

# 韓國人蔘의 年根別 및 貯藏期間別 아미노酸分析

李盛弘·鄭文植

서울大學校 保健大學院

## A Study on the Analysis of Amino Acids in Korean Ginseng

Seong Hong Rhee and Moon Shik Zong

School of Public Health, Seoul National University

### Abstract

The contents of amino acids were examined in the 3, 4, 5, and 6 year-old roots of fresh ginseng and the 1979, 1980, 1981, and 1982 years' products of white and red ginsengs. Samples extracted with 75% ethanol for free amino acids and hydrolyzed with 6N-HCL for total amino acids were analyzed by Amino Acid Analyzer (Hitachi model KLA-5).

The results were summarized as follows:

1. Amino acids from extracted samples were 18 kinds of Tryptophan, Lysine, Histidine, Arginine, Aspartic acid, Threonine, Serine, Glutamic acid, Proline, Glycine, Alanine, Cystine, Valine, Methionine, Isoleucine, Leucine, Tyrosine, and Phenylalanine.
2. Amino acids detected in hydrolyzed samples were 17 kinds except Tryptophan of extracted ones.
3. Arginine was the highest quantity of amino acids in ginseng.
4. The content of Tryptophan was 0.5690 mg/g in the 6 year-old fresh ginseng and trace quantities in other samples.
5. The contents of amino acids were increased in fresh ginseng according to cultivation year.
6. The contents of amino acids in white ginseng were slightly decreased but those in red ginseng were not changed during the storage time.
7. The content ratio of free amino acids to total amino acids were 1:3.

### 緒 論

人蔘은 韓國과 滿洲를 主原産으로 하는 Pa-nax Ginseng C. A. Meyer 의 뿌리<sup>1)</sup>로서, 東洋

에서 2000年前부터 強壯, 強精의 效果를 가진 補藥中の 補藥<sup>2)</sup>으로 漢方 및 民間에서 널리 使用되어 왔다.

生活環境의 汚染이 날로 심각해 지고 健康에 關心이 높아감에 따라 人蔘이 藥材로서 뿐만

아니라, 健康食品<sup>2)</sup>으로서도 많은 製品들이 開發되어 市販되고 있다.

人蔘의 藥理學的인 效果에 對한 分析뿐만 아니라 食品으로서의 成分과 營養學的인 評價가 科學的인 方法으로 試圖되어 神秘의 成分이 한 가지씩 밝혀지고 있다.

人蔘의 成分<sup>1)</sup>으로서서는 saponin, 含窒素化合物 및 아미노酸, 糖, 有機酸, 비타민, 脂肪酸 및 無機物質 등이 含有된 것으로 알려져 있으며, 그중 saponin에 對한 研究는 1854年 Garrisques<sup>3)</sup>가 美國 人蔘으로부터 粗saponin을 分離하여 panaquilon이라고 命名한 이래 朝比奈(1906)<sup>4)</sup>, 近藤(1915)<sup>5)</sup>등이 人蔘 saponin과 prosapogenin의 分離를, 近年에는 柴田(1962)<sup>6)</sup>가 人蔘中の saponin分析 및 構造究明에 集中的인 研究를 시작하였다. 아미노酸에 관한 研究는 Gstirner 등(1963)<sup>7)</sup>이 人蔘뿌리를 溶媒로 抽出하여 paper chromatography로 含窒素化合物 및 아미노酸을 探知하였고, 白등(1971)<sup>8)</sup>은 人蔘을 產地別로, 三浦等(1971)<sup>9)</sup>은 年根 및 部位別로 金(1973)<sup>10)</sup>은 褐變時의 遊離 아미노酸 組成을, 韓(1976)<sup>11)</sup>은 白蔘, 紅蔘의 아미노酸 含量을 分析 比較하였고, 李 등(1982)<sup>12)</sup>은 人蔘製品의 아미노酸 含量을 高速液體크로마토그래프로 比較하여 報告하였다.

食品營養學的인 面에서도 黃(1979)<sup>13)</sup>은 人蔘을 添加 給食時 實驗動物의 體重增加를 報告하였고, 朱(1975)<sup>14)</sup>등은 人蔘粕中の 糖化액기스가 어린이 發育效果를 현저하게 하였다고 報告하여, 人蔘이 營養學的으로도 優秀한 食品임을 立證하였다.

著者は 國民保健營養에 많은 影響을 끼치는 人蔘製品, 즉 水蔘의 生育年根別 및 白蔘, 紅蔘의 貯藏期間에 따른 遊離아미노酸과 全아미노酸의 組成과 含量變化를 比較分析함으로써, 人蔘의 健康食品으로서의 아미노酸含量과 品質管理 및 流通有效期間 設定에 基礎資料를 提供하기 爲하여 本 實驗을 行하였다.

## 實驗材料 및 方法

### 1. 實驗材料

水蔘 3, 4年根은 江華郡 蔘圃地에서, 5, 6年根은 江華水蔘組合에서 수집하였고, 白蔘(79, 80, 81, 82年度 製品)은 市販의 4年根 2等級을, 紅蔘(79, 80, 81, 82年度 製品)은 高麗人蔘廠 製品을 使用하였다.

### 2. 機器 및 試藥

#### (1) 使用 機器 및 條件

아미노酸 分析은 amino acid analyzer(Hitachi, model KLA-5, Japan)를 使用하였고 分析條件은 다음과 같다.

column : ① 酸性 및 中性 아미노酸用-9mm  $\phi$  × 550 mm glass column에 Hitachi Custom Ion Exchange Resin 2613, 50g을 充填  
② 鹽基性 아미노酸用-9mm  $\phi$  × 100mm glass column에 Hitachi Custom Ion Exchange Resin 2611, 10g을 充填

buffer flow rate : 60 ml/hr.

ninhydrin flow rate : 30 ml/hr.

column temperature : 55 °C

reaction bath temperature ; 100 °C

measuring wavelength : 440 and 570 nm

volume of sample : 0.5 ml ± 1 %

#### (2) Buffer Preparation

아미노酸 分析用 buffer는 Table 1의 條件으로 調製하였다.

#### (3) 試藥

아미노酸 分析에 使用한 試藥은 和光純藥의 아미노酸 分析用 特級 試藥을 使用하였고, 기타 試藥은 1級 및 純正化學의 1級을 使用하였다.

### 3. 試料調製 및 方法

Table 1. Preparation of Buffer Solutions

Buffer solution	IPH-1	IPH-2	IPH-4	IPH-RG	IPH-DL
Purpose of use	AN analysis	AN analysis	B analysis	Column regeneration	Sample dilution
Procedure					
Na <sup>+</sup> concentration (N)	0.20	0.20	0.35	0.2	0.2
1. Distilled water	4 l	4 l	4 l	2 l	400 ml
2. Sodium citrate	197 g	197 g	343 g		19.7 g
3. Conc. hydrochloric acid	132 ml	84 ml	50 ml		16.5 ml
4. Caprylic acid	1 ml	1 ml	1 ml		0.1 ml
5. Thiodiglycol	50 ml	50 ml			20 ml
6. Ethyl alcohol	800 ml				
7. Benzyl alcohol			50 ml		
8. Sodium hydroxide				40 g	
9. Total volume	10 l	10 l	10 l	5 l	1 l
10. BRIJ - 35*	40 ml	40 ml	40 ml	20 ml	4 ml
11. pH value	3.25	4.25	5.28		2.2
12. pH adjustment	Yes				

\* 50g of BRIJ-35 should be dissolved in 200ml of distilled water.

(1) 一般成分 分析

水分은 105 °C 乾燥減量方法<sup>15)</sup>으로 分析하였고, 粗蛋白質은 Kjeldahl 法<sup>15)</sup>, 粗脂肪은 Soxhlet 方法<sup>16)</sup>을 使用하였고 기타 分析은 AOAC 方法에 準하였다.

(2) 遊離아미노酸 測定用 試料

試料을 抽出法<sup>17)</sup>을 修正하여 Fig. 1 과 같이 調製하여 試料로 使用하였다. 즉 試料 1g을

正確히 取하여 200 ml 플라스크에 넣고 75% EtOH 20 ml를 加하여 80 °C 水浴上에서 20 分間 抽出하였다. 冷却後 抽出液을 濾過하여 모으고, 殘渣에 다시 75% EtOH 10 ml를 加하여 2회 抽出하고, 75% EtOH 20 ml로 殘渣를 씻은 後 濾液을 모아 Rotary Evaporator로 EtOH을 除去하여 蒸發 乾固시키고 pH 2.2 citrate buffer 10 ml를 加하여 分析用 試

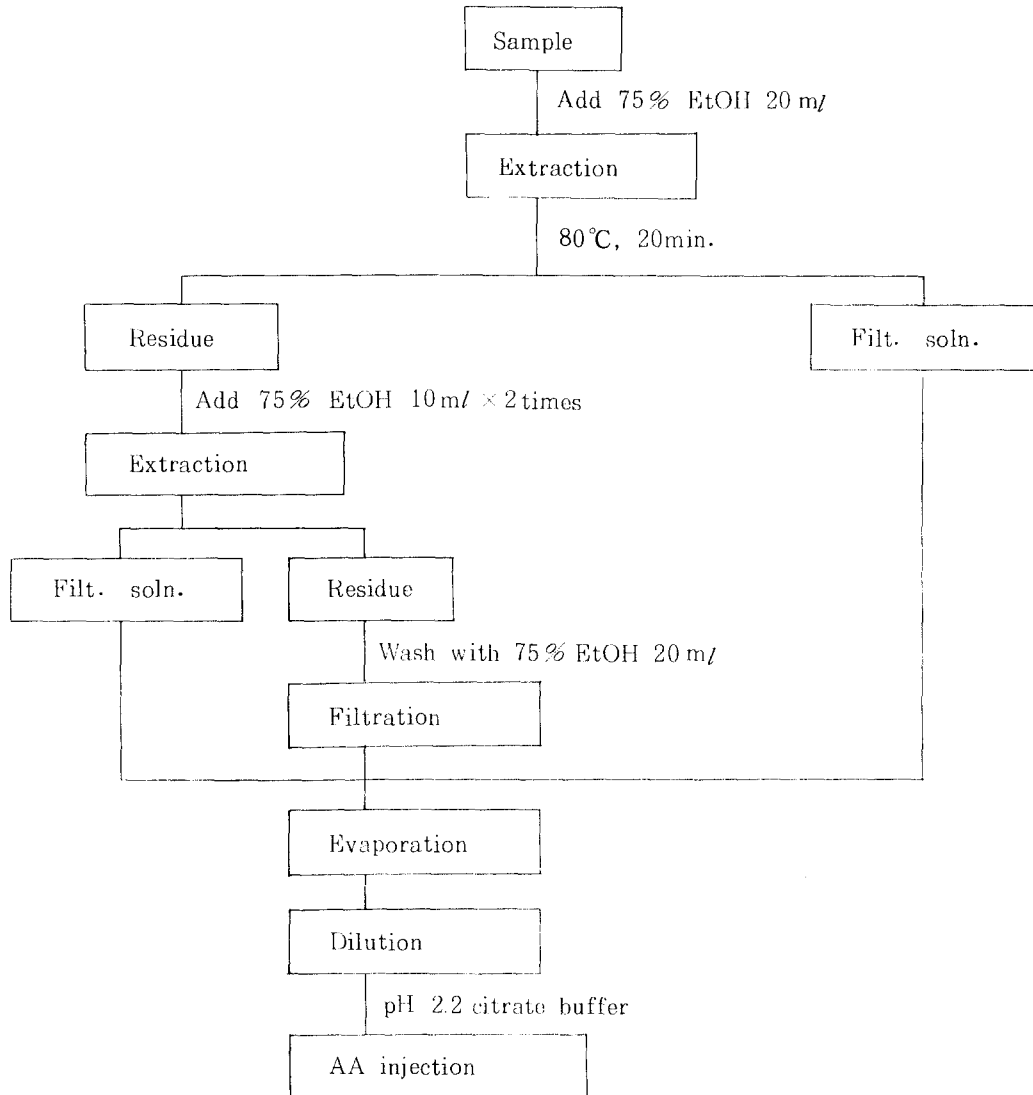


Fig. 1. Extraction procedure for free amino acid

料로 하였다.

(3) 全아미노酸 測定用 試料

試料를 酸加水分解法<sup>17)</sup>을 修正하여 Fig. 2와 같이 調製하여 試料로 使用하였다. 즉 試料 1g을 精確히 취하여 Pyrex 試驗管에 넣고 6N-HCl 10m/를 加한 後 密封하고 110 ± 1 °C에서 24時間 加水分解시킨다. 分解가 끝난 後 冷却시키고 濾過한 後, 濾液을 Rotary Evaporator로 蒸發乾固시켜, HCl을 除去하고 水 5ml를 加하여 再乾固시킨후 pH 2.2 citrate buffer 10 m/로 희석하여 分析用 試料로 하고 注入時 12.5 배로 더 희석하였다.

(4) 標準아미노酸 溶液의 調製

標準아미노酸 溶液은 Ajinomoto社의 amino acid calibration mixture를 使用하였고 分析時 12.5 배로 희석하여 最終濃度를 0.2 μmol/m/로 하여 注入하였다. 各 標準아미노

酸의 種類와 含量은 Table 2와 같으며 標準液에 含有되지않은 Tryptophan은 같은 濃度로 追加하였다.

Table 2. Standard amino acid mixture (μmol/m/)

Amino acid	Conc.	Amino acid	Conc.
Tryptophan	2.5	Alanine	2.5
Lysine	"	Cystine	"
Histidine	"	Valine	"
Arginine	"	Methionine	"
Aspartic acid	"	Isoleucine	"
Threonine	"	Leucine	"
Serine	"	Tyrosine	"
Glutamic acid	"	Phenylalanine	"
Proline	5.0	Ammonia	"
Glycine	2.5		

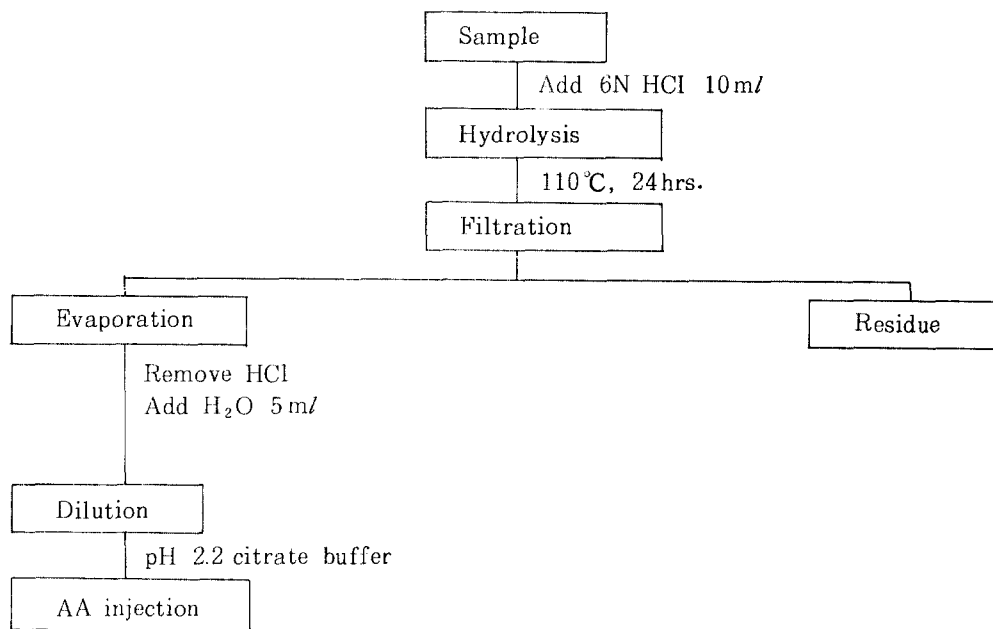


Fig. 2. Hydrolysis procedure for total amino acid

## 結果 및 考察

### 1. 一般成分 組成

一般成分의 含量은 Table 3과 같다.

水分은 水蓼이 平均 72.02%, 白蓼이 9.62%, 紅蓼이 7.14%로서 趙 등<sup>18)</sup>(1976)의 6年根 水蓼이 66.37%, 白蓼이 12.61%, 朱 등(1979)<sup>19)</sup>의 水蓼, 白蓼이 各各 72.25%, 12.64%와 比較하면 水蓼은 일치하나 白蓼은 다소 낮은 結果를 보였으며, 韓(1981)<sup>20)</sup>의 水蓼, 白蓼, 紅蓼의 水分이 各各 66.73%, 9.11%, 8.17%라고 한 것과는 대체로 一致하였다.

또 粗蛋白質은 水蓼, 白蓼, 紅蓼이 平均 4.20%, 13.00%, 13.44%로서 金<sup>10)</sup>의 15.45%, 14.87%, 14.82% 보다는 적고, 韓<sup>20)</sup>의 5.04%, 13.78%, 12.98%와는 水蓼이 0.8% 정도 差異가 있으나 거의 一致하는 傾向을 나타내었다.

金의 水蓼 粗蛋白質이 높은것은 試料의 水分 含量 差異에 依한 結果로 생각되어 진다.

粗脂肪은 白蓼, 紅蓼이 平均 1.10%, 1.08%로서 金<sup>10)</sup>의 2.43%, 2.44%와 比較하면 相異

한 結果이나 朴<sup>21)</sup>등의 0.83% 보다는 다소 높은 結果를 보이고 있다.

灰分은 水蓼이 平均 1.43%, 白蓼이 3.31%, 紅蓼이 4.10%로서 野村 등(1931)<sup>22)</sup>의 白蓼 4.08%, 紅蓼 4.64% 보다는 다소 낮았고 趙<sup>18)</sup> 등의 水蓼과 白蓼의 1.56%와 3.52%와는 거의 一致하였다.

### 2. 遊離아미노酸 및 全아미노酸의 分析

試料의 抽出法에 의한 遊離아미노酸과 酸加水分解法에 依한 全아미노酸을 測定分析한 Chromatogram은 Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9와 같고, 이 結果를 半值幅法으로 計算한 것이 Table 4, 5, 6, 7, 8, 9와 같다.

遊離아미노酸에 있어서 水蓼은 Proline 과 Cystine 이 全年根에서 Methionine 은 3, 4年根에서 trace로 나타났으며, Tryptophan은 3, 4, 5年根에서 trace로 나타났으며 6年根에서는 定量이 可能하였다. 白蓼은 Tryptophan 과 Cystine 이, 紅蓼에서는 Tryptophan이 trace로 나타났고, Cystine은 79, 81年度 製品에서 trace로 나타났다.

必須 아미노酸 8種을 비롯하여 18種이 確

Table 3. General compositions of ginseng

Sample	Item		Moisture	Ash	Crude protein	Crude fat
	Year					
White ginseng	79		9.13	3.48	12.97	0.88
	80		10.01	3.06	13.10	0.87
	81		9.62	3.05	12.71	1.31
	82		9.70	3.64	13.20	1.34
Red ginseng	79		7.55	4.06	13.35	1.08
	80		7.02	4.14	13.46	1.02
	81		7.27	4.11	13.21	0.98
	82		6.71	4.09	13.72	1.23
Fresh ginseng	3		73.64	1.33	3.95	-
	4		73.14	1.21	3.82	-
	5		71.91	1.51	4.51	-
	6		69.40	1.67	4.52	-

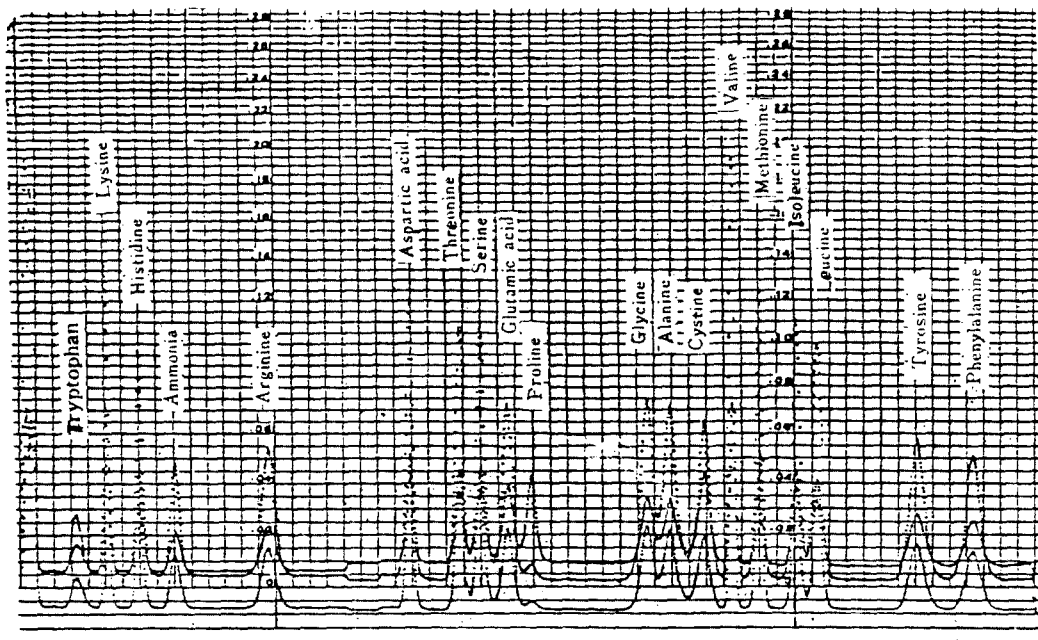


Fig. 3. Chromatogram of standard amino acids

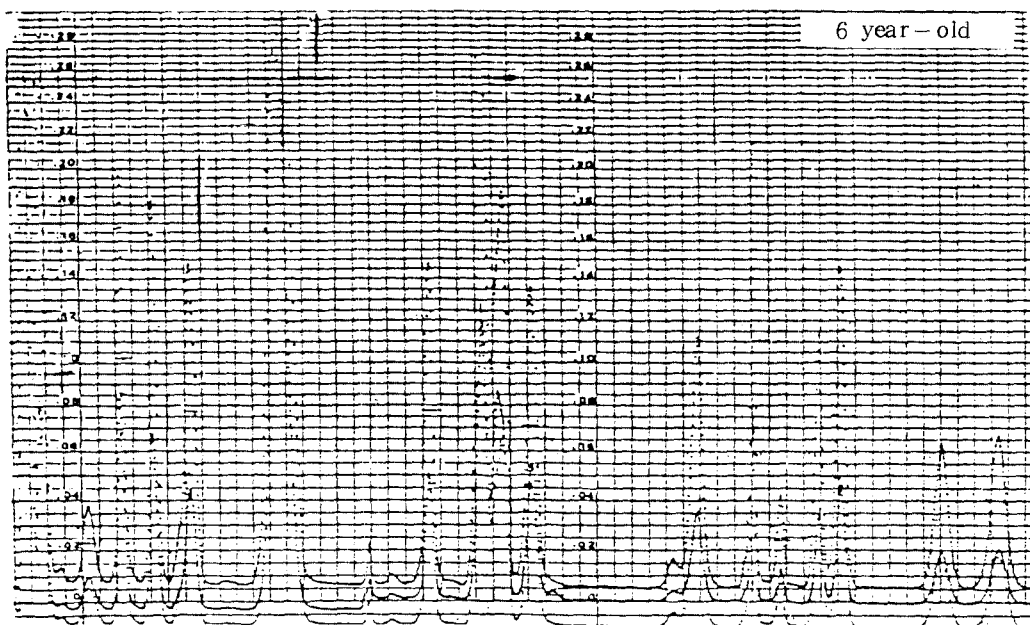


Fig. 4. Chromatogram of free amino acids in fresh ginseng

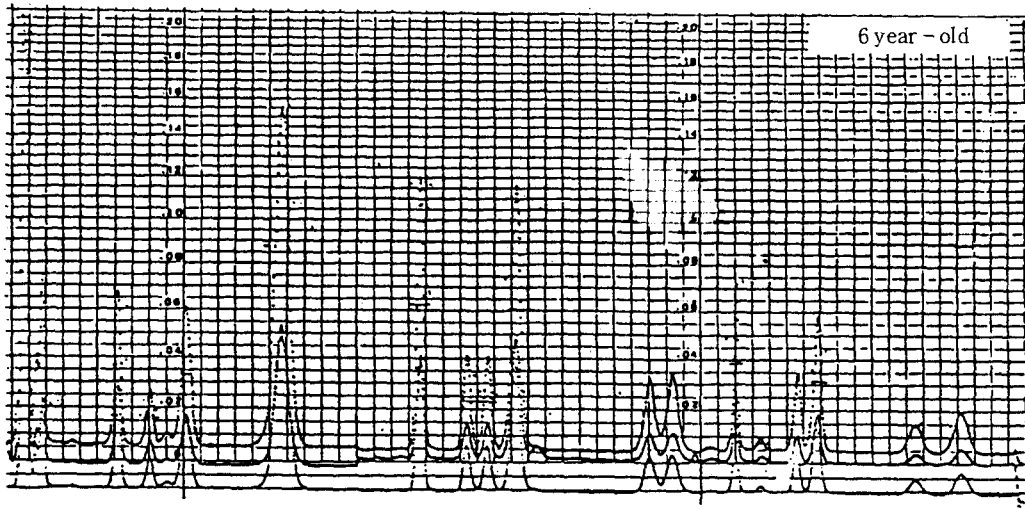


Fig. 5. Chromatogram of total amino acids in fresh ginseng

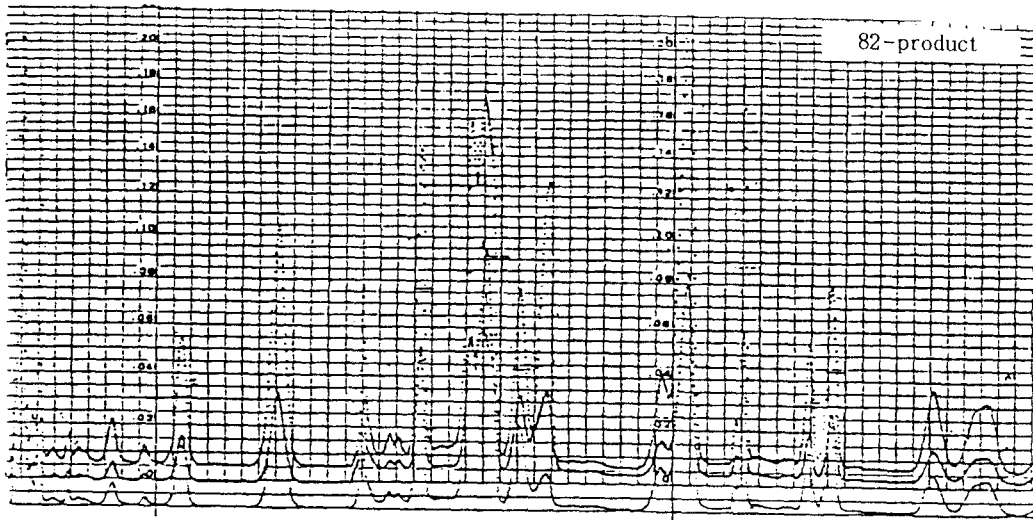


Fig. 6. Chromatogram of free amino acids in white ginseng



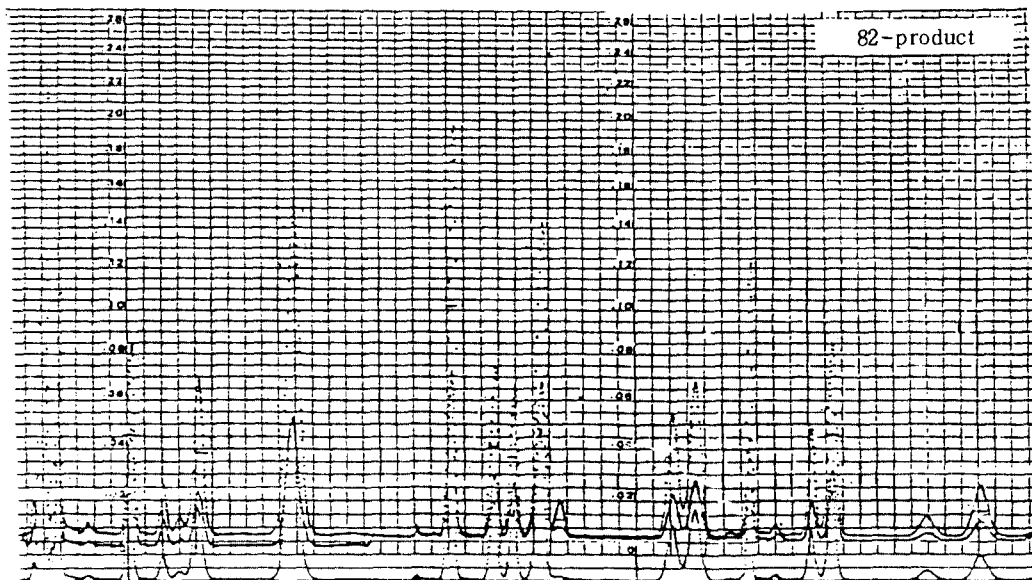


Fig. 7. Chromatogram of total amino acids in white ginseng

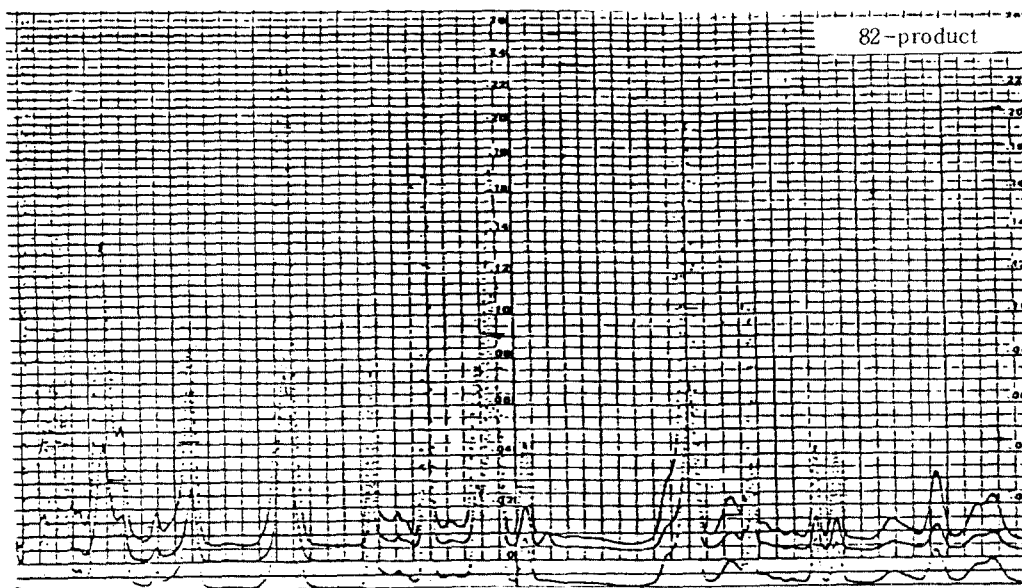


Fig. 8. Chromatogram of free amino acids in red ginseng

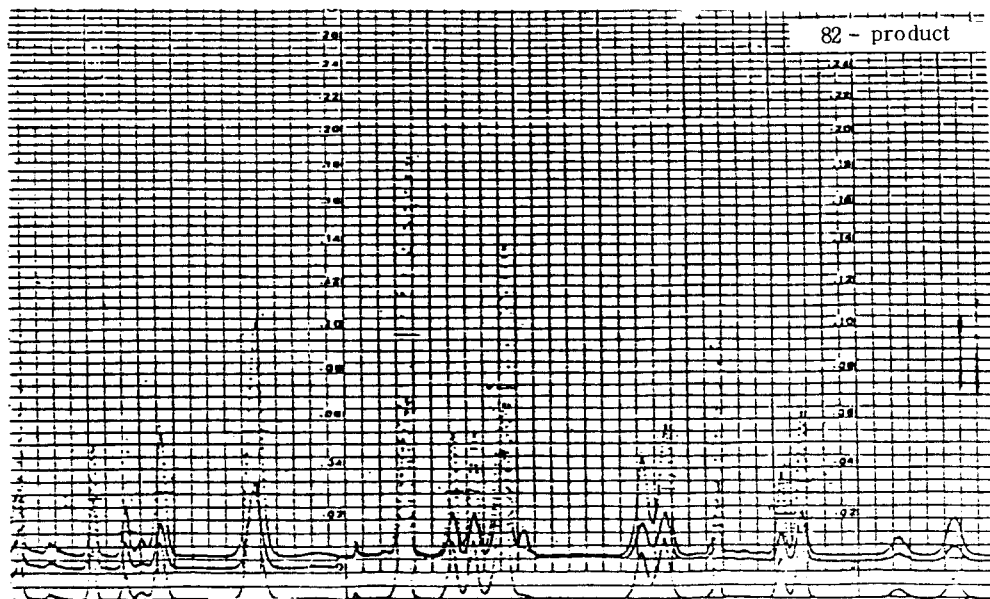


Fig. 9. Chromatogram of total amino acids in red ginseng

Table 4. Free amino acids in fresh ginseng

(mg/g)

Amino acid	Cultivation Year				Total	Mean
	3	4	5	6		
Tryptophan	trace	trace	trace	0.5690	0.5690	0.1423
Lysine	0.0725	0.0959	0.1133	0.3837	0.6654	0.1664
Histidine	0.0488	0.0628	0.1830	0.5142	0.8088	0.2022
Arginine	1.9980	1.9550	2.8374	5.8595	12.6499	3.1625
Aspartic acid	0.0711	0.0391	0.3397	0.2770	0.7269	0.1817
Threonine	0.1496	0.1282	0.6795	0.7116	1.6689	0.4172
Serine	0.0450	0.0276	0.4177	0.2641	0.7544	0.1886
Glutamic acid	0.1420	0.1238	0.3027	0.3730	0.9415	0.2354
Proline	trace	trace	trace	trace	-	-
Glycine	0.0093	0.0084	0.0164	0.0209	0.0550	0.0138
Alanine	0.1683	0.1499	0.3718	0.2237	0.9137	0.2284
Cystine	trace	trace	trace	trace	-	-
Valine	0.0197	0.0236	0.1232	0.2364	0.4029	0.1007
Methionine	trace	trace	0.0258	0.0729	0.0987	0.0247
Isoleucine	0.0079	0.0125	0.0884	0.2258	0.3346	0.0837
Leucine	0.0167	0.0260	0.0901	0.3276	0.4604	0.1151
Tyrosine	0.0186	0.0366	0.2604	0.3248	0.6404	0.1601
Phenylalanine	0.0332	0.0543	0.1619	0.3599	0.6093	0.1523
NH <sub>3</sub>	0.0294	0.0363	0.0549	0.1111	0.2317	0.0579
Total	2.8304	2.7805	6.0662	10.2862	21.9633	5.4908

Table 5. Total amino acids in fresh ginseng

Amino acid	Cultivation Year				Total	Mean
	3	4	5	6		
Tryptophan	-	-	-	-	-	-
Lysine	0.5384	0.6819	0.6924	1.5522	3.4649	0.8662
Histidine	0.2391	0.2906	0.4657	0.8063	1.8017	0.4504
Arginine	2.5040	2.6758	6.9279	11.8773	23.9850	5.9963
Aspartic acid	0.6365	1.1283	1.7277	2.4530	5.9455	1.4864
Threonine	0.2602	0.4422	0.3898	0.8005	1.8927	0.4732
Serine	0.2919	0.4505	0.3789	0.6876	1.8089	0.4522
Glutamic acid	0.8353	1.9002	2.1351	3.6842	8.5548	2.1387
Proline	0.2049	0.4099	0.3074	0.5124	1.4346	0.3587
Glycine	0.2992	0.4632	0.3256	0.5485	1.6365	0.4091
Alanine	0.2967	0.4993	0.4041	0.7488	1.9489	0.4872
Cystine	trace	trace	trace	trace	-	-
Valine	0.2952	0.4835	0.3896	0.8209	1.9892	0.4973
Methionine	0.0248	0.0596	0.0447	0.1009	0.2300	0.0575
Isoleucine	0.2362	0.3947	0.3412	0.7135	1.6856	0.4214
Leucine	0.4329	0.7249	0.5512	1.4353	3.1439	0.7860
Tyrosine	0.0761	0.3226	0.3426	0.6543	1.3966	0.3492
Phenylalanine	0.3319	0.5431	0.4828	1.1164	2.4742	0.6186
NH <sub>3</sub>	0.1655	0.2908	0.5078	0.5165	1.4806	0.3702
Total	7.6688	11.8162	16.4145	29.0286	64.9281	16.2320

Table 6. Free amino acids in white ginseng

Amino acid	Year				Total	Mean
	79	80	81	82		
Tryptophan	trace	trace	trace	trace	-	-
Lysine	3.1925	1.3276	2.9756	0.9374	8.4331	2.1083
Histidine	0.1674	0.1992	0.1771	0.3975	0.9412	0.2353
Arginine	11.8940	14.1454	20.0600	12.5573	58.6567	14.6642
Aspartic acid	0.3727	0.2867	0.8056	0.8656	2.3310	0.5828
Threonine	1.1985	0.9004	0.7182	1.1340	3.9511	0.9878
Serine	0.3636	0.4382	0.2046	0.7628	1.7692	0.4423
Glutamic acid	0.3213	0.3734	0.8506	0.7416	2.2869	0.5717
Proline	0.7532	0.8711	0.5465	5.9177	8.0885	2.0221
Glycine	0.0902	0.1122	0.1290	0.2245	0.5559	0.1390
Alanine	1.0144	0.8446	0.4596	1.8603	4.1789	1.0447
Cystine	trace	trace	trace	trace	-	-
Valine	0.1643	0.2982	0.2568	0.5730	1.2914	0.3229

Methionine	0.0315	0.0199	0.0580	0.0378	0.1472	0.0368
Isoleucine	0.0944	0.2268	0.1807	0.3306	0.8326	0.2081
Leucine	0.1385	0.3564	0.3377	0.5746	1.4072	0.3518
Tyrosine	0.1734	0.3093	0.3410	0.6344	1.4581	0.3645
Phenylalanine	0.1086	0.5494	0.7604	0.7845	2.2029	0.5507
NH <sub>3</sub>	0.2006	0.4625	0.7674	0.7404	2.1709	0.5427
Total	20.2782	21.7213	29.6288	29.0444	100.6727	25.1682

Table 7. Total amino acids in white ginseng

Amino acid	Year				Total	Mean
	79	80	81	82		
Tryptophan	-	-	-	-	-	-
Lysine	3.4887	4.0457	3.5913	5.0131	16.1388	4.0347
Histidine	1.6672	2.2845	1.6153	1.8276	77.3946	1.8487
Arginine	18.3414	14.3607	23.9795	25.2247	83.9063	20.9766
Aspartic acid	5.5287	8.0272	6.4955	7.1270	27.1784	6.7946
Threonine	1.9257	2.4762	2.2783	2.4689	9.1491	2.2873
Serine	1.4445	2.1372	1.6971	1.8424	7.1212	1.7803
Glutamic acid	5.9550	10.5672	8.6636	7.5528	32.7386	8.1847
Proline	1.7650	4.5307	1.8232	2.0818	10.2007	2.5502
Glycine	1.4945	2.6646	1.6805	1.8368	7.6764	1.9191
Alanine	2.4801	3.4879	2.3251	2.8367	11.1298	2.7825
Cystine	trace	trace	trace	trace	-	-
Valine	2.0275	2.8603	2.0476	2.3287	9.2641	2.3160
Methionine	0.1130	0.6594	0.2276	0.2355	1.2355	0.3089
Isoleucine	1.5652	2.4215	1.7364	1.9467	7.6698	1.9175
Leucine	3.4996	4.2381	3.5363	4.0183	15.2923	3.8231
Tyrosine	0.9682	1.2338	0.9314	1.0967	4.2301	1.0575
Phenylalanine	2.7097	3.0332	2.5661	2.7087	11.0177	2.7544
NH <sub>3</sub>	1.1167	1.9890	1.5672	1.7777	6.4506	1.6127
Total	56.0907	71.0172	66.7620	73.9241	267.7940	66.9485

Table 8. Free amino acids in red ginseng

Amino acid	Year				Total	Mean
	79	80	81	82		
Tryptophan	trace	trace	trace	trace	-	-
Lysine	0.6403	0.6867	0.5995	1.1365	3.0630	0.7658
Histidine	0.2657	0.1577	0.1992	0.3616	0.9842	0.2461
Arginine	9.5152	8.8570	10.7672	10.2798	39.4192	9.8548
Aspartic acid	1.0777	0.7685	0.9504	1.2475	4.0441	1.0110

Threonine	0.2231	0.2818	0.2818	0.4419	1.2286	0.3072
Serine	0.4827	0.5626	0.5832	0.8301	2.4586	0.6147
Glutamic acid	0.3738	0.1912	0.2001	0.2904	1.0555	0.2639
Proline	0.1230	0.0683	0.1076	0.1879	0.4868	0.1217
Glycine	0.1548	0.1390	0.1419	0.1277	0.5634	0.1409
Alanine	0.7634	0.8978	0.9708	1.3357	3.9677	0.9919
Cystine	trace	0.4328	trace	0.3393	0.7721	0.1930
Valine	0.1699	0.2252	0.1699	0.2951	0.8601	0.2150
Methionine	0.0166	0.0224	0.0166	0.0157	0.0713	0.0178
Isoleucine	0.1397	0.1818	0.1505	0.2270	0.6972	0.1743
Leucine	0.1228	0.1660	0.1724	0.2371	0.6983	0.1746
Tyrosine	0.3011	0.2157	0.2443	0.4426	1.2037	0.3009
Phenylalanine	0.2625	0.3621	0.3017	0.5552	1.4815	0.3704
NH <sub>3</sub>	0.3409	0.4724	0.4897	0.7099	2.0129	0.5032
Total	14.9714	14.6890	16.3468	19.0610	65.0682	16.2671

Table 9. Total amino acids in red ginseng

(mg /g)

Amino acid	Year				Total	Mean
	79	80	81	82		
Tryptophan	-	-	-	-	-	-
Lysine	2.6792	2.7753	2.7733	2.4862	10.7140	2.6785
Histidine	2.0595	2.0837	2.0716	1.8276	8.0424	2.0106
Arginine	17.5364	18.1398	18.5357	18.0379	72.2498	18.0625
Aspartic acid	7.8667	7.0394	6.7272	7.7347	29.3680	7.3420
Threonine	2.0802	2.0084	1.8838	1.9341	7.9065	1.9766
Serine	1.6108	1.6582	1.4789	1.6003	6.3482	1.5871
Glutamic acid	6.5858	7.2869	6.7753	7.9493	28.5973	7.1493
Proline	1.8070	1.6292	1.4934	1.5516	6.4749	1.6187
Glycine	1.6312	1.7239	1.5663	1.6083	6.5297	1.6324
Alanine	2.5328	2.5559	2.3546	2.4450	9.8883	2.4721
Cystine	trace	trace	trace	trace	-	-
Valine	2.0702	2.1343	1.9635	1.9120	8.0800	2.0200
Methionine	0.1601	0.1068	0.1005	0.1036	0.4710	0.1178
Isoleucine	1.7833	1.8148	1.6580	1.5989	6.8550	1.7138
Leucine	3.4670	3.5052	3.2431	3.0878	13.3031	3.3258
Tyrosine	0.8749	0.9596	0.8104	0.9314	3.5763	0.8941
Phenylalanine	2.2960	2.4236	2.0221	2.0221	8.7638	2.1910
NH <sub>3</sub>	1.1899	1.5118	1.3925	1.3930	5.4872	1.3718
Total	58.2310	59.3568	56.8502	58.2238	232.6618	58.1655

認 定量되었다. 李<sup>12)</sup>등은 白蔘, 紅蔘에서 15 種의 아미노酸을 定量 報告하였고, 金<sup>10)</sup>은 水蔘에서 15 種의 아미노酸을 測定하였으나, Tryptophan, Proline, Valine 은 檢出되지 않았고 白蔘에서는 16 種의 아미노酸을 定量하였으나 Tryptophan 과 Proline 이 檢出되지 않았음을 報告하였다.

이들의 報告와 比較해 볼 때 本 實驗에서는 아직까지 檢出되지 않았던 Tryptophan 이 標準品과 比較한 結果 同一한 retention time 에서 確認 定量되었으며, 이것은 아미노酸 分析時 Tryptophan 이 다른 아미노酸과 糖類, aldehyde 類와 共存하면 매우 쉽게 分解되는 性質이 있으므로<sup>23,24)</sup> 抽出方法에 따라서 檢出되지 않은 것으로 생각되어진다.

순아미노酸 測定에 있어서는 水蔘, 白蔘, 紅蔘에서 모두 Tryptophan 이 檢出되지 않았고, Cystine 은 trace 로 나타났다. 이 原因은 酸加水分解法<sup>17)</sup>에 依하면 Tryptophan 은 完全히 分解되어 버리고 Sulfur-Containing 아미노酸인 Cystine 과 Methionine 은 酸化 또는 多量의 Carbohydrate 가 存在時에 낮은 分析值를 나타내는데<sup>25)</sup> 基因되는 것으로 보인다.

아미노酸 成分中 特히 含量이 많은 것은 Arginine 으로서 水蔘의 抽出物에서 全體 含量의 57.6%, 加水分解物에서 36.9%였으며, 白蔘은 抽出物이 58.3%, 加水分解物이 31.3%이었고, 그리고 紅蔘에서 抽出物이 60.6%, 加水分解物이 31.1%로 나타났으며, 이는 韓<sup>11)</sup>의 白蔘 加水分解物이 35.7%, 紅蔘 加水分解物이 38.7%, 金<sup>10)</sup>의 水蔘抽出物이 68.6%, 白蔘抽出物의 73.1% 보다는 다소 含量이 낮았으나 李<sup>12)</sup>의 抽出法에 依한 白蔘 49.0%, 紅蔘이 48.7%인 것보다는 높게 나타나 이는 試料와 試驗方法上의 差異에 基因하는 것으로 보인다.

### 3. 年根別 아미노酸含量 變化

水蔘의 生育年根別 含量의 變化는 Fig. 10과

같다. 生育年數가 길수록 아미노酸含量이 增加하는 傾向을 보였으며 遊離아미노酸은 3, 4 年根에서는 含量差異가 없다가 5, 6 年根에서 크게 增加하였고, 순아미노酸은 3 年根에 비해 4 年根이 54.1%, 5 年根이 114.0%, 6 年根이 378.5%나 增加하였다. 이것은 金(1979)<sup>26)</sup>의 人蔘뿌리는 2~5 年까지는 서서히 자라다가 5 年에서 6 年 사이에 急速히 자라며, 生育年數가 높아짐에 따라 사포닌含量이 增加한다는 報告와 韓<sup>20)</sup>의 5 年根보다 6 年根에서 더 많은 各種 必須 아미노酸과 有效成分이 含有되어 있다고 한 事實과 一致하는 傾向을 나타내었다.

그러나 三浦<sup>9)</sup>등의 年根別 含量에는 本質的인 差異가 없다고한 報告와는 一致하지 않는 結果이나 이것 역시 試料와 試驗方法 差異의 結果로 보여진다.

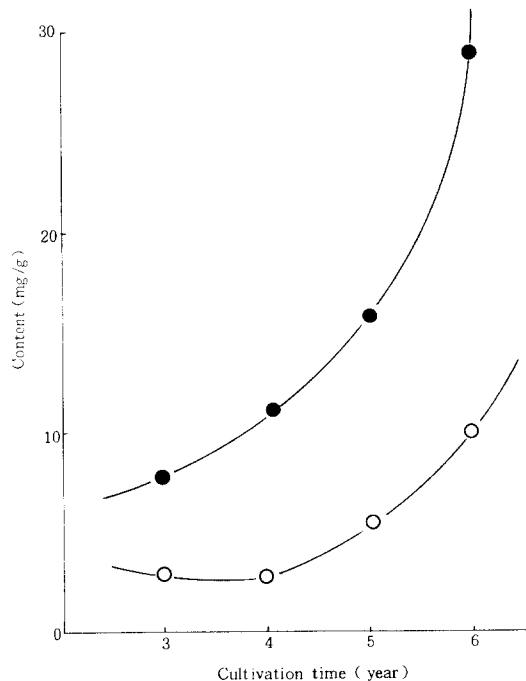


Fig. 10. Changes of total amino acids and free amino acids by cultivation years in fresh ginseng  
 —●—●— Total amino acids  
 —○—○— Free amino acids

#### 4. 貯藏期間別 아미노酸含量 變化

貯藏期間에 따른 아미노酸含量的 變化는 Fig. 11과 같다. 白蔘은 貯藏期間이 길수록 含量이 減少되는 傾向이었으며, 紅蔘은 含量變化가 거의 없는 것으로서 安定化되어 있는 것으로 나타났다. 이것은 長期貯藏에 따른 紅尾蔘 물抽出物의 蛋白質含量은 變化가 없었다는 朴<sup>27)</sup>의 報告와 一致하고 있다.

紅蔘成分의 安定<sup>2)</sup>은 蒸熱處理時 一部 不安定한 成分은 分解 또는 破壞되고, 澱粉이 糊化되어 蛋白質 및 遊離아미노酸 分子들을 固着시킨 狀態에서 乾燥되기 때문에 貯藏期間中 白蔘

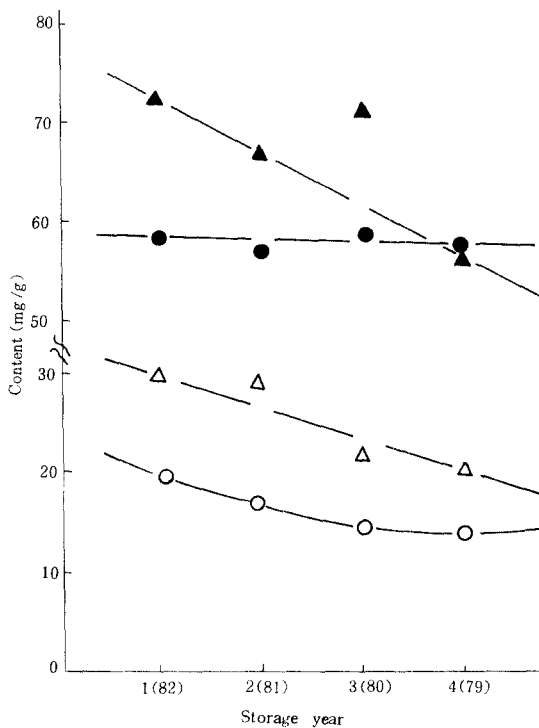


Fig. 11. Changes of free amino acids and total amino acids content in ginsengs by storage time

- ▲-▲-Total amino acids in white ginseng
- Total amino acids in red ginseng
- △-△-Free amino acids in white ginseng
- Free amino acids in red ginseng

보다 外部影響에 의한 減少가 적기 때문인 것으로 생각되어진다.

#### 5. 加水分解法과 抽出法에 의한 아미노酸含量 比較

加水分解法과 抽出法에 의한 各 試料의 總아미노酸含量的 比는 Table 10과 같다. 白蔘은 加水分解法과 抽出法에 의한 아미노酸總量의 比가 平均 2.7 : 1 이었고, 紅蔘은 3.6 : 1, 水蔘은 3.1 : 1로서 全體의으로 平均 3.1 : 1 이었다. 그러므로 抽出法에 의한 아미노酸定량은 全아미노酸含量的 3分の1 程度만이 測定可能함을 알 수 있으며 특히 두 方法에서 含量變化가 많은 成分은 Aspartic acid와 Glutamic acid로서 이 두 아미노酸은 酸性아미노酸으로서 加水分解時 Asparagine 과 Glutamine 이 分解되어 Aspartic acid와 Glutamic acid를 生成<sup>28)</sup>하기 때문인 것으로 생각된다.

#### 結 論

生育年根別 水蔘과 貯藏年度에 따른 白蔘, 紅蔘의 아미노酸 含量變化를 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 抽出法에 의한 遊離아미노酸으로 Tryptophan, Lysine, Histidine, Arginine, Aspartic acid, Threonine, Serine, Glutamic acid, Proline, Glycine, Alanine, Cystine, Valine, Methionine, Isoleucine, Leucine, Tyrosine, Phenylalanine 의 18種이 檢出 確認되었다.

2. 加水分解法에 의한 全아미노酸으로서는 Tryptophan을 除外한 17種이 檢出 確認되었다.

3. 水蔘의 抽出法에 의한 分析에서 Tryptophan이 처음으로 確認 定量되었다.

4. 水蔘의 生育年根別 아미노酸 含量은 3年根에 비해 4年根이 54.1%, 5年根이 114.0%, 6年根이 378.5% 增加하였다.

Table 10. Comparison of Hydrolysis vs. Extraction

Sample	Year	Hyd. (mg/g)	Ext. (mg/g)	Ratio
White ginseng	79	56.0907	20.2782	2.8 : 1
	80	71.0171	21.7213	3.3 : 1
	81	66.7620	29.6288	2.3 : 1
	82	73.9241	29.0444	2.5 : 1
	Mean			2.7 : 1
Red ginseng	79	58.2310	14.9714	3.9 : 1
	80	59.3568	14.6890	4.0 : 1
	81	56.8502	16.3468	3.5 : 1
	82	58.2238	19.0610	3.1 : 1
	Mean			3.6 : 1
Fresh ginseng	3	7.6688	2.8304	2.7 : 1
	4	11.8162	2.7805	4.2 : 1
	5	16.4145	6.0662	2.7 : 1
	6	29.0286	10.2862	2.8 : 1
	Mean			3.1 : 1

5. 白蔘은 貯藏期間이 길수록 아미노酸含量이 減少하는 傾向을 보였으며, 紅蔘에서는 變化가 없었다.

6. 遊離아미노酸과 全아미노酸의 總量의 比는 平均 1 : 3이었으며, 가장 含量이 많은 成分은 Arginine으로서 遊離 아미노酸의 58.8%, 全아미노酸의 33.1%이었다.

#### 参考文献

1. 金貞淵, Staba, E. J. : Biochemistry of Ginseng Constituents and Plant Triterpenes. 生藥學會誌, 5(2), 85~101(1974).
2. 韓國人蔘耕作組合聯合會 : 韓國人蔘史(下), 三和印刷, 서울, 567(1980).
3. Garriques, S. : Ann. Chem. Pharm., 90, 231(1854).
4. 朝比奈泰彦 : 藥學雜誌, 26, 549(1906).
5. 近藤平三朗, 大野梅太郎 : 藥學雜誌, 40, 1027(1920).
6. 柴田承二, 藤田路一, 糸川秀治 : 藥用人蔘의 成分研究, 藥學雜誌, 82, 1634~1638(1962).
7. Gstirner, F., and W. Braun. : Constituents of the White Korean Ginseng, Arch Pharm., 296(6), 384~389(1963).
8. 白德禹, 朴大植, 元道喜 : 韓國人蔘의 產地別 性分比較研究, 國立保健研究院報, 8, 231~234(1971).
9. 三浦三朗, 宮澤洋一 : 日本生藥會靜岡大會發表(1971).
10. 金銅淵 : 紅蔘의 褐變에 관한 研究, 韓國農化學會誌, 16(2), 60~77(1973).
11. 韓大錫 : 紅蔘과 白蔘의 成分相 比較研究, 아카데미논총, 제4집, 241~247(1976).
12. 李盛雨, 黑崎敏晴, 禹相圭, 尹泰憲 : HPLC에 의한 各種人蔘製品中の 遊離아미노酸 組成의 分析, 韓國食品科學會誌, 11(3) 37~40(1982).
13. 黃祐翊, 李成東 : 人蔘의 副産物을 利用한



- 食餌性蛋白質의 效率向上을 위한 研究, 高麗人蔘學會誌, 3(1), 1~34(1979).
14. Ju, H. K: Effects of Ginseng on the Physical Group of Children, Kor. J. Pharmacog. 6(4) 205(1975).
  15. 大韓藥師會: 大韓藥典 IV, 세문사, 서울 (1982).
  16. 小原哲二郎: 食品分析 H/B, 建帛社, 東京 (1972).
  17. 日本食品工業協會: 食品分析法, 光琳社, 東京(1982).
  18. 趙漢玉, 李重和, 趙成桓, 崔英姬: 韓國食品科學會誌, 8(2), 95~106(1976).
  19. 朱鉉圭, 曹圭成: 抽出條件에 따른 人蔘中の Ginseng Ext.와 Saponin含量變化에 관한 研究, 高麗人蔘學會誌, 3(1) 40~53 (1979).
  20. 韓永採: 人蔘과 山蔘, 創造社, 서울 72~73(1981).
  21. 朴明漢, 成絢淳, 李哲堯: 人蔘엑기스의 製造 및 貯藏中の 糖類와 色度變化에 관한 研究, 高麗人蔘學會誌, 5(2), 155(1981).
  22. 野村茂子, 大島芳生: 朝鮮醫學會雜誌, 21(4), (1931).
  23. 味の素アミノ酸部: Amino acids, 味の素(株), 東京(1969).
  24. 日本分析化學會: 分析化學便覽(3版), 丸善, 東京 1092(1982).
  25. Kaldy, M. S. and P. Markakis: Amino acid Composition of Selected Potato Varieties, J. of Food Sci., 37, 375~377 (1972).
  26. 金蓮夏: 人蔘의 年根別 Saponin含量 比較, 高麗大學校 大學院, (1979).
  27. 朴明漢: 人蔘 Extract의 製造 및 貯藏中の 成分變異가 製品의 物理的 安定性에 미치는 影響에 관한 研究, 高麗大學校 大學院 (1980).
  28. Davies M. G. and A. J. Thomas: An Investigation of Hydrolytic Techniques for the Amino Acid Analysis of Food Stuffs, J. Sci. Fd., Agric. 24. 1525~1540(1973).
  29. 洪淳根, 金萬旭, 崔康注, 曹榮鉉: 人蔘分析法研究, 高麗人蔘研究報告書, 335~356 (1980).
  30. 金萬旭, 朴來正: 水蔘물抽出物의 褐變反應中 아미노酸과 糖類變化, 高麗人蔘學會誌, 5(2), 122~131(1981).
  31. 表明允, 魯一協: 食品버섯類의 아미노酸에 관한 研究, 韓國營養學會誌, 8(1), 47~59(1975).