

## 抽出條件이 紅蔘엑기스의 窒素化合物 組成에 미치는 영향

成絢淳 · 金友政\* · 梁且範\*\*

韓國人蔘煙草研究所 · 世宗大學 食品科學科\*, 漢陽大學校 食品營養學科\*\*

(1985년 4월 26일 접수)

## Effect of Extraction Temperature and Ethanol Concentration on Nitrogenous Constituents of Red Ginseng Extract

Hyun-Soon Sung, Woo-Jung Kim\* and Cha-Bum Yang\*\*

*Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Daejeon, Korea*  
*Department of Food Science, King Sejong University, Seoul\**  
*Department of Food and Nutrition, Hanyang University, Seoul\*\**  
(Received April 26, 1985)

### Abstract

The concentrated red ginseng extract (RG-EXT) was prepared by extracting the ginseng tails with 0-90% ethanol solution at 70-100°C and analyzed for amino acids composition and other nitrogenous fractions. The results showed that nonprotein fraction was more than 90% of the total N-compounds and 17 free amino acids were identified by High Performance Liquid Chromatography. Maximum and minimum N-compounds or total free amino acids were recovered in RG-EXT with 50% and 90% ethanol, respectively. An increase in ethanol concentration resulted a significant change in free amino acid composition while extraction temperature caused a little gradual decrease in water soluble nonprotein and total nitrogen fractions.

### 緒 論

인삼에 함유된 질소화합물에는 단백질, 아미노산, peptide, choline, pyrrolidine, alkaloid, insuline 유사물질, hydroxy choline ester 등이 있으며 단백질과 아미노산이 이들 성분의 대부분을 차지하고 있는 것으로 보고되고 있다<sup>1,2)</sup>. Gstirner와 Vogt<sup>3)</sup>는 한국산 백삼과 홍삼의 peptide를 전기영동법으로 분리 정제하여 구성아미노산을 밝힌바 있으며 三浦와 宮澤<sup>4)</sup>은 年根別 部位別로, 金<sup>5)</sup>등은 수삼 및 홍삼에서 20여종의 아미노산을 분석 보고한 바 있다. 李<sup>6)</sup>등은 한국산 홍삼 및 피부백삼과 그 엑기스에서 15종의 유리아미노산을 검출하였고 이들은 arginine > lysine > alanine > aspartic acid > serine의 순으로 많았으며 백삼이 홍삼보다 유리아미노산이 많다고 보고하였다. 또한 arginine은 홍삼에

서 전체 유리아미노산의 72.6%, 백삼에서는 48.2%이었으나 각각의 엑기스에서는 48.7%와 49.0%로 큰 차이가 없었다고 밝혀졌다. 그러나 지금까지 인삼엑기스중의 질소화합물의 물성에 의한 분리 및 정량분석과 이들이 품질과의 관계에 대한 보고는 되어있지 않다.

따라서 본 연구에서는 원료 홍미삼을 시료로 홍삼엑기스를 제조할 때 추출용매와 추출온도 그리고 추출시간이 홍삼엑기스의 질소화합물과 유리아미노산 조성에 미치는 영향이 클 것으로 사료되어 질소화합물을 수용성 단백질, 불용성 단백질, 그리고 수용성 비단백태질소로 구분하여 정량분석하였고 또한 유리아미노산을 분석하였다. 추출조건에 따른 이들의 조성변화는 인삼엑기스 제품의 관능적 성질과 그 물성을 개선하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다. 이에 그 결과를 보고코저 한다.

## 材料 및 方法

### 1. 재료

1983년도 증평시험장에서 채굴된 6년근 수삼을 원료로 홍삼제조규범<sup>7)</sup>에 준하여 홍삼으로 제조하고 부위차이에서 오는 시료개체간의 차이를 줄이기 위하여 크기와 굵기가 비슷한 세미를 선별하고 조제하여 시료로 사용하였다.

### 2. 홍삼엑기스 조제

상기 원료미삼을 시료로 추출용매는 물과 에탄올을 사용하였고 에탄올의 농도는 0~90%로 그 농도를 달리 구분하였다. 물의 경우는 추출온도를 70°C, 80°C, 90°C, 100°C로 구분하였고 에탄올의 경우는 80°C로 통일하여 매회 8시간 기준으로 5회 추출하고 추출전액을 혼합하여 10°C에서 9000×G로 20분간 원심분리한 다음 상등액을 50°C 이하의 감압조건으로 농축분말화하여 시료로 사용하였다. 추출회수에 의한 시료구 조제는 물과 70%에탄올을 용매로 80°C에서 같은 방법으로 1~5회까지 회수별로 각각 추출하고 여과농축하여 각 회수별 시료로 사용하였다.

### 3. 질소화합물의 분석

전질소는 원료삼과 처리구별로 조제된 홍삼엑기스를 그대로 시료로 사용하였고 불용성 단백질질소와 수용성 단백질질소 및 수용성 비단백태질소는 그림 1.과 같이 각 시료구별로 분리조제하여 이를 공시액으로 하고<sup>8)</sup> 일정량씩 취하여 AOAC 법<sup>9)</sup>에 준하여 microkjeldahl 법으로 정량하였다.

### 4. 유리아미노산의 분석

유리아미노산은 홍삼엑기스 1g을 취하여 75% hot methanol에 용해시켜 15 ml로 정용하고 3시간 방치한 다음 여과하여 불용성 물질을 제거하고 1 ml을 취하여 pH2.2의 sodium citrate 완충액으로 5 ml로 다시 정용하여 분석용 공시액으로 사용하였으며 이때 아미노산 자동분석기(Hitachi KLA-5)의 분석조건은 다음과 같았다.

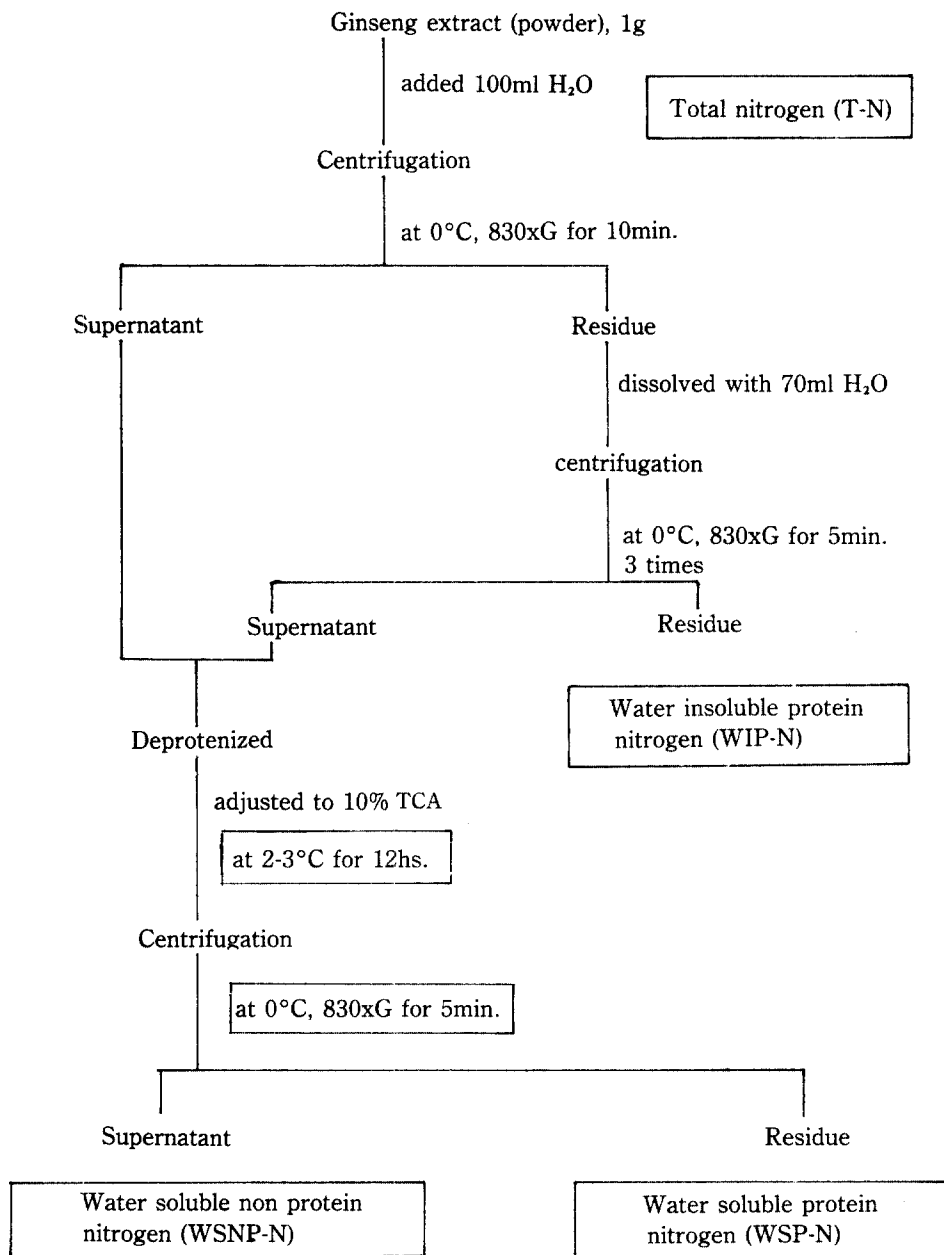


Fig. 1. Flow chart of fractionation of nitrogenous constituents in RG-EXT.

	Acid & Natural	Basic
Packing material (ion exchange resin & height)	Hitachi-2613(530mm)-2611(70mm)	
Column	6mm(ID)×550mm	6mm(ID)×100mm
Mobile phase (Buffer Soln.)	pH 3.25, pH 4.25	PH 5.28
Flow rate (Buffer Soln.)	30ml/hr	30ml/hr
(Reagent Soln.)	15ml/hr	15ml/hr
Column temp.	55°C	55°C
Reaction bath temp.	100°C	100°C
Chart speed	180mm/hr	180mm/hr
Analyzing time	190min	140min

## 結果 및 考察

### 1. 질소화합물의 조성변화

추출조건이 홍삼엑기스의 질소화합물의 조성에 미치는 영향을 조사하기 위하여 질소화합물을 전질소, 수용성단백태질소로 분별정량하여 비교한 결과는 표 1~4 와 같다.

전질소는 표 1 과 같이 추출용매 에탄올의 농도에 따라 0.94~0.45%의 범위로 에탄올의 농도가 높을수록 서서히 증가하여 50%區에서 최대가 되어 0.99%가 용출되었고 그 이상에서는 다시 감소되었으며 0%區에 대비하여 보면 50%區가 4.98%증가 하는데 비하여 90%區는 51.66%가 감소되어 용출율이 현저하게 낮아졌다. 에탄올의 농도에 의한 이러한 경향은  $N^{10}$  등의 결과와도 일치되는 것으로 에탄올의 농도는 질소화합물 즉 아미노산이나 펩타이드, 단백질의 용해도와 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다. 추출온도에 의하면 표 2 와 같이 온도가 상승함에 따라 다소 감소되는 경향이었으며 이는 단백질 등의 질소화합물이 고온에서 일부 물리적 열변성을 이르게 불용성 물질로 되어 원심분리과정에서 일부 침전잔사로 제거된 때문인 것으로 추정된다. 이는 원심분리 침전잔사에서 다량의 단백질이 검출되는 것으로 보아 타당한 결과라고 생각된다<sup>11)</sup>. 추출시간에 의하면 표 3 및 표 4 와같이 추출시간이 경과됨에 따라 용출율은 감소되었으며 이를 용출누계율로 보면 70%區와 0%區가 거의 유사하나 0%區가 초기용출율이 더 큰 것으로 나타났다.

수용성비단백태질소는 표 1 과 같이 에탄올의 농도에 의한 용출경향이 전질소와 유사하였으며 전질소량 대비에 보면 구성비율이 93.69~98.28%로 홍삼엑기스의 질소화합물의 대부분을 차지하는 특징적인 구성을 가지고 있음을 알 수 있다. 이는 전질소에서와 같이 불용성단백태질소가 원심분리 여과과정에서 거의 대부분 제거된 데에 따른 상대적 증가치라고 생각된다. 특히 전질소량대비구성 비율에서 0%區가 98.29%로 가장 높았고 70%區가 93.69%로 가장 낮은 경향이었으나 실제 용출량은 90%區가 가장 낮아 0%區에 비하여는 52.34%가 낮은 비율이었다. 추출시간과 추출온도에서 보면 표 2~4 와 같

**Table 1.** Changes in nitrogeous constituent\* of RG-EXT extracted with various ethanol concentration

Condition	WIP-N	WSP-N	WSNP-N	T-N
Ethanol concentration(%)				
0	0.053	0.109	9.274	9.436
30	0.101	0.206	9.381	9.688
50	0.108	0.333	9.465	9.906
70	0.220	0.349	8.451	9.020
90	0.045	0.097	4.420	4.562
Raw material (Red ginseng tail)	18.143	0.329	3.680	22.152

\*Unit : mg/g in dry weight basis.

WIP-N : Water insoluble protein-N. WSP-N : Water soluble protein-N.

WSNP-N : Water soluble non-protein-N. T-N : Total nitrogen.

**Table 2.** Changes in nitrogeous constituent\* of RG-EXT extracted with various temperature

Condition	WIP-N	WSP-N	WSNP-N	T-N
Temperature (°C)				
70	0.045	0.089	9.521	9.655
80	0.053	0.109	9.274	9.436
90	0.062	0.112	9.260	9.434
100	0.073	0.176	9.099	9.348
Raw material (Red ginseng tail)	18.143	0.329	3.680	22.152

\*Unit : mg/g in dry weight basis.

**Table 3.** Changes in nitrogeous constituent\* of RG-EXT extracted by number of extraction with 70% ethanol at 80°C

Condition	WIP-N	WSP-N	WSNP-N	T-N
70% Ethanol (No. of Ext.)				
1	0.061	0.117	3.467	3.705
2	0.051	0.075	2.478	2.604
3	0.043	0.056	0.881	0.980
4	0.031	0.054	0.889	0.974
5	0.029	0.048	0.673	0.750
Total	0.215	0.035	8.448	9.013
Raw material (Red ginseng tail)	18.143	0.329	3.680	22.152

\* Unit : mg/g in dry weight basis.

이 온도상승에 따라서 감소되는 경향이거나 구성비율은 거의 비슷하였고 감소폭도 아주 적었다.

불용성단백태질소는 표 1 과 같이 용매에탄올의 농도가 증가됨에 따라 70%區까지는 증가되었으나 그 이상에서는 감소되어 그 용출량의 구성비율은 0.56~2.44%의 범위에 있었고 추출온도 상승에 따라서는 표 2 와 같이 증가되었으나 용출구성비율로 보면 0.46~0.78%에 불과하였다. 이는 추출과정에서 불용성단백태질소의 대부분이 원심분리 잔사로 제거된 때문인 것으로 추정된다.

## 2. 유리아미노산의 조성변화

추출조건이 홍삼엑기스의 유리아미노산의 조성에 미치는 영향을 조사비교하여 본 결과 표 5 및 표 6 과 같이 lysine 을 비롯하여 17 종의 아미노산이 분리확인 되었다.

원료홍삼에는 홍삼의 단백질 가수분해시 가장 많이 함유되어 있는 것으로 알려져 있는 arginine 이 9,842 mg/g 로 유리아미노산의 총량대비로 70.65%을 점유하여 유리아미노산 구성에서 특징적인 면을 보였고 이는 金<sup>5)</sup>과 李<sup>6)</sup>등의 보고 결과와도 같은 경향이 있었다. 추출용매의 농도에 의한 arginine 의 용출량으로 보면 표 5 와 같이 에탄올의 농도

**Table 6.** Changes in free amino acid content\* of RG-EXT extracted with 0% ethanol at various temperature

Amino acid	Temp.(°C)				
	70	80	90	100	RM
Lysine	0.221	0.228	0.227	0.231	2.341
Histidine	0.126	0.124	0.119	0.105	0.160
Arginine	7.638	7.062	6.411	6.067	9.842
Aspartic acid	0.524	0.594	0.627	0.656	0.834
Threonine	0.412	0.322	0.292	0.165	0.449
Serine	0.248	0.245	0.218	0.207	0.393
Glutamic acid	0.140	0.194	0.198	0.208	0.395
Proline	T	T	T	T	T
Glycine	0.061	0.047	0.041	0.034	0.063
Alanine	0.202	0.173	0.124	0.107	0.319
Cystine	0.090	0.071	0.068	0.058	0.095
Valine	0.085	0.083	0.081	0.080	0.143
Methionine	T	T	T	T	T
Isoleucine	0.076	0.054	0.039	0.034	0.147
Leucine	0.075	0.074	0.061	0.053	0.119
Tyrosine	0.250	0.217	0.192	0.126	0.334
Phenylalanine	0.247	0.212	0.199	0.122	0.295
Total	10.395	9.664	8.897	8.253	13.929
(%)	(74.62)	(69.38)	(63.87)	(59.25)	( 100 )

\*Unit : mg/g in dry weight basis. RM : Raw material (Red ginseng tail).

T : Trace.

**Table 4.** Changes in nitrogenous constituent\* of RG-EXT extracted by number of extraction with 0% ethanol at 80°C

Condition	WIP-N	WSP-N	WSNP-N	T-N
0% Ethanol (No. of Ext.)				
1	0.025	0.037	5.140	5.202
2	0.014	0.025	2.689	2.728
3	0.009	0.019	0.782	0.810
4	0.002	0.014	0.418	0.434
5	0.001	0.011	0.247	0.259
Total	0.051	0.106	9.276	9.433
Raw material (Red ginseng tail)	18.143	0.329	3.680	22.152

\*Unit : mg/g in dry weight basis.

**Table 5.** Changes in free amino acid content\* of RG-EXT extracted with various ethanol concentration at 80°C

Amino acid	EtOH(%)					RM
	0	30	50	70	90	
Lysine	0.228	0.252	0.336	0.349	0.139	2.341
Histidine	0.124	0.117	0.114	0.075	0.025	0.160
Arginine	7.062	7.530	8.929	7.788	3.401	9.842
Aspartic acid	0.594	0.674	0.756	0.807	0.210	0.834
Threonine	0.322	0.262	0.202	0.236	0.161	0.449
Serine	0.245	0.312	0.261	0.316	0.130	0.393
Glutamic acid	0.194	0.152	0.101	0.226	0.070	0.395
Proline	T	T	T	T	T	T
Glycine	0.047	0.041	0.036	0.050	0.010	0.063
Alanine	0.173	0.226	0.220	0.246	0.126	0.319
Cystine	0.071	0.063	0.058	0.050	0.014	0.095
Valine	0.083	0.092	0.100	0.076	0.066	0.143
Methionine	T	T	T	T	T	T
Isoleucine	0.054	0.058	0.062	0.063	0.044	0.147
Leucine	0.074	0.072	0.067	0.098	0.057	0.119
Tyrosine	0.217	0.133	0.094	0.111	0.084	0.334
Phenylalanine	0.212	0.201	0.218	0.142	0.051	0.295
Total	9.664	10.185	11.554	10.633	4.588	13.929
(%)	(69.38)	(73.12)	(82.94)	(76.33)	(32.93)	( 100 )

\* Unit : mg/g in dry weight basis. RM : Raw material (Red ginseng tail).

T: Trace

가 증가함에 따라 차이는 있으나 구성비율로 보면 유리아미노산 총량의 72.05~73.51%를 점유하였으며 추출온도 상승에서는 표 6 과 같이 다소 감소되어 72.05~73.51%를 점유하는 것으로 나타나 유리아미노산의 용출율은 추출온도에서 보다도 용매에탄올의 농도에 더 큰 영향을 받음을 알 수 있었다.

유리아미노산의 용출 총량으로 보면 표 5 와 같이 50%區 및 70%區에서 최고치를 이루고 그 전후 특히 90%區는 현저하게 감소되어 수용성비단백태질소의 용출경향과 같은 결과이었다. 원료홍미삼의 총 함유량에서 보면 30~70%區에서 70%이상이 용출되었으나 90%區에서는 32.93%에 불과하여 에탄올의 농도가 유리아미노산의 용출에 중요한자로 작용함을 추정할 수 있다. 한편 추출온도에 따라서는 표 6 과 같이 온도가 상승될수록 구성아미노산의 거의 대부분이 변화되는 경향이었으나 감소의 폭이 에탄올 농도의 증가에 의한 증가 폭보다 낮은 율이었다. 특히 온도상승에 따른 arginine 의 감소폭이 현저한 것은 갈변반응의 진행과도 깊은 관계가 있는 것으로 추정된다. 또한 원료홍미삼의 유리아미노산에는 필수 아미노산이 고루 함유되어 있어 식품영양학적인 면에서의 연구도 가치가 있을 것으로 판단된다.

## 要 約

홍삼엑기스를 제조할 때 추출용매와 그 농도 및 추출온도와 추출시간등의 추출조건이 엑기스의 질소화합물과 유리아미노산 조성에 미치는 영향을 조사한 결과 질소화합물의 전질소 및 수용성비단백태질소는 에탄올의 농도가 높아짐에 따라 증가되어 50%區에서 최대를 이루었고 90%區에서는 현저하게 감소되었다. 전질소는 90%이상을 수용성비단백태질소가 점유하는 특징적인 구성을 가지고 있었으며 3 회 추출로 80%이상이 용출되었고 추출온도의 상승에서는 커다란 차이가 없었다. 유리아미노산은 lysine 을 비롯하여 17 종이 확인되었고 arginine 이 70%이상을 점유하는 특징적인 구성비를 가졌고 용출율은 추출온도에서 보다 에탄올의 농도에서 더 큰 영향을 받았다.

## 引 用 文 獻

1. Okuda, H. : Proceedings of the 2nd international ginseng symposium, Korea Ginseng Research Institute, p.75(1975).
2. Kim, J. Y. and Staba, E. J. : Korean J. Pharmacog. 5(2), 85(1974).
3. Gstirner, F. and Vogt, H. J. : Arch. Pharm. 299, 936(1966), 300, 371(1967).
4. 三浦三郎, 宮澤洋一 : 日本生藥學會, 靜岡大會發表 (1971).
5. Kim, D. Y. : J. Korean Agr. Chem. Soc. 16(2), 60(1973).
6. Lee, S. W., Kurojaki, T., Woo, S. K. and Yoon, T. H. : Korean J. Food and Nutrition 11(3), 37(1982).
7. 專賣廳 : 紅蔘 및 紅蔘製品 品質教範 (1982).
8. Yang, C. B and Kim, Z. U. : J. Korean Agr. Chem. Soc. 23(1), 7(1980).



9. AOAC : Official method of analysis, 13thed, Association of Official Analytical Chemists (1980).
10. Lee, C. H., Nam, K. Y. and Choi, K. J. : Korean J. Food Sci. Technol. **10**(2), 263(1978).
11. Yang, J. W., Sung, H. S., Park, M. H., Kim, W. J. and Hong, S. K. : Korean J. Ginseng Sci. **4**(1), 72(1980).