

음료 제조를 위한 오미자 추출물의 추출 조건에 따른 품질 특성

민 성 희*

세명대학교 한방식품영양학부

Quality Characteristics of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon) Extracts Under Various Conditions for Beverage Production

Sung Hee Min*

Department of Oriental Medical Food & Nutrition, Semyung University

Abstract

The quality characteristics of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon) extracts under various extraction temperatures and times were examined. The pH level of the extracts ranged from 3.35-3.47. The sugar and solid content of the samples significantly increased with increasing extraction temperatures and times ($p < 0.01$). In contrast, the lightness of the extracts decreased with increasing extraction temperatures and times ($p < 0.001$). In a palatability test, extracts boiled at 80°C for 30 minutes scored high in terms of color, flavor, turbidity, sourness, and overall acceptability. Hydroxy radical scavenging activity and polyphenol content of the extracts significantly increased with increasing extraction temperatures and times ($p < 0.01$). Furthermore, direct correlations between hydroxy radical scavenging activity and polyphenol content (or flavonoid content) were established through simple regression ($r > 0.9$) for different extraction temperatures and times. From these results, extracts boiled at 80°C for 120 minutes is the best to product omija beverage considering functionality and sensory evaluation as well.

Key Words: Omija, quality characteristics, polyphenol, flavonoid, sensory evaluation

1. 서 론

조선 전기 활발해진 의학과 농업에 대한 연구로 한반도의 기후와 토양조건에 맞고 우리나라 사람들의 체질을 고려한 『향약채집월령』, 『농사직설』, 『금양잡록』, 『산림경제』, 『동의보감』 등 과학적인 결과물이 나오게 되었다. 이런 문헌들이 식생활에 활용되면서 자연스럽게 식품과 건강의 관계를 생각하게 되었고, 기존에 사용해 왔던 식품과 약재들을 사용한 차, 술, 음료, 음식 등을 계절에 맞게 섭취함으로써 질병을 예방하고 건강을 증진시켜 왔다(김 2008). 한약재와 식재료를 이용한 각종 약선에 대한 관심이 증가하고 있는데(Kwak 등 2002, Kwak & Lee 2002, Han & Rho 2008) 한약재를 이용한 차와 음료는 약재를 뜨거운 물에 추출, 용해, 가열, 증류 등의 방법으로 제조하여 효능을 얻게 되며 조리방법이 비교적 간단하여 쉽게 응용할 수 있는 약선이라 하겠다.

오미자는 중국, 일본, 대만 및 우리나라 전역에서 자생하는 식물로 오미를 가지고 있으며 자양, 강장, 진핵약으로 사

용되며 령폐(斂肺), 자신(滋腎), 생진(生津), 수한(收汗), 삼정(澀精), 지사(止瀉)의 효능이 있다. 근래 차로 제품화되어 관심을 받고 있는데(Kim 등 1991, Hyun 등 2002) 오미 즉, 신맛, 단맛, 매운맛, 쓴맛, 짠맛이 어우러져 독특한 풍미를 나타내며 추출물은 차, 술 등의 가공 제품에 천연의 붉은 색을 부여하기도 하였다(Jang 등 1996, Jeung 등 2006, Seol 등 2008). 최근 음료시장에서는 건강 기능성을 지닌 추출물을 이용한 음료가 차지하는 비중이 점차 커지는 추세이며 오미자가 상품성 있는 원료로 새롭게 주목 받고 있다. 또한 오미자 추출액은 식혜, 떡, 젤리, 소스, 김치 등에 활용되고 있다(Jung 2002). 오미자 사용 방법으로 『임원십육지』(서 2007)에서는 끓는 물에 하룻밤 담구어 즙을 만들었고 『한국의 맛』(강 2000)에는 끓여서 식힌 물에 오미자를 하룻밤 담가체에 받쳐 국물을 만드는 것으로 기록되어 있으며 『조선왕조궁중음식』(한 2010)에는 찬물에 하루를 우려낸다고 하여 오미자 추출 방법에 차이가 있었다. 정확한 수침 온도와 시간이 나타나 있지 않으나 고조리서를 기준해서 볼 때 찬물이나 뜨거운 물에 하룻밤 수침 시켜 사용하였음을 알 수 있

*Corresponding author: Sung Hee Min, Dept. of Oriental Medical Food & Nutrition, Semyung University, 65 Semyungro, Jecheon Chungbuk 390-711, Korea
Tel: +82-43-649-1432 Fax: +82-43-649-1759 E-mail: shmin@semyung.ac.kr

다(Han & Rho 2008). 『동의보감』에서는 오미자를 달여서 차로 먹거나 환(丸)으로 만들어 먹는다고 하였으며 오미자고를 만들어 섭취한다고 하여(허준(동의보감연구실 옮김) 2009, 지와 윤 2010) 전통 의서에서는 오미자를 주로 끓는 물에 달여서 섭취한다는 것을 알 수 있다. 오미자의 약리학적 효과와 유효성분에 관한 다양한 연구가 다양하게 진행되어 왔으나(Kim 등 1973, Kwon 등 2001, Kim 등 2004, Cho 등 2007, Kwon & Park 2008, Kim & Choi 2008, Kim 등 2009) 추출 조건 차이에 따른 연구는 부족한 실정이며 따라서 본 연구에서는 추출 조건을 달리하여 오미자 추출액을 제조하고 추출액의 특성을 고려하여 향후 효능있는 음료 및 차 제조의 자료로 삼고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 오미자는 경상북도 문경에서 2011년 수확한 것으로 건조, 포장한 상태로 구입한 후 냉동보관하면서 사용하였다.

2. 실험방법

1) 시료 추출

건조 오미자를 2회 세척 후 물기를 제거하고 10배의 증류수를 가하여 환류냉각 추출장치로 80°C에서 30분, 60분, 120분, 100°C에서 30분, 60분, 120분 추출하였다. 여기서 얻은 추출액을 여과하여 냉장보관하면서 일반 특성 실험과 관능 검사에 사용하였고 rotary evaporator 로 일정량으로 감압농축시킨 후 동결 건조하여 항산화 특성 실험에 사용하였다.

2) 오미자추출물의 이화학적 특성

(1) pH와 당도 및 색도

각 오미자 추출물을 여과지(Whatman filter paper No. 1)로 여과하여 pH meter(Accumet Excel XL15, Fisher Scientific, Pittsburgh, PA, USA)를 이용하여 pH를 3회 반복 측정하였고, 당도는 당도계(Atago PR-201refractometer, Tokyo, Japan)를 사용하여 % brix로 나타냈으며, 색도계(Colorimeter JC201S, Tokyo, Japan)로 색도를 측정하여 명도(L value), 적색도(a value), 황색도(b value)로 나타내었다.

(2) 가용성 고형분

가용성 고형분의 함량은 여과한 오미자 추출물 1 mL를 취하여 105°C에서 건조시킨 후 증발 잔사의 양으로 표시하였다.

$$\text{가용성 고형분(mg)} = \{(a-b)/(c-b)\} \times 100$$

a: 칭량병과 검체의 무게

b: 칭량병의 무게

c: 건조 후 항량이 되었을 때의 무게

3) 관능평가

오미자 추출물의 관능검사는 각 추출 조건으로 추출 후 여과하여 24시간 냉장 저장하고 실온에서 3시간 보관한 상태의 오미자 추출액을 사용하였다. 추출액 일정량을 투명한 플라스틱 컵에 담아 식품영양학 전공 학생 30명으로 구성된 패널들에게 검사방법과 평가 특성을 교육시킨 후 평가하도록 하였다. 평가 방법은 7점 척도로 하였으며 검사 항목은 색, 향, 탁한 정도, 신맛, 전체적인 기호도 5개의 문항이었다. 7점 척도법으로 각 항목에 대해 선호도가 좋을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

4) 오미자추출물의 항산화 특성 측정

(1) Free radical scavenging activity

각 추출물의 수소이온 라디칼 소거활성은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) 유리 라디칼 소거법으로 측정하였다. 각 시료 일정량을 에탄올에 녹인 후 0.4 mM DPPH 용액을 0.8 mL 가하고 이것을 10초 진탕, 실온에서 10초 방치한 뒤 UV-spectrometer(Human Corp. X-ma 3000, Korea)를 사용하여 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 측정값을 사용하여 아래 식에 의해 전자공여능을 계산하였다(Blois 1958, 한국식품영양과학회편 2000)

$$\text{전자공여능(\%)} = (1 - \text{sample absorbance/control absorbance}) \times 100$$

(2) Polyphenol

각 시료 추출물의 폴리페놀 함량은 Folin-Denis법으로 정량하였으며 catechin을 표준물질로 하였다. 증류수에 일정 농도로 녹인 시료 1 mL에 Folin-Ciocalteu 0.2 mL와 2% Na₂CO₃ 2 mL을 첨가하고 실온에서 30분 반응시킨 후, UV-spectrometer(Human Corp. X-ma 3000, Korea)를 사용하여 700 nm에서 흡광도를 측정하였다.

(3) Flavonoid

각 추출물의 총 플라보노이드 함량은 Diethylene 비색법으로 정량하였으며 naringin을 표준물질로 하였다. 증류수에 일정 농도로 녹인 시료 0.5 mL에 diethylene glycol 5 mL와 1 N NaOH 0.5 mL을 넣고 진탕하여 37°C에서 1시간 반응시킨 후, UV-spectrometer(Human Corp. X-ma 3000, Korea)를 사용하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였다.

3. 통계 처리

모든 실험은 3회 이상 반복 실시하여 평균과 표준편차로 표시하였다. SPSS Statistics 19.0 프로그램을 사용하여 추출 온도간의 차이는 t-test를 하였고 추출 시간의 차이는 분산분석을 한 후 Duncan's multiple range test로 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 오미자추출물의 이화학적 특성

1) pH

각 조건으로 제조된 오미자추출물의 pH 측정결과는 <Table 1>과 같다. 오미자 추출물의 pH는 3.35-3.47 범위로 강산성이었고 80°C와 100°C 추출 온도에서 모두 추출 시간이 길어질수록 pH가 감소하는 경향이었으나 유의적인 차이는 없었다. 추출시간이 일정한 경우에는 추출 온도가 높을 때 pH가 다소 감소하였으나 역시 유의적 차이를 보이지는 않았다. 수침 조건을 달리한 추출액의 pH 실험 결과에서 Han & Rho(2008)는 수침 온도가 높을수록 추출물의 pH는 다소 감소하는 경향을 보였다고 보고하여 본 실험과 일치하는 결과였다.

<Table 1> pH of *Schizandra chinensis* extracts

Temperature (°C)	Time (mins)			F-value
	30	60	120	
80	3.47±0.00 ¹⁾	3.42±0.09	3.41±0.01	0.502
100	3.44±0.12	3.39±0.06	3.35±0.06	0.588
t-value	0.383	0.983	1.410	

<Table 2> Sugar contents of *Schizandra chinensis* extracts

Temperature (°C)	Time (mins)			F-value
	30	60	120	
80	3.57±0.06 ^{a1)}	3.83±0.06 ^b	4.37±0.06 ^c	149.33***
100	4.47±0.05 ^a	5.47±0.57 ^b	5.53±0.58 ^b	321.33***
t-value	-19.09***	-34.65***	-24.75***	

^{1)a-c} Value in same row with difference superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05). p<0.001

2) 당도

오미자 추출물의 당도 측정결과는 <Table 2>와 같다. 100°C에서 120분 가열한 시료의 당도가 가장 높았으며 당도는 추출 시간이 길어질수록 유의적으로 증가하였다. 추출온도에 따라서는 100°C 추출시 80°C 추출에 비하여 당도가 유의적으로 증가하였다. 당은 친수성이므로 쉽게 물에 용해되며 온도가 높아지면 당의 용해도가 증가하고(Han & Roh 2008) 추출액의 단맛에 영향을 주게 될 것이다. 그러나 높은 온도에서 장시간 가열시 오미자에서 추출되는 쓴맛이나 신맛이 오미자 음료에 영향을 주게 될 것을 고려하여야 할 것으로 사료된다.

3) 색도

오미자 추출물의 색도 측정결과는 <Table 3>과 같다. 낮은 온도에서 가열 시간이 짧을 때 추출액의 명도가 가장 밝았으며 80°C에서 추출시간이 길어질수록 명도가 유의적으로 감소하는 것을 볼 수 있었다. 100°C에서 가열시에는 가열시간 증가에 따라 밝기가 점점 어두워졌으나 60분 추출 시료와 120분 추출 시료간에는 유의적인 차이가 없었다. 적색도는 낮은 온도에서 가열 시간이 짧을 때 가장 낮았으며 추출 시간이 증가할수록(p<0.01)과 가열온도가 증가할수록 적색도는 증가하였다(p<0.001). 동일한 추출 시간에서는 가열 온도가 높을수록 적색도가 유의적으로 증가하였다. 온도가 높고 추출 시간이 길어질수록 추출물은 어두운 적색이 되었으며 오미자 음료의 주된 색인 붉은색은 안토시아닌에 의한 것으로 산성에서는 선명한 붉은 색을 나타내며 음료의 기호도에 영향을 줄 것으로 생각된다. 황색도는 낮은 온도에서 가열 시간이 짧을 때 가장 낮았으며 추출 시간이 증가할수록(p<0.001)과 가열온도가 증가할수록 황색도는 증가하였다. 동일한 추출 시간에서는 가열 온도가 높을수록 황색도가 유의적으로 증가하였다. 우리나라 고조리서에서는 찬물이나 뜨거운 물에 하룻밤 수침 시켜 사용하여(Han & Rho 2008) 밝

<Table 3> Color of *Schizandra chinensis* extracts

	Temperature (°C)	Time (mins)			F-value
		30	60	120	
L-value	80	58.42±1.34 ^{a1)}	50.48±0.20 ^b	43.92±1.88 ^c	88.83***
	100	37.86±0.64 ^a	32.06±1.00 ^b	31.49±0.27 ^b	75.31***
	t-value	24.08***	31.20***	11.33***	
a-value	80	50.85±0.78 ^{a1)}	55.11±0.97 ^b	55.44±0.09 ^b	42.94**
	100	55.44±0.10 ^a	57.47±0.32 ^b	57.69±0.40 ^b	50.22***
	t-value	-10.11**	-3.29*	-9.47**	
b-value	80	33.84±0.22 ^{a1)}	46.02±0.10 ^b	56.61±0.33 ^c	6934.67***
	100	47.15±0.52 ^a	52.15±0.74 ^b	58.66±0.28 ^c	336.35***
	t-value	-40.59***	-14.30***	-8.21**	

^{1)a-c} Value in same row with difference superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05). p<0.05, p<0.01, p<0.001

<Table 4> Soluble solid in *Schizandra chinensis* extracts (mg/mL) Mean±SD

Temperature (°C)	Time (mins)			F-value
	30	60	120	
80	51.43±0.27 ^{a1)}	52.19±0.23 ^b	52.68±0.06 ^c	28.11**
100	51.50±0.86 ^a	52.42±0.61 ^{ab}	52.84±0.15 ^{bc}	3.76*
t-value	-0.13	-0.60	-1.70	

^{1)a-c} Value in same row with difference superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).
 $p<0.05$, $p<0.01$

고 맑은 색을 이용한 것으로 생각되며 전통 의서에서는 오미자를 주로 끓는 물에 달여서 섭취한다고 하여 『허준(동의보감연구실 옮김) 2009, 지와 윤 2010) 색 보다는 효능을 중심으로 사용하였음을 알 수 있었다.

4) 가용성 고형분 함량

오미자 추출물의 가용성 고형분 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 각 조건으로 제조된 오미자 추출물의 가용성 고형분은 80°C에서 추출한 경우 가열 시간이 증가할수록 유의적으로 증가하였고($p<0.01$), 100°C에서 추출한 시료 역시 가열 시간이 증가할수록 가용성 고형분이 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 동일한 추출 시간에서 추출 온도가 증가할 때 가용성 고형분이 증가하였지만 유의적인 차이를 보이지 않았다. 즉, 가용성 고형분 함량은 가열 온도 보다는 가열 시간에 따라 큰 차이를 보였다.

2. 관능평가

오미자 추출물의 관능평가 결과는 <Table 5>와 같다. 오미자 추출물의 색에 대한 평가에서 80°C에서 30분 추출한 시료의 선호도가 가장 높았고 동일 추출 시간일 때 80°C에서 추출한 시료가 100°C 추출 시료보다 색에 대한 선호도가 유의적으로 높았다($p<0.001$). 색도 측정시 밝기가 가장 낮고 적색도와 황색도가 가장 높게 나왔던 100°C에서 120분 추출 시료는 관능검사에서 색에 대한 선호도가 가장 좋지 않았다. 추출물의 향에 대한 평가에서는 100°C에서 추출한 시료가 80°C에서 추출한 시료보다 선호도가 높았으나 유의적인 차이는 없었으며, 80°C에서 120분 추출한 시료의 향의 선호도가 가장 낮았으나 역시 유의적인 차이는 없어 오미자 향의 관능적인 차이는 추출 온도와 시간에 따라 유의적인 차이가 없는 것을 알 수 있었다. 추출물의 탁도에 대한 선호도는 고온일수록 또한 추출시간이 길수록 유의적으로 낮았다. 본 실험에서 고온에서 장시간 추출할 때 가용성 고형분의 양이 많아졌고 명도가 저하되었는데 패널들은 오미자 추출물이 밝고 투명한 것을 선호하는 것으로 보였다. 신맛 정도에 대한 관능평가에서 pH 측정시 6종 추출물간에 유의적 차이는 없었지만 가장 pH가 높았던 80°C에서 30분 추출한 시료의 신맛에 대한 선호도가 가장 높게 평가되었으며 pH가 가장 낮았던 100°C에서 120분 추출한 시료의 신맛에 대한 선호도가 유의적으로 낮았다. 전체적인 기호도는 80°C에서 30분 추출한 시료가 가장 좋은 것으로 나타나 오미자 추출물의 기호도는 색, 탁도, 신맛에 의해 많은 영향을 받음을 알 수 있었다.

<Table 5> Results of sensory evaluation

Mean±SD

	Temperature (°C)	Time (mins)			F-value
		30	60	120	
Color	80	5.36±0.70 ^{a1)}	5.20±0.65 ^{ab}	4.88±0.73 ^b	3.13*
	100	4.36±0.57 ^a	4.32±0.69 ^a	3.72±0.89 ^b	6.05**
	t-value	5.54***	4.66***	5.05***	
Flavor	80	4.67±0.76	4.58±0.76	4.29±0.69	1.39
	100	4.71±0.80	4.67±0.56	4.50±0.65	0.46
	t-value	-0.18	-0.42	-1.05	
Turbidity	80	5.58±0.82 ^a	4.83±0.67 ^b	4.42±0.82 ^c	14.42***
	100	4.50±0.65 ^a	3.67±0.99 ^b	2.92±0.36 ^c	22.29***
	t-value	5.16***	5.18***	6.39***	
Sourness	80	5.76±0.72 ^a	5.24±0.52 ^b	4.96±0.35 ^b	13.44***
	100	5.16±0.85 ^a	4.80±0.50 ^a	4.32±0.85 ^b	7.84**
	t-value	2.69*	3.04**	3.47**	
Overall acceptability	80	5.68±0.69	5.44±0.82	5.40±0.65	1.09
	100	4.72±0.46 ^a	4.00±1.12 ^b	3.96±1.06 ^b	5.31**
	t-value	5.79***	5.19***	5.80***	

^{1)a-c} Value in same row with difference superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).
 $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$

<Table 6> Free radical scavenging activity of *Schizandra chinensis* extracts (%) Mean±SD

Temperature (°C)	Extract time (mins)			F-value
	30	60	120	
80	13.01±2.15 ^{b1)}	17.90±0.69 ^b	24.00±3.80 ^a	15.28**
100	23.03±2.51 ^b	26.01±1.37 ^b	30.83±0.98 ^a	13.96**
t-value	3.01*	9.13**	5.72**	
Vitamin C	83.80±1.32			
Vitamin E	81.58±1.63			

^{1)a-c}Value in same row with difference superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05). p<0.05 p<0.01

3. 오미자추출물의 항산화능

1) Free radical scavenging activity

식품이나 체내의 생체막에 존재하는 지질의 산화 반응에 관여하는 활성라디칼에 전자나 수소 원자를 공여하여 안정한 형태로 전환시키는 것을 항산화 작용이라고 하며, 활성라디칼에 전자를 공여하여 식품 중 지방질 산화의 억제 척도로 사용되고 인체가 활성라디칼에 의해 노화되는 것을 억제하는 척도로 이용되고 있다(Choi & Oh 1985). 본 실험에서는 유리 라디칼인 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH)을 사용하여 시료 추출액의 활성을 평가하였다. 오미자 추출물의 수소이온 라디칼 소거활성을 측정한 결과 100°C에서 120분간 추출한 시료가 30.83%로 시료 중 가장 높았으며 추출 시간이 길어질수록 전자공여능이 높아지는 것을 볼 수 있었다. 동일한 추출 시간일때 추출 온도별로는 80°C에서 추출한 시료가 100°C에서 추출한 시료 보다 전자공여능이 낮았다. Positive control로 사용한 Vitamin C와 Vitamin E의 라디칼 소거 활성은 각각 83.80, 81.58%로 측정되었다. Choi 등(2005)은 DPPH radical 소거능력이 낮았으나 TBARS 생성 억제면에서는 활성이 있는 한약재들이 있으므로 DPPH 라디칼 소거활성 측정법만으로는 항산화효과를 나타내는데 한계가 있다고 하였다<Table 6>.

2) Polyphenol 함량

폴리페놀류는 항산화제, 혈압상승 억제, 콜레스테롤 상승 억제 등의 기능 특성이 있다. 본 실험에서 오미자 추출물의 폴리페놀 함량은 100°C, 120분 추출물이 유의적으로 높았고 추출 온도가 높을수록, 가열시간이 길어질수록 polyphenol 함량은 유의적으로 증가하였다. Kim 등(2004)의 열수추출에 의한 약재의 폴리페놀 함량 실험 결과에서 오미자는 12.69±2.94 mg/g으로 본실험의 결과와 비교하여 낮은 수치를 보고한 바 있다. Ju 등(2005)은 추출방법에 따른 대나무 추출물의 폴리페놀 실험에서 물추출액이 에탄올 추출액보다 폴리페놀 함량이 많다고 보고한 바 있어 추출 용매 차이에 따라 추출물 내의 폴리페놀 함량에는 차이가 있음을 알 수 있다 <Table 7>.

<Table 7> Total polyphenol contents of *Schizandra chinensis* extracts (mg/g) Mean±SD

Temperature (°C)	Time (mins)			F-value
	30	60	120	
80	15.77±0.06 ^{a1)}	15.87±0.06 ^a	17.83±0.05 ^b	1300.68***
100	17.84±0.05 ^a	18.33±0.12 ^b	19.13±0.06 ^c	298.50***
t-value	-41.72***	-46.51***	-29.06***	

^{1)a-c}Value in same row with difference superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05). p<0.001

<Table 8> Total flavonoid contents of *Schizandra chinensis* extracts Mean±SD

Temperature (°C)	Time (mins)			F-value
	30	60	120	
80	2.17±0.29 ^{a1)}	2.35±0.22 ^a	4.71±0.84 ^b	23.39**
100	4.25±0.21	5.17±0.32	5.40±1.47	0.92
t-value	-8.65**	-12.47***	-0.58	

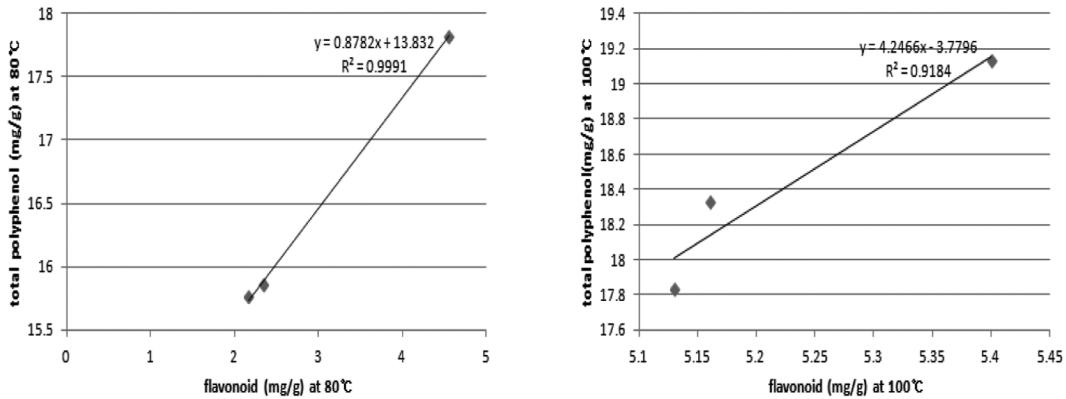
^{1)a-c}Value in same row with difference superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05). p<0.01, p<0.001

3) Flavonoid 함량

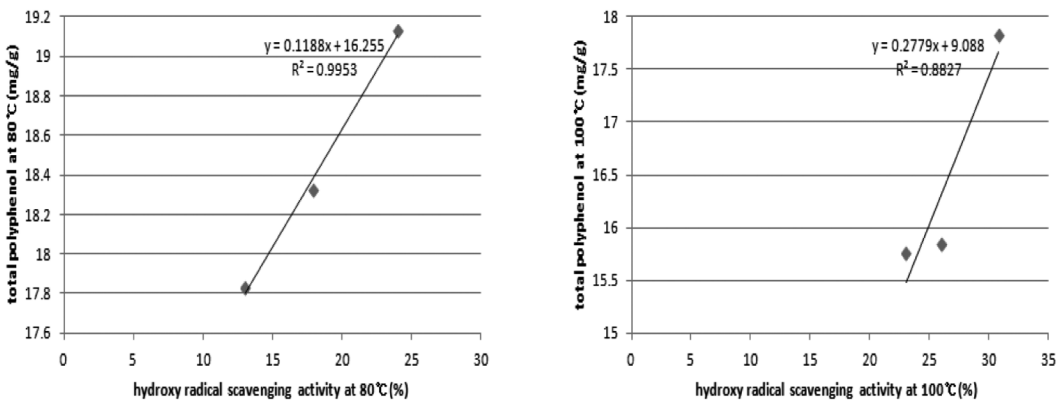
플라보노이드류는 다양한 식품에 널리 분포되어 있으며 천연 항산화제로 작용할 수 있다는 연구들이 진행되어 왔다. 추출 온도와 시간 변화에 따른 오미자 추출물의 플라보노이드 함량 측정 결과는 <Table 8>과 같다. 모든 시료에서 플라보노이드 함량은 폴리페놀류 함량과 비교하여 낮았다. 80°C에서 추출한 경우 추출시간이 길어질수록 플라보노이드 함량이 유의적으로 증가하였으나 100°C에서 추출한 시료에서는 추출 시간 증가에 따라 플라보노이드 함량에는 유의적 차이를 보이지 않았다. 30분과 60분 추출시간에서 80°C보다 100°C 추출시 플라보노이드 함량이 유의적으로 높았으나 120분 추출시간에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. Kim 등(2004)과 Min(2007)은 다양한 약용식물 추출물에서 항산화 특성을 실험한 결과 polyphenol 함량이 flavonoid 함량 보다 많았다고 하여 본 실험의 결과와 일치하였다. 본 실험에서 각 추출 조건에서 오미자의 플라보노이드 함량이 폴리페놀 함량 보다 약 4배 정도 적은 것으로 나타나 플라보노이드 외의 다른 폴리페놀 화합물을 많이 함유하고 있는 것으로 보인다.

4) 라디칼 소거능, 폴리페놀 함량, 플라보노이드 함량 사이의 관계

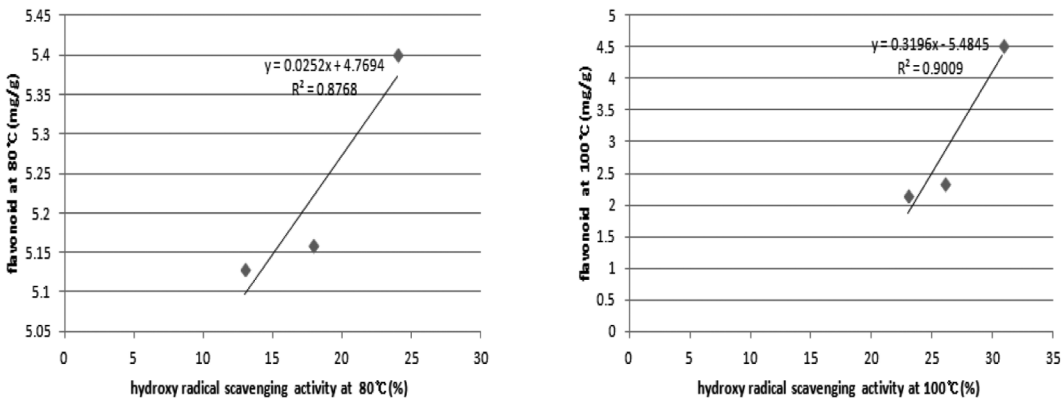
식물류에 존재하는 많은 phytochemical 중 폴리페놀 화합물이나 플라보노이드류는 여러 가지 식품에 널리 분포되어 있고 천연 항산화제로의 사용 가능성에 대한 연구들이 진행되어 왔다. 일반적으로 폴리페놀 함량이 많은 식물이 대부분



<Figure 1> Relation between total polyphenol contents and flavonoid contents



<Figure 2> Relation between hydroxy radical scavenging activity and total polyphenol contents



<Figure 3> Relation between hydroxy radical scavenging activity and flavonoid contents

플라보노이드의 함량도 많았으며, 폴리페놀 함량이 낮았으나 높은 항산화 활성을 보여준 연구(Kim 등 2004; Choi 등 2005) 및 폴리페놀 함량의 차이에도 불구하고 항산화능이 유사했다는 연구결과(Kim 등 2005)도 있어 오미자 추출물의 항산화 관련 실험 결과의 관련성을 알아보기 위해 추출 조건을 달리한 오미자 추출물의 폴리페놀 함량과 플라보노이드 함량, 라디칼 소거능 사이의 관련성을 비교하였다. 각 추출 온도와 추출 시간 모두 폴리페놀 함량이 높을수록 플라보노이드 함량이 증가했으며 라디칼 소거능도 높은 것으로

나타났다. 단순회귀분석 결과 폴리페놀과 플라보노이드 함량의 관계는 80°C와 100°C 추출시 추출 시간에 따라서 r 값이 0.9 이상으로 높은 정의 상관관계를 보였다. 라디칼 소거능과 폴리페놀 함량, 플라보노이드 함량과도 80°C 추출시와 100°C 추출시 높은 상관관계를 보였다. 다만 각 추출 조건의 오미자에서 플라보노이드 함량이 적게 나타나 오미자 추출물의 항산화성에는 플라보노이드 외의 다른 폴리페놀 물질이 작용하고 있음을 알 수 있으며 이들이 라디칼 소거능에도 상당 부분 기여할 것으로 생각된다. Min 등(2007)은 제

천산 약용식물 추출물의 polyphenol 함량, flavonoid 함량, 라디칼 소거능 간에 높은 상관관계를 보였다고 하여 본 연구결과와 유사한 결과를 보고한 바 있다<Figure 1-3>.

IV. 요약 및 결론

추출 조건을 달리한 오미자 추출물의 이용성을 알아보기 위해 추출물의 이화학적 특성을 알아보고 항산화 관련 특성을 비교하였다. 추출물의 pH는 3.35-3.47 범위로 강산성이었고 추출 온도에서 모두 추출 시간에 따라 유의적인 차이는 없었다. 당도는 추출 시간이 길어질수록 유의적으로 증가하였고 추출온도에 따라서는 100°C 추출시 80°C 추출에 비하여 유의적으로 증가하였다. 추출물의 명도는 가열 온도 및 가열 시간 증가로 낮아졌으며 가열 시간의 증가로 오미자의 고형분 추출 정도가 많아졌으므로 명도에도 영향을 준 것으로 보인다. 관능검사 결과 패널들은 오미자 추출물이 밝고 투명한 것을 선호하는 것으로 나타났다. 신맛 정도에 대한 평가에서 pH 측정시 6종 추출물간에 유의적 차이는 없었지만 가장 pH가 높았던 80°C에서 30분 추출한 시료에 대한 관능평가가 가장 좋았다. 전체적인 기호도는 80°C에서 30분 추출한 시료가 가장 좋은 것으로 나타나 오미자 추출물의 기호도는 색, 탁도, 신맛에 의해 많은 영향을 받는 것으로 판단된다. 항산화 관련 실험에서 추출 시간, 추출 온도 증가에 의해 라디칼 소거능, polyphenol 함량, flavonoid 함량이 증가하였으므로 항산화라는 기능적인 특성을 극대화하기 위해서는 고온에서 장시간 가열하는 것이 유리할 것이다. 그러나 관능평가 시 고온, 장시간 추출물의 평가가 가장 낮았음을 고려해야 한다. 80°C에서 60분과 120분 가열한 오미자 추출물에서 기호도에 영향을 주는 색과 신맛의 유의적 차이가 없었고, 100°C에서 60분과 120분 가열한 시료에서는 색, 탁도, 신맛에 있어 유의적으로 기호도가 감소한 것으로 보아 음료나 차 등으로 이용하고자 할 때에는 기능성 특성은 다소 감소하더라도 관능 특성을 고려하여 80°C 추출 온도에서 120분 가열하는 것이 적절한 것으로 사료된다.

Acknowledgment

이 논문은 2012학년도 세명대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행된 연구로 지원에 감사드립니다.

References

강인희. 1992. 한국인의 보양식. 대한교과서주식회사. 서울. pp288.
 김호. 2008. 조선의 식치 전통과 왕실의 식치음식. 조선시대사학보 45집. p135-177
 서유구(이효지 등 편). 2007. 「임원십육지」. 교문사. 파주 p256

지명순, 윤창열. 2010. 동의보감 단방처방 중 식재료활용에 관한 연구. 대한한의학회지 23(1):279-302
 한국식품영양과학회. 2000. 식품영양실험핸드북. 효일. 서울. pp651-652
 한복려, 정길자. 2010. 조선왕조궁중음식, 궁중음식연구원. 서울 p 214
 허준(동의보감연구실 편저). 2009. 신대역 동의보감. 법인문화사 . p242, 416, 422, 835
 Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181(4):1199-1200
 Choi JH, Oh SK 1985. Studies on the anti-aging action of Korean Ginseng. Korean J. Food Sci. Technol., 17(6):506-515
 Choi SY, Lim SH, Kim JS, Ha TY, Kim SR, Kang KS, Hwang IK. 2005. Evaluation of the estrogenic and antioxidative activity of some edible and medicinal plants. Korean J. Food Sci. Technol., 37(4):549-556
 Cho YJ, Ju IS, Kim BC, Lee WS, Kim MJ, Lee BG, An BJ, Kim JH, Kwon OJ. 2007. Biological activity of omija extracts. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem., 50(3):198-203
 Han ES, Rho SN. 2008. Physico-chemical properties of omija extracts made prepared by various immersion conditions. J. East Asian Soc. Dietary Life, 18(3):368-375
 Hyun KH, Kim HJ, Jeong HC. 2002. A study on determining chemical compositions of *Schizandra chinensis*. Korean J. Plant Res., 15(1):1-7
 Jang EH, Pyo YH, Ahn MS. 1996. Antioxidant effect of omija extracts. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 12(3):372-376
 Jeung PH, Kim YS, Shin DH. 2006. Changes of physicochemical characteristics of *Schizandra chinensis* during postharvest ripening at various temperatures. Korean J. Food Sci. Technol., 38(4):469-474
 Ju IO, Jung GT, Ryu J, Choi JS, Choi YG. 2005. Chemical components and physiological activities of bamboo (*phyllostachys bambusoides* starf) extracts prepared with different methods. Korean J. Food Sci. Technol., 37(4):542-548
 Jung HS 2002. Optimization of rheological and sensory properties for the processing of Omija-pyun. Ph. D. thesis Sookmyung University. p 41
 Jung JW, Park BG. 2005. The effect of taste and cooking method of medicinal customer loyalty. J. East Asian Soc. Dietary Life, 15(3):357-365
 Kim EY, Baik IH, Kim JH, Kim SR, Rhyu MR. 2004. Screening of the antioxidant activity of some medicinal plants. Korean J. Food Sci. Technol., 36(2):333-338
 Kim JS, Choi SY. 2008. Physicochemical properties and antioxidative activities of omija. Korean J. Food Nutr., 21(1):35-42
 Kim KI, Nam JH, Kwon TW 1973. On the proximate

- composition, organic acids and anthocyanins of omija, *Schizandra chinensis* Baillon. Korean J. Food Sci. Technol., 5(3):178-182.
- Kim SH, Lee BH, Jong-Chul Kim JC, Choi SS, Kim GW, Joo MH and Yoo SH. 2008. Compositional characterization and colorant identification of *Omija* (*Schizandra chinensis*) fruit extract. Food Sci. Biotech., 17(4):787-793
- Kim SI, Sim KH, Ju SY, Han YS. 2009. A study of antioxidant and hypoglycemic activities of omija extract under various extract conditions. Korean J. Food Nutr., 22(1):41-47
- Kim SJ, Youn KW, Park HS. 2005. Antioxidative effect of pine, oak, and lily pollen extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 37(5):833-837
- Kim YM, Kim DH, Yum CA 1991. Changes in flavor component of omija, *Schizandra chinensis* Baillon, with various extraction times. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 7(1):27-34
- Kwak EJ, An JH, Lee HG, Shin MJ, Lee YS. 2002. A study on physicochemical characteristics and sensory evaluation according to development of herbal sauces of jujube and omija. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31(1):7-11
- Kwak EJ, Lee YS. 2002. Effect of extracts of various foods and medicinal herbs on the antioxidant activity and sensory characteristics of jujube-omija herbal sauce. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(4):433-439
- Kwon HJ, Park CS. 2008. Biological activities of extracts from omija. Korean J. Food Preserv., 15(4):587-592
- Kwon J, Lee SJ, So JN, Oh CH. 2001. Effects of *Schizandra chinensis* fructus on the immuno regulatory action and apoptosis of L1210 cells. Korean J. Food Sci. Technol., 33(3):384-388
- Min SH, Lee BR. 2007. Antioxidant activity of medicinal plant extracts cultivated in Jecheon. Korean J. Food Culture, 22(3):336-341

2013년 4월 9일 신규논문접수, 5월 7일 수정논문접수, 6월 14일 수정논문접수, 6월 19일 수정논문접수, 6월 19일 채택