

토천궁과 일천궁의 화학성분 비교

황진봉* · 양미옥

한국식품개발연구원 식품분석평가실
(1997. 9. 2 접수)

Comparison of Chemical Components of *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO

Jinbong Hwang* · Miok Yang

Food Analysis Lab., Korea Food Resesarch Institute, Kyonggi-do 463-420, Korea
(Received Sept 2, 1997)

요 약 : 토천궁과 일천궁이 한방이나 가공시 기초 자료로 활용될 수 있도록 기본적인 화학 성분을 분석하였다. 일반성분은 토천궁이 조단백 함량이 높았으며, 무기질은 일천궁이 토천궁에 비해 칼륨과 나트륨이 높은 반면, 그외는 토천궁이 전체적으로 높았다. 유리당 조성은 sucrose만 검출되었고, fructose와 glucose는 검출되지 않았다. 지방산 조성은 linoleic acid, oleic acid, palmitic acid, linolenic acid 순으로 구성되었고, 토천궁과 일천궁의 주요 구성아미노산은 글루탐산, 아르기닌, 아스파르트산, 발린 순으로, 대부분 필수아미노산도 고루 분포되어 있었다.

Abstract : Chemical components of domestic *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO were analyzed. Proximate analysis of each species showed crude protein 18.5% and 11.1%, crude lipid 5.9% and 6.2%, crude fiber 6.4% and 6.5%, crude ash 5.4% and 6.0%, and carbohydrate 63.7% and 70.2%, respectively. Contents of potassium which was found to be the most abundant mineral in both species were 1.8% and 3.0%, and those of sucrose were 0.4% and 0.3% respectively while neither fructose nor glucose were detected in each species. Major fatty acids in *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO were linoleic acid (60.7% and 61.2%), oleic acid (19.9% and 21.3%), palmitic acid (11.4% and 11.3%)(respectively) but there was no significant difference between two species. Glutamic acid was revealed as the most abundant amino acid in both species with 2.5% in *Ligusticum chuanxiong* HORT and 1.6% in *Cnidium officinale* MAKINO. *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO also were shown to be contained 0.0009% and 0.0005% vitamin B₁, and 0.6% and 0.7% tannin, respectively.

Key words : *Cnidium* Rhizome, chemical components, analysis, ICP-AES, amino acid

1. 서 론

천궁(*Cnidium* Rhizome, 川芎)은 산형과에 속한 다년생 초목으로서 높이 20~50 cm가 되며 잎은 여러개의 쪽잎으로 갈라져 여름철에 흰꽃이 가지 끝에 모여 피고, 전국 각지에서 재배가 가능하고 열매가 열리므로 씨로 번식시킬 수 있다.¹⁻⁶ 우리나라의 토천궁(*Ligusticum chuanxiong* HORT)과 일천궁(*Cnidium*

officinale MAKINO)의 전체 재배면적은 '96년 전국 약용작물 재배면적 13,741 ha 중 7.0%인 959 ha에서 생산량은 2,528 M/T으로 '91년에 비해 '96년 재배면적은 약 61%가 증가⁷ 되었으며 가격도 계속 상승하고 있어 안정적인 농가 소득원으로 재배될 전망이다.⁸ 천궁은 간염, 두통, 컷병, 축농증 등의 민간에서 한방 약차요법으로 이용하여 왔으며,²⁻³ 활혈행기(活血行氣), 거풍지통(祛風止痛), 치월경부조(治月經不調), 경폐

통경(經閉痛經), 풍습비통(風濕痺痛), 두통(頭痛) 등의 효능으로 알려져 있다.^{5~6} 천궁에 대한 국·내외 연구 보고들을 살펴보면 천궁류의 생약학적 연구,^{9~18} 토천궁과 일천궁의 내·외부형태와 내부구조 결과,¹⁹ 토천궁의 재식밀도가 생육 및 수량에 미치는 영향,²⁰ 토천궁과 일천궁의 phthalide류 성분비교,²¹ 천궁의 순환기계 작용성분의 정량 등²²의 연구 보고가 있다. 지금까지 연구 결과들은 생약학적, 재배에 따른 생육속도, 순환기계 작용성분의 자료로서 토천궁과 일천궁의 화학성분 분석보고는 전무한 실정이다. 또한 농가에서는 토천궁과 일천궁을 혼동하여 재배²³ 하고 있는 경우도 있는 실정이며, 가격은 토천궁이 평균 6,400원으로 일천궁보다 약 1.5배이상 비싼편이다.⁷

따라서 본 연구에서는 토천궁과 일천궁의 화학적 성분을 비교 분석하여 차이점을 연구하고 또한 한방에서 이용하고자 할 때 기초 자료로 활용될 수 있도록 일반성분, 무기질 조성, 유리당 조성, 지방산 조성, 아미노산 조성, 비타민, 탄닌 등의 화학적 성분을 분석하였기에 그 결과를 보고하는 바이다.

2. 실험

2.1. 재료 및 시약

토천궁과 일천궁은 경상남도 함양약초시험장에서 95년 10월에 수확한 것을 cyclotech mill로 분쇄(20메쉬)하여 실험에 사용하였다. 또한 실험에 사용한 증류수는 17 MΩ 이상 되는 탈이온수(NATO pure ultra system, Barnstead, U.S.A.)였으며 기타 일반시약은 특급시약을 사용하였다.

2.2. 일반성분 분석

수분함량은 105°C 상압 가열건조법, 조지방 함량은 soxhlet 추출법, 조단백질 함량은 semimicro kjeldahl법(Kjeltec 1030 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)으로 측정된 질소량에 질소계소 6.25를 곱하여 산출하였으며, 조섬유의 함량은 H₂SO₄-NaOH 분해법(Fibertec System M 1020 Hot Extract, Tecator, Sweden), 조회분은 직접회화법으로 측정하였다.²⁴ 당질의 함량은 100%에서 단백질, 지방, 섬유질 및 회분의 양을 뺀 값으로 나타내었다.

2.3. 무기질 분석

무기질은 토천궁과 일천궁의 회분을 A.O.A.C. 방법²⁵에 따라 분석하였다. 즉 회분에 탈이온수를 10방울 떨어뜨린 다음 질산용액(1+1) 4 mL를 가한 후 100~120°C되는 전열기에서 증발시켰다. 이를 다시 500°C되는 회화로에 넣어 1시간 동안 다시 회화시키고 실온으로 냉각시켜 염산용액(1+1) 10 mL를 넣어 무기물을 잘 녹인 후 50 mL 정용플라스크에 정용하고 여과하여 Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometer(Jobin Yvon JY 138, France, 이하 ICP-AES로 함)로 무기질 조성을 분석하였다. 각

Table 1. Linear regression of standard solutions by ICP-AES

| Minerals | Equ. of Calibration Curve | Correlation coefficient (R) |
|----------|---------------------------|-----------------------------|
| Ca | y=10236.5X+688.9 | 0.9999 |
| Mg | y=49039.8X-2067.7 | 0.9999 |
| Fe | y=10521.2X+11321.6 | 0.9996 |
| P | y=905.6X+222.9 | 0.9999 |
| Na | y=721.8X+186.5 | 0.9996 |
| K | y=107.3X+70.3 | 0.9999 |
| Al | y=239X+11.8 | 0.9995 |
| Co | y=786X+1.7 | 0.9999 |
| Ni | y=768X-1.3 | 0.9999 |
| Se | y=557.1X+1.2 | 0.9999 |
| Ge | y=314.3X-0.2 | 0.9999 |
| Zn | y=5780X+232 | 0.9996 |

Table 2. Operating conditions of ICP-AES for mineral analysis in *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO

| Parameter | Condition | |
|--------------------|------------------------------|---------|
| Power | 1 Kw for aqueous | |
| Nebulizer pressure | 3.5 bars for meinhard type C | |
| Aerosol flow rate | 0.3 L /min | |
| Shealth gas flow | 0.3 L /min | |
| Cooling gas | 12 L /min | |
| Wavelength (nm) | Ca | 393.366 |
| | Mg | 279.553 |
| | Na | 588.995 |
| | K | 766.490 |
| | Fe | 238.204 |
| | Al | 396.152 |
| | Co | 238.892 |
| | Ni | 221.647 |
| | Se | 196.090 |
| | Ge | 209.426 |
| | Zn | 213.856 |
| | P | 213.618 |

원소의 표준용액(Ca, Mg, Na, K, Fe, Al, Co, Ni, Se, Ge, Zn, P 등 high purity standards, U.S.A.)의 농도는 3점을 이용한 검량곡선(Table 1)을 작성하여 분석하였으며, 시료용액은 표준용액의 농도와 동일하게 희석하여 측정하였고, 이 때 ICP-AES의 작동조건은 Table 2와 같다.

2.4. 유리당 분석

분쇄된 시료를 정확히 3g을 취하여 500 mL 비이커에 넣고 50% 에탄올 100 mL를 가해 80°C에서 30분간 증탕하였다. 이를 실온으로 냉각하여 50% 에탄올 100 mL로 정용한 다음 여과지(Whatman No. 541)로 여과한 후 0.45 μ m membrane 필터로 통과시켜 HPLC(Jasco, Japan)에 10 μ L씩 주입하여 유리당을 분석하였다.²⁶ 실험에 사용한 fructose, glucose, sucrose 등의 표준물질(Sigma, U.S.A.)의 표준용액은 50% 에탄올에 녹여 3점을 이용한 검량곡선(Fig. 1)을 작성하여 분석하였고, 이 때 HPLC분석에 사용한 칼럼은 carbohydrate analysis column (Waters Co., U.S.A.), 용매는 80% acetonitrile, 이동속도는 1.5 mL/min, 검출기는 light scattering detector (SEDEX 55, S.E.D.E.R.E., France)이었다.

2.5. 지방산 분석

Soxhlet으로 추출된 지질 약 200 mg을 취하여 메틸에스터화시켰다.²⁷ 즉, 추출된 지질을 100 mL 등근

플라스크에 넣고 0.5 N NaOH/MeOH 용액을 가하고 비등석을 넣은 다음 150°C sand bath에서 냉각기를 부착하여 지방구가 없어질 때 까지 5~10분간 환류시켰다. BF₃ 시약을 환류냉각기 위로 가해서 2분간 다시 끓이고 여기에 heptane 2~5 mL을 냉각관 위에서 가한 후 1분간 더 끓인 후 냉각관에서 플라스크를 분리한 다음 포화식염수 15 mL을 가해 15초간 격렬히 흔들고 여기에 포화식염수를 다시 가해 heptane 층이 플라스크목까지 오도록 하여 상층액 1 mL을 뽑아 무수황산나트륨이 충전되어 있는 피펫을 통과시켜 탈수시킨 용액을 gas chromatography(이하 GC라 함)를 사용하여 지방산 조성을 분석하였다. 본 실험에 사용한 표준물질은 lipid standard로 Sigma(U.S.A.)사 제품을 사용하였고 분석시 GC(Hewlett packard 5890A, U.S.A.)의 칼럼은 BP-10(0.3 mm×25 m), injection port는 230°C, detection port는 250°C, 오븐은 초기온도 160°C부터 3°C/min의 속도로 220°C까지 높였다. 사용한 가스는 헬륨, 시료 주입량은 0.2 μ L, split ratio는 50:1, 검출기는 FID이었다.

2.6. 아미노산 분석

원시료 약 200 mg를 정확히 취하여 ampule 에 넣고 6 N HCl 15 mL를 가한 다음 N₂로 치환하여 신속하게 밀봉하였다. 이를 110°C 오븐에서 24시간 가수분해시킨 뒤 방냉하여 탈이온수로 50 mL 정용플라스크에 정용 후 0.2 μ m membrane 필터로 여과하여 Pico-Tag 방법²⁸으로 유도체화시켰다. 즉, 여과된 유리아미노산 시료 10 μ L를 취하여 tube(6×50 mm) 밑바닥에 조심스럽게 담고 workstation에서 50~60 mm torr가 되게 건조시킨 후 여기에 MeOH 200 μ L, H₂O 200 μ L, triethylamine 100 μ L 씩을 섞은 용액을 건조시킨 각 시료 tube에 30 μ L씩 첨가한 다음 vortex mixer로 혼합하여 workstation에서 재건조하였다(50~60 mm torr). MeOH 350 μ L, H₂O 50 μ L, triethylamine 50 μ L, phenylisothiocyanate 50 μ L 등을 모두 혼합하여 유도체 시약을 만든 후 재건조된 시료 tube에 유도체 시약 30 μ L를 첨가하여 vortex mixer로 혼합하여 상온에서 15~20분간 정치 후 workstation에서 재건조하였다(50~60 mm torr). 건조 후 시료 tube에 MeOH 30 μ L를 가하고 workstation에서 다시 건조(50~60 mm torr)하였으며 여기에 eluent A 용액 200 μ L를 가해 1분 동안 vortex

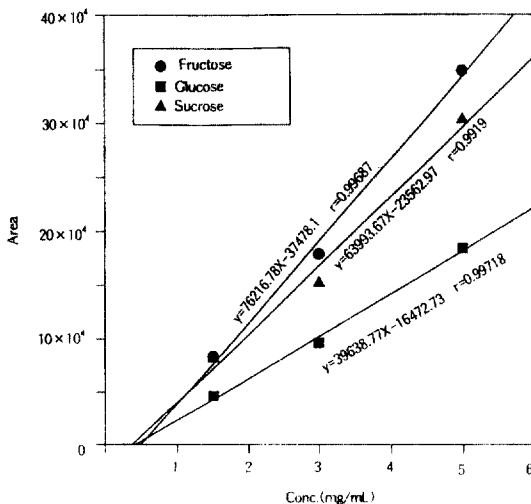


Fig. 1. Calibration curve of free sugars.

Table 3. HPLC conditions for the measurement of amino acid in *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO

| Time | Flow rate (mL/min) | Eluent A | Eluent B |
|---------|--------------------|----------|----------|
| Initial | 1.0 | 93 | 7 |
| 7.0 | 1.0 | 80 | 20 |
| 8.0 | 1.0 | 70 | 30 |
| 16.0 | 1.0 | 55 | 45 |
| 16.5 | 1.0 | 0 | 100 |
| 17.0 | 1.5 | 0 | 100 |
| 20.0 | 1.5 | 93 | 7 |
| 25.5 | 1.5 | 93 | 7 |
| 26.0 | 1.0 | 93 | 7 |

mixer로 혼합하고 HPLC(Jasco, Japan)에 10 µL씩 주입하였고, 칼럼은 Pico-Tag(3.9×150 mm), 검출기는 uv(254 nm), 칼럼온도는 40°C, 30분 간격으로 아미노산을 분석하였다. 한편, 본 실험에 사용한 아미노산 표준물질(pierce, U.S.A.)은 상기와 같은 방법으로 처리하여 분석하였고, eluent A용액은 1 L에 0.14 M sodium acetate trihydrate와 0.05% triethylamine이 각각 함유된 HPLC용 H₂O로 정용한 후 인산으로 pH 6.4로 조정하였으며, eluent B 용액은 60% acetonitrile를 사용, gradient법으로 분석하였다. 이때 아미노산 분석조건은 Table 3과 같다.

2.7. 비타민 B₁, 비타민 B₂ 분석

비타민 B₁, B₂의 전처리²⁹는 시료 1g을 이동상 용매 10 mL을 넣고 5분 동안 sonicator에서 추출, 이를 원심분리(4500 rpm, 10분)하여 그 상등액을 0.45 µm membrane 필터로 여과하여 HPLC(Jasco, Japan)에 10 µL씩 주입하여 분석하였다.

Thiamine(Sigma, U.S.A.)의 표준용액의 조제는 KH₂PO₄ 완충용액에 녹여 검정곡선(Fig. 2)을 작성하였고 칼럼은 µ-Bondapak C₁₈, 온도는 40°C, 이동상 용매는 KH₂PO₄ 완충용액(100 mM, pH 3.0), 유속은 1.0 mL/min, 검출기는 형광검출기(Ex. 375 nm, Em. 520 nm)이었다. 한편, 비타민 B₂의 분석조건은 다음과 같다. 칼럼은 YMC-Pack Polyamine II (4.6×250 mm), 온도는 40°C, 이동상 용매는 methanol:10 mM NaH₂PO₄ (pH 5.5)=35:65, 유속은 0.8 mL/min, 검출기는 형광검출기(Ex. 445 nm, Em. 530 nm)이었다. 이 때 riboflavin(Sigma, U.S.A.) 표준용

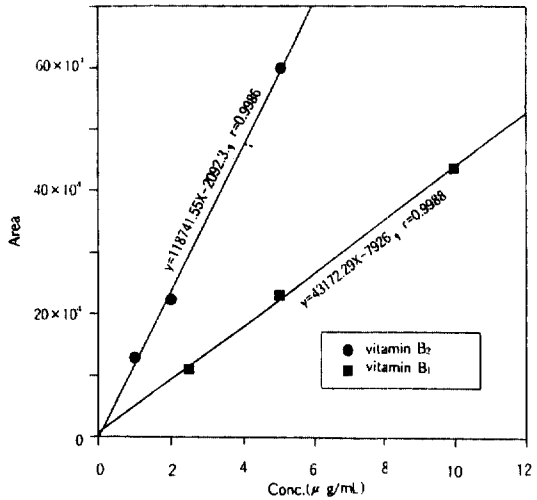


Fig. 2. Calibration curve of Vitamin B₁ and Vitamin B₂.

액은 이동상 용매로 제조하여 검정곡선(Fig. 2)을 작성하였다.

2.8. 탄닌

탄닌분석은 A.O.A.C. 방법³⁰으로 하였다. 즉, 전처리하는 탈지시킨 시료 2g을 정확히 취하여 500 mL 등근 플라스크에 넣고 탈이온수 300 mL를 가해 2시간 동안 환류 냉각기를 부착한 채 자비시켰다. 이를 실온으로 냉각한 후 500 mL로 정용, 여과한 다음 분석시료로 1 mL를 사용하였다. 검정곡선(Fig. 3)은 tann-

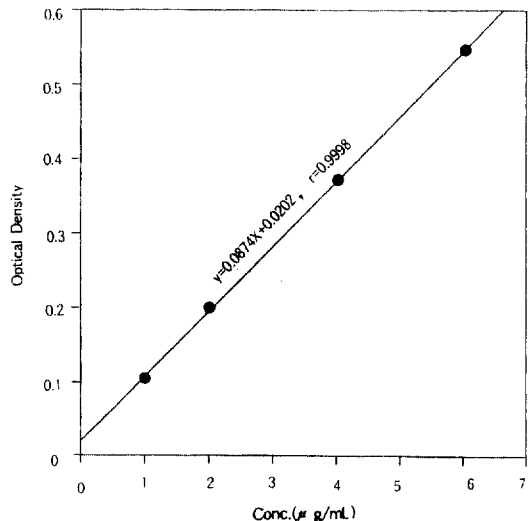


Fig. 3. Calibration curve of tannic acid.

ic acid(mall-inckrodt chemical, U.S.A.) 100 mg을 평취하여 1000 mL 정용하여 시험관에 농도별로 분액하고 여기에 Folin-Denis 시약을 가해 발색시켜 760 nm에서 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 일반성분

토천궁과 일천궁의 일반성분을 분석한 결과는 Table 4와 같다. Table 4에서 일반성분 중 조지방, 조섬유, 조회분 등은 두 시료간 차이는 거의 없었으나, 조단백질만 토천궁이 일천궁에 비하여 약 7% 이상 높게 분석되어 토천궁 단백질 함량이 풍부함을 알 수 있었다.

3.2. 무기질

토천궁과 일천궁을 회화시킨 회분의 무기질 조성은 Table 5와 같다. 인을 제외하고 알칼리인 칼륨과 나트륨은 일천궁이 각각 100 g 당 3,010.0, 199.8 mg으로 토천궁에 비해 무기질 함량은 높았으나 분석된 무기질을 비교 검토한 결과 큰차이는 없었고, 토천궁이 전체적으로 약간 높게 측정되었는데 이는 황 등³¹의 보고에서 천궁의 품종에 관한 언급은 없었으나 본 실험 결과로부터 토천궁 무기질 함량과 유사하였다. 그러나 여러 가지 생리활성이 보고 되고 있는 코발트, 니

Table 4. Approximate composition of *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO

| | Approximate composition (%, dry basis) | |
|--------------|---|-------------------------------------|
| | <i>Ligusticum chuanxiong</i> HORT | <i>Cnidium officinale</i> MAKINO |
| | Crude protein | 18.6 |
| Crude lipid | 5.9 | 6.2 |
| Crude fiber | 6.4 | 6.5 |
| Crude ash | 5.4 | 6.0 |
| Carbohydrate | 63.7 | 70.2 |

Table 5. Mineral composition of crude ash of *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO

| Species | Mineral composition (mg/100 g, dry basis) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-------|------|-------|-------|--------|------|------|------|------|------|-----|
| | Ca | Mg | Fe | P | Na | K | Al | Co | Ni | Se | Ge | Zn |
| <i>Ligusticum chuanxiong</i> HORT | 275.1 | 164.5 | 38.7 | 466.7 | 128.6 | 1825.0 | 32.9 | 0.08 | 0.28 | N.D. | N.D. | 8.6 |
| <i>Cnidium officinale</i> MAKINO | 241.4 | 139.6 | 14.1 | 409.3 | 199.8 | 3010.4 | 14.0 | 0.01 | 0.03 | N.D. | N.D. | 4.8 |

N.D.: Not detected

켈, 아연등은 측정되었으나 세레늄, 게르마늄 등은 검출되지 않았다.

3.3. 유리당

50% 에탄올로 추출한 유리당의 분석결과, fructose, glucose 등은 불검출되었으나 sucrose은 토천궁, 일천궁에서 각각 0.4, 0.3%이었다. 오 등³²이 보고한 구기자, 당귀, 오미자, 오갈피 등은 fructose가 0.5~3.4%이었으며, glucose는 1.1~6.0%, sucrose는 0.3~10.4%의 범위였다. 또한 박 등³³은 도라지에서 fructose, glucose가 각각 0.02, 0.07%, sucrose는 0.39%이었으며, 또 박 등³⁴은 구기자의 추출용매에 따른 유리당 조성에서 fructose는 0.87~1.28%, glucose는 0.53~0.84%, sucrose는 0.09~0.19%이었다. 따라서 천궁에 대한 다른 연구결과가 미미한 관계로 본 연구 결과와 유리당 함량의 비교 분석은 곤란하나 발표된 유사한 생약류의 결과를 미루어 볼 때 유리당의 함량은 약초의 종류와 추출방법에 따라 큰 차이를 보여 줌을 알 수 있었다.

3.4. 지방산 조성

Soxhlet으로 추출된 지질을 메틸에스터화시킨 후 GC를 사용하여 지방산 조성비를 분석한 결과는 Table 6와 같다. 지방산 조성비는 토천궁, 일천궁 주 지방산은 linoleic acid으로 각각 60.7, 61.2%, oleic acid는 각각 19.9, 21.3%, palmitic acid는 각각 11.3, 11.3%, linolenic acid 순이었으며 표준물질과 토천궁의 크로마토그램은 Fig. 4와 같다. 한편 토천궁에서 검출된 lauric acid, gadoleic acid, behenic acid, erucic acid 등은 일천궁에서는 trace로 검출되어 이 결과로부터 전체적으로 두 시료간 지방산의 조성비는 특별한 차이를 발견할 수 없었다.

3.5. 아미노산 조성

토천궁과 일천궁의 구성아미노산 함량을 분석한 결

Table 6. Fatty acid composition of *Ligusticum chuanxiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO

| Fatty acids | Fatty acid composition (%, wet basis) | |
|-------------------|--|----------------------------------|
| | <i>Ligusticum chuanxiong</i> | <i>Cnidium officinale</i> MAKINO |
| Lauric acid | 0.8 | - ¹⁾ |
| Pentadecylic acid | 0.8 | 0.9 |
| Palmitic acid | 11.4 | 11.3 |
| Stearic acid | 1.3 | 1.2 |
| Oleic acid | 19.9 | 21.3 |
| Linoleic acid | 60.7 | 61.2 |
| Λ-Linolenic acid | 0.5 | 0.7 |
| Linolenic acid | 2.7 | 3.4 |
| Gadoleic acid | 0.5 | - |
| Cis-11, 14-Eico | 0.5 | - |
| Behenic acid | 0.5 | - |
| Erucic acid | 0.4 | - |

¹⁾Trace

과는 Table 7과 같다. Table 4에서 언급한 것 처럼 토천궁 단백질 함량이 일천궁에 비해 풍부함을 보여준 바와 같이 구성아미노산도 전 아미노산에 걸쳐 비교적 높게 분석되었으나 두 시료간의 경향은 비슷하였다. 토천궁의 주요 구성아미노산은 글루탐산으로 100 g 당 약 2,453.8 mg로서 가장 함량이 높았으며, 아르기닌, 아스파탐산, 발린순이었으며 표준물질과 토천궁 및 일천궁의 크로마토그램은 Fig. 5와 같다. 그러나 시스테인과 티로신 등은 다른 아미노산에 비해 비교적 낮게 분석되었으나 인체에 필요한 필수아미노산인 로오신, 페닐알라닌, 메티오닌, 라이신, 발린, 이소로오신, 트레오닌 등은 전반적으로 고루 분포되어 있었다.

3.6. 비타민 B₁, 비타민 B₂

토천궁과 일천궁의 비타민 B₁는 각각 100 g 당 0.9, 0.5 mg으로 일천궁에 비해 토천궁이 약간 함량이 높았다. 그러나 비타민 B₂는 검출되지 않았다.

3.7. 탄닌

뽕은맛은 매운 맛의 경우와 마찬가지로 본래의 미각과는 구별되는 입안에서의 피부의 수축, 주름잡히는 과정에서 형성되는 복잡한 감각으로 수렴성을 부수하는 감각으로 알려져 있다.³⁵ 그런데 이 뽕은 맛은 미각 말초신경의 단백질 응고작용에 기인된 마비 수

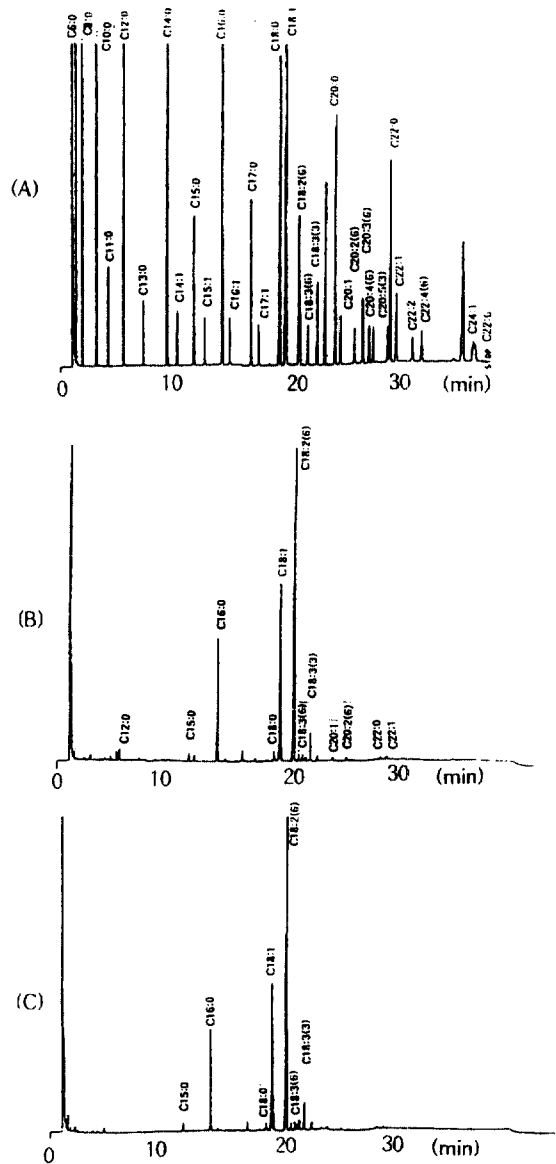


Fig. 4. Chromatograms of the fatty acids. A: Standard, B: *Ligusticum chuanxiong* HORT, C: *Cnidium officinale* MAKINO.

축작용이 미각 말초신경에서 느끼는 감각이라고 생각되며 식품성분중 가장 중요한 것은 탄닌류이다. 한편 본 연구에 사용된 토천궁과 일천궁의 탄닌 함량은 각각 100 g 당 594.7, 689.5 mg으로 토천궁 보다 일천궁이 약간 높게 분석되었으며, 오 등³²이 보고한 오갈피의 경우 3,351.1~3,849.2 mg (100 g 당)보다는 비교적 낮게 검출된 반면, 구기자(100 g 당 608.4~643.1

Table 7. Amino acid composition of *Ligusticum chuansiong* HORT and *Cnidium officinale* MAKINO

| Amino acids | Amino acid composition (mg/100 g, wet basis) | |
|-------------|---|---------------------------|
| | <i>Ligusticum chuansiong</i> | <i>Cnidium officinale</i> |
| | HORT | MAKINO |
| Asp | 1611.7 | 1088.5 |
| Glu | 2453.8 | 1590.4 |
| Ser | 663.6 | 503.1 |
| Gly | 642.8 | 552.4 |
| His | 389.4 | 315.5 |
| Arg | 1623.8 | 681.6 |
| Thr | 540.1 | 475.4 |
| Ala | 699.8 | 557.3 |
| Pro | 565.0 | 397.1 |
| Tyr | 112.4 | 79.6 |
| Val | 1183.2 | 924.1 |
| Met | 225.9 | 177.7 |
| Cys | 114.5 | 105.4 |
| Ile | 595.4 | 445.6 |
| Leu | 1079.3 | 800.2 |
| Phe | 936.2 | 588.6 |
| Lys | 860.1 | 647.7 |

mg)와 비슷한 함량을 보였다. 그러나 당귀(100 g 당 525.1~585.6 mg)와 오미자(100 g 당 278.2~949.3 mg)보다 탄닌 함량이 높은 결과를 얻었다. 또한 박 등³³은 도라지에서는 99 mg(100 g 당)가 함유되어 있다고 보고하였다. 그런데 탄닌은 기호성이나 음료제조 시 그 맛으로 인해 청량감의 감소를 초래하는 등 품질의 질을 저하시키는 경우가 많으나³⁶ 차에 있어서는 독특한 맛 성분으로도 작용한다.

이상과 같이 토천궁과 일천궁의 일반성분 및 화학적 성분을 분석한 결과 다른 문헌과 일률적으로 비교하기에는 어려움이 있으나 본 실험 결과와 차이가 나는 것은 천궁의 산지별 기후, 토양, 시비 등의 산지조건, 채취시기, 건조방법과 분석방법 등 많은 변수에서 오는 결과라 판단된다.

4. 결 론

국내에서 재배 수확되는 토천궁과 일천궁을 한방이나 가공시 기초 자료로 활용될수 있도록 기본적인 화학적 성분들을 조사하였다.

1. 일반성분은 건물기준으로 토천궁과 일천궁의 조단백질은 각각 18.6, 11.1%, 조 지방은 5.9, 6.2%, 조

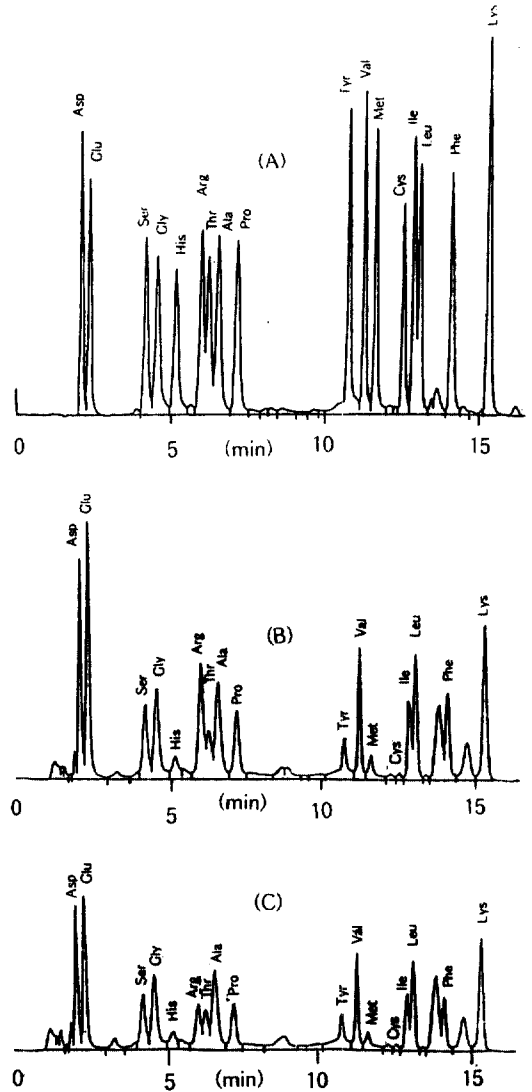


Fig. 5. Chromatograms of the amino acids. A: Standard, B: *Ligusticum chuansiong* HORT, C: *Cnidium officinale* MAKINO.

섬유는 6.4, 6.5%, 조회분은 5.4, 6.0%, 당질은 63.7, 70.2%이었다.

2. 일천궁에서는 알카리인 칼륨과 나트륨이 각각 100 g 당 3,010.4, 199.8 mg로 가장 많이 함유되어 있으며, 그외에는 토천궁이 전체적으로 무기질 함량이 높았다. 유리당 조성은 sucrose가 각각 0.4, 0.3% 함유되어 있었으며, fructose와 glucose는 검출되지 않았다.

3. 토천궁과 일천궁의 지방산 조성은 linoleic acid

가 각각 60.7, 61.2%, oleic acid 는 19.9, 21.3%, palmitic acid는 11.4, 11.3%이었는데 두 시료간 뚜렷한 차이점은 발견할 수 없었다.

4. 토천궁과 일천궁의 주요 구성아미노산은 100 g 당 글루탐산이 각각 2,453.8, 1,590.4 mg로 가장 많이, 티로신이 각각 112.4, 79.6 mg로 가장 적게 함유되어 있었다.

5. 비타민 B₁는 토천궁과 일천궁이 각각 100 g 당 0.9, 0.5 mg, 비타민 B₂는 모두에서 검출되지 않았다.

6. 탄닌은 토천궁과 일천궁에서 각각 100 g 당 594.7, 689.5 mg으로 분석되었다.

감사의 글

본 연구는 1996년도 농림수산특정과제인 "약초주의 제조 및 효능에 관한 연구"에 관한 연구의 일부이며, 연구비를 지원하여 준 농림수산기술관리센터에 깊이 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 陸昌洙, "原色韓國藥用植物圖鑑", p. 400, 圖書出版아카데미서적, 서울, 1989.
2. 문관심, "약초의 성분과 이용", p. 445, 일월서각, 서울, 1991.
3. 生藥學研究學會著, "現代生藥學", p. 388, 學窓社, 서울, 1993.
4. 難波恒雄, "和漢藥百科圖鑑(I)", p. 23, 株式會社保育社, 大阪, 日本, 1993.
5. 全國漢醫科大學 本草學教授 共編著, "本草學", p. 409, 康秉秀, 高雲彩, 金先熙, 盧昇鉉, 徐榮培, 宋昊垓, 辛民教, 安德均, 李尙仁, 李暎鐘, 李棟熙, 圖書出版永林社, 서울, 1994.
6. 育昌洙, 南溶榮, 柳基유, 金亨根, 沈載鎬, "漢醫學 II", p. 571, 光明醫學社, 서울, 1992.
7. 농림수산부, "96 特用作物生産實績", p. 6, 1997.
8. 농림수산부, "91 特用作物生産實績", p. 107, 1992.
9. 농림수산부, "91 特用作物生産實績", p. 7, 1992.
10. 류시춘, "약용작물(한약재)의 유통구조 개선 및 가공산업육성방안 연구", p. 53, 농촌진흥청, 1995.
11. 성태수, 손규목, 배만중, 한국식품영양학회지, 7(2), 100-107(1994).
12. 성태수, 손규목, 배만중, 한국식품영양학회지, 7(2), 108-113(1994).
13. 채영암, 박상언, 韓育誌, 26(2), 177-181(1994).
14. 채영암, 박상언, 韓育誌, 25(3), 230-234(1993).

15. 이숙연, 삼육대학논문집, 12, 407-411(1980).
16. 이숙연, 삼육대학논문집, 17, 399-405(1985).
17. 金忠國, 任大準, 李承宅, 藥作誌, 3(3), 246-250(1995).
18. 金忠國, 任大準, 劉雙變, 李承宅, 藥作誌, 2(1), 26-31(1994).
19. 黃亨伯, 金在喆, 崔障洙, 崔富述, 藥作誌, 3(2), 156-164(1995).
20. 채영암, 박상언, 藥作誌, 2(1), 44-50(1994).
21. 이숙연, 김명진, 임동술, 지형준, 김현수, 생약학회지, 21(1), 69-73(1990).
22. T. Naito, M. Skata, Y. Ikeya, M. Okada and M. Maruno, *Natural Medicines*, 49(4), 425-430(1995).
23. 농촌진흥청, "표준영농교본-7(개정판) 약초재배", p. 120, 농촌진흥청 기술공 보담당관실 인쇄실, 수원, 1994.
24. A.O.A.C., "Official Methods of Analysis.", 14th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, U.S.A., 1980.
25. D. M. Sullivan and D. E. Carpenete, "A.O.A.C. international Methods of Analysis for Nutrition Labeling", p. 161, Ed., A.O.A.C. internationa Virginia, U.S.A., 1993.
26. D. M. Sullivan and D. E. Carpenete, "A.O.A.C. international Methods of Analysis for Nutrition Labeling", p. 455, Ed., A.O.A.C. internationa Virginia, U.S.A., 1993.
27. D. M. Sullivan and D. E. Carpenete, "A.O.A.C. international Methods of Analysis for Nutrition Labeling", p. 549, Ed., A.O.A.C. internationa Virginia, U.S.A., 1993.
28. 영인과학학술부, "Amino acid Analysis System의 응용", p. 5, 영인과학, 1992.
29. LC Application Notes, *Jasco Report*, 36(4), 47 (1994).
30. A.O.A.C., "Official Methods of Analysis.", p. 498, 14th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, U.S.A., 1980.
31. 황진봉, 양미옥, 신현경, 한국식품과학회지, 29(3), 671-679(1997).
32. 오상룡, 김성수, 민병용, 정동효, 한국식품과학회지, 22(1), 76-81(1990).
33. 박무현, "도라지를 이용한 기능성식품의 개발", p. 45, 한국식품개발연구원 보고서 I1083-0341, 서울, 1993.
34. 박무현, "구기자를 이용한 건강음료의 개발," p. 26, 한국식품개발연구원 보고서 I1130-0439, 서울, 1994.
35. 金東勳, "食品化學", p. 152, 탐구당, 서울, 1988.
36. E. Haslem, "Chemistry of Vegetable Tannins", p. 1, Academic press, London, England, 1966.