

고려인삼류와 유사생약 중 ginsenoside 및 질소화합물의 함량 비교

정원태*, 신재영, 박희준¹, 임상철¹

일양중앙연구소, ¹상지대학교 생명자원과학대학

Quantitative Comparison of Ginsenosides and Nitrogen Compounds in Korean Ginsengs and Related Origin

Won Tae Jung*, Jae Young Shin, Hee Juhn Park¹ and Sang Cheol Lim¹

Ilyang Central Research Institute, Yongin 449-900; and

¹College of Life Science & Natural Resources, Sangji University, Wonju 220-702, Korea

Abstract - To differentiate the quality of Korean ginseng from those of other habitats, the quantitative analysis of free amino acids (FAA) and total amino acids (TAA) in addition to ginsenoside Rb1 and Rg1 was carried out using amino acid analyzer and HPLC, respectively. FAA pattern in Korean ginseng was much different from that of *Panax notoginseng*. The difference in total content of FAA was also found that Korean ginseng contained 26.3-39.8 mg/g while *Panax notoginseng* contained 6.5 mg/g. This FAA content had a tendency to increase with the age of radix. The contents of FAA and TAA in Korean ginseng (6 years old) from Kumsan were shown to be the highest than other ginseng origins tested. The content in the 6 years *Panax ginseng* from China was about same with that of 4 years Korean ginseng of Kumsan. However, regarding to ginsenoside Rb1 and Rg1, which have been accepted as the characteristic components of *Panax ginseng*-*Panax notoginseng* showed considerably higher content than those of any other ginseng origin.

Key words - *Panax ginseng*; *Panax notoginseng*; nitrogen compound; amino acid; ginsenoside; quantitative analysis.

인삼(*Panax ginseng*)은 오갈피나무과(Araliaceae)에 속하는 반음지성 속근초로서, 동양의학에서는 이미 4000년 전부터 사용되어 온 가장 중요한 생약 중의 하나이며 세계적으로도 잘 알려져 있다.¹⁾ 특히, 한국에서 재배된 것을 고려인삼(Korean ginseng)이라 하여 품질과 약리효과 면에서 가장 월등한 것으로 평가받아 왔는데 인삼의 효능에 대한 관심이 집중됨에 따라 그 성분과 약리활성에 관한 많은 연구가 있었다. 인삼의 성분에 관하여는 미국

의 Garriques²⁾가 인삼으로부터 무정형 배당체를 분리하여 panaquilon이라 명명한 이래 Breckman³⁾은 인삼으로부터 6종의 사포닌을 분리하여 panaxoside A-F로 명명하고 인삼의 유효성분이 이들 사포닌이라고 주장하였다.⁴⁾ 1964년 Shibata⁵⁾는 인삼의 메타놀 추출물로부터 13 종의 사포닌을 분리하여 ginsenosides로 명명하였으며, 그 이후 Besse⁶⁾, Kasai⁷⁾ 그리고 Matsuura⁸⁾ 등에 의하여 기타 20 여 종의 미량 사포닌이 발견되어 오늘에 이르고 있다. 인삼 사포닌(ginsenosides)의 구조는 dammarane type의 triterpene이 사포게닌이며

*교신저자 : Fax 0331-284-1010

당부로서는 glucose, rhamnose 및 arabinose 등으로 구성되어 있다. 이들은 사포제닌의 종류에 따라 protopanaxadiol계와 protopanaxatriol계로 나뉘어지고 동물실험에서 지속적 최면작용, cocaine에 의한 경련의 개시시간에 대한 지연작용, 체온 저하작용이 보고되어 있다.⁹⁻¹¹⁾ 또한, 정제된 사포제닌은 정신안정효과가 있으며,¹²⁾ 항스트레스작용, 방사선에 대한 보호작용 및 항암작용이 있음이 보고되어 있다.¹³⁾ 이와 같이 인삼 성분의 약리작용이 입증됨에 따라 의약품으로 단일제제나 복합제제 등이 개발되고 있을 뿐만 아니라 건강식품으로의 이용도 크게 증가되어 있으므로 원료생약에 대한 품질관리가 매우 중요하게 인식되고 있다.

약용으로 빈번히 이용되는 고려인삼의 유사생약으로는 미국인삼(*P. quinquefolium* Linne), 죽절인삼(*P. japonica* C.A. Meyer), 히말라야삼(*P. pseudoginseng* Wall) 및 전칠(*P. notoginseng* F.H. Chen) 등이 있는데 이들은 한국의 특산인 고려인삼과는 성분계가 다르고 형태에서도 차이가 나서 육안구별이 가능하다. 고려인삼도 백제삼은 신라 및 고구려삼보다 무겁고 형태는 가늘며 질은 견고하다는 기록에 미루어 같은 고려인삼이라도 산지 및 성장기간에 따라 품질에서 차이가 날 것으로 추정할 수 있다.¹⁴⁾ 현재 통용되는 인삼의 품질기준은 오랜 경험의 축적에 의하여 전통화되었으므로 이 기준의 과학적 설정은 품질관리 지표로서 중요한 문제라고 할 수 있다. 인삼의 주된 약효성분으로 사포제닌이 주

목되어 왔으나, 그 밖에도 노화억제효과를 나타내는 polyacetylene계 화합물,^{15),16)} 항피로 작용을 나타내는 페놀성 화합물,¹⁷⁾ 알칼로이드, 산성다당체¹⁸⁾가 보고되어 있으며 식물 스테롤 및 플라보노이드 성분 등도 보고되어 있다.¹⁾ 최근에는 인삼의 품질관리의 지표성분으로 질소 화합물의 중요성이 제시되고 있다.¹⁹⁾ 즉, 인삼 사포제닌이 품질의 지표성분으로 채택되는 것은 배당체의 구성이 재배기간이나 산지에 의한 차이가 있다는 사실에 기인하지만 사포제닌보다 특수 단백질이나 아미노산과 관련짓는 것이 보다 바람직하다는 보고가 있다²⁰⁾. 그러므로 본 연구에서는 금산산과 풍기산의 인삼 및 식물형태학적으로 고려인삼과 구별하기 힘든 중국산 인삼 및 유사생약인 같은 속의 전칠을 인삼의 품질관리의 기준이 되는 protopanaxadiol계의 ginsenoside Rb1과 protopanaxatriol계의 ginsenoside Rg1의 함량을 분석하고, 또한 새롭게 제기되고 있는 질소화합물의 중요성에 비추어 총 아미노산 및 유리아미노산의 함량을 산지별, 성장기간별로 비교하였다.

재료 및 방법

실험재료 - 고려인삼으로서 금산산 6년근과 4년근을, 그리고 풍기산 4년근을 재배지에서 직접 구입, 음건하여 사용하였으며, 식물형태학적으로 이와 동일한 중국산 6년근(*P. ginseng*) 및 유사생약으로 전칠(*P. notoginseng*)을 시중에서 구입하여 사용

Tabel I. Analytical conditions of amino acid analyzer and HPLC

amino acid analyzer	HPLC
system : Beckman 6300 AAA	system : Waters 590
column : Lithium methologies (2.6 mm O.D. × 100 mm L.)	column : μ-Bondapak C18 (3.9 mm I.D. × 30 cm L.)
temp : 0 - 12.0 min 38°C 12.0- 65.0 min 62°C 65.0-121.0 min 71°C	mobile phase :
ninhydrin flowrate : 10 ml/hr	Rb1-33% acetnitrile (flowrate 1.2 ml/min)
buffer : flowrate 20 ml/hr	Rg1-22% acetnitrile (flowrate 1.0 ml/min)
1st Li-AR 0-40.5 min	detection : 203 mm
2nd Li-BR 40.5-69.6	injection size : 20μl
3rd Li-CR 69.5-121.0	
regenerant 121-123	
total run time 121.0 min	
detection : sum(570 + 440 mm)	
injection size : 50 μl in loop	

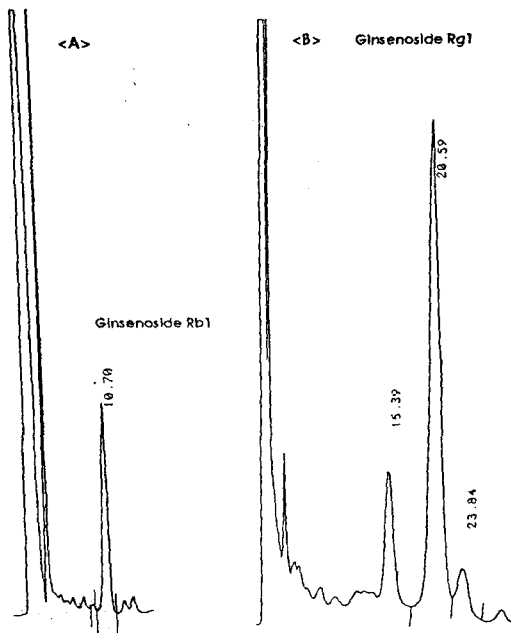


Fig. 1. Typical chromatogram of ginsenoside Rb1, Rg1 obtained from *Panax notoginseng* extract.

하였다.

시료의 전처리-생약을 미세하게 갈아 만든 분말 2 g을 0.02N HCl 20 ml에 넣고 초음파로 5시간 동안 추출하고 0.45 μ m acrodisc을 사용하여 여과하였다. 아미노산 분석을 위해서는 추출한 시료 0.5 ml를 취하여 6 N HCl 1.5 ml로 110°C의 진공하에서 12시간 동안 산가수분해시킨 후 0.45 μ m acrodisc를 사용하여 여과한 여액을 증발 건조한다. 0.2 N lithium citrate 완충용액(pH 2.83)으로 희석하여 총 아미노산을 분석하였다. 유리아미노산은 생약으로부터 추출한 시료 0.5 ml를 취하여 산가수분해 과정 없이 증발건조한 후 0.2 N lithium citrate 완충용액(pH 2.83)으로 희석하여 분석하였다. Ginsenosides의 함량분석을 위하여 추출한 시료 20 μ l를 취하여 HPLC로 분석하였다.

시약 및 기기-아미노산 표준용액 AN+, B+, STD 시약 및 0.2N lithium citrate 완충용액 (Li-A, -B, -C, -R)은 Beckman사, HCl은 Merck사의 제품을 사용하여 아미노산 분석기(Beckman 6300)로 분석하였다. Ginsenoside류를 분석하기 위해서는 표준품으로 ginsenoside Rb1, Rg1 (Nacalai)을 사용하여 μ -bondapak C18 컬럼(30

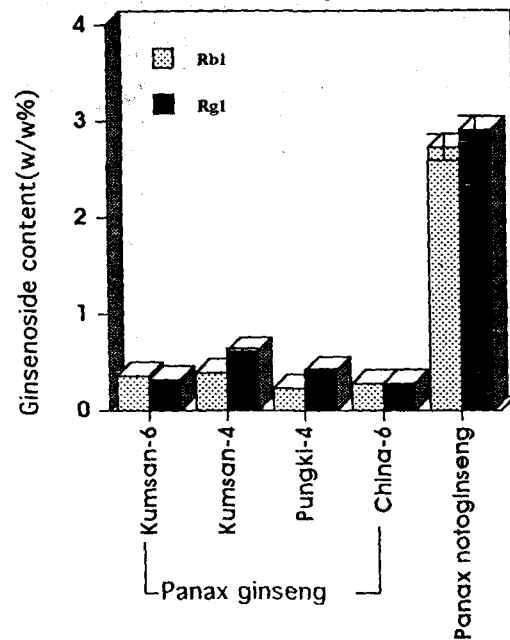


Fig. 2. Content of ginsenosides in *Panax ginseng* and *P. notoginseng* extract.

cm 1. \times 3.9 mm id.)을 장착한 HPLC(Waters 590)로 분석하였으며 이동상으로 HPLC분석용 acetonitrile(Riedel de-Haen, HPLC분석용)을 농도를 달리하여 사용하였다. 분석조건은 다음 Table I과 같다.

결과 및 고찰

실인삼류 중의 ginsenoside 함량 비교-인삼 사포닌의 지표물질로서 각각 protopanaxadiol계와 protopanaxatriol계인 Ginsenoside Rb1과 Ginsenoside Rg1을 선택하여 HPLC로 분석하였다. 다음 Fig. 1은 각각의 분석조건에서 얻어진 ginsenoside Rb1과 Rg1의 전형적인 크로마토그램이다.

인삼류를 산지별, 재배기간별로 나누어 ginsenoside의 함량을 비교한 결과를 Fig. 2에 나타내었다. 금산 인삼의 경우 재배기간이 4년에서 6년으로 증가함에 따라 ginsenoside Rb1의 함량변화는 관찰할 수가 없었고, ginsenoside Rg1의 함량은 오히려 4년근 인삼이 더 높게 나타났다. 따라서 근령에 의한 ginsenoside 함량의 증가는 관찰되지

않았다. 한국의 금산인삼 6년근과 중국산의 6년근을 ginsenoside Rb1과 Rg1의 함량을 비교하였을 때에 한국산이 약간 높은 것으로 나타났다. 특이한 것은 고려인삼으로 분류되지 않는 유사생약인 전철에서 ginsenoside Rb1과 Rg1의 함량이 다른 인삼류보다 10배 정도 높게 나타난 것은 주목할 만하다. 이들 ginsenoside류는 인삼의 특이한 지표성분으로서 protopanaxadiol계와 protopanaxatriol계의 함량을 평가하는데 사용되어 왔는데, 과연 ginsenoside가 고려인삼의 품질평가에 적합한 기준이 될 수 있는가에 대한 보다 자세한 연구가 요망된다.

실인삼류종의 질소화합물 함량비교 - Fig. 3은 총 38종의 아미노산을 분리분석한 전형적인 아미노산 크로마토그램이다.

생약을 산지별, 재배기간별로 나누어 유리 아미노산의 함량을 구한 결과를 다음 Table II에 나타내었다. 인삼류 중의 유리아미노산의 존재패턴은 taurine 함량이 높게 나타난 전철과는 다르고 같은 인삼류는 비슷한 존재패턴을 나타내었다. 전철은 phosphoserine, taurine, valine 등 3종의 아미노산을 제외한 다른 아미노산의 함량은 인삼에 비해 떨어지며 인삼류의 유리아미노산의 총량은 약 26.3-

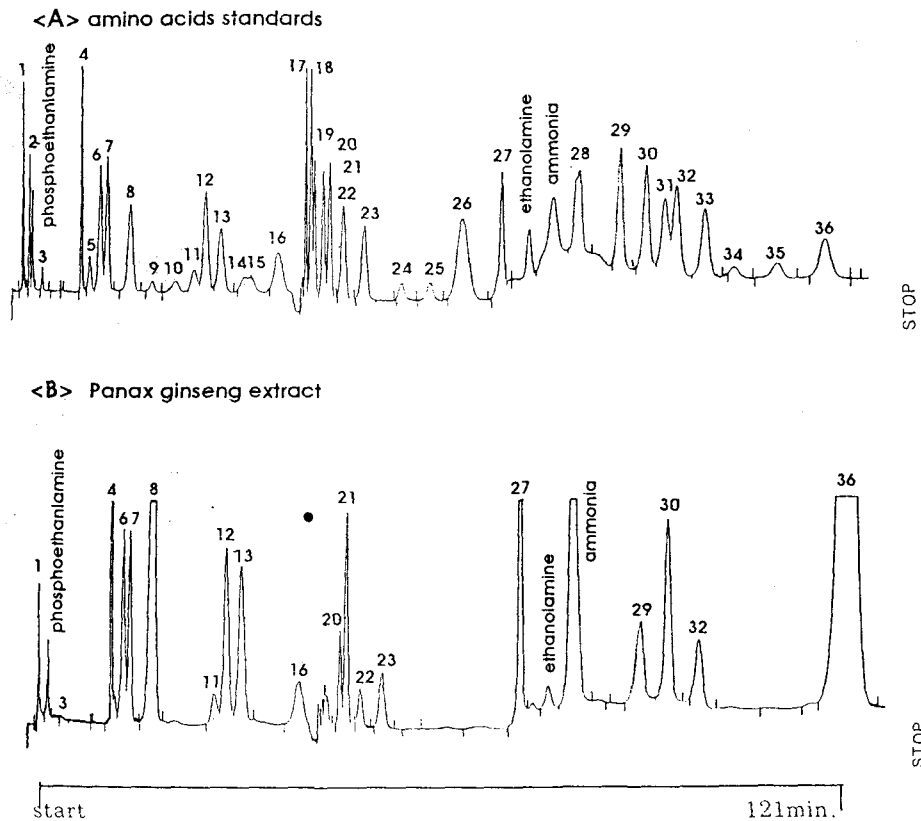


Fig. 3. Typical chromatogram of amino acids obtained from standard solution and *Panax ginseng* extract. (A) The concentrations of amino acids in standard ($\mu\text{mol/ml}$) : 1. σ -phosphoserine:0.05; 2. taurine:0.05; 3. urea:1.50; 4. L-aspartic acid:0.10; 5. hydroxy-L-proline:0.10; 6. L-threonine:0.01; 7. L-serine:0.01; 8. L-glutamic acid:0.01; 9. sarcosine:0.10; 10. L- α -amino adipic acid:0.02; 11. L-proline:0.10; 12. Glycine:0.10; 13. β -alanine:0.10; 14. L-citrulline:0.02; 15. L- α -amino- η -butyric acid:0.02; 16. L-valine:0.10; 17. L-cystine:0.05; 18. L-methionine:0.10; 19. DL-allo-cystathionine:0.05; 20. L-isoleucine:0.10; 21. L-leucine:0.10; 22. L-tyrosine:0.10; 23. L-phenylalanine:0.10; 24. L-alanine:0.10; 25. DL- β -aminoisobutyric acid:0.10; 26. homocysteine:0.10; 27. γ -aminobutyric acid 0.10; 28. DL-(+)-allo- δ -hydroxylysine:0.10; 29. L-ornithine:0.10; 30. L-lysine:0.10; 31. L-1-methylhistidine:0.10; 32. L-histidine:0.10; 33. L-3-methyl histidine:0.10; 34. L-anserine:0.10; 35. L-carnosine:0.10; 36. L-arginine:0.10 (B) *Panax ginseng* originated from Kumsan-4 years.

39.8 mg/g 정도였는데 반해 전질은 국내산 고려인삼의 약 1/5 정도인 6.5 mg/g 정도의 함량에 지나지 않았다. 인삼류에 있어서 염기성 아미노산인 L-arginine(20.83-31.73 mg/g)이 산지별 연근별로 공통적으로 가장 높은 함량을 나타내었고, 금산산

인삼의 경우 유리아미노산의 총량이 4년근보다 6년근에서 높게 나타나 재배기간이 길수록 유리아미노산의 함량이 많아지는 것을 알 수 있었으며 중국산 6년근의 경우 금산산 4년근과 비슷한 함량을 나타내었다.

Table II. Free amino acids profile in various *Panax ginseng* and *Panax notoginseng* (unit : mg/g)

amino acid	<i>Panax ginseng</i>				<i>P. notoginseng</i>
	Kumsan-6	Kumsan-4	Pungki-4	China-6	
<i>o</i> -phosphoserine	0.68±0.03	0.28±0.01	0.38±0.00	0.31±0.02	0.89±0.00
taurine	0.99±0.65	N.D.	0.17±0.04	0.60±0.68	1.26±1.06
urea	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-aspartic acid	0.76±0.04	N.D.	1.38±0.01	0.04±0.06	0.04±0.06
hydroxy-L-proline	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-threonine	0.57±0.01	0.22±0.01	0.31±0.00	0.31±0.03	0.02±0.00
L-serine	0.38±0.00	0.15±0.00	0.22±0.01	0.25±0.07	0.03±0.00
L-glutamic acid	0.82±0.01	0.14±0.00	0.72±0.01	0.25±0.02	0.05±0.04
sarcosine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L- α -aminoadipic acid	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-proline	0.50±0.04	0.19±0.00	0.27±0.01	0.42±0.01	N.D.
Glycine	0.12±0.01	0.05±0.00	0.07±0.01	0.10±0.00	N.D.
β -alanine	1.32±0.24	0.45±0.01	0.81±0.01	0.36±0.00	0.07±0.01
L-citrulline	0.16±0.05	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L- α -amino- η -butyric acid	0.37±0.10	0.02±0.03	0.01±0.01	0.02±0.03	N.D.
L-valine	0.39±0.04	0.24±0.04	0.26±0.01	0.23±0.02	0.33±0.19
L-cystine	0.25±0.03	0.20±0.02	0.31±0.03	0.19±0.02	0.10±0.03
L-methionine	N.D.	0.01±0.01	0.05±0.01	0.01±0.01	N.D.
DL-allo-cystathionine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-isoleucine	0.31±0.02	0.12±0.01	0.18±0.03	0.21±0.01	N.D.
L-leucine	0.51±0.03	0.30±0.00	0.36±0.03	0.49±0.03	0.02±0.01
L-tyrosine	0.41±0.00	0.13±0.01	0.16±0.01	0.22±0.00	0.01±0.01
L-phenylalanine	0.28±0.00	0.14±0.03	0.22±0.01	0.28±0.02	0.02±0.01
L-alanine	0.04±0.00	0.01±0.02	N.D.	N.D.	N.D.
DL- β -amio isobutyric acid	0.04±0.03	0.01±0.02	N.D.	0.03±0.04	N.D.
homocysteine	0.05±0.04	N.D.	0.01±0.01	N.D.	N.D.
γ -aminobutyric acid	0.66±0.01	0.26±0.00	0.44±0.01	0.46±0.01	0.11±0.00
DL-(+)-allo- δ -hydroxylysine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-ornithine	0.31±0.01	0.15±0.07	0.15±0.01	0.08±0.01	0.01±0.02
L-lysine	0.45±0.04	0.15±0.15	1.38±0.04	0.41±0.03	0.04±0.02
L-1-methylhistidine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-histidine	0.25±0.02	0.16±0.01	0.22±0.01	0.16±0.00	0.02±0.01
L-3-methyl histidine	N.D.	N.D.	0.01±0.00	N.D.	N.D.
L-anserine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-carnosine	0.07±0.10	0.06±0.09	N.D.	0.06±0.07	N.D.
L-arginine	21.59±0.81	25.44±2.56	31.73±3.61	20.83±1.16	3.56±0.12
Total amino acid	32.28	28.88	39.82	26.32	6.55

The data are given as mean±SD by three determinations. N.D.: not detected.

Table III. Total amino acids profile in various *Panax ginseng* and *Panax notoginseng* (unit : mg/g)

amino acid	<i>Panax ginseng</i>				<i>P. notoginseng</i>
	Kumsan-6	Kumsan-4	Pungki-4	China-6	
<i>o</i> -phosphoserine	0.27±0.00	0.23±0.02	0.17±0.05	0.25±0.01	0.33±0.00
taurine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
urea	2.58±0.01	0.43±0.48	0.54±0.47	0.28±0.49	N.D.
L-aspartic acid	3.36±0.01	1.94±0.01	2.44±0.04	2.11±0.03	1.69±0.01
hydroxy-L-proline	N.D.	0.12±0.01	0.08±0.01	0.49±0.04	N.D.
L-threonine	1.06±0.01	0.74±0.01	0.86±0.01	0.96±0.01	0.54±0.01
L-serine	0.85±0.01	0.58±0.01	0.71±0.01	0.65±0.01	0.39±0.00
L-glutamic acid	9.18±0.01	3.76±0.04	5.42±0.08	6.47±0.04	2.06±0.01
sarcosine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L- α -aminoadipic acid	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-proline	1.14±0.05	0.65±0.08	0.74±0.01	0.86±0.04	0.53±0.06
Glycine	0.86±0.01	0.55±0.02	0.65±0.01	0.62±0.01	0.51±0.02
β -alanine	2.12±0.01	0.91±0.08	1.25±0.02	0.88±0.10	0.63±0.07
L-citrulline	N.D.	0.01±0.01	N.D.	N.D.	N.D.
L- α -amino - η -butyric acid	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-valine	0.89±0.01		0.54±0.03	0.58±0.05	0.49±0.11
L-cystine	0.16±0.00	0.54±0.11	0.12±0.00	0.07±0.00	0.04±0.00
L-methionine	0.04±0.00	0.06±0.02	0.11±0.00	0.06±0.00	0.09±0.00
DL-allo-cystathionine	N.D.	0.09±0.00	0.04±0.00	0.09±0.00	N.D.
L-isoleucine	0.68±0.00	0.03±0.00	0.45±0.01	0.53±0.01	0.32±0.01
L-leucine	0.34±0.00	0.39±0.00	0.92±0.03	1.14±0.01	0.79±0.00
L-tyrosine	0.58±0.01	0.87±0.01	0.34±0.02	0.39±0.01	0.28±0.01
L-phenylalanine	0.76±0.01	0.30±0.00	0.53±0.01	0.68±0.01	0.58±0.00
L-alanine	N.D.	0.52±0.01	N.D.	N.D.	0.09±0.08
DL- β -amio isobutyric acid	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
homocysteine	N.D.		N.D.	N.D.	N.D.
γ -aminobutyric acid	0.73±0.00	N.D.	0.49±0.01	0.50±0.01	0.13±0.00
DL-(+)-allo- δ -hydroxylysine	0.18±0.04	0.29±0.00	N.D.	0.07±0.06	0.07±0.01
L-ornithine	0.91±0.02		0.66±0.01	0.57±0.01	0.57±0.00
L-lysine	1.39±0.07	0.49±0.02	1.38±0.02	1.22±0.06	0.67±0.01
L-1-methylhistidine	N.D.	1.13±0.03	N.D.	N.D.	N.D.
L-histidine	0.73±0.01	N.D.	0.60±0.06	0.76±0.31	0.43±0.00
L-3-methyl histidine	N.D.	0.50±0.01	N.D.	N.D.	N.D.
L-anserine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-carnosine	0.18±0.32	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
L-arginine	25.97±0.20	0.42±0.69	32.87±0.58	25.13±0.09	5.72±0.17
Total amino acid	54.96	42.52	51.91	45.36	16.95

The data are given as mean±SD by three determinations. N.D. : not detected.

peptide 형태로 존재하고 있는 질소화합물의 총량을 구하기 위해 생약추출물을 가수분해하여 총 아미노산 함량을 구한 결과를 다음 Table III에 나타내었다. 산가수분해를 한 후에는 매우 극성을 띠는 산성 아미노산인 L-glutamic acid를 비롯하여 L-

aspartic acid, L-threonine, β -alanine, L-lysine등이 공통적으로 높게 증가되었고 폴리펩타이드를 구성하는 urea도 산가수분해 후에 매우 증가되어나타났다.

산지별 인삼의 총 아미노산의 함량을 살펴 보면,

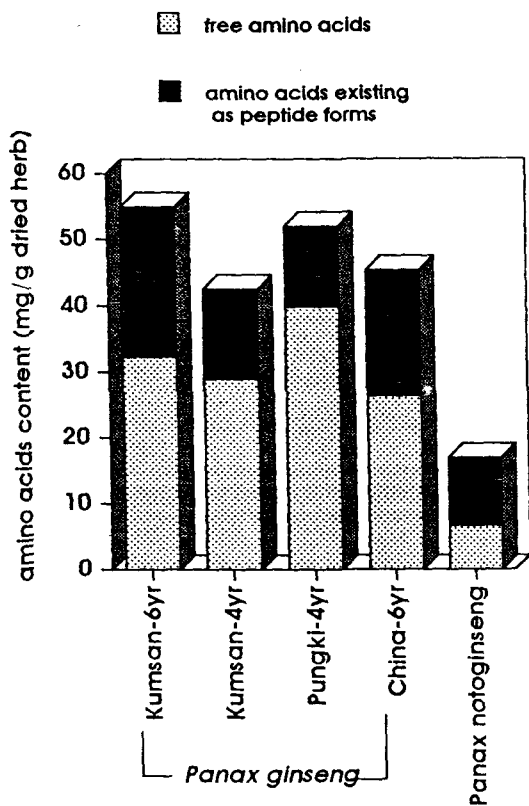


Fig. 4. Amino acids existing as peptide forms in various *Panax ginseng* samples and related origin.

금산 6년근이 5.49%, 금산 4년근이 4.25%, 풍기 4년근이 5.19%, 중국인삼 6년근이 4.53%, 전칠이 1.69%로 각각 나타났으며, 총 아미노산의 함량에 있어서 고려인삼 중 풍기 4년근은 금산 4년근보다 1.2배 정도 높은 함량을 보였고 금산 6년근이 중국산 6년근보다 1.2배 정도 높은 함량을 나타내었다. 금산 인삼의 경우 근령이 4년에서 6년으로 증가함에 따라 유리 아미노산과 총 아미노산의 함량이 1.14-1.28배씩 증가하였으며, 이는 원료삼의 근령과 유효성분의 비례관계를 보고한 Park의 결과^{19),20)}와 유사하다. 최근 방사선 장해 억제 효과가 사포닌 분획이 아니라 Yonezawa²¹⁾와 Zhag²²⁾의 보고가 있고 인삼의 유효성분으로서 특수한 단백질과 합질소 화합물의 중요성을 Park²⁰⁾와 Okuda²³⁾가 보고함에 따라 근령의 증가에 따라 단백질 함량이 증가하는 경향은 주목할 만하다. 폴리펩타이드화합물은 생체 내에서 호르몬이나 효소 또는 stimulator나 pre-

cursor로 작용할 수 있으므로²⁴⁾ 폴리펩타이드화합물의 분리에 관한 연구가 이루어져서 궁극적으로 이들의 구조와 약리활성이 밝혀져야 할 것이다. 다음 Fig. 4에 나타낸 바와 같이 인삼류의 총 아미노산 중 폴리펩타이드로 존재하고 있는 비율은 각각 금산 6년근이 41.26%, 금산 4년근이 32.07%, 풍기 4년근이 23.29%, 중국에서 재배된 6년근 인삼이 41.9%, 전칠이 61%이었다. 4년근 인삼의 경우 peptide의 형태로 존재하는 아미노산의 비율이 약 23-32% 정도인 것에 반해 한국산 및 중국산 인삼의 근령이 6년이 되면 41.26%, 41.90% 정도로 높아지는 것이 특기할 만하였다.

결 론

인삼류를 산지별, 재배기간별로 나누어 ginsenoside의 함량을 비교한 결과, 재배기간에 따른 ginsenoside Rb1의 함량변화는 관찰할 수가 없었고, ginsenoside Rg1의 함량은 금산산 인삼에서 오히려 4년근 인삼이 더 높게 나타났다. 한국의 금산인삼 6년근과 중국산의 6년근을 ginsenoside의 함량을 비교하였을 때에 한국산이 약간 높은 것으로 나타났다. 인삼의 유사 생약인 전칠에서 ginsenoside의 함량이 다른 인삼류보다 10배 정도 높게 나타나 ginsenoside류가 인삼의 특이한 지표성분으로서 품질평가에 적합한 기준이 될 수 있는가에 대한 보다 자세한 연구가 요망된다. 인삼류 중의 유리아미노산의 존재패턴은 유사생약과는 다르고 같은 인삼류는 비슷한 존재패턴을 나타내었다. L-arginine(20.83-31.73 mg/g)이 공통적으로 가장 높은 함량을 나타내었고, 재배기간이 길수록 유리아미노산의 함량이 많아지는 경향이 있었으며 중국산 6년근의 경우 금산산 4년근과 비슷한 함량을 나타내었다. 산 가수분해를 한 후에 L-glutamic acid, L-aspartic acid, L-threonine, β -alanine, L-lysine, urea 등이 공통적으로 높게 증가되어 이들이 peptide를 구성하고 있으리라 추정할 수 있었다. 산지별 인삼의 총 아미노산의 함량을 살펴 보면, 금산 6년근이 5.49%, 금산 4년근이 4.25%, 풍기 4년근이 5.19%, 중국인삼 6년근이 4.53%, 전칠이 1.69%였으며, 총 아미노산의 함량에 있어서 고려인삼 중 풍기 4년근은 금산 4년근보다 1.2배 정도 높

은 함량을 보였고 금산 6년근이 중국산 6년근보다 1.2배 정도 높은 함량을 나타내었다. 금산 인삼의 경우 근령이 4년에서 6년으로 증가함에 따라 유리 아미노산과 총 아미노산의 함량이 1.14-1.28배씩 증가하였다. 인삼류의 총아미노산중 폴리펩타이드로 존재하고 있는 비율은 4년근 인삼의 경우 약 23-32%정도인 것에 반해 한국산 및 중국산 인삼의 근령이 6년이 되면 41.26%, 41.90% 정도로 높아지는 것이 특기할 만하였다. 최근 인삼의 유효성분으로서의 특수한 단백질과 합질소 화합물의 중요성이 대두되고 있을 뿐만 아니라 인삼 사포닌보다 높은 비율을 차지하는 단백질 함량을 고려할 때 인삼의 품질을 평가하거나 한국산인 고려인삼을 차별화하는 기준으로서 인삼의 사포닌 함량 이외에도 단백질 함량과 주요 아미노산의 구성에 대한 보다 자세한 고찰이 필요하다고 본다.

인용문헌

- Kim, J. Y. and Staba, E. J. (1974) Biochemistry of ginseng constituents and plant triterpenes. *Kor. J. Pharmacol.* 5: 85-101.
- Garriues, S. S. (1854) On panaquilon. 2. new vegetable substance. *Ann. Chem. Pharm.* 90: 231-234.
- Breckman, I. I. (1957) *Gosudarst Isdat et Med.* (Panax Ginseng, Medic.), 182. Leningrad.
- Uvarova, N. I. et al. (1970) *Khim Prir Soedin.* 6: 312.
- Shibata, S., Tanaka, O., Ando, T., Sado, M., Tsushima, S. and Tanaka, O. (1966) Chemical studies on oriedtal plant drugs XIV. Protopanaxatriol, a genuine saponin of ginseng saponines. *Chem. Pharm. Bull.* 14: 595-600.
- Besso, H., Kasai, R., Sarubatar, Y., Fuwa, T. and Tanaka, O. (1982) Ginsenoside R-1 and ginsenoside R-2. New dammarane-saponin of ginseng root. *Chem. Pharm. Bull.* 30: 2380-2385.
- Besso, H., Kasai, R., Sarubatar, Y., Fuwa, T. and Tanaka, O. (1983) Saponin of red ginseng. *Chem. Pharm. Bull.* 31: 2120-2125.
- Matsuura, H., Kasai, R., Saruwatari, Y., Fuwa, T., Kunihiro, K. and Tanaka, O. (1984) Further studies on dammarane-saponins of ginseng root. *Chem. Pharm. Bull.* 32: 1188.
- Oh, J. C., Park, C. W. and Moon, D. Y. (1969) *Kor. J. Pharmacol.* 5: 23.
- Hong, S. A., Cho, Y. Y. and Hong, S. K. (1969) *Kor. J. Pharmacol.* 5: 19.
- Kim, C. and Suh, C. M. (1970) *Kato'rik Taehak Uihakpu Nonmunjip* 25: 303.
- Tagagi, K., Saito, H. and Nabata, H. (1972) Pharmacological studies of *Panax ginseng* root. Estimation of pharmacological action of *Panax ginseng* root. *Jap. J. Pharmacol.* 22: 245-259.
- Dardymov, I. V. and Breckman I. I. (1969) Pharmacological investigation of glycosides from ginseng and Eleutherococcus. *Ann. Rev. Pharmacol.* 9: 419.
- 名醫別錄(AD 502-557) 저자미상, 梁朝
- Ames B.N. (1985) *Science* 221: 1256
- Kim H.Y., Lee Y.H and Kim S.I. (1989) Antihepatotoxic component of Korean ginseng effect on lipid peroxidation. *Korean Biochem. J.* 22: 12-18.
- 김찬호, 김만옥, 손현주, 위재준, 허정남(1990) 한국인삼연초연구소 인삼연구보고서 (효능분야) 193.
- Solo'vera, T. F., Arsenyuk, L. V. and Yu, S. O. (1969) Structural features of *Panax ginseng* pection. *Carbohydr. Res.* 10: 13.
- Park, H. Cho, B. G. and Lee, M. K. (1990) Nitrogen compounds of Korean ginseng and their physiological significance. *Kor. J. Ginseng Sci.* 14: 317-331
- Park, H. (1991) 원료인삼품질과 제품의 품질관리, 1991년도 고려인삼학회 하계 심포지움 강연 요지집, 10-20.
- Yonezawa, M., Katoh, N. and Takeda, A. (1981) Restoration of radiation injury by ginseng II. some properties of radioprotective substance. *J. Radiat. Res.* 22: 336-343.
- Zhag, J. S., Sigdesitad C. P., Gemmell, M. A. and Grdina, D. J. (1987) Modification of radiation response in mice by fractionated extracts of *Panax ginseng*. *J. Radiat. Res.* 112: 156-163.
- Okuda, H., Lee, D. S. Matsuura, Y. and Zheng, Y. (1990) Biological activities of non saponin compounds isolated from Korean red ginseng. *Kor. J. Ginseng Sci.* 14: 157-161.
- Jung W.T., Shin, J.Y., Cho, S.H., Lee, S.Y. and Kim, Y.I. (1992) Characteristics of amino

acid and polypeptide profile in *Cervi pavum cornu*(deer pilous antler). *Shoyakugaku Zasshi* 46: 273-280.

(1996년 1월 18일 접수)