

인삼정과 제조과정에 따른 품질학적 특성

이가순^{1*} · 김관후¹ · 김현호¹ · 송미란² · 김미리²

¹충남농업기술원금산인삼약초시험장

²충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Ginseng *Jung Kwa* and *Jung Kwa* Solution on *Jung Kwa* Process

Ka-Soon Lee^{1*}, Gwan-Hou Kim¹, Hyun-Ho Kim¹, Mi-Ran Song², and Mee-Ree Kim²

¹Geumsan Ginseng & Medicinal Crop Experiment Station, CNARES, Chungnam 312-804, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the quality characteristics of ginseng *Jung Kwa* and *Jung Kwa* solution prepared according to boiling frequency on *Jung Kwa* process. Ginseng *Jung Kwa* was made as follows: washed ginseng 8 kg was boiled 5 min with water 16 kg and then boiling water 8 kg was removed. Sucrose 10 kg was added to boiled ginseng soaking in hot water. *Jung Kwa* was boiled down for 60 min in sugar syrup and soaked for 24 hrs. According to the above process, *Jung Kwa* was boiled down 5 times. Moisture and pH of *Jung Kwa* and *Jung Kwa* solution decreased as the number of boiling time increased and °Brix of *Jung Kwa* solution increased. Crude saponin content of last *Jung Kwa* (GJ 6) increased to 4 times of raw ginseng. Content of Rf and Rd, component of ginsenosides, increased 77 and 16 times on *Jung Kwa*, respectively and content of crude saponin on last *Jung Kwa* solution (GJS 5) was 61.88 mg/g. The other ginsenosides on *Jung Kwa* decreased. As the number of boiling time increased, concentration of total sugar, glucose and fructose of *Jung Kwa* and *Jung Kwa* solution increased. Content of total organic acid on *Jung Kwa* decreased, especially, succinic acid, main organic acid of ginseng, decreased rapidly. L value of *Jung Kwa* decreased whereas a and b values increased.

Key words: ginseng *Jung Kwa*, *Jung Kwa* solution, ginsenoside, sugar, organic acid

서 론

고려인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 수확 후 소비되어지고 있는 형태를 보면 인삼생산량의 약 50%가 수삼의 형태로 소비되고 있으며 그 다음이 백삼류로 약 30% 이상을 차지하고 있고, 최근 홍삼의 우수성이 널리 알려진 바 홍삼 추출액의 소비가 늘어나고 있으며 기타 인삼이 첨가된 한과류나 당침인삼과 같은 정과류가 극히 적은 양이 소비되고 있는 실정이다(1). 인삼은 1854년 미국의 Garriques(2)가 캐나다산 인삼(*Panax quinquefolium* L.)에서 Panaquilon이라는 사포닌혼합물을 분리하여 보고한 이후 많은 연구자들의 보고에 의하여 인삼사포닌류가 상당히 많은 약리효과가 규명됨으로써 인삼이 약재로서 크게 자리 잡아 왔다(3). 그러나 최근 인삼이 식품으로 활용되기 시작하면서 인삼을 식품학적인 측면에서 검토되는 연구들이 보고되고 있다(4-7). 특히 인삼가공품에서 인삼의 형태를 그대로 유지하는 가공품으로는 백삼, 홍삼 그리고 인삼정과가 있다. 이중 인삼정

과는 수삼을 한번 삶은 후 설탕이나 꿀 등의 당류를 이용하여 졸인 식품으로 「수운잡방」(1481~1552)에 의하면 정과류 중 가장 먼저 선보인 식품은 생강정과와 동아정과이며 인삼정과는 뒤이어 1800년대에 이용되었다고(8) 기록되고 있으며 최근 정과류 중에 몸체를 그대로 살린 식품이면서 건강 및 기호식품으로 자리 잡고 있는 실정이다. 정과류는 식물체의 뿌리, 줄기 및 열매를 가지고 당류를 첨가하여 졸인 식품으로 한국 고유 식품인 정과류가 제조, 이용되고 있지만 이에 대한 식품학적 연구를 한 것을 보면 Cho 등(9)은 연근정과의 품질향상을 위한 조리방법에 대한 개선 연구, Lee와 Kim(10)은 재료 배합비 및 조리방법에 따른 동아정과의 물성을 보았고, Kim 등(11)은 봉밀첨가가 인삼정과의 품질에 미치는 영향을 보았으며, Paek 등(5)은 당침시간을 달리한 인삼정과의 품질특성을 보고하였으며 Kwon과 Park(12)은 생리기능성을 향상시키기 위하여 도라지와 연근정과 제조 시 오미자 추출물을 첨가하여 정과를 제조한 후 품질특성을 보고하는 등 정과류의 품질개선에 대한 연구

*Corresponding author. E-mail: lkasn@korea.kr
Phone: 82-41-753-9923, Fax: 82-41-753-1323

만 있는 실정이다. 따라서 사포닌을 포함한 각종 생리활성 물질이 다양하게 함유되어 있는 인삼을 가지고 정과를 제조하는 동안 인삼 내에 함유되어 있는 성분들의 변화를 조사하고 이에 기능성식품으로서 자리 잡을 수 있도록 기초자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 인삼(수삼)은 금산 인삼약초시험장에서 재배한 4년근(중량 95±3 g, 지름 3.0±0.1 cm)을 사용하였으며, 당침가용으로 설탕(제일제당) 및 올리고과당(해포)을 사용하였다.

인삼정과 제조

큰바위식품(주, 충남금산소재)에서 판매되고 있는 정과제품 중에서 소비자들의 선호도가 가장 높은 방법을 일부 변경하여 제조하였으며 그 제조공정은 Fig. 1과 같다. 즉 4년근 수삼을 솔로 깨끗이 세척한 다음 대바늘을 이용하여 0.5 cm의 깊이로 20여 차례 균등하게 몸체를 찔러서 당액의 침투가 용이하도록 한 후 찔솔(stainless, 지름 60 cm, 높이 30 cm)에 상기 준비한 수삼 8 kg을 가지런하게 담고 솔에 물 16 kg을 가하여 강한 불을 이용하여 5분간 데친다. 한번 데친 후에 솔에 넣은 물의 반량인 8 kg의 물을 빼낸 후 데친 인삼(GJ 1)솔에 설탕 10 kg을 가하여 한시간정도 약한 불에서 졸였다

(GJ 2). 설탕액에 한번 졸인 후 당액솔에서 설탕액에 침지한 그대로 24시간 두었다가, 다시 당침된 인삼을 한시간정도 약한 불에서 졸였다(GJ 3). 이와 같이 세 번(GJ 4), 네 번(GJ 5) 졸인 후 마지막 다섯 번째 졸임 전에 올리고당액을 350 g을 넣고 졸임을 끝낸 후 잔존하고 있는 당액은 거름망을 이용하여 액상을 제거한 후 인삼정과(JJ 6)를 만들었다.

졸임 과정에 따른 인삼정과 및 정과액의 수분함량 및 pH의 변화

인삼정과를 만드는 과정 중 졸임 과정에 따른 인삼정과 수분함량은 AOAC방법(13)에 따라 105°C건조법으로 행하였으며 pH의 측정은 원료 건조삼 5 g을 취하여 100 mL의 증류수를 넣고 25°C의 온도에서 1시간 추출한 다음 여과하여 그 여과액으로 pH를 측정하였다. 또한 인삼정과 제조과정 중에 얻어지는 정과액은 정과액 10 g에 증류수 90 g을 혼합 희석하여 pH를 측정하였다.

정과액의 °Brix

졸임 과정 중 얻어지는 정과액의 °Brix는 각 시료액 1 g을 취하여 당도계(Brix 0 to 32, 28 to 62% Master refractometer, ATAGO, Tokyo, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정 한 수치의 평균값을 나타내었다.

졸임 과정에 따른 인삼정과 및 정과액의 조사포닌 함량 및 사포닌 조성분석

정과 제조과정에 얻어지는 인삼정과 및 정과액의 사포닌 함량은 Namba 등(14), Ando 등(15)의 방법을 일부 변경하여 수포화부탄올 추출법으로 조사포닌을 추출하여 감압농축 및 건조한 후 조사포닌 함량을 구하였다. 사포닌 조성은 조사포닌 추출물을 일정량의 메탄올로 용해한 다음 이를 0.2 µm membrane filter(Whatman, Kent, England)로 여과한 후 HPLC(Agilent 1200, Philadelphia, USA)에 10 µL씩 주입하여 사포닌 조성을 분석하였으며 분석조건은 Table 1과 같다.

당 및 유기산 조성 및 함량

건조된 인삼정과와 정과액 일정량을 70°C의 물로 3시간 추출하여 그 여액을 0.2 µm membrane filter(Whatman Co.)

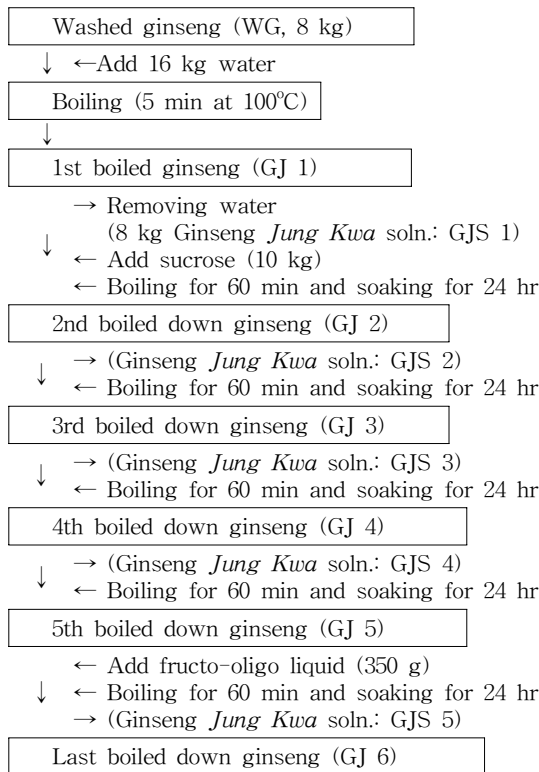


Fig. 1. Preparation procedure for ginseng Jung Kwa.

Table 1. Condition of HPLC for analysis of saponin

Column	Carbohydrate ES, 5 µm, 250×4.6 mm (Altech, USA)
Pump	(Agilent 1200, USA)
Detector	ELSD (Altech 3300, USA), Temp. 50°C, N ₂ : 2.0 mL/min
Mobile phase	A: Acetonitrile : water : isopropyl alcohol (80:5:15) B: Acetonitrile : water : isopropyl alcohol (80:25:15)
Gradient	Time (min) 0.0, 28.0, 35.0, 50.0 %B 25.0, 85.0, 100.0, 25.0
Flow rate	0.8 mL/min
Injection	10 µL

로 여과한 후 HPLC(Agilent 1200)에 10 µL씩 주입하여 분석하였다. HPLC의 분석 조건은 사용한 칼럼은 MetaCarb 87H (7.8×300 mm, Varian, Lake Forest, USA)이었고, 칼럼온도는 35°C, 유출용매는 0.008 N H₂SO₄ 0.6 mL/min로 흘러보냈으며, 당성분의 검출은 Refractive Index detector(Agilent 1200)를 사용하여 당을 분석하였고 유기산성분의 검출은 Diode Array detector(Agilent 1200)를 사용하여 210 nm에서 3회 반복하여 측정하여 유기산을 분석하였다.

인삼정과 및 정과액의 색도 측정

정과제조과정 중 만들어지는 인삼정과와 정과액의 색도 측정은 색차계(CM-3600d, Konica Minolta, Japan)로 L값(lightness), a값(red) 및 b값(yellowness)으로 측정하였다.

통계처리

본 연구의 실험결과는 SAS Enterprise guide 4.0을 이용하여 계산하였고, One-way ANOVA test를 실시한 후 최소 유의차 검정(LSD)에 의해 평균간의 유의차를 p<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

졸임 과정 중 인삼정과 및 정과액의 수분함량, pH 및 정과액의 °Brix의 변화

졸임 과정 중 인삼정과 및 정과액의 수분함량 및 pH를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 수분함량이 72.99%인 원료 수삼으로 정과 제조 시 삶는 첫 과정에서 나온 삼(GJ 1)의 수분함량은 77.31%로 증가하였으며 그 이후 당액을 첨가한 다음 처음 졸여진 삼(GJ 2)에서 급격히 수분이 감소하는 것을 볼 수 있었으며 그 이후 졸임 횟수의 증가에 따라 감소하

여 줄이는 마지막 단계의 삼(GJ 5 및 GJ 6)에서 수분함량이 18.4%이었다. 이는 Paek 등(5)이 당침시간을 달리한 인삼정과 제조 시 수분함량이 30% 이상이었다고 보고한 것보다는 낮은 수분함량이었으며, Kwon과 Kim(12)이 도라지와 연근을 가지고 정과를 제조한 결과 도라지정과의 수분함량이 14~18%이라고 보고한 것과 비교할 때 거의 비슷한 결과를 보여 주었으며 연근의 경우는 10% 이하의 수분함량을 보여주었는데 이는 연근정과 제조 시 슬라이스 형태로 정과를 제조하였기 때문에 정과 내의 수분함량이 더 낮게 나타남을 볼 수가 있었다. 이는 인삼을 가지고 정과를 제조할 경우도 당침시 주입당액의 농도와 졸이는 시간, 원료삼의 크기 및 제조 형태에 따라 최종 정과제품의 수분함량에 차이가 있을 것으로 판단되었다. pH도 졸임 횟수가 증가함에 따라 다소 낮아짐을 볼 수 있었다. 정과 제조 시 얻어지는 정과액의 수분함량 및 pH도 당침 후 졸이는 시간에 따라 낮아짐을 볼 수 있었으며 최종 정과제품이 만들어진 후 얻어지는 정과액의 수분함량은 16.44%로 인삼정과보다는 약 2%정도 낮은 것을 볼 수 있었는데 이는 정과 제조 시 인삼에 당액이 삼투작용에 의하여 침투됨과 동시에 졸이는 과정 중 정과액내 수분증발이 정과보다 용이하여 정과보다 낮게 나오는 것으로 보였다. 또한 정과액의 °Brix도 졸이는 횟수가 증가함에 따라 높아져서 최종 당액은 82.0°Brix이었는데 이는 Lee와 Maeng(8)의 결과와 비슷한 결과를 보여주었다.

인삼정과 및 정과액의 조사포닌 함량 및 사포닌 조성 변화

인삼정과 제조과정 중 얻어지는 인삼정과 및 정과액의 사포닌 조성 및 조사포닌 함량의 변화를 측정한 결과 Table 3 및 4와 같다. 인삼정과 제조 시 당액을 첨가한 후 졸임 횟수에 따라 얻어지는 정과의 조사포닌 함량은 4번째 졸임

Table 2. Moisture content, pH, and °Brix of ginseng *Jung Kwa* and *Jung Kwa solution* prepared according to the number of boiling times in sugar syrup (mg/g)

Ginseng <i>Jung Kwa</i> ¹⁾	Moisture (%)	pH	Ginseng <i>Jung Kwa</i> soln. ²⁾	Moisture (%)	pH	°Brix
WG	72.99±1.63 ^{3)a4)}	7.30±0.22 ^a	GJS 1	98.49±0.08 ^a	8.13±0.23 ^a	1.20±0.09 ^c
GJ 1	77.31±0.77 ^a	7.33±0.21 ^a	GJS 2	34.45±0.22 ^b	7.78±0.19 ^b	58.0±2.42 ^b
GJ 2	38.76±0.54 ^b	7.38±0.18 ^a	GJS 3	27.06±0.23 ^c	7.70±0.05 ^b	66.1±1.16 ^b
GJ 3	32.34±0.37 ^b	7.23±0.12 ^a	GJS 4	23.69±0.18 ^{cd}	7.43±0.07 ^{bc}	78.0±0.11 ^a
GJ 4	22.47±0.16 ^c	6.75±0.13 ^b	GJS 5	16.44±0.24 ^d	7.00±0.06 ^c	82.0±0.12 ^a
GJ 5	18.48±0.10 ^c	6.56±0.08 ^b				
GJ 6	18.44±0.10 ^c	6.57±0.08 ^b				

¹⁾WG: Washed ginseng, GJ 1: Ginseng *Jung Kwa* boiled in water for 5 min, GJ 2: Ginseng *Jung Kwa* soaked for 24 hr after boiled GJ 1 for 60 min in GJS 1 added sugar, GJ 3: Ginseng *Jung Kwa* soaked for 24 hr after boiled GJ 2 for 60 min in GJS 2, GJ 4: Ginseng *Jung Kwa* soaked for 24 hr after boiled GJ 2 for 60 min in GJS 3, GJ 5: Ginseng *Jung Kwa* soaked for 24 hr after boiled GJ 2 for 60 min in GJS 4, GJ 6: Ginseng *Jung Kwa* soaked for 24 hr after boiled GJ 2 for 60 min in GJS 5 added fructo-oligo liquid.

²⁾GJS 1: Solution produced after boiling WG in water, GJS 2: Solution after boiled GJ 1 for 60 min in GJS 1 added sugar, GJS 3: Solution after boiled GJ 2 for 60 min in GJS 2, GJS 4: Solution after boiled GJ 3 for 60 min in GJS 3, GJS 5: Solution after boiled GJ 4 for 60 min in GJS 4 added fructo-oligo liquid.

³⁾Values are mean±SD of triplicate determinations.

⁴⁾Values with different superscripts within a column indicate significant difference (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 3. Crude saponin and ginsenosides of ginseng *Jung Kwa* prepared according to the number of boiling times in sugar syrup (mg/g, drybasis)

Ginseng <i>Jung Kwa</i> ¹⁾	Rg ₁	Rf	Re	Rd	Rc	Rb ₂	Rb ₁	Total	Crude saponin
WG	1.47±0.102 ^{2)a3)}	0.43±0.12 ^a	1.91±0.20 ^a	0.41±0.07 ^c	1.38±0.22 ^a	1.24±0.12 ^a	1.59±0.20 ^b	4.22±0.18 ^c	54.02 ^e
GJ 1	1.49±0.15 ^a	0.67±0.15 ^a	1.57±0.17 ^a	0.26±0.05 ^c	1.32±0.31 ^a	1.07±0.14 ^b	2.28±0.23 ^a	4.22±0.17 ^c	50.41 ^e
GJ 2	0.32±0.08 ^b	0.84±0.16 ^a	0.30±0.05 ^b	0.32±0.05 ^c	0.46±0.16 ^b	trace	—	4.22±0.09 ^e	70.42 ^d
GJ 3	0.26±0.05 ^b	2.59±0.11 ^c	0.26±0.05 ^b	0.55±0.10 ^c	0.29±0.09 ^b	0.28±0.09 ^c	—	4.22±0.08 ^d	105.11 ^c
GJ 4	0.12±0.02 ^c	8.03±0.10 ^b	0.13±0.04 ^c	1.42±0.10 ^b	0.17±0.02 ^c	0.14±0.10 ^c	—	4.22±0.09 ^b	212.07 ^b
GJ 5	0.09±0.01 ^c	36.17±1.24 ^a	—	7.38±0.71 ^a	0.12±0.08 ^c	0.09±0.08 ^c	—	4.22±1.08 ^a	234.14 ^a
GJ 6	—	33.37±1.22 ^a	—	6.61±0.74 ^a	0.16±0.10 ^c	0.14±0.08 ^c	—	4.22±0.84 ^a	233.60 ^a

¹⁾See the footnotes of Table 2.

²⁾Values are mean±SD of triplicate determinations.

³⁾Values with different superscripts within a column indicate significant difference (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 4. Crude saponin and ginsenosides of ginseng *Jung Kwa* solution prepared according to the number of boiling times in sugar syrup (mg/g)

Ginseng <i>Jung Kwa</i> soln ¹⁾	Rg ₁	Rf	Re	Rd	Rc	Rb ₂	Rb ₁	Total	Crude saponin
GJS 1	0.11±0.06 ^{2)a3)}	0.03±0.02 ^c	0.07±0.03	0.02±0.01 ^c	0.06±0.02	0.07±0.03	0.09±0.02	0.45±0.06 ^d	2.00 ^e
GJS 2	0.11±0.04 ^a	0.14±0.07 ^d	0.06±0.03	0.04±0.02 ^c	0.05±0.02	0.04±0.04	0.05±0.03	0.49±0.08 ^d	21.91 ^d
GJS 3	0.12±0.09 ^a	0.50±0.11 ^c	0.10±0.03	0.11±0.02 ^b	0.09±0.02	0.06±0.02	0.09±0.02	1.07±0.12 ^c	35.22 ^c
GJS 4	0.06±0.05 ^b	1.81±0.10 ^b	0.05±0.03	0.33±0.04 ^b	0.05±0.01	0.02±0.02	—	2.32±0.10 ^b	42.36 ^b
GJS 5	0.04±0.02 ^b	15.02±0.11 ^a	0.04±0.02	3.54±0.05 ^a	0.03±0.01	0.02±0.01	—	18.69±0.14 ^a	61.88 ^a

¹⁾See the footnotes of Table 2.

²⁾Values are mean±SD of triplicate determinations.

³⁾Values with different superscripts within a column indicate significant difference (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

정과(GJ 4)에서 건조물로 212.07 mg/g의 함량으로 급격히 증가함을 볼 수 있었고 그 이상의 줄임 횟수가 증가할 때는 약간 증가함을 보여주었다. 일반적으로 인삼은 백삼에서 Rb₁, Re 등의 약 20여종, 홍삼에서는 Rg₃, Rh₂ 등의 약 30여종의 구성 사포닌이 함유하고 있다(3). 이와 같이 구성 사포닌이 다른 이유는 인삼을 고온으로 처리하게 되면 인삼 내에 함유되어 있는 사포닌 중 열에 의해 불안정한 사포닌이 구조 변화를 가져오게 되어 구성 사포닌 조성 및 함량이 다르게 된다(16). 본 실험에서도 정과 제조 시 줄이는 과정 중 열에 의해 사포닌 조성의 변화가 있을 것으로 보여 줄임 횟수에 따른 사포닌 조성을 분석한 결과 수삼을 처음 물에 삶는 과정에서 Rg₁, Rf 및 Rb₁는 약간 증가하였으나 그 외의 검색한 사포닌은 감소하는 경향이였다. 당을 첨가하고 줄이는 동안 정과의 사포닌 조성 중 Rf와 Rd가 지속적으로 증가하여 마지막 줄임한 정과(GJ 5)에서 급격히 증가하여 Rf는 36.17 mg/g, Rd는 7.38 mg/g의 함량을 보여 원료삼에 대비하여 각각 약 77배 및 16배 정도 함량이 증가하는 것을 볼 수 있었다. 이 결과는 Kim 등(11)이 봉밀의 농도를 달리하여 인삼정과를 제조한 결과 사포닌 함량이 건조하지 않은 정과에서 1% 내외의 함량을 보였다고 한 것에 비하면 상당히 높은 함량을 보여주었다. 이는 Kim 등(11)이 연구한 결과 중 정과 제조방법 및 사포닌 추출방법이 달라서 차이가 있을 것으로 보인다. 또한 제품의 색택을 향상시키기 위해서 마지막 단계인 올리고당을 첨가하여 줄임 삼에서는 Rf나 Rd의 함량이 약간 감소하는 것을 볼 수 있었는데 이는 올리고당 첨가에

의하여 정과표면에 올리고당액이 좀 더 흡착되어서 상대적으로 감소하는 경향인 것으로 보인다. 본 실험결과 조사포닌 함량 증가에 비하여 검색된 조성사포닌의 총 함량이 약 25% 정도만 정량된 것과 HPLC로 분석한 chromatogram에서 미지의 peak가 나타난 것 등을 고찰해보면 본 실험에서 정량된 사포닌외 기타 사포닌이 형성된 것으로 보여 앞으로 더 검토 분석할 필요가 있을 것으로 보인다.

줄임 과정 중 얻어지는 정과액의 조사포닌 함량 및 사포닌 조성을 검토한 결과는 인삼정과와 사포닌 구성함량의 변화가 비슷한 경향이였다. 즉 사포닌 조성별 함량변화를 보면 Rf와 Rd가 마지막 줄이는 과정에서 급격히 증가하여 정과와 같은 결과를 보여주었으며 조사포닌 함량은 줄이는 횟수의 증가에 따라 점차적으로 증가하여 GJS 5에서 61.88 mg/g의 함량을 나타내었다.

줄임 과정 중 인삼정과의 당 조성함량 변화

줄임 과정 중 인삼정과 및 정과액의 당 조성함량 변화를 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 수삼을 세척한 후 당액을 이용하여 줄이는 과정 중 정과 내의 당 조성 및 함량을 측정할 결과 원료삼에서 soluble starch, dextrin, glucose, fructose 및 sucrose가 각각 2.1, 1.1, 1.0, 1.5 및 14.92%의 함량을 보였다. 인삼을 삶는 첫 과정의 삼에서 soluble starch의 함량이 증가하는 것을 볼 수 있었다. 또 당액을 첨가하여 줄임 경우 glucose와 fructose의 함량이 증가하여 GJ 4에서는 8.1 및 9.2%를 나타냈으며 GJ 5에서는 12.7 및 13.4%이였다. 이는

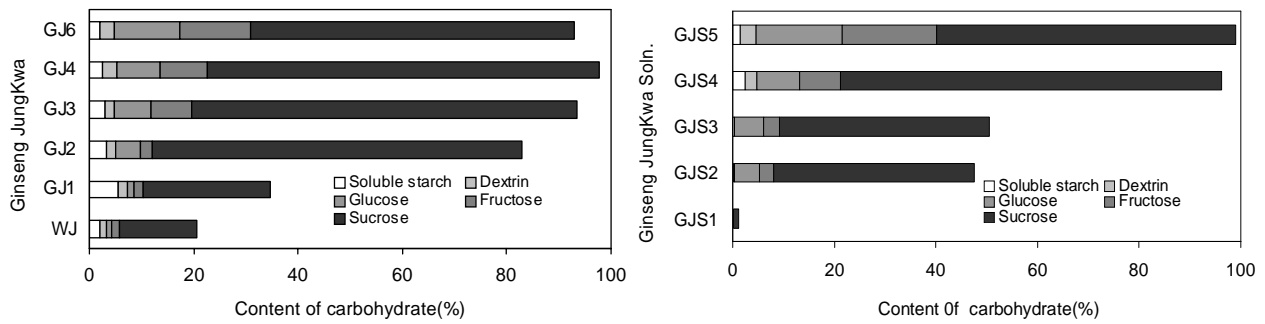


Fig. 2. Changes of carbohydrate in dried ginseng *Jung Kwa* and *Jung Kwa* solution. Abbreviations: See the footnotes of Table 2.

당액이 농축과 함께 가열처리에 의하여 sucrose가 소량 분해하면서 생성되어 증가하는 것으로 보였으며 또 마지막 단계에서 올리고과당을 첨가함으로써 그 함량이 증가하는 것을 볼 수 있었다. 따라서 올리고과당을 첨가함으로써 마지막 단계의 정과 내에 sucrose 함량이 상대적으로 감소하는 것으로 나타났다. 정과액에서의 당 함량조성 및 변화는 정과에서와 비슷한 경향이었고 정과에 함유되어있는 당 함량보다 더 높게 나타나는 것을 보면 당액에 수삼을 줄일 경우 3번 정도만 줄이면 당액가열에 의한 삼투현상은 더 이상 일어나지 않는 것으로 나타났다. 일반적으로 정과류의 제조는 원료를 당액에 침지 후 가열하여 당액이 원료 내로 충분히 침투시켜 만드는 제품(17)으로 원료의 종류, 정과 제조 시 줄임 시간과 횟수 및 첨가당의 종류에 따라 제품의 질이 달라질 것으로 생각된다.

줄임 과정 중 인삼정과 및 정과액의 유기산 조성함량 변화

줄임 과정 중 정과 및 정과액의 유기산조성 및 함량을 검토한 결과 Fig. 3과 같다. 인삼 내에 함유되어 있는 주된 유기산은 succinic acid로 3.33%를 함유하고 있었고 citric acid, malic acid, tartaric acid, oxalic acid가 각각 1.83, 1.45, 0.21 및 0.16%를 함유하고 있었다. 정과를 제조하는 동안 함유하고 있던 모든 유기산의 함량이 감소하는 경향이었고, 반면에 정과액에서는 유기산 함량이 증가하는 경향이였다. 인삼 자체에서 가장 많이 함유하고 있던 succinic acid 함량이 줄이는 횟수가 증가함에 따라 감소하는 정도가 심하여 malic

acid 및 citric acid의 감소폭보다 더 큼으로써 최종 정과제품에서는 citric acid의 함량이 더 높게 나타남을 볼 수 있었다. 또 정과액에서는 처음 삶은 물에서부터 마지막 줄임액까지 함유되어 있는 succinic acid은 비슷한 함량을 보였으며 citric acid와 malic acid는 꾸준히 증가하여 마지막 정과액 내에서 malic acid가 0.72%로 주된 유기산이었으며 citric acid가 0.26%로 정과 내에 함유되어있는 유기산의 함량과 비슷한 함량을 보여주고 있었다. 그러나 정과는 건조물로 측정하였고 정과액은 당액 그대로 측정하였으므로 인삼 내에서 정과액으로 용출되었다고 볼 수 있으나 유기산의 감소현상은 현저함을 알 수 있었다. 이 유기산의 감소는 갈색화 반응에 관여하기 때문이라는 보고(18,19)와 Babsky 등(20)은 갈색화 반응에는 관여하지는 않지만 갈색화생성물과 공중합하기 때문이라고 보고한 것 등을 고려하면 유기산이 정과 제조 시 첨가당의 갈색화 반응에 관여하여 감소하는 것으로 생각된다.

줄임 과정 중 인삼정과 및 정과액의 색도변화

줄임 과정 중 인삼정과 및 정과액의 색도변화를 검토한 결과는 Table 5와 같다. 정과 및 정과액 모두 줄임 횟수가 증가함에 따라 L값(밝기)이 감소함을 볼 수 있었고 정과액에서는 마지막 단계에서 L값이 급격히 감소함을 볼 수 있었다. a값(적색도)과 b값(황색도)도 줄임 횟수가 증가함에 따라 서서히 증가하는 것을 볼 수 있었으며 특히 정과액에서는 마지막 단계에서 급격히 a값이 증가하였으며 b값은 GJS 4

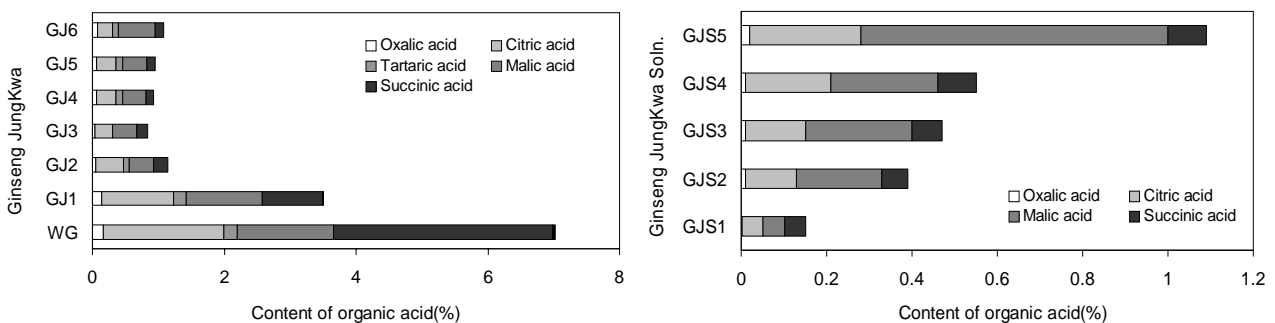


Fig. 3. Changes of organic acid in dried ginseng *Jung Kwa* and *Jung Kwa* solution prepared according to the number of boiling times in sugar syrup. Abbreviations: See the footnotes of Table 2.

Table 5. Hunter's color of ginseng *Jung Kwa* and *Jung Kwa* solution prepared according to the number of boiling times in sugar syrup

Ginseng <i>Jung Kwa</i> ¹⁾	Color			Ginseng <i>Jung Kwa</i> soln. ²⁾	Color		
	L	a	b		L	a	b
WG	88.63±2.04 ^{3)a4)}	1.64±0.22 ^c	15.52±2.01 ^{bc}	GJS 1	94.54±1.04 ^a	-0.53±0.02 ^c	4.50±0.74 ^d
GJ 1	85.02±1.98 ^b	3.10±1.02 ^d	17.44±1.52 ^b	GJS 2	93.64±0.85 ^a	-1.01±1.03 ^c	10.61±1.00 ^c
GJ 2	90.20±1.02 ^a	1.89±0.99 ^e	12.25±0.96 ^c	GJS 3	91.66±1.62 ^a	-1.24±0.85 ^c	19.42±0.68 ^b
GJ 3	88.93±1.14 ^a	2.52±1.04 ^d	13.00±1.03 ^c	GJS 4	74.4±0.98 ^b	11.32±0.76 ^b	77.19±0.63 ^a
GJ 4	84.70±0.96 ^b	3.81±0.75 ^c	14.47±0.86 ^c	GJS 5	48.53±0.10 ^c	41.49±0.02 ^a	82.22±0.09 ^a
GJ 5	78.89±1.23 ^c	5.85±0.66 ^b	20.78±0.67 ^a				
GJ 6	74.49±0.70 ^c	7.21±0.52 ^a	22.65±0.55 ^a				

^{1,2)}See Table 2.

³⁾Values are mean±SD of triplicate determinations.

⁴⁾Values with different superscripts within a column indicate significant difference ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

에서부터 급격히 증가하였는데 이는 비효소적 갈색화 반응에서 갈색화 정도가 수분이 20%정도의 이하에서 갈색화속도가 빨라진다고 한 것(21)을 고려하면 갈색화 반응에 당, 아미노산 및 유기산 이외에도 수분이 크게 좌우함을 알 수 있었다. 또한 인삼은 Yoon 등(6), Lee 등(4)에 의하면 당을 첨가하지 않고도 가열온도에 의하여 갈색화가 일어난다고 하였다. 이는 수삼을 증숙하여 건조하면 홍삼으로 제조되는 이유의 하나로 볼 수 있다. 또 갈색화 반응은 Jo 등(19)에 의하면 갈색화 반응에 관여하는 아미노산으로 asparagine, glycine, alanine 및 arginine 등이 갈색화에 관여한다고 하였다. 이에 인삼의 당을 첨가하지 않아도 갈색화되는 이유는 인삼 자체가 당을 함유하고 있으며, 아미노산 중에 arginine 이 타 아미노산에 비하여 월등히 많이 함유되어 있어서 (22-24) 갈변화가 쉽게 이루어지는 것으로 생각된다. 또 Lee 등(25)은 홍삼 농축물에서 갈변화를 촉진시키는 주된 아미노산은 arginine이라고 하였으며, Yukinaga 등(26)과 Xiang (27)은 홍삼 제조과정 중 아미노산 유도체를 분석한 결과 maltosyl arginine이라는 당-아미노 유도체가 생성되었으며 이 maltosyl arginine은 maltase activity를 저해하는 물질로 앞으로 생리적인 효과를 검토해야 한다고 보고한 것 등을 고려하면 인삼의 갈변화는 인삼자체 내에 함유되어 있는 당과 아미노산에 기여하는 바가 크다고 볼 수 있다. 따라서 수삼으로 인삼정과를 제조하는 과정에서 생성되는 아미노산 유도체 물질의 검토가 앞으로 더 진행되어야 할 것으로 본다.

요 약

당액에 수삼을 넣고 줄이는 횟수에 따라 얻어진 인삼정과 및 정과액의 품질특성을 조사하여 인삼정과의 품질향상을 위한 기초자료를 얻고자 하였다. 인삼정과는 수삼 8 kg을 2배량의 물 16 kg을 넣어 5분간 삶은 후 삶은 물 8 kg을 제거하고 설탕 10 kg을 넣어서 60분간 줄여서 24시간 당침하는 작업을 5회에 걸쳐 행하였다. 줄임 횟수가 증가함에 따라 정과와 정과액 모두 수분함량과 pH는 낮아졌고 정과액

의 °Brix는 상대적으로 높아졌다. 정과 내 조사포닌 함량은 원료삼의 4배가 증가하였으며 구성사포닌 중 Rf와 Rd의 함량이 많이 증가하여 각각 원료삼의 77배 및 16배가 높아졌으며 기타 검량된 구성사포닌은 감소하였다. 정과액에서도 정과에서와 같은 경향으로 인삼의 사포닌이 용출되어 마지막 정과액(GJS 5)에서 Rf와 Rd 및 조사포닌 함량이 각각 15.05, 3.54 및 61.88 mg/g이었다. 또한 줄임 과정 동안 수분증발에 의하여 정과 및 정과액 모두 총 당 함량은 증가하였으며 줄이는 동안 glucose와 fructose의 함량도 증가하였다. 정과의 유기산 함량은 당을 첨가하여 줄이기 시작하면서 급격하게 감소하였으며, 정과액은 줄임 횟수가 증가할수록 malic acid와 citric acid가 증가하는 경향이였다. 정과 및 정과액의 색도는 줄임 횟수가 증가할수록 L값은 낮아지고 a값과 b값은 증가하는 경향이였다.

문 헌

- Ryu GH. 2003. Present statues of red ginseng products and its manufacturing process. *Food Industry and Nutrition* 8: 30-37.
- Garrigues SS. 1954. On panaquilon, a new vegetable substance. *Ann Chem Pharm* 90: 231-235.
- Nam KY. 1996. *The new Korean ginseng (constituent and its pharmacological efficacy)*. Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Daejeon, Korea. p 1-134.
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Seong BJ, Lee HC, Lee YG. 2008. Physicochemical characteristics on main and fine root of ginseng dried by various temperature with far-infrared drier. *Korean J Medicinal Crop Sci* 16: 211-217.
- Paek JK, Kim JH, Yoon SJ. 2006. Quality characteristics of ginseng *Jung Kwa* after different soaking times in sugar syrup. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 792-798.
- Yoon SR, Lee MH, Park JH, Lee IS, Kwon JH, Lee GD. 2005. Changes in physicochemical compounds with heating treatment of ginseng. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1572-1578.
- Ahn YG, Kim SK, Shin CS. 1999. Studies on ginseng vinegar. *Korean J Food & Nutr* 12: 447-454.
- Lee CH, Maeng YS. 1987. A literature review on tradition Korean cookies, *Hankwa*. *Korean J Dietary Cult* 2: 55-69.
- Cho SH, Kang RK, Lee HG. 1984. A study on ingredients preparation method of lotus root *Jung Kwa*. *J Korean Soc*

- Food Nutr* 13: 42-50.
10. Lee HG, Kim HJ. 2001. Sensory and mechanical characteristics of wax gourd *Jung Kwa* by different recipes. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17: 412-420.
 11. Kim HJ, Jung DK, Joo HK. 1985. The effect of honey concentration on the quality of honeyed ginseng in the process of manufacturing honeyed ginseng. *Korean J Ginseng Sci* 9: 128-134.
 12. Kwon HJ, Park CS. 2009. Quality characteristics of bellflower and lotus root *Jeonggwa* added *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) extract. *Korean J Food Preserv* 16: 53-59.
 13. AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. p 69-74.
 14. Namba T, Yoshizaki M, Tomimori T, Kobashi K, Matsui K, Hase J. 1974. Fundamental studies on the evaluation of the crude drugs. III. Chemical and biochemical evaluation of ginseng and related crude drugs. *Yakugaku Zasshi* 94: 252-259.
 15. Ando T, Tanaka O, Shibata S. 1971. Chemical studies on the oriental plant drugs (XXV). Comparative studies on the saponins and sapogenins of ginseng and related crude drugs. *Soyakugaku Zasshi* 25: 28-33.
 16. Yang SJ, Woo KS, Yoo JS, Kang TS, Noh YH, Lee JS, Jeong HS. 2006. Change of Korean ginseng components with high temperature and pressure treatment. *Korean J Food Sci Technol* 38: 521-525.
 17. Yoon SJ. 2001. *Duk, Hankwa and drinks of Korea*. 2nd ed. Jigu-Munhwa Publishing Co, Korea. p 246-249.
 18. Arkhavan I, Wrolstad RE. 1980. Variation of sugars and acids during ripening of pears and in the production and storage of pear concentrate. *J Food Sci* 45: 499-504.
 19. Jo KS, Kim JH, Shin HS. 1996. Major components affecting nonenzymatic browning in ginger (*Zingiber officinale* Poscoe) paste during storage. *Korean J Food Sci Technol* 28: 433-439.
 20. Babsky NE, Torobio JL, Lozano JE. 1986. Influence of storage on the composition of clarified apple juice concentrate. *J Food Sci* 51: 564-567.
 21. Kim MN, Choi HY, Lee KH. 1973. Non-enzymatic browning reaction in dried Alaska Pollak stored at different water activities. *J Korean Soc Food Nutr* 2: 41-47.
 22. Lee CH, Nam KY, Choi KJ. 1978. Relationship between the age and chemical components of ginseng root's portion. *Korean J Food Sci Technol* 10: 263-268.
 23. Rhee SH, Zong MS. 1983. A study on the analysis of amino acids in Korean ginseng. *Korean J Env Hlth Soc* 9: 37-53.
 24. Lee HJ, Yoo BS, Byun SY. 2000. Differences in free amino acids between Korean ginsengs and mountain ginseng. *Korean J Biotechnol Bioeng* 15: 323-328.
 25. Lee KS, Choi KJ, Kim MW, Yang CB. 1990. Effects of amino acids and sugars on the Maillard browning reactions during extraction and concentration of red ginseng. *Korean J Ginseng Sci* 14: 117-121.
 26. Yukinaga M, Yinan Z, Takeshi T, Kenji K, Hiromichi O. 1994. Isolation and physiological activities of a new acid derivative from Korean red ginseng. *Korean J Ginseng Sci* 18: 204-211.
 27. Xiang GL. 1992. Studies on the transforming mechanism of amino acid components in ginseng in the course of ginseng processing. *Korean J Ginseng Sci* 16: 64-67.

(2009년 3월 31일 접수; 2009년 4월 28일 채택)