

가공방법을 달리한 홍삼의 품질 특성

예은주^{1*} · 김수정¹ · 박창호¹ · 곽희부² · 배만종¹

¹대구한의대학교 한방바이오희식품과학과, ²고려인삼하나원

Development and Verification of New Ginseng Processing Methods

Eun-Ju Ye^{1*}, Soo-Jung Kim¹, Chang-Ho Park¹, Hee-Boo Gwak² and Man-Jong Bea¹

¹Dept. of Oriental Medicine Biofood Science, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea

²Korea Insam Hanawon 409-2, Gyungsan 712-881, Korea

Abstract

This study was performed to develop new processing methods and products from steamed ginseng with rice wine. The brownness, turbidity and the total ginsenoside in ginseng were examined. All the values of examined premonitory materials, intermediate products, coloring matters and turbidity were increased as the steaming continued. The quantity of total ginsenoside was increased when the steaming with rice wine continued in A1~A9(1st traditional rice wine steamed-red ginseng:A1~9th traditional rice wine steamed-red ginseng:A9). The quantity of ginsenoside-Rc, ginsenoside-Rd, ginsenoside-Re in A1 were increased as the steaming continued. The quantity of ginsenoside-Rg₂ and ginsenoside-Rg₃ was increased when the number of steaming increased.

Key words : Ginseng, processing methods, ginsenoside, turbidity.

서 론

인삼은 식물학적으로 五加科(Araliaceae), 人蔘屬(*Panax*)에 속하는 식물을 말하며 뿌리를 약용으로 이용한다(Hu SY 1976). 인삼의 주된 효능은 간 보호 및 해독(Kwak & Joo 1980), 항피로(Takagi K 1974), 항스트레스(Kim *et al* 1979), 면역증진(Kim & Jung NP 1987, Park *et al* 1988), 중추신경 흥분작용(Saito & Lee 1978), 항암(Park MG 1996), 항산화(Han *et al* 1978), 동맥경화 예방(Yammamoto *et al* 1980), 물질대사 및 내분비계, 신경계, 순환기계, 소화기계 등에 약리 작용이 있고, 이러한 효능들은 대부분 dammarane type의 triterpene에 glucose, rhamnose, xylose, arabinose 등의 당류가 결합한 29종의 사포닌(Saponin, ginsenoside)이 주된 작용을 한다(Chepurnov *et al* 1994).

한편 홍삼 제조 과정에서 Maillard 반응에 의해 생성되는 아르기닌 유도체인 Arg-Fru-Glc는 혈류 개선 효과가 강하며(Okuda H 1995), 이러한 홍삼 특이 성분은 인삼을 수증기로 찌는 과정에서 생성된 것이다. Kim *et al*(2000), Keum *et al*(2000)은 이러한 홍삼 특이 성분의 약효가 강함에 착안하여 홍삼 특이 성분의 함량이 매우 높아진 인삼을 개발하고 이를

선삼(仙蔘)이라 명명한 바 있다.

식품에 있어서 갈색화 반응은 polyphenol oxidase와 같은 효소가 관여하여 일어나는 효소적 갈색화 반응과 효소가 관여하지 않는 비효소적 갈색화 반응으로 분류한다(김동훈 1990). 갈색화 반응에 의해서 얻은 갈변 물질은 식품의 풍미, 색상 개선 등에 주로 사용해 왔으나 최근에는 항산화 효과에 대해서도 많은 연구가 수행되고 있다(Fusimaki & Namiki 1986a, Fusimaki & Namiki 1986b).

Kim *et al* (2000)이 연구한 수삼의 열처리 조건에 의한 홍삼 엑기스의 수율 및 물리성 변화의 실험이나 인삼을 찌는 것과 삶는 것의 차이에 대한 Park *et al*(2001)의 연구에서는 일정 온도에서 가열 시간을 달리하여 제조한 각각의 추출물에 대하여 그 색깔과 라디칼 소거 활성의 차이를 보고하였다. Kim *et al*(2000)의 ginsenoside의 온도 처리에 의한 영향에 대한 것은 있으나, 탁주를 이용하여 증자한 것이나 인삼을 여러 번 증자할 때의 조사포닌의 변화와 갈색도 및 항산화, 그 기능성이 보고된 것은 없는 것으로 조사되었다.

따라서 본 연구에서는 인삼의 가공 방법을 개발하고 제품을 다양화 하기 위한 자료를 확립하고자 우리나라의 전통주인 탁주를 이용하여 증자한 홍삼의 일반 성분을 분석하고, 갈색도 및 탁도의 변화를 알아보고 ginsenoside의 함량을 분석하였다.

* Corresponding author : Eun-Ju Ye, Tel : +82-53-819-1497, Fax : +82-53-819-1287, E-mail : lion-ye@hanmail.net

재료 및 방법

1. 시료 제조

수삼(6년근, 금산 지역)을 수세하여 50℃의 열풍 건조기에 서 24시간 건조 1차 건조 과정을 거친 후 사용하였다. 증류수 대신 시중에 유통되는 탁주를(6%, 이동주조(주))를 고압 증기 멸균기에 붓고 1차 건조된 인삼을 스테인레스 재질의 망에 넣은 다음 고압 증기 멸균기에서 121℃, 15분간 증자하였다. 그리고 증자된 홍삼의 건조는 45℃에서 48시간 증자하였다. 증자와 건조 과정을 9회 반복하였고, 찌고 말린 횡수별로 1회~9회(이하 A1~A9)의 각 과정에서 선별된 홍삼을 시료로 사용하였다. 백삼(6년근, 금산 지역, (이하 W.G)), 홍삼(6년근, 한국인삼공사, (이하 R.G))을 비교 시료로 사용하였다. 찌고 말린 과정을 1회, 3회, 5회, 7회, 9회를 한 각 단계의 홍삼 시료와 일반 백삼 및 홍삼은 수분 8% 이하로 건조 후 60 mesh로 분말화 하여 사용했다. 에탄올 추출물은 각 시료 분말에 60% 에탄올을 10배량을 가하여 환류 냉각관을 이용하여 80℃에서 8시간 동안 2회 반복 추출하였다. 추출액은 Whatman No.5로 여과한 후 진공 농축기(EYELA, Japan)로 10배 농축시켜 동결 건조기(FD5510SPT, ILshin, Korea)를 사용하여 동결 건조한 분말을 시료별 에탄올 추출물로 사용하였다.

2. 일반 성분 분석

홍삼의 일반 성분 분석은 AOAC 1990법에 따라, 수분은 105℃ 상압건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백은 Kjeldahl 법, 조회분은 550℃ 회화법으로 정량하였다. 탄수화물은 조지방, 조회분, 조단백을 100에서 뺀 값으로 산출하였다.

3. 갈색도 및 탁도 측정

각 시료의 에탄올 추출 분말을 1% 수용액으로 조제하였다. 추출물 중의 원심분리 침전물 제거를 위하여 원심분리기를 사용하여 4℃로 냉각시켜 2,000 rpm에서 30분간 처리하여 사용하였다. 갈색도는 285 nm, 440 nm, 490 nm, 그리고 탁도는 535 nm에서 측정하였다(Kim *et al* 2000, Kim *et al* 1997).

4. 수율 측정

각 홍삼 분말을 60 mesh 이하로 분쇄한 후 5 g을 취하여 50 mL의 60% 에탄올을 가하여 80℃ 8시간 2회 반복하여 가용성 엑스를 얻은 다음 농축시켜 함량을 측정하여 수율을 비교하였다(Kim *et al* 2000).

5. 조사포닌 및 Ginsenoside 함량 측정

각 시료에 있어서 ginsenosides(G-Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd, -Re,

Table 1. HPLC analysis condition for ginsenosides

Sample	Moisture	Crude ash	Crude lipid	Crude protein	Total sugar
R.G	7.9	6.97	1.75	11.22	72.16
W.G	4.9	9.17	1.74	16.12	68.07
A1	3.9	8.42	0.97	15.46	71.25
A3	6.8	8.68	1.11	16.49	66.92
A5	5.9	7.93	1.33	11.78	73.06
A7	5.9	7.92	1.56	12.75	71.87
A9	7.8	8.16	2.43	13.54	68.07

R.G: Red ginseng, W.G: White ginseng, A1: 1st traditional rice wine steamed-red ginseng, A3: 3th traditional rice wine steamed-red ginseng, A5: 5th traditional rice wine steamed-red ginseng, A7: 7th traditional rice wine steamed-red ginseng, A9: 9th traditional rice wine steamed-red ginseng.

-Rf, -Rg₁, -Rg₂, -Rg₃)의 함량 변화는 HPLC를 이용하여 Fig. 1의 방법으로 분석하였으며, Table 1의 조건으로 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반 성분 함량

6년근 수삼을 이용하여 탁주로 증자한 후 각 횡수별 시료와 백삼, 홍삼의 일반 성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 수분 함량은 3.9~7.9%, 조회분은 6.97~9.17%로 나왔으며, 조지방은 0.97~2.43%, 조단백질 함량은 11.22~16.49%, 총당은 66.92~73.06%로 나타났다.

Table 2. Proximate composition of processed ginsengs

Items	Conditions	(%)
Instrument	Waters HPLC/ALC-244	
Packing material	Lichrosorb NH ₂ (merck)	
Column	4.6(11)×200 mm staninless steel	
Mobile phase	ginsenoside -acetonitile/H ₂ O/n-butanol(80/20/10) free sugar -acetonitile/H ₂ O(80/20)	
Flow rate	1.0 mL/min	
Chart speed	0.5 cm/min	
Detector	RI. 8X	

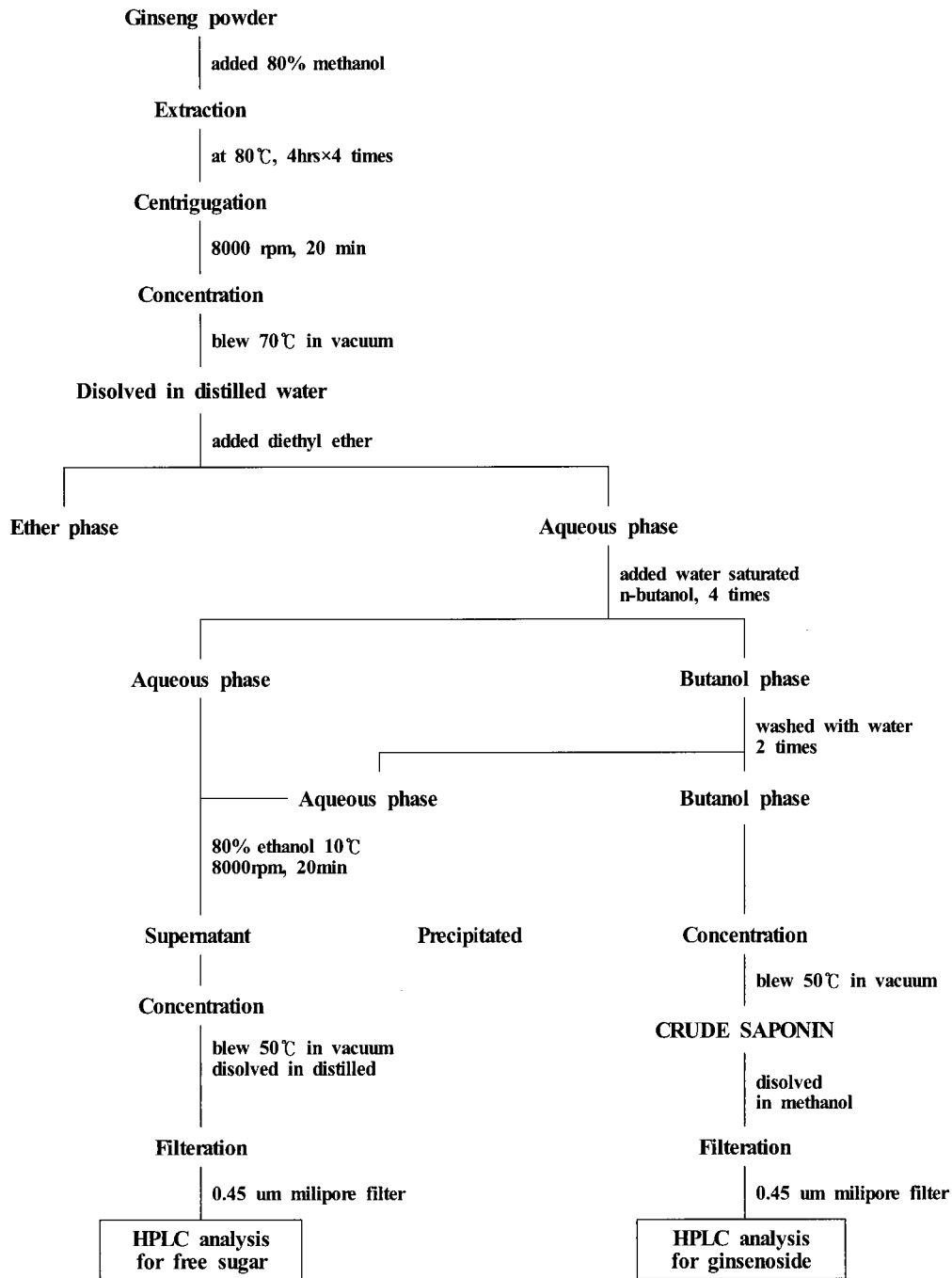


Fig. 1. Flow diagram for the determination of ginsenoside and free sugars in processed ginsengs.

2. 갈색도 및 탁도

60% 에탄올 추출액의 갈색도와 탁도를 측정 한 결과는 Table 3에 나타내었다. R.G, W.G, A1는 535 nm에서 0.10~0.11로 탁도의 차이가 없었으나, 증자 횟수가 증가할수록 탁도가 증가하여 A9에서는 1.04로 가장 높았다. 갈색도는 285 nm에서 R.G, W.G은 10배 희석한 용액에서 0.48, 0.43으로 나왔으며 증자 횟수가 증가할수록 갈색도가 증가하여 A9에서

는 100배 희석한 용액에서 0.40을 보였다. 440 nm에서는 R.G은 0.23, W.G은 0.20, A1은 0.22로 갈색도가 비슷하였고, 증자 횟수가 증가할수록 증가하여 A9에서 10배 희석한 용액에서 0.33으로 가장 높게 나왔다. 490 nm에서도 285 nm에서 측정 한 것과 비슷한 경향을 보였으며 A9에서 1.64로 갈색도가 가장 높았다.

이는 가열 온도에 따른 갈색화 반응에서 증자 시간이 길어

Table 3. Turbidity and optical densities of 60% ethanol extracts from processed ginseng

Sample	Turbidity		Optical density	
	535 nm	285 nm	440 nm	490 nm
R.G	0.10	0.48*	0.23	0.15
W.G	0.11	0.43*	0.20	0.12
A1	0.11	0.67*	0.22	0.13
A3	0.26	0.17**	0.93	0.47
A5	0.42	0.21**	1.11	0.77
A7	0.52	0.26**	1.46	0.88
A9	1.04	0.40**	0.33*	1.64

* 10× diluted solution.

** 100× diluted solution.

R.G: Red ginseng, W.G: White ginseng, A1: 1st traditional rice wine steamed-red ginseng, A3: 3th traditional rice wine steamed-red ginseng, A5: 5th traditional rice wine steamed-red ginseng, A7: 7th traditional rice wine steamed-red ginseng, A9: 9th traditional rice wine steamed-red ginseng.

짐에 따라 갈색화 반응이 증가되었다는 Lee *et al*(1995)의 보고와 백삼 물 추출물의 갈변 반응 중 갈색도 및 성분의 변화에서 갈색도는 온도가 높을수록, 시간이 경과할수록 반응이 촉진되었다는 Do *et al*(1989)의 보고와 유사한 경향을 보였다.

3. 수 율

각 시료의 60% 에탄올 추출물의 수율을 비교한 것은 Table 4에 나타내었다. W.G는 24.2%로 가장 낮게 나왔고, R.G는 28.1%, A1~A7까지는 수율이 증자 횟수와 비례하여 27.2~29.2%로 조금씩 증가하는 경향을 보였으며 A9에서는 33.5%로 가장 높게 나왔다. 이와 같은 결과는 갈색도 및 탁도의 측정 결과가 증자 횟수와 비례하여 증가하는 것과 비슷한 경향을 보였다.

4. Total Ginsenoside의 함량 변화

각 인삼에서의 total ginsenoside의 함량의 분석 결과는 Fig. 2

Table 4. Yield of 60% ethanol extracts from processed ginseng (%)

Sample	R.G	W.G	A1	A3	A5	A7	A9
Yield	28.1	24.2	27.2	28.0	28.2	29.2	33.5

R.G: Red ginseng, W.G: White ginseng, A1: 1st traditional rice wine steamed-red ginseng, A3: 3th traditional rice wine steamed-red ginseng, A5: 5th traditional rice wine steamed-red ginseng, A7: 7th traditional rice wine steamed-red ginseng, A9: 9th traditional rice wine steamed-red ginseng.

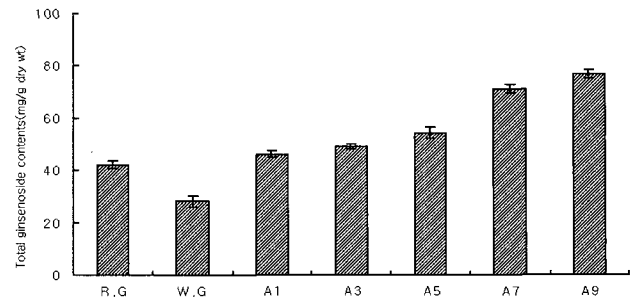


Fig. 2. Total ginsenoside contents of processed ginsengs.

R.G: Red ginseng, W.G: White ginseng, A1: 1st traditional rice wine steamed-red ginseng, A3: 3th traditional rice wine steamed-red ginseng, A5: 5th traditional rice wine steamed-red ginseng, A7: 7th traditional rice wine steamed-red ginseng, A9: 9th traditional rice wine steamed-red ginseng. Data were presented as means±SD ($n=3$).

와 같다. W.G는 28.20 mg/g, R.G는 42.10 mg/g이고, A1~A9에서 46.10~76.80 mg/g으로 증자 횟수가 증가할수록 total ginsenoside 함량이 증가하였다.

홍삼과 백삼의 공통 성분으로서 미량 사포닌 성분인 ginsenoside-Rh₁, ginsenoside-Rg₂, ginsenoside-Rg₃도 홍삼 제조 과정 중 C-20 위치에서 glycosyl 잔기 이탈에 의해 함량 변화가 일어나 홍삼이 백삼보다 함량이 높다(Kitagawa I 1983). 이처럼 홍삼 특유 성분으로서 얻어지는 사포닌 성분이나 홍·백삼에서 함량 변화는 모두 인삼에 함유되어 있는 ginsenoside가 홍삼 제조 과정에서 2차적으로 분해 생성된 것으로 보고되었다(Park JD 1996). 이번 연구에서 total ginsenoside의 함량이 증자 횟수와 비례하여 증가하는 것은 반복되는 열처리와 건조 과정에서 ginsenoside의 분해 생성이 더욱 높아진 것으로 사료된다.

5. Ginsenosides의 함량

W.G와 R.G 그리고 증자 횟수별 인삼의 ginsenosides(G-Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd, -Re, -Rf, -Rg₁, -Rg₂, -Rg₃)의 함량 측정 결과는 Table 5에 나타내었다.

Ginsenoside-Rc, ginsenoside-Rd, ginsenoside-Re 등은 A1에서 증가하다가 찌는 횟수가 증가함에 따라 다시 함량이 감소하였고 특히 홍삼의 특이 성분인 ginsenoside-Rg₃가 증자 횟수와 비례하여 증가함이 관찰되었다. Ginsenoside-Rg₃는 A9에서 R.G보다 4.2배 높게 나오는 흥미로운 결과를 얻을 수 있었다. 이러한 ginsenosides의 변화는 Kim *et al*(2000)의 열처리에 의한 ginsenosides의 변화 연구에서 시간은 일정하게 하고 0℃~130℃에서 열처리할 때 ginsenoside-Rc, ginsenoside-Rd, ginsenoside-Re의 함량이 증가하다가 105℃를 갖 것으로 다시 감소하는 것과 ginsenoside-Rg₂, ginsenoside-Rg₃

Table 5. The contents of ginsenoside in processed ginsengs

Sample	Ginsenoside (mg/g dry wt)								
	Rg ₃	Rg ₂	Rg ₁	Rf	Re	Rd	Rc	Rb ₂	Rb ₁
R.G	0.63	0.10	1.72	0.22	1.21	0.43	2.43	1.03	2.79
W.G	-	0.44	1.30	0.38	0.79	0.69	0.73	1.02	1.62
A1	1.19	0.76	2.39	1.65	2.74	1.96	3.87	2.34	0.53
A3	1.54	1.02	1.63	2.49	1.27	1.12	2.15	1.11	2.81
A5	1.36	1.26	1.36	2.58	1.29	1.48	2.31	1.30	3.27
A7	2.12	1.62	0.94	3.12	1.68	1.34	2.46	1.73	3.51
A9	2.65	1.50	1.01	1.04	1.57	0.04	1.96	2.38	1.58

R.G: Red ginseng, W.G: White ginseng, A1: 1st traditional rice wine steamed-red ginseng, A3: 3th traditional rice wine steamed-red ginseng, A5: 5th traditional rice wine steamed-red ginseng, A7: 7th traditional rice wine steamed-red ginseng, A9: 9th traditional rice wine steamed-red ginseng.

는 온도에 비례하여 증가하는 것과 유사한 결과를 얻었다. 이러한 ginsenosides의 변화에 있어서 다각도에서의 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 인삼의 가공 방법을 개발하고 제품을 다양화하기 위한 기초 자료를 확립하고자, 우리나라의 전통주인 탁주로 증자한 후 홍삼의 일반 성분, ginsenoside의 함량을 분석하고 갈색도 및 탁도의 변화를 관찰하였다. 일반 성분에서 일반백삼, 홍삼과 증자한 홍삼들을 비교했을 때 특이할만한 함량차이를 보이지 않았다. 증자횟수와 비례하여 홍삼의 에탄올추출물의 갈색계의 색소, 탁도가 모두 증가하였다. 그리고 W.G, R.G, A1은 3가지 항목에서 모두 비슷한 경향을 보였으며, 상대적으로 A3에서 높은 값을 보였다. Total ginsenoside의 함량을 측정한 결과, W.G는 28.20 mg/g, R.G는 42.10 mg/g이고 A1~A9에서는 46.10~76.80 mg/g으로 R.G과 W.G보다 증자 횟수가 증가할수록 total ginsenoside 함량이 증가하였다. 증자 횟수별 홍삼의 ginsenoside-Rg₂, ginsenoside-Rg₃가 증자 횟수와 비례하여 함량이 증가하였고, 특히 ginsenoside-Rg₃는 A9에서 R.G보다 4.2배 높게 나오는 결과를 얻을 수 있었다.

탁주를 이용해서 증자한 홍삼이 찌는 횟수가 증가함에 따라 W.G이나 R.G보다 총 사포닌량이 증가하고, ginsenoside-Rg₃ 함량, 갈색도, 수율이 증가함을 보였다. 이러한 결과에 대한 항산화 효과와 항암 효과 등에 관한 효능 검증이 필요하며

향후 이러한 결과는 실제 제품의 산업화에 있어서 경쟁력이 있는 제품으로 발전하는데 많은 도움이 될 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구의 일부는 경상사에서 시행한 2002년도 산·학협동연구개발사업의 지원에 의하여 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

문헌

- 김동훈 (1990) 식품화학. 탐구당, 서울. p 401.
- Chepurnov SA, Chepunova NE, Park JG, Buzinova EV, Lubinov II, Kabanova NP, Nam GY (1994) Effect of red ginseng triol saponin fractions on the spatial memory function studied with 2-Arm Radical Maze. *Korean J Ginseng Sci* 18: 32-38.
- Do JH, Kim KH, Jang JG, Yang JW, Lee KS (1989) Changes in color intensity and components during browning reaction of White Ginseng water extract. *Korean J Food Sci Technol* 21: 480-485.
- Fusimaki M, Namiki M (1986a) *Amino-cabonyl reaction in food and biological systems*. Kodansha Ltd, Tokyo. p 273.
- Fusimaki M, Namiki M (1986b) *Amino-cabonyl reaction in food and biological systems*, kodansha Ltd, Tokyo. p 291.
- Han BH, Park MW, Woo LK, Woo WS, Han YN (1978) Studies on the antioxidant components of Korean ginseng. Proc. 2nd Intl. Ginseng Symp, Seoul, Korea. p 13-15.
- Hu SY (1976) The genus *Panax*(Ginseng) in Chinese medicine. *Economic Botany* 30: 11-28.
- Keum YS, Park KK, Lee JM, Chun KS, Park JH, Lee SK, Kwon HJ, Surh YJ (2000) Antioxidant and anti-tumor promoting activities of the methanol extract of heat-processed ginseng. *Cancer Letters* 150: 41.
- Kim CS, Choi KJ, Yang JW, Kim SB (2000) Effect of preheating condition of raw ginseng on the yeild and physical property of Korean red ginseng extract. *Korean J Medicinal Crop Sci* 8: 146-150.
- Kim DS, Ahn BW, Teum DM, Lee DH, Kim SB, Park YH (1997) Degradation of carcinogenic nitrosamine formation factor by natural food components. Nitrite-scavenging effects of Seaweed extracts. *Bull Korean Fish Soc* 20: 469-475.
- Kim MJ, Jung NP (1987) The effect of ginseng saponin fractions on mouse immune system. *Korean J Ginseng Sci* 11:

- 130-135.
- Kim ND, Han BH, Lee EB, Kong JY (1979) Studies on ginseng on antistress effects. *Korean J Pharmacog* 10: 61-65.
- Kim WY, Kim JM, Han SB, Lee SK, Kim ND, Park MK, Kim CK, Park JH (2000) Steaming of ginseng at high temperature enhances biological activity. *J Nat Prod* 63: 17021704.
- Kitagawa I (1983) *The ginseng review* 1: 21.
- Kwak HS, Joo CN (1980) Effect of ginseng saponin fraction on ethanol metabolism in rat liver. *Korean J Ginseng Sci* 12: 76-81.
- Lee JW, Lee SK, Do JH, Sung HS, Shim KH (1995) Browning reaction of fresh Ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) as affected by heating temperature. *Korean J Ginseng Sci* 19: 249-253.
- Okuda H (1995) *Medicinal Korean Ginseng* 95. Kyoritsu Pub. Co, Tokyo, Japan. p 233.
- Park HW, Kim SC, Jung NP (1988) The effect of ginseng saponin factions on humoral immunity of mouse. *Korean J Ginseng Sci* 12: 63-68.
- Park JD (1996) Recent studies on the chemical constituents of Korean ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer). *Korean J Ginseng Sci* 20: 389-415.
- Park MG (1996) *Korean ginseng*. Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejon, Korea.
- Park SY, Jung I, Kang TL, Park MK (2001) Difference between steaming and decocting ginseng. *J Ginseng Res* 25: 37-40.
- Saito H, Lee YM (1978) Pharmacological properties of *panax ginseng* root. Proc. 2nd Intl. Ginseng Symp, Seoul, Korea. p 109-114.
- Takagi K (1974) Pharmacological studies in ginseng. Proc. 1st Intl. Ginseng Symp, Seoul, Korea. p 119-127.
- Yammamoto M, Hyashi Y, Kumagai A (1980) Lipid metabolism and several saponin principles. Proc. 3rd Intl. Ginseng Symp, Seoul, Korea. p 115-116.
- (2005년 5월 11일 접수, 2005년 6월 30일 채택)