

고온 열처리가 홍삼물추출물의 이화학적 특성에 미치는 영향

곽이성[#] · 최금희 · 경종수 · 원준연* · 이만희** · 이재곤

황미선 · 김석창 · 박채규 · 송경빈*** · 한경호

*중부대학교 한방건강학과, **경북대학교 수의과대학, ***충남대학교 식품공학과, KT&G 중앙연구원
(2008년 4월 1일 접수; 2008년 5월 17일 수리)

Effects of High Temperature Heating on the Some Physicochemical Properties of Korean Red Ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) Water Extract

Yi-Seong Kwak[#], Keum-Hee Choi, Jong-Soo Kyung, Jun-Yeon Won*, Man-Hee Rhee**, Jae-Gon Lee, Mi-Sun Hwang, Seok-Chang Kim, Chae-Kyu Park, Kyung-Bin Song*** and Gyeong-Ho Han

*Joongbu University, Kumsan 312-702, Korea

**Department of Veterinary Physiology, Kyungpook National University, Korea

***Department of Food Science and Technology, Chungnam University, Korea

KT&G Central Research Institute, Daejeon 305-805, Korea

(Received April 1, 2008; Accepted May 17, 2008)

Abstract : This study was carried out to investigate the some physicochemical properties of Korean red ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) water extract (RGWE) after heated with high temperatures above 100°C for 2 hours. RGWEs were heated at 100, 110 and 120°C for 2 hours by using autoclave. After RGWEs were heated at high temperature for 2 hours without not adjustment of pH, the changes of saponin, free sugars, mineral and color in the RGWEs were investigated. Total ginsenoside content in control was 1.99%, while those of RGWE were 1.65, 1.49 and 1.29% when treated at 100, 110 and 120°C, respectively. The contents of total ginsenoside showed decreased tendency as heating temperatures were increased. The ginsenoside-Rh₂ and -Rg₃, which have been reported as very stable red ginseng ginsenosides, showed relatively strong spots on TLC when RGWEs were heated at 110 and 120°C. In case of free sugars in RGWEs, fructose, glucose and maltose showed high contents when compared with control, while Fe, Ca and Mg ions showed very low contents. Value of L in RGWE treated with high temperature was almost the same with control, while values of a and b were increased. Values of a were increased from -0.86 of control to +0.04, +0.05 and +1.14 when treated with 100, 110 and 120°C, respectively. Values of b also were increased from 27.68 of control to 33.61, 33.61 and 37.42 when treated with 100, 110 and 120°C, respectively. Values of total color in RGWEs treated with high temperatures, E, were finally increased by values of a and b.

Key words : Red ginseng water extract, high temperature heating, Physicochemical properties

서 론

인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 오갈피 나무과(*Araliaceae*) 인삼속(*Panax*)에 속하는 다년생 초본류로 건강을 유지하기 위해 오래 전부터 사용되어 왔다. 인삼을 포함하여 천연물을 소

재로 하는 생약은 기원, 산지, 수처리 등에 따라 형태가 다르고 함유 성분과 약리활성도 차이가 있다. 한방처방에 사용되고 있는 생약 중에는 오랜 경험으로부터 단순히 생약 재료를 그대로 혹은 건조된 것을 사용한 것 이외에도 특정한 가공처리를 한 후 사용하는 예가 많다. 인삼도 가공조제인 수처리에 따라 백삼 및 홍삼으로 분류된다. 일반적으로 백삼은 수삼을 그대로 건조 가공하는 것이고, 홍삼은 수삼(약 70% 수분 함유)을 증숙하여 건조 가공한 것이다. 홍삼은 수삼을 증숙, 건

[#]본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 042-866-5535; (팩스) 042-866-5419
(E-mail) yskwak@ktng.com

조하므로 갈색화 반응이 촉진되어 외관은 담갈색 내지 적갈색을 띠고, 전분질이 호화되어 백삼보다 소화흡수율이 높다고 알려져 왔다. 아울러 홍삼제조시 일부 화학적 변화가 수반되어 인삼의 약효성분인 사포닌은 수처리에 의해 일부 사포닌성분이 홍삼 특유의 사포닌으로 변환된다고 알려져 있다. 또한 함유된 다당류에도 화학적 변화가 발생하여 수처리과정에서 인삼의 단백다당체와는 다른 홍삼특유의 홍삼산성다당체(RGAP: red ginseng acidic polysaccharide)가 생성된다고 밝혀진 바 있다.¹⁾

한편 최근에 홍삼은 홍삼단독의 건강기능성 홍삼추출물(엑기스) 혹은 여러 생약제와 함께 홍삼을 함유한 환제품, 타블렛, 액상 파우치 제품 및 홍삼차와 같은 기호성이 강조된 건강식품/일반식품 등으로 제조되어 각광을 받고 있다. 이러한 홍삼제품은 최근의 웰빙(Well-being) 기호추세의 변화에 따라 더욱 다양한 제품이 개발되어질 것으로 생각되며, 제품의 제형도 복용과 휴대의 편리성과 기호성이 강조되는 형태로 옮겨갈 것으로 생각된다. 따라서 품질의 안정성 및 관능적 성질 등의 식품학적 측면에서 홍삼의 유효성분을 안정화시킬 수 있는 다각적 연구가 요구되고 있다. 특히 홍삼을 원료로 하는 홍삼추출물(엑기스류) 제품은 홍삼추출물 제조시 추출용매의 종류, 추출시간과 온도, 그리고 여과 및 농축 등의 여러 가지 조건과 방법에 따라 추출물의 품질과 이화학적 성질이 달라지게 된다.^{3,4)} 이처럼 이들 제품들을 제조할 때 주원료가 되는 홍삼추출물의 품질안정성은 중요한 실정이다. 지금까지 홍삼추출물에 대한 연구는 원료로부터 추출물을 제조할 때 추출조건 및 방법이 인삼의 주요성분과 그 안정성에 미치는 영향에 대해서는 보고가 많은 편이다.³⁻⁶⁾ 또한 홍삼제품을 제조하는 방법과 처리조건에 따른 사포닌을 포함한 구성성분의 변화에 대해서도 비교적 많은 연구가 되어 있다.^{3,4,7,8)} 아울러 홍삼추출물의 가열추출시 사포닌의 변이에 미치는 열처리의 효과^{9,10)}에 대해서도 일부 연구가 수행된 적이 있지만, 이것은 대부분 100°C 이하의 온도에서 열처리를 하였을 때의 사포닌의 성분변화를 조사한 연구결과들이다. 따라서 본 연구에서는 고온에서 홍삼추출물의 품질안정성을 살펴보기 위한 기반연구로써 고온(100, 110, 120°C)에서 장시간(2시간) 홍삼추출물을 처리한 후 사포닌, 유리당, 무기성분 및 색도변화 등 홍삼

추출물의 일부 이화학적 성질을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 홍삼추출물 및 시약

본 실험에 사용한 시료는 KT&G 중앙연구원 생물자원연구소(경기도, 수원)에서 재배한 수삼(2001년도, 6년근)을 한국인삼공사 고려인삼창(충남, 부여)에서 홍삼추출물(Red ginseng water extract : RGWE)로 제조하여 사용하였다. 즉, 홍삼은 약 8 배(w/w)의 증류수를 가한 후 85°C에서 3 시간씩 3 회 추출하여 75°C 이하에서 감압건조하였다. 이렇게 추출농축한 홍삼추출물의 수분함량은 40% 이었다. 인삼사포닌분석에 사용한 시약은 HPLC급 이상의 시약을 사용하였고 기타 이화학적 특성을 조사하기 위해 사용한 시약은 특급이상의 시약을 사용하였다.

2. 실험방법

(1) 홍삼추출물의 고온 열처리

홍삼추출물 약 10 g를 증류수 30 ml에 용해한 후 고압멸균기(autoclave)를 사용하여 100°C, 110°C, 120°C에서 각각 2 시간 동안 열처리한 후 홍삼추출물의 사포닌 및 이화학적 성분변화를 조사하였다(Table 1).

(2) 고온 열처리에 의한 홍삼추출물의 이화학적 특성변화

1) 사포닌의 분석

인삼사포닌의 분리 및 정량은 김 등¹¹⁾의 방법에 준하여 Diaion HP-20 칼럼 분리법을 이용하였다. 즉, 시료 약 10 g을 등근 플라스크에 넣고 10 배량(v/w)의 80% MeOH을 가하여 환류냉각관이 부착된 75~80°C의 water bath에서 3 시간씩 3 회 반복하여 추출하였다. 상기추출액은 여과(whatman No.41)하여 70°C이하에서 감압농축한 후 소량의 물로 용해하였다. 이를 Diaion HP-20 수지가 충전된 칼럼에 부은 후 칼럼수지에 물과 25% MeOH을 약 5배량(v/v) 가하여 시료에 함유된 수용성 성분 및 일부 비수용성 성분을 제거하였다. 최종적으로 100%의 MeOH로 비수용성 성분을 용출하고 감압농축한 후 이를 조사포닌으로 하였다. 농축된 조사포닌은

Table 1. Heating treatment^{a)} of red ginseng water extract (RGWE)

Temp.	Time (min)	RGWE amount (g)	Added D.W. (ml)	pH
Control ^{b)}	-	10.4	30	4.7
100°C	120	10.4	30	4.7
110°C	120	10.4	30	4.7
120°C	120	10.4	30	4.7

^{a)}Heating treatment was carried out by autoclave. ^{b)}Control and samples were not adjusted by artificially and then were treated with heat.

10% 용액(v/w)이 되도록 MeOH에 용해시켜 시료액으로 하였다. Saponin 성분의 TLC 분석은 silica gel TLC 판(Merck, TLC aluminium sheet, silica gel 60F₂₅₄)에 약 5 µl씩 점적하고 chloroform/methanol/water(65:35:10, lower phase)로 전개하여 30% 황산시약을 분무한 후 110°C에서 5분간 발색하여 확인하였다. 또한 HPLC를 이용한 사포닌성분의 정량은 protopanaxatriol(PT계) 사포닌과 protopanaxdiol(PD계) 사포닌으로 구분하여 각각의 표준품으로 작성된 검량곡선의 peak 면적에 의하여 환산하여 표시하였다.

2) 유리당 분석

홍삼물추출물의 유리당은 Ando 등¹²⁾의 방법으로 분석하였다. 즉, 시료 약 10 g을 취하여 환류냉각관을 부착한 다음 80°C의 수욕상에서 80% methanol로 3회 추출하여 감압농축한 후 증류수 10 ml에 녹여 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 HPLC(Waters Associates, U.S.A)를 이용하여 분석하였다. Lichrosorb NH₂ column(5 µm, 25cm×0.4cm I.D.)을 사용하였고, acetonitrile/distilled water(84:16) 용매로 유속은 1.0 ml/min, R.I. detector는 KI-410(differential refractometer)로 분석하였다.

3) 무기성분 분석

3-5 g의 시료를 건식분해법으로 550°C에서 10시간 회화시킨 다음 10% 염산 용액(무기물성분 분석용, Junsei, Japan)으로 용해하여 여지(Whatman No.41)로 여과한 후 원자흡광분광광도계(Varian Spectra A.A-30, DS-15 Data station, U.S.A)로 분석하였는데, 이때 사용한 각 무기원소의 표준용액은 Sigma사의 표준품을 사용하였다.¹³⁾

4) 색도 측정

색도의 측정은 엑기스 시료 약 0.1 g을 50 배량(v/w)의 증류수를 가하여 색차계(D-2L-9, Hunter Associate Lab. Inc., U.S.A)를 이용하여 L, a, b값 및 총색상인색차(ΔE)를 측정하였다. 백색도 L값은 0(검정색)에서 100(흰색)까지, a 값은

-80(녹색)에서 100(적색)까지, b값은 -70(청색)에서 70(황색)까지이고, 이때에 사용한 백판의 L, a, b값은 X=85.06, Y=82.93, Z=98.75이었다.

결과 및 고찰

1. 고온 열처리한 홍삼물추출물의 이화학적 특성변화

Choi 등¹⁷⁾의 결과를 보면 100 이상의 고온으로 열처리하여 발생하는 사포닌 분해현상은 pH 3.0의 산성영역에서 가장 크게 관찰되었다. 그러나 GMP 품질관리 측면에서는 홍삼추출물을 그대로 보관하거나, 홍삼드링크 등의 액상제품 생산시에도 pH 5-6 이상의 영역으로 조정되어 제품화되는 실정이다. 따라서 홍삼물추출물의 품질안정성에 대한 기반자료를 수집하고자 pH를 조정하지 않고 고온에서 열처리하는 시간을 2 시간 까지 연장하여 가혹조건으로 처리한 후 사포닌, 유리당, 색도 및 갈색도, 무기물 등의 이화학적 성분변화를 조사하였다.

1) 사포닌 분석

고온에서 장시간 열처리가 사포닌성분에 미치는 영향을 조사하기 위해 홍삼물추출물을 고온으로 2 시간 동안 열처리한 후 ginsenoside 함량을 측정하였다(Table 2). Table 2에 나타난 바와 같이 대조군의 total ginsenoside 함량은 1.99인 반면 100, 110, 120°C로 2 시간 동안 처리한 추출물에서의 함량은 각각 1.65, 1.45, 1.25로 온도가 증가함에 따라 온도의존적으로 감소하는 것으로 나타났다. 일반적으로 인삼사포닌의 PD/PT 비율은 품질안정성의 지표로서 사용되고 있다. PD 사포닌은 ginsenoside-Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd 등의 Diol 계 사포닌을 말하고, PT 사포닌은 -Re, -Rg₁ 등의 Triol 계 사포닌을 말한다. PD/PT 비율은 인삼의 품종에 따라 차이가 있고, 가공 처리방법에 따라서도 그 비율이 차이가 있다고 알려져 있어, 품질안정성의 지표로서 최근에 일반적으로 사용되고 있다. 본 실험에서 PD/PT 비율은 대조군이 1.89 인데 반해 100, 110, 120°C로 열처리한 추출물에서는 각각 1.50, 1.46, 1.27로 total ginsenoside 함량과 마찬가지로 온도가

Table 2. The changes of ginsenoside contents in red ginseng water extract^{a)} heated above 100°C

Temp (°C)	Time (hour)	pH	Ginsenoside contents ^{b)} (%)							PD/PT ratio ^{c)}
			Rg ₁	Re	Rd	Rc	Rb ₂	Rb ₁	Total	
Control	-	4.7	0.05	0.64	0.80	0.12	0.30	0.08	1.99	1.89
100	2	4.7	0.04	0.62	0.67	0.08	0.24	ND	1.65	1.50
110	2	4.7	0.04	0.55	0.58	0.05	0.23	ND	1.45	1.46
120	2	4.7	0.04	0.55	0.55	0.05	0.15	ND	1.29	1.27

^{a)}The extract was heated at 100, 110 and 120°C for 2 hours, respectively. ^{b)}The contents of ginsenoside were calculated by dry basis percent. ^{c)}PD/PT ratio were determined by a ratio of PD saponin (-Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd)/ PT saponin (-Re, -Rg₁), respectively. ND: not detected.

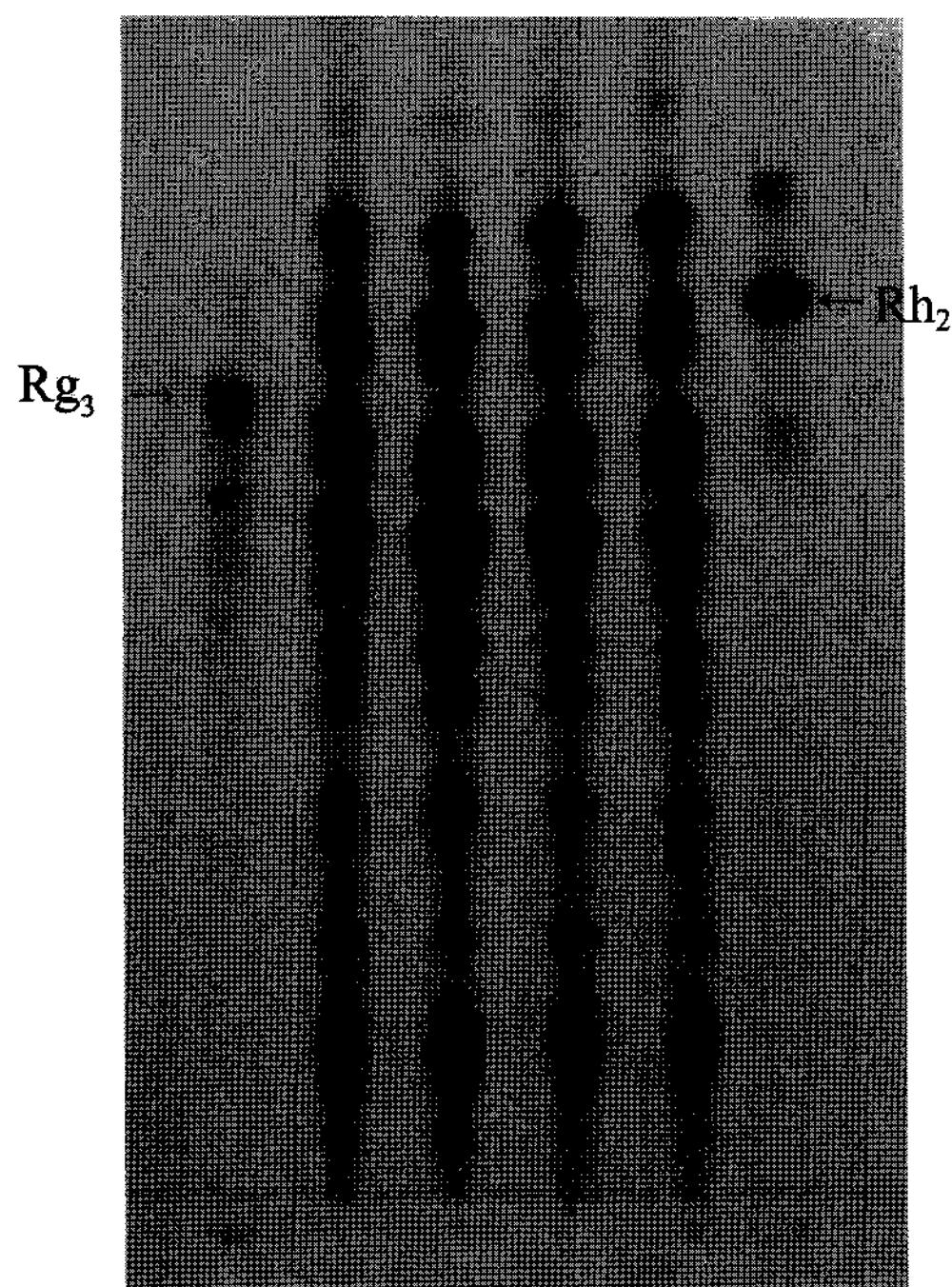


Fig 1. TLC patterns of saponins in red ginseng water extract
The extracts were heated at 100°C, 110°C, 120°C for 2 hours, respectively. Rg₃: ginsenoside-Rg₃, Rh₂: ginsenoside-Rh₂, N: non-heated control extract, A: the extract heated at 120°C for 2 hour, B: the extract heated at 110°C for 2 hour, C: the extract heat at 100°C for 2 hour, respectively.

증가함에 따라 감소하는 것으로 나타났다. 고온에서의 PD/PT 사포닌의 비율감소는 결국 고온열처리시 PD 사포닌이 PT 사포닌보다 열에 약하여 좀더 분해된다는 것을 의미한다 하겠다.

한편 고온으로 열처리한 추출물의 사포닌 안정성을 조사하기 위해 홍삼의 특징적인 사포닌성분이면서 열에 안정한 ginsenoside-Rh₂ 및 -Rg₃ 사포닌을 조사한 결과(Fig. 1), 대조군(비열처리군) 및 100, 110, 120°C로 열처리한 엑기스에서 모두 동등한 정도의 비교적 강한 spot이 관찰되었다. 홍삼 추출물을 고온으로 장시간 처리하면 일부 열에 안정한 ginsenoside-Rh₂ 및 -Rg₃ 사포닌은 증가되는 것으로 알려져 있지만 본 TLC(Fig. 1) 상에서는 확실하게 구분되지 않았다. 이것을 상세히 조사하기 위해서는 추후 온도 및 가열시간을 좀 더 증가시켜 열처리한 후 ginsenoside-Rh₂, -Rg₃ 성분을 HPLC 미량 분석방법을 이용하여 자세히 분석할 필요가 있을 것으로 생각된다. 한편 ginsenoside-Rh₂ 등은 수삼 및 백삼 등에는 함유되지 않고 홍삼에만 함유되어 있는 성분으로 일부 연구자들¹⁾의 보고에 의하면 면역 및 항암작용 등이 있다고 알려져 있다. 본 연구결과에서도 열처리와 상관없이 TLC 상에서 대조군(비열처리군) 및 고온 열처리한 시료에서 모두

Table 3. The changes of free sugar contents in red ginseng water extract
(Unit: % dry basis)

Free sugars	Treated samples ¹⁾			
	control	100	110	120
Rhamnose	0.31	0.72	0.58	0.56
Xylose	1.84	2.22	2.56	2.50
Fructose	9.59	11.03	11.58	11.85
Glucose	7.10	8.86	10.35	11.55
Sucrose	1.47	1.10	0.50	0.25
Maltose	7.43	10.90	10.92	10.98
Total	27.74	34.83	36.49	37.69

¹⁾Treated samples were heated for 2 hours, respectively.

ginsenoside-Rh₂, -Rg₃ 성분이 관찰되었다(Fig. 1).

2) 유리당 분석

열처리한 홍삼물추출물 시료의 유리당 함량을 HPLC로 분석한 결과는 Table 3와 같다. 주요 유리당(7% 이상)은 fructose, glucose 이었으며, 전체 유리당 함량은 대조군이 27.74%인 반면 열처리군에서는 모두 30% 이상을 나타내었다. 즉, 100°C에서 2시간 처리군은 전체 유리당 함량이 34.83%, 110°C에서 2시간 처리군은 36.49%, 120°C에서 2시간 처리군은 37.69%로 처리온도가 증가할수록 유리당 함량도 증가하는 경향을 나타내었다. 개개의 유리당을 살펴보면 fructose가 대조군에서는 9.59%인 반면 100, 110, 120°C 처리군에서 각각 11.03, 11.58, 11.85%로 증가하였다. Glucose의 함량도 대조군의 7.10%에서 100, 110, 120°C 처리군에서 각각 8.86, 10.35, 11.55%로 온도 의존적으로 증가하는 경향을 나타내었으며, maltose 함량도 대조군의 7.43%에서 100, 110, 120°C 처리군에서 각각 10.90, 10.92, 10.98%로 증가하는 경향을 나타내었다. Xylose의 함량은 처리군에서 약간 증가하는 경향을 나타내었지만 조사한 유리당 중 나머지 rhamnose 및 sucrose는 유의적인 변화가 관찰되지 않았다.

3) 무기성분의 분석

100°C 이상의 고온으로 처리된 홍삼물추출물의 무기성분 함량을 원자흡광분광광도계로 분석한 결과(Table 4), 주요한 무기성분은 Fe, P, Ca, K, Mg 등이었다. 이러한 무기성분 중 Fe, Ca, Mg 이온이 대조군에 비해 큰 폭으로 감소하는 경향을 나타내었다. Fe 이온은 대조군이 1,212 ppm인데 반해 100°C, 2 시간 처리시 398 ppm, 110°C, 2 시간 처리시 426 ppm, 120°C, 2 시간 처리시 412 ppm으로 크게 감소하는 경향이였다. Ca의 함량도 대조군 1,516 ppm에서 100, 110, 120°C 처리시 각각 900, 897, 944 ppm으로 감소하였

고, Mg의 함량도 대조군 3,672 ppm에서 100, 110, 120°C 처리군에서 각각 1,703, 2,384, 2,184 ppm으로 감소하는 경향을 나타내었다. 그외 Mn의 함량도 대조군 36 ppm에서 100, 110, 120°C 처리군에서 27, 18, 20 ppm으로 약간 감소하는 경향을 나타내었으나 그밖의 이온은 큰 함량변화가 관찰되지 않았다. 한편 Na 함량은 대조군 407 ppm에서 100, 110, 120°C 처리군에서 425 내지 448 ppm 수준으로 약간 증가하는 경향을 나타내었지만 유의성은 관찰되지 않았다.

인삼의 주요한 무기성분에 대해 Lee¹⁴⁾, Yoshiki¹⁵⁾는 P, K, Ca, Na, Mg, Al 등이 많이 함유되어 있다고 보고 한 바 있는데 이는 본 실험에서 나타난 주요한 무기성분 함량과 거의 일치하는 결과를 나타내었다. 장¹³⁾은 수삼을 홍삼으로 제조한 후 무기원소의 저장기간에 따른 함량변화를 조사한 결과 저장기간에 따른 함량변화는 거의 없다고 하였으나, 홍삼추출물을 고온으로 가열처리한 후 무기성분을 조사한 실험결과는 아직까지 미미한 실정이다. 본 실험에서 물추출물을 100°C 이상의 고온으로 처리한 후 나타나는 주요한 무기성분 감소의 원인에 대해서는 100-120°C 이상의 고온에서 무기질이 파괴

될 가능성이 적다고 생각한다면 다른 원인이 있을 것으로 사료된다. 따라서 아미노산, 유리당, 색도 등 다른 성분변화와 함께 고온에서 무기성분의 감소원인에 대해서 좀더 많은 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

4) 색도 측정

처리된 홍삼물추출물의 색도를 색차계로 조사한 결과는 Table 5와 같다. 고온열처리시 홍삼물추출물의 색도 L 값은 대조군의 85.75에서 100, 110, 120°C에서 각각 85.28, 85.32, 84.76으로 거의 대등한 수준이었다. 색도 a 값은 대조군의 -0.86에서 100, 110, 120°C 열처리시 +0.04, +0.05, +1.14로 모두 증가하는 경향을 나타내었다. 색도 b 값도 대조군 27.68에서 각각 33.61, 33.61, 37.42로 증가하는 경향을 나타내었다. 총색상인 색차(ΔE)값도 대조군의 0.23에서 각각 6.08, 6.04, 11.74로 증가하는 경향을 나타내었고 100 및 110°C 보다는 120°C에서 증가폭이 큼을 알 수 있었다. 이상을 요약하면 고온에서 열처리시 a, b값이 증가되어 전체적인 총색상(ΔE)이 값이 증가됨을 알 수 있었다. 이러한 결과로부

Table 4. The changes of mineral contents in red ginseng water extract

(Unit: ppm)

Element	Treated samples ¹⁾			
	control	100°C	110°C	120°C
Mn	36.3	27.4	17.7	19.6
Fe	1,211.8	397.5	425.5	411.9
Zn	11.8	13.6	14.6	12.6
Cu	1.4	1.9	4.4	6.1
Cd	0.1	0.1	0.1	0.1
Pb	0.2	0.6	0.5	0.2
Co	1.7	1.3	0.8	0.9
P	14,354.8	13,925.3	14,751.2	15,010.4
Ca	1,516.3	900.1	896.7	944.1
K	14,525.6	13,671.0	11,924.0	11,138.4
Na	406.9	425.3	447.9	438.5
Mg	3,672.0	1,703.4	2,384.0	2,184.0
As	0.2	0.1	0.9	0.2
Ni	2.4	3.0	2.8	2.9

¹⁾Treated samples were heated for 2 hours, respectively.

Table 5. Hunter color values in red ginseng water extract

samples		Hunter color values			
Temp.(°C)	Time (hour)	L	a	b	E
control	-	85.75	-0.86	+27.68	0.23
100°C	2	85.28	+0.04	+33.61	6.08
110°C	2	85.32	+0.05	+33.61	6.04
120°C	2	84.76	+1.14	+37.42	11.74

E = Total color difference.

터 100°C 이상의 고온으로 홍삼추출물을 열처리시 갈색화반응이 많이 진행되었음을 알 수 있었다. Lee,¹⁴⁾ Kwon,¹⁶⁾ Choi,¹⁷⁾ Do¹⁸⁾의 추출시간, 가온시간이 경과할수록 인삼의 색상변화는 증가한다는 보고와도 일치하였다.

홍삼의 색도에 대해 Choi¹⁷⁾의 보고에 의하면 홍삼물추출물(엑기스)을 80-100°C의 온도에서 가온하고 400, 460 nm에서 흡광도를 조사하였을 때 갈색도가 증가하였다고 하였다. 홍삼물추출물을 100°C에서 가온하였을 때 비효소적 갈변반응 생성물인 pyrazine, unsaturated carbonyl compounds, HMF, furfural 등이 40 시간 까지 급격히 증가하는 경향이었다고 보고하여 갈색도 증가는 이러한 물질의 증가때문으로 추정하였다. 장¹³⁾도 홍삼에서의 갈색도 증가는 당과 아미노산에 의한 갈변화반응에 의한 때문으로 설명하였다. 본 실험에서 나타난 색도 증가현상도 고온열처리시 발생한 이러한 갈변물질의 증가에 의한 것으로 추측된다.

요 약

홍삼추출물의 품질안정성을 조사할 목적으로 100°C이상의 고온으로 장시간 열처리한 후 추출물의 이화학적 특성변화를 조사하였다. 홍삼물추출물의 pH를 조정하지 않고 100, 110, 120°C에서 열처리 시간을 2 시간까지 연장하여 확대조건으로 처리한 후 사포닌, 유리당, 색도 및 무기물 등의 이화학적 성분 변화를 조사하였다. 사포닌의 total ginsenoside 함량은 대조군 1.99에 비해 100, 110, 120°C에서 각각 1.65, 1.45, 1.29%로 온도가 증가함에 따라 온도 의존적으로 감소하는 경향이였다. 고온으로 열처리한 물추출물의 사포닌 안정성을 좀 더 자세히 조사하기 위해 열에 안정한 홍삼특유 사포닌인 ginsenoside-Rh₂ 및 -Rg₃를 TLC로 조사한 결과 다른 ginsenoside가 감소되는 것과는 반대로 대조군에 비해 110, 120°C로 처리한 엑기스에서 비교적 강한 spot이 관찰되었다. 유리당 함량은 고온 열처리한 엑기스에서 fructose, glucose, maltose의 함량이 증가하는 경향을 나타내었으며 무기물함량은 주요한 무기성분 Fe, P, Ca, K, Mg중 Fe, Ca, Mg이온이 대조군에 비해 큰 폭으로 감소하는 경향을 나타내었다. 고온 열처리된 홍삼물추출물의 색도를 조사한 결과 명도 L값은 대조군과 거의 대등한 수준이었으나 적색도 a 값은 대조군의 -0.86에서 100, 110, 120°C 열처리시 +0.04, +0.05, +1.14로 증가하는 경향이였고 황색도 b값도 대조군의 27.68에서 각각 33.61, 33.61, 37.42로 증가하는 경향을 나타내었다. 총색상인 색차(ΔE) 값은 대조군의 0.23에서 각각 6.08, 6.04, 11.74로 증가하는 경향을 나타내었고 100°C 및 110°C보다는 120°C에서 증가폭이 큼을 알 수 있었다. 따라서 고온으로 열

처리시 a, b 값이 증가되어 전체적인 총 색상(ΔE)값이 증가됨으로 100이상의 고온으로 물추출물을 열처리시 갈색화 반응이 많이 진행됨을 알 수 있었다.

인용문헌

1. 한국인삼연초연구원 : 고려인삼 (Korean Ginseng), p.64-67, 천일인쇄소, 대전, 한국 (1993).
2. Kim, Y. S., Park, K. M., Shin, H. J., Song, K. S., Nam, K. Y. and Park, J. D. : Anticancer activities of red ginseng acidic polysaccharide by activation of macrophages and natural killer cells. *Yakhak Hoeji*, **46**(2), 113-119 (2002).
3. 김해중, 임무현, 조규성, 주현규, 이석건 : 인삼엑기스 제조에 관한 연구-제2보. 미삼엑기스 제조. *고려인삼학회지*, **4**(1), 8(1980).
4. 성현순, 양재원 : 인삼연구보고서 (제품분야), 고려인삼연구소 (1980).
5. 성현순, 양재원 : 추출용매 에탄올의 농도가 홍삼엑기스의 사포닌조성에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, **17**(3), 227 (1985).
6. 성현순, 양차범, 김우정 : 추출온도 및 시간이 홍삼엑기스의 사포닌 조성에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, **17**(4), 165-270 (1985).
7. 우인희, 신현국, 우원식 : 서울대학교 생약연구소 업적집. **19**, 4(1980).
8. 최강주, 김만옥, 성현순, 홍순근 : 추출회수에 따른 홍삼 extract의 성분 조성에 관한 연구. *고려인삼학회지*, **4**(1), 88 (1980).
9. Takagi, K. and Saito, H. : Heating stability study of Red ginseng, *J. Pharmacol.*, **22**, 245 (1972).
10. Okuda, H. : In "Proceedings of the 2nd International Ginseng Symposium" KGTRI, p.75 (1978).
11. 김시관, 광이성, 김세원, 황석연, 고영수, 유종명: 인삼 조사포닌의 조제방법 개선, *고려인삼학회지*, **22**(3), 155-160 (1998).
12. Ando, T., Tanaka, O. and Shibata, S. : Chemical studies on the oriental plant drugs.(XXV) Comparative studies on the saponins and sapogenin of ginseng and related crude drugs. *Soyakugaku Zasshi*. **25**. 28 (1971).
13. 장진규: 저온 저장한 수삼으로 가공된 동결건조인삼과 홍삼의 이화학적 특성. 경상대학교 박사학위논문 (1991).
14. Lee, C. J.: Comparative studies on the effects of fresh, white and red ginseng. *Yakhak Hoeji*. **25**, 207-512 (1981).
15. Yoshiki Mino: Inorganic chemical approaches to pharmacognosy.. X-ray fluorescence spectrometric studies on the inorganic constituents of crude drugs(b) on Panax ginseng and Platycodon grandiflorum effect of vegetational periods or part of medical plant on their metals profiles. *Shoyakugaku Zasshi*. **44**(4), 276-287 (1990).

16. Kwon, J. H., Lee, S. J., Chung S, K. and Choi, J, U. : Changes in Chemical Components and Physical Properties with Freeze Drying and Hot Air-Drying of *Dioscorea batatas*, *J. Korean Agr. Chem. Soc.*, **27**, 908-913(1998).
17. Choi, J. H.: Color evaluation of red ginseng extract and its changes during heat treatment. *Korean J. Ginseng sci.* **4**, 314-323 (1980).
18. Do, J. H.: Effects of sugars, amino acids and inorganic nitrogenous compounds on the accerleration of browning in ginseng. *J. Korean Agr. Chem. Soc.*, **25**, 295-299 (1982).