

풍기지역 연근별 수삼의 홍삼가공 특성 비교

권중호^{1*} · 김교연¹ · 권영주¹ · 김미영¹ · 윤성란¹ · 정현식² · 이기택³ · 조순행⁴

¹경북대학교 식품공학과, ²경북대학교 식품생물산업연구소,
³충남대학교 식품공학과, ⁴풍기인삼농협

Comparative Properties of Red Ginseng Prepared with Different Cultivation Years of Fresh Ginseng Produced in Punggi Region

Joong-Ho Kwon^{1*}, Kyo-Youn Kim¹, Youngju Kwon¹, Miyeung Kim¹, Sung-Ran Yoon¹,
Hun-Sik Chung², Ki-Teak Lee³, and Soon-Heang Cho⁴

¹Dept. of Food Science & Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

²Food and Bio-industry Institute, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

³Dept. of Food Science and Technology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

⁴Punggi Ginseng Nonghyup, Yeongju 764-805, Korea

Abstract

Quality properties of red ginseng prepared with different cultivation years of fresh ginseng produced in Punggi region were investigated. Fresh ginseng cultivated for 4, 5, or 6 years was steamed for 3.5 hr and dried for 24 hr at 60~65°C and subsequently for 3~4 days at 40°C under commercial conditions. Compared to 6 years-old roots, the five years-old roots showed similar or some lower quality properties in terms of color, appearance, diameter, and inside quality, but higher ones in length and yield of prepared red ginseng. In particular, the levels of ginsenoside Rg₃ and Rh₂, which are known as specific components in red ginseng, were the highest in 5 years-old roots. The result shows that fresh ginseng of 5 years-old roots produced in Punggi region can be utilized as a raw material for the manufacture of high-quality red ginseng.

Key words: red ginseng, processing properties, roots' year, quality

서 론

고려인삼은 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 다년생 초본으로 상업적으로 유통되고 있는 인삼 근의 대부분은 한국, 중국 등지에서 재배된 고려인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)의 뿌리를 가공한 것으로 백삼, 홍삼 및 그들 가공제품으로 구별된다(1). 백삼은 팔에서 캔 수삼을 그대로, 또는 피부를 얇게 벗긴 다음 말린 것이지만, 홍삼은 수삼을 세척, 증자, 1차 건조, 저장 숙성, 2차 건조, 정형을 거치면서 보관성의 향상, 갈색화, 성분변화 등의 화학적 변화를 수반한 형태이다(2). 홍삼에는 여러 약리 효능이 있다고 알려져 있으며, 이에 대한 연구가 계속 진행되고 있다. 현재까지 밝혀진 홍삼의 효능을 보면 고혈압, 고지혈증, 간질환, 우울증, 당뇨병, 암, 피로, 스트레스, 수족냉증 등에 효과가 있으며, 그 외에도 기억력 및 학습개선 작용, 면역기능 조절작용, 심혈관 장애 개선 및 항동맥경화 작용, 콜레스테롤 대사 개선 작용 등의 효능이 있는 것으로 알려져 있다(3-6). 홍삼은 1996년 인삼산업법이 공포되기 이전에는 한국담배인삼공사

에서 독점제조 판매하여 왔던 것으로 주로 6년근을 원료로 사용하며 등급에 따라 천삼, 지삼, 양삼 등으로 구분하고 있다(7).

인삼류는 일본, 홍콩, 미국, 중국, 대만의 순으로 수출시장을 점유하고 있으며, 농수산물유통공사에 따르면 2004년 기준으로 인삼류 총 수출액은 약 9천만 달러이고, 이 중 홍삼 수출액은 5천5백만 달러로 2003년 3천4백만 달러에 비해 60% 정도의 증가를 보였다. 또한 전체 인삼류 수출에서 홍삼이 차지하는 비중은 2003년 약 50%에서 2004년에는 60% 이상으로 증가되었다(8,9). 우리나라에서 인삼의 주요 재배 지역은 홍삼산지와 백삼산지로 크게 구분될 수 있는데, 6년근 홍삼 원료의 주산지는 강화, 포천, 진곡, 김포, 용인, 안성, 충남, 서산 등이나 근래에는 휴전선 일대 청정 유흥지와 백령도, 전남 해남일대 등의 신산지를 개척해 나아가고 있다. 반면 4년 근 이상의 백삼 원료 주산지는 경기도 일원, 금산, 풍기, 전북 진안지역 등이다.

현재까지의 연구결과에서 인삼류의 효능은 다양하며, 인삼에 함유되어 있는 유효성분으로서 사포닌 함량 및 기타

*Corresponding author. E-mail: jhkwon@knu.ac.kr
Phone: 82-53-950-5775, Fax: 82-53-950-6772

성분조성은 인삼의 부위 및 재배지역에 따라서 다르고 같은 재배지에도 재배 연수에 따라서 그 함량이 달라지는 것으로 규명되고 있다(10,11). 또한 기존 홍삼관련 논문의 경우 대부분 6년 근의 수삼을 이용하여 제조된 홍삼연구가 다수 발표되어 왔으나 4년 근과 5년 근에 대한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 경북 풍기지역에서 생산된 4~6년 근 수삼을 대상으로 홍삼가공 시 품질, 기능성분 및 관능적 품질을 비교 분석함으로써 홍삼가공산업의 경쟁력을 높이기 위한 원료삼의 선별 자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

경북 풍기지역에서 2005년 10월 중순 2일 동안 수확한 4, 5, 6년 근 수삼(논삼)을 풍기 관내 인삼재배농가(각 3개 농가)로부터 수집하여 크기와 체형이 2등급에 해당하는 뿌리를 선별 수세한 다음 풍기인삼농협 홍삼제조공장에서 상법(3.5시간 증자, 60~65°C에서 24시간 건조 후 40°C에서 3~4일 건조)에 따라 홍삼을 제조하여 실험재료로 사용하였다. 시료의 성분분석은 주근(main body)과 지근(lateral root)으로 나누어 0.147 mm 이하로 분쇄한 다음 사용하였다.

홍삼 등급비율 및 수율 측정

홍삼의 등급비율은 연근별 수삼으로 홍삼을 제조한 후 농림부령 “인삼산업법시행규칙 제19조”에서 규정된 기준에 따라 천삼(1등급), 지삼(2등급), 양삼(3등급)으로 구분하여 각 등급의 비율(%)을 계산하였다. 홍삼의 제조수율은 연근별 수삼으로 홍삼을 제조한 후 수삼에 대한 홍삼의 무게 비율로 나타내었다.

외형특성 측정

시료의 외형특성은 연근별 제조 홍삼을 모집단(n=300 ±15)으로부터 무작위로 선발하여(n=100) 각 개체의 중량, 길이, 직경 및 내공으로 구분하여 조사하였다.

관능적 품질특성 측정

관능적 품질특성은 연근별 제조 홍삼을 무작위로 선발하여(n=100) “인삼산업법시행규칙에 준하여 외부색택(양호, 보통, 불량)과 외관(양호, 보통, 불량) 및 절단면의 내부품질(양호(good), 생내백(fair), 내백(poor))로 구분하여 각각 조사하였다(12).

가용성 고형분 함량 측정

가용성 고형분 함량은 연근별 제조 홍삼분말 1 g에 50% 에탄올 50 mL를 가하여 20°C에서 24시간 진탕(150 rpm) 추출한 다음 미리 항량을 구한 칭량접시에 추출액 2 g씩 취하여 105°C에서 증발 건조시킨 후 그 무게를 측정하였으며, 추출물 조제에 사용된 원료량에 대한 백분율로서 나타내었

다(13).

Crude saponin 및 ginsenoside 함량 측정

연근별 홍삼분말 5 g에 80% methanol 50 mL를 가하여 100 W에서 microwave를 3분간 조사한 후 추출액을 여과(Whatman No.41)하였다. 이러한 추출과정을 3회 반복 실시하여 추출액을 합하고 55°C에서 감압 농축한 다음 잔여물을 증류수로 50 mL로 정용하였다(14). 이것을 분액깔때기에 넣어 diethyl ether(50 mL) 가용성 성분들을 제거한 다음 남은 수층에는 수포화 부탄올을 가해(30 mL씩 3회) n-butanol 층으로 이행된 saponin을 1/2로 나누어 55°C에서 농축시켜 crude saponin으로 정량하였다(10). 나머지 1/2은 농축 후 methanol 1 mL로 용해한 후 0.45 µm membrane filler로 여과하여 high performance liquid chromatograph(Jasco PU-980, Japan)로써 ginsenoside를 분리, 정량하였다(10). 이때의 분석조건으로 칼럼은 Merck Chromolith RP-18E(4.6 mm×100 mm), 검출기는 UV(203 nm), 이동상은 10% methanol+80% ACN, 이동상 유량속도는 2.5 mL/min 및 시료주입량은 20 µL로 하였다. 그리고 각 성분의 정량은 표준품(Merck Co.)을 사용하여 외부표준법으로 실시하였다.

통계처리

가용성 고형분, crude saponin 및 ginsenoside 함량을 측정된 결과는 SAS에 의한 분산분석과 Duncan의 다중검정으로 통계적 유의성을 검정하였다(15).

결과 및 고찰

연근별 홍삼의 등급비율 및 수율

재배 연근별 수삼으로 홍삼을 제조한 후 홍삼의 등급을 천삼, 지삼, 양삼으로 구분하여 비율(%)을 나타내고, 동시에 연근별 수율(%)을 비교하였다(Table 1). 최고급 홍삼으로 알려진 천삼의 비율은 5년 근>6년 근>4년 근 순이었으며, 지삼에서는 5년 근과 4년 근이 6년 근보다 높게 나타났으며, 양삼의 경우 4년 근과 6년 근에서 50% 나타났으며, 5년 근에서는 40%로 나타났다. Kwon 등(16,17)의 연구에 의하면 인삼의 홍삼등급분포는 변종이나 재배년도 그리고 지역에 따라 상당한 차이를 나타내고 또한 1등급인 천삼과 2등급인 지삼이 상대적으로 적은 것으로 확인되었다. 수삼에 대비한 홍삼의 전체 수율에서는 23~25% 수준으로 5년 근과 6년

Table 1. Grade and yield of red ginseng prepared with different cultivation years of fresh ginseng (%)

Year of roots	Distribution of grade ¹⁾			Yield
	Chunsam	Jisam	Yangsam	
4	10	40	50	23
5	20	40	40	25
6	15	35	50	25

¹⁾Chunsam is first grade, Jisam is second grade, and Yangsam is third grade (n=100 roots/year).

Table 2. Physical properties of red ginseng prepared with different cultivation years of fresh ginseng

Physical properties	Years of root		
	4	5	6
Weight (g/root)	17.79	17.90	17.22
Length (cm)	10.20	10.70	10.20
Diameter (cm)	1.30	1.40	1.70
Inside cavity ($\pm 5\%$)	18	17	20

n=100 roots/year.

근이 동일하게 25%를 나타내었다.

연근별 홍삼의 외형 및 관능적 품질특성

수삼을 연근별로 홍삼을 제조하여 외형 특성을 비교한 결과는 Table 2와 같다. 연근별 홍삼 뿌리 당 평균 중량(n=100)은 17.2~17.9 g 범위를 보이면서 5년 근>4년 근>6년 근 순으로 무겁게 나타났다. 평균 길이에서는 10.2~10.7 cm의 수준으로 5년 근이 4, 6년 근보다 다소 길게 조사되었다. 한편 홍삼근의 평균 직경에서는 1.3~1.7 cm 수준으로 6년 근>5년 근>4년 근 순으로 굵게 나타났다. 또한 홍삼의 연근별 내공 비율(%)이 17~20% 수준으로 연근별로 $\pm 5\%$ 의 편차를 보이는 것으로 나타났다.

연근별 제조 홍삼을 무작위로 선발하여(n=100) 관능적 품질을 색택(양호, 보통, 불량), 외관(양호, 보통, 불량) 및 내부품질(양호, 생내백, 내백)로 조사하여 Table 3에 나타내었다. 연근별 홍삼의 색택은 6년 근과 5년 근에서 대부분 양호함을 나타내었으며, 외관에서는 전반적으로 양호 74~85%, 보통 15~20%, 불량 0~6%이었으며, 6년 근>5년 근>4년 근의 순으로 우수한 관능적 외관을 보여주었다. 그리고 내부품질을 조사해 본 결과, 전체적으로 양호(정상) 64~66%, 보통(생내백) 18~26%, 불량(내백) 8~18%이었고, 그 중 6년 근에서 정상 비율이 가장 높았으나 생내백이 26%로 비교적 높은 값을 나타내었다. Chung과 Shin(18)은 홍삼의 등급 변동요인으로 내백이 가장 크게 작용하며, 다음으로

Table 3. Sensory properties of red ginseng prepared with different cultivation years of fresh ginseng (%)

Sensory properties	Years of root			
	4	5	6	
Color	Good	94	99	100
	Fair	4	1	-
	Poor	2	-	-
Total	100	100	100	
Appearance	Good	74	80	85
	Fair	20	19	15
	Poor	6	1	-
Total	100	100	100	
Degree of Inside white	Good	64	64	66
	Fair	18	20	26
	Poor	18	16	8
Total	100	100	100	

n=100 roots/year.

내공, 기타 요인 순인 것으로 보고한 바 있다. 그리고 홍삼제조에서 관찰되는 연근별 현상으로는 4년 근의 경우 표피가 얇고 동체도 짧으면서 중미가 미발달되며 홍삼제조 후에는 외관상 붉은 색택이 많이 나타난다고 하였고, 5년 근은 표피 중 동체의 윗부분은 섬유질화 되어 있으며 동체의 길이도 적당하며 중미가 발달되어 홍삼제조 후에는 동체 윗부분은 백색을 나타내며 중하 부위는 황갈색을 나타낸다고 하였다. 또한 6년 근은 표피 전체가 섬유질화 되어있고 동체 길이가 적당하며, 중미의 발달과 홍삼제조 후 외관상으로 백색을 나타내는 비율이 높다고 하였다.

연근별 홍삼의 유효성분

연근별 홍삼을 본근과 지근으로 구분하여 가용성 고형분, crude saponin 및 ginsenoside 함량을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 가용성 고형분 함량은 4년 근 홍삼에서 2.6~2.7%로 높게 나타났고, 5년 근 및 6년 근은 1.4~1.8%로 나타났으며, 동일한 연근에서 주근과 지근은 유의적인 차이가 없는

Table 4. Soluble solid, crude saponin, and ginsenoside of red ginseng prepared with different cultivation years

Year of root	4		5		6		
	Main body	Lateral root	Main body	Lateral root	Main body	Lateral root	
Soluble solid (%)	2.65 ^a	2.63 ^a	1.39 ^b	1.68 ^b	1.61 ^b	1.75 ^b	
Crude saponin (%)	5.64 ^b	8.41 ^a	3.57 ^c	7.09 ^{ab}	3.66 ^c	8.08 ^a	
Ginsenoside (mg%)	R _{g1}	588.73 ^d	766.78 ^{bc}	919.29 ^{ab}	947.34 ^a	711.30 ^{cd}	746.52 ^{cd}
	R _e	700.20 ^c	918.30 ^b	976.89 ^b	1423.89 ^a	542.07 ^c	1417.67 ^a
	R _f	49.05 ^d	134.90 ^{bc}	101.96 ^{cd}	211.56 ^a	91.66 ^{cd}	158.77 ^b
	R _{h1}	8.57 ^c	11.59 ^{bc}	17.59 ^a	14.48 ^{ab}	10.38 ^c	11.84 ^{bc}
	R _{b1}	13.58 ^{bc}	14.27 ^b	16.24 ^b	28.60 ^a	10.83 ^c	25.72 ^a
	R _c	71.11 ^{bc}	113.45 ^b	100.35 ^{bc}	248.76 ^a	53.17 ^c	252.12 ^a
	R _{b2}	27.47 ^d	34.11 ^d	58.14 ^c	224.19 ^a	27.90 ^d	203.25 ^b
	R _d	63.732 ^c	66.82 ^{bc}	80.25 ^{ab}	62.08 ^c	14.29 ^d	93.31 ^a
	R _{g3}	3.82 ^{bc}	9.81 ^{ab}	7.12 ^{bc}	16.34 ^a	2.10 ^c	16.47 ^a
	R _{h2}	5.20 ^e	15.18 ^c	11.05 ^d	32.34 ^a	3.38 ^e	24.15 ^b
Total	1531.46 ^c	2085.22 ^b	2288.88 ^b	3209.58 ^a	1467.05 ^c	2949.82 ^a	

^{a-d}Means (n=3) within the same row with different superscript letters are significantly different at $p < 0.01$.

것으로 나타났다.

Crude saponin의 경우, 연근에 관계없이 지근부위에서 7.1~8.4%로 주근보다 대략 2배 이상 높게 나타났으며, 주근에서는 4년 근이 5.6%로 높게 나타났다. Lee 등(10)의 보고에서도 4년 근 수삼의 crude saponin 함량이 높은 것으로 나타나 원료 자체의 crude saponin 함량에 기인한 것으로 여겨진다. 한편 ginsenoside 패턴 및 함량은 전체적으로 5년 근 홍삼에서 ginsenoside의 함량이 높은 것으로 나타났으며, 지근이 주근보다 전반적으로 높게 나타났다. 백삼과 홍삼의 가장 중요한 saponin 성분을 비교해 보면 주 사포닌 성분인 ginsenoside Rb₁, Rb₂, Rc, Rd, Re 등은 큰 차이가 없었으나 미량 성분이라 할 수 있는 ginsenoside Rg₃, Rg₅, Rh₁, Rh₂, Rk₁ 등은 홍삼제조과정에서 생성된 홍삼 특이성분이라고 보고되고 있다(2,19). 수삼 연근별에 따른 홍삼제조시 ginsenoside Rg₃는 5년 근 및 6년 근의 지근에서 16.4~16.5 mg%로 가장 높게 나타났으며, 주근의 경우 5년 근에서 7.1 mg%로 높게 나타났다. Ginsenoside Rh₂의 경우 5년 근 홍삼에서 주근 및 지근에서 각각 11.1 mg% 및 32.3 mg%로 가장 높게 나타났다. 연근별 홍삼의 ginsenoside의 총 함량은 5년 근 홍삼의 주근과 지근에서 각각 2288.9 mg%과 3209.6 mg%로 4년 근 및 6년 근에 비해 높은 것으로 확인되었다. 따라서 홍삼의 유효성분인 ginsenoside 함량의 관점에서는 5년 근의 수삼으로 홍삼을 제조하는 것이 매우 타당한 것으로 나타났다.

요 약

경북 풍기지역의 연근별 수삼을 이용한 홍삼제조에 따른 전반적인 품질특성을 분석하였다. 그 결과 5년근 홍삼은 색택, 외관, 직경, 내부품질 등에서 6년 근과 유사하거나 다소 저조하였으나, 길이와 수율 면에서는 우수한 것으로 나타났다. 또한 홍삼의 유효성분인 ginsenoside 함량은 5년 근이 홍삼의 특이성분이라고 할 수 있는 ginsenoside Rg₃ 및 Rh₂ 함량이 더 높은 것으로 나타났다. 따라서 경북 풍기지역의 홍삼제조에 있어서는 5년 근 수삼을 원료삼으로 사용하는 것이 전반적인 품질 및 유효성분 측면에서 매우 타당한 것으로 평가되었다.

감사의 글

본 논문은 농림기술개발사업에 의해 수행된 연구결과이며 지원에 감사드립니다.

문 헌

1. Park JD. 1996. Recent studies on the chemical constituents

of Korean ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer). *Korean J Ginseng Sci* 20: 389-415.

2. Park JH. 2004. Sun ginseng - a new processed ginseng with fortified activity. *Food Industry Nutr* 9: 23-27.

3. Hwang YK, Lee SD. 1992. Inhibitory activity of acidic polysaccharide of Korean red ginseng on lipolytic action of toxohormone-L from cancerous ascites fluid. *Korean J Food Nutr* 5: 7-12.

4. Lee SD, Hwang YK. 1995. Effect of Korean red ginseng component on lipolytic action of toxohormone-L from cancerous ascites fluid. *Korean J Food Sci Nutr* 8: 105-109.

5. Lee SD, Shin YJ, Whang HJ, Hwang YK. 1995. Effect of Korean red ginseng polysaccharide on lipolytic action of toxohormone-L from cancerous ascites fluid. *Korean J Food Nutr* 8: 110-115.

6. Kwak YS, Wee JJ, Hwang SY, Kyung JS, Kim SK. 2000. Effect of crude saponin fraction from Korean red ginseng on physiological functions of old female rat. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 460-465.

7. Gil BI. 2003. A survey on the quality characteristics of dried ginseng products. *Korean J Food Sci Technol* 35: 1003-1006.

8. KAFTC. 2006. Korea Agro-Fisheries Trade Corporation. <http://www.at.or.kr/>.

9. Ryu GH. 2003. Present status of red ginseng products and its manufacturing process. *Food Industry Nutr* 38: 38-42.

10. Lee CR, Whang WK, Shin CG, Lee HS, Han ST, Im BO, Ko SK. 2004. Comparison of ginsenoside composition and contents in fresh ginseng roots cultivated in Korea, Japan, and China at various ages. *Korean J Food Sci Technol* 36: 847-850.

11. Jeon BS, Yang JW, Park CK, Ko SR, Horino T, Son JR, Park WJ. 1993. Composition of mineral components of ginseng on age and cultivated area. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 592-595.

12. Lee JW, Kim CS, Chae SY, Yang JW, Do JH. 2001. Histological characteristics of normal and inferior parts in Korean red ginseng. *J Ginseng Sci* 25: 82-88.

13. Kwon JH, Belanger JMR, Pare JRJ. 2003. Optimization of microwave-assisted extraction (MAP) for ginseng components by response surface methodology. *J Agric Food Chem* 51: 1807-1810.

14. Kwon JH, Belanger JMR, Pare JRJ, Yaylayan VA. 2003. Application of microwave-assisted process (MAP) to the fast extraction of ginseng saponins. *Food Res Int'l* 36: 491-498.

15. SAS Institute, Inc. 2003. *SAS User's Guide*. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA.

16. Kwon WS, Chung CM, Kim YT, Lee MG, Choi KT. 1998. Breeding process and characteristics of KG101, a superior line of *Panax ginseng* C.A. Meyer. *Korean J Ginseng Sci* 22: 11-17.

17. Kwon WS, Lee MG, Choi KT. 2000. Breeding process and characteristics of Yunpoong, a new variety of *Panax ginseng* C.A. Meyer. *Korean J Ginseng Sci* 24: 1-7.

18. Chung CM, Shin JS. 2006. Comparison of quality on the raw and red ginseng in Korean and American ginseng. *J Medicinal Crop Sci* 14: 183-187.

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

(2007년 8월 22일 접수; 2007년 11월 16일 채택)