Korean J. Food & Nutr. Vol. 22. No. 1, 41~47 (2009)

THE KOREAN JOURNAL OF
한국식품영양학회지
FOOD AND NUTRITION

추출 조건에 따른 오미자 추출물의 항산화 및 혈당 강하에 관한 연구

김순임 · 심기현* · 주신윤* · †한영실*

숙명여자대학교 나노바이오소재센터, *숙명여자대학교 식품영양학과

A Study of Antioxidative and Hypoglycemic Activities of Omija(*Schizandra chinensis* Baillon) Extract under Variable Extract Conditions

Sun-Im Kim, Ki-Hyeun Sim*, Shin-Yoon Ju* and †Young-Sil Han*

Nano Bio-Resources Center, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

**Dept. of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea*

Abstract

This study investigated antioxidative and hypoglycemic activities of Omija for evaluation of usefulness as a functional food resource. Omija water extracts were extracted with water for 24 hr, 6 hr and 3 hr at room temperature, 60℃ and 100℃, respectively. Omija ethanol extracts were extracted with 60% ethanol for 24 hr and 3 hr at room temp temperature and 60℃, respectively. The antioxidant properties of Omija(*Schizandra chinensis* Baillon) extracts prepared under different extraction conditions were evaluated by a variety of radical scavenging assays including DPPH, $ABTS^{\cdot+}$, and nitrite and reducing power. Hypoglycemic activity was examined for α-glucosidase inhibition using an *in vitro* model. The total phenolic content was also determined. Antioxidant activities of Omija were the highest in the group extracted with 60% ethanol for 3 hr. The ethanol extracts showed higher activity than water extracts. An extraction temperature was the highest in 60℃. The total phenolic content extracted with 60% ethanol for 3 hr at 60℃ was 530 ㎎ GAE/100 g. The water extract extracted with water for 24 hr at room temperature showed the lowest antioxidant activity and phenolic content. α-glucosidase inhibitory activity was the highest in the group extracted with 60% ethanol for 3 hr at 60℃, followed by the group extracted with 60% ethanol for 24 hr. The results suggest that extraction of Omija by 60% ethanol for 3 hr at 60℃ will be useful as a functional food resource with natural antioxidants and hypoglycemic activities.

Key words: Omija(*Schizandra chinensis* Baillon), variable extract conditions, antioxdant, hypoglycemia, total phenolic content.

서 론

오미자는 목련과의 과실로 오래 전부터 수렴, 자양, 강장, 목마름 등의 약효를 가지고 있어 생약원료로 한방에서 사용해 오던 재료로 중추 억제 작용, 혈압 강하 작용 및 알콜 해독 작용이 있을 뿐만 아니라 암 예방[1], 노화 억제 및 면역조절작용[2] 등 다양한 생리적 기능성이 보고되고 있다. 오미 즉, 신맛, 단맛, 매운맛, 쓴맛, 짠맛 등이 어우러진 독특한 풍미를 나타내는 오미자 추출물의 붉은 색은 차, 술 등의 가공제품에 천연의 붉은 색을 부여한다. 세계 음료시장에서는 건강 기능성을 지닌 추출물을 이용한 음료가 차지하는 비중이 점차 커지는 추세이며, 위와 같은 특징으로 인하여 오미자는 상품성 높은 원료로서 새롭게 주목받고 있다[3]. 오미자에 관한 연구로는 Yang 등[4]이 오미자의 anthocyanin 색도 안정성에 대하여 보고하였으며, Lee[5]는 오미자 부위별 유리당, 지질 및 비휘발성 유기산 조성에 대한 연구 등 오미자 성분에 관한 연구를 보고하였다. 그러나 다양한 생리활성을 지닌 오미자를 음료를 비롯한 가공식품에 이용하는데 있어 추출 조건에 따라 오

† Corresponding author: Young-Sil Han, Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Hyochangwongil 52, Yongsan-ku, Seoul 140-742, Korea. Tel: +82-2-710-9471, Fax: +82-2-710-9479, E-mail: sikim@sookmyung.ac.kr

미자의 색도 안정성, 수율의 증감, 그리고 효능을 보유한 물질의 손상이 일어날 수 있다. 일반적으로 오미자의 추출방법으로는 오미자의 특성을 위하여 저온에서 물 추출을 한다. 하지만 저온 물 추출의 경우 생리활성물질의 수율이 높지 않을 뿐만 아니라 그 활성 또한 약하다[3,6]. 따라서 식품소재로부터 생리활성물질의 최적 추출 조건을 찾기 위한 연구가 활발하다.

Kim 등[7]은 초음파를 이용한 저온 추출방법을 통해 마황 및 복분자의 수율이 향상되었다고 보고하였다. Park 등[8]도 초음파는 높은 압력을 유도하여 혼합효과를 높이고 일반적인 추출법보다 추출수율을 높일 수 있다고 보고하였다. Yoon과 Cho[9]는 반응표면분석법을 이용한 감국 열수 추출 조건을 보고하였다. 따라서 오미자의 생리활성 및 특성 증진을 위해서는 추출 조건이 가장 중요하다고 할 수 있다.

한편, 현대인은 산소에 의한 산화적 스트레스에 항상 노출되어 있으며, 이러한 산화적 스트레스는 정상적인 경우 생체내에 존재하는 항산화계에 의해 제거된다. 하지만 산업화 이후 계속적으로 증가한 각종 환경오염물질, 흡연, 알콜 및 방사선 등은 인체에 산화적 스트레스를 가중시키고 있다. 산화적 스트레스가 제거되지 못하면 생체막의 손상, 고분자 단백질 및 DNA의 변형과 기능 상실 등으로 인한 다양한 퇴행성 질환이 유발될 수 있으므로 산화적 스트레스와 이로 인해 유발되는 건강문제를 해결할 수 있는 물질로서 항산화제에 대한 관심이 집중되고 있다. 따라서 항산화 효과가 풍부한 식품을 일상적으로 섭취함으로써 이들 식품구성성분의 생체조절기능에 대한 효과를 병행하는 방법 등이 다양하게 검토되고 있다. 또한 생활습관병인 당뇨병은 최근 급증하고 있는 추세이며, 식사요법과 약물요법을 병행하여 치료가 이루어지고 있다. 최근에는 합성된 약물보다는 약용식물을 비롯한 천연물에서의 약리물질을 탐색하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 야생식물의 항암성, 항돌연변이원성 연구와 더불어 혈당 강하 효과에 관한 연구가 보고되고 있다[10,11]. 한방에서도 당뇨병 처방으로 오미자가 사용되어 왔다고 기록되어 있어 오미자가 잠재적인 혈당 강하 능력이 있음을 나타내고 있는 것으로 사료된다.

본 연구는 오미자의 특성과 함께 항산화능 및 항당뇨 효과를 증대시키기 위하여 물과 알콜을 이용하여 처리 조건을 달리한 초음파 추출 병행 방법으로 오미자를 추출하여 오미자 추출의 최적 조건을 규명함으로써 오미자를 전통식품소재로의 활용성을 높이고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료 및 추출방법

실험에 사용한 오미자는 2007년 청양에서 채취하여 건조시킨 것으로 서울 경동시장에서 구입하여 사용하였다.

오미자를 물과 에탄올을 이용하여 추출온도와 시간 등을 달리한 5가지의 조건으로 추출하였다. 즉, 실온(20℃)에서 24시간 동안 물 추출, 60℃에서 6시간 동안 물 추출, 100℃에서 3시간 동안 열수 추출, 60% 에탄올을 가하여 실온(20℃)에서 24시간 추출과 60℃에서 3시간 추출 등 5가지 방법으로 추출하였다. 또한 5가지 조건을 달리하여 추출한 후 모두 30분간 초음파 추출을 병행하였다. 얻어진 각각의 추출물들을 감압여과 장치(EYELA N-N, Tokyo Rikakikai Co, Japan)로 여과하여 농축 후 동결 건조(Operon, Korea)한 다음 분석하기 전까지 −20℃에서 보관하면서 추출 조건에 따른 시료들로 사용하였다. 분석용으로 사용한 시약은 Sigma 및 특급시약을 사용하였다.

2. 총 페놀 함량 측정

시료 0.2 mℓ와 10% 2N Folin-Ciocalteau(Sigma F9252, Sigma Chemical Co, St Louis, MO, USA) 0.4 mℓ, 10% sodium carbonate 0.8 mℓ를 각각 혼합하고 1시간 후에 흡광도(V-530, Jasco, Japan)를 750 nm에서 측정하였다. 총 페놀 함량은 gallic acid (Sigma G7384, Sigma Chemical Co, St Louis, MO, USA)를 표준물질로 사용한 검량선에 근거하여 산출한 다음 mg GAE/ 100 g으로 표시하였다.

3. 항산화 활성 평가

1) DPPH Free Radical Scavenging Activity

1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) 소거작용은 광범위하게 쓰이는 간단한 항산화 검색법으로 특히 phenol과 aromatic amines의 항산화 활성 측정에 많이 사용하는 방법이다[12]. 각 시료의 DPPH radical에 대한 소거 효과 측정은 각 농도별로 시료를 에탄올에 용해한 4 mℓ와 1.5×10^{-4} M 농도로 에탄올에 용해한 DPPH(Sigma D9132, Sigma Chemical Co, St Louis, MO, USA) 용액 1 mℓ와 잘 혼합하였다. 혼합액을 실온의 암소에서 30분간 방치한 후 517 nm에서 흡광도(V-530, Jasco, Japan)를 측정하였다. 시료를 첨가하지 않은 대조군과 비교하여 free radical 소거활성을 농도별로 측정하여 50% 저해농도를 IC_{50}으로 나타내었다.

2) $ABTS^+$ Radical Scavenging Activity

ABTS에 의한 시료의 항산화능 측정은 Re 등[13]의 방법에 따라 측정하였다. ABTS(Sigma A1888, Sigma Chemical Co, St Louis, MO, USA)를 7 mM 농도로 증류수에 용해한 다음 2.45 mM의 potassium persulfate를 가하여 ABTS 라디컬을 생성시

켜 실온의 암소에서 12~16시간 동안 방치 후 사용하였다. 라디컬이 생성된 ABTS 용액을 99.5% ethanol로 희석하여 734 ㎚에서 흡광도가 0.70±0.02가 되도록 조정하였다. 소거능은 ABTS 용액 0.9 ㎖와 시료 0.1 ㎖를 혼합하여 6분간 반응 후 734 ㎚에서 흡광도(V-530, Jasco, Japan)를 측정하였다.

3) Nitrite Scavenging Activity

Nitrite scavenging activity는 Kato 등[14]의 방법을 변형하여 측정하였다. 1 mM $NaNO_2$ 용액 1 ㎖에 시료 1 ㎖를 가한 후 0.1 N HCl(pH 1.2)를 사용하여 pH를 2.0이 되도록 조정하였다. 반응용액에 증류수를 가하여 10 ㎖가 되도록 한 다음 37℃에서 1시간 동안 반응시키고 test tube에 1 ㎖씩 취한 다음 2% acetic acid 5 ㎖를 첨가하고 Griess 시약(30% acetic acid로 조제한 1% sulfanlic acid와 1% naphthylamine을 1:1로 혼합)을 사용 직전에 조제하여 0.4 ㎖ 가하여 교반한 후 15분간 방치하고 520 ㎚에서 흡광도를 측정하여 잔존하는 아질산량을 구하였다. 대조구는 Griess 시약 대신 증류수 0.4 ㎖를 가하여 상기의 방법으로 실시하였다.

4) Reducing Power Activity

Reducing power는 Oyaizu[15]의 방법에 준하여 측정하였다. 증류수에 용해한 시료 2.5 ㎖에 0.2 M sodium phosphate buffer (pH 6.6) 2.5 ㎖와 1% potassium ferricyanide 2.5 ㎖를 가한 다음 50℃ 수욕조에서 20분간 반응시켰다. 10% Trichloroacetic acid 2.5 ㎖를 첨가한 반응액을 3,000 rpm에서 10분간 원심분리(Combi-514R, Hanil, Korea)하고 상청액 5 ㎖를 취하여 증류수 5 ㎖와 혼합한 다음 0.1% Ferric chloride 1 ㎖를 가하여 700 ㎚에서 흡광도(V-530, Jasco, Japan)를 측정하여 환원력을 나타내었다.

4. 혈당 강하능 평가

혈당 강하능은 당질대사에 관여하는 α-glucosidase 활성 저해능을 측정하여 평가하였다. α-glucosidase는 α-amylase에 의해 분해된 당질을 최종적으로 단당류로 전환시킨다. 이러한 효소의 활성 저해는 당질 가수분해와 흡수과정을 지연시킴으로 식후 당 농도를 제한한다[16]. 따라서 α-glucosidase 저해제는 제2형 당뇨와 같은 당질 관련 질병을 위한 치료제 개발에 유용하다[17]. α-glucosidase 활성 측정은 Zhu[18]의 방법을 약간 수정하여 *p*-nitrophenol 생성량으로 측정하였다. 즉, α-glucosidase(Fluka 70797, Buchs, Switzerland) 10 ㎕에 오미자 추출액 200 ㎕를 가하여 37℃에서 5분간 incubation하였다. 여기에 1 mM *p*-nitrophenol-α-D-glucopyranoside(*p*NPG, Sigma N1377, Sigma Chemical Co, St Louis, MO, USA)를 200 ㎕ 가하여 격렬하게 혼합한 다음 37℃에서 20분간 반응시켰다. 1 N NaOH 500 ㎕를 가하여 반응을 중지시키고 50 mM phosphate buffer(pH 6.8)로 최종 부피가 1,500 ㎕가 되도록 가하여 405 ㎚에서 흡광도(V-530, Jasco, Japan)를 측정하였다. *p*NPG로부터 방출된 *p*-nitrophenol 생성량을 표준곡선으로부터 산출하여 저해력 계산을 하였다. 또한 positive control로는 acarbose (Sigma A8980, Sigma Chemical Co, St Louis, MO, USA)를 사용하였는데, 이는 가역적으로 α-glucosidase 활성을 억제시키는 약물로 주로 소장세포의 점막에 존재하는 maltase의 활성을 억제시킬 뿐만 아니라 설탕 분해를 강력하게 억제하는 것으로도 알려졌다[19,20]. 혈당 강하능은 α-glucosidase 활성을 50% 저해하는 농도(IC_{50})로 나타내었다.

5. 통계처리

모든 자료의 통계처리는 SAS package(Statistical Analysis Program, version 9.1)를 이용하여 각각 일원배치분산분석(One-way ANOVA Test)을 하고 Duncan's multiple range test로 평균간의 다중비교를 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 총 페놀 함량

에탄올과 물을 이용하여 온도 및 추출시간을 달리하여 추출한 오미자 추출물들의 총 페놀 함량을 측정한 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 추출물들의 총 페놀 함량은 60% 에탄올로 60℃에서 3시간 추출하였을 때 유의적으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음이 60℃와 100℃의 물 추출을 하였을 때 그 다음은 20℃에서의 에탄올 및 물 순으로 나타났다. 60℃에서 60%

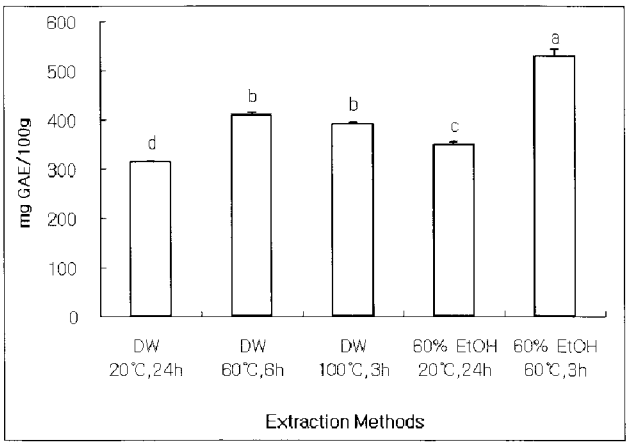

Fig. 1. Total phenolic content of Omija extract under variable extraction methods. Values of column with different superscripts(a~d) were significantly different at $p<0.001$ by Duncan's multiple range tests.

에탄올로 추출하였을 때 총 페놀 함량은 530±13.3 ㎎ GAE/100 g으로 유의적으로 가장 높았는데, 동일 온도 물 추출물의 409±5.3 ㎎ GAE/100 g보다 130 mg GAE/100 g 더 높게 나타났다. 한편, 실온에서 에탄올로 추출한(350±2.4 ㎎/100 g) 경우 60℃(409±5.3 ㎎ GAE/100 g)나 100℃(392±3.0 ㎎ GAE/100 g)의 물로 추출하였을 때보다 총 페놀 함량은 오히려 더 낮은 결과를 보였다. 이러한 경향은 오미자를 온도별로 살펴본 결과, 60℃에서 추출하였을 때 페놀 성분들의 용출이 더 많음을 알 수 있었다. Osawa[21]는 phenolic compound는 가용성 식물류에 널리 분포하는 것으로 항산화능을 포함한 다양한 생물학적 효능을 나타낸다고 하였으며, 이들의 효능은 주로 산화환원력에 의한 것이라고 하였다. 이상의 결과로 볼 때 항산화능을 나타내는 유효성분인 페놀은 실온에서는 용출이 많이 되지 않는다고 생각된다. 또한, 동일 온도에서는 물보다는 에탄올을 사용하였을 때 유용한 성분이 더 많이 용출된다는 것을 알 수 있었다.

2. 오미자 추출물의 항산화능

초음파 추출을 병행한 5가지의 추출 조건에 따른 오미자 추출물들의 DPPH, $ABTS^+$, Nitrite의 소거능 그리고 환원력으로 살펴 본 항산화능 결과는 Fig. 2와 같다. 환원력을 제외한 모든 결과들은 라디칼을 50% 저해하는 농도인 IC_{50}으로 나타내었고 환원력은 흡광도 값이 0.5를 나타내는 농도를 IC_{50}으로 나타내어 추출 조건에 따른 항산화능을 비교하였다. 안정한 free radical을 함유하는 DPPH 분자는 항산화제의 radical 소거능을 평가하기 위해 가장 많이 사용된다[12]. 생체내의 유해 활성 산소, 유리기 등은 생체막의 구성성분인 불포화 지방산을 공격하여 과산화물을 축적시키는데, 이로 인해 생체 기

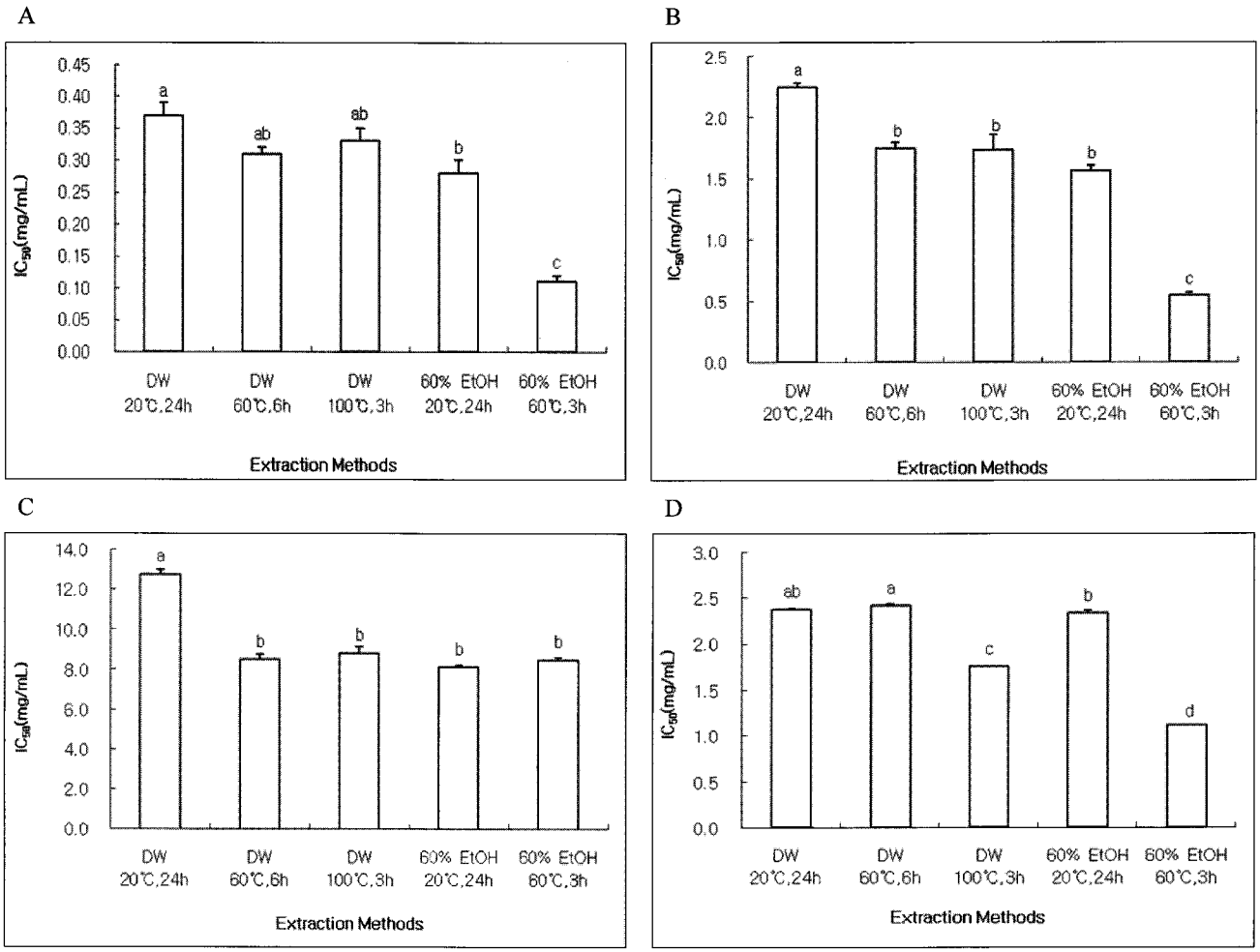

Fig. 2. Antioxidant activities of Omija extract under variable extraction methods. A; DPPH free radical scavenging activity, B; $ABTS^+$ radical scavenging activity, C; Nitrite scavenging activity, D; Reducing power. Values of column with different superscripts(a~d) were significantly different at $p<0.001$ by Duncan's multiple range tests.

능의 저하나 노화를 유발시킨다[22,23]. 이러한 원인물질의 생성을 억제하기 위하여 연쇄반응 차단 항산화제로 산패의 기본 물질인 lipid radical과 반응하여 안정한 물질로 전환시키거나 연쇄반응 개시 속도를 연장시킨다. DPPH 유리 라디칼 소거능은 에탄올 추출물의 경우 유의적으로 높게 나타났다. 특히 60% 에탄올로 60℃에서 3시간 추출 후 초음파 추출을 병행한 오미자 추출물의 IC_{50}이 110 ㎍/㎖로 가장 높은 소거능을 보였다. 온도 및 시간을 달리한 물 추출물들은 DPPH 유리 라디칼 소거능에 있어서 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 권 등[24]은 상황버섯을 다양한 방법으로 추출하여 DPPH radical 소거능을 측정한 결과, 본 연구결과와 같이 물 추출보다 에탄올 추출물의 항산화능이 더 높게 나타났다고 보고하였다. 배 등[25]도 구기자를 물과 메탄올로 추출하여 DPPH radical 소거능을 측정한 결과 메탄올 추출이 물 추출보다 월등이 높다고 보고하였다.

ABTS radical 소거능은 항산화제의 유무를 확인하는 것으로 radical을 생성하는 ABTS 존재시 hydrogen peroxide와 metmyoglobin의 활성을 토대로 보다 빠른 항산화 반응을 일으켜 myoglobin radical을 감소시키는 기전이라고 할 수 있다[13]. 5가지의 추출방법으로 추출한 오미자의 $ABTS^+$ 라디칼 소거능은 60% 에탄올로 60℃에서 3시간 추출 후 초음파 추출을 병행한 오미자 추출물의 IC_{50}이 550 ㎍/㎖로 가장 높은 소거능을 보였다. 그 다음은 실온의 60% 에탄올 추출 및 물 열수 추출로 나타났으며, 실온의 물 추출물이 유의적으로 가장 낮은 소거능을 보였다. 60℃에서 60% 에탄올로 추출한 추출물이 물 추출물보다 4배 이상의 효능을 보이는 것으로 나타났다.

다음은 추출물의 발암성 nitrosamine 생성의 전구물질인 아질산염을 소거하는 작용을 알아보았다. 아질산염 소거능은 실온에서 24시간 물 추출하는 방법이 유의적으로 가장 낮게 나타난 반면 60℃ 이상의 물 추출과 60% 에탄올로 추출하였을 때 유의적으로 더 높게 나타났다. 또한, 100℃ 물 추출보다는 60% 에탄올로 추출하였을 때 IC_{50}이 더 낮게 나타나 아질산염소거능은 60% 에탄올로 추출하였을 때 더 높음을 알 수 있었다. 이상의 결과는 권 등[22]의 용매 추출과 열수 추출에 의한 상황버섯의 아질산염 소거능에서도 나타났듯이 물 추출보다는 에탄올 추출을 하였을 때 아질산염 소거능이 더 높게 나타났다는 보고와도 일치한다.

환원력은 60% 에탄올로 60℃에서 3시간 추출 후 초음파 추출을 병행한 오미자 추출물의 IC_{50}이 1.1 ㎎/㎖로 유의적으로 가장 높았다. 구기자 추출물의 항산화력을 살펴본 결과, 물 추출물보다 유기 용매 추출물의 항산화력이 높게 나타났다는 배 등[25]의 보고와도 일치한다. 이러한 결과는 앞서 살펴본 총 페놀 함량과 상관성이 있다고 생각된다. 추출물들 중 총 페놀 함량은 60% 에탄올로 60℃에서 3시간 추출 후 초음파 추출을 병행한 오미자 추출물의 경우 가장 높게 나타났는데, 항산화능 또한 에탄올 추출의 경우 가장 높게 나타났다. Osawa[21]는 phenolic compound는 가용성 식물류에 널리 분포하는 것으로 항산화능을 포함한 다양한 생물학적 효능을 나타낸다고 하였으며, 이들의 효능은 주로 산화환원력에 의한 것이라고 하였다. 또한, Holasova[26]는 phenol 함량이 높을수록 항산화력이 증가한다고 보고하였으며, Gheldof와 Engeseth[27]는 이들 함량과 항산화력간에 상관관계를 가진다고 보고하였다. 일반적으로 오미자를 추출할 경우, 물 추출을 많이 실시하는데 이상과 같은 결과를 볼 때 항산화 효과를 얻기 위한 오미자 추출에는 60% 에탄올 추출방법을 이용하는 것이 바람직하다고 생각된다.

3. 오미자 추출물의 혈당 강하능

오미자 추출물로부터 제2형 당뇨병 환자의 당 분해를 억제할 수 있는 기능성 물질을 찾기 위한 항당뇨 효과의 지표로 α-glucosidase 저해활성을 살펴 본 결과를 Fig. 3에 나타내었다. 60% 에탄올 추출물의 항당뇨 활성이 물 추출보다 유의적으로 더 높게 나타났는데(IC_{50}=1.48 ㎎/㎖) 실온보다는 60℃에서 추출한 에탄올 추출물이 α-glucosidase의 활성을 더 많이 억제하였다. 특히 60℃에서의 60% 에탄올 추출물은 강력한 α-glucosidase 저해능이 있는 것으로 알려진 acarbose의 활성(IC_{50}=0.8 ㎎/㎖)과는 유의적인 차이가 없게 나타나 혈당 강하를 위한 소재로서의 오미자 추출 조건은 60℃, 60% 에탄올 추출이 적합할 것으로 생각된다. Shinde 등[16]은 acarbose의 α-glucosidase에 대한 IC_{50}이 233 ㎍/㎖라고 보고하였다. 또한,

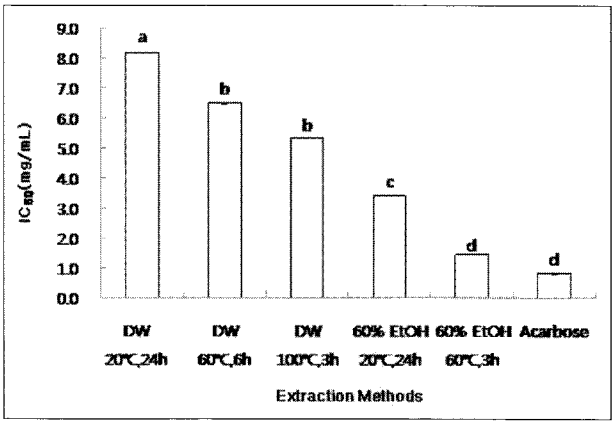

Fig. 3. α-Glucosidase inhibitory activity of Omija extract under variable extraction methods. IC_{50} is concentration of inhibit 50% of its activity. Acarbose is positive control. Values of column with different superscripts (a~d) were significantly different at $p<0.001$ by Duncan's multiple range tests.

phenol 성분인 gallic acid의 α-glucosidase에 대한 IC_{50}이 458 μg/mℓ이라고도 보고하였다. Kim 등[28]은 소나무껍질을 70% 에탄올로 추출한 추출물로부터 다양한 근원의 α-glucosidase에 대한 저해력을 살펴본 결과, 소나무껍질이 yeast와 porcine small intestine α-glucosidase에 대한 저해력이 우수함을 보고하였다. 또한, 최 등[29]은 메탄올 농도를 달리하여 추출한 대황 추출물의 α-glucosidase에 대한 저해능을 연구한 결과, 80% 메탄올로 추출한 대황 추출물의 α-glucosidase 저해능이 가장 높았다고 보고하였다. 이상의 결과에서 알 수 있는 것은 항산화 활성과 마찬가지로 항당뇨능 또한 물 추출보다는 에탄올을 사용하여 추출하였을 때 그리고 실온보다는 60℃에서 추출하였을 때 더 높은 효능을 가진다는 것을 알 수 있었다. 이상의 결과와 같은 방법으로 추출한 오미자 추출물은 과즙을 첨가하는 요구르트를 비롯하여 양갱이나 전통 유과류 등에 응용하여 천연색소 및 항산화능을 보유한 제품 개발에 도움이 될 것으로 사려된다.

요 약

오미자의 전통식품소재로의 활용성을 높이기 위해 물과 에탄올, 그리고 추출온도와 시간을 달리하여 추출하여 얻은 추출물로부터 항산화능과 혈당 강하능을 살펴보았다. 총 페놀함량은 추출온도에 따른 차이를 크게 나타내었다. 60℃에서 추출하였을 때 실온에서 추출한 것보다 51~68% 더 높은 함량을 나타내었고, 또한 물 추출보다는 60% 에탄올로 추출하였을 때 더 높은 페놀을 함유한 것으로 나타났다. DPPH 유리라디칼 소거능을 비롯한 $ABTS^+$ 라디칼, Nitrite 소거능 또한 60℃에서 60% 에탄올로 추출하였을 때 유의적으로 가장 높았으며, 환원력도 60% 에탄올 추출물이 가장 높은 환원력을 나타내었다. 오미자 추출물의 인슐린 비의존형인 제2형 당뇨환자들의 식후 혈당을 저하시키는 효능을 검토하기 위해 α-glucosidase의 활성 저해력을 살펴본 결과, 5가지 추출 조건 중 60℃에서 60% 에탄올로 추출한 추출물이 유의적으로 가장 높은 저해력을 보이는 것으로 나타났다. 이상의 결과로 볼 때 오미자로부터 유용성분 용출 및 기능성 증대를 위해 60℃에서 60% 에탄올로 추출하는 것이 바람직하다고 생각된다.

감사의 글

본 연구는 2008년도 숙명여자대학교 교내연구비 지원에 의하여 수행된 것이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Ohtaki, Y, Hida, T, Hiramatsu, K, Kanitani, M, Ohshima, T, Nomura, M, Wakita, H, Aburada, M and Miyamoto, KI. Deoxycholic acid as an endogenous risk factor for hepatocarcinogenesis and effects of gomisin A, a lignan component of *Schizandra* fruits. *Anticancer Res.* 16:751-755. 1996
2. Nishiyama, N, Chu, PJ and Saito, H. A herbal prescription, S113m, consisting and *Schizandra*, improves learning performance in senescence accelerated mouse. *Biol. Pharm. Bull.* 19:388-393. 1996
3. Lee, WY, Choi, SY, Lee, BS and Park, JS. Optimization of extraction conditions from Omija(*Schizandra chinensis* Baillon) by response surface methodology. *Korean J. Food Preserv.* 13:252-258. 2006
4. Yang, HC, Lee, JM and Song, KB. Anthocyanins in cultured Omija(*Schizandrae chinensis* Bailon) and its stability. *J. Korean Agr. Chem. Soc.* 25:35-43. 1982
5. Lee, JS and Lee, SW. A study on the compositions of free sugar, lipids and nonvolatile organic acids in parts of Omija (*Schizandrae chinensis* Baillon). *Korean J. Dietary Culture.* 4: 177-179. 1989
6. Kim, HK, Na, GM, Ye, SH and Han HS. Extraction characteristics and antioxidative activity of *Schiznadra chinensis* extracts. *Korean J. Food Culture.* 19:484-490. 2004
7. Kim, DH, Park, JH, Kim, JH, Kim, CH, Yuo, JH, Kwon, MC and Lee, HY. Enhancement of immune activities of *Ephedrae herba* and *Rubi fructus* at low temperature extraction. *Korean J. Medicinal Crop. Sci.* 13:81-86. 2005
8. Park, JH, Lee, HS, Mun, HC, Kim, DH, Seong, NS, Jung, HG, Bang, JK and Lee, HY. Effect of ultrasonification process on enhancement of immuno-stimulatory activity of *Ephedra sinica* Stapf and *Rubus coreanus* Miq. *Korean J. Biotechnol Bioeng.* 19:113-117. 2004
9. Yoon, OH and Cho, JS. Optimization of extraction conditions for hot water extracts from *Chrysanthemum indicum* L. by response surface methodology. *Korean J. Food Cookery Sci.* 23:1-8. 2007
10. Bailey, CJ and Day, C. Traditional plant medicines as treatments for diabetes. *Diabetes Care.* 12:553-564. 1989
11. Hikino, H, Takahashi, M, Oshima, Y and Konno, C. Isolation and hypoglycemic activity of oryzabrans A, B, C and D glycan of *Oryza sativa* bran. *Planta Medica.* 54:1-3. 1988
12. Blois, MS. Antioxidants determination by the use a stable free radical. *Nature.* 4617:1199-1200. 1958
13. Re, R, Pellegrini, N, Proteggente, A, Pannala, A, Yang, M

and Rice-Evans, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine.* 26:1231-1237. 1999

14. Kato, H, Lee, IE, Chyen, N, Kim, SB and Hayase, F. Uninhibitory of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. *Agric. Bio. Chem.* 51:1333-1338. 1987
15. Oyaizu, M. Studies on products of browning reactions: antioxidant activities of products of browning reaction prepared from glucose amine. *Japanese J. Nutrition.* 44:307-315. 1986
16. Shinde, J, Taldone, T, Barletta, M, Kunaparaju, N, Hu, B, Kumar, S, Placido, J and William, ZS. α-Glucosidase inhibitory activity of *Syzygium cumini*(Linn.) Skeels seed kernel *in vitro* and in Goto-Kakizaki(GK) rats. *Carbohydrate Research.* 343: 1278-1281. 2008
17. Baron, AD. Postprandial hyperglycemia and α-glucosidase inhibitors. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 40: 51-55. 1998
18. Zhu, YP, Yin, LJ, Cheng, YQ, Yamaki, K, Mori, Y, Su, YC and Li, LT. Effect of sources of carbon and nitrogen on production of α-glucosidase inhibitory by a newly isolated strain of *Bacillus subtilis* B2. *Food Chemistry.* 109:737-742. 2008
19. Hermann, BL, Schats, H and Pfeiffer, A. Continuous blood glucose monitoring: the acute effect of acarbose on blood glucose variations. *Med. Klin.* 93:651-655. 1998
20. Carrascosa, JM, Molero, JC, Fermin, Y, Martinez, C, Andres, A and Satrustegui, J. Extrects of chronic treatment with acasbose on glucose and lipid metabolism in obese diabetic Wistar rats. *Diabetes Obes Metab.* 3:240-248. 2001
21. Osawa, T. Novel natural antioxidants for utilization in food and biological systems. In I. Uritani, V. V. Garcia, & E. M. Mendoza (Eds). Postharvest Biochemistry of Plant Food-Materials in the Tropics. pp.241-251. Japan Scientific Societies Press. Tokyo, Japan. 1994
22. Jayat, C and Ratinaud, MH. Cell cycle analysis by flow cytometry:principles and applications. *Biol. Cell.* 78:15-25. 1993
23. Chance, B, Sies, H and Boveris, A : Hydroperoxide metabolism in mammalian organs. *Physiol. Res.* 59:527-605. 1979
24. Kweon, DJ, Youn, SJ, Cho, HG, Choi, UK and Kang, SC. Antioxidant activities and biological properties of *Phellinus linteus* extracts according to different extraction methods. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* 49:91-96. 2006
25. Bae, HC, Cho, IS and Nam, MS. Effects of the biological function of yogurt added with *Lycium chinence* miller extract. *J. Animal Science Technol.* 47:1051-1058. 2005
26. Holasova, M, Fiedlerova, V, Smrcinova, H, Orsak, M, Lachman, J and Vavreinova, S. Buckwheat the source of antioxidant activity in functional foods. *Food Research International.* 35:207-211. 2002
27. Gheldof, N and Engeseth, NJ. Antioxidant capacity of honeys from various flora sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. *J. Agricultural and Food Chemistry.* 50:3050-3055. 2002
28. Kim, YM, Jeong, YK, Wang, MH, Lee, WY and Rhee, HI. Inhibitory effect of pine extract on α-glucosidase activity and postprandial hyperglycemia. *Nutrition.* 21:756-761. 2005
29. Choi, SB, Ko, BS, Park, SK, Jang, JS and Park, SM. Insulin sensitizing and α-glucosidase inhibitory action of sennosides, rheins and rhaponticin in *Rhei rhizoma. Life Sciences.* 78: 934-942. 2006

(2008년 11월 26일 접수; 2009년 2월 5일 채택)