

홍삼가공식품의 식품유형별 및 제형별 진세노사이드 함량 비교

이윤정* · 장민수 · 이인숙 · 김현정 · 장현정 · 황인숙

서울시보건환경연구원

Comparative Analysis of Ginsenoside Content in Processed Red Ginseng Foods Based on Food Type and Formulation

Yun-Jeong Yi*, Min-Su Chang, In-Sook Lee, Hyun-Jeong Kim, Hyun-Jeong Jang, In-Sook Hwang
Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment, Seoul, Korea

(Received December 27, 2023/Revised March 6, 2024/Accepted April 18, 2024)

ABSTRACT - Red ginseng is manufactured as a health-functional food and is also present in various food types and in different product forms. However, there is currently no standardized regulation of ginsenoside content in foods containing red ginseng. In the present study, we analyzed the ginsenoside content of 66 red ginseng-containing foods and 35 health-functional foods collected online and directly from the market. The ginsenoside content was assessed using liquid chromatography (LC) and liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) methods. The ginsenoside content of the various food types ranged 0.0 (not detected)-71.567 mg per daily intake of foods containing red ginseng. Sugar-preserved foods had the highest ginsenoside content, followed by solid teas, liquid teas, and red ginseng beverages. For health-functional foods, the ginsenoside content ranged 3.4-58.5 mg per daily intake, with levels ranging 83-607% of the indicated amounts. All values met the established standards. Upon comparing red ginseng health-functional foods and red ginseng-containing foods, the average ginsenoside content was determined to be 18.21 and 8.79 mg, respectively, thus being nearly twice as high in health-functional foods. However, there was a minimal difference between the ginsenoside content of red and black ginseng, with values of 11.84 and 12.63 mg, respectively. These findings provide insights on the variations in ginsenoside content of red and black ginseng in various food forms. This information is expected to be valuable for future regulations and consumer choice of products containing red ginseng.

Key words: Ginsenoside content, Daily intake, Food containing red ginseng, Black ginseng

홍삼가공식품은 홍삼을 주원료로 제조 및 가공한 것으로 홍삼함유식품과 식품의약품안전처로부터 인체에 유용한 기능성과 안전성을 인정받은 건강기능식품이 있다. 홍삼함유식품은 일반식품으로 식품공전의 기준적용을 받으며 홍삼음료, 당절임, 액상차, 고형차 등이 있다. 건강기능식품의 홍삼제품은 기능성분인 진세노사이드 함량과 기능성 내용에 따라 일일섭취량 기준 2.4-80 mg으로 규격 기준이 정해져 있다¹⁾. 진세노사이드는 홍삼 사포닌의 일종

으로 수삼의 저장성 향상과 유효성분을 증대하기 위해 증숙 등 가열처리를 하여 생성 된다²⁾. 여러 진세노사이드 중 Rb1, Rg1의 경우 인삼의 주요 기능성분으로 건강기능식품의 주요한 품질 지표이며 Rg3는 홍삼-흑삼 등에서 특이적으로 존재하는 화합물로서 인삼에 존재하는 Rb1이 가수분해하여 생성되는 것으로 알려져 있다. 진세노사이드 Rg3는 화학구조 상 이성질체로 S형과 R형이 있으며 홍삼의 지표성분으로는 Rb1, Rg1, Rg3 (S형)가 사용된다⁴⁾. 이러한 홍삼의 기능성은 건강기능식품공전의 면역력 증진, 피로 개선, 혈소관 응집억제를 통한 혈액 흐름, 기억력 개선, 항산화 기능, 갱년기 여성의 건강에 효능 외에도 항비만, 항암효과, 간 기능 개선 등이 알려져 있다³⁾. 홍삼가공식품은 일반식품뿐 아니라 건강기능식품 등으로 다양한 식품유형과 제품 형태(커피머신의 캡슐 형태 등)로 판매되고 있다. 2000년대부터 국내에서는 진세노사이드의 함량을 더 증강시키고자 한약재 수치법 중 하나인 구증구포

*Correspondence to: Yun-Jeong Yi, Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment, Seoul 137130, Korea

Tel: +82-2-3401-6291, Fax: +82-2-3401-6742

E-mail: 22466@seoul.go.kr

Copyright © The Korean Society of Food Hygiene and Safety. All rights reserved. The Journal of Food Hygiene and Safety is an Open-Access journal 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.

의 원리를 이용해 수삼을 9번 찌고 말리는 과정을 반복하여 제조된 흑삼이라는 새로운 신제품도 개발되었다^{6,7)}. 특히 홍삼은 식품의약품안전처의 ‘2020년 식·의약품 생산·소비동향’ 보도자료에 따르면 판매실적 기준 건강기능식품 시장의 31.9%를 점유하고 있으며 코로나 19로 인한 면역력 증진 제품의 시장 지배력 증가로 2020년 30% 이상 성장하고 있다⁸⁾. 2021년 한국 건강기능식품협회의 설문조사에 따르면 소비자들의 건강기능식품의 가장 중요한 구매 요인은 기능 성분의 함량으로 면역력 증진을 가장 고려하고 있으며 믿을 수 있는 제조사를 주로 선택하는 것으로 알려져 있다⁹⁾. 그러나 현재 식품공전에서 홍삼음료는 홍삼 또는 홍삼성분에 식품 첨가물 등을 넣어 만든 것을 말하며 제조·가공 기준에서만 홍삼성분이 0.15% 이상 또는 홍삼 1분 이상이 함유되어야 한다고 정해져 있다¹⁰⁾. 국립농산물품질관리원의 전통식품 표준규격에서는 홍삼제품의 품질기준 중 진세노사이드 Rf가 확인되어야 하고 홍삼농축액, 홍삼 환, 액상 홍삼차 등의 경우에도 진세노사이드 중 Rg1, Rb1, Rg3의 합이 0.2-8.0 mg/g(w/w)으로 규정되어 있다¹¹⁾. 이처럼 국내의 홍삼가공식품 품질기준은 건강기능식품과 전통식품에는 진세노사이드 함량 기준은 있으나 일반식품에서는 홍삼음료에서 정량적인 함량 기준이 아니라 ‘홍삼성분 확인’인 정성 기준만 있다¹²⁾. 건강기능식품의 홍삼은 면역력 증진 기능을 인정받기 위한 진세노사이드 함량 기준은 3-80 mg/g으로 최소·최대 기준이 25배 이상 차이가 나므로 제품마다 함량이 천차만별이며, 홍삼함유식품의 경우 일부 홍삼음료에 대한 기능성분 함량 연구는 있으나 다른 식품 유형이나 흑삼의 최종제품에 대한 함량연구는 거의 없는 실정이다¹³⁻¹⁵⁾.

본 연구는 건강기능식품의 홍삼뿐만 아니라 홍삼을 함유한 일반식품의 진세노사이드 함량을 비교·분석하였고 홍삼과 흑삼의 진세노사이드 함량을 식품유형별 제품형태별 비교하여 소비자의 올바른 소비목적에 맞는 제품 선택을 위한 정보를 제공하고자 한다.

Materials and Methods

대상시료

2020년 9월에서 2021년 3월까지 서울 시내 백화점, 대형 마트, 건강기능식품전문판매점 등의 오프라인 매장에서 61건과 온라인 쇼핑몰 등에서 40건을 수거하였다. 식품공전의 기준적용을 받는 홍삼함유식품 66건과 건강기능식품 35건에 대해 홍삼의 기능(지표)성분인 진세노사이드 Rg1, Rb1, Rg3의 함량을 분석하였다. 온라인에서는 소비자 선호도가 높은 제품(리뷰 수가 10개 이상)과 다양한 제조회사 제품을 분석하기 위해 가급적 제조회사가 다른 경우의 제품을 주로 구입하였다.

표준물질 및 시약

홍삼제품의 성분분석에 사용한 ginsenoside Rg1, Rb1, Rg3 성분은 ChromaDex (Irvine, CA, USA)사로부터 구입하여 사용하였다. High Performance Liquid Chromatography (HPLC) 이동상 용매인 methanol과 acetonitrile은 HPLC급 Merck (Darmstadt, Germany)사에서 구입하여 사용하였다. 시료 추출은 초음파추출기(Powersonic 410, HwashinTech, Daegu, Korea)와 원심분리기(Avanti J-15R centrifuse, Beckman Coulter, Indianapolis, IN, USA)를 사용하였다. 시료를 정제하기 위해서 Sep-pak Plus C18 cartridge (6 cc, 500mg, Waters, Milford, MA, USA)를 사용했으며 홍삼기능성분 정량 분석에는 Thermo UHPLC (Vanquish binary UHPLC, Santa Clara, CA, USA)를 사용하였고 질량분석기는 TSQ Altis Triple-stage quadrupole mass spectrometer (Thermo Fisher Scientific, Framingham, MA, USA)를 연결하여 확인하였다.

분석법

식품의 제형에 따라 홍삼음료 등 파우치 제품은 10-25 g, 스틱 제품은 10 g, 당절임 및 분말 제품은 2-5 g, 농축액은 1-2 g을 50 mL 폴리프로필렌 코니컬 튜브에 취하였다. 70% methanol 25 mL을 넣고 균질하게 혼합 후 50°C에서 초음파추출기로 30분 추출하였다. 추출 후 동일용액으로 정용한

Table 1. Condition of LC Analysis

LC parameter	Conditions									
Column	Quicksorb 3.0 μm (4.6 mm × 150 mm)									
Mobile phase	Distilled water : Acetonitrile (80:20)									
Gradient	Time (min)	0	5	20	25	45	55	65	70	75
	Solvent	80	80	77	70	60	50	50	80	80
Flow rate	1.0 mL/min									
Injection vol.	10 μL									
Column temp.	37°C									
Detector	DAD 203 nm									

Table 2. Operation parameters of LC/MSMS for analysis of ginsenoside content

LC parameter	Conditions							MS parameter	Conditions
Column	Acquity UPLC BEH C18 1.7 μ m (2.1 mm \times 100 mm)							Polarity	ESI -
Mobile phase	Distilled water : Acetonitrile (80:20)							Spray voltage	3500 V
Gradient	Time (min)	0	0.1	12	13	13.1	15	Sheath gas	50 Arb
	Solvent A	80	80	20	0	80	80	Aux gas	10 Arb
Flow rate	0.3 mL/min							Sweep gas	1 Arb
Injection vol.	1 μ L							Ion transfer tube temp.	300°C
Column temp.	40°C							Vaporizer temp.	450°C

Table 3. MSMS parameters for ginsenoside content by multiple reaction monitoring (MRM) method

Compound	Formula	Polarity	Q1 ¹⁾ (m/z)	Q3 ²⁾ (m/z)	CE ³⁾ (v)	RF ⁴⁾ Lens (v)
Ginsenoside Rg1	C ₄₂ H ₇₂ O ₁₄	Negative	799	161	27.4	130
				475	33.5	
				637	23.0	
Ginsenoside Rb1	C ₅₄ H ₉₂ O ₂₃	Negative	1107	179	50.6	249
				101	35.9	
Ginsenoside Rg3	C ₄₂ H ₇₂ O ₁₃	Negative	783	160	33.8	211
				621	31.7	

¹⁾First quadrupole, ²⁾Third quadrupole, ³⁾Collision energy, ⁴⁾Radio frequency.

후 4°C에서 원심분리(4180 rcf, 10 min) 한 후 상등액을 0.45 μ m PTFE 필터로 여과 후 시험용액으로 사용하였다. 기능성분이 검출되지 않은 경우 Sep-pak Plus C18 cartridge에 methanol 5 mL와 증류수 10 mL를 연속으로 활성화시킨 후 상등액 5 mL를 흡착시켰다. Cartridge에 25 mL 증류수와 25% methanol 10 mL로 세척한 후 methanol 2 mL로 진세노사이드 성분을 용출시켰다. 필요시 희석하여 시험용액은 HPLC로 분석하였으며¹⁶⁾ 자세한 기기 조건은 Table 1과 같다. 기능성분이 검출되지 않은 경우 vial을 적절히 희석하여 LC-MSMS로 정성 실험¹⁷⁾을 하였다(Table 2, Table 3).

분석법 검증

분석법의 유효성 검증을 위하여 검출한계(limit of detection, LOD), 정량한계(limit of quantitation, LOQ), 직선성, 회수율, 정확성, 정밀성을 평가하였다. 각각의 진세노사이드 표준품을 HPLC는 2-250 mg/kg의 농도로 LC-MSMS는 5-100 μ g/kg의 농도로 5단계 희석하여 검량선을 작성하여 직선성을 평가하였다. 각 농도 별로 5회 반복하여 각 농도에 따른 기울기의 절편과 절편의 표준편차를 이용하여 LOD와 LOQ를 구하였다. 시험법의 정확성 및 정밀성을 검증하기 위하여 기능성분이 검출되지 않는 시료에 표준용액을 10-100 mg/L 범위로 spike 한 후 농도별 5회 측정하였으며 평균 회수율과 상대표준편차(relative standard deviation, RSD)를 평가하였다.

Results and Discussion

유효성 검증

기기의 직선성은 LC와 MSMS에서 진세노사이드 Rg1, Rb1, Rg3 모두 $r^2=0.999$ 로 양호했으며 LC의 검출한계(LOD)는 Rg1, Rb1, Rg3 각각 0.515 mg/kg, 0.288 mg/kg, 0.552 mg/kg, 정량한계(LOQ)는 0.874-1.672 mg/kg였다. MSMS의 검출한계는 진세노사이드 Rg1, Rb1, Rg3 각각 0.016 mg/kg, 0.019 mg/kg, 0.021 mg/kg으로 진세노사이드 Rg3가 가장 높으며 정량한계는 0.049-0.064 mg/kg였다. 회수율은 LC에서 각각 105.3% 105.2%, 103.6%로 국제기준¹⁸⁾인 80-110%를 만족하였다(Table 4).

식품유형별 기능성분 함량

홍삼함유식품 서울시에서 대형마트, 재래시장, 온라인몰 등에서 홍삼을 함유한 일반식품의 1일 섭취량 기준 기능성분 함량은 Table 5와 같다. 47개 제조회사에서 66건의 홍삼함유식품과 22개의 건강기능식품 제조회사 35건의 홍삼제품을 분석하였다. 홍삼음료는 23건 중 22건에서 홍삼성분을 확인했으며, 1건에서 홍삼성분이 검출되지 않아 검출범위는 0.00-30.99 mg이며 기능성분 평균 함량은 3.66 mg이었다. 당절임으로 분류되는 홍삼함유식품은 20건 모두 기능성분이 확인되었으며 2.11-35.11 mg으로 검출되었고 기능성분 평균 함량은 12.20 mg이었다. 액상차 15건 중 14건에서 기능성분을 확인했으며 1일 섭취량 기준 농축액

Table 4. Method validation of LC and LC-MSMS for ginsenoside analysis

LC ¹⁾ MSMS ²⁾	Linearity (R ²)	LOD ³⁾	LOQ ⁴⁾	Recovery rate (%)	RSD (%)
		(mg/kg)	(mg/kg)		
		(µg/kg)	(µg/kg)		
Ginsenoside Rg1	¹⁾ 0.999	0.515	1.561	105.3	2.3
	²⁾ 0.999	0.016	0.049	-	-
Ginsenoside Rb1	¹⁾ 0.999	0.288	0.874	105.2	1.9
	²⁾ 0.999	0.019	0.059	-	-
Ginsenoside Rg3	¹⁾ 0.999	0.552	1.672	103.6	3.2
	²⁾ 0.999	0.021	0.064	-	-

¹⁾ LC means liquid chromatography.

²⁾ MSMS means tandem mass spectrometry.

³⁾ LOD = 3.3 × R/S. ⁴⁾ LOQ = 10 × R/S, R: standard deviation of response, S: slope of the calibration curve.

Table 5. Ginsenoside content and specification by food type of red ginseng products

Product type (No. of companies)	Food type	No. of samples	Ginsenoside content (mg/daily intake) ¹⁾			No. of products ²⁾ (%)	Specifi- cation	Daily intake amount (mg/day) ³⁾
			Min.	Max.	Average			
Food (47)	Red ginseng beverage	23	0.00	30.99	3.66±7.00	6 (26.0%)	Confirm red ginseng ingredient	
	Sugar preserved food	20	2.11	35.11	12.20±9.58	19 (95.0%)	-	
	Liquid tea	15	0.00	71.56	9.15±18.50	8 (53.3%)	-	
	Solid tea (granules)	8	0.55	27.05	14.43±15.81	5 (62.5%)	-	
Health functional food (22)	Red ginseng (functional)	35	3.44	58.55	18.23±13.43	35 (100%)	80% or more than the indicated amount ⁴⁾	3-80
Total		101						

¹⁾Daily intake: for liquid products, the calculation is based on the indicated ginsenoside content and intake method specified on the packaged product, for solid products, on the intake method and packaging unit specified.

²⁾ Products that meet health functional food specification, amount 3 mg/g.

³⁾ Daily intake amount: 3 mg or more must be contained to display all 5 functions, including immunity enhancement, fatigue improvement, blood flow and memory improvement through platelet aggregation inhibition, and antioxidants that can help immunity enhancement, fatigue improvement, antioxidant and menopausal health.

⁴⁾ Sum of ginsenoside Rg₁, Rb₁, Rg₃.

형태의 제품이 71.56 mg(이 제품은 일반 식품임에도 기능성 성분 함량 표시)로 기능성분 함량이 가장 많았고 제품별 평균 함량은 9.15 mg이었다. 고형차의 홍삼함유식품은 8건 모두 기능성분이 확인되었으며 0.55-27.05 mg이며 평균함량은 14.43 mg으로 홍삼 함유식품 중 가장 높았다.

홍삼의 면역력 증진을 위한 건강기능식품의 기능성분 충족을 위한 최소 기준 적용시(일일섭취량 기준 3.0 mg이상) 홍삼음료는 23개중 6개(26%), 당절임은 20개 중 19개(95%), 액상차는 15개중 8개(53%), 고형차는 8개 중 5개(63%)가 최소기준을 충족하였다. 특히 2015년 우리 연구원의 홍삼음료 78건의 진세노사이드 함량 분석 보고서¹⁹⁾에서는 홍삼성분이 모두 확인되었으며 1회 제공량 당 함량은 0.01-32.84 mg였으며 건강기능식품의 최소 함량(2.4 mg 이상)

기준 적용시 충족 제품율은 20%였으며 이 연구에선 26%로 향상되었다. 다만 전통시장에서 수거된 홍삼음료 1건, 액상차 1건의 홍삼 함유식품은 홍삼성분이 검출되지 않아 판매·유통 중인 제품의 관리가 필요할 것으로 보인다.

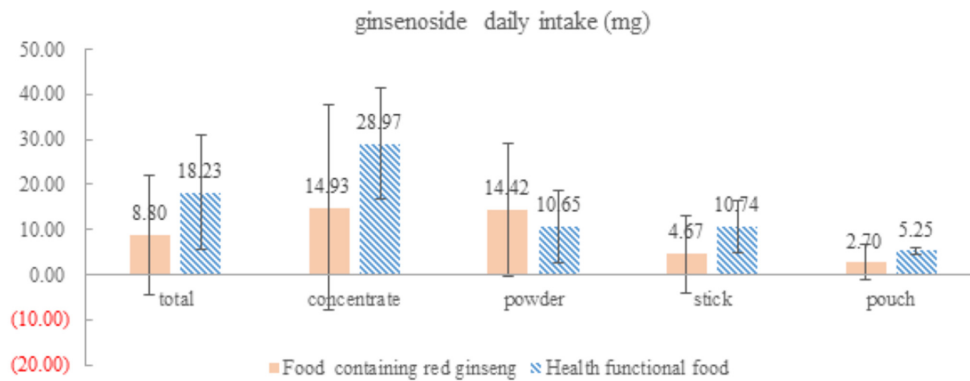
건강기능식품 홍삼제품 35건의 1일 섭취량 기준 진세노사이드 함량은 3.44-58.55 mg이며 홍삼 기능성의 최소규격인 2.4 mg을 모두 충족하였고, 표시량 대비 83-607%로 최종제품의 표시량 기준 80% 이상을 모두 만족하였다 (Table 6).

식품 중 홍삼 함유식품 66건과 건강기능식품 35건을 분석한 결과 각각 진세노사이드 1일 섭취량 기준 평균 함량은 8.80 mg, 18.23 mg 으로 건강기능식품의 함량이 2배 정도 많음을 확인하였다(Fig. 1).

Table 6 Ginsenoside content by product type of health functional food (red ginseng)

Health functional food	Product type	No. of sample	Ginsenoside content (mg/g)		Daily intake content (mg) ¹⁾	Detection amount of labeled range (%)	Specification
			Food labeled	Analysis result			
Red ginseng	Concentrate	15	0.45-11.20	0.94-19.52	9.36-58.55	86-264	80% or more of the indicated amount
	Powder	5	0.49-0.92	0.64-2.97	5.80-26.73	99-607	
	Stick	13	0.13-2.20	0.11-2.51	3.44-25.08	83-252	
	Pouch	2	0.03-0.27	0.08-0.30	4.57-5.93	114-282	
Total		35					

¹⁾Daily intake content: for liquid products, the calculation is based on the indicated ginsenoside content and intake method specified on the packaged product, for solid products, on the intake method and packaging unit specified.



※ Excluded due to absence of sugar preserved food in health functional food.

Fig. 1. Comparison of ginsenoside content by formulation type of red ginseng products.

제형별 기능성분 함량






홍삼함유식품의 제품 형태별 총 진세노사이드 함량은 농축액(평균함량 14.93 mg/1일섭취량 기준)>홍삼차 같은 분말(14.42 mg)>당절임(12.20 mg)>스틱형(4.67 mg)>파우치형(2.70 mg)의 순으로 농축액이 가장 많이 함유되어 있었다(Fig. 1). 홍삼의 유효성분인 진세노사이드의 함량이 제품유형에 따라 이와 같은 높은 차이를 보이는 것은 1차 중간원료로서 홍삼엑기스를 제조한 후 다른 성분과의 배합 과정에서 유효성분이 희석된 것으로 판단된다²⁰⁾.

건강기능식품의 경우 제품별 진세노사이드 1일 섭취량 기준 평균 함량은 15건의 농축액은 28.97 mg 검출범위는 9.36-58.55 mg이었다. 스틱형은 평균 함량은 10.74 mg, 검출범위는 3.44-25.08 mg이며 5건의 분말형의 검출범위는 5.80-26.73 mg이며 평균함량은 10.69 mg으로 스틱형의 평균함량 10.74 mg과 비슷하였다. 파우치형은 2개 제품의 평균함량이 5.25 mg으로 전체 제품 형태별 평균 함량 차이는 5.5배 정도 차이가 났다(Fig. 1). 소비자보호원은 2015년 건강기능식품 중 홍삼 농축액 20건의 진세노사이드 함량 분석에서 1건의 부적합 제품을 제외한 19건의 일일 섭취량 기준 12.30-37.59 mg으로 발표하였으며 이 연구에서 흑삼 3건을 제외한 12건의 홍삼 농축액의 검출범위인 9.36-40.49 mg과 큰 차이가 없었다. 또한 2021년에도 건강기능식품 홍삼 제품

중 소비자의 구매량과 제품 생산량도 많은 13개 스틱형 제품에 대한 진세노사이드 함량 분석 결과 평균함량 11.4 mg, 검출범위는 3-33 mg으로 이 연구 결과 평균함량 10.74 mg, 검출 범위 3.44-25.08 mg과 유사하였다²¹⁾.

건강기능식품과 홍삼함유식품의 제품별 함량을 비교하면 농축형은 28.97 mg과 14.93 mg로 건강기능식품이 2배 많으며 스틱형과 파우치형 홍삼함유식품의 진세노사이드 평균함량은 각각 4.67 mg 및 2.70 mg이며, 스틱형 또는 파우치형 건강기능식품의 함량이 홍삼함유식품과 비교하여 2배 정도 높았다. 그러나 분말 제품의 경우는 건강기능식품보다 홍삼함유식품이 기능성분 함량이 약 1.4배 많았다. 이는 「인삼 산업법」에서 2012년 1월 인삼의 한 종류로 담흑갈색 또는 흑다갈색을 띠는 것을 흑삼으로 규정하였으나 건강기능식품공전에 흑삼의 기준 및 규격이 설정되어 있지 않아 건강기능식품으로 제조할 수 없었기 때문이다. 이후 식약처에서²²⁾ 흑삼은 「인삼산업법」에서 넓은 의미의 홍삼으로 적용, 흑삼을 주원료로 하는 제품은 건강기능식품으로 품목제조신고가 가능하다고 공지하였다. 그럼에도 분말형태의 흑삼은 기타가공품, 고형차, 생식제품 등 다양한 홍삼함유식품으로 제조·판매되고 있는 실정이다. 홍삼함유식품은 건강기능식품과 달리 함량 및 품질 기준이 없어 스틱형의 경우 0.13-30.99 mg로 제품별 진세

Table 7. Comparison of ginsenoside content between red ginseng and black ginseng processed product

Product type	Product type photo	No. of samples	Red ginseng daily intake contents (mg)		No. of samples	Black ginseng daily intake contents (mg)	
			range	mean		range	mean
Concentrate		16	0.00-71.56	23.93	7	4.39-58.55	24.46
Powder		9	0.55-27.05	11.70	4	3.37-44.76	21.02
Stick		18	0.46-30.99	8.92	6	0.24-9.30	5.05
Sugar preserved		15	3.30-28.49	16.78	5	2.11-35.11	12.61
Pouch		14	0.00-15.23	3.02	7	0.31-11.15	2.71
Total		72		11.84	29		12.63

노사이드 함량의 차이는 약 200배로 소비자의 제품 선택 시 어려움이 있을 수 있다. 홍삼함유식품 중 4개 제품은 의무사항은 아니나 진세노사이드 함량을 표시했으며 모두 표시량의 80% 이상 함유하고 있었다.

홍삼제품과 흑삼제품 기능성분 함량 비교

홍삼가공식품 101건 중 홍삼·흑삼 등 제품명으로 분류 시 홍삼 72건, 흑삼 29건으로 홍삼제품과 흑삼제품의 1일 섭취량 기준 기능성분 평균이 각각 11.84 mg, 12.63 mg으로 거의 차이가 없었다(Table 7). 제품별 홍삼·흑삼의 기능성분 함량 비교 시 농축액은 각각 23.93 mg, 24.46 mg이며 당절임 제품은 16.78 mg, 12.61 mg이며 스틱형과 파우치형에서도 홍삼에서 30-60% 높았다.

식약처 『흑삼의 기준 및 규격마련 등 안전관리방안연구』 자료에 따르면 흑삼의 원료삼과 제품은 고유 성분으로 Rg3, Rg1, Rg5를 주성분으로 함유하고 있으나 기능 성분으로는 확정되지 않아 이번 연구는 홍삼의 기준인 Rg3만 포함되어 흑삼의 진세노사이드 함량이 과소 평가될 수 있다²³⁾. Nam 등²⁴⁾에 따르면 제대로 제조된 흑삼제품은 제조과정 중 증포 횟수에 비례하여 ginsenoside Rg3가 약 3배 증가하며, 색상 또한 증포 횟수와 비례하여 증가한다고 보고하였다. 이 연구에서도 건강기능식품의 경우 홍삼 30건, 흑삼 5건 (농축액 3건, 스틱형 2건)의 1일 섭취량 기준 평균 함량은 비교 시 각각 16.59 mg, 28.06 mg으로 흑삼의 기능성분 함량이 홍삼보다 1.7배 많았다. 모두 일반식품인 분말 제품도 각각 11.70 mg, 21.02 mg으로 흑삼 제품이 약 2배 많이 함유되어 있었다. 홍삼함유식품에서는 홍삼 42건, 흑삼 24건으로 건강기능식품 홍삼의 제조기준인 2.4 mg을 적용할 경우 홍삼은 23건이 충족하여 55%, 흑삼은 18

건이 충족하여 67%로 흑삼 제품이 더 높았다.

흑삼은 2000년대부터 많은 기능성 연구 결과 홍삼보다 고기능성으로 알려져 있으며 최근 연구²⁵⁾에서는 홍삼보다 2배 이상의 면역기능 향상을 발표하기도 했다. 하지만 대부분 분말 형태의 흑삼 제품은 건강기능식품의 기능성 요건을 충분히 만족하나 일반식품으로 판매되고 있으므로 품질관리를 위해 올바른 품목신고가 필요할 것으로 보인다.

국문요약

서울 시내 유통점과 온라인 쇼핑몰에서 구입한 홍삼함유식품 66건과 건강기능식품 홍삼제품 35건의 기능 성분인 진세노사이드 함량을 비교·분석하였다. 홍삼함유식품 66건 중 전통시장에서 구입한 2건은 진세노사이드가 검출되지 않았고 64건의 제품에서는 진세노사이드 함량에 대한 기준은 없지만 일일 섭취량 기준 0.55-71.56 mg을 함유하고 있었다. 건강기능식품의 홍삼제품은 진세노사이드 평균 함량이 분말형 제품을 제외하고 일일 섭취량 기준 18.23 mg으로 홍삼함유식품의 8.80 mg 보다 약 2배 정도가 많았다. 홍삼과 흑삼 비교 시 진세노사이드 함량은 홍삼 제품이 흑삼 제품보다 많거나 비슷하였으나 분말형 제품의 경우 흑삼 제품이 2배 많았다. 제형별 진세노사이드 평균 함량은 일일섭취량 기준 농축액 21.95 mg으로 가장 많고 분말 형태 12.54 mg, 스틱형 7.36 mg, 파우치형이 4.10 mg 순이었다. 흑삼제품은 고기능성으로 알려져 있으나 대부분 일반 식품으로 판매되고 있어 건강기능식품 수준의 관리와 규제가 필요할 것으로 보이며 흑삼의 규격기준 설정 이후에는 흑삼제품의 기능성분 함량 재평가가 필요할 것으로 판단된다. 스틱형이나 농축액 제품의 경우 건

강기능식품뿐만 아니라 일반식품인 액상차, 홍삼음료로도 널리 판매되고 있어 식품유형 표시를 명확히 해야 할 것으로 보인다. 최근 면역력 향상을 위한 소비자의 관심 증가로 다양한 건강기능식품의 수요가 늘어나고 있다. 따라서 홍삼을 함유한 식품을 섭취 목적에 맞게 선택할 수 있도록 정확한 함량정보 제공을 위해 다양한 제품에 대한 지속적인 품질평가가 필요하다.

Conflict of interests

The authors declare no potential conflict of interest.

ORCID

Yun-Jeong Yi	https://orcid.org/0000-0001-9989-1576
Min-Su Chang	https://orcid.org/0009-0003-4674-5868
In-Sook Lee	https://orcid.org/0000-0002-0804-9840
Hyun-Jeong Kim	https://orcid.org/0009-0001-5170-701X
Hyun-Jeong Jang	https://orcid.org/0009-0005-6846-2599
In-Sook Hwang	https://orcid.org/0000-0002-1513-0102

References

1. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2024, March 6). Korea health functional food code. Retrieved from <https://various.foodsafetykorea.go.kr/fsd/#/ext/Document/FF>
2. Jeong, H.C., Hong, H.D., Kim, Y.C., Rho, J., Kim, K.T., Cho, C.W., The research trend of ginseng processing technology and the status of ginseng industry. *Food Sci. Ind.*, **45**, 59-67 (2012).
3. Kim, S.T., Heo, C.H., Kim, S.H., Lee, W.J., Jang, S.K., Joo, S.S., Quality stability of products containing fermented ginseng berry extracts. *J. Food Hyg. Saf.*, **34**, 473-479 (2019).
4. Kim, D.C., Lee, T.J., In, M.J., Potential of proteolytic enzyme treatment for production of Korean redginseng extract. *J. Appl. Biol. Chem.*, **62**, 385-389 (2019).
5. Jeong, S.H., Im, W.H., Lim, Y.H., Kim, H.J., Ginsenoside contents and biological activities of blackginseng Pung-gi. *J. Korean. Immuno-Yakchim Soc.*, **5**, 9-17 (2016).
6. Lee, G.D., Optimization of formation of the ginsenoside Rg3 in black ginseng steamed with acetic acid solution. *Korean J. Food Preserv.*, **27**, 66-73 (2020).
7. Nam, K.Y., Lee, N.R., Moon, B.D., Song, G.Y., Shin, H.S., Choi, J.E., Changes of ginsenosides and color from black ginsengs prepared by steaming-drying cycles. *Korean J. Med. Crop Sci.*, **20**, 27-35(2012).
8. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2024, March 6). Trends in food and drug production and consumption based on food and drug statistics. Retrieved from https://www.mfds.go.kr/brd/m_382/list.do
9. Ipsos, (2024, March 6). South Korea 2021 leading the way: resilience, perspectives & innovations. Retrieved from <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2021-04/ipsosflair-SouthKorea-eng.pdf>
10. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2024, March 6). Food code. Retrieved from <https://various.foodsafetykorea.go.kr/fsd/#/ext/Document/FC>
11. National Agricultural Products Quality Management Service (NAQS), (2024, March 6). Notification No. 2020-6. Retrieved <https://www.naqs.go.kr/mobile/multiboard/board/detail.naqs?menu=MN30792&groupno=282&cate=0&page=1&schType=&schKeyword=&seq=55399>
12. Kim, H.J., Kwak, I.A., Kim, H.J., Ahn, J.S., Son, Y.B., A study on the amendment scheme of ginsenoside content standard regulation for red ginseng products in Korea. *J. Food Hyg. Saf.*, **28**, 24-30 (2013).
13. Yu, J., Jang, I.B., Moon, J.W., Jang, I.B., Lee, S.W., Suh, S.J., Physicochemical characteristics of a 4-year-old ginseng based on steaming temperatures and times. *Korean J. Med. Crop. Sci.*, **27**, 86-95 (2019).
14. Lee, E.S., You, K.M., Kim, S.Y., Lee, K.S., Park, S.J., Jeon, B.S., Park, J.T., Hong, S.T., A Study on the utilization of by-products from honeyed red ginseng: optimization of total ginsenoside extraction using response surface methodology. *Food Eng. Prog.*, **21**, 79-87 (2017).
15. Kim, J.P., Kim, J.H., Gang, G.L., Yang, Y.S., Hong, S.J., Kim, E.S., Moon, Y.W., Lee, J.C., Song, H.J., Chung, J.K., A survey on the content and safety of red ginseng products. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **43**, 413-418 (2011).
16. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), 2020. Ingredients of ginseng and red ginseng, Notice No. 2020-128. MFDS, Cheongju, Korea, pp. 64-67.
17. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), 2020. Ginsenoside (No. 3-55), Notice No. 2018-12. MFDS, Cheongju, Korea, pp. 384-388.
18. Association of Official Agricultural Chemists (AOAC), (2024, March 6). How to meet ISO 17025 requirements for method verification. Retrieved from <https://www.aoc.org/wp-content/uploads/2019/09/ALACC-method-verification.pdf>
19. Kim, D.K., Choi, S.J., Lee, M.Y., Yun, E.S., 2015. 2015 KFN international symposium and annual meeting : ginsenoside and sugar content of red ginseng products, The Korean Society of Food Science and Nutrition, Busan, Korea, pp.267.
20. Lee, K.H., Lee, D.Y., Lee, S.E., Nam, K.Y., Hwang, G.B., Kim, H.D., Lee, J.W., Choi, J.H., Ahn, Y.S., Kim, S.Y., Kim, G.S., Evaluation on extraction conditions and HPLC analysis method for ginsenosides in Panax ginseng. *Korean J. Med. Crop. Sci.*, **24**, 47-54 (2016).
21. Consumer 24, (2024, March 6). Red ginseng concentrate. Retrieved from https://www.consumer.go.kr/user/ftc/consumer/cnsmrBBS/79/selectInfoRptDetail.do?infoId=A1078607&page=1&row=10&searchCnsmrCiid=&searchCnsmrCIType=&upperProductCiid=&searchGbn=REGIST_DT&cntntsNm=&upperCntntsNm=&mm=1&infoTyIdList=&cntntsId=00000566&infoRealmIdList=&infoPrdlstIdList=&searchRange=searchRange-All&searchKeyword=%ED%99%8D%EC%82%BC
22. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2024, March 6). Notice regarding food product manufacturing notification

- (black ginseng). Retrieved from https://www.mfds.go.kr/brd/m_841/view.do?seq=31419&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=91
23. Kwon, S.W., (2024, March 6). Investigation for establishing the standardization of black ginseng. Retrieved from <https://doi.org/10.23000/TRKO201700017629>
24. Nam, K.Y., Choi, J.E., Hong, S.C., Pyo, M.K., Park, J.D.,
- Recent progress in research on anticanceractivities of Ginsenoside-Rg3. *Korean J. Pharmacogn.*, **45**, 1-10 (2014).
25. Kim, E.H., Kim, S.W., Park, S.J., Kim, S., Yu, K.M., Kim, S.G., Lee, S.H., Seo, Y.K., Cho, N.H., Kang, K., Soung, D.Y., Choi, Y.K., Greater efficacy of blackginseng (CJ EnerG) over red ginseng against lethal influenza A virus infection. *Nutrients*, **11**, 1879 (2019).