

## 추출방법에 따른 홍삼추출액의 사포닌 조성과 품질특성

이강선 · 남기열 · 최재을<sup>†</sup>

충남대학교 식물자원학과

### Ginsenoside Composition and Quality Characteristics of Red Ginseng Extracts prepared with Different Extracting Methods

Gang Seon Lee, Ki Yeul Nam and Jae Eul Choi<sup>†</sup>

Department of Crop Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea.

**ABSTRACT :** This study was conducted to compare the contents of ginsenoside according the water extract conditions of red ginseng. In method A, red ginseng extract was prepared at 75 °C for 18 hours by 1 time extraction, and method B, the preparation was done at 85 °C for 18 hours by 1 time extraction. In method C, the primary extract prepared at 75 °C for 9 hours was blended with the secondary extract prepared by re-extracting the red ginseng residue obtained after the primary extraction, at 85 °C for 9 hours. Method D was the same procedure as method C but the extraction temperature for the primary extraction was 85 °C and that for the secondary extraction was 95 °C. The contents of total and Rb<sub>1</sub>, Rg<sub>1</sub> and Rg<sub>3</sub> ginsenoside were highest in Method C. The content of prosapogenin (ginsenoside Rg<sub>2</sub>, Rg<sub>3</sub>, Rh<sub>1</sub> and Rh<sub>2</sub>) was highest in Method B. There was no consistent tendency in Brix, pH, Hue value and absorbance among extraction methods.

**Key Words :** Red Ginseng, Ginsenoside Content, Extraction Method, Ginseng Residue

## 서 언

홍삼 제품은 농축액, 파우치, 분말, 캡슐, 타블렛, 절편 등의 형태로 제조되어 유통되고 있으며 (Park *et al.*, 2007), 그 중에서 홍삼 추출액 (파우치)의 제조는 시설과 제조방법이 간단하고 다양한 형태의 홍삼원료를 사용할 수 있는 특징이 있다. 홍삼 추출액 제품은 복용하기가 편리하여 소비도 증대되고 있다 (Kim *et al.*, 2007).

인삼의 주요 기능성 물질 중의 하나인 진세노사이드 (ginsenoside)는 실험적/임상적 연구를 통해 항암 (Kim *et al.*, 2004), 혈압 강하 (Kang and Kim, 1992), 항산화 작용 (Bae and Kim, 1998), 항당뇨 활성 (Yokozawa *et al.*, 1985), 뇌 혈류 증진 (Jeong *et al.*, 2006), 기억력 증진 (Lee *et al.*, 2008a) 등 다양한 약리 효능이 밝혀지고 있다.

이러한 기능성 물질의 증대를 위해 홍삼추출액의 제조조건에 관한 연구가 진행되어 왔다 (Li *et al.*, 2009; Lee *et al.*,

2008b; Yang *et al.*, 2006). 홍삼을 가열하여 추출하면 암예방, 암세포 성장억제, 항혈전 등의 효과가 있는 prosapogenine (진세노사이드 Rg<sub>2</sub>, Rg<sub>3</sub>, Rh<sub>1</sub> 및 Rh<sub>2</sub>)으로 변화한다. 이러한 성분은 사포닌 배당체가 유기산에 의한 산 가수분해 반응으로 생성되며 (Kim *et al.*, 1998), 홍삼뿐만 아니라 백삼 (Han *et al.*, 2009a)과 수삼 (Han *et al.*, 2009b)을 가열 추출하는 과정에서 생성된다. 또한 유산균을 이용한 인삼의 발효과정을 통해서도 생성된다 (Choi *et al.*, 2012).

홍삼 파우치는 진세노사이드의 함량뿐만 아니라 색깔과 향미 등 관능적 특성도 매우 중요하다. 진세노사이드의 함유 조성과 관능적 특성은 인삼 추출액 제조조건 즉, 추출온도와 추출시간 등에 따라 변화한다 (Yoon, 2010; Li *et al.*, 2009; Han *et al.*, 2009a). 고온에서 장시간 추출 시에는 열에 약한 진세노사이드 Rb<sub>1</sub>, Rg<sub>1</sub>, Re 등이 분해되어 진세노사이드 함량이 급감하며 (Li *et al.*, 2009) pH가 낮아지는 것으로 보고되었다 (Lee *et al.*, 2011; Han *et al.*, 2009a).

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-42-821-5721 (E-mail) choije@cnu.ac.kr

Received 2013 June 15 / 1st Revised 2013 July 2 / 2nd Revised 2013 July 18 / 3rd Revised 2013 July 28 / Accepted 2013 Revised July 29

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

홍삼 추출액의 진세노사이드 함량은 추출방법에 따라 차이를 보인다. Han *et al.* (2010)은 홍삼의 동체, 지근, 세근을 75°C에서 추출했을 경우 9시간부터 prosapogenin의 함량이 급격히 증가한다고 하였다. Li *et al.* (2009)는 75°C에서 prosapogenin의 함량은 12시간부터 급증하였고, 85°C와 95°C에서는 6시간부터 prosapogenin의 함량이 급증한다고 하였다.

일반적으로 용질의 추출 속도는 추출 재료와 용매 사이의 농도 차이에 비례하므로 효율적인 홍삼 추출액 제조를 위해서는 1차 추출하고 잔여 홍삼박에 다시 물을 첨가하여 용질의 농도 구배를 크게 하여 2차 추출한 다음 1차 추출한 홍삼액과 혼합하면 진세노사이드 함량을 증가시킬 것으로 예측되었다.

이상과 같이 Han *et al.* (2010)과 Li *et al.* (2009)의 선행 연구를 고려하여 본 연구는 prosapogenin화가 급증하는 9시간을 기준하였고, 1차 추출에서는 prosapogenin화의 급증을 피하고 기능성 지표 성분인 진세노사이드 R<sub>b1</sub>과 R<sub>g1</sub> 함량을 높이기 위하여 75°C에서 9시간 추출하고, 2차 추출에서는 맛과 색택을 개선할 목적으로 85°C와 95°C에서 9시간 추출한 후 혼합하여 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 홍삼 제조

본 연구에 사용한 홍삼은 5년 근 원료수삼을 세척하여 사판에 배열한 후 증숙 (97°C, 3시간) → 1차 건조 (60 ± 5°C) → 2차 건조 (50 ± 5°C) → 일광 건조하여 제조한 것을 우신산업 (주)에서 구매하여 사용하였다.

### 2. 홍삼 물 추출액 제조

홍삼의 주근은 0.5 ~ 0.8 cm, 세근은 2 cm 내외로 잘라 주근과 세근을 7:3 비율로 1 kg을 정량하여 먼 주머니에 넣은 다음 20배액 (20 L)의 물과 함께 추출기에 넣고 75°C에서 18시간 추출하는 방법 (Method A), 85°C에서 18시간 추출하는 방법 (Method B)으로 홍삼액을 제조하였다 (Fig. 1).

Method C는 주근과 세근을 7:3 비율로 1 kg을 정량한 홍삼에 10배액 (10 L)의 물을 추출기에 넣고 75°C에서 9시간 동안 1차 추출한 후 추출액을 따로 모아두고, 1차 추출한 홍삼박에 다시 10 L의 물을 첨가하여 85°C에서 9시간 동안 2차 추출한 다음 1차와 2차 추출액을 혼합하였다. Method C와 동일하게 준비한 홍삼과 10배액 (10 L)의 물을 추출기에 넣고 85°C에서 9시간 동안 1차 추출한 후 추출액을 따로 모아두고, 1차 추출한 홍삼박에 다시 10 L의 물을 첨가하여 95°C에서 9시간 동안 2차 추출하여 혼합하였다 (Method D).

분석용 시료는 검정시간별로 200 ml 씩 추출액을 채취하였다. 추출기는 용남산업 (주)에서 제조한 50 L용 추출기를 사용하였다.

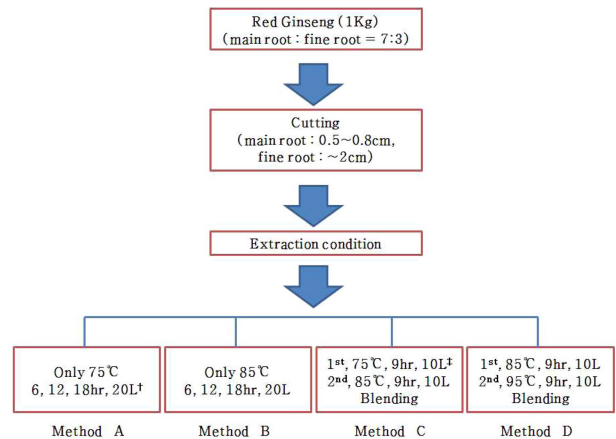


Fig. 1. Extraction procedure for red ginseng extracting preparation. † Added water volume of 20 L, ‡ Added water volume of 10 L.

### 3. Ginsenoside 함량 분석

홍삼 추출액의 전처리를 위해 채취한 추출액 (200 ml)에서 1 ml을 취하여 0.45 μm, 17 mm PVDF Syringe Filter (Futechs)로 여과하여 사용하였다.

HPLC 분석은 UV Detector가 부착된 HPLC (NS-4000, FUTECS Co., Korea)로 분석하였다. Ginsenoside 표준물질은 Fleton Natural Products Co., Ltd (China)에서 구입하여 사용하였고, Column은 Bischoff C<sub>18</sub> ace-ESP (250 × 4.6 mm, 4 μm, Bischoff Co., Germany)을 사용하였으며, UV wavelength는 203 nm, flow rate는 1.0 ml/min, Column temperature는 35°C에서 실시하였다. HPLC 분석조건은 acetonitrile 20% (0분), 20% (10분), 29% (39분), 41% (67분), 47% (70분), 71% (90분), 71% (95분), 20% (95분), 20% (115분)로 실시하였다.

### 4. 흡광도, Brix, pH, 색도 측정

홍삼추출액의 흡광도는 분광광도계 (DU 730; Beckman Culter, USA)를 이용하여 490 nm에서 3회 측정하였다. 모든 시료는 3회 반복 측정하였다. Brix 측정은 digital refractometer (GMK-701AC, G-won, Korea), pH는 pH meter (Model 720P, ISTEK, Korea)를 사용하여 3회 측정하였다.

색도측정은 색차계 (Colorimeter, JC801, Color Techno Co., Japan)를 이용하여 L (명도), a (적색도), b (황색도)를 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 추출방법에 따른 사포닌 함량 변화

추출방법에 따른 홍삼 물 추출액의 총 진세노사이드 (Total ginsenosides) 함량과 개별 진세노사이드의 조성은 Table 1과 같다. Method A로 추출한 홍삼추출액의 총 진세노사이드 함량

홍삼추출액의 사포닌 조성과 품질특성

**Table 1.** Ginsenosides concentration in red ginseng extracts under various extraction conditions.

Me-thod <sup>1)</sup>	Extraction Temp. (°C)	Time (hr)	Ginsenoside contents (mg/100 ml)														Total	
			Rb <sub>1</sub>	Rb <sub>2</sub>	Rb <sub>3</sub>	Rc	Rd	Re	Rf	Rg <sub>1</sub>	Rg <sub>2</sub>	Rg <sub>3</sub>	Rh <sub>1</sub>	Rh <sub>2</sub>	Ps <sup>2)</sup>	PD/PT <sup>3)</sup>		
A	75	6	18.9±2.0	7.1±0.7	1.7±0.1	7.9±0.5	2.4±0.2	8.7±1.1	2.2±0.3	5.0±0.1	2.4±0.6	0.9±0.1	3.3±0.1	0.1±0.1 <sup>*</sup>	6.8	1.8	60.7±1.8	
		12	23.9±1.0	8.7±0.8	2.1±0.2	9.5±0.6	2.9±0.2	9.5±1.5	2.7±0.4	6.3±0.2	2.6±0.2	1.7±0.2	4.3±0.1	0.2±0.1	8.8	1.9	74.3±3.2	
		18	24.7±1.0bc	9.3±0.8a	2.3±0.4a	9.6±0.4b	3.2±0.2c	9.1±1.5b	3.1±0.4a	6.4±0.1c	3.0±0.3c	2.7±0.4c	4.7±0.2c	0.2±0.0a**	10.6	2.0	78.4±3.6	
B	85	6	21.6±0.7	7.8±0.8	2.0±0.2	9.0±0.5	3.2±0.1	9.0±1.1	2.5±0.3	5.1±0.2	2.4±0.2	1.6±0.2	4.8±0.1	0.1±0.1	9.0	1.9	69.1±3.0	
		12	23.9±0.7	8.9±1.0	2.2±0.2	9.9±0.5	3.6±0.2	9.1±1.2	3.0±0.2	5.9±0.1	3.2±0.1	3.5±0.5	5.9±0.2	0.2±0.1	12.7	1.9	79.2±3.1	
		18	21.5±1.0c	9.0±1.0a	2.0±0.2a	9.3±0.5b	3.7±0.1b	7.1±1.0c	3.3±0.3a	5.0±0.1d	3.9±0.1ab	6.2±0.7a	6.5±0.3b	0.2±0.0a	16.8	2.0	77.6±3.1	
C	Blending	1st, 75	9	49.7±1.5	18.5±1.8	4.7±0.5	20.4±0.7	6.8±0.2	18.2±3.2	5.7±0.6	13.0±0.6	5.1±0.1	3.2±0.3	10.3±0.3	0.3±0.1	18.8	2.0	155.7±5.4
		2nd, 85	9	10.2±0.8	3.7±0.5	0.7±0.2	3.8±0.3	1.1±0.2	4.7±0.5	2.1±0.2	4.3±0.1	1.9±0.1	1.5±0.5	2.8±0.2	0.1±0.0	6.4	1.3	37.1±2.4
		Blending	9+9	30.4±1.7a	10.9±0.8a	2.6±0.2a	12.3±0.5a	4.0±0.3b	11.7±1.7a	4.1±0.7a	9.0±0.1a	3.8±0.2b	2.6±0.3c	6.7±0.3ab	0.2±0.1a	13.2	1.8	98.1±3.7
D	Blending	1st, 85	9	50.9±1.4	19.4±0.8	4.5±0.1	21.0±0.4	8.0±0.3	17.7±2.9	5.6±0.5	11.5±0.4	6.3±0.4	5.1±0.3	10.7±0.2	0.3±0.1	22.3	2.1	161.0±3.9
		2nd, 95	9	7.4±0.5	3.6±0.4	0.6±0.0	3.0±0.2	1.1±0.1	3.5±0.4	2.1±0.2	2.7±0.0	2.4±0.2	2.7±0.8	3.1±0.2	0.1±0.0	8.3	1.3	32.2±1.7
		Blending	9+9	29.1±1.4ab	11.4±0.8a	2.5±0.2a	12.0±0.5a	4.5±0.3a	10.3±1.2ab	3.9±0.2a	7.3±0.1b	4.4±0.2a	4.2±0.5b	6.9±0.3	0.2±0.1	15.7	2.0	96.7±3.7

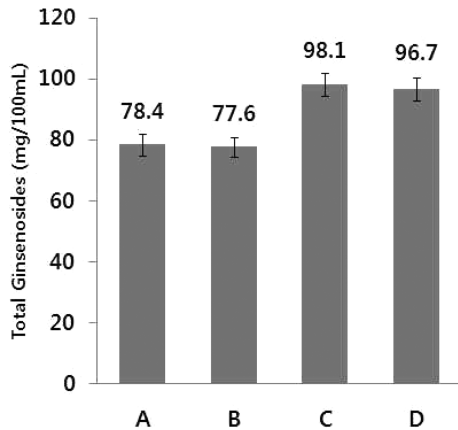
\*Values represent the mean ± S.E. (n = 3).

\*\*a ~ d ; Different superscripts are significantly different within each column by Duncan's multiple range test at p < 0.05.

<sup>1)</sup>Extraction methods refer Fig. 1.

<sup>2)</sup>Ps ; Prosopogenin (Rg<sub>2</sub>+Rg<sub>3</sub>+Rh<sub>1</sub>+Rh<sub>2</sub>).

<sup>3)</sup>PD ; Rb<sub>1</sub>+Rb<sub>2</sub>+Rb<sub>3</sub>+Rc+Rd+Rg<sub>3</sub>+Rh<sub>2</sub>. PT : Re+Rf+Rg<sub>1</sub>+Rg<sub>2</sub>+Rh<sub>1</sub>.



**Fig. 2.** Total ginsenoside content in red ginseng extract by different extracting methods. Extraction time of Method A and B ; 18 hours. Extraction methods refer Fig. 1.

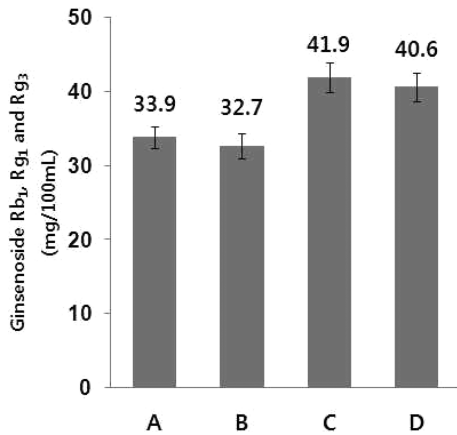
은 추출시간이 길어질수록 증가하여 18시간 추출한 경우 78.4 mg/100 ml 로 최고 함량을 나타냈다. Method B의 경우에는 85°C에서 12시간 추출한 홍삼액의 진세노사이드 함량이 79.2 mg/100 ml 로 최고 함량을 나타내었고 18시간 추출액에서는 77.6 mg/100 ml로 감소하였다. 75°C와 85°C에서 6~12시간 추출한 홍삼액의 총 진세노사이드 함량은 18시간 추출한 홍삼액의 90% 이상이 용출되었다.

1차로 75°C에서 9시간 추출한 홍삼액을 회수하고 홍삼박을 85°C에서 9시간 2차 추출한 다음에 혼합하여 홍삼액을 제조한 Method C의 추출액은 98.1 mg/100 ml 로 75°C에서 18시간 추출한 Method A 보다 25.1% 증가하였다. 그리고 1차로 85°C

에서 9시간 추출한 홍삼액을 회수하고 홍삼박을 95°C에서 9시간 2차 추출한 다음에 혼합하여 홍삼액을 제조한 Method D의 추출액은 96.7 mg/100 ml 로 Method A의 추출액보다 23.4% 증가하였다 (Fig. 2).

이와 같이 추출 온도의 차이를 두어 2회 추출한 홍삼액의 총 진세노사이드의 함량은 75°C나 85°C에서 1회 추출한 경우보다 높은 함량을 나타냈다.

진세노사이드 Rb<sub>1</sub>, Rb<sub>2</sub>, Rb<sub>3</sub>, Rc, Rd, Rf, Rg<sub>1</sub>, Rg<sub>2</sub>, Rg<sub>3</sub> 및 Rh<sub>1</sub>의 함량은 75°C에서 18시간까지 추출 시간이 길어짐에 따라 증가하였다. 그러나 진세노사이드 Re는 12시간 추출액에서 가장 높은 함량을 보였다. 85°C에서 추출한 경우 12시간까지는 진세노사이드가 모두 증가하였고, 18시간 추출액에서는 진세노사이드 Rd, Rf, Rg<sub>2</sub>, Rg<sub>3</sub>, Rh<sub>1</sub> 및 Rh<sub>2</sub>의 함량이 증가하였으나 진세노사이드 Rb<sub>1</sub>, Rb<sub>3</sub>, Re 및 Rg<sub>1</sub> 등이 크게 감소하여 총 진세노사이드의 함량은 12시간 추출액보다 감소하였다. 2회 추출한 혼합 추출액은 1회 추출한 추출액보다 진세노사이드 Rg<sub>3</sub>를 제외한 모든 진세노사이드의 함량이 높게 나타났다. Method D는 Method C보다 진세노사이드 Rb<sub>2</sub>, Rd, Rg<sub>2</sub>, Rg<sub>3</sub> 및 Rh<sub>1</sub>의 함량은 증가하였으나 진세노사이드 Rb<sub>1</sub>, Rb<sub>3</sub>, Rc, Re, Rf, Rg<sub>1</sub> 및 Rh<sub>2</sub> 함량은 감소하였다. Rg<sub>3</sub>의 경우에는 75°C와 85°C에서 추출시간이 길어질수록 그 함량이 증가하는 경향을 보였으며, 이러한 결과는 선행연구에서도 보고된 바 있다 (Lee *et al.*, 2008b; Li *et al.*, 2009). 이와 같은 현상은 열처리 과정에서 열 안정성이 낮은 일부 진세노사이드가 홍삼에서 용출된 유기산에 의해 C-20 위치의 glucoside 결



**Fig. 3.** Sum of ginsenosides Rb<sub>1</sub>, Rg<sub>1</sub> and Rg<sub>3</sub> in red ginseng extract by different extracting methods. Extraction methods refer Fig. 1 and 2.

합이 가수분해 되면서 prosapogenin 형태의 진세노사이드 Rg<sub>3</sub>로 구조전환 되었기 때문이다 (Kim *et al.*, 1998).

식품의약품안전처 (Ministry of Food and Drug Safety, 2013) 에서 제시한 홍삼의 지표성분인 진세노사이드 Rb<sub>1</sub>, Rg<sub>1</sub> 및 Rg<sub>3</sub>의 합은 Fig. 3과 같다. 진세노사이드 Rb<sub>1</sub>, Rg<sub>1</sub> 및 Rg<sub>3</sub>의 합은 Method C와 D 추출액에서 각각 41.9 mg/100 ml, 40.6 mg/100 ml로 Method A와 B의 추출액보다 약 24% 증가하였다. 또한, 기능성별 일일섭취량을 보면 면역력 증진 및 피로개선에는 일일섭취량으로 3~80 mg으로 되어있고, 혈소판 응집 억제제를 통한 혈행 개선, 기억력 개선 및 항산화 활성에 도움이 되는 일일섭취량 기준은 2.4~80 mg으로 되어있다. 이를 기준으로 볼 때 제조된 홍삼 추출액을 하루에 100 ml정도 섭취한다면 이러한 기능성 효과를 기대할 수 있을 것이다.

홍삼의 특유성분인 prosapogenin (진세노사이드 Rg<sub>2</sub>, Rg<sub>3</sub>, Rh<sub>1</sub> 및 Rh<sub>2</sub>)의 총량은 Method A, B에서 추출시간이 길어질수록 그 함량도 증가하였으며, 18시간 추출하였을 때 각각 10.6 mg/100 ml, 16.8 mg/100 ml 이었다. 이러한 결과는 75°C와 85°C에서 추출시간이 길어짐에 따라 증가한다는 선행 연구결과와 일치하였으며, 95°C에서는 6시간 이후에는 급감하는 것으로 보고 된 바 있다 (Li *et al.*, 2009). 항암 및 암 전이 억제활성 (Keum *et al.*, 2000)을 나타내는 prosapogenin의 함량을 높이기 위해서는 고온에서 추출하는 것이 효과적이나 최고의 함량을 얻기 위해서는 추출시간을 고려해야 될 것으로 생각된다.

PD/PT비의 경우 추출 온도 및 시간에 관계없이 PD계 사포닌이 PT계 사포닌보다 많았는데, 모두 추출시간에 따라 증가하는 경향이였다. Yang *et al.* (2006)에 따르면 PD계 사포닌이 PT계 사포닌에 비하여 열처리에 의해서 보다 쉽게 가수분해 되어 PT계 사포닌이 열에 안정한 물질군으로 해석되었으나, 본 연구의 추출온도와 시간 범위 내에서는 뚜렷한 차이가

**Table 2.** Changes of brix, pH and absorbance in red ginseng extract by different extracting methods.

Method*	Extraction Temp. ( °C)	Time (hr)	°Brix	pH	Absorbance (490 nm)
A	75	6	1.97**	5.42	0.66
		12	2.33	5.38	1.02
		18	2.43	5.21	1.26
B	85	6	1.70	5.24	0.77
		12	2.33	5.12	1.29
		18	2.47	4.95	1.65
C	1st, 75	9	4.27	5.13	1.76
	2nd, 85	9	1.30	4.83	0.83
	Blending	9+9	2.57	5.05	1.05
D	1st, 85	9	4.73	5.08	2.21
	2nd, 95	9	1.43	4.74	1.13
	Blending	9+9	3.10	4.99	1.36

\*Extraction methods refer Fig. 1 and Table 1.

\*\*Values were means of three measurements.

**Table 3.** The Changes of hunter color values in red ginseng extract by different extracting methods.

Methods*	Time (hr)	L**	a***	b****	Hue
A	18	81.016	-0.737	44.396	90.951
B	18	76.649	0.770	50.443	89.126
C	9+9	82.799	-1.093	43.376	91.443
D	9+9	76.906	1.648	51.937	88.182

\*Extraction methods refer Fig. 1 and Table 1.

\*\*L ; lightness, \*\*\*a ; redness, \*\*\*\*b ; yellowness, Hue = [Tan - 1(b/a 2π)]/360, Red = 0, Yellow = 90, Green (Lime) = 180, Blue = 270.

발견되지 않았다.

이상에서와 같은 결과는 홍삼추출에 있어 총 사포닌 함량 및 홍삼/제품의 지표성분인 진세노사이드 Rb<sub>1</sub>, Rg<sub>1</sub> 및 Rg<sub>3</sub> 함량의 합을 기준으로 볼 때 Method C와 같이 75°C에서 9시간 추출하고 1차 추출한 홍삼박을 85°C에서 9시간 동안 2차 추출하고 혼합하여 제조하는 것이 효과적이라고 사료된다. 한편, 항암 및 암전이 억제활성에 효과적인 prosapogenin 성분을 목적으로 한다면 Method B로 추출하는 것이 적합하다고 판단된다.

## 2. 추출방법에 따른 이화학적 특성 변화

추출방법에 따른 홍삼추출액의 Brix, pH, 흡광도의 변화는 Table 2와 같다. 홍삼 추출액의 Brix는 Method A 및 Method B에서 각각 2.43 Brix, 2.47 Brix로 고온에서 추출하는 것이 Brix를 증가시켰고, 흡광도는 각각 1.26, 1.65로 고온에서 오래 추출했을 때 흡광도를 증가 시켰다. 이와 같은 결과는 Lee *et al.* (2011)의 인삼 꽃 추출액에서 온도와 시간이 증가할수록 Brix와 흡광도가 증가하는 경향과 유사하였다. pH는 75°C, 85°C에서 6시간 추출한 용액이 각각 5.42, 5.24로 가장 높았고 추출 시간이 길어질수록 낮아졌다. 이는 추출온

도와 시간의 증가에 따른 유기산의 생성 및 화학반응 등에 의한 것으로 추정된다. Method C에서 Brix는 2.57, pH는 5.05, 흡광도는 1.05로 나타났고, Method D의 Brix는 3.10, pH는 4.99, 흡광도는 1.36으로 나타났다.

이상과 같이 Brix는 Method D에서 3.10로 가장 높았으며, 흡광도는 Method B에서 1.65, pH는 Method A에서 5.21로 가장 높았다.

제조방법의 차이에 따른 L (명도), a (적색도), b (황색도) 값은 Table 3과 같다. Method D가 다른 추출액들에 비하여 a (적색도)값이 높게 나타났다. 이러한 결과는 온도가 높을수록, 시간이 경과할수록 갈변반응이 촉진되었으며, L과 b값은 감소하고 a값은 증가되었다고 보고된 연구결과와 유사한 경향이였다 (Lee *et al.*, 1998; Li *et al.*, 2009).

이상의 결과를 종합하면 홍삼 추출액의 맛을 증시할 경우 당도가 높은 Method D로 추출한 추출액이 유리할 것이고 건강을 증시할 경우 Method C로 추출한 추출액이 좋다고 생각된다.

본 연구에서는 최고의 진세노사이드 함량을 얻기 위하여 9시간을 기준으로 진세노사이드의 변화가 적은 온도에서 추출하였으나 특수한 진세노사이드의 함량을 높이기 위해서는 추출온도와 추출시간을 더욱 세분화하여 연구 할 필요성이 있을 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 논문은 농촌진흥청에서 시행한 지역전략작목 산학협력단 사업비의 지원으로 수행된 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

### LITERATURE CITED

**Bae KC and Kim SH.** (1998). Antioxidant effects of Korea ginseng radix, Korea red ginseng radix and total saponin. *Korean Journal of Oriental Physiology & Pathology.* 12:72-81.

**Choi WY, Lee CG, Song CH, Seo YC, Kim JS, Kim BH, Shin DH, Yoon CS, Lim HW and Lee HY.** (2012). Enhancement of low molecular ginsenoside contents in low quality fresh ginseng by fermentation process. *Korean Journal of Medicinal Crop Science.* 20:117-123.

**Han JS, Kang SJ, Nam KY and Choi JE.** (2010). Difference of ginsenoside yields in red ginseng parts according to extraction time at low temperature. *Journal of Crop Science.* 55:299-305.

**Han JS, Li X, Park YJ, Kang SJ, Kim JS, Nam KY, Lee KT and Choi JE.** (2009a). Saponin content and quality for the promotion of white ginseng water extraction conditions. *Journal of Crop Science.* 54:458-463.

**Han JS, Li X, Park YJ, Kang SJ, Nam KY and Choi JE.** (2009b). Effects of extraction temperature and time on saponin content and quality in raw ginseng(*Panax ginseng*) water extract. *Korean Journal of Medicinal Crop Science.* 17:352-356.

**Jeong DW, Moon SK, Hong JW, Shin JW, Park YM, Jung JH, Kim CH, Min IK, Park SU, Jung WS, Park JM, Go CN, Cho KH, Kim YS and Bae HS.** (2006). Effects of Korean ginseng, Korean red ginseng and fermented Korean red ginseng on cerebral blood flow, cerebrovascular reactivity, systemic blood pressure and pulse rate in humans. *Journals of the Korean Oriental Medical Society* 27:38-50.

**Kang SY and Kim ND.** (1992). The antihypertensive effect of red ginseng saponin and the endothelium-derived vascular relaxation. *Journal of Ginseng Research.* 16:175-182.

**Keum YS, Park KK, Lee JM, Chun KS, Park JH, Lee SK, Kwon H and Surh YJ.** (2000). Antioxidant and anti-tumor promoting activities of the methanol extract of heat-processed ginseng. *Cancer Letters.* 150:41-48.

**Kim CS, Choi KJ, Kim SC, Ko SY, Sung HS and Lee YG.** (1998). Controls of the hydrolysis of ginseng saponins by neutralization of organic acids in red ginseng extract preparations. *Journal of Ginseng Research.* 22:205-210.

**Kim HS, Lee EH, Ko SR, Choi KJ, Park JH and Im DS.** (2004). Effects of ginsenosides Rg3 and Rh2 on the proliferation of prostate cancer cells. *Archives of Pharmacal Research.* 27:429-435.

**Kim YM, Yoon CE, Kim KH and Lee EW.** (2007). Studies on saprogenic bacteria isolated from Korean red ginseng extract product. *Journal of Life Science.* 17:1394-1399.

**Lee JW, Lee SK, Do JH and Shim KH.** (1998). Characteristics of the water soluble browning reaction of korean red ginseng as affected by heating treatment. *Journal of Ginseng Research.* 22:193-199.

**Lee MR, Sun BS, Gu LJ, Wang CY, Mo EK, Yang SA, Ly SY and Sung CK.** (2008a). Effects of white ginseng and red ginseng extract on learning performance and acetylcholinesterase activity inhibition. *Journal of Ginseng Research.* 32:341-346.

**Lee NR, Han JS, Kim JS and Choi JE.** (2011). Effects of extraction temperature and time on ginsenoside content and quality in ginseng(*Panax ginseng*) flower water extract. *Korean Journal of Medicinal Crop Science.* 19:271-275.

**Lee SH, Kang JI and Lee SY.** (2008b). Saponin composition and physico-chemical properties of korean red ginseng extract as affected by extracting conditions. *Journal of Food Science and Nutrition.* 37:256-260.

**Li X, Han JS, Park YJ, Kang SJ, Kim JS, Nam KY, Lee KT and Choi JE.** (2009). Extracting conditions for promoting ginsenoside contents and taste of red ginseng water extract. *Journal of Crop Science.* 54:287-293.

**Ministry of Food and Drug Safety(MFDS).** (2013). Health functional food code. Ministry of Food and Drug Safety. Cheongwon, Korea. p.55-56.

**Park CK, Kwak YS, Hwang MS, Kim SC and Do JH.** (2007). Trends and prospect of ginseng products in market health functional food. *Food Science and Biotechnology.* 40:30-45.

**Xie JT, Mehendale SR, Li XM, Quigg R, Wang XY, Wang CZ, Wu JA, Aung HH, Rue PA, Bell GI and Yuan CS.** (2005). Anti-diabetic effect of ginsenoside Re in ob/ob mice. *Biochimica et Biophysica Acta.* 1740:319-325.

**Yang BW, Han ST and Ko SK.** (2006). Quantitative analysis of ginsenosides in red ginseng extracted under various temperature

- and time. *Natural Product Sciences*. 37:217-220.
- Yokozawa T, Kobayashi T, Oura H and Kawashima Y.** (1985). Studies on the mechanism of the hypoglycemic activity of ginsenoside-Rb2 in streptozotocin-diabetic rats. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*. 33:869-872.
- Yoon SR.** (2010). Optimization of heat processing conditions for improving the functional components and physiological properties of ginseng(*Panax ginseng* C. A. Meyer). Ph. D. Thesis. Kyungpook National University. p.1-155.