높은 80% ethanol 추출물에서 항산화력이 강한 것으로 나타났다. tyrosinase 저해활성 역시 80% ethanol 추출물에서 38.71%로 가장 저해가 높은 것으로 나타났다. 쇠비름 추출물의 tyrosinase 억제효과는 물 추출물에서 20.24%, 80% ethanol 추출물에서 38.71%의 억제효과를 나타냈다. 또한 *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* 및 *Streptococcus mutans*에 대한 항균활성을 평가한 결과 *Helicobacter pylori*는 200 µg/ml 농도에서 13 mm의 저해환을 보였고, *Staphylococcus epidermidis*는 40 mm의 저해환을, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans*는 각각 15, 17, 20 mm의 저해환을 나타내어 200 µg/ml의 농도 이상에서는 모두 생육억제효과가 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

**Key words:** antioxidant, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Portulaca oleracea*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, tyrosinase

### 참고문헌

- Kang, I. H., Cha, J. H., Han, J. H., Lee, S. W., Kim, H. J., Kwon, S. H., Ham, I. H., Hwang, B. S. and Whang, W. K. (2005) Isolation of antioxidant from domestic *Crataegus pinnatifida* Bunge leaves. *Korean J. Pharmacogn*, **36**, 121-128.
- Choe, S. Y. and Yang, K. H. (1982) Toxicological studies of antioxidants, butylated hydroxytoluene (BHT) and butylated hydroxyanisole (BHA). *Korean J. Food Sci. Technol.* **12**, 283-288.
- Huang, M. T., Ho, C. T. and Lee, C. (1992) Phenolic compounds in food and their effects on health (II), Antioxidants and cancer prevention. ACS Symp. Series 507, American Chemical Society, Washington, DC, USA. pp. 54-71.
- Lee, S. H., Kim, S. Y., Kim, J. J., Jang, T. S. and Chung, S. Y. (1999) The isolation of the inhibitory constituents on melanin polymer formation from the leaves of *Cercis chinensis*. *Korean H. Pharmacogn.* **30**, 397-403.
- Kim, K. H., Chun, H. J. and Han, Y. S. (1998) Screening of antimicrobial activity of the dandelion (*Taraxacum platycarpum*) extract. *Korean J. Soc. Food Sci.* **14**, 114.
- Song, J. H., Kwon, H. D., Lee, W. K. and Park, I. H. (1998) Antimicrobial activity and composition of extract from *Smilax china* root. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **27**, 574-584.
- Oh, D. H., Ham, S. S., Park, B. K., Ahn, C. and Yu, J. Y. (1998) Antimicrobial activities of natural medicinal herbs on the food spoilage or foodborne disease microorganisms. *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**, 957-953.
- Park, U. Y., Chang, D. S., Cho, H. R. (1992) Screening of antimicrobial activity for medicinal herb extracts. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **21**, 91-96.
- Lee, T. B. (1999) Illustrated Flora of Korea, pp 324, *Hyangmunsa*.
- Habtemariam, S., Harvey, A. L. and Waterman, P. G. (1993) The muscle relaxant properties of *Portulaca oleracea* are associated with high concentrations of potassium ions. *J.*

- Ethanopharmacology* **40**, 195-200.
11. Parry, O., Marks, J. A. and Okwuasaba, F. K. (1993) The skeletal muscle relaxant action of *Portulaca oleracea*: role of potassium ions. *J. Ethanopharmacology* **40**, 187-194.
  12. Peng, P. C., Haynes, L. J. and Magnus, K. E. (1961) High concentration of (-)-Noradrenaline in *Portulaca oleracea* L. *Nature* **191**, 1108.
  13. Mohamed, A. I. and Hussein, A. S. (1994) Chemical composition of purslane (*Portulaca oleracea*). *Plant Foods for human Nutr.* **45**, 1-9.
  14. Sakai, N., India, K., Okamoto, M., Shizuri, Y. and Fukuyama, Y. (1996) Portuloside A, A monoterpene glucoside, from *Portulaca oleracea*, *Phytochemistry* **42**, 1625-1628.
  15. Omara-Alwala, T. R., Mebrahtu, T., Prior, D. E. and Ezekwe, M. O. (1991) Omega-three fatty acids in Purslane (*Portulaca oleracea*) tissue, *JAACS* **68**, 198-199.
  16. Liu, L., Howe, P., Zhou, Y. F., Xu, Z. Q. and Hocart, C. (2000) Fatty acids and  $\beta$ -carotene in Australian purslane (*Portulaca oleracea*) varieties, *J. Chromatogr.* **893**, 207-213.
  17. Dural, B. and Shetty, K. (2001) The stimulation of phenolics and antioxidant activity in pea (*Pisum sativum*) elicited by genetically transformed Anise root extract. *J. Food Biochem.* **25**, 361-377.
  18. Blois, M. S. (1985) Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature* **26**, 1198-1199.
  19. Pellegrin, N., Roberta, R., Min, Y. and Catherine, R. E. (1998) Screening of dietary carotenoid and carotenoid-rich fruit extracts for antioxidant activities applying 2,2'-azinobis(3-ethylene-benzothiazoline-6-sulfonyl) radical cation decolorization assay. *Method in Enzymol.* **299**, 379-389.
  20. Andarwulan, N. and Shetty, K. (1999) Phenolic content in differentiated tissue cultures of untransformed and Agrobacterium transformed roots of anise (*Pimpinella anisum* L.) *J. Agric. Food Chem.* **47**, 1776-1780.
  21. Higasi, G. S. (2000) Appraisal of antioxidative activity from vegetables. *Jpn. J. Food Ind.* **57**, 56-64.
  22. Cuvelier, M. E., Richard, G. and Berset, C. (1988) Antioxidative activity of phenolic composition of pilot plant and commercial extracts of sage and rosemary. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **73**, 645-652.
  23. Kang, Y. H., Park, Y. K., Oh, S. R. and Moon, K. D. (1995) Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**, 978-984.
  24. Kim, E. Y., Baik, I. H., Kim, J. H., Kim, S. R. and Rhyu M. R., (2004) Screening of the Antioxidant Activity of Some Medicinal Plants. *Korean J. of Sci. Technol.* **36**, 333-338.
  25. Kim, J. K., Cha, W. S., Park, J. H., Oh, S. L., Cho, Y. J., Chun, S. S. and Choi, C. (1997) Inhibition effect against tyrosinase of condensed tannins from Korea green tea. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 173-177.