

人蔘根의 脂質 分布

金宇甲·李昌燮·鄭炳甲

고려대학교 이과대학 생물학과

(1988년 10월 5일 접수)

Distribution of Lipids in *Panax ginseng* Root

Woo-Kap Kim, Chang-Seob Lee and Byung-Kap Jeong

Department of Biology, Korea University, Seoul 136-701, Korea

(Received October 5, 1988)

Abstract

Diversities of lipid compositions according to the morphological differences of the *Panax ginseng* root were studied by means of column, thin layer, gas-liquid chromatographies and histochemical stainings. Purified lipids from various parts were 1.08-2.23% of dry weight, of which 64.2-73.5% were neutral lipids, 15.4-17.4% were glycolipids and 10.4-19.2% were phospholipids. Especially the contents of neutral lipids were highest in cortex, suggesting to be the presence of lipid ducts only in cortex. Triglycerides, sterol esters and hydrocarbons were abundant in the neutral lipid fractions. Twelve components were identified in the periderm and cortex, but unidentified II, IV and V components were not present in the medulla. The major components of glycolipid fractions were sterol glucoside, digalactosyl diglyceride and esterified sterol glucoside. Phosphatidyl glycerol, phosphatidyl choline and phosphatidyl ethanolamine were major components of phospholipid fractions. And phosphatidyl choline was extremely much in the periderm and medulla, but phosphatidyl glycerol was largest in quantity in the cortex. Eighteen kinds of fatty acids were identified in the neutral lipid, glycolipid and phospholipid fractions. Linoleic, palmitic, oleic and linolenic acids were the main components of fatty acids. The contents of saturated fatty acids, unsaturated fatty acids and essential fatty acids of each three fractions were different one another regardless of the periderm, cortex and medulla.

서 론

인삼의 효능은 신비스러울만큼 다양하여 그 화학성분 및 효능을 규명하기 위하여 많

*본 연구는 1987년도 문교부 학술연구 지원에 의하여 이루어졌음.

은 연구가 진행되어져 왔으며^{1,2)} 특히 지질성분에 관하여는 sterol³⁻⁵⁾, 지방산^{6,7)} 등에 대한 연구 이외에도 다양한 성분에 대하여 여러가지 방법을 통한 연구가 이루어졌다. 특히 Choi 등^{8,9)}은 각국 인삼의 유리 지방질과 결합 지방질의 조성에 관하여 보고하였으며 Shin and Lee¹⁰⁾는 수삼과 건삼의 지방질 성분을 비교 분석하였고 Choi and Kim¹¹⁾은 수삼, 홍삼, 백삼의 지질성분을 비교하였다.

인삼의 근피층에 환상으로 분포하는 분비관은 지질대사와 관련이 있으며¹²⁾ Kim and Kim¹³⁾은 세포화학적 방법을 이용하여 분비관 상피세포에서는 산성지질이, 분비관 내강에서는 중성지질이 검출됨을 확인하여 이러한 분비관을 지질도관(lipid duct)이라 함이 타당하다고 제안하였고 Kim 등¹⁴⁾은 분비물질의 형성 및 분비과정을 밝힌 바 있다.

이상과 같이 인삼근의 지질에 대한 연구는 서로 연관성을 갖지 못하고 어느 한 쪽으로 치우쳐서 이루어져 왔을 뿐 형태학적 차이에 따른 지질성분의 차이점에 대하여는 구체적으로 밝혀진 바 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 인삼근을 주피, 피층, 중심주로 구분하여 지질을 추출한 후 중성지질과 극성지질로 분리하여 그 성분을 분석, 정량함으로써 각 부위별 지질 조성의 차이점을 밝힘과 동시에 피층에만 특징적으로 존재하는 지질도관에서 합성, 분비되는 지질성분에 관하여도 규명하고자 실험을 실시하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

1) 시 료

본 실험에 사용된 인삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)은 경기도 포천 산 6년생 수삼(자경종)을 9월 중순에 구입하여 사용하였다.

2) 시 약

Gas-liquid chromatography (GLC) 동정용 지방산 메틸 에스테르는 Nu Chek Prep Inc의 표준품을 사용하였고 지방산 메틸 에스테르 제조에 사용된 촉매는 14% boron trifluoride-methanol (Sigma)을 사용하였다. 지질성분의 회분 분리용 column 충전제로는 silicic acid (100~300 mesh, Sigma)를, TLC 전개판은 silica gel 60 TLC plate (thickness: 0.25 mm, Merck)를 사용하였고 중성지질 및 인지질 동정용 표준품은 Sigma Co. 제품을, 당지질 표준품은 Supelco Co.의 제품을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 조직화학적 방법

조직화학적 관찰을 위하여는 조직을 10% neutral formalin에 고정된 후 동결절편 및 수절편을 제작하여 Sudan III, IV, Sudan black B 및 Nile blue 반응¹⁵⁾을 시킨 후 광학현미경으로 관찰하였다.

2) 지방질의 추출 및 정제

인삼근을 주피, 피층, 중심주로 분리한 것과 분리하지 않은 인삼근 전체를 각각 Nelson¹⁶⁾ 및 Bergelson¹⁷⁾의 방법에 따라 chloroform-methanol (2:1, v/v)을 사용하여 총 지질을 추출하였고 Wuthier¹⁸⁾의 방법에 따라 Sephadex G-25 column을 사용하여 비지방질 성분을 제거시킨 다음 정제지질을 얻었다. 이러한 정제지질을 ethyl ester에 용해시켜 냉동 보관한 후 지

질분석 시료로 사용하였다.

3) 중성지질과 극성지질의 획분 분리

정제한 지방질을 Shin and Lee¹⁰⁾의 방법에 따라 silicic acid column chromatography에 의하여 중성지질, 당지질 및 인지질로 분리한 후 감압 농축시켜 중량법으로 그 함량을 조사하였다.

4) 중성지질과 극성지질의 분별 및 정량

SCC에 의하여 분리한 각각의 지방질 획분을 TLC에 의하여 분별시켜 확인하였다. 즉 중성지질은 Shin and Lee¹⁰⁾ 및 Choi 등⁸⁾의 방법에 따라 전개시켰으며 당지질과 인지질은 Lepage¹⁹⁾의 방법에 따라 전개시킨 후 표준품 및 문헌상의 Rf값²⁰⁻²²⁾과 비교하여 동정하였다. 또한 당지질은 당의 존재를 확인하기 위하여 α -naphthol을, 인지질은 아미노기를 확인하기 위하여 ninhydrin을 각각 발색시약으로 사용하였다. 각 지질성분의 함량은 Lee and Shin²⁵⁾의 방법에 따라 TLC scanner로 조사하였다.

5) 지방산의 분석

지방산 조성은 SCC에 의하여 분리한 지방질 획분을 Metcalfe 등²⁶⁾의 방법으로 methylation시켜 gas-liquid chromatography (GLC)법으로 분석하였다.

결 과

1. 조직화학적 관찰

인삼근의 피층에 환상으로 분포하는 지질 분비관 내강의 분비물질과 상피세포의 후형질성 과립들이 Sudan III, IV 및 Sudan black B에 강한 양성반응을 나타냈으며 특히 분비관 내에는 Nile blue 염색에 적색의 반응이 나타남으로서 중성지질이 존재함을 알 수 있었다.

2. 부위별 지질의 함량

인삼의 각 부위별 지질의 함량은 Table 1과 같이 1.61~2.88%로 다소 차이가 있었는데 주피에서 2.88%로 가장 높았으며 중심주에서 1.61%로 가장 낮았다. 또한 Sephadex G-25 column에 통과시켜 정제한 지질의 함량 역시 중심주에서 가장 낮았다.

3. 중성지질 및 극성지질의 획분별 함량

인삼근 각 부위별 중성지질, 당지질 및 인지질의 함량은 Table 2와 같다. 중성지질의 함량은 64.2~73.5%로서 중심주에서 가장 낮았고 피층에서 가장 높았다. 당지질의 함량은 각 부

Table 1. Percent contents of total lipid from various parts of *Panax ginseng* root

(Unit: dry weight %)

Portions	Crude lipids	Purified lipids
Total root	2.39	1.62
Periderm	2.88	2.23
Cortex	1.75	1.31
Medulla	1.61	1.08

Table 2. Percent composition of neutral lipid, glycolipid, and phospholipid fractions from various parts of *Panax ginseng* root.

Portions	Neutral lipids	Glycolipids	Phospholipids
Total root	71.2	16.2	12.5
Periderm	72.1	17.4	10.4
Cortex	73.5	15.4	11.1
Medulla	64.2	16.4	19.2

Table 3. Percent composition of neutral lipid fractions from various parts of *Panax ginseng* root.

Contents	Total root	Periderm	Cortex	Medulla
1. Sterol esters & Hydrocarbons	13.8	16.7	20.2	20.7
2. Triglycerides	37.5	35.4	38.2	51.5
3. Unidentified I	1.7	1.5	Tr	1.7
4. Unidentified II	0.7	Tr	Tr	—
5. Unidentified III	6.0	7.5	4.2	6.6
6. Unidentified IV	8.2	2.9	6.2	—
7. Free fatty acids	1.8	3.2	1.8	1.3
8. 1,3-Diglycerides	13.1	7.5	13.6	3.1
9. Free sterols	5.6	6.3	5.0	5.4
10. 1,2-Diglycerides	2.2	4.3	2.7	1.7
11. Unidentified V	1.1	2.7	2.4	—
12. Monoglycerides & Polar components	8.2	11.5	5.5	6.6

*Tr: Trace

위별로 큰 차이가 없었으나 주피에서 가장 높았고 인지질의 함량은 중심주에서 19.2%로 가장 높았다.

4. 중성지질 및 극성지질의 조성

1) 중성지질의 조성

각 부위별 중성지질 획분의 TLC scanner에 의한 조성은 Table 3과 같다. 인삼근 전체와 주피 및 피층에서는 각각 12종류의 중성지질이 분별되었으나 중심주에서는 9종류만이 확인되었는데 그중 7종류만의 동정이 가능하였다.

Triglyceride의 함량이 각 부위 모두에서 35.4~51.5%로 가장 높았고 sterol esters and hydrocarbons 이 16.7~20.7%, 1,3-diglycerides가 3.1~13.6%, monoglycerides and polar components가 5.5~11.5%, free sterols이 5.0~6.3%였으며 이 외에 free fatty acids 및 1,2-diglycerides 등의 7종류가 확인되었다.

한편 중심주에서는 unidentified II, IV 및 V성분이 검출되지 않아서 12종류 모두가 확인된

피층과 차이가 있었으며 1, 3-diglycerides의 양은 3.1%로 피층의 13.6%보다 훨씬 낮게 나타났다.

2) 당지질의 조성

당지질 획분의 TLC 패턴에서는 모두 11종의 spot를 검출할 수 있었으며 이들의 정량결과는 Table 4와 같다.

각 부위별 당지질 조성은 근 전체와 피층에서는 11종류가, 주피와 중심주에서는 10종류가 검출되었는데 그중에서 5종의 당지질 성분을 동정할 수 있었으며 그 주성분은 sterol glucoside, digalactosyl diglyceride 및 esterified sterol glucoside였다. 부위별 함량은 중성지질에서와는 달리 현저한 차이를 나타냈던 바 주피 및 중심주에서는 sterol glucoside의 함량이, 피층에서는 digalactosyl diglyceride의 함량이 가장 높았다.

3) 인지질의 조성

부위별 인지질 획분의 TLC 패턴에서는 총 7종류가 검출되었으며 그 정량 결과는 Table 5와 같이 5종류의 인지질 성분을 동정할 수 있었다. 이중에서 phosphatidyl glycerol, phosphatidyl ethanolamin 및 phosphatidyl choline이 주성분이었으나 부위별로 볼 때 함량면에서 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉 피층에서는 phosphatidyl glycerol이 함량면에서 주된 인지질인 반면 주피와 중심주에서는 phosphatidyl choline이 주된 인지질임을 알 수 있었다. 그러나 중성지질이나 당지질에서와는 달리 각 부위 모두에서 7가지 모두가 검출된 점이 특이하였으며 모두 정량가능한 양이 함유되어 있었다.

5. 중성지질 및 극성지질 획분의 지방산 조성

1) 중성지질 획분의 지방산 조성

부위별 중성지질 획분의 지방산 조성은 Table 6과 같다.

즉 부위별 관계없이 모두 linoleic acid가 46.9~60.3%로 가장 함량이 높았고 palmitic

Table 4. Percent composition of glycolipid fractions from various parts of *Panax ginseng* root

Conten	Total root	Periderm	Cortex	Medulla
1. Esterified sterol glucoside	15.0	12.0	18.8	21.6
2. Monogalactosyl diglyceride	10.4	—	7.4	3.5
3. sterol glucoside	23.4	32.0	21.3	31.8
4. Unidentified I	1.6	8.8	1.4	—
5. Cerebroside	6.4	6.4	5.6	4.1
6. Unidentified II	6.7	16.0	5.6	3.8
7. Digalactosyl diglyceride	20.9	9.6	27.6	28.6
8. Unidentified III	9.9	7.2	4.9	2.2
9. Unidentified IV	1.3	3.2	1.7	0.6
10. Unidentified V	2.7	2.8	3.9	2.5
11. Unidentified VI	1.0	2.0	1.2	0.9

Table 5. Percent composition of phospholipid fractions from various parts of *Panax ginseng* root

Contents	Total root	Periderm	Cortex	Medulla
1. Phosphatidic acid	1.6	17.2	2.5	1.0
2. Phosphatidyl ethanolamine	26.8	9.8	21.6	15.4
3. Phosphatidyl glycerol	28.8	11.0	32.2	33.7
4. Unidentified I	4.0	16.6	4.2	3.8
5. Unidentified II	1.6	12.3	2.7	2.4
6. Phosphatidyl choline	25.0	24.8	28.5	38.2
7. Phosphatidyl inositol	12.0	7.3	8.1	5.2

Table 6. Percent fatty acid composition of the neutral lipid fractions from various parts of *Panax ginseng* root.

Fatty acids	Total root	Periderm	Cortex	Medulla
Lauric 12:0	0.03	0.12	0.23	0.17
Myristic 14:0	0.31	1.16	0.18	0.26
Pentadecanoic 15:0	0.73	0.88	0.71	0.88
Palmitic 16:0	16.33	22.11	17.28	18.27
Palmitoleic 16:1	1.43	0.82	1.65	3.02
Heptadecanoic 17:0	0.52	0.9	0.48	0.51
Stearic 18:0	1.45	2.63	1.24	1.01
Oleic 18:1	6.73	5.76	8.02	7.58
Linoleic 18:2	60.31	46.95	59.25	57.30
Arachidic 20:0	0.45	1.85	0.19	0.06
Linolenic 18:3	4.78	4.97	4.49	3.29
Gadoleic 20:1	0.81	0.79	0.6	1.07
Heneicosanoic 21:0	1.7	1.91	1.19	1.47
Behenic 22:0	0.9	2.76	0.52	0.70
Erucic 22:1	0.87	0.87	0.99	1.35
Tricosanoic 23:0	1.32	2.26	1.24	1.42
Lignoceric 24:0	0.38	2.29	0.57	0.76
Nervonic 24:1	0.94	0.95	1.14	0.85
T.S.F.A.*	24.12	38.87	23.83	25.51
T.U.S.F.A.**	75.87	61.11	76.14	74.46
E.F.A.***	65.09	51.92	63.74	60.59

* T.S.F.A: Total saturated fatty acids.

** T.U.S.F.A: Total unsaturated fatty acids.

*** E.F.A: Essential fatty acids (18:2 + 18:3)

acid, oleic acid, linoleic acid 순으로 나타났는데 이들이 주요 지방산으로 전체의 79.7~89.0%를 차지하고 있었다. 부위별로는 필수 지방산인 linoleic acid가 피층에서 59.2%로 가장 높았고 주피에서 46.9%로 가장 낮았다. 또한 부위별 필수 지방산 함량은 피층, 중심주, 주피 순으로 높게 나타났다.

2) 당지질 획분의 지방산 조성

당지질 획분의 부위별 지방산 조성은 Table 7과 같이 포화지방산 11종과 불포화지방산 7종이 동정되었다.

주요 구성 지방산으로는 palmitic acid와 linoleic acid였으며 palmitic acid는 주피와 피층에서 중심주에 비해 7배 이상 많은 양이 검출되었고 linoleic acid는 중심주에서 65.9%로 가장 많이 함유되어 있었다. 총 포화지방산의 함량은 주피에서 62.9%로 가장 높았고 피층, 중심주 순이었으나 총 불포화지방산은 이와는 반대로 중심주에서 84.9%로 가장 높았고 피층, 주피의 순으로 나타났다. 또한 주피에서는 myristic acid가 8.2%로 다른 부위에 비해 현저히 높게 검출되었다.

Table 7. Percent fatty acid compositions of the glycolipid fractions from various parts of *Panax ginseng* root

Fatty acids		Total root	Periderm	Cortex	Medulla
Lauric	12:0	1.19	5.58	1.23	0.32
Myristic	14:0	2.01	8.23	0.93	0.84
Pentadecanoic	15:0	0.79	2.56	0.79	1.15
Palmitic	16:0	24.07	25.41	24.28	3.55
Palmitoleic	16:1	1.72	5.47	2.44	3.46
Heptadecanoic	17:0	0.85	1.34	0.92	1.26
Stearic	18:0	2.27	3.68	2.66	2.87
Oleic	18:1	6.55	4.75	6.64	9.97
Linoleic	18:2	49.40	18.04	51.68	65.96
Arachidic	20:0	0.21	4.39	0.04	0.55
Linolenic	18:3	4.34	3.94	4.74	3.73
Gadoleic	20:1	1.58	0.94	0.71	0.89
Heneicosanoic	21:0	2.34	4.94	2.07	2.79
Behenic	22:0	0.50	2.81	0.02	0.37
Erucic	21:1	0.45	1.94	0.03	0.51
Tricosanoic	23:0	0.20	1.45	0.77	0.92
Lignoceric	24:0	0.83	2.53	0.05	0.45
Nervonic	24:1	0.69	2.00	0.02	0.41
T.S.F.A*		35.26	62.92	33.76	15.07
T.U.S.F.A**		64.73	37.08	66.26	84.93
E.F.A.***		53.74	21.98	56.42	69.69

* T.S.F.A: Total saturated fatty acids.

** T.U.S.F.A: Total unsaturated fatty acids.

*** E.F.A: Essential fatty acid (18:2 + 18:3)

Table 8. Percent fatty acid composition of the phospholipid fractions from various parts of *panax ginseng* root

Fatty acids		Total root	Periderm	Cortex	Medulla
Lauric	12:0	0.36	0.16	0.22	0.08
Myristic	14:0	0.26	0.62	1.05	0.28
Pentadecanoic	15:0	1.02	0.91	1.16	1.29
Palmitic	16:0	34.97	31.59	41.33	39.19
Palmitoleic	16:1	1.59	0.86	0.13	0.24
Heptadecanoic	17:0	0.93	1.22	1.00	1.09
Stearic	18:0	1.41	2.04	1.75	1.26
Oleic	18:1	4.64	3.38	5.87	6.08
Linoleic	18:2	48.03	48.66	40.14	43.42
Arachidic	20:0	0.08	0.57	0.50	0.31
Linolenic	18:3	1.29	1.63	1.25	0.84
Gadoleic	20:1	0.43	0.15	0.86	0.43
Heneicosanoic	21:0	1.16	1.98	1.94	1.33
Behenic	22:0	0.89	1.72	0.42	0.73
Erucic	22:1	0.13	0.09	0.33	0.49
Tricosanoic	23:0	1.13	1.57	0.86	1.11
Lignoceric	24:0	1.11	2.11	0.66	0.80
Nervonic	24:1	0.60	0.74	0.53	1.07
T.S.F.A*		43.32	44.49	49.11	47.47
T.U.S.F.A**		56.71	55.51	50.89	52.57
E.F.A***		49.32	50.29	41.39	44.26

* T.S.F.A: Total saturated fatty acids.

** T.U.S.F.A: Total unsaturated fatty acids.

*** E.F.A.:Essential fatty acids (18:2 + 18:3).

3) 인지질 획득의 지방산 조성

부위별 인지질 획득의 지방산 조성은 Table 8과 같으며 주요 지방산은 linoleic acid(40.1~48.6%), palmitic acid(31.5~41.3%) 및 oleic acid(3.3~6.1%)였다.

주피의 linoleic acid 함량은 다른 부위에 비해 가장 높게 나타난 반면 palmitic acid는 가장 낮았으며 필수 지방산 함량은 41.3~50.2%로 주피가 가장 높았고 피층이 가장 낮았다.

고 찰

인삼의 지질성분은 추출에 사용한 용매에 따라 다소 함량의 차이가 있으나 대체로 다른 성분 에 비해 그 함량이 낮은 편이다^{10,11)}. Shin and Lee¹⁰⁾는 수삼에서 0.51%, 건삼에서는 0.78% 가 함유되어 있다고 하였으며 Choi and Kim¹¹⁾은 수삼에서 1.77%, 홍삼에서 1.66%, 백삼에서 1.60%가 함유되어 있다고 보고하였다. 본 실험에서는 정제한 지질의 함량이 근 전체에서는 1.61%로 Choi and Kim¹¹⁾의 결과와는 비슷하였으나 Shin and Lee¹⁰⁾의 보고와는 많은 차이

를 보였다.

Kim and Kim¹³⁾은 피층의 지질도관과 분비상피세포가 Sudan III, IV 및 Sudan black B에 양성반응을 보였다고 하였고 특히 Nile blue 반응에서는 지질 분비관 내의 물질이 oxazone에 반응하여 적색으로 나타났던 바 이는 지질도관 내의 분비물질이 중성지질을 알 수 있었다고 보고하였다. 또한 Shin and Lee¹⁰⁾는 수삼에서 중성지질의 함량이 45.3%, 당지질이 18.2%, 인지질이 36.7%라고 하였으며 Choi and Kim¹¹⁾은 유리 지방질중에 중성지질이 76.6%, 당지질이 14.6%, 인지질이 8.7%라고 하였다. 이와같이 서로 상이한 결과가 나타나는 이유는 분석방법의 차이에 그 원인이 있는 것으로 생각되는 바 Choi and Kim¹¹⁾은 수삼을 냉동 건조시켜서 에틸 에스테르로 추출하였으나 Shin and Lee¹⁰⁾는 수삼을 건조시키지 않고 직접 chloroform-methanol(2:1, v/v) 용매로 추출하였기 때문에 결합지방질 상태의 극성지질이 상당량 추출된 때문이었다¹⁴⁾.

본 실험에서도 인삼근 전체의 지질 함량이 중성지질의 경우에는 Choi and Kim¹¹⁾의 결과와 유사하였으며 당지질의 함량은 위의 두 보고와 비슷하였으나 인지질의 함량은 위의 보고와는 달랐다. 중성지질의 함량이 피층에서 가장 높고 중심주에서 가장 낮은 것은 피층에만 존재하는 지질도관에서 추출된 성분 때문이 아닌가 생각되며 이는 조직화학적 실험결과와 비교해 볼 때 그 가능성을 더 확실히 뒷받침하는 결과라 사료된다.

부위별 중성지질 획분을 TLC로 분리하였을 때 피층에서는 12종류가 분별되었으나 중심주에서는 9종류만 분별되었고 unidentified II, IV 및 V가 검출되지 않은 점이 특이하였으며 1,3-diglycerides 및 1,2-diglycerides는 피층에 비해 중심주에서의 함량이 크게 낮았다. 또한 unidentified II의 Rf값은 0.29로 나타났는데 이는 Kates²⁰⁾의 보고와 비교해 본 결과 long chain alcohol과 일치하였다. 따라서 피층의 지질은 중성지질이 주된 지질성분임을 알 수 있었고 일반적으로 식물체에 함량이 높은 지질성분 이외에 long chain alcohol, 1,3-diglycerides, 1,2-diglycerides, unidentified IV 및 V와 같은 미량의 지질성분이 함유되어 있음을 알 수 있었다.

당지질 조성을 보면 근 전체와 근피층에서 11종류가 분별되었고 주피와 중심주에서는 10종류가 분별되었다. 한편 인지질은 각 부위 모두에서 7종류가 분별되어 Shin and Lee¹⁰⁾의 4종류 Choi and Kim¹¹⁾의 5종류와 차이가 있었는데 이는 이들의 분석방법과 본 실험에서의 분석방법의 차이와 추출조건이 상이한데 그 원인이 있는 것으로 추정된다.

또한 본 실험에서 확인한 당지질의 주성분이 sterol glucoside, digalactosyl diglycerides 및 esterified sterol glucoside인 것과 인지질의 조성이 phosphatidyl glycerol, phosphatidyl ethanolamine 및 phosphatidyl choline의 주성분으로 구성된 것은 당근²⁷⁾, 사탕무²⁸⁾, 고구마²⁹⁾ 등과 같은 비광합성 조직중에 일반적으로 많이 존재하는 당지질 및 인지질의 성분과 거의 비슷하였다.

인삼의 부위별 각 지질 획분의 지방산 조성을 보면 다같이 포화지방산 11종과 불포화지방산 7종으로 구성되어 있어서 종류는 동일하였으나 중성지질 획분의 지방산 조성은 linoleic acid의 함량이 가장 높았으며 그 다음은 palmitic acid, oleic acid, linoleic acid 순으로 이들이 총 지방산의 79.7~89.0%를 차지하고 있었는데 주피에서는 79.7%로 낮게 나타나 Shin and Lee¹⁰⁾의 결과와 함량면에서 다소 차이가 있었으나 중심주 및 피층에서는 86.4~89.0%로 대체로 유사한 경향이였다.

또한 부위별 인지질 획분의 지방산 조성을 보면 주피 및 중심주에서는 linoleic acid가 가장 높은 반면 피층에서는 palmitic acid가 가장 높은 점이 특이하였는데 이는 Shin and Lee¹⁰⁾

및 Choi and Kim¹¹⁾의 결과와 거의 유사하였다.

요 약

인삼근의 구조적인 차이점에 따른 지질의 함량 및 지방질 조성을 규명하기 위하여 chloroform-methanol로 추출한 지질을 column, thin layer, gas-liquid chromatography에 의하여 분석하였다.

각 부위별 정제 지질은 1.08~2.23%로서 그 조성면에서 볼 때 중성지질은 64.2~73.5%였고 당지질은 15.4~17.4%였으며 인지질은 10.4~19.2%였다. 특히 피층에서는 중성지질의 함량이 가장 높았는데 이는 이곳에만 특징적으로 존재하는 지질분비관에서 합성 분비된 중성지질 때문이라 생각된다. 이러한 점은 조직화학적 관찰 결과 분비관 내강의 분비물질이 Nile blue에 적색의 반응을 나타내는 것으로 더욱더 뒷받침 될 수 있었다.

중성지질 획분중에는 triglycerides, sterol esters and hydrocarbons의 함량이 높았고 그 외에 1,3-diglycerides, monoglycerides, 1,2-diglycerides, free sterols, free fatty acids와 미동정된 5종류가 검출되었다. 그러나 중심주에서는 unidentified II, IV 및 V가 검출되지 않은 점이 특이하였다.

당지질 획분 중에는 sterol glucoside, digalactosyl diglyceride 및 esterified sterol glucoside가 주성분이었고 미동정된 6종류가 검출되었다.

인지질 획분 중에는 phosphatidyl glycerol, phosphatidyl choline과 phosphatidyl ethanolamine이 주성분이었고 그 외에 phosphatidic acid, phosphatidyl inositol 및 미동정된 2종이 검출되었다.

각 부위별 중성지질, 당지질, 인지질 획분 중에서 모두 18 종류의 지방산이 동정되었는데 주요지방산은 linoleic acid, palmitic acid, oleic acid 및 linolenic acid였으나 각 지방산의 함량은 부위별 및 지질분획에 따라서 다소 상이하였다.

인 용 문 헌

1. Korea Ginseng Research Institute: *Proceedings of the 3rd International Ginseng Symposium*. Samhwa printing Co., Ltd., Seoul, Korea p. 1 (1980).
2. Korea Ginseng and Tobacco Institute: *Abstracts of 5th International Ginseng Symposium*. Seoul, Korea. p. 17 (1988).
3. Ko, Y.S.: *Korean J. Food. Sci. Technol.* 8, 201 (1976).
4. Chung, B.S.: *Korean J. Pharmacog.* 5, 175 (1974).
5. Manki, T. and Tomimori T.: *Shoyakugaku Zasshi* 20, 21 (1966).
6. Cook, C.H. and An S.H.: *Korean J. Pharmacog.* 6, 15 (1974).
7. Lee, C.Y. and Lee T.Y.: *Sym. Photochem.* 171 (1961).
8. Choi, K.J., Kim M.W. and Kim D.H.: *Korean J. Ginseng. Sci.* 9, 193 (1985).
9. Choi, K.J., Kim M.W. and Kim D. H.: *Korean J. Ginseng Sci.* 9, 204 (1985).
10. Shin, H.S. and Lee M.W.: *Korean J. Food. Sci. Technol.* 12, 185 (1980).
11. Choi, K.J. and Kim D.H.: *Korean J. Pharmacog.* 16, 141 (1985).
12. Kim, W.K.: *The Sci. Tech. Korea University* 14, 71 (1973).
13. Kim, W.K. and Kim E.S.: *Korean J. Electron Microscopy* 10, 77 (1980).
14. Kim, W.K., Yu S.C. and Jeong B.K.: *Korean J. Electron Microscopy* 14, 33 (1984).
15. Jensen, W.A.: *Botanical Histochemistry*. W.A. Freeman Co. San Fransico. p. 256 (1962).
16. Nelson, G.J.: *Analysis of Lipids and Lipoproteins*. Amer. Oil Chem. Society Champaign p. 3 (1975).
17. Bergelson, L.D.: *Lipid Biochemical Preparations*. North Holland Biochemical Press. New York. p. 2

- (1980).
18. Wuthier, R.E.: *J. Lipid Res.* **7**, 558 (1966).
 19. Lepage, M.: *Lipids* **2**, 244 (1967).
 20. Kates, M.: *Techniques of Lipidology*, North-Holland Publishing Company Oxford. p. 3 (1972).
 21. Kean, E.L.: *J. Lipid Res.* **7**, 449 (1966).
 22. Pruthi, T.D. and Bhatia I.S.: *J. Sci. Food Agric.* **21**, 419 (1970).
 23. Siakatos, A.N. and Rouser G.: *J. Amer. Oil Chem.* **42**, 913 (1965).
 24. Dittmer, J.C. and Lester R.L.: *J. Lipid Res.* **5**, 126 (1964).
 25. Lee, S.Y. and Shin H.S.: *Kor. J. Food Sci. Technol.* **11**, 298 (1979).
 26. Metcalfe, L.D., Schmitz A.A. and Pelka J.R.: *Anal. Chem.* **38**, 514 (1966).
 27. Somajarvi, J. and Linko R.R.: *J. Agric Food Chem.* **27**, 1257 (1979).
 28. Beiss, U.: *Landwirt Forsch. Soderh.* **23**, 198 (1969).
 29. Walter, W.M., Hanser, A.P. Jr. and Purcell A.E.: *J. Food Sci.* **36**, 795 (1971).