

황금 열수추출물의 항산화 작용에 대한 연구

이문조 · 오정석¹ · 박진우 · 김준기^{1*} · 최달영¹ · 김철호²

동의공업대학 식품공업과
¹동국대학교 한의과대학 병리학교실
²동국대학교 한의과대학 생화학교실

Antioxidant Activity of Extract from *Scutellaria baicalensis* Georgi.

Moon-jo Lee, Jeong-Seok Oh¹, Jin-woo Park, June-Ki Kim^{1*}, Dall-Yeong Choi¹ and Cheorl-Ho Kim²

Department of Food Technology, Donggeun Technical College, Pusan 614-053, Korea

¹Department of Pathology, College of Oriental Medicine, Dongguk University, Kyungju City, Kyungpook 780-714, Korea

²Department of Biochemistry and Molecular Biology, College of Oriental Medicine, Dongguk University, Kyungju City, Kyungpook 780-714, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate the antioxidant activity of the water extract from *Scutellaria baicalensis* Georgi. using linoleic acid as lipids. The extract exhibited antioxidative effect at all concentrations tested. With metal ion(Fe^{3+}) present, the extract showed strong antioxidative effect. These result indicated that the extract can be used for antioxidative agents in oriental medicine.

Key words – *Scutellaria baicalensis* Georgi., Water Extracts, Antioxidant Activity

서 론

최근 우리나라에서는 외식문화의 발달과 더불어 고단백, 고지방 등 동물성 식품의 섭취가 증가되고 있는 추세이며, 이에 따른 순환계질환과 대사성질환과 같은 각종 성인병이 증가되고 있는 실정이다. 식품에 함유되어 있는 유지는 가공 및 저장중에 공기중의 산소와 결합하여 과산화물을 만들고 이들의 연속반응에 의하여 alcohol류, aldehyde류, keton류 등을 생성하여 생체내에서 DNA를 손상시키거나 암을

유발하기도 하며, 세포의 노화에도 관련이 있는 것으로 알려져 있으며, 또한 과산화지질의 축적은 세포막 형성의 불능이나 파괴를 일으키는 여러 가지 질병을 유발시킨다[1,7, 8,11,18]. 따라서 이러한 원인물질을 생성하는 유지의 산패(rancidity)를 억제하기 위하여 식품 첨가물로 허용되어 있는 항산화제(antioxidants)를 사용하고 있다. 식품에 사용되는 천연 항산화제로는 tocopherol, flavone 유도체[16], sesamol [6], gossypol, 단백질의 가수분해물[2] 및 일부 향신료 등[3,24]이 보고되고 있지만 그 단독으로 사용할 때에는 항산화능이 충분하지 못하기 때문에 실제 사용되고 있는 것은 tocopherol 정도이다. 반면에 BHT, BHA, TBHQ 등과 같은 합성 항산화제는 항산화 효과는 우수하지만 인체에

*To whom all correspondence should be addressed
Tel: 054-770-2374, Fax: 054-770-2650
Email: graywolf@dongguk.ac.kr

대한 유해성이 문제되므로 엄격히 제한하고 있다.[9] 따라서 인체에 독성이 없고 강력한 항산화력을 가진 천연 항산화 물질의 개발이 필요하다.

한약은 인간의 건강을 유지하거나 질병을 치료하기 위해 오랜 옛날부터 이용되어 왔다. 최근에 와서는 이들 한약제들로부터 여러 가지 약리효과가 보고되고 있는데 항산화 작용과 관련된 연구는 주로 노화와 관련하여 補腎[19,20,23,28] 및 活血化癥[16,17] 등의 약물을 중심으로 진행되어 왔으며, 최근에 보고된 여러 논문[4,10,12-15,17]에 의하면 기타의 한약제에서도 정도의 차이는 있으나 우수한 항산화 효과가 보고되어 다양한 약제들에 대한 조사가 요망된다.

황금(*Scutellaria baicalensis* Georgi.)은 편금, 고금, 자금, 조금이라고도 하며, 꿀꿀과에 속하는 여러살이 풀인 속썩은풀의 뿌리를 말린 것이다. 황해 남북도, 함경북도, 평안남도 등지의 산에서 자라며 각지에서 심기도 한다. 봄 또는 가을에 뿌리를 캐어 걸썩질을 벗긴 다음 말려서 쓴다. 맛은 쓰고 성질은 차다[26,27]. 황금의 성분으로는 baicalen, neobaicalen, 안식향산, β -시토스테론 등이 있으며, 약리효과는 해열작용, 염증억제, 이뇨작용, 위액분비억제 및 항균작용이 있는 것으로 보고되고 있어서[25] 현대 약리학의 항생제 및 소염제의 범주에 속하는 것으로 볼 수 있다. 한의학에서는 황금이 한의학에서 주로 清熱燥濕, 瀉火解毒[26, 27]하는 작용으로 쓰여지고 있고 폐열로 기침하는데, 열이 나고 가슴이 답답하며 갈증이 나는데, 설사, 이질, 황달 및 결막염 등에 쓴다[25,26]. 따라서 본 연구에서는 생약제로 널리 쓰이고 있는 황금 추출물에 대하여 약리효과 중의 하나라 할 수 있는 항산화성에 대해 검토하였다.

재료 및 방법

시료제조 방법

본 실험에 사용된 시료는 경북 영천지역에서 재배된 황금(*Scutellaria baicalensis* Georgi.)의 뿌리줄기로서 동국대학교 부속한방병원에서 구입하여 정선한 뒤 흐르는 물에 세정한 다음, 일정한 크기로 자른 후 그늘에서 건조시킨 후 분쇄하여 -30℃의 냉동고에 보관하였다. 건조된 시료 200 g을 이온교환수지를 통과시킨 3차 증류수 2 l와 함께 증탕 플라스크에 넣고 120분간 가열하여 열수추출한 다음 여과한 여액을 rotary vacuum evaporator를 이용하여 농축한 다

음 -30℃에 냉동 보관하여 사용하였다.

실험재료

이 실험에 사용된 모든 화학물질은 상업적으로 이용이 가능한 것이다. Linoleic acid는 Fruka Chemie AG (Switzerland)에서 구입한 것으로 함유된 성분의 비율은 linoleic acid 55%, oleic acid 35%, 기타 10%이다. 황금의 금속이온 용해효과를 측정하기 위하여 사용된 Fe^{3+} ion은 농도 1000 ppm의 $FeCl_3$ 및 $ZnCl_2$ 표준용액을 사용하였다.

Peroxide value (POV)의 측정방법

Hayase [6] 등의 방법에 따라 과산화물가(Peroxide value, POV)를 측정하여 항산화성의 지표로 하였다. 즉 250 ml 용삼각플라스크에 linoleic acid 1 g과 에탄올 20 ml 및 5, 10, 25 mg의 시료를 첨가 후 0.2 M 인산 완충액(pH 7.0) 2.5 ml를 주입하여 50℃의 배양기에 48시간 저장 후 분액 깔대기에 옮겨 chloroform 25 ml를 가한 뒤에 하층부만 취하였다. 이 용액에 빙초산 25 ml와 포화 KI 용액 1 ml를 주입후 5분간 방치시켜 증류수 50 ml를 가한 다음 전분 용액 1 ml를 가하여 1/100 N $Na_2S_2O_3$ 용액으로 적정하여 아래 식에 의거 POV를 산출하였으며, 또한 대조구로서 기준 항산화제를 시료 대신 첨가하여 동일한 방법으로 항산화성을 측정하였다.

$$POV(\text{meq/kg}) = \frac{S \times F \times N \times 1000}{\text{linoleic acid}(g)}$$

S : 1/100N $Na_2S_2O_3$ 용액의 소비량

F : 1/100N $Na_2S_2O_3$ 용액의 factor

N : $Na_2S_2O_3$ 용액의 노르말 농도

결과 및 고찰

황금 열수추출물의 항산화효과

유지에 대한 황금의 항산화 효과를 확인하기 위하여 linoleic acid를 기질로하여 황금 추출물을 25 mg, 50 mg 및 100 mg을 각각 첨가하고 50℃에서 7일간 저장하여 항산화 효과를 조사하고 그 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 황금 추출물에 있어서의 항산화 효과는 무첨가구에 비해 모든구에서 우수한 항산화능을 나타내었다. 그리고 시간 경과에 따

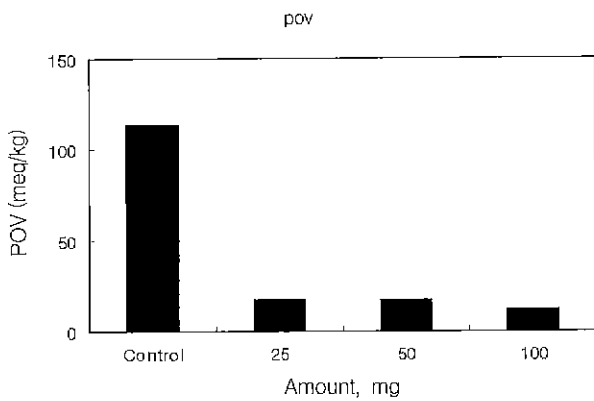


Fig. 1. Antioxidative effect of *Scutellaria baicalensis* Georgi. Each amount of *Scutellaria baicalensis* Georgi. was incubated with linoleic acid (LA) at 50°C for 7 days.

른 항산화 효과를 관찰하고 그 결과를 Fig. 2에 나타내었다. 여기서 모든구가 시간경과에 따른 유도기의 연장효과가 상당히 우수한 것으로 나타났다. 이는 보고되고 있는 한약재[11,21,28] 및 식용식물[9,14]의 항산화 효과들과 같이 우수한 것으로 나타났으며, 황백[15]과 비교시에도 량에 따른 정도의 차이는 있으나 그 효과는 우수하였다.

황금 열수추출물의 금속이온 봉쇄작용

유지의 자동산화를 촉진시키는 금속이온에 대한 황금의 금속이온 봉쇄효과를 조사하기 위하여 linoleic acid 1 g에

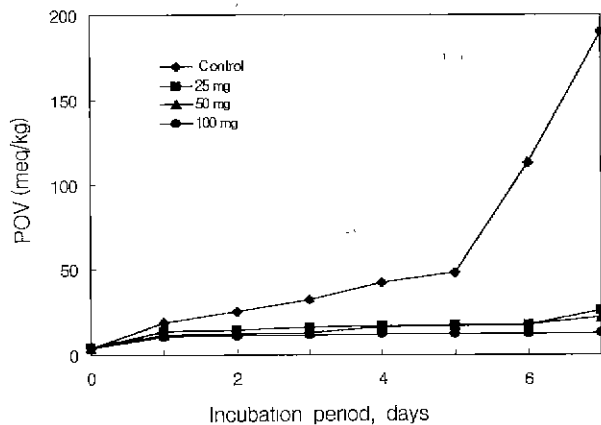


Fig. 2. Period-course in antioxidative effect of *Scutellaria baicalensis* Georgi. Each amount of *Scutellaria baicalensis* Georgi. was incubated with linoleic acid (LA) at 50°C.

황금추출물 25 mg, 50 mg 및 100 mg과 Fe³⁺이온 2 ppm을 첨가하여 50°C에서 6일간 저장시켜 항산화 효과를 측정하고 그 결과를 Fig. 3에 나타내었다. 즉 linoleic acid 단독에 비하여 linoleic acid와 금속이온을 함께 첨가한 경우가 항산화 효과는 크게 떨어진 것으로 나타났다. 그러나 황금 추출물과 Fe³⁺이온을 함께 첨가한 경우 황금 추출물 무첨가 구에 비하여 항산화 효과가 우수하게 나타났다(Fig. 3). 그리고 이들의 항산화 효과를 시간 경과에 따라 조사하고 그 결과를 Fig. 4에 나타내었다. 여기서도 시간경과에 따른 금속이온의 봉쇄효과는 황금 추출물을 첨가한 구가 무첨가 구에 비하여 훨씬 우수한 것으로 나타났다. 이는 황금 추출물이 금속이온의 공존하에서 유지의 자동산화에 관여하는 양성의 금속이온과 상호 반응하여 황금 추출물-금속 복합체 생성에 의한 금속 봉쇄작용 때문이라 생각된다.

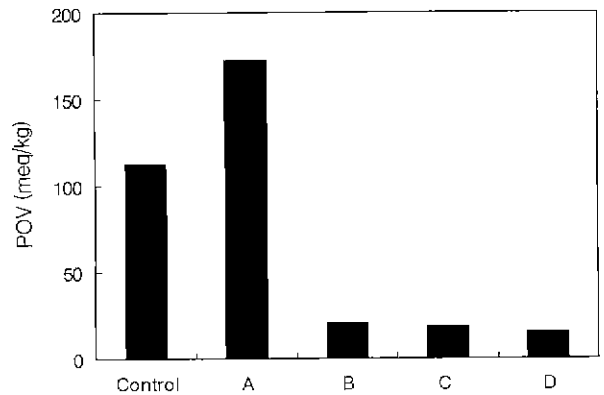


Fig. 3. Antioxidative effect of *Scutellaria baicalensis* Georgi. on iron ion-catalysed peroxidation of linoleic acid. *Scutellaria baicalensis* Georgi. and Fe³⁺(2 ppm) were incubated with linoleic acid (LA) at 50°C for 6 days. A, linoleic acid(LA)+Fe³⁺; B, LA+Fe³⁺+Scb.G 25 mg; C, LA+Fe³⁺+Scb.G 50 mg; D, LA+Fe³⁺+Scb.G 100 mg. Scb.G: *Scutellaria baicalensis* Georgi.

요 약

한방의 생약제로 쓰고있는 황금(*Scutellaria baicalensis* Georgi.)에서 얻은 추출물에 대하여 유지에 대한 항산화 효과를 검토하였다. 즉 황금 추출물을 linoleic acid에 소정량 첨가하고 50°C에서 일정기간 저장하여 linoleic acid의 산화 안

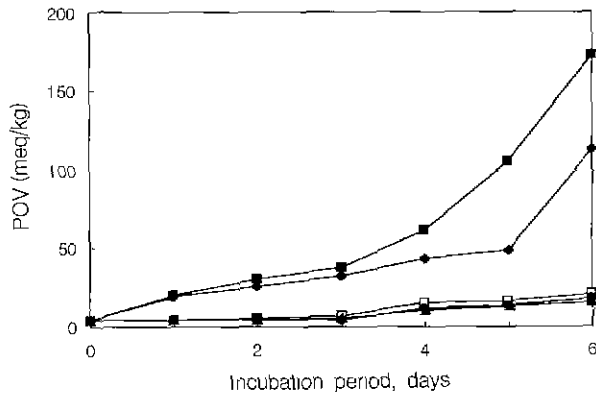


Fig. 4. Period-course in antioxidative effect of *Scutellaria acialensis* Georgi. on iron ion-catalysed peroxidation of linoleic acid (LA). Each amount of *Scutellaria bacialensis* Georgi. and Fe³⁺ were incubated linoleic acid at 50°C.
 Linoleic acid (LA) alone, —◆—; LA+Fe³⁺, —■—; LA+Fe³⁺+Sch.G 25 mg, —□—; LA+Fe³⁺+Sch.G 50 mg, —●—; LA+Fe³⁺+Sch.G 100 mg, —▲— Scb.G: *Scutellaria bacialensis* Georgi.

정성을 비교 검토하였으며, 또한 유지 자동산화의 촉진인자인 금속이온(Fe³⁺)을 첨가하여 황금 추출물의 금속이온 봉쇄효과를 조사하였다. 황금 추출물의 항산화 효과는 전 농도별에서 높은 항산화 효과를 나타내었다. 그리고 시간 경과에 따른 항산화 효과에 있어서도 정도의 차이는 있지만 전 농도에서 유도기의 연장효과가 상당히 우수한 것으로 나타났다. 황금 추출물의 금속이온 봉쇄효과에 있어서는 linoleic acid에 황금 추출물과 Fe³⁺를 첨가한 구가 황금 추출물의 무첨가구보다 항산화 효과가 아주 우수한 것으로 나타나 금속이온 봉쇄력이 강한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 한의학연구지원사업 중 한방의료기술개발연구사업비(# HMP-99-O-11-0006-C)의 지원을 받아 진행되었습니다.

참고 문헌

- Barnes, A. L. 1975. Toxicological and biochemistry of BHA, BHT. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **52**, 59-64.
- Bishov, S. J., Y. Masuoka and J. G. Kapsalis. 1977. Antioxidant effect of spices herbs and hydrolyzates in freeze dried model system synergistic action with synthetic antioxidants. *J. Food Proc. Preserv.* **1**, 153-159.
- Chang, S. S., O. M. Biserka, A. L. Oliver and C. L. Huang. 1977. Natural antioxidants from rosemary and sage. *J. Food Sci.* **42**, 1102-1107.
- Choi, U., D. H. Shin, Y. S. Chang and J. I. Shin. 1992. Antioxidant Activity of Ethanol Extract from *Rhus javanica* Linne on Edible Oil. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **24**, 320-325.
- Fukuda, Y., T. Osawa, S. Kawagishi and H. Namiki. 1988. Oxidative stability of foods fried with sesame oil. *N. S. K. G.* **38**, 28-30.
- Hayase, F. and H. Kato. 1984. Antioxidative components of sweet potatoes. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* **30**, 37-41.
- Hochstein, P. and C. Rice-Evans. 1982. Lipid peroxidation and membrane alterations in erythrocyte survival, In *Lipid peroxides in biology and medicine*. p.81, Academic Press Inc., New York.
- Hofeman, D. G. and W. G. Hoekstra. 1977. Protein against carbon tetrachloride induced lipid peroxidation in the rat by dietary vitamin E selenium and methionine as measured by ethane evolution. *J. Nutr.* **107**, 667-670.
- Kim, S. W., E. S. Kim and Y. S. Kim. 1995. Studies on the Polysaccharide Extracted from *Gandermia Lucidum*. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **24**, 147-150.
- Kim, H. K., Y. E. Kim, J. R. Do, Y. C. Lee and B. Y. Lee. 1995. Antioxidative Activity and Physiological Activity of Some Korea Medicinal Plants. *Kor. J. Food Sci Technol.* **27**, 80-85.
- Kim, Y. J., C. K. Kim and Y. J. Kwon. 1997. Isolation of Antioxidative Components of Perillae semen. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **29**, 38-44.
- Lee, M. J., J. W. Park, D. S. Kim, J. K. Kim, D. Y. Choi and C. H. Kim. 1999. Antioxidant and Nitrite Scavenging Activity of Water-Extract from *Phellodendron amurense* Rupr. *Kor. J. Ori. Med. Pathol.* **13**, 112-119.
- Lee, G. D., J. S. Kim, J. O. Bae and H. S. Yoon. 1992. Antioxidative Effectiveness of Water Extract and Ether Extract in Wormwood(*Artemisia montana* Pampan). *J. Kor. Soc. Food Nutr.* **21**, 17-21.
- Maeng, Y. S. and H. K. Park. 1991. Antioxidant Activity of Ethanol Extract from Dodok(*Codonopsis*

- lanceolata*). *Kor. J. Food Sci. Technol.* **23**, 311-315.
15. Moon, J. Y., M. J. Choi, K. S. Nam and J. K. Lim. 1996. Effect of Shiho(*Buplerum falcatum* Linne) on Lipid Peroxidation by Free Radicals. *Dongguk Journal : Nat. Sci.* **15**, 361-375.
 16. Naom, M., B. Gestetner, A. Bondi and Y. Birk. 1976. Antioxidantive and antihemolytic of soybean isoflavones. *J. Agric. Food Chem.* **24**, 1174-1176.
 17. Park, C. O., K. S. Kim, Y. A. Ji and B. H. Ryu. 1997. Antioxidant Activity of Daidzin and Puerari toward Oxidation of Human Low Density Lipoprotein. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* **26**, 25.
 18. Yagi, K. 1987. Lipid peroxides and human disease. *Chem. Phys. Lipids.* **45**, 337.
 19. Yoon, C. H., J. C. Jung and S. D. Park. 1995. Effects of Jwagyuyeum and Woogyuyeum on Free Radical Generating Enzyme Activities and Lipid Peroxidation in Senile Rat's Brain. *J. Kor. Ori. Med. Soc.* **16**, 348-364.
 20. 梁曉春. 1990. 腎虛衰老與自由基的關係以及補腎藥對自由基的影響. *中西醫結合雜誌* **10**, 511-512.
 21. 金鳴. 1983. 活血化瘀與抗自由基損傷. *中草藥* **24**, 269-272.
 22. 內山充. 1985. 過酸化脂質と生體. pp.310-323. 學會出版社. Tokyo.
 23. 杜辛. 1992. 環少丹膠囊抗衰勞及治療腎陽虛臨床觀察. *中國中西醫結合雜誌* **12**, 20-22.
 24. 木村雄吉, 湯上進, 齊藤浩. 1971. 香辛料の抗酸化性について. *食品工業* **14**, 57-61.
 25. 小學館. 1985. *中藥大辭典*. pp.175-179. 上海科學技術出版社. Shanghai.
 26. 辛民教. 1986. *原色臨床本草學*. pp.308-309. 南山堂. Seoul.
 27. 李尙仁. 1991. *本草學*. pp.501-503. 修書院. Seoul.
 28. 陳晏珍. 1989. 腎虛與超氧化物歧化酶關係初探. *中醫雜誌* **30**, 42-43.