

황기, 백출 및 오가피의 항산화성 및 미백효과에 관한 연구

김일출[†] · 허상선*

[†]중부대학교 화장품과학과

*중부대학교 한방건강식품학과

(2008년 12월 24일 접수 ; 2009년 3월 27일 채택)

Antioxidative Properties and Whitening Effects of the *Astragali Radix*, *Atractylodis Rhizoma Alba* and *Acanthopanax Cortex*

Il-Chool Kim[†] · Sang-Sun Hur*

[†] Department of Cosmetic Science, Joongbu University, 101
Chubu-Myeon, Kumsan-Gun, Chungnam, Korea

*Department of Oriental Medicine and Food & Biotechnology, Joongbu University,
101 Chubu-Myeon, Kumsan-Gun, Chungnam, Korea
(Received December 24, 2008 ; Accepted March 27, 2009)

Abstract : In an attempt to find natural sources of antioxidants and whitening agents, Comparisons of the antioxidative and tyrosinase inhibitory activities of various ethanol extracts of *Astragali Radix*, *Atractylodis Rhizoma Alba* and *Acanthopanax Cortex* were carried out. Comparison of the four ethanol extracts revealed that, *Astragali Radix* had the highest electron-donating ability(72.5%) and the highest SOD-like ability(26.1%). The xanthine oxidase experiment exhibited a hindrance effect of 88.5% in *Atractylodis Rhizoma Alba*, 81.1% in *Acanthopanax Cortex*, 75.8% in *Astragali Radix* . A tyrosinase inhibitory activity assay was conducted to evaluate the whitening effects of the extracts, The tyrosinase inhibitory activity was 42.1% in the *Acanthopanax Cortex*, 37.2% in the *Atractylodis Rhizoma Alba*, 6.0% in the *Astragali Radix*. Based on these results, we suggest that the ethanol extracts of *Astragali Radix*, *Atractylodis Rhizoma Alba* and *Acanthopanax Cortex* can be used as food and cosmetic ingredients.

Keywords : Antioxidant, whitening, *Astragali Radix*, *Atractylodis Rhizoma Alba*,
Acanthopanax Cortex

[†]주저자(e-mail: ickim@joongbu.ac.kr)

1. 서론

오늘날 생활수준의 향상과 더불어 생명공학분야와 의약계의 발전으로 인간의 평균수명이 증가되어 고령화 사회로 접어들면서 건강하고 아름답게 나이를 먹는 것에 대한 욕구가 강해졌다. 이러한 시대와 부응하여 기능성 식품분야와 화장품분야의 시장 규모가 확대되고, 천연물을 활용한 이 분야의 연구는 급속히 진행되고 있다[1]. 인체의 노화 요인에는 다양한 요인이 있지만 그중에서 환경적인 요인을 무시할 수 없으며 특히 활성산소는 세포의 파괴, 피부노화 및 피부질환등 다양한 형태로 노화를 촉진하고 질병을 유도하는 원인중의 하나로 알려지고 있다. 이러한 활성산소를 제거하기 위해 한약재로 검증되어 사용 중인 생약 추출물을 활용한 항산화성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 [2], 천연물에서 얻을 수 있는 항산화 물질들은 대부분 flavonoid계통과 polyphenol계 화합물로 밝혀져 있다[3]. 물론 합성 항산화제들 중에는 가격도 저렴하고 항산화 효과도 우수한 BHA (butylhydroxianisol), BHT(butylhydroxitoluene) 등도 있지만 과잉 사용섭취 시 다른 질병을 유발하는 등 안전성상의 문제점들이 있는 것으로 보고되어 있고 사용량 또한 규제하고 있는 실정이다[4]. 그러한 차원에서 볼 때 앞으로 더욱더 천연물을 이용한 항산화 효과의 검증을 통한 물질 개발 분야는 지속적으로 연구가 진행되어야 할 것이다.

본 연구에서는 면역계에 약리작용을 일으키는 콩과에 속하는 다년생 초본인 황기의 주피를 벗긴 뿌리를 건조한 황기(*Astragali Radix*), 국화과에 속하는 다년생 초본인 삼주와 당백출의 뿌리줄기 또는 주피를 제거하여 건조한 백출(*Atractylodis Rhizoma Alba*) 및 오가과에 속하는 오갈피 또는 기타 동속식물의 뿌리, 줄기 및 가지의 껍질을 말린 오가피(*Acanthopanax Cortex*)를 이용 하여 식품 및 화장품 원료로 활용가능성을 재 연구 검토하고자 한다.

황기(*Astragali Radix*)에는 flavonoid류의 다양한 물질과 saponin으로 astragaloside류 및 당으로 주성분이 구성되어 있으며[5], 백출(*Atractylodis Rhizoma Alba*)에는 정유로서 atractylon, atractylenolide I, II, III 등과, 기타

acetaldehyde, polyacetylene등을 함유하고 있으며[6] 오가피(*Acanthopanax Cortex*)의 주요성분은 lignan계 화합물인 syringaresinol, acanthoside류와 triterpene계 화합물인 eleutheroside I, K, L이 알려져 있고, Coumarin계 화합물로서 eleutheroside B1이 알려져 있다 [5].

황기의 약리작용에 대한 그동안의 연구를 보면 면역계에 작용하여 면역부활작용과 대사조절기능이 있으며[7], 간암세포 억제효과[8]등 다양한 약리작용을 나타내며, 백출은 산모의 면역계에 영향을 주어 유산억제 작용이 있으며[9], 백혈병 세포주 HL-60의 성장을 억제시키고 이노작용을 하는 것으로 밝혀져 있다[10]. 또한, 오가피의 약리작용을 보면 항염증 및 항알레르기 작용, 면역증강작용, 항암효과 및 항균작용이 있는 것으로 보고 되어 있다[11,12].

본 연구는 황기, 백출, 오가피를 에탄올로 추출하여 그 추출물의 자외선 차단효과, 항산화효과 및 미백효과를 측정하여 기능성화장품 분야와 기능성식품소재로서 활용가능성을 검토하였다.

2. 실험

2.1 시약 및 시료

본 실험에 사용한 황기(*Astragali Radix*), 백출(*Atractylodis Rhizoma Alba*) 및 오가피(*Acanthopanax Cortex*)는 금산 인삼 센터 A 약업사에서 2008년 10월에 구입하여 물로 세척하고 그늘진 곳에서 말려 사용하였으며, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH), pyrolyol, xanthine, xanthine oxidase, mushroom tyrosinase 등은 Sigma제를 사용하였고 그 외 추출용매 및 완충용액에 사용되는 시약은 Aldrich사 및 국산 시약을 사용하였다. 실험에 사용된 시료는 황기, 백출 및 오가피 각각 20 g에 80% ethanol 200 mL를 가한 후 60°C 항온수조(Samheung, SH- GWB 22)에서 24시간 동안 가열 추출한 후 감압 증류장치(Eyela, Rotary evaporator N- 1000)에서 4배 농축하고, 3,000rpm으로 10분간 원심분리한 후 Whatman No.1 여과지로 여과하여 실험에 사용하였다.

2.2 자외선 차단효과 측정

자외선 차단 효과는 농축한 시료의 흡광도가 너무 높아 농축 원액을 황기와 백출은 10배, 오가피는 20배 묽힌 후 UV-Visible Spectrophotometer(Shimadzu, UV-1601)를 사용하여 자외선영역(400nm-200nm)에서 측정하였다.

2.3 전자공여능 측정

불안정한 라디칼상태의 물질을 제거하는 효능을 측정하기 위한 방법으로 전자공여능을 측정하였으며, 전자공여능(electron donating ability)은 Blois의 방법을 이용하여 측정하였다[13].

시료용액 2 mL에 0.2 mM의 1,1-diphenyl - 2-picrylhydrazyl(DPPH) 1 mL를 넣고 10초간 vortex mix 후 25°C에서 30분간 반응시킨 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자 공여능은 시료 첨가군과 무첨가군의 흡광도 차이를 백분율로 나타내었다.

$$\text{전자공여능(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료첨가군 흡광도}}{\text{무첨가군 흡광도}}\right) \times 100$$

2.4 Superoxide dismutase(SOD)

유사활성 측정

활성산소를 제거하는 효능을 알아보기 위해 인체내의 활성산소를 제거하는 효소로 밝혀져 있는 SOD효소와의 유사활성도를 측정하였다. SOD유사활성은 Marklund 등의 방법[14, 15]에 따라 시료용액 0.2 mL에 Tris-HCl 완충용액(pH 8.5) 3 mL와 7.2 mM pyrogallol 0.2 mL를 가하고 10초간 vortex mix 후 25°C에서 10분간 반응시킨 후 1 M HCl 1 mL를 가하여 반응을 정지시키고 420 nm에서 흡광도로 산화된 pyrogallol 양을 측정하였다. SOD유사활성은 시료 첨가군과 무첨가군의 흡광도차이로 나타내었다.

$$\text{SOD유사활성도(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료첨가군 흡광도}}{\text{무첨가군 흡광도}}\right) \times 100$$

2.5 Xanthine oxidase 활성 저해 측정

추출한 시료들의 항산화성 정도를 알아보기

위하여 Xanthine oxidase 활성 저해도를 Stripe의 방법에 따라 측정하였다[16]. 시료용액 0.1 mL와 0.1 M sodium phosphate buffer (pH 7.5) 0.6 mL에 xanthine(2 mM)을 녹인 기질액 0.2 mL를 가한 후, xanthine oxidase(0.2 U/mL) 0.1 mL를 가하여 10초간 vortex mix 후 37°C에서 15분간 반응시킨다.

반응을 정지시키기 위하여 1 M HCl 1 mL를 가하여 반응을 정지시킨 후 생성된 uric acid의 양을 292 nm에서 흡광도로 측정하였다.

Xanthine oxidase 활성 저해율은 시료용액 첨가군과 무첨가군의 흡광도 감소율로 나타내었다.

$$\text{Xanthine oxidase 활성 저해율(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료첨가군의 흡광도}}{\text{무첨가군의 흡광도}}\right) \times 100$$

2.6 Tyrosinase 저해 활성 측정

피부의 멜라닌 색소를 생성시키는데 관여하는 효소인 tyrosinase의 활성도를 억제하는 정도를 측정하면 미백효과를 알아볼 수 있기 때문에 Tyrosinase 저해 활성 측정은 Yagi등[17]의 방법에 따라 측정하였다. 반응은 Sodium phosphate buffer (pH 6.8) 0.5 mL에 10 mM L-DOPA 기질액 0.2 mL와 시료용액 0.1 mL의 혼합액에 mushroom tyrosinase(110 U/mL) 0.2 mL를 첨가하고 10초간 vortex mix 후 25°C에서 2분간 반응시킨 후 생성된 DOPA chrome을 475 nm에서 측정하였다. Tyrosinase 저해 활성율은 시료용액 첨가군과 무첨가군의 흡광도 감소율로 나타내었다.

$$\text{Tyrosinase 저해 활성율(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료첨가군의 흡광도}}{\text{무첨가군의 흡광도}}\right) \times 100$$

3. 결과 및 고찰

3.1 자외선 차단효과

자외선 차단효과를 측정하기 위하여 UV - visible spectrum을 이용하여 자외선 영역에서의 흡광도를 측정하였다. 농축한 추출물 원액으로 측정된 값은 흡광도 값이 너무 크기 때문에 10 - 20배정도 추출원액을 묽힌 용액으로

측정하였으며 Fig. 1에 나타내었다. 자외선을 일반적으로 UV-A(400-320 nm), UV-B(320-290 nm), UV-C(290-200 nm) 나누어 볼 수 있으며, 자외선 차단용 화장품은 주로 UV-B영역의 자외선을 흡수 또는 산란시키는 기능을 가지고 있다. 황기 추출물의 경우에는 300 - 210 nm 사이에서 강한 흡수 피이크를 백출은 350-210 nm에서, 오가피는 360-220 nm에서 나타내는 것으로 보아 백출과 오가피는 자외선 차단용화장품 원료로 사용시 UV-B영역과 UV-C영역의 자외선을 흡수하는 목적으로 사용할 수 있을 것이다.

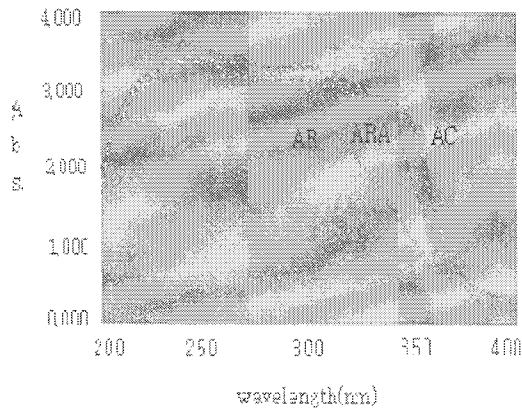


Fig. 1. UV Spectra of *Astragali Radix*, *Atractylodis Rhizoma Alba* and *Acanthopanacis Cortex*. (AR : *Astragali Radix*, ARA : *Atractylodis Rhizoma Alba*, AC : *Acanthopanacis Cortex*)

3.2 전자공여능

황기, 백출 및 오가피추출물들의 전자공여능을 측정된 결과는 Fig. 2에 나타내었다.

황기 추출물은 72.5%, 백출 추출물은 20.8%를 오가피 추출물은 69.9%의 전자공여능을 나타내었다. 이 분야의 다른 연구결과[18, 19]와 비교하여 볼 때 본 실험에 사용한 황기나 오가피 추출물은 전자공여능이 우수하여 항산화제로 활용이 가능할 것으로 여겨진다.

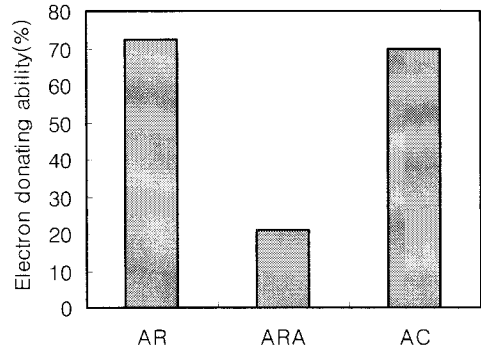


Fig. 2. Electron donating ability of *Astragali Radix*, *Atractylodis Rhizoma Alba* and *Acanthopanacis Cortex*. (AR : *Astragali Radix*, ARA : *Atractylodis Rhizoma Alba*, AC : *Acanthopanacis Cortex*)

3.3 Superoxide dismutase(SOD)

유사활성도

황기 및 오가피 추출물들의 superoxide dismutase(SOD) 유사활성을 측정된 결과는 Fig. 3에 나타내었다.

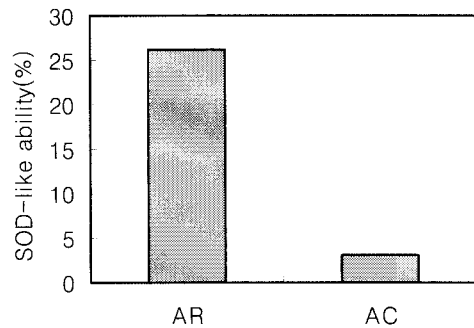


Fig. 3. SOD- like ability of *Astragali Radix* and *Acanthopanacis Cortex*. (AR : *Astragali Radix*, AC : *Acanthopanacis Cortex*)

황기 추출물은 26.1%, 오가피 추출물은 3.2%의 나타내었으나 백출 추출물의 경우에는 실

험과정에서 부유물이 생성되어 정확한 결과치를 얻을 수 없었다. 이러한 결과는 다른 연구자들[20, 21]의 결과와 비교하여 볼 때 황기 추출물만이 SOD 유사활성도가 비슷하였으나 오가피추출물의 경우는 비교적 낮은 SOD 유사활성도를 나타내어 활성산소 제거효과가 떨어짐을 알 수 있었다.

3.4 Xanthine oxidase 저해활성도

황기, 백출 및 오가피추출물들의 xanthine oxidase 저해활성을 측정된 결과는 Fig. 4에 나타내었다. 황기 추출물은 75.8%, 백출 추출물은 88.5%, 오가피 추출물은 81.1% 나타내었다. 다른 추출물들의 xanthine oxidase 저해활성을 측정된 연구결과를 보면 미역(10.8%), 파래(14.8%), 김(8.6%), 다시마(27.9%), 청각(33.0%)의 저해능이 있는 것으로 보고되어 있다[22].

이들 결과와 xanthine oxidase 저해활성도를 비교해 볼 때 본 실험에 사용한 황기, 백출 및 오가피추출물은 모두 높은 값을 나타내어 과산화물의 생성을 억제하는 효과가 높음을 알 수 있었다.

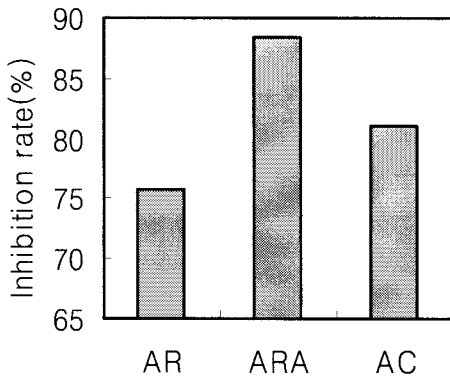


Fig. 4. Inhibition rate of *Astragali Radix*, *Atractylodis Rhizoma Alba* and *Acanthopanax Cortex*. (AR : *Astragali Radix*, ARA : *Atractylodis Rhizoma Alba*, AC : *Acanthopanax Cortex*)

3.5 Tyrosinase 저해 활성

황기, 백출 및 오가피추출물들의 tyrosinase 저해활성을 측정된 결과는 Fig. 5에 나타내었

다. 황기 추출물은 6.0%, 백출 추출물은 31.2%를 오가피 추출물은 42.1%의 나타내었다. 다른 연구의 결과와 비교하여 보면, 진달래꽃의 열수추출물이 24.0%, 에탄올 추출물이 48.0%를 나타내는 것으로 보고되어 있으며[23], 갈근(17.9%), 황련(83.3%), 백복령(5.2%)의 저해 활성도를 나타내는 것으로 보고 되어 있다[2]. 이들 결과와 비교하여 보면 황기 추출물은 비교적 낮은 편이며, 백출추출물과 오가피 추출물은 다른 연구 결과물들과 유사한 tyrosinase 저해 활성도를 나타내어 미백효과 정도를 예측할 수 있었다.

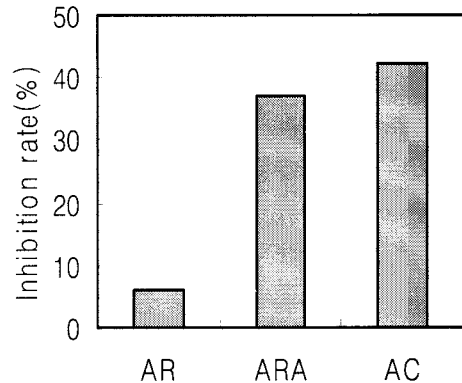


Fig. 5. Inhibition rate of *Astragali Radix*, *Atractylodis Rhizoma Alba* and *Acanthopanax Cortex* extracts on tyrosinase. (AR : *Astragali Radix*, ARA : *Atractylodis Rhizoma Alba*, AC : *Acanthopanax Cortex*)

4. 결론

천연생약재료를 활용한 기능성화장품 및 기능성식품을 개발하기 위한 목적으로 자외선 차단효과, 항산화효과, 미백효과 등을 측정된 결과는 다음과 같다.

1. 자외선 차단효과는 백출 및 오가피추출물이 360 - 210 nm 사이에서 강한 흡수 피크를 나타내는 것으로 보아 UV-B영역의 자외선 차단용 화장품 원료로 사용할 수 있을 것이다.

2. 전자공여능 실험에서 DPPH 라디칼에 대한 소거능은 황기추출물은 72.5%, 백출 추출물은 20.8%를 오가피 추출물은 69.9%의 저해율을 나타내어 황기추출물과 오가피 추출물은 높은 전자공여능을 나타내었다.
3. Superoxide dismutase(SOD) 유사활성율은 황기추출물은 26.1%, 오가피추출물은 3.2%로 SOD 유사활성도가 오가피추출물의 경우는 낮은 수치를 나타내었다.
4. Xanthine oxidase 저해활성을 측정된 결과 황기추출물은 75.8%, 백출추출물은 88.5%, 오가피추출물은 81.1%를 나타내어 모두 xanthine oxidase 저해활성도가 높았다.
5. Tyrosinase 저해 활성도는 황기추출물은 6.0%, 백출추출물은 31.2%를 오가피추출물은 42.1%의 나타내었다.

이상의 결과를 보면 자외선 차단효과는 UV-B영역과 UV-C영역의 자외선을 흡수하는 목적으로 백출과 오가피 추출물을 사용할 수 있을 것이며, 항산화 효과는 황기 추출물이 가장 활용성이 높으며, 또한 이들 추출물을 적당히 혼합한 혼합물을 사용하여 기능성화장품에 활용할 수가 있을 것이다. 미백효과는 백출과 오가피 추출물은 효과가 조금 있지만 미백용 화장품원료로 사용하기에는 부족한 것으로 사료된다.

참고문헌

1. W. G. Cho, Comparison of Drug Delivery Using Hairless and Pig Skin. *J. of Korean Oil Chemists Soc.* 24(4) 410 (2007).
2. I.C. Kim, Antioxidative Property and Whitening Effect of the *Polygoni Multiflori Radix*, *Polygonati Rhizoma* and *Ephedrae Herba*. *J. of Korean Oil Chemists Soc.* 25(4), 533 (2008).
3. D. E. Pratt and P. M. Birac, Source of antioxidant activity of Soybeans and soy products. *J. Food Sci.*, 44, 1720 (1979).
4. M. Waldrop, Firm takes new approach to food additives. *Chem. Eng. News*, 58.22 (1980).
5. J. K. Guo, International Collation of Traditional and Folk Medicine. Kimura(Ed). *World Scietific Publisher, Singapore*, 1-16 (1996).
6. Katsuya Endo, Hiroshi Hikino and Hajime Fujimura. *Chem. Pharm. Bull.* 27, 2934(1979).
7. H. Wagner, H. Hikino, N.R. Farmworth, Immunostimulatory drugs of Fungi and Higher Plants in Economics and Medicinal Research. 113 (1985).
8. R. Cui, J. He, B. Wang, F. Zhang, G. Chen, S. Yin, H. Shen, Suppressive effect of *Astragalus membranaceus* Bunge on chemical hepatocarcinogenesis in rats. *Cancer chemother Pharmacol.* 51, 75(2003).
9. X. H. Zhong, Z. X. Zhou, T. S. Li, E. Q. Wang, W. Y. Shi, S. M. Chu, Anti-abortion effect of *Radix scutellariae* and *Rhizoma atraactyloids* in mice. *Am J Chin Med.* 30, 109(2002).
10. C. C. Wang, L. G. Chen, L. L. Yang, Cytotoxic activity of sesquiterpenoids from *Atractylodes ovata* on leukemia cell lines. *Planta Med.* 68, 204(2002).
11. C. C. Zhou, Anti-inflammatory action of ethanol extracts from *Acanthopanax sessiliflorus*. *Zhong Yao Tong Bao.* 10(10), 37(1985)
12. S. Lee, D. S. Shin, K. B. Oh, K. H. Shin, Antibacterial compounds from the leaves of *Acanthopanax senticosus*. *Arch Pharm Res.* 26(1), 40(2003).
13. M. S. Blois, Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature.* 26, 1199 (1958).
14. S. Marklund and Marklund G, Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* 47, 469 (1974).
15. S. J. Kim, D. Han, K. D. Moon, and J. S. Rhee, Measurement of superoxide dismutase-like activity of natural antioxidants. *Biosci. Biochem.* 59, 822

- (1995).
16. F. Stirpe and C. E. Della, The regulation of rat liver xanthine oxidase. Conversion in vitro of the enzyme activity from dehydrogenase (type D) to oxidase (type O). *J. Biol. Chem.* 244, 3855 (1969).
 17. K. Yagi, Lipid peroxidase and human disease. *Chem. Phy. Lipis.*, 45, 337 (1987).
 18. I.C. Kim, Antioxidative Property and Whitening Effect of the *Puerariae Radix*, *Poria Cocos* and *Coptidis Rhizoma* *J. of Korean Oil Chemists Soc.* 25(2) 219 (2008).
 19. J. H. Koh, M. O. Hwang, J. S. Moon, S. Y. Hwang, and J. Y. Son. Antioxidative and antimicrobial activities of pomegranate seed extracts. *Korea J. Food Cookery Sci.* 21, 171 (2005).
 20. S. R. Kim, T. Y. Ha, H. N. Song, Y. S. Kim, and Y. K. Park. Comparison of nutritional composition and antioxidative activity for kabocha squash and pumpkin. *Korean J. Food Sci. Technol.* 37(2), 171 (2005).
 21. S. H. Kim, I. C. Kim, Antioxidative Properties and Whitening Effect of the *Eucommiae Cortex*, *Salviae Miltiorrhizae Radix*, *Aurantii Nobilis Pericarpium* and *Cnidii Rhizoma*. *J. East Asian Soc Dietary Life.* 18(4), 618(2008)
 22. O. K. Kim, T. G. Lee, Y. B. Park, and D. C. Park, Inhibition of xanthine oxidase by seaweed extracts. *J. Korea Soc. Food Sci. Nutr.* 25, 1069 (1996).
 23. B. J. An, C. E. Lee, J. H. Son, J. Y. Lee, G. H. Choi, and T. S. Park. Antioxidant, anticancer and tyrosinase inhibition activities of *Rhododendron mucronulatum* T. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* 48, 280 (2005).