

高速液體 크로마토그래피에 의한 各種 人蔘製品중의 유리아미노산 조성의 分析

李盛雨 · 黑崎敏晴* · 禹相圭 · 尹泰憲**

漢陽大學校 食品營養學科 · *日本廣島大學 食品研究室 ·

**翰林大學 臨床營養研究所

(1982년 7월 20일 수리)

High Performance Liquid Chromatographic Analysis of Free Amino Acids in Various Ginseng Products

Sung Woo Lee, Toshiharu Kurozaki*, Sang Kyu Woo and Tai Heon Yoon**

Department of Food and Nutrition, Hanyang University. *Food Science

Laboratory, Hiroshima University, Japan. **Clinical Nutrition

Research Center, College of Hanlim

(Received July 20, 1982)

Abstract

Fifteen free amino acids except tryptophan, proline and cystine were identified from Korean red ginseng and dried ginsengs from Korea, America and Canada using by high performance liquid chromatography (HPLC). Arginine was 72.6% of total free amino acids in the red ginseng and 48.2 to 68.7% in the dried ginsengs. The content of each free amino acid was lower in the red ginseng than in Korean dried ginseng. Most free amino acids in Korean dried ginseng showed higher content than those in American and Canadian ones. Tryptophan, proline cystine, methionine and phenylalanine were not detected in the extracts of red ginseng and of Korean white ginseng. Arginine was highest in these extracts and all free amino acids were higher in the white ginseng extract.

序 論

人蔘의 합질소 화합물에는 단백질, 아미노산, 콜린, pyrrolidone, 알카로이드, 인슐린 유사물질, α -hydroxy betaine 과 hydroxy choline 의 에스터 등이 있다.¹⁻³⁾ 이들 성분 중 단백질, 아미노산이 거의 대부분을 차지하고 있는데 Gstirner 와 Vogt^{4,5)}는 韓國產(高麗) 白蔘, 美國產 人蔘, *P. japonicus* rhizomes 의 펩티드 머를 濾紙泳動法으로 분리하였으며, 이것을 sephadex G-50 高壓電氣泳動으로 정제후 가수분해한 다음 amberlite IR-120 을 사용하여 각 분획의 아미노산 조성을 밝혔고, 아울러 韓國產 紅蔘 및 白蔘, 日本產 人蔘

카나다產 人蔘 등의 펩티드 함량에 대한 비교연구도 행하였다. 白蔘⁶⁾, 韓蔘⁷⁾은 아미노산 분석기로, 洪蔘⁸⁾은 高速液體 크로마토그래피법(이하 HPLC로 略함)으로 단백질 가수분해물 중의 아미노산 조성을 분석하기도 하였다.

Gstirner 와 Braun⁹⁾은 韓國產 白蔘을 여러 가지 용매로 추출하여 濾紙, Al_2O_3 및 活性炭素 크로마토그래피법으로 분석하여 일부 유리 아미노산 조성을 밝혔고 三浦와 宮澤¹⁰⁾은 年根別, 部位別로, 金¹¹⁾은 水蔘 및 紅蔘의 유리 아미노산 조성을 아미노산 분석기로 분석, 보고한 바 있다. 그런데 韓國產 人蔘製品의 유리 아미노산 조성을 外國產 人蔘製品의 그것과 상호 비교한 것

은 보이고 있지 않아 高麗人蔘의 특이성을 구명하고 이
해할 목적의 일환으로 HPLC를 사용하여 韓國產 및
外國產 人蔘製品 중의 유리 아미노산 조성을 분석, 비
교하였다.

材料 및 方法

재료는 韓國產 紅蔘(red ginseng) 水蔘을 껍질이 붙
은채로 건조한 韓國, 美國 및 캐나다產의 皮部白蔘
(dried ginseng), 韓國產 紅蔘抽出物(red ginseng ext-
ract) 및 白蔘抽出物(white ginseng extract)로서 이
들 재료의 전처리 과정은 前報¹²⁾와 동일하다. 유리 아
미노산 추출용 시료량은 紅蔘과 皮部白蔘의 경우 분말
로서 0.5g 정도, 抽出物의 경우 2g 정도 각각 定秤하
여 熱 75% 메틸 알콜로 3회 추출한 후 100 ml(抽出物
의 경우 10ml)로 定溶하였다. 이 抽出液으로부터 20
μl 취하여 Hitachi model 635 HPLC에 주입하여 아
래와 같은 조건하에서 분석하였으며, 크로마토그램상
의 각 유리 아미노산의 정량은 Sic Integrator (Sic
Electronic Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 행하였다.

Column : 6mm id×5m glass column

Packing material : cation CKO 8S (11.5μm)

Mobile phase : IPH-1; 0.2N citrate buffer (pH
3.30)

IPH-2; 0.2N citrate buffer (pH 4.30)

IPH-3; 1.2N citrate buffer (pH 4.90)

Buffer flow rate : 0.7ml/min

Ninhydrin reagent flow rate : 0.25ml/min

Column temp. : 54°C

Reaction bath temp : 100°C

Detector wavelength : 570nm

結果 및 考察

紅蔘(red ginseng) 및 皮部白蔘(dried ginseng)에서
產地에 관계없이 다 같이 aspartic acid를 비롯하여 15
종의 유리 아미노산을 확인할 수 있었으나 proline,
cystine, tryptophan 그리고 Gstirner 와 Braun⁹⁾이 韓
國產 白蔘(white ginseng)에 대하여 濾紙, Al₂O₃, 및
活性炭素크로마토그래피법으로 분석, 보고한 α-am-
inobutyric acid는 검출되지 않았다.

먼저 韓國產 紅蔘의 유리 아미노산 함량(Table 1)을
살펴 보면 紅蔘의 단백질 가수분해물 중에서 가장 많이
들어 있는 것으로 알려진 염기성 아미노산인 arginine
이 전체 유리 아미노산의 72.6%인 14,046.99 μg/g으
로서 가장 많이 함유되어 특징적인 면을 보여 주고 있
는데 75% 에틸 알콜로 추출하여 아미노산 분석기로 분
석한 金¹¹⁾의 보고치보다는 다소 낮은 값이었다. 그 다
음으로 많은 것은 alanine이었다. 韓國產 皮部白蔘의
경우도 역시 白蔘 단백질 가수분해물 중에서 가장 많
은 arginine이 전체 유리 아미노산 함량의 48.2%로서
가장 많았고 그 다음은 lysine이었는데 紅蔘의 그것에
비하여 월등히 많은 량이었다. 美國產 皮部白蔘이나
캐나다產 皮部白蔘도 韓國產 皮部白蔘과 마찬가지로
arginine이 가장 많았으며, 기타 아미노산 함량을 보
면 대체로 韓國產 皮部白蔘에 비하여 낮은 경향을 나

Table 1. Free amino acid composition of red ginseng and dried ginsengs (μg/g)

Amino acid	Korean red ginseng	Korean dried ginseng	American dried ginseng	Canadian dried ginseng
Aspartic acid	1132.95	773.90	366.07	670.09
Threonine	45.49	554.62	461.56	440.82
Rerine	720.19	681.43	109.97	255.57
Glutamic acid	518.12	847.88	270.34	1.33
Proline	—	—	—	—
Glycine	23.70	64.06	58.83	38.91
Alanine	1858.28	3796.82	1711.57	2137.00
Cystine	—	—	—	—
Valine	194.71	221.78	52.16	268.19
Methionine	65.79	31.97	trace	trace
Isoleucine	109.99	122.61	96.25	208.07
Leucine	136.84	140.89	130.27	256.44
Tyrosine	trace	304.96	23.49	trace
Phenylalanine	145.43	92.62	12.73	74.81
Tryptophan	—	—	—	—
Lysine	107.00	8198.78	728.11	165.97
Histidine	237.35	575.47	183.33	420.68
Arginine	14046.99	15270.71	6467.61	10842.94
Total	19342.83	31678.50	10672.25	15780.82

타 내었다. 전체 유리 아미노산 함량은 韓國產 皮部白蔘이 美國產 및 캐나다產 그것에 비하여 각각 3.0, 2.0 배 많았다. 韓國產 皮部白蔘에 비하여 韓國產 紅蔘의 일부 유리 아미노산 함량이 낮은 경향을 보여 주고 있는데 이는 이들 아미노산들이 紅蔘의 amino-carbonyl 반응에 관여하였기 때문인 것으로 생각된다.¹¹⁾ 아울러 紅蔘의 제조과정 특히 열처리나¹³⁾ 자연건조에 의해서도 일부 파괴되었을 것으로 추측된다. 그런데 水蔘¹¹⁾의 유리 아미노산 중에서 거의 대부분을 차지하고 있는 arginine이 水蔘을 紅蔘으로의 가공시 갈색화 반응에서의 그 역할 등에 대한 것이 전혀 밝혀져 있지 않은 면을 고려하여 볼 때 앞으로 이 분야의 연구가 많이 이루어져야만 할 것으로 사료된다.

韓國產 紅蔘抽出物 및 白蔘抽出物(Table 2)로 부터 proline, cystine, tryptophan 그리고 紅蔘과 皮部白蔘에서는 검출되었던 methionine, phenylalanine 등을 제외한 13 종의 유리 아미노산을 검출해 낼 수 있었다. 三浦와 宮澤¹⁰⁾은 아미노산 분석기로 분석하였던 바 紅蔘抽出物로부터 phenylalanine을 검출할 수 있었다 한다. 韓國產 紅蔘抽出物에는 arginine이 총 유리 아미노산 함량의 48.7%, 韓國產 白蔘抽出物에서는 49.0%나 차지하고 있었다. 기타의 유리 아미노산 함량은 白蔘抽出物에 훨씬 많이 함유되어 있었고, 총 유리 아미노산 함량도 3.0배 가량 많았다.

人蔘 및 그 加工製品은 단백질의 가수분해물뿐만 아니

라 유리 아미노산 중에서 arginine 함량이 여타 식품에 비하여 월등히 높은 특이적인 면을 보여 주고 있는 바 arginine 공급원으로서 아주 바람직하다고 볼 수 있을 것 같다. 이 arginine은 유아의 필수 아미노산일 뿐만 아니라 근육에 의한 아미노산 흡수를 자극하고, 여러 조직에서 단백질 합성을 증가시키는 somatotrophin 유리의 가장 강력한 아미노산 자극물질이다.¹⁴⁾ 특히 arginino-succinic acid synthetase 결핍¹⁵⁾ 및 arginino-succinic acid lyase 결핍환자¹⁶⁾의 식이에 arginine을 첨가하여 주었더니 이들 질환 치료에 아주 효과적이었다고 한다. 그러므로 arginine 공급원으로 양호한 人蔘 및 그 加工製品을 상기 질환 환자들에게 공급하여 줄 수도 있지 않을까 생각된다.

要 約

韓國產 紅蔘, 韓國, 美國 및 캐나다產 皮部白蔘으로부터 tryptophan, proline, cystine을 제외한 15 종의 유리 아미노산을 高速液體 크로마토그래피로 검출해 낼 수 있었다. 이들 아미노산 중에서 arginine이 紅蔘에서는 총 유리 아미노산의 72.6%를, 皮部白蔘類에서는 48.2~68.7%나 차지하고 있었다. 韓國產 紅蔘의 각 유리 아미노산 함량은 韓國產 皮部白蔘에 비하여 많이 감소되어 있는 경향이었고, 美國產 및 캐나다產 皮部白蔘의 경우 韓國產 그것에 비하여 대체로 각 유리 아미노산 함량이 낮은 경향을 보여 주었다. 韓國產 紅蔘抽出物에서는 tryptophan, proline, cystine 이외에도 methionine, phenylalanine 등이 검출되지 않았다. 이들 抽出物에서도 역시 arginine이 가장 많이 함유되어 있었고 각 유리 아미노산 함량은 白蔘抽出物에서 더 많았다.

文 獻

1. Kim, J.Y. and Staba, E.J.: *Kor. J. pharmacog.*, 5, 85(1974)
2. The Research Institute Office of Monopoly: *Abstracts of Korean Ginseng Studies*(Sam-Hwa Printing Co., Seoul) 45(1975)
3. Okuda, H.: *Proceedings of The 2nd International Ginseng Symposium*, 75(1978)
4. Gstirner, F. and Vogt, H.J.: *Arch. pharm.*, 299, 936(1966)
5. Gstirner, F. and Vogt, H.J.: *Arch., Pharm.*, 300, 371(1967)
6. 白德禹, 朴大植, 元道喜: 國立保健研究院報, 8, 231(1971)

Table 2. Free amino acid composition of Korean red ginseng and white ginseng extracts ($\mu\text{g/g}$)

Amino acid	Korean red ginseng extract	Korean white ginseng extract
Aspartic acid	1355.14	2009.36
Threonine	83.83	378.71
Serine	286.89	1495.79
Glutamic acid	128.62	444.16
Proline	—	—
Glycine	38.66	97.65
Alanine	1990.95	6715.23
Cystine	—	—
Valine	2.37	555.47
Methionine	—	—
Isoleucine	98.14	9.03
Leucine	162.67	443.79
Tyrosine	12.85	356.20
Phenylalanine	—	—
Tryptophan	—	—
Lysine	2607.62	7951.93
Histidine	62.25	238.60
Arginine	6487.12	19903.72
Total	13317.11	40599.88

7. 韓大錫：아카데미論叢，第4輯，241(1976)
8. 洪淳根，金萬旭，崔康往，曹榮鉉：高麗人蔘研究報告書，335(1980)
9. Gstirner, F. and Braun, W.: *Arch. Pharm.*, **296**, 384(1963)
10. 三浦三郎，宮澤洋一：日本生藥學會靜岡大會發表要旨集，(1971)
11. 金銅淵：韓國農化學會誌，**16**, 60(1973)
12. 李盛雨，小机信行，裴孝元，尹泰憲：韓國食品科學會誌，**11**, 273(1979)
13. Meredith, F.I., Gaskins, M.H. and Dull, G.G.: *J. Food Sci.*, **39**, 689(1974)
14. Montgomery, R., Dryer, R.L., Conway, T.W. and Spector, A.A.: *Biochemistry* (3rd ed., The C.V. Mosby Co., St. Louis) 586(1980)
15. Goodhart, R.S. and Shils, M.E.: *Modern Nutrition in Health and Disease* (6th ed., Lea and Febiger, Philadelphia) 1210(1980)
16. Brusilow, S.W. and Batshaw, M.L.: *Lancet*, **1**, 124(1979)