

제 1차년도
연구보고서

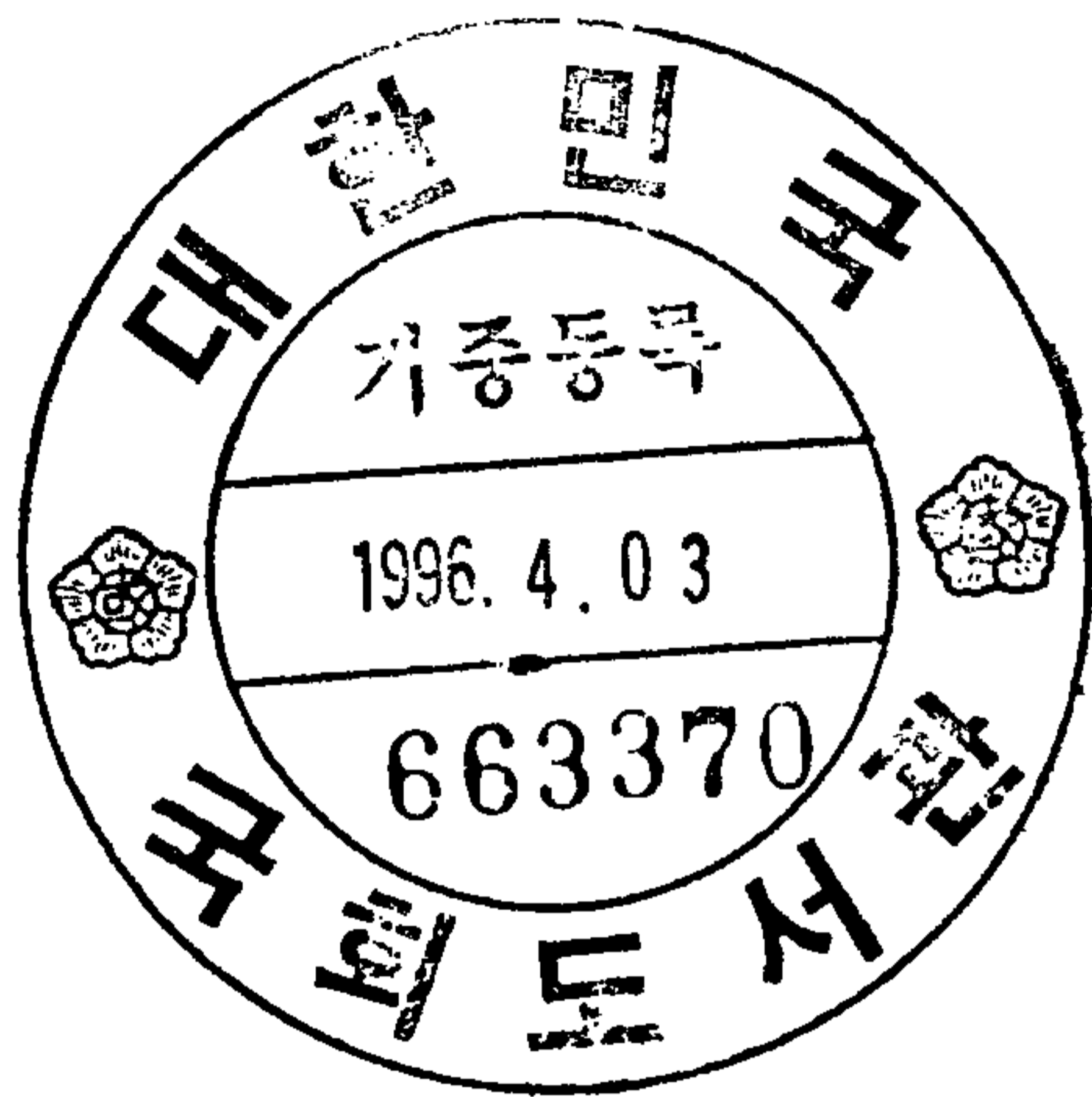
현장애로기술개발사업 중간보고서

약초주의 제조 및 효능에 관한 연구

Study on the Development of Medicinal Herb Liquors
and Their Physiological Effects

연구기관
한림대학교

농림수산부



제 출 문

농림수산부장관 귀하

본 보고서를 “약초주의 제조 및 효능에 관한 연구”과제의 1차년도 중간보고서로 제출합니다.

1995년 12월

주관연구기관명 : 한림대학교

연구책임자 : 신 현 경

연구 원 : 강영희(한림대)

김미혜(한림대)

오양석(한림대)

목진욱(한림대)

이미경(한양대)

하재호(한국식품개발연구원)

협동연구기관명 : 한국식품개발연구원

협동연구책임자 : 허 우 덕

협동연구기관명 : 태백농업협동조합

협동연구책임자 : 박 광 욱

요 약 문

I. 제 목

약초주의 제조 및 효능에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

약초는 9,200정보에서 연간 23,000톤 생산하여 약 2,000억원의 시장을 형성하고 있는 대표적 경제작물이지만 가격진폭이 커서 재배소득이 불안정하고 소비가 한정되어 수요가 정체되어 있으며, 약초를 알콜에 침출시켜 제조하는 약초주는 맛과 효능에 대한 과학적 연구가 거의 없이 소규모로 제조되고 있기 때문에 기호도가 낮고 효능을 믿을 수 없어 소비확대가 거의 이루어지지 않고 있다. 그러나 우리나라의 주류 소비액은 공장도 기준으로 2조 5천억원 수준의 막대한 양이기 때문에 소비자들의 기호에 부응하는 새로운 술이 개발된다면 그 발전가능성이 농산물 가공식품종류 중 가장 높은 분야이다.

또한 현대사회에서는 고혈압 등 순환기계 질환과 간장질환 등 성인병의 발생이 지속적으로 증가함에 따라서 이들을 예방 또는 치료하는 데 효과가 있는 '기능성 식품'으로서 약초주 등의 수요는 지속적으로 증가할 것이 예상된다.

강원도 태백, 정선, 평택 등 고냉지는 고냉지 채소위주의 투기성 영농에 따른 가격 불안정과 소득 불안정이 심하기 때문에 새로운 소득작물의 개발이 필요하며 특히 태백지역은 석탄광산이 거의 폐쇄됨에 따라 이를 대체할 수 있는 새로운 분야 즉 고냉지 약초재배 및 그 가공과 같은 사업이 절실한 실정이므로 본 연구를 시행하게 되었다.

연구 개발사업의 최종 목표는 국내에서 생산되는 약초를 활용하여 소비자의 기호도가 높으면서 간장기능에 대한 손상이 적고 고혈압 등 순환기계 기능에 효능이 있는 기능성 고급 건강주를 제조할 수 있는 기술을 개발하여 제시함으로써, 약초의 새롭고 안정적인 국내외 수요를 창출하고 그 결과 약초를 경쟁력

있는 고소득 작물로 정착시켜 재배농민들의 소득을 향상시키는 데 기여하는 것이 본 연구개발 사업의 최종목표이다.

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

1. 자료 조사 및 분석

국내외의 문헌, 자료 등을 수집하여 독성이 적거나 고혈압 억제 등 기능성 약초주의 연구대상으로 삼을 수 있는 소재 90여종을 선정하였다.

2. 원료 약초의 수집 및 처리

강원도 태백 등 약초의 주생산지와 서울의 경동 생약재 시장에서 실험용 약초 90여종을 수집하여 실험에 사용하였으며, 특히 당귀, 천궁, 황기 등은 태백농협에서 수집하여 세척, 건조, 세절하여 원료로 사용하였다.

3. 침출원주의 제조실험

30% 주정회석액을 사용하여 실험대상 90여종의 약초침출액을 제조하여 관능검사 및 효능검사에 사용하였다.

4. 침출원주의 관능평가

약초의 주정침출액을 사용하여 20명의 관능평가원이 3회에 나누어 주류의 기호도 평가기준에 따라 관능평가를 실시하였다.

5. 약초주의 항고혈압 효과에 관한 연구

약초주의 항고혈압 효과에 관한 연구를 하기위하여 우선 대조군과 고혈압군의 체중 및 혈압의 변화를 측정하였다.

6. 동물실험에 의한 순환기계 영향 평가

19종의 약초침출액에 대해 실험쥐의 심장 및 관상동맥 조직을 이용하여 심장기능 및 혈압변화에 미치는 영향을 조사하였다. 2차년도에 실험을 위해 고혈압쥐를 생산하고 있다.

7. 동물실험에 의한 간장기능에 대한 영향 평가

실험쥐 섭취열량의 30%를 약초의 주정 침출액으로 4주간 강제투여한 후, 6종의 약초 침출액이 간장의 기능, 혈액의 지질 대사 및 당질 변화에 미치는 영향을 조사하였다.

8. 원료 약초의 일반성분 및 지표성분 분석

약초주의 기호성에 있어서 가장 크게 영향을 미치는 요소가 향기성분이므로 이에 대한 분석방법으로 Dynamic headspace 방법을 확립하여 당귀, 천궁, 오가피, 황기, 지황 및 두충의 주요 향기성분 및 주요 지표성분을 분석하였다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 약초 시료의 선정 및 약초침출액 제조

가. 문헌조사를 통하여 생리활성의 검색 대상이 될 천연물로서는 일차적으로 문헌상으로 해당 질환에 사용되어온 천연물이 우선적인 대상으로 고려되었으며 다음으로 구입가능한 약초로부터 문헌조사와 관능검사를 통하여 약초주의 제조원료로 적합한 소재를 선정하고 이어서 이들 선발전 소재를 사용하여 약초침출주를 다양하게 제조하여 맛과 향이 뛰어나 소비자들의 기호에 부합한 약초주 제조방법을 개발한다는 목적아래 아울러 우리나라에서 생산되는 다음의 각종 약초 90여종을 연구대상 약초로 선정하였다.

나. 이상의 약초를 주정으로 침출한 다음 1차적인 간이 관능검사를 행하여 24가지를 선정하였다.

다. 민간에서 사용하고 있는 약초침출주의 제조 방법을 조사하여 다음과 같이 약초침출액을 제조하였다. 즉 시판 에탄올 95% 주정을 구입하여 30% 주정희석액을 제조한 다음 여기에 세절한 약초를 중량과 부피 개념을 이용하여 가장 효능을 나타낼 가능성이 있는 비율로 각기 다른 비율로 첨가하여 냉암소에서 1~3개월 동안 침출시켜 실험에 사용하였다.

2. 약초주의 관능평가

- 가. 맛에 대한 품질특성 중 단맛은 지황이 가장 높았고, 감초, 맥문동, 더덕, 황기, 오디, 새삼씨, 천궁, 오가피, 창이자 순이었다.
- 나. 과일향은 모과를 침출한 시료가 가장 높았으며, 신이화, 오미자, 지황, 더덕, 새삼씨, 석곡, 오가피, 두충, 도라지, 창이자 순이었다.
- 다. 종합적인 기호도가 가장 좋은 술의 순서는 지황, 맥문동, 황기, 도라지, 오디, 천궁을 침출한 시료의 순이었다.
- 라. 각 시료의 전당 분석 결과는 맥문동이 가장 높고, 지황, 구기자, 도라지, 더덕, 천궁의 순이었다.
- 마. pH는 전 시료가 대부분 3.47~6.90 사이에 들며, 황기의 pH가 가장 높은 6.90이었으며, 모과, 오미자, 오매의 pH는 각기 3.47, 3.49, 3.50으로 가장 낮았으며, 실제로 관능검사 결과에서도 신맛이 강한 것으로 나왔다.
- 바. 색도중 가장 기호도가 높은 술은 석곡, 오미자순이었으며, 그 각각의 색도는 L(lightness)은 36.878, 33.267이고, a(redness)는 6.282, 12.753, b(yellowness)는 17.644, 10.918이었다.

3. 약초주의 항고혈압 효과에 관한 연구

- 가. 수축기 혈압의 변화는 WKY 랫드군은 실험 시작시의 수축기 혈압이 암수 각각 123.5, 117.4 mmHg 였고, 실험 종료시인 실험시작 후 6주경에는 암수 각각 121.4, 131.5 mmHg 를 나타내어 특이한 변화를 보이지 않았다. SHR 랫드군은 실험 시작시의 수축기 혈압이 암수 각각 173.7, 170.5 mmHg 였으나, 이 후 지속적인 혈압의 상승 경향을 보여 실험 종료시인 실험시작 후 6주경에는 수축기 혈압이 암수 각각 183.0, 178.1 mmHg를 나타내었다.
- 나. 확장기 혈압의 변화는 WKY 랫드군은 실험 시작시 암수 각각 87.5, 92.2 mmHg 였으며, 실험시작 후 6주경에는 특이한 변화를 보이지 않았다. SHR 랫드군은 확장기 혈압이 암수 각각 132.7, 128.9 mmHg 였으나, 이 후 지속적인 혈압의 상승 경향을 보여 실험시작 후 6주경에는 확장기 혈

압이 압수 각각 136.0, 146.6 mmHg 를 나타내었다.

4. 약초침출주가 백서의 국소적 관상순환 및 심장근의 기능에 미치는 영향

- 가. alcohol 30% 주정의 국소적 관상혈관 주입은 그 자체가 심장의 정상적인 활동에 장애를 초래하지 않지만 관상혈관의 수축작용을 유발하였다. 반면에, 감초, 두충, 오가피, 지황 및 감잎 침출주는 산소대사량에 대한 심장근의 기능에 별 다른 유의적인 독성효과를 주지 않으면서 alcohol 30% 주정의 혈관수축작용을 반전시켰다.
- 나. 심장 및 관상순환기능에 대한 일차적인 탐색실험의 결과로 선별된 약초침출주들의 허혈상태에 대한 재관류시의 preconditioning 효과는 심장근의 활동과 순환기능의 회복상태에 있어서 좋은 편은 아니었다. 그러나, 두충과 지황 침출주 preconditioning은 허혈상태에 의한 심장기능 저하를 어느 정도 완화시킬 수 있다는 가능성을 부여하였다.

5. 약초침출주가 흰쥐의 혈액과 간의 지질 조성 및 효소의 활성에 미치는 영향

- 가. 본 실험의 결과로서 각 실험군간 실험동물의 초기 체중, 최종 체중 및 실험기간동안의 체중변이는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 간의 중량은 유의적인 차이는 없었으나 물대조군에 비해서 알콜군과 실험군에서 높은 경향을 보였다.
- 나. 혈장의 지질 대사에 미치는 영향
- 본 실험결과중 혈장 중 지질 조성에서 인지질은 당귀군에서 높고, 알콜군과 오가피군에서 유의적으로 낮은 수치를 보였다($P < 0.05$). 혈장 중 HDL-콜레스테롤은 유의적이지는 않지만 두충군에서 가장 높은 경향이 있었으며, 지황, 황기, 천궁군 순으로 높았으며, 오가피군은 알콜대조군과 비슷한 수준을 보였다. 순환기질환을 유발하는 지표의 하나인 Atherogenic index는 두충과 지황군에서 가장 낮았으며, HDL-콜레스테롤수치가 증가한 것

에 기인한 것으로 판단된다.

- 다. 혈청 중 γ -GTP는 유의적인 차이를 보이지는 않았으나, 천궁과 당귀군에서 낮은 경향을 보였고, 오가피와 황기군은 높은 경향을 보였다. 혈청 중 ALP는 모두 알콜대조군에 비해 낮은 경향을 보였으며, 특히 당귀군에서 낮은 경향을 보였고, 혈청중 LDH는 두충군에서 가장 낮았으며 지황군에서 높은 경향을 보였다.
- 라. 간의 총지질량은 알콜군이 유의적으로 가장 높았으며, 두충군이 유의적으로 가장 낮았다. 총콜레스테롤 함량은 유의적인 차이는 없었으나 두충과 당귀군에서 낮았고, HDL콜레스테롤은 지황군이 두충, 당귀, 황기군에 비해서 유의적으로 높았으며, 중성지질은 알콜군이 유의적으로 높았으며, 이는 오가피군을 제외하고 다른 군과 유의적인 차이를 보였다. 인지질은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 두충군에서 가장 낮았다.
- 마. 간기능성 효소인 GOT와 GPT의 경우, GOT는 각군당 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 두충, 황기, 당귀순으로 다른 군에 비해서 낮은 경향을 보였으며, GPT는 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 두충, 황기, 오가피, 지황순으로 낮았다. γ -GTP는 지황, 천궁 및 황기군에서 알콜군에 비해 유의적으로 낮았으며, ALP는 유의적인 차이를 보이지는 않았지만 두충과 오가피, 황기 순으로 낮은 경향을 보였다. LDH는 유의적인 차이는 없었으나 두충, 오가피, 당귀, 지황 순으로 낮았다.

6. 약초주의 향기성분과 유효성분 분석

- 가. 지표물질의 분석 결과, 당귀의 주요성분인 decursin, decursinol, nodekenetin, sitosterol, essential oil 중 가장 대표적인 물질이 decursin 이었고, 지황의 주요 성분으로는 확정지을 수는 없지만 현재 배당체에 속하는 catapol로 보여진다. 황기의 주요 함유 성분인 saponin은 11종의 astragaloside, soyasaponin I 이 분리되어 있다. 그중 5 종류의 Astragaloside 는 Ast. IV를 기본 구조로 하며 이들의 acetyl 기는 알칼리 처리에 의하여 쉽게 분해되어 5종의 Ast. 는 Ast. IV가 된다. 오

가피의 주요성분은 Acanthoside A,B,C,D, Daucosterol, polyacetylenes, Ziliodendrin, b-Sitosterol, Campesterol, Ethoxy-hydroxy-benzoic acid, Sesamin 등 중 지표 성분으로 sesamin 으로 정하였으며 분석하였다. 두층의 주요성분은 irridoid glycosides 및 lignal glucosides이다. iridoids 는 hexahydrodime-thylcyclopental pyran 의 기본 skeleton 에 monoterpene 이 결합된 에텔이며 6가지의 iridoids가 알코올에 의해 용출되며 이들은 aucubin, harpagide acetate, ajugoside, reptoside alc eucommiol 등이며, 이중 aucubin 이 주요한 물질로 함유되어있다. 천궁의 주성분은 Ligustilide, Butylidenphthalide, Butylphthalide, Neocnidilide, Cinidilide, Sedanolide, Senhyunoide, cinidium lactone 등을 주로한 essential oil이 있다. 이중 cinidium lactone이 주요 물질로 함유되어 있었다.

나. 약초 원료의 향기성분은 당귀에서는 nonane, pinene, acetic acid, hexanoic acid, methyl propanol, tripinene, heptanol, hexanol, limonene, camphene, dimethyl heptane, pentanol, undecanol 등이 분석되었으며 이중 pinene, acetic acid, nonane 등이 많았다. 한편 천궁에서는 알콜류의 함량이 두드러져서 sabinene, 1-butanol, acetic acid, 2,3-butanediol, dihydrofuranone, farnesene, sabinene. hexanoic acid, pinene, methyl butanol, myrcene, 등이 분석되었으며 이중 2,3-butanediol, 1-butanol, acetic acid 등의 함량이 비교적 많이 분석되었다. 오가피에서는 2-propanone, hexanol, tetracosane, hexanal, pentanol, hexanol, acetic acid, hexanoic acid, dimethyl butane, trimethyl hexane 등이 주성분으로 분석되었다. 그러나 황기에서는 향이 매우 약하여 hexadecane, hexanol, trimethyl hexane, trimethyl decane, hexadecane 등이 검출되었으나 일반적으로 다른 약초에 비하여 향기성분이 매우 적은 편이었다. 두층에서는 tetracosane, acetic acid, hexanol, dimethyl decane, propanone, ethyl furane, hexanoic acid, pentane, heptane, methyl furane, acetaldehyde, ethyl furane, trimethyl hexane, diemthyl decane 등이 확인되었다.

다. 약초주의 향기성분 중 두층주의 향기성분은 약 30종의 화합물이 분리되

있고 함량이 비교적 풍부한 물질로는 1,1-diethoxy -ethane, hexanal, pentanoic acid ethyl ester, hexanoic acid ethyl ester 등이었다. 이들 중 대부분의 화합물은 hexanal, octanal과 같은 aldehyde이었고 일부 2-heptanone과 같은 ketone화합물도 분리되었다. 오가피주의 향기성분은 두충주 보다 더 많은 향기성분이 분리되었고 이들 화합물은 대부분 alcohol, aldehyde 및 ketone화합물이었다. 알콜류는 1-hexanol, 1-heptanol 및 1-octanol 등이 분리되었고 aldehyde화합물로서는 hexanal, benzaldehyde, octanal 등이 분리되었다. 오가피 주에서 레몬이나 유자의 주요 향기성분인 dl-limonene과 일부 terpine화합물이 분리되어 다른 약초주에 비하여 비교적 향긋한 냄새를 나타냄을 알 수 있었다. 천궁주에서는 다른 약초주와 유사하게 alcohol류가 분리확인되었고 이외에 과실류에서 주로 발견되는 β -myrcene, camphene, terpine류 등이 분리되었으며 이중 β -myrcene은 그 함량이 가장 많았다. 한편, 지황주의 경우 향이 매우 약하여 GC-MSD로 분리된 성분은 n-alkane류이었고 그 함량도 매우 적었다. 황기주에서 분리된 향기성분은 ethyl ester가 대부분이었고 함량이 가장 많은 것은 hexanoic acid ethyl ester이었다. 그외에 일부 aldehyde와 ketone류가 분리되었다. 당귀주는 다른 약초주에 비하여 매우 강한 향을 지니고 있었고 70여종의 향기성분이 분리되었다. 비교적 풍부하게 함유된 성분으로는 ethyl tiglate, β -myrcene, α -pinene, 2-methyl hexanoic acid 및 α -fenthylacetate 등이었고 일부 aldehyde 및 알콜류가 분리되었다. 이러한 성분들은 대부분 과실유에서 주로 발견되는 향긋한 향을 지닌 향기 성분으로 알려져 있다.

7. 향후 연구계획

1996년부터 시작되는 2단계 연차별 연구계획은 다음과 같다.

가. 약초주의 제조 및 관능 평가

1차년도 선정소재를 이용하여 주정침출주를 제조하고 숙성단계별 관능 검사를 실시하며 필요시 침출원주를 서로 배합, 숙성시켜 품질을 평가.

나. 약초주의 향기 및 유효성분 분석

1차년도 선정 약초침출주의 향기성분을 정량 분석하고 유효성분의 분석방법을 확립하며 침출주의 숙성과정 중 이들 성분의 변화를 분석.

다. 동물실험에 의한 고혈압 조절 약초주의 선정

자연발증 고혈압 모델 동물(SHR)에 각종 용매 추출물 및 약초침출주를 투여한 후 혈압조절 및 지질대사에 미치는 영향을 조사.

라. 동물실험에 의한 간장 기능 손상 억제 약초주의 선정

실험쥐에 1차년도 선정약초주를 투여하여 간장의 조직 변화, 간장의 지질, 간장기능을 나타내는 효소(GPT, GOT, ADH 등)의 활성을 분석.

목 차

- 제1장 서 론** 16
- 제2장 약초 시료의 선정 및 약초침출액 제조** 20
 - 제 1 절 약초 시료의 선정 20
 - 제 2 절 약초의 주정침출액 제조 28
 - 제 3 절 참고문헌 30
- 제 3 장 약초주의 관능평가** 31
 - 제 1 절 서 론 31
 - 제 2 절 실험 방법 32
 - 1. 시료와 약초주의 제조방법 32
 - 2. 일반성분 분석 32
 - 3. 색도 측정 32
 - 4. 시료간의 비교 36
 - 5. 관능 검사 요원의 구성 36
 - 6. 관능 평가를 통하여 조사한 특성 36
 - 7. 통계처리 37
 - 제 3 절 결과 및 고찰 37
 - 1. 일반성분 측정 37
 - 2. 색도 측정 38
 - 3. 관능 품질특성 51
 - 제 4 절 결 론 52
 - 제 5 절 참고 문헌 53
- 제 4 장 약초주의 항고혈압 효과에 관한 연구** 55
 - 제 1 절 서 론 55

제 2 절 실험 재료 및 방법	57
1. 실험동물	57
2. 체중 측정	57
3. 혈압	57
4. 통계학적 검정	57
제 3 절 결과 및 고찰	58
1. 체중의 변화	58
2. 혈압의 변화	58
제 4 절 참고문헌	64
제 5 장 약초침출주가 백서의 국소적 관상순환 및 심장근의 기능에 미치는 영향	65
제 1 절 서론	65
제 2 절 재료 및 방법	66
1. 심장관류실험	66
2. 약초침출주의 제조	68
3. 심장실험과정 및 조작	68
가. 약초침출주의 관상순환기능에 대한 탐색 실험과정	68
나. 심장의 허혈상태에 대한 재관류 실험과정	69
4. 통계처리	70
제 3 절 결과 및 고찰	71
1. 약초침출주의 관상혈관 확장작용과 혈압강하작용	71
2. 약초침출주의 심장근의 산소대사에 대한 작용	72
3. Perfusate gases와 pH	74
4. 약초침출주 preconditioning의 허혈성 재관류시 관상순환기능의 회복 효과	75
제 4 절 결론	77
제 5 절 참고문헌	79

제 6 장 약초주가 흰쥐의 혈액과 간의 지질 조성 및 효소의 활성화에 미치는 영향	91
제 1 절 서 론	91
1. 알코올의 체내 대사	91
가. ethanol 투여로 인한 지질대사시의 변화	91
나. Aldehyde Dehydrogenase(ALDH)와 aldehyde reductase(ALR)의 세포내 분포와 기능	92
2. 알코올과 지방간 방지를 위한 식품과 영양소	93
가. 카니틴	93
나. 인삼	93
3. 알코올의 해독기전	95
가. 아스파테이트에 의한 에탄올 유래 프리라디칼의 생성억제 기전	95
나. 에탄올 장기투여에 의한 쥐간 조직 중 glutathione 이용계의 변화 ...	95
다. 아스파라긴에 의한 아세트알데히드 제거 효과	96
제 2 절 실험 방법	96
1. 시료와 약초주의 제조방법	96
2. 실험동물 사육	97
3. 시료의 수집 및 처리	98
4. 생화학적 측정	98
가. 혈장의 지질성분	98
나. 간의 지질성분	98
다. 간의 효소시험을 위한 효소원의 조제	98
라. 간의 기능성 시험을 위한 지표	99
마. 통계처리	99
제 3 절 결과 및 고찰	99
1. 약초침출액의 섭취가 체중 및 장기 중량에 미치는 영향	99
2. 혈장의 지질 대사에 미치는 영향	102

3. 혈청 중 glucose, albumin과 단백질 함량	106
4. 혈청중 간장기능관련 효소활성 조사	106
5. 간의 지질 대사에 미치는 영향	110
6. 간 중 간장기능관련 효소활성 조사	110
제 4 절 결 론	113
제 5 절 참고문헌	114
제7장 약초주의 향기성분과 유효성분 분석	120
제 1절 서 론	120
1. 연구배경	120
2. 연구의 필요성	120
3. 연구내용 및 목표	121
가. 연구목표	121
나. 세부과제별 설계내용	121
4. 기대 및 파급효과	121
제2절 연구내용 및 방법	121
1. 원료 약초 및 약초주의 향기성분 분석	121
가. 실험방법	121
나. 향기성분의 동정	122
2. 약초주 지표물질의 분석	124
가. 당귀	124
나. 지황	126
다. 황기	127
라. 오갈피	128
마. 두충	129
바. 천궁	130
제 3절 연구결과 및 고찰	131
1. 약초원료의 향기성분	131

2. 약초주의 향기성분	132
3. 약초주의 생리활성 물질 및 지표물질의 분석	144
가. 당귀(當歸)[<i>Angelica gegas Nakai</i>]	144
나. 지황[地黃][<i>Rehmannia glutinosa</i>]	145
다. 두충(杜仲)[<i>Eucommia ulmoides</i>]	149
라. 천궁[川芎][<i>Cnidium officinale</i>]	150
마. 황기[黃耆][<i>Astragalus membranaceus</i>]	153
바. 오갈피-나무 [<i>Acanthopanax sessili florum</i>]	157
제 4절 결론 및 제언	160

제 1 장 서 론

1. 연구의 배경

우리나라의 약초재배면적은 약 9,200정보에 달하고 연간 23,000톤 정도의 생약재를 생산하며 이는 약 2,000억원의 시장을 형성하고 있다. 이들중 길경(2,000정보/4,200톤), 작약(882정보/3,400톤), 황기(1,300정보/2,800톤), 당귀(840정보/2,600톤), 더덕(1,000정보/1,900톤), 천궁(570정보/1,600톤) 등이 주요 생약재이나 특히 강원도 고냉지에서는 양질의 황기, 당귀, 더덕, 천궁이 생산되고 있는 것으로 알려져 있다. 이들 생약재들은 현재 한약재와 제약회사의 보혈강장용 드링크제의 원료로 소비되고 있는 바 드링크시장은 연간 약 3,000억원에 달하며, 당귀, 황기, 천궁을 주원료로 한 약초음료도 제품개발이 이루어져 시판되고 있다.

한편 근년에 수명이 길어져 노인 인구가 많아지고 운동이 부족한 도시생활이 일반화됨에 따라서 각종 암, 고혈압 등 순환기계 질환, 당뇨병, 간장 장애 등 성인병의 발생이 많아지고 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 이들 성인병을 치료 또는 예방하는데 기여할 수 있는 '기능성 식품'에 대한 소비자들의 관심이 매우 높아지고 있으며 일본과 미국, 독일 등에서는 이에 대한 국가적 차원의 연구가 매우 활발하게 수행되고 있으며 특히 일본의 경우 식품회사 신제품 개발활동의 70%가 기능성 식품개발에 집중되어 있다.

기능성 약초주로는 인삼주, 오가피주, 홍주, 사삼주, 연엽주, 천문동주 등이 생산되어 소량씩 소비되고 있으나 인삼주를 제외하고는 맛이 조악하고 생리적 효능이 과학적으로 입증되지 못한 채 생산되고 있는 실정이다.

한편 그 동안 생약에 대한 연구는 서울대 "천연물 과학연구소"를 중심으로 223종의 생약에 대해서 800여편의 논문이 발표되었으나 이들은 주로 새로운 물질의 분리와 화학구조의 규명에 치우쳐 있으며 생약의 생리적 효능에 대한 연구는 매우 미흡하고 가공에 대한 연구는 거의 없는 실정에 있다.

2. 연구개발의 필요성

가. 기술적 측면

현재의 약초침출주는 맛이나 효능에 대한 과학적인 연구가 없이 약초를 단순히 소주나 주정에 침출시켜서 제조한 것으로서 기호도가 낮고 효능에 대한 신뢰성이 부족하여 시장개척에 성공하고 있는 것이 거의 없으며 또한 현재의 약초주는 원료 및 약초주의 맛이나 특징성분에 대한 분석없이 제조되기 때문에 품질관리가 이루어지지 못하고 원료에 따라 제품의 품질이 크게 변화하여 소비자들의 불신을 사고 있다. 그리고 약초침출주는 숙성 조건에 따라서 맛과 유효성분의 변화가 크게 나타나는 데 이에 대한 조직적 연구가 미흡하며 생리적 효능에 대한 결과는 적어도 동물실험 수준에서 입증되어야 하는데 현재까지도 생약의 효과로서 수백년전의 “동의보감”이 인용되고 있기 때문에 소비자들의 신뢰를 확보하지 못한 실정에 있다.

나. 경제적 측면

우리나라의 주류 소비액은 공장도 기준으로 2조 5천억원 수준의 막대한 양이기 때문에 소비자들의 기호에 부응하는 새로운 술이 개발된다면 그 발전가능성이 농산물 가공식품종류 중 가장 높은 분야인 반면 약초는 정보당 1,500만원 수준의 고소득을 가져다주는 작물이지만 용도가 제한되어 가격 진폭이 매우 크기 때문에 소득이 불안정하고 재배 확대가 정체되어 이들의 새로운 수요 확대 방안이 절실한 실정이다.

따라서 약초를 이용하여 맛이 있으면서 생리적 효능이 있는 약초주를 개발한다면 고가에 팔릴 수 있을 것이기 때문에 약초의 부가가치를 크게 높일 수 있을 것으로 생각된다. 그리고 약초침출주는 그 제조공정이 비교적 단순하여 약초의 주산단지 또는 건조, 포장 등 1차 가공공장이 있는 농촌지역에 설립하는 것이 적합한 품목으로서 농외 소득원을 제공할 수 있을 것으로 기대되며 아울러 값이 저렴한 중국산 생약재와의 차별화를 위해서는 국내산 생약재와 그 가공품 중 유효성분을 분석하고 효능실험에 의해서 우수성을 입증함으로써 품질로서 경쟁력을 가질 수 있게 될 것이다.

다. 사회적 측면

UR타결 이후 농가소득을 적정수준 이상으로 유지시키기 위해서는 고소득 경제작물의 개발 및 보급이 절실한 바 강원도 태백, 정선, 평창 등 고냉지는 고냉지 채소위주의 투기성 영농에 따른 가격 불안정과 소득 불안정이 심하기 때문에 새로운 소득작물의 개발이 필요하며 특히 태백지역은 석탄광산이 거의 폐쇄됨에 따라 이를 대체할 수 있는 새로운 분야 즉 고냉지 약초재배 및 그 가공과 같은 사업이 절실한 실정이므로 본 연구를 시행하게 되었다. 한편 고혈압 등 순환기계 질환과 간장질환 등 성인병의 발생이 지속적으로 증가함에 따라서 이들을 예방 또는 치료하는 데 효과가 있는 '기능성 식품'으로서 약초주 등의 수요는 계속적으로 증가할 것이 예상되며 국민의 소득이 올라감에 따라서 주류의 수요가 다양해지고 특징있는 고급주류의 수요가 증가하는 추세에 있으므로 이에 부응하여 약초를 사용한 고급명주가 개발된다면 이를 소비할 수 있는 기반은 마련되어 있다고 판단된다.

3. 현기술상태의 취약성

생약원료의 특징적 유효성분이 무엇이며 그 함량이 얼마인지에 대해 과학적 자료가 미흡한 상태에서 드링크, 한약 또는 침출주의 제조에 사용되고 있으므로 품질관리가 이루어지지 못하고 이에 따라 제품의 품질 변동이 심하며 수출 상품화가 지연되고 있다. 그리고 현재의 침출주는 약초에 소주나 주정 및 설탕을 가하여 일정 기간 침출한 후 소비되고 있으나 추출시의 알콜농도의 영향, 숙성기간의 영향, 맛과 향 및 색상의 변화 등에 대해서 합리적인 연구가 이루어지지 않은 상태에서 제조됨으로써 기호도가 높은 제품이 아직 생산되고 있지 않다. 약초 및 약초주의 효능에 대해서도 주로 수백년전의 "동의보감"과 같은 고문헌에 의지하고 있을 뿐 과학적인 in vitro 실험방법이나 유효성 평가를 위한 동물 및 인체실험이 인삼주를 제외하고는 거의 이루어지지 않아서 소비자들에게 그 효능을 홍보할 수 있는 자료가 거의 없기 때문에 제품 소비가 미미한 실정이며 원료약초의 성분이나 품질에 대한 자료가 없기 때문에 값이 싼 저품질의 중국산 생약재가 급속히 국내산 생약을 대체하고 있으나 이에 대한 합리

적인 대처 방안을 마련하고 있지 못하고 있다. 또한 현재의 약초 침출주는 대부분 단일약초를 원료로 사용함에 따라서 관능적 기호도가 높으면서도 생리적 효능을 함께 갖는 이상적인 약초침출주의 개발이 어려운 실정에 있다.

4. 연구개발의 최종목표

국내에서 생산되는 약초를 활용하여 소비자의 기호도가 높으면서 간장기능에 대한 손상이 적고 고혈압 등 순환기계 기능에 효능이 있는 기능성 고급 건강주를 제조할 수 있는 기술을 개발하여 제시함으로써, 약초의 새롭고 안정적인 국내의 수요를 창출하고 그 결과 약초를 경쟁력 있는 고소득 작물로 정착시켜 재배농민들의 소득을 향상시키는 데 기여하는 것이 본 연구개발 사업의 최종목표이다.

제 2 장 약초 시료의 선정 및 약초침출액 제조

제 1 절 약초 시료의 선정

중국 최고의 본초서인 '신농본초경'에는 모두 365종의 천연약물이 상경·중경·하경으로 나뉘어 분류되어 있다. 상경에 수재된 상약 120종은 養命을 위주로 하여 무독하므로 많은 양을 오랜동안 복용하여도 무해하며 益氣·不老하고자 하면 쓸 것이라고 기재하였고, 중약 120종은 무독한 것과 유독한 것이 있으니 이를 참작하여 병을 막고 허한 것을 보하려면 이 中經을, 하약 125종은 독이 많으므로 상시 복용하면 안되고 寒熱과 邪氣를 없애고, 병을 낫도록 하는 데는 下經의 것을 쓴다고 하였다.

한편 '그리스본초'라고 칭하는 Dioscorides가 저술한 'De Materia Media'에는 약 600종의 약물에 관한 지식을 수집하여 기록하고 있다. 따라서 건강식품·기능성 식품·청량음료·캔디·차 등을 개발하는데 있어서는 '신농본초경'의 상경과 중경에 기재되어 있는 품목과 '그리스본초서'에서 식이요법에 쓰인 약물 중에서 찾아야 할 것으로 전문가들은 보고있다. 우리가 개발하여야 할 넓은 의미의 건강식품은 우리나라에서 원료가 생산되며, 한국인의 기호에 맞을 뿐만 아니라 세계적으로도 확산시킬 수 있는 품질과 효능을 갖춘 것이어야 할 것이다^{1,2)}.

문헌조사를 통하여 생리활성의 검색 대상이 될 천연물로서는 일차적으로 문헌상으로 해당 질환에 사용되어온 천연물이 우선적인 대상으로 고려되었으며 다음으로 구입가능한 약초로부터 문헌조사와 관능검사를 통하여 약초주의 제조 원료로 적합한 소재를 선정하고 이어서 이들 선발전 소재를 사용하여 약초침출주를 다양하게 제조하여 맛과 향이 뛰어나 소비자들의 기호에 부합한 약초주 제조방법을 개발한다는 목적아래 아울러 우리나라에서 생산되는 다음의 각종 약초 90여종을 연구대상 약초로 선정하였다.(표1, 표2)

표 1. 약초주 제조용 탐색 대상 약초

감인	감잎	감초	건칠	결명자
계피	구기자	국화	느릅나무	단삼
당귀	당귀잎	대계근	더덕	도라지
득활	동계자	동과자	두충	만형자
매실	맥문동	모과	방풍	백모근
백출	복령	복분자	부처손	사상자
산약	산조인	삼지구엽초	상기생	새삼씨
석곡	석창포	선복화	세신	소자
속단	솔잎	송절	쇠비름	송마
시호	신이화	실백	약쑥	어성초
여정실	연자육	영지	오가피	오디
오매	오미자	왕불류행	우슬	원지
육종용	울무	익모초	인삼	인진
잔대	접골목	정력자	지부자	지실
지황	차전자	창이	창출	천궁
천마	천문동	초용담	측박	취
택사	파극	포황	황기	황벽
황편	현초			

이상의 약초시료를 여러 문헌을 참조하여⁸⁻¹⁵⁾ 약초침출액을 만들었다. 그 제법은 약초를 갈아서 20g을 30% 주정 180ml로 침출한 다음, 1달이 지난뒤 설탕 : 30%약초침출액의 비율이 1:100이 되도록 설탕을 가미하여 1차적인 간이 관능검사를 행하여 24가지를 선정하였다. (표 3, 표 4)

표 4. 간이 관능검사에 의해 선정된 약초침출액

감잎	감초	구기자	당귀	더덕
도라지	두충	맥문동	모과	새삼씨
석곡	소나무잎	신이화	실백	오가피
오디	오미자	오매	지황	참이자
창출	천궁	취	황기	

Table 2. List of the edible herbs used in this study³⁻⁸⁾

Korean name(Chinese)	English name	Scientific name
감잎	Persimmon leaf	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.
감초(甘草)	Glycyrrhizae Radix	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> <i>fischer</i> et DC
건칠(乾漆)	Vanish tree	<i>Rhusvernificlua</i> Stokes
검인(芎仁)	Prickly water-lily	<i>Euryale ferox</i> Salisb
결명자(決明子)	Cassiae Semen	<i>Cassia tora</i> L.
계피(桂皮)	Cinnamomi Cortex	<i>Cinnamomum cassia</i> Blume.
구기자(枸杞子)	Lycii fructus	<i>Lycium chinense</i> Miller
국화(菊花)	Chrysanthemi Flos	<i>Chrysanthemum sinese</i> Sabine
느릅나무	Elm	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.
단삼(丹蔘)	Saliviae Radix	<i>Saliva miltiorrhiza</i> Bunge
당귀(當歸)	Angelica	<i>Angelica autiloba</i> Kitagawa
당귀잎(當歸葉)	Angelica (leaf)	<i>Angelica autiloba</i> Kitagawa
대계근(大稽根)	Circii Herba	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> Kitamura
더덕(沙蔘)	Codonopsi Radix	<i>Codonopsis lanceolata</i> Trautv.
도라지(桔梗)	Platycodon	<i>Platycodon grandiflorum</i>
독활(獨活)	Arageliae Radix	<i>Aralia continentalis</i> Kita.
동규자(冬葵子)	Curled Mallow seed	<i>Malva verticillata</i> L.
동과자(冬瓜子)	Wax gourd seed	<i>Benincasa cerifera</i> Savi.
두충(杜冲)	Eucommiae Cortex	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliver
만형자(蔓荊子)	Viticis rotundifoliae	<i>Virex rotundifolia</i> Linner Fructus
매실(梅實)	Japanese Apricot	<i>Prunus mume</i> Sieb. et Zucc.
맥문동(麥門冬)	Ophipogonis Tuber	<i>Ophiopogon japonicus</i> Ker-Gawler
모과(木瓜)	Chinese quince	<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne
방풍(防風)	Sileris Rhizama	<i>Sliker divarucatum</i> Benth et Hook, til
백모근(白茅根)	Rhizoma Imperatea	<i>Imperate cylindrica</i> var. Kaengli(Retz.)
백출(白朮)	Atraatylis Rhizoma	<i>Atractylodes japonica</i> Koiz
복령(伏苓)	Hoelen	<i>Pachyma Hoelen</i> Rumph
복분자(覆盆子)	Rubi Fructrs	<i>Rubus coreanus</i> Miquel
부처손	Club moss	<i>Selaginella</i> P. Beauv.

Table 2. Continued

Korean name(Chinese)	English name	Scientific name
사상자(蛇床子)	Torilis Fructus	<i>Torilis japonica</i>
산약(山藥)	Dioscoreae Radix	<i>Dioscorea Batatas</i> Decaisne
산조인(山棗仁)	Zizyphispinosi Semen	<i>Ziziphus vulgaris</i> Lam. var. <i>spinosus</i> Bunge
삼지구엽초(淫羊藿)	Barrenwort	<i>Epimedium Koreanum</i> Nakai
상기생(桑寄生)	Viscum	<i>Viscum coloratum</i> Nakai
새삼씨(土絲子)	Cuscutae Semen	<i>Cuscuta japonica</i> Choisy
석곡(石斛)	Dendrobii Herba	<i>Dendrobium loddigesii</i>
석창포(石菖蒲)	Acori Rhizoma	<i>Acorus gramoneus</i> Soland
선복화(旋覆花)	Inula, Fleabane	<i>Inula britannica</i> L.
세신(細辛)	Asiasari Radix	<i>Asiasarum Sieboldi</i> Miq
소나무잎(松葉)	Japanese redpine leaf	<i>Pinus densiflora</i> Sieb. et Zucc.
소자(蘇子)	Perillae Fructus	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>Britt</i>
속단(續斷)	Teasel	<i>Dipsacus japonicus</i> Miq.
송이(松槲)	Pine mushroom	<i>Armillaria Matsudake</i> Ito et Imai
송절(松節)	Pine stem	<i>Pinus densiflora</i> Sieb. et Zucc.
쇠비름(馬齒莧)	common Purslane	<i>Portulaca oleracea</i> L.
승마(升麻)	Cimicifugeri Radix	<i>Cimicifuge japonensis</i>
시호(柴胡)	Bupleuri Radix	<i>Bupearum Falcatum</i> L.
신이화(辛夷花)	Magnoliae Flos	<i>Magnolia kobushi</i> Mayer
실백	Pine-nuts	<i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc.
약쑥(藥艾葉)	Mugwort	<i>Artemisia princeps</i> Pam.
어성초(魚腥草)	<i>Usungcho</i>	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.
여정실(女貞實)	liquistri Lucidi Fructus	<i>Liqustrum lucidum</i> Alt.
연자육(蓮子肉)	Nelumbo Semen	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaeten
영지(靈芝)	<i>Youngji</i>	<i>Ganoderma lucidum</i> Karst.
오가피(五茄皮)	Acanthopanacis Cort	<i>Acanthopanax sessiliflorum</i> Radicis Seeman
오디(桑實)	White mulberry	<i>Morus alba</i> L.; <i>M.atropulpurple</i> Roxb.
오매(烏梅)	smoked Japanese Apricot	<i>Prunus mume</i> Sieb. et Zucc.
오미자(五味子)	Schizandrae fructus	<i>Schizandrae chnensis</i> Bailon
왕불류행(王不留行)	Melandrii herba	<i>Melandriym firumum</i> Rohrb

Table 2. Continued

Korean name(Chinese)	English name	Scientific name
우슬(牛膝)	Achyranthis Radix	<i>Achyranthes japonica</i> Nakai
원지(遠志)	Senga	<i>Polygala tenuifolia</i> L.
육종용(肉從蓉)	Boshinakiae Herba	<i>Cistanche deserticola</i> Y.C. Ma
율무(薏苡仁)	Coicis Semen	<i>Coix kichryma-jobi</i> var <i>frumentacea</i>
익모초(益母草)	Leonuri Herba	<i>Leonurus sibiricus</i> L.
인삼(人蔘)	Ginseng Radix	<i>Panax ginseng</i> C.A. Meyer
인진(茵陳)	Artemisiae Capillaris	<i>Artemisia capillaris</i> Thunberg Herba
잔대	Dotted bellflower	<i>Adenophora verticillata</i> Fischer
접골목(接骨木)	Chinese Elder	<i>Sambucus williamsii</i> Hanse
정력자(亭曆子)	Dittander	<i>Lepidium latifolium</i> L.
지부자(地膚子)	Kochiae Fructus	<i>Kochia scoparia</i> Schrader
지실(枳實)	Ponciri Fructus	<i>Poncirus trifoliata</i> Rafinesque
지황(熟地黃)	Rehmanniae Rhizoma	<i>Rehmannia glutinosa</i> <i>Liboschitz</i> var.
차전자(車前子)	Plantaginis Semen	<i>Plantago asiatica</i> L.
창이(蒼耳)	Cocklebur burweed	<i>Xanthium strumarium</i> L.
창출(蒼朮)	<i>Changchul</i>	<i>Atractylodes japonica</i> Kitag.
천궁(川芎)	Cnidii Rhizoma	<i>Cnidium officinale</i> Makino
천마(天麻)	Gastrodiae Rhizoma	<i>Gastrodia elata</i> Blum
천문동(天門冬)	<i>Chunmundong</i>	<i>Asparagus cochinchinensis</i> Merrill
초용담(草龍膽)	Centianue Scabae Radix	<i>Gentiana scabra</i> Bunge var. <i>Buergeri</i> Max.
측백(側柏)	Chinese Arborvitae	<i>Thuja orientalis</i> L.
칡(葛根)	Arrowroot	<i>Pueraria thundergiana</i> Bentham
택사(澤瀉)	Alismatis Rhizoma	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. var. <i>orientale</i> Samp
파극(巴戟)	Herpestridis Radix	<i>Herpestris monniera</i> Hum
포황(蒲黃)	Typhae Pollen	<i>Typha latifolia</i> L.
황기(黃耆)	Astagali Radix	<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge
황벽(黃蘗)	Amur cork-tree	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.
황피(黃皮)	Wampi	<i>Clausena lansium</i> (Lour.) Skeels
현초(老鸛草)	Nepalese Crane's Bill	<i>Geranium nepalense</i> Sweet
회향(茴香)	Funnel	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.

Table 3. 약초침출액의 1차 간이 관능검사 결과

No	Name	Brix (%)	Color	Flavor			Taste	
				강	중	약		
1	감 인		무색			○	알콜취	쓴 맛(뒷맛)
2	감 잎		흑갈색		○		알콜취, 풀냄새	
3	감 초		황갈 중		○			감초 맛 강
4	결 명 자		황갈 강	○				불량(역겨운 맛)
5	계 피		황갈 강	○			계피향	계피 맛
6	구 기 자		황갈 중		○			불량
7	국 화		황갈 중	○			국화 향	속 + 국화 맛
8	느릅나무		적갈 강		○		좋은 향	뽕은 맛 (양질)
9	단 삼		적갈 강		○		불량한 향	불량
10	당 귀		황갈 중		○		당귀향	당귀 맛
11	당 귀 잎		황갈 중		○		건초 취	건초 맛
12	대 계 근		황갈 중		○		이상한 약 냄새	불량
13	더 덕		황색 약		○		더덕향	단맛
14	도 라 지		황색 약		○		더덕향	단맛
15	독 활		황갈 약		○		역겨운 향	역겨운 맛
16	동 계 자		황갈 약		○		약간 역겨운 향	
17	동 과 자		황갈 약		○		과자 냄새	양호
18	두 충		황갈 약		○			수용가능한 맛
19	만 형 자		흑갈색		○			수용가능한 맛
20	매 실		황갈 강		○			신맛
21	맥 문 동		황색 약			○		수용가능한 맛
22	모 과		황갈 강	○				신맛
23	방 풍		황색 중		○		과자 냄새	수용가능한 맛
24	백 모 근		황색 중		○			향신료 향
25	백 출		황색 약	○				불량
26	복 령		황색 약		○		불량한 냄새	불량
27	복 분 자		황색 강		○			양호한 맛
28	부 처 손		황색 강		○			양호한 맛
29	사 상 자		황색 중			○		쓴 맛 강
30	산 약		흰색			○		쓴 맛 강

Table 3. continued

No	Name	Brix (%)	Color	Flavor			Taste
				강	중	약	
31	산 조 인		황색 약			○	수용불가능
32	삼지구엽초		황갈 강				건초 취
33	상 기 생		황갈 강		○		보통 맛
34	새 삼 씨		황갈 강		○		달콤한 냄새
35	석 곡		황갈 중		○		양호한 맛
36	석 창 포		황갈 중				수용불가능 (잡미)
37	선 북 화		황갈 중		○		건초 취
38	세 신		황갈 중	○			Iodine 향
39	소 자		황갈 약			○	부드러우면서 양호
40	속 단		황갈 강	○			머큐롬 향
41	솔 잎		황색 약	○			GIN향
42	송 절		황갈 강	○			소나무 향
43	쇠 비 림		황갈 강		○		건초 취
44	승 마		황갈 강	○			크레졸 취
45	시 호		황갈 중		○		역겨운냄새
46	신 이 화		황갈 강	○			양호한 향
47	실 백		황색 약	○			기름냄새
48	약 썩		황갈 강		○		썩 냄새
49	어 성 초		황갈 강		○		건초 취
50	여 정 실		흑갈색			○	
51	연 자 육		황갈 중			○	
52	영 지		황갈 중			○	
53	오 가 피		황갈 중			○	
54	오 디		황갈 중		○		짙냄새
55	오 매		황갈 중	○			크레졸 취
56	오 미 자		황갈 중			○	
57	왕불류행		황갈 중		○		
58	우 슬		황갈 강		○		삶은 고구마 향
59	원 지		황갈 약		○		양호한 향
60	육 종 용		흑갈색			○	한약 냄새

Table 3. continued

No	Name	Brix (%)	Color	Flavor			Taste	
				강	중	약		
61	올 무		무 색			○	한약 냄새	알코올 맛
62	익 모 초		황갈 중			○	무 취	건초 맛
63	인 삼		황갈 약		○		인삼 향	인삼 맛
64	인 진		황갈 강	○			풀냄새	풀 맛
65	잔 대		황갈 중			○	보통 냄새	보통 맛
66	접 골 목		황갈 중		○		보통 냄새	보통 맛
67	정 려 자		황갈 중		○		삶은 고구마 냄새	보통 맛
68	지 부 자				○		삶은 고구마 냄새	역겨운 맛
69	지 실		황갈 강			○	풀 냄새	강한 쓴 맛
70	지 황		흑갈색		○		양호한 향	양호 + 약간 쓴 맛
71	차 전 자		흑갈 약		○		삶은 고구마 냄새	특별한 맛 없음
72	창 이		황갈 중		○			
73	창 출		황갈 중		○			
74	천 궁		황갈 중	○			양호한 냄새	한약재 맛
75	천 마		황색 약			○	거의 없음	부드러운 맛
76	천 문 동		황갈 중			○	거의 없음	역겨운 맛
77	초 용 담		황색 강		○			뒷맛이 강한 쓴 맛
78	축 박		황색 강				풀 냄새	달콤한 맛
79	칩		황갈 중			○	거의 없음	약한 칩 맛
80	택 사		황색 중		○		과자향	보통 맛
81	파 극		진보라			○	거의 없음	아린 맛
82	포 황		황색 강		○		보통 냄새	보통 맛
83	황 기		황색 약		○		황기 냄새	황기 맛
84	황 벽		황색 강			○	약한 냄새	보통 맛
85	황 편		갈색 강			○	약한 냄새	쓴 맛
86	현 초		갈색 강		○		약한 냄새	양호한 맛

제 2 절 약초의 주정침출액 제조

민간에서 사용하고 있는 약초침출주의 제조 방법을 조사하여 다음과 같이 약초침출액을 제조하였다⁸⁻¹⁵⁾. 즉 시판 에탄올 95% 주정을 구입하여 30% 주정희석액을 제조한 다음 여기에 다음 표 5와 같이 세절한 약초를 첨가하여 냉암소에서 1~3개월 동안 침출시켜 실험에 사용하였다.

표 5. 약초의 주정침출액의 제조 비율

재료명	제조비율
감잎	88.5g/2L
감초	200g/2L
구기자	200g/2L
당귀	180g/2L
더덕	714g/2L
도라지	300g/2L
두충	120g/2L
맥문동	190g/2L
모과	200g/2L
새삼씨	120g/2L
석곡	100g/2L
소나무잎	100g/2L
신이화	120g/2L
실백	300g/2L
오가피	210g/2L
오니	120g/2L
오매	1500g/2L
오미자	200g/2L
지황	120g/2L
창이자	120g/2L
창출	200g/2L
천궁	200g/2L
취	200g/2L
황기	120g/2L

제 3 절 참 고 문 헌

1. 신현경 : 기능성 식품의 개발현황. 식품기술. 7(3), p.3-14, 1994
2. 지형준 : 본초에서 건강식품의 개발. 식품기술. 7(3), p.42-48, 1994
3. 육창수 : 한국약용식물도감,아카데미서적 (1989)
4. 육창수 : 한국식목도감,아카데미서적 (1989)
5. 堀田滿 編 : 世界有用植物事典(USEFUL PLANTS OF THE WORLD), 平凡社, 東京, 日本 1989.
6. 송주택 : 식물학사전. 거북출판사 (1985)
7. 전국한의대교수 공저 : 본초학. 영림사 (1993)
8. 과학백과사전 출판부 : 약초의 성분과 이용. 일월서각 (1991)
9. 원용희 : 우리술. 정훈출판사 (1994)
10. 홍문화 신재용 강봉수 : 먹으면 치료가 되는 음식 672. 주부생활, p.343-350, 서울(1993)
11. 류상채 : 약이되는 술. 서해문집, 서울, p.288(1993)
12. 왕준련 : 한국요리 II. 범한출판사, 서울, p.305(1982)
13. 하숙정 : 우리의 맛 한국요리전집 2. 서울, p.191(1992)
14. 한정혜 : 한국요리. 서울, p.162(1992)
15. 임철규 편집 : 한방요리. 예음, 서울, p.166(1992)
16. 가정의학연구소 : 한방약주. 상원, 서울, p.430(1994)
17. 황승성 : 약선(藥膳). 삼성출판사, 서울, p.373(1991)
18. 조정형 : 다시 찾아야할 우리의 술. 서해문집, 서울, p.286(1991)

제 3 장 약초주의 관능평가

제 1 절 서 론

관능검사는 사람이 측정기구가 되어 식품이나 물질의 특성을 평가되는 방법이다. 과학과 기술의 발달로 인해 식품의 많은 특성들을 물리·화학적 검사에 의해 조사할 수 있게 되었으나, 아직도 대부분의 경우에는 사람이 맛을 보고 평가할 수 밖에 없다. 예를 들어 기구를 사용하여 식품에 들어있는 여러가지 물질들의 함량을 측정할 수 있으나, 그 식품의 향미는 사람이 감지된 이들 물질들의 향미를 종합함으로써 비로소 알아낼 수 있다.^{1,2)}

관능검사는 식품과 물질의 특성을 측정하고, 이들 특성이 소비자 기호도에 미치는 영향을 결정하여 소비자가 원하는 제품을 개발하는데 중요한 역할을 담당한다. 따라서 식품산업계에서는 새로운 목표를 설정하고 제품개발 및 품질관리를 하는데 있어서 관능검사가 하나의 길잡이가 될 수 있다는 것을 인식해가고 있다.

관능검사가 이용되는 분야는 다양한데³⁾, 제품의 원료 및 제품을 분류하고, 등급을 정하며, 가격을 설정하기 위한 품질기준 마련에 이용될 수도 있고, 신제품 개발에 있어서는 신제품이 갖추어야 할 품질특성을 결정하고, 이것을 제품개발시에 활용하며, 개발된 제품이 어떤 특정한 관능적 특성에 도달하였는지 조사하는데 있어서 유용하게 이용될 수 있다⁴⁾. 또한 관능검사는 제품에 대한 소비자 기호도를 조사함으로써 개발된 신제품이 시장에서 차지하는 위치를 파악하는데 도움을 준다. 물론 관능검사는 기존 제품의 품질을 개선하는데도 이용되는데 이는 개선방향과 개선방법을 설정하는데 뿐만 아니라 개선된 제품이 기존제품과 비교하여 우수해 졌는지에 여부를 결정하는데도 중요하다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 생산되는 각종 약초 80여종을 30%로 희석한 주정에 침출하여 다양한 성분을 추출하게 한 후, 1차로 실험실에서 간단한 관능평가를 거쳐서 뽑은 24가지 약초침출액에 대해서 설탕을 가하지 않은

상태에서 맛, 향, 색깔, 외관 등의 요소에 대한 관능평가를 실시하였다. 무가당 주정침출액을 시료로 사용한 것은 약초 본래의 맛, 향, 색깔 등을 정확히 평가하여 천연 약초주의 개발 가능성을 조사하기 위해서였다. 본 관능검사에서는 약초주 기호도의 우열을 가리고, 또 바람직한 품질을 개선, 보존토록 할 필요성이 있다고 생각되는 약초주가 있다면 그 제품의 질적 향상에 도움이 될 수 있는 점을 발굴하는 것이 주 목적이거나 금번의 관능검사는 아직은 제품의 우열을 판정하기보다 약초주 개발의 의의를 강조하는 것을 주목적으로 하여 실시하였다.

제 2 절 실험 방법

1. 시료와 약초주의 제조방법

선정된 시료와 약초주의 제조방법은 표1에 제시하였다. 약초주의 제조방법은 시판 95% 주정을 구입하여 30% 주정희석액을 제조한 다음 여기에 표2 와 같이 세절한 약초를 중량과 부피 개념으로 첨가하여 냉암소에서 3개월 동안 침출시켜 실험에 사용하였다.

2. 일반성분 분석

약초침출액의 고형분함량은 AOAC법⁷⁾인 상압가열건조법으로 수분함량을 측정후 시료무게에서 수분함량을 빼서 구하였다. pH는 Corning pH meter 340을 이용하여 측정하였다. 총당은 anthrone 방법⁸⁾으로 측정하였다. Brix는 ATAGO Hand Refractometer를 이용하여 측정하였다.

3. 색도 측정

약초침출액의 색도측정은 원액을 cuvette에 적당량 담아서 Macbeth Color-Eye[®] 3100으로 6번씩 측정하여 Hunter scale에 의해 L, a, b값으로 나타내었다.^{1,2)}

Table 1. The herbs used this study ^{5,6)}

Korean name (Chinese)	English name	Scientific name
감잎 감초(甘草)	Persimmon leaf Glycyrrhizae Radix	<i>Diospyros kaki</i> Thunb. <i>Glycyrrhiza uralensis</i> fischer et DC
구기자(枸杞子) 당귀(當歸) 더덕(沙蔘)	Lycii fructus Angelicaeegantis Radix Codonopsi Radix	<i>Lycium chinense</i> Miller <i>Angelica gegas</i> Nakai <i>Codonopsis lanceolate</i> Bentham et Hook
도라지(桔梗) 두충(杜冲) 맥문동(麥門冬)	Platycodon Eucommiae Cortex Ophiopogonis Tuber	<i>Platycodon grandiflorum</i> <i>Eucommia ulmoides</i> Oliver <i>Ophiopogon japonicus</i> Ker-Gawler
모과(木瓜)	Chinese quince	<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne
새삼씨(土絲子)	Cuscutae Semen	<i>Cuscuta australis</i> R.Brown
석곡(石斛) 소나무잎(松葉) 신이화(辛夷花) 실백 오가피(五茄皮)	Dendrobii Herba Japanese redpine leaf Magnoliae Flos Pine-nuts Acanthopanax Cortex sessiliflorum Seeman	<i>Dendrobium loddigesii</i> <i>Pinus densiflora</i> Sieb. et Zucc. <i>Magnolia Kobus</i> DC. <i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc. <i>Acanthopanax Radicis</i>
오디(桑實)	White mulberry	<i>Morus alba</i> L.; <i>M.atropulpurple</i> Roxb.
오매(烏梅) 오미자(五味子)	Mume Fructus Schizandrae fructus	<i>Prruns</i> Sieb.et zucc. <i>Schizandrae chnensis</i> Bailon
지황(熟地黃)	Rehmanniae Rhizama	<i>Rehamannia glutinasa</i> Liboschitz var.
창이(蒼耳) 창출(蒼朮) 천궁(川芎)	Cocklebur burweed <i>Changchul</i> Cnidii Rhizoma	<i>Xantium strumarium</i> L. <i>Atractylodes japonica</i> Kitag. <i>Cnidium officinale</i> Makino
쑤(葛根)	Pureraiae Radix	<i>Pueraria thundergiana</i> Bentham
황기(黃耆)	Astagali Radix	<i>Asrtaglus membranaceus</i> Bunge

표2. 약초의 주정침출액의 제조 비율

재료명	제조비율
감잎	88.5g/2L
감초	200g/2L
구기자	200g/2L
당귀	180g/2L
더덕	714g/2L
도라지	300g/2L
두충	120g/2L
맥문동	190g/2L
모과	200g/2L
새삼씨	120g/2L
석곡	100g/2L
소나무잎	100g/2L
신이화	120g/2L
실백	300g/2L
오가피	210g/2L
오디	120g/2L
오매	1500g/2L
오미자	200g/2L
지황	120g/2L
창이자	120g/2L
창출	200g/2L
천궁	200g/2L
취	200g/2L
황기	120g/2L

Table 3. 한약재 30% Alcohol Extracts 고형분 함량과 Brix 측정

영어 표기	술 재료명	고형분 (%/ml)	Brix (°)
Kamyp	감 잎	0.15	11.26
Kamcho	감 초	0.49	13.73
Kukija	구 기 자	0.63	14.06
Dangwi	당 귀	0.35	14.43
Duduk	더 덕	0.36	10.90
Doragi	도 라 지	0.43	12.46
Duchung	두 충	0.15	10.93
Maekmundong	맥 문 동	0.83	15.13
Mogwa	모 과	0.58	13.40
Saesamssi	새 삼 씨	0.10	10.56
Sukkok	석 곡	0.11	10.20
Sonamuyp	소나무잎	0.05	10.06
Sinewha	신 이 화	0.45	10.83
Silbaek	실 백	0.14	10.93
Okapi	오 가 피	0.27	11.93
Odi	오 디	0.17	11.23
Omija	오 미 자	0.39	12.93
Maesil	매실(오매)	0.26	12.63
Jihwang	지 황	0.62	14.00
Changija	창 이 자	0.07	10.53
Changchul	창 출	0.27	11.93
Chunkung	천 궁	0.42	13.03
Chigk	칩	0.35	12.30
Hwangki	황 기	0.19	11.30

4. 시료간의 비교

30%의 주정으로 냉암소에서 90일 이상 침출시킨 후 여과하여 제조한 약초침출액을 시료로 사용하여 약초주의 냄새, 맛, 색 그리고 전체적인 기호도를 평가하였다. 시료 약초침출액은 관능검사에 적당한 15℃의 온도로 제시하였고, 색의 차이를 감지하지 못하도록 어두운 불빛이나 빨간등을 이용하였으며, 검사물의 표시는 난수표를 이용하여 임의의 3자리수로 정하여 24개의 시료를 각기 다른 날로 나누어 제시하였다^{1, 10-13)}

5. 관능 검사 요원의 구성

관능검사 요원의 구성은 본 실험에 흥미를 갖고 있으며, 생리적으로 건강하고, 식품에 대한 편견이 없으며, 연령은 20세에서 55세까지인 사람을 대상으로 약초주의 맛에 대한 차이 식별능력이 있는 한림대학교 학생, 직원 및 연구원 중 예비실험(특정식품의 차이식별능력이나 질적 평가의 재연능력과 기본 맛에 대한 감도를 측정하는 시험)을 거쳐 20명을 최종 선정하여 관능평가를 실시하였다¹¹⁻¹⁴⁾

6. 관능 평가를 통하여 조사한 특성

관능평가를 통하여 조사한 특성(관능적으로 감지할 수 있고 제형을 정의할 수 있는 요인)은 전통 주류 품질 평가의 결정내용을 참고하고^{10,15,16)} 조사법을 이용하여 1차로 묘사검색한 용어에 해당되는 냄새, 맛과 색을 각각 그래픽식 평가 척도(graphic rating scale)를 사용하여 평가하였다. 이 척도는 선의 길이가 15cm이며, 양쪽에 용어 한계를 붙였으며, 특성의 강도는 좌로부터 우로 이동하면서 증가한다. 관능 검사요원은 척도에 특정 용어의 비교 강도를 가장 잘 반영하는 점에 수직으로 짧게 선을 그으면 되고, 이 척도의 이용에 대한 교육이 실시되었다. 기호도 조사로서는 색과 전체적인 기호도(total acceptability)를 평가하여 묘사법과 관련지어서 설명하도록 하였다¹¹⁻¹³⁾.

이런 정성적 특성은 다음과 같은 요인들을 포함한다^{1,2)}.

① 냄새 성분

- a. 후각신경으로 감지되는 것 - 과일향(fruity), 한약냄새, 불쾌한 냄새, 짚냄새(straw), 종이 냄새(paper), 단냄새 등
- b. 코에 있는 촉각으로 감지되는 것 - 시원한(cool) 등

② 맛 성분

- a. 혀의 미각으로 감지되는 것 - 단맛(sweet), 신맛(sour), 쓴맛(bitter)
- b. 입의 촉각으로 감지되는 입촉감(mouthfeel) - 뚝은 맛(astringent) 등
- c. 뒷맛(aftertaste) - 음식을 삼킨 후에 감지되는 것으로, 맛성분의 a와 b에 설명한 것.

7. 통계처리

관능검사 결과에 대한 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System) program¹⁷⁾으로 계획하여 실시하였고, 그 결과의 차이는 분산분석(ANOVA)을 실시하여 유의적인 차이가 있는 경우는 Student Newman Keul의 다중 비교법에 의하여 평균값의 유의성 수준에서 검정하였다. 관능특성간에 또는 관능특성과 전체적인 기호도간의 상관관계는 상관분석(Pearson의 상관관계)을 실시하였다. 약초주의 품질로서 가장 중요한 것은 무엇보다도 냄새, 맛, 색 등 모든 관능적 특성을 포괄적으로 의미하는 맛이라고 여겨진다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 일반성분 측정

약초침출주의 고형분 함량은 0.05 - 0.83%/ml이었으며, 이중 소나무잎균이 0.05%/ml로 가장 낮고, 맥문동균이 0.83%/ml으로 가장 높았고, 구기자, 지황, 모과, 감초 순으로 높았다(Table 3). 약초침출주의 고형분함량은 거의 대부분이 총당함량과 비례하는 경향이었으나, 신이화, 오디, 오미자, 오매, 칩군은 총당함량에 비해서 고형분함량이 다른 군보다 많은 것으로 보아 총당 이외에 기

타 물질이 많이 함유되어 있다는 것을 유추해 볼 수 있다.

약초침출주의 총당함량은 9.255 - 561.060mg/ml정도이나 이중 맥문동군이 516.060mg/ml으로 가장 높았고, 지황, 구기자, 도라지, 더덕, 천궁군 순으로 높았으며, 오디군의 함량이 9.255mg/ml로 가장 낮았다. 단단한 조직의 시료가 아무래도 침출물질이 적은 듯 하였다(Table 4).

약초침출주의 brix결과는 10.06 - 15.13 ° 이었으며(Table 3), 역시 맥문동군이 15.13 ° 으로 가장 높았으며, 당귀, 구기자, 지황, 감초 순이었으며, 소나무잎이 10.06 ° 으로 가장 낮았고, 석곡, 창이자, 새삼씨 순으로 낮았는데, brix가 낮은 시료 역시 조직이 단단한 것으로써 따라서 침출물질이 다른군에 비해 적은 듯 하였다.

pH는 전 시료가 대부분 3.47~6.90 사이에 들며, 황기의 pH가 가장 높은 6.90이었으며, 모과, 오미자, 오매의 pH는 각기 3.47, 3.49, 3.50으로 가장 낮았으며, 실제로 관능검사 결과에서도 신맛이 강한 것으로 나왔다.

2. 색도 측정

식품의 평가에 대한 색깔이 차지하는 비중은 식품의 종류에 따라 차이가 있지만, 많은 식품의 품질의 색깔에 의해 평가된다.⁹⁾ 약초주도 물론 품목의 품질 요소로는 색깔보다. 풍미 같은 것이 더 중요하지만, 색깔은 상당한 비중으로 소비자의 매력을 끈다.

따라서 과학적인 역치를 제시하고 또한 사람의 기호도와 접목시켜서 설명하므로서 일관성있고, 기호도있는 술의 색깔을 제시하도록 하였다. L, a, b값은 태양빛 아래의 값이며 AL, Aa, Ab값은 백열등 아래의 값이며, CWL, CWa, CWb값은 형광등 아래의 값이다. 이는 상품으로서 기호성있는 약초주의 색이 만약 백화점이나 상점 또는 술마시는 장소의 주불빛 아래에서의 기호도에 의해서도 영향을 받을 수 있다는 점을 중시하여 측정하였다. 하지만 각기 불빛에 따른 커다란 차이는 보여지지 않았으며, 다만 백열등 아래에서는 적색도가 실제보다 더 높은 값으로 나오며, 형광등에서는 약간 더 낮게 나타났다. 각 불빛

Table 4. pH, Solid and Total available sugar of Yakchoju

Sample	pH	Solid (%)	Total available sugar (mg/ml)
Kamyp	6.32	0.15	38.760
Kamcho	6.21	0.49	117.210
Kukija	5.79	0.63	242.430
Dangwi	5.85	0.35	153.940
Duduk	5.61	0.36	216.440
Doragi	5.98	0.43	240.600
Duchung	5.87	0.15	57.770
Maekmundong	5.69	0.83	561.060
Mogwa	3.47	0.58	116.640
Saesamssi	5.71	0.10	33.470
Sukkok	5.31	0.11	20.170
Sonamuyp	4.71	0.05	9.688
Sinewha	6.05	0.45	17.698
Silbaek	6.76	0.14	55.480
Okapi	5.30	0.27	98.530
Odi	5.57	0.17	9.255
Omija	3.49	0.39	64.270
Maesil	3.50	0.26	17.715
Jihwang	4.45	0.62	301.620
Changija	6.23	0.07	13.660
Changchul	5.21	0.27	136.050
Chunkung	6.25	0.42	209.408
Chigk	6.13	0.35	68.575
Hwangki	6.90	0.19	71.325

Table 5. Color of Yakchoju

Sample	L ¹⁾	a	b	AL ²⁾	Aa	Ab	CWL ³⁾	CWa	CWb
Kamyp	27.531	6.760	4.476	28.627	8.007	6.358	27.901	4.681	5.125
Kamcho	35.960	6.718	17.498	37.728	9.134	19.911	37.098	4.295	19.766
Kukija	31.668	9.073	11.497	33.442	10.828	14.309	32.590	6.075	13.150
Dangwi	33.074	7.457	11.581	34.645	9.514	14.119	33.970	4.877	13.174
Duduk	45.307	-0.703	9.040	45.819	1.720	8.915	45.626	-0.511	10.194
Doragi	45.474	-0.955	9.668	45.994	1.620	9.477	45.804	-0.689	10.939
Duchung	27.667	3.570	4.153	28.377	5.064	5.237	27.825	2.243	4.530
Maekmundong	44.145	0.170	11.635	44.902	2.864	11.873	44.651	0.030	13.164
Mogwa	39.05	5.577	18.922	40.762	8.165	21.044	40.251	3.412	21.432
Saesamssi	41.629	0.617	16.444	42.678	4.069	16.825	42.327	0.261	18.759
Sukkok	36.878	6.282	17.644	38.604	8.856	19.856	37.988	4.043	20.030
Sonamuyp	45.384	-0.963	8.796	45.853	1.395	8.594	45.686	-0.697	9.880
Sinewha	34.565	7.443	14.886	36.295	9.646	17.365	35.586	4.856	16.939
Silbaek	46.837	0.069	0.672	46.899	0.538	0.490	46.827	0.161	0.466
Okapi	40.501	2.105	18.760	41.818	5.540	19.688	41.388	1.227	21.260
Odi	32.718	8.614	12.791	34.481	10.446	15.557	33.697	5.718	14.605
Omija	34.663	8.283	15.518	36.520	10.383	18.268	35.778	5.419	17.672
Maesil	33.267	12.753	10.918	35.417	14.605	14.373	34.153	9.175	12.613
Jihwang	24.741	0.091	0.087	24.763	0.201	0.122	24.727	0.005	0.082
Changija	33.932	5.342	19.648	35.621	8.308	21.448	35.015	3.401	22.259
Changchul	41.205	1.833	18.127	42.467	5.177	18.977	42.076	1.026	20.596
Chunkung	41.014	0.870	16.779	42.105	4.311	17.280	41.733	0.421	19.064
Chigk	30.677	7.595	9.607	32.162	9.315	11.973	31.399	5.058	10.949
Hwangki	46.038	-1.131	7.626	46.418	1.087	7.314	46.263	-0.776	8.574

1) L, lightness; a, redness; b, yellowness

2) AL, lightness; Aa, redness; Ab, yellowness under Incandescent Electric lamp

3) CWL, lightness; CWa, redness; CWb, yellowness under Cool White Fluorescent lamp

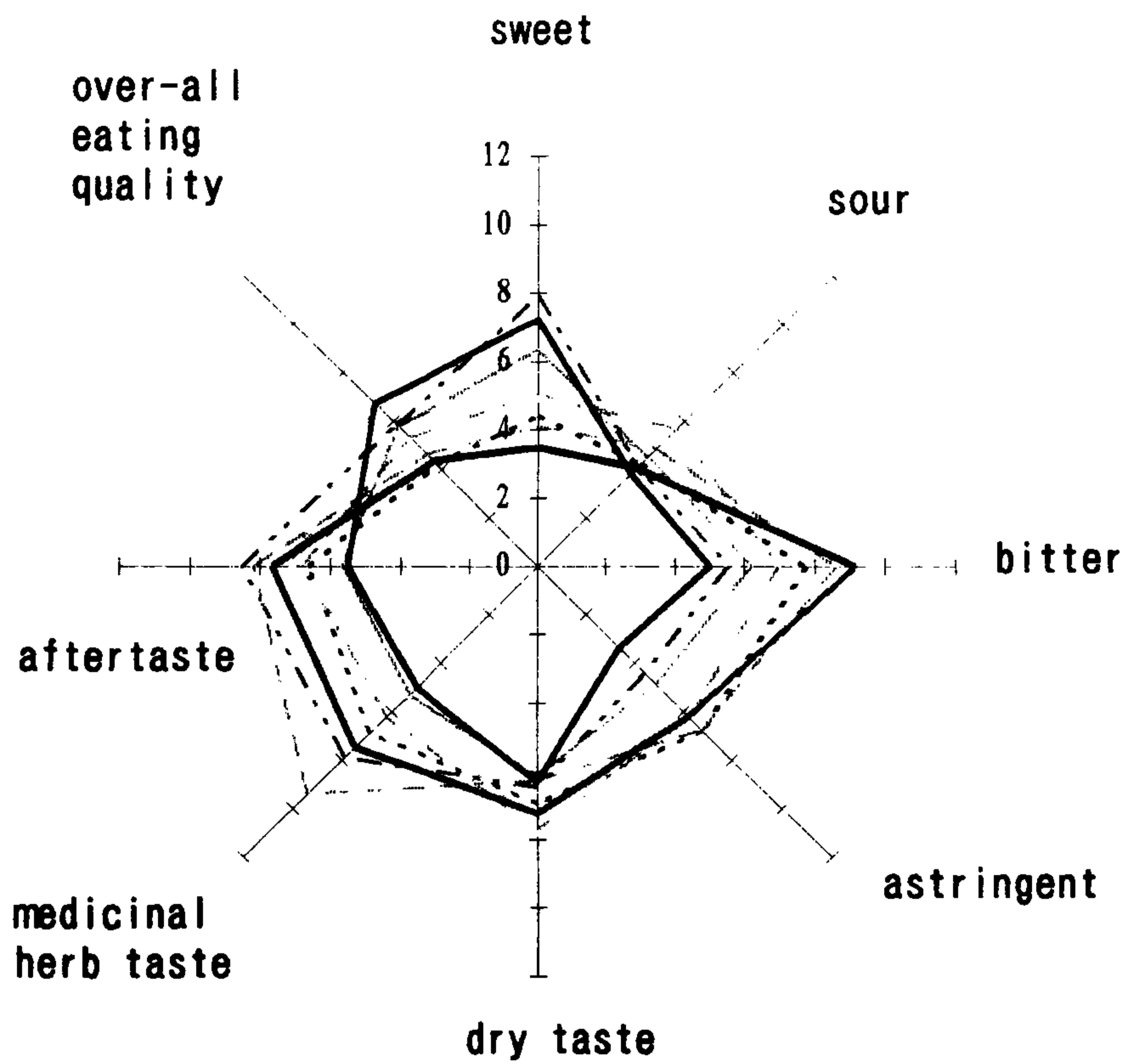
Table 6. Statistical analysis of odor evaluation score of Yakchoju¹⁾

sample	Odor							
	향미강도 ^{***2)}	과일향 ^{***}	한약냄새 ^{***}	악취 ^{***}	알콜취 ^{***}	풀냄새 ^{***}	종이냄새 ^{***}	단내 ^{***}
Kamyp	4.53 ± 0.65 ^{fe3)}	3.79 ± 0.60 ^{cde}	5.69 ± 0.70 ^{bcdefg}	3.92 ± 0.62 ^{bc}	4.32 ± 0.69 ^{abc}	7.31 ± 0.89 ^{ab}	6.31 ± 0.67 ^{ab}	5.70 ± 0.81 ^{abc}
Kamcho	4.65 ± 0.61 ^{fe}	2.74 ± 0.47 ^{de}	7.43 ± 0.61 ^b	3.79 ± 0.63 ^{bc}	6.90 ± 0.65 ^{abc}	7.00 ± 0.56 ^{ab}	6.37 ± 0.84 ^a	4.46 ± 0.88 ^{bc}
Kukija	6.34 ± 0.68 ^{de}	4.44 ± 0.83 ^{cde}	5.47 ± 0.72 ^{bcdefg}	4.30 ± 0.62 ^{bc}	6.33 ± 0.82 ^{abc}	2.87 ± 0.60 ^f	2.51 ± 0.57 ^{ef}	6.22 ± 1.03 ^{abc}
Dangwi	9.13 ± 0.72 ^{abc}	2.83 ± 0.75 ^{de}	10.67 ± 0.43 ^a	6.75 ± 0.68 ^{ab}	7.57 ± 0.77 ^{abc}	7.54 ± 0.64 ^a	4.16 ± 0.73 ^{abcdef}	4.76 ± 0.91 ^{bc}
Duduk	6.87 ± 0.72 ^{bcde}	5.71 ± 0.68 ^{bcd}	4.78 ± 0.55 ^{bcdefg}	7.77 ± 0.67 ^a	5.78 ± 0.69 ^{abc}	5.67 ± 0.71 ^{abcdef}	3.28 ± 0.56 ^{cdef}	3.86 ± 0.58 ^{bc}
Doragi	7.13 ± 0.62 ^{bcde}	4.75 ± 0.63 ^{cde}	3.88 ± 0.72 ^{defg}	7.77 ± 0.76 ^a	4.79 ± 0.72 ^{abc}	3.53 ± 0.62 ^{def}	2.93 ± 0.54 ^{cdef}	4.61 ± 0.68 ^{bc}
Duchung	8.89 ± 0.61 ^{abc}	5.27 ± 0.83 ^{bcd}	6.37 ± 0.75 ^{bcde}	6.70 ± 0.51 ^{ab}	7.19 ± 0.83 ^{abc}	4.64 ± 0.74 ^{bcdef}	4.47 ± 0.86 ^{abcdef}	5.78 ± 0.79 ^{abc}
Maekmundong	4.60 ± 0.49 ^{fe}	3.34 ± 0.49 ^{de}	5.13 ± 0.70 ^{bcdefg}	4.75 ± 0.62 ^{bc}	6.01 ± 0.76 ^{abc}	4.82 ± 0.84 ^{abcdef}	4.88 ± 0.68 ^{abcdef}	4.30 ± 0.60 ^{bc}
Mogwa	8.00 ± 0.36 ^{abcd}	9.53 ± 0.37 ^a	2.79 ± 0.68 ^g	4.29 ± 0.71 ^{bc}	1.89 ± 0.38 ^c	3.15 ± 0.72 ^{ef}	2.12 ± 0.43 ^f	9.24 ± 0.42 ^{ab}
Saesamssi	5.09 ± 0.83 ^{fe}	5.42 ± 0.88 ^{bcd}	4.51 ± 0.85 ^{cdefg}	5.55 ± 0.65 ^{abc}	4.87 ± 0.65 ^{abc}	3.88 ± 0.72 ^{cdef}	3.99 ± 0.72 ^{abcdef}	7.70 ± 0.56 ^{abc}
Sukkok	7.00 ± 0.49 ^{bcde}	5.40 ± 0.70 ^{bcd}	5.80 ± 0.67 ^{bcdef}	6.00 ± 0.62 ^{abc}	4.77 ± 0.76 ^{abc}	4.58 ± 0.76 ^{bcdef}	3.85 ± 0.53 ^{abcdef}	5.37 ± 0.57 ^{abc}
Sonamuyp	6.69 ± 0.62 ^{cde}	4.39 ± 0.70 ^{cde}	4.12 ± 0.67 ^{cdefg}	3.89 ± 0.49 ^{bc}	4.72 ± 0.62 ^{abc}	6.42 ± 0.73 ^{abcd}	4.87 ± 0.68 ^{abcdef}	5.81 ± 0.68 ^{abc}
Sinewha	9.30 ± 0.57 ^{ab}	7.50 ± 0.87 ^b	4.38 ± 0.66 ^{cdefg}	5.46 ± 0.54 ^{abc}	3.63 ± 0.66 ^{bc}	3.73 ± 0.76 ^{cdef}	2.79 ± 0.66 ^{def}	6.71 ± 0.63 ^{abc}
Silbaek	3.19 ± 0.53 ^f	1.97 ± 0.40 ^e	3.64 ± 0.77 ^{efg}	3.05 ± 0.52 ^c	5.74 ± 0.59 ^{abc}	3.83 ± 0.63 ^{cdef}	5.86 ± 0.84 ^{abc}	3.02 ± 0.52 ^c
Okapi	6.85 ± 0.51 ^{bcde}	5.29 ± 0.77 ^{bcd}	4.91 ± 0.73 ^{bcdefg}	5.66 ± 0.79 ^{abc}	5.62 ± 0.57 ^{abc}	5.52 ± 0.68 ^{abcdef}	5.43 ± 0.77 ^{abcde}	4.64 ± 0.69 ^{bc}
Odi	5.03 ± 0.53 ^{fe}	3.98 ± 0.55 ^{cde}	4.40 ± 0.63 ^{cdefg}	4.25 ± 0.54 ^{bc}	10.01 ± 4.77 ^a	5.82 ± 0.63 ^{abcdef}	4.64 ± 0.68 ^{abcdef}	5.42 ± 0.62 ^{abc}
Omija	9.14 ± 0.40 ^{abc}	6.68 ± 0.77 ^{bc}	6.75 ± 0.68 ^{bcd}	5.31 ± 0.69 ^{abc}	5.09 ± 0.70 ^{abc}	5.57 ± 0.84 ^{abcdef}	4.49 ± 0.79 ^{abcdef}	0.58 ± 4.76 ^a
Maesil	7.66 ± 0.65 ^{abcd}	3.36 ± 0.67 ^{de}	6.88 ± 0.67 ^{bc}	4.77 ± 0.61 ^{bc}	7.44 ± 0.86 ^{abc}	6.60 ± 0.72 ^{abc}	5.70 ± 0.69 ^{abcd}	4.11 ± 0.73 ^{bc}
Jihwang	5.82 ± 0.61 ^{de}	5.72 ± 0.79 ^{bcd}	4.72 ± 0.74 ^{bcdefg}	3.66 ± 0.82 ^c	3.47 ± 0.48 ^{bc}	2.85 ± 0.62 ^f	2.85 ± 0.68 ^{cdef}	9.52 ± 0.71 ^{ab}
Changija	4.91 ± 0.39 ^{fe}	4.63 ± 0.49 ^{cde}	5.71 ± 0.68 ^{bcdefg}	4.71 ± 0.52 ^{bc}	3.66 ± 0.40 ^{bc}	6.01 ± 0.54 ^{abcde}	4.43 ± 0.66 ^{abcdef}	6.20 ± 0.56 ^{abc}
Changchul	7.03 ± 0.84 ^{bcde}	4.58 ± 0.82 ^{cde}	5.13 ± 0.57 ^{bcdefg}	4.89 ± 0.68 ^{bc}	8.98 ± 0.66 ^{ab}	6.61 ± 0.74 ^{abc}	4.31 ± 0.64 ^{abcdef}	4.87 ± 0.61 ^{bc}
Chunkung	9.57 ± 0.42 ^a	4.31 ± 0.78 ^{cde}	10.39 ± 0.35 ^a	5.00 ± 0.56 ^{bc}	7.08 ± 0.85 ^{abc}	4.95 ± 0.82 ^{abcdef}	3.35 ± 0.55 ^{bcdef}	4.24 ± 0.62 ^{bc}
Chigk	4.52 ± 0.55 ^{fe}	4.53 ± 0.75 ^{cde}	4.12 ± 0.57 ^{cdefg}	4.78 ± 0.65 ^{bc}	3.26 ± 0.42 ^{bc}	3.21 ± 0.50 ^{ef}	3.69 ± 0.53 ^{abcdef}	6.63 ± 0.48 ^{abc}
Hwangki	3.01 ± 0.38 ^f	3.15 ± 0.50 ^{de}	3.26 ± 0.43 ^{fg}	5.03 ± 0.61 ^{bc}	3.36 ± 0.54 ^{bc}	3.80 ± 0.64 ^{cdef}	3.90 ± 0.70 ^{abcdef}	4.08 ± 0.52 ^{bc}

1) Mean ± SEM. 0=dislike extremely, 15=like extremely.

2) * : significant at p<0.05, ** : significant at p<0.01, *** : significant at p<0.001

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different(p<0.05) among groups by SNK's multiple range test



..... Kamyp	----- Kamcho	- . - . Kukija
----- Danggiwi	———— Duduk	———— Doragi
———— Duchung	———— Maekmundong	

Fig 1-1. QDA profiles of flavor of Yakchoju

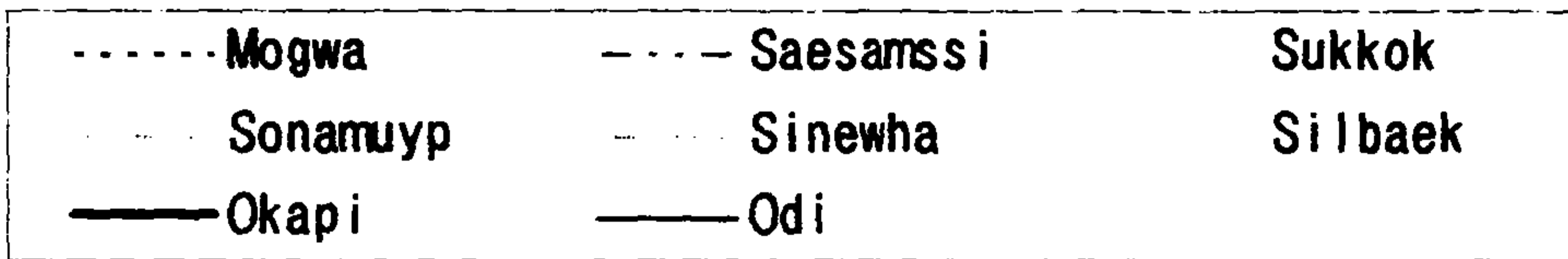
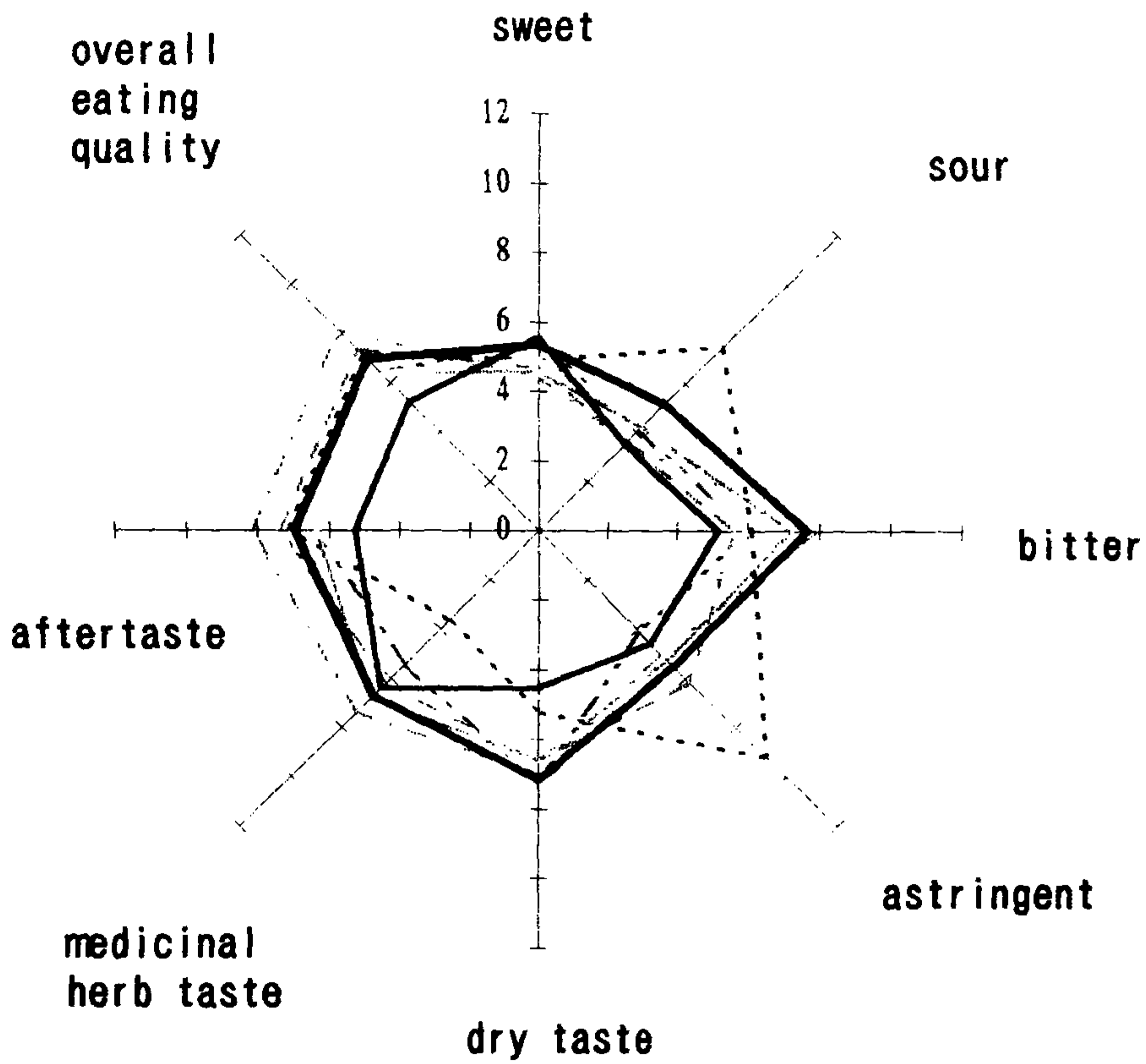


Fig 1-2. QDA profiles of flavor of Yakchoju

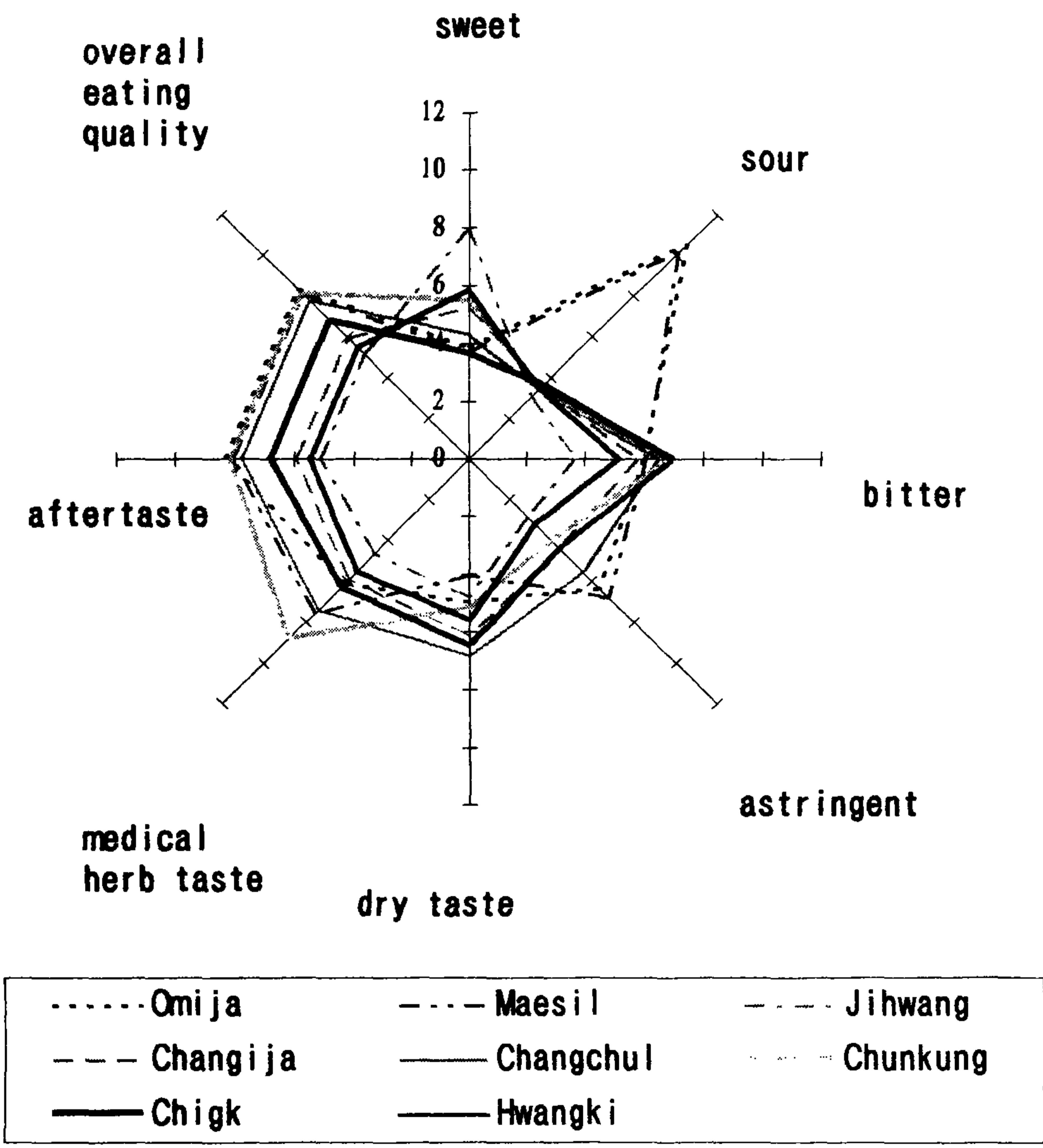


Fig 1-3. QDA profiles of flavor of Yakchoju

Table 7. Statistical analysis of flavor evaluation score of Yakchoju¹⁾

Sample	Flavor						
	단맛 ^{***2)}	신맛 ^{***}	쓴맛 ^{***}	떫은맛 ^{***}	알콜맛 ^{***}	한약맛 ^{***}	뒷맛 ^{***}
Kamyp	4.40 ± 0.72 ^{cd3)}	4.24 ± 0.61 ^{cd}	7.74 ± 0.71 ^{abc}	6.83 ± 0.82 ^b	6.92 ± 0.50 ^{abc}	6.88 ± 0.60 ^{bcd}	6.60 ± 0.62 ^{abcd}
Kamcho	7.92 ± 0.66 ^a	4.10 ± 0.75 ^{cd}	5.54 ± 0.61 ^{cd}	4.42 ± 0.61 ^{bcde}	6.46 ± 0.76 ^{abcd}	7.91 ± 0.57 ^{abc}	8.52 ± 0.52 ^a
Kukija	5.02 ± 0.63 ^{bcd}	5.69 ± 0.80 ^c	6.97 ± 0.64 ^{abc}	6.27 ± 0.75 ^{bcd}	7.71 ± 0.64 ^{ab}	6.21 ± 0.66 ^{bcde}	6.81 ± 0.49 ^{abcd}
Dangwi	4.10 ± 0.64 ^{cd}	4.89 ± 0.80 ^{cd}	8.61 ± 0.60 ^{ab}	6.78 ± 0.75 ^b	6.29 ± 0.72 ^{abcd}	9.42 ± 0.58 ^a	8.17 ± 0.60 ^{abc}
Duduk	6.36 ± 0.67 ^{abc}	4.55 ± 0.72 ^{cd}	6.21 ± 0.69 ^{bcd}	4.88 ± 0.76 ^{bcde}	6.14 ± 0.77 ^{abcd}	5.32 ± 0.58 ^{cde}	5.63 ± 0.57 ^{abcd}
Doragi	4.94 ± 0.60 ^{bcd}	5.30 ± 0.72 ^{cd}	5.84 ± 0.70 ^{bcd}	5.83 ± 0.70 ^{bcde}	7.85 ± 0.43 ^a	5.42 ± 0.66 ^{cde}	7.06 ± 0.66 ^{abcd}
Duchung	3.49 ± 0.57 ^d	4.07 ± 0.76 ^{cd}	9.18 ± 0.60 ^a	6.20 ± 0.75 ^{bcd}	7.22 ± 0.66 ^{abc}	7.47 ± 0.67 ^{abcd}	7.65 ± 0.62 ^{abcd}
Maekmundong	7.23 ± 0.57 ^{ab}	3.83 ± 0.71 ^{cd}	5.03 ± 0.58 ^{cd}	3.39 ± 0.54 ^{cde}	6.32 ± 0.54 ^{abcd}	5.01 ± 0.59 ^{cde}	5.49 ± 0.58 ^{bcd}
Mogwa	4.89 ± 0.70 ^{bcd}	7.46 ± 0.67 ^b	6.11 ± 0.62 ^{bcd}	9.18 ± 0.66 ^a	5.21 ± 0.61 ^{abcd}	3.63 ± 0.63 ^e	7.13 ± 0.73 ^{abcd}
Saesamssi	5.51 ± 0.61 ^{bcd}	4.09 ± 0.73 ^{cd}	6.05 ± 0.61 ^{bcd}	4.11 ± 0.53 ^{bcde}	7.25 ± 0.63 ^{abc}	5.46 ± 0.68 ^{cde}	6.40 ± 0.68 ^{abcd}
Sukkuk	4.42 ± 0.53 ^{cd}	3.61 ± 0.70 ^{cd}	7.98 ± 0.60 ^{abc}	5.03 ± 0.55 ^{bcde}	6.98 ± 0.63 ^{abc}	7.43 ± 0.60 ^{abcd}	8.12 ± 0.55 ^{abc}
Sonamuyp	4.67 ± 0.66 ^{cd}	3.68 ± 0.54 ^{cd}	5.62 ± 0.70 ^{bcd}	6.16 ± 0.65 ^{bcd}	6.61 ± 0.56 ^{abcd}	6.20 ± 0.60 ^{bcde}	7.34 ± 0.54 ^{abcd}
Sinewha	4.57 ± 0.47 ^{cd}	4.25 ± 0.63 ^{cd}	7.22 ± 0.71 ^{abc}	5.29 ± 0.67 ^{bcde}	6.56 ± 0.61 ^{abcd}	6.82 ± 0.71 ^{bcd}	6.35 ± 0.63 ^{abcd}
Silbaek	4.93 ± 0.47 ^{bcd}	4.34 ± 0.83 ^{cd}	5.95 ± 0.59 ^{bcd}	5.12 ± 0.64 ^{bcde}	7.30 ± 0.56 ^{abc}	5.11 ± 0.59 ^{cde}	6.38 ± 0.58 ^{abcd}
Okapi	5.33 ± 0.53 ^{bcd}	5.19 ± 0.70 ^{cd}	7.66 ± 0.54 ^{abc}	5.52 ± 0.56 ^{bcde}	7.15 ± 0.51 ^{abc}	6.72 ± 0.63 ^{bcd}	6.96 ± 0.72 ^{abcd}
Odi	5.56 ± 0.54 ^{bcd}	3.52 ± 0.52 ^{cd}	5.16 ± 0.56 ^{cd}	4.60 ± 0.79 ^{bcde}	4.51 ± 0.62 ^{cd}	6.46 ± 0.58 ^{bcd}	5.26 ± 0.52 ^{cd}
Omija	3.87 ± 0.78 ^{cd}	10.54 ± 0.31 ^a	6.02 ± 0.70 ^{bcd}	6.35 ± 0.76 ^{bc}	4.93 ± 0.57 ^{bcd}	6.10 ± 0.78 ^{bcde}	8.32 ± 0.73 ^{ab}
Maesil	3.68 ± 0.66 ^{cd}	10.12 ± 0.38 ^a	6.08 ± 0.61 ^{bcd}	6.82 ± 0.71 ^b	4.03 ± 0.60 ^d	7.58 ± 0.74 ^{abcd}	8.05 ± 0.79 ^{abc}
Jihwang	8.00 ± 0.55 ^a	3.04 ± 0.60 ^d	3.67 ± 0.54 ^d	2.88 ± 0.54 ^e	4.76 ± 0.56 ^{cd}	4.68 ± 0.68 ^{de}	5.11 ± 0.65 ^d
Changija	5.24 ± 0.57 ^{bcd}	3.52 ± 0.50 ^{cd}	5.82 ± 0.64 ^{bcd}	4.39 ± 0.59 ^{bcde}	6.10 ± 0.56 ^{abcd}	5.91 ± 0.56 ^{cde}	5.92 ± 0.58 ^{abcd}
Changchul	4.30 ± 0.60 ^{cd}	3.43 ± 0.61 ^{cd}	6.49 ± 0.72 ^{abcd}	5.55 ± 0.70 ^{bcde}	6.81 ± 0.55 ^{abc}	7.38 ± 0.64 ^{abcd}	7.74 ± 0.67 ^{abcd}
Chunkung	5.47 ± 0.40 ^{bcd}	3.50 ± 0.56 ^{cd}	6.85 ± 0.66 ^{abc}	4.02 ± 0.61 ^{bcde}	5.13 ± 0.58 ^{abcd}	8.78 ± 0.47 ^{ab}	8.15 ± 0.50 ^{abc}
Chigk	3.66 ± 0.37 ^{cd}	3.61 ± 0.61 ^{cd}	7.01 ± 0.76 ^{abc}	4.41 ± 0.73 ^{bcde}	6.46 ± 0.40 ^{abcd}	6.31 ± 0.54 ^{bcde}	6.79 ± 0.53 ^{abcd}
Hwangki	5.83 ± 0.39 ^{bcd}	3.41 ± 0.54 ^{cd}	5.15 ± 0.59 ^{cd}	3.23 ± 0.67 ^{ed}	5.57 ± 0.49 ^{abcd}	5.52 ± 0.61 ^{cde}	5.46 ± 0.51 ^{bcd}

1) Mean ± SEM. 0=dislike extremly, 15=like extremly.

2) * : significant at p<0.05, ** : significant at p<0.01, *** : significant at p<0.001

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different(p<0.05) among groups by SNK's multiple range test

Table 8. Statistical analysis of mouthfeel clearance, color and total acceptability evaluation score of Yakchoju¹⁾

Sample	Mouthfeel ^{***}	Appearance		Overall acceptability ^{***}
		Clearance ^{***}	Color ^{***}	
Kamyp	5.50 ^a	6.61 ^{de}	6.74 ^{bcdef}	4.21 ^{abc}
Kamcho	6.60 ^a	6.73 ^{de}	8.71 ^{abcd}	5.87 ^{ab}
Kukija	5.41 ^a	7.30 ^{bcde}	8.47 ^{abcde}	5.34 ^{ab}
Dangwi	4.63 ^{ab}	5.72 ^{ef}	8.09 ^{abcdef}	4.63 ^{abc}
Duduk	5.92 ^a	9.27 ^{abc}	6.43 ^{bcdef}	5.79 ^{ab}
Doragi	6.26 ^a	9.61 ^{abc}	6.61 ^{bcdef}	6.65 ^a
Duchung	4.80 ^{ab}	4.40 ^{fg}	3.39 ^{gh}	4.35 ^{abc}
Maekmundong	7.44 ^a	7.38 ^{bcde}	7.03 ^{abcdef}	6.74 ^a
Mogwa	2.68 ^b	7.49 ^{bcde}	7.87 ^{abcdef}	6.00 ^a
Saesamssi	6.91 ^a	8.45 ^{bcd}	7.56 ^{abcdef}	5.73 ^{ab}
Sukkok	5.59 ^a	8.14 ^{bcd}	9.70 ^a	5.63 ^{ab}
Sonamuyp	5.56 ^a	9.72 ^{ab}	5.78 ^{def}	5.74 ^{ab}
Sinewha	6.53 ^a	7.62 ^{bcde}	8.94 ^{abc}	6.05 ^a
Silbaek	5.53 ^a	10.67 ^a	5.27 ^{fg}	5.40 ^{ab}
Okapi	6.31 ^a	1.22 ^h	2.78 ^h	5.12 ^{ab}
Odi	6.20 ^a	7.82 ^{bcde}	7.93 ^{abcdef}	6.40 ^a
Omija	4.53 ^{ab}	8.17 ^{bcd}	9.08 ^{ab}	3.12 ^{bc}
Maesil	4.84 ^{ab}	7.81 ^{bcde}	8.14 ^{abcdef}	2.55 ^c
Jihwang	6.38 ^a	3.81 ^g	3.42 ^{gh}	6.77 ^a
Changija	6.22 ^a	7.84 ^{bcde}	6.72 ^{bcdef}	5.58 ^{ab}
Changchul	4.64 ^{ab}	6.12 ^{de}	5.99 ^{cdef}	4.02 ^{abc}
Chunkung	6.69 ^a	7.23 ^{cde}	6.36 ^{bcdef}	6.23 ^a
Chigk	5.13 ^a	7.83 ^{bcde}	7.82 ^{abcdef}	5.77 ^{ab}
Hwangki	7.19 ^a	9.49 ^{abc}	5.59 ^{efg}	6.65 ^a

1) Mean. 0=dislike extremely, 15=like extremely.

2) * : significant at $p < 0.05$, ** : significant at $p < 0.01$, *** : significant at $p < 0.001$

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different ($p < 0.05$) among groups by Duncan's multiple range test

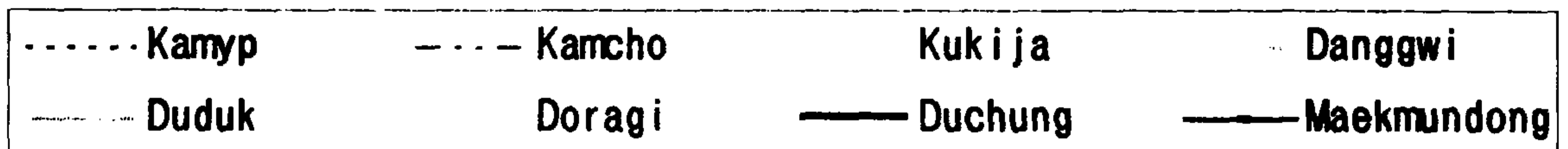
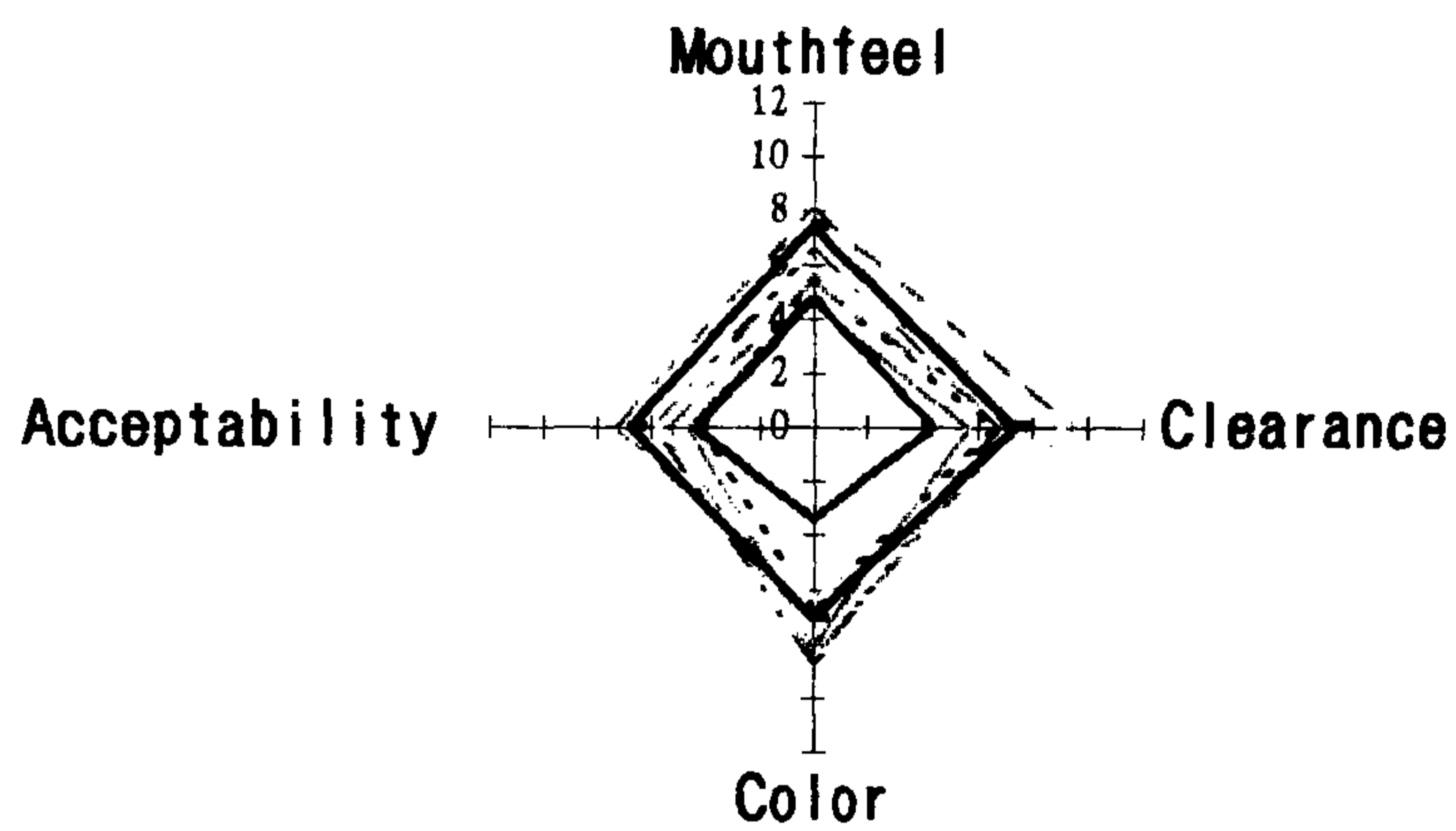
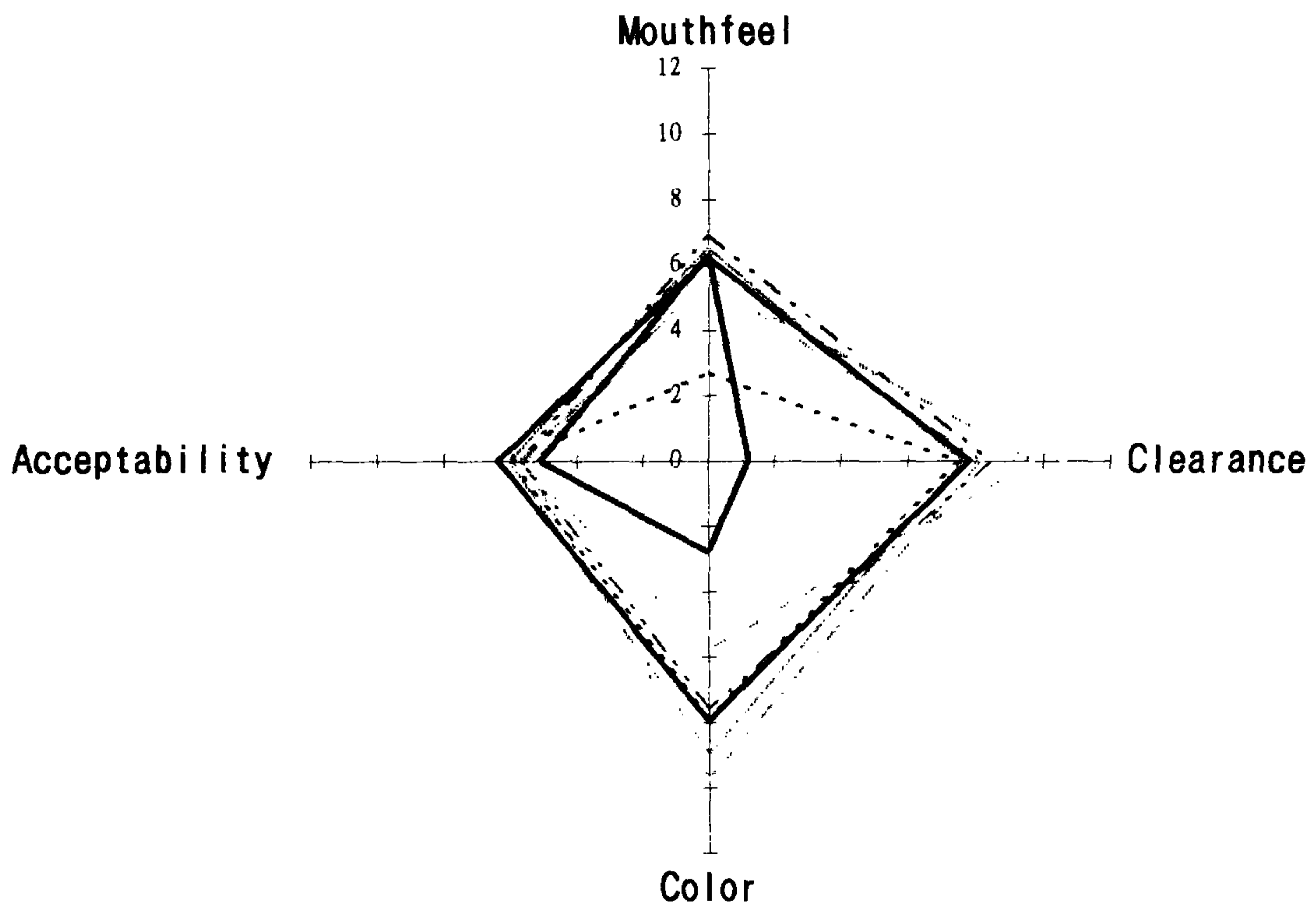


Fig 2-1. The Comparison of QDA profiles of Yakchoju



..... Mogwa	- - - - Saesamssi	Sukkok	Sonamuyup
—— Sinewha	Silbaek	—— Okapi	—— Odi

Fig 2-2. The Comparison of QDA profiles of Yakchoju

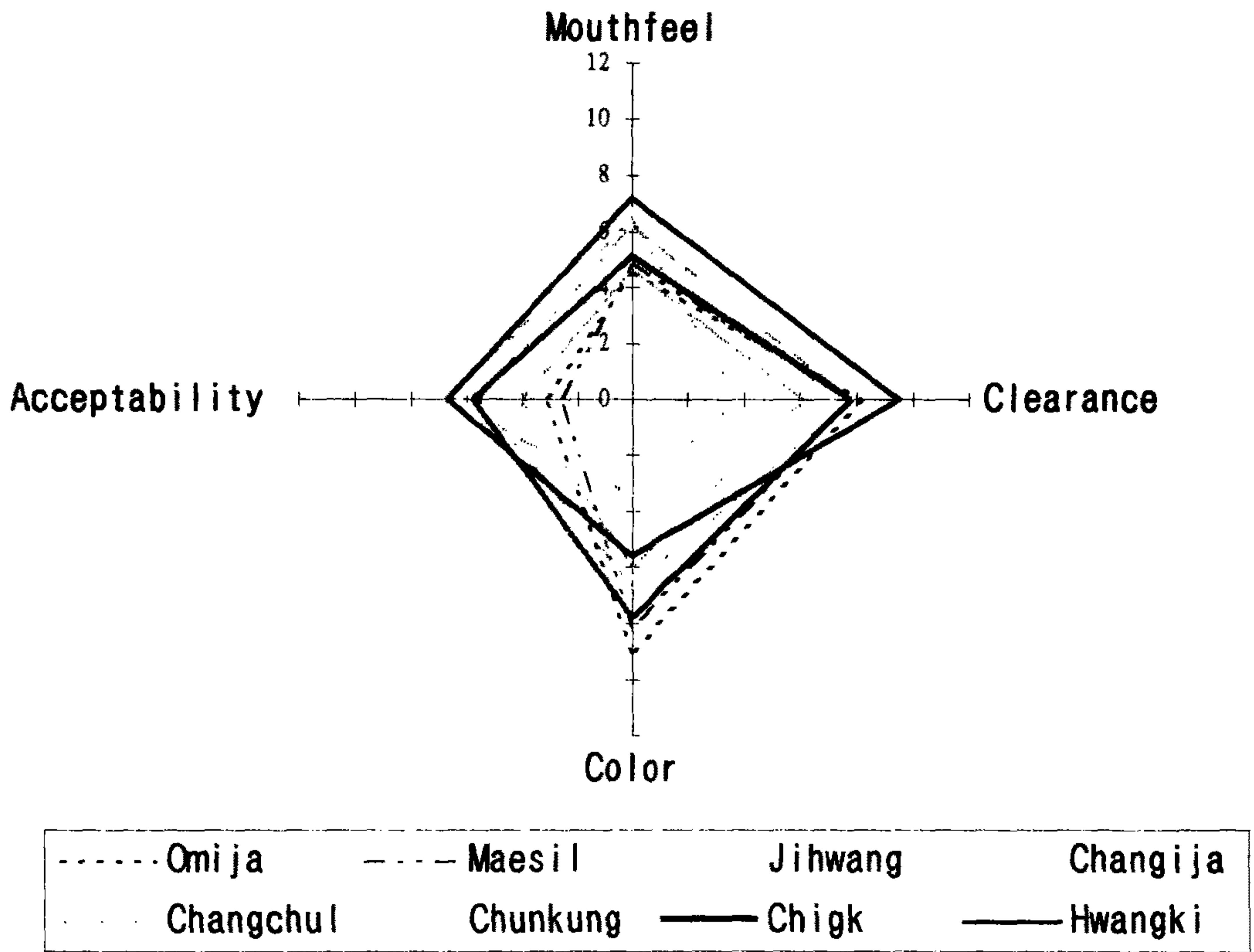


Fig 2-3. The Comparison of QDA profiles of Yakchoju

Table 9. Pearson Correlation Coefficient¹⁾ between Sensory Characteristics of Yakchoju

Characteristics	Odor							Flavor					Texture	Clearance	Color			
	향미강도 A1	과일향 A2	한약내 A3	약취 A4	알콜취 A5	플냄새 A6	종이냄새 A7	단내 A8	단맛 F1	신맛 F2	쓴맛 F3	떫은맛 F4	알콜맛 F5	한약맛 F6	뒷맛 F7	입속의감촉 T1	칭성도 C1	색 C2
A2	0.352***																	
A3	0.268***	0.002																
A4	0.215***	0.230***	0.201***															
A5	0.023	-0.185***	0.157***	0.140**														
A6	0.069	-0.020	0.432***	0.139**	0.207***													
A7	-0.122**	-0.016	0.312***	0.059	0.136**	0.477***												
A8	0.092*	0.241***	-0.049	0.014	-0.122**	-0.055	-0.080											
F1	-0.030	0.094*	0.019*	0.036	0.009	-0.078	0.034	0.085										
F2	0.225***	0.215***	0.184***	0.116*	0.063	0.181***	0.127**	0.159***	-0.064									
F3	0.141**	0.027	0.155***	0.123**	0.125**	0.074	-0.037	-0.093*	-0.202***	0.051								
F4	0.190***	0.194***	0.172***	0.177***	0.167***	0.173***	0.125**	0.014	-0.082	0.387***	0.273***							
F5	-0.058	-0.069	-0.012	0.106*	-0.005	-0.013	-0.021	-0.020	-0.041	-0.112*	0.309***	0.054						
F6	0.172***	-0.054	0.378***	0.102*	0.146**	0.290***	0.087	-0.112*	-0.032	0.027	0.249***	0.208***	0.069					
F7	0.192***	-0.046	0.157***	-0.013	0.079	0.105*	-0.030	-0.023	0.072	0.135**	0.232***	0.232***	0.182***	0.382***				
T	-0.077	-0.048	-0.019	0.065	0.005	-0.041	-0.014	0.025	0.317***	-0.183***	-0.145**	-0.250***	0.019	-0.064	-0.116*			
C1	-0.139**	-0.158***	-0.213***	-0.039	-0.063	-0.169***	-0.209***	-0.047	-0.074	-0.013	-0.047	-0.165***	0.073	-0.147**	0.049	0.057		
C2	0.059	0.062	0.043	0.070	-0.035	0.022	-0.106*	-0.042	-0.003	0.089	-0.021	-0.007	-0.041	0.109*	0.043	0.056	0.349***	
O1	-0.079	0.172***	-0.057	0.017	-0.132**	-0.074	-0.036	0.080	0.325***	-0.072	-0.201***	-0.127**	0.020	-0.126**	-0.208***	0.357***	0.045	0.141**

1) * : significant at p<0.05, ** : significant at p<0.01, *** : significant at p<0.001

에 따른 황색도의 차이는 각 시료마다 약간씩 더 높아지거나 낮아지는 차이를 보이나 큰 차이는 아니었다. 대개 적색도는 5.0 - 10.0정도이나, 더덕, 도라지, 석곡, 황기의 적색도는 음수로서 붉은기가 매우 적었다(Table 5). 색도중 가장 기호도가 높은 술은 석곡, 오미자순이었으며, 그 각각의 색도는 L(명도)은 36.878, 33.267이고, a(적색도)는 6.282, 12.753, b(황색도)는 17.644, 10.918이었다.

3. 관능 품질특성

약초주의 품질에서 중요한 요소로 평가되는 맛, 향, 색 등 품질 특성을 대상으로 약초주의 관능적 품질을 평가한 결과 맛에 대한 품질특성 중 단맛은 지황이 가장 높았고, 감초, 맥문동, 더덕, 황기, 오디, 새삼씨, 천궁, 오가피, 창이자순이었다. 떫은맛은 모과가 가장 높으며, 감잎, 매실, 당귀, 오미자의 순이었다(Table 6, Fig, 1-1, 1-2, 1-3). 뒷맛은 가장 없다고 표현된 것이 매실, 오디순이었으며, 그 순서는 지황, 오미자, 천궁, 모과, 황기, 창이자, 더덕, 당귀, 맥문동, 감초 순이었다.

과일향은 모과를 침출한 시료가 가장 높았으며, 신이화, 오미자, 지황, 더덕, 새삼씨, 석곡, 오가피, 두충, 도라지, 창이자 순이었다. 한약냄새는 당귀를 침출한 시료가 가장 높았으며, 천궁, 감초, 오매, 오미자, 두충, 석곡, 창이자, 감잎, 구기자 순이었다(Table 7).

입속감촉이 가장 적어서 가장 깨끗한 느낌을 줄 수 있는 것으로는 모과이었으며, 오미자, 당귀, 창출, 맥문동, 오매순으로서 과실에 해당하는 시료를 이용한 침출주가 많이 속하였다. (Table 8, Fig2-1, 2-2, 2-3)

표8에서 보여지는 바와 같이 종합적인 기호도가 가장 좋은 술의 순서는 지황, 맥문동, 황기, 도라지, 오디, 천궁을 침출한 시료의 순이었다. 지황을 침출한 시료의 기호도가 가장 높게 나타난 요인은 청량감 때문으로 생각된다. 측정한 관능적 측정치간의 Pearson상관관계는 Table 9와 같았으며, 전반적인 약초주 종류 모두에 대해서 가장 양의 상관관계를 보인 것은 입속의 감촉 중 청

량감($r=0.357$)과 맛 중 단맛($r=0.325$)이었으며, 부의 상관관계를 보인 것은 맛 중 뒷맛(aftertaste, $r=-0.208$)이었다. 민의 연구^{18,19)}에서는 가장 좋은 색을 나타낸 술은 사삼이었고, 작약, 천궁순이며, 향은 황기, 당귀, 작약, 천궁, 새삼순이었다. 45% 알콜로 한약재를 침출하였는데 사삼침출주가 가장 좋은 품질로 선정되었고, 작약, 천궁, 황기 순이었다^{19,20)}.

실제로 관능검사 결과에서도 신맛이 강한 것으로 나온 모과, 오미자, 오매의 pH는 각기 3.47, 3.49, 3.50으로 가장 낮았다.

색도중 가장 기호도가 높은 술은 석곡, 오미자순이었으며, 그 각각의 색도는 L(명도)은 36.878, 33.267이고, a(적색도)는 6.282, 12.753, b(황색도)는 17.644, 10.918이었다.

제 4 절 결 론

1. 맛에 대한 품질특성 중 단맛은 지황이 가장 높았고, 감초, 맥문동, 더덕, 황기, 오디, 새삼씨, 천궁, 오가피, 창이자 순이었다.
2. 과일향은 모과를 침출한 시료가 가장 높았으며, 신이화, 오미자, 지황, 더덕, 새삼씨, 석곡, 오가피, 두충, 도라지, 창이자 순이었다.
3. 종합적인 기호도가 가장 좋은 술의 순서는 지황, 맥문동, 황기, 도라지, 오디, 천궁을 침출한 시료의 순이었다.
4. 각 시료의 전당 분석 결과는 맥문동이 가장 높고, 지황, 구기자, 도라지, 더덕, 천궁의 순이었다.
5. pH는 전 시료가 대부분 3.47~6.90 사이에 들며, 황기의 pH가 가장 높은 6.90이었으며, 모과, 오미자, 오매의 pH는 각기 3.47, 3.49, 3.50으로 가장 낮았으며, 실제로 관능검사 결과에서도 신맛이 강한 것으로 나왔다.
6. 색도중 가장 기호도가 높은 술은 석곡, 오미자순이었으며, 그 각각의 색도는 L(lightness)은 36.878, 33.267이고, a(redness)는 6.282, 12.753, b(yellowness)는 17.644, 10.918이었다.

본 관능검사의 결과, 그 중에는 약초주와 전통주로서의 위치를 차지할 수 있다고 생각되는 좋은 품질의 술이 있는 반면 맛이나 향취에 있어서 다소 개선하는 것이 바람직하다고 느껴지는 제품도 있었다. 따라서 앞으로 현대인의 기호도에 부합되는 기능성 약초주의 개발과 바람직한 품질을 개선, 보존에 관한 연구를 지속할 필요가 있다고 생각한다.

제 5 절 참고 문헌

1. 김광옥, 이영춘 : 식품의 관능검사. 학연사, pp.359(1989)
2. 김광옥. 김상숙. 성내경. 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 서울, p.396 (1993)
3. Stone, H. & Sidel, J.L : The Challenge for sensory evaluation in the 1980's. In : Sensory Evaluation Methods for the Practicing Food Technologists (IFT Short Course). M.R. Johnston(Ed.). Institute of Food Technologists, Chicago (1979)
4. Erhardt, J.P. : The role of the sensory analyst in product development. Food Technol. 31(11), 57, (1978)
5. 堀田満 編 : 世界有用植物事典(USEFUL PLANTS OF THE WORLD), 平凡社, 東京, 日本 1989.
6. 전국한의대교수 공저 : 본초학. 영림사 (1993)
7. AOAC "Official methods of analysis of association of official analytical chemists, 15th ed., Kenneth H. (eds.) association of official analytical chemists, 15th ed., Kenneth H.(eds.) association of official analytical chemists, Virginia, U.S.A. (1970)
8. Osborne, D.R. & Voogt, P. : Carbohydrate In "The analysis of nutrients in food",. Academic press, New York, p.130 (1981)
9. 장건형 : 식품의 기호성과 관능검사. 개문사, 서울, p.356, (1986)

10. 제1회 한국전통주류 품평회 : 생물산업 6(4), p.48-56 (1993)
11. Morten Meilgaard, Gail Vance Civille and B. Thomas Caw : Sensory Evaluation Techniques. CRC Press. Florida p.125. (1987)
12. Elizabeth Larmond : Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food. Research Branch Canada Department of Agriculture Publication, p.73, (1982)
13. American Society for Testing and Materials : Manual on Sensory Testing Methods. Baltimore, p.77 (1977)
14. 김상숙. 홍성희. 민봉기. 신명곤 : 패널요원 수행능력 평가에 사용된 분산 분석, 상관분석, 주성분분석 결과의 비교. 한국식품과학회지 26(1), pp.57-61 (1994)
15. 이철호, 박상희 : 한국인의 조직감 표현용어에 관한 연구. 한국식품과학회 14(1), pp.21-29 (1982)
16. 편집부 : “저는 맥주공장을 지킬 겁니다”. 술멋, 9, p.104-107, (1989)
17. SAS/STAT Guide for Personal Computers, Ver. 6ed., SAS Institute Inc., p.77 (1985)
18. 민용규 : 우리나라 전통 약소주 개발에 관한 연구. 농업논문집 36:231-240 (1994)
19. 민용규. 정현상 : 몇가지 약초침출주의 제조. 한국식품과학회지, 27(2) pp.210-215(1985)

제 4 장 약초주의 항고혈압 효과에 관한 연구

제 1절 서론

술은 심장질환, 관상동맥질환, 심박성 부정맥을 비롯하여 혈행동태와 심수축에도 중요한 영향을 미치고 있다. 알콜성 심질환은 알콜의 대사물인 acetaldehyde와 알콜이 직접 심근의 mitochondria에 상해를 주어 일어나게 된다^{1,2)}. 알콜은 심장전도계에도 이상을 주어 심박동의 불규칙성을 초래하기도 한다. 심박동은 holiday heart syndrome의 경우처럼 항상 용급을 요하고 있어 휴일기간 과음으로 인하여 용급실을 찾는 사람들 중에서 흔히 발견되고 있다³⁾.

알콜 소모량이 많은 사람에서는 관상동맥질환의 발생율이 높지만^{4,5)}, 관상동맥질환은 매일 60ml정도의 순수알콜을 마시고 있는 사람이 술을 마시지 않는 사람에 비하여 발생율이 낮으며⁶⁾, 이것은 미량의 알콜이 HDL 콜레스테롤을 증가시키는 기능이 있기 때문이다⁶⁾.

적당량의 술은 혈액순환을 원활하게 한다는 것은 경험적으로 잘 알고 있다. 술을 마신 후 얼굴이 붉어지고 후끈거리는 것은 피부표면의 혈관확장으로 혈류량이 증가하기 때문이다. 알콜에는 혈관을 확장하는 작용을 갖고 있어 술을 마시기 시작하여 몸이 후끈거리고 기분이 유쾌하여질 때쯤이면 최대혈압과 최저혈압이 다같이 낮아지게 된다. 그러나 술이 깨일 때는 혈압이 다시 상승하기 때문에 고혈압이 있는 사람에게는 주의를 요한다. 습관적으로 오랜기간 과음하는 사람에게서 고혈압증의 발병율이 높다는 연구결과는 여러 학자들에 의해 보고되고 있다^{4,5,7)}

혈압이란 우리들의 몸속을 흐르고 있는 혈액이 혈관의 벽에 미치는 힘을 말한다. 심장으로 부터 보내져온 혈액은 온몸을 돌아서 다시 심장으로 되돌아오는데 이 혈액이 온몸을 도는 동력은 심장의 수축작용에 의해 주어진다. 보내

저은 혈액의 흐름에는 압력이 있으므로 혈관벽을 부풀게 한다. 이 압력을 혈압이라고 부르고 있다⁸⁾.

우리들의 혈압을 조절하고 있는것은 주로 세동맥인데 이 세동맥이 경화되면 혈압의 조절이 제대로 되지 않아서 혈압이 높아진다는 것은 잘 알려진 사실이다. 물론 세동맥의 경화는 고혈압의 원인 중 하나이기는 하지만 그 전부는 아니고 교감신경 및 부교감신경, 호르몬, 신장, 그 밖의 여러가지가 고혈압을 일으키는 원인으로 알려져 있다. 혈압은 동요하기 쉽고 건강인의 혈압도 항상 일정불변한 것이 아니고 어떤 때는 대폭적으로 또 어떤 때는 소폭으로 변동하지만 정상혈압인 사람은 안정을 취하면 단시간내에 정상혈압으로 되돌아간다. 고혈압인 경우의 혈압의 조절기능은 정상혈압인 경우와 같이 안정을 취해도 단시간에 정상혈압으로 되돌아 오지는 않는다. 안정을 취해도 어떤 일정한 선을 넘는 높은 혈압이 계속되고 있다는 점에서 고혈압과 정상혈압의 차이를 구분할 수 있다^{9,10)}.

술과 혈압과의 관계를 살펴보면, 일반적으로 알콜을 적당량 마셨을 경우에는 혈압이 내려간다. 고혈압자라도 술을 마시면 혈압이 최고 100mmHg까지 내리는 수가 있다고 한다. 다만 문제는 적량이라는 점이다. 어떤 이에게는 한 잔 술도 해로울 때가 있고 10병을 마셔도 해가 없는 사람이 있듯이 알콜의 영향은 개인차가 크고 적량을 정하기가 매우 어렵다. 그러나 알콜농도로 말하면 알콜의 혈중 농도가 0.02 - 0.03%를 적량으로 보고, 0.05%이상이 되면 모든 기능, 이를테면 사고(思考), 판단, 시력, 주의력 등이 떨어진다는 것이 여러가지 실험으로 판명되어 있다. 따라서 혈중 농도가 0.05%를 넘지 않을 정도의 알콜을 섭취하는 것은 거의 해가 없다고 한다¹¹⁾.

요즘 현대 사회에서는 고혈압 등 순환기계 질환과 간장 질환 등 성인병의 발생이 지속적으로 증가함에 따라서 이들을 예방 또는 치료하는데 효과가 있을 것으로 예상되는 '기능성 식품'으로서 약초주 등의 수요는 계속적으로 증가할 것이 예상되므로 이에 대한 실험대상 동물로서 SHR과 WKY를 선정하여 기본 자료인 체중변화, 수축기 혈압과 확장기혈압을 측정하였다.

제 2 절 실험 재료 및 방법

1. 실험동물

한림대학교 실험동물부에서 번식시킨 생후 8주의 Spontaneously Hypertensive Rat(SHR) 암수 각각 20마리와 Wistar Kyoto rat(WKY) 암수 각각 5마리를 사용하였다. 실험동물은 실험기간 중 실험동물용 랫드 케이지(명진기계 제작, polycarbonate)에 4마리씩 넣어 사육하였다. 사육 및 실험기간의 사육실 환경은 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도와, $50\pm 10\%$ 의 상대 습도를 유지하였고 12시간 인공 조명하에서 사육하였다. 사료(신촌사료, 마우스용)와 음용식수는 자유로이 급여하였다.

2. 체중 측정

실험시작 후 이주일 간격으로 일정한 시간(오전 10-11시)에 체중을 측정하였다.

3. 혈압

실험시작 후 이주일 간격으로 일정한 시간(오후 3시-5시)에 실험동물용 자동혈압측정기(blood pressure monitor, Muromachi Co., Japan)를 사용하여 혈압과 심박동수를 측정하였다. 측정하기전에 정전기 방지용 동물보정틀에 동물을 고정하여 동물혈압 측정용 chamber(37°C)에서 15분간 안정시킨 후, 한 동물에서 5회 이상 측정하여 평균치를 계산하였다.

4. 통계학적 검정

체중과 혈압의 값을 신뢰도 95% 및 99%의 Student T-test로 검정하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 체중의 변화

WKY 랫드군의 체중은 실험 전 기간을 통하여 증가하였다. 실험시작할 때 WKY 랫드군의 평균 체중은 암수 각각 117.2, 224.5g 이었으나 실험 종료시인 6주후에는 각각 250.7, 290.1g 이었다. SHR 랫드군의 체중도 실험 전 기간을 통하여 증가하였다. 실험시작할 때에 SHR 랫드군의 체중은 암수 각각 161.6, 225.6g 이었으나 실험 종료시인 6주후에는 각각 185.0, 277.0g 이었다 (Table 1 and Fig.1).

2. 혈압의 변화

WKY 랫드군은 실험 시작시의 수축기 혈압이 암수 각각 123.5, 117.4 mmHg 였고 확장기 혈압은 87.5, 92.2 mmHg 였으며, 실험 종료시인 실험시작 후 6주경에는 수축기 혈압은 암수 각각 121.4, 131.5 mmHg 를 나타내어 특이한 변화를 보이지 않았다 (Table 2, 3 and Fig. 2, 3).

SHR 랫드군은 실험 시작시의 수축기 혈압이 암수 각각 173.7, 170.5 mmHg 였으며 확장기 혈압은 암수 각각 132.7, 128.9 mmHg 였으나, 이 후 지속적인 혈압의 상승 경향을 보여 실험 종료시인 실험시작 후 6주경에는 수축기 혈압이 암수 각각 183.0, 178.1 mmHg, 확장기 혈압은 암수 각각 136.0, 146.6 mmHg 를 나타내었다 (Table 2, 3 and Fig. 2, 3).

Table 1. Change of mean body weight in SHR and WKY

(unit : g)

Group	8 Weeks		10 Weeks		12 Weeks		14 Weeks	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
WKY ♂	224.5	±21.5	250.3	±20.4	276.2	±22.5	290.1	±25.7
WKY ♀	177.2	±18.7	223.5	±17.6	226.2	±16.3	250.7	±14.7
SHR ♂	225.6	±25.8	250.8	±25.4	254.4	±23.9	277.0	±29.8
SHR ♀	161.6	±6.6	171.7	±18.5	180.4	±12.5	185.0	±7.9

Table 2. Change of systolic blood pressure in SHR and WKY

(unit : mmHg)

Group	8 Weeks		10 Weeks		12 Weeks		14 Weeks	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
WKY ♂	117.4	±17.4	138.2	±19.2	125.4	±15.4	131.5	±22.3
WKY ♀	123.5	±12.6	120.3	±15.4	113.6	±17.6	121.4	±16.7
SHR ♂	170.5	±25.2	173.0	±21.7	182.3	±24.2	178.1	±31.8
SHR ♀	173.7	±21.4	173.9	±22.1	178.7	±13.0	183.0	±11.5

Table 3. Change of diastolic blood pressure in SHR and WKY
(unit : mmHg)

Group	8 Weeks		10 Weeks		12 Weeks		14 Weeks	
	Mean ±	S.D.	Mean ±	S.D.	Mean ±	S.D.	Mean ±	S.D.
WKY ♂	92.2 ±	18.4	76.3 ±	2.2	93.4 ±	14.4	88.6 ±	20.5
WKY ♀	87.5 ±	15.7	82.8 ±	14.3	91.2 ±	18.7	88.3 ±	17.6
SHR ♂	128.9 ±	12.7	133.5 ±	18.9	135.3 ±	15.7	146.6 ±	13.2
SHR ♀	132.7 ±	13.1	137.9 ±	16.4	128.0 ±	14.8	136.0 ±	14.9

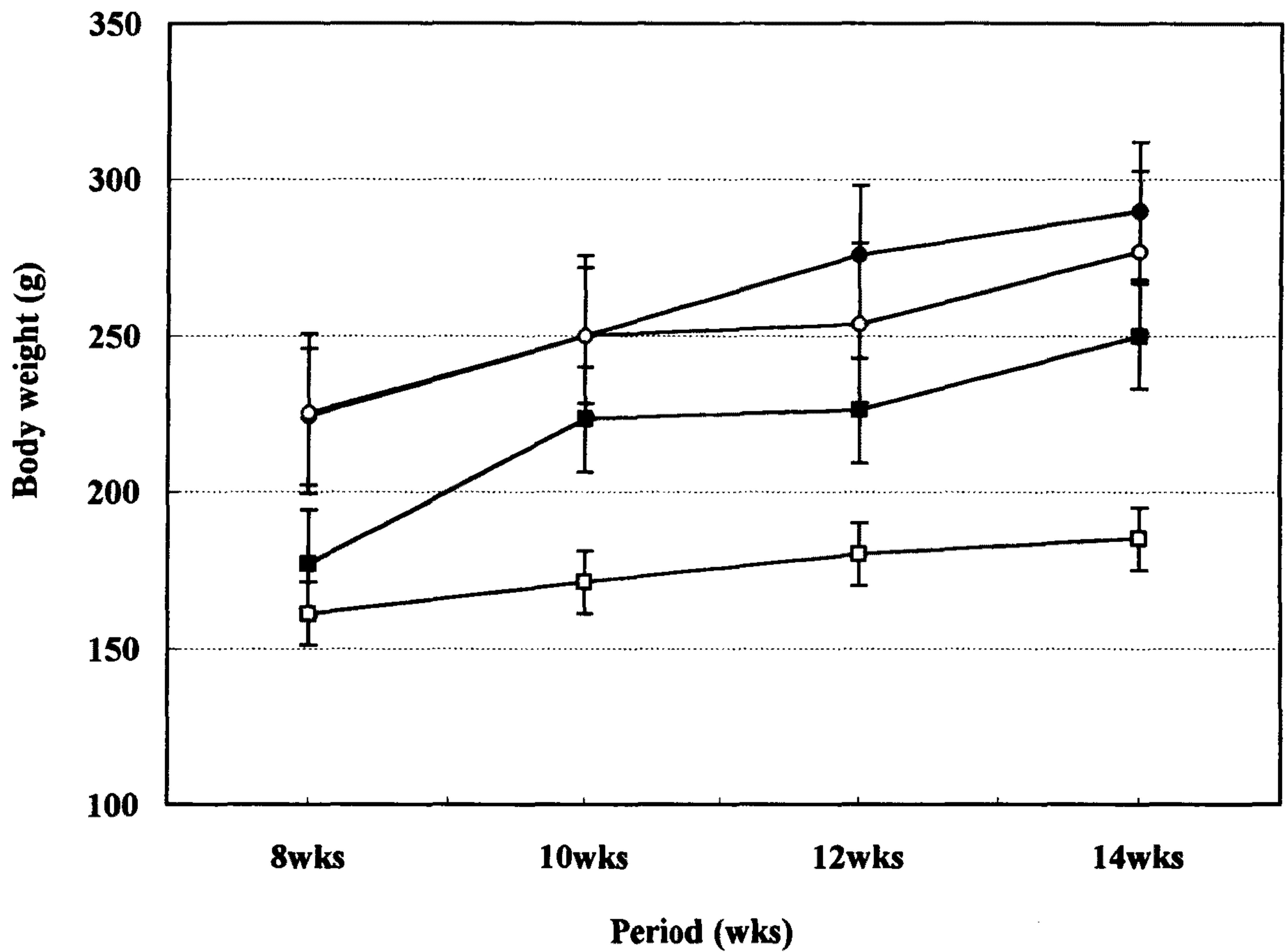


Fig.1. Change of body weight in SHR and WKY.

—●— WKY-male —■— WKY-female
 —○— SHR-male —□— SHR-female

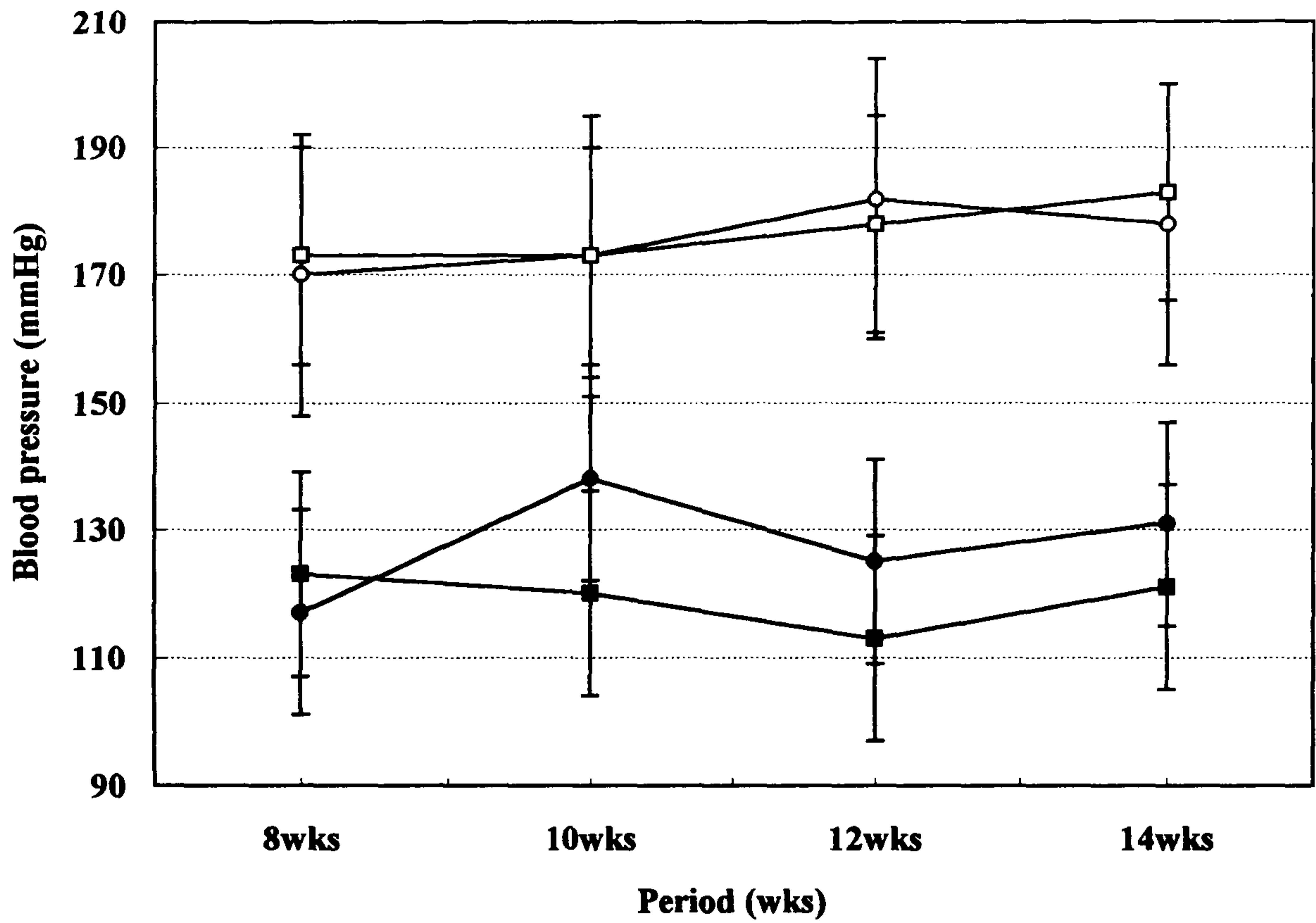


Fig.2. Change of systolic blood pressure in SHR and WKY.

● WKY-male ■ WKY-female
 ○ SHR-male □ SHR-female

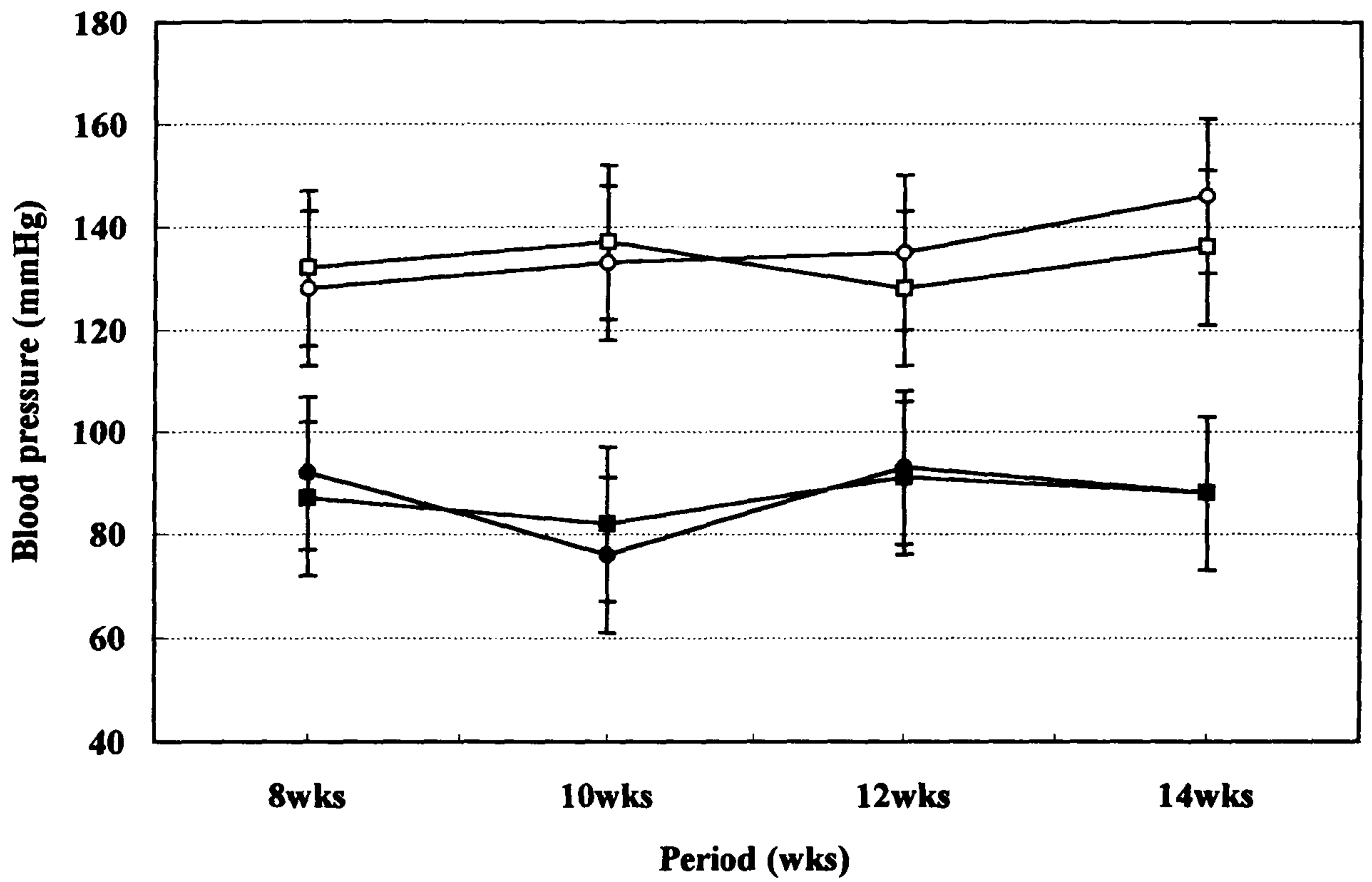


Fig. 3. Change of diastolic blood pressure in SHR and WKY.

● WKY-male ■ WKY-female
 ○ SHR-male □ SHR-female

제 4 절 참 고 문 헌

- 1) Burch GE. and Giles TD. : Alcoholic cardiomyopathy: concept of the disease and its treatment. Am. J. Med., 50: 141-5, 1971
- 2) Benchimol AB. and Schlesinger P. : Beriberi heart disease. Am. Heart J. 46: 245-63, 1953
- 3) Regan TJ., Ettinger PO., Lyons MM., Mochos CB. and Weisse AB. : Ethyl alcohol as a cardiac risk factor. Curr. Probl. Cardiol. 2:1-35, 1977
- 4) Marhed M. : Alcohol consumption in relation to factors associated with ischemic heart disease: co-twin control study. Acta. Med. Scand. 567:1-93, 1974
- 5) Ramsay LE. : Alcohol use and hypertension. Pract. Cardiol. 5:27-32, 1979.
- 6) Yano K., Rhoads GG. and Kagan A. : Coffee, alcohol and risk of coronary heart disease among Japanese men living in Hawaii. N. Eng. J. Med. 297:405-9, 1977
- 7) Klatsky AL., Friedman GD., Siegelau AB. and Gerard MJ. : Alcohol consumption and blood pressure: Kaiser-Permanente Multiphasic Health Examination Data. N. Engl. J. Med. 296:1194-200, 1977
- 8) 최명애 외 4인 : 생리학. 현문사. 서울. p. 343. 1994
- 9) 홍원식 : 자연과 약초에 의한 건강법. 효성. 서울. p. 223. 1993
- 10) 안덕균 : 건강하게 삽시다. 열린책들. 서울. p. 340. 1990
- 11) 도노 도시오 : 고혈압과 치료. 등지. 서울. p. 225. 1994.

제 5 장 약초침출주가 백서의 국소적 관상순환 및 심장근의 기능에 미치는 영향

제 1 절 서 론

혈관순환계 질환은 여러가지 요인들에 의하여 그 발병율이 현대에 와서 급증하고 있지만⁽¹⁾, 지금까지 확실하게 이러한 질환들의 발병기전이나 치료효과는 규명되어 있지 않다. 우리나라에서는 여러종의 자생식물들이 혈관순환계 질환을 위한 한방약초로 이용되고 있다⁽²⁾. 이러한 식물들의 약리적 효능은 이미 본초문헌이나 동의보감에 널리 기재되어 있지만, 이것에 대한 과학적 근거를 규명하고자 많은 연구활동이 지속적으로 수행되고 있다⁽³⁻⁶⁾. 그러나, 대다수 한방약초들에 들어있는 유효성분과, 종합성분의 호상관계와 약리작용, 그리고 그에 따른 합리적인 이용방법에 대해서는 아직 폭넓게 규명되어야 할 과제로 남아있다. 옛부터 한방약초의 유효성분들을 합리적으로 추출하여 이용한 것으로서, 약초주를 제조하여 치료목적이거나 건강증진을 위한 보약주로 제조되어 흔히 이용되었다⁽⁷⁻¹⁰⁾. 우리나라의 전통적인 약초주는 주로 한방약초들을 증류주와 양조주 등에 침출시켜 특유의 독특한 향미와 약리효과를 내는 유효성분들이 추출된 것이다.

본 연구에서 사용된 약초침출주는 이러한 전통적인 침출방법을 이용하여 30% alcohol 주정에 70가지 한방약초들을 1 또는 6주간 침출시킨 것이다. 여기서 나온 약초침출주 중에서 관능검사를 거쳐 acceptable한 19가지 약초침출주를 선택하고, 혈관순환계 생리활성을 검색하기 위하여 심장근의 활동 및 관상동맥의 국소적 순환기능 (global circulation)에 대한 생리적 약리작용을 규명하고, 더 나아가서 전체 순환기능 (systemic circulation)에 대한 약초침출주의 생리약리적 특성을 유추하였다. 약초침출주를 직접 Sprague-Dawley (SD) 백서심장의 관상동맥내로 7~8분간 주입시킨 다음 관상순환기능을 탐색하기 위하여 관상관류량 (coronary flow, CF)과 관상혈관저항 (coronary vascular resistance, CVR)의 변화상태를 관찰하고, 또한 심장근 자체의 기능을 조사하기 위하여 심장근의 산소소비량 (myocardial

oxygen consumption, MVO_2)을 측정하였다. 이러한 탐색실험에서 심장활동을 향상시키면서 관상혈관에 대한 확장작용의 가능성을 가지는 약초침출주들을 선별하고, 심장의 허혈성 재관류실험을 실시하여 허혈성 손상에 대한 회복효과를 규명하였다. 본 실험은 고혈압 뿐만 아니라 동맥경화증, 뇌졸중과 같은 순환계 질환과 심장활동에 장애를 초래하는 질환들의 예방과 치료를 위하여 한방약초로 제조된 약초주들의 순환계 생리활성을 규명하므로서 임상적인 활용을 제시하고 천연의약품 개발에도 기여하리라 본다.

제 2 절 재 료 및 방 법

1. 심장관류실험

본 연구는 소형 포유동물의 심장실험을 위하여 널리 이용되고 있는, 적절한 심장의 관류방법의⁽¹¹⁻¹³⁾ 하나인 empty-beating nonworking langendorff heart 생체의 실험형식을 사용하였다. 본 실험은 생체외에서 수행되지만 생체내 조건에서 일어나는 모든 심장의 생리적 기능을 그대로 반영한다고 알려져 있기 때문에⁽¹¹⁾, 본 실험에서 약초침출주에 의한 심장 및 관상순환계의 모든 작용과 기능변화는 생체내에서 일어나는 현상으로 추정할 수 있다. 무엇보다도, 심장의 생리적 기능인 관상동맥의 혈압/혈류량의 조절 자동능은 정상적인 관상동맥 내압의 범위내에서 백서 실험동물의 심장에서도 관찰되며, 여러가지 심장 및 관상순환 기능상에 있어서도 많은 유사점이 발견된다⁽¹¹⁾. 뿐만 아니라, 심장의 관상순환은 심장 전체 박출량의 4~5%를 공급받는 국소적 순환이지만, 이 실험결과로 나온 약초침출주의 관상순환기능의 국소적인 작용효과는 전 순환계에 미치는 약초침출주의 작용성을 유추할 수 있게 하며 약초침출주의 순환계통의 임상적 활용성을 제공할 것이다.

langendorff heart 관류실험은 심장 자체를 몸체에서 적출하여 실시하므로, 생체내의 호르몬계나 자율신경계에 의한 생리적 조절작용을 배제시킬 수 있다. 관상내압이 일정한 범위내에서 유지되는 경우에 심장의 자동수축능에 의한 spontaneous beating은 적어도 90분간은 지속되어, 본 연구의 전 실험

과정을 실시할 수 있다. 본 관류방법은 관상내압을 임의적으로 하나의 압력으로 일정하게 고정시켰기 때문에, CF를 측정하게 되면 CVR을 혈류역학적인 산술방식으로 구할 수 있다 ($\text{resistance}=\text{pressure}/\text{flow}$)⁽¹⁴⁾. 그러므로, 실험과정에 이용된 약초침출주를 직접 여러가지 농도로 관상동맥내로 투여하여 1차적인 작용기능을 알아내어 약초침출주 그 자체의 심장 및 관상순환계에 미치는 영향을 규명하게 되었다.

각각의 백서 (250-400g)를 ether를 사용하여 마취시킨 후, 심장에 인위적인 스트레스를 주지 않고 대동맥을 도관하고(cannulate), 심장을 몸체에서 3분 이내에 적출하여 noncirculating 관류 실험장치에 연결하였다⁽⁷⁾. 관상동맥내압을 100 cmH₂O (백서의 관상동맥 혈압/혈류량 조절자동능이 작용되는 혈압의 범위내에 있음)로 고정시켜 놓고 도관된 대동맥을 통하여 심장을 관류하였다. 관류용액은 Krebs-Henseleit bicarbonate 용액(Table 1)으로 37°C에서 95% O₂와 5% CO₂의 혼합가스로 균질시켰다. 관류용액의 성분조성은 생리적인 혈액성분과 유사하며, 여기에 에너지원으로 5.0mM glucose와 2.0mM pyruvate를 첨가시켰는데, pyruvate는 심장작용과 기능수행에 있어서 심장근의 수축능증가와 같은 여러가지 좋은 효과를 준다고 알려져 있다 (15-17)

관류용액은 도관된 대동맥으로 들어가서 심장의 조직 사이에 분포되어 있는 관상동맥을 거쳐서 도관된 폐동맥으로 나오게 된다. 대동맥으로 들어간 관류용액 (arterial perfusate, pH 7.43 ± 0.03 ; Pco₂ 33 ± 4 mmHg)과 폐동맥으로 흘러나온 관류용액 (coronary venous effluent)의 CF는 수동적으로 측정하였다. 심장근의 산소추출율 (myocardial oxygen extraction, EO₂)과 MVO₂는 arterial perfusate와 venous effluent를 각각 혐기상태에서 채취하여 각각의 산소분압 (P_{O2})을 Blood pH/gas analyzer(Ciba Corning Model 238)로 측정하여 산술적으로 다음과 같이 계산하였다. 각각 채취한 용액의 산소량은 Fick 공식을 이용하여 P_{O2}와 37°C에서의 산소 용해도인 $0.0011725 \mu\text{mol/ml}$ 를 곱하여 구하였고, MVO₂는 단위 분당 CF와 심장이 단위 분당 소비한 산소량을 곱한 것으로 계산하였다. 여기서 소비된 산소량은 arterial

perfusate의 산소량과 venous effluent의 산소량을 뺀 수치이다. 이것이 곧 산소추출량이다.

2. 약초침출주의 제조

한방약초 70여종을 세척하여 이물질을 제거한 다음 건조시켜 약초침출주 제조에 이용하였다. 본 실험에 사용된 30% alcohol 주정은 95% 주정 (대한 주정 판매에서 구입)을 distilled water로 희석하여 만들어졌다. 약초침출주는 두가지 침출방법을 이용하여 제조되었는데, 첫번째 방법 (Herb liquors I)은 1~2분간 grinder로 마쇄한 한방약초 10g에 30% alcohol 주정 180ml를 가하여 1주일간 냉장소에 밀봉 보관하여 Büchner funnel (Advantec filterpaper 1 125mm)을 이용하여 침출 여과한 것이다. 다른 방법 (Herb liquors II)은 양조비율을 달리하여 한방약초 그 자체를 세절하여 30% alcohol 주정에 잘 섞이도록 흔들어 밀봉한 다음, 냉장소에 6주간 보관 침출시켜 제조한 것이다. 두가지 침출방법으로 제조된 약초침출주는 각각 taste와 flavor에 대한 관능 검사를 실시하여 바람직한 맛(acceptable taste)과 향미(flavor)를 가진 19가지 침출주를 선택하여 심장실험에 이용하였다. 침출방법에 따라 선택된 Herb liquors I과 II는 Table 2에 수록하였다.

3. 심장실험과정 및 조작

본 연구는 심장활동과 관상순환기능에 대한 기능성 약초침출주를 탐색하는 두 단계의 실험과정으로 수행되었다. 첫번째 실험과정은 정상적인 관상혈관 내압에서 관능검사를 통해 선택된 19가지 약초침출주의 혈압강화작용과 심장근의 활동을 향상시키는 효과를 규명하기 위하여 실시되었고, 다음 단계의 실험과정은 첫번째 탐색과정에서 선별된 침출주를 허혈성 재관류실험을 통해 병리적 상태에서의 심장활동 및 관상순환기능에 좋은 효과를 보이는 침출주를 선별하기 위하여 설정되었다.

가. 약초침출주의 관상순환기능에 대한 탐색 실험과정

관상내압은 100 cmH₂O로 고정시킨 상태에서 관류용액을 각각의 백서 심장

으로 관류시켰다. 심장을 관류장치에 연결시켜 15~20분 stabilization 기간을 거친 후, CF와 CVR 등의 대조 data (CON)를 기록하였다. 또한, EO_2 와 MVO_2 을 측정하기 위하여 arterial perfusate와 venous effluent를 채취하였다. 그런 다음, 관상내압을 그대로 유지하면서 침출주 1~2 $\mu\text{l/ml/min}$ 을 도관된 대동맥을 통하여 7~8분간 관상혈관내로 주입하였다. 주입기간의 마지막 시점에서 침출주 data (SOAK)를 측정하였다. 이 실험조작은 약초침출주의 심장 및 관상순환기능에 대한 효과를 비교하기 위함이었다. 약초침출주 주입을 중지한 다음, 심장을 다시 10~15분간 관류시키면서 두번째 대조 data를 측정하고 arterial perfusate와 venous effluent를 각각 채취하였다. 그런 후에, 침출주 주입을 반복하여 두번째 침출주 data를 측정하였다. 이것을 시도한 목적은 침출주를 반복하여 주입하였을 때에 심장 및 관상순환기능이 첫번째 주입시 나타난 것과 유사한지를 규명하기 위함이었다. 한편, 약초침출주 제조에 이용된 30% alcohol 주정 자체의 관상순환기능에 대한 작용을 관찰하기 위하여 alcohol 주정 (1~2 $\mu\text{l/ml/min}$)을 도관된 대동맥을 통하여 7~8분간 백서의 관상혈관내로 주입하였다. 전반적인 실험과정은 침출주 탐색 실험과정과 똑같이 이루어졌다.

나. 심장의 허혈상태에 대한 재관류 실험과정

각각의 침출주 실험과정을 위하여 SD 백서 4~5마리를 각각 사용하였다. 관상내압 100 cmH_2O 에서 관류용액으로 각 심장을 15~20분간 stabilization 시키면서 CF와 CVR의 대조 data (CI)를 기록하였고, arterial perfusate와 venous effluent를 채취하였다. 그런 다음, 도관된 대동맥을 7~8분간 폐색시켜 (occlude) 심장의 허혈상태를 초래시켰다 (ISCH I). 심장을 재관류시키면서 재관류 15초, 1분, 3분, 5분, 10분과 15분의 경과시에 각각의 재관류 data (REP I)를 기록하였고, 재관류 3분, 5분, 10분과 15분에 arterial perfusate와 venous effluent를 채취하였다. 그런 후, 관상내압을 그대로 유지하면서 심장을 5분간 계속 관류시킨 다음 두번째 대조 data (CII)를 측정하고 arterial perfusate와 venous effluent를 각각 채취하였다. 그리고 약초침출주 1~2 $\mu\text{l/ml/min}$ 을 도관된 대동맥을 통하여 7~8분간 관상혈관내로 주입하여 약초침

출주 preconditioning 시켰다. 주입기간의 마지막 시점에서 침출주 data (S)를 측정하면서 arterial perfusate와 venous effluent를 채취하였다. 약초주 침출액의 주입을 중지한 다음, 도관된 대동맥을 8분간 폐색시켜 심장의 두 번째 허혈상태 (ISCH II)를 초래시켰다. 재관류시키면서 15초, 1분, 3분, 5분, 10분과 15분의 재관류 시기에 각각의 재관류 data (REP II)를 기록하였고, 재관류 3분, 5분, 10분과 15분에 arterial perfusate와 venous effluent를 채취하였다. 이러한 실험과정은 허혈상태에 의한 심장의 손상에 있어서 재관류 기간동안 약초침출주에 의한 심장기능의 회복기간 단축과 회복상태를 조사하기 위하여 실시되었다. 여기서 첫번째 허혈상태는 차후의 심장활동과 관상순환 기능에 장애를 초래하여 두번째 허혈성 재관류에 있어서 침출주 preconditioning의 회복효과에 지장을 가져올 수 있기 때문에, CI과 CII의 time course를 바꾸어서 침출주 preconditioning을 첫번째 허혈성 재관류실험 이전에 병용 실시하였다. 여기서 첫번째 허혈성 재관류실험에서 나온 결과는 ISCH II와 REP II로 표시되었다. 이때에 실시된 다른 모든 실험조작은 위에서 언급된 것과 똑같이 수행되었다.

4. 통계처리

각각의 data는 본문에서 $\text{mean} \pm \text{S.E.M.}$ 으로 표시하였다. 각각의 약초침출주를 관상동맥내로 주입시킨 후에 나타난 CF와 MVO_2 의 변화상태는 통계처리하여 그 유의성이 검증되었다. 또한, 심장의 허혈상태에 대한 재관류실험에서 주어진 약초침출주에 의한 관상순환기능과 MVO_2 의 호전정도도 통계처리하여 유의성이 검증되었다. 약초침출주의 SOAK data는 two-tail unpaired students t test를 이용하여 약초침출주를 주입하기 이전의 data인 CON data와 비교되었다⁽¹⁸⁾. 또한 재관류 기간동안에 측정된 각 시점의 관상순환기능과 MVO_2 는 허혈상태 이전의 수준과 비교하였다. 모든 data의 유의성에 대한 검증은 $p < 0.05$ 에서 이루어졌다.

제 3 절 결과 및 고찰

유효성분과 약리작용이 밝혀진 수십종의 한방약초들은 동의치료와 민간요법으로 널리 쓰이고 있다. 또한 약초주로 제조하여 건강증진을 위한 보약주로서 응용되고 있다. 그러나, 많은 한방약초들의 체내에서의 작용기능이나 역할에 대한 과학적인 연구자료는 미비한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 과학적이고 체계적인 연구방법을 통해서 다양한 한방약초들을 이용한 약초침출주의 혈관순환계에 대한 생리적 또는 약리적 효능을 탐색하여 심장 및 혈관순환계 질환의 예방과 치료를 위한 임상적 활용을 제시하고자 하였다.

1. 약초침출주의 관상혈관 확장작용과 혈압강하작용

본 연구에서는 약초침출주를 직접 관상혈관내로 주입하여 CF를 측정하였고 관상혈관내압이 일정한 상태 (100 cmH₂O)에서 CVR을 조사하였다. Table 3에서는 19가지 각각의 침출주가 관상순환기능의 CF와 CVR에 어떠한 작용을 미치는 지에 대해서 그 결과를 요약하였다. 침출주의 CF와 CVR에 대한 작용은 침출주의 종류에 따라 달랐으며, 한방약초를 1주일간 침출시킨 Herb liquors I에서도 각각의 작용은 뚜렷이 나타났다. 침출주 19가지는 SD 백서에서 일반적으로 CF를 감소시키고 CVR을 증가시켜 관상혈관 수축작용 (coronary vasoconstriction)을 초래하였다. Herb liquors I의 감초, 두충, 오가피와 지황 침출주 그리고 Herb liquors II에서의 감잎침출주가 보여준 CF의 감소와 CVR의 증가현상은 CON과 비교하여 유의성을 나타내지 않았다. 그러나, 새삼씨, 석곡, 소나무잎과 창출 침출주는 17% 이상 CF를 감소시켜 CVR을 22~47% 만큼 상승시켜 강력한 혈관수축을 유도하였다

한편, Fig. 2는 30% alcohol 주정 자체를 관상혈관에 직접 주입하여 나온 관상순환기능을 도면으로 표시한 것이다. alcohol 주정에 의해 얻어진 CF는 alcohol 주정을 주입하지 않은 상태에서 측정된 그것과 비교하여 9.7%의 감소를 초래하면서 유의적인 차이를 보여주었다. 그러므로, 위에서 언급된 CF의 유의적인 감소현상을 나타내지 않는 일부 침출주들은 alcohol 주정 자

체의 혈관수축작용을 어느 정도 억제시킨다는 것을 말해준다. 결국, 지황과 같은 일부 한방약초는 침출주 형태가 아닌 ethanol에 추출시킨 순수추출물을 약리적인 농도로 관상혈관내로 주입한다면 CVR을 감소시켜 혈관확장작용 (coronary vasodilation)을 보이면서 유의적인 혈압강화작용의 효과를 나타내리라 추정된다. 그러나, 한방약초로 제조된 약초침출주의 성분분석에 대한 연구자료는 여전히 불충분하여 본 연구결과를 통해서 혈압강화작용을 나타내는 특정한 성분(들)이 무엇인지 단정지을 수는 없지만, 이것에 대한 연구활동이 좀 더 이루어져야만이 약초침출주의 유효성분 개개의 약리적인 효능을 시험할 수 있을 것이다.

lactate는 국소적 혈관확장작용을 유발시킨다고 알려져 있다⁽¹⁾. 혈관확장작용 내지는 혈압강화작용에 대한 작용기전을 국소적인 혈관조절작용에 관여한다는 lactate의 생성에 주목한다면, 본 연구에서 일부 약초침출주에 의한 alcohol 주정의 CVR 상승현상에 대한 억제효과는 약초침출주 주입에 의한 lactate의 생성이 증가하여 CVR 감소와 함께 수반된 혈관확장작용으로 볼 수 있다. 또한, 혈관내에는 순환계 질환의 병리적인 상태에서나 catecholamines에 의한 약리적 조건에서 endothelium-derived relaxing factors (EDRF)와 강력한 혈관확장작용을 가진 adenosine이 유리되어 혈관확장이나 혈관저항의 감소효과를 유발시킨다고 보고되어 왔다^(12,19-23). 본 연구에서 일부 약초침출주에 의한 alcohol 주정의 CVR 상승을 감소시키는 작용은 침출주 그 자체 또는 침출주에 함유되어 있는 특정성분에 의하여 이러한 EDRF와 adenosine의 생성이 증가되어, 그 결과 관상혈관 확장효과가 초래되었다는 가능성을 생각해 볼 수 있다. 또한, 이러한 사실은 한방약초로부터 침출된 미지의 특수성분이 직접 혈관확장작용을 일으킬 수도 있다는 사실도 배제할 수는 없다.

2. 약초침출주의 심장근의 산소대사에 대한 작용

본 연구에서의 MVO_2 는 심장근 기능의 활동상태를 판단하는 지표로 이용될 수 있어서, 심장근 기능에 대한 각각의 약초침출주의 작용을 조사하기 위

하여 EO_2 와 MVO_2 를 측정하였다. Table 4는 사용된 침출주가 EO_2 와 MVO_2 에 대해 어떠한 영향을 미치는 지를 표시한 것이다. 일반적으로 약초 침출주는 EO_2 를 증가시켰는데, 이것은 CF의 감소에 대한 산소공급에 대한 불균형을 해소하기 위한 기전으로 볼 수 있다. SD 백서에서 Herb liquors I의 감초, 당귀, 두충, 신이화, 오가피, 지황, 칩과 인삼 침출주 그리고 Herb liquors II의 감잎침출주를 주입하였을 때 MVO_2 의 유의적인 변화는 초래되지 않았다. Table 3에서 보여준 바와같이, 당귀와 신이화 침출주들은 CF를 유의적으로 감소시키지만 심장근의 산소추출정도를 표시하는 EO_2 가 상대적으로 월등히 증가하여 MVO_2 에는 변화를 보이지 않았다. 새삼씨, 천궁, 황기, 오디와 창출 침출주의 경우에는 EO_2 의 상당한 증가에도 불구하고 상대적으로 10%를 넘는 CF의 유의적인 감소로 인하여 MVO_2 를 상승시키지는 못하였다. Table 4에서 MVO_2 의 유의적인 감소현상을 보여주는 약초침출주는 결국 산소공급의 불균형으로 인하여, 심장근의 활동저하를 나타내는 심실 수축력 저하 (negative inotropy)와 심박동수 감소현상 (negative chronotropy)이 나타나면서 직접적인 심장활동에 장애를 초래하였다. 여기서 30% alcohol 주정은 EO_2 를 12% 정도 상승시켜 MVO_2 에는 유의적인 변화를 초래하지 않았기 때문에 (Fig. 2), alcohol 주정 자체는 심장근과 관상순환기능에서 정상적인 활동을 유지시킨다고 볼 수 있다.

관상혈관의 CF와 EO_2 , 그리고 심장근의 MVO_2 를 조절하는 작용기전에는 상호간에 직접적인 연관성이 성립한다고 보고되고 있다^(19,20). 심장에 어떤 요인이 가해지면, 이것에 의한 MVO_2 의 변화는 CF 또는 EO_2 의 증감에 의해서 초래된다. 본 연구에서 일부 약초침출주들이 MVO_2 를 정상적인 수준으로 유지시키는 작용기전은 2가지 관점에서 설명될 수 있다. 그 하나는 이러한 침출주들이 CF를 증가시키거나 또는 감소시켜 심장근의 산소공급에 불균형을 초래하고, 이것을 해소하기 위하여 심장의 내인적 작용으로 EO_2 를 감소시키거나 증가시켜 MVO_2 를 침출주 주입이전의 수준으로 유지시킨 것이다. 이러한 관점에서 30% alcohol 주정과 신이화와 같은 침출주는 유의적인 CF의 감소에도 불구하고 EO_2 의 상승에 의하여 MVO_2 를 그대로 유지시킨

경우이다. 그러나, 심장의 정상적인 기능을 위하여 EO_2 의 증감이 우선적인 작용인지 아니면 CF의 증감이 우선적인 작용인지를 규명한 연구자료는 사실상 없다. 그러므로, 다른 하나는 본 연구에서 일부 침출주가 EO_2 를 변화시켜 그 결과로 산소공급의 불균형을 해소하기 위한 작용으로 CF가 증가하거나 감소한 것으로 생각될 수 있다. Bardenheuer와 Schrader⁽¹⁹⁾는 산소수요와 공급의 불균형이 초래되면 ATP의 분해산물인 adenosine이 생성되어 순환계 혈류량을 국소적인 차원에서 조절한다고 보고하였다. 감초와 지황과 같은 일부 침출주를 백서심장에 주입하였을 때 MVO_2 가 일정한 수준으로 유지되는 것은 EO_2 가 유의적인 수준으로 증가하지 못하여 초래된 산소공급의 불균형을 해소하기 위한 작용기전으로 관상혈관내로 adenosine과 같은 혈관 확장물질을 유리시켜 CF가 증가된 것으로 설명될 수 있다.

3. Perfusate gases와 pH

arterial perfusate와 coronary venous effluent의 pH와 P_{CO_2} 를 각각 측정하고 약초침출주의 주입으로 인한 arterial perfusate와 venous effluents의 pH와 P_{CO_2} 들의 차이를 산술적으로 계산하여 그 결과를 Table 5에 요약하였다. alcohol 30% 주정은 ΔpH 와 ΔP_{CO_2} 를 유의적으로 상승시켰다 (Fig. 2). 수술한 바와같이, alcohol 주정은 MVO_2 를 변화시키지 않고 CF만을 감소시켰기 때문에 ΔpH 와 ΔP_{CO_2} 의 유의적인 상승은 venous effluent의 pH와 P_{CO_2} 가 상대적으로 농축된 결과라고 볼 수 있다. 모든 약초침출주의 ΔpH 와 ΔP_{CO_2} 의 증가는 정도에 따라 달랐지만, CF의 유의적인 감소를 나타내지 않는 감초, 두충, 오가피, 지황 및 감잎 침출주에서는 ΔpH 와 ΔP_{CO_2} 도 유의적인 차이를 보여주지 않았다. 이것은 이러한 침출주들이 MVO_2 의 유의적인 감소도 초래하지 않았기 때문에 같은 맥락에서 해석된 결과라는 의미로 설명될 수 있다. 매실이나 소나무잎의 침출주는 ΔpH 를 20~25% 그리고 ΔP_{CO_2} 를 20~48%로 상승시켜 관상순환의 대사적 acidosis를 초래하였는데, 이것은 심장활동에 하나의 장애요인으로 작용하여 이러한 침출주들이 MVO_2 를 감소시키는 결과를 가져왔다고 볼 수 있다. 약초침출주의 주입농도는 1~2 μ

l/ml/min으로 미량이며 pH가 7.43 ± 0.03 인 bicarbonate buffer와 함께 주입되었다. 그러므로, 본 실험과정에서 관류용액의 pH와 P_{CO_2} 에 어떠한 유의적인 변화는 약초침출주 자체가 지닌 pH에 의하여 유도되었을 것이라는 단정은 배제할 수 있다.

4. 약초침출주 preconditioning의 허혈성 재관류시 관상순환기능의 회복 효과

약초침출주 탐색실험에서 CON에 비해 CF 10% 그리고 MVO_2 의 경우에 5% 이하로 변화시키는 침출주를 선별하여 심장의 허혈성 재관류실험을 실시하였다. 허혈성 재관류실험에 사용된 약초침출주는 Fig. 2에서 보여준 alcohol 주정에 의한 혈관수축작용을 반전시키는 침출주로서 Herb liquors I 과 II에서 선별되었다. Fig. 3은 허혈성 재관류시 약초침출주 preconditioning의 CF에 대한 작용을 도면화한 것이다. 관상혈관내로 관류용액이 들어가는 도관된 대동맥을 7~8분간 폐색시켰기 때문에, 이 기간동안에는 CF와 MVO_2 의 값이 없는 심장의 허혈상태가 유지되었다. 폐색을 철회하고 관상내압을 100 cmH₂O로 다시 회복시켜 15분간 재관류를 실시하였을 때, 단기간 동안 관상혈관은 허혈상태에 대한 반응성 관류증가현상(coronary reactive hyperemia)을 나타내었다. 관류증가현상은 대체로 재관류 후 3~5분경에 최고에 도달하고, 재관류가 지속되는 동안에 CF는 점차로 감소하여 15분경에는 허혈상태 이전의 CF로 되었다. 보고된 연구자료에 의하면, 산소공급의 불균형은 심장근의 ATP energy pool로부터 adenosine을 생성하는 주도적인 요인으로 알려져 있다^(19-21,24-25). 그러므로, 재관류 초기에 산소공급의 중단에 의한 허혈상태로 인하여 adenosine 생성이 증가하면서 관류증가현상이 나타난 것이라고 볼 수 있다. 재관류기간이 경과하면서 CF가 감소한 것은 산소공급이 재개되면서 adenosine의 생성이 감소하고, 또한 본 실험에서 도입된 noncirculating 관류장치로 인하여 adenosine이 관상혈관으로부터 씻겨나가면서 혈관확장작용이 소멸되었기 때문인 것으로 추정된다.

한편, 재관류 기간동안 약초침출주 preconditioning이 CF에 미치는 효과도 침출주 종류에 따라 달리 나타났다 (Fig. 3). 감초, 지황과 칩 침출주는 재관류 후 3~5분경에 반응성 관류증가현상을 보여준 반면에, 오가피와 감잎 침출주 경우에는 이러한 현상이 나타나지 않고 CF의 감소로 인한 관상혈관저항의 상승으로 산소공급의 불균형이 심화되었다. 그러나, 관류증가현상을 보여준 감초와 지황 침출주도 점차로 혈관저항이 증가하면서 CF가 허혈상태 이전의 수준으로 감소하였다. 그리고, 이러한 CF 감소현상은 침출주 preconditioning이 실시되지 않은 상태에서 측정된 감소현상과 비교하여 상당히 현저하였다. 두층침출주의 경우에는 재관류 기간동안 CF의 반응이 biphase를 이루고 있는데, 관상관류 증가현상이 재관류 1~2분경에 잠시 나타나고 재관류 10~15분 경과시 CF가 다시 증가하면서 관상순환기능이 회복되는 가능성을 보여주었다. 두층의 약리작용 하나로 알려진 혈압강화작용은 미주신경과 연수의 혈관운동신경중추 또는 중추신경계와 관련이 있다는 연구보고가 있다^(2,26). 본 연구에 도입된 langendorff heart 관류실험은 *in vitro* 형식이어서 생체내의 호르몬계나 중추 자율신경계에 의한 생리적 조절작용은 배제시켰다. 그러므로, 이러한 신경계에 의한 혈관활동의 조절은 여기서는 작용하지 않는 것으로 간주된다. 두층침출주가 15분의 재관류 late phase에서 혈관저항을 하락시키는 것 (일정한 관상내압에서 CF의 증가)은 관류증가 현상 이후에 나타난 CF의 감소에 의하여 vascular smooth muscle의 활동을 위한 내재성 조절인자인 myogenic factors (근원적 인자)가 발동하여 나타난 것이라고 유추해 볼 수 있다. 그러나, 허혈상태에 대한 두층침출주의 preconditioning은 산소요구량 증가와 같은 국소적 요인에 의하여 또는 관상혈관내로 유리되는 미지의 혈관확장물질에 의하여 재관류시의 혈관저항이 지배될 수 있다는 가능성도 배제할 수 없다.

허혈성 재관류시 약초침출주 preconditioning의 MVO₂에 대한 작용은 Fig. 4에 요약되었다. 허혈상태에 대한 재관류시의 MVO₂ 반응은 Fig. 3에서 보여준 CF에서의와 유사하였다. 관상관류 증가현상으로 인하여 심장근에 산소공급이 재개되어 심장근의 수축작용과 심장박동이 활발해지면서 MVO₂가 재관

류 3분경에 최고값을 갖게 되었다. 재관류시 MVO_2 는 10분이 경과하면서 점차로 허혈상태 이전의 수준 이하로 감소하는데, 백서심장에서 8분간의 허혈상태는 심장기능의 저하를 초래하였다. 약초침출주의 허혈상태에 대한 preconditioning은 재관류시의 MVO_2 에 별다른 향상을 가져오지 못하였다. 약초침출주 preconditioning은 CF를 최대한 10% 정도까지 감소시키므로 감소, 신이화, 오가피와 감잎 침출주의 MVO_2 는 결국 회복되지 못하였다. 이것은 약초침출주 제조에 이용된 30% alcohol 주정의 혈관수축작용에 의한 직접적인 작용일 수도 있다. 본 연구에서는 허혈상태에 대한 alcohol 주정의 preconditioning 실험은 실시하지 않았다. 한편, 두충과 지황 침출주 preconditioning의 경우에는 MVO_2 의 감소현상이 완만하여 15분간의 재관류 후에도 허혈상태 이전의 수준과 유의적인 차이가 없었다 ($p>0.05$).

약초침출주의 심장활동 및 관상순환기능에 대한 생리약리적 효능을 파악하는데 있어서는 풀어야 할 과제가 많이 남아있다. 약초침출주 제조를 위해 사용된 한방약초의 유효성분을 분석하고, 이것의 혈관순환계통에 대한 약리적 작용과 작용기전을 규명하는 것이 급선무이다. 또한, 약초침출주 제조를 위한 적절한 침출기간도 침출주의 약리적 작용에 영향을 미칠 수 있기 때문에 이것을 규명하는 것도 풀어야 할 과제이다. 전통적으로 약초주는 여러가지 한방약초들이 적절히 배합되어 흔히 음용되고 있으므로, 심장활동과 관상순환기능에 대한 한방약초 상호간의 작용을 규명하여 혈관순환계통에 대한 잠정적인 효능 가능성을 유추해 볼 수 있는 배합약초주에 대한 탐색실험도 수행될 필요가 있다고 본다.

제 4 절 결 론

본 연구는 건강증진이나 임상적 치료목적을 위해 음용되고 있는 약초침출주의 심장 및 관상순환계에 대한 생리약리적 효능을 탐색하고, 탐색과정에서 심장활동과 관상순환기능을 향상시키는 약초침출주들을 선별하여 관상혈관의 허혈상태에 대한 재관류 기간동안 침출주 preconditioning의 관상순환기능의 회복효과를 조사하고자 하였다. 현재까지 약초침출주에 대한 유효성분의 분

석이 충분히 이루어져 있지 않았기 때문에, 본 연구는 SD 백서를 이용하여 한방약초로 제조된 alcohol 침출주 자체의 심장 및 관상순환기능에 대한 생리약리적인 효능을 과학적이고 구체적인 생체의 심장실험을 통해서 조사하였다.

약초침출주는 사용된 한방약초의 종류에 따라 심장활동과 관상순환기능에 대한 작용효과가 달리 나타났다. alcohol 30% 주정의 국소적 관상혈관 주입은 그 자체가 심장의 정상적인 활동에 장애를 초래하지 않지만 관상혈관의 수축작용을 유발하였다. 반면에, 감초, 두충, 오가피, 지황 및 감잎 침출주는 산소대사량에 대한 심장근의 기능에 별 다른 유의적인 독성효과를 주지 않으면서 alcohol 30% 주정의 혈관수축작용을 반전시켰다. 심장의 정상적인 기능에 장애를 가져온 매실과 소나무잎과 같은 침출주는 alcohol 30% 주정에 비해 관상혈관 수축작용이 훨씬 강력하고 관상순환의 대사적 acidosis 현상이 뚜렷이 나타났다. 심장 및 관상순환기능에 대한 일차적인 탐색실험의 결과로 선별된 약초침출주들의 허혈상태에 대한 재관류시의 preconditioning 효과는 심장근의 활동과 순환기능의 회복상태에 있어서 좋은 편은 아니었다. 그러나, 두충과 지황 침출주 preconditioning은 허혈상태에 의한 심장기능 저하를 어느 정도 완화시킬 수 있다는 가능성을 부여하였다.

본 연구에서 두충과 지황 같은 일부 침출주가 30% alcohol 주정에 반해 혈관확장작용 또는 혈압강화작용을 나타낸다는 사실은 alcohol 주정에 의한 혈관수축작용을 억제시키고 완화시키는 기능성 침출주로 활용될 수 있다는 실험적 근거를 마련하고, 심장이나 순환계질환을 예방하고 치료하기 위한 이러한 한방약초들의 임상적 활용측면에서 매우 중요한 성과이다. 그러나 한방약초에 대한 과학적인 유효성분 분석과 이것을 토대로 해서 본 연구에서 사용된 약초침출주의 심장 및 순환기능에 대한 약리적 효능을 나타내는 특수성분 추출 및 분석은 수행되어야 할 과제로 아직 남아있다.

제 5 절 참 고 문 헌

1. Folkow, B. : Physiological aspects of primary hypertension. *Physiol. Rev.*, 62, 347 (1982)
2. 문관심 : 약초의 성분과 이용. 일월서각 (1991)
3. Chang, I.M., Park, Y.C., Kim, J.H. and Han, K.D. : Antihypertensive activity of korean medicinal plants against okamoto-SHR (I). *Kor. J. Pharmacol.*, 12, 55 (1981)
4. 신옥호, 유시승, 이완규, 신현경 : 방기 (*Sinomenium acutum*)의 물추출물이 주요 장내 미생물의 생육에 미치는 영향. *산업미생물학회지*, 20, 491 (1992)
5. Huang, Z.L. : Recent developments in pharmacological study and clinical application of *Gastrodia elata* in china. *Chung-Hsi-I-Chieh-Ho-Tsa-Chih*, 5, 251 (1985)
6. 김은지, 지근억, 강영희 : 천마 extracts가 백서의 국소적 관상순환기능에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 26, 213 (1994)
7. 신기환, 성낙제, 최진상 : 매실주 제조중 주요성분의 변화. *농연보*, 22, 139 (1994)
8. 민용규, 정현상 : 몇가지 약초침출주의 제조. *한국식품과학회지*, 27, 210 (1995)
9. 류상채 : 약이 되는 술. 서해문집 (1993)
10. 가정의학연구회 : 건강한방약주. 상원건강총서 (1994)
11. Bünger, R., Haddy, F.J., Querengässer, A. and Gerlach, E. : An isolated guinea pig heart preparation *in vivo* like features. *Pflügers Arch.*, 353, 317 (1975)
12. Kang, Y.H., Wei, H.M. and Merrill, G.F. : Role of adenosine in catecholamine-induced global coronary functional hyperemia in isolated guinea pig hearts. *J. Cardiovas. Pharmacol.*, 15, 939 (1991)

13. Kang, Y.H., Wei, H.M., Fisher, H. and Merrill, G.F. :
Histamine-induced changes in coronary circulation and myocardial oxygen consumption: Influence of histamine receptor antagonists. *FASEB J.*, 1, 483 (1987)
14. 김은지, 김은미, 강영희 : Guinea pig heart의 관상동맥 순환기능과 calcium release에 있어서 caffeine이 미치는 영향. *한국영양학회지*, 25, 597 (1992)
15. Mallet, R.T., Hartman, D.A. and Bünger, R. : Glucose requirement for postischemic recovery of perfused working heart. *Eur. J. Biochem.*, 188, 481 (1990)
16. Bünger, R. and Soboll, S. : Cytosolic adenylates and adenosine release in perfused working heart: Comparison of whole tissue with cytosolic non-aqueous fractionation analyses. *Eur. J. Biochem.*, 159, 203 (1986)
17. Bünger, R. and Permanetter, B. : Parallel stimulation by Ca^{2+} of inotropism and pyruvate dehydrogenase in perfused heart. *Am. J. Physiol.*, 247, C45 (1984)
18. Sokol, R.R. and Rohlf, F.J. : The principles and practice of statistics in biological research. Emerson, R., Kemmedy, P. and Parks, R.B. (eds) : *Biometry*. WH Freeman and Co., San Francisco (1969).
19. Bardenheuer, H. and Schrader, J. : Supply to demand ratio for oxygen determines formation of adenosine by the heart. *Am. J. Physiol.*, 250, H173 (1986)
20. Knabb, R.M., Ely, S.W., Bacchus, A.N., Rubio, R. and Berne, R.M. : Consistent parallel relationships among myocardial oxygen consumption, coronary flow, and pericardial infusate adenosine concentration with various interventions and β -blockade in the dog. *Circ. Res.*, 53, 33 (1983)

21. Braasch, W., Gudbjarnason, S., Puri, P.S., Ravens, K.G. and Bing, R.J. : Early changes in energy metabolism in the myocardium following acute coronary artery occlusion in anesthetized dogs. *Circ. Res.*, **23**, 429 (1968)
22. Lockette, W., Otsuka, Y. and Carretero, O. : The loss of endothelium-dependent vascular relaxation in hypertension. *Hypertension*, **8** (Supp II), II-61 (1986)
23. Taylor, W.F. and Bishop, V.S. : A role for nitric oxide in acute thermoregulatory vasodilation. *Am. J. Physiol.*, **264**, H1355 (1993)
24. Martin, S.E., Lenhard, S.D., Schmarkey, L.S., Offenbacher, S. and Odle, B.M. : Adenosine regulates coronary flow during increased work and decreased supply. *Am. J. Physiol.*, **264**, H1438 (1993)
25. 김은지, 강영희 : *In vitro* perfusion studies on coronary function of cardiac ischemia-reperfusion in spontaneously hypertensive rat heart. *순환기*, **25**, 59 (1995)
26. 최태섭 : 한국의 보약. 열린책들 (1990)

Table 1. Composition of Krebs-Henseleit Bicarbonate buffer

Material	mM	g/L	U/L
NaCl	116	6.493	
NaHCO ₃	26	2.167	
KCl	3.5	0.260	
KH ₂ PO ₄	1.2	0.163	
CaCl ₂ · 2H ₂ O	2.0	0.293	
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0.6	0.147	
Glucose	5.0	0.900	
Pyruvate	5.0	0.055	
Insulin			5

Table 2. Lists of medicinal herb-soaked liquors selected from sensory evaluation test

Herb liquors I		Herb liquors II	
Medicinal herbs	Alcohol proportion	Medicinal herbs	Alcohol proportion
Kamcho	10g coarsely ground herb powders in 180ml 30% alcohol liquor	Kamyp	88.5g in 2L 30% alcohol liquor
Kukija		Sonamuyp	100g in 2.1L 30% alcohol liquor
Danggwi		Odi	120g in 2L 30% alcohol liquor
Duchung		Changchul	200g in 2L 30% alcohol liquor
Maesil			
Maekmundong			
Saesamssi			
Sukkok			
Sinewha			
Okapi			
Jihwang			
Chunkung			
Chigk			
Hwangki			
Insam			

Soaking methods were shown in Material and Method. Selected herb-soaked liquors have acceptable taste and/or flavor as drinks. Herb liquors I, herbs coarsely ground for 1~2 min and 10g powder soaked in 180ml 30% alcohol liquor at a cold temperature for 1 week; herb liquors II, whole herbs soaked in each volume of 30% alcohol liquor at a cold temperature for 6 weeks.

Table 3. Effects of medicinal herb-soaked liquors on coronary flow and vascular resistance in perfused Sprague Dawley rat hearts

Liquors	n	CF (ml/min/g)		CVR (cmH ₂ O/ml/min/g)	
		CON	SOAK	CON	SOAK
<u>Herb liquors I</u>					
Kamcho	7	9.99±0.43	9.44±0.72	10.11±0.63	10.99±0.89
Kukija	6	9.28±0.74	7.76±0.63*	11.12±0.89	13.33±1.09*
Danggwi	13	9.28±0.96	7.90±0.88*	13.17±2.11	15.79±2.70*
Duchung	7	10.01±0.92	9.23±0.82	10.75±1.51	12.49±1.66
Maesil	4	9.18±0.66	7.91±0.76*	11.06±0.80	13.02±1.33*
Maekmundong	6	9.23±0.67	8.27±0.73	11.64±1.30	13.34±1.71
Saesamssi	8	9.12±0.75	7.53±0.87*	11.49±0.93	14.53±1.62*
Sukkok	8	9.96±0.65	8.27±0.69*	10.39±0.75	12.76±1.18*
Sinewha	10	10.16±0.77	8.63±0.80*	10.35±0.77	12.95±1.77*
Okapi	9	9.31±0.82	8.81±0.82	11.38±0.92	12.18±1.14
Jihwang	8	9.94±0.66	9.51±0.60	10.32±0.95	10.91±1.03
Chunkung	10	9.39±0.59	7.93±0.63*	11.08±0.77	13.58±1.42*
Chigk	9	10.01±0.57	9.18±0.48*	10.19±0.45	11.13±0.55*
Hwangki	10	9.34±0.33	8.16±0.38*	10.83±0.40	12.48±0.53*
Insam	5	9.41±0.95	7.94±0.96*	11.09±1.08	13.41±1.56*
<u>Herb liquors II</u>					
Kamyp	12	10.09±0.87	9.41±0.84	10.32±0.93	11.68±1.22
Sonamuyp	7	8.93±1.02	6.61±1.13*	12.14±1.42	17.85±2.85*
Odi	9	9.24±0.54	8.26±0.67*	11.13±0.68	12.69±0.92*
Changchul	7	9.41±0.94	7.81±0.89*	11.30±1.16	13.83±1.57*

Data represents means±S.E.M. Hemodynamic variables were collected before and during an administration of medicinal herb-soaked liquors (see MATERIALS AND METHODS). Herb liquors were infused in a rate of 1~2 μ l/ml/min for 7~8 min. CF, coronary flow; CVR, coronary vascular resistance; CON, control; SOAK, herb liquors.

*p<0.05 when compared with corresponding CON value (two-tail unpaired student t test).

Table 4. Effects of medicinal herb-soaked liquors on myocardial oxygen extraction and oxygen consumption in perfused Sprague Dawley rat hearts

Liquors	n	EO ₂		MVO ₂ (μ mol/min/g)	
		CON	SOAK	CON	SOAK
Herb liquors I					
Kamcho	7	0.677 \pm 0.038	0.718 \pm 0.049	4.98 \pm 0.32	5.15 \pm 0.43
Kukija	6	0.713 \pm 0.016	0.715 \pm 0.010	5.09 \pm 0.35	4.19 \pm 0.32*
Danggwi	13	0.704 \pm 0.025	0.793 \pm 0.015*	4.52 \pm 0.40	4.21 \pm 0.41
Duchung	7	0.679 \pm 0.040	0.710 \pm 0.060	4.50 \pm 0.65	4.34 \pm 0.90
Maesil	4	0.710 \pm 0.016	0.722 \pm 0.015	4.60 \pm 0.26	3.88 \pm 0.35*
Maekmundong	6	0.661 \pm 0.039	0.591 \pm 0.053*	4.92 \pm 0.71	3.92 \pm 0.68*
Saesamssi	8	0.693 \pm 0.046	0.761 \pm 0.046*	4.57 \pm 0.29	4.04 \pm 0.38*
Sukkok	8	0.687 \pm 0.043	0.725 \pm 0.041	4.63 \pm 0.43	4.04 \pm 0.42*
Sinewha	10	0.641 \pm 0.025	0.718 \pm 0.030*	4.74 \pm 0.24	4.55 \pm 0.28
Okapi	9	0.688 \pm 0.043	0.713 \pm 0.040	4.80 \pm 0.14	4.85 \pm 0.22
Jiwhang	8	0.633 \pm 0.043	0.651 \pm 0.029	4.63 \pm 0.32	4.53 \pm 0.23
Chunkung	10	0.704 \pm 0.020	0.732 \pm 0.013*	4.48 \pm 0.19	4.02 \pm 0.27*
Chigk	9	0.697 \pm 0.022	0.703 \pm 0.023	4.49 \pm 0.32	4.19 \pm 0.32
Hwangki	10	0.692 \pm 0.025	0.720 \pm 0.022*	4.52 \pm 0.13	4.28 \pm 0.22*
Insam	5	0.671 \pm 0.045	0.690 \pm 0.038	4.80 \pm 0.54	4.11 \pm 0.58
Herb liquors II					
Kamyp	12	0.692 \pm 0.033	0.712 \pm 0.036	4.85 \pm 0.30	4.66 \pm 0.34
Sonamuyp	7	0.694 \pm 0.034	0.716 \pm 0.033	4.66 \pm 0.51	3.55 \pm 0.57*
Odi	9	0.676 \pm 0.031	0.728 \pm 0.020*	4.81 \pm 0.24	4.19 \pm 0.20*
Changchul	7	0.708 \pm 0.053	0.761 \pm 0.029*	4.67 \pm 0.30	4.24 \pm 0.33*

Data represents means \pm S.E.M. Myocardial oxygen metabolic variables were collected before and during an infusion of medicinal herb-soaked liquors. Herb liquors were infused in a rate of 1~2 μ l/ml/min for 7~8 min. EO₂, myocardial oxygen extraction; MVO₂, myocardial oxygen consumption; CON, control; SOAK, herb liquors.

*p<0.05 when compared with corresponding CON value (two-tail unpaired student t test).

Table 5. Perfusate gases and pH as influenced by medicinal herb-soaked liquors in perfused Sprague Dawley rat hearts

Liquors	n	Δ pH (units)		Δ Pco ₂ (mmHg)	
		CON	SOAK	CON	SOAK
Herb liquors I					
Kamcho	7	0.113±0.021	0.132±0.014	13.01±0.31	14.00±1.26
Kukija	6	0.123±0.010	0.145±0.010*	12.76±0.83	14.50±0.89*
Danggwi	13	0.112±0.009	0.140±0.008*	11.85±0.81	14.77±0.94*
Duchung	7	0.118±0.017	0.130±0.022	13.44±1.49	14.40±2.18
Maesil	4	0.123±0.018	0.153±0.006*	14.00±1.08	20.75±2.06*
Maemundong	6	0.112±0.022	0.128±0.014	10.40±1.39	12.40±0.77*
Saesamssi	8	0.115±0.017	0.143±0.015*	12.83±1.58	14.67±1.67*
Sukkok	8	0.106±0.012	0.123±0.012*	11.80±1.29	13.33±0.83*
Sinewha	10	0.116±0.016	0.136±0.008*	10.81±0.74	14.53±0.90*
Okapi	9	0.108±0.013	0.120±0.013	11.07±1.30	12.32±1.33
Jiwhang	8	0.122±0.015	0.132±0.012	13.17±1.50	14.33±1.32
Chunkung	10	0.125±0.007	0.139±0.007*	13.50±0.73	15.80±0.83*
Chigk	9	0.116±0.004	0.133±0.005*	12.00±0.53	13.55±1.01*
Hwangki	10	0.118±0.007	0.131±0.008*	12.00±0.72	14.70±0.44*
Insam	5	0.118±0.005	0.151±0.005*	12.52±0.87	15.37±1.08*
Herb liquors II					
Kamyp	12	0.129±0.010	0.138±0.012	13.17±1.28	13.83±1.30
Sonamuyp	7	0.129±0.010	0.154±0.014*	12.57±1.30	15.11±0.93*
Odi	9	0.121±0.010	0.140±0.007*	11.70±0.77	13.90±0.59*
Changchul	7	0.123±0.012	0.143±0.011*	12.43±1.43	14.57±1.39*

Data represents means±S.E.M. Perfusate gases and pH data were collected before and during an administration of medicinal herb-soaked liquors. Herb liquors were infused in a rate of 1~2 μ l/ml/min for 7~8 min. Δ pH, changes of pH (arterial perfusate pH minus coronary venous effluent pH); Δ Pco₂, changes of partial pressure of CO₂ (coronary venous effluent Pco₂ minus arterial perfusate Pco₂); CON, control; SOAK, herb liquors.

*p<0.05 when compared with corresponding CON value (two-tail unpaired student t test).

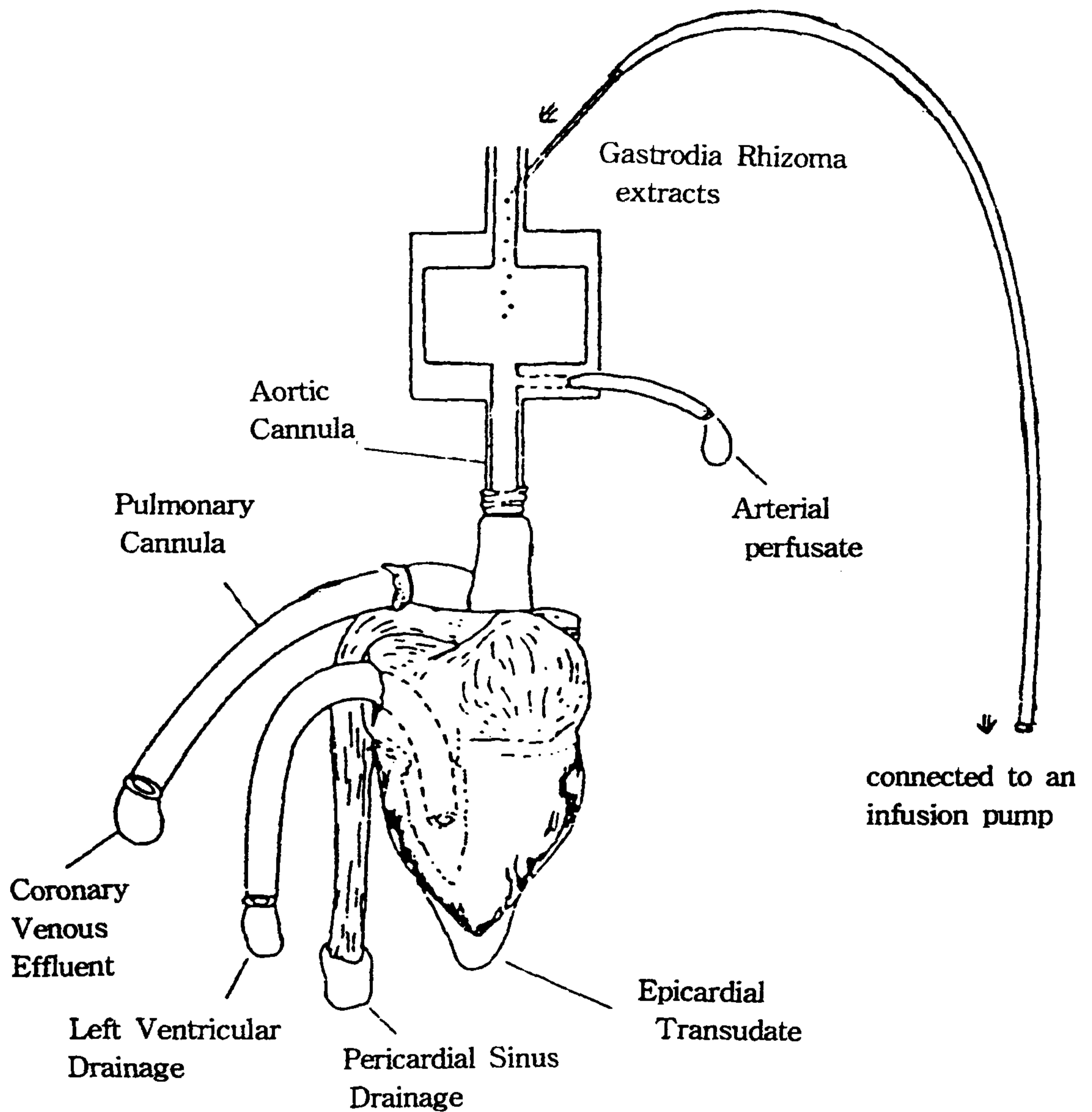


Fig. 1. Schematic diagram of nonworking Langendorff heart perfusion preparation with cannulated aorta and pulmonary artery. Arterial perfusate and coronary venous effluent sampling sites, and the infusion site of *Gastrodia Rhizoma* extracts are indicated.

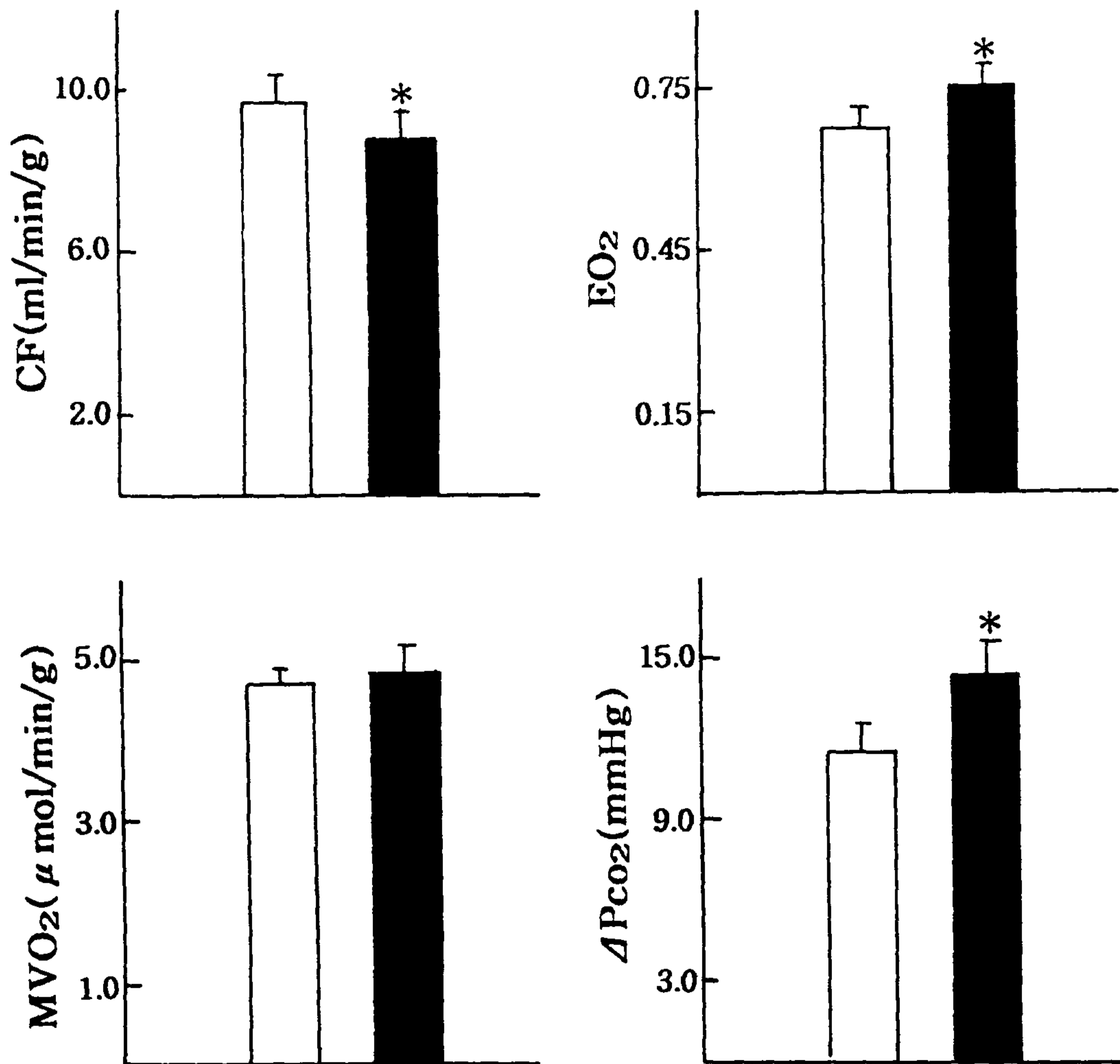


Fig. 2. Responses of plain 30% alcohol liquor to coronary hemodynamics in perfused Sprague Dawley rat hearts. Plain 30% alcohol liquor was infused for 7~8 min in a rate of 1~2 μ l/ml/min. CF, coronary flow (panel A); EO₂, myocardial oxygen extraction (panel B); MVO₂, myocardial oxygen consumption (panel C); Δ Pco₂, changes of partial pressure of CO₂ (coronary venous effluent Pco₂ minus arterial perfusate Pco₂, panel D); □, control (CON); ■, alcohol liquor. Data represents means \pm S.E.M. (n=6).

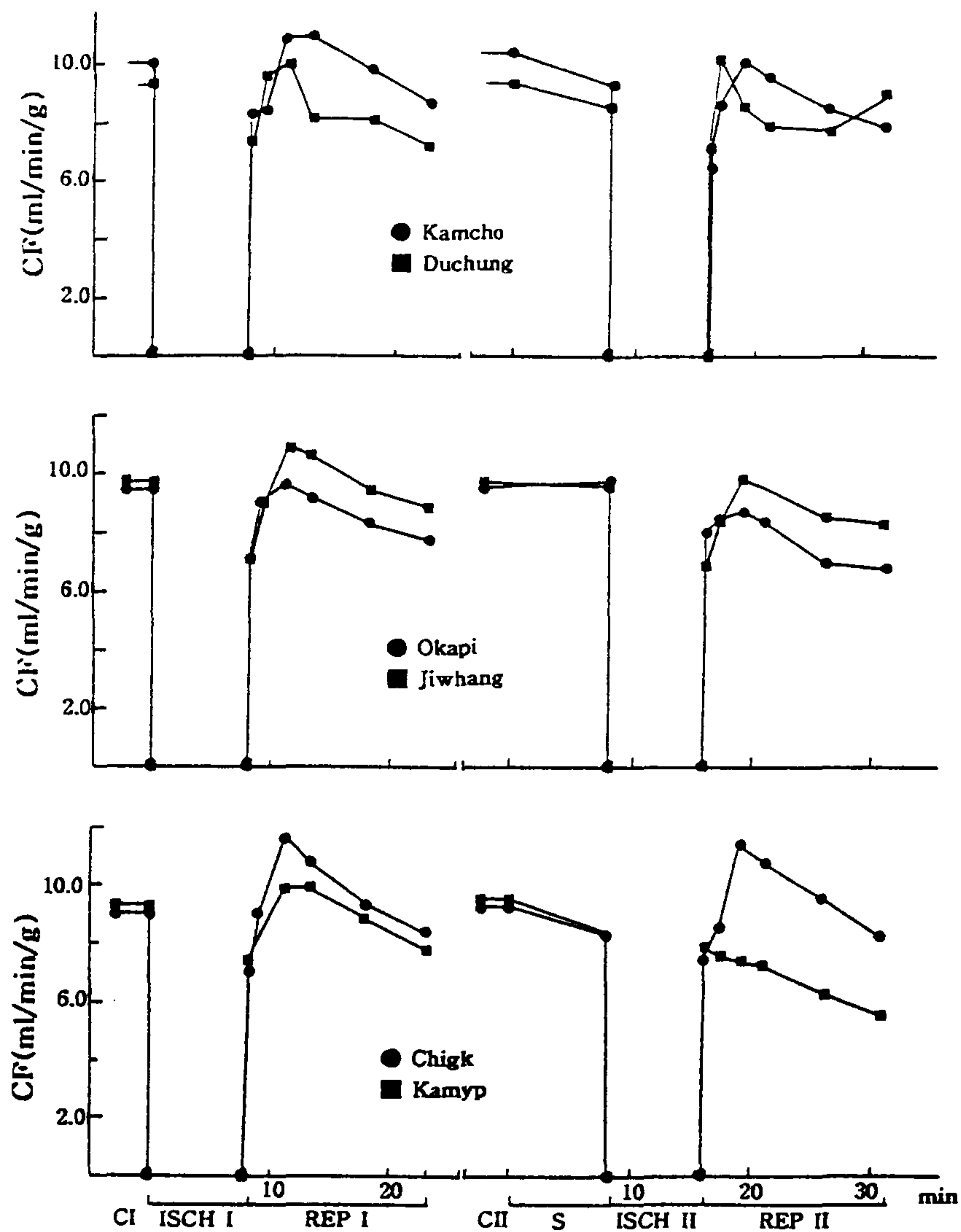


Fig. 3. Effects of medicinal herb-soaked liquor preconditioning on recovery of coronary flow from ischemic injury during reperfusion. Herb-soaked liquors were infused for 7~8 min in a rate of 1~2 μ l/ml/min. Global cardiac ischemia was induced by 8 min aorta occlusion, followed by 15 min reperfusion. CF, coronary flow; CI, control I; ISCH I, ischemia I; REP I, reperfusion I; CII, control II; S, herb liquors; ISCH II, ischemia II; REP II, reperfusion II. Four or 5 rat hearts were perfused with each herb liquor. Data represents means \pm S.E.M.

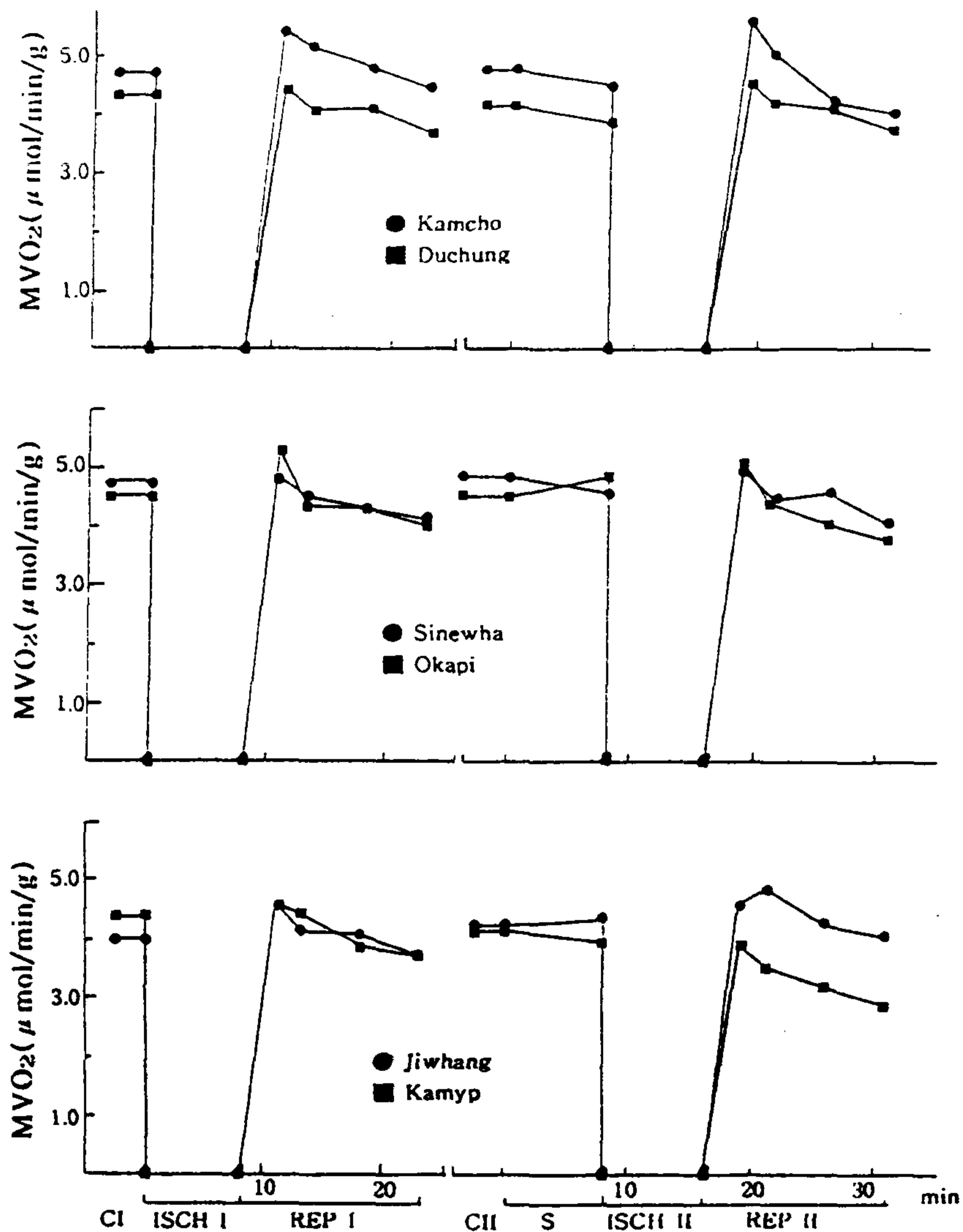


Fig. 4. Effects of medicinal herb-soaked liquor preconditioning on recovery of myocardial oxygen consumption from ischemic injury during reperfusion. Herb-soaked liquors were infused for 7~8 min in a rate of 1~2 μ l/ml/min. Global cardiac ischemia was induced by 8 min aorta occlusion, followed by 15 min reperfusion. MVO₂, myocardial oxygen consumption; CI, control I; ISCH I, ischemia I; REP I, reperfusion I; CII, control II; S, herb liquors; ISCH II, ischemia II; REP II, reperfusion II. Data represents means \pm S.E.M. (n=4~5).

제 6 장 약초주가 흰쥐의 혈액과 간의 지질 조성 및 효소의 활성에 미치는 영향

제 1절 서 론

우리나라의 최근 알콜에 관한 연구동향을 살펴보면, 크게 알콜 대사, 알콜 독성과 약물대사, 알콜과 질환, 알콜과 삶 등으로 나뉘어질 수 있다. 그러나 본 연구에서는 알콜대사, 알콜과 질병과 알콜 해독기전에 관한 연구보고를 중심으로 살펴보겠다.

1. 알콜의 체내 대사

알콜의 체내 대사에 관한 연구는 알콜 섭취로 인한 여러가지 대사 이상 및 질병과의 관계를 이해하는데 중요하며 간으로부터 acetaldehyde와 과량의 NADH를 신속히 제거한다는 것은 알콜의 유독성으로부터 간을 보호한다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 주충노^{1,2,3)}는 ethanol대사와 관련하여 쥐의 간과 뇌의 ALDH분포를 조사하고 미토콘드리아, 미크로솜, 시토졸 ALDH 등을 정제하여 생리적 기능을 추구하고 시토졸 ALR의 특성도 조사하였으며 고려인삼의 사포닌 분획이 ALDH, ALR 그리고 [NAD]/[NADH]비, 지질대사 등에 미치는 영향을 조사함으로써 인삼사포닌분획이 과량의 ethanol로 인한 해독을 방어하는 작용을 추구하고였다.

가. ethanol 투여로 인한 지질대사시의 변화

6일간 물대신 12% ethanol로 사육한 쥐와 정상적으로 사육한 쥐에게 [1-¹⁴C]-ethanol을 투여하여 30분 후에 각종 지방질에서의 방사능 분포를 조사한 결과 대조군의 경우 전체 지방질로의 편입율은 시험군이 대조군에 비해 1.5배 증가하였고 지방산과 중성지방으로의 편입율이 2배 정도 증가되고 있으나 인산지방질 합성은 크게 저하되고 있고, 콜레스테롤 합성에는 별다른 변화가 없었다.

물 대신 ethanol을 투여하여 사육한 생쥐의 경우 간의 인산지방질 양이 감소되고, 더우기 ethanol의 농도가 증가함에 따라 14C-palmitate의 인산지방질로

의 전환이 감소된다는 보고가 있었고, Alexander⁴⁾ 등은 *in vitro*에서 ethanol섭취로 인한 [1-¹⁴C]-ethanol의 지방산으로의 전환이 촉진됨을 보고한 바 있으며 Lieber와 Schmid⁵⁾도 간 slice를 ethanol과 함께 가온처리했을 경우와 ethanol대신 같은 당량의 acetate와 함께 가온처리했을 경우 [1-¹⁴C]-ethanol의 지방산으로의 전환율이 전자의 경우가 더 증가하였다고 보고하였다. 한편 ethanol투여로 인하여 지방산의 β -산화는 크게 억제되는 것으로 알려져 있다. Lieber와 Schmid⁵⁾, Fellenius와 Kiessling⁶⁾, Reboucas⁷⁾ 등은 ethanol섭취로 인하여 지방산의 산화가 감소되며 지방간 생성의 하나의 요인이 된다고 보고하였고, Ontko⁸⁾는 지방산과 ethanol사이의 경쟁적인 방해작용에 의해 β -산화가 방해를 받는다고 보고를 한 바 있다.

나. Aldehyde Dehydrogenase(ALDH)와 aldehyde reductase(ALR)의 세포내 분포와 기능

만성적으로 위에 ethanol을 투여할 경우 과산화물의 축적, 혈액과 간에서의 acetaldehyde농도 증가, [NAD]/[NADH] 비 저하 및 간의 ALDH활성 저하라는 현상과 연관시켜 볼 때 ethanol투여로 생성된 acetaldehyde와 과산화 과정에서 생성된 aldehyde가 microsomal ALDH에 대해 경쟁적으로 작용함으로써 acetaldehyde대사와 지방 알데히드 대사가 다 같이 지연되는 것으로 생각된다.

Tank⁹⁾ 등은 뇌조직내로 들어온 acetaldehyde는 생체 aldehyde의 산화과정을 경쟁적으로 억제함으로써 생체 aldehyde의 축적이 일어나게 되고 이때 일부 생체 aldehyde는 산화보다는 aldehyde reductase(ALR)에 의한 환원과정을 거쳐 분해된다고 하였다. Cohen¹⁰⁾은 aldehyde의 산화억제로 축적된 aldehyde와 세포내 amine이 서로 결합하여 alkaloid계의 축합물이 형성되고 이것이 알콜중독의 한 요인일 것이라고 보고한 바 있다. 따라서 ALDH의 활성억제는 뇌에서의 대사이상을 초래한다는 점에서 많은 주목을 끌어왔다. ALDH의 뇌조직내 분포는 amine의 분포양상과 밀접한 관련이 있을 것이며 이같은 연관성은 ethanol에 의한 생화학적 이상을 이해하는데 중요하다고 할 수 있다.

2. 알콜과 지방간 방지를 위한 식품과 영양소

과잉 또는 만성적인 알콜 섭취는 고지혈증, 지방간, 간경변 그리고 간염 등을 초래함을 동물실험과 인체실험을 통해 밝혀진 후 알콜은 여러가지 대사이상을 가져오는 원인 물질로 잘 알려져 있다. 알콜로 인한 대사이상은 직접적인 알콜 자체의 독성 뿐만 아니라 알콜로 인한 영양 결핍증으로 기인되는데¹¹⁾, 현대사회에 있어 이런 알콜성 질환들은 사회적, 경제적, 그리고 공중위생학적인 문제로 대두되어 그 양상이 날로 심각해지고 있다¹²⁾. 알콜대사의 90%정도가 간에서 이루어지므로¹³⁾ 만성적 또는 과잉의 알콜 섭취는 간장병을 유발한다. 알콜성 간질환을 유도하는 대사 요인으로는 알콜산화에 의한 첫째, 아세트알데히드의 생성, 둘째, NAD 소비, 반면 과잉의 NADH 생성으로 인한 세포내 NAD/NADH 비율 감소, 셋째, 유도되어지는 MEOS의 증가에 기인함이라 하겠다¹¹⁾. 하지만 임상적 사례에 의하면, 알콜성 간질환은 위의 3가지 대사과정 뿐만 아니라 복잡다양한 여러 요인들이 작용하는 것임을 보여, 알콜섭취량, 섭취기간, 성별, 유전적 요인 그리고 영양 등의 다양한 요인들이 알콜성 간질환의 병원으로 관여함을 알 수 있다¹⁴⁾. 알콜성 대사 이상과 방지 또는 치료 효과를 알아보기 위한 몇가지 영양소들을 이용한 연구가 시도되어져 왔다^{15,16)}.

가. 카니틴

영양소들 중 카니틴은 소화흡수된 긴사슬 지방산의 β -산화를 위해 미토콘드리아 내막으로 지방산을 운반하는 영양소로 지방산의 산화에 필수 불가결한 영양소이므로 이들 영양소가 알콜성 간질환과 어떤 관계가 있는지 알아 본 Hosein과 Bexton¹⁷⁾의 실험결과는 알콜중독 흰쥐에 카니틴을 첨가하여 알콜로 인한 지방대사의 이상을 방지함으로써 혈중과 간의 중성지방을 낮추었음을 발표하였다. 간경변환자들을 대상으로 혈중 카니틴 농도를 측정된 결과 정상인과 비교시 카니틴 농도는 현저히 낮아, 간에서의 카니틴 합성이 알콜성 간질환으로 인하여 카니틴 결핍증을 가져옴을 예측하였다¹⁸⁾

나. 인삼

(1) 인삼의 투여가 알콜의 흡수와 제거에 미치는 영향

장에서의 에탄올의 흡수에 관한 인자를 배제하기 위해 쥐의 복강에 에탄올

을 투여한 이¹¹⁾ 등의 실험결과에 의하면 인삼의 투여가 복강에서 에탄올의 흡수에 영향이 없었다는 발표로 보아 인삼의 투여는 에탄올의 대사 및 배설에는 영향을 미치지 못하는 것으로 사료된다. 그러나 인삼의 복용후 에탄올을 구강으로 투여할 경우 에탄올의 흡수가 위의 인체실험에서나 이¹¹⁾ 등의 쥐에 대한 실험에서 유의적으로 에탄올의 흡수가 억제되었으므로 인삼은 장으로부터의 에탄올의 흡수를 억제하나 대사 및 배설에는 영향을 미치지 못하는 것으로 생각된다.

(2) 알콜에 의한 간 손상의 억제

인삼의 장기간 투여에 의한 에탄올에 의한 조직손상 특히 간조직의 손상에 대한 보호작용은 에탄올 분해효소의 증가와 관련하여 상당히 많이 연구되었다. 주¹²⁾ 등에 의하면 14일간 에탄올을 투여한 쥐에게는 간의 조직손상이 상당히 진전되었으나 그 후 58일간의 인삼의 투여 쥐에게는 이러한 손상이 거의 정상으로 회복되었으며 이는 인삼이 알콜 대사와 관련된 각종 효소계에 작용하여 알콜의 대사를 촉진하는 효과에 의한 것으로 보고있으며¹³⁻¹⁵⁾, 인삼 사포닌은 간에서 ADH와 ALDH 등의 활성을 촉진하는 알콜의 최종 대사 산물인 아세테이트로 신속하게 산화하도록 한다. 인삼은 알콜에 의하여 손상된 간을 회복시키는 효과를 지니고 있는 것으로 구¹⁵⁾ 등에 의하면 알콜에 의하여 증가된 간효소인 GOT, GPT, alkaline phosphatase의 활성도 및 빌리루빈의 농도가 인삼의 투여에 의하여 감소되는 것을 관찰하였다. 그리고 박¹⁶⁾ 등에 의한 사염화탄소에 의해 감소된 간장내의 glycogen은 인삼의 단백질분획인 G4에 의하여 calcium pump인 118KD polypeptide의 인산화와 칼슘의존성 glycogen synthase와 유사한 단백질인 34KD polypeptide의 인산화를 억제하여 증가되는 것으로 보아 인삼은 알콜이나 기타 간독성 물질로부터 보호작용이 있는 것으로 추측된다. Morishita¹⁹⁾, Matsuda²⁰⁾ 등은 사염화탄소, d-galactosamine 등에 의하여 유도된 간손상을 Reiousan이라는 우황과 인삼의 혼합물과 인삼사포닌인 Ginsenoside에 의하여 보호되었으며 이는 간장의 혈액순환의 촉진과 항산화효과에 의한 것으로 발표되었다. 인삼의 항산화작용에 대한 Wu²¹⁾ 등의 연구에 의하면 diethylnitrosamine에 간암세포의 발현이 인삼의 투여에 의하여 억제되

었다. 배²²⁾의 연구에 의하면 간활성도는 대조구와 큰 차이가 없었으나 지질과 산화물인 phosphatidyl choline hydroperoxide(PCOOH)를 chemilumincence방법으로 관찰한 결과 유의적인 차이를 관찰하였다. 이는 인삼의 투여가 알콜 등의 독소로부터 간을 보호할 수 있는 것중에는 인삼의 항산화작용과 깊은 관계가 있는 것으로 사료된다. 또한 알콜 투여로 체내에서 가장 큰 문제를 일으키는 알데하이드는 콕²³⁾ 등의 실험에 의하면 12% 알콜의 투여로 그의 농도가 증가하지만 인삼의 투여로 감소하였으며 알콜을 섭취한 쥐는 NADH의 농도가 증가하여 지방산의 분해를 억제함으로써 지방간의 생성을 촉진하게 되나 인삼의 투여로 인하여 산화형인 NAD의 증가로 인하여 지방간의 형성을 억제하는 것으로 알려져 있다.

3. 알콜의 해독기전

가. 아스파테이트에 의한 에탄올 유래 프리라디칼의 생성억제 기전

에탄올에 의해 생성된 프리라디칼이 간손상의 주요한 원인이라는 것이 그동안 끊임없이 제기되어왔다. 대사와 관련한 효소계 측면에서 에탄올에 의한 프리라디칼 생성 기전은 미크로솜에서 cytochrome P450(P450)과 NADPH reductase-dependent oxidizing systems, 그리고 세포질에서 xanthine oxidase(XO) 두 시스템으로 연구되어왔다.

나. 에탄올 장기투여에 의한 쥐간 조직 중 glutathione 이용계의 변화

오²⁴⁾ 등의 연구에서는 장기 에탄올 투여에 의한 간조직 중의 라디칼 손상을 비교분석하고, 이러한 산소라디칼성 조직손상을 초래하는 효소계와, 에탄올 유래 산소라디칼성 손상으로부터 보호하는 효소계의 변화에 대하여 연구하였다.

간 세포질 GST활성은 에탄올군에서 증가하였다. GSH 재활용 측면에서 총 GSH과 감소된 산화형 GSSG와 함께 환원형 GSH 함량증가, GP(glutathione peroxidase)활성의 감소, GR(glutathione reductase)활성의 증가가 있었고, GSH 이용측면에서 GST, γ -GTP 활성 증가가 있었다. 즉 에탄올이 초래하는 산소 라디칼성 세포손상에 대한 조직의 GSH를 이용한 보호기능이 크게 증가되었고, 이는 산소 라디칼에 의한 간 손상으로부터 보호하려는 적응 기전의 일환으로

이해된다는 보고가 있었다²⁵⁾.

다. 아스파라긴에 의한 아세트알데히드 제거 효과

박²⁶⁾ 등의 연구에서는 음주후 알콜대사 과정에서 필연적으로 생성되는 이러한 아세트알데히드에 의해서 발생하는 생체내 독성효과를 방지하고자 아세트알데히드와 여러 가지 아미노산 및 아민화합물과의 반응을 유도하였고 그 결과 아스파라긴이 아세트알데히드와 결합하여 새로운 화합물을 형성하게됨을 알게 되었다. 이러한 반응의 형태는 pH가 높을수록 그리고 아스파라긴 농도 의존적으로 아세트알데히드 양을 감소시켰다. HPLC를 이용하여 아스파라긴의 줄어드는 양상을 확인하였고, 또한 이 새로운 화합물을 정제하여 IR, H^1 -NMR and C^{13} -NMR Spectrometry로 그 구조를 규명하였다. 그 결과 이 물질이 hexahydro-6-oxo-pyrimidine-4-carboxylate라는 새로운 화합물임이 확인되었다. 비록 이 화합물의 생체내에서의 생성 및 그 존재와 역할이 앞으로 확인되어야 할 문제이지만 이미 알려진 바와 같이 아스파라진은 아스파테이트 전구체로 작용해 알콜대사시 $NAD^+/NADH$ 비를 보정하는 역할을 할 뿐만 아니라 아세트알데히드를 제거하는 안전하고 안정한 약으로 기대된다는 보고가 있었다.

이러한 알콜과 약초에 대한 문헌조사, 약초침출액에 대한 관능검사, 약초침출액에 대한 in situ 순환기능 영향조사 등을 통하여 1차로 당귀, 두충, 오가피, 지황, 천궁, 황기를 선정하여 주정침출액을 제조하고 이들을 흰쥐에 4주간 투여하여 혈액조성과 간의 지질 및 간의 기능에 관련되는 효소의 활성을 조사하였다.

제 2 절 실험 방법

1. 시료와 약초주의 제조방법

본 실험에 사용된 약초시료의 학명은 제 2 장의 표를 참조하도록 하고²⁷⁻³⁰⁾, 본 실험에 사용된 약초침출액의 선정은 약초침출액에 대한 관능검사, 약초침출액에 대한 in situ 순환기능 영향조사 등을 통하여 행해졌으며, 1차로 당귀, 두충, 오가피, 지황, 천궁, 황기를 선정하고 주정침출액을 제조하여³¹⁻³³⁾ 본실험에 이용하였다. (표 1)

표 1. 약초의 주정침출액의 제조 비율

영어 표기	재료명	제조비율
Dangwi	당 귀	180g/2L
Duchung	두 충	120g/2L
Okapi	오 가 피	210g/2L
Jihwang	지 황	120g/2L
Chunkung	천 궁	200g/2L
Hwangki	황 기	120g/2L

2. 실험동물 사육

실험동물은 Sprague-Dawley rats(130-150g)를 대한동물센터로부터 분양받아 일정한 체중이 되면 stainless steel wire bottomed cage에서 한마리씩 사육하여 적응시킨 후 다시 intragastric intubation에 대한 적응을 위해 식염수를 차츰 양을 늘려가면서 투여하여 적응시켰다. 10일동안 예비사육한 뒤 각 군당 9마리씩 체중에 따른 난피법(randomization)에 의하여 8군으로 나누어 일정한 조건(온도:20-22℃, 습도:50%, 채광:(07:00-19:00, 12시간 주기 조명))하에서 물은 자유로이 섭취시켰다. 사료 섭취량은 물섭취군을 제외한 실험군의 경우에 정상적으로 하루에 섭취하는 열량의 75%에 해당하는 양을 매일 급여하면서 4주간 사육하였다. 나머지 칼로리에 해당하는 25%는 약초주 투여로 대신하였고, 이런 식이제한법은 식이섭취량이 감소될 경우에 각 군별로 섭취량의 차이가 생기는 것을 방지하기 위해 실시되었다.

사료섭취량은 날마다 일정한 시간에 재서 주었고, 체중은 일주일에 1번 간격으로 측정하였다.

3. 시료의 수집 및 처리

4주간 사육이 끝난 실험동물을 12시간 동안 절식시킨 후 phentobarbital(엔토발, 한림제약)로 마취시킨(50mg/Kg, i.p.) 직후, 심장에서 채혈하였다. 혈청은 그대로 2시간정도 방치한 후 원심분리하여 분리하였고, 5% EDTA를 항응고제로 하여 채혈한 혈액을 15ml polypropylene tube에 서서히 가하고 2-3회 가볍게 기울여 잘 섞이도록한 후 3000rpm(4℃)에서 10분간 원심분리하여 혈장을 분리하였다. 기타 장기 특히 간(좌엽) 및 소뇌는 혈액채취후 즉시 적출하여 saline으로 세척하고 filter paper로 흡수한 후 무게를 측정하였다. 간, 소뇌 및 췌장, 혈장 및 혈청의 시료는 실험에 사용될 분량만큼씩 잘라서 무게를 재어 따로 포장하여 분석전까지 -70℃ 냉동고에 보관하였다.

4. 생화학적 측정

가. 혈장의 지질성분

혈장 중의 중성지질, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 및 인지질은 enzymatic colorimetic 방법을 이용한 kit(Wako Co., Japan)로 분광광도계(Beckman)를 이용하여 505nm에서 흡광도를 측정하였으며, VLDL-콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤은 Friedwald 계산식³⁴⁾을 이용하여 산출하였다. 심혈관계 질환의 위험도 판정에 사용되는 요인으로는 Atherogenic Index ((총콜레스테롤 - HDL-콜레스테롤)/HDL-콜레스테롤), HTR(HDL-콜레스테롤)/총콜레스테롤)과 LHR(LDL-콜레스테롤/HDL-콜레스테롤)를 사용하였다.

나. 간의 지질성분

간 중의 중성지질, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 인지질, VLDL-콜레스테롤 및 LDL-콜레스테롤은 혈장중의 지질성분 측정과 같은 방법으로 행하였다. 총지질함량은 Folch법³⁵⁾으로 측정하였다.

다. 간의 효소시험을 위한 효소원의 조제

간을 생리 식염수로 온전히 세척하여 피를 제거한 후 0.25M 한냉 sucrose용액을 첨가하여 glass homogenizer로 20% homogenate용액을 만들었다. 간균질액을 10500×g에서 45분간 원심분리하여 얻은 상등액을 효소시료로 사용하였

다. 모든 조작은 0-4°C에서 진행되었다³⁶⁾.

라. 간의 기능성 시험을 위한 지표

serum glutamic oxaloacetic transaminase(S-GOT)와 serum glutamic pyruvic transaminase(S-GPT)는 Reitman-Frankel법³⁷⁾, γ -glutamyl transpeptidase(γ -GTP)는 modified SSCC법³⁸⁾, alkaline phosphatase는 Kind-King법³⁹⁾을 이용한 kit(Wako Co., Japan)을 사용하였고, lactate dehydrogenase는 젓산기질법을 이용한 kit(아산 제약, Korea)로 분광광도계(Beckman)를 이용하여 흡광도를 측정하였다.

마. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과의 통계적 유의성은 SAS computer program⁴⁰⁾을 이용하여 분석하였다. 각 결과들은 실험군 별로 평균(Mean)과 표준오차(SEM)의 형태로 산출되었다. 실험들간에 평균값의 차이를 검증하기 위하여 GLM(Generalized Linear Model)를 사용하여 분석하였고, 약초주의 효과를 확인하기 위하여 각각의 실험 결과들은 $\alpha=0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test를 행하여 실험군 사이의 통계적 유의성을 검증하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 약초침출액의 섭취가 체중 및 장기 중량에 미치는 영향

본 실험의 결과로서 각 실험군간 실험동물의 초기 체중, 최종 체중 및 실험기간동안의 체중변이는 유의적인 차이를 보이지 않았다(Table 2). 장기중량은 소뇌, 위, 지라와 신장은 유의적인 차이가 없었으며, 간의 중량은 유의적인 차이는 없었으나 물대조군에 비해서 알콜군과 실험군에서 높은 경향을 보였다(Table 3). 폐의 중량은 유의적인 차이를 보이지는 않았으나, 다른 연구에서는 적당량의 에탄올 투여시 단백질 섭취수준이 높은 경우, 폐의 중량에 약간의 영향을 미칠 수도 있다고 하였다. 췌장의 중량은 체중에 대한 상대백분율로 나타낼 때, 오가피군이 물대조군에 비해 유의적으로 높았다. 뇌의 중량은 체중을 고려하지 않고는 유의적인 차이를 보였으나, 체중에 대한 상대백분율로 나타내면 유의적인 차이를 보이지 않았다. 심장의 중량은 물대조군에 비해 오가피군

Table 2. Weight change of experimental rats¹⁾

Group	Body weight(g)		Weight change (g)
	Initial	Final	
Normal control	224.00 ± 10.30NS ²⁾	225.50 ± 13.67NS	1.50 ± 9.29NS
Alcohol control	226.00 ± 3.27	213.69 ± 6.68	-12.31 ± 4.52
experimental group			
Duchung	227.71 ± 3.40	217.43 ± 9.58	-10.29 ± 8.93
Okapi	223.37 ± 4.71	210.34 ± 7.26	-13.04 ± 7.11
Jihwang	223.75 ± 4.75	211.49 ± 8.00	-12.26 ± 7.86
Danggwi	230.80 ± 4.43	222.80 ± 9.28	- 8.00 ± 7.83
Chunkung	226.25 ± 3.98	225.96 ± 7.94	- 0.29 ± 5.91
Hwanggki	223.33 ± 3.61	219.90 ± 6.50	- 3.43 ± 5.75

1) Mean ± S.E.M.(standard error of mean).

2) NS : Not significant at $\alpha = 0.05$ level among the groups by Duncan's multiple range test

Table 3. Organ weight of experimental rats¹⁾

Group	Organ weight(g)								
	Liver	Pancreas	Brain	Cerebrum	Heart	Lung	Stomach	Spleen	Kidney
Normal control	3.83±2.23NS ²⁾	1.26±0.10 ^{a3)}	1.89±0.03 ^{ab}	0.26±0.01NS	0.78±0.03 ^a	1.46±0.17NS	1.24±0.06NS	0.54±0.05NS	1.89±0.08NS
Alcohol control	6.19±1.47	1.07±0.08	1.85±0.03 ^{ab}	0.26±0.01	0.75±0.02 ^{ab}	1.54±0.12	1.17±0.06	0.49±0.03	1.72±0.05
Experimental group									
Duchung	6.18±1.63	1.07±0.09 ^{ab}	1.89±0.04 ^{ab}	0.26±0.01	0.72±0.02 ^{ab}	1.44±0.06	1.21±0.06	0.47±0.05	1.85±0.06
Okapi	5.81±1.31	1.00±0.04 ^b	1.74±0.09 ^b	0.26±0.01	0.70±0.02 ^b	1.57±0.13	1.11±0.05	0.45±0.05	1.70±0.05
Jihwang	5.65±1.33	1.13±0.07 ^{ab}	1.86±0.04 ^{ab}	0.25±0.01	0.71±0.02 ^{ab}	1.36±0.15	1.12±0.03	0.47±0.05	1.72±0.08
Danggwi	5.47±2.29	1.10±0.08 ^{ab}	1.93±0.02 ^a	0.23±0.06	0.72±0.04 ^{ab}	1.31±0.06	1.27±0.04	0.52±0.08	1.79±0.10
Chunkung	6.41±1.45	1.16±0.05 ^{ab}	1.88±0.02 ^{ab}	0.26±0.01	0.71±0.02 ^{ab}	1.45±0.10	1.25±0.04	0.43±0.03	1.78±0.06
Hwangki	6.46±1.30	1.06±0.06 ^{ab}	1.87±0.04 ^{ab}	0.25±0.01	0.69±0.01 ^b	1.36±0.06	1.16±0.04	0.45±0.03	1.74±0.05
(% body weight)									
Normal control	1.90±1.11NS	0.56±0.05 ^a	0.85±0.06NS	0.12±0.01NS	0.35±0.02 ^{ab}	0.66±0.10NS	0.55±0.02NS	0.24±0.02NS	0.84±0.04NS
Alcohol control	2.89±0.66	0.50±0.03 ^{ab}	0.87±0.03	0.12±0.00	0.35±0.01 ^a	0.74±0.09	0.55±0.02	0.23±0.02	0.81±0.02
Experimental group									
Duchung	2.88±0.75	0.49±0.02 ^{ab}	0.87±0.03	0.12±0.01	0.33±0.01 ^{ab}	0.67±0.04	0.56±0.02	0.22±0.02	0.86±0.05
Okapi	2.82±0.63	0.48±0.01 ^b	0.83±0.02	0.12±0.00	0.33±0.01 ^{ab}	0.76±0.09	0.53±0.01	0.21±0.02	0.81±0.03
Jihwang	2.71±0.60	0.54±0.03 ^{ab}	0.89±0.03	0.12±0.01	0.34±0.01 ^{ab}	0.65±0.06	0.53±0.02	0.23±0.02	0.82±0.04
Danggwi	2.36±0.97	0.49±0.02 ^{ab}	0.87±0.03	0.10±0.03	0.33±0.02 ^{ab}	0.59±0.04	0.57±0.02	0.23±0.03	0.80±0.02
Chunkung	2.85±0.64	0.51±0.01 ^{ab}	0.84±0.02	0.12±0.00	0.31±0.01 ^b	0.65±0.07	0.55±0.02	0.19±0.01	0.79±0.01
Hwangki	2.98±0.58	0.48±0.02 ^{ab}	0.85±0.02	1.11±0.00	0.32±0.01 ^{ab}	0.62±0.04	0.53±0.01	0.21±0.02	0.79±0.02

1) Mean±S.E.M.(standard error of mean).

2) NS : Not significant at $\alpha=0.05$ level among the groups by Duncan's multiple range test

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different($p<0.05$) among groups by Duncan's multiple range test

과 황기군에서 비교적 낮은 수치를 보였으며, 체중에 대한 상대 백분율로 나타내면 천궁군에서 유의적으로 낮았다. 다른 연구보고⁴¹⁻⁴³⁾에서는 알콜을 섭취함으로써 식이 섭취량이 감소하며 흡수 또한 감소하고, 대사에 이상을 초래하여, 체중감소를 초래한다고 하였다. Lieber 등⁴⁴⁾도 총열량의 36%에 해당하는 알콜을 5% 농도로 투여한 결과 Pair-fed군 보다 유의적으로 낮은 성장을 보였다고 했으며, Pikarr 등⁴²⁾은 알콜 섭취로 인한 체중의 감소를 주로 체지방의 손실, 식이섭취량 감소, 그리고 높은 에너지 소비등의 이유를 들고 있다.

2. 혈장의 지질 대사에 미치는 영향

본 실험결과중 혈장 중 지질 조성에서 인지질은 $p < 0.05$ 에서 유의적인 차이가 있었으며, 당귀군에서 높고, 알콜군과 오가피군에서 유의적으로 낮은 수치를 보였다(Table 4). 혈장 중 HDL-콜레스테롤은 유의적이지는 않지만 두충군에서 가장 높은 경향이 있었으며, 지황, 황기, 천궁군 순으로 높았으며, 오가피군은 알콜대조군과 비슷한 수준을 보였다. 혈장중 LDL-콜레스테롤은 물대조군과 실험군간에 유의적인 차이가 없었으나, 두충군에서 가장 낮은 경향이 있었으며, 지황과 황기군 순으로 낮았고, 천궁, 오가피, 당귀는 알콜군보다 유의적이지는 않지만 더 높은 경향을 보였다. 혈장중 VLDL-콜레스테롤과 중성지방은 오가피군이 가장 낮았으며, 황기군이 가장 높은 경향을 보였다. 총콜레스테롤 중 HDL-콜레스테롤의 비율을 나타내는 HTR값은 유의적이지는 않지만 두충과 지황군에서 높았으며, 당귀와 오가피군에서는 낮은 경향을 보였다. LDL-콜레스테롤 대 HDL-콜레스테롤의 비율인 LHR값은 유의적이지는 않지만 두충군에서 가장 낮았고, 지황과 황기군에서 낮은 경향이었으며, 당귀와 오가피군은 알콜대조군보다 높은 경향을 보였다.

Losowsky 등⁴⁵⁾은 8명(27세-49세)의 만성 알콜 섭취자를 대상으로 조사한 결과 혈액과 간의 총 지방함량은 증가했으나, 중정도(총열량의 25%이하)의 알콜을 섭취한 경우 혈장 유리지방산에 특별한 영향을 미치지 않았다고 보고하여, 본 실험에서 투여한 알콜 함량과 같으므로 알콜에 의한 유의적인 영향을 나타내지 않고 경향만을 보인듯 하다.

Table 4. Concentration of plasma total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, VLDL-cholesterol, triglyceride and phospholipid in experimental rats¹⁾

Group	(mg/dl)					
	Total cholesterol	HDL cholesterol	LDL cholesterol	VLDL cholesterol	Tri-glyceride	Phospholipid
Normal control	65.40 ± 11.01NS ²⁾	42.26 ± 8.38NS	15.83 ± 2.85NS	7.31 ± 0.42NS	36.55 ± 2.11NS	100.74 ± 14.88 ^{b3)}
Alcohol control	68.23 ± 4.25	40.77 ± 3.27	19.77 ± 3.48	7.69 ± 0.72	38.46 ± 3.59	101.14 ± 6.73 ^b
Experimental group						
Duchung	71.57 ± 4.73	49.62 ± 4.92	14.68 ± 2.55	7.26 ± 0.96	36.31 ± 4.80	114.71 ± 5.06 ^{ab}
Okapi	67.24 ± 3.87	40.06 ± 4.11	20.58 ± 3.23	6.61 ± 0.23	33.03 ± 1.16	103.12 ± 6.05 ^b
Jihwang	71.56 ± 4.68	46.61 ± 3.42	17.02 ± 3.57	7.93 ± 0.77	39.64 ± 3.86	125.70 ± 9.95 ^{ab}
Danggwi	72.54 ± 4.07	41.71 ± 2.21	22.94 ± 2.91	7.90 ± 0.79	39.49 ± 3.95	131.48 ± 12.97 ^a
Chunkung	70.74 ± 4.51	43.11 ± 1.79	20.11 ± 4.51	7.53 ± 0.48	37.63 ± 2.39	128.17 ± 7.28 ^{ab}
Hwangki	72.31 ± 7.42	45.65 ± 5.20	18.29 ± 3.58	8.37 ± 1.21	41.85 ± 6.05	115.82 ± 8.31 ^{ab}

1) Mean ± S.E.M.(standard error of mean).

2) NS: Not significant among groups at the 0.05 level according to Duncan's multiple range test

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different(p<0.05) among groups by Duncan's multiple range test

Table 5. Atherogenic index, HTR and LTR in experimental rats¹⁾

Group	Atherogenic index ²⁾	HTR ³⁾	LTR ⁴⁾
Normal control	0.57 ± 0.06NS ⁵⁾	0.64 ± 0.03NS	0.38 ± 0.04NS
Alcohol control	0.73 ± 0.14	0.61 ± 0.05	0.52 ± 0.11
Experimental group			
Duchung	0.47 ± 0.07	0.69 ± 0.04	0.33 ± 0.07
Okapi	0.74 ± 0.14	0.59 ± 0.04	0.57 ± 0.13
Jihwang	0.56 ± 0.09	0.66 ± 0.05	0.39 ± 0.08
Danggwi	0.75 ± 0.09	0.58 ± 0.03	0.56 ± 0.08
Chunkung	0.66 ± 0.13	0.63 ± 0.05	0.48 ± 0.11
Hwangki	0.61 ± 0.07	0.63 ± 0.03	0.42 ± 0.07

1) Mean ± S.E.M.(standard error of mean).

2) Anthropometric factor : (Total cholesterol - HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol

3) HTR = HDL-cholesterol/T-cholesterol

4) LHR = LDL-cholesterol/HDL-cholesterol

5) NS: Not significant among groups at the 0.05 level according to Duncan's multiple range test

김 등⁴⁶⁾의 흰쥐실험에서 알콜을 10%와 20% 수준으로 투여한 결과 HDL-콜레스테롤 함량은 알콜 섭취군이 비알콜군 보다 낮았다고 했는데, 본 실험에서도 유의적인 차이는 없지만 알콜과 오가피군이 다른 군에 비해 유의적으로 낮았다. Karsenty 등⁴⁷⁾은 쥐를 대상으로 한 연구보고에서 알콜 섭취후 콜레스테롤 함량에 변화가 없었다고 보고하였으나, 섭취시킨후 혈청의 콜레스테롤이 증가하였다고 하여 상반된 결과를 보여주었다. 본 연구에서는 유의적인 증가와 감소를 보여주지 않았다. 그러나 Gordon 등⁴⁹⁾은 알콜섭취와 HDL-콜레스테롤이 정의 상관관계가 있다고 보고하여 상반된 결과로 나타냈다.

김 등⁵⁰⁾의 만성 알콜 중독자를 대상으로 조사한 연구보고에서는 7년 이상 알콜을 섭취했음에도 불구하고 혈청의 총 콜레스테롤 함량은 증가하였으나, HDL-콜레스테롤 함량은 정상인과 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

20-54세의 성인 남녀를 대상으로 여러 가지 종류의 알콜을 섭취시킨 실험 결과 혈청의 총 콜레스테롤은 감소하였으며 HDL-콜레스테롤은 증가하였고, 중성지방은 알콜의 종류에 따라 약간의 차이는 있었으나, wine을 제외하고는 대체로 증가하였다는 보고가 있었다. 동물을 대상으로 한 연구보고에서는 에탄올에 따른 혈장의 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤 수준에 영향을 미치지 않았다고 보고하였는데, 이는 본 연구결과와 일치하였다.

혈장의 인지질 함량에 대해서 다른 연구에서는 비에탄올군이 에탄올군보다 높았다고 하였으나 본 연구에서는 실험군 중 당귀, 천궁과 지황군에서 대조군보다 더 높은 경향을 보였다. 이상과 같이 알콜과 약초 침출액의 투여로 인한 지방대사는 약초 침출액의 종류에 따라 상이하게 나타나고 있는 바 두충과 지황의 경우에서 양호한 경향을 보여주고 있다.

Castelli 등⁵¹⁾은 HDL-콜레스테롤이나 LDL-콜레스테롤의 혈중에서의 절대적인 농도보다 총 콜레스테롤이나 HDL-콜레스테롤 또는 LDL-콜레스테롤과의 ratio가 더 중요하고, 관상동맥성 심장질환의 single predictor로써 작용할 수 있다고 하였다. 따라서 순환기질환을 유발하는 지표의 하나인 Atherogenic

index는 두충과 지황군에서 가장 낮았으며, HDL-콜레스테롤수치가 증가한 것에 기인한 것으로 판단된다(Table 5).

3. 혈청 중 glucose, albumin과 단백질 함량

혈청 중 glucose, albumin과 단백질 함량은 모두 유의적이지 않았지만, 혈청 중 단백질은 두충군이 알콜군에 비해 가장 높은 경향이였으며, 천궁, 오가피, 지황군순으로 높은 경향을 보였다(Table 6). 혈청중 albumin은 두충군에서 알콜군에 비해 가장 높았으며, 천궁, 황기, 당귀군 순으로 높은 경향을 보였고, 혈청중 glucose는 지황군에서 가장 낮았으며, 오가피, 당귀와 황기군은 물대조군과 비슷한 수준이었고, 천궁군은 알콜대조군보다 높았다.

Dich 등⁵²⁾은 흰쥐에서 충분한 사료섭취시 보다 공복상태에 알콜을 섭취시키면 단백질합성이 저해 작용을 받는다고 하였으며, 본 실험에서도 유의적이지는 않지만 알콜군에서 단백질 함량이 가장 적었다.

알콜섭취에 따른 포도당 농도는 영양상태가 좋은 경우 혈당치가 상승한, 기아시에는 간 glycogen감소로 혈당치가 감소한다고 보고한바 있고⁵³⁾, Libere 등⁵⁴⁾은 과량의 알콜섭취시 산화과정에서 생성된 과량의 수소가 존재할 때 pyruvic acid가 lactic acid로 환원되어 저혈당을 유발한다고 하였다.

4. 혈청중 간장기능관련 효소활성 조사

혈청중 간의 기능상태를 나타낼 수있는 효소로서는 GOT, GPT, LDH, ALP와 γ -GTP 등이 있으며, 각 효소의 특징을 살펴보면, ALP의 혈청 활성 상승은 간의 실질손상보다는 오히려 담즙분비가 중지될 때의 손상을 나타내며, GPT와 LDH는 간의 기능을 나타내면서 동시에 간의외의 조직 손상도 반영하는 효소이며, 특히 혈청 LDH에 이상치를 보인 경우는 여러 기관의 악성종양이나 급성간염 초기의 경우에 나타난다고 한다. GPT는 간에서 주로 발견되는 효소이며 독성물질로 처리한 랫트의 간 시험시에 측정되며, 급성시험에서 간괴사정도와 GPT활성 상승과는 직선적인 상관관계를 보인다. 그러므로 GPT로 간의 손상여부를 검출할 수 있을 뿐만 아니라 어느 환경에서는 병변의 정도를

Table 6. Concentration of serum glucose, albumin and protein in experimental rats¹⁾

Group	Glucose (mg/dl)	Albumin (g/dl)	Protein (g/dl)
Normal control	104.72 ± 7.57NS ²⁾	3.48 ± 0.22NS	8.42 ± 0.9NS
Alcohol control	113.37 ± 13.11	3.12 ± 0.07	7.51 ± 0.46
Experimental group			
Duchung	108.06 ± 14.22	3.86 ± 0.28	9.16 ± 0.75
Okapi	97.27 ± 14.19	3.42 ± 0.20	8.80 ± 0.65
Jihwang	86.16 ± 6.50	3.29 ± 0.24	8.52 ± 0.88
Danggwi	97.04 ± 9.12	3.55 ± 0.31	8.36 ± 0.86
Chunkung	127.11 ± 9.17	3.75 ± 0.27	9.07 ± 0.82
Hwangki	102.00 ± 13.11	3.58 ± 0.18	7.79 ± 0.47

1) Mean ± S.E.M.(standard error of mean).

2) NS: Not significant among groups at the 0.05 level according to Duncan's multiple range test

혈청 효소활성의 상승정도에 의해 측정할 수 있다. γ -GTP는 glutamyl peptide에 특이적인 가수분해 작용을 하여 γ -glutamyl기를 다른 peptide나 amind acid로 전이하는 효소로 소장, 간 및 췌장 등의 장기에 분포하고 급성간염, 폐식성 황달, 간암 및 췌장 질환시 혈중에 증가하는 효소이다.

Rosalki 등⁵⁵⁾은 알콜성 간 장애때도 혈중 γ -GTP 활성이 증가된다고 하였고, alcohol의존증에서 γ -GTP의 혈중 증가는 장기간 대량의 알콜섭취를 간세포는 보다 많은 알콜의 대사와 해독작용을 하기 위한 적응현상의 결과와 간세포 장애로 생성된 γ -GTP가 혈액에 반영된 것이라는 보고도 있다.⁵⁶⁾

본 실험 결과는 Table 7에서 볼 수 있는 바와 같이 혈청중 γ -GTP는 유의적인 차이를 보이지는 않았으나, 천궁과 당귀군에서 낮은 경향을 보였고, 오가피와 황기군은 높은 경향을 보였다. 혈청중 ALP는 모두 알콜대조군에 비해 낮은 경향을 보였으며, 특히 당귀군에서 낮은 경향을 보였고, 혈청중 LDH는 두충군에서 가장 낮았으며 지황군에서 높은 경향을 보였다.

GOT는 알콜과 지황군이 두충군에 비해서 유의적으로 높았다. GTP는 유의적이지는 않지만 알콜군이 가장 높고, 황기, 지황, 당귀 순으로 높았으며, 두충군이 가장 낮았다⁵⁷⁾. GOT/GPT 比는 간 손상시 1 이상으로 증가할 때가 많다고 하는데 본 실험 결과는 그 비율이 5-6.5 정도였다. 혈청의 GOT 및 GPT 활성은 각종 간질환에서 상승하다 알콜성 간의 장애에서는 GOT 활성은 증가되나 GPT활성은 정상이라는 보고⁵⁸⁾가 있었다. 본 실험에서도 GPT함량은 거의 변화가 없으나 GOT함량은 높은 비율로 증가했음을 볼 수 있다.

Figueroa와 Klot⁵⁹⁾은 쥐에게 20% ethanol 용액을 1주일에 5일간 5ml/day씩 위내로 투여한 결과 GPT활성은 3주 및 6주에 ethanol 섭취군에서 감소한 반면 GOT활성은 6주에 증가하였다고 하였다. Harata 등⁶⁰⁾은 총칼로리 섭취의 30%를 ethanol로 투여시 쥐의 혈청중 GOT, γ -GTP활성은 증가되었고 GPT활성은 변화가 없었다고 하였다. 또 다른 연구⁶¹⁾에서는 성장기 닭을 대상으로 음용수에 에탄올을 1, 2, 3% 수준으로 혼합하여 7주간 급여한 후의 혈청중 ALP와 LDH 활성은 에탄올 섭취군에서 증가되었으나, 유의적인 차이를 보이

Table 7. Activities of S-GOT, S-GPT, γ -GTP, ALP and LDH in serum of experimental rats¹⁾

Group	S-GOT (IU/g protein)	S-GPT (IU/g protein)	γ -GTP (mU/g protein)	ALP (IU/g protein)	LDH (IU/g protein)
Normal control	0.71 ± 0.08 ^{ab2)}	0.11 ± 0.03NS ³⁾	1.54 ± 1.07NS	1.50 ± 0.33NS	5.61 ± 1.30 ^b
Alcohol control	0.93 ± 0.05 ^a	0.18 ± 0.04	4.07 ± 1.05	2.89 ± 1.14	13.29 ± 2.26 ^a
Experimental group					
Duchung	0.62 ± 0.06 ^b	0.07 ± 0.02	3.51 ± 1.95	1.28 ± 0.29	7.47 ± 1.69 ^{ab}
Okapi	0.83 ± 0.14 ^{ab}	0.14 ± 0.03	4.25 ± 1.51	1.48 ± 0.31	12.49 ± 1.48 ^{ab}
Jihwang	0.90 ± 0.12 ^a	0.16 ± 0.04	3.14 ± 1.58	1.42 ± 0.34	13.15 ± 3.00 ^a
Danggwi	0.84 ± 0.08 ^{ab}	0.16 ± 0.03	3.80 ± 1.58	1.05 ± 0.11	11.36 ± 1.45 ^{ab}
Chunkung	0.71 ± 0.06 ^{ab}	0.11 ± 0.03	1.57 ± 0.97	1.58 ± 0.37	10.63 ± 1.49 ^{ab}
Hwangki	0.85 ± 0.04 ^{ab}	0.17 ± 0.04	3.97 ± 1.30	1.47 ± 0.40	12.72 ± 2.26 ^{ab}

1) Mean ± S.E.M.(standard error of mean).

2) Values within the same column with different alphabets are significantly different(p<0.05) among groups by Duncan's multiple range test

3) NS: Not significant among groups at the 0.05 level according to Duncan's multiple range test

지 않았다고 한다. 또 다른 식이 단백질 섭취 수준을 달리하고 알콜을 섭취시킨 연구에서 ALP활성만 유의하게 증가되었을 뿐 다른 효소활성에 변화가 없었음은 실험동물의 종의 차이 때문이라고 한다⁶²⁾. LDH 활성은 심장질환에서나 알콜성 간질환시 증가하고 금주하면 속히 정상화된다고 하였다.⁶³⁾ 본 실험에서는 알콜과 지황군에서 다른 군에 비해 유의적으로 증가하였다.

이상의 연구에서 혈청의 효소활성을 측정하여 간의 기능상태를 조사한 결과 유의적이는 않지만 두충, 천궁과 당귀군 등이 알콜군보다 좋은 경향을 보였다고 할 수 있다.

5. 간의 지질 대사에 미치는 영향

본 실험의 결과는 Table 8에 제시되어 있다.

간 총지질량은 알콜군이 가장 유의적으로 높았으며, 두충군이 유의적으로 가장 낮았으며, 총콜레스테롤 함량은 유의적인 차이는 없었으나 두충과 당귀군에서 낮았고, HDL콜레스테롤은 지황군이 두충, 당귀, 황기군에 비해서 유의적으로 높았으며, 중성지질은 알콜군이 유의적으로 높았으며, 이는 오가피군을 제외하고 다른 군과 유의적인 차이를 보였다. 인지질은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 두충군에서 가장 낮았다. Cunnane⁶⁴⁾은 쥐에 있어서 알콜 섭취후 간의 인지질 함량이 증가했다고 보고하였으나 본 실험에서는 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

6. 간 중 간장기능관련 효소활성 조사

본 실험의 결과는 Table 9에 제시되어 있다.

간기능성 효소인 GOT와 GPT의 경우, GOT는 각 군당 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 두충, 황기, 당귀순으로 다른 군에 비해서 낮은 경향을 보였으며, GPT는 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 두충, 황기, 오가피, 지황순으로 낮았다. γ -GTP는 지황, 천궁 및 황기군에서 알콜군에 비해 유의적으로 낮았으며, ALP는 유의적인 차이를 보이지는 않았지만 두충과 오가피, 황기 순으로 낮은 경향을 보였다. LDH는 유의적인 차이는 없었으나 두충, 오가피, 당귀, 지

Table 8. Concentration of liver total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, VLDL-cholesterol, triglyceride and phospholipid in experimental rats¹⁾

(g/100g of wet liver weight)

Group	Total Lipid	Total cholesterol	HDL cholesterol	LDL cholesterol	VLDL cholesterol	Tri-glyceride	Phospholipid
Normal control	3.60 ± 0.06 ^{ab2)}	0.37 ± 0.04 ^{NS3)}	0.27 ± 0.02 ^{ab}	0.05 ± 0.026 ^{NS}	0.06 ± 0.001 ^b	0.27 ± 0.01 ^b	1.11 ± 0.06 ^{NS}
Alcohol control	3.91 ± 0.24 ^a	0.44 ± 0.04	0.27 ± 0.02 ^{ab}	0.05 ± 0.019	0.11 ± 0.019 ^a	0.53 ± 0.10 ^a	1.06 ± 0.04
Experimental group							
Duchung	3.16 ± 0.15 ^b	0.35 ± 0.03	0.24 ± 0.01 ^b	0.04 ± 0.039	0.05 ± 0.007 ^b	0.25 ± 0.03 ^b	0.97 ± 0.04
Okapi	3.56 ± 0.14 ^{ab}	0.39 ± 0.03	0.30 ± 0.02 ^{ab}	0.03 ± 0.035	0.07 ± 0.011 ^{ab}	0.35 ± 0.06 ^{ab}	1.00 ± 0.07
Jihwang	3.47 ± 0.19 ^{ab}	0.38 ± 0.02	0.32 ± 0.03 ^a	0.01 ± 0.040	0.06 ± 0.013 ^b	0.29 ± 0.06 ^b	1.08 ± 0.06
Danggwi	3.30 ± 0.12 ^{ab}	0.35 ± 0.03	0.24 ± 0.01 ^b	0.06 ± 0.038	0.05 ± 0.011 ^b	0.27 ± 0.06 ^b	1.00 ± 0.05
Chunkung	3.48 ± 0.18 ^{ab}	0.38 ± 0.02	0.26 ± 0.01 ^{ab}	0.07 ± 0.014	0.06 ± 0.004 ^b	0.29 ± 0.02 ^b	1.10 ± 0.04
Hwangki	3.44 ± 0.14 ^{ab}	0.39 ± 0.03	0.25 ± 0.01 ^b	0.08 ± 0.029	0.06 ± 0.007 ^b	0.28 ± 0.04 ^b	1.05 ± 0.06

1) Mean ± S.E.M.(standard error of mean).

2) Values within the same column with different alphabets are significantly different(p<0.05) among groups by Duncan's multiple range test

3) NS: Not significant among groups at the 0.05 level according to Duncan's multiple range test

Table 9. Activities of S-GOT, S-GPT, γ -GTP, ALP and LDH in liver of experimental rats¹⁾

Group	S-GOT (IU/g protein)	S-GPT (IU/g protein)	γ -GTP (mU/g protein)	ALP (IU/g protein)	LDH (IU/g protein)
Normal control	103.59 \pm 32.15NS ²⁾	67.99 \pm 11.86NS	140.76 \pm 15.59 ^{c3)}	1.64 \pm 0.37NS	287.69 \pm 46.19NS
Alcohol control	154.01 \pm 16.96	113.79 \pm 22.58	440.80 \pm 75.42 ^a	2.58 \pm 0.71	343.11 \pm 52.17
Experimental group					
Duchung	108.76 \pm 19.76	55.49 \pm 9.15	204.33 \pm 40.50 ^{bc}	1.41 \pm 0.23	260.65 \pm 44.46
Okapi	135.67 \pm 20.31	88.61 \pm 14.85	245.73 \pm 22.96 ^{bc}	1.72 \pm 0.16	270.40 \pm 39.74
Jihwang	149.36 \pm 14.94	93.87 \pm 13.59	304.20 \pm 43.79 ^b	2.02 \pm 0.57	295.21 \pm 33.26
Danggwi	133.63 \pm 11.62	104.49 \pm 9.35	235.55 \pm 33.07 ^{bc}	2.01 \pm 0.16	292.78 \pm 18.21
Chunkung	168.81 \pm 16.30	120.37 \pm 24.87	283.97 \pm 52.10 ^b	2.31 \pm 0.27	330.89 \pm 61.92
Hwangki	113.65 \pm 23.99	77.31 \pm 19.60	290.89 \pm 19.98 ^b	1.95 \pm 0.24	302.22 \pm 54.70

1) Mean \pm S.E.M.(standard error of mean).

2) NS: Not significant among groups at the 0.05 level according to Duncan's multiple range test

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different(p<0.05) among groups by Duncan's multiple range test

황 순으로 낮았다.

제 4 절 결 론

약초주가 흰쥐의 혈액과 간의 지질 조성 및 효소의 활성화에 미치는 영향에 관한 1차년도 연구 결과는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 본 실험의 결과로서 각 실험군간 실험동물의 초기 체중, 최종 체중 및 실험기간동안의 체중변이는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 장기증량은 소뇌, 위, 지라와 신장은 유의적인 차이가 없었으며, 간의 증량은 유의적인 차이는 없었으나 물대조군에 비해서 알콜군과 실험군에서 높은 경향을 보였다. 췌장의 증량은 체중에 대한 상대백분율로 나타낼 때, 오가피군이 물대조군에 비해 유의적으로 높았다. 뇌의 증량은 체중을 고려하지 않고는 유의적인 차이를 보였으나, 체중에 대한 상대백분율로 나타내면 유의적인 차이를 보이지 않았다. 심장의 증량은 물대조군에 비해 오가피군과 황기군에서 비교적 낮은 수치를 보였으며, 체중에 대한 상대 백분율로 나타내면 천궁군에서 유의적으로 낮았다.
2. 혈장의 지질 대사에 미치는 영향에서 본 실험결과중 혈장 중 지질 조성에서 인지질은 $p < 0.05$ 에서 유의적인 차이가 있었으며, 당귀군에서 높고, 알콜군과 오가피군에서 유의적으로 낮은 수치를 보였다(Table 8). 혈장 중 HDL-콜레스테롤은 유의적이지는 않지만 두충군에서 가장 높은 경향이 있었으며, 지황, 황기, 천궁군 순으로 높았으며, 오가피군은 알콜대조군과 비슷한 수준을 보였다. 순환기질환을 유발하는 지표의 하나인 Atherogenic index는 두충과 지황군에서 가장 낮았으며, HDL-콜레스테롤수치가 증가한 것에 기인한 것으로 판단된다.
3. 혈청 중 glucose, albumin과 단백질 함량은 모두 유의적이지 않았지만, 혈청중 단백질은 두충군이 알콜군에 비해 가장 높은 경향이였으며, 천궁, 오가피, 지황군순으로 높은 경향을 보였다.
4. 혈청 중 γ -GTP는 유의적인 차이를 보이지는 않았으나, 천궁과 당귀군에서 낮은 경향을 보였고, 오가피와 황기군은 높은 경향을 보였다. 혈청중

ALP는 모두 알콜대조군에 비해 낮은 경향을 보였으며, 특히 당귀군에서 낮은 경향을 보였고, 혈청중 LDH는 두충군에서 가장 낮았으며 지황군에서 높은 경향을 보였다.

5. 간 총지질량은 알콜군이 가장 유의적으로 높았으며, 두충군이 유의적으로 가장 낮았으며, 총콜레스테롤 함량은 유의적인 차이는 없었으나 두충과 당귀군에서 낮았고, HDL콜레스테롤은 지황군이 두충, 당귀, 황기군에 비해서 유의적으로 높았으며, 중성지질은 알콜군이 유의적으로 높았으며, 이는 오가피군을 제외하고 다른 군과 유의적인 차이를 보였다. 인지질은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 두충군에서 가장 낮았다.
6. 간기능성 효소인 GOT와 GPT의 경우, GOT는 각군당 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 두충, 황기, 당귀순으로 다른 군에 비해서 낮은 경향을 보였으며, GPT는 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 두충, 황기, 오가피, 지황순으로 낮았다. γ -GTP는 지황, 천궁 및 황기군에서 알콜군에 비해 유의적으로 낮았으며, ALP는 유의적인 차이를 보이지는 않았지만 두충과 오가피, 황기 순으로 낮은 경향을 보였다. LDH는 유의적인 차이는 없었으나 두충, 오가피, 당귀, 지황 순으로 낮았다.

본 실험에서 선정되는 약초침출액과 또 1차 순환기계 결과에서 선정된 약초침출액을 모아서 2차년도에 더 깊은 연구를 할 필요성이 있다고 할 수 있다.

제 5 절 참 고 문 헌

- 1) 김선진, 이희봉, 주충노 : 고려인삼학회, 18, 10 (1994)
- 2) 박기숙, 주충노 : 한국생화학회지, 27, 393 (1994)
- 3) 김선진, 주충노 : 한국생화학회지, 27(5), 378-385 (1994)
- 4) Alexander NM., Scheig R. and Klatskin G. : J. Lipid Res., 7, 197, 1966
- 5) Lieber CS. & Schmid R. : J. Clin. Invest., 40, 394, 1961

- 6) Fellenius E. & Kiessling KH. : ACTA Chem. Scand., 27, 2781, 1973
- 7) Reboucas G. & Isselbacher KJ. : J. Clin. Invest., 40, 1355, 1961
- 8) Ontko JA. : J. Lipid Res., 14, 78, 1973
- 9) Tank AW. & Thwrman JA. : Ann. N.Y. Acad. Sci. 273, 219, 1976
- 10) Cohen G. : Biochem. Pharmacol. 25, 1123, 1976
- 11) Lee YJ., Pantuck CB. and Pantuck EJ. : Effect of ginseng on plasma levels of ethanol in the rat. Planta Med. 59, 17-19, 1993
- 12) 주충노 : 대한생화학회지, 11(1), 1-15, 1978
- 13) 주충노 : 대한생화학회지, 10(2), 109-120, 1977
- 14) 주충노 : 대한생화학회지, 12(2), 81-90, 1979
- 15) 구국희 : 한양대학술회지, 2(2), 287-305, 1982
- 16) Park HJ., Rhee MH., Park KM., No YH., Lee HB. : Protein fraction from Panax ginseng C.A. Meyer regulates the glycogen contents by modulating the protein phosphorylation in rat liver. Korean J. Ginseng Sci. 18(2), 102-107, 1994
- 17) Hosein HA. & Bexton B. : Protective action of carnitine on liver lipid metabolism after ethanol administration to rats. Biochem. Pharmacol. 24: 1859-1863, 1975
- 18) Rudman D., Sewell CW. & Ansley JD. : Deficiency of carnitine in cachectic cirrhotic patients. J. Clin. Invest. 60: 716-723, 1977
- 19) Morishita S, Saito T, Shoji M, Tanaka A, Saeki K, Ito C. : Pharmacological effects of reiousan on experimental hepatic injuries and hepatic functions. 日本藥理學雜紙 93(4), 261-70, 1989
- 20) Matsuda H., Samukawa K., Kubo M. : Anti-hepatitic activity of ginsenoside Ro. Planta-med. 57(6), 523-526, 1991
- 21) Wu XG., Zhu DH. : Influence of ginseng upon the development of liver cancer induced by diethylnitrosamine in rats. J Tongji Med Univ 10(3), 141-5, 1990

- 22) 배진우 : 알콜과 인삼. '95 국제 알콜 미니 심포지엄, 74-84, 1995
- 23) 곽한식 : 자연과학논문집, 배제대학 첨단과학연구소, 4, 29-58, 1991
- 24) 오세인, 박상철 : 에탄올 장기투여에 의한 쥐간 조직 중 glutathione 이용계의 변화. '95 국제 알콜 미니 심포지엄, 131-144, 1995
- 25) Park SC., Han JA., Han JG. and Kang HS. : Asparagine Forms a Novel Adduct with Acetaldehyde. Kor. J. Biochem., 27:41-45, (1995)
- 26) Park SC. : Kor. J. Biochem., 25:137-143, (1993)
- 27). 육창수 : 한국식목도감, 아카데미서적 (1989)
- 28) 堀田滿 編 : 世界有用植物事典(USEFUL PLANTS OF THE WORLD), 平凡社, 東京, 日本 1989.
- 29) 전국한의대교수 공저 : 본초학. 영림사 (1993)
- 30) 과학백과사전 출판부 : 약초의 성분과 이용. 일월서각 (1991)
- 31) 류상채 : 약이되는 술. 서해문집, 서울, p.288 (1993)
- 32) 황승성 : 약선(藥膳). 삼성출판사, 서울, p.373 (1991)
- 33) 조정형 : 다시 찾아야 할 우리의 술. 서해문집, 서울, p.286 (1991)
- 34) Friedewald W. T., Levy R. I. and Fredrickson D. S. : Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultra. Clin. Chem. 186:499-502 (1972)
- 35) J. Stein and G. Smith : Extraction methods. Tech. Lip. Mem. Biochem. B401:1-10 (1982)
- 36) 김영국 : 식이에 의한 흰쥐 간지질 및 효소활성 변화에 관한 연구. 한국영양학회지, 6(1):15, (1973)
- 37) Rentman, S. and Frankel, S. : A Colorimetric method for the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminase, Am. J. Clin. Path., 28, 56 (1957)
- 38) London, J.W., Shaw, L.M., Theodorsen, L. and Stromme, J.H. : Application of response surface methodology to the assay of gama-glutamyl transferase, Clin. Chem., 28, 1140 (1982)

- 39) Kind, P.R.N. & King, E.J. : Estimation of plasma phosphatase by determination of hydrolyzed phenol with aminoantipyrin, *J. Clin. Path.*, 7, 322 (1954)
- 40) SAS/STAT Guide for Personal Computers SAS Ver 6ed., SAS Institute Inc., (1985)
- 41) Charles S. Lieber : *Medical and Nutritional Complizations of Alcoholism.* Plenum Medical Book Company. New York p.579, (1992)
- 42) Pikaar NA, Wedel M, Vander Beek EJ, Van Dokkum W, Kempen HJ, Kluft C, Ockhuizen T. and Hermus RJ. : Effects of moderate alcohol consumption on platelet aggregation fibrinolysis, and blood liquids. *Metabolism* 36(6);538-543, (1987)
- 43) Mezey E, Kolman CJ, Diehl AM, Mitchell MC and Herlong HF : Alcohol and dietary intake in the development of chronic pancreatitis and liver disease in alcoholism. *AM. J. Nutr.*, 48 148-151, (1988)
- 44) Lieber CS, Jones DP and De Carli LM. : Effects of prolonged ethanol intake : production of fatty liver despite adequate diets. *J Clin Inves* 44(6) : 1960-1961, (1965)
- 45) Losowsky MS, Jones DP, Davidson CS and Lieber CS. : Studies of alcoholic hyperlipcemia and its metabolism. *Amer. J. Med.*, 35:794-803, (1963)
- 46) 김명희. 승정자 : 식이성 아연과 알코올의 섭취 수준이 환취의 지질 대사에 미치는 영향. *한국영양학회지* 24(2) 87-96, (1991)
- 47) Karsenty C, Chanussot F, Ulmer M and Debry G : Influence of chronic ethanol intake on obesity, liver steatosis and hyperlipidaemia in the Zucker fa/fa rat. *Br. J. Nutr.*, 54: 5-13, (1985)
- 48) Lieber CS and De carli LM : An expenimental model of alcohol feeding and liver injury in the baboon. *J Med Prim.*, 3:153-163, (1974)
- 49) Gordon T, Castelli WP and Hjortland MC, Kannel W and Daw ber TR : High density lipoprotein as a protestive factor against coronay heart disease.

- Amer J Nutr Med., 62:707, (1977)
- 50) 김명희, 최미경 : 정상인과 만성알콜중독자의 혈청 지질수준에 대한 비교 연구. 한국영양학회지, 27(1) 53-58, (1994)
- 51) Castelli WP. Abbott RD. McNamara PN. : Summary estimates used to predict Coronary heart disease. Circulation 67: 730-734, (1983)
- 52) Dich, J. and Tonnesen, I.C. : Effects of ethanol, nutritional status and composition of the incubation medium on protein synthesis in isolated rat liver parenchymal cells. Arch. Biochem. Biophys. 204 :640 (1980)
- 53) Tennent, D.M. : Factor influencing the effects of alcohol on blood sugar and liver glycogen, Quart. J. Stud. Alc., 2 263 (1941)
- 54) Liber CS., Teschke, R., Hasumura, Y. and Decarli, L.M. : Differences in hepatic and metabolic changes after acute and chronic alcohol consumption. Federation Proc., 34, 2060 (1975)
- 55) Rosalki, S.B, Rau, D. and Prentise, M. : Determination of γ -glutamyl transpeptidase activity and its clinical application. Ann. Clin. Biochem. 7, 143 (1970)
- 56) Ishii, H. : Significance of a marker of alcoholism. Pharmacology Biochem. and Behavior, 13(Suppl. 1), 95 (1980)
- 57) 박진수 : 건강. 공간, 서울. (1993)
- 58) 重田洋介, 高木 敏, 永田茂之, 丸山勝也 : アルコール依存性. 臨床検査, 29(1), 49 (1985)
- 59) Fogueroa R.B. and Klotz A.P. : Alterations of alcohol dehydrogenase and other hepatic enzymes following oral alcohol intoxication. Am. J. Clin Nutr 11: 235-239, (1962)
- 60) Harata J. Nageta M, Sasaki E, Ishiuro I, ohta Y, Yamazaki M, Hoshino T. : Changes in activities of various enzyme and liver of prolonged alcohol-administered rats. Jpu J Alcol & Drug Dependence, 17:237-244, (1982)

- 61) 고진복. 호현근. 정복미. 김재영. 고영두 : 알콜 섭취가 성장 닭의 혈액성분에 미치는 영향. 한국식량학회지, 17(4): 336-340, (1988)
- 62) Salaspuro, M. and Lieber, C.S. : Alcoholic liver disease. In Wright, R., Alberti, K.G.M., Karran, S. and Milward-Sadler, G.H. : Liver and Biliary disease. W.D. Saunders Co. Philadelphia, 335 (1979)
- 63) Van Waes, L. and Lieber, C.S. : Glutamate dehydrogenase a reliable marker of liver cell necrosis in the alcoholic. Br. Med. J., 2, 1508 (1977)
- 64) Cunnane Sc. : Hepatic triacylglycerol accumulation induced by ethanol and carbon tetra-chloride ; Interactions with essential fatty acids and prostaglandins. Clin & Experimental Reasearch II(I):25-31, (1987)

제7장 약초주의 향기성분과 유효성분 분석

제 1절 서론

1. 연구배경

최근 식량자원의 공급이 다소 원활해지고 식생활 패턴이 개선되어 일부 계층에서는 영양공급의 과잉 현상까지 발생하고 있다. 또한 국민의 평균수명이 연장되고 체위가 향상되고 있으나 산업화에 의한 공해문제 및 생활방식의 다변화와 각종 스트레스에 의한 충격 등으로 현대인은 각종 질병에 시달리고 있다.

그러나 의학의 발달이 이를 충족하지 못하고 또한 의약품의 역기능인 해독작용을 우려하여 최근에는 천연의 물질에 대한 선호도가 증가되고 있다. 이러한 현상의 일환으로 의약품의 섭취대신 식품을 섭취하여 건강을 유지하고 질병을 치료할 수 있는 방법에 대한 기대가 계속 증대되고 있다. 따라서 식품과 학계에서도 활성산소제거제나 신소재를 이용한 기능성 식품에 대한 연구가 주목을 받고 있으며 가공업체에서는 최근 각종 건강식품의 생산에 주력하고 있으며 시장규모도 날로 신장되고 있다.

2. 연구의 필요성

한때 한방의 비과학성과 민간요법의 약효문제로 비판의 대상이 되어왔던 한방이 차츰 과학성이 입증되기 시작하면서 부터 점차 우리생활에 응용되는 빈도가 잦아지고 있다. 최근 건강식품에 대한 관심도가 고조되어 각종 약초의 한방효과를 그대로 유지하며 손쉽게 섭취하려는 의도로 각 가정에서도 여러가지 생약성물질을 알코올로 추출하여 섭취하고 있다. 그러나 각 가정에서 이러한 침출주의 이용이 빈번해지고 몇몇가지는 산업화의 단계에까지 이르렀으나 이에 대한 유효성분의 추출정도나 이들의 지속성 또는 표준 향기의 profile등에 대한

연구가 없어 이러한 제품의 체계적인 생산에 대한 품질관리나 소비자에 대하여 보다 과학적이고 실질적인 홍보가 불가능한 실정이다.

3. 연구내용 및 목표

가. 연구목표

- 약초 침출주종의 지표성분 분석 및 분석법 확립

나. 세부과제별 설계내용

- 원료약초의 향기성분 분석
- 약초주의 향기성분 분석
- 약초주종 지표성분의 정성분석 및 정량분석

4. 기대 및 파급효과

현재 천연물의 추출 및 분석방법이 제대로 확립되지 않아 천연물의 효과에 대한 과학적인 구명이 불가능 할 뿐만 아니라 천연물에 관련된 다른 연구에도 많은 지장을 초래하고 있다. 본 연구의 수행으로 약초주의 지표성분 또는 특수성분에 대한 체계적인 분석 방법이 확립 되면 천연물을 이용한 여타의 드링크류, 청량음료 또는 약초를 이용한 식품에 대한 품질규격이나 품질관리에도 적용될수 있는 품질규격을 채택하는 경우에도 매우 유용할 것으로 생각된다.

제2절 연구내용 및 방법

1. 원료 약초 및 약초주의 향기성분 분석

가. 실험방법

시료병에 약초 25g을 취하여 질소로 purging하면서 headspace에 있는 향기를 trap으로 이송하여 흡착시켰다. 이때 mount의 온도는 40℃, bottom, valve 및 line 등 각 부분의 온도는 모두 100℃ 로 고정하였으며

stand-by temperature는 30℃이하로 설정하였다. purging gas로서는 30psi의 질소를 분당 50cc로 급송하였다. 흡착후 수분을 제거하기 위하여 dry purge를 1분간 실시하였다. 흡착된 향기성분의 탈착은 흡착관을 50℃에서 예비가열 하고 180℃에서 4분간 가열탈착을 실시하였다. 탈착이 완료된 후 trap내부에 남아 있는 잔류 물질을 제거하기 위해서 225℃에서 8분간 conditioning 시켰다. dynamic headspace법으로 추출된 휘발성 향기 성분을 GC (Hewlett-packard 5890 series II)를 이용하여 분리하였고, 분석 조건은 다음 Table 1과 같다. 한편 약초주의 향기성분 분석은 원료약초와 동일하나 약초침출주의 경우 침출주 50ml를 취하여 시료병에 넣고 동일한 조건으로 분석하였다.

나. 향기성분의 동정

Dynamic headspace법으로 포집한 향기성분을 동정하기 위하여 GC/MSD를 사용하여 분석하였다. GC에서 MSD로 시료를 도입하기 위한 interface의 온도는 200℃로 하였고, 이때 사용하는 MS의조작 조건은 Table 2와 같다. GC의 검출기로 사용한 FID에서 얻어진 chromatogram과 MS에서

Table 1. Working conditions for flavor analysis by GC

Column: BP-5(5% phenyl methyl silicone bonded, 0.32mm i.d. x 50m)
Carrier gas: He,12psi
Oven temp.:40℃ (3min)-3℃/min-220℃ (1min)
Injector temp.: 230℃
Split ratio: 1:50
Make-up gas : He, 25ml/min
Detector temp.: 250℃
Detector: FID

얻어진 Total ion chromatogram (TIC) 를 상호 비교하기 위한 표준 index물질로서 n-alkane을 사용하였다. 먼저 n-alkane을 GC에 주입하였을 때 FID에서 얻어지는 chromatogram으로 부터 각각의 n-alkane의 머무름 시간을 구하였다. 한편, 동일한 n-alkane을 GC-MS system에 주입하여 total ion chromatogram으로 부터 얻어지는 머무름 시간을 GC의 FID에 의한 chromatogram과 비교하여 각 향기성분에 대한 상대적인 머무름 시간(relative retention time)을 계산하여 각 성분의 머무름 시간을 계산하였다. 이 방법은 dynamic headspace법으로 headspace에서 나오는 향기성분을 모세관을 통하여 GC의 injector port로 연결시켜 분석할 때 void volume의 차이로 발생하는 머무름 시간의 오차를 보정 할 수 있는 방법이므로 본 실험에서는 이 방법을 사용하였다. 향기 성분의 동정은 Kovats Retention index를 참조하여 동정하였다.

향기성분의 양적인 변화를 비교 분석하기 위하여 GC검출기로 사용된 FID의 response(area count)를 자동 적분기 (HP3396A, Hewlett-Packard, USA)로 측정하여 상대적인 값으로 나타내었다. 이때 자동 적분기의 조작 조건으로는 attenuation = 7, zero = 5, chart speed = 1.0 cm/min, area rejection = 50,000, threshold = 5, peak width = 0.04 로 조절하여 기록하였다.

Table 2. Operating conditions of mass spectrometer used for identification of flavor compounds

1. Instrument : GC/MSD (Hewlett Packard MSD, USA)
2. Setup source
1) Electron Voltage : 70 eV
2) Resolution : 1000
3. Setup scan
1) Mass range : 50-300 m/e
2) Maximum mass : 1000
6. Data handling system
1) Computer system : Hewlett packard IBM 586 PC
2) Library : Wiley nbs (National Bureau of Standard, Washington, D.C.)
7. Mass standardization reagent:
Perfluorokerosene(BDH Limited Poole, England, UK)

2. 약초주 지표물질의 분석

가. 당귀

(1) 당귀의 주요성분

당귀의 주요성분으로는 decursin, decursinol, nodekenetin, sitosterol, essential oil 등을 함유하고 있다. 이중 가장 대표적인 물질이 decursin 이므로 이 성분의 분석방법을 우선 검토하였다.

(2) 분석방법

분석방법은 decursin 10mg에 해당하는 시료의 양을 정확히 달아 Soxhlet 추출관에 넣고 에텔 150ml 를 넣어 45~50℃의 수욕상에서 4시간 추출후 방냉하여 여과한다. 모든 여액을 감압농축한 다음 잔류물을 50ml 정용플라스크에 넣고 메탄올로 정확히 50ml로 정용하여 여과한 액을 검체로 하였다. 표준 decursin 을 10ml정용 플라스크에 칭량하여 메

탄올에 녹여 50ml로 정용하여 표준액으로 하였다. 검액 및 표준액을 다음 실험 조건에서 HPLC에 의해 분석하였다.

Table 3. Decursin 의 분석조건

column	: Bondapak C ₁₈
detector	: UV/VIS Detector at 280nm
solvent	: MeOH: H ₂ O (70:30)
flow rate	: 1.0ml/min
attenuator	: 0.2AUFS

Decursin(C₁₉H₂₀O₅)의 양은 표준품의 양에 대한 피크의 면적이나 높이를 비교하여 external standard 법으로 계산을 하였다.

우리나라에서는 참당귀의 뿌리를 당귀로 사용하며 일당귀와 구별하고 있다. 池, 柳, 陸 등은 당귀에서 decursinol 과 decursin 을 분리하였고, 당귀와 혼용되는 일당귀에서 野口등은 n-Butyliden phthalide, Liguistilide, n-Butylphalide, Coumarin류 p-Cymene, Carvacrol 등을 보고한 바 있으며 Hata 와 Sano 는 decursin, Nodakenin 등을 보고하였고 高는 당귀의 성분인 decursin 을 1.5% OV-1 column을 사용하여 GC로 확인 보고하였다. 그러나 생약성분은 대부분 분자량이 크고 휘발성이 낮은 성분이 많아 GC 보다는 HPLC로 분석하는 것이 적절할 것으로 판단되어 HPLC를 이용한 분석법을 채택하였으며 HPLC의 분석조건중 먼저 이동상의 극성을 비교하기 위하여 물과 에탄올 및 메탄올 등을 검토하였고, 검출기는 UV/VIS 검출기를 사용하였으며 검출 파장은 254nm와 280nm를 비교 검토하였다.

(3) 검량선의 작성

Decursin 표준품 100 mg을 정확히 달아 메탄올에 녹이고 100ml로 정용한 다음 이 용액 2ml, 4ml, 6ml, 8ml를 각각 10ml정용 플라스크에 취하여 10ml로 정용하고 Table 3과 같은 조건으로 HPLC를 사용 분석을 실시하였다.

(4) 시료의 전처리

분액여두에 침출주 100 ml를 취한후 ethyl ether 150ml를 가하여 교반후 정지한 다음 ether 층을 분취하고 다시 150ml의 ether로 채추출하였다. ether층을 모아 진공농축기에서 감압건고한 다음 잔류물을 methanol로 녹여 100ml로 정용하여 millipore membrane filter로 여과하였다.

나. 지황

(1) 지황의 주요성분

지황의 대표적인 성분은 catapol 이며 이 성분은 이노작용과 사하작용을 나타낸다. 지황은 *Rehmanniae glutinosa Libosch var. purpurea* MAKINO 또는 그 동속식물의 근경을 조제한 것으로 보혈, 강장의 효과를 가지므로 빈혈, 허약, 당뇨병의 치료를 목적으로하는 여러 가지의 한방 처방약이나 생약배합제제에 많이 이용되고 있다. 그런데 그 약효성분에 대해서는 아직까지 확실하게 단정되어있지 않은 것이 현실이다. 그중에서 현재 배당체에 속하는 catalpol이 생리활성을 가지고 있으므로 중요한 약효성분으로 보여진다. 따라서 이성분의 용출정도를 분석하기 위해서 HPLC 를 사용하여 분석하였다.

(2) 시료처리

신선한 생지황 뿌리를 잘 씻어 흙을 없애고 수분을 제거한 다음 2-3mm로 각으로 절단한다. 건지황과 숙지황은 이물을 제거한 다음 같은 크기로 자른다. 이들을 60℃에서 8시간 온풍건조하고 분쇄기로 분쇄한 다음 데시케이터에서 48시간 건조한다. 검체가루 500mg을 정평하여 메탄올 용액 40ml를 넣고 30분간 초음파 추출하여 냉각한다음 50ml로

정용하였다. 이액을 3500 rpm에서 5분간 원침하고 상징액 30ml를 취하여 감압건고하고 잔류물에 물 3ml를 넣어 용출한다. 이 중 2ml를 취하여 활성탄 칼람에 주입후 2ml/min의 속도의 물로 불순물을 용출하고 메탄올을 약 50ml로 용출한다. 용출액을 감압농축하여 물 4ml를 넣어 0.45 μ m 여지로 여과하여 다음과 같은 조건으로 분석하였다.

침출주의 경우에는 침출주 100ml를 취하여 감압농축한 다음 잔류물에 물 5ml를 가한다음 동일한 방법으로 처리하여 분석하였다.

Table 4. Catapol 의 분석조건

column: YMC-ODS(5C ₁₈)
column temp : 30 $^{\circ}$ C
mobile phase : H ₂ O : CH ₃ CN = 99.5:0.5(v/v)
flow rate : 2.0ml/min
Detector : UV/VIS at 204nm
range: 0.04AUFS

다. 황기

(1) 황기의 주요성분

황기는 보전 간장약으로 간주되는 처방 및 그외의 처방에 배합되는 약제로 주요 함유성분은 isoflavone, l-canavanine, phenol 배당체, saponin(astragalosides)등이 보고되어 있다. 황기에 함유된 saponin은 11종의 astragaloside, soyasaponin I 이 분리되어 있다. 그중 5종류의 Astragaloside는 Ast. IV를 기본 구조로 하며 이들의 acetyl 기는 알칼리 처리에 의하여 쉽게 분해되어 5종의 Ast. 는 Ast. IV가 된다.

(2) 시료 전처리

시료를 분쇄하여 5g을 취한다음 2% 수산화 칼륨메탄올용액 100ml를 넣어 1

시간 동안 환류추출한 다음 여과한다. 이조작을 3회 반복하여 여액을 합하고 여액을 모아 감압건고한다. 잔류물에 물 50ml를 가하여 녹이고 에틸 100ml를 가하여 진탕한 다음 물층을 취한다. 물층에 n-부탄을 50ml를 넣어 혼합한후 알콜층만 취한다음 1%인산제일 칼륨수용액 50ml를 넣어 교반한다음 부탄층을 취하여 용매를 제거한다. 잔류물에 물 20ml를 가하여 용출시킨다음 여과하여 집액으로 한다.

Table 5. TLC 분석조건

TLC plate : 실리카겔 60F254 0.25 mm
 전개용매 : 클로르포름:메탄올:물(30:10:1)
 발 색 제 : 묽은 황산으로 분무한 다음 가열

Table 6. HPLC분석조건

칼 램 : Nucleosil 5C₁₈
 용 매 : 아세토니트릴:물(1:2)
 검출기 : UV/VIS at 200 nm

라. 오갈피

(1) 오기피의 주요성분

오가피의 주요성분은 Acanthoside A,B,C,D, Daucosterol, polyacetylenes, Ziliodendrin, b-Sitosterol, Campesterol, Ethoxy-hydroxy-benzoic acid, Sesamin 등이 있으며 강장작용 또는 강심작용이 있다. 이들 성분중 용이하게 지표성분이 될 수 있는 것을 sesamin 으로 정하였으며 분석조건을 다음과 같이 책정하였다.

(2) 시료의 전처리

약재 약 20 g을 정평하여 n-hexane 100 ml를 가한 다음 1시간 동안 때때로 교반하면서 정치하여 추출하였다. 추출이 끝난후 동량의 물을 가하여 수용성 성분을 liquid-liquid extraction 으로 추출제거한 다음 2-3g의 무수황산나트륨을 가하여 탈수하였다. 탈수후 용액을 여과하여 감압농축 한 다음 HPLC를 이용하여 분석하였다.

Table 7. HPLC분석조건

solvent : 1.5% iso-propanol in n-hexane
column : μ -porasil
detector : UV/VIS 280nm

마. 두충

(1) 두충의 주요성분

두충의 앞은 대개 판상이고 두께는 3~7mm이다. 바깥면은 회색 또는 어두운 회색이며 현저한 세로주름과 피공이 있고 지의류가 부착되어 있는 것도 있다. 안쪽면은 평활하고 어두운 갈색을 띤다. 꺾으면 끈기가 있는 수지의 실이 생긴다. 두충의 주요성분은 irridoid glycosides 및 lignal glucosides이다. irridoids는 hexahydrodime-

thylcyclopental pyran 의 기본 skeleton 에 monoterpene 이 결합된 에텔이며 6가지의 irridoids가 알코올에 의해 용출되며 이들은 aucubin, harpagide acetate, ajugoside, reptoside alc eucommiol 등이다 이중 aucubin 이 가장 주요한 물질로 줄기에 0.1~4.0%가 함유되어있고 잎에는 1.6~1.7% 정도 함유되어있다.

(2) 시료의 전처리

약초주 200ml를 취하여 감압농축후 n-butanol 5ml에 녹여 membrane filter로 여과한다음 HPLC로 분석하였다.

Table 8. HPLC분석조건

칼 램 : Nucleosil 5C ₁₈
용 매 : 아세토니트릴:물(1:2)
검출기 : UV/VIS at 280 nm

바. 천궁

(1) 천궁의 주요성분

천궁의 목부는 후막화되어 목화된 크고 작은 목부 섬유가 무리를 이루고 있다. 전분립은 흔히 호화되어 있으며 드물게는 지름이 5~25micron 의 전분립이 있고 수산칼슘의 결정은 없다. 천궁의 가루는 무색의 호화된 전분의 덩어리와 이를 함유한 유조직, 너비 15~30micron의 계문도관 및 망문도관, 너비 20-60micron 의 후막화되어 목화된 목부섬유, 황갈색의 코르크층, 분비조직 및 유조직 등의 파편이 있다.

천궁의 주성분은 Ligustilide, Butylidenphthalide, Butylphthalide, Neocnidilide, Cnidilide, Sedanolide, Senhyunoide, cinidium lactone 등을 주로 한 essential oil이 있다. 이중 cnidium lactone의 분석법은 다음과 같이 구성하였다.

(2) cnidium lactone 의 분석법

약초주 200ml를 취하여 환저플라스크에 넣고 수증기증류하여 증류액 50ml정도를 취하여 냉각한 다음 100ml정도의 ether을 가하여 정유성분을 추출하였다. 추출액을 농축건고한 다음 n-hexane 3ml를 가한 다음 GC 로 분석하였다.

GC의 분석조건은 다음과 같다

Table 9. GC 분석조건

column : bp-5 capillary column
carrier gas : hydrogen, 30cm/min
detector: FID
oven temp : 200°C(3min) -3°C/min - 270°C(10min)

제 3절 연구 결과 및 고찰

1. 약초원료의 향기성분

원료약초의 향기성분은 소비자 기호도를 예측하는데 중요한 지표가 될 수 있다. 일반적으로 원료약초의 향기성분은 소비자 기호도 면에서 비교적 부적합한 측면이 없지 않다. 이와같은 이유는 생약 자체의 생리작용에 의한 특이성분의 영향이나 생약을 처리하는 과정에서 생성된 성분에 의해 발현되는 경우도 있다. 선정된 생약재의 향기성분을 분석한 결과 일반식품에 나타나는 향기성분과 다소 차이가 있음을 알 수 있었다. 당귀에서는 nonane, pinene, acetic acid, hexanoic acid, methyl propanol, tripinene, heptanol, hexanol, limonene, camphene, dimethyl heptane, pentanol, undecanol 등이 분석되었으며 이중 pinene, acetic acid, nonane 등이 많았다. 한편 천궁에서는 알콜류의 함량이 두드러져서 sabinene, 1-butanol, acetic acid, 2,3-butanediol, dihydrofuranone, farnesene, sabinene, hexanoic acid, pinene, methyl butanol, myrcene, 등이 분석되었으며 이중 2,3-butanediol, 1-butanol, acetic acid 등의 함량이 비교적 많이 분석되었다. 오갈피에서는 2-propanone, hexanol, tetracosane, hexanal, pentanol, hexanol, acetic acid, hexanoic acid, dimethyl butane, trimethyl hexane, 등이 주성분으로 분석되었다. 그러나 황귀에서는 향이 매우약하여 hexadecane, hexanol, trimethyl hexane, trimethyl decane, hexadecane 등이 검출되었으나 일반적으로 다른 약초에 비하여 향기성분이 매우 적은편이 었다.

두충에서는 tetracosane, acetic acid, hexanol, dimethyl decane, propanone, ethyl furane, hexanoic acid, pentane, heptane, methyl furane, acetaldehyde, ethyl furane, trimethyl hexane, diemthyl decane 등이 확인되었다.

2. 약초주의 향기성분

Fig.1은 두충주의 향기성분을 GC-MSD로 분석한 크로마토그램이고 Table 10은 두충주의 향기성분의 상대적 함량을 분석한 결과이다. 두충주에서 약 30종의 화합물이 분리되었고 함량이 비교적 풍부한 물질로는 1,1-diethoxy-ethane, hexanal, pentanoic acid ethyl ester, hexanic acid ethyl ester 등이었다. 이들 중 대부분의 화합물은 hexanal, octanal과 같은 aldehyde이었고 일부 2-heptanone과 같은 ketone화합물도 분리되었다.

Fig.2는 오가피주의 향기성분을 분석한 크로마토그램이며 table 11는 오가피주의 향기성분의 상대적인 함량을 나타낸 결과이다. 오가피주에서는 두충주 보다 더 많은 향기성분이 분리되었고 이들 화합물은 대부분 alcohol, aldehyde 및 ketone화합물이었다. 알콜류는 1-hexanol, 1-heptanol 및 1-octanol 등이 분리되었고 aldehyde화합물로서는 hexanal, benzaldehyde, octanal 등이 분리되었다. 오가피 주에서 레몬이나 유자의 주요 향기성분인 dl-limonene과 일부 terpene화합물이 분리되어 다른 약초주에 비하여 비교적 향긋한 냄새를 나타냄을 알 수 있었다.

천궁주의 향기성분을 GC-MSD로 분석하여 각 성분의 상대적인 함량을 table 12에 나타내었다. 천궁주에서는 다른 약초주와 유사하게 alcohol류가 분리확인되었고 이외에 과실류에서 주로 발견되는 β -myrcene, camphene, terpene류 등이 분리되었으며 이중 β -myrcene은 그 함량이 가장 많았다.

한편, 지황주의 경우 향이 매우 약하여 GC-MSD로 분리된 성분은 n-alkane류이었고 그 함량도 매우 적었다(Table 13). 황귀주에서 분리된 향기성분을 분석한 결과를 Table 14에 나타내었는데 ethyl ester가 대부분이었고 함량이 가장 많은 것은 hexanoic acid ethyl ester이었다. 그외에 일부 aldehyde와 ketone류

가 분리되었다.

당귀주의 향기성분을 분석하여 Table 15에 나타내었다. 당귀주는 다른 약초주에 비하여 매우 강한 향을 지니고 있었고 70여종의 향기성분이 분리되었다. 비교적 풍부하게 함유된 성분으로는 ethyl tiglate, β -myrcene, α -pinene, 2-methyl hexanoic acid 및 α -fenthylacetate 등이었고 일부 aldehyde 및 알콜류가 분리되었다. 이러한 성분들은 대부분 과실유에서 주로 발견되는 향긋한 향을 지닌 향기성분으로 알려져 있다.

Table 10. 두충주의 향기성분 분석표

Peak #	R. T	Compounds	Abundance
1	4.41	ethanol	+++++
3	5.13	ethanol, 2-ethoxy	+
4	5.76	acetic acid, ethyl ester	++
6	7.56	1-Penten-3-ol	+
7	8.00	3-methyl-butanal	+
8	9.75	1,1-diethoxy-ethane	+++
10	10.99	1,2,3,4-tetramethyl-cyclobutene	+
12	14.72	hexanal	++++
13	15.82	1,1-diethoxy-propane	++
14	17.26	2-furancarboxaldehyde	+
15	19.10	2-hexenal	+
16	23.05	2-heptanone	++
17	24.59	pentanoic acid, ethyl ester	++++
19	30.15	methylene cyclopentane	+
20	32.39	3-propyl-1,4-pentadiene	+
21	33.95	2-pentyl-furan	+
23	35.67	hexanoic acid ethyl ester	+++++
26	36.15	octanal	+
27	36.23	(Z)-3-hexenoic acid ethyl ester	+
28	36.37	(E,E)-2,4-heptadienal	+
29	37.96	3-ethyl-2-methyl-1,3-hexadienal	+
30	39.05	3-octen-2-one	+
31	40.01	2,7-octaedione	+
32	41.03	(E)-octenal	+
33	45.29	1,1-diethoxy-hexane	+
34	45.76	heptanoic acid, ethyl ester	++
35	46.10	nonanal	+
36	55.88	octanoic acid, ethyl ester	+
37	65.43	nonanoic acid, ethyl ester	+

Table 11a. 오가피주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Componuds	Abundance
2	4.54	ethanol	+++++
4	5.98	acetic acid, ethyl ester	+
5	9.72	1,1-diethoxy-ethane	+
6	12.15	1-pentanol	+
9	14.77	hexanal	+
10	21.75	1-hexanol	+++
12	23.20	2-heptanone	+
14	24.69	pentanoic acid, ethyl ester	+++
15	30.12	benzaldehyde	+
16	33.29	1-heptanol	+
17	33.57	6-methyl-5-hepten-2-one	+
18	34.56	1-Octen-3-ol	+
20	36.29	hexanoic acid, ethyl ester	+
21	36.33	octanal	+
22	36.55	delta 3-carene	+
24	37.60	1-methyl-3-(1-methyl ethyl)- benzene	+
25	38.08	dl-limonene	++
26	38.20	1,8-cineole	+
27	39.18	3-octen-2-one	+
28	40.57	3,5-trimethyl-1,5-heptadiene	+
29	41.02	(E)-2-octenal	+
30	42.90	1-octanol	+

Table 11b. 오가피주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Compounds	Abundance
31	44.86	2-nonanone	+
32	45.95	heptanoic acid, ethyl ester	++++
33	46.03	3,7-dimethyl-1,6-octadien-3-ol	+
34	46.22	nonanal	+
35	47.83	(Z)-2-(2-isopropylidene-3-methyl cyclopropyl) propane	+
36	48.88	5-Axulenemethanol, 1,2,3,3a,4,5,6,	+
37	49.71	bicyclo[3.1.1]heptan-3-one, 2,6,6-	+
38	50.59	(E)-2-heptenoic acid, ethyl ester	+
39	51.68	(E)-2-nonenal	+
42	54.92	2-hydroxy-methylene benzoic acid,	+
44	55.44	Camphene	+
45	56.17	Octanoic acid, ethyl ester	++++
47	58.80	beta-Citronellol	+
48	59.96	trichloro(3,3,3-trifluoropropyl)- silane	+
50	60.58	ethyl 2-octenoate	+
51	61.85	(Z)-2-decenal	+
52	64.95	(Z)-cyclodecene	+
53	65.48	nonanoic acid, ethyl ester	+
54	69.11	alpha-terpinene	+
56	74.52	decanoic acid, ethyl ester	+
57	76.42	trans-caryophyllene	+
58	79.38	alpha-humulene	+
59	81.97	1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl benzene,	+
60	82.24	beta-selinene	+
62	84.21	alpha-humulene	+

Table 12a. 천궁주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Compounds	Abundance
1	4.40	ethanol	+++++
5	5.37	1-propanol	+
8	5.86	3-penten-2-ol	+
9	5.99	2-(2-ethoxyethoxy)-acetate ethanol	+
10	6.08	acetic acid, ethyl ester	+
12	7.20	1-butanol	+
13	8.64	2,3-butanediol	+
14	9.69	1,1-diethoxy-ethane,	+
18	14.64	butanoic acid, ethyl ester	+
19	26.08	diethoxydimethyl silane,	+
20	26.68	4-methyl-1-(1-methylethyl)- Bicyclo [3.1.0] hexane	+
21	31.52	sabinene	++
22	34.10	beta-myrcene	++++
23	35.14	decane	++
24	36.57	alpha-terpinene	++
25	37.29	1-methyl-4-(1-methylethyl) benzene,	+
26	37.74	camphene	+
27	39.08	3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene	+
28	40.15	trans-ocimene	+
29	41.13	gamma-terpinene	++
30	44.18	alpha-terpinolene	+
31	45.62	heptanoic acid, ethyl ester	+
32	47.06	7-(phenylazo)-quinoline	+
33	51.52	BICYCLO [4.1.0] HEPT-2-ENE	++
35	53.29	4-methyl-1-(1-methylethyl)- 3-cyclohexen-1-ol	+
36	55.79	heptanoic acid, ethyl ester	+

Table 12b. 천궁주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Compounds	Abundance
37	56.14	dodecane	++
38	57.46	beta-phellandrene	+
39	59.88	chlorodimethyl (3,3,3-trifluoropropyl) silane	+
41	63.97	1-methoxy-4-(1-propenyl)-benzene	+
43	70.18	1,2,3,4,4a,7-hexahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl) naphthalene	+
44	72.54	4-allyl-2,6-dimethylaniline	+
48	74.05	2,4-DIISOPROPENYL-1-METHYL-1-VINYL	+
49	74.92	tetradecane	+
50	75.09	(+)-aromadendrene	+
52	76.42	trans-Caryophyllene	+
53	76.89	isomeric nonyl benzenes	+
55	77.95	1-methyl-4-(1-methylethyl) benzene	+
57	79.36	1-methoxy-4-methyl-benzene	+
58	79.87	alpha-humulene	+
59	80.56	(-)-beta-acoradiene	+
60	80.81	trans-caryophyllene	+
61	81.19	gamma-cadinene	+
63	81.74	1-(2-methyl-2-hepten-6-yl)-4-methyl	+
64	81.96	1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl) 4-methyl Benzene,	+
65	82.32	beta-selinene	++
66	83.02	(-)-alpha-selinene	+
68	84.44	beta-himachalene	+
69	85.39	delta-cadinene	+
70	86.09	alpha-bergamotene	+
71	86.30	(+)-aromadendrene	+

Table 13. 지황주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Compounds	Abundance
1	4.11	ethanol	+++++
3	35.05	decane	+
4	56.22	dodecane	++
6	74.96	tetradecane	+

Table 14. 황귀주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Compounds	Abundance
2	4.37	ethanol	+++++
3	5.73	acetic acid, ethyl ester	++
5	9.67	1,1-diethoxy ethane	+
6	14.34	hexanal	+
8	23.03	2-heptanone	+
9	32.45	4-octen-3-one	+
10	32.80	7-octen-4-ol	+
11	33.43	3-octanone	+
12	33.96	2-pentyl furan,	+
13	34.57	3-octanol	+
14	35.18	hexanoic acid, ethyl ester	+++
16	46.06	nonanal	+
17	52.17	benzoic acid, ethyl ester	+
18	55.87	octanoic acid, ethyl ester	+
19	56.13	dodecane	+
23	65.46	nonanoic acid, ethyl ester	+
24	74.95	heptadecane	+

Table 15a. 당귀주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Compounds	Abundance
1	4.31	ethanol	+++++
3	14.22	hexanal	++
5	20.55	1-hexene	+
6	21.08	1-hexanol	+
7	23.87	nonane	++
9	26.80	ethyl tiglate	++++
10	27.04	3-methyl-ethyl-2-butenic acid	+++
14	33.45	6-methyl-5-hepten-2-one	+
15	34.31	beta-myrcene	++++
16	35.29	hexanoic acid, ethyl ester	++++
17	35.50	1-phellandrene	+
19	35.89	delta-3-carene	+
20	36.52	alpha-terpinene	++
21	37.81	alpha-pinene	++++
22	38.21	dl-limonene	+++
23	38.29	bornylene	+++
25	39.28	beta-ocimene-X	+++
26	39.93	3-pyrrolidinol	++
27	40.45	3,7-dimethyl-1,3,7-octatriene	++++
28	41.18	gamma-terpinene	+
29	42.72	heptanoic acid ethyl ester	+
32	44.48	alpha-terpinolene	++
33	45.85	undecane	+
35	46.42	3-methyl butanoic acid	+
36	47.75	2-methylpropyl hexanoic acid	++++
38	48.88	1-ethenyl-3-methyl-benzene	+
40	49.80	tricyclo[2.2.1.0(2,6)] heptane	+

Table 15b. 당귀주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Compounds	Abundance
41	50.16	1-(1-methylethyl)-2-cyclopropane	+
42	51.33	2-methylpropyl hexanoic acid	++++
44	51.74	hexanoic acid butyl ester	+
46	52.18	decanoic acid ethyl ester	+
47	52.69	4,5-dimethyl-1-hexene	+
48	52.84	bicyclo [3.1.0] hexane, 6-isopropylidene-	+
49	53.45	3-cyclohexen-1ol, 4methyl-1-(1-methylethyl)-	+
50	53.79	2-(2-isopropylidene-3-methyl)propane	+
54	54.92	myrtanol	+
55	55.24	hexanoic acid butyl ester	+
56	55.62	alpha fenchene	+
57	55.93	octanoic acid ethyl ester	+
58	56.11	3-methylene-1,6-hexadiene	+
59	56.20	2,7-dimethyl-undecane	+
60	56.71	hexyl pentanoate	+
61	56.98	(+)-mentha-1,8-diene	++
62	57.58	hexanoic acid 2-methylbutyl ester	+
63	57.81	octanoic acid, 3-methylbutyl ester	+
66	59.88	gamma-campholenic acid methyl ester	+
69	61.01	hexanoic acid 2-methylbutyl-ester	+
70	61.29	3-methylbutyl hexanoate	+
71	62.09	pinol	+
73	64.37	alpha-fenchyl acetate	++++

Table 15c. 당귀주의 향기성분 분석결과

Peak #	R. T.	Compounds	Abundance
74	64.48	6-undecanol	++
75	65.31	2,7-dimethyl-(Z)-3-octen-5-yne	+
76	65.87	tridecane	+
78	67.11	N-ethyl-N-vinyl-ethanamine	+
79	67.86	1,2-propadienyl-cyclohexane	+
80	70.21	alpha-methylglutarimide	+
81	73.34	camphene	+
83	75.54	3-ethylidene-1-methyl-cyclopentene	+
84	76.47	trans-caryophyllene	+
85	77.45	beta-cedrene	+
86	78.22	(+)-aromadendrene	+
87	78.51	(+-)-gymnomitrene	++
88	79.96	beta-fernesene	+
89	81.48	calarene	+
91	83.21	gamma-elemene	+
92	83.29	2,5-dimethyl-3-methylene-1,5-heptadiene	+
93	83.54	2-(4'-nitro-2'-thienyl)-pyrimidine	++
94	83.69	alpha-murolene	++
95	83.93	1,2,2-trimethyl-1-(p-tolyl)-cyclopentane	+
96	84.37	farnesene	++
97	85.22	beta-guaiene	+
98	85.54	delta-cadinene	+
99	85.83	9-(1-methylethylidene)-Bicycle [6.1.0] nonane	+
100	88.21	germacrene B	+

3. 약초주의 생리활성 물질 및 지표물질의 분석

가. 당귀(當歸)

당귀(當歸)는 승검초의 뿌리로 성질은 따뜻하고 맛은 단데, 피를 돕는 약으로 쓰이고 여자에게 더욱 좋다고 알려져 있다. 당귀의 여러부분은 한방에서 각기 다른 효능을 갖고 있는 것으로 알려져 있으며 당귀의 머리는 지혈제(止血劑), 당귀 끝의 가는 부분인 당귀미는 약효는 당귀와 같으나, 특히 행혈과 파혈제(破血劑)로 쓰이며 강장제(強壯劑), 통경제(通經劑)로도 쓰인다. 당귀-신(當歸頭身)은 당귀의 대가리와 꼬리를 잘라낸 가운데 토막으로 약효(藥效)가 당귀와 같으나 특히 양혈(養血)하는 보람이 있다. 이외에도 혈허(血虛)와 도한(塗汗)에 좋은 당귀 육황탕(當歸六黃湯), 당귀 작약산(當歸芍藥散)으로 약방문의 하나이며, 여성 냉중, 빈혈, 불임증 등에 쓰인다.

당귀-차(當歸茶)는 승검초의 뿌리와 잎을 소주에 담가 놓고 꿀을 가하여 봉하여 두었다가 이삼일 지난 뒤에 먹는 술 또는 승검초를 으개서 담근 술로 화혈(和血), 장근골(將近骨), 조경하는 데에 효과가 있다고 한다.

당귀는 미나리과에 속하는 참당귀의 뿌리를 건조한 것이다. 이약은 굵고 짧은 주근으로부터 줄기 및 잎의 잔기가 남아있고 주근의 길이는 약 3~7cm, 지름이 2~5cm이고 가지 뿌리의 길이는 15~20cm 이다. 바깥면은 옅은 황갈색 또는 흑갈색으로 구근 및 가지뿌리에는 세로 주름이 많으며 주근에는 가로주름이 있는 것도 있다. 껍은 면은 평탄하고 형성층에 의하여 목부와 피부의 구별이 뚜렷하며 목부와 형성층 부근의 피부는 어두운 황색이나 나머지 부분은 백색이다. 당귀의 주성분은 Decursin, Decursinol, Nodakenin 등의 Courmarin 유도체와 Eudesmol, Elemol 등이 있다.

원료 약초 및 침출주에서 분석된 decursin 의 chromatogram 은 다음과 같다. 당귀에서 추출된 물질과 표준품을 비교한 결과 retention time이 잘 일치하였으며 decursin 의 다른 물질은 거의 나타나지 않았다. 원료 당귀에서 분석된 decursin의 함량은 4.3~6.9%로 평균 약 6% 정도였다.

File : C:\HPCHEM\1\DATA\LIQUOR4.D
Operator : D.M.Chung
Acquired : 30 Nov 95 10:16 pm using AcqMethod DONGBIN
Instrument : 5972 - In
Sample Name: Dangkwi-liquor
Misc Info :
Vial Number: 1

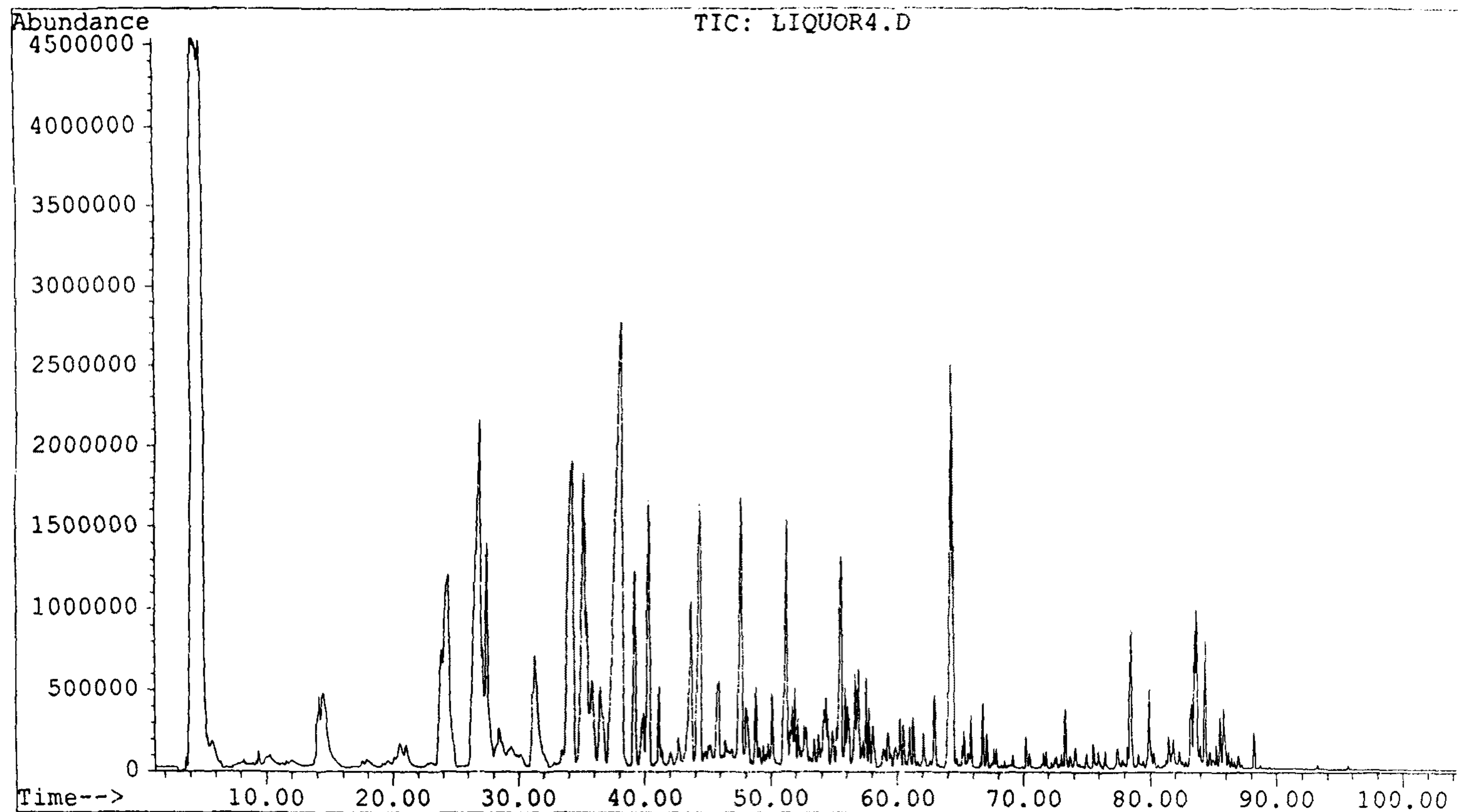


Fig.4.Total Ion Chromatogram of flavor compounds in Dangkwi liquor.

Library Searched : C:\DATABASE\WILEY138.L
Quality : 96
ID : .alpha.-Terpinene

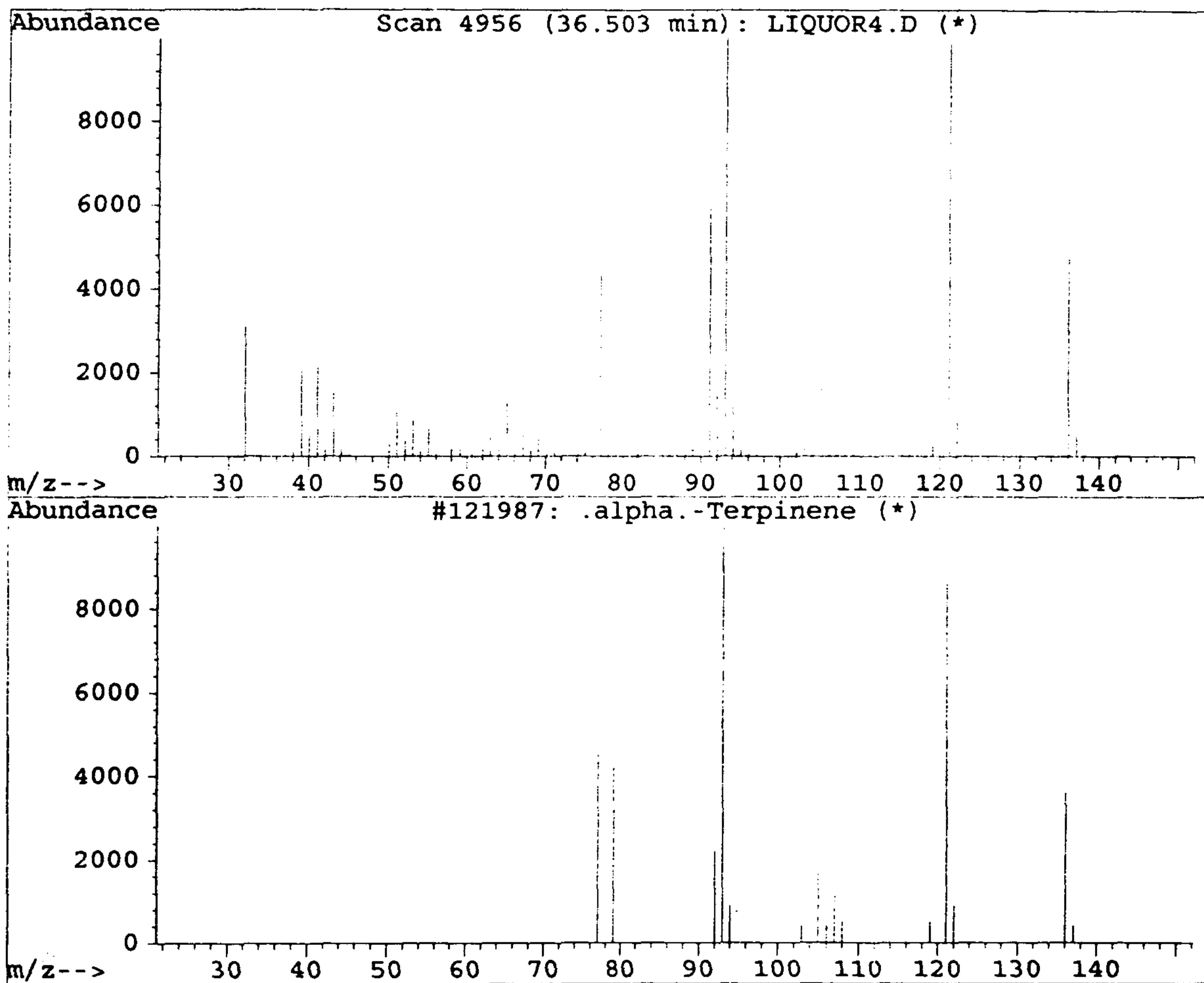


Fig.5. Mass spectrum of alpha-Terpinene in Dangkwi liquor.

File : C:\HPCHEM\1\DATA\LIQUOR3.D
Operator : D.M.Chung
Acquired : 30 Nov 95 6:06 pm using AcqMethod DONGBIN
Instrument : 5972 - In
Sample Name: Jihwang-liquor
Misc Info :
Vial Number: 1

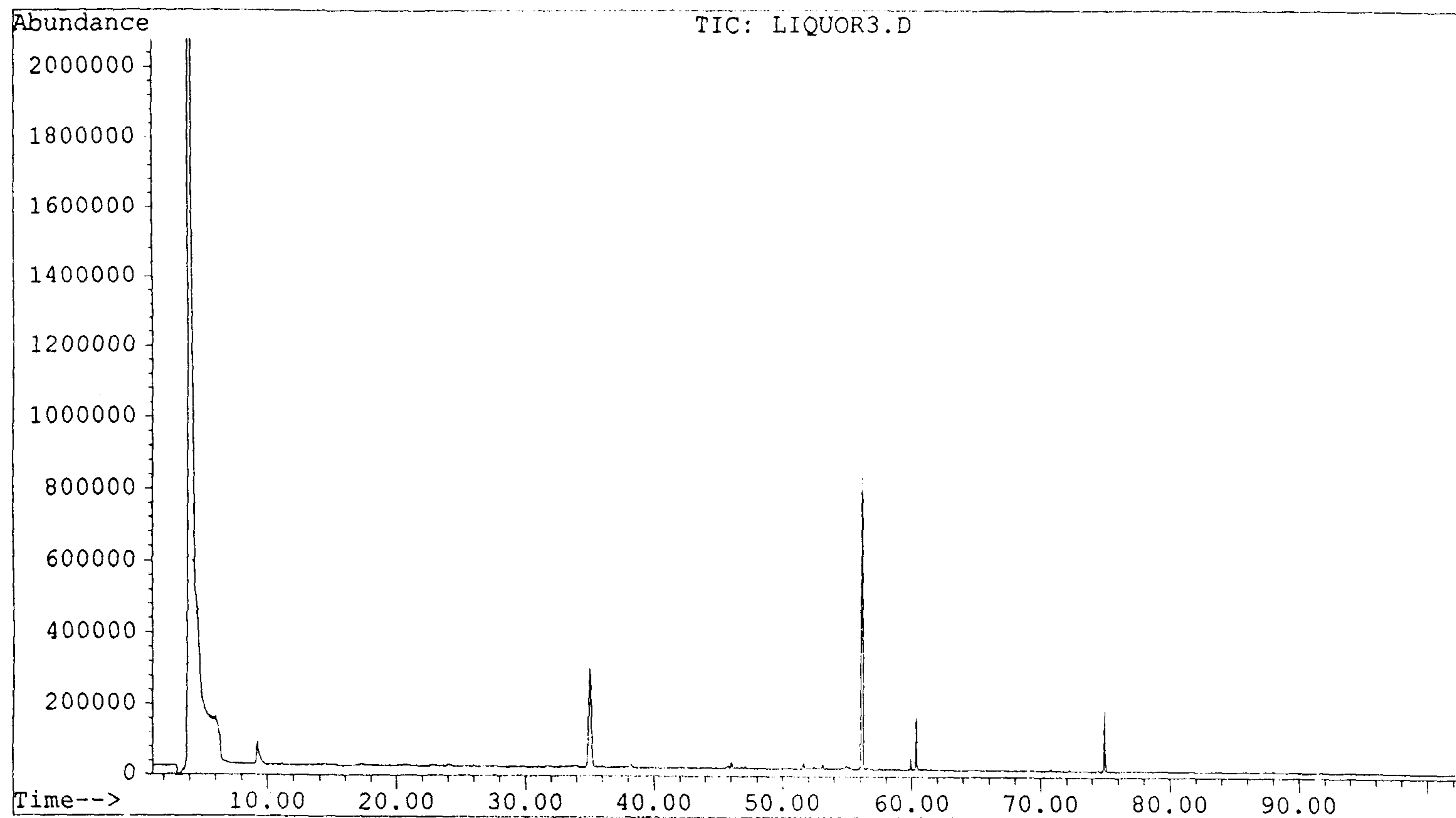


Fig.7. Total Ion Chromatogram of flavor compounds in Jihwang liquor.

으나 생지황이나 건지황에서는 100mg/100g 에서 약 2%까지 함량이 매우 넓게 분포하였다. 그러나 침출주에서는 함량이 매우 낮아 10 - 50mg/100g의 함량을 나타내었다.(Fig 6, Fig 7)

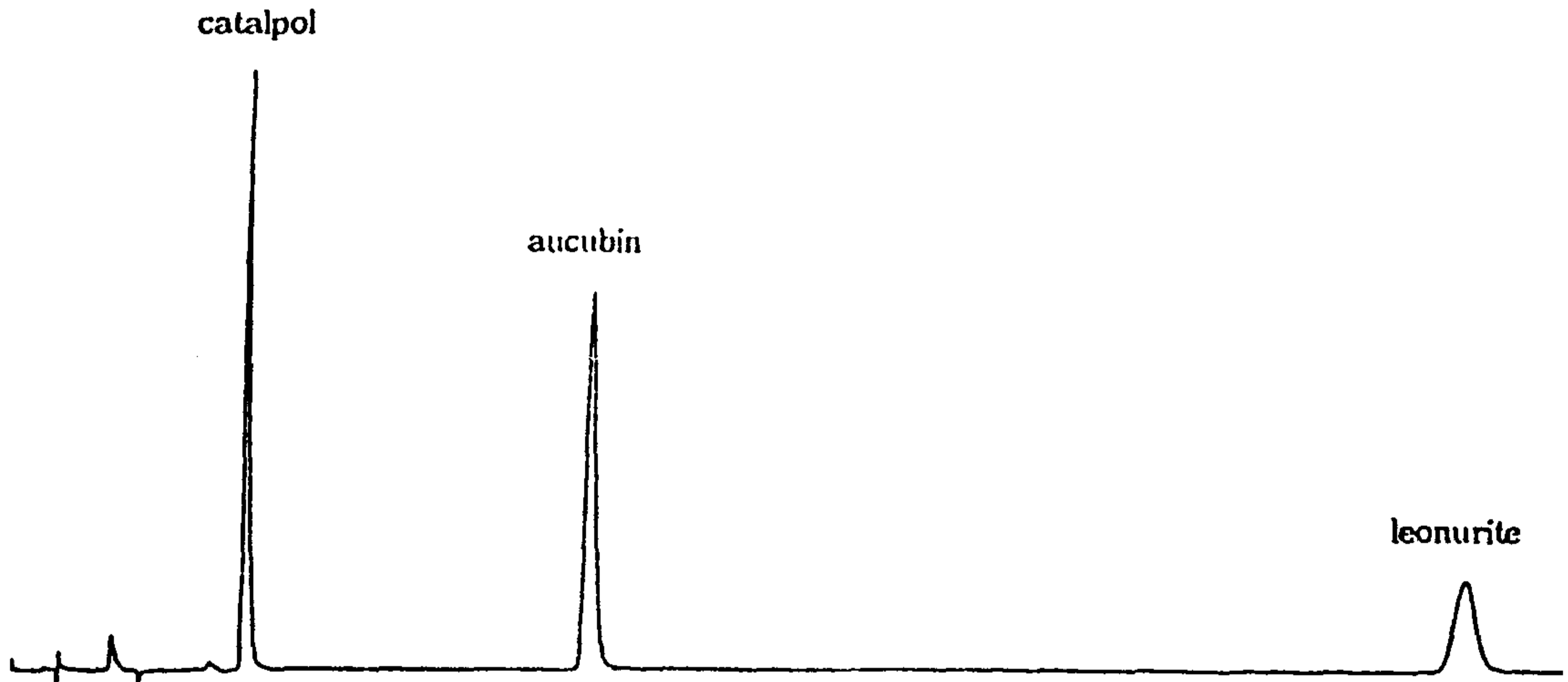


Fig. 6. HPLC chromatogram of Catapol, acubin and leonunte

다. 두충(杜冲)[*Eucommia ulmoides*]

두충은 두충과에 속하는 낙엽 교목으로 높이 20 m 가량이고, 잎은 호생하는데, 느릅나무잎과 비슷하며 타원형 또는 긴 달걀꼴인데 가에는 톱니가 있고, 뒤쪽의 엽맥(葉脈)이 우툴두툴하다. 봄에 자웅이가(雌雄異家)의 잔 꽃이 피고 수피(樹皮)를 자르면 백색 사상물(絲狀物)이 서로 연하여 있다. 중국 하북(河北) 지방의 원산이며 건조(乾燥)한 두충의 수피는 강장제(強壯劑)로 쓰는데 성질은 온(溫)하고 맛이 달다. 정기(精氣)를 돕고 근골(筋骨)을 강장(強壯)하게 하며, 허리, 무릎앓는 데와 음습증(陰濕症)에 사용된다.

이 약은 대기 판상이고 두께는 3~7mm이다. 바깥면은 회색 또는 어두운 회색이며 현저한 세로주름과 피공이 있고 지의류가 부착되어 있는 것도 있다. 안쪽면은 평활하고 어두운 갈색을 띤다. 꺾으면 끈기가있는 수지의 실이 생긴다.

두층의 주요성분은 Gutta-purca, Ketose, Chlorogenic acid, Pectin 등이 있으며 두층의 지표물질인 aucubin의 함량을 분석한 결과 줄기에는 0.1~0.4%, 잎에는 1.6~1.7% 정도가 분석되었고, 약초주에는 10~150 mg/100ml가 함유되어 있었다.(Fig 8, Fig 9)

라. 천궁[川芎][*Cnidium officinale*]

천궁은 미나리과에 속하는 다년초로 근경(根莖)은 비대(肥大)하고 좋은 향기가 나며, 줄기는 높이 30-60 cm, 잎은 호생(互生)하며 엽병(葉柄)이 길고 초상이다. 2회 우상 전열(羽狀全裂)하는데, 열편(裂片)은 달걀꼴 또는 마름모 달걀꼴로 끝이 뾰족하고 8-9월에 흰 오판화(五瓣花)가 줄기 끝이나 가지 끝에 정생(頂生)하여 복산형 화서로 피고, 익지 않은 달걀꼴의 과실이 열린다. 중국이 원산으로, 한국 각지의 밭에 재배하고 뿌리는 약용으로 쓰인다.

이 약은 불규칙한 덩어리를 이루고 때때로 세로로 잘라져 있으며 길이 5~10mm, 지름 3~5mm이다. 바깥면은 회갈색 또는 어두운 갈색이고 겹친 결절이 있으며 그 표면에는 흑갈은 융기가 있다. 종단면의 가장자리는 고르지 않게 갈라지고 안쪽면은 회갈색 또는 회백색으로 반투명이며 때로는 비어있기도 하다. 질은 조밀하고 단단하다. 약의 횡단면을 현미경으로 볼 때 피부 및 수에는 기름띠가 있다. 목부에는 후막화되어 목화된 크고 작은 목부 섬유가 무리를 이루고 있다. 전분립은 흔히 호화되어 있으며 드물게는 지름이 5~25micron의 전분립이 있고 수산칼슘의 결정은 없다. 천궁의 가루는 무색의 호화된 전분의 덩어리와 이를 함유한 유조직, 너비 15~30micron의 계문도관 및 망문도관, 너비 20-60micron의 후막화되어 목화된 목부섬유, 황갈색의 코르크층, 분비조직 및 유조직 등의 파편이 있다.

주성분은 Hignustilide, Butylidenphthalide, Butylphthalide, Neocnidilide, Cnidilide, Sedanolide, Senhyunoide 등을 주로한 essential oil이 있다. 천궁의 지표물질로는 cnidium lactone을 선정하여 GC로 분석한 결과 약초에서 10~20mg/100g 정도 함유되어 있었으며 약초주에는 거의 미량이 함유되어 있어 검출되지 않았다.(Fig 10, Fig 11, Fig 12)

File : C:\HPCHEM\1\DATA\LIQUOR1.D
Operator : D.M.Chung
Acquired : 29 Nov 95 10:57 pm using AcqMethod DONGBIN
Instrument : 5972 - In
Sample Name: Duchung-liquor
Misc Info :
Vial Number: 1

151

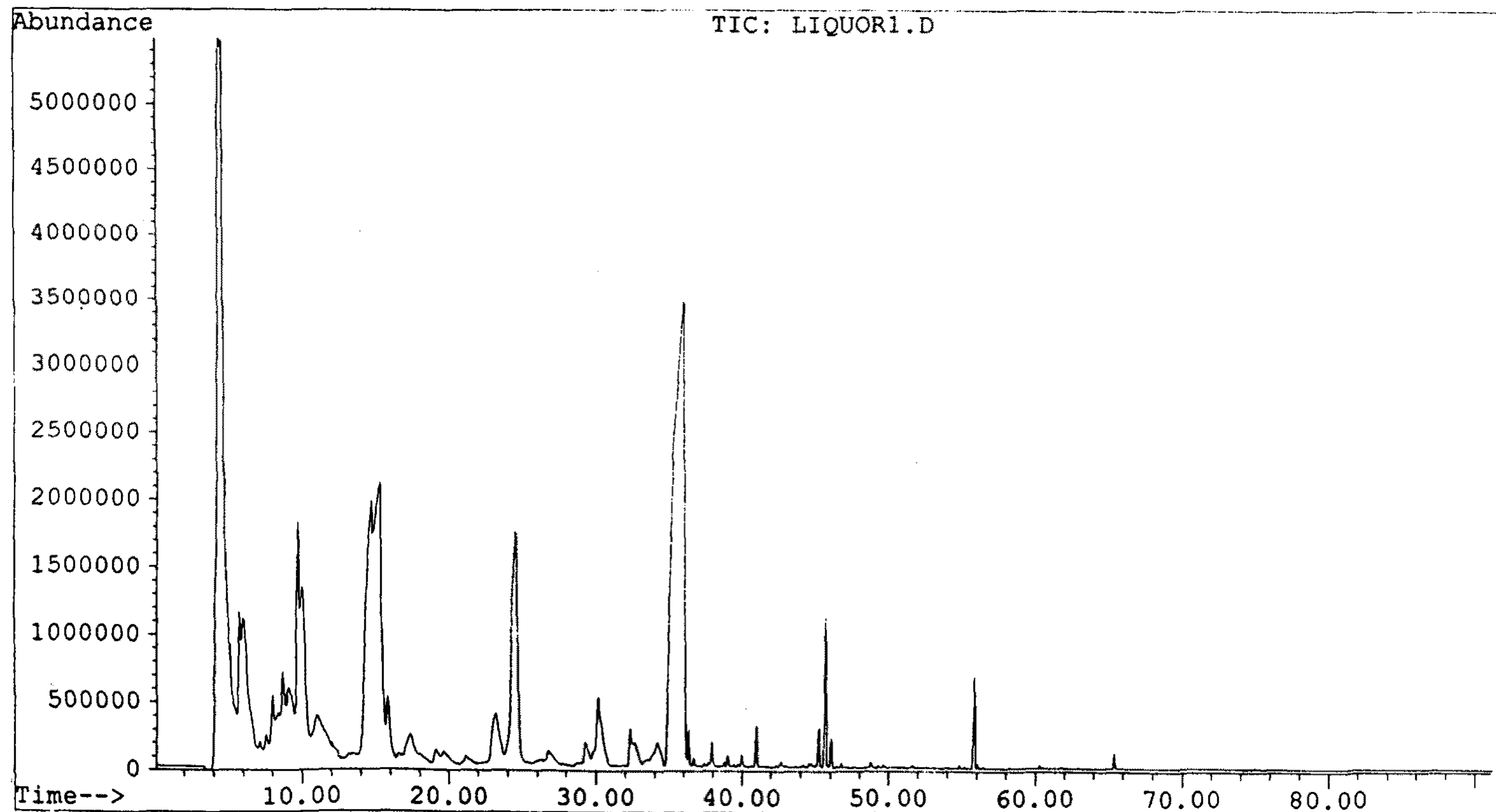


Fig.8. Total Ion Chromatogram of flavor compounds in Duchung liquor.

Library Searched : C:\DATABASE\WILEY138.L
Quality : 76
ID : Hexanal

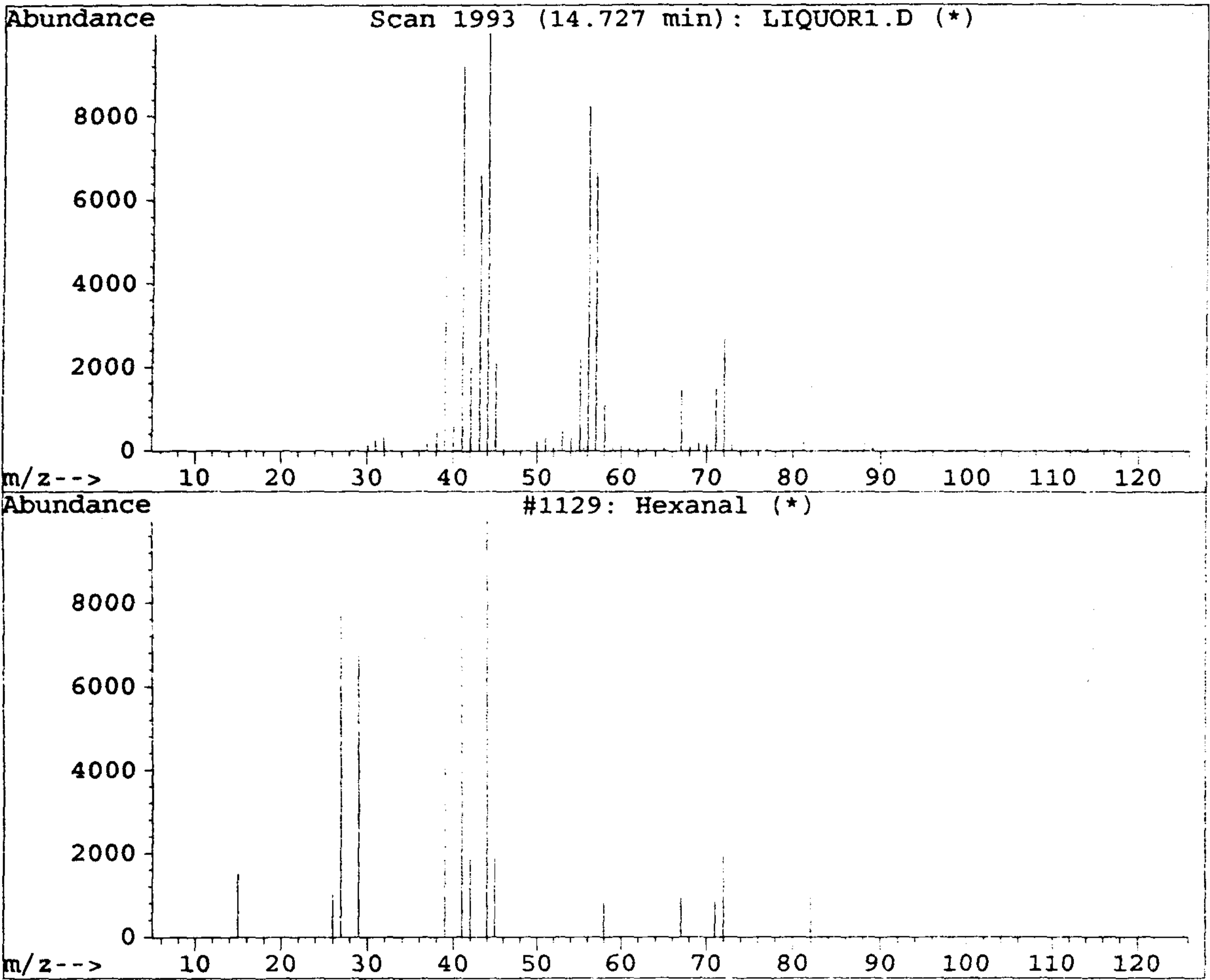


Fig.9. Mass spectrum of Hexanal in Duchung liquor.

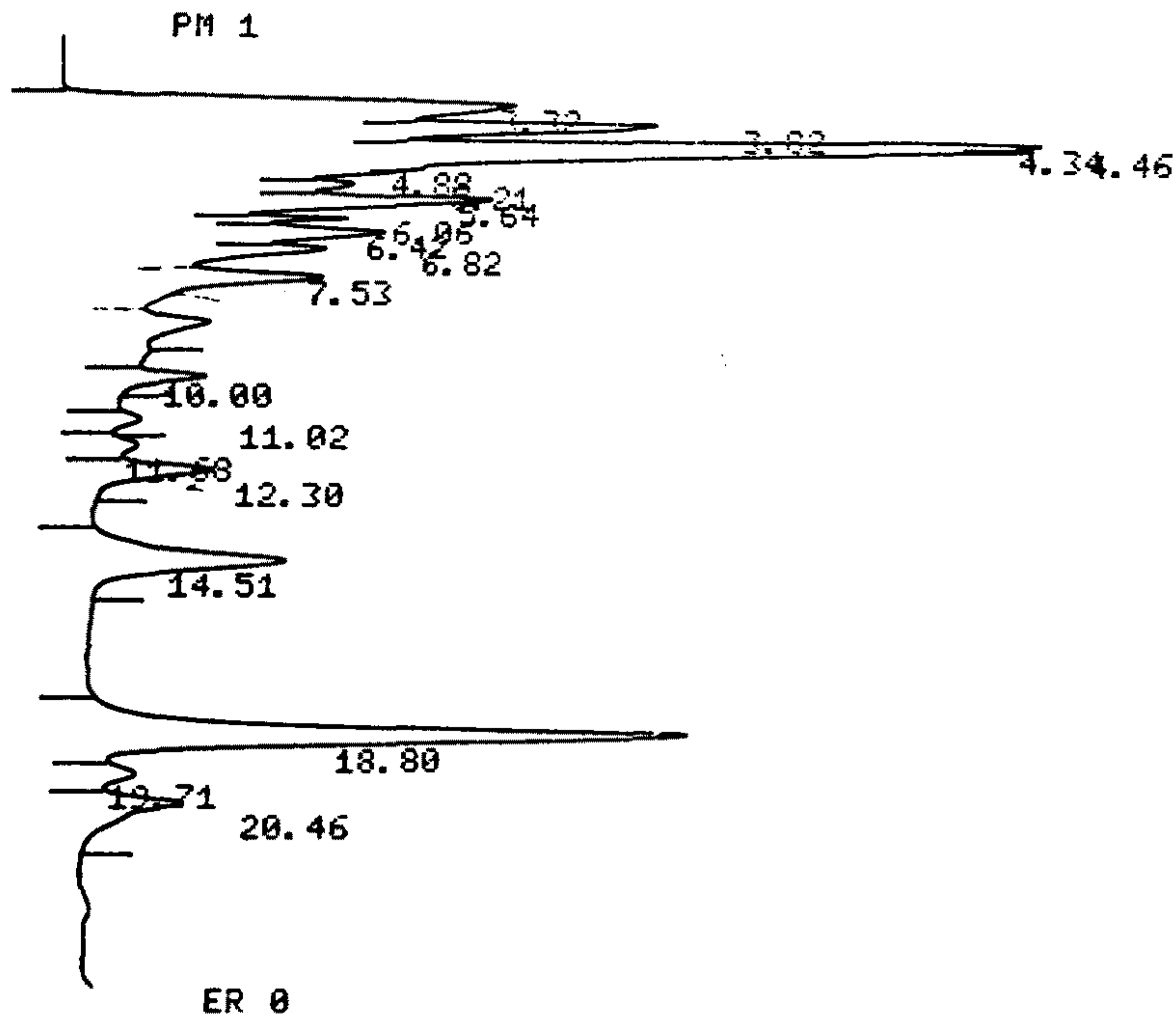


Fig. 10. GC chromatogram of *Cinidium officinale*

마. 황기[黃耆·皇耆][*Astragalus membranaceus*]

황기는 콩과에 속하는 다년초로 뿌리는 비대(肥大)하고 줄기 높이는 1m 이상이며, 잎은 호생하고 단병(短柄)이며 기수 우상 복생(奇數羽狀複生)하는데, 6-11쌍의 소엽(小葉)은 달걀꼴 타원형이다. 7-8월에 담황색 꽃이 총상(總狀) 화서로 액출(腋出)하며 과실은 협과(莢果)로 산지 또는 고산의 산허리에 나는데, 경북 강원, 함남북 등지에 분포하며 뿌리는 약용으로 최근에 재배하기 시작하였다. 성질은 평온하여 원기를 돕고 방한(防汗)의 약재로 쓰인다. 황기의 지표물질인 Ast.의 함량은 약초의 경우 0.1~ 0.3%가 함유되어 있었으며 약초주의 경우 5~10mg이 함유되어 있었다.(Fig 13, Fig 14)

File : C:\HPCHEM\1\DATA\LIQUID05.D
Operator : JH Ha
Acquired : 4 Dec 95 6:06 pm using AcqMethod JHFLAVOR
Instrument : 5972 - In
Sample Name: ChunKung
Misc Info :
Vial Number: 1

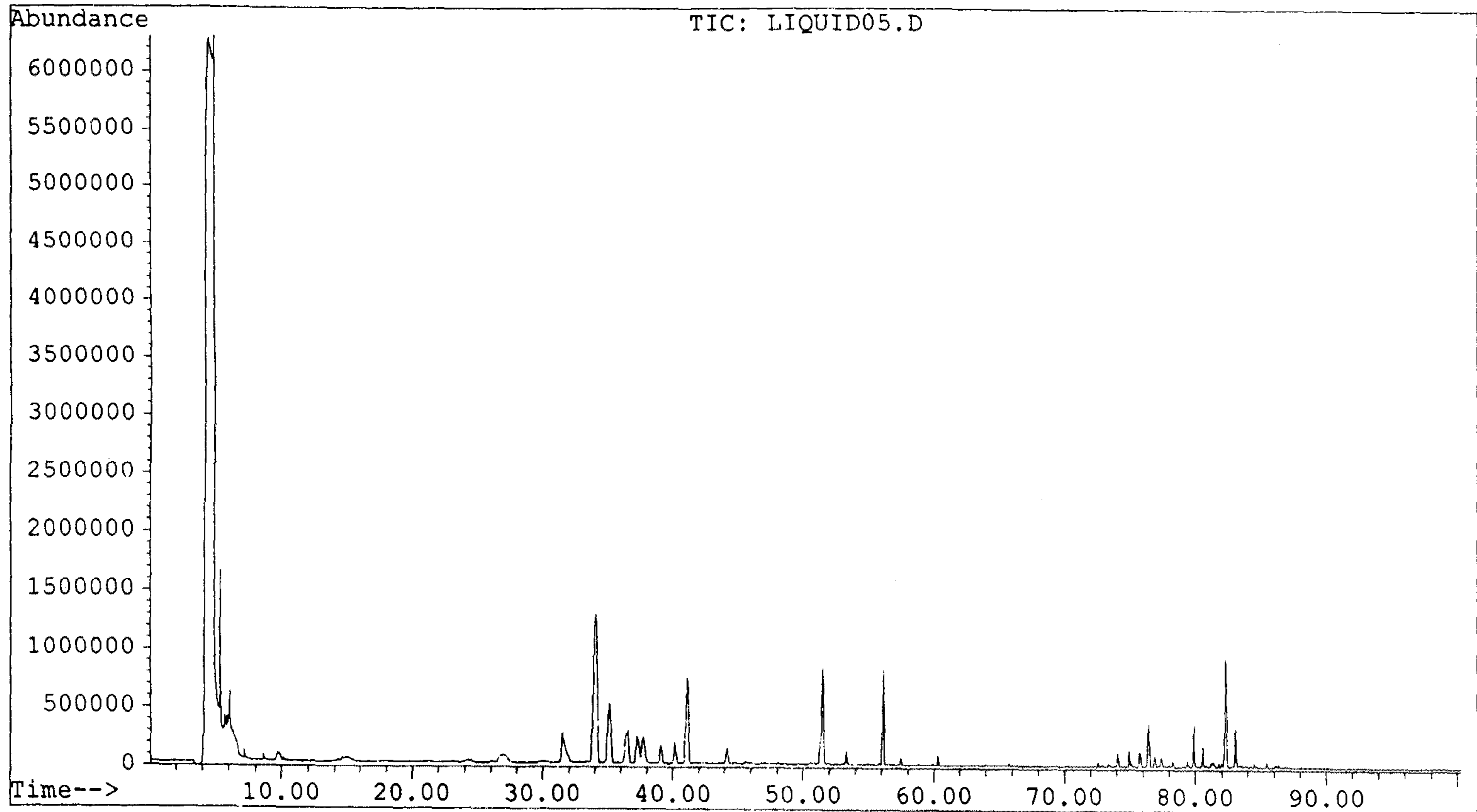


Fig. II. Total Ion Chromatogram of flavor compounds in ChunKung liquor.

Library Searched : C:\DATABASE\WILEY138.L
Quality : 97
ID : .beta.-Myrcene

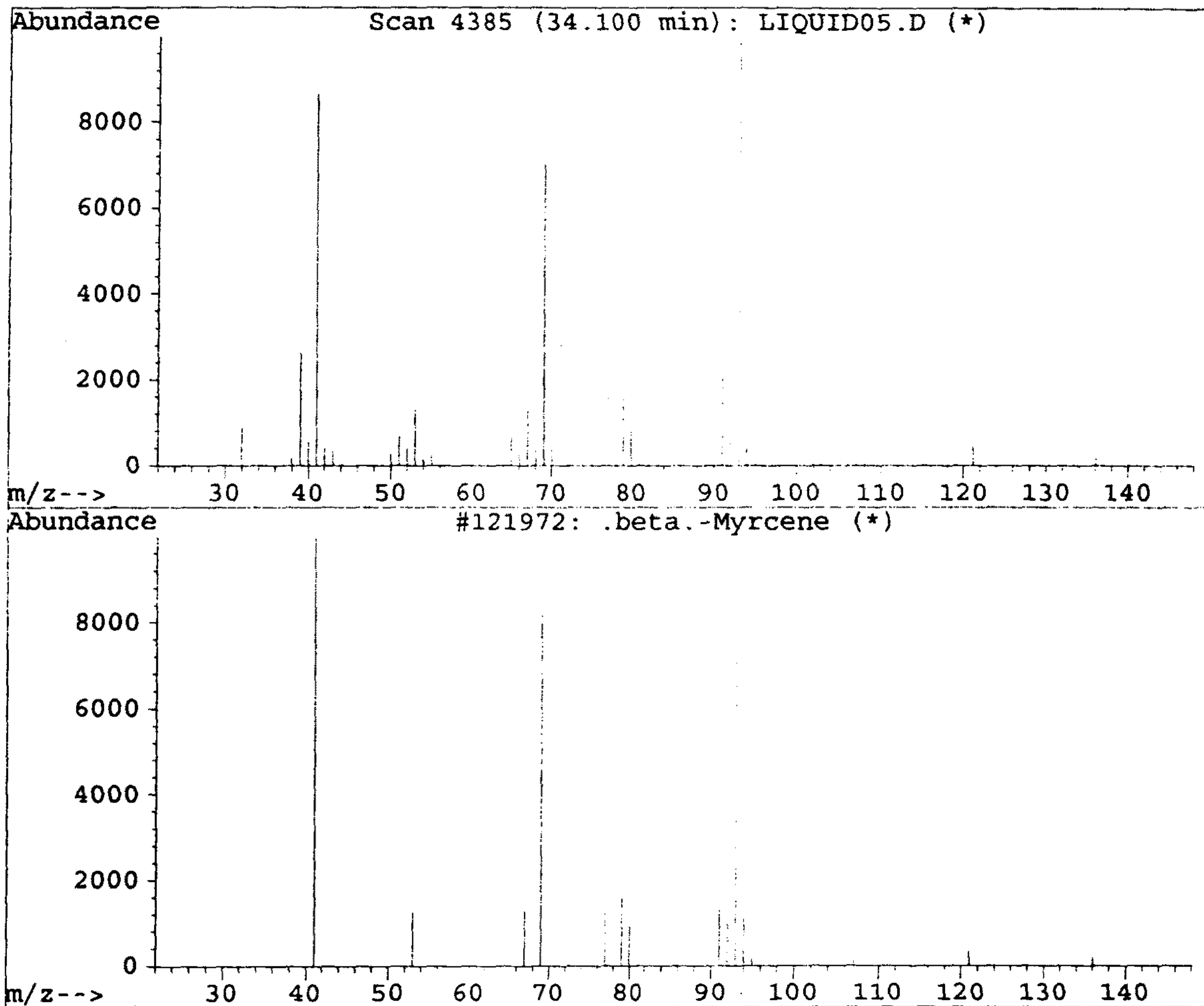


Fig.2. Mass spectrum of beta-Myrcene in Chunkung liquor.

File : C:\HPCHEM\1\DATA\LIQUOR2.D
Operator : D.M.Chung
Acquired : 30 Nov 95 12:43 am using AcqMethod DONGBIN
Instrument : 5972 - In
Sample Name: Hwangkwi-liquor
Misc Info :
Vial Number: 1

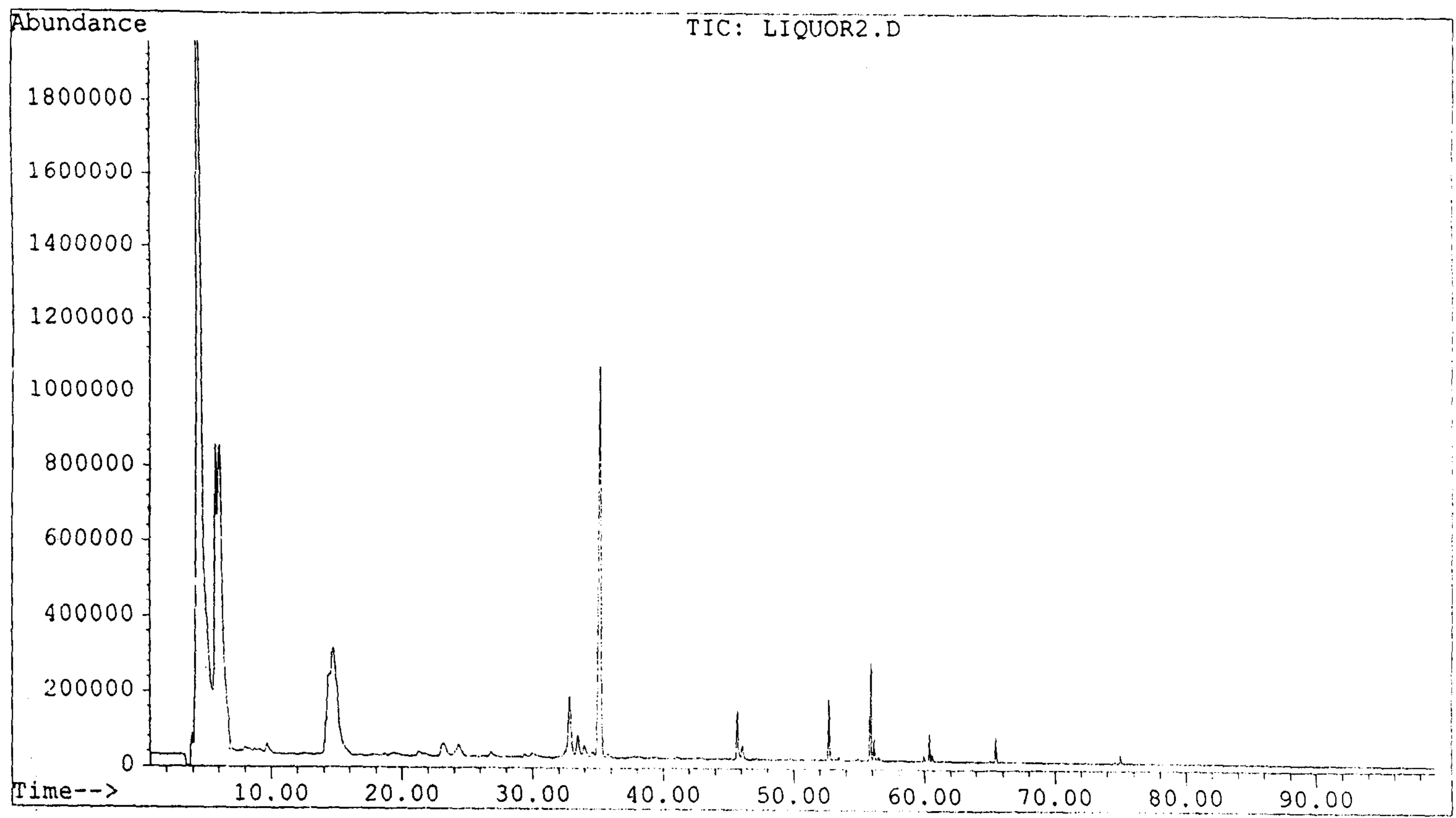


Fig.14. Total Ion Chromatogram of flavor compounds in Hwangkwi liquor.

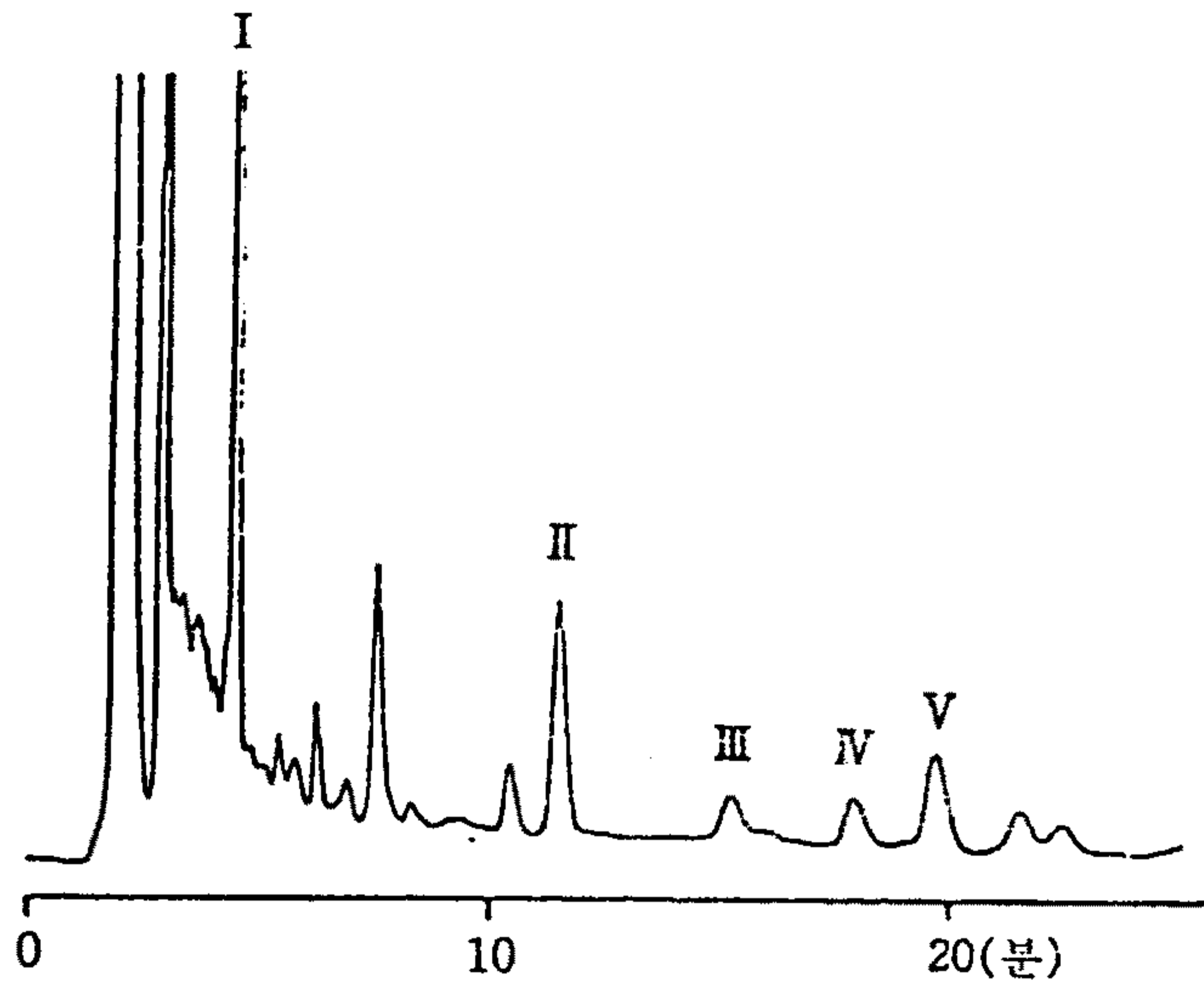


Fig. 13. HPLC Chromatogram of *Astragalus membranaceus*

바. 오갈피-나무 [*Acanthopanax sessili florum*]

오기피나무는 두릅나무과에 속하는 낙엽 활엽 관목 높이 20 m 내외로 잎은 장상(掌狀)으로 다섯개의 소엽(小葉)은 달걀꼴의 타원형이다. 5월에 황록색의 오관화가 길이 5-6 cm의 화경(花梗) 끝에 자웅이가(雌雄異家)의 산형(山形) 화서로 발생하고 핵과(核果)는 장과(漿果) 모양이며 9월에 까맣게 익는다. 중국 원산으로 경남, 충남을 제외한 한국 각지 및 중국만주에 분포하며 인가 근처에 심고 뿌리의 껍질은 「오갈피」라 하여 약용으로 쓰인다. 오갈피 삶은 물로 담근 술인 오갈피 술은 한방에서 요통약(腰痛藥)으로 장복(長服)한다.

오갈피나무의 뿌리, 줄기, 및 가지의 껍질이다. 관상 또는 반관상으로 길이 5~10cm, 지름 5~8mm, 두께 1mm 정도이며 바깥면은 황갈색 또는 어두운 회색으로 평탄하며 군데군데 가시가 있거나 또는 그 자국이 있고 비교적 어린가지의 껍질에는 회백색의 반점이 있다. 안쪽면은 황백색이며 섬유성이므로 자르기 어렵다. 오갈피의 주요성분은 Acanthoside A,B,C,D, Daucosterol, polyacetylenes, Ziliodendrin, b-Sitosterol, Campesterol,

File : C:\HPCHEM\1\DATA\LIQUOR.D
Operator : D.M.Chung
Acquired : 29 Nov 95 8:42 pm using AcqMethod DONGBIN
Instrument : 5972 - In
Sample Name: Ogapi-liquor
Misc Info :
Vial Number: 1

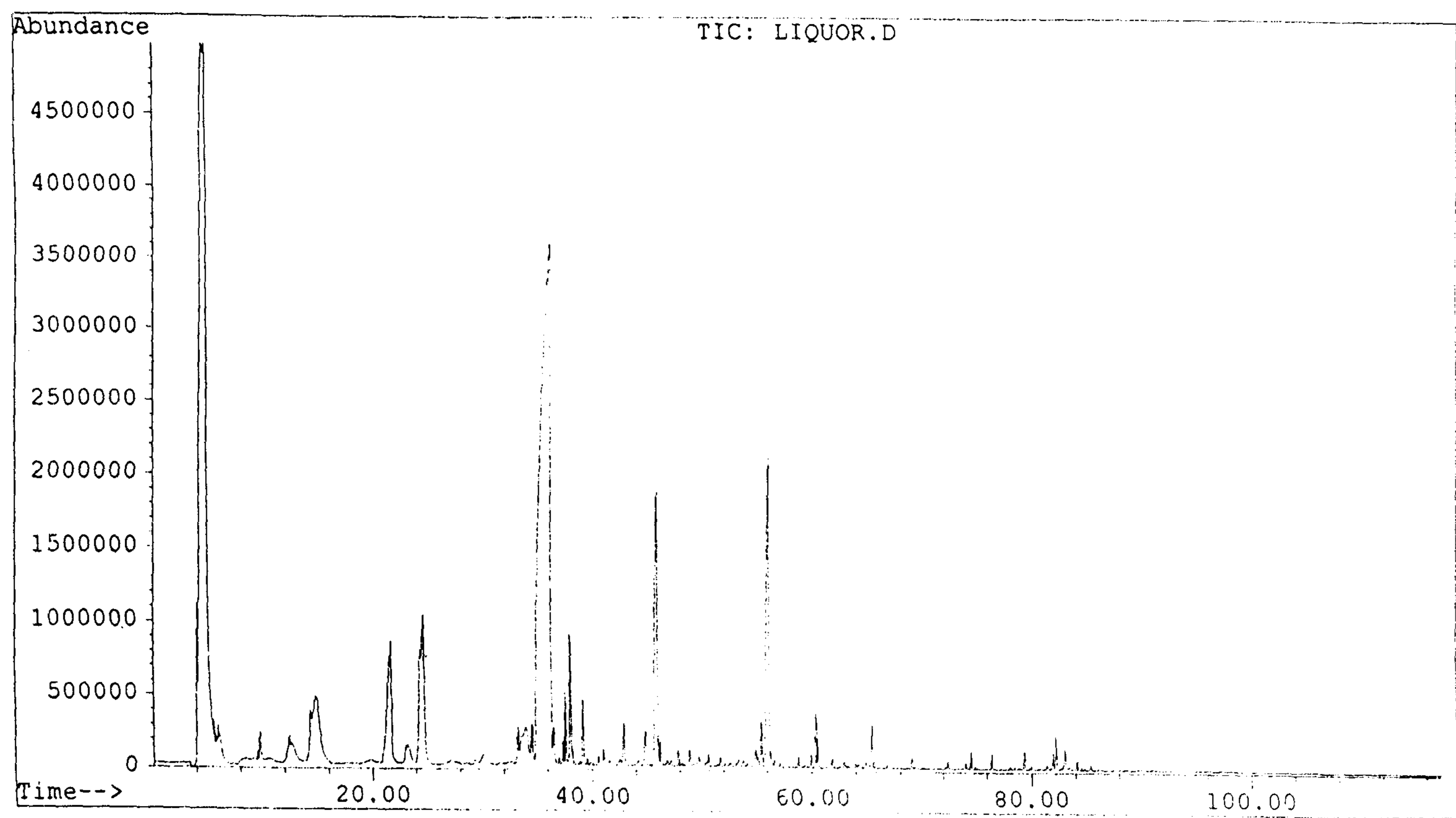


Fig.15.Total Ion Chromatogram of flavor compounds in Ogapi liquor.

Library Searched : C:\DATABASE\WILEY138.L
Quality : 96
ID : dl-Limonene

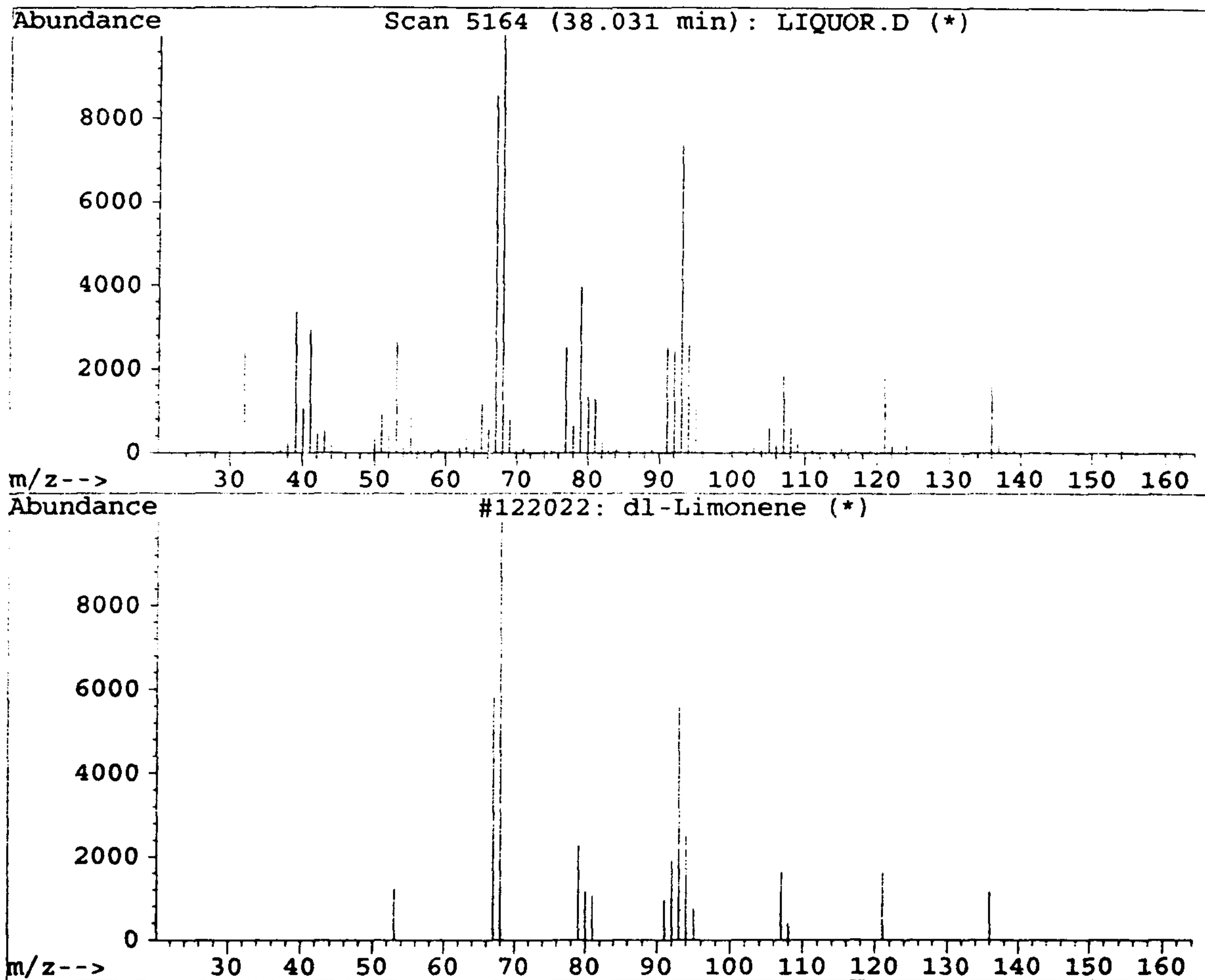


Fig. 16. Mass spectrum of dl-Limonene in Ogapi liquor.

Ethoxy-hydroxy-benzoic acid sesamin 등이 있으며 강장작용 또는 강심작용이 있다고 한다. 이중 sesamin을 지표로 하여 HPLC로 분석한 결과 원료에는 10~50mg/100g 이 함유되어 있었으며 약초주에는 1~3mg%가 함유된 것으로 분석되었다. (Fig 15, Fig 16)

제 4절 결론 및 제언

약초주의 품질측정을 위한 지표물질의 설정에서 일반 식품이나 주류와 같이 단일성분에서의 품질의 일정성을 요구할 수가 없다. 이와 같은 이유는 생약의 약효는 함유된 유효성분에 의하여 결정되므로 항상 유효성분의 차원에서 약초주의 품질이 결정되어야 하기 때문이다. 따라서 생약의 품질관리를 위한 일정성을 약초주의 어떤 성분에 한정하여 접근하는 방법은 한계가 있다고 본다. 약초주의 품질은 약초주에 함유된 유효성분에 의해서 결정되므로, 항상 유효성분의 차원에서 약초주의 품질이 평가된다면 매우 편리한 지표가 될 것이다. 그러나 하나의 생약에 있어서도 유효성분의 종류와 함량이 모두 다르기 때문에 지표의 설정이 어렵다. 또한 비교적 약리작용의 강약이 다르므로 어떤 성분의 함량이 적다고 해서 이를 무시할 수도 없게 된다. 때문에 비교적 작용이 강한 유효성분을 많이 함유하는 생약에 있어서도 단순히 그 함유량만으로 품질을 평가하는 것은 다른 공존성분의 함량을 간과할 수는 없는 것이다.

현재 본 연구에서 설정한 지표물질은 각 약재에서 많이 존재하는 성분으로 품질관리 측면에서 성분조성을 어느 정도 일정화할 수 있는 목적에 적용키 위해 설정한 것이며 반드시 이들이 유효성분 또는 약효와 직결된다 보기는 어려운 점이 있다.

따라서 가장 대표적인 유효성분의 분리동정 및 이들 성분의 함량을 분석할 수 있는 방법을 계속적으로 연구하여 지표물질과 약초주의 효력이 가까이 근접할 수 있는 방안을 강구해야할 필요가 있다고 사료된다.