

## 한국산 地榆(*Sanguisorbae officinalis* L.)의 항산화 효과 및 천연소재로서의 활용방안

안동전\* · 이진태 · 이순애 · 곽재훈 · 박정미 · 이진영 · 손준호

대구한의대학교 화장품공학과

(2003년 12월 4일 접수, 2004년 2월 25일 수리)

본 연구는 탄닌 성분을 다량 함유한 지유를 각종 효소학적 생리활성을 검토함으로써 식품 및 화장품산업에 응용 시 제품의 안정성과 기능성을 나타낼 수 있는 천연소재로서의 역할을 검토하였다. 효소학적 생리활성 실험에서의 전자공여능은 10 ppm에서는 54.9%, 50 ppm 이상의 시료농도에서는 90% 이상의 높은 전자 공여능을 나타내었고, SOD-유사활성능은 1000 ppm에서 65.4%의 높은 활성이 나타내었으며, 농도가 증가함에 따라 유의적인 차이를 나타내었다. Xanthine oxidase의 저해활성을 관찰한 결과 200 ppm의 농도에서 17.9%로 나타내었으며, 500 ppm에서는 36.9%로 비교적 낮은 저해효과를 나타내었으나, 지방 산패도 측정 결과 시료농도 모두 지방 산패를 저해하는 능력이 뛰어났으며, 지방 산화 촉진인자인  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$  이온에 대한 금속이온 포집능력을 관찰한 결과  $Fe^{2+}$  보다  $Cu^{2+}$  이온의 포집 능력이 뛰어났으며, 시료농도 모두 50 ppm에서 40% 이상의 포집능력을 나타내었다. 이와 같이 지유 추출물은 기능성이 우수한 것으로 나타나 식품 및 화장품 제조시 유용하게 사용할 수 있어 천연소재로서의 개발가능성을 보여주었다.

**Key words:** 지유, 항산화, SOD, 화장품

### 서 론

사람의 피부는 항산화 방어막으로 구축되어 있지만 지속적인 자외선 노출로 생성된 과잉의 활성산소는 피부의 효소적 그리고 비효소적 항산화막을 파괴시켜 세포의 성분들에 대한 손상을 야기하여 피부의 지질 과산화, 단백질 산화, 탄력 섬유인 콜라겐과 엘라스틴의 사슬 절단 및 비정상적인 교차결합, 히아루론산 사슬의 절단, 멜라닌 생성 반응 촉진, DNA 산화와 같은 피부 구성성분들의 손상이 일어나 주름 및 기미·주근깨 등의 피부 노화가 가속화 된다.<sup>1,2)</sup> 이러한 활성산소를 제거해 주는 대표적인 항산화제로서 베타-카로틴, 비타민 E, 코엔자임 Q10, 녹차의 카테킨 등이 쓰이고 있으며,<sup>3)</sup> 이와 같이 천연으로부터 산화반응 및 라디칼의 반응을 억제하는 항산화물질을 찾는 연구가 활발히 이루어지고 있다.<sup>4,5)</sup>

오이풀은 중국, 일본, 우리나라 전지역에서 널리 분포하고 있는 장미과(*Rosaceae*)에 속하는 다년생 식물로 그 동속 식물의 뿌리를 생약에서 지유(地榆, *Sanguisorbae officinalis* L.)라 하고, 산과 들, 특히 산비탈의 습기가 적당한 곳에서 많이 자라는 것으로 알려져 있다. 지유의 약리성분으로는 뿌리에는 tannin, triterpenoid계 saponin이 함유되어 있고 가지에는 quercetin과 kaempferol의 배당체와 ursol 산 등 triterpenoid계 saponin이 함유되어 있으며 잎에는 vitamin C, 꽃에는 chrysanthemin, cyanin이 함유되어 있다.<sup>6)</sup> 지금까지 지유에 대해서는 대부분 임상학적 연구나 약리학적 연구, 약효성분에 대한 연구는 많이 진행되어

있으나 지유의 효소학적인 측면의 생리활성 기능에 대해서는 많은 연구가 진행되어 있지 않았고, 화장품 산업의 응용에 대한 추출물의 안정성에 대한 연구가 진행되지 않았으므로, 본 연구에서는 한국산 지유(*Sanguisorbae officinalis* L.)의 생리활성 기능을 검증하여 식품 및 화장품산업에의 응용 시 제품의 안정성과 기능성을 가지는 천연소재로서의 역할을 검토하였다.

### 재료 및 방법

**시료 제조.** 본 실험에 사용된 한국산 지유(*Sanguisorbae officinalis* L.)는 대구 약령시장에서 구입하여 물로 세척하고 음건 후 사용하였으며 시료의 추출은 시료 100 g에 80% ethanol 10배의 양을 가하여 실온에서 24시간 침지시켜 추출하여 상등액과 침전물을 분리하여 상등액은 3회 반복 추출하여 분리된 상등액을 원심분리 및 여과, 농축하여 동결건조 후 냉동실에 보관하여 본 실험의 시료로 사용하였다.

**전자공여능 측정(DPPH radical 소거능).** 추출물의 전자공여능(electron donating ability: EDA)은 Blois의 방법<sup>7)</sup>을 변형하여 실시하였다. 각 시료용액 2.0 ml에  $2 \times 10^{-4}$  M의  $\alpha$ - $\alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl(DPPH) 1.0 ml 넣고 교반한 후 30분간 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 시료용액의 실험구와 대조구의 흡광도 감소율로 나타내었다.

**Superoxide dismutase(SOD) 유사활성 측정.** SOD 유사활성은 Marklund의 방법<sup>8)</sup>에 따라 실시하였다. 각 시료용액 0.2 ml에 Tris-HCl의 완충용액(50 mM Tris + 10 mM EDTA, pH 8.5) 2.6 ml와 7.2 mM pyrogallol 0.2 ml 가하여 25°C에서 10분간 반응시킨 후 1.0 N HCl 0.1 ml를 가하여 반응을 정지시키고 반응액 중 산화된 pyrogallol의 양을 420 nm에서 측정하였다.

\*연락처

Phone: 82-53-819-1429; Fax: 82-53-819-1429

E-mail: anbj@dhu.ac.kr

SOD 유사활성은 시료용액의 실험구와 대조구의 흡광도 감소율로 나타내었다.

**Xanthine oxidase 저해활성 측정.** Xanthine oxidase 저해활성 측정은 Stirpe와 Corte의 방법<sup>9)</sup>에 따라 반응구는 0.1 M potassium phosphate buffer(pH 7.5) 0.6 ml에 xanthine(2 mM)을 녹인 기질액 0.2 ml에 시료용액 0.1 ml와 xanthine oxidase (40 mU/ml) 0.1 ml를 가하고 37°C에서 5분간 반응시킨 후 1 N HCl 1.0 ml를 가하여 반응을 종료시킨 다음 반응액 중에 생성된 uric acid를 흡광도 292 nm에서 측정하여 다음의 식으로 저해율을 구하였다.

**Tyrosinase 저해활성 측정.** Tyrosinase 활성저해 측정 방법은 tyrosinase의 작용결과 생성되는 dopachrome을 비색법에 의해 측정하는 Yagi 등<sup>10)</sup>의 방법에 따라 행하였다. Mushroom tyrosinase (90 unit/ml) 0.5 ml, 기질로서 DOPA 0.5 ml, buffer 1 ml의 혼합액에 시료용액 1 ml를 첨가 25°C, 2분간 반응시켜 475 nm에서 측정하고 dopachrome의 변화를 저해 값으로 환산하였다.

**Tiobarbituric acid reactive substances(TBARS) 측정.** Tiobarbituric acid reactive substances(TBARS)는 Buege와 Aust의 방법<sup>11)</sup>에 따라 측정하였다. pH 6.5로 보정한 0.1 M maleic acid buffer 8 ml를 넣은 다음 50 µl의 Tween-20과 0.25 ml의 fish oil을 넣고 15분간 교반 후 KOH 2~3조각을 넣고 150 ml까지 물을 가한 후 교반 하면서 2 M HCl로 pH 6.5가 되도록 조절하여 사용한 oil emulsion 용액 1 ml을 37°C 수욕상에서 1시간 동안 반응시켰다. 반응이 끝나자마자 50 µl dibutylhydroxytoluens(BHT) 7.2%를 시료에 가하여 산화반응을 정지 시켰다. 반응 혼합물을 잘 섞은 다음 2 ml TCA/TBA 시약을 가하고 다시 혼합한 후 끓는 물에서 15분간 끓인 다음 원심분리 시켜 상층액을 흡광도 531 nm에서 측정하였고, 대조군은 시료대신 증류수를 가하여 같은 방법으로 측정하였다.

**화장수에의 용용 및 조제.** 화장수의 기본처방에 보습제(1,3-Butylene glycol, Propylene glycol, Glycerin)를 달리하여 각각 2%가 되도록 Table 1, 2, 3과 같이 조제하였고, 증류수의 양은 전체 volume에서 잔여량을 사용하였으며, pH는 5~6을 유지하였다.

**보습제를 달리한 화장수의 항산화효과 비교 검증.** 지유 추출물을 포함하며 보습제를 각각 달리 첨가한 화장수를 제조하여 그 제품의 항산화능을 앞서 실시한 항산화 방법에 따라 전자공여능, SOD-유사활성, xanthine oxidase 저해활성, tyrosinase 저해활성을 통해 서로 비교 측정하였다.

**통계처리.** 본 연구의 통계처리는 SPSS 10.0 for windows program을 사용하였으며, 유의차 검증은 분산분석(ANOVA: analysis of variance)을 한 후 p=0.05 수준에서 Duncan의 다중 검증법(DMR: Duncan's multiple range test)에 따라 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**전자공여능 확인.** 전자 공여능 측정에 사용된 DPPH(α,α-diphenyl-β-picrylhydrazyl)는 안정한 자유 라디칼로서 그것의 비공유전자로 인해 517 nm 부근에서 최대 흡광도를 나타내며 전자 또는 수소를 받으면 517 nm 부근에서 흡광도가 감소하며 각

**Table 1. Experimental formulation-1 for normal skin-softener**

Ingredients	Contents (% , W/W)
1,3-Butylene glycol	2.0
Alcohol	20.0
Citric acid	0.04
Sodium citrate	0.10
<i>Sanguisorbae officinalis</i> extract	1.0
D.I.-water	Fill up 100

**Table 2. Experimental formulation-2 for normal skin-softener**

Ingredients	Contents (% , W/W)
Propylene glycol	2.0
Alcohol	20.0
Citric acid	0.04
Sodium citrate	0.10
<i>Sanguisorbae officinalis</i> extract	1.0
D.I.-water	Fill up 100

**Table 3. Experimental formulation-3 for normal skin-softener**

Ingredients	Contents (% , W/W)
Glycerin	2.0
Alcohol	20.0
Citric acid	0.04
Sodium citrate	0.10
<i>Sanguisorbae officinalis</i> extract	1.0
D.I.-water	Fill up 100

추출물에서 이러한 라디칼을 환원시키거나 상쇄시키는 능력이 크면 높은 항산화 활성 및 활성 산소를 비롯한 다른 라디칼에 대한 소거 활성을 기대할 수 있으며 인체내에서 활성 라디칼에 의한 노화를 억제하는 척도로도 이용할 수 있다.

지유의 80% ethanol 추출물에 대한 DPPH radical 소거 활성을 측정한 결과는 Fig. 1과 같이 추출물의 농도가 증가할수록 전자공여능은 증가하는 경향을 나타내었으며, 지유 추출물 10 ppm의 농도에서는 54.9%의 전자공여능을 나타내었고, 50 ppm 이상의 시료농도에서는 90% 이상의 높은 전자 공여능을 나타내었다. Kim 등<sup>12)</sup>의 국내산 생약추출물의 전자공여능의 관찰에서 목단, 황금, 산수유, 작약의 100 ppm의 농도에서 각각 65.0%, 57.1%, 45.8%, 36.7%로 나타난 결과와 비교해 볼 때 지유 추출물이 다른 식물 추출물에 비하여 높은 항산화력을 가지고 있음을 알 수 있었다.

Kang 등<sup>13)</sup>은 전자공여능이 phenolic acids와 flavonoids 및 기타 phenolic 물질에 대한 항산화작용의 지표라 하였으며, 이러한 물질은 환원력이 큰 것일수록 전자공여능이 높다고 하였다. 또한, Mahoney와 Graf 등<sup>14)</sup>은 이러한 전자공여능은 유지의 자동 산화과정중에 생성되는 ROO·, R·, RO· 등에 수소 또는 전자를 주는 것으로 환원력이 중요한 작용을 하지만 항산화제의 일반적인 작용을 전자공여능 만으로 설명할 수는 없다고 하였으며, 항산화물질의 전자공여능을 측정할 때는 DPPH법이 편리하다고 알려져 있다.

**SOD 유사활성 검증.** Superoxide dismutase(SOD)는 항산화 효소로서 세포에 해로운 환원 산소종을 과산화수소로 전환 시

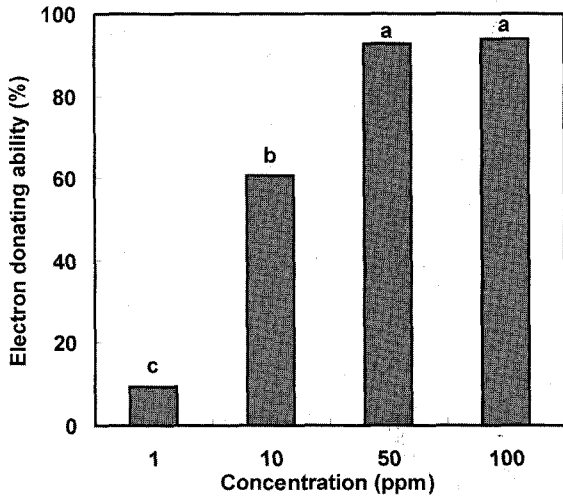


Fig. 1. Electron donating ability of *Sanguisorbae officinalis* extract. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ .

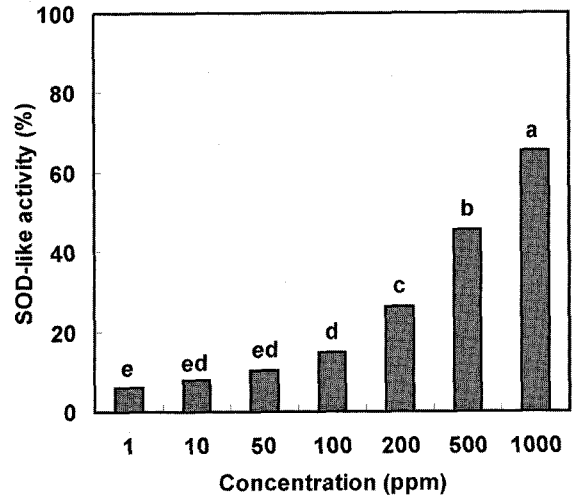


Fig. 2. SOD-like activity of *Sanguisorbae officinalis* extract. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ .

키는 반응( $2O_2^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$ )을 촉매하는 효소이며, SOD에 생성된  $H_2O_2$ 는 peroxidase나 catalase에 의하여 무해한 물분자와 산소분자로 전환되어 산소상해로부터 생체를 보호하는 기능으로 알려져 있다.<sup>15,16</sup> SOD는 효소분자에 들어 있는 금속 조효소의 종류에 따라 Cu/ZnSOD, MnSOD 그리고 FeSOD 등의 세가지 종류로 나뉘어진다.<sup>17,18</sup> 그러나 SOD는 분자량이 비교적 큰 단백질 물질로 체내에 쉽게 흡수되지 못하며,<sup>19,20</sup> 열에 약하여 70°C 이상의 온도에서 쉽게 불활성화 되고 pH 10이상에서는 매우 불안정한 단점을 가지고 있다.<sup>21-25</sup> 따라서 이러한 단점들을 보완할 수 있는 저분자 물질과 체내에서 역할이 유사한 SOD 유사활성 물질에 대한 연구가 진행되고 있다. 그 중에서 Nice 등<sup>26</sup>은 SOD 정제시 열안정성이 뛰어나고 SOD와 유사한 활성을 나타내는 물질을 함께 정제하였는데 이를 SOD와 결합된 phenol류 물질인 것으로 보고한 바 있다. 따라서 산화방지는 물론 노화억제와도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있는 SOD 유사활성 측정용 pyrogallol의 자동산화 반응을 이용하여 조사하였다.

각 추출물의 농도별 SOD 유사활성은 물의 농도 1000 ppm에서 65.4%의 높은 활성이 나타났으며, 농도가 증가함에 따라 유의적인 증가를 나타내었다(Fig. 2). 이는 Hong 등<sup>27</sup>의 과실, 과채류의 착즙의 SOD 유사활성에서 사과착즙액의 경우 14.6%, 케일농축액의 경우 26.7%, 키위착즙액의 경우 27.6%, 무착즙액의 경우 24.1%의 활성에 비하여 비교적 높은 SOD-유사활성을 나타내었다.

**Xanthine oxidase 저해활성.** Xanthine oxidase는 purine 대사에 관여하는 효소로서 xanthine 또는 hypoxanthine으로부터 urate를 형성하며 urate가 혈장내에 증가되면 골절에 축적되므로 통증을 동반하는 통풍을 일으키는 효소로 알려져 왔다.<sup>28,31</sup> Xanthine oxidase는 분자상의 산소를 수소(전자)수용체로 이용하여 xanthine을 uric acid형으로 산화하는 반응을 촉매하므로 xanthine oxidase의 저해효과는 유리 라디칼의 생성 억제와 더불어 생물학적으로 중요한 의의를 가진다고 할 수 있다.

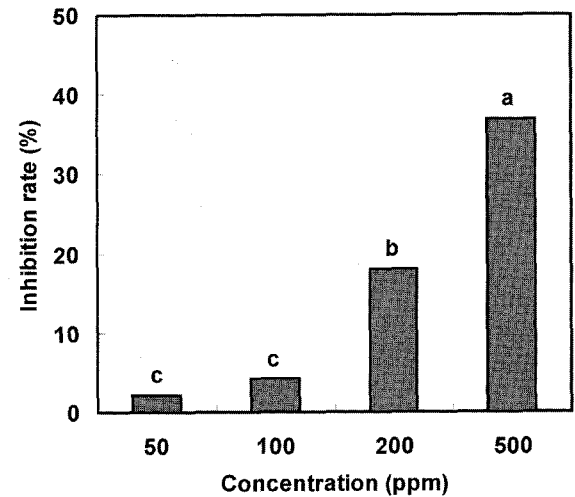


Fig. 3. Inhibition rate of *Sanguisorbae officinalis* extract on xanthine oxidase. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ .

본 실험에서 각 추출물의 농도별 xanthine oxidase의 저해활성을 관찰한 결과 Fig. 3과 같이 나타났다. 지유 추출물의 200 ppm의 농도에서 17.9%로 나타났으며, 500 ppm에서는 36.9%로 비교적 낮은 저해효과를 나타냈다. 식물계에 널리 존재하는 flavonoid류는 hydroxyl기의 위치에 따라 xanthine oxidase 저해효과가 다르며,<sup>32</sup> xanthine oxidase의 저해물질로는 다양한 탄닌류 및 관련 페놀성 물질들이 보고되어 있는 바<sup>33,34</sup> 이러한 미미한 저해효과를 보이는 지유 추출물이 분획이 되지 않은 crude한 상태의 용액으로 xanthine oxidase 저해활성에 대한 실험은 성분을 분리하여 측정할 필요가 있는 것으로 생각되어진다.

**지방산패도 측정.** 지유 추출물의 oil에 대한 자동산화 억제능력을 비교한 결과 Fig. 4와 같이 나타냈다. 시료농도 모두 저장기간이 경과할수록 대조군에 비하여 낮은 TBARS값을 나타내었으며, 천연물에 대한 항산화 연구로는 주로 천연항신료에

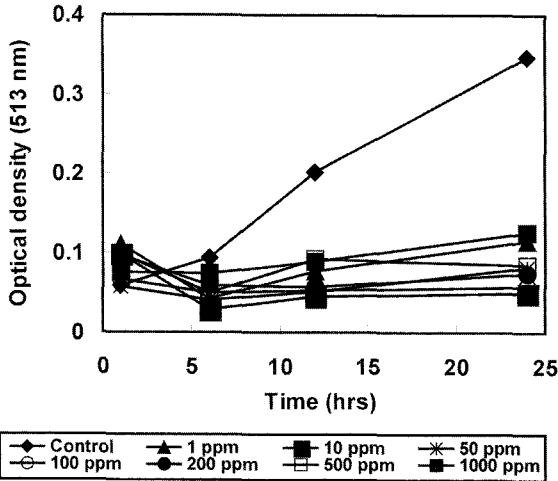


Fig. 4. Effect of *Sanguisorbæ officinalis* extract on lipid oxidation in oil emulsion.

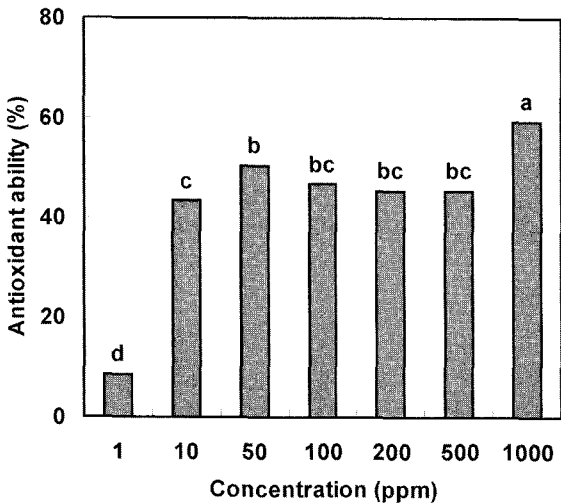


Fig. 5. Effect of *Sanguisorbæ officinalis* extract reacted with  $Fe^{2+}$  ion on lipid oxidation in oil emulsion. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ .

대한 연구가 많아 Rosemary, Sage, Thyme 등이 다른 향신료들에 비하여 높은 항산화활성을 갖는 것으로 보고<sup>35)</sup>되고 있으며, Oregano에 존재하는 flavonoid는 BHT와 비슷한 항산화 효과가 있다고 보고<sup>36)</sup>되었으며, 불나무,<sup>37)</sup> Propolis,<sup>38)</sup> 소목 추출물<sup>39)</sup>이 다른 식물자원보다 항산화 활성이 높다고 보고 되고 있다. 여러 종류의 천연물이 항산화성이 있음이 보고 되었고, 지유 추출물 또한 지방 산패에 대하여 항산화성이 있음이 확인되었다.

**금속이온 봉쇄작용 확인.** 항산화제의 역할은 크게 금속이온의 착염화 기능, superoxide dismutase(SOD) 활성화와 superoxide dismutase 유사활성 물질에 의한 free radical 포집력으로 radical 반응을 종결시키는 것으로 보고<sup>40)</sup>되고 있다. 따라서, 산화촉진제 즉  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$  이온에 대한 천연물의 영향을 조사한 결과 Fig. 5, 6과 같이 나타내었다. 전반적으로  $Fe^{2+}$ 보다  $Cu^{2+}$  이온의 포집 능력이 뛰어 났으며, 시료농도 모두 50 ppm에서 40% 이상의 포집능력을 나타내었다. 철이온 의존성 유리라디칼 형성

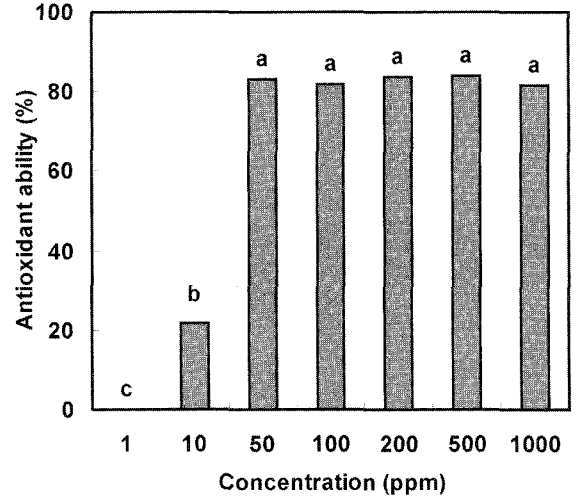


Fig. 6. Effect of *Sanguisorbæ officinalis* extract reacted with  $Cu^{2+}$  ion on lipid oxidation in oil emulsion. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ .

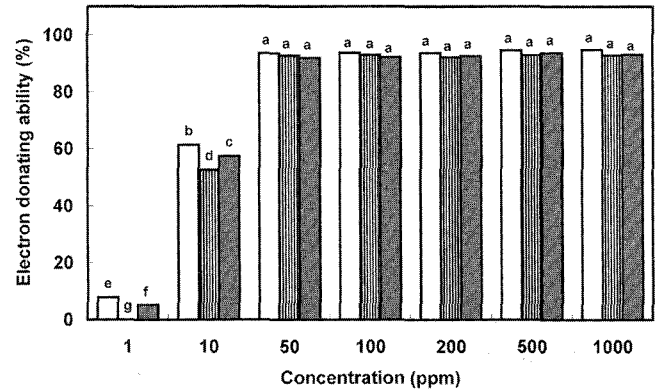
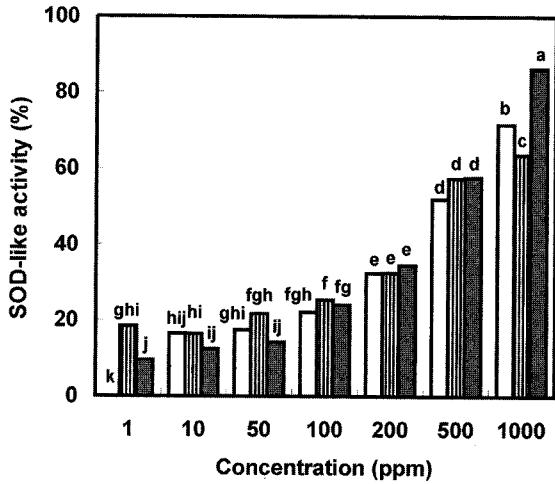


Fig. 7. Electron donating ability of various moisturizer in normal skin-softener. SG: normal skin-softener of *Sanguisorbæ officinalis* extract used glycerin, SP: normal skin-softener of *Sanguisorbæ officinalis* extract used propylene glycol, SB: normal skin-softener of *Sanguisorbæ officinalis* extract used 1,3-butylene glycol. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ . □: glycerin, ▨: propylene glycol, ■: 1,3-butylene glycol.

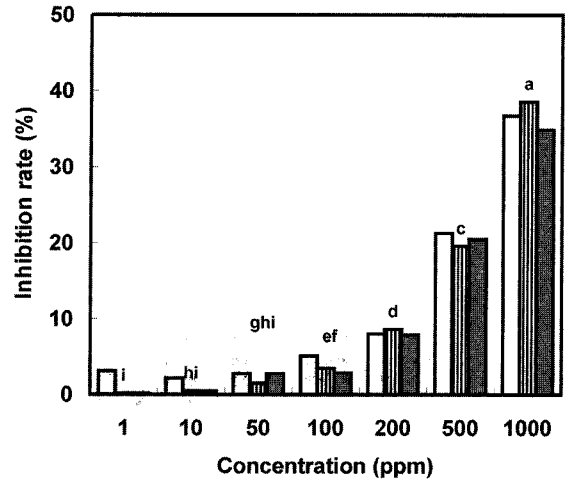
반응계에는  $Fe^{2+}$  이온에 의해 생성된 산소라디칼이 수소이온과 과산화수소를 생성하는데,<sup>41)</sup> 이 반응에서 유발된 라디칼 및  $H_2O_2$ 가 모두 지질의 산화에 작용할 수 있으며 특히 hydroxyl radical에 의해 주로 산화가 진행될 것으로 생각된다.

**화장수에 있어서의 생리활성 효과 변화.** 보습제를 달리하여 사용한 지유 추출물의 전자공여능의 결과를 Fig. 7에 나타내었다. 보습제를 달리한 지유의 시료 농도 모두 10 ppm에서 약 50% 이상의 전자공여능을 나타내었으며, 50 ppm 이상의 농도에서는 보습제 모두 90% 이상의 전자공여능을 나타내었다. 이는 지유를 이용한 10 ppm의 농도에서의 54.9%와 비슷한 결과를 나타내어 화장수에 지유 추출물을 이용 시 모든 보습제에 대하여 전자공여능에 미치는 영향이 적으며 비교적 안정적인 결과로 조사되었다.

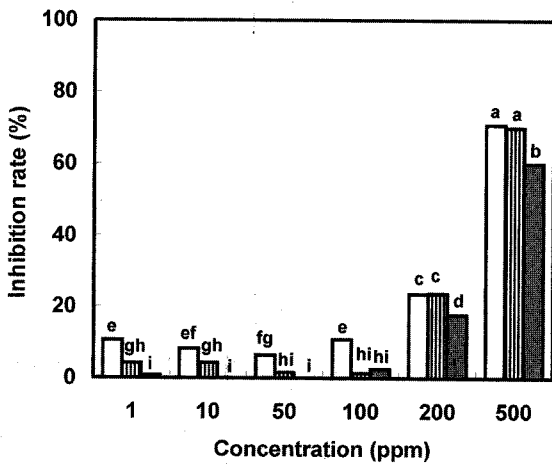
SOD 유사활성의 경우 농도가 증가함에 따라 증가하였고, 시



**Fig. 8. SOD-like activity of various moisturizer in normal skin-softener.** SG: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used glycerin, SP: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used propylene glycol, SB: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used 1,3-butylene glycol. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ . □: glycerin, ▨: propylene glycol, ■: 1,3-butylene glycol.



**Fig. 10. Inhibition rate of various moisturizer in normal skin-softener on tyrosinase.** SG: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used glycerin, SP: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used propylene glycol, SB: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used 1,3-butylene glycol. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ . □: glycerin, ▨: propylene glycol, ■: 1,3-butylene glycol.



**Fig. 9. Inhibition rate of various moisturizer in normal skin-softener on xanthine oxidase.** SG: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used glycerin, SP: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used propylene glycol, SB: normal skin-softener of Sanguisorbae officinalis extract used 1,3-butylene glycol. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at  $p < 0.05$ . □: glycerin, ▨: propylene glycol, ■: 1,3-butylene glycol.

료 농도 500 ppm에서는 보습제 모두 50% 이상의 결과를 나타내었으나, 시료 농도 1000 ppm에서는 보습제로서 1,3-BG를 사용한 군이 86.3%로 propylene glycol, glycerin을 이용한 각각의 68.6%, 71.6%에 비하여 유의적으로 높은 수치를 나타내었다(Fig. 8). 이는 지유를 이용한 SOD-유사활성에서 시료 농도 1000 ppm에서 65.4%의 결과와 비교시 PG 및 GC에 대해 비교적 안정적인 것으로 관찰되었으며 또한, 1,3-BG의 경우 추출물의 상승 효과를 나타내는 것으로 생각된다.

보습제를 달리하여 사용한 지유 추출물의 xanthine oxidase 저해 결과를 Fig. 9에 나타내었다. 보습제를 달리한 지유의

xanthine oxidase 저해 활성은 시료 농도 모두 200 ppm에서 약 20%의 저해와 500 ppm에서 60% 이상의 저해를 나타내었으며, 시료농도 500 ppm에서 PG와 GC에서 각각 69.9%, 70.8%가 1,3-BG를 이용한 60%의 저해에 비하여 유의적으로 높은 수치를 나타내었으나 지유만을 이용한 xanthine oxidase 저해활성인 36.9%의 저해 효과 비하여 보습제 첨가군 모두 뛰어난 결과를 나타내었다. 이는 보습제가 지유 추출물과 결합함으로써 상승효과를 나타내는 것으로 생각된다.

미백효과를 살펴본 tyrosinase 저해효과는 농도가 증가함에 따라 증가하였고, 시료 농도 500 ppm에서는 보습제 모두 약 25%의 결과를 나타내었으며 시료 농도 1000 ppm에서는 약 35%의 저해 효과를 나타내었다(Fig. 10). 또한 지유만을 이용한 tyrosinase 저해 활성과 비교 시 보습제를 첨가한 군이 높게 나타나 이 또한 지유 추출물이 보습제와 결합하여 상승효과를 나타내는 것으로 생각된다. 이러한 결과로 비추어 볼 때 지유 추출물의 항산화 효과 및 미백효과에 비교적 안정적인 효과를 가지고 있었으며 추출물이 보습제와 결합함으로써 상승효과가 나타난 것으로 생각된다.

### 참고문헌

1. Boo, Y. C., Jeon, C. O., Kim, J. S. and Park, S. N. (1993) Effect of tea catechins on the hydroxyl radical induced degradation of DNA components. Preprint, 1st Scientific Conference of the Asian Soc. Cosm. Sci. pp. 143-149.
2. Bailey, A. J., Robinson, S. P. and Balian, G. (1974) Biological significance of the intermolecular crosslinks of collagen, *Nature* **251**, 105-109.
3. Ha, B. J. (2001) In *Cosmeceuticals*. Shingwang Press, Seoul, p. 55.

4. Kasuga, A., Aoyagi, Y. and Sugahara, T. (1998) Antioxidants activities of edible plants. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* **35**, 22.
5. Larson, R. A. (1988) The antioxidants of higher plants. *Phytochemistry* **27**, 969.
6. In Collaboration with a national college of oriental medicine herbology professor association. (1994) *Herbology*, Yonglim Press, Seoul, pp. 392-393.
7. Blois, M. S. (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* **26**, 1198-1202.
8. Marklund, S. and Marklund, G. (1974) Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* **47**, 468-474.
9. Stirpe, F. and Corte, E. D. (1969) The Regulation of rat liver xanthine oxidase. *J. Biol. Chem.* **244**, 3855-3861.
10. Yagi A, Kanbara T, Morinobu N. (1986) The effect of tyrosinase inhibition for Aloe. *Planta Med.* **39**, 517-519.
11. Buege, J. A. and Aust, S. D. (1978) Microsomal lipid peroxidation. *Method Enzymol.* **105**, 302-310.
12. Kim, H. K., Kim, Y. E., Do, J. R., Lee, Y. C. and Lee, B. Y. (1995) Antioxidative activity and physiological activity of some Korean medical plants. *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**, 80-85.
13. Kang, Y. H., Park, Y. K. and Lee, G. D. (1996) The nitrite scavenging and electron donating ability of phenolic compounds. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28**, 232.
14. Mahoney, J. R. and Graf, E. (1986) Role of alpha-tocopherol, ascorbic acid citric acid and EDTA as oxidants in model system. *J. Food Sci.* **51**, 1293-1296.
15. Pryor, W. A. (1986) Oxy-radicals and related species: their formation, lifetimes and reactions. *Ann. Rev. Physiol.* **48**, 657-667.
16. Saul, R. I., Gee, P. and Ames, B. N. (1987) Free radicals. DNA damage, and aging. In modern biological theories aging, Warner, H. R., Butler, R. N. Sprott, R. L. and Schneider, E. L.(eds.), Raven Press, NY, USA, p. 113.
17. Bannister, J. V., Bannister, W. H. and Rotilio, G. (1987) Aspects of the structure, function and applications of superoxide dismutase. *CRC Crit. Rev. Biochem.* **22**, 111-180.
18. Bowler, C., Van Montagu, M. and Inze, D. (1992) Superoxide dismutase and stress tolerance. *Ann. Rev. Plant Physiol.* **43**, 83.
19. Donnelly, J. K., McLellan, K. M., Walker, J. L. and Robinson, D. S. (1989) Superoxide dismutases in foods. *Food Chem.* **33**, 243-270.
20. Kim, S. J., Han, D. S., Moon, K. D. and Rhee, J. S. (1995) Measurement of superoxide dismutase-like activity of natural antioxidants. *Biosci. Biotech. Biochem.* **59**, 822-826.
21. Korycka-Dahl, M., Richardson, T. and Hicks, C. L. (1979) Superoxide dismutase activity in bovine milk serum, *J. Food Prot.* **42**, 867-871.
22. Hicks, C. L., Bucy, J. and Stofer, W. (1979) Heat inactivation of superoxide dismutase in bovine milk. *J. Dairy Sci.* **62**, 529-532.
23. Walker, J. L., McLellan, K. M. and Robinson, D. S. (1987) Heat stability of superoxide dismutase in cabbage. *Food Chem.* **23**, 245-256.
24. Rotilio, G., Bray, R. C. and Fielden, E. M. (1972) A pulse radiolysis study of superoxide dismutase. *Biochem. Biophys. Acta.* **268**, 605-609.
25. Klug, C., Rabani, J. and Fridovich, I. (1972) A direct demonstration of catalytic action of superoxide dismutase through the use of pulse radiolysis. *J. Biol. Chem.* **247**, 4839-4842.
26. Nice, D. J., Robinson, D. S. and Jolden, M. A. (1995) Characterisation of a heat-stable antioxidant co-purified with the superoxide dismutase activity from dried peas. *Food Chem.* **52**, 393-397.
27. Hong, H. D., Kang, N. K. and Kim, S. S. (1998) Superoxide dismutase-like activity of apple juice mixed with some fruits and vegetables. *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**, 1484-1487.
28. Jonnes, P. H. (1973) Iodine as an antihypertensive agent. *Ibid.* **3**, 679.
29. Storch, H. and Ferber, E. (1988) Detergent-amplified chemiluminescence of lucigenin for determination of superoxide anion production by NADPH oxidase and xanthine oxidase. *Anal. Biochem.* **169**, 262-267.
30. Kelley, W. N. and J. B. (1974) Wyngarden: Enzymology of gout. *Adv. Enzymol.* **41**, 23-28.
31. Hatano, T., Yasuhara, T., Fukuda, T., Noro, T. and Okuda, T. (1989) Phenolic constituents of Licorice. II. Structures of Licopyranocoumarin, Licoaryl-coumarin and Glisoflavone, and inhibitory effects of Licorice phenolics on xanthine oxidase. *Chem. Pharm. Bull.* **37**, 3005-3009.
32. Hayashi, T., Sawa, K., Kawasaki, M., Arisawa, M., Shimizu, M. and Morita, N. (1988) Inhibition of cow's milk xanthine oxidase by flavonoids. *J. Nat. Prod.* **51**, 345-348.
33. Cho, Y. C., An, B. J. and Choi, C. (1993) Isolation and enzyme inhibition of tannins from Korean green tea, *Korean Biochem. J.* **26**, 216-223.
34. An, B. J., Lee, J. T. and Bae, M. J. (1998) Isolation of a novel polyphenol from oolong tea and its effective prevention of the gout. *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**, 970-975.
35. Farag, R. S., Badei, A. Z. M. A., Hawedi, F. M. and Elbaroty, G. S. A. (1989) Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. *JAOCS.* **66**, 792-799.
36. Vekiari, S. A., Oreopoulou, V., Tizg, C. and Thomopoulos, C. D. (1993) Oregano flavonoids as lipid antioxidants. *JAOCS.* **70**, 483-487.
37. Choi, U., Shin, D. H., Chang, Y. S. and Shin, J. I. (1992) Antioxidant activity of ethanol extract from *Rhus javanica* Linne on edible oil. *Korean J. Food Sci. Technol.* **24**, 320-325.
38. Lim, D. K., Choi, U., Shin, D. H. and Jeong, Y. S. (1994) Antioxidative effect of propolis extract on palm oil and lard. *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 622-626.
39. Lim, D. K., Choi, U. and Shin, D. H. (1996) Antioxidative activity of ethanol extract from Korean medicinal plants. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28**, 83-89.
40. Chan, W. K. M., Decker, E. A., Lee, J. B. and Butterfield, D. A. (1994) EPR spin-trapping studies of the hydroxyl radical scavenging activity of carnosine and related dipeptides. *J. Agric. Food Chem.* **42**, 1407-1410.
41. Halliwell, B. and Gutteridge, J. M. C. (1984) Oxygen toxicity. Oxygen radicals, transition metals and disease. *Biochem. J.* **219**, 1-14.

---

**Antioxidant Effects and Application as Natural Ingredients of Korean *Sanguisorbae officinalis* L.**

Bong-Jeun An\*, Jin-Tae Lee, Soon-Ae Lee, Jae-Hoon Kwak, Jung-Mi Park, Jin-Young Lee and Jun-Ho Son  
(Department of Cosmetic Engineering, Daegu Haany University, Kyungsan 712-715, Korea)

**Abstract:** Biological activities and application of *Sanguisorbae officinalis* L. were investigated. In the enzymological physiological activities, the electron donating ability (EDA) was 54.9% in 10 ppm and it was over 90% over 50 ppm and SOD-like activity was high as 65.4% in 1000 ppm, it was gradual increased. As inhibitory effect of xanthine oxidase, it was 17.9% in 200 ppm and little low as 36.9% in 500 ppm and inhibitory effect of tyrosinase. As the result of measuring the lipid oxidation, all the concentrations of medical ion treatments had the ability to keep it from acidification and metal ion blocking effects about the lipid oxidation promoting factors ( $\text{Fe}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$ ),  $\text{Fe}^{2+}$  was better than  $\text{Cu}^{2+}$  and all concentrations of medical ion treatments was 40% in 50 ppm. When it was applied into normal skin-softener it showed safe effect so that we can expect that as the natural material of cosmetics.

---

Key words: *Sanguisorbae officinalis*, antioxidant, SOD, cosmetic

\*Corresponding author