J. Korean Agric. Chem. Soc.
한국농화학회지, 31(2), 169—176 (1988)

# 韓國 人蔘의 年根別 脂質 및 遊離糖組成

孫圭睦・成泰洙*・趙永濟・李光承**・崔 淸
嶺南大學校 食品加工學科, 昌原專門大學 食品營養科*, 韓國人蔘煙草硏究所**

# Lipids and Free Sugar Composition in Ginseng Classified by Years

**K.M. Sohn, T.S. Sung*, Y.J. Cho, K.S. Lee** and C. Choi**
Department of Food Science and Technology, Young-Nam University, Kyung-San, Kyungpook *Department of Food and Nutrition, Changwon Junior College, Changwon, Korea

## Abstract

Lipid contents, fatty acid compositions and free sugar contents of dried ginsengs grown for different years were studied. The lipid and free sugar were separated and quantitied by silicic acid column chromatography, thin layer chromatography, gas liquid chromatography and high performance liquid chromatography. Ginseng contained 1.07~1.67% crude lipid and the hightest lipid content was shown in 3 year old root. The lipid fractions obtained by silicic acid column chromatography were mainly composed of neutral lipid(51.35~72.30 %). The contents of phospholipid and glycolipid in total lipids were 15.03~34.59% and 11.83~20.72%, respectively. As the ginseng grew, neutral lipid content increased gradually but glycolipid decreased to the half of the one year old root. Seven components of neutral lipid separted by thin layer chromatography were identified but the other two components were not able to be identified. Triglyceride content was 14.42~23.91%, sterol ester and unidentified material(II) were 13.58~21.26% and 7.13~15.83% respectively. The major fatty acids were linoleic acid, palmitic acid, oleic acid and linolenic acid. Linoleic acid content of total and neutrol lipid was 61~65% palmitic acid content in phospholipid was 26~39% and one year old root showed the hightest contents. The fatty acid composition of neutral lipid was similar to the pattern of total lipid. Linolenic acid content of glycolipid decreased gradually. Free sugars were composed of rhamnose, fructose, glucose, sucrose, maltose and an unidentified material. The content of sucrose was 92~94% of total free sugars. Two year old root showed the highest sugar content and it decrased since then.

## 서 론

Garriques[1]가 1954년 미국산 인삼으로 부터 일종의 saponin을 분리하여 panaquillon이라 명명한 이래 국내외적으로 많은 연구자들에 의해 인삼의 saponin[2~8], essential oil[9,10] 무기질[11] 및 펩티드와 아미노산에 관한 많은 연구가 이루어졌다[12~19].

인삼의 지방질 성분에 관한 연구자로서 高[20], Chung[21], Manki등[22], Takahashi등[23] Ahn등[24]과 金등[25]은 sterol성분에 관하여 보고하였고 Cook등[26], 李등[27], 尹등[28]과 崔등[29]은 인삼의 지방산에 관하여 연구한 바 있다. 黃등[30]은 인삼의 에테르 추출물중에는 항암작용을 가진 성분이 존재한다고 보고하였으며 崔등[31]은 인삼의 지방산 획분이 동맥경화증과 관계가 깊은 혈청내 cholesterol

1988년 2월 5일 수리
Corresponding Author: C. Choi

과 triglyceride함량을 감소시킨다는 사실을 밝혔다. 李등[32], Takiura등[33,34]과 崔[35]등이 6년근 인삼의 유리당 조성을 보고한 바 있으나 본연구에서는 인삼의 지방질 성분 및 유리당을 연근별 체계적으로 분리, 정량한 그 결과를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 재 료

본 실험에 사용된 인삼은 1986년 10월 충남 금산에서 구입한 백삼(1년근~6년근)을 공시재료로 하였다.

### 실험방법

1. 연근별 조 지질의 추출 및 정량

분쇄한 시료에 ethyl ether를 가하여 Soxhlet추출법[36]으로 조 지질을 추출, 정량하였다.

2. 지방질의 추출 및 정제

Folch법[37]에 따라 Fig. 1과 같이 분쇄한 시료에 20배의 chloroform : methanol 12 : 1, v/v)용매를 가하여 균질화한 것을 흡입여과한 다음 용매와 잔사를 분리하고 chloroform층을 취하여 40°C 이하에서 rotary evaporator로 농축한 것을 조 지질로 하고 이것을 Sephadex G-25에 의하여 비지방질성분을 제거한 후 지방질의 분석시료로 사용하였다.

3. 극성 및 비 극성지질의 분리 및 정량

정제한 지방질을 Rouser등[38]의 방법에 따라 Fig. 1과 같이 silicic acid column chromatography (SACC)에 의해 중성 지질, 당 지질 및 인 지질로 각각 분리하였다.

4. 중성 지질의 분리 및 정량

Thin layer chromatography(TLC)에 의하여 중

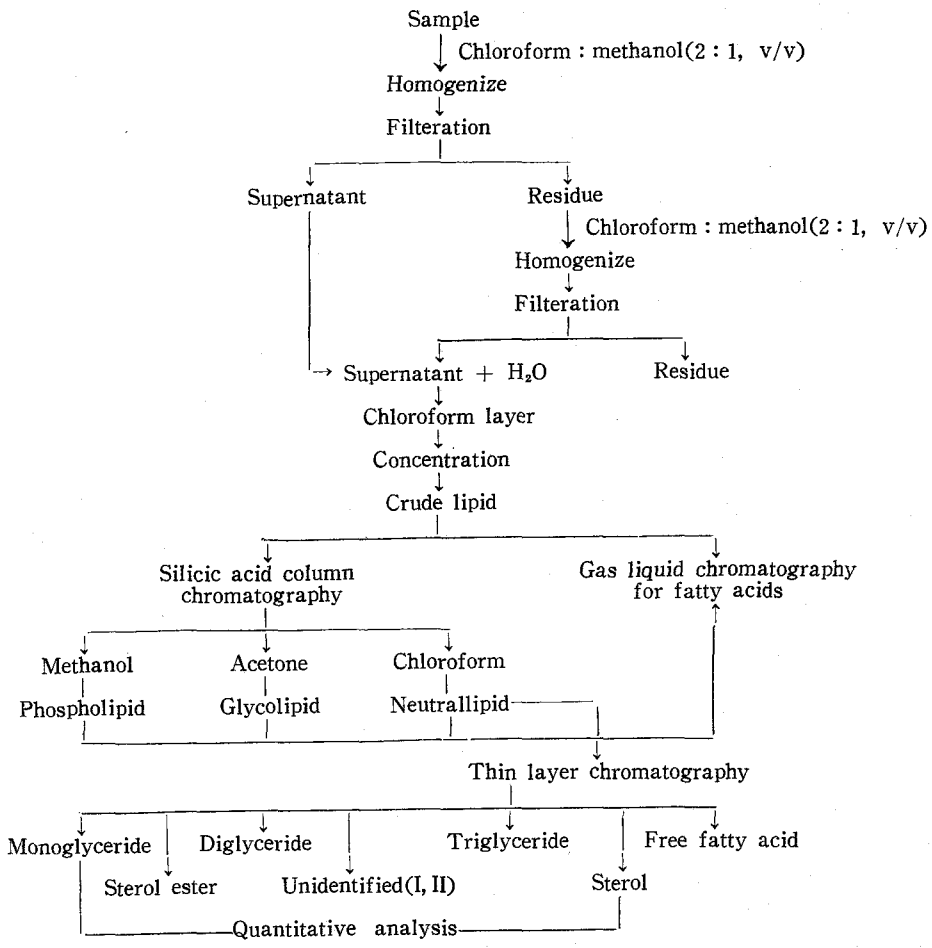


Fig. 1. Extraction, separation and fractionation of lipids in Ginseng (1~6 year old roots)

성 지질성분을 분리하고 Amenta법[39]으로 정량하였다.

5. 지방산 조성

조 지질, 중성 지질, 당 지질, 인 지질 및 중성 지질에서 분리한 triglyceride의 지방산 조성은 李등[40]의 방법에 따라 GLC(Beckman GC-4, USA)로 분석하였다. 이때 사용한 GLC의 조건은 column support : chromosorb WAW, substrat : 10% sp-2330, injection temperature : 150°C, column temperature : 185°C, detector temperature : 275°C, carrier gas : $N_2$ 이었다.

6. 유리당의 추출 및 정량

Michael등[41]의 방법에 따라 분쇄한 시료 5g에 80%-ethanol 100ml를 가한 후 80°C water bath 상에서 2시간 추출하고 Whatman No. 54 여과지로 여과하고 여액을 rotary evaporatory로 농축하였다. 여기에 증류수 25ml를 가해서 용해시킨 후 Whatman No. 42 여과지로 여과하고 여액을 Sep-Pak $C_{18}$과 0.45$\mu$m millipore filter에 통과시킨 후 HPLC (Waters Associates Inc. ALC-244, USA)에 injection하였다. 이때 HPLC의 조건은 column : cabohydrate analysis, mobile phase : acetonitrile/water (84/16 v/v), flow rater : 2.0ml/min, RI detector : attenuation 8X이었다.

## 결과 및 고찰

### 연근별 조 지질의 함량

인삼의 연근별 지방질의 함량은 Table 1과 같이 3년근이 1.67%로 가장 많았으로 6년근이 1.07%로 가장 낮았다. 6년근의 경우 辛등[42]의 결과보다는 다소 많으며 崔등[29]의 각국 인삼에 대한 지방질의 함량보다는 약간 낮다.

### 극성 및 비 극성지질의 함량

추출, 정제한 지방질을 SACC에 의하여 중성 지질, 당 지질 및 인 지질로 분리, 정량한 결과는 Table 4와 같다. 총 지방질중 중성 지질의 함량은 1년근의 51.35%에서 점차 증가하여 6년근의 72.30%에 달했으며 6년근의 중성 지질의 함량은 辛등[42]과 崔등[29]의 결과보다 10~14%가 적었다. 당 지질의 함량은 1년근의 34.59%에서 6년근의 15.03%로 차차 감소하였으며 6년근의 경우 辛등[42]과 崔등[29]의 결과보다 다소 많았다. 인 지질의 함량은 11.83~20.72%로 연근별에 따른 특이한 변화는 없었으며 6년근의 인지질 함량은 12.67%로 辛등[42]과 崔등[29]의 결과보다 2~3배 많았다. 1~3년근에서 중성 지질의 함량과 극성 지질의 함량이 비슷한 것은 추출용매에 의해서 결합지질이 많이 추출된 결과때문이라 추측된다[40,42].

Table 1. Contents of total lipids in ginseng of each age (%)

| Age | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Contents | 1.56 | 1.61 | 1.67 | 1.28 | 1.13 | 1.07 |

Each value is the mean of pentaplicate experiments.

### 중성 지질의 성분

중성 지질획분을 TLC로 분리한 결과는 Table 3과 같이 TLC상에서 9종의 중성 지질이 분별되었고 그 중 7종류는 확인할수 있었으나 2종류는 확인할 수 없었다. 연근별 triglyceride의 함량은 14.42~23.91%로 3년근에서 가장 많았으며 일반적인 동식물의 triglycerido 함량에 비하면 상당히적었으나 崔등[29]의 결과와 비슷하며 辛등[42]의 결과 37.60%보다는 훨씬 적었다. 다음으로 함량이 많은 것은 sterol ester로서 13.58~21.26%였으며 연근별에 따른 특이한 변화는 없었다. 미확인 물질은 2종류로 6년근의 경우 辛등[42]이 보고한 결과보다 1종류가 더 검출되었고 崔등[29]의 결과보다 1종류가 적었으며 그 위치도 다소 다르게 나타났다. 이것

Table 2. Contents of neutral and polar lipid in ginseng at each age(%)

| Age | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Neutrallipid | 51.35 | 51.60 | 57.52 | 72.19 | 72.31 | 72.30 |
| Glycolipid | 34.59 | 30.00 | 21.79 | 15.98 | 15.33 | 15.03 |
| Phospholipid | 14.05 | 19.00 | 20.72 | 11.83 | 14.36 | 12.67 |

Each lipid fraction was separated by silicic acid column chromatography and quantitated by gravimetric measurement. Each value is the mean of pentaplicate experiments.

Table 3. Percent composition of neutral lipid components in ginseng at eah cage

| Age | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sterol ester | 14.09 | 18.04 | 21.26 | 16.35 | 13.58 | 14.34 |
| Triglyceride | 14.42 | 20.64 | 23.91 | 19.72 | 18.75 | 19.08 |
| Unidentified(Ⅰ) | 10.55 | 9.36 | 11.85 | 8.66 | 7.70 | 7.00 |
| Free fatty acid | 11.67 | 11.08 | 8.03 | 9.14 | 11.43 | 13.17 |
| Unidentified(Ⅱ) | 14.06 | 12.46 | 7.13 | 12.03 | 15.02 | 15.83 |
| 1.3-Diglyceride | 11.75 | 9.12 | 8.39 | 11.63 | 12.19 | 8.95 |
| 1.2-Diglyceride | 8.62 | 7.26 | 6.96 | 10.24 | 9.05 | 7.78 |
| Sterol | 6.69 | 6.21 | 6.81 | 6.41 | 6.34 | 6.63 |
| Monoglyceride | 8.15 | 5.83 | 5.66 | 5.82 | 6.93 | 7.22 |

Each value is the mean of pentaplicate experiments.

은 崔등[29]의 보고에 나타난 바와 같이 산지와 관련이 있는 것으로 생각된다.

### 지방산조성

인삼의 연근별 총 지방질을 구성하는 지방산의 조성은 Table 4와 같이 linoleic acid가 62.78~65.63%로 가장 많았고 다음은 palmitic acid, oleic acid, linolenic acid 순이었으며 총 지방산의 91~93%를 차지하였다. 각 인삼류의 총 지방질의 구성 지방산들은 인삼류간에 함량의 차이가 있었으나 그 종류 및 조성패턴도 유사하였다. 6년근의 경우 李등[27], 尹등[28]과 辛등[42]의 보고와 비슷하였

Table 4. Fatty acid composition of total lipid in ginseng at each age

| Fatty acids | Age | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12 : 0 | 0.09 | 0.07 | 0.10 | 0.06 | 0.05 | 0.06 |
| 14 : 0 | 0.17 | 0.20 | 0.20 | 0.13 | 0.14 | 0.25 |
| 15 : 0 | 1.30 | 0.91 | 0.95 | 1.01 | 1.05 | 0.92 |
| 16 : 0 | 20.17 | 22.76 | 23.39 | 22.92 | 22.81 | 22.68 |
| 16 : 1 | 0.45 | 0.42 | 0.38 | 0.56 | 0.48 | 0.44 |
| 17 : 0 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.04 |
| 18 : 0 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| 18 : 1 | 3.31 | 3.00 | 3.56 | 3.21 | 3.02 | 2.93 |
| 18 : 2 | 65.63 | 64.01 | 62.78 | 65.61 | 62.96 | 64.87 |
| 18 : 3 | 2.69 | 2.01 | 2.59 | 1.69 | 2.80 | 2.32 |
| 20 : 0 | 1.47 | 1.36 | 1.12 | 1.28 | 1.97 | 0.97 |
| 20 : 1 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.02 | 0.04 | 0.04 |
| 21 : 0 | 1.80 | 1.71 | 2.09 | 1.38 | 1.24 | 1.79 |
| 22 : 0 | 1.43 | 1.97 | 1.54 | 1.81 | 1.75 | 1.13 |
| 22 : 1 | 0.04 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| 23 : 0 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| 24 : 0 | 1.21 | 1.36 | 1.02 | 1.22 | 1.58 | 1.47 |
| 24 : 1 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.04 |

Expressed as percent and calculated from peak area of gas liquid chromatograms. Fatty acids are expressed as number of carbon number of double bonds. Each value is the mean of pentaplicate experiments.

Table 5. Fatty acid composition of neutral lipid in ginseng of each age

| Fatty acide | Age | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12 : 0 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 |
| 14 : 0 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.55 | 0.07 | 0.11 |
| 15 : 0 | 0.94 | 1.14 | 1.09 | 1.18 | 1.45 | 1.17 |
| 16 : 0 | 17.71 | 15.97 | 18.20 | 19.85 | 22.03 | 20.13 |
| 16 : 1 | 0.25 | 0.25 | 0.21 | 0.26 | 0.29 | 0.21 |
| 17 : 0 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.05 |
| 18 : 0 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.04 |
| 18 : 1 | 4.28 | 3.98 | 4.27 | 4.47 | 3.74 | 4.69 |
| 18 : 2 | 63.50 | 65.89 | 64.95 | 61.95 | 62.41 | 65.14 |
| 18 : 3 | 4.65 | 4.22 | 3.09 | 3.94 | 2.64 | 2.49 |
| 20 : 0 | 2.55 | 2.95 | 1.78 | 1.89 | 2.35 | 1.43 |
| 20 : 1 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 |
| 21 : 0 | 1.72 | 2.20 | 1.97 | 2.07 | 1.52 | 1.72 |
| 22 : 0 | 2.65 | 2.35 | 2.26 | 2.92 | 1.58 | 1.60 |
| 22 : 1 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 |
| 23 : 0 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.05 |
| 24 : 0 | 1.54 | 1.70 | 1.84 | 1.18 | 1.71 | 1.00 |
| 24 : 1 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.04 |

Expressed as percent and calculated from peak area of gas liquid chromatograms. Fatty acids are expressed as number of carbon number of double bonds. Each value is the mean of pentaplicate experiments.

Table 6. Fatty acid composition of glycolipid in ginseng at each age

| Fatty acids | Age | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12 : 0 | 0.02 | 0.07 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 |
| 14 : 0 | 0.31 | 0.34 | 0.26 | 0.27 | 0.41 | 0.29 |
| 15 : 0 | 8.87 | 1.14 | 3.88 | 1.29 | 1.52 | 1.38 |
| 16 : 0 | 27.57 | 30.78 | 27.42 | 30.44 | 30.65 | 28.23 |
| 16 : 1 | 0.24 | 0.34 | 0.36 | 0.30 | 0.40 | 0.40 |
| 17 : 0 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.03 |
| 18 : 0 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.02 |
| 18 : 1 | 5.04 | 4.20 | 4.30 | 4.36 | 3.91 | 3.36 |
| 18 : 2 | 46.66 | 48.72 | 55.12 | 54.00 | 54.09 | 57.76 |
| 18 : 3 | 9.02 | 7.16 | 4.78 | 3.02 | 2.43 | 2.37 |
| 20 : 0 | 4.27 | 2.85 | 2.06 | 2.58 | 3.17 | 2.15 |
| 20 : 1 | 0.02 | 0.07 | 0.03 | 0.02 | 0.05 | 0.02 |
| 21 : 0 | 1.45 | 2.02 | 2.19 | 1.69 | 1.40 | 1.62 |
| 22 : 0 | 0.63 | 0.42 | 0.65 | 1.17 | 0.52 | 0.60 |
| 22 : 1 | 0.09 | 0.09 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| 23 : 0 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 |
| 24 : 0 | 3.67 | 1.64 | 1.70 | 1.61 | 1.21 | 1.36 |
| 24 : 1 | 0.08 | 0.05 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.02 |

Expressed as percent and calculated from peak area of gas liquid chromatograms. Fatty acids are expressed as number of carbon number of double bonds. Each value is the mean of pentaplicate experiments.

Table 7. Fatty acid composition of phospholipid in ginseng at each age

| Fatty acids | Age | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12 : 0 | 0.05 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.08 | 0.05 |
| 14 : 0 | 0.15 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.19 | 0.17 |
| 15 : 0 | 1.09 | 0.90 | 0.84 | 0.36 | 0.92 | 1.21 |
| 16 : 0 | 39.28 | 32.65 | 29.11 | 29.46 | 31.64 | 26.32 |
| 16 : 1 | 0.50 | 0.45 | 0.74 | 0.60 | 0.69 | 0.40 |
| 17 : 0 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.03 |
| 18 : 0 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| 18 : 1 | 3.53 | 2.72 | 2.30 | 3.17 | 3.71 | 4.00 |
| 18 : 2 | 50.08 | 54.67 | 57.82 | 55.27 | 51.88 | 57.33 |
| 18 : 3 | 1.46 | 2.74 | 1.98 | 1.96 | 1.24 | 2.20 |
| 20 : 0 | 1.50 | 1.42 | 1.57 | 1.54 | 2.73 | 1.82 |
| 20 : 1 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.02 |
| 21 : 0 | 1.30 | 1.39 | 2.00 | 1.37 | 1.25 | 1.46 |
| 22 : 0 | 1.45 | 1.16 | 1.84 | 2.96 | 3.47 | 3.10 |
| 22 : 1 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.02 |
| 23 : 0 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.02 |
| 24 : 0 | 1.43 | 1.67 | 1.51 | 1.71 | 1.96 | 1.81 |
| 24 : 1 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |

Expressed as percent and calculated from peak area of gas liquid chromatograms. Fatty acids are expressed as number of carbon number of double bonds. Each value is the mean of pentaplicateexperiments.

Table 8. Fatty acid compoition of triglyceride of neutral lipid in ginseng at each age

| Fatty acids | Age | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12 : 0 | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.03 | 0.02 | 0.06 |
| Unidentified | 7.55 | 6.18 | 3.90 | 4.76 | 6.54 | 6.47 |
| 14 : 0 | 0.10 | 1.12 | 0.11 | 0.13 | 0.12 | 0.10 |
| 15 : 0 | 1.07 | 1.12 | 1.30 | 1.21 | 1.46 | 1.09 |
| 16 : 0 | 19.48 | 18.48 | 20.64 | 19.76 | 18.43 | 17.44 |
| 16 : 1 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.02 | 0.05 |
| 17 : 0 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.06 |
| 18 : 0 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.04 |
| 18 : 1 | 7.43 | 6.15 | 6.13 | 5.76 | 6.70 | 7.14 |
| 18 : 2 | 55.63 | 60.49 | 61.61 | 61.62 | 58.16 | 60.76 |
| 18 : 3 | 1.78 | 2.30 | 1.78 | 1.90 | 2.66 | 1.56 |
| 20 : 0 | 1.50 | 1.82 | 1.12 | 1.46 | 1.39 | 1.70 |
| 20 : 1 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.02 | 0.06 |
| 21 : 0 | 1.85 | 1.26 | 0.96 | 1.04 | 1.94 | 1.45 |
| 22 : 0 | 0.57 | 0.78 | 0.61 | 0.64 | 0.54 | 0.64 |
| 22 : 1 | 0.02 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.06 |
| 23 : 0 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.05 |
| 24 : 0 | 1.76 | 1.05 | 1.36 | 1.43 | 1.87 | 1.21 |
| 24 : 1 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.02 | 0.06 |

Expressed as percent and calculated from peak area of gas liquid chromatograms. Fatty acids are expressed as number of carbon number of double bonds. Each value is the mean of pentaplicate experiments.

으나 崔등[29]의 보고와는 약간 차이가 있었다.

중성 지질획분의 지방산 조성은 Table 5와 같이 총 지방질의 지방산 조성과 그 패턴이 비슷하며 총 지질에 비해 palmitic acid의 함량은 17.71~22.03%로 약간 적었고 연근별에 따른 특이한 점은 없었다. 당 지질의 지방산 조성은 Table 6과 같이 palmitic acid의 함량이 27.57~30.78%로 상당히 많았으며 특이한 것은 linolenic acid의 함량이 오래된 인삼일수록 점차 감소하였다. 인 지질의 지방산 조성은 Table 7과 같으며 4~6년근에서 behenic acid의 함량이 많았다. Triglyceride의 지방산 조성은 Table 8과 같으며 특이한 것은 미확인물질이 검출되었으며 그 함량이 3.90~7.55%로 많았으며 연근별에 따른 특이한 점은 없었다. 중성 지질획분의 총 불포화 지방산은 총 지질획분과 거의 비슷한 69.20~73.51%였으며 당 지질획분은 중성 지질획분에 비해 총 불포화 지방산이 60.63~64.67%로 낮은 반면 총 포화지방산의 함량은 35.33~39.37%로 높았고 인 지질은 당 지질보다 총 불포화지방산이 55.00~64.00%로 낮은 반면 총 포화지방산은 36.00~45.00%로 다소 높았다.

### 유리당 조성

HPLC를 이용한 유리당의 조성은 rhamnose, fructose, glucose, sucrose, maltose와 1종류의 미확인물질이 분리, 동정되었으며 6년근의 경우 崔등[35]이 보고한 백삼의 유리당 조성과 달리 rhamnose와 미확인 물질이 동정되었으며 Table 9와 같다. sucrose의 함량은 101.9~146.9mg/g으로 전체 유리당함량의 92.81~84.23%를 차지하였고 2년근에서 가장 많았으며 그 후 점차 감소하였다. fructose의 함량은 4.8~1.5mg/g으로 오래된 인삼일수록 차차 감소하였다.

## 초 록

인삼의 연근별 지방질 및 지방산 조성과 유리당의 조성을 silicic acid column chromatography, thin layer chromatography, gas liquid chromatography, high performance liquid chromatography로 분리하여 정량하였고 연근별 조 지방질의 함량은 1.07~1.67%로써 3년근이 1.67%로 가장 많았다. 지방질 분별 조성 및 함량은 중성 지질이 51.35~72.30%로 점차 증가한 반면 당 지질은 15.03~34.59%로 거의 2 배이상 감소하였고 인지질은 11.83~20.72%로 연근별에 따른 큰 변화는 없었다. 중성지질의 성분은 9종류가 확인되었으며 미확인 물질은 2종류였다. 주요 지질성분은 triglyceride가 14.42~23.91%로써 일반적인 동식물의 triglyceride함량 80~80%에 비해 상당히 적다. 지방산 조성은 linoleic acid, palmitic acid, oleic acid 및 linolenic acid가 대부분을 차지하며 linoleic acid의 함량은 총 지질과 중성 지질의 61~65%를 차지하는 반면 당지질과 인 지질에서는 46~57%로 다소 적었다. 중성 지질분획의 지방산조성은 총 지질의 지방산 조성과 거의 비슷하였으며 당 지질의 linolenic acid함량은 오래된 인삼일수록 감소하였다. 유리당을 구성하는 당으로는 rhamnose, fructose, glucose, sucrose, maltose 및 미확인물질 1종이 동정되었다. Sucrose의 함량이 92~94%로 거의 대부분을 차지하였으며 2년근에서 가장 많았으며 그 후에는 점차 감소하였다.

Table 9. Contents of free sugar in ginseng at each age

| Age | Sugar Contents (mg/g) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rhamnose | Fructose | Glucose | Sucrose | Maltose | Total |
| 1 | 1.03 | 4.75 | 2.81 | 128.75 | 1.06 | 138.40 |
| 2 | 1.52 | 3.81 | 2.63 | 146.88 | 1.10 | 155.94 |
| 3 | 2.38 | 3.44 | 2.50 | 131.56 | 1.25 | 141.13 |
| 4 | 1.69 | 2.56 | 2.19 | 105.00 | 1.07 | 112.51 |
| 5 | 1.94 | 1.63 | 3.00 | 103.75 | 1.18 | 111.50 |
| 6 | 2.13 | 1.56 | 2.75 | 101.88 | 1.50 | 109.82 |

Each value is the mean of pentiaplcate experiments.

## 참 고 문 헌


1. Garriques, S.: Ann. Chem. Pharmacol., 90 : 231(1954)
2. 洪淳根, 朴恩奎, 李春寧, 金明運, 藥學會誌, 23(3) : (1979)
3. Syuichi Sanada: Chem. Pharm. Bull., 22 : 2407(1974)
4. Petkov, W. and Stanea-Staicheva, D.: Arzneim. forsch., 13 : 1078(1963)
5. 酒井 : 東京醫學雜誌, 31 : 224(1927)
6. Kim, C.: 綜合醫學, 5(12) : 85(1960)
7. Kang, S.S.: 서울대학교 論文集, 3(2) : 49(1962)
8. 高木敬二郎 : 第二次 太平洋學術會議, Ⅷ : 24 (1966)
9. Takahashi, M. and Yoshikura, M.: 藥學雜誌 86 : 1053(1966)
10. Yoshihara, K. and Hirose, Y.: Phytochemistry, 12 : 368(1973)
11. 韓大錫, 朴萬基, 裵孝元 : 韓國生藥學會誌, 8 (4) : 163(1977)
12. 李盛雨, 小机信行, 裵孝元, 尹泰憲 : 韓國食品科學會誌, 11(4) : 273(1979)
13. 金銅淵 : 韓國農化學會誌, 16(2) : 60(1973)
14. 三浦三郎, 宮澤洋一 : 韓國生藥學會, 韓國人蔘 symposium, 107(1974)
15. 白德禹, 朴大植, 元道喜 : 國立保健硏究院報, 8 : 231(1971)
16. 韓大錫 : 아카데미 논취, 4 : 241(1976)
17. 洪淳熙, 崔康佳, 曺榮鉉 : 高麗人蔘 硏究報告書 : 335(1980)
18. Gstirner, F. and Vogt, H.J.: Arch. Pharm., 300 : 371(1967)
19. 崔 淸, 尹相弘, 裵晩鍾, 安倖田 : 韓國農化學會誌, 28 : 88(1985)
20. 高榮洙 : 韓國食品科學會誌, 8 : 20(1976)
21. Chung, B.S.: Korean J. Phamacog., 5 : 175 (1974)
22. Manki, T. and Tomimori, T.: Shoyakugaku Zasshi, 20 : 21(1966)
23. Takahashi, M., Isoi, K., Yoshikura, M. and Osugi, T.: Yakugaku Zasshi, 81 : 771(1961)
24. Ahn, Y.P. and Chung, C.C.: Taehan Hwahak Hoegi, 14 : 281(1970)
25. 김만욱, 노길홍, 위재준 : Korean J. Ginseng Sci, 9(1) : 64(1985)
26. Cook, C.H. and An, S.H.: Korea J. Pharmcog., 6 : 15(1974)
27. Lee, C.Y. and Lee, T.Y.: Symp. Photochem. : 171(1961)
28. 尹泰憲, 金乙祥 : 韓國食品科學會誌, 11(3) : 185(1979)
29. 崔康注, 金萬旭, 金東勳 : Korean J. Ginseng Sci., 9(2) : 193(1985)
30. 황우익, 이성동 : 과학기술처보고, STF-77—36 (1977)
31. 崔澤圭, 洪思岳 : 大韓藥理學雜誌, 4(1) : 17 (1968)
32. 李泰寧, 權泰完 : 大韓化學會誌, 5 : 73(1961)
33. Takiura, K. and Nakagawa, I.: Yakugaku Zasshi, 83 : 301(1963)
34. Takiura, K. and Nakagawa, I.: Yakugaku Zasshi, 83 : 305(1963)
35. 崔鎭浩, 張辰奎, 朴吉童, 朴明漢, 吳成基 : 韓國食品科學會誌, 13(2) : 107(1981)
36. A.O.A.C.: Method of Analysis of the A.O. A.C., 13th ed., 14062～14067(1980)
37. Folch, J. and Lees, M.: J. Biol. Chem., 226 : 467(1957)
38. Rouser, G. Kritcheysky, G., Simon, G. and Nelson, G.J.: Lipids, 2 : 37(1967)
39. Amenta, J.S.: J. Lipid, Res., 5 : 270(1964)
40. 李相榮, 辛孝善 : 韓國食品科學會誌, 11 : 291 (1979)
41. Michael, L. Richmond, Sebastiao, C.C., Brando, J. Ian Gray, Pericles Markakis and Charles M. Stine: J. Agric. Food Chem., 29 : 4(1981)
42. 辛孝善, 李敏雄 : 韓國食品科學會誌, 12 : 185 (1980)