

물의 종류에 따른 오미자 추출액의 이화학적 품질특성

†이 성 호

계명문화대학교 식품영양조리학부

Quality Characteristics of *Omija* (*Schizandra chinensis*) Extracts with Various Water Types

†Sung-Ho Lee

Dept. of Food Nutrition and Cookery, Keimyung College University, Daegu 704-703, Korea

Abstract

This is the basic study on the extraction characteristics of *Omija* (*Schizandra chinensis*) for juices of Korean traditional foods. Extraction is being performed as 25 times of the solvent ratio at room temperature and at 65°C with deionized water, tap water and Cheong-song mineral water which have high contents of Ca and Mg. The overall good results of the extraction conditions are calculated from the values of L (Lightness), redness (a), yellowness (b), soluble solids content, acidity, pH levels and the DPPH radical scavenging activity by using the electron donating ability (EDA). The results are as follows: 12 hours of room temperature and 6 hours at 65°C were good extraction times. The Cheong-song mineral water at 65°C is available for rapid extractions when compared to deionized water and tap water. A longer extraction time shows lower values of acidity but increasing values of soluble solids content and DPPH radical scavenging activity when using the electron donating ability. The best sequences for the extractions are Cheong-song mineral water followed by tap water and distilled water after overall consideration.

Key words: *Omija* (*Schizandra chinensis*), Cheong-song mineral water, radical scavenging activity

서 론

우리나라의 음청류(飲淸類)는 에탄올 성분을 포함한 술을 제외한 기호성 음료의 총칭으로 사용되고 있으며, 화채(花菜)는 여러 가지 과일, 열매 또는 식용 꽃잎 등을 꿀이나 설탕에 재웠다가 물을 붓고 차게 만드는 것으로, 국물은 주로 오미자 우린 물이나 과일즙을 이용하였다.

오미자(*Schizandra chinensis* Bailon)는 목련과(Magnoliaceae)에 속하는 덩굴식물의 열매로서, 6~8월에 개화하여 9~10월에 과실이 익고, 서리가 내린 후에 채취하여 사용하며, 우리나라의 중부지역에 재배되고 있다(Jeong 등 2003). 오미자는 달고 도 시며, 맵고도 뽕고 쓴맛 5가지의 맛이 다양하게 조화를 이룬다는 뜻에서 불리어진 이름으로 비타민 C, 유기산 등과 페놀 화합물이나 테르펜 등의 향기성분과 안토시아닌 색소에

의한 붉은 색을 띠고 있다(Sung KC 2011).

오미자의 기능성에 관한 연구로는 고지방 식이에 의한 흰쥐의 지방간증의 간 보호 효과(Song 등 2013), 지방 식이성 실험쥐에서 체중 및 체지방 감량 효과(Park 등 2012), 혈당 강하(Kim 등 2009; Jo 등 2011), 혈압 강하(Park & Han 2004), 항고지혈증(Lee & Lee 2011) 등과 같은 생리활성이 발휘되는 것으로 알려져 있다. 알루미늄 투여한 쥐의 알루미늄 축적에 미치는 영향(Jung & Han 2011), 흰쥐의 혈청(血清) cholesterol 대사에 미치는 영향(Han SW 1998), 쥐의 기억력 회복에 미치는 영향(Egashira 등 2008) 등이 있다.

오미자 추출 등에 대한 연구로는 오미자 중량의 10배의 증류수와 환류냉각 추출장치로 80°C에서 30분 추출한 시료에 대한 관능평가가 가장 좋았으며, rotary evaporator로 감압농축시킨 후, 동결 건조한 시료에 대한 항산화 실험(Min SH 2013),

† Corresponding author: Sung-Ho Lee, Dept. of Food Nutrition and Cookery, Keimyung College University, Daegu 704-703, Korea. Tel: +82-53-589-7824, E-mail: sh1315@kmcu.ac.kr

오미자 증량의 10배의 증류수와 환류냉각 추출장치로 80℃에서 3시간 2회 반복 추출 후, 감압농축 건조한 시료에 대한 항산화 실험(Kim & Choi 2008), 그리고 오미자 음료 제조를 위해 반응표면 분석을 이용한 오미자 추출조건의 최적화 연구에서 얻은 결과는 25배의 물을 용매로 65℃ 온도에서 6시간 추출이 가장 좋았다는 연구결과(Lee 등 2006)가 있다.

오미자 추출에 대한 지금까지의 연구의 대부분은 추출온도와 시간의 변화에 따른 내용이 주류를 이루고 있으나, 추출을 위한 물의 종류를 다양화한 연구는 부족한 편이다. 그러므로 본 연구는 우수한 오미자 추출액을 얻기 위해 증류수, 수돗물 그리고 Ca, Mg 등 미네랄이 풍부한 청송약수를 이용하였다. 실험에 이용한 추출 온도는 실온과 기존의 연구에서 추천된 65℃에서 추출시간별로 얻은 추출물로부터 기능성 실험 등을 바탕으로 물의 종류별로 가장 적합한 추출조건을 찾아가 하였다.

재료 및 방법

1. 시약 및 실험재료

실험에 이용한 오미자는 시중에 판매되고 있는 국산품(Nature 오미자, Samheung Co., Gyeonggi-do)을 이용하였다. 65℃ 온도에서 실험은 수욕조(water bath, Changshin science Co., Gyeonggi-do)를 이용하였다. 사용한 용매로는 수돗물(Keimyung College University, Daegu), 증류수로는 초순수 제조 장치인 Mill-Q를 통과시켜 얻은 탈염수($\geq 18 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$)를, 그리고 약수로는 채수하여 냉장고에 보관하여 생성된 침전물을 정량용 5B여과지(Advantec, Toyo, Japan)로 여과한 청송달기약수를 사용하였다. 기능성 실험을 위해 사용한 시약으로는 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl(DPPH), gallic acid, BHA는 Sigma-Aldrich(St. Louis, MO, USA)사의 시약을 사용하였다.

2. 오미자 추출

오미자의 추출 방법으로는 오미자 음료 제조를 위해 반응표면 분석을 이용한 오미자 추출조건의 최적화 연구결과인 25배의 물을 용매로 65℃ 온도에서 6시간 추출조건(Lee 등 2006)을 바탕으로 실온에서와 같이 용매를 증류수, 수돗물 그리고 청송약수를 이용하여 추출하였다.

3. 물의 성분 분석

시료 중 미네랄 성분으로는 인체가 필요로 하는 미네랄인 Ca, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Zn 등 성분을 측정하였다. 분석방법은 식품공전의 미네랄 성분 분석법(KFDA 2005)과 AOAC 방법(AOAC 1990)에 따라 수행하였다. 미네랄 성분의 분석은 유도결합플라즈마원자방출분광기(ICP-AES, PerkinElmer, Optima

4300DV, USA)를 사용하였으며, 음이온 성분인 Cl^- 와 SO_4^{2-} 의 정량에 이용한 이온크로마토그래프(Ion Chromatograph, IC)는 Dionex사(DX-120, USA)의 것을 사용하였으며 분석조건은 Eluent로 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 를 AS 14 Column과 1.2 ml/min의 Flow rate 그리고 Conductivity detector를 사용하였다.

4. 색도 측정

오미자 국물의 색도 측정은 Color and Color Difference Meter (Denshoku tech., TC-3600, Tokyo, Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 나타내었으며, 기기교정을 위해서는 표준 백색판(L=91.5, a=+0.1, b=+3.5)과 Zero Adjust Black을 사용하였다.

5. 가용성 고형분, pH, 산도 측정

가용성 고형분, pH 및 산도의 측정은 Lee 등(2006)이 이용한 방법과 같이 측정하였다. 즉, 가용성 고형분은 추출된 실험용액 10 ml를 항량된 칭량병을 이용하여 105℃에서 증발건고하여 구하였으며, 전체 추출액에 대하여 백분율로 고형분 함량을 나타내었다. pH는 pH Meter(model 550A, Orion, USA)를 사용하였으며, 산도는 실험용액 10 ml를 산-염기 적정반응으로 중화하는데 소비된 0.1 N NaOH 소비 ml수로부터 구하고자 citric acid 양으로 환산하였다.

6. 전자 공여능(Electron Donating Ability, EDA) 측정

오미자 추출액의 전자 공여능 측정은 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl(DPPH)의 free radical 소거 활성 측정의 Blois 방법(Blois MS 1958)을 이용하여 UV-Vis 흡수분광도법(medel UV-1240, Shimadzu, Japan)으로 다음과 같이 정량하였다. 즉, DPPH 시약 12 mg을 absolute ethanol 100 ml에 용해한 후 증류수 100 ml를 가하고 50% ethanol 용액을 blank로 하여 517 nm에서 DPPH 용액의 흡광도를 약 1.0으로 조정하였다. 그 후 이 용액 5 ml를 취하여 시료용액 0.5 ml와 혼합한 후 상온에서 30초간 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하여 다음의 식 (1)과 같이 계산하였다. 비교를 위한 표준물질로는 기존의 항산화제인 Gallic acid와 BHA를 이용하였다.

$$\text{EDA}(\%) = \left(1 - \frac{As - Ab}{Ac}\right) \times 100 \quad (1)$$

As is absorbance of extract with DPPH reagent solution
Ab is absorbance of extract without DPPH reagent solution
Ac is absorbance of DPPH reagent solution without extract

7. 통계처리

실험결과는 SPSS 통계프로그램을 이용하여 구하였으며,

각 구간간의 평균차이에 대한 유의성 검정을 위해 일반성분 분석은 독립표본 *T* 검정을 실시하였으며, 그 외 분석결과는 분산분석(ANOVA)을 실시한 후에 각 구간간의 유의성 차이를 검정하기 위해 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test로 비교분석했다.

결과 및 고찰

1. 약수 및 수돗물의 성분

인체의 구성성분의 원소를 존재비에 따라 다량원소, 소량원소, 미량원소, 초미량원소로 분류할 수 있으며(Lee YS 1999), 미네랄 성분 중에서 다량원소인 Ca, 소량원소인 Na, K, Mg, 미량원소인 Fe, Zn, Cu, 초미량원소인 Al, Mn의 값과 음이온인 Cl^- , SO_4^{2-} 성분 등을 Table 1에 나타내었다.

다량원소인 Ca은 약수와 수돗물에서 각각 209.5와 22 ppm의 값을 나타내었다. Ca은 P, Mg과 더불어 뼈와 치아의 구성성분으로 하루 권장량은 약 800 mg인데 비하여, 우리나라의 식생활에서 Ca의 섭취량은 하루 약 300 mg에 불과하므로 Ca의 섭취에 신경을 기울여야 하는 항목으로 알려져 있다. Mg은 약수와 수돗물에서 각각 91.99와 4.5 ppm의 값을 나타내었다. Mg은 뼈의 구성성분일 뿐만 아니라, 신경의 흥분을 억제하고, 효소작용을 촉진하며, 체액의 산, 알칼리 평형에도 관여하는 것으로 알려져 있다. 청송약수를 이용한 연구에서 잘 알려진 바와 같이(Lee SH 2000, 2004, 2012), Ca, Mg의 함유량은 물의 경도를 나타내는 것으로 먹는물의 수질기준에서 심미적 영향물질로 취급되고 있으며, CaCO_3 경도로서 300 ppm을 넘지 아니할 것을 요구하고 있다. 약수의 실험결과, 300 ppm의 기준보다 높은 값을 보였다. 이와 같은 결과는 초정리 약수를 포함한 충청지역의 대부분 약수에서도 이 기준을 상회하는 결과를 보고한 바가 있다(Kim HG 1981). 그러나 먹는물 수질기준의 단서 조항에서 샘플의 경우에는 이 기준을 적용하지 아니하는 것으로 규정되어 있다.

Na은 약수와 수돗물에서 각각 185.6와 13 ppm이며, K은 각각 12.56과 4.5 ppm의 값을 나타내었다. Na은 인체에 60~75 g 정도 함유되어 있으며, K과는 대조적으로 주로 세포외액에

염화물, 인산염 또는 탄산염의 형태로 존재한다. K은 인체 내에 약 100 g 함유되어 있으며, Na과 함께 체액의 산, 알칼리 평형과 세포의 삼투압을 조절하며, 근육의 수축과 신경의 자극 전달 및 신경흥분을 억제한다. 그리고 체장으로부터 인슐린을 방출하는 역할을 한다. 또한 Na, K은 먹는물 수질기준에는 포함되어 있지 않다.

2. 오미자 추출물 분석

오미자 추출을 위한 기초실험으로 추출용매로는 증류수, 수돗물, 청송약수를 이용하였으며, 추출 온도로는 실온과 기존의 연구에서 추천된 가온상태인 65°C에서 추출하였으며, 추출시간은 실온에서는 6, 9, 12, 15시간을, 가온상태에서는 2, 3, 6, 9시간의 추출시간에서 얻은 추출물을 분석하였다.

1) L(명도), a(적색도), b(황색도)

증류수(deionized water), 수돗물(tap-water) 그리고 약수(mineral water)로써 실온에서와 65°C에서 추출한 오미자의 색도는 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값은 다음과 같다.

(1) 실온

실온에서 추출시간 6, 9, 12, 15시간 동안 추출된 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다. L(명도) 값은 6시간 추출에서 대체로 큰 값을 보인 다음에 추출시간이 길어짐에 따라 감소하는 경향을 보였다. a(적색도), b(황색도) 값도 점차 증가하다가 12시간 추출에서 가장 큰 값을 보인 후에 약간의 감소하는 경향을 보였다. 그러므로 오미자 추출액의 분홍색의 색깔을 위해서는 추출용매인 물의 종류에 상관없이 12시간의 추출 시간이 필요한 것으로 판단된다.

(2) 가온(65°C)

가온 상태에서 추출시간 2, 3, 6, 9시간 동안 추출한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다.

L(명도) 값은 추출 처음시간에서 대체로 큰 값을 보인 다음에 추출시간이 길어짐에 따라 감소하는 경향을 보였다. 이는 실온에서 얻은 결과와도 동일하다. a(적색도), b(황색도)

Table 1. Analytical data of filtered mineral water and tap water

Unit: ppm(mg/ℓ)

Sample	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	Zn	Al	Pb	Cl^-	SO_4^{2-}
Permitted limit	**	**	*	*	**<0.3	**<0.3	<1.0	<0.2	<0.05	<150	<200
Cheongsong mineral water	209.5	91.99	185.6	12.56	0.042	0.19	0.001	N.D.	N.D.	18.82	26.03
Tap water***	22	4.5	13	4.5	N.D.	N.D.	N.D.	0.07	N.D.	23	23

* Means not specified, ** Means not specified for the mineral water, < Means less than

N.D. means not detected As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Ti : ND, Permitted limit means the standard for drinking water.

*** Tap water data received from waterworks headquarters of Daegu Metropolitan City.

Table 2. Characteristics of extracted *Omija* solution made with various solvent at room temperature

Extracted <i>Omija</i> solution with various solvent	Extraction time(hrs)	L (Lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Deionized water	6	12.4±0.2	1.6±0.1 ^a	0.0±0.1
	9	10.8±0.2	4.0±0.2	0.1±0.1
	12	10.2±0.4	5.2±0.4	0.2±0.1
	15	10.2±0.7	5.0±0.3 ^b	0.2±0.1
Tap-water	6	11.0±0.6	4.3±0.4 ^b	0.0±0.1
	9	10.8±0.9	4.1±0.3	0.1±0.1
	12	10.1±1.2	5.0±0.3	0.2±0.1
	15	10.5±1.2	5.0±0.4 ^b	0.2±0.1
Mineral water	6	11.5±1.5	3.0±0.3 ^c	0.0±0.1
	9	11.1±1.3	3.7±0.3	0.1±0.1
	12	10.4±1.2	4.5±0.3	0.2±0.1
	15	10.4±1.3	4.0±0.3 ^a	0.2±0.1

^{a-c} Means with the same letter in the same column are not significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Values are mean±S.D. (n=3).

값도 실온에서와 같이 동일하게 점차 증가하다가 최고점에 이른 후에는 감소하는 동일한 경향을 보였다. 약수의 경우는 짧은 추출시간인 3시간이 지난 후에는 상대적으로 큰 감소를

Table 3. Characteristics of extracted *Omija* solution made with various solvent at the temperature of 65°C

Extracted <i>Omija</i> Solution with various solvent	Extraction time(hrs)	L (Lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Deionized water	2	10.6±0.1 ^a	3.7±0.2 ^a	0.2±0.1 ^b
	3	10.3±0.3	4.8±0.2	0.2±0.1
	6	10.6±0.1	4.8±0.1	0.6±0.1
	9	10.6±0.1 ^a	4.4±0.1 ^b	0.3±0.1 ^b
Tap-water	2	10.9±0.2 ^a	4.3±0.1 ^b	0.3±0.1 ^b
	3	10.5±0.3	4.8±0.1	0.2±0.1
	6	10.7±0.1	5.1±0.2	0.4±0.1
	9	10.9±0.2 ^a	4.0±0.2 ^b	0.5±0.1 ^b
Mineral water	2	12.1±0.3 ^b	1.6±0.3 ^c	0.0±0.1 ^a
	3	10.4±0.4	5.1±0.2	0.2±0.1
	6	11.3±0.3	3.6±0.2	0.4±0.1
	9	11.9±0.3 ^b	1.9±0.3 ^a	0.0±0.1 ^a

^{a-c} Means with the same letter in the same column are not significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Values are mean±S.D. (n=3).

보였다. 오랜 가열로 인해 안토시아닌 계열의 색소성분의 파괴를 예상할 수 있으며, 약수의 경우에는 풍부한 미네랄 성분이 추출시간의 단축뿐 아니라, 파괴 등에 관여하는 것으로 생각된다.

그러나 용매별로 a(적색도)의 최고값을 보이는 추출시간은 증류수(deionized water) 경우 3-6시간, 수돗물(tap-water) 경우 6시간, 약수(mineral water)에서 3시간으로 나타났으며, 약수의 경우에 비교적 짧은 3시간 추출로써 오미자의 색깔을 나타낼 수 있음을 알 수 있다.

2) 가용성 고형분, pH, 산도

증류수, 수돗물, 그리고 약수를 이용하여 실온에서와 65°C에서 추출한 오미자의 가용성 고형분 추출물량(solid content), pH 및 산도(citric acid로 환산) 값은 다음과 같다.

실온에서 추출시간 6, 9, 12, 15시간 동안 추출한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다. 6시간 추출 초기부터 대체로 큰 값을 보인 다음에 12시간에서 최대값을 나타내었다. 그러나 산도 수치는 6시간 추출에서 가장 큰 값을 보였다. 이것은 유기산들이 초반에 잘 용해되어짐을 알 수 있다.

65°C에서 추출물에서도 3~6시간 추출에서 가장 큰 값을 보였다. 실온과 비교하여 특이한 점은 가온 시에 훨씬 많은 산추출물을 얻을 수 있음을 알 수 있다(Table 5).

이와 같은 현상은 총산의 최고값은 30배의 용매비로 70°C

Table 4. Characteristics of extracted *Omija* solution made with various solvent at room temperature

Extracted <i>Omija</i> solution with various solvent	Extraction time(hrs)	Solid content(%)	pH	Acidity(mg/ml, citric acid)
Deionized water	6	30.88±1.13	2.90±0.10	9.22±1.54
	9	31.38±0.88	2.81±0.10 ^a	8.45±0.77
	12	31.45±2.75	2.84±0.16 ^a	8.84±1.15
	15	30.93±2.19	2.86±0.09 ^a	8.84±1.15
Tap-water	6	32.28±2.46	2.81±0.10	10.37±1.15
	9	32.55±3.45	2.81±0.17 ^b	9.22±1.15
	12	32.83±1.91	2.87±0.08 ^a	7.68±0.77
	15	32.78±0.80	2.88±0.08 ^a	7.68±0.38
Mineral water	6	32.75±1.50	2.84±0.06	9.99±1.15
	9	33.50±2.00	3.37±0.13 ^b	7.30±1.15
	12	33.98±3.24	3.39±0.11 ^b	9.99±1.15
	15	33.00±2.50	3.36±0.16 ^b	8.84±0.77

^{a,b} Means with the same letter in the same column are not significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Values are mean±S.D. (n=3).

Table 5. Characteristics of extracted *Omija* solution made with various solvent at the temperature of 65°C

Extracted <i>Omija</i> solution with various solvent	Extraction time(hrs)	Solid content(%)	pH	Acidity(mg/ml, citric acid)
Deionized water	2	30.00±1.75	2.77±0.13 ^a	15.37±0.27 ^b
	3	31.03±0.27 ^a	2.77±0.07	17.68±0.40 ^a
	6	31.25±3.75	2.75±0.05	19.21±0.77
	9	30.58±1.38	2.82±0.02 ^a	17.68±0.38 ^c
Tap-water	2	32.00±2.50	2.73±0.05 ^a	14.99±0.58 ^b
	3	32.89±0.36 ^b	2.77±0.07	19.21±0.38 ^b
	6	32.75±3.25	2.73±0.05	18.06±0.38
	9	31.50±1.25	2.82±0.05 ^a	16.71±0.46 ^b
Mineral water	2	33.00±2.50	3.45±0.05 ^b	9.61±0.38 ^a
	3	33.98±0.45 ^c	2.76±0.08	19.60±0.40 ^b
	6	33.50±2.75	3.36±0.07	11.92±0.33
	9	32.00±1.50	3.59±0.05 ^b	8.07±0.38 ^a

^{a-c} Means with the same letter in the same column are not significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Values are mean±S.D. (n=3).

에서 6시간 추출한 결과에서 얻었으며, 최저값은 10배 이하의 낮은 용매비와 낮은 온도와 짧은 추출시간에서 구해진 결과(Lee 등 2006)와 동일한 경향을 보였다.

3) 전자 공여능(Electron Donating Ability, EDA)

오미자 추출액의 전자 공여능을 DPPH 시약의 라디칼 소거능으로부터 구하였으며, 결과를 Table 6, 7에 나타내었다.

실온에서 추출한 경우, 증류수에서는 9시간에서 최대값을 나타내었으며, 수돗물과 약수에서는 12시간 추출에서 최대값을 나타내었다. 65°C로 가온한 경우는 증류수에서는 9시간 추출에서 최대값을 보였으며, 수돗물과 약수에서는 6시간에 최대값을 보였다. 가온 상태에서 추출할 때는 실온보다는 대체로 짧은 시간에 최대값에 도달하며, 소거능에서도 실온에서 보다는 10% 정도 더 큰 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 높은 온도에서 DPPH 라디칼을 소거할 능력이 큰 즉 전자 공여능이 큰 기능성 물질이 더욱 쉽게 더 많은 양이 추출될 수 있음을 알 수 있다.

3. 오미자 추출의 최적조건

실온과 65°C 가온 상태에서 실험결과를 바탕으로 오미자 최적 추출조건으로는 25배의 용매비에서 65°C 가온 상태에서 6시간 추출이 적합함은 Table 8에서 알 수 있다. 명도(L)에서는 약수에서 좀 더 큰 값을 보였으며, 적색도(a)에서는 약수에서 상대적으로 낮은 값을 보였다. 이는 약수의 경우에 앞

Table 6. Electron donating ability of extracted *Omija* solution made with 25 times of various solvent ratio at room temperature

Extracted <i>Omija</i> solution with various solvent	Extraction time (hrs) at room temperature	DPPH free radical scavenging ability(%)
Deionized water	6	45.70±0.47 ^a
	9	67.56±2.56
	12	65.35±1.28 ^a
	15	65.35±2.79
Tap-water	6	60.81±1.74 ^b
	9	63.60±1.16
	12	70.23±2.67 ^b
	15	67.91±2.79
Mineral water	6	62.67±2.33 ^b
	9	64.30±2.21
	12	71.86±2.21 ^b
	15	67.33±2.33

Reference (EDA%): gallic acid 500 ppm (91.70%), BHA 500 ppm (85.30%)

^{a,b} Means with the same letter in the same column are not significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Values are mean±S.D. (n=3).

Table 7. Electron donating ability of extracted *Omija* solution made with 25 times of various solvent ratio at 65°C

Extracted <i>Omija</i> solution with various solvent	Extraction time (hrs) at 65°C	DPPH free radical scavenging ability(%)
Deionized water	2	61.70±2.0 ^a
	3	62.10±1.60 ^a
	6	72.83±1.05 ^a
	9	77.27±0.51
Tap-water	2	71.90±0.10 ^b
	3	75.30±1.95 ^b
	6	78.70±1.20 ^b
	9	75.00±3.00
Mineral water	2	69.30±1.10 ^b
	3	71.90±2.10 ^b
	6	80.00±1.40 ^b
	9	78.5 ±1.50

Reference (EDA%): gallic acid 500 ppm (91.70%), BHA 500 ppm (85.30%)

^{a,b} Means with the same letter in the same column are not significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Values are mean±S.D. (n=3).

에서 살펴본 바와 같이 3시간 추출에서 최대값을 보인 후에 점차 감소하여 6시간 추출에서는 낮은 값을 보였다. 가용성 고형분(solid content)과 DPPH 라디칼을 소거능 값은 증류수, 수돗물, 약수의 순서로 증가됨을 알 수 있다. 산도의 양(Acidity)은 증류수, 수돗물, 약수의 순서로 감소됨을 알 수 있다. 약수의 경우에 산의 양은 상대적으로 매우 적은 값을 보였으며, 이와 같은 현상은 고온에서 유기산이 파괴되는 것으로 추정된 연구결과(Lee 등 2006)와도 동일한 현상이었다.

약수로 추출한 경우에서 Table 8에서 보는 바와 같이 산도와 pH에서 유의하게 낮은 값을 보였다. 그리고 DPPH 라디칼 소거능에서도 증류수보다 유의하게 높은 값을 보였다. 이와 같은 결과로부터 오미자 추출을 위한 가장 적합한 물로는 미네랄이 풍부한 약수이며, 다음으로 수돗물 그리고 증류수 순서임을 알 수 있었다.

요 약

음청류에 이용할 수 있는 오미자 추출액을 얻기 위해 증류수, 수돗물과 Ca, Mg 등의 미네랄이 풍부한 청송약수를 이용하여 오미자 추출액을 제조하고 이화학적 특성을 측정하였다. 오미자 추출조건으로는 25배의 용매비로써 실온에서 6, 9, 12, 15시간, 65°C에서 2, 3, 6, 9시간 동안 추출하였다. 추출 용액의 명도(L, Lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness), 가용성 고형분(solid content), 산도(acidity), pH, DPPH 라디칼을 소거능을 이용한 전자 공여능(Electron Donating Ability, EDA)으로부터 전반적으로 양호한 추출조건을 구한 결과는 다음과 같다. 실온에서는 물의 종류에 상관없이 12시간 추출하는 것이 적당하였으며, 65°C 가온 상태에서는 6시간 추출 함이 적합함을 알 수 있었다. 가온 상태에서 약수의 경우 증류수, 수돗물에 비해 빠른 추출이 가능하였으며, 추출 시간이

증가함에 따라 산도는 낮아지나, 고형분의 양과 DPPH 라디칼을 소거능은 증가하였다. 전반적으로 고려할 때에 오미자 추출을 위한 가장 적합한 물로는 미네랄이 풍부한 약수이며, 다음으로 수돗물 그리고 증류수 순서임을 알 수 있다.

References

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC USA
- Blois MS. 1958, Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 26:1199-1200
- Egashira N, Kurauchi K, Iwasaki K. 2008. Schizandrin reverses memory impairment in rats. *Phytotherapy Research PTR* 22:49-52
- Han ES, Rho SN. 2008. Physico-chemical properties of *Omija* extracts made prepared by various immersion conditions. *J East Asian Soc Dietary Life* 18:368-375
- Han SW. 1998. The effects of fracture *Schizandra chinensis* water on serum cholesterol metabolism in rats. *Journal of Korean Oriental Internal Medicine* 19:364-372
- Jeong HS, Joo NM. 2003. Optimization of rheological properties for processing of *Omija-pyun* by response surface methodology. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19:429-438
- Jo SH, Ha KS, Moon KS, Lee OH, Jang HD, Kwon YI. 2011. *In vitro* and *in vivo* anti-hyperglycemic effects of *Omija* (*Schizandra chinensis*) fruit. *Int J Mol Sci* 12:1359-1370
- Jung YH, Han SH. 2011. Biochemical study on the effects of the *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) extracts in rat kidney toxicity induced by aluminum. *Korean J Food & Nutr* 24:28-36

Table 8. Characteristics of extracted *Omija* solution made with various solvents on the conditions of 6 hrs and 65°C

	Samples			F-value
	Deionized water	Tap-water	Mineral water	
L (Lightness)	10.60±0.10 ^a	10.70±0.10 ^a	11.30±0.30 ^b	11.73**
a (redness)	4.80±0.10	5.10±0.20	3.57±0.21	63.68***
b (yellowness)	0.60±0.10	0.40±0.10	0.40±0.10	4.00
Solid content (%)	31.25±2.75	32.75±3.25	33.50±2.75	0.46
pH	2.75±0.05 ^a	2.73±0.05 ^a	3.36±0.07 ^b	116.58***
Acidity (mg/ml, citric acid)	19.21±0.77 ^a	18.06±0.38 ^b	11.92±0.33 ^c	163.19***
DPPH free radical scavenging ability (%)	72.83±1.05 ^a	78.70±1.20 ^b	80.00±1.40 ^b	29.14***

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-c} Means with the same letter in the same row are not significantly different by Duncan's multiple range test.

Values are mean±S.D. (n=3).

- Kang IS, Kim JS, Sung TS, Cho MD, Cho HH. 1999. Food Chemistry. Ji-Gu publishing Press. pp.183-184. Seoul. Korea
- KFDA. 2005. Korean Food Standards Codex pp.853-854. Korean Food and Drug Administration Seoul. Korea
- Kim HG. 1981. Review on mineral water of Chojeong, Chungbuk province. *Food Sci & Industry* 14:44-47
- Kim JS, Choi SY. 2008. Physicochemical properties and antioxidative activities of *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon). *Korean J Food & Nutr* 21:35-42
- Kim SI, Sim KH, Ju SY, Han YS. 2009. A study of antioxidative and hypoglycemic activities of *Omija* extract under variable extract conditions. *The Korean Journal of Food and Nutrition* 22:41-47
- Lee KJ. 2000. An analytical study on “Ganpyun Chosun Yori-Jebup” fermentation foods, rice cake, Korean dessert and beverage. *J East Asian Soc Dietary Life* 10:465-479
- Lee SH, Lee H. 2011. A study on the effect of herbal-acupuncture with *Schizandra fructus* solution on hyperlipidemia in rats induced by high fat diet. *The J Korean Acupuncture & Moxibustion Society* 28:143-153
- Lee SH. 2000. Study on the characteristics of Dalgi mineral water in Cheongsong. *J Korean Chem Soci* 44:220-228
- Lee SH. 2000. Study on the characteristics of Sincheon mineral water in Cheongsong. *J Korean Chem Soci* 44:380-386
- Lee SH. 2004. Characteristics of the rice and the cooked rice treated with Cheong-Song mineral water. *Keimyung Rearch Nonchong* 22:477-492
- Lee SH. 2012. The basic study for noodle making and cooking with Cheong-song mineral water. *Korean J Food & Nutr* 25:820-826
- Lee WY, Choi SY, Lee BS, Park JS, Kim MJ, Oh SL. 2006. Optimization of extraction conditions from *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) by response surface methodology. *Korean Journal of Food Preservation* 13:252-258
- Lee YS. 1999. Food Nutrition. pp.223-224. Kangmoongak publishing Press
- Min SH. 2013. Quality characteristics of *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) extracts under various conditions for beverage production. *Korean J Food Culture* 28:320-327
- Oyaizu M. 1986. Studies on products of browning reactions, antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Japanese J Nutr* 44:307-315
- Park HJ, Cho JY, Kim MK, Koh PO, Cho KW, Kim CH, Lee KS, Chung BY, Kim GS, Cho JH. 2012. Anti-obesity effect of *Schisandra chinensis* in 3T3-L1 cells and high fat diet-induced obese rats. *Food Chem* 134:227-234
- Park SH, Han JH. 2004. A study of medicinal plants for applications in functional foods. 1. Effects of *Schizandra fructus* on the regional cerebral blood flow and blood pressure in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:34-40
- Song YO, Lee SJ, Park HJ, Jang SH, Chung BY, Song YM, Kim GS, Cho JH. 2013. Hepatoprotective effect of *Schizandra chinensis* on high-fat diet-induced fatty liver in rat. *Korean J Vet Serv* 36:45-52
- Sung KC. 2011. A study on the pharmaceutical & chemical characteristics and analysis of natural *Omija* extract. *J Korean Oil Chemists' Soc* 28:290-298

접 수 : 2013년 9월 25일
 최종수정 : 2013년 11월 9일
 채 택 : 2013년 11월 15일