

국산 약주의 특성화 및 항산화능 탐색을 통한 상품화 연구

Development of Korean traditional liquor with health-benefit through
consumer and functional studies.

연구기관
한국식품연구원

농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “국산 약주의 특성화 및 항산화능 탐색을 통한 상품화에 관한 연구”
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2006년 5월 24일

주관연구기관명 : 한국식품연구원
총괄연구책임자 : 이 승 주
세부연구책임자 : 김 은 미
연 구 원 : 최 신 양
연 구 원 : 안 병 학
연 구 원 : 김 선 아
연 구 원 : 이 민 아
연 구 원 : 이 승 미
협동연구기관명 : 동 국 대 학 교
협동연구책임자 : 이 광 근
연 구 원 : 이 정 빈
연 구 원 : 송 주 현
참 여 기 업 : (주)한국발효기술
참여기업책임자 : 이 준 구
연 구 원 : 최 일

요 약 문

I. 제 목

국산 약주의 특성화 및 향산화능 탐색을 통한 상품화 연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

우리나라는 유구한 역사에도 불구하고 역사적, 정책적 여러 요인으로 전통주의 세계화에 부족한 실정이었다. 최근 각종 한약재나 약용식물을 이용한 전통약주의 개발이 활발해지고 있는 것에 비해 전통약주가 가진 기능성에 관한 체계적이고 과학적인 연구가 부족하다. 따라서 정확한 생리활성기능을 보유한 유효성분의 동정 및 분석을 위해서는 새로운 제품의 분획기술(예: 휘발성과 비휘발성, 그리고 각 성분의 세부 분획화 등)과 이들 각 분획의 기능성을 신속히 파악하는 기능성 능력측정법 등의 체계적인 연구기술의 개발이 필수적이다. 또한 전통 약주의 우수성을 입증하고 외국 주류와의 품질경쟁에서 우위를 확보하기 위해서는 시판되는 전통약주의 특성을 정확히 파악하고 이를 차별화하고 특성화(산지별, 원료별, 제조방법별, 관능특성별, 이화학적 성분별)하는 것이 시급한 실정이다. 본 연구에서는 전통주 중 약주를 중심으로 그 향산화능을 파악하고 유효성분을 동정 및 정량 분석함과 동시에 소비자의 기호도에 영향을 주는 이화학적 및 관능특성을 파악하고자 한다. 최종적으로 위의 결과를 바탕으로 기능성이 가미되고 기호에 맞는 고 향산화능 전통약주를 개발한다.

III. 연구개발 내용 및 범위

전통약주의 관능 및 이화학적 특성 분석
전통약주의 소비자 기호도 및 설문조사
전통약주의 증류 및 추출 조건 최적화

휘발성 및 비휘발성 분획의 항산화 능 측정
휘발성 및 비휘발성 분획의 정성 및 정량분석
동정된 개별 화학종의 항산화 능 측정
고 항산화능 소재의 검토 및 선정
시제품 제조 및 산업체 적용검토
시제품 소비자 기호도 및 설문조사

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구결과

1) 전통약주의 관능 및 이화학적 특성 분석

묘사분석에 사용된 시료선정을 위해 전국의 대형 할인매장, 주류도매상, 우편판 매책자 등을 통해 전통약주 제품 22종을 수거하였다. 그 중 기호도가 매우 낮거나 제품의 이상이 있는 경우를 제외하고 총 10종의 제품을 선발하여 관능 묘사분석, 이화학적 분석 및 소비자 기호도 조사에 사용하였다.

선정된 10종의 전통약주 제품을 대상으로 주류 전문 관능평가 패널을 훈련 및 운영하여 제품의 향, 맛에 관한 전체적인 관능특성에 대한 정량적 묘사분석 (descriptive analysis)을 실시하였다. 각 시료간에는 모든 항목에서 유의적 차이가 있었다(시큼한 향은 $p<0.05$ 수준, 그 외 항목은 $p<0.0001$).

10개의 전통약주 시료의 관능특성을 살펴보면 천국은 “과일향”, “단향”, “과일 맛”에서 다른 시료에 비해 두드러지게 강한 특성을 나타내었고 왕주도 천국에 비해서는 약하나 유사한 강한 과일관련 관능특성을 나타내었다. 반면 소곡주, 백일주, 사삼주는 과일특성은 매우 약하고 한약재와 관련된 맛 특성인 “뽕은맛”, “쓴맛”, “누룩맛”에서 높은 강도를 나타내었다. 국화주는 “한약재향”과 “한약재맛”에서 다른 시료에 비해 유의적으로 높은 점수를 나타내었으나 뽕은맛과 쓴맛에서는 소곡주, 백일주, 사삼주에 비해서 약한 강도를 나타내었다. 그 외 백세주와 수국은 전반적

인 관능특성에서 두드러지지 않고 중간정도의 강도를 나타내었다. 진매는 “시큼한 향”, “단맛”, “과일맛”은 강하고 “한약재” 관련 향과 맛 특성에서는 대체로 낮은 점수를 나타내었다. 구기주는 유의적으로 강한 “신맛”을 나타내었고 전반적으로 과일 특성이 한약재 특성보다는 높게 나타났다.

묘사분석 평가 항목과 이화학적 분석 항목 간의 상관관계(correlation coefficient) 분석결과는 특히 pH가 “과일향”, “단향”, “과일맛”과 유의적인 음의 상관관계를 나타냈다. 반면 “한약재향”, “누룩향”, “쓴맛”, “한약재맛”과 “누룩맛”과는 유의적인 양의 상관관계를 나타내어 전반적으로 한약재 및 누룩관련 향과 맛이 강하고 과일관련 향과 맛이 약한 시료에서 pH가 높게 나타난 것으로 나타났다. 그 외에는 산도가 일반적인 예상과 맞게 “시큼한 향”과 양의 상관관계를 나타냈으나 다른 이화학적 분석 항목 (아미노산도, 환원당)은 묘사분석 항목과 높은 상관관계를 보이지는 않았다. 색상 측정 항목에서도 “L”, “a”, “b”, “착색도”값 모두 묘사분석 항목과 상관관계를 나타내지는 않았다. 반면 약주에 고미 등 잡미를 나타내는 방향족 아미노산의 지표가 되는 “자외부 흡수”는 “누룩향”, “쓴맛”, “한약재맛”과 “누룩맛”과 유의적으로 높은 양의 상관관계를 나타내어 향후 관련 관능특성 측정에 지표로 사용될 수 있으리라 여겨진다.

2) 전통약주의 소비자 설문 및 기호도 조사

전통약주관련 소비자 설문결과, 약주의 음용 경험으로는 남성의 경우 “10회 이상” 마신 경우가 48.2%로 대부분 약주를 많이 마셔본 것으로 나타났고 여성의 경우 이보다 약간 낮은 “5-10회” 정도 경험이 가장 높은 것으로 나타났다. 약주의 주요 음용 장소로는 “음식점”이 가장 높게 나타났고 그 외 민속주점이나 집에서 마시는 경우도 일부 있었다. 약주를 마시는 이유로는 “술의 품질(맛/향)이 뛰어나서”라고 응답한 경우가 가장 높게 나타났고, 다음으로는 “건강을 생각해서”, “한국 고유 술이니까” 순으로 나타났다. 따라서 향후 전통 약주의 품질 제고 여하에 따라 더욱 큰 시장 확대가 가능하리라 여겨진다. 약주를 자주 마시지 않는 경우 그 이유로는 남성의 경우 “가격이 비싸서”와 “술 마신 후 좋지 않아서”로 응답한 경우가 공히 28.6%로 나타나서 가격에 대한 저항감이 높은 것으로 나타났고 향후 가격 경쟁력 제고를 통한 시장 확대가 가능하리라 여겨진다. 반면 여성의 경우는 가격에

대한 문제보다는 “잘 알지 못해서”라고 응답한 경우가 35.0%로 가장 높게 나타나서 전통주의 홍보가 부족한 것으로 나타났다. 다음으로는 “술 마신 후 좋지 않아서”라고 25.0%가 응답하여 남녀 모두 지적한 전통주의 문제점으로 여겨진다. 약주의 구입 장소로는 “할인점”과 “식품점”에서 대개 구입하는 것으로 나타났다. 일부 대기업 제품을 제외한 전통주의 소비자의 외면이유로는 “홍보/마케팅 부족”을 가장 높게 꼽아서 제품의 홍보에 대한 더 많은 노력이 필요한 것으로 나타났다.

전체 조사된 소비자 104명의 기호도와 구매의사 평가 결과를 살펴보면, Blind liking에서는 백세주가 가장 높은 점수를 나타냈고 다음으로는 국화주>천국>수국>국기주>왕주>진매>소곡주>백일주>사삼주 순으로 나타났다. 전반적으로 blind 조건하에서의 기호도는 “약간 좋다”에서 “보통으로 싫다” 수준에서 분포한 것으로 나타나 높은 기호도를 나타내지는 않았다. Informed 기호도는 전반적으로 시료의 점수가 blind 조건 하에서 보다 상승하였으나 왕주, 국화주, 소곡주는 떨어졌다. 특히 일반적으로 소비자에게 많이 알려진 백세주와 천국의 경우 informed 조건하에서의 점수 상승이 더 높아서 관능외적요인이 제품의 기호도와 구매의사에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

소비자의 기호도(Blind Likng) 평가 결과를 바탕으로 군집분석(cluster analysis)을 실시한 결과 세 개의 군집으로 분류되었다. 각 군집 안에서 시료 간 분산분석 결과 유의적 차이가 나타났다. 군집분석 결과 세 개의 군집의 기호도와 묘사분석 결과를 이용하여 extended internal preference mapping을 실시한 결과 PC 1과 2는 전체 데이터변동의 51%와 41%를 설명하여서 설명력이 높았고 BL12(43%)의 경우 “단맛”이 강하고 과일관련 향/맛과 한약재 관련 향/맛 특성이 크게 강하지 않고 조화로운 관능 특성을 보인 “백세주”에 대한 기호도가 높은 것으로 나타났다. 반면 “뽕은맛”, “쓴맛”, “누룩향”, “누룩맛” 관련 특성이 강한 “사삼주”, “백일주”, “소곡주”에 대한 낮은 기호도를 나타냈다. BL12 군집은 “천국”과 “국화주”에 대해서도 높은 기호도를 보여 BL12 군집 내 소비자의 경우 과일관련 특성 또는 한약재 관련 특성이 강한 시료에도 높은 기호도를 나타내었다. 따라서 본 군집 내 비기호 특성으로 여겨지는 “뽕은맛”, “쓴맛”, “누룩향”, “누룩맛” 관련 특성이 강하지 않은 시료에 대해서는 전반적으로 높은 기호도를 보인 것으로 여겨진다. 위의 네 가지 관능 특성은 기호도에 부정적인 것으로 여겨진다. BL3(28%)의 경우 “과일향”, “과일맛”, “단향”이 강한 “천국”에 가장 높은 기호도를 나타내어 이들 관능 특성이 기

호도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 여겨진다. 또한 전반적인 비 기호 특성인 “뽕은맛”, “쓴맛”, “누룩향”, “누룩맛” 이 강한 시료 외에도 한약재 관련 특성을 보여주는 “국화주”나 “수국”, “백세주”에도 낮은 기호도를 보여 과일관련 관능특성을 제외한 다른 약주관련 관능특성에 낮은 기호도를 나타낸 것으로 여겨진다. BL4(29%)의 경우를 살펴보면 BL3과 반대의 특성을 나타내어 “한약재향”과 “한약재맛”은 강하고 “과일향”, “과일맛”, “단향”은 약하나 비 기호 특성인 “뽕은맛”, “쓴맛”, “누룩향”, “누룩맛”은 약한 “국화주”에 대한 높은 기호도를 나타냈다.

3) 전통약주의 향산화능 분석

향산화능 분석에 사용된 전통약주 6종은 본 연구과제 참여기업에서 생산된 3종(수국, 진매, 구기자주)과 소곡주, 사삼주 그리고 대기업 제품인 천국이였다. 분석은 유기용매의 극성에 따라 7종의 분획물을 만들었다. 전통주 6종의 향기 추출물의 Hexanal을 이용한 산화 억제능 실험(aldehyde/carboxylic acid assay) 결과 6종의 제품 중 수국의 분획이 가장 좋은 향산화능을 보였다. 수국의 분획 I, IV, V VII에서 각각 78%, 91%, 87%, 97%의 향산화 활성을 보임으로써 동일 농도의 천연 항산화제인 α -tocopherol에 비하여 높은 활성을 보였다. 진매는 분획 II, IV에서 각각 40%, 37%의 활성을 보였고, 구기자는 분획 I, III, IV에서 각각 80%, 50%, 70%의 활성을 보임으로써 수국을 제외한 다른 술에 비해 비교적 높은 활성을 나타내었다. 각 분획별 동정된 화학종들은 알코올, 알데히드, 카보실릭산, 에스테르 등으로 다양한 분포를 보였다. 수국의 경우 가장 높은 활성을 보인 분획 VII의 주요 향기성분은 4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone, 2-pentene 으로 확인되었고, 분획 V는 3-pyrrolidinol, 1,2-dimethyl-hydrazine, propanoic acid, thiocyanic acid, ethyl benzene이 주요 향기 성분이었다. 분획 IV는 trans-4-hydroxymethyl-2-methyl-1,3-ethane, 1,4-dimethyl-benzene, 2H-pyran, 분획 I은 toluene, undecane 으로 확인되었다.

높은 향산화능을 보인 수국, 구기자, 진매의 향기성분 중 화학구조상으로 향산화능을 보일 가능성이 높은 화학종을 선별하여 각 화학종의 향산화능을 알데히드/카복실릭산 방법으로 측정하여 보았다. 100 μ g/mL 농도에서의 향산화능은 다음 순서로 나타났다. Benzeneethanol > 4-ethyl-2-methoxy-phenol > 2-furanmethanol >

3-furaldehyde > 2-furancarboxaldehyde 순이었고 기타 화합물들은 거의 항산화능을 보여 주지 않았다. 이들 화합물들은 농도에 비례하여 항산화능이 높아지는 현상을 보였다. 각 화합물들의 항산화능으로 이 화합물들이 합쳐진 혼합물의 항산화능을 예측하기는 쉽지 않았다. 즉 높은 항산화능을 보였던 수국의 각 분획에서 동정된 화합물들은 벤젠에탄올과 같은 높은 항산화능을 보인 것도 있었으나 전혀 활성을 나타내지 않은 것도 있었다. 따라서 전통주 향기추출물의 항산화능은 특정한 화합물의 고 항산화능에 유래 한다고 보다는 여러 화합물들의 상호 시너지 효과에 의해 나타난다고 판단할 수 있다. 이에 대한 연구들은 현재 전통주를 포함한 국내 전체 주류의 구성 화합물의 동정조차 제대로 되지 않음을 고려하면 앞으로 활발하게 진행되어야 한다고 생각된다.

진매, 수국, 구기자의 비휘발 추출물 분획을 대상으로 malonaldehyde 생성 억제 효과를 측정한 결과는 수국이 분획IV에서 가장 높은 억제효과(68%)를 보였으며, 구기자는 분획I에서 64%의 억제능을 보였다. 진매는 분획V에서 46%의 억제능을 보였다. 향기 성분 분획의 경우 분획VII이 가장 높은 수치를 보였으나, 비휘발 분획은 상대적으로 낮은 수치를 나타내었다.

4) 시제품 개발 및 소비자 조사

새로운 전통주의 개발을 위한 기능성 소재의 선발을 위해서 본초강목, 동의보감을 기초로 그 기능성이 확인된 총 27종의 약초를 선별, 45%에탄올, 15%에탄올, 물로 각각 추출하여 그 원액과 4단계의 농도에 대하여, DPPH radical scavenging activity를 측정하였다. 항산화능이 전반적으로 우수하게 나타난 산수유와 황금이 주요 부재료로 선정되었다. 황금의 경우에는 알코올 함량이 45% 에탄올 추출에서 15% 에탄올과 물 추출액보다 월등한 항산화능을 보였고 산수유는 알코올 45%에탄올, 15%에탄올과 물 추출액에서 모두 비슷하게 높은 항산화 수준을 보여주었다.

산수유를 주요 부재료로 하는 약주의 개발을 위해 와인타입의 술 제조를 위하여 자초의 함량비를 높여 투입한 결과 색은 로즈와인에 가깝고 청량한 맛이 조화된 산수유주(가칭)가 완성 되었다. 황금을 주요 부재료로 하는 약주 개발에는 고 항산화능의 기능성 약주 컨셉에 맞게 한약재 향이 적당하고 조화로운 약주를 만드

는 목적에 부합하기 위하여 황정의 향으로 황금의 강한 향을 보정하여 한약재 향이 적당하고 색상과 조화로운 향을 위해 진피를 첨가하여 황금주(가칭)가 완성되었다.

기능성 소재의 항산화능 분석 및 선발 과정을 통해 결정된 약초인 황금과, 산수유를 이용하여 개발된 전통약주 시제품의 항산화능 분석(DPPH radical scavenging activity) 결과 황금주(가칭)는 실험 대상이 된 전통주 중에서 가장 높은 활성(82%)을 보였으며, 산수유 주(가칭)의 경우 기존 전통주에서 가장 높은 활성(66%)을 보인 수국과 대등한 수치를 나타냈다.

2종의 시제품(황금주와 산수유주, 가칭)에 대한 2-30대 여성, 2-30대 남성, 4-50대 남성 각각 50명(총 150)을 대상으로 9점 기호도 척도에 의한 “전체적인 기호도”, “외관 기호도”, “향 기호도”, “맛 기호도” 평가와 9점 just-about-right scale에 의한 “색상”, “과일향”, “단맛”, “신맛”과 “한약재맛” 수준 평가가 이루어졌다. 산수유주의 결과로는 “전체적인 기호도(overall acceptability)”는 5.54점 수준으로 “좋지도 싫지도 않다(5점)” 보다 약간 높은 수준으로 나타났다. “외관 기호도”에서는 5.78점으로 “전체적인 기호도”에 비해 점수가 약간 상승하였다. “향 기호도”와 “맛 기호도”도 비슷한 수준으로 나타났다. 황금주의 경우 “전체적인 기호도(overall acceptability)”는 4.8점 수준으로 “좋지도 싫지도 않다(5점)” 보다 약간 낮은 수준으로 산수유주보다 기호도가 낮게 나타났다. 반면 “외관 기호도”에서는 5.7점으로 “전체적인 기호도”에 비해 점수가 상승하였다. 이는 전통주 특유의 노란 색을 띠는 색상에 익숙한 이유인 것으로 여겨진다. “향 기호도”는 5.12점으로 “전체적인 기호도”보다 높게 나타났으나 “맛 기호도”는 4.47점으로 “약간 싫다(4점)”보다 약간 높은 수준으로 향보다 맛 부분의 개선이 필요한 것으로 여겨진다.

9점 just-about-right scale에 의한, “과일향”, “한약재맛”, “단맛”, “신맛”과 “색상”수준의 평가 결과 응답 분포를 살펴보면 산수유주의 경우 “색상”, “단맛”과 “신맛” 수준에서 “딱 좋다”의 응답자는 가장 높고 전반적으로 응답도 정규분포를 나타내 적절한 수준으로 여겨진다. “과일향”의 경우 과일 특성을 강하게 개발한 산수유주의 경우 “약간 약하다”가 43명이 응답하여 약간의 과일향 보강도 필요하리라 여겨진다. 황금주의 경우는 “단맛”과 “신맛” 모두 적정수준 보다 약한 것으로 나타나

이에 대한 보강이 필요한 것으로 나타났다. 특히 한약재맛의 경우 “딱 좋다”는 16명에 불과하고 “약간 약하다”와 “약하다”에 36명과 19명이 응답하였고 반대로 “약간 강하다”와 “강하다”에 31명, 19명이 응답하여 한약재맛의 적정수준에 대한 평가가 나누어 졌다. 이는 한약재맛의 경우 강도 수준에 따른 기호정도가 확연히 구분되는 것으로 여겨지며 황금주는 한약재 향/맛을 강조한 기능성 약주로 컨셉을 잡은 것을 감안하면 강한 한약재맛을 선호하는 그룹에 관련 관능 특성의 강도를 맞추어야 할 것으로 여겨진다. 향후 이를 반영하여 제품의 최종 배합비를 수정 보완할 예정이다.

5) 경제성 검토

산수유주의 경우 총 제조원가는 2010원이고 감가상각비, 광고 선전비, 판매 촉진비, 수송비를 추정하고 이익률 12%로 가정하고 산출한 공장 출고가는 2800원 정도로 나타났다. 손익분기점분석 결과 월간 560박스 이상 판매하면 신제품 출시 성공으로 여겨지고 회수 기간법 산출결과 월간 560박스 판매 시 회수 기간은 1.4년이 나타났다. 일반적인 신제품 수명주기가 2년 미만인 것을 감안하면 산수유주 출시시 타당성이 있는 것으로 나타났다.

2. 활용에 대한 건의

최근의 전통약주에 대한 관심 및 소비증대를 바탕으로 시판 전통약주의 대한 관능, 이화학적 및 소비자 기호특성을 정확히 파악하고 이를 차별화하고 특성화함으로써 전통문화의 계승발전과 더불어 전통약주의 인지도 상승, 시장 확대를 통해 우리나라 전통주의 세계화에도 기여하리라 사료된다. 이는 연간 300억 수준(전체 전통주 시장 예상 3000억/2003년)의 미미한 영세한 전통주류 업체의 시장 확대 및 관련 농가의 소득증대에도 기여하리라 사료된다.

전통약주의 향산화능 및 기능성에 대한 체계적이고 과학적인 평가를 통해 우리 농산물과 전통식품의 우수성을 알리고 측정된 향산화능이 높은 유효 성분(특히 향기성분)을 식품에 도입함으로써 여러 가지 향을 지닌 기능성 식품의 제조가 가능하리라 여겨진다.

SUMMARY

1. Understanding Consumer Preferences for Korean Traditional Rice Wines, *Yakju* Using Sensory, Demographic, and Behavioral Data

There have been great efforts to understand the driving force of consumer preferences in food industry and related academia. While consumers are clear about which products they like, consumers are not always able to describe or identify why they like or dislike a product. To determine which sensory attributes drive a consumer's liking for products, Preference Mapping techniques are used to investigate the relationship between objectively measured product attributes and that consumer's acceptance scoring for the products. These techniques have had extensive practical applications in accessing drivers of consumer preference for products such as, apple, snack foods, sausages, cheese, beer, coffee, and wines among others. However, the sensory characteristics of Korean traditional rice wines, *Yakju* have not been objectively measured, nor the relationship between consumer acceptance and sensory attributes. Therefore in this study, sensory characteristics of ten Korean traditional rice wines, *Yakju* were quantitatively measured and compared. For the same rice wines, overall acceptabilities and purchase intents were rated by 104 consumers. Then, the sensory characteristics of the rice wines were related to understand consumer preferences of Korean traditional rice wines using extended internal preference mapping.

From the principal component analysis of the descriptive data, rice wines are primarily separated along the first PC (explained 61% of the total variance) between the rice wines with high intensities of "ripe-fruit" "sweet-aroma", and "fruit-taste" and the rice wines with high in "yeasty", "biter", and "astringent". Based on consumer blind liking (BL) ratings, three BL segments were identified by cluster analysis. The BL12 segment was composed of 43 consumers showing preference for the products with less intense astringent and bitter taste, but higher sweetness, medicinal herb and fruit related attributes. Second segment (BL3) was composed of 28 consumers with high preference for the intense fruity rice wine such as "cheongook". The last segment was BL4 with 29

consumers showing high preference for the products with intense medicinal herb aroma and taste such as "christanthum". Brand and price information about rice wine samples showed a significant impact on the measurement of preference especially for the most familiar rice wines to the consumers. Not surprisingly, flavor and taste of the rice wines seemed to be the most important factors. The sensory attributes related to "yeasty", "sour", "astringent", and "bitter" were considered as de-activators for the preferences of these rice wines.

2. Antioxidant activities of volatile and non-volatile fractions from Korean traditional rice wines, yakju.

Volatile extracts from three Korean traditional liquors (Jinmae, Sukuk, Kukija) were extracted with dichloromethane using a SAFE(Solvent Assisted Flavour Evaporation) apparatus and divided volatile extracts into seven fractions. The volatile fractions obtained from fractionation were identified and quantified using a Gas chromatography-mass spectrometry and Gas chromatography-flame ionization detector. The major volatile compounds at each fraction of Jinmae were 3-methyl butanol (34.30 $\mu\text{g}/\text{ml}$), benzeneethanol (7.32 $\mu\text{g}/\text{ml}$), hexadecanoic acid (47.22 $\mu\text{g}/\text{ml}$), 1,2-benzenedicarboxylic acid (20.26 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and 2-pentanone (127.15 $\mu\text{g}/\text{ml}$). The fractions of Sukuk presented iso amy alcohol (32.74 $\mu\text{g}/\text{ml}$), methinol (22.03 $\mu\text{g}/\text{ml}$), ethyl 4-hydroxybutanoate (18.35 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and 3-pyrrolidinol (10.31 $\mu\text{g}/\text{ml}$). And the fractions of Kukija presented 1-pentanol (17.37 $\mu\text{g}/\text{ml}$), 2,5-xylenol (12.70 $\mu\text{g}/\text{ml}$), 2(3H)-furanone (4.96 $\mu\text{g}/\text{ml}$), benzeneethanol (30.95 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and α -glutaric acid (4.49 $\mu\text{g}/\text{ml}$).

3. Product development

For the development of new rice wines, the medicinal herbs and plant were searched through Korean traditional medicine library and initially 27 medicinal plants were selected for the antioxidant activity test using DPPH radical scavenging activity. From the antioxidant activity tests, sansuyu and hwanggeum were selected as a major medicinal

plants, respectively for the new products. For the rose wine type "SANSUYUJU" development, sansuyu was used with jacho as medicinal plants. This product targeted to the wine market and tried to make different style of rice wine to appeal to young generation and women. Other product was made with hwanggeum which showed the strongest antioxidant activity among other selected medicinal plants by DPPH radical scavenging activity. The concept of "HWANGGEUMJU" was a high functional (antioxidant activity) rice wines with emphasis on the medicinal plants related sensory aspects. From the preference tests for the two developed products, overall acceptabilities of "SANSUYUJU" and "HWANGGEUMJU" were "5.5" and "4.8" points by 9-point hedonic scale. "SANSUYUJU" was considered as proper levels in sweetness, sourness and color by 9-point just-about-right scale. A fruitness level was also considered in optimum range but need a little bit addition to make a emphasis on the fruitness. "HWANGGEUMJU" showed lower levels in sweet, sour, and medicinal plants taste. Especially, for the prominence medicinal plants related sensory aspects with accordance with a concept as high functional rice wine, the intensity of medicinal plants related sensory aspects should be increased. The final formulation will be corrected to reflect consumer preference test results.

CONTENTS

I. Introduction -----	22
1. Background -----	22
2. Significance and Objectives -----	24
II. The recent developments in related fields -----	26
1. current research trends -----	26
2. Korean alcoholic beverage market trends -----	29
III. Accomplished research contents and results -----	35
1. Materials and Methods -----	35
1) Sesory and physico-chemical properties of Korean traditional rice wines.---	35
2) Consumer preference tests and questionnaire -----	40
3) Antioxidnat activity tests of Korean traditional rice wines. -----	41
4) Product development and consumer tests -----	45
2. Results and Discussion -----	51
1) Sensory and physico-chemical properties of Korean traditional rice wines.---	51
2) Consumer preference tests and questionnaire -----	68
3) Antioxidant activity tests of Korean traditional rice wines.-----	97
4) Product development and consumer tests -----	111
5) economical analysis -----	147
IV. Achievements and Contributions -----	151
V. The application plan of the current research accomplishments -----	153
VI. International research information and sources -----	155
VII. References -----	156

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요 -----	22
제 1 절	연구의 개요 -----	22
제 2 절	연구의 필요성 -----	24
제 2 장	국내외 기술개발 현황 -----	26
제 1 절	국내외 기술현황 및 문제점 -----	26
제 2 절	한국주류시장 및 소비패턴 분석 -----	29
제 3 장	연구개발 수행 내용 및 결과 -----	35
제 1 절	재료 및 방법 -----	35
1.	전통약주의 관능 및 이화학적 특성 분석 -----	35
가.	재료 -----	35
나.	표사분석 실험방법 -----	37
1)	검사원 -----	37
2)	패널훈련 -----	37
3)	실험계획 -----	37
4)	통계분석 -----	38
다.	이화학적 특성 분석 실험방법 -----	39
1)	일반 성분 분석 -----	39
2)	색상분석 -----	39
3)	환원당 분석 -----	39
4)	유기산 분석 -----	40
5)	유리당 분석 -----	40
2.	전통약주의 소비자 기호도 및 설문조사 -----	40
가.	재료 -----	40
나.	실험방법 및 통계분석 -----	40

3. 전통약주의 향산화능 분석 -----	41
가. 재료 -----	41
나. 실험방법 -----	41
1) 휘발 및 비 휘발 성분 증류 및 추출 조건 최적화 -----	41
가) 휘발 및 비휘발 성분분리 -----	41
나) 향기 및 비휘발 성분의 분획 -----	42
2) 분획의 향산화능 측정 -----	43
가) 향기성분의 산화안정성 측정 -----	43
나) 비 휘발성분의 산화안정성(향산화능) 측정 -----	44
3) 휘발 및 비휘발성 분획의 정성 및 정량분석 -----	44
4) 개발 화학종의 향산화능 분석 -----	45
4. 시제품 개발 및 소비자 조사 -----	45
가. 기능성 소재 선발을 위한 향산화능 분석 -----	45
나. 시제품 소비자 조사 -----	50
제 2 절 결과 및 고찰 -----	51
1. 전통약주의 관능 및 이화학적 특성 분석 -----	51
가. 전통약주의 관능 특성 분석 -----	51
나. 전통약주의 이화학적 특성 분석 -----	61
다. 관능 및 이화학적 특성 간의 상관관계 -----	65
2. 전통약주의 소비자 설문 및 기호도 조사 -----	68
가. 소비자 설문조사 -----	68
나. 소비자 기호도 조사 -----	75
1) 소비자 기호도 평가 -----	75
2) Preference mapping -----	78
3. 전통약주의 향산화능 분석 -----	97
가. 휘발성 분획의 향산화능 분석 -----	97
나. 개별 화학종의 향산화능 분석 -----	103
다. 비휘발성 분획의 향산화능 분석 -----	105
4. 시제품 개발 및 소비자 조사 -----	111
가. 고 향산화능 소재의 선발을 위한 향산화능 분석 -----	111

나. 약재 선정 및 배합비 결정 -----	117
다. 제조조건 선정 -----	123
라. 개발 제품 컨셉 설정 -----	130
마. 시제품 향산화능 및 이화학적 특성 분석 -----	132
바. 시제품 소비자 설문 및 기호도 조사 -----	134
5. 경제성 검토 -----	147
제 4 장 목표달성도 및 관련분야의 기여도 -----	151
1. 목표달성도 -----	151
2. 관련분야 기여도 -----	152
제 5 장 연구개발 결과의 활용계획 -----	153
1. 연구개발 결과의 활용 -----	153
가. 학술논문개제 및 발표 -----	153
1) 학술논문 개제 -----	153
2) 학술발표 -----	153
나. 산업재산권 -----	154
2. 연구개발 결과의 활용계획 -----	154
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 -----	155
제 7 장 참고문헌 -----	156

< 표 차례 >

Table 1. 주류의 종류별 출고량 및 납세액 -----	30
Table 2. 주류의 종류별 수급실태, 2003 -----	31
Table 3. 주류의 종류별 수급실태, 2000 -----	31
Table 4. 도시가구 월평균 주류소비 지출규모 변화 -----	34
Table 5. Materials and related information -----	36
Table 6. Sensory attributes, definitions and physical standards-----	38
Table 7. Selected functional medicinal plants and herbs for antioxidant test.-----	47
Table 8. Estimated efficacy of selected functional medicinal plants and herbs for antioxidant test. (source:www://labfrontier.com)-----	48
Table 9. Mean sensory attributes intensity ratings ¹ for ten <i>yakju</i> samples as determined by descriptive analysis from a panel of 13 judges over 3 replications. Sample and attribute codes are defined in Table 5 and 6 (pg. 29,31).-----	52
Table 10. Results of the three-way mixed model Analysis of Variance for descriptive data of 10 <i>yakju</i> samples (n = 13 judges × 3 reps × 10 liquors).-----	58
Table 11. Matrix of correlations for sensory attributes of <i>yakju</i> samples profiled by descriptive analysis (n = 10)-----	59
Table 12. Physico-chemical properties of ten <i>yakju</i> samples ^a -----	63
Table 13 Means, ranges, standard deviations (SD) and coefficients of variation (CV) of physico-chemical properties of <i>yakju</i> samples -----	64
Table 14. Matrix of correlations for sensory attributes profiled by descriptive analysis and physico-chemical properties of <i>yakju</i> samples -----	66
Table 15. General Characteristics of the consumers -----	68
Table 16. General consumer behavior related to alcoholic beverages (liquors)consumption by gender -----	71
Table 17. Mean ratings, standard deviation, and rank order of importance to the purchase of <i>yakju</i> attributes for consumer study participants. The rating scale ranged from 1(least important) to 6 (most important) (n=104) -----	74
Table 18. Percentage of consumers whose indicated level of familiarity for each <i>yakju</i>	

brand falls within specific categories (n=104). For each wine, the largest percentage of consumers sharing familiarity for each wine is highlighted -----	76
Table 19. F-ratios from the ANOVA procedure applied to the hedonic liking and purchase intend ratings in the blind and informed conditions -----	76
Table 20. Mean scores, overall rank order of preference for 10 yakju samples evaluated by 104 consumers for acceptance and purchase intent under blind and informed conditions. (n=104) -----	78
Table 21. Mean informed liking scores and standard deviation for each yakju as evaluated by groups of consumers with similar levels of brand familiarity -----	79
Table 22. Sample BL(blind liking) means based on 3 groups of consumers -----	83
Table 23 . Sample BL (blind liking) means based on 4 groups of consumer -----	84
Table 24. Least Significant Difference, mean blind acceptance, and informed acceptance scores for wines evaluated by the consumer segments that were determined from blind acceptance ratings (BL segments). -----	85
Table 25. Least Significant Difference, mean blind and informed purchase intent for 10 yakju samples evaluated by the consumer segments that were determined from informed purchase intent (IP segments). -----	89
Table 26. Major volatile compounds identified in fractions of Soogok -----	100
Table 27. Major volatile compounds identified in fractions of goggijaju -----	101
Table 28. Major volatile compounds identified in fractions of Jinmae -----	102
Table 29. Selected authentic chemicals for measuring antioxidant activity -----	103
Table 30. Antioxidant activity of selected authentic chemicals measured by Aldehyde/carboxylic acid assay -----	104
Table 31. Analysis of non-volatile compounds isolated from Korean liquors -----	106
Table 32. Antioxidant activity (%) of 45% Ethanol, 15 % Ethanol and water extracts of Korean medicinal plants measured by DPPH radical scavenging assay -----	112
Table 33. Physico-chemical properties of developed yakju samples. -----	113
Table 34. General Characteristics of the consumers (n=150) -----	134
Table 35. General consumer behavior related to alcoholic beverages (liquors)	

consumption -----136
Table 36. General consumer behavior related to yakju consumption -----138
Table 37. Mean scores of preference test for developed yakju samples ----- 142

<그림 차례>

Figure 1. SAFE instruments outline -----	42
Figure 2. Mean intensity ratings of yakju samples intense in fruit, sweet aroma (aromaswt) sweet attributes. At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. LSD (5%) for each attribute is given. -----	53
Figure 3. Mean intensity ratings of yakju samples in medium intensities of all sensory attributes. At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. LSD (5%) for each attribute is given. -----	54
Figure 4. Mean intensity ratings of yakju samples intense in bitter, yeast, astringency, yeast taste attributes. At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. LSD (5%) for each attribute is given. -----	55
Figure 5. Mean intensity ratings of yakju samples showing differenet sensory characteristics. At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. LSD (5%) for each attribute is given. -----	56
Figure 6. Principal component analysis of descriptive data for ten <i>yakju</i> samples. Wine and attribute codes are defined in Table 5 and 6 (pg. 29,31) -----	60
Figure 7. a. Internal preference mapping for 10 yakju samples (see table 5, 6 for sample and attribute codes).-----	81
Figure 8. a. Internal preference mapping for 10 yakju samples (see table 5, 6 for sample and attribute codes)-.-----	82
Figure 9. Extended internal preference mapping on 3 BL clusters for 10 yakju samples. vectors are 3 clusters, squares are samples and diamonds are sensory attributes (See Table 5, 6 for sample and attribute codes) -----	87
Figure 10. Extended internal preference mapping on 4 IP clusters for 10 yakju samples. vectors are 4 clusters, squares are samples and diamonds are sensory attributes (See Table 5,6 for sample and attribute codes) -----	90
Figure 11. PLS regression analysis relating intensities of sensory attributes (n=11, BLUE, X) to overall blind liking of rice wines (n=1, RED, Y); a) correlation loading plot, b) sample scores plot. (see Table 5, 6 for the sensory attributes and yakju codes).-----	93

Figure 12. Predictive performance of the model in figure 11. Prediction of Y (Blind liking of BL12 cluster) from X (11 sensory attributes) via the 2-PC model from figure 11. (a) Standardized regression coefficient vector b, showing the contribution of each X-sensory attribute to the prediction of Y-variable overall liking. (b) Predicted vs. recorded mean overall liking (Y) for the ten yakju samples.-----	94
Figure 13. Predictive performance of the model in figure 11. Prediction of Y (Blind liking of BL3 cluster) from X (11 sensory attributes) via the 2-PC model from figure 11. (a) Standardized regression coefficient vector b, showing the contribution of each X-sensory attribute to the prediction of Y-variable overall liking. (b) Predicted vs. recorded mean overall liking (Y) for the ten yakju samples -----	95
Figure 14. Predictive performance of the model in Figure 11. Prediction of Y (Blind liking of BL4 cluster) from X (11 sensory attributes) via the 2-PC model from Figure 11. (a) Standardized regression coefficient vector b, showing the contribution of each X-sensory attribute to the prediction of Y-variable overall liking. (b) Predicted vs. recorded mean overall liking (Y) for the ten yakju samples. -----	96
Figure 15. Antioxidant activity of fractions of volatile extracts -----	98
Figure 16. Antioxidant activity of non-volatile fractions isolated from Korean traditional liquors -----	105
Figure 17. Typical HPLC chromatograms of Korean liquors -----	108
Figure 18. Antioxidant activity of 45% Ethanol extracts of Korean medicinal plants measured by DPPH radical scavenging assay -----	114
Figure 19. Antioxidant activity of 15% Ethanol extracts of Korean medicinal plants measured by DPPH radical scavenging assay -----	115
Figure 20. Antioxidant activity of 15% Ethanol extracts of Korean medicinal plants measured by DPPH radical scavenging assay -----	116
Figure 21. 기존 약주 제조공정 -----	123
Figure 22. 개선된 제조공정(산수유주) -----	126
Figure 23. 개선된 제조공정 (황금주) -----	129
Figure 24. 제품 컨셉 매트릭스 -----	131
Figure 25. Antioxidant activity (%) of developed yakju samples (sansuyaju and hwangeumju) with other commercial yakju samples measured by DPPH radical	

scavenging assay -----	132
Figure 26. Response frequencies for the just-about-right(JAR) questions for two developed yakju samples -----	144

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구의 개요

우리나라의 전통주 제조는 삼한시대와 삼국시대를 거쳐 고려시대 다양한 양조법이 정착되어 약주와 청주, 탁주, 소주 등 여러 형태의 술로 발전하였다. 가내 대소사 혹은 각종 제례에 술은 없어서는 안 될 품목으로 일찍이 자리 잡아 전통가양주가 독특한 영역을 차지하였다. 약주란 말은 본래 중국에서 약으로 사용되어진 술이란 뜻이나, 우리나라의 약주는 약용주라는 뜻이 아니다. 우리나라에서 약주라는 용어가 사용되어진 시기는 약 300여년 전 부터 시작되어 현재 주세법 상에는 곡류 또는 곡류외의 전분을 함유하는 물료와 국(麴) 및 물을 원료로 하여 발효시킨 술덧을 여과·제성한 것으로 정해져 있다. 조선후기에는 자가 제조 및 판매가 자유로워서 다양한 양조형태로 제조되고 음용되었다. 이러한 전래 민속주는 조선말 국권을 일본에게 상실하면서 수난을 겪게 되어 전통의 맥이 끊어지기 시작하였고 해방 후에도 양곡정책 등으로 인하여 쌀을 이용한 술의 제조가 엄격히 규제되어 민속주들은 명맥이 단절되었다. 그러나 '88서울올림픽 개최를 계기로 우리나라 전통문화의 전통과 계승에의 필요성이 제기되었다. 이를 계기로 1980년대 후반부터 전통 민속주를 복원하려는 노력이 시도되어 무형문화재 또는 명인 지정자들이 산업적 생산을 시작하고 1994년 4월에는 모든 법인 주류면허 개방과 1995년 9월 농민 및 생산자 단체의 주류제조면허 취득허가 이후 많은 전통주 공장들이 생겨나 2003년 현재 탁주, 약주, 리큐르, 일반증류주, 증류식소주, 기타주류 등의 다양한 제품이 시판되고 있다.

세계에는 수많은 종류의 술이 존재하며, 고유의 토속적 방법과 전통적 방법으로 제조한 각 나라 및 지역을 대표적인 술을 가지고 있다. 일례로 와인의 나라로 유명한 프랑스는 각 지역의 와인을 특성화하여 버건디, 보르도, 샴페인 등 그 지역을 대표하는 와인이 세계적으로 명성을 얻고 있다. 또한 영국의 스카치위스키·아이리쉬위스키, 미국의 버번, 포르투갈의 포트와인, 멕시코의 테킬라, 일본의 사케 등도 좋은 예라고 할 수 있다. 우리나라는 위에서 기술한 바와 같이 유구한 역사에도 불구하고 역사적, 정책적 여러 요인으로 전통주의 세계화에 부족한 실정이었다.

이에 최근의 전통약주에 대한 관심 및 소비증대를 바탕으로 이에 대한 특성을 정확히 파악하고 이를 차별화하고 특성화(산지별, 원료별, 제조방법별, 관능특성별, 이화학적 성분별)하는 것이 시급한 실정이다. 이는 전통문화의 계승발전과 더불어 전통약주의 인지도 상승, 시장 확대를 통해 우리나라 전통주의 세계화에도 기여하리라 사료된다.

제 2 절 연구의 필요성

우리나라 주류 생산 시장 규모는 7조원(2002)에 달하여 전년보다 6.4% 신장하였으나 성장세는 상당히 둔화된 것으로 나타나 주 중간, 업체 간의 경쟁이 더욱 치열하게 전개되고 있다. 또한 수입자유화에 따라 국내 업체끼리의 경쟁은 물론이고 전 세계 업체들과의 총체적 경쟁(global competition)이 불가피해진 상황이다. 이러한 추세에서도 최근 전통주류 시장의 성장이 두드러져 92년 100억원 정도였으나, 2000년 이후에 급성장하여 2003년 3000억원에 이를 것으로 예상되며(연합통신) 다른 주류 (맥주, 소주, 위스키)에 비해 두 자리 수의 성장세를 이어갔다. 그러나 절대량에서는 주류 전체시장의 3% 수준을 차지하고 있어 앞으로의 시장개척 여하에 따라 지속적인 시장 확대가 가능하리라 사료된다. 이러한 전통주의 성장은 일부 기업에서 생산되는 약주류 제품의 대중화에 힘입은 바 크다. 예로 전통약주로 시장에 확고히 자리 매김한 국순당의 백세주의 경우 현재 전통주 시장의 70%를 점유하고 있으며 92년 첫선을 보일 때 만 해도 연매출 20억원 내외에 불과했지만 그 후 폭발적으로 성장을 거듭 2002년 1200여억원에 달하였다. 이는 알코올 도수(13도)를 낮추어 여성, 젊은층이 쉽게 접근하도록 하였고 전통 한약재를 사용한 건강주로서의 이미지를 부각시킨 것이 유효하였다고 사료된다. 반면 전통주 시장의 급성장에도 불구하고 대부분의 관련 제조업체가 영세한 수준으로 원료 수급에서의 원가부담과 제조방법의 과학화, 표준화가 부족하여 독자적인 연구개발투자가 어려운 실정이다.

이러한 전통주에 대한 관심 증대와 시장 확대를 바탕으로 최근에는 다양한 제품이 시판되고 있다. 특히 약주(藥酒)라는 용어 때문인지 약주=전통주=보약으로 여기는 사람이 적지 않고, 국화를 우려낸 물에 약초를 달여 내린 술, 한약재를 첨가한 술 등 건강을 앞세운 다양한 전통약주가 시장에 판매되고 있다. 특히, 알콜해독과 건강보조 및 각종 질병예방 등의 생리 기능성을 주장하는 민속주들이 속속 개발되어 80여종 이상이 시판되고 있고, 인삼, 구기자, 두충, 감초, 오미자, 산수유, 숙지황, 매실, 탕자, 사삼, 질경, 작약, 당귀, 천금 및 동충하초 등의 약용 침출주들이 개발되었으며 이들의 생리효능이 부분적으로 보고 되어있다. 이들 중 대부분이 원부재료로서 쌀과 약용식물의 잎이나 뿌리 등을 사용하고 있어서 제조과정 중 이로부터 각종 생리기능성 물질이 생성되거나 용출되는 것으로 여겨져 전통약주의

건강기능성에 대한 관심이 증대되고 있는 실정이다.

하지만, 최근 각종 한약재나 약용식물을 이용한 전통약주의 개발이 활발해지고 있는 것에 비해 전통약주가 가진 기능성에 관한 체계적이고 과학적인 연구가 부족한 실정이다. 이로 인해 외국산 주류(와인 등)와의 차별성이 부각되지 않고 있고 품질 경쟁력 또한 많이 뒤지고 있다. 전통약주를 포함한 식품의 생리/기능성 탐색 및 측정을 위해서는 기존의 다양한 기술방법이 사용되고 있다. 그러나 정확한 생리활성기능을 보유한 유효성분의 동정 및 분석을 위해서는 새로운 제품의 분획 기술(예: 휘발성과 비휘발성, 그리고 각 성분의 세부 분획화 등)과 이들 각 분획의 기능성을 신속히 파악하는 기능성 능력측정법등의 체계적인 연구기술의 개발이 필수적이다.

따라서 본 연구에서는 기능성 성분의 분획을 위해 전통약주의 증류 및 추출 조건을 최적화하고 휘발 및 비휘발성 분획의 항산화능을 파악하고 유효성분을 동정 및 정량 분석함과 동시에 소비자의 기호도에 영향을 주는 이화학적 및 관능특성을 체계적으로 파악하였다. 또한 위의 결과를 바탕으로 기능성이 가미되고 기호에 맞는 고향산화능 전통약주를 개발하였다.

전 세계적인 와인에 대한 수요 증가가 와인 주요 생산국인 프랑스나 미국의 와인 성분에 대한 다양한 기능성 관련 연구를 통하여 이루어진 성과인 점에 비추어 볼 때 본 연구를 통해 전통약주의 우수성을 입증하고 외국 주류와의 품질경쟁에서 우위를 확보하는데 일익을 담당하리라 판단된다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 국내외 기술 현황 및 문제점

해외의 주류 특히 와인관련 연구를 살펴보면 프랑스, 미국 뿐 아니라 최근 생산, 수출이 증대된 호주, 남아공 등지에서도 활발한 연구 활동이 이루어지고 있다. 와인과 관련하여서는 발효와 관련된 미생물 연구 분야와 원료와 제품의 화학적 분석/평가분야, 생산/산업화에 관한 공학분야, 제품평가와 관련된 관능검사 및 소비자조사 분야와 건강/기능성분야에까지 다양한 연구가 이루어지고 있다.

24년전 Leger et al(1979)이 심장혈관계질환과 와인소비에 관한 역학조사를 발표한 것을 시발로 와인과 건강에 관한 다양한 연구가 이루어져 왔다. 와인의 건강성 측면과 관련하여 가장 세인의 관심을 끈 것은 프랑스의 Renaud et al (1992)이 발표한 "프렌치 파라독스"에 관한 연구로 일반적으로 지방 성분의 식이섭취가 높은 경우 따라서 높은 심장혈관계 질환을 나타내었는데 지방섭취가 많은 프랑스인들에게는 심장혈관계 질환이 적다는 것이다. 이는 적당한 와인 섭취에 기인하는 것으로 여겨진다고 보고되었다. 당시는 이 현상에 대한 이해가 부족하였으나 Frankle et al(1993)은 와인의 폴리페놀 중 주요성분인 플라보노이드가 동맥경화의 주요 단계인 LDL(Low density lipoprotein)의 산화를 지연시키는 것을 보고하였고 Kinsella et al (1993)는 와인의 주요성분으로 천연 항산화 물질인 폴리페놀 성분의 심장혈관계질환 예방에 있어서의 역할을 제안하였다. 이러한 연구는 복합적인 폴리페놀 성분에 관한 분리, 동정과 정량분석의 발전을 이끌었고(Waterhouse et al, 1999; Kennedy et al, 2000), 현재 적당한 와인의 소비는 건강에 유익하다는 여러 과학적 연구가 보고되었다(Lorimier, 2001; Nijveldt, R. J. et al, 2001; German et al, 1997). 최근 Ebeler et al(2002)는 적포도주와 함께 아미노산에 기초한 식이 보충을 받은 트랜스제닉 마우스에 있어서 중앙발현의 지연에 관한 연구를 보고하였다.

관능검사분야에서는 100여 편이 넘는 연구논문에서 거의 모든 품종으로 만든 와인의 맛과 향에 관한 묘사분석이 이루어졌고 이 뿐 아니라 기후, 토양과 제조 방법 등 관능특성에 영향을 주는 각 요인별 제품 특성도 활발히 연구되고 있다

(Alfonso et al, 1998, Fisher et al, 1999, Heyman and Noble, 1987, Schmidt and Noble, 1983). 최근에는 제품의 관능특성을 소비자의 기호도 및 구매의사와 연결시키는 "Preference mapping" 기법이 도입되어 소비자의 기호에 영향을 주는 제품의 품질특성을 파악하는 연구가 활발하다 (McEwan, 1998, Popper et al, 1997). 소비자조사 분야에서는 와인의 관능특성이외에 구매에 영향을 주는 다양한 관능외적요소(가격, 포장, 선전문구, 브랜드, 광고, 이미지 등)에 관한 연구가 이루어지고 있다 (Brochet and Morrot, 1999, Folwell and Moberg, 1993, Gil and Sanchez, 1997, Gluckman, 1990). 위와 같은 와인의 구매에 영향을 주는 다양한 요인에 관한 연구를 통해 어떠한 것이 더 소비자들에게 중요하게 받아들여지며 특정 소비자 집단은 어떠한 관능특성의 제품을 선호하는지에 대한 깊이 있는 자료를 확보할 수 있다. 갈수록 경쟁이 심화되는 주류시장에서 이러한 연구결과를 바탕으로 제품에 대한 정확한 이해와 소비자들의 요구를 파악해야만 제품의 경쟁력이 확보되리라 사료된다.

반면, 국내는 일제시대부터 80여년간 자유로운 제조가 허락되지 않은데 기인하는 전통주의 산업화의 부재로 전통주 관련 연구는 매우 빈약한 실정이며 최근에야 연구조명을 받기 시작하였다.

전통주 관련 연구로는 전통주의 재현에 관한 연구로 김 등(1996a,b)은 5종의 전통주의 제조방법을 재현하고 그 발효특성 및 이화학적 성분을 비교분석하였다. 발효미생물과 공정관련 연구로는 발효미생물의 분리 및 동정(신귀례 등, 1999a), 미생물 차이에 따른 발효특성 및 품질평가(이미경 등, 1991; 신귀례 등, 1999), 각종 공정조건의 최적화와 저장성 연장에 관한 연구(목철균 등, 1998; 강미영 등, 1998; 최성현 등, 1998) 및 전통 주류의 각종 이화학적 성분분석에 관한 연구도 수행되었다(인혜영 등, 1995; 이택수 등, 1998). 또한 특정 전통주에 관한 연구로는 진도홍주와 이강주의 품질개선을 위한 연구가 수행되었다(안 등, 2001). 기능성 관련 연구로는 약용식물을 이용한 민속주의 생리 기능성 측정에 관한 연구가 최근 일부 진행되었다(서승보 등, 2002; 이대형 등, 2002).

이러한 국내의 연구는 대개 발효미생물 및 공정개발 관련된 연구에 치우쳐져 있고 전통주의 기능성과 관련하여서는 전반적인 제품의 활성측정에 그쳐 기능

성관련 핵심사항인 생리활성 물질의 동정 및 분석에 관한 연구는 전무한 실정이다. 또한, 고문헌에 의한 또는 지역별 전통 민속주의 조사는 일부 이루어졌으나(윤숙자 등, 1994a,b), 현재 생산되는 전통약주의 이화학적 및 관능특성과 관능외적 요소(가격, 포장, 선전문구, 브랜드, 광고, 이미지 등)를 파악하고 이들의 기호도 및 구매의사와의 상관관계를 파악하는 연구는 전무한 실정이다. 따라서 경쟁이 치열한 주류 시장에서 전통주의 소비자 인지도 및 기호도 제고를 위한 이들 요소의 특성화관련 연구가 절실하다.

제 2 절 한국 주류시장 및 소비패턴 분석

국내 주류시장을 살펴보면 최근 주류의 제조·유통 및 판매활동에 대한 규제완화로 인해 다양한 종류의 주류가 생산되고 있다. 특히 1984년 맥주시장, 1987년 포도주시장, 그리고 1990년 모든 주류의 수입개방과 수입주류에 대한 주세율 인하 등으로 인해 세계의 주류가 자유롭게 유입되고 있어서 치열한 경쟁이 이루어지고 있다. 더구나 소비자들의 소득수준의 향상과 생활양식의 변화로 주류소비도 다양화·간편화·개성화 되고 있으며, 고급·저도주를 선호하는 형태로 바뀌고 있어서 위스키의 수입 및 판매가 급증하고 맥주소비가 늘어나고 있고 있다.

주류의 출고량은 1990년의 2,873,219kl에서 1995년에는 3,163,576kl로 늘어났다. 그 후 90년대 후반기의 불경기의 영향으로 2000년에는 3,065,641kl로 약간 감소하다 2002년에는 다시 3,300,900kl로 늘어나고 있다. 주류 출고량을 주종별로 보면 1990년에는 맥주 48.9%, 소주 24.4%, 탁주 19.6%를 차지한데 비해 1995년에는 맥주 58.4%, 소주 24.1%, 탁주 7.8%로 맥주가 늘어난 반면 탁주가 크게 줄어들었다. 그러나 2002년에는 맥주가 58.6%, 소주가 26.2%로 조금씩 더 늘어나고 반면에 탁주는 4.0%로 줄어들었다. 또한 과실주는 수입와인의 영향으로 인해 1995년의 0.25%에서 2000년에는 0.22%로 오히려 줄었으나 최근 국산 과실주의 붐으로 인해 2002년에는 0.37%로 조금 늘어나고 있다.

맥주시장의 경우 7개 업체가 맥주제조업면허를 가지고 있으나 실제 오비와 하이트의 2개 회사가 약 3조8백억 원의 시장을 양분하여 설비투자과 광고 및 판매 촉진 확대 등 경쟁을 하는 가운데 제품의 다양화가 진행되고 있다. 소주시장에서는 35개 면허업체(증류식소주 18, 희석식소주 17) 가운데 희석식소주를 생산하는 10여개 회사가 약 2조 원의 소주시장에서 치열한 경쟁을 하고 있다. 2003년의 경우 진로가 55%의 시장을 점유하는 가운데 전년 대비 4.5%의 성장을 하였으나 화이트(보배)가 무려 14.2%의 높은 성장을 하고 있다. 한편 탁주업계는 923개의 영세한 업체가 난립하고 있으며, 소비량이 크게 위축되고 있어 주질(酒質) 향상, 포장용기 개선 등의 노력 없이는 시장규모가 더욱 줄어들 전망이다(Table 1)(식품유통연감, 2004).

Table 1. 주류의 종류별 출고량 및 납세액

단위: kl, 백만 원

구 분	1990		1995		2000		2003	
	출고량	세액	출고량	세액	출고량	세액	출고량	세액
탁 주	562,011	12,800	246,093	6,114	158,080	6,088	138,162	5,380
약 주	4,078	5,435	3,195	1,253	22,927	22,187	51,046	52,205
맥 주	1,307,672	655,192	1,850,334	1,283,729	1,730,790	1,267,568	1,896,302	1,334,370
청 주	34,859	36,185	43,302	45,272	28,477	48,918	23,650	21,809
과실주	8,943	4,654	7,930	3,941	6,622	5,652	16,052	17,584
증류식소주	26	51	816	2,041	502	2,669	391	1,874
희석식소주	701,566	123,746	762,839	623,573	866,967	520,913	928,492	706,144
주 정	203,818	7,196	221,293	7,364	218,665	2,494	-	2,463
위스키	8,559	67,978	16,488	102,663	12,572	188,124	12,110	183,572
브랜디	168	877	154	90	66	158	546	394
일반증류주	4,108	5,269	2,979	6,844	4,341	3,701	7,480	5,246
리큐루	37,408	28,360	8,520	20,562	14,755	49,692	42,088	30,233
기타주류	3	3	633	168	877	441	6,279	925
합 계	2,873,219	1,021,684	3,163,576	1,840,362	3,065,641	2,254,181	3,303,593	2,611,530

주 : 합계에는 수사분 및 수입분 포함

자료 : 국세청, 국세통계연보, 각 연도

주류의 수급실태를 살펴보면 2003년에는 2,903,623kl으로 2000년의 2,797,582kl에 비해 106,041kl 늘어났다. 1인당 소비량은 77kl에서 76kl으로 조금 감소하였는데 이는 맥주와 소주, 와인소비의 증가에도 불구하고 탁주와 약주, 위스키, 리큐르 등의 소비 감소 때문인 것으로 이해된다. (Table 2)

Table 2. 주류의 종류별 수급실태, 2003

단위 : kl, %

구 분	출고량 (A)	수입량 (B)	공급량 (C)=A+B	수출량 (D)	소비량	
					전체 (E)=C-D	1인당주 (ℓ)
탁 주	138,162	-	138,162	1,676	98,324	2.6
약 주	51,046	-	51,046	1,092	17,343	0.5
맥 주	1,896,302	17,561	1,913,863	44,748	1,858,915	48.7
과실주	16,052	31,630	47,682	3,497	39,883	1.0
소 주	928,492	18	928,510	84,656	845,516	22.1
위스키	12,110	26,715	38,825	14,082	24,240	0.6
브랜드	41	2,836	2,877	20	2,856	0.1
일반증류주	5,188	4,497	9,685	1,014	7,589	0.2
리큐르	4,621	4,042	8,663	139	8,957	0.2
합 계	3,052,014	43,746	3,095,760	150,924	2,903,623	76.0

주 : 1인당 소비량은 15세 이상 인구의 1인당 소비량임

자료 : 국세청, 국세통계연보, 관세청, 무역통계연보, 2004

Table 3. 주류의 종류별 수급실태, 2000

단위 : kl, %

	출고량 (A)	수입량 (B)	공급량 (C)=A+B	수출량 (D)	소비량	
					전체 (E)=C-D	1인당(ℓ)
탁 주	158,080	-	158,080	882	157,198(5.6)	4.3
약 주	51,444	60	51,384	1,622	49,762(1.8)	1.4
맥 주	1,730,790	8,477	1,739,267	26,392	171,2875(61.2)	47.1
과실주	6,622	7,839	14,461	283	141,78(0.5)	0.4
소 주	867,469	38	867,507	60,612	806,895(28.8)	22.2
위스키	12,572	21,385	33,957	2,139	31,818(1.1)	0.9
브랜드	66	2,019	2,085	11	2,074(0.7)	0.1
일반증류주	4,241	2,272	6,513	63	6,430(0.2)	0.2
리큐르	14,755	1,656	16,411	179	16,232(0.6)	0.5
합 계	2,846,039	43,746	2,889,785	92,203	279,7582(100.0)	77.0

주종별로 수급실태를 보면 탁주의 경우 생산은 2000년의 158,080kl에서 2003년에는 138,162kl로 줄어들었다. 2003년 국내소비는 98,324kl로 2000년에 비해 58,874kl(59.6%)나 감소하였다. 탁주는 우리나라를 대표하는 술로 오랜 세월동안 소비자들의 사랑을 받아 왔으나 주질과 용기, 포장형태 등에서 다른 주류에 비해 열세를 면치 못하고 있는 실정으로 향후 주질 및 제조방법의 개선이 이루어지지 않을 상품으로써 명맥을 유지하는 것도 어렵게 될지도 모른다.(Table 3)

약주 생산은 2000년의 22,927kl에서 2003년도에는 51,444kl로 증가하였다. 특히 국순당에서 생산한 백세주의 성공에 힘입어 생약재를 가미한 약주가 최근 몇년간 괄목할만한 성장을 하였으나 최근에는 경기침체와 과당경쟁 등으로 어려움을 겪고 있다. 다만 약주는 우리나라의 대표적인 전통주류인 만큼 건강에 좋은 기능성 가미 등 소비자들의 기호에 부응하고 철저하게 품질관리를 한다면 가장 시장 활성화의 가능성이 높은 잠재력이 큰 분야이다.

맥주 생산은 지속적인 성장세를 나타내고 있으며 수입자유화에 따른 수입 증가세도 뚜렷하여 2000년에서 2003년 사이에 30%이상 증가하였다. 특히 수입맥주는 전문업소의 증가 및 슈퍼 프라임급 고급맥주를 중심으로 지속적으로 늘어날 것으로 보인다. 다만 2001년부터는 그동안 규제해오던 기준제조수량을 대폭 낮추어 일정한 지역에서 제조, 판매하는 소규모 맥주제조업(micro brewery)을 허용하였으나 경기침체로 인해 대중화를 이룩하지 못하였다. 향후 소비자들의 선호도가 보다 다양해지고, 매니아층이 형성되면 시장 확대의 가능성은 있다고 하겠다.

과실주는 [주세법]상 과실의 당분을 이용해 발효한 술, 또는 이를 주정 등과 혼합한 술을 의미하는데 웰빙(wellbeing)문화 붐의 혜택을 가장 많이 누리고 있는 주종이다. 최근 소비가 급증하여 국내생산이 2000년 6,622kl에서 2003년 16,052kl로 40% 이상 늘어났으나 수입도 7,839kl에서 31,630kl로 무려 4배나 증가하였다. 특히 포도주의 경우 식생활의 서구화와 함께 심장질환을 비롯한 각종 성인병 예방에 효과가 있는 것으로 알려지면서 앞으로도 포도주소비는 지속적으로 늘어날 것으로 전망된다.

소주의 생산은 2000년에서 2003년에 8.5% 늘어났다. 2000년부터 소주에 대한 주세율이 72%로 조정되어 상대적인 가격상승 효과가 있었고 그동안 주정가격도

지속적으로 인상되었으나 이를 잘 극복하고 지속적으로 성장하고 있다. 10개 회사 중 진로가 약 51만kl를 출고해 55%의 시장점유율을 확보하고 있고 두산을 제외한 나머지 지방 소주 업체들이 2002년 대비 5% 내외의 출고량 증가를 보이고 있다. 소주가 유일하게 전년대비 출고량이 증가한 술이지만 전반적으로 경기침체의 영향으로 신제품 출시를 통한 시장 확대 보다는 기존시장을 유지하려는 현상이 두드러지게 나타났다.

이상의 수급분석을 통해 우리나라의 주류소비는 맥주, 소주가 절대적으로 많은 비중을 차지하고 있는데 경기침체로 소주를 제외한 대부분의 주류소비가 줄고 있으나 최근 웰빙 바람으로 과일주만 빠른 속도로 늘어나고 있음을 알 수 있다. 하지만 탁주와 약주, 리큐르 등은 소비가 크게 줄어들고 있으며 최근에는 불경기 등의 영향으로 위스키의 소비량마저 감소하고 있다. 주종별 자급률(= 출고량/소비량*100)을 보면 맥주와 소주·탁주·약주 등의 자급률은 매우 높게 나타나고 있으나, 와인을 포함한 과일주(29.5%)와 위스키(47.9%)의 자급률은 절반에도 미치지 못하고, 브랜디의 자급률은 겨우 1.4% 수준에 불과하다. 탁주·약주와 같은 우리나라의 고유한 전통술과 소비자들이 애용하는 맥주와 소주 등의 경우 연도별로 자급률이 일정한 수준을 유지하고 있으나, 최근 급격하게 수입이 늘어나는 과일주나 위스키 등의 자급률은 계속 낮아지고 있다.

한편 주류에 관한 소비통계를 발표하고 있는 ‘도시가계연보’에 의하면 전체 가구의 월평균 주류소비 지출액은 1990년의 3천백 원에서 2000년에는 5천5백 원, 그리고 2003년에는 6천6백 원으로 늘어나고 있는데 최근에는 근로자가구의 주류소비가 더 빠른 속도로 증가하고 있다. 주종별로는 맥주가 2천8백 원으로 가장 많고, 다음으로 소주 천6백 원, 위스키 7백 원의 순으로 소비하고 있다. (Table 4)

Table 4. 도시가구 월평균 주류소비 지출규모 변화

단위 : 천원

구 분	전 가구					근로자가구				
	1990	1995	2000	2002	2003	1990	1995	2000	2002	2003
주류전체	3.1	5.0	5.5	6.2	6.6	3.0	5.0	5.4	6.0	6.7
청 주	0.3	0.3	0.3	0.3		0.2	0.3	0.3	0.2	
탁 주	0.3	0.2	0.4	0.3		0.2	0.2	0.3	0.3	
소 주	0.7	1.0	1.6	1.6		0.7	1.0	1.5	1.5	
맥 주	1.5	2.9	2.4	2.8	-	1.5	2.9	2.4	2.9	-
위스키	0.2	0.5	0.5	0.7		0.2	0.4	0.4	0.6	
기타주류	0.2	0.2	0.4	0.5		0.2	0.2	0.4	0.5	

주 : 2003년부터는 주종별 자료를 발표하지 않음

자료 : 통계청, 도시가계연보, 각 연도

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

제 1 절 재료 및 방법

1. 전통약주의 관능 및 이화학적 특성 분석

가. 재료

묘사분석에 사용된 시료선정을 위해 전국의 대형 할인매장, 주류도매상, 우편판매처 등을 통해 전통약주 제품 22종을 수거하였다. 수거된 제품은 Table5와 같다. 수거된 제품에 대해 실험실 조원 6인의 벤치테스트를 통해 기호도가 매우 낮거나 제품의 이상이 있는 경우 제외하였다. 묘사분석 선정시료는 참여기업에서 생산되는 전통약주 3종(수국, 진매, 구기자주)과 시장점유율이 높은 백세주, 천국과 같은 대기업 제품, 상품화가 미흡하거나(논산 가야곡 왕주, 한산 소곡주, 계룡 백일주), 기능성이 우수하다고 알려진 국산약주(지리산 국화주, 사삼주) 2종으로, 총 10종의 제품을 선발하여 실험에 사용하였다.

Table 5. Materials and related information

Products	codes	major ingredients	other ingredients (medicinal herbs, etc)	Alcohol (%)	company	Used for DA
수국	soogok	순국 100%,	국화,감초,뽕잎	15	한국발효기술	V
진매	jinmae	순국 100%,	매실,감초,뽕잎	15	한국발효기술	V
이은택 구기자주	googi	백미 30% 소맥분 70%	구기자	10	한국발효기술	V
백세주	baekse	찹쌀 34%, 전분66%,	구기자, 오미자, 인삼	13	(주) 국순당	V
소곡주	sogok	찹쌀, 누룩	들국화, 옛기름, 생강, 고추, 메주콩	18	한산 소곡주	V
지리산 국화주	chrys	찹쌀,	국화, 구기자, 생지황	16	지리산 국화주	V
계룡백일주	baekil	찹쌀, 백미, 누룩	솔잎, 재래종 국화꽃, 오미자, 진달래, 홍화	16	계룡 백일주	V
천국	cheongo	쌀, 국화수,	14가지 약재	14	진로	V
논산 가야곡 왕주	wang	찹쌀	매실, 구기자, 오미자, 복분자, 음양곽, 야생국화, 참술잎 등	13	논산가야곡 왕주	V
낙안 사삼주	sasam	찹쌀	더덕	14	낙안민속주조	V
산사춘		쌀 33%, 전분 67%, 누룩	산사, 산수유	13	(주)배상면주가	
화당		찹쌀 100%	금복주	13	경주법주	
충주 청명주		찹쌀 100%	누룩, 한약재	17	청명주	
지리산술송주		찹쌀	송순, 솔잎, 곡자	13	지리산 술송주	
팔선주		찹쌀, 백미	소목, 발풍, 창출, 선모, 모과, 우슬, 하수오 등 지리산 자생 8가지 약재	13	지리산 팔선주	
청주 대추술		찹쌀, 누룩	대추, 옛기름, 솔잎	16	충북 청주	
청양 둔송 구기주		백미60.7%, 찹쌀5.4%,	구기자3.5%	15	둔송 구기주	
전주 송죽 오곡주		찹쌀, 오곡,누룩,	산수유, 구기자, 오미자, 국화, 오곡, 솔잎, 대일	16	오곡주	
군주		백미 91%, 전분당 9%	천문동, 하수오 등 10가지 약재 오미자, 홍삼,	13	두산	
서편제		쌀	가시오가피, 숙지황, 맥문동 등 약재	12	보해양조	
십오야 대일술		쌀	대일,현미,인삼, 구기자,당귀 등	15	추성고을	
능이주		백미	능이버섯, 석이버섯	13	내국양조	

나. 묘사분석 실험방법

위에 선정된 10종의 전통약주 제품을 대상으로 주류 전문 관능평가 패널을 훈련 및 운영하며 제품의 향, 맛에 관한 전체적인 관능특성에 대한 정량적 묘사분석(descriptive analysis)을 실시하였다.

1) 검사원(judge)

검사원은 한국식품연구원의 연구원을 대상으로 모집하였다. 참여자는 24-37세로 남성 6명, 여성 7명으로 총 13명이 참여하였다. 패널은 기존의 전통주 관련 묘사분석 참여 경험이 있는 연구원으로 이루어졌다.

2) 패널훈련

패널은 총 6회에 걸쳐 훈련하였다. 첫 세션에서는 검사원에 대한 간단한 패널설문이 있고 이어서 각자 검사원이 5종의 시료를 시음하고 묘사용어를 도출한 후 패널 간 토의가 이루어졌다. 두번째 세션에서는 전에 도출된 향 특성에 대해서 스탠다드를 제시하고 선정된 용어와 비교하여 수정하는 과정을 가졌다. 세번째 세션에서는 맛 특성에 대해 스탠다드를 제시하고 선정된 용어와 비교하였으며, 네번째 세션에서는 시료의 묘사특성과 스탠다드에 대한 검토와 패널 간의 토의로 이루어졌고 5번째 세션에서는 matching test를 통해 패널요원의 묘사특성 이해 정도 파악하고 최종적으로 시료의 묘사용어를 패널 간 합의를 통해 결정하였다. 마지막 훈련 세션에서는 본 실험을 위해 채점표와 척도에 대해 배우고 척도 사용에 익숙하도록 한 후 실제 훈련 세션을 통해 5개의 시료를 평가하였다. 각 훈련 세션은 약 40-60분 정도 소요되었다. 훈련과정을 통해 선정된 6개 아로마관련 항목으로는 시큼한향(pungent), 알코올향(alcohol), 과일향(fruit), 단향(romasw), 한약재향(hanyak), 누룩향(yeast), 7개의 맛 항목으로는 단맛(sweet), 신맛(sour), 과일맛(fruflla), 뚝은맛(astrin), 쓴맛(bitter), 한약재맛(hanyakt), 누룩맛(yeastt)으로 그 정의와 사용된 스탠다드는 Table 6과 같다.

3) 실험계획

본 실험에서는 시료가 세 자리 난수표로 코드화되어 투명한 플라스틱 컵에 상온(18-21 °C)으로 제시되었다. 제시된 시료는 Williams' latin square 법에 의해

랜덤화되어 순서상의 오차를 최소화하였다. 각 세션에서는 5개의 랜덤화된 시료가 검사원에게 제시되었고, 10개 시료의 3회 반복 실험을 위해 총 6회의 본 세션이 이루어졌다. 검사원에게 채점표가 나누어지고 9점 척도(1 : 대단히 약함, 5 : 보통, 9 : 대단히 강함)에 의해 각 측정 항목의 강도를 측정하도록 하였다. 실험은 각각의 부스가 분리된 관능검사실에서 이루어져 검사의 방해를 최소한으로 하였다.

4) 통계분석

분산분석 (Analysis of variance), 상관관계분석 (correlation coefficient)과 주 성분 분석 (Principal Component Analysis)은 SAS (Statistical Analysis Systems) for Windows 7.2로 이루어 졌다.

Table 6. Sensory attributes, definitions and physical standards

Attributes	Code	Written definition	Physical standards
pungent	pungent	nosefeel of pungentness	2mL vinegar and 100mL DW
alcohol	alcohol	alcohol	25% (W/V) Ethanol
fruit aroma	fruit	ripe fruit aroma like pear	grinding pears 15g in 100mL DW
sweet aroma	aromasw	caramel, sweet	grain syrup 25g in 150mL DW
medicinal herb aroma	hanyak	medicinal herb aroma	Ssanghwa-tang 100mL + 100mL DW
yeasty	yeast	yeasty, moldy	Makkoli 60mL in 100mL DW
sweet	sweet	sweet	sucrose 6% (W/V)
sour	sour	sour	tataric acid 0.25% (W/V)
fruit flavor by mouth	frufla	fruit taste similar to pears	grinding pears 15g in 100mL DW
astringent	astrin	astrin	aluminium sulfate 0.1% (W/V)
bitter	bitter	bitter	Aluminium sulfate 0.1% (W/V)
medicinal herb	hanyakt	mdicinal herb taste	Ssanghwa-tang 100mL + 100mL DW
yeast taste	yeastt	yeast taste	Makkoli 60mL and100mL DW

다. 이화학적 특성 분석 실험방법

1) 일반 성분분석

pH는 Orion Model EA 940을 사용하여 측정하였다. Brix는 ATAGO HAND REFRACTOMETER를 이용하여 측정하였고 총산도는 AOAC방법(13)에 의해 3회 반복 측정하였다. 활성탄을 이용하여 색소를 제거시킨 포도주를 0.1 N NaOH로 적정하여 pH 8.2까지 적정하여 tartaric acid (g/L)로 나타내었다. 당도는 상온에서 hand refractometer(Model N-1E, ATAGO, Japan)을 이용하여 측정하였다. 아미노산도는 Formor 적정법(국세청 기술연구소 탁·약주 제조 강본)을 이용하여 10ml을 취해 phenolphthalein 지시약 2~3 방울을 가하여 중화한 후, 중성 formalin 용액 5ml을 가하여 유리된 아미노산을 표준 후탈산수소칼륨으로 표정한 0.1N NaOH 용액으로 담홍색을 나타낼 때까지 적정한 ml수로 나타내었다.

2) 색상 분석

착색도(coloring degree)는 시료를 430nm에서 흡광도를 측정하여, 흡광도/셀의 두께(mm)×10에 의해 산출하였다. 자외부 흡수(ultraviolet absorption)는 시료를 증류수로 25배 희석하여 280nm에서 흡광도를 측정하여, 흡광도/셀의 두께(mm)×10×희석배수에 의해 산출하였다. 색도는 색차계(HunterLab *ColorQUEST II*)를 이용해 3번씩 측정하여 Hunter scale에 의해 L(명도), a(적색도), b(황색도)값으로 나타내었다.

3) 환원당 분석

환원당 함량은 DNS법에 따라 환원당을 DNS(3,5-dinitrosalicylic acid, Sigma Co., MO. USA)와 Rochelle salt(Wako, Japan)로 발색하여 UV/VIS spectrophotometer (JASCO V-500, Japan)를 이용하여 550nm에서 측정하였다. 정량은 표준품 D-(+)-glucose(Sigma Co., USA)를 이용하여 외부표준법으로 계산하였다.

4) 유기산 분석

유기산은 시료를 Bio-Rex 5 anion exchange resin을 이용하여 당을 제거한 뒤, 20% sulfuric acid 2ml을 가해 치환하여 얻은 후 0.45 μ m syringe filter(XPERTEK)로 여과하여 HPLC(Jasco, Japan)로 분석하였다. 분석용 column은 Bio-Rad Aminex HPX-87H(300mm \times 7.8mm)를 장착하여 사용하였으며 이동상은 0.01N sulfuric acid를 사용하였다. 이동상의 흐름속도는 0.6mL/min, column oven 온도는 35 $^{\circ}$ C, injection volume은 20 μ L이며 UV 210nm에서 분석하였다.

5) 유리당 분석

유리당은 시료를 0.45 μ m syringe filter로 여과한 후 HPLC(Jasco, Japan)를 이용하여 분석하였다. 분석용 column은 Bio-Rad YMC-pack polyamine II(250 \times 4.6mm I. D.)를 장착하여 사용하였다. 이동상은 Acetonitrile : Deionized water (75 : 25)를 사용하였다. 이동상의 흐름속도는 1mL/min, column oven 온도는 30 $^{\circ}$ C, injection volume은 10 μ L이며 RI(Refractive Index) detector를 이용하여 분석하였다.

2. 전통약주의 소비자 기호도 및 설문조사

가. 재료

소비자 기호도 조사용 시료는 묘사분석과 이화학적 특성분석에 사용된 동일한 10종의 전통약주를 대상으로 실시하였다. 시료의 제조사 및 정보는 Table 5 와 같다.

나. 실험방법 및 통계분석

일반 주류 소비자를 모집하여 제품에 대한 소비자 기호도 조사와 일반 설문 조사를 실시하였다. 소비자는 한국식품연구원에 있는 연구원을 대상으로 성별, 연령을 고려하여 층화추출법을 이용하였다. 제품에 대한 기호도는 9점 기호도 척도(9점: 극도로 좋다, 5점: 좋지도 싫지도 않다, 1점: 극도로 싫다)에 의해 평가되었고 제품의 브랜드가 알려지지 않은 blind 조건과 제품의 브랜드, 제조회사 등의 조건

이 제시된 informed 조건하에서의 각각의 제품의 기호도를 조사하였다. 이를 통해 제품의 브랜드가 기호도에 미치는 영향을 파악하였다. 기호도와 더불어 제품의 구매의사도 조사하였다. 각 소비자가 한 번에 두 세션으로 나누어 첫 번째 세션에는 blind 상태의 제품의 기호도와 구매의사를 두 번째 세션에서는 informed 상태의 제품의 기호도와 구매의사를 평가하였다. 시료는 상온에서 난수표로 표기되어 플라스틱 컵에 제시되었고 검사원은 William's latin square법에 의해 랜덤하게 제시된 시료에 대해 평가하였다. 동일한 소비자에 대해 주류소비 및 음용행태에 대한 설문조사와 제품의 친밀도 조사도 실시하였다. SAS (Statistical Analysis Systems) for Windows 7.2와 Unscrambler 9.1(Camo, Norway)을 이용하여 분산분석(Analysis of Variance), 카이제곱검정, PLS regression analysis를 실시하였다. 군집분석은 Ward linkage와 Euclidean distance에 바탕을 두어 SAS를 이용하여 이루어졌다.

3. 전통약주의 향산화능 분석

가. 재료

본 연구에서 사용된 전통약주 중 향산화능 분석을 위해서 본 연구과제의 참여기업인 (주)한국발효기술의 제품인 진매, 수국, 구기자주 3종과 그 외에 관능특성이 상이하고 다른 약재를 사용한 소곡주, 천국, 사삼주를 재료로 향산화능 분석을 실시하였다.

나. 실험방법

1) 휘발 및 비휘발 성분 증류 및 추출

가) 휘발 및 비휘발 성분 분리

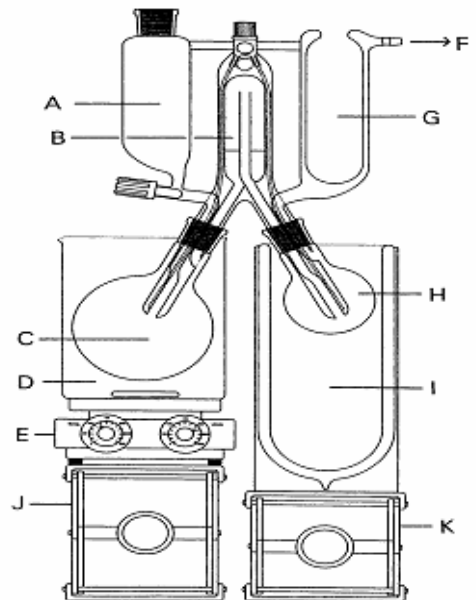
향기 성분추출을 위한 추출방법은 감압 하에 국내 최초 SAFE (Solvent assisted flavor evaporation)방법을 사용하였다. SAFE장치(Fig 1)에 감압을 가하고 전통약주 시료 100ml을 distillation flask에 넣고 water bath상에서 40~45℃로 가열

한다. 감압가열에 의해 휘발성분은 distillate flask에서 액체질소에 의해 포집되고 비 휘발성분은 distillation flask에 끈적한 풀 상태로 남게 된다. distillate flask에 냉각 포집된 휘발성분 추출물은 상온에서 녹이고 flask에 50ml의 dichloromethane을 넣어 휘발성분을 dichloromethane층으로 옮기는 shaking과정을 1시간 행한다. 분별 깔데기를 이용하여 dichloromethane층을 물 층(non-volatile)과 분리하고 남은 물 층을 distillation flask(비 휘발성분)에 가하여 10℃ 냉장고에 보관한다. Dichloromethane층에 Sodium sulfate를 가하고 12시간동안 5℃의 냉장고에서 보관한다. 수분을 제거하고 vigurus column을 시료가 담긴 flask에 연결하여 50℃로 가열하여 1ml 수준으로 농축을 한다. 비 휘발성분은 rotary evaporator를 사용하여 90℃로 가열하여 1ml수준으로 농축한다.

Fig 1. SAFE instruments outline

SAFE-Apparatus used for the isolation of aroma compounds by high vacuum distillation (Solvent Assisted Flavor Evaporation, Engel et al., Eur. Food Res. Technol., 1999, 209: 237-241)

- A dropping funnel
- B heatable SAFE-apparatus
- C distillation vessel
- D water bath (40 C)
- E magnetic stirrer
- F to high vacuum pump
- G safety cooling trap with liquid nitrogen
- H vessel for distillate
- I cooling trap with liquid nitrogen
- J, K laboratory lifting platform



나) 향기 및 비휘발 성분의 분획 (Fractionation)

Glass column(15cm×1cm)에 silica gel(70-230 mesh)을 충전 하고 1ml의 농축된 향기추출물을 loading한다. pentane과 ethyl acetate의 비율을 ml단위로

100/0(Fraction i), 95/5(Fraction ii), 80/20(Fraction iii), 50/50(Fraction iv), 20/80(Fraction v), 0/100(Fraction vi) 그리고 마지막 200ml의 acetone(Fraction vii)로 총 7단계의 다른 극성도의 Fraction을 얻는다. 7개의 fractions을 rotary evaporator로 1ml로 농축시키고 GC/MS로 정성분석하고 GC 6890으로 정량분석하게 된다. SAFE(Solvent assisted flavour extraction)방법에 의해서 분리된 비휘발성분을 rotary evaporator로 1ml로 농축시킨다. 이를 XA-2 resin으로 충전한 glass column(40cm×3cm)에 가한다. 1000ml의 Fraction 용매비율(water/methanol)을 100/0(Fraction i), 95/5(Fraction ii), 80/20(Fraction iii), 50/50(Fraction iv), 20/80(Fraction v), 0/100(Fraction vi) 으로 하고 마지막 1000ml의 acetone(Fraction vii)을 glass column에 연속적으로 가하여 추출물을 얻는다. 7개의 Fractions은 rotary evaporator를 이용하여 최대한 수분을 제거한 상태까지 농축시킨다.

2) 분획의 항산화능 측정

가) 향기성분의 산화안정성(항산화 능) 측정

감압하의 얻어진 추출물의 항산화 활성은 aldehyde/carboxylic acid assay를 사용하여 측정하였다. Aldehyde/carboxylic acid assay는 aldehyde가 산화에 의해 carboxylic acid로의 변화의 저해 영향을 이용한 실험 방법이다. 향기 추출물 (Fraction i ~ vii)와 GC 내부표준물질로서 undecane (0.2 mg/ml)가 포함된 hexanal (3 mg/mL)을 2ml volumetric flask에 넣고 dichloromethane을 사용하여 mess-up한다. Sample은 8 ml 밀봉 vial에 담아 60℃로 10분 동안 열처리한 후 30일간 실내온도(15℃)로 저장한다. 각 밀봉 vial은 처음 10일간 순수한 산소(1.5 mL/s, 2 s)로 purging한다. Hexanal의 감소량은 10일 간격으로 확인하고 hexanal의 정량 분석은 flame ionization detector (FID)가 부착된 gas chromatograph (model 5890, Hewlett-Packard, USA)을 사용하였다. Hexanal 정량을 위한 GC의 분석조건으로 컬럼은 HP-1 capillary column (0.32 mm I.D. × 30 m length, 0.25 μm film thickness, Hewlett-Packard, USA)을 사용하였고, injector 온도와 detector온도는 각각 300℃, 280℃이었다. Oven 온도는 40℃에서 2분간 유지한 다음 분당 5℃로 180℃까지 올린 후 180℃에서 10분간 유지하도록 하였다. 운반기체는 helium을 사용하였고, 유속은 1.5 mL/min로 고정하였으며

split ratio는 20:1로 1 μ L 주입하였다.

나) 비 휘발성분의 산화안정성(항산화 능) 측정

각 추출된 비 휘발 Fractions을 methanol에 녹여 sample로 만든다. T-tube 에 tris-buffer(0.5M) 500ul, KCl(1M) 750ul, SDS(10g/l) 1ml를 순서대로 넣는다. 그 후 sample을 300ug/ml의 농도를 맞추기 위한 각 Fraction의 ul를 넣는다. FeCl₂ (0.01M) 100ul, H₂O₂(0.3%) 23ul를 넣어준다. 산화시킬 지방산인 cod liver oil를 30ul 넣어준 후 증류수를 가해준다. 37 $^{\circ}$ C에서 16~17시간 정도 overnight 시키고 이때 화학적 반응이 일어나도록 shaking 시켜준다. N-methylhydrazine을 30ul 가한 후 1시간동안 shaking 한다. 이때의 온도는 상온으로 하며 160rpm의 속도로 한다. 지방산의 산화로 생성된 Malonaldehyde가 1-Methyl pyrazole로 변환된다. SPE를 사용해 용매를 바꿔주는데, SPE는 C18 카트리지로 ethylacetate, methanol, water 순서로 5ml씩 두 번 넣어서 conditioning 시켜준다. Fraction을 통해 얻은 Fraction sample을 다 넣어 준다. Water를 5ml넣어 준 후 ethyl acetate를 5ml씩 2번 넣어 준다. 이때 ethyl acetate를 넣은 후 빠져나오는 추출액을 받고 Internal standard를 찍기 위해서 2-methyl pyrazine을 20ul 넣어준다. ethyl acetate 10ml로 mess up 하고 GC6890(NPD, Split 20:1, oven temp 60 $^{\circ}$ C~180 $^{\circ}$ C)로 항산화능을 확인한다.

3) 휘발 및 비휘발성 분석의 정성 및 정량분석

Fractionation 과정에서 분리한 휘발성 향기 성분의 정성은 gas chromatograph (model 5890, Hewlett-Packard, USA)에 mass selective detector (MSD, model 5972, Hewlett-Packard, USA)을 부착한 GC-MSD system을 사용하였다. 향기 성분 정성과 정량을 위한 GC의 분석조건으로 컬럼은 DB-WAX bonded-phase fused-silica capillary column (0.32 mm I.D. \times 30 m length, 0.25 μ m film thickness, J & W Scientific, Folsom, CA)을 사용하였고, injector 온도는 250 $^{\circ}$ C, Oven 온도는 50 $^{\circ}$ C에서 2분간 유지한 다음 분당 3 $^{\circ}$ C로 200 $^{\circ}$ C까지 올린 후 250 $^{\circ}$ C에서 10분간 유지하도록 하였다. 운반기체는 helium을 사용하였고, 평균 유속은 44 cm/s로 고정하였으며 splitless mode로 1 μ L 주입하였다. 그리고 향기성분 정성을 위한 MS의 분석 조건으로 MS ionization voltage는 70 eV, source temperature는 200 $^{\circ}$ C, interface temperature는 280 $^{\circ}$ C, mass spectrum scan range는

50 ~550 m/z 로 하였다. 향기 성분은 Kovats gas chromatographic retention index I 와 실제 화합물과 비교한 후 각 성분의 Mass Spectrometry (MS) frgmentation, Willy 6th edition MS spectra library 와 실제 성분과 비교하여 정성 분석하였다.

Fractionation 과정에서 분리한 비휘발 성분의 분석에 High Performance Liquid Chromatography; WatersTM 600 controller, WatersTM 486 Tunable Absorbance Detector, WatersTM 717 plus Autosampler, Column temperature controller를 이용하였다.

HPLC column 은 waters xetrra C18 column을 사용하였으며, Column temperature는 40℃를 유지하였고, 이동상 조건은 0~10분 ; A:B = 40:60, 10~25분 ; A:B =50: 50 25~30분 ; 0:100 인 Gradient elution condition 조건에서 flow rate 은 1.0ml/min으로 흘려주었다. (이동상A: water / acetic acid (98:2), B: water / acetic acid / methanol (34 :1:65)) 시험액은 20ul씩 주입하였고, 흡광도는 280nm에서 측정하였다.

4) 개발 화학종의 향산화능 분석

개별 화학종의 향산화능 분석은 각 분획에서의 동정 결과를 가지고 가장 향산화능이 높을 것으로 예상되는 화학구조를 지닌 화학종 8종을 Sigma-Aldrich 등에서 순품을 직접 구입하여 실험에 사용하였다. 8종은 3-furaldehyde, benzeneethanol, ethyl benzene, 3-pyrrolidinol, 2-furancarboxaldehyde, 2(3H)-furanone, 2-furanmethanol, 4-ethyl-2-methoxy-phenol 이었다. 각 화학종의 향산화능 분석은 향기성분의 향산화능 측정에 사용되었던 알데히드/카르복실산 측정법을 이용하였다.

4. 시제품 개발 및 소비자 조사

가. 기능성 소재 선발을 위한 향산화능 분석

시제품 개발에 사용될 기능성 소재의 선발을 위해, 묘사분석, 이화학적 특성 및 기호도 분석에서 사용된 전통약주 10종에 사용된 약용식물과 분초 강목, 학술 문헌이나 및 한국식품의약품안전청등에 고시된 식용 가능 한약재 등을 조사하여 1차 선발된 27종의 한약재 및 약용식물에 대해 항산화능 분석을 실시하였다. 1차 선발된 기능성 소재는 Table 7과 같다. 1차 선발된 소재의 학술문헌에 보고된 기능성 관련 사항은 Table 8과 같다.

기능성 소재의 항산화능 분석은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)을 이용하여 분석하였다. 건조된 약재를 mixer기(Philps, barblender plast.&chop)에서 5분정도 분쇄하여 이 분쇄물중 5g을 distillation flask에 각각 넣고, water, 15% ethanol, 45% ethanol 각각 100ml씩 넣어 hot-plate에서 80℃ 이상에서 90분 동안 magnetic bar를 이용하여 교반하면서 추출하였다. 냉각 후 filtering을 하고, 시료를 각각 20, 100, 500, 1000 ppm($\mu\text{g}/\text{ml}$) 단위로 희석하여 분석에 사용하였다. 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH, Sigma, Mo, USA)을 에탄올(LC grade, Sigma, Mo, USA)과 물의 50 : 50 용액으로 DPPH시약($1.52 \times 10^{-7}\text{M}$)을 제조한다. DPPH시약 4.5ml과 시료 0.5ml을 vortex로 혼합하여 암소에서 20분 동안 반응시킨 후 517nm 파장의 UV-vis spectrophotometer에서 흡광도를 측정하였다.

Table 7. Selected functional medicinal plants and herbs for antioxidant test.

No.	General name	Academic name	No.	General name	Academic name
1	황 금 (Skullcap)	<i>Scutellaria baicalensis</i>	15	진 피 (Fraxini cortex)	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>
2	당 귀 (Korean Angelica)	<i>Angelica gigas Nakai</i>	16	단 삼 (Dan-Shen)	<i>Salvia miltiorrhiza Bunge</i>
3	황 련 (Jeffersonia Dubia)	<i>Coptis chinensis</i>	17	영 지 (Ganoderma)	<i>Ganoderma lucidum</i>
4	오미자 (Korean Schisandra)	<i>Schizandra chinensis</i> <i>Baill</i>	18	포공영 (Taraxaci Herba)	<i>Tarxacum plafycarpum H.</i> <i>Dahlsfedf</i>
5	음양곽 (Epimedii Herba)	<i>Epimedium koreanum</i> <i>Nakai</i>	19	황 정 (Polygonati Rhizoma)	<i>Polygonatum odoratum</i> <i>var. pluriflorume</i>
6	토사자 (dodder)	<i>Cuscuta japonica chois</i>	20	한연초 (Ecliptae Herba)	<i>Hypericum ascyron</i>
7	두 층 (Eucommia)	<i>Eucommia ulmoides</i> <i>Olive</i>	21	인 동 (Japanese Honeysuckle)	<i>Lonicera japonica Thunb</i>
8	박 하 (peppermint)	<i>Mentha arvensis Var.</i> <i>piperascens</i>	22	치자액 (Gardeniae Fructus)	<i>Gardeniae Fructus</i>
9	곽 향 (Agastachis Herba)	<i>Teucrium veronicoides</i> <i>Maxim</i>	23	어성초 (Houttuyniae herba)	<i>Houttuynia cordata</i>
10	천 궁 (Cnidii Rhizoma)	<i>Cnidium officinale</i> <i>Makino</i>	24	산수유 (Japaness Cornel)	<i>Cornus officinalis Siebold</i>
11	백 출 (Japanese Atractylodes)	<i>Atractylodes ovata</i>	25	우 슬 (Achyranthis Radix)	<i>Achyranthes japonica</i> <i>Nakai</i>
12	팔각향 (Stat-anise)	<i>Illicium verum</i>	26	맥문동 (Broadleaf Liriope)	<i>Liriope platyphylla</i> <i>F.T.Wang</i>
13	창 출 (Japanese Atractylodes)	<i>Atractylodes ovata</i>	27	복령 (Hoelen)	<i>Poria cocos</i>
14	소회향 (Dill)	<i>Anethum graveolens</i>			

Table 8. Estimated efficacy of selected functional medicinal plants and herbs for antioxidant test. (source : www://labfrontier.com)

Sequence	Name	Efficacy
1	황 금 (Skullcap)	이 약은 속썩은 풀의 주피를 벗긴 뿌리이다. 우리나라 각처에 나고, 한방에서 뿌리를 해열,이노,지사,이담 및 소염제로 이용하고 약용식물로 재배한다.
2	당 귀 (Korean Angelica)	이 약은 참당귀의 뿌리로 우리나라 각 산지나 골짜기에 나는 다년초이다. 풍병, 혈병, 허로를 치료하는데 쓰며 오장을 보하며 기육을 생하게 한다.
3	황 련 (Jeffersonia Dubia)	중국원산이며 생약용으로 우리나라에서 재배된다. 한방에서는 뿌리를 채취한다. 건위,진정, 소염, 황균 등의 효능에 있어 소화불량, 위염, 장염, 복통등에 처방한다.
4	오미자 (Korean Schisandra)	오미자는 신맛이 강한 것으로 주로 태백산일대에 많이 자란다. 시트르산등의 성분이 들어있어 심장을 강하게 하고 혈압을 내리며 면역력을 높여주어 강장제로 쓴다. 계기능을 강하게 하고 기침 갈증등을 치료하는데 도움이 된다.
5	음양곽 (Epimedium Herba)	산지나무 그늘에서 자라는 것으로 최음,강장,강정,거풍효과가 있다. 민간에서는 신경쇠약, 건망증, 히스테리 등에 사용한다.
6	토사자 (dodder)	간과 신장을 보호하며 눈을 밝게 해주고 양기를 도우며 신장기능을 튼튼하게 해주는 약재이다. 또한 당뇨병 치료에도 효과가 있다.
7	두 층 (Eucommia)	중국특산식물이며 산과 들에서 자란다. 한방에서는 나무껍질을 보약, 강장제로 쓰고, 대뇌를 튼튼하게 하며, 폐와 무릎알이, 음습증을 다스린다. 민간에서는 잎을 달여서 신경통,고혈압에 쓰고 차로도 복용한다.
8	박 하 (peppermint)	습기있는 들에서 자란다. 박하(멘톨)는 진경작용이 있고 진통작용도 있습니다. 또한, 국소적인 진통작용과 방부작용이 있다.
9	괭 향 (Agastachis Herba)	주성분은 파초올리알콜, 메틸카비콜, 리모넨이며, 플라보노이드 아카세틴 등등이 있다. 건위약, 구풍약, 소화약, 해열, 식체, 위경련, 구토 설사 등에 효능이 있다. 피부질환, 종양치료약으로도 효능이 있다.
10	천 궁 (Cnidii Rhizoma)	미나리아과의 다년생 초본으로 점막충혈작용이 있다. 보혈약, 강장약, 진정약으로 빈혈증,냉증,월결불순, 부인병등에 치료효과가 있다.
11	백 출 (Japanese Atractylodes)	삼주의 뿌리를 약용한 것으로 맛은 쓰고 달다. 이노작용을 하며, 동통, 위장염, 부종에 효험이 있다. 민간에서는 혈압강화제로 쓰인다.
12	팔각향 (Stat-anise)	훈증소독작용이나 구충작용이 있는 물질로써 향신료로 사용된다. 이외에도 강심,건위,구충,구풍, 분만촉진, 살충,소화촉진,이노, 최음의 작용을 가진다.
13	창 출 (Japanese Atractylodes)	삼주의 국화과의 여러해살이 풀로써, 뿌리는 길고 단단하며 불규칙적으로 굴곡져 있다. 이 줄기뿌리를 창출이라 한다. 한방에서는 보양제로 쓰이고, 중풍, 이노,현기증 등에 쓰인다.
14	소회향 (Dill)	포기전체에 독특한 향이 나므로 허브로 사용한다. 썬는 소화,구풍,진정, 취면효과가 뛰어나고 구취제거와 동맥경화증 예방에 좋다.

Table 8. Continued

Sequence	Name	Efficacy
15	진 피 (Fraxini cortex)	물푸레나무의 가지 또는 줄기의 껍질이다. 건위제, 소염제, 수렴제로 사용된다. 이외에도 눈의 충혈, 결막염등의 눈병치료에 신약으로 취급한다.
16	단 삼 (Dan-Shen)	중국이 원산지로 산지에서 자란다. 뿌리는 특이한 냄새가 나고 약간 쓴맛이 나는데 한방에서 약재로 쓴다. 부인의 생리불순, 생리통, 산후 복통에 쓰이고 어혈성의 심복부동통과 타박상을 치료하며, 불면증, 피부발진등에 사용한다.
17	영 지 (Ganoderma)	볼로초라고도 하는 1년생 버섯이다. 한방에서는 강장,진해,소종등의 효능이 있어 신경쇠약, 심장병, 고혈압, 각종 암종에 사용한다.
18	포공영 (Taraxaci Herba)	민들레 또는 기타 동속식물의 전초로서 전국의 산과 들에 자생한다. 이담작용있고, 위액의 분비를 빠르게 한다. 이뇨작용도 있어 문맥성물고임에 치료효과가 있습니다.
19	황 정 (Polygonati Rhizoma)	나리과의 속근초로서 전국각지의 숲속에 자생하고, 대입등글래뿌리 줄기를 황정이라 한다. 혈당량을 줄이고, 강심작용이 있다. 물질대사의 촉진을 돕고 심장혈관계의 기능을 개선한다.
20	한연초 (Ecliptae Herba)	국화과의 한해살이 초본으로, 논둑이나 습지에서 자란다. 풀전체를 약재로 한다. 양혈, 지혈, 보신, 익음의 효과가 있다.
21	인 동 (Japanese Honeysuckle)	신야 및 인가 주변의 기슭에 자랍니다. 이뇨작용과 혈당량을 늘리는 작용이 있고, 억균작용이 있습니다. 소화성 위궤양의 예방효과등이 있습니다.
22	치자액 (Gardeniae Fructus)	상록관목의 열매로 해열작용이 확인되고 혈압도 내린다. 그리고 이뇨작용도 효능이 있는 것으로 알려졌다.
23	어성초 (Houttuyniae herba)	삼백초과의 다년생 초본이다. 소염약, 이뇨, 해독약으로 폐염, 기관지염, 등에 좋고 동맥경화증을 예방할 수 있다.
24	산수유 (Japaness Cornel)	낙엽교목으로 그 열매껍질을 산수유라 한다. 산수유 추출액은 신장이 약한 것을 고치고, 요통, 월경불순, 신경쇠약, 어지럼증 등에 쓴다.
25	우 슬 (Achyranthis Radix)	근경을 캐서 말린 것을 우슬이라한다. 주로 신경통이나 보약, 부인병에 쓴다. 또한, 정혈, 이뇨, 통경, 월경불순, 중풍, 요로결석에 다량 쓴다.
26	맥문동 (Broadleaf Liriope)	나리과의 겨우살이의 영양근이다. 각지의 나무그늘에서 자란다. 열내림,항염제, 기침가래 삭힘약, 소갈증, 변비,이뇨등에 쓰이고, 강장약,협심증에도 좋다.
27	복령 (Hoelen)	소나무에 기생하요 자란 균핵이다. 이뇨작용, 혈당낮춤, 진정작용이 있다. 피로회복하고 근육경련과 어지럼증에도 효과가 있다.

나. 시제품 소비자 조사

개발된 2종의 시제품에 대해 일반 주류 소비자를 모집하여 제품에 대한 소비자 기호도 조사와 일반 설문조사를 실시하였다. 소비자는 한국식품연구원에 있는 연구원을 대상으로 성별, 연령을 고려하여 층화추출법을 이용하였다. 제품에 대한 전체적인 기호도, 색상 기호도, 향 기호도와 맛 기호도는 9점 기호도 척도 (9점: 대단히 좋다, 5점: 좋지도 싫지도 않다, 1점: 대단히 싫다)에 의해 평가되었고 색상 진하기, 과일향 정도, 단맛 정도, 신맛 정도와 한약재향 정도는 just ablut right scale에 의해 (9점:대단히 강하다, 5점:딱 좋다, 1점:대단히 약하다) blind 조건 하에 평가하였다. 시료는 상온에서 난수표로 표기되어 플라스틱 컵에 제시되었고 검사원은 무작위로 제시된 시료에 대해 평가하였다. 동일한 소비자에 대해 주류소비 및 음용행태에 대한 설문조사를 실시하였다. SAS (Statistical Analysis Systems) for Windows 7.2를 이용하여 분산분석(Analysis of Variance), 카이제곱검정을 실시하였다.

제 2 절 결과 및 고찰

1. 전통약주의 관능 및 이화학적 특성 분석

가. 전통약주의 관능특성 분석

10개의 전통약주 시료의 묘사분석 결과, 13명 검사원의 3회 반복 측정된 결과의 평균점과 Fisher Least Significant Difference (LSD)는 Table 9와 같다. 각 시료간 비교를 쉽게 하기 위한 cob-web 그래프는 그림 Fig 2~5와 같다. 그림1은 비슷한 관능특성을 나타내는 시료를 함께 제시하였다. 천국은 과일향, 단향, 과일맛에서 다른 시료에 비해 두드러지게 강한 특성을 나타내었고 왕주도 천국에 비해서는 약하나 유사한 강한 과일관련 관능특성을 나타내었다. 반면 소곡주, 백일주, 사삼주는 과일특성은 매우 약하고 한약재와 관련된 맛 특성인 짠맛, 쓴맛, 누룩맛에서 높은 강도를 나타내었다. 국화주는 한약재향과 맛에서 다른 시료에 비해 유의적으로 높은 점수를 나타내었으나 짠맛과 쓴맛에서는 소곡주, 백일주, 사삼주에 비해서 약한 강도를 나타내었다. 그 외 백세주와 수국은 전반적인 관능특성에서 두드러지지 않고 중간정도의 강도를 나타내었다. 진매는 시큼한 향, 단맛, 과일맛은 강하고 한약재 관련 향과 맛 특성에서는 대체로 낮은 점수를 나타내었다. 구기주는 유의적으로 강한 신맛을 나타내었고 전반적으로 과일특성이 한약재 특성보다는 높게 나타났다.

Table 9. Mean sensory attributes intensity ratings¹ for ten *yakju* samples as determined by descriptive analysis from a panel of 13 judges over 3 replications. Sample and attribute codes are defined in Table 5 and 6 (pg. 29,31).

	LSD (5%)	soogok	jinmae	googi	baekse	wang	baekil	cheongo	chrys	sogok	sasam
pungent	0.93	4.84 ^{ba}	5.07 ^a	3.92 ^{bdc}	4.64 ^{bac}	4.00 ^{bdc}	4.05 ^{bdc}	4.02 ^{bdc}	3.53 ^d	4.56 ^{bac}	3.76 ^{dc}
alcohol	0.81	4.82 ^b	4.60 ^b	3.69 ^{ced}	4.41 ^{cb}	3.53 ^{ed}	4.79 ^b	3.35 ^e	4.23 ^{cbd}	5.94 ^a	4.02 ^{ced}
fruit	1.06	3.84 ^{cdc}	4.26 ^{cd}	4.43 ^{cb}	4.25 ^{cd}	5.48 ^b	3.94 ^{cde}	7.17 ^a	3.05 ^{fc}	3.30 ^{fid}	2.58 ^f
aromasw	0.89	4.12 ^{cd}	4.31 ^{ced}	5.12 ^{cb}	4.25 ^{ced}	5.30 ^b	4.71 ^{cbd}	6.51 ^a	3.53 ^e	3.53 ^e	3.43 ^e
hanyak	0.98	3.33 ^{cd}	3.55 ^c	3.25 ^{cd}	3.87 ^{cb}	2.48 ^d	3.48 ^c	2.38 ^d	6.10 ^a	3.92 ^{cb}	4.82 ^b
yeast	0.92	4.17 ^b	4.13 ^b	3.74 ^{cb}	4.20 ^b	3.12 ^{cd}	5.30 ^a	2.20 ^d	5.30 ^a	5.66 ^a	6.20 ^a
sweet	0.84	5.07 ^{bc}	6.39 ^a	5.05 ^{bc}	4.79 ^{bcd}	4.35 ^{cd}	3.17 ^{fc}	5.41 ^b	5.61 ^{ba}	4.02 ^{cd}	2.61 ^f
sour	0.90	5.33 ^{ba}	5.31 ^{ba}	6.20 ^a	4.53 ^b	4.74 ^b	5.17 ^b	4.61 ^b	2.92 ^c	4.58 ^b	3.43 ^c
fruffla	0.99	4.43 ^b	6.05 ^a	4.58 ^b	3.89 ^{cb}	4.20 ^b	2.69 ^{cd}	5.82 ^a	3.15 ^{cd}	2.41 ^{cd}	1.79 ^e
astrin	0.78	3.46 ^c	2.94 ^c	3.35 ^c	3.66 ^{bc}	3.69 ^{bc}	4.48 ^a	3.28 ^c	2.94 ^c	4.35 ^{ba}	4.94 ^a
bitter	0.75	4.10 ^b	4.10 ^b	4.20 ^b	5.56 ^a	5.41 ^a	3.02 ^{cd}	3.66 ^{cb}	2.53 ^d	6.15 ^a	3.74 ^{cb}
hanyakt	0.96	3.89 ^{ccd}	3.89 ^{ccd}	4.35 ^{bc}	4.69 ^{bc}	4.17 ^{bcd}	2.92 ^f	3.35 ^{efd}	3.20 ^{ef}	4.87 ^{ba}	5.69 ^a
yeastt	0.87	4.38 ^{dc}	4.38 ^{dc}	4.64 ^{bdc}	5.51 ^{ba}	5.20 ^{bac}	2.97 ^e	4.30 ^d	3.38 ^c	5.84 ^a	5.17 ^{bdac}

¹)very much weak(1) - very much strong(9)

²)Means with the same letter in a row are not significantly different at p<0.05 level by Fisher's least significant difference(LSD) test.

Fig 2. Mean intensity ratings of yakju samples intense in fruit, sweet aroma (aromaswt) sweet attributes. At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. LSD (5%) for each attribute is given. (n = 14 judges x 3 replications).

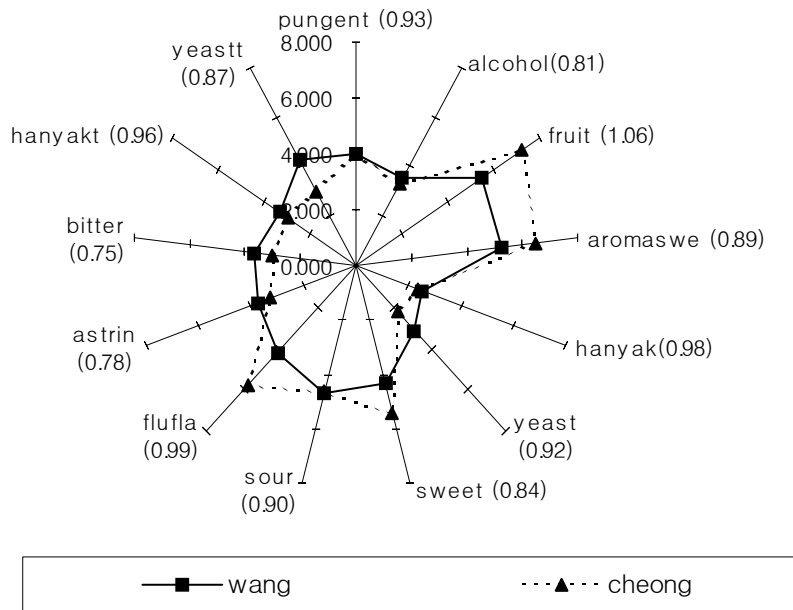


Figure 3. Mean intensity ratings of yakju samples in medium intensities of all sensory attributes. At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. LSD (5%) for each attribute is given. (n = 14 judges x 3 replications).

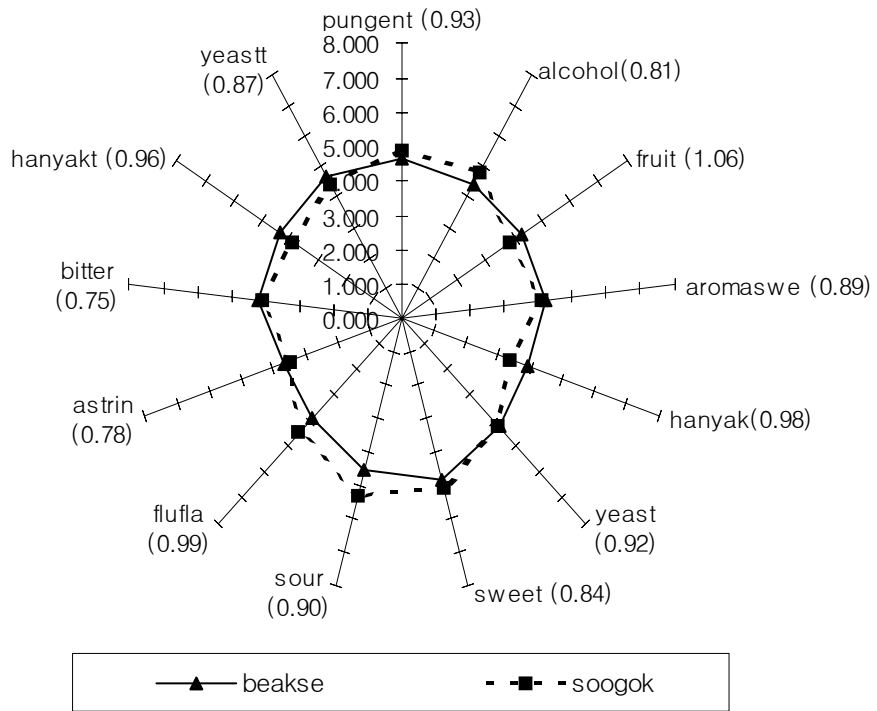


Figure 4. Mean intensity ratings of yakju samples intense in bitter, yeast, astringency, yeast taste attributes. At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. LSD (5%) for each attribute is given. (n = 14 judges x 3 replications).

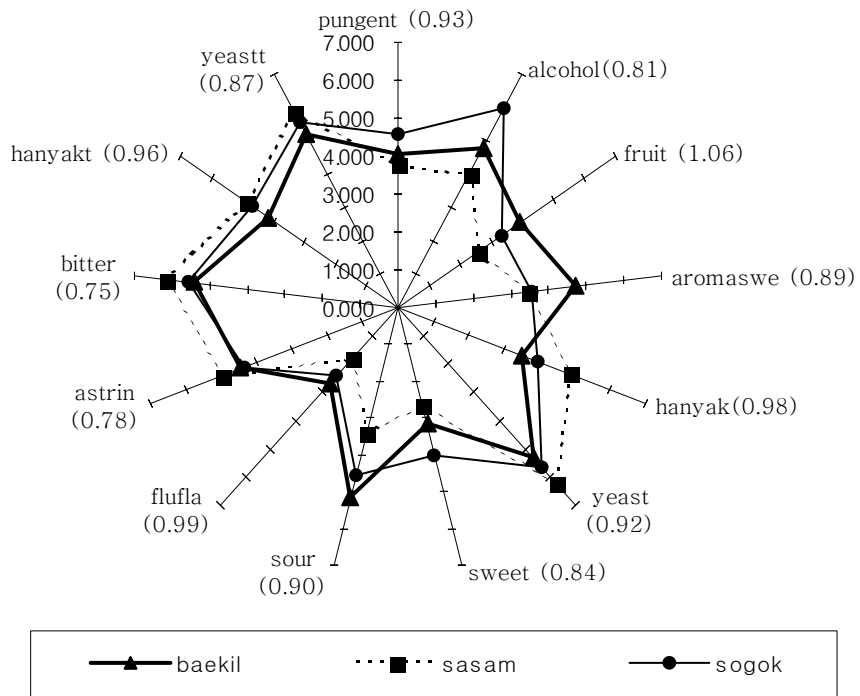
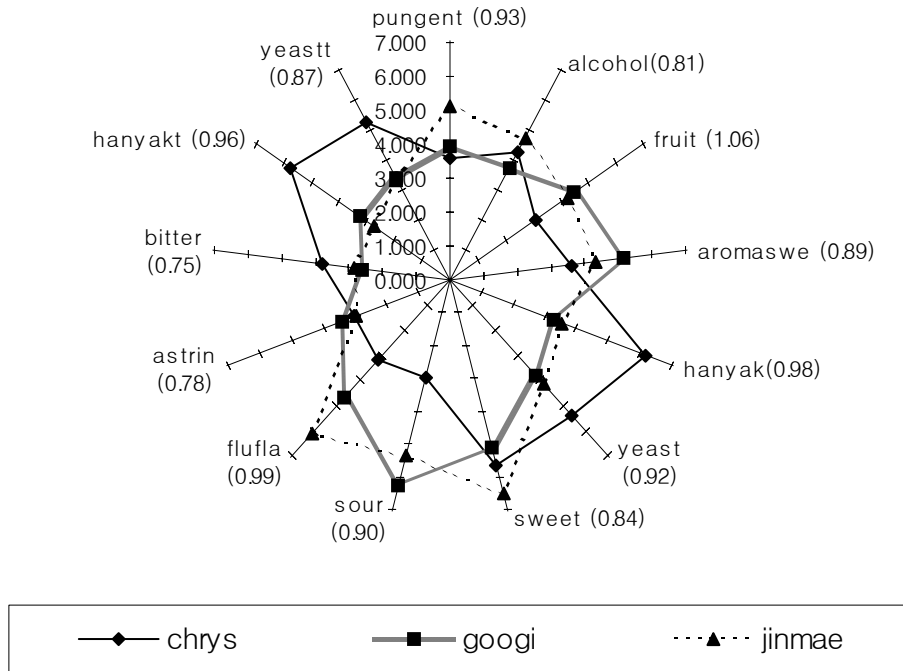


Figure 5. Mean intensity ratings of yakju samples showing different sensory characteristics. At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. LSD (5%) for each attribute is given. (n = 14 judges x 3 replications).



표사분석 결과의 분산분석 (three way analysis of variance) 결과는 Table 10과 같다. 각 시료(wine)간에는 모든 항목에서 유의적 차이가 있었다 (시큼한향은 $p < 0.05$ 수준, 그 외 항목은 $p < 0.0001$). 검사자와 시료간의 교호작용(Judge * wine)에서는 모든 항목에서 유의적 차이를 보여서 검사자들이 이들 항목에서 시료간의 평가를 다른 방식으로 하였으나 이러한 검사자 간의 평가 방식 차이에도 불구하고 모든 시료간의 유의적 차이가 나타나 시료간의 차이를 다시 한번 확인하였다 ($p < 0.05$).

표사분석 평가 항목간의 상관관계(correlation coefficient) 분석결과는 Table 11과 같다. 과일관련 특성인 과일향, 단향, 과일맛, 단맛은 서로 유의적으로 높은 양의 상관관계를 나타냈고 반면 한약재 관련 특성인 한약재향, 누룩향, 뽕은맛, 쓴맛, 한약재맛, 누룩맛과는 유의적으로 음의 상관관계를 나타냈다.

요사분석 결과의 주성분 분석 (Principal Component Analysis) 결과는 그림 Fig 6 (a),(b) 와 같다. 밑줄친 굵은 표시는 시료의 점수(scores)로 도표상의 시료의 분포를 나타내고 일반 글씨체로 나타난 것은 각각의 관능특성이다. 분석결과는 그림에서 보여지는 바와 같이 첫번째, 두번째, 세번째 주성분(PC 1)은 전체 데이터 편차의 61%, 16%, 그리고 15%를 각각 대표하고 있다. (a)의 관능특성 항목의 분포를 보면 PC1의 오른쪽으로 한약재향, 한약재맛, 쓴맛, 짙은맛, 누룩맛이 나타났고, 반대편으로는 과일맛, 과일향, 단향, 단맛이 분포하여 추가 되는 두 가지의 관능특성간의 강한 대비를 나타내었다. PC2의 위쪽으로는 단맛, 시큼한 향, 알콜향이 나타났고 반대편으로는 짙은맛, 쓴맛이 나타나 전반적으로 단맛과 쓴맛, 짙은맛의 대비가 두드러졌다. 시료의 분포를 살펴보면 Fig 6에서 나타난 바와 같이 과일관련 관능특성이 강한 천국, 왕주, 구기주, 진매는 PC1상의 왼쪽에 분포하였고 반대편으로는 한약재 및 발효관련 관능특성이 강하게 나타난 국화주, 소곡주, 사삼주, 백일주가 자리잡았다. PC2상으로의 분포를 보면 단맛이 강하게 나타난 진매와 국화주가 PC2상의 위쪽에 분포하였고 짙은맛과 쓴맛이 강한 사삼주, 백일주가 PC2 상의 아래쪽으로 분포하였다. 관능특성에서 중간 정도의 강도를 보인 수국과 백세주는 Bi-plot의 가운데에 분포하였다. (b)는 PC1 과 PC3의 Bi-plot을 나타내는데 국화주를 제외하고는 (a)와 비교하여서 유사한 분포를 나타내었다. 관능특성으로는 신향과 신맛이 PC2 양의 방향으로 강한 특성을 나타내었다.

Table 10. Results of the three-way mixed model Analysis of Variance for descriptive data of 10 *yakju* samples (n = 13 judges × 3 reps × 10 liquors).

Attribute		Rep	Judge	wine	Judge* wine	Rep*Judge	Rep* wine
pungent	F value	5.84	9.49	2.26	1.81	1.84	2.38
	Pr > F	**	****	*	***	*	**
alcohol	F value	4.98	6.26	6.91	1.32	1.25	1.93
	Pr > F	*	****	****	*	ns	*
fruit	F value	0.65	6.08	12.06	1.86	1.16	0.48
	Pr > F	ns	****	****	****	ns	ns
aromasw	F value	0.38	9.38	9.09	1.88	1.45	1.60
	Pr > F	ns	****	****	****	ns	ns
hanyak	F value	0.05	13.69	9.61	1.79	0.64	1.04
	Pr > F	ns	****	****	***	ns	ns
yeast	F value	0.64	12.78	13.74	1.69	0.84	1.64
	Pr > F	ns	****	****	***	ns	ns
sweet	F value	1.99	7.00	14.12	1.59	1.52	1.31
	Pr > F	ns	****	****	**	ns	ns
sour	F value	2.08	13.57	8.57	1.78	1.35	1.47
	Pr > F	ns	****	****	***	ns	ns
frufla	F value	2.64	6.43	15.62	2.03	0.82	2.03
	Pr > F	ns	****	****	****	ns	**
astrin	F value	0.43	6.98	5.77	1.64	2.97	1.63
	Pr > F	ns	****	****	**	****	ns
bitter	F value	0.80	7.88	20.80	1.36	1.61	2.40
	Pr > F	ns	****	****	*	*	**
hanyakt	F value	1.58	10.46	7.37	2.03	2.15	1.65
	Pr > F	ns	****	****	****	**	ns
yeastt	F value	0.36	10.99	9.95	2.36	1.89	2.16
	Pr > F	ns	****	****	****	**	**
<i>df</i>		2	12	9	108	24	18

^a : ns= Not Significant, * = (p < 0.05), ** = (p < 0.01), *** = (p < 0.001) , **** = (p < 0.0001)

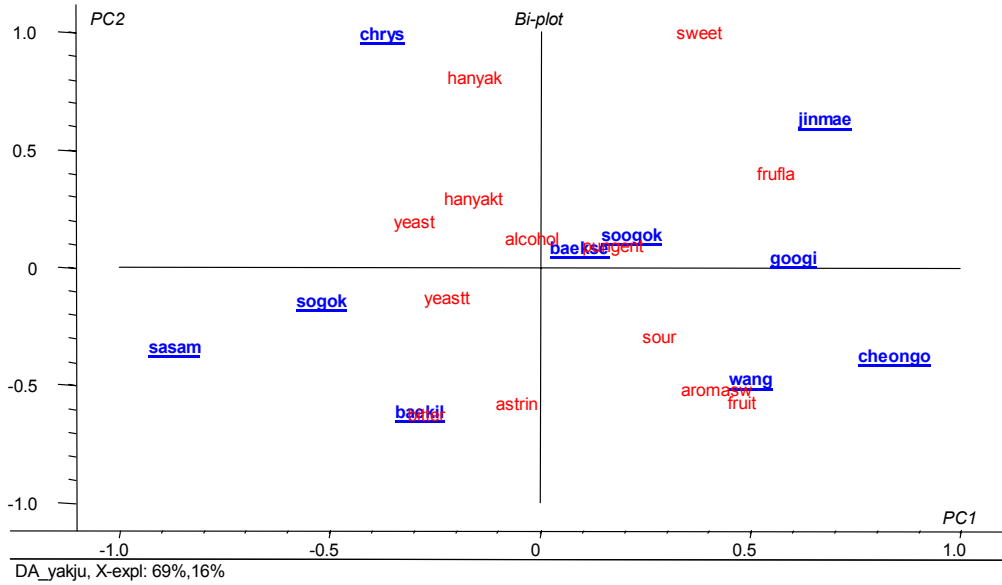
Table 11. Matrix of correlations for sensory attributes of *yakju* samples profiled by descriptive analysis (n = 10)

attributes	pungent	alcohol	fruit	aromasw	hanyak	yeast	sweet	sour	frufra	astrin	bitter	hanyakt	yeastt
pungent	1												
alcohol	0.53	1											
fruit	0.02	-0.58	1										
aromasw	-0.11	-0.65 (*)	0.96 (***)	1									
hanyak	-0.35	0.26	-0.79 (**)	-0.80 (**)	1								
yeast	-0.14	0.61	-0.94 (***)	-0.89 (***)	0.76 (*)	1							
sweet	0.38	-0.15	0.36	0.26	-0.10	-0.57	1						
sour	0.49	0.03	0.35	0.46	-0.73 (*)	-0.46	0.22	1					
frufra	0.42	-0.40	0.72 (*)	0.67 (*)	-0.59	-0.86 (**)	0.82 (**)	0.51	1				
astrin	-0.20	0.30	-0.40	-0.32	0.08	0.61	-0.97 (***)	-0.18	-0.80 (**)	1			
bitter	-0.13	0.52	-0.59	-0.59	0.36	0.79 (**)	-0.86 (**)	-0.44	-0.89 (***)	0.91 (***)	1		
hanyakt	-0.41	0.37	-0.73 (*)	-0.76 (*)	0.87 (**)	0.79 (**)	-0.41	-0.76 (*)	-0.83 (**)	0.37	0.64 (*)	1	
yeastt	-0.27	0.51	-0.77 (**)	-0.77 (**)	0.65 (*)	0.89 (***)	-0.73 (*)	-0.60	-0.96 (***)	0.72 (*)	0.90 (***)	0.87 (**)	1

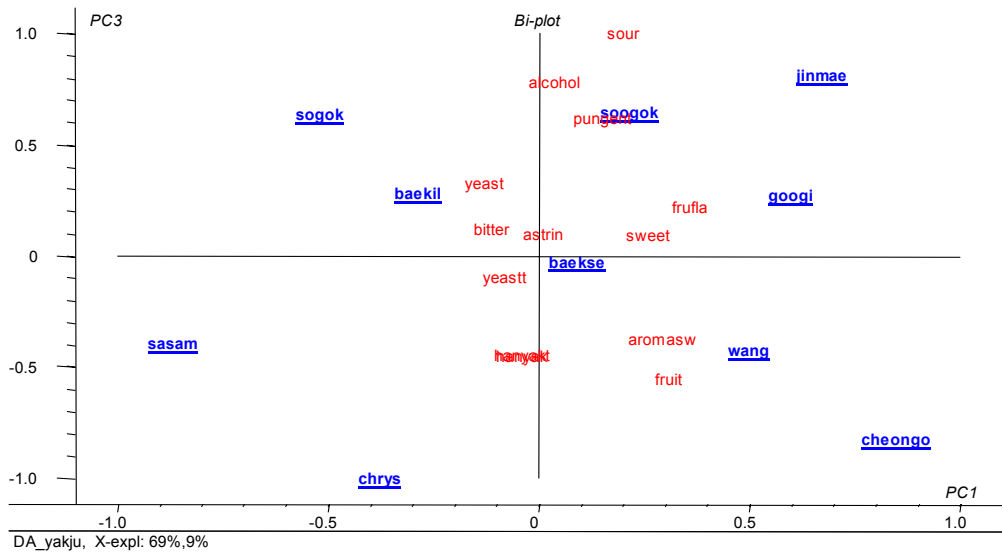
* = (p < 0.05), ** = (p < 0.01), *** = (p < 0.001)

Fig 6. Principal component analysis of descriptive data for ten *yakju* samples. Samples (underlined) and attribute codes are defined in Table 5 and 6 (pg. 29,31)

a) PC1: 61% VS PC2: 16%



b) PC1: 61% VS PC3: 9%



나. 전통약주의 이화학적 특성분석

선정된 전통약주의 이화학적인 특성 분석의 결과는 Table 12 과 같다. pH는 3.51 - 4.59 범위로 나타나 비교적 넓은 범위를 나타내었다. 다른 전통 주류의 분석 결과를 살펴보면 구기자주는 4.4 - 4.8 수준, 전통 증류주는 3.43 - 4.50 수준으로 대부분 넓은 범위의 pH를 나타내는 것으로 보고되었다. Brix 수준은 구기주가 6.13 으로 가장 낮게 나타났고 소곡주가 19.7로 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 찹쌀을 주원료로 하고 분석 시료 중에 알콜 함량이 18%로 가장 높은 데에 기인한 것으로 여겨진다. 총산도는 진매와 백일주가 각각 8.02, 7.80 g/L로 높게 나타났고, 반대로 천국과 사삼주는 3.57과 3.69g/L로 낮은 수준을 나타냈다. 진매는 실제로 묘사 분석에서도 시큼한 향과 신맛에서 높은 강도를 나타낸 것으로 나타났고(Table XX), 반면 천국과 사삼주는 위의 관능 특성에서 다른 시료에 비해 낮은 강도를 나타냈다. 그 외의 시료는 약간의 차이는 있으나 4.1 - 6.6g/L 수준을 나타냈다. 아미노산도도 시료간의 차이가 크게 나타났고 소곡주에서 가장 높은 수치를 보였다. 바디감이 강하고 알코올 함량(18%)도 다른 시료에 비해 높은 한산소곡주가 Brix, 아미노산도, 환원당, 자외부 흡수에서 다른 시료에 비해 두드러지게 높은 수치를 나타내었다.

색도에서 명도(L)는 시료간의 차이가 크지 않고 비슷한 수준을 나타내었고 (70-80), 적색도(a)에서는 구기자의 특성 때문에 구기자주의 a값이 다른 시료에 비해 높게 나타났다. 황색도(b)에서는 소곡주와 구기주가 높은 수치를 나타내었고 그 외의 시료는 비슷한 (18 - 24) 수준을 보였다. 약주의 착색도(coloring degree)는 술의 원료와 누룩 자체가 갖고 있는 색이 술의 색에 영향을 미칠 뿐만 아니라 술 중의 철분함량이 많아짐에 따라 색이 진해진다고 보고되어 있다. 약주는 대개 담황색을 띄며, 착색이 지나치면 제품의 상품적 가치가 떨어지게 된다. 이외의 착색 물질로는 flavin(황색)과 melanoidin(갈색)도 있는데 새로운 술은 flavin(황색)가 비교적 많고, melanoidin은 청주 중의 당류 및 기타 여러 환원성 물질과 아미노산이 반응하여 생성되며 양조기간 동안이나 저장 중에 증가된다고 보고되었다. 본 연구에 사용된 전통 약주의 착색도 분석 결과는 진매, 구기주, 소곡주가 다른 시료에 비해 높게 나타났으나 큰 차이를 나타내지는 않았다. 전반적으로 분석결과 나타난 시료간의 차이 정도는 유관으로 보기에 큰 영향을 주는 정도는 아닌 것으로 여겨진다. 발효주의 고미 등 잡미를 유발하는 방향족 아미노산의 지표가 되는 자외부 흡

수(Abs₂₃₀)는 7 - 25까지의 넓은 범위로 나타났고 특히 백일주, 국화주, 소곡주가 24 - 26.5로 높은 수치를 나타냈다. 묘사분석 항목 중 누룩향(yeast)과 누룩맛(yeastt)에서 이들 시료의 강도가 높게 나타나 자외부 흡수가 누룩취에 영향을 주는 것으로 여겨진다.

쌀을 주원료로 하는 약주의 경우 발효가 진행됨에 따라, 누룩의 전분 가수분해 효소의 활성화에 의하여 환원당이 생성과 효모에 의한 당의 소비를 반복하여 감소하거나 낮은 값을 유지하게 된다. 분석된 전통약주 시료의 발효 종료 후의 환원당 함량은 0.23 - 4.36g/100ml로 시료간의 차이가 크게 나타났다. 구기주의 경우는 잔당이 0.23g/100ml로 가장 낮아 발효가 완전히 진행되었음을 알 수 있다. 반면 소곡주의 경우 4.36g/100ml로 가장 잔당이 많이 남아 있는데 이는 18%로 시료 중 가장 높은 알콜함량에 따른 효모의 활성 중단으로 발효가 중지된 것으로 여겨진다. 유기산의 분석 결과를 살펴보면 citric acid와 malic acid는 시료간의 비슷한 수준으로 나타났다. 유기산 가운데는 succinic acid와 lactic acid의 함량이 다른 유기산에 비해 높게 나타났다. malic acid에 비해 lactic acid는 주류에서 전반적으로 산도가 감소하고 pH는 상승하여 맛이 부드러워지고 향기성분이 좋아진다고 보고되었다. 분석된 전통약주 시료에서는 0.83 - 2.19mg/ml의 분포를 나타내었다. 구기주, 왕주, 천국과 소곡주에서 1.95 - 2.19mg/ml로 높은 수치를 나타내었고 백일주는 0.83mg/ml로 가장 낮은 수준을 보였다. Acetic acid에서는 대부분 시료에서 발견되지 않았고, 왕주, 천국, 소곡주에서 0.8mg/ml가 분석되었다. acetic acid는 약주 발효과정에서 이상발효에 의해 생성되는 것으로 약주에 식초와 같은 시큼한 향을 주어 기호도에 부정적인 영향을 주는 것으로 여겨진다. 따라서 발효과정 중의 모니터링을 통해 생성 여부를 관찰하는 것이 고품질의 약주 생산에 필요한 것으로 여겨진다. 유리당 분석 결과를 살펴보면, 유리당 중에서는 glucose의 함량이 가장 높은 것으로 나타났다. sucrose는 왕주(6.75mg/ml)를 제외하고는 대부분 0.5 - 1.5mg/ml 정도의 낮은 수준을 나타냈다. glucose는 왕주에서 76.63mg/ml로 가장 높은 수치를 나타내었고 이밖에 계룡백일주, 천국, 소곡주, 사삼주등에서 많이 검출되었다. Fructose는 소곡주에서 21.37mg/ml의 높은 수치를 보였고, 이밖에 계룡백일주와 국화주가 13.24, 13.62mg/ml로 높은 결과를 보였다.

Table 12. Physico-chemical properties of ten *yakju* samples^a

	soogok	jinmea	googi	baekse	wang	baekil	cheongo	chrys	sogok	sasam
pH	3.55 (±0.01)	3.55 (±0.02)	3.61 (±0.01)	3.77 (±0.03)	3.71 (±0.01)	4.04 (±0.01)	3.51 (±0.01)	4.34 (±0.01)	4.59 (±0.02)	4.48 (±0.04)
Brix	8.63 (±0.15)	7.17 (±0.12)	6.13 (±0.06)	11.5 (±0)	11.1 (±0.2)	11.1 (±0.1)	9.77 (±0.12)	12.33 (±0.15)	19.70 (±0)	10.8 (±0)
TA (g/L)	6.68 (±0.86)	8.02 (±0.1)	5.3 (±0.22)	4.78 (±0.03)	5.05 (±0.3)	7.8 (±0.13)	3.57 (±0.16)	4.15 (±0.22)	6.47 (±0.07)	3.69 (±0.17)
amino-acidity (mg/mL)	-	-	-	3.2 (±0.5)	8.8 (±0.6)	9.5 (±1.0)	4.2 (±0.5)	10.5 (±0.9)	33.0 (±1.0)	22.8 (±0.3)
Reducing sugar (g/100ml)	1.04 (±0)	0.39 (±0)	0.23 (±0)	2.71 (±0.02)	1.78 (±0.01)	0.70 (±0)	1.33 (±0.01)	2.79 (±0.02)	4.36 (±0.04)	1.94 (±0.01)
L	86.65 (±0.1)	82.73 (±0.06)	75.16 (±0.01)	87.93 (±0.01)	87.31 (±0)	79.75 (±0.01)	84.72 (±0.04)	83.64 (±0)	78.82 (±0.02)	84.17 (±0.01)
color a	-2.13 (±0.01)	-0.05 (±0.05)	3.27 (±0)	-1.30 (±0.01)	-1.51 (±0)	-0.34 (±0)	-0.03 (±0.01)	-1.59 (±0)	-0.29 (±0)	-1.96 (±0.01)
b	18.73 (±0.03)	14.35 (±0)	29.87 (±0.01)	17.56 (±0)	18.23 (±0.01)	24.47 (±0)	23.16 (±0.01)	23.37 (±0)	31.1 (±0.01)	22.78 (±0.02)
coloring degree (430nm)	0.21 (±0)	0.49 (±0)	0.45 (±0)	0.14 (±0)	0.16 (±0)	0.28 (±0)	0.22 (±0)	0.25 (±0)	0.37 (±0)	0.24 (±0)
Ultraviolet absorption	9.25 (±0.01)	7 (±0.01)	7.5 (±0.02)	12.25 (±0.02)	10.25 (±0.01)	26.25 (±0.03)	8.75 (±0.01)	25 (±0.01)	24 (±0.02)	16.5 (±0.01)
citric acid	0.8	-	0.84	1.13	0.87	-	0.96	0.79	1.12	0.97
malic acid	0.83	0.9	0.88	0.91	0.75	0.85	0.85	0.83	0.88	0.79
organic acid succinic (mg/ml)	1.34	2.87	2.38	3.03	2.72	1.07	3.23	1.94	3.81	0.9
lactic acid	1.12	1.62	2.19	1.22	1.95	0.83	2.01	1.17	2.01	1.24
acetic acid	-	-	-	-	0.8	-	0.8	-	0.8	-
sucrose	0.26	0.17	0.25	0.57	6.75	1.47	1.06	1.83	1.91	0.43
sugar (mg/ml)	glucose 2.43	-	0.11	18	76.63	35.79	4.60	15.68	15.77	27.21
fructose	2.99	1.02	0.45	8.68	2.35	13.62	3.56	13.24	21.37	-

^a Average of three replications. Standard deviations shown after ±.

- : trace amount

Table 13 . Means, ranges, standard deviations (SD) and coefficients of variation (CV) of physico-chemical properties of yakju samples (n=10)

	mean	min	max	SD	CV
pH	3.92	3.51	4.59	0.42	0.11
Brix	10.82	6.13	19.70	3.70	0.34
TA	5.55	3.57	8.02	1.62	0.29
amino-acidity	1.31	0.32	3.30	1.08	0.83
color L	83.09	75.16	87.93	4.09	0.05
a	-0.48	-2.13	3.27	1.63	-3.37
b	22.36	14.35	31.10	5.34	0.24
Abs (430nm)	0.28	0.14	0.49	0.12	0.42
Ultraviolet absorption	14.68	7.00	26.25	7.68	0.52
reducing sugar	1.73	0.23	4.36	1.28	0.74
citric acid	0.94	0.79	1.13	0.13	0.14
malic acid	0.85	0.75	0.91	0.05	0.06
succinic acid	2.33	0.90	3.81	0.98	0.42
lactic acid	1.54	0.83	2.19	0.48	0.31
acetic acid	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00
sucrose	1.47	0.17	6.75	1.97	1.34
glucose	21.80	0.11	76.63	23.61	1.08
fructose	7.48	0.45	21.37	7.23	0.97

다. 관능 및 이화학적 특성 간의 상관관계

묘사분석 평가 항목과 이화학적 분석 항목 간의 상관관계(correlation coefficient) 분석결과는 Table 14와 같다. 특히 pH가 “과일향(FRUIT)”, “단향(AROMASWT)”, “과일맛(FRUFLA)”과 유의적인 음의 상관관계를 나타냈다. 반면 “한약재향(HANYAK)”, “누룩향(YEAST)”, “쓴맛(BITTER)”, “한약재맛(HANYAKT)”과 “누룩맛(YEASTT)”과는 유의적인 양의 상관관계를 나타내어 전반적으로 한약재 및 누룩관련 향과 맛이 강하고 과일관련 향과 맛이 약한 시료에서 pH가 높게 나타난 것으로 나타났다. 그 외에는 산도(TA)가 일반적인 예상과 맞게 “시큼한 향(PUNGENT)”과 양의 상관관계를 나타냈으나 다른 이화학적 분석 항목 (아미노산도, 환원당)은 묘사분석 항목과 높은 상관관계를 보이지는 않았다. 색상 측정 항목에서는 본 묘사분석에서 색상 측정 항목이 없었고 주로 향과 맛 항목에 집중되어 있어서 “L”, “a”, “b”, “착색도(coloring degree)”값 모두 묘사분석 항목과 상관관계를 나타내지는 않았다. 반면 약주에 고미 등 잡미를 나타내는 방향족 아미노산의 지표가 되는 “자외부 흡수(UV absorption)”는 “누룩향(YEAST)”, “쓴맛(BITTER)”, “한약재맛(HANYAKT)”과 “누룩맛(YEASTT)”와 유의적으로 높은 양의 상관관계를 나타내어 향후 관련 관능특성 측정에 지표로 사용될 수 있으리라 여겨진다.

Table 14. Matrix of correlations for sensory attributes profiled by descriptive analysis and physico-chemical properties of *yakju* samples (n = 10).

	PH	BRIX	TA	AMINO	RS	L	A	B	coloring degree	UV absorptio n
PUNGENT	-0.38	-0.05	0.66 (*)	0.13	-0.07	0.18	-0.21	-0.45	0.26	-0.39
ALCOHOL	0.48	0.63	0.63	0.69	0.48	-0.24	-0.18	0.22	0.28	0.52
FRUIT	-0.70 (*)	-0.29	-0.20	-0.60	-0.32	0.20	0.21	-0.16	-0.19	-0.54
AROMASWT	-0.71 (*)	-0.42	-0.16	-0.63	-0.49	0.03	0.37	-0.05	-0.10	-0.52
HANYAK	0.70 (*)	0.28	-0.22	0.30	0.43	-0.05	-0.24	0.14	0.01	0.61
YEAST	0.86 (**)	0.47	0.16	0.67	0.42	-0.25	-0.25	0.30	0.12	0.74 (*)
SWEET	-0.59	-0.38	0.11	-0.50	-0.23	0.10	0.32	-0.37	0.31	-0.49
SOUR	-0.66 (*)	-0.45	0.58	-0.18	-0.60	-0.40	0.69 (*)	0.05	0.46	-0.53
FRUFLA	-0.89 (***)	-0.62	0.13	-0.71	-0.55	0.15	0.31	-0.46	0.23	-0.79 (**)
ASTRIN	0.62	0.46	-0.01	0.61	0.29	-0.13	-0.35	0.36	-0.20	0.47
BITTER	0.78 (**)	0.63	0.03	0.73	0.50	0.03	-0.54	0.25	-0.28	0.68 (*)
HANYAKT	0.84 (**)	0.59	-0.27	0.43	0.67 (*)	0.06	-0.46	0.28	-0.32	0.79 (**)
YEASTT	0.88 (***)	0.66 (*)	-0.04	0.67	0.61	0.04	-0.52	0.25	-0.30	0.79 (**)

Table 14. Continued.

	CITRIC	MALIC	SUCCINIC	LACTIC	SUCROSE	GLUCOSE	FRUCTOSE
PUNGENT	0.42	0.54	0.34	-0.01	-0.29	-0.23	-0.14
ALCOHOL	0.43	0.41	0.12	-0.26	-0.23	-0.18	0.71 (*)
FRUIT	-0.02	-0.03	0.46	0.51	0.28	0.08	-0.54
AROMASW T	-0.13	-0.05	0.29	0.48	0.23	0.07	-0.58
HANYAK	-0.08	0.01	-0.34	-0.49	-0.26	-0.19	0.53
YEAST	0.20	-0.01	-0.44	-0.53	-0.24	-0.01	0.79 (*)
SWEET	-0.39	0.42	0.46	0.29	-0.15	-0.42	-0.54
SOUR	-0.07	0.37	0.16	0.35	-0.14	-0.16	-0.51
FRUFLA	-0.29	0.29	0.41	0.41	-0.09	-0.24	-0.85 (*)
ASTRIN	0.53	-0.28	-0.35	-0.25	0.05	0.30	0.62
BITTER	0.49	-0.24	-0.38	-0.48	0.00	0.22	0.85 (**)
HANYAKT	0.10	-0.15	-0.32	-0.53	-0.03	-0.04	0.78 (*)
YEASTT	0.28	-0.29	-0.40	-0.54	0.10	0.27	0.86 (**)

* = (p < 0.05), ** = (p < 0.01), *** = (p < 0.001)

2. 전통약주의 소비자 설문 및 기호도 조사

가. 소비자 설문조사

주류 관련 소비자조사 응답자의 인구통계학적 특성을 살펴보면 Table 15와 같다. 남·여의 비율은 약 53%와 46%로 반반 정도를 차지하였다. 연령별 분포를 살펴보면 20대에서 50대 초반까지 고른 분포를 나타내었다. 대부분 대학원 이상의 고학력으로 나타났고 결혼 유무는 반반 정도로 분포하였다. 소비자 조사 대상인원의 68.2%가 담배를 피우지 않은 것으로 나타났고 직업은 전문직이나 회사원이 대부분으로 나타났다.

Table 15. General Characteristics of the consumers (n=104)

	Category	frequency	%
Gender	Male	56	53.85
	Female	48	46.15
Age (yrs)	20-29	32	30.77
	30-39	35	33.65
	>40	37	35.57
Education	University student	2	1.92
	University	21	20.19
	> Graduate school	81	77.88
Marital status	single	47	45.19
	married	57	54.81
Smoking status	Never	71	68.27
	sometimes	5	4.81
	periodically	28	26.92
Occupation	Student	5	4.81
	Office worker	40	38.46
	Professional	53	50.96
	Not work	1	0.96
	Other	5	4.81
Average salary per month (unit ₩ 10,000)	Under 100	26	25.00
	101-200	26	25.00
	201-300	11	10.58
	301-400	13	12.50
	401-500	22	21.15
	Over 501	5	4.81

모집된 소비자의 성별에 따른 주류 소비행태와 의식관련 설문결과는 Table 16과 같다. 음주빈도에서는 남녀 간의 차이가 뚜렷이 나타났다. 남성의 경우 “한달 4-6회” 정도 술자리를 갖는 경우가 33.9%로 가장 높게 나타났고 다음으로는 “1-3회”와 “10회 이상이 20% 수준으로 비슷하게 나타났다. 여성의 경우는 남성에 비해 전반적으로 적어서 ”1-3회“가 43.8%로 가장 높게 나타났다. 술 마시는 장소로는 남자는 ”음식점“에서 마시는 경우가 80.4%로 대부분을 차지하였고 여성의 경우 ”음식점“과 ”호프집“이 각각 42.6%, 40.4%로 비슷하게 높은 수준을 나타냈다. 한 달 술값 지출정도에서는 남녀 차이가 나타나지 않았는데 남성의 경우 “1-5만원”과 “5-10만원”이 30% 내외로 가장 많은 응답을 보였다. 여성의 경우 이보다 약간 낮은 수준으로 “1만원 미만”과 “1-5만원”이 각각 40% 정도의 응답률을 나타냈다. 주량의 경우 남성과 여성의 차이가 크게 나타났는데 남성의 경우 “소주 1병 이상”이 55.4%로 가장 높게 나타났고 여성의 경우 “소주 1병 이상”, “소주 반병 이상”과 “소주 한 잔 이상”이 25.5% - 27.7% 정도로 비슷한 수준으로 나타났다. 주로 마시는 술의 종류로는 남성의 경우 “소주”가 67.9%로 가장 높게 나타났고 여성의 경우는 “맥주”로 66.0%가 즐겨 마신다고 응답했다. 전통주를 즐겨 마신다고 응답한 경우는 남녀 각각 3명과 1명으로 매우 낮은 수준을 보여 전통주의 대중화가 미흡한 것으로 나타났다. 실제 주로 마시는 술과 달리 본인이 선호하는 술에 대한 응답으로는 남성의 경우 “소주”와 “맥주” 순으로 실제 마시는 술과 유사한 결과를 보였으나 여성의 경우에는 “맥주”가 42.6%로 가장 높게 나타났으나 다음으로 “와인”을 선호한다고 응답한 경우가 23.4%로 실제 음용 시에는 가격 등 제한 요소로 자주 마시기는 어려우나 와인에 대한 선호도는 높은 것으로 여겨진다. 향후 수요가 계속적으로 증가할 것으로 여겨진다. 음주 사유로는 남녀 공히 “대인관계”를 위해서 마시는 경우가 가장 높게 나타났다. 술 선택시 태도로는 남성의 경우 “늘 마시는 술을 선택”하는 경우와 “상황에 따라 바뀜”은 경우가 40% 수준으로 유사하게 나타났고 여성의 경우도 비슷하였다. 술 구매 목적으로는 남성의 경우는 “직접 마시기 위해” 구매하는 경우가 73.2%로 높게 나타났고 반면 여성의 경우는 “직접 마시기 위해”, “손님 접대”와 “선물용”이 42.6%, 31.9%와 25.5%로 남성에 비해 직접 마시기 보다는 접대나 선물용의 구매가 높은 것으로 나타났다. 선물용으로 선호하는 술로는 남성의 경우 증류주(46.4%)나 전통주(32.1%)를 선호하였고 여성의 경우에는 와인(43.8%)을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 술에 관한 정보는 주로 친구나 주변 사람을 통해 얻는 경우가 많아서 구전효과가 높은 것으로 나타났다. 그 외는 언론

매체나 광고를 통해서 얻는 경우가 많았다. 신제품 출시 시 관심사항으로는 “품질(맛/향)”이 남녀 공히 가장 높게 나타났고 광고나 디자인에 대한 관심을 높지 않은 것으로 나타났다.

전통약주관련 설문으로, 약주의 음용 경험으로는 남성의 경우 “10회 이상” 마신 경우가 48.2%로 대부분 약주를 많이 마셔본 것으로 나타났고 여성의 경우 이보다 약간 낮은 “5-10회” 정도 경험이 가장 높은 것으로 나타났다. 약주의 주요 음용 장소로는 “음식점”이 가장 높게 나타났고 그 외 민속주점이나 집에서 마시는 경우도 일부 있었다. 약주를 마시는 이유로는 “술의 품질(맛/향)이 뛰어나서”라고 응답한 경우가 가장 높게 나타났고, 다음으로는 “건강을 생각해서”, “한국 고유의 술이니까” 순으로 나타났다. 따라서 향후 전통 약주의 품질 제고 여하에 따라 더욱 큰 시장 확대가 가능하리라 여겨진다. 약주를 자주 마시지 않는 경우 그 이유로는 남성의 경우 “가격이 비싸서”와 “술 마신 후 좋지 않아서”로 응답한 경우가 공히 28.6%로 나타나서 가격에 대한 저항감이 높은 것으로 나타났고 향후 가격 경쟁력 제고를 통한 시장 확대가 가능하리라 여겨진다. 반면 여성의 경우는 가격에 대한 문제보다는 “잘 알지 못해서”라고 응답한 경우가 35.0%로 가장 높게 나타나서 전통주의 홍보가 부족한 것으로 나타났다. 다음으로는 “술 마신 후 좋지 않아서”라고 25.0%가 응답하여 남녀 모두 지적한 전통주의 문제점으로 여겨진다. 약주를 구입하거나 고르는 경우 이유로는 남성의 경우 “식구나 친지와 즐기기 위해서”가 41.1%로 가장 높고 다음으로 “회식자리”가 33.9%로 나타나 적극적으로 선택하는 경우가 높은 것으로 여겨지고, 여성의 경우는 반대로 “회식자리”가 55.3%로 가장 높게 나타나 남성에 비해 소극적인 것으로 나타났다. 약주의 구입 장소로는 “할인점”과 “식품점”에서 대개 구입하는 것으로 나타났다. 일부 대기업 제품을 제외한 전통주의 소비자의 외면이유로는 “홍보/마케팅 부족”을 가장 높게 꼽아서 제품의 홍보에 대한 더 많은 노력이 필요한 것으로 나타났다.

Table 16. General consumer behavior related to alcoholic beverages (liquors) consumption by gender

Attribute	Category	men		women		X ² value
		frequency	%	frequency	%	
drinking frequency	average 10 /month	12	21.4			21.29***
	average 7-9 /month	7	12.5	4	8.3	
	average 4-6 /month	19	33.9	10	20.8	
	average 1-3 /month	14	25.0	21	43.8	
	never drink	4	7.1	13	27.1	
Major drinking site	home	7	12.5	7	14.9	21.71***
	restaurant	45	80.4	20	42.6	
	beer store	3	5.4	19	40.4	
	snack stalls			1	2.1	
	other	1	1.8			
Expense for alcoholic beverage consumption per a month	under 10,000 (won)	5	8.9	19	40.4	NS
	10,000 - 50,000	13	23.2	19	40.4	
	50,000 - 100,000	20	35.7	8	17.0	
	100,000 - 500,000	17	30.4	1	2.1	
	over 500,000	1	1.8			
Drinking capacity	over soju 2 bottle	7	12.5	1	2.1	20.19***
	over soju 1 bottle	31	55.4	12	25.5	
	over soju half bottle	12	21.4	13	27.7	
	over soju 1 glass	2	3.6	13	27.7	
	under soju 1 glass	4	7.1	8	17.0	
Major drinking liquor	soju	38	67.9	13	27.7	14.44*
	beer	15	26.8	31	66.0	
	wine			2	4.3	
	traditional yakju	3	5.4	1	2.1	
Favorite liquor	soju	28	50.0	9	19.1	13.61*
	beer	16	28.6	20	42.6	
	wine	5	8.9	11	23.4	
	takju	2	3.6			
	traditional yakju	3	5.4	3	6.4	
	distilled liquor	2	3.6	4	8.5	
Reason for drinking liquor	like to drink liquor	9	16.1	1	2.1	NS
	for personal relationship	34	60.7	35	74.5	
	fatigue recovery			1	2.1	
	joyfulness/sadness	3	5.4			
	stress solution	7	12.5	6	12.8	
	business	2	3.6			
	other	1	1.8	4	8.5	
attitude when drinking liquors	drinking usually same liquor	26	46.4	21	44.7	11.92**
	change on occasion	25	44.6	22	46.8	
	select new liquor	3	5.4	3	6.4	
	selecting which catch a eyes			1	2.1	
	counselling to salesperson	1	1.8			
	based on price and quality	1	1.8			

Table 16. Continued.

Attribute	Category	men		women		X ² value
		frequency	%	frequency	%	
purchasing reason	drinking	41	73.2	20	42.6	15.98*
	guest reception	9	16.1	15	31.9	
	gift	5	8.9	12	25.5	
	other	1	1.8			
favorite liquor for gift	soju			1	2.1	15.13**
	beer	1	1.8	3	6.3	
	wine	9	16.1	21	43.8	
	takju (makguli)	1	1.8			
	Korean traditional liquor (yakju, etc)	18	32.1	10	20.8	
	distilled liquor (whiskey, brandy, etc)	26	46.4	11	22.9	
	high alcohol liquor	1	1.8	2	4.2	
sources for information related to liquors	relatives and friends	22	39.3	27	56.3	5.45*
	sales persons	1	1.8	7	14.6	
	media (news)	13	23.2	5	10.4	
	advertisements	14	25.0	9	18.8	
	other	6	10.7			
consumer interest when launching new product	quality(flavor/taste)	51	91.1	42	89.4	5.18*
	brand	1	1.8			
	design			3	6.4	
	price	1	1.8			
	advertisement	2	3.6	1	2.1	
Drinking behavior when new product launched	drinking first than others	17	30.4	6	12.8	13.12*
	drinking after popularized	37	66.1	37	78.7	
	other	2	3.6	4	8.5	
Experience drinking yakju	no drinking			2	4.2	NS
	1 - 2 times	4	7.1	6	12.5	
	3 - 5 times	8	14.3	8	16.7	
	5 - 10 times	16	28.6	23	47.9	
	> 10 times	27	48.2	9	18.8	
	other	1	1.8			
Major drinking site of yakju	home	8	14.3	7	14.9	NS
	restaurant	41	73.2	29	61.7	
	traditional bar	6	10.7	11	23.4	
	other	1	1.8			

Table 16. Continued.

Attribute	Category	men		women		X ² value
		frequency	%	frequency	%	
Major reason drinking yakju	high quality	28	50.9	13	29.8	NS
	health	11	20.0	10	21.3	
	packaging / design			1	2.1	
	as a Korea traditional liquors	10	18.2	10	21.3	
	proper price			1	2.1	
	other	6	10.9	11	23.4	
	other	6	10.9	11	23.4	
Reason for not drinking yakju	low quality	1	4.8	3	15.0	NS
	bad brand image	1	4.8	1	5.0	
	high price	6	28.6	1	5.0	
	hangover after drinking	6	28.6	5	25.0	
	limited information	2	9.5	7	35.0	
	not proper with drinking atmosphere	3	14.3	2	10.0	
	other	2	9.5	1	5.0	
purpose when selecting yakju	business reception	5	8.9	2	4.3	NS
	office dinners	19	33.9	26	55.3	
	gift	7	12.5	8	17.0	
	enjoy with family and relatives	23	41.1	9	19.1	
	decoration of home			1	2.1	
	other	2	3.6	1	2.1	
Buying site	general food store	16	28.6	14	29.8	NS
	convenience store	3	5.4	4	8.5	
	liquor shop	2	3.6	3	6.4	
	department store	4	7.1	7	14.9	
	discount store	22	39.3	18	38.3	
	other	9	16.1	1	2.1	
Reason for low market share of yakju	low quality (flavor/taste)	13	23.6	13	28.9	NS
	lack of publicity/marketing	28	50.9	28	62.2	
	high price	6	10.9	1	2.2	
	insufficient product development	4	7.3	3	6.7	
	lack of government support	4	7.3			

주류 구매 시 여러 가지 고려 항목에 대한 중요도 설문 결과는 Table 17과 같다. 측정항목의 분산분석 결과 중요도 항목 간에 유의적 차이가 있었으며 ($p<0.05$) 유의적 차이를 보이는 항목이 다른 알파벳으로 표기되었다. 주류의 향과 맛이 역시 구매 시 유의적으로 가장 중요한 요소로 나타났고 이어 가격>구매 용이도>외관 순으로 중요하게 여기는 것으로 나타났다. 반면 제품의 진열상태나 생산 지역은 중요도가 낮은 것으로 나타났다.

Table 17. Mean ratings, standard deviation, and rank order of importance to the purchase of yakju attributes for consumer study participants. The rating scale ranged from 1(least important) to 6 (most important) (n=104)

Attributes	MEAN	STANDRD DEVIATION	RANK
Flavor/Taste a	5.61	0.63	1
Price b	4.94	0.83	2
Purchases facility c	4.38	1.15	3
bottle (color,size) c	4.35	1.02	4
Alcohol content c	4.25	1.26	5
Brand d	3.96	1.13	6
Recommendation de	3.74	1.33	7
Advertisement e	3.48	1.20	8
The place of production (domestic, foreign) f	3.10	1.21	9
Store display f	3.07	1.20	10
LSD(5%) = 0.284			

* Attributes with the same superscript have mean importance ratings that do not differ at $p<0.05$

나. 소비자의 기호도 조사

1) 소비자 기호도 평가

10종의 소비자 기호도 조사용 시료에 대해 어느 정도 소비자들이 노출이 되어 있는지 알아보기 위한 친밀도 조사를 실시하였다(Table 18). 진매는 “전혀 들어본 적이 없다”가 설문 대상 중 89.4%로 시료에 대한 소비자의 인지도가 매우 낮은 것으로 나타났다. 수국은 “전혀 들어본 적이 없다” 47%, “들어본 적 있다” 이상이 53%로 모집된 소비자 대상의 인지도가 반 정도로 나타났다. 구기주, 백일주, 왕주, 사삼주도 “전혀 들어 본 적 없다”가 70% 이상으로 친밀도가 매우 낮은 것으로 나타났다. 소곡주, 국화주는 60% 이상이 “들어본 적 있다” 이상으로 응답하여 중간 정도의 인지도를 나타냈다. 반면 전통 약주 중 가장 점유율이 높은 백세주는 90% 이상이 “세 번 이상 마셔본 적 있다”고 답해 높은 인지도를 나타냈다. 대기업 생산 제품인 천국은 백세주에 비해서는 떨어지나 음용 경험이 있는 경우가 64.4% 이상으로 백세주 다음으로 높은 인지도를 나타냈다. 산사춘의 경우도 “세 번이상 마셔본 적 있다”가 76.9%로 높은 인지도를 나타냈다.

조사분석에 사용된 동일한 10종의 약주에 대해 blind (시료의 브랜드와 가격에 대한 정보가 없는 상태에서 기호도와 구매의사 평가)와 informed 조건하에서 시료의 기호도와 구매의사를 조사하였다. 조사결과를에 대한 각 분산의 요인에 대한 분산분석 결과는 Table 19와 같다. 기호도와 구매의사 평가에서 두 조건(Blind, informed)하에서 모두 시료(sample)간의 유의적 차이가 확인되었다($p < 0.0001$). Informed liking을 제외한 그 외의 기호도와 구매의사 평가에서는 연령(age; 20대/30대/40대 이상)에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 성별(gender)간에도 두 조건하에서 기호도와 구매의사 평가에서 유의적 차이가 없는 것으로 나타났으나, 성별과 시료간의 교호작용(gender * sample)에서는 informed 구매의사를 제외한 평가 항목에서 유의적 차이를 보여서 같은 성별내에서도 시료간의 평가를 다른 방식으로 한 것으로 나타났다($p < 0.05$). 반면 연령대와 시료간의 교호작용(age * sample)은 나타나지 않아 연령대 별로 시료간의 평가가 유사한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 소비자 조사에서 일반적인 것으로 연령과 성별에 따른 차이보다는 개인간의 차이가 더 크게 시료의 기호도와 구매의사 평가에 작용하는 것으로 여겨

진다.

Table 18. Percentage of consumers whose indicated level of familiarity for each yakju brand falls within specific categories (n=104). For each wine, the largest percentage of consumers sharing familiarity for each wine is highlighted

<i>yakju</i> code	never have heard of them	Have heard of them	Have tried 1 or 2 times	Have tried over 3 times	Drink regularly
jinmae	89.4	6.7	2.9	1.0	0.0
soogok	47.1	37.5	11.5	3.8	0.0
googi	70.2	17.3	6.7	4.8	0.0
baekse	0.0	2.9	3.8	72.1	19.2
sogok	41.3	21.2	26.9	8.7	0.0
chrys	32.7	41.3	25.0	1.0	0.0
beakil	63.5	20.2	12.5	2.9	1.0
cheongo	13.5	19.2	36.5	27.9	1.9
wang	76.9	11.5	6.7	3.8	0.0
sasam	86.5	6.7	4.8	1.0	0.0
Sansachun	—	4.8	18.3	69.2	7.7

Table 19. F-ratios from the ANOVA procedure applied to the hedonic liking and purchase intend ratings in the blind and informed conditions (n=104)

Source of variation	Degree of Freedom	F-ratios			
		Blind Liking	Blind Purchase Intent	Informed Liking	Informed Purchase Intent
Judge	98	3.13****	3.08****	3.77****	3.82****
Sample	9	14.82****	14.55****	23.84****	26.65****
Age	2	0.35	0.29	3.04*	1.40
Gender	1	1.59	0.22	0.74	0.28
Gender*Sample	9	2.15*	2.67**	2.02*	1.29
Age*Sample	18	0.78	0.38	1.29	1.23
Gender* Age	2	1.38	0.81	5.45**	4.44*

*= (p < 0.05), ** = (p < 0.01), *** = (p < 0.001)

10종의 전통약주 제품에 대한 Blind와 informed 조건 하에서의 전 소비자 대상 평균 기호도 및 구매의사 점수는 Table 20과 같다. 소비자 기호도 검사의 재현성을 알아보기 위해 session별로 왕주가 두 번 평가 되었는데 두 번의 평가 점수를 분산분석(2-way ANOVA)한 결과 유의차가 나타나지 않아 각각 소비자의 평가에서 일관성이 있음을 확인 할 수 있었다. 전체 조사된 소비자의 기호도와 구매의사 평가 결과를 살펴보면, Blind liking에서는 백세주가 가장 높은 점수를 나타냈고 다음으로는 국화주>천국>수국>국기주>왕주>진매>소곡주>백일주>사삼주 순으로 나타났다. 전반적으로 시료의 blind 조건하에서의 기호도는 “약간 좋다”에서 “보통으로 싫다” 수준에서 분포한 것으로 나타나 높은 기호도를 나타내지는 않았다. Infomed 기호도는 전반적으로 시료의 점수가 blind 조건하에서 보다 상승하였으나 왕주, 국화주, 소곡주는 떨어졌다. Informed 조건하에서의 진매에 대한 평가를 진매로 표기된 경우와 산사춘으로 표기하여 평가해 보았다. 기호도와 구매의사 모두 진매로 표시된 경우와 산사춘으로 표시된 경우에 비해 유의적으로 낮은 점수를 나타냈다. 특히 산사춘으로 표시된 경우 기호도와 구매의사사 각각 “0.6”과 “1.0” 점이 상승하여 브랜드 인지도가 informed 조건하에서 기호도와 구매의사에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 전반적으로 시료의 브랜드와 제조사가 밝혀진 경우 점수가 상승하였다. 특히 일반적으로 소비자에게 많이 알려진 백세주와 천국의 경우 informed 조건하에서의 점수 상승이 더 높아서 관능외적요인이 제품의 기호도와 구매의사에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

시료의 친밀도 별 informed liking 평가에서 차이가 있는지를 알아본 결과는 Table 21과 같다. 전반적으로 친밀도가 높아질수록 기호도가 증가하는 것으로 나타났다. 소곡주의 경우 “전혀 들어 본 적 없다”인 경우에는 기호도가 “3.58” 점으로 “보통으로 싫다(3점)”보다 약간 높은 수준이었으나 “3번 이상 마셔본 적 있다”인 경우에는 기호도가 “6.22”로 “약간 좋다(6점)” 수준으로 큰 차이를 나타냈다. 따라서 브랜드에 대한 친밀도가 기호도 평가에 영향을 미치는 것으로 여겨지며 특히 영세한 전통약주 업체의 경우에는 홍보와 광고 등에 제약이 많은 현실에서 제품의 홍보를 위한 노력이 더욱 필요한 것으로 여겨진다.

Table 20. Mean scores, overall rank order of preference for 10 yakju samples evaluated by 104 consumers for acceptance and purchase intent under blind and informed conditions. (n=104)

yakju code	Blind Linking		Informed Liking		Blind Purchase Intent		Informed Purchase Intent		Rank Total	Over-all Rank Order
	Mean	Rank	Mean	Rank	Mean	Rank	Mean	Rank		
Soogok	4.836b	4	5.25c	5	4.644bc	4	5.096c	5	16	3
Jinmae	4.735b	7	5.182c	6	4.539dc	6	4.846dc	6(t)	23	4(t)
Googi	4.764b	5	5.009dc	7	4.549dc	7	4.846dc	6(t)	23	4(t)
Baekse	5.47a	1	5.884a	1	5.294a	1	5.971a	1	4	1
Baekil	4.098c	9	4.269fe	9	3.833e	9	3.875e	9	33	6(t)
Sogok	4.441cb	8	4.194f	10	4.137de	8	3.854e	10	33	6(t)
Cheongo	5.407a	3	5.788a	2	5.087ba	3	5.586ba	3	10	2(t)
Chrys	5.441a	2	5.298bc	4	5.254a	2	5.173bc	4	10	2(t)
Wang	4.759b	6	4.625de	8	4.596c	5	4.528d	8	24	5
Sasam	3.509d	10	3.528g	11	3.254f	10	3.394f	11	39	7
Jinmae/ Sansachun			5.711ba	3			5.789a	2		
LSD (5%)	0.450		0.423		0.457		0.437			

* Means with the same letter in column are not significantly different at $p < 0.05$ level by Fisher's least significant difference(LSD) test.

** 9-pt hedonic scale : 1(dislike extremely)- 9(like extremely)

*** 9-pt purchase intent scale : 1(extremely unlikely buy)- 9(extremely likely buy)

Table 21. Mean informed liking scores and standard deviation for each yakju as evaluated by groups of consumers with similar levels of brand familiarity (n = 104).

Familiarity for the yakju	never of them			have heard of them			Have tried 1 or 2 times			Have tried over 3 times			Drink regularly		
	MEAN	STD	N	MEA N	STD	N	MEA N	STD	N	MEAN	STD	N	MEA N	STD	N
	Jinmae	5.14	1.76	93	5.86	1.95	7	3.67	1.15	3	9	-	1	-	-
Soogok	5.29	1.95	49	4.97	1.46	39	5	1.61	12	6.75	1.26	4	-	-	0
Googi	4.90	1.79	73	5.44	1.54	18	5.43	1.40	7	3.8	1.48	5	·	·	0
Beakse	-	-	0	5.33	0.58	3	6	0.81	4	5.79	1.57	75	6.37	1.31	20
Sogok	3.58	1.92	43	4.24	1.48	22	4.52	1.81	27	6.22	1.72	9	·	·	0
Chrys	4.76	2.02	34	5.53	1.80	43	5.5	1.50	26	8	0	1	·	·	0
Baekil	4.06	1.91	66	4.38	1.86	21	4.62	1.33	13	6.33	1.53	3	5	0	1
Cheongo	5.14	2.54	14	5.8	1.40	20	5.61	1.69	38	6.28	1.60	29	7	1.41	2
Wang	4.65	1.63	80	4.25	2.14	12	5.43	1.72	7	4.25	2.63	4	·	·	0
Sasam	2.5	1.64	90	3.67	1.68	7	3	2.35	5	7	·	1	·	·	0

2) Preference mapping

가) Blind liking for all consumers

본 연구에 사용된 10종의 전통약주에 대한 소비자의 기호도에 영향을 주는 관능특성을 파악하기 위해 extended internal preference mapping(EIPP)을 실시하였다. Extended internal preference mapping은 각 시료에 대한 기호도 평가를 principal component analysis 로 분석한 후 동일한 시료에 대한 훈련된 패널의 관능특성 평가 결과를 회귀분석하여 두 가지 다른 데이터(기호도와 관능 묘사분석 결과)간을 서로 연결하는 preference mapping 기법이다. 본 연구에서는 먼저 데이터 탐색 차원에서 전체 소비자의 BL(Blind liking) 평가 결과를 가지고 PCA를 실시한 후 묘사분석 결과(Table 9)를 이용하여 preference map을 작성하였다. Figure 7,8은 104명의 소비자의 BL 평가 결과를 이용한 extended internal preference mapping

결과이다. 주성분(PC) 1과 2는 전체 데이터변동의 23%와 13%를 설명하여서 전체 소비자를 이용한 EIPP 분석 결과가 소비자 기호도 특성을 설명하는 데는 부족한 것으로 나타났다. 점으로 표시된 것이 각각의 소비자를 나타내고 각 점의 방향은 10종의 약주 시료 가운데 그 소비자가 기호도를 보이는 방향을 나타내고 원점에서 더 멀리 갈수록 해당 소비자의 기호 특성이 본 분석에 의해 잘 설명되고 있는 것이다. Fig7을 살펴보면 전반적으로 PC 1의 원편으로 대부분 소비자의 기호도가 분포하는 것으로 나타났고 원편에 분포한 시료로는 “백세주(baekse)”, “천국(cheongo)”, “수국(soogok)”, “진매(jinmae)”, “국화주(chrys)”, “구기주(googi)”가 있다. 반대로 기호도를 보인 소비자가 드물게 나타나 PC1의 원편으로는 “소곡주(sogok)”, “사삼주(sasam)”, “왕주(wang)”, 백일주(baekil)”가 분포하였다. Fig8 에서 관능특성과 기호도의 관계를 살펴보면, 전반적으로 기호도에서 높은 분포를 보인 PC 1의 음의 방향으로 “단맛(sweet)”, “과일향(fruit)”, “과일맛(fruflla)”, “단향(aromaswt)”이 분포하여 이들 관능특성이 기호도에 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다. 반대로 PC1 상의 양의 방향에 분포한 “뽕은맛(astrin)”, “쓴맛(bitter)”, “누룩향(yeast)”, “누룩맛(yeastt)”의 경우 기호도에 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 반면 PC 2상으로 양의 방향에 분포한 한약재향(hanyak)”과 “한약재맛(hanyakt)”의 경우 PC 1의 음의 방향으로 분포한 시료를 관능특성에 따라 분류하는데 영향을 주는 것으로 여겨진다. PC 2상으로 양의 방향으로 “한약재”관련 향과 맛이 강한 시료인 “국화주(chrys)”, “백세주(baekse)”, “수국(soogok)”과 “구기주(googi)”가 분포하였고 반대편으로는 한약재관련 향과 맛은 약하고 과일과 단맛관련 향과 맛이 강한 “천국(cheongo)”, “진매(jinmae)”와 “왕주(wang)”가 분포하였다.

Fig 7. Internal preference mapping for 10 yakju samples (see table 5, 6 for sample and attribute codes).

a) samples (squares) and consumers (open circles)

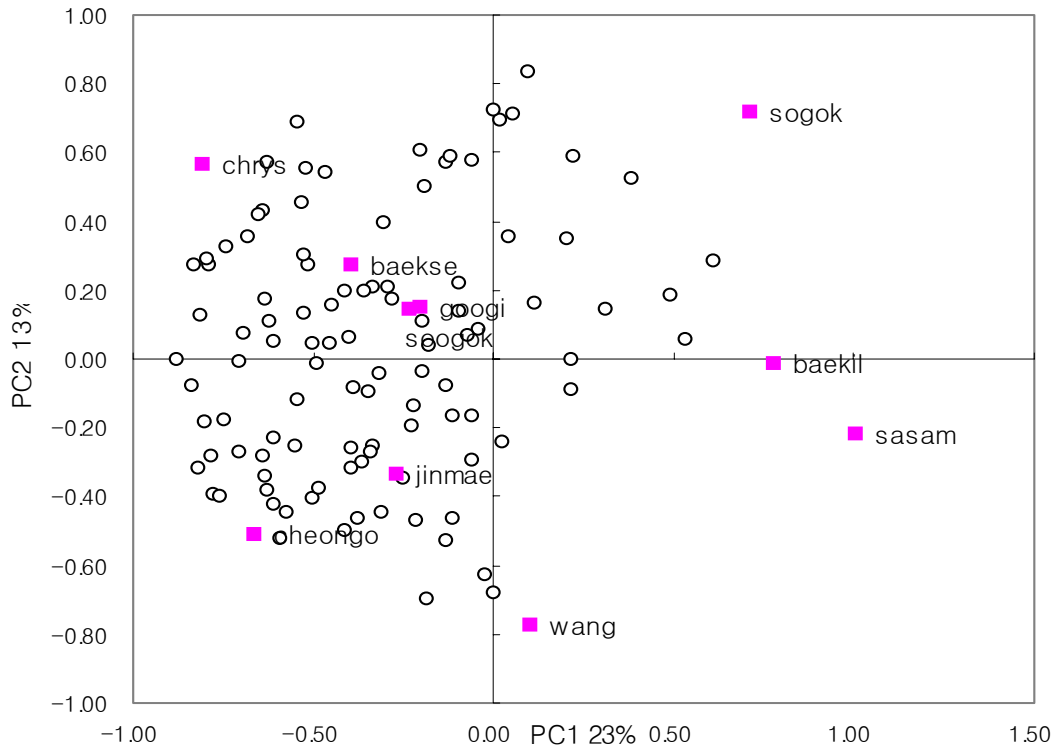
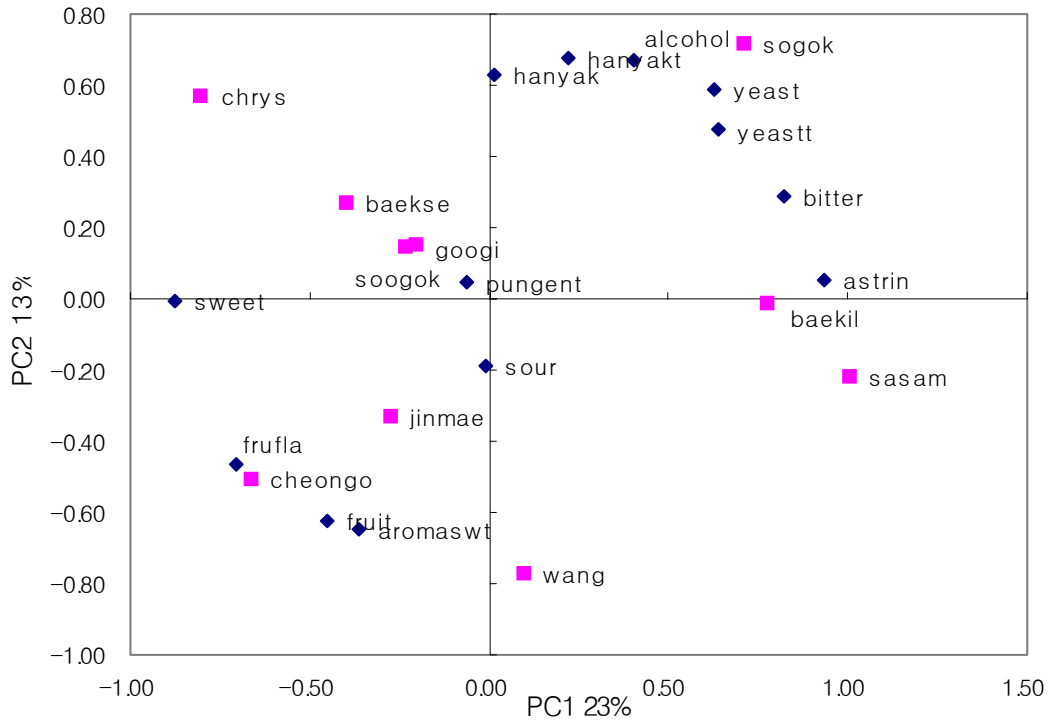


Fig 8. Internal preference mapping for 10 yakju samples (see table 5, 6 for sample and attribute codes).

b) samples (squares) and sensory attributes (diamonds)



나) BL clusters

위 Fig7, 8의 (a),(b)의 결과는 전체 소비자를 대상으로 한 것이므로 PC1, 2에 의한 전체 기호도 데이터의 설명력이 부족하였다. 그리고 전체 소비자 기호도 평가 결과에 대한 분산분석에 따르면(Table 19) 본 연구 결과 특정 연령이나 성별에 의한 기호 특성을 보이지 않았으므로 각각 소비자의 기호도 평가 결과를 바탕으로 군집분석(cluster analysis)을 실시하였다. BL 결과에 대한 군집분석은 결측값을 제외하고 96명의 소비자 기호도 점수를 바탕으로 이루어졌다. 분석 결과 Table22, 23에서 보는 바와 같이 세 개의 군집과 네 개의 군집으로 나누어진 결과가 나타났다. Table23에서 보는 바와 같이 4개의 군집 분류는 3개의 군집 분류의 BL12에서 BL1 과 BL2로 분류되어졌다. 그러나 BL 2 군집내의 해당 소비자는 12명으로 표본이 작고 또한 BL 2 내의 시료간의 유의적 차이가 나타나지 않아서 BL 데이터를 3개의 군집으로 분류하도록 하였다.

Table 22. Sample BL(blind liking) means based on 3 groups of consumers

sample code	BL12 (n=41)	BL3 (n=27)	BL4 (n=28)	overall (n=96)
baekil	4.63	3.78	3.68	4.11
baekse	6.17	4.48	5.54	5.51
cheongo	6.27	5.56	3.68	5.31
chrys	6.37	3.07	6.11	5.36
googi	5.39	4.59	3.86	4.72
jinmae	5.32	4.48	3.79	4.64
sasam	3.78	2.74	3.93	3.53
sogok	4.29	4.52	4.50	4.42
soogok	6.10	3.67	4.39	4.92
wang	5.00	4.67	4.00	4.61
LSD(5%)	0.65	0.84	0.83	0.47

Table 23 . Sample BL (blind liking) means based on 4 groups of consumer

sample code	BL1 (n=29)	BL12 (n=12)	BL3 (n=27)	BL4 (n=28)	overall (n=96)
baekil	4.03	6.08	3.78	3.68	4.11
backse	5.86	6.92	4.48	5.54	5.51
cheongo	6.34	6.08	5.56	3.68	5.31
chrys	6.38	6.33	3.07	6.11	5.36
googi	5.28	5.67	4.59	3.86	4.72
jinmae	4.90	6.33	4.48	3.79	4.64
sasam	3.03	5.58	2.74	3.93	3.53
sogok	3.52	6.17	4.52	4.50	4.42
soogok	6.07	6.17	3.67	4.39	4.92
wang	4.55	6.08	4.67	4.00	4.61
LSD(5%)	0.78	NS	0.84	0.83	0.47

BL과 IL 조건하의 각 군집별 시료의 평균 기호도 점수와 군집 내 분산분석 결과는 table 24와 같다. 각 군집 안에서 시료 간 분산분석 결과 유의적 차이가 나타났고 시료간의 최소한의 유의적 차이(LSD)가 표시되었다. 첫 번째 군집은 BL12으로 이름 짓고 나머지에 대해 BL3과 BL4로 명명하였다. 보는 바와 같이 BL12은 41명으로 이루어졌고 BL3과 4는 각각 27명과 28명의 소비자로 이루어졌다. BL12의 경우 “수국”, 백세주“, ”국화주“, ”천국“과 같이 다양한 시료에 대해 높은 기호도를 나타냈고 반면 “소곡주”, “사삼주”와 “백일주”에 대한 기호도는 낮았다. BL3의 경우는 전반적으로 기호도 점수가 BL12에 비해 낮게 나타났고 “천국”에 대한 기호도만이 5점을 넘는 점수를 보였다. BL4의 경우 “국화주”에 대한 기호도가 가장 높은 것으로 나타났고 다음은 “백세주”로 나타났다. 반면 그 외의 시료의 기호도는 전반적으로 낮게 나타났다. Blind와 informed 조건간의 차이를 알아보기 위해 t-test 분석을 실시하였다. BL12 군집에서는 “소곡주”와 “국화주”를 제외하고는 Blind와 informed 조건 하에서 기호도 평가에서 유의적 차이가 나타나지 않았다. BL12 군집내 소비자는 브랜드등 조건에 큰 영향을 받지 않는 것으로 여겨진다. 반면 BL3 군집에서는 4개 시료에서 관능외적 조건이 주어 졌을 때 유의적 차이가 나타났다. 특히 인지도가 높은 편인 소곡주와 본 시료 중 가장 높은 백세주, 천국의

경우 기호도가 informed 조건 하에서 증가하여 BL3 군집내의 소비자는 제품의 친밀도가 높은 경우 기호도를 높게 평가하는 경향을 보였다. BL4의 경우 BL12와 유사하게 브랜드나 제조사 등의 관능 외적인 요인이 기호도에 큰 영향을 보이지 않았으나 “천국”과 “진매”의 기호도가 informed 조건에서 유의적으로 높게 나타났다. 진매의 경우 인지도가 그리 높지 않은 제품으로 특히 할 만하다.

Table 24. Least Significant Difference, mean blind acceptance, and informed acceptance scores for wines evaluated by the consumer segments that were determined from **blind acceptance ratings** (BL segments).

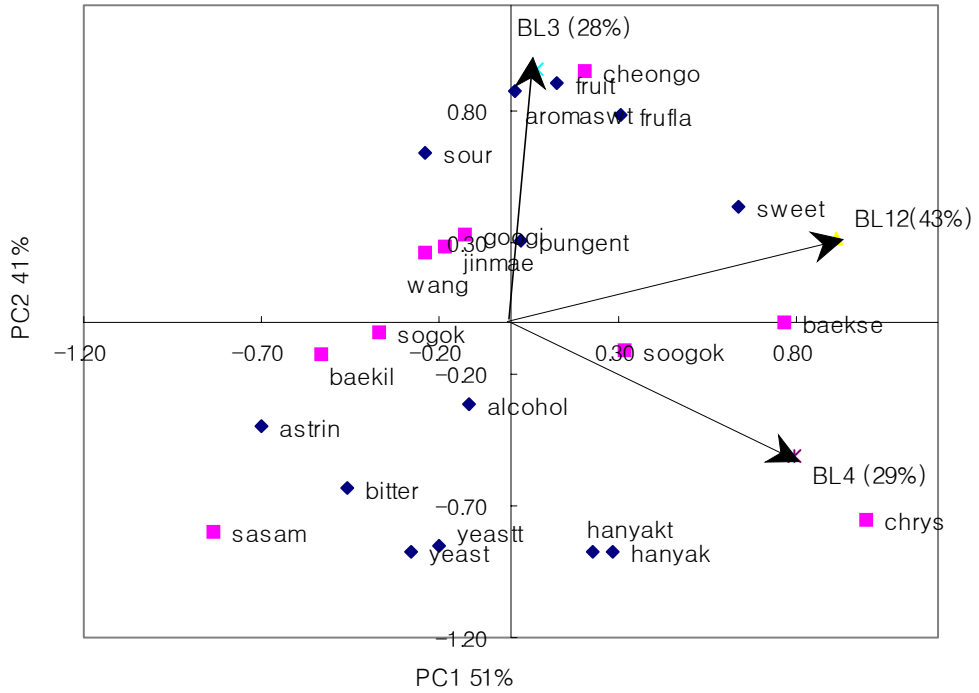
Wine	BL12, n=41			BL3, n=27			BL4, n=28		
	Blind	Informed	LSD (5%)	Blind	Informed	LSD (5%)	Blind	Informed	LSD (5%)
soogok	6.10	5.64	NS	3.67	4.59	*	4.39	5.14	NS
jinmae	5.32	5.41	NS	4.48	4.37	NS	3.79	5.21	*
googi	5.39	5.49	NS	4.59	4.70	NS	3.86	4.43	NS
baekse	6.17	6.44	NS	4.48	5.33	*	5.54	5.50	NS
sogok	4.29	4.90	*	4.52	3.48	*	4.50	4.14	NS
chrys	6.37	5.68	*	3.07	4.33	*	6.11	5.29	NS
baekil	4.63	4.83	NS	3.78	3.78	NS	3.68	4.11	NS
cheongo	6.27	6.17	NS	5.56	5.59	NS	3.68	5.18	*
wang	5.00	5.32	NS	4.67	4.26	NS	4.00	4.18	NS
sasam	3.78	3.93	NS	2.74	3.19	NS	3.93	3.46	NS
* LSD (5%)	0.65	0.66		0.84	0.80		0.83	0.87	

* = Least Significant Difference among wines at 5% level, NS = Not Significant

Figure 9는 BL 군집분석 결과 세 개의 군집의 기호도를 바탕으로 분석한 extended internal preference mapping 결과이다. PC 1과 2는 전체 데이터변동의 51%와 41%를 설명하여서 전체 소비자를 이용하여 분석한 EIPP 분석 결과와 비교하여서 크게 증가하였다. Fig 9를 살펴보면, BL12(43%)의 경우 “단맛(sweet)”이 강하고 과일관련 향/맛과 한약재 관련 향/맛 특성이 크게 강하지 않고 조화로운 관능 특성을 보인 “백세주(baekse)”에 대한 기호도가 높은 것으로 나타났다. 반면 “뽕은 맛(astrin)”, “쓴맛(bitter)”, “누룩향(yeast)”, “누룩맛(yeastt)” 관련 특성이 강한 “사삼주”, “백일주”, “소곡주”에 대한 낮은 기호도를 나타냈다. Table 24에 따르면 BL12 군집은 “천국”과 “국화주”에 대해서도 높은 기호도를 보여 BL12 군집 내 소

비자의 경우 과일관련 특성과 한약재 관련 특성이 강한 시료에도 높은 기호도를 나타내었다. 따라서 본 군집 내 비기호 특성으로 여겨지는 “뽕은맛(astrin)”, “쓴맛(bitter)”, “누룩향(yeast)”, “누룩맛(yeastt)” 관련 특성이 강하지 않은 시료에 대해서는 전반적으로 높은 기호도를 보인 것으로 여겨진다. 대부분의 소비자에게 위의 네가지 관능특성은 기호도에 부정적인 것으로 여겨진다. BL3의 경우 “과일향(fruit)”, “과일맛(frufra)”, “단향(romaswt)”이 강한 “천국”에 가장 높은 기호도를 나타내어 이들 관능 특성이 기호도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 여겨진다. 또한 전반적인 비 기호 특성인 “뽕은맛(astrin)”, “쓴맛(bitter)”, “누룩향(yeast)”, “누룩맛(yeastt)” 이 강한 시료 외에도 한약재 관련 특성을 보여주는 “국화주”나 “수국”, “백세주”에도 낮은 기호도를 보여 과일관련 관능특성을 제외한 다른 약주관련 관능 특성에 낮은 기호도를 나타낸 것으로 여겨진다. BL4의 경우를 살펴보면 BL3과 반대의 특성을 나타내어 “한약재향(hanyak)”과 “한약재맛(hanyak)”은 강하고 “과일향(fruit)”, “과일맛(frufra)”, “단향(romaswt)”은 약하나 비기호 특성인 “뽕은맛(astrin)”, “쓴맛(bitter)”, “누룩향(yeast)”, “누룩맛(yeastt)”은 약한 “국화주”에 대한 높은 기호도를 나타냈다. 전반적으로 시료의 분포는 전체 소비자를 대상으로한 EIPP(Fig 7,8)와 묘사분석 결과의 PCA (Fig 6) 결과와도 유사한 분포를 나타내어 분석 결과의 일관성을 보였다.

Fig 9. Extended internal preference mapping on 3 BL clusters for 10 yakju samples. vectors are 3 clusters, squares are samples and diamonds are sensory attributes (See Table 5, 6 for sample and attribute codes)



다) IP clusters

Informed 조건하에서의 시료에 대한 구매의사(IP) 분석 결과를 바탕으로 군집분석을 실시하였다. IP 결과에 대한 군집분석은 결측 값을 제외하고 103명의 소비자 구매의사 점수를 바탕으로 이루어졌다. 군집분석 결과 4개의 군집으로 분류되었다. BP과 IP 조건하의 각 군집별 시료의 평균 구매의사 점수와 군집 내 시료간의 분산분석 결과는 table 25와 같다. 시료간의 최소한의 유의적 차이(LSD)가 표시되었다. 각 군집 안에서 시료 간 분산분석 결과 IP1을 제외하고는 다른 세 개의 군집에서는 시료간의 유의적 차이가 나타났다. 첫 번째 군집인 IP1은 11명의 소비자로 구성되어 있어서 하나의 군집으로 분류하기에는 인원수가 작았으나 IP2와 합치기에는 군집의 구매의사 평가 결과가 상이하게 나타나 분류되었다. IP1은 informed 조건하에서의 구매의사가 “5.79”-“6.73”수준으로 6점(약간 구매하고 있다)내외의 점수를 보였다. 시료간의 유의적 차이가 없었으며 소곡주가 가장 높은 구매의사 점수를 나타냈다. 같은 시료에 대한 Blind와 informed 조건 하에서의 구매의사 평가 결과를 비교하기 위해 t-test를 실시하였다. IP1에서는 blind와 informed 조건간의 유의적 차이가 나타나지 않아 브랜드가 구매의사 평가 결과에 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. IP2는 38명의 소비자로 구성되었고 백세주에 대한 구매의사가 가장 높게 나타났고 다음으로는 천국으로 나타났다. IP2의 경우 blind조건에서 informed 조건으로 변경될 경우 전반적으로 구매의사가 높아진 것으로 나타났고 이는 t-test 결과 “수국”, “진매”, “구기주”와 “백세주”의 경우 구매의사가 informed 조건에서 유의적으로 증가하였다. IP3의 경우 35명의 소비자로 구성되었고 천국의 구매의사가 가장 높게 나타났다. 시료 중 브랜드에 대한 친밀도가 높게 나타난 백세주와 천국의 구매의사가 informed 조건에서 유의적으로 증가하였다. 브랜드의 친밀도가 구매의사 결정에 영향을 주는 것으로 여겨진다. IP4의 경우 전반적으로 모든 시료에서 구매의사가 매우 낮게 나타났고 시료 중에서는 가장 높은 점수를 나타낸 “수국”의 구매의사가 5점(사고 싶지도 싫지도 않다) 수준으로 모든 시료에서 구매의사가 여겨져 전반적으로 약주에 대한 구매의사가 낮은 그룹으로 여겨진다. 특히 “사삼주”, “백일주”와 “소곡주”에서는 비구매의사가 매우 높게 나타났다. Blind와 informed 조건하에서의 구매의사 평가는 소곡주와 진매를 제외하고는 차이를 나타내지 않았다.

Table 25. Least Significant Difference, mean blind and informed purchase intent for 10 yakju samples evaluated by the consumer segments that were determined from **informed purchase intent** (IP segments).

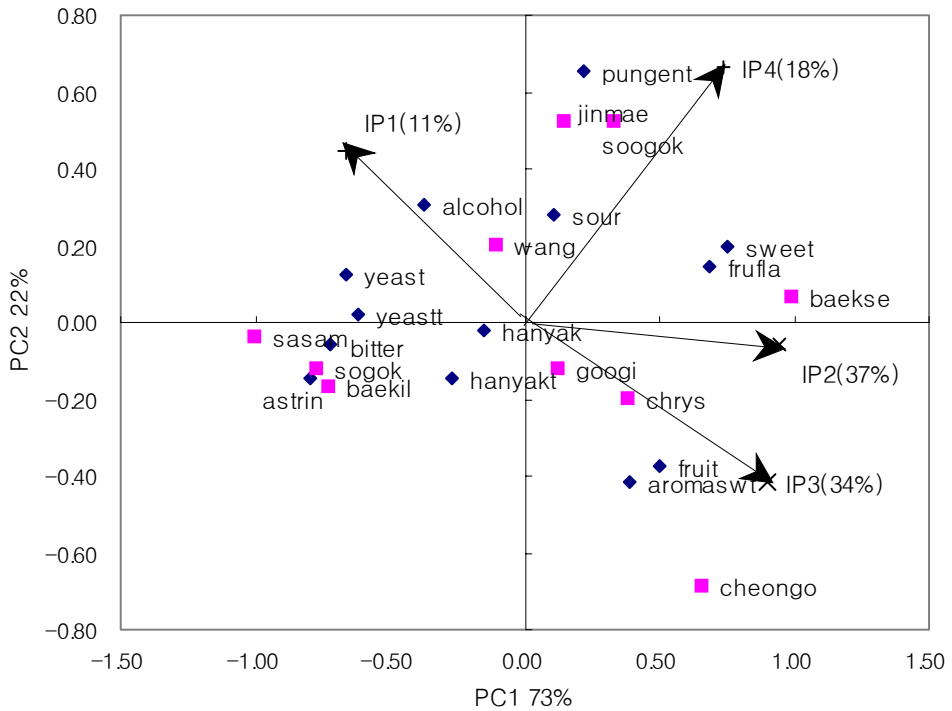
Wine	Segment 1, n=11			Segment 2, n=38			Segment 3, n=35			Segment 4, n=19		
	Blind	Informed	LSD (5%)	Blind	Informed	LSD (5%)	Blind	Informed	LSD (5%)	Blind	Informed	LSD (5%)
soogok	6.00	6.27	NS	4.42	5.76	*	4.26	4.00	NS	4.89	5.00	NS
jinmae	5.60	6.27	NS	4.53	5.16	*	4.50	3.91	*	3.89	4.89	*
googi	5.90	5.91	NS	4.63	5.39	*	4.35	4.60	NS	4.16	3.53	NS
baekse	6.27	6.18	NS	5.84	6.68	*	4.97	5.77	*	4.21	4.89	NS
sogok	6.27	6.45	NS	4.46	4.95	NS	3.47	2.77	NS	3.63	2.16	*
chrys	5.82	5.73	NS	5.44	5.79	NS	5.26	5.09	NS	4.47	3.68	NS
baekil	5.91	6.73	NS	3.89	4.05	NS	3.44	3.57	NS	3.26	2.42	NS
cheongso	5.27	5.55	NS	5.51	6.16	NS	5.17	6.26	*	3.84	3.05	NS
wang	6.00	6.09	NS	4.87	5.03	NS	4.20	3.80	NS	3.79	3.89	NS
sasam	4.82	6.36	NS	3.36	3.53	NS	3.11	2.91	NS	2.53	2.42	NS
* LSD (5%)	NS	NS		0.79	0.72		0.73	0.67		1.11	0.99	

* = Least Significant Difference between wines, NS = Not Significant

Figure 10은 IP 군집분석 결과 네 개의 군집의 구매의사를 바탕으로 분석한 extended internal preference mapping 결과이다. PC 1과 2는 전체 데이터변동의 73%와 22%를 설명하여서 BL 군집분석 결과와 유사하게 증가하였다. Fig 1를 살펴보면, 전체적으로 BL 군집과는 샘플과 관능특성 분포에서 차이를 나타내 브랜드나 제조회사와 같은 관능외적 요인이 구매의사 평가에 영향을 미쳤음을 다시 확인할 수 있었다. 관능특성의 분포를 살펴보면 “한약재향(hanyak)”과 “한약재맛(hanyakt)이 원점과 근접하게 나타나 시료의 변동을 설명하는데 기여가 작은 것으로 나타났다. IP1은 다른 IP2, IP3, IP4와 비교할 때 다른 구매의사 성향을 나타내었으나 이는 전체 참가한 소비자의 11% 수준으로 낮았다. IP2의 경우 백세주의 구매의사가 가장 높은 것으로 나타났고 IP3은 “과일향(fruit)”, “단향(aromaswt)”이 강한 “천국”에 가장 높은 구매의사를 나타내어 이들 관능 특성이 구매의사에 긍정적인 영향을 주는 것으로 여겨진다. IP2와 IP3의 경우 시료에 대한 구매의사 평가가 BL12과 BL3의 기호도 평가와 유사한 특성을 나타내었다. IP4의 경우 전반적으로 모든 시료에 대한 구매의사가 낮았고 약주의 비구매층으로 여겨지나 특히 “뽕은맛

(astrin)", "쓴맛(bitter)", "누룩향(yeast)", "누룩맛(yeast)" 관련 특성이 강한 "사삼주", "백일주", "소곡주"에 대한 낮은 구매의사를 나타내었다.

Fig 10. Extended internal preference mapping on 4 IP clusters for 10 yakju samples. vectors are 4 clusters, squares are samples and diamonds are sensory attributes (See Table 5,6 for sample and attribute codes)



라) BL prediction

BL 군집분석 결과, 제시된 10종의 전통약주에 대해 시료의 관능특성과 기호도간의 상관관계와 관능특성을 이용한 기호도 예측을 위해 PLSR (Partial Least Squares regression) 분석을 실시하였다. X-data는 시료의 관능특성 평가 항목으로 하였고 Y-data는 시료의 blind 조건 하에서의 각 군집의 기호도로 하였다. 먼저 묘사분석에 이용된 13개의 관능특성(X-data)과 BL 3개 군집(BL12, BL3, BL4)의 blind liking 결과(Y-data)를 이용하여 분석을 실시하였다. 분석 결과 “시큼한 향(pungent)”와 “알콜 향(alcohol)”은 도표의 안쪽으로 자리 잡아 Y-data를 설명하는데 영향이 미미한 것으로 나타나 분석에서 제외하였다. 따라서 11개의 관능특성과 BL 군집의 기호도 결과를 탕으로 PLSR 분석을 실시하여 결과는 Figure11과 같다. 빨간 색으로 표시된 BL12, BL3, BL4가 Y-data로 Blind 조건하에서의 각 군집의 기호도이고 파란색으로 나타난 것이 11개의 관능특성 항목(X-data)이다. X-data의 주성분(PC) 1과 2는 각각 전체 데이터변동의 72%와 16%를 설명하고 Y 데이터는 주성분 1과 2가 전체 데이터의 변동의 37%와 32%를 설명하였다. 관능특성 항목의 분포를 먼저 살펴보면 전반적으로 PC1 상으로 왼편에는 한약재 및 누룩 관련 특성이, 예로 “한약재향(hanyak)”, “한약재맛(hanyakt)”, “쓴맛(bitter)”, “뽀은맛(astrin)”, “누룩 향(yeast)”, “누룩 맛(yeastt)”이 분포하였고 반대편에는 과일관련 특성인 “과일향(fruit)”, “과일맛(frufra)”, “단맛(sweet)”, “단향(romasw)”이 자리 잡아 묘사분석 결과의 PCA분석과 BL 군집의 EIPP 분석 결과와 유사한 분포를 나타내었다. cross-validation에 의한 유의성 분석(uncertainty test) 결과 “과일향(fruit)”, “과일맛(frufra)”, “단맛(sweet)”, “단향(romasw)”, “한약재향(hanyak)”, “한약재맛(hanyakt)”, “누룩 맛(yeastt)”이 기호도와 유의적인 상관관계를 나타내는 것으로 나타났다. BL12는 1사분면의 위쪽에 자리 잡아 전반적으로 과일관련 관능특성과 높은 양의 상관관계를 나타냈고 특히 “단맛(sweet)”와 매우 근접하게 분포하여 높은 관련성을 보였다. 한편 반대편에 분포한 “쓴맛(bitter)”, “뽀은맛(astrin)”과는 높은 음의 상관관계를 나타내는 것으로 나타났다. BL3의 경우는 “과일향(fruit)”, “단향(romasw)”과 근접하여 높은 상관성을 나타냈으며 실제로 BL3 군집에서 이러한 관능특성에서 높은 강도를 보인 “천국”의 기호도가 가장 높게 나타났다. BL4의 경우 PC1 상의 음의 방향으로 분포하여 BL12와 BL3와는 다른 기호특성을 보였다. BL4는 “한약재향(hanyak)”, “한약재맛(hanyakt)”과 높은 상관관계를 나타냈다. 또

한 PC2 상에 양의 방향으로 자리 잡아서 단맛(sweet)과도 양의 상관관계를 나타냈고 반대로 PC2 상의 음의 방향에 분포한 “쓴맛(bitter)”, “뚝은맛(astrin)과는 음의 상관관계를 나타냈다. 시료의 분포를 살펴보면(Fig 11,b), 묘사분석결과 시료의 분포와 유사한 양상을 나타내었다. 누룩관련 발효 특성이 강한 사삼주(sasam), 소곡주(sogok), 백일주(baekil)는 3사분면에 자리 잡았고 반대로 과일향과 맛이 강한 천국(cheongo), 왕주(wang), 구기주(googi)는 4사분면에 자리 잡아 관련 묘사분석결과와 일치하였다. 한약재향이 다른 시료에 비해 유의적으로 강했던 국화주(chrys)는 2사분면의 “한약재향”과 유사한 자리에 분포하였다. 백세주 (baekse)와 수국(soogok)은 관능특성이 한 쪽에 치우치지 않아서 plot의 중간에 분포하였다.

Fig12는 PLSR 분석 결과 각 관능특성이 각 군집별 기호도를 예측하는데 기여하는 회귀계수(regression coefficient)와 실제 회귀식에 대응하였을 때 기호도 예측치와 본 연구결과 측정치의 대비를 보여주는 도표이다. BL12 군집의 기호도 예측에서는(Fig12, ab) 한약재향, 단맛, 과일 맛, 한약재 맛이 기호도와 양의 상관관계를 나타냈고 반면 누룩 향, 신맛, 뚝은맛, 쓴맛은 기호도와 음의 상관관계를 나타내었다. Fig 12는 BL12에서 PLSR 분석결과 측정된 시료의 기호도와 회귀분석결과 예측된 기호도의 대비를 보여주는 도표로 상관계수는 0.82으로 대체로 높은 예측력을 나타내었다. 백세주와 수국은 회귀분석 결과가 실제 측정치보다 낮은 점수를 나타내는 것으로 나타났고 예측치에서는 국화주와 천국, 진매가 높게 나타났다. 그 원인을 살펴보면 기호도와 유의적으로 높은 상관관계를 나타내는 단맛과 한약재 맛에서 높은 점수를 보인 진매와 천국, 국화주가 예측치에서 높은 점수를 나타낸 것으로 여겨진다. 결과적으로 BL12 군집에서, 본 연구에 사용된 10종의 전통 약주에 대해서는 단맛, 과일 맛, 한약재향/맛이 기호도에 좋은 영향을 주는 것으로 나타났고 반대로 뚝은맛 쓴맛, 누룩 향/맛은 기호도에 나쁜 요인으로 작용하는 것으로 여겨진다. BL3 군집의 결과를 보면 과일향, 단향, 신맛이 기호도와 양의 상관관계를 나타냈고 반면 한약재향, 누룩향, 한약재맛, 누룩맛은 기호도와 음의 상관관계를 나타내었다. (fig.13)실제로 회귀분석 결과에서도 예측치와 실측치에서 과일향, 단향이 강한 천국의 기호도가 가장 높은 것으로 나타났고 상관계수는 0.85로 높은 예측력을 나타냈다. BL4에서는 한약재향, 단맛, 한약재맛이 기호도에 높은 영향을 주는 것으로 나타났고 반면 신맛, 뚝은맛, 쓴맛은 음의 상관관계를 나타냈다.(fig. 14) 기호도 예측은 0.82의 상관관계를 나타냈고 한약재향과 맛이 강한 국화주가 다른 시료에 비해 두드러지게 높은 예측치와 실측치를 나타냈다.

Fig 11. PLS regression analysis relating intensities of sensory attributes (n=11, BLUE, X) to overall blind liking of rice wines (n=1, RED, Y); a) correlation loading plot, b) sample scores plot. (see Table 5, 6 for the sensory attributes and yakju codes).



Fig 12. Predictive performance of the model in Figure 11. Prediction of Y (Blind liking of BL12 cluster) from X (11 sensory attributes) via the 2-PC model from Figure 11. (a) Standardized regression coefficient vector b , showing the contribution of each X-sensory attribute to the prediction of Y-variable overall liking. (b) Predicted vs. recorded mean overall liking (Y) for the ten yakju samples.

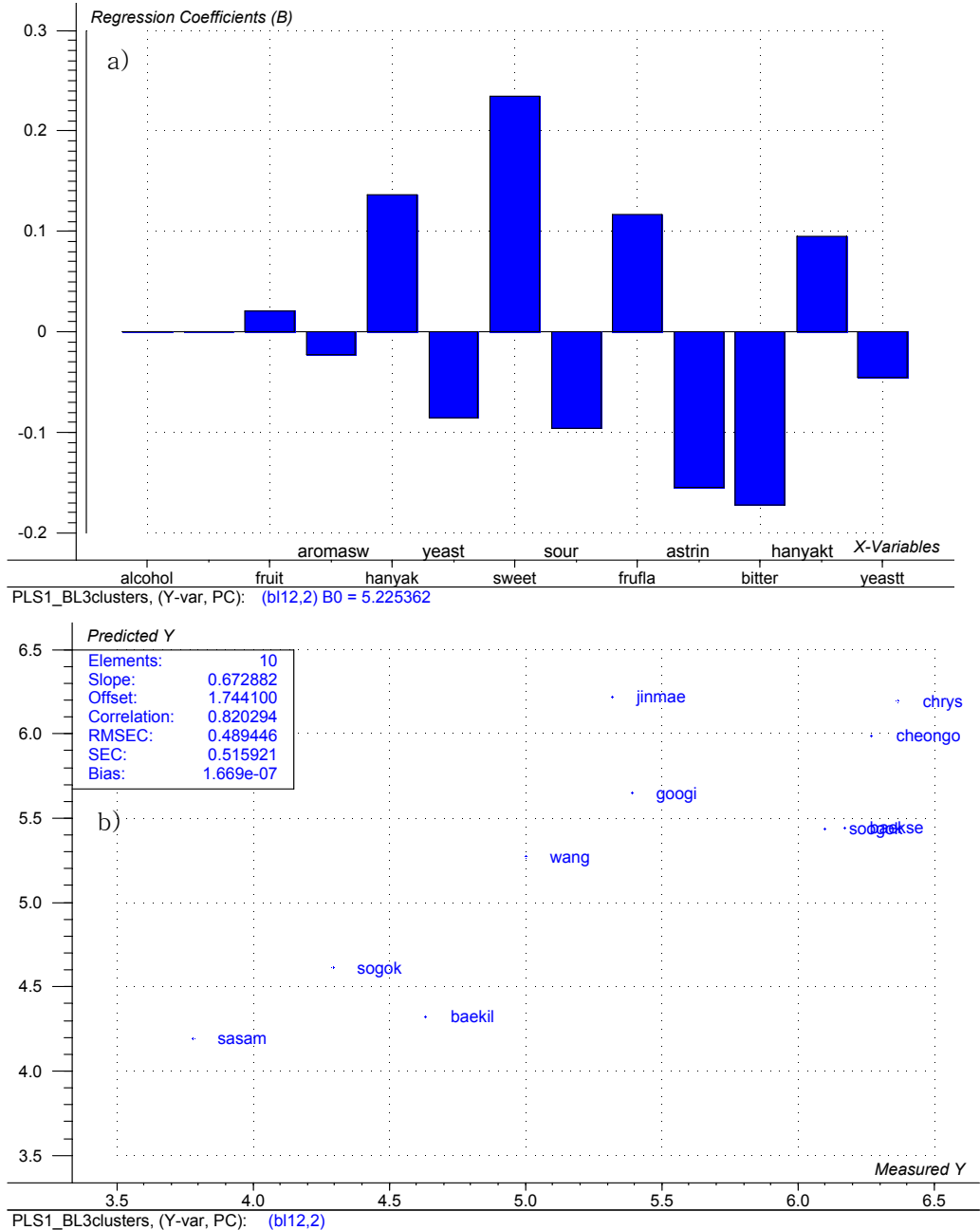


Fig 13. Predictive performance of the model in Figure 11. Prediction of Y (Blind liking of BL3 cluster) from X (11 sensory attributes) via the 2-PC model from Figure 11. (a) Standardized regression coefficient vector b , showing the contribution of each X-sensory attribute to the prediction of Y-variable overall liking. (b) Predicted vs. recorded mean overall liking (Y) for the ten yakju samples.

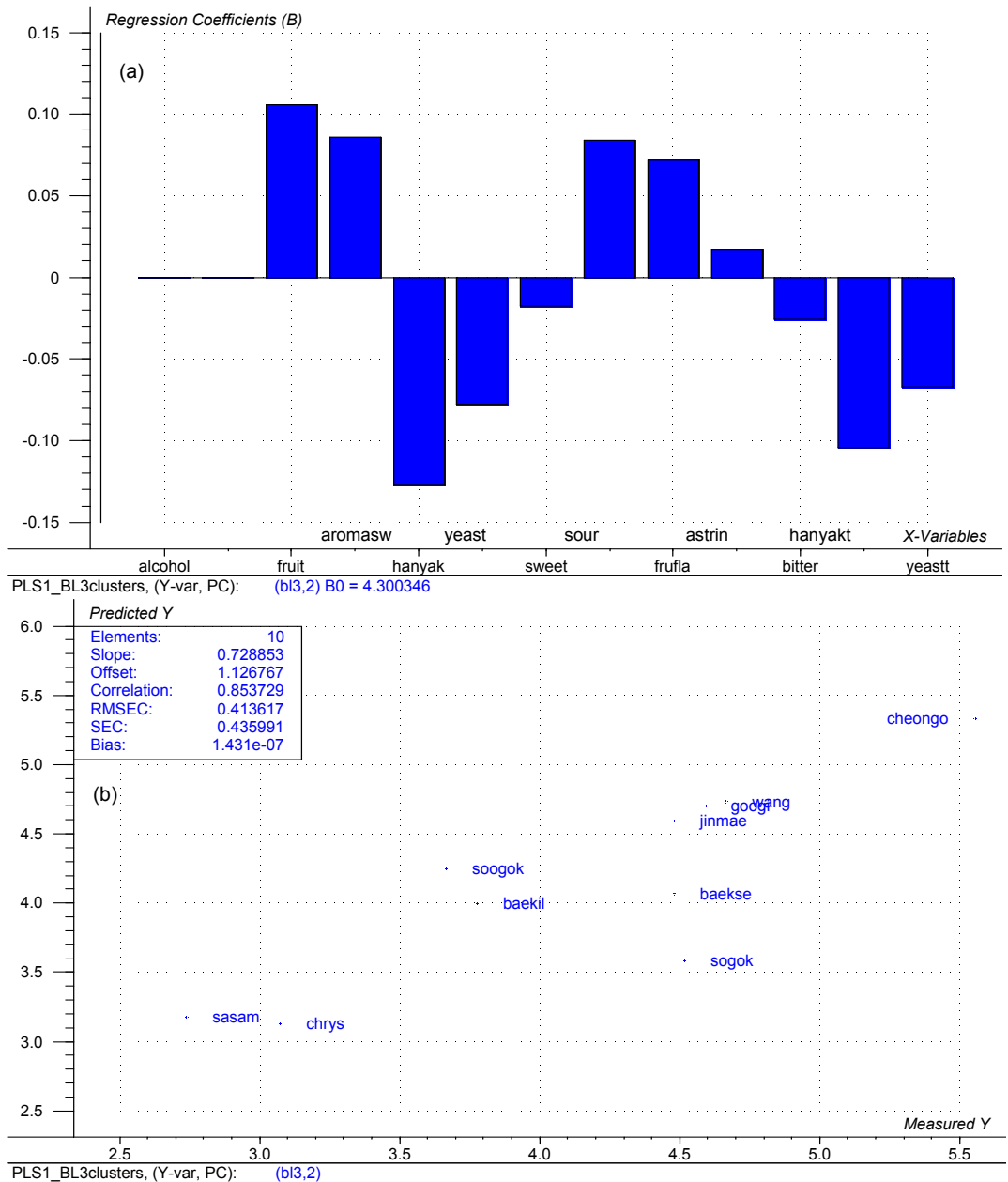
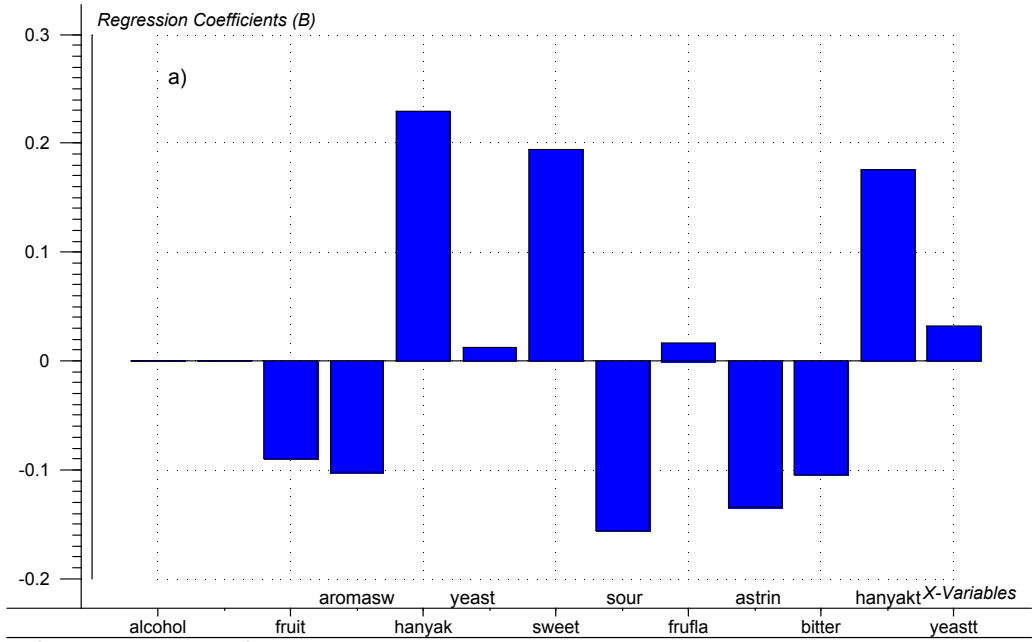
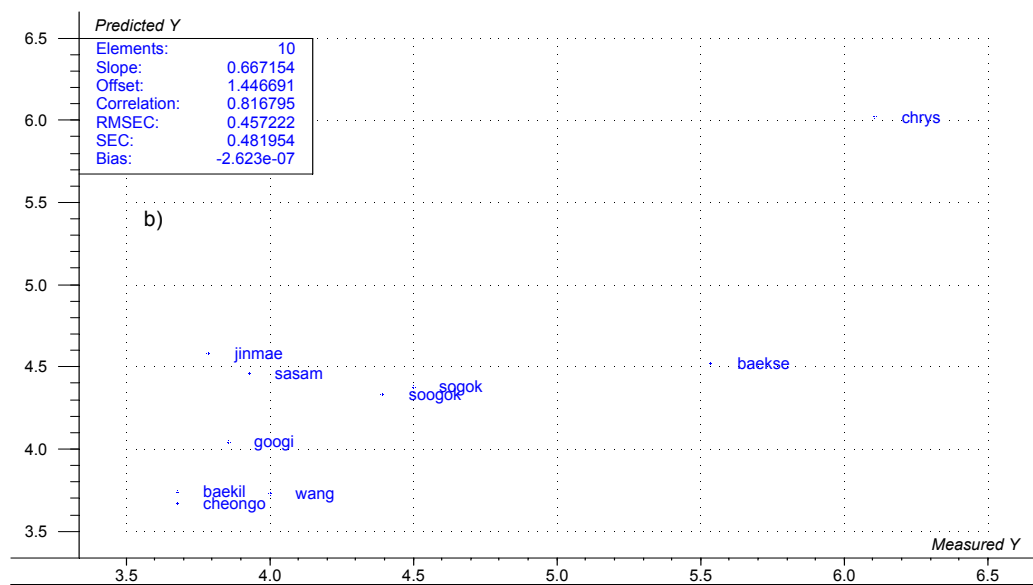


Fig 14. Predictive performance of the model in Figure 11. Prediction of Y (Blind liking of BL4 cluster) from X (11 sensory attributes) via the 2-PC model from Figure 11. (a) Standardized regression coefficient vector b , showing the contribution of each X-sensory attribute to the prediction of Y-variable overall liking. (b) Predicted vs. recorded mean overall liking (Y) for the ten yakju samples.



PLS1_BL3clusters, (Y-var, PC): (bl4,2) B0 = 4.122606



PLS1_BL3clusters, (Y-var, PC): (bl4,2)

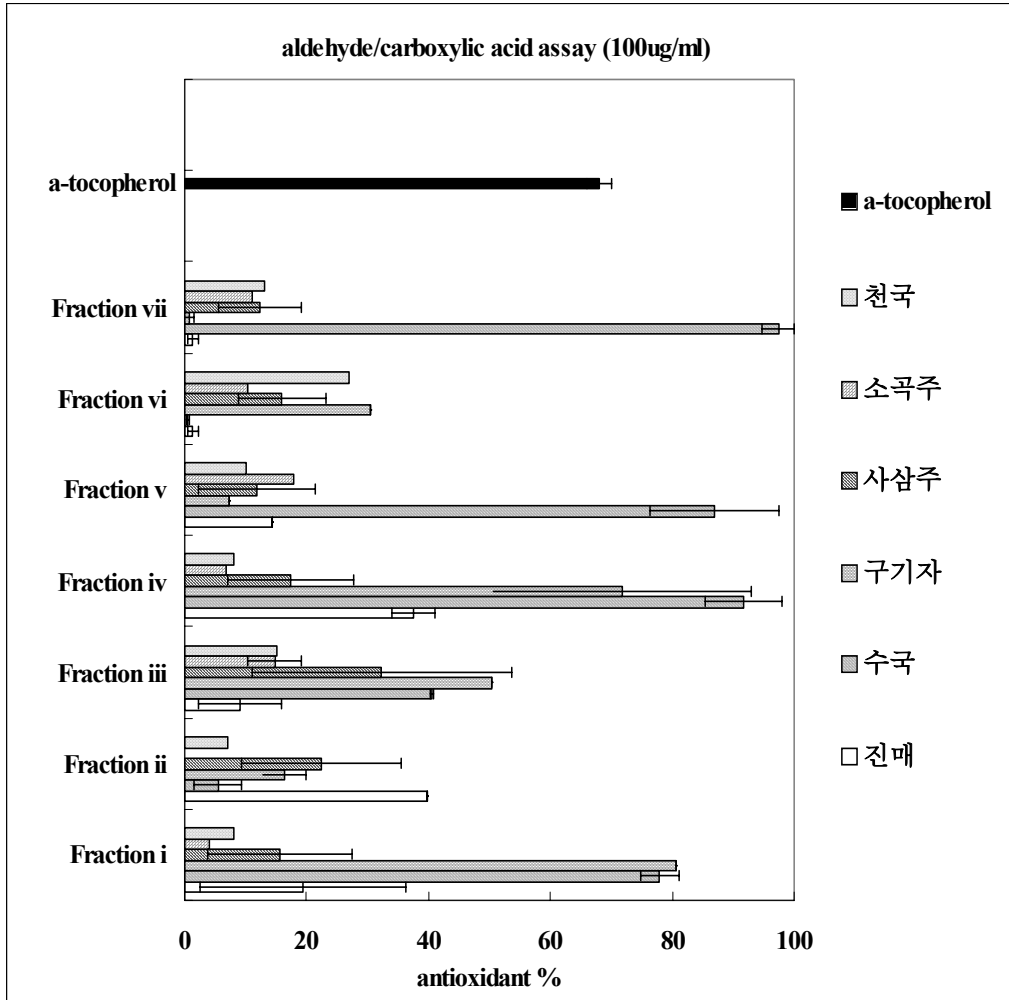
3. 전통약주의 항산화 능 분석

가. 휘발성 분획의 항산화능 분석

시중에 판매 중인 전통약주 6종을 구입하여 향기 추출물의 분획을 실시하였다. 전통약주 6종은 본 연구과제 참여기업에서 생산된 3종(수국, 진매, 구기자주)과 소곡주, 사삼주 그리고 대기업 제품인 천국이었다. 분획은 유기용매의 극성에 따라 7종의 분획물을 만들었다. 전통주 6종의 향기 추출물의 hexanal 산화 억제능 측정 결과는 다음(Fig15)과 같다. Hexanal을 이용한 산화 억제능 실험 (aldehyde/carboxylic acid assay)은 이미 향기성분 뿐 아니라 여러 천연물질의 항산화능 측정에 사용된 바 있다. 측정에 사용된 각 분획의 농도는 동일하게 100 μ g/ml 이었다.

6종의 제품 중 수국의 분획이 가장 좋은 항산화능을 보였다. 수국의 분획I, IV, V VII에서 각각 78%, 91%, 87%, 97%의 항산화 활성을 보임으로써 동일 농도의 천연항산화제인 α -tocopherol에 비하여 높은 활성을 보였다. 진매는 분획 II, IV에서 각각 40%, 37%의 활성을 보였고, 구기자는 분획 I, III, IV에서 각각 80%, 50%, 70%의 활성을 보임으로써 수국을 제외한 다른 술에 비해 비교적 높은 활성을 나타내었다. 즉 시중에 판매 중인 전통약주 중에는 본 연구사업의 참여기업에서 생산하는 수국, 구기자, 진매의 향기성분 분획들이 높은 항산화능을 보여 주었다.

Fig 15. Antioxidant activity of fractions of volatile extracts



향기 추출물 분획의 산화억제능 측정결과 다른 술에 비해 높은 항산화 능력을 갖는 진매, 수국, 구기자의 향기 추출물 분획을 대상으로 향기 성분을 정성 및 정량분석한 결과는 다음의 Table 26, 27, 28과 같다. 각 분획별 동정된 화학종들은 알코올, 알데히드, 카보실릭산, 에스테르 등으로 다양한 분포를 보였다.

수국의 경우 분획 I, IV, V, VII에서 각각 78%, 91%, 87%, 97%의 항산화 활성을 보였는데, 가장 높은 활성을 보인 분획 VII의 주요 향기성분은 4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone, 2-pentene 으로 확인되었고, 분획 V는

3-pyrrolidinol, 1,2-dimethyl-hydrazine, propanoic acid, thiocyanic acid, ethyl benzene가 주요 향기 성분이었다.

분획 IV는 trans-4-hydroxymethyl-2-methyl-1,3-ethane, 1,4-dimethyl-benzene, 2H-pyran, 분획 I은 toluene, undecane 으로 확인되었다.

분획 I, III IV에서 각각 80%, 50%, 70%의 활성을 보인 구기자는 분획 I에서 toluene, 1,4-dimethyl-benzene, 1,3-dimethyl-benzene, 분획 IV에서 butanoic acid, α -ketoglutaric acid, ethyl 4-hydroxybutanoate, 분획 III에서 bezeneethanol, 2(3H)-furanone, 2-furanmethanol, isobutyl alcohol, 3-methyl-1-butanol, 1,2-dimethyl-benzene, 1-(1H-pyrrol-2-yl)-ethanone를 주요향기 성분으로 포함하는 것으로 확인되었다.

진매의 경우 분획 II, IV에서 각각 40%, 37%의 활성을 보였는데, 분획 II의 주요 향기 성분으로는 3-methyl butanol 의 함량이 가장 높았으며, isobutyl alcohol, hexanoic acid, 3-(difluoromethyl)pyridine, ethyl 2-hydroxycaproate, octanoic acid, 4-ethyl-2-methoxy-phenol 순의 함량을 보였다. 분획 IV의 주요 향기 성분으로는 hexadecanoic acid, butan-4-olide 가 확인되었다.

Table 26. Major volatile compounds identified in fractions of Soogok

	PEAK NO.	Possible compounds	Kovat index	Concentration(ppm)
Fraction i	1	toluene	1048	3.84
	2	undecane	1250	0.23
	3	isoamyl alcohol	1221	32.74
	4	3-furaldehyde	1480	0.31
Fraction ii	5	2-methyl-4-octanol	1561	0.16
	6	pentanoic acid	1720	0.35
	7	hexanoic acid	2158	0.31
	8	benzeneethanol	2233	15.54
Fraction iii	9	methinol	2137	22.03
	10	ethyl 4-hydroxybutanoate	2234	18.35
	11	1,4-dimethyl-benzene	1150	1.32
Fraction iv	12	trans-4-hydroxymethyl-2-methyl-1,3-ethane	1664	1.39
	13	2H-pyran	1669	0.05
	14	ethyl benzene	1152	0.19
	45	thiocyanoic acid	1313	0.82
Fraction v	16	propanoic acid	1421	1.54
	17	1,2-dimethyl-hydrazine	1464	0.25
	18	3-pyrrolidinol	2377	10.31
	19	butyl acetate	1050	0.77
Fraction vi	20	o-xylene	1152	0.14
	21	2-ethoxy-ethanol	1313	0.66
	22	2-butoxy-ethanol	1421	1.29
Fraction vii	23	2-pentene	1144	0.06
	24	4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone	1386	127.15

Table 27. Major volatile compounds identified in fractions of goggijaju

	PEAK NO.	Possible compounds	Kovat index	Concentration(ppm)
	1	toluene	1050	1.49
Fraction i	2	1,4-dimethyl-benzene	1152	0.12
	3	1,3-dimethyl-benzene	1195	0.07
	4	2-methyl-1-propanol	1050	1.07
	5	1-pentanol	1219	17.37
	6	2-furancarboxaldehyde	1483	0.06
Fraction ii	7	2,6-dimethyl-4-heptanol	1564	0.16
	8	butanedioic acid	1804	0.64
	9	4-propylbutan-4-olide	2374	6.96
	10	2,5-xyleneol	2437	12.7
	11	isobutyl alcohol	1035	1.61
	12	1,2-dimethyl-benzene	1085	0.11
	13	3-methyl-1-butanol	1156	0.17
Fraction iii	14	2(3H)-furanone	1686	4.96
	15	2-furanmethanol	1732	1.85
	16	benzeneethanol	2238	30.95
	17	1-(1H-pyrrol-2-yl)-ethanone	2282	0.09
	18	butanoic acid	1686	4.46
Fraction iv	19	ethyl 4-hydroxybutanoate	2134	0.78
	20	α -ketoglutaric acid	2373	4.49
Fraction v	21	acetic acid	1057	0.56
	22	butyl acetate	1050	0.99
Fraction vi	23	2-ethoxy-ethanol	1313	0.75
	24	2-butoxy-ethanol	1421	1.44
	25	3-methyl-2-pentanone	1151	1.64
Fraction vii	26	2,4-dimethyl-2-pentanol	1388	52.88
	27	propanoic acid	1566	0.94

Table 28. Major volatile compounds identified in fractions of Jinmae

	PEAK NO.	Possible compounds	Kovat index	Concentration(ppm)
	1	toluene	1050	2.61
	2	p-xylene	1152	0.06
Fraction i	3	1,4-dimethyl-undecane	1320	0.01
	4	docosane	1521	0.09
	5	1,2-dithiacyclopentane	1539	0.01
	7	isobutyl alcohol	1048	2.86
	8	3-methyl butanol	1219	34.3
	9	ethyl 2-hydroxycaproate	1561	0.15
Fraction ii	10	3-(difluoromethyl)pyridine	1719	0.19
	11	hexanoic acid	2157	0.27
	12	4-ethyl-2-methoxy-phenol	2348	0.12
	13	octanoic acid	2372	0.14
	14	2(3H)-furanone	1671	1.48
	15	pentanoic acid	1715	0.26
Fraction iii	16	methinol	1864	0.46
	17	benzeneethanol	2131	7.32
	18	ethyl 4-hydroxybutanoate	2150	2.72
Fraction iv	19	butan-4-olide	1672	9.54
	20	hexadecanoic acid	2483	47.22
	21	acetic acid	1048	2.53
	22	m-xylene	1149	0.28
	23	2-ethoxy-ethanol	1312	1.32
Fraction v	24	2-butoxy-ethanol	1418	2.51
	25	butanoic acid	1652	0.46
	26	2-butenic acid	2022	1.05
	27	1,2-benzenedicarboxylic acid	2482	20.6
Fraction vi	28	ethyl benzene	1135	0.2
	29	octadecanoic acid	2481	27.49
	30	3-hexen-2-one	1144	0.06
	31	2-pentanone	1386	127.15
Fraction vii	32	3-hexanol	1543	0.24
	33	propanoic acid	1552	0.11
	34	1-butanamine	1560	3.87

나. 개별 화학종의 항산화능 분석

높은 항산화능을 보인 수국, 구기자, 진매의 향기성분 중 화학구조상으로 항산화능을 보일 가능성이 높은 화학종을 선별하여 각 화학종의 항산화능을 알데히드/카복실릭산 방법으로 측정하여 보았다. 선발된 각 화학종들은 Table 29와 같다. 주로 페놀기를 가진 페놀산 류가 많이 선발되었다. 페놀산의 높은 항산화능은 이미 많은 연구결과에서 다루어 진 바 있다.

Table 29. Selected authentic chemicals for measuring antioxidant activity

Name of liquors	Possible compounds	Kovat index	Concentration(ppm)
		Fraction ii	
	3-furaldehyde	1480	0.31
soogok	benzeneethanol	2233	15.54
		Fraction v	
	ethyl benzene	1152	0.19
	3-pyrrolidinol	2377	10.31
		Fraction ii	
googi	2-furancarboxaldehyde	1483	0.06
		Fraction iii	
	2(3H)-furanone	1686	4.96
	2-furanmethanol	1732	1.85
		Fraction ii	
jinmae	4-ethyl-2-methoxy-phenol	2348	0.12
		Fraction iii	
	2(3H)-furanone	1671	1.48
	benzeneethanol	2131	7.32

선발된 각 화학종들을 구입하여 각 농도별로 항산화능을 측정 한 결과는 Table 30과 같다. 페놀성 화합물들이 높은 항산화능을 보였는데 100 µg/mL 농도에서의 항산화능은 다음 순서로 나타났다.

Benzeneethanol > 4-ethyl-2-methoxy-phenol > 2-furanmethanol > 3-furaldehyde > 2-furancarboxaldehyde 순이었고 기타 화합물들은 거의 항산화능을 보여 주지 않았다. 이들 화합물들은 농도에 비례하여 항산화능이 높아지는 현상을 보였다. 각 화합물들의 항산화능으로 이 화합물들이 합쳐진 혼합물의 항산화능을 예측하기는 쉽지 않았다. 즉 높은 항산화능을 보였던 수국의 각 분획에서 동정된 화합물들은 벤젠에탄올과 같은 높은 항산화능을 보인 것도 있었으나 전혀 활성을 나타내지 않은 것도 있었다. 따라서 전통주 향기추출물의 항산화능은 특정한 화합물의 고 항산화능에 유래 한다기 보다는 여러 화합물들의 상호 시너지 효과에 의해 나타난다고 판단할 수 있다. 이에 대한 연구들은 현재 전통주를 포함한 국내 전체 주류의 구성 화합물의 동정 조차 제대로 되지 않음을 고려하면 앞으로 활발하게 진행되어야 한다고 생각된다.

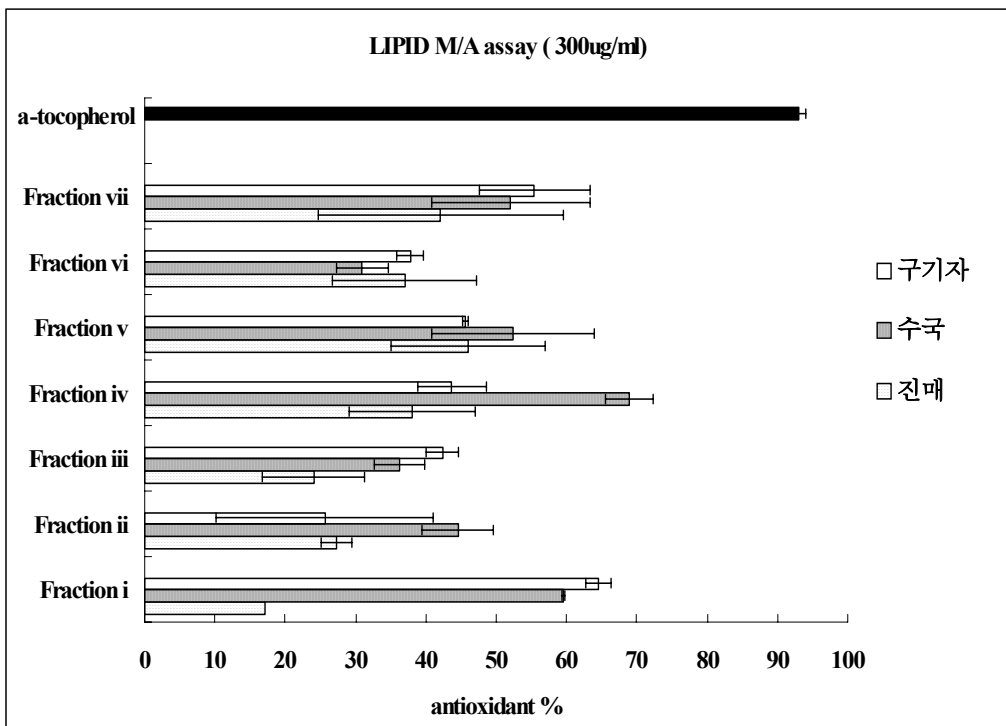
Table 30. Antioxidant activity of selected authentic chemicals measured by Aldehyde/carboxylic acid assay

Compounds	Inhibitory effect (%)				
	0 µg/mL	10 µg/mL	20 µg/mL	50 µg/mL	100 µg/mL
3-furaldehyde	6±2.7	10±2.9	14±9.0	23±6.9	55±4.9
benzeneethanol	5±0.4	32±5.4	43±2.9	59±9.9	73±7.8
ethyl benzene	2±1.6	4±3.8	9±3.5	8±3.7	10±2.1
3-pyrrolidinol	2±3.7	4±4.6	8±0.5	9±3.5	14±0.9
2-furancarboxaldehyde	3±1.6	15±5.8	23±9.4	34±3.9	45±6.8
2(3H)-furanone	5±0.4	4±4.8	4±2.5	8±2.7	15±3.9
2-furanmethanol	4±0.7	15±2.9	23±9.3	34±3.9	61±4.0
4-ethyl-2-methoxy-phenol	5±5.2	19±8.3	25±3.9	45±3.8	70±2.9

다. 비휘발성 분획의 항산화능 분석

향기 추출물 분획의 산화 억제 능 측정결과 다른 술에 비해 높은 항산화 능력을 갖는 진매, 수국, 구기자의 비휘발 추출물 분획을 대상으로 malonaldehyde 생성 억제 효과를 측정한 결과는 Fig 16과 같다. 수국이 분획IV에서 가장 높은 억제 효과(68%)를 보였으며, 구기자는 분획I에서 64%의 억제능을 보였다. 진매는 분획V에서 46%의 억제능을 보였다. 향기 성분분획의 경우 분획VII이 가장 높은 수치를 보였으나, 비휘발 분획은 상대적으로 낮은 수치를 나타내었다. 분획I에서는 향기 성분에서와 마찬가지로 구기자가 가장 높은 수치를 나타내었다.

Fig 16. Antioxidant activity of non-volatile fractions isolated from Korean traditional liquors



전통주 6종의 비휘발 성분에 대한 HPLC 분석 결과를 살펴보면 다음과 같다. 전통주 6종의 비휘발 성분에 대하여 HPLC분석을 제시된 조건에서 실시하였다. 분

석결과 동일한 Retention time을 보이는 Peak들을 Fig. 17과 Table 31에 나타내었으며, 각 술에서 모두 나타난 1, 4, 10, 12 번 peak는 각 술별 Chromatogram에 표시하였다. 각 피크의 동정은 현재 국내 전통주의 성분배에 대해 연구된 것이 전무한 실정으로 어려움이 많다. 따라서 본 연구결과를 토대로 각 피크의 동정을 차후에 진행할 예정이다.

Table 31. Analysis of non-volatile compounds isolated from Korean liquors

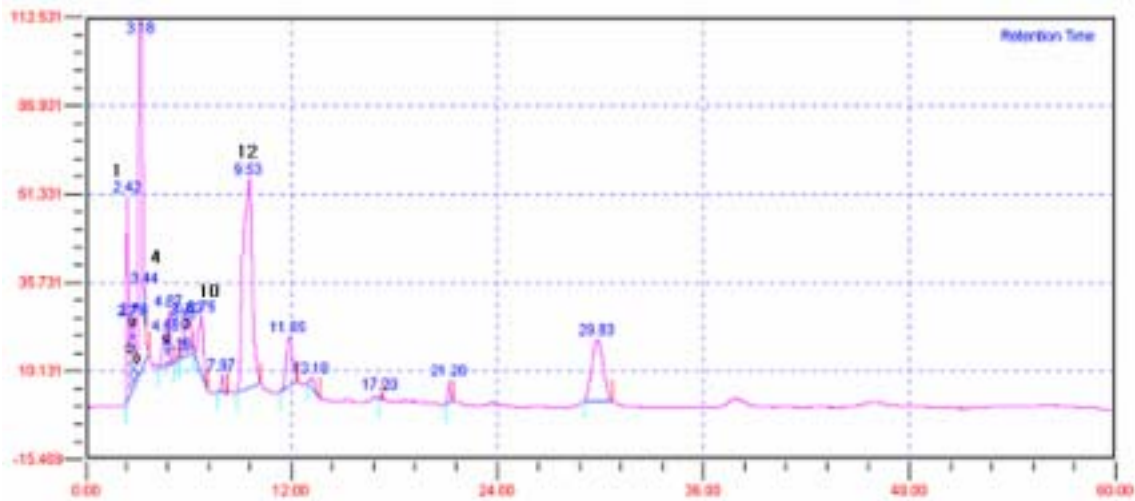
Peak No.		Retention time	Area %	Peak No.		Retention time	Area %
1	jinmae	2.425	5.3	10	jinmae	6.749	3.9
	soogok	2.437	5.5		soogok	6.823	2.7
	googi	2.445	6.0		googi	6.707	2.3
	sasam	2.462	0.4		sasam	6.718	5.5
	sogok	2.467	0.8		sogok	6.599	2.2
	cheong	2.556	14.5		cheong	6.579	0.3
2	jinmae	2.708	2.1	11	jinmae	7.973	0.6
	soogok	2.71	1.6		soogok		
	googi	2.728	7.0		googi		
	sasam	2.553	0.1		sasam	7.869	0.4
	sogok	2.648	0.7		sogok	7.779	0.4
	cheong				cheong		
3	jinmae	2.793	2.2	12	jinmae	9.527	27.1
	soogok	2.798	2.0		soogok	9.544	34.4
	googi				googi	9.477	19.3
	sasam				sasam	9.488	1.1
	sogok				sogok	9.366	2.30
	cheong	2.826	5.4		cheong	9.455	30.17
4	jinmae	3.441	0.2	13	jinmae	11.849	4.4
	soogok	3.423	0.2		soogok		
	googi	3.418	0.2		googi	11.892	0.4
	sasam	3.437	0.3		sasam		
	sogok	3.278	17.5		sogok	11.703	3.6
	cheong	3.352	0.6		cheong		
5	jinmae	4.676	1.9	14	jinmae	13.178	0.9
	soogok	4.771	3.8		soogok		
	googi	4.614	3.1		googi	13.210	3.1
	sasam				sasam	13.065	0.8
	sogok				sogok		
	cheong	4.718	1.2		cheong	13.147	1.6
6	jinmae	4.869	1.5	15	jinmae		
	soogok				soogok	17.917	0.1
	googi				googi	17.903	0.2
	sasam	4.86	7.7		sasam	17.832	8.7
	sogok				sogok	17.740	5.6
	cheong				cheong		

Table 31. Continued.

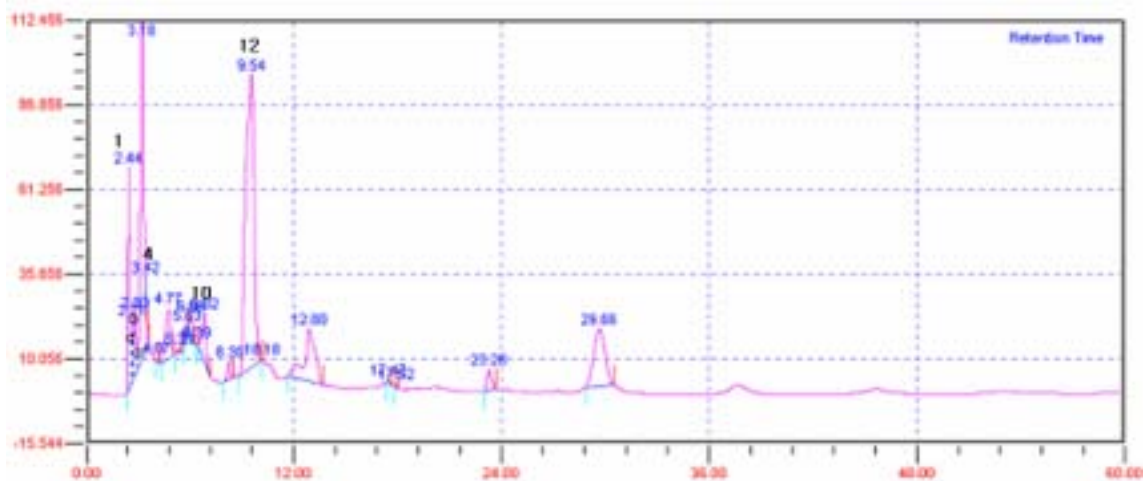
Peak No.		Retention time	Area %	Peak No.		Retention time	Area %
	jinmae	5.357	0.2		jinmae		
	soogok	5.354	0.2		soogok		
7	googi	5.31	0.2	16	googi	23.790	1.7
	sasam				sasam		
	sogok	5.259	26.4		sogok	23.973	0.4
	cheong				cheong		
	jinmae	5.808	1.5		jinmae	29.831	10.1
	soogok	5.827	0.2		soogok	29.659	8.9
8	googi	5.978	2.1	17	googi	29.530	8.4
	sasam				sasam	29.348	14.8
	sogok	5.942	22.9		sogok	29.190	4.9
	cheong	5.979	3.5		cheong		
	jinmae	6.027	2.1				
	soogok	6.058	0.7				
9	googi						
	sasam	6.015	4.9				
	sogok						
	cheong						

Fig 17. Typical HPLC chromatograms of Korean liquors

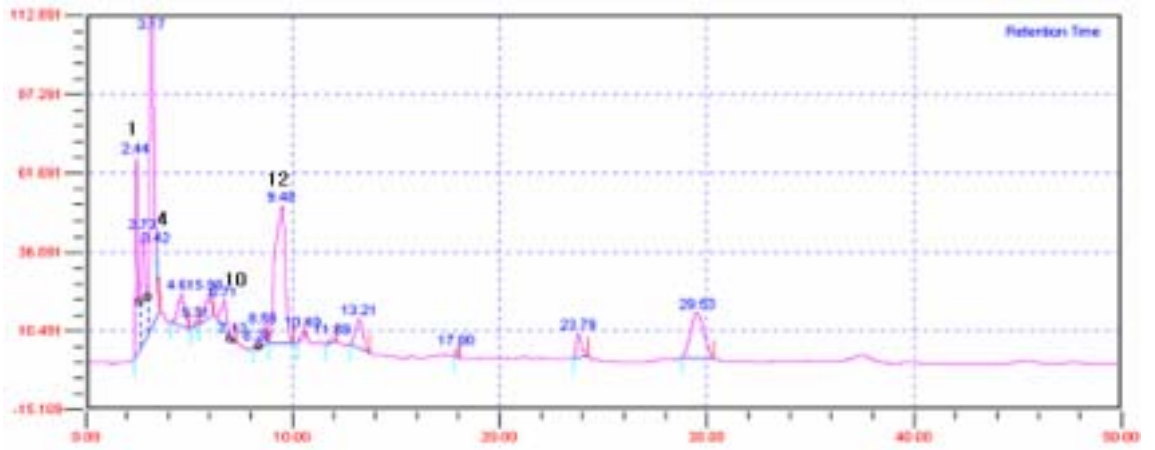
1. Jinmae



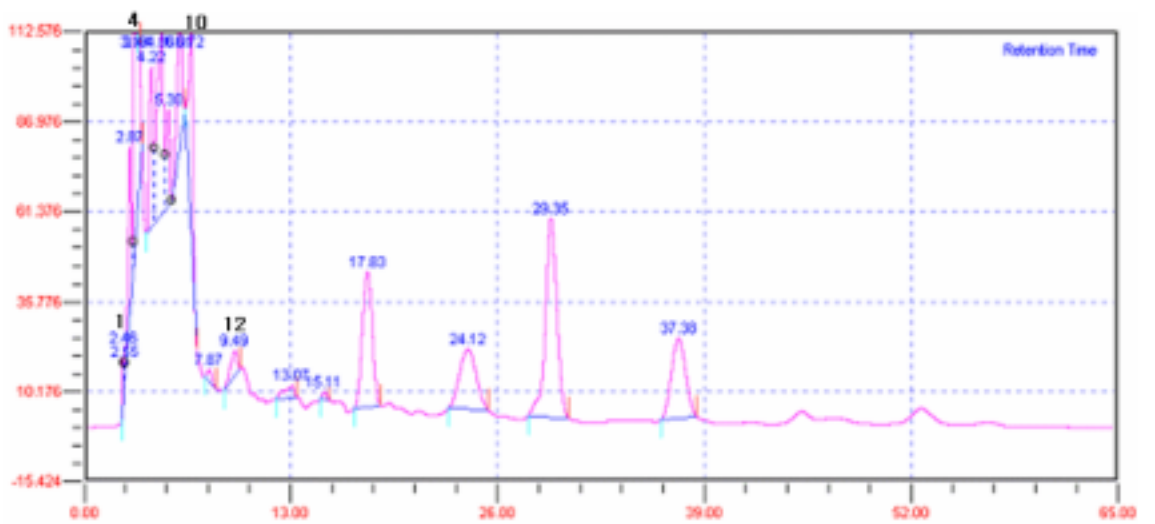
2. Soogok



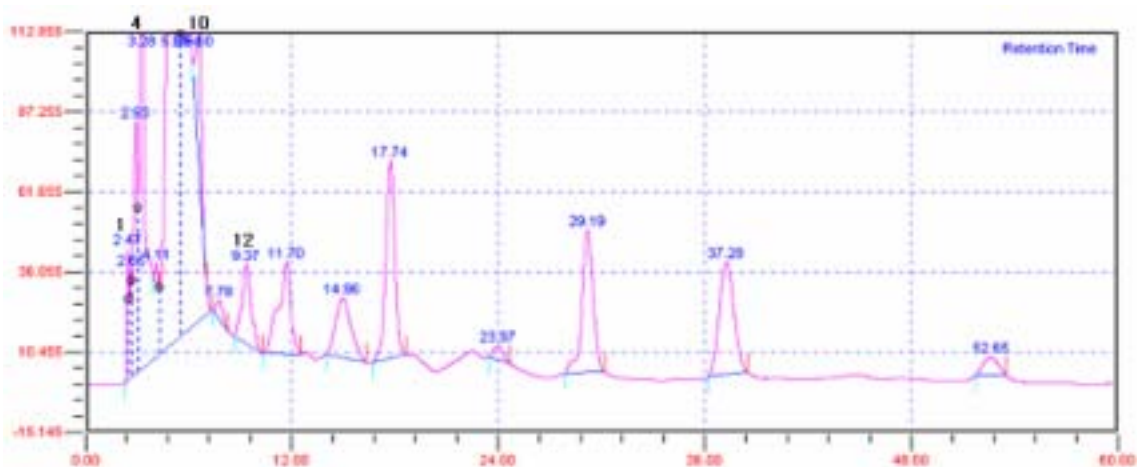
3. Googi-ju



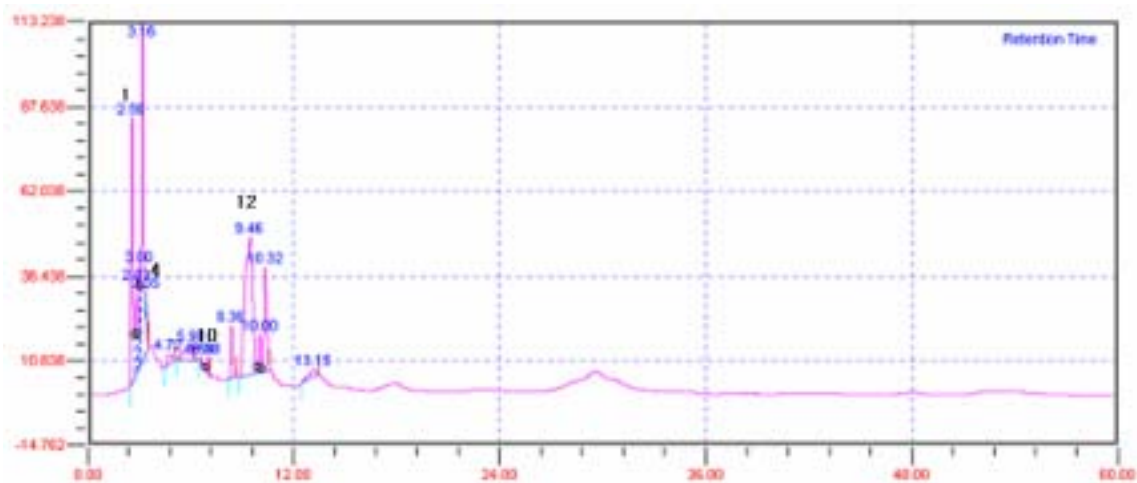
4. Sasam



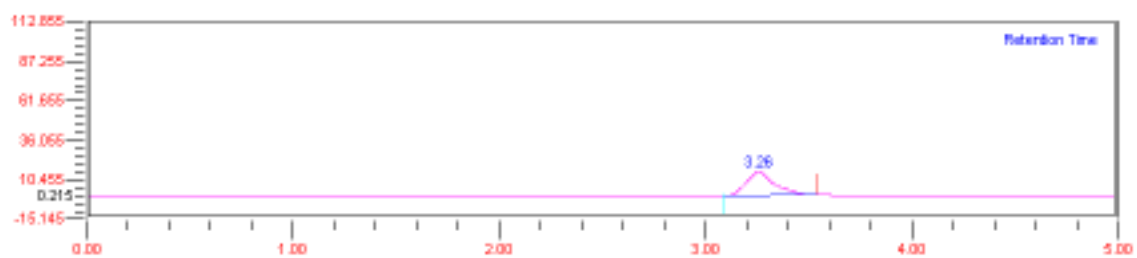
5. Sogok



6. Cheong-gok



7. Methanol (solvent)



4. 시제품 개발 및 소비자 조사

가. 고 항산화능 소재의 선발을 위한 항산화능 분석

새로운 전통주의 개발을 위한 기능성 소재의 선발을 위해서 본초강목, 동의 보감을 기초로 그 기능성이 확인된 총 27종의 약초를 선별, 45%에탄올, 15%에탄올, 물로 각각 추출하여 그 원액과 4단계의 농도에 대하여, DPPH radical scavenging activity를 측정하였다. 그 결과는 Table 32와 같다. 각 조건별 약재의 항산화능 비교는 Figure 18, 19, 20과 같다.

45% 에탄올 추출물의 경우 회석 전 추출물 원액에서는 산수유가 가장 높은 활성(90%)을 나타내었다. 다음으로 오미자가 88%, 팔각향이 83%, 진피가 82%, 황금이 81%, 천둥이 80%의 활성을 보였고, 1000 ug/ml에서는 단삼과 황금이 각각 50%의 가장 높은 활성을 보였으며, 500ug/ml의 농도에서 또한 단삼과 황금이 각각 21%, 37%의 활성을 보였다. 15% 에탄올 추출물의 경우 회석 전 추출물 원액에서는 45%에탄올 추출물에서와 마찬가지로 산수유가 90%의 활성을 보였으며, 팔각향이 85%, 오미자가 82%, 천둥이 80%, 황금이 77%의 활성을 보였다. 1000 ug/ml 에서는 단삼과 음약곽이 각각 47%, 23%의 활성을 보였으며, 500ug/ml의 농도에 또한 단삼과 음양곽이 각각 22%, 11%의 활성을 보였다. 물을 이용한 추출물의 경우 회석 전 원액에서는 토사자가 가장 높은 활성인 84%를 나타내었다. 그 외 황금과 팔각향이 각각 80%, 창출과 단삼이 77%의 활성을 나타내었다. 1000 ug/ml 에서는 단삼이 55.2%로 가장 높은 활성을 보였다. 전체적으로 20ug/ml과 100ug/ml의 농도에서는 눈에 띄는 활성은 측정되지 않았다. 모든 한약재들이 대체적으로 물 추출시 보다는 에탄올 45% 추출물에서 높은 항산화능을 나타냈다.

항산화능 분석 한약재 및 식물약재 가운데 항산화능이 전반적으로 우수하게 나타난 산수유와 황금이 주요 부재료로 선정되었다. 황금의 경우에는 알코올 함량이 45% 에탄올 추출에서 15% 에탄올과 물 추출액 보다 월등한 항산화능을 보였고 산수유는 알코올 45%에탄올, 15%에탄올과 물 추출액에서 모두 비슷하게 높은 항산화 수준을 보여주었다.

Table 32. Antioxidant activity (%) of 45% Ethanol, 15 % Ethanol and water extracts of Korean medicinal plants measured by DPPH radical scavenging assay

medicinal plants	extraction condition	extract concentration				original extract
		20 μ g/ml	100 μ g/ml	500 μ g/ml	1000 μ g/ml	
인 동 (Japanese Honeysuckle)	Etoh 45%	0	0	5.2	10.6	70.0
	Etoh 15%	0	0	3.6	10.3	71.4
	H ₂ O	0	0	4.6	8.6	71.7
단 삼 (Dan-Shen)	Etoh 45%	0	3.1	20.9	49.3	77.0
	Etoh 15%	0.2	2.8	22.1	46.4	78.3
	H ₂ O	0.2	4.3	21.7	50.2	77.4
포공영 (Taraxaci Herba)	Etoh 45%	0	0	4.9	12.1	76.0
	Etoh 15%	0	0	3.9	9.8	73.2
	H ₂ O	0	0	3.2	10.4	69.7
토사자 (dodder)	Etoh 45%	0	1	8.3	19.3	75.5
	Etoh 15%	0	0	5.3	14.3	78.5
	H ₂ O	0	0	5.6	13.5	83.9
황련 (Jeffersonia Dubia)	Etoh 45%	0	0	5.3	11.9	45.0
	Etoh 15%	0	0	4.3	9.5	53.5
	H ₂ O	0	0.7	3.9	9.5	61.3
치자액 (Gardeniae Fructus)	Etoh 45%	0	1.1	5.2	11.2	70.4
	Etoh 15%	0.6	0.6	4.5	8.8	69.6
	H ₂ O	0	0.1	3.7	8.4	74.2
산수유 (Japaness Cornel)	Etoh 45%	0	0	6.3	13.6	90.6
	Etoh 15%	0	0	3.7	10.2	90.5
	H ₂ O	0	0	2.7	8.1	90.2
황금 (Skullcap)	Etoh 45%	0.5	4.5	36.9	49.4	80.6
	Etoh 15%	0	0.3	3.8	8.8	77.4
	H ₂ O	0	0	2.4	5.1	79.3

Table 32. Continued.

medicinal plants	extraction condition	extract concentration				Original extract
		20 μ g/ml	100 μ g/ml	500 μ g/ml	1000 μ g/ml	
오미자 (Korean Schisandra)	Etoh 45%	0	3	11.7	23.5	87.5
	Etoh 15%	0	0.7	7.1	14.6	82.4
	H ₂ O	0.2	1.9	6.2	11.9	67.8
팔각향 (Stat-anise)	Etoh 45%	1.3	2.7	14.1	31.2	82.8
	Etoh 15%	1.9	2.1	9.6	17.7	85.3
	H ₂ O	1.5	2.1	5.2	10.9	79.8
음양곽 (Epimedii Herba)	Etoh 45%	0.4	0.1	16.9	36.9	73.8
	Etoh 15%	0.2	1.8	10.7	22.8	66.6
	H ₂ O	0.1	0.1	6.9	15.8	75.1
한연초 (Ecliptae Herba)	Etoh 45%	0.6	0.7	6	13.1	53.4
	Etoh 15%	0	0.2	1.6	4.5	56.4
	H ₂ O	0.7	1.2	1.6	3.7	52.2

* Inhibition percentage (IP) $\% = (\text{control} - \text{sample} / \text{control}) * 100$

Fig 18. Antioxidant activity of 45% Ethanol extracts of Korean medicinal plants measured by DPPH radical scavenging assay

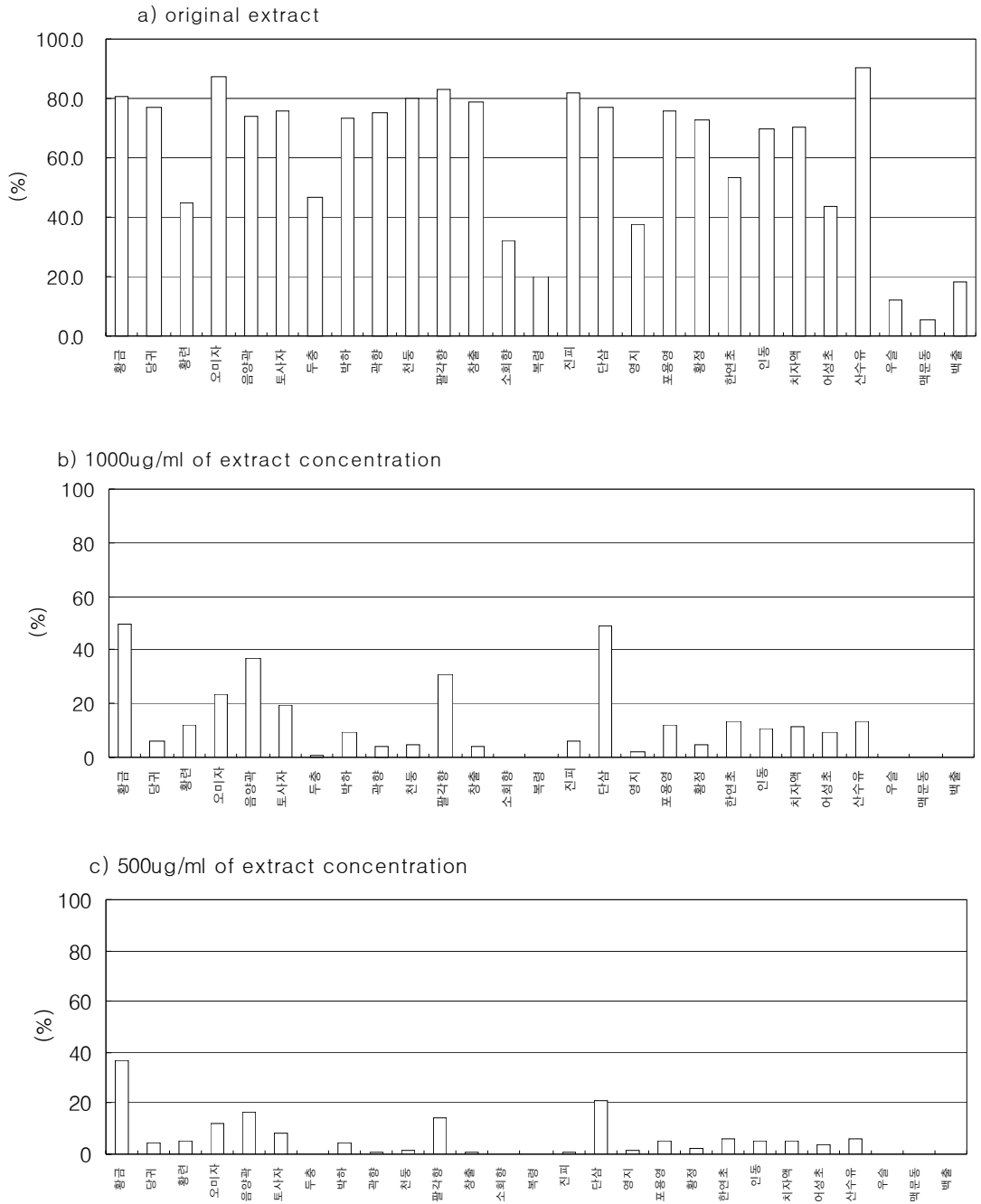


Fig 19. Antioxidant activity of 15% Ethanol extracts of Korean medicinal plants measured by DPPH radical scavenging assay

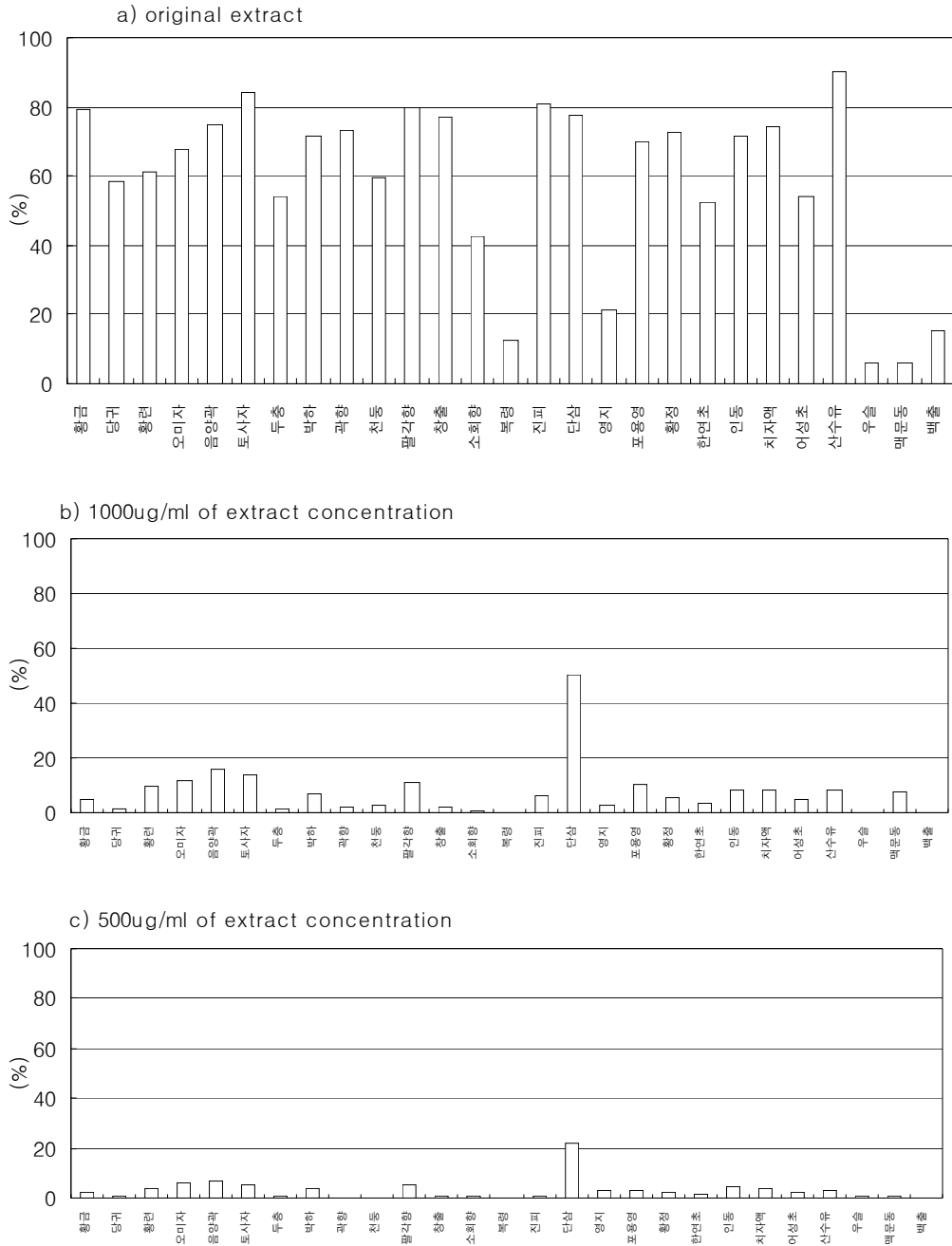
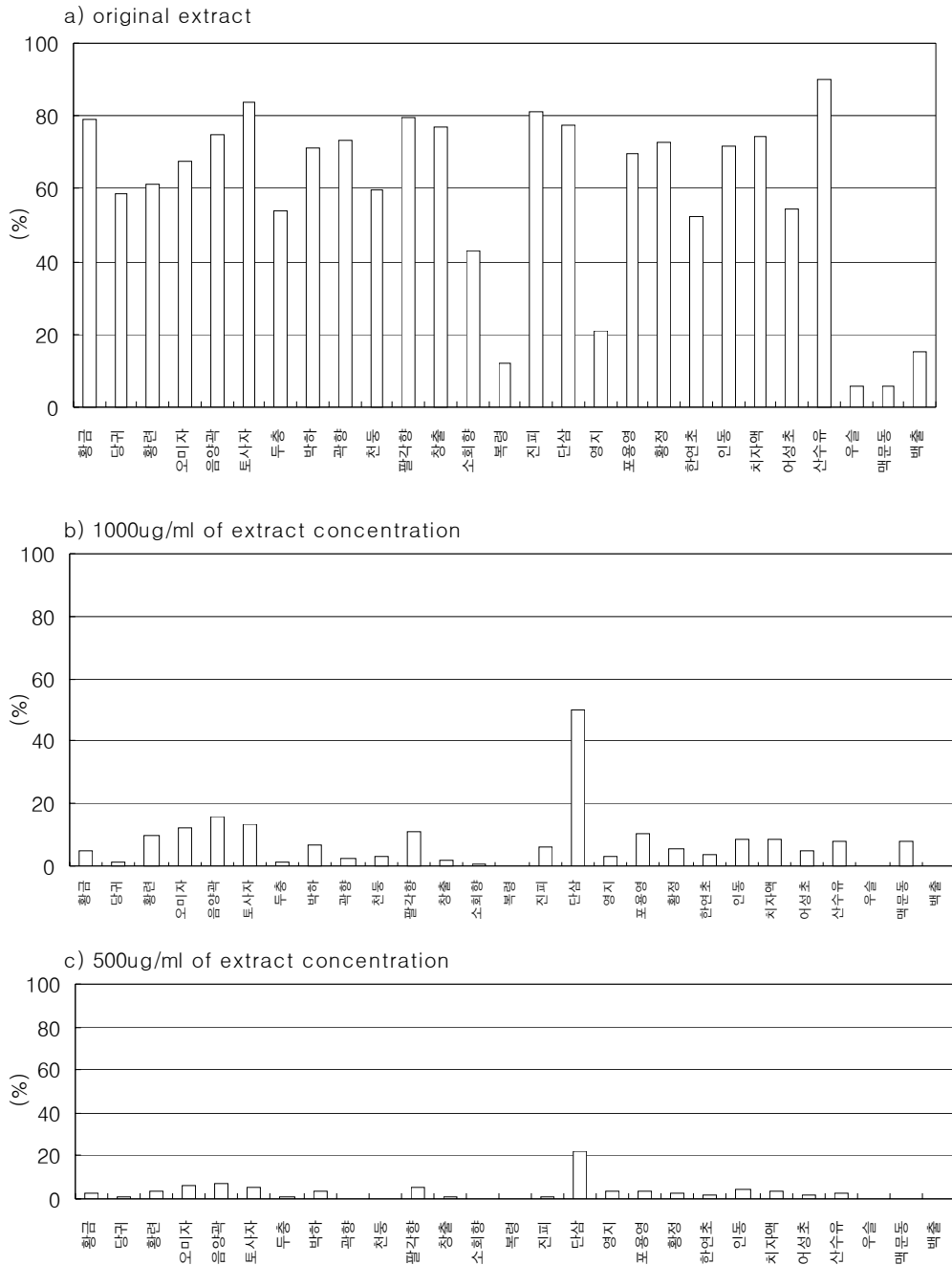


Fig 20. Antioxidant activity of 15% Ethanol extracts of Korean medicinal plants measured by DPPH radical scavenging assay



나. 약재 선정 및 배합 비 결정

약주 제조에 있어서 식물약재 투입 시 고려해야 할 사항으로는 식물약재의 원가, 생산의 안정성, 유통의 안전성이 있다. 또한 식물약재가 식품위생법상 약주에 첨가 할 수 있는 식물 약재이어야 한다. 주세법상 약주의 정의는 다음과 같다.

[약주의 주세법상 정의]

- ① 곡류와 국 및 물을 원료로 하여 발효시킨 술덧을 여과, 제성한 것
- ② 곡류외의 전분이 포함 되어 있는 물료와 국 및 물을 원료로 하여 발효시킨 술덧을 여과, 제성한 것
- ③ 곡류 또는 곡류외의 전분이 포함 되어 있는 물료와 국 및 물을 원료로 하여 발효시킨 술덧을 여과, 제성한 것
- ④ ①내지 ③의 규정에 의한 주류의 원료에 당분을 첨가하여 발효시킨 술덧을 여과, 제성한 것
- ⑤ ①내지 ④의 규정에 의한 주류의 발효, 제성 과정에 대통령령이 정하는 물료를 첨가한 것

본 연구의 주목적인 “약주의 특성화 및 향산화능 탐색을 통한 상품화 연구”에 부합하기 위해서는 약주에 첨가할 수 있는 대통령령이 정하는 물료 중 향산화능을 분석하여 이 중 한국에서 생산 및 유통이 안정적이며 가격 경쟁력이 있는 산수유, 황금을 선정하였다. 제조방법은 기존의 참여기업에서 생산하고 있는 약주 생산에 바탕을 두고 첨가 약재를 변경하여 약재와 투입량, 배합비를 결정하였다. 배합비 결정에서는 1차년도 시중제품 분석 결과 뽕은맛, 쓴맛, 누룩향/맛이 강한 경우 전반적으로 기호도가 떨어진 점을 감안하여 이들 특성을 감소시키는 방향으로 조절하였다.

1) 산수유주

산수유 약주 제조를 위하여 백미, 물, 효모를 주 원료로 사용 하였다. 산수유(Cornus Fruit, royal jelly)는 한국(중부이남) 우리나라 중부 이남의 산 쪽이나

인가부근에서 재배하는 낙엽 소교목이다. 키는 7m이고, 수피는 불규칙하게 세로로 갈라진다. 회갈색으로 잎은 대생, 난형이며 끝은 길고 뾰족하다. 잎의 가장자리는 밋밋하고, 뒷면은 연두색, 윗면은 짙은 녹색, 양면에 갈색의 긴 털이 분포한다. 꽃은 양성화, 노란색, 지름은 4~5mm로, 이른 봄에 잎보다 먼저 피고, 20~30송이가 산형화서로 달린다. 총포는 4장, 연두색으로 타원형이며 끝이 뾰족하다. 꽃자루의 길이는 약 10mm, 자방에는 털이 있다. 열매는 핵과, 타원형으로 붉게 익으며, 광택이 난다. 주요성분은 열매에는 결정성 유기산, 몰식자산, 사과산, 포도산 등이 있다. 열매껍질에는 이리도이드 배당체인 Morroniside, Loganin 등이 있다. 상기의 주 원료 외에 식물약재 첨가는 산수유의 향미와 색상에 부정적 영향이 미치지 않고 본 연구의 기능성 및 상품화 향상 중 상품화(와인 색)에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 식물약재를 탐색해 보았다. 가능성이 있는 약재로는 안토시아닌계 물질을 함유하는 복분자 (覆盆子, Rubi Fructus), 지치(일명: 자초, violet-root cromwell) 등이 가능 하였다. 그러나 복분자는 약주에는 첨가할 수 있는 식물 약재가 아니므로 지치(일명: 자초, violet-root cromwell)를 사용하기로 하였다.

본 기능성 소재 선별에서 식물약재 첨가에 따른 품질에 미치는 영향을 파악하고 산수유와 어울리며 향산화능이 우수한 식물약재를 검토하였다. 사용될 식물약재 검토를 위하여 향산화능이 우수한 오미자, 팔각향, 천궁, 토사자, 자초 등을 채택하여 산수유의 이미지 및 상품성을 고려하여 식물약재의 맛은 미미하게 느끼면서 완제품이 와인 색과 비슷한 약재를 선택하는 기준을 세웠다. 다음의 표는 소재선발을 위하여 각 식물약재의 배합비율을 나타낸 것이다.

code	식물약재침출액(함량%/발효액L)				완제품 색깔
	산수유	오미자	천궁	합	
S-11	1	0.25	0.2	1.45	엷은 주황을 띤 황색

code	식물약재침출액(함량%/발효액L)				완제품 색깔
	산수유	토사자	팔각향	합	
S-12	1	0.25	0.2	1.45	갈색을 띤 황색

code	식물약재침출액(함량%/발효액L)				완제품 색깔
	산수유	토사자	자초	합	
S-13	1	0.25	0.2	1.45	분홍색을 띠는 황색

S-11은 산수유와 오미자의 영향으로 옅은 주황을 띠나 오미자의 영향으로 신맛이 강하고 천궁의 영향으로 약재의 향이 강하여 산수유를 주 부원료로 하는 약주의 제조에 적합하지 않음을 알 수 있었다. S-12는 토사자와 팔각향의 영향으로 맛이 텁텁하고 향이 강하며 갈색을 띤 황색을 띠어 상품성에 적합하지 않음을 알 수 있었다. S-13는 토사자의 영향으로 맛이 약간 텁텁하고 자초의 영향으로 색깔이 분홍색을 띠나 산수유가 주는 시원한 맛이 적어 상품성에 적합하지 않음을 알 수 있었다. 따라서 산수유에는 토사자, 팔각향, 천궁, 오미자는 적합하지 않아 와인색상에 내는 자초를 부원료로 선정하였다.

code	식물약재침출액(함량%/발효액L)			완제품 색깔
	산수유	자초	합	
S-14	1.2	0.25	1.45	분홍색

S-14는 산수유의 시원한 이미지를 생각하여 함량비를 올리고 와인타입의 술 제조를 위하여 자초의 함량비를 높여 투입한 결과 색은 로즈와인에 가깝고 청량한 맛이 조화된 산수유주(가칭)가 완성 되었다.

2) 황금주

황금주(가칭) 제조를 위하여 백미, 물, 효모를 주원료로 사용 하였다. 황금(黃芩, Skullcap)은 꿀풀과에 속하며, 동아시아대륙 중국 북부지방 원산으로, 우리나라 각처의 산지에 나고, 지리적으로는 동시베리아, 몽고, 중국, 만주에 분포한다. 약용식물로 들여와 각처의 약초농가에서 재배하는 귀화식물이며 흔히 밭에

재배한다. 뿌리가름 또는 씨로 번식한다. 생약(生藥)에서 황금은 뿌리를 말린 것으로, 봄 또는 가을에 뿌리를 캐서 겉껍질과 썩은속을 긁어 버리고 물에 씻어 햇볕에 말려 약재로 사용한다. 뿌리가 노란색이어서 황금이라 한다. 다년초, 높이 60cm 안팎, 전체에 거칠은 털이 있으며, 원줄기는 밀생하고 경질로 네모지고 한군데에서 여러대가 나오며, 가지가 많이 갈라진다. 잎은 대생(對生)하며 거의 잎자루가 없고 양끝이 좁고 피침형이며 가장자리가 밋밋하고 밑부분의 잎은 길이 4.5cm, 폭 8mm 이지만 위로 올라갈수록 작아진다. 잎자루는 길이 2mm 정도이다. 꽃은 7-8월에 피고 자주색이며 원줄기끝과 가지끝에 달리고 화서(花序)에 있어 있으며 각 엽액(葉腋)에 꽃이 1개씩 달린다. 꽃받침은 종형(鐘形)이며 가장자리가 밋밋하고 2개로 갈라지며 뒤쪽에 돌기(突起)가 있고 꽃이 진 다음 젖혀지며 화통(花筒)은 길이 2.5cm 정도로서 밑부분이 굵고 윗부분이 2개로 갈라지며 뒤의 열편은 투구 모양이고 곁에 잔털이 있으며 측열편(側裂片)과 거의 합쳐지고 첫째 열편은 퍼지며 자주색이다. 열매는 10월에 성숙되고 분과(分果)는 둥글며 꽃받침 안에 들어 있다. 주요성분으로는 뿌리에는 바이칼린 4-5%, 바이카레인, 위고닌, 위고노시드, 7-메톡시-바이칼레인, 네오바이칼레인, 7-메톡시노르위고닌, 오록실론 A, 스쿨캡플라본 등이 있다. 이밖에 피로카테킨계통의 탄닌질, 베타시토스테롤, 수지, 정유가 있다. 잎에는 위고노시드(위고닌-7-글루쿠로니드), 카르타미딘, 소카르타미딘이 있다.

황금(黃芩, Skullcap)과 어울리며 항산화능이 우수하며 시장지향적인 제품 완성을 위한 식물약재 검토 및 첨가비율을 조정하였다. 부재료로 사용될 식물약재 선정을 위해서는 첨가에 따른 품질에 미치는 영향을 파악하고 황금(黃芩, Skullcap)과 어울리며 항산화능이 우수한 식물약재를 검토하였다. 사용될 식물약재 검토를 위하여 항산화능이 우수한 오미자, 천궁, 진피, 황정 등을 채택하여 황금(黃芩, Skullcap)의 이미지 및 상품성을 고려하여 식물약재의 맛은 순하게 느끼면서 완제품이 기능성 약주로서의 시장지향적인 제품을 만들 수 있는 약재를 선택하는 기준을 세웠다. 여기서 말하는 시장지향적인 제품이란 우리나라의 약주의 주 소비층인 30-40대 경우 한약재 향이 적당한 국화주 및 백세주에 대한 전반적인 선호도가 높고 20대의 경우는 과일향이 강한 천국에 대한 선호도가 높으므로 신제품은 한약재 향이 적당하며 과일향이 나는 약주를 만드는 것으로 원칙으로 하였다.

상기의 주 원료 외에 식물약재 첨가는 향미가 강한 황금의 향을 보정해

주요 색상에 부정적 영향이 미치지 않고 본 연구의 목적인 기능성 및 상품화 향상 중 기능성 및 상품화(시장 지향적)에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 식물약재를 탐색해 보았다. 가능성이 있는 약재로는 과일향을 낼 수 있는 과채류들이 있지만 이는 약주에 첨가 할 수 있는 물료가 아니므로 이에 대체 할 수 있는 약재로 진피(秦皮, Fraxini Cortex)를 사용하기로 하였다. 또한 황금의 강한 향을 보정해 주기 위하여 향미가 구수한 황정 (黃精, Polygonati Rhizoma, 일명 : 둥글레)을 사용 하였다.

code	식물약재침출액(함량%/발효액L)				완제품 색깔
	황금	오미자	팔각향	합	
H-21	1.1	0.25	0.1	1.45	짙은 황색

code	식물약재침출액(함량%/발효액L)				완제품 색깔
	황금	오미자	천궁	합	
H-22	1.2	0.15	0.1	1.45	엷은 갈색

code	식물약재침출액(함량%/발효액L)				완제품 색깔
	황금	진피	천궁	합	
H-23	1.2	0.15	0.1	1.45	엷은 갈색

code	식물약재침출액(함량%/발효액L)				완제품 색깔
	황금	오미자	황정	합	
H-24	1.2	0.1	0.2	1.45	엷은 황색

H-21은 황금과 팔각향의 영향으로 짙은 갈색을 띠나 오미자의 영향으로 신맛이 강하고 팔각향의 영향으로 약재의 향이 너무 강하여 황금의 주된 향미에 부정적 영향을 끼치어 황금을 주 부 원료로 하는 약주의 제조에 적합하지 않음

을 알 수 있었다. H-22는 황금과 천궁의 영향으로 옅은 갈색을 띠나 오미자의 영향으로 상쾌한 과일향의 풍미가 있으나 천궁의 영향으로 한약재의 맛이 너무 강하여 황금의 주된 향미에 부정적 영향을 끼치어 황금을 주 부 원료로 하는 약주의 제조에 적합하지 않음을 알 수 있었다. H-23는 황금과 천궁의 영향으로 옅은 갈색을 띠나 진피의 영향으로 상쾌한 귤 향의 풍미가 있으나 천궁의 영향으로 한약재의 맛이 너무 강하여 황금의 주된 향미에 부정적 영향을 끼치어 황금을 주 부 원료로 하는 약주의 제조에 적합하지 않음을 알 수 있었다. H-24은 황금과 황정의 영향으로 옅은 황색을 띠며 오미자의 영향으로 상쾌한 과일향의 풍미가 있으나 오미자 풍미와 황정의 향이 조화를 이루지 못하여 약간의 뚝은맛이 나므로 황금의 주된 향미에 부정적 영향을 끼치어 황금을 주 부 원료로 하는 약주의 제조에 적합하지 않음을 알 수 있었다.

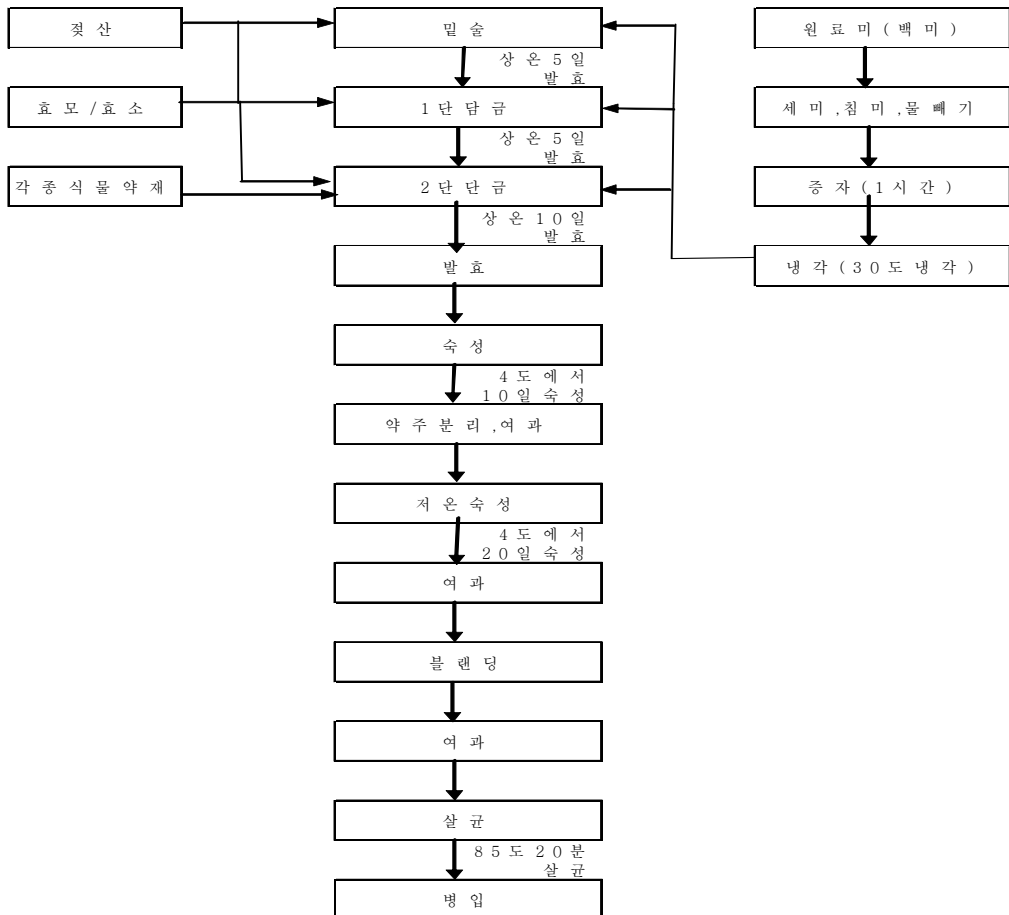
code	식물약재침출액(함량%/발효액L)				완제품 색깔
	황금	진피	황정	합	
H-25	1.2	0.15	0.1	1.45	옅은 황색

H-25는 한약재 향이 적당하며 과일향이 나는 약주를 만드는 목적에 부합하기 위하여 진피를 첨가하여 과일 향을 나게 하였고 황정의 향으로 황금의 강한 향을 보정하여 한약재 향이 적당히 나는 황금주(가칭)가 완성 되었다.

다. 제조조건 선정

Fig. 21 에서 보듯이 기존의 제조 조건은 2단 담금 시 각종 식물약재를 첨가하여 식물약재와 술이 함께 10일을 발효하여 제품을 생산하였다. 그런데 이런 공정은 약재의 상태, 약재의 발효 시 변화 상태 조절 불가능, 발효온도 및 습도 조건 등에 영향을 많이 받아 1차 여과 후 생성되는 발효액이 계절별로 많이 달랐다. 즉 1단이나 2단 담금 시 식물약재를 함께 투입하는 제조공정은 균일한 생산품을 만드는 데 한계가 있다. 따라서 이의 개선을 위하여 식물약재 투입시기를 조절 할 필요가 있었다.

Fig 21. 기존 약주 제조과정



1) 산수유주

산수유주 제조시의 개선된 제조 공정은 Fig. 22 와 같다. 공정은 참여기업인 (주)한국발효기술의 생산방식 기준에 하에서 개선되었다. 제조과정을 자세히 살펴보면 다음과 같다.

가. 밑술제조

증자미 10kg, 찻산(90%) 120ml, 호모 100g, 정제효소 30g, 물 20L 투입 후 실내 온도 20℃ 유지 하에 5일간 발효

나. 1단 담금

증자미 180kg, 액화효소(한국발효기술 자체 제작 액화효소) 3L, 정제효소 400g, 물 300L 투입 후 실내온도 20℃ 유지 하에 5일간 발효

다. 2단 담금

증자미 510kg, 액화효소(한국발효기술 자체 제작 액화효소) 3L, 정제효소 400g, 물 900L 투입 후 실내온도 20℃ 유지 하에 15일간 발효 및 숙성

라. 1차 여과

필터프레스를 이용하여 발효액 1400L(알콜 분 13.5%), 술지게미(주박) 245kg로 분리

마. 저온숙성

45%알코올 18L에 산수유 5kg을 48시간 침출 후 침출액 17L와 45%알코올 5L에 자초 3kg을 함께 48시간 침출 후 침출액 3.5L를 발효액 1400L에 투입 후 실내온도 4℃에서 20일 이상 숙성

바. 여과 및 블렌딩

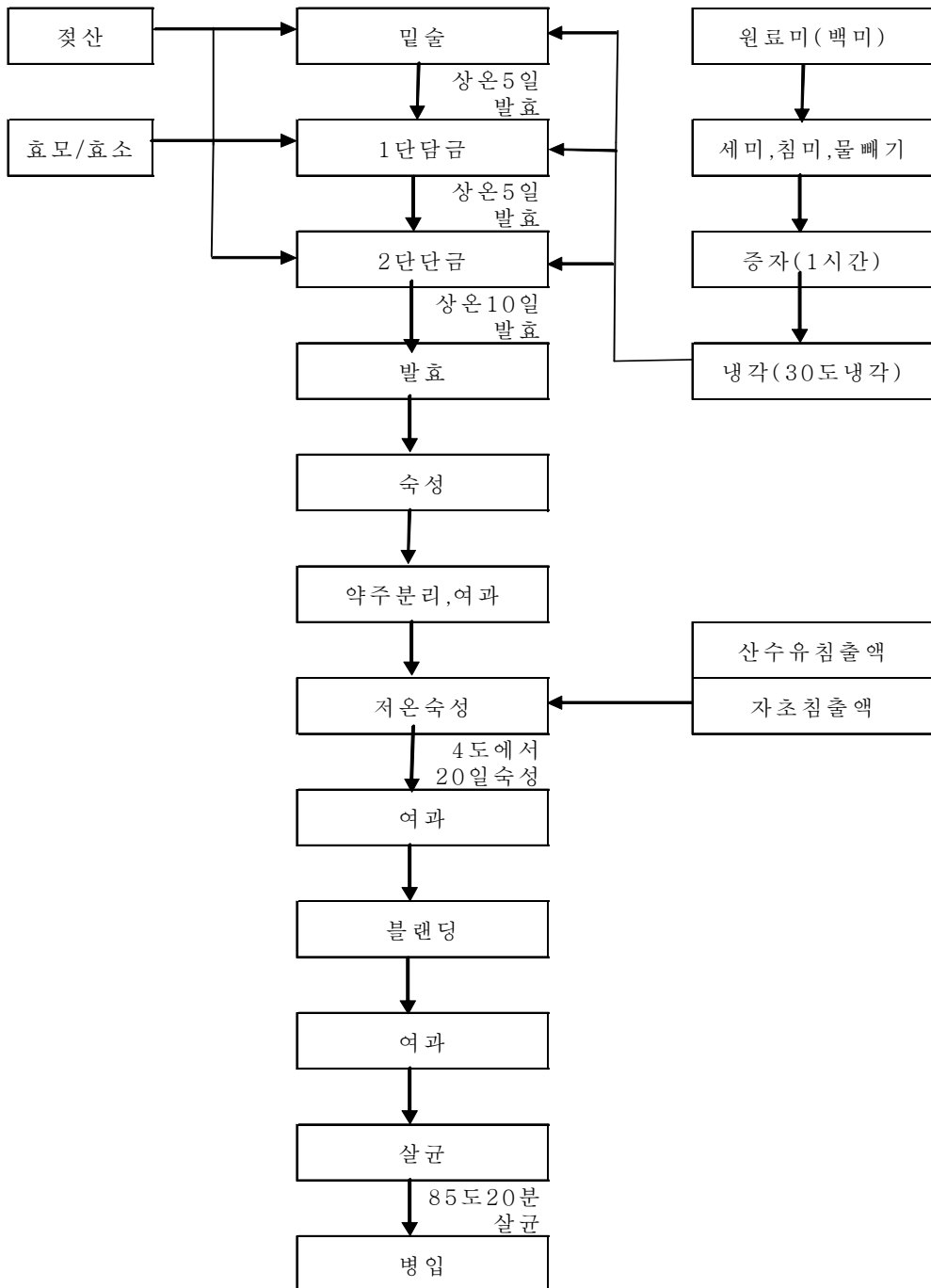
규조토 여과기를 이용 2차 여과 후 (주)한국발효기술의 자체 블렌딩 방식으로 13% 산수유(가칭)로 보정해 줌

사. 여과, 살균 및 병입

0.2 μ m 한외 카트리지를 여과기로 여과 후 85℃ 20분 동안 살균 후 병입 한다.

개선된 제조 방식에 의거 (주) 한국발효기술에서는 3회에 걸쳐 자체 시험 결과 모두 다 관능 상 동일한 산수유주(가칭)를 제조할 수 있었다. 실 예로 시험실에서 적은 양으로 발효 시험한 산수유주(가칭)보다 상쾌함은 더하며 관능 특성에서 로즈와인에 가까운 제품을 생산 할 수 있었다. 또한 이러한 방법은 약주와 저온 조건에서 안정한 다른 기능성 물질을 첨가해도 균일 제품을 생산 할 수 있음을 시사해 준다.

Fig 22. 개선된 제조공정(산수유주)



2) 황금주

위의 개선된 산수유주 공정을 토대로 작성된 황금주의 제조공정은 다음과 같다(Fig. 23). 제조 조건은 참여기업인 (주)한국발효기술의 생산방식 기준에 맞게 결정되었다.

가. 밑술제조

증자미 10kg, 젓산(90%) 120ml, 효모 100g, 정제효소 30g, 물20L 투입 후 실내온도 20℃ 유지 하에 5일간 발효

나. 1단 담금

증자미 180kg, 액화효소(한국발효기술 자체 제작 액화효소) 3L, 정제효소 400g, 물 300L 투입 후 실내온도 20℃ 유지 하에 5일간 발효

다. 2단 담금

증자미 510kg, 액화효소(한국발효기술 자체 제작 액화효소) 3L, 정제효소 400g, 물900L 투입 후 실내온도 20℃ 유지 하에 15일간 발효 및 숙성

라. 1차 여과

필터프레스를 이용하여 발효액 1400L(알콜분 13.5%), 술지게미(주박) 245kg로 분리

마. 저온숙성

45%알코올 18L에 황금 5kg을 48시간 침출 후 침출액 17L와 45% 알코올 5L에 진피, 황정 3kg을 48시간 침출 후 각각 침출액 3.5L를 발효액 1400L에 투입 후 실내온도 4℃에서 20일 이상 숙성

바. 여과 및 블렌딩

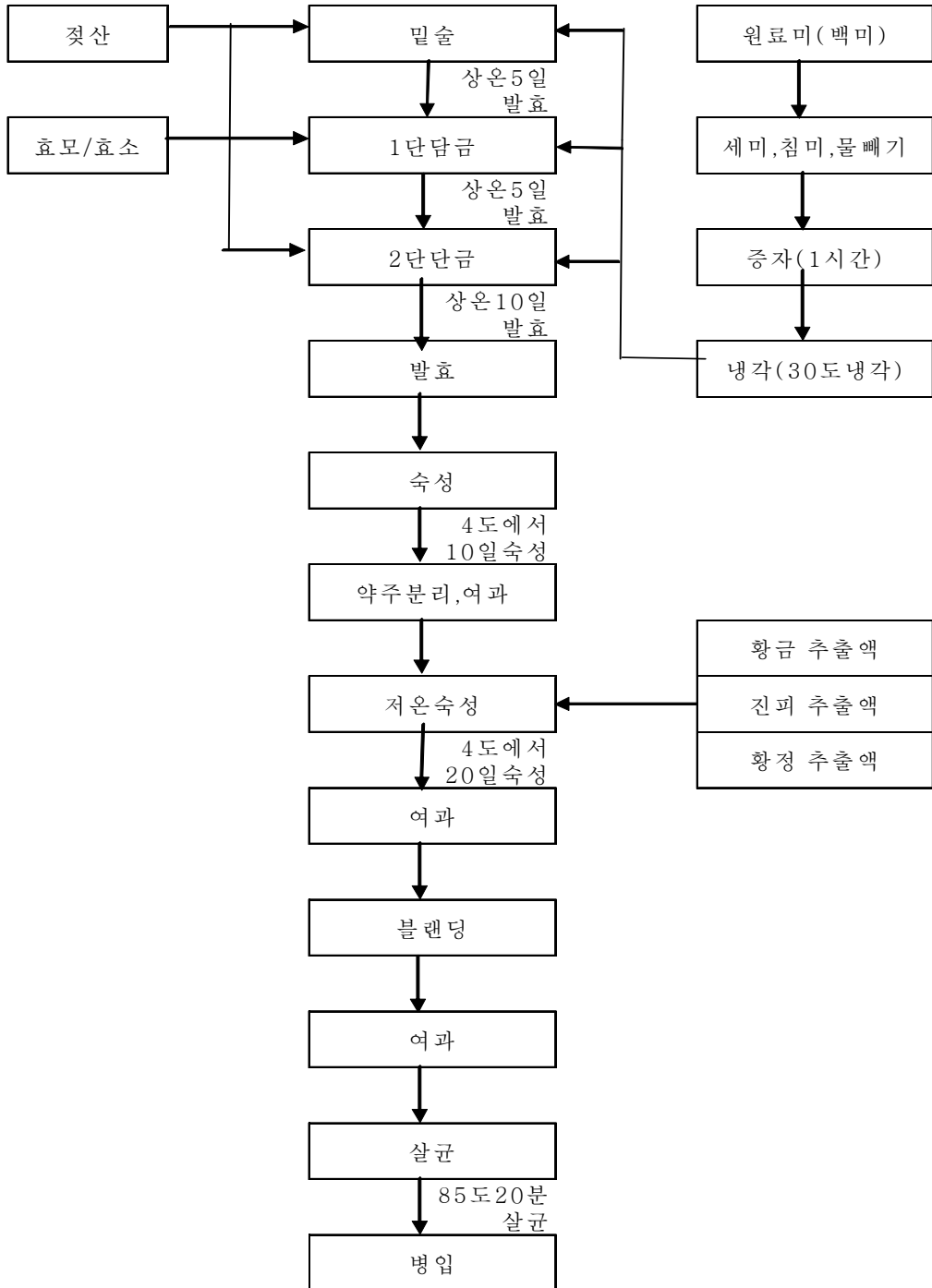
규조토 여과기를 이용 2차 여과 후 (주)한국발효기술의 자체 블렌딩 방식으로 13% 황금주(가칭)로 보정해 줌

사. 여과, 살균 및 병입

0.2 μ m 여과지를 이용 필터프레스로 여과기로 여과 후 85℃ 20분 동안 살균 후 병입한다.

개선된 제조 방식에 의거 (주) 한국발효기술에서는 3회에 걸쳐 자체 시험 결과 모두 다 관능상 동일한 황금주(가칭)을 제조 할 수 있었다. 하지만 황금주의 색상이 관능 특성상 진하다는 결과를 얻어 4회째에 최종 여과 시 여과지를 이용하여 여과한 결과 원하는 색상이 나와 결정하였다. 실 예로 시험실에서 적은 양으로 발효 시험한 황금주(가칭)보다 한약재향은 적으며 상쾌함은 더 느낄 수 있었다. 또한 이러한 방법은 산수유주(가칭)와 마찬가지로 약주와 저온 조건에서 안정한 다른 기능성 물질을 첨가해도 균일 제품을 생산 할 수 있음을 시사해 준다.

Fig 23. 개선된 제조공정 (황금주)

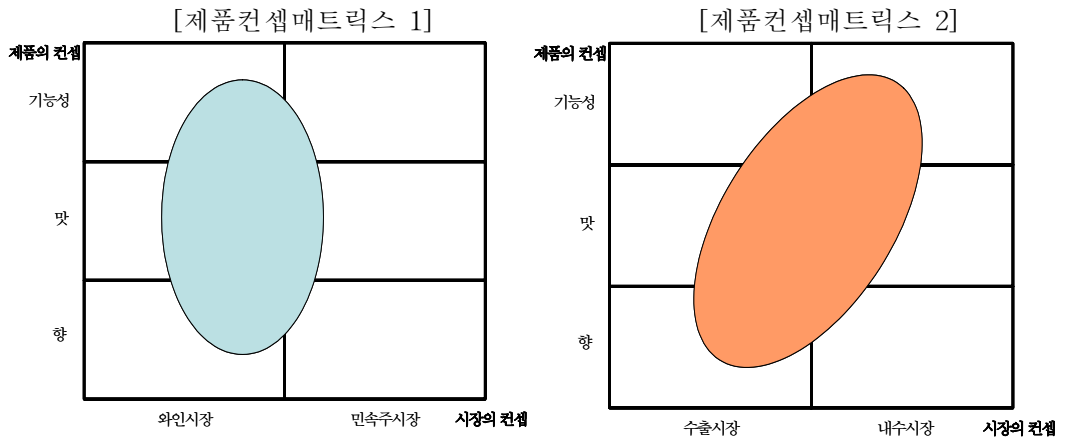


라. 개발 제품 컨셉 설정

신제품의 주요 컨셉은 기존 제품의 포트폴리오와 밀접한 관계가 있다. 시장성과 생산성을 고려하여 선정하는 일반적인 접근보다도 기존 제품과의 연계성과 브랜드 이미지 등의 전략적인 요소가 고려되어야만 정확한 컨셉이 이루어진다. 참여기업의 제품 포트폴리오에 따르면 수출품으로서의 신제품, 기능성을 강조할 수 있는 신제품, 새로운 맛과 향을 가지는 신제품을 기본 컨셉으로 한다. 이러한 기본 컨셉을 전제한 후 시장성과 생산성이라는 제약 하에서 신제품을 만들어 컨셉에 맞는 제품개발모형을 결정할 수 있다. 참여기업의 경우 일본에 막걸리를 수출하고 있으므로 고부가가치의 내수와 수출용 약주를 개발하려하고 있으며 기능성이 강조되는 경우 더욱 부가가치를 증대할 수 있을 것이라 생각하고 있다. 특히 해외시장의 경우 발효주 중에서 와인의 시장 점유가 높고 이중 일본 사케가 동양의 술로서 포지셔닝 되어 있으므로 기능성 와인시장에서 선택될 수 있는 맛과 향을 또 다른 제품의 컨셉으로 선정하였다. 최근 우리나라의 와인시장도 급격히 성장하고 있으므로 와인의 맛과 향의 범위 내에서 기능성을 강조할 수 있는 제품의 수요는 높다고 볼 수 있다.

위에서 참여기업 제품의 주요 컨셉으로 기능성, 맛, 향을 선택하였다. 이에 따른 시장은 와인시장, 기능성 약주시장으로 보았다 또 다른 측면은 수출시장과 내수시장을 축으로 하는 구성도 고려하였다. 제품의 컨셉 매트릭스는 Fig. 24와 같다. 신제품의 선정은 우선적으로 생산성과 규제의 제약하에서 이루어지므로 이러한 요소를 고려하여 컨셉 매트릭스(Fig. 24)에 따라 산수유를 이용한 제품(가칭 산수유주)을 제품 컨셉 1로 진행하고 황금을 이용한 제품(가칭 황금주)을 제품 컨셉 2로 진행 하였다. 이러한 제품 컨셉은 본 연구의 1차년도에 진행된 시판 약주의 preference mapping 결과, 과일관련 관능 특성이 강한 제품을 선호하는 그룹(BL3)과 한약재 향이 강한 제품을 선호하는 그룹(BL4)으로 분리되었는데 각각의 그룹에 맞는 제품 선정 및 컨셉이라 할 있겠다.

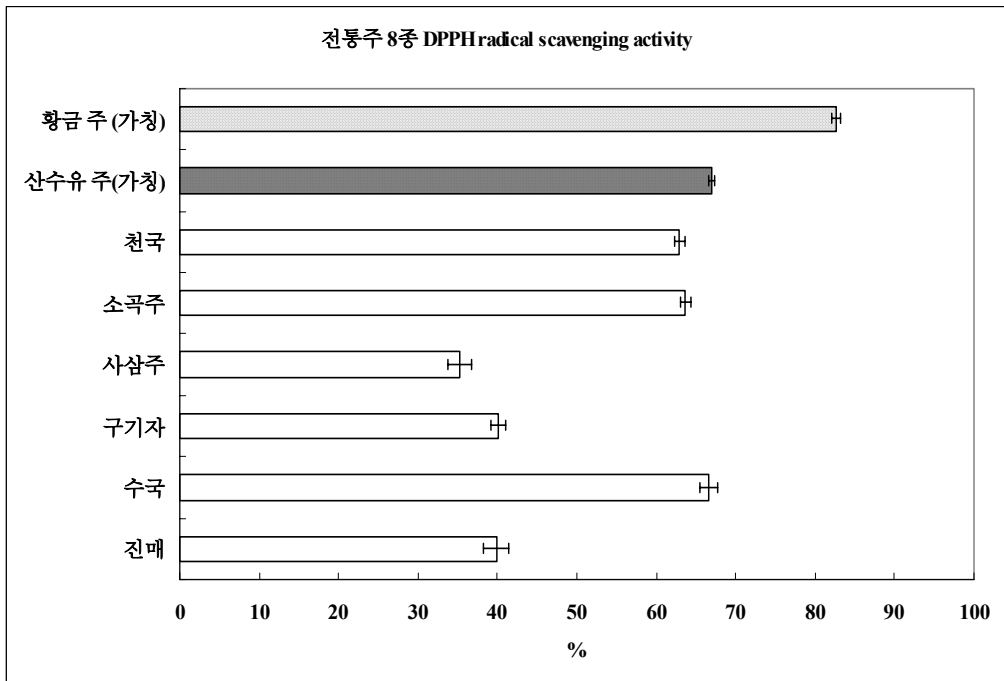
Fig 24. 제품 컨셉 매트릭스



마. 시제품의 항산화능 및 이화학적 특성 분석

기능성 소재의 항산화능 분석 및 선발 과정을 통해 선발된 약초인 황금과, 산수유를 이용하여 개발된 전통약주 세제품의 항산화능 분석 및 비교 결과는 Fig. 25 와 같다. DPPH radical scavenging activity 측정의 결과 황금주(가칭)는 실험 대상이 된 전통주 중에서 가장 높은 활성(82%)을 보였으며, 산수유 주(가칭)의 경우 기존 전통주에서 가장 높은 활성(66%)을 보인 수국과 대등한 수치를 보였다. 황금주는 기능성 전통약주라는 제품 컨셉에 부합하는 결과라 여겨진다. 산수유주의 경우 황금주에 비해서 항산화능은 떨어지나 기능성과 와인과 유사한 특성을 모두 감안하면 적절한 수준이라 여겨진다.

Fig 25. Antioxidant activity (%) of developed yakju samples (sansuyaju and hwangeumju) with other commercial yakju samples measured by DPPH radical scavenging assay



시제품으로 선정된 황금주와 산수유주의 이화학적 분석 결과는 Table 33과 같다. pH는 우리나라 전통약주의 pH가 대개 3.5-4.5 수준임을 감안하면 유사하나 약간은 높은 수준으로 여겨진다. 산도는 황금주가 2.28(g/L)로 매우 낮은 수준으로 나타났고 산수유주도 기존의 전통약주에 비해 낮은 수준을 나타냈다. Brix는 황금주나 산수유주가 9.37, 9.73으로 기존의 천국이나 수국과 유사한 수준으로 나타났다. 명도(L)는 황금주가 88.3를 나타내 산수유주보다 높게 나왔고 황색도(b)에서도 26.54를 보여 일반적으로 노란빛을 띄는 다른 전통약주와 유사한 색상을 나타냈다. 반면 산수유주는 반대로 적색도(a)가 +3.25를 보여 산수유 특유의 색깔로 인한 붉은 빛을 보였다. 환원당은 각각 100ml당 1.32, 1.30g으로 비슷한 수치를 보여 발효 정도가 비슷한 것으로 여겨진다. 착색도(coloring degree)는 두 가지 술의 확연한 색상 차이로 인해 황금주가 0.23, 산수유주가 0.07의 수치를 보였다. 발효주의 잡미의 지표가 되는 자외부 흡수의 경우 황금주가 9.76으로 나타났고 이는 수국이나 천국과 유사한 수치로 나타났다. 반면 과일관련 관능 특성이 강한 산수유주는 3.54로 매우 낮은 수준을 보였다.

Table 33. Physico-chemical properties of developed yakju samples.

Sample	Hwang-geum ju	Sansuyu-ju
pH	4.54 ± 0.00	4.43 ± 0.02
Brix	9.73 ± 0.12	9.37 ± 0.06
TA (g/L)	2.28 ± 0.08	4.20 ± 0.26
amino-acidity (mg/mL)	1.00 ± 0.00	0.86 ± 0.05
	L	88.32 ± 0.17
color	a	-4.27 ± 0.05
	b	26.54 ± 0.25
Reducing sugar (g/100ml)	1.32 ± 0.00	1.30 ± 0.01
coloring degree	0.23 ± 0.01	0.07 ± 0.00
Ultraviolet absorption	9.76 ± 0.08	3.54 ± 0.04

^a : Average of three replications, standard deviation shown after ±

바. 시제품 소비자 설문 및 기호도조사

1) 소비자 설문조사

주류 관련 소비자 설문과 기호도조사에서 모집한 소비자의 인구통계학적 특성을 살펴보면 Table 34과 같다. 소비자 모집은 약주의 주 소비층으로 여겨지는 20-30대 남성, 20-30대 여성과 40-50대 남성으로 구분하여 각 군별 50명을 모집하였다. 대부분 대학원 이상의 고학력으로 나타났고 결혼 유무는 반반 정도로 분포하였다. 소비자 조사 대상인원의 64.7%가 담배를 피우지 않은 것으로 나타났고 직업은 전문직이나 회사원이 대부분으로 나타났다.

Table 34. General Characteristics of the consumers (n=150)

Item	Group	Frequency	%
Gender	male	100	66.7
	female	50	33.3
Age	20 - 29	62	41.3
	30 - 39	38	25.3
	40 - 49	21	14.0
	50 - 59	29	19.3
Education	< high school	17	11.3
	university	43	28.7
	graduate school	89	59.3
	other	1	0.7
Smoking status	entirely not	97	64.7
	sometimes	16	10.7
	perodically	37	24.7
Occupation	student	19	12.7
	office worker	58	38.7
	self-employed	0	0
	professional	59	39.3
	housewife	0	0
	non-employed	0	0
Average salary per month(10,000/₩)	under 100	30	20.0
	101 - 200	63	42.0
	201 - 300	9	6.0
	301 - 400	13	8.7
	401 - 500	18	12.0
	over 501	17	11.3

소비자 설문 및 기호도 조사에 참여한 소비자의 주류관련 소비특성은 Table 35와 같다. 주로 마시는 술은 60.4%로 소주가 가장 높게 나타났고 다음으로는 48.3%가 맥주를 즐겨 마신다고 응답하였다. 실제로 가장 선호하는 술에 대한 문항에는 소주의 비율이 30.9%로 많이 떨어졌고 반면 와인과 전통주에 대한 선호도가 18%와 11.3%로 증가하였다. 와인과 전통주의 경우 고가인 경우가 많아 선호하나 경제적인 요인으로 실제로 마시기엔 어려움이 있는 것으로 여겨진다. 따라서 품질개선과 가격 경쟁력 확보시 전통주의 시장확대 여지는 충분한 것으로 여겨진다. 술을 마실때의 태로로는 주로 항상 마시는 술을 마시는 경우가 50.0%로 나타났고 때에 따라 바뀌는 경우도 42.8%나 되어서 한가지 술을 꾸준히 소비하는 경우와 경우에 따라 다양한 술을 소비하는 경우가 반반 정도로 여겨진다. 술을 구매하는 주된 이유로는 55.1%가 직접 자기가 마시기 위해 구매한다고 대답하였고, 41.1%가 손님접대나 선물용으로 술을 구매한다고 대답했다. 선물용으로 술을 구매하는 경우 38.4%가 와인이라고 대답했고, 다음으로는 32.6%로 알코올 증류주(위스키, 브랜디 등)라고 대답하였다. 다음으로는 18%가 전통주(약주 등)라고 답하였다. 일반적으로 실제 자신이 음용하는 술과 선물하는 술이 다른 것으로 나타났다. 대체로 고급 및 고가의 이미지를 가진 와인과 증류주, 전통주가 선물용으로 인식이 높은 것으로 나타났다. 술의 정보를 얻는 곳으로는 주로 친인척, 주변 친구라고 응답한 소비자가 75명으로 46.6%를 차지하였고, 그 외에 광고(잡지, 라디오 등)매체라고 응답해준 소비자는 38명으로 23.6%를 차지하였다. 또한, 신제품 출시 시 소비자들의 관심은 133명의 81.1%의 압도적으로 품질(맛, 향)을 중요시 하는 것으로 응답했다. 그 외에 상표, 디자인, 가격, 광고 등에서는 낮은 응답을 보였다. 소비자들이 신제품 술의 출시시 음용태도로는 수동적인 모습을 보여 ‘남보다 먼저 마셔본다.’는 24.7%이고, ‘대중화 되었을 때 마신다’는 68%가 응답하였다. 이러한 소비자들의 품질 우선주의와 대중화 되었을 때에 술을 선택하는 수동적인 자세에서 볼 때, 신제품의 성공을 위해서는 소비자의 입맛에 맞는 제품 개발과 지속적인 품질 향상, 광고/홍보를 이용한 대중의 친밀도와 인지도 증대가 필수적인 것으로 여겨진다. 웨빙열풍에 따른 와인시장의 급성장에서 볼 때 건강 이미지의 전통약주 시장도 앞으로 시장 확대가 가능하리라 여겨진다.

Table 35. General consumer behavior related to alcoholic beverages (liquors) consumption (n = 150)

Attribute	Category	Frequency	%
Major drinking liquor	soju	90	60.4
	beer	72	48.3
	wine	24	16.1
	clear strained rice wine (chungju)	4	2.7
	takju	3	2.0
	traditional yakju	13	8.7
	distilled liquor	3	2.0
	other	1	0.7
Favorite liquor	soju	60	30.9
	beer	61	31.4
	wine	35	18.0
	clear strained rice wine	4	2.1
	takju	4	2.1
	traditional yakju	22	11.3
	distilled liquor	8	4.1
attitude when drinking liquors	drinking usually same liquor	76	50.0
	change on occasion	65	42.8
	select new liquor	3	2.0
	selecting which catch a eyes	1	0.7
	counselling to salesperson	1	0.7
	based on price and quality	2	1.3
	other	4	2.6
Major reason of buying liquor	directly drinking	87	55.1
	guest reception	40	25.3
	gift	25	15.8
	collection	2	1.3
	other	4	2.5
favorite liquor for gift	soju	2	1.2
	beer	11	6.4
	wine	66	38.4
	clear strained rice wine (chungju)	2	1.2
	takju (makguli)	1	0.6
	Korean traditional liquor (yakju, etc)	31	18.0
	distilled liquor (whiskey, brandy, etc)	56	32.6
other	3	1.7	
sources for information related to liquors	relatives and friends	75	46.6
	sales persons	18	11.2
	media (news)	22	13.7
	advertisements	38	23.6
	other	8	5.0

Table 35. Continued.

Attribute	Category	Frequency	%
consumer interest when launching new product	quality(flavor/taste)	133	81.1
	brand	6	3.7
	design	5	3.0
	price	10	6.1
	advertisement	7	4.3
	other	3	1.8
Drinking behavior when new product launched	drinking first than others	37	24.7
	drinking after popularized	102	68.0
	other	11	7.3

전통약주에 관한 소비자 인식은 Table 36과 같다. 모든 소비자가 약주를 접하여 본 경험이 있었고 46.7%는 10회 이상 음용한 경험이 있다고 대부분이 음용 경험이 높은 것으로 나타났다. 주로 마시는 장소는 일반 술과 비슷하게 음식점에서 마시는 경우가 52.7%로 가장 높았고 다음으로는 자택에서 마시는 경우와 민속주점에서 마시는 경우가 각각 23.6%, 20.0%로 나타났다. 약주를 마시는 주된 이유로는 33.8%가 “술의 품질(맛, 향 등)”이라고 응답하였고 다음으로 “건강을 위해서”와 “우리나라의 전통주라서”가 24.4%와 21.3%로 비슷한 응답을 보였다. 이는 전통약주를 주로 마시는 소비자의 경우 전통약주가 건강에 좋은 고품질의 술로 인식하고 있는 것으로 여겨진다. 약주를 잘 마시지 않는 경우 이유로는 “가격”, “술 마신 후가 좋지 않다”와 “술자리 분위기와 맞지 않다”는 의견이 나와서 가격 경쟁력의 강화가 필요한 것으로 여겨지고 또한 전통주의 올드한 이미지를 개선하는 다양한 제품 개발이 필요한 것으로 여겨진다. 약주를 선택한 목적으로는 “식구나 친지와 즐기기 위해”가 43.0%로 가장 높았고 다음으로 “회식(35.4%)”으로 응답하였다. 약주를 구입하는 장소로는 “할인점”이 41.4%, 다음으로는 “일반 식품점(슈퍼)”이 19.7%를 차지했다. 일부 대기업제품을 제외하고는 대부분의 약주들이 대중들에게 외면당하는 이유로는 “홍보, 마케팅의 부족”이라고 응답한 경우가 54.1%로 가장 높았고 다음으로는 “품질(맛/향)의 문제”라고 17.8%가 응답하여 제품 홍보와 소비자의 입맛을 충족시킬 수 있는 다양한 제품개발이 필요하리라 여겨진다. 소비자들이 선호하는 전통주 브랜드로는 가장 대중화가 많이 이루어진 “백세주”라고 38.6%가 응답하였고, 그 다음으로는 “산사춘”과 “매취순”으로 나타났다. 위의 브랜드 선호 이유로는 117명(70.5%)이 압도적으로 “맛”이라고 응답하였고, 일부 “건강성”과 “구매용이성”이라고 응답하였다.

Table 36. General consumer behavior related to yakju consumption (n=150)

Attribute	Category	Frequency	%
Experience drinking yakju	1 - 2	18	12.0
	3 - 5	26	17.3
	5 - 10	31	20.7
	over 10	70	46.7
	other	5	3.3
Major drinking site of yakju	home	39	23.6
	restaurant	87	52.7
	bar	1	0.6
	traditional bar	33	20.0
	other	5	3.0
Major reason drinking yakju	high quality	61	38.2
	health	39	24.4
	packaging / design	4	2.5
	as a Korea traditional liquors	34	21.3
	proper price	1	0.6
	other	21	13.1
Reason for not drinking yakju	low quality	4	6.8
	bad brand image	0	0
	high price	15	25.4
	hangover after drinking	14	23.7
	limited information	10	16.39
	not proper with drinking atmosphere	11	18.6
	other	5	8.5
purpose when selecting yakju	business reception	8	5.1
	office dinners	56	35.4
	gift	18	11.4
	enjoy with family and relatives	68	43.0
	decoration of home	1	0.6
	other	7	4.4
Buying site	general food store	30	19.7
	convenience store	13	8.6
	liquor shop	11	7.2
	department store	12	7.9
	discount store	63	41.4
	post-office shop	0	0
	other	23	15.1

Table 36. Continued.

Attribute	Category	Frequency	%
Reason for low market share of yakju	low quality (flavor/taste)	33	17.8
	lack of publicity/marketing	100	54.1
	high price	21	11.4
	insufficient product development	17	9.2
	lack of government support	2	1.1
	problem in production technology	10	5.4
	other	2	1.1
Favorite yakju brand	beakse ju	66	38.6
	sansachun	43	25.1
	cheongok	9	5.3
	Gun ju	1	0.6
	meachisun	43	25.1
	other	9	5.3
	price	4	2.4
Reason for selecting favorite yakju brand	aroma/taste	117	70.5
	health	19	11.4
	packaging	1	0.6
	purchase availability	20	12.0
	other	5	3.0

2) 소비자 기호도 조사

2종의 시제품(황금주와 산수유주, 가칭)에 대한 위의 질문에 응답한 동일한 소비자의 기호도 평가 결과는 Table 37과 같다. Table 에서는 2-30대 여성, 2-30대 남성, 4-50대 남성과 전체 소비자의 9점 기호도 척도에 의한 “전체적인 기호도”, “외관 기호도”, “향 기호도”, “맛 기호도” 평가와 9점 just-about-right scale에 의한 “색상”, “과일향”, “단맛”, “신맛”과 “한약재맛” 수준 평가의 평균과 표준편차를 표시하였다.

먼저 산수유주(가칭)의 평가결과를 살펴보면 다음과 같다. 기호도 조사 항목에서 연령과 성별에 따른 차이가 있는지 알아보기 위해 2-30대 여성, 2-30대 남성, 4-50대 남성의 응답에 대한 분산분석을 실시한 결과 “외관 기호도 (appearance)”를 제외하고는 연령/성별에 따른 응답의 차이가 없었다. 이는 1차년도 기호도 조사 결과에서도 나온 바와 같이 약주의 기호도에서 성별, 연령에 따른 차이보다는 개인에 따른 차이가 더 크게 작용하는 것으로 여겨진다. 따라서 전체 소비자의 기호도 평가 결과를 가지고 논의하고자 한다. “전체적인 기호도 (overall acceptability)”는 5.54점 수준으로 “좋지도 싫지도 않다(5점)” 보다 약간 높은 수준으로 여겨진다. 기호도 점수 평가 결과 9점 척도 상에서는 높은 점수하고 하기는 어렵다. 그러나 직접적인 비교는 어려우나 1차년도 기호도 평가 결과 blind liking에서 가장 높은 점수를 나타낸 “백세주”가 전체 소비자 평균 “5.47점”으로 나타난 결과를 고려하면 전체 소비자 대상 점수로는 그리 낮은 점수라고 할 수는 없겠다. “외관 기호도”에서는 5.78점으로 “전체적인 기호도”에 비해 점수가 약간 상승하였다. “향 기호도”와 “맛 기호도”도 비슷한 수준으로 나타났다. 9점 just-about-right scale에 의한 평가 결과를 살펴보면 “색상”의 경우 진하기 정도의 평균값이 3.95점으로 “약간 약하다(4점)” 수준으로 나타났다. 산수유주의 경우 약간의 붉은기를 띠고 로제와인과 같은 색상을 나타내는데 약주의 경우 노란빛을 띠는 경우가 대부분으로 산수유주의 밝은 붉은 색이 약하게 평가된 것으로 나타났다. “과일향”의 경우 4.6점 수준으로 “딱 좋다(5점)”와 “약간 약하다(4점)”의 중간 수준으로 나타났고 “단맛”은 5.44점으로 “딱 좋다(5점)” 수준으로 나타났다. “신맛”과 “한약재맛”의 경우도 평균값이 “딱 좋다(5점)”와 “약간 약하다(4점)”의 중간 수준으로 나타났다. 산수유주의 컨셉에 대한 부합하는 정도를 알아보기 위해 “와인과의 유사 정도”에 대한 평가에는 3.35점으로 “약간 유사하지

않다(3점)”와 “약간 유사하다(4점)” 사이로 나타났고 전반적으로 와인과 그리 유사하다고 여기지는 않는 것으로 나타났다. 산수유주가 좋다고 응답한 이유에 대해서는 “맛과 향이 좋다”, “맛이 깔끔하다” “와인과 유사하고 색상도 좋다”, “향이 은은하고 적당하다”, “과일향이 좋다”, “알콜도수가 적당하다’ 등의 의견이 많았다. 반대로 기호도가 떨어진다고 응답한 경우는 “시끄럽고 텁텁하다”, “밍숭미숭하다”, “색상이 강하다/약하다” 등의 의견을 나타냈다.

황금주(가칭)의 경우 살펴보면, 기호도 조사 항목에서 연령과 성별에 따른 차이가 있는지 알아보기 위해 2-30대 여성, 2-30대 남성, 4-50대 남성의 응답에 대한 분산분석을 실시한 결과 “신맛 정도(sour)”를 제외하고는 연령/성별에 따른 응답의 차이가 없었다. 이는 위의 산수유주에서의 결과와 일치하는 것으로 전반적으로 약주의 기호도에서 성별, 연령에 따른 차이보다는 개인에 따른 차이가 더 크게 작용하는 것으로 여겨진다. “전체적인 기호도(overall acceptability)”는 4.8점 수준으로 “좋지도 싫지도 않다(5점)” 보다 약간 낮은 수준으로 산수유주보다 기호도가 낮게 나타났다. 반면 “외관 기호도”에서는 5.7점으로 “전체적인 기호도”에 비해 점수가 상승하였다. 이는 전통주 특유의 노란 색을 띠는 색상에 익숙한 이유인 것으로 여겨진다. “향 기호도”는 5.12점으로 “전체적인 기호도”보다 높게 나타났으나 “맛 기호도”는 4.47점으로 “약간 싫다(4점)”보다 약간 높은 수준으로 향보다 맛 부분의 개선이 필요한 것으로 여겨진다. 9점 just-about-right scale에 의한 평가 결과를 살펴보면 “색상”의 경우 진하기 정도의 평균값이 5.10으로 색상정도는 “딱 좋다(5점)” 수준으로 “색상 기호도”가 가장 높은 점수를 나타낸 것을 다시 한번 확인할 수 있었다. “과일향”은 황금주가 과일향은 약하고 한약재향을 살린 컨셉으로 제조된 것으로 3.91점으로 “약간 약하다(4점)” 수준으로 나타났다. “단맛”과 “신맛” 정도는 4.29점과 4.15점으로 약간 약한 것으로 나타나 보강이 필요한 것으로 여겨진다. 반면 황금주의 주 컨셉인 고 기능성 약주로서 “한약재” 맛이 4.57점으로 나와 한약재맛에 대한 보강도 필요하리라 여겨진다. 예상대호 와인과 유사성은 산수유주에 비해 낮게 나타났다. 황금주가 좋다고 응답한 이유에 대해서는 “향이 구수하고 알콜도수가 적당하다”, “외관/색상이 좋다”, “와인과 유사하도 색상도 좋다”, “향이 강하다”, “부담없이 마시기 좋다”, “알콜도수가 적당하다’ 등의 의견이 많았다. 반대로 기호도가 떨어진다고 응답한 경우는 “향이 너무 진하다”, “향이 독특하다”, “자극적이다”, “바디감이 적다” “조화롭지 못 하고 발효취가 난다” 등의 의견을 나타냈다.

Table 37. Mean scores of preference test for developed yakju samples (N=150)

Attributes	SANSUYUJU			
	20-39 woman (n=50)	20-39 man (n=50)	40-59 man (n=50)	overall (n=150)
overall acceptability ¹	5.50 (±1.53)	5.84 (±1.71)	5.28 (±1.44)	5.54 (±1.57)
appearance ¹	5.92 (±1.64)	6.27 (±1.38)	5.16 (±1.65)	5.78 (±1.62)
aroma ¹	5.70 (±1.61)	5.32 (±1.81)	5.44 (±1.59)	5.49 (±1.67)
taste ¹	5.40 (±1.58)	5.78 (±1.69)	5.28 (±1.58)	5.48 (±1.62)
color ²	3.64 (±1.34)	4.20 (±1.29)	4.00 (±1.67)	3.95 (±1.45)
fruit ²	4.76 (±1.44)	4.50 (±1.47)	4.58 (±1.46)	4.61 (±1.45)
sweet ²	5.24 (±1.56)	5.26 (±1.41)	5.44 (±1.49)	5.31 (±1.48)
sour ²	4.56 (±1.61)	4.86 (±1.59)	4.62 (±1.48)	4.68 (±1.56)
hanyakt ²	3.72 (±1.46)	3.70 (±1.58)	4.24 (±1.62)	3.89 (±1.57)
similarity to wine ²	3.24 (±1.15)	4.80 (±8.47)	3.14 (±1.21)	3.73 (±5.03)

Attributes	HWANGGEUMJU			
	20-30 woman	20-30 man	40-50 man	overall
overall acceptability ¹	5.02 (±1.48)	4.64 (±1.64)	4.74 (±1.43)	4.80 (±1.52)
appearance ¹	5.90 (±1.37)	5.48 (±1.61)	5.72 (±1.74)	5.70 (±1.58)
aroma ¹	5.44 (±1.45)	4.90 (±1.84)	5.02 (±1.57)	5.12 (±1.63)
taste ¹	4.38 (±1.64)	4.46 (±1.79)	4.56 (±1.45)	4.47 (±1.62)
color ²	5.20 (±1.05)	4.94 (±1.22)	5.16 (±1.28)	5.10 (±1.19)
fruit ²	3.92 (±1.45)	4.06 (±1.58)	3.74 (±1.55)	3.91 (±1.53)
sweet ²	4.40 (±1.73)	4.20 (±1.75)	4.26 (±1.56)	4.29 (±1.67)
sour ²	3.70 (±1.72)	4.56 (±1.96)	4.18 (±1.57)	4.15 (±1.78)
hanyakt ²	4.50 (±2.01)	4.58 (±1.93)	4.62 (±1.74)	4.57 (±1.88)
similarity to wine ²	2.66 (±1.27)	2.64 (±1.24)	2.34 (±1.04)	2.55 (±1.09)

¹ 9 point hedonic scale (1: extremely dislike, 5 :dislike&like, 9: extremely like)

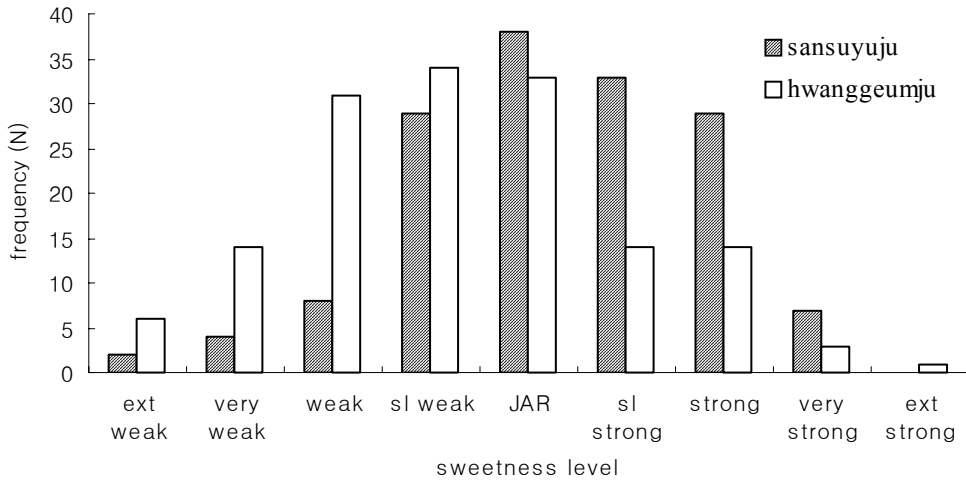
² 9 point JAR scale (1: extremely weak, 5: just about right(JAR), 9: extremely strong)

³ 1: very not same , 2: not same, 3: not a little same, 4: a little same, 5: same, 6: very same
standard deviation shown after ±

9점 just-about-right scale에 의한 , “과일향”, “한약재맛”, “단맛”, “신맛”과 “색상”수준의 평가 결과의 응답 분포를 살펴보았다(Fig. 26). “단맛”의 경우 평가점수의 분포를 보면 산수유주의 경우 “딱 좋다”에 38명이 응답하여 응답자는 가장 높게 나타났으나 “약간 강하다”와 “강하다”에 각각 33명과 29명이 응답하여 강한 쪽의 응답이 높은 것으로 나타났다. 황금주의 경우는 “딱 좋다”에 33명이 응답하였고 산수유주와는 반대로 “약간 약하다”와 “약하다”에 각각 34명과 31명이 응답하여 단맛의 보강이 필요한 것으로 여겨진다. “신맛”의 경우 산수유주는 ““딱 좋다”에 44명이 응답하여 응답자는 가장 높게 나타났고 전반적으로 응답도 정규분포를 나타내 신맛은 적절한 수준으로 여겨진다. 그러나 황금주의 경우는 “매우 약하다”, “약하다”와 “약간 약하다”에 23명, 24명, 32명이 응답하여 신맛 정도가 부족한 것으로 여겨진다. “과일향”의 경우 과일 특성을 강하게 개발한 산수유주의 경우 “약간 약하다”로 43명이 응답하였고 “딱 좋다”와 “약간 강하다”에 각각 30명과 32명이 응답하여서 전반적으로는 적정수준으로 여겨지나 약간의 보강도 필요하리라 여겨진다. 황금주의 경우는 “매우 약하다”, “약하다”, “약간 약하다”가 총 63명이 응답하여 과일향 수준은 약한 것으로 여겨지나 제품의 특성이 한약재향/맛을 강조한 것이므로 과일향 보강이 필요하지는 않을 것으로 여겨진다. 반대로 한약재맛의 경우 산수유주의 경우는 전반적으로 “약하다” 쪽의 응답이 높게 나타났다. 황금주의 경우 “딱 좋다”는 16명에 불과하고 “약간 약하다”와 “약하다”에 36명과 19명이 응답하였고 반대로 “약간 강하다”와 “강하다”에 31명, 19명이 응답하여 한약재맛의 적정수준에 대한 평가가 나누어 졌다. 이는 한약재맛의 경우 강도 수준에 따른 기호정도가 확연히 구분되는 것으로 여겨지며 황금주는 한약재 향/맛을 강조한 기능성 약주로 컨셉을 잡은 것을 감안하면 강한 한약재맛을 선호하는 그룹에 관련 관능 특성의 강도를 맞추어야 할 것으로 여겨진다. 소비자 응답에서도 “밍밍하다” “바디감이 부족하다”의 의견이 나온 점을 감안하면 한약재 관련 관능특성의 보강이 필요한 것으로 여겨진다. “색상”의 진하기 정도를 묻는 문항에서는, 산수유주의 경우 “딱 좋다”에 50명이 응답하여 응답자수가 가장 높게 나타났으며 정규분포를 나타내어 적당한 수준으로 여겨진다. 황금주의 경우는 “딱 좋다”에 27명이 응답하였고 “약간 약하다”와 “약하다”에 각각 39명과 33명이 응답하여 좀 더 진한 노란 색으로의 조정이 필요한 것으로 나타났다. 향후 위의 소비자 기호도 조사에서 나타난 결과를 바탕으로 제품의 최종 배합비를 수정 보완할 예정이다.

Fig 26. Response frequencies for the just-about-right(JAR) questions for two developed yakju samples (N=150)

(a) Sweetness level



(b) Sourness level

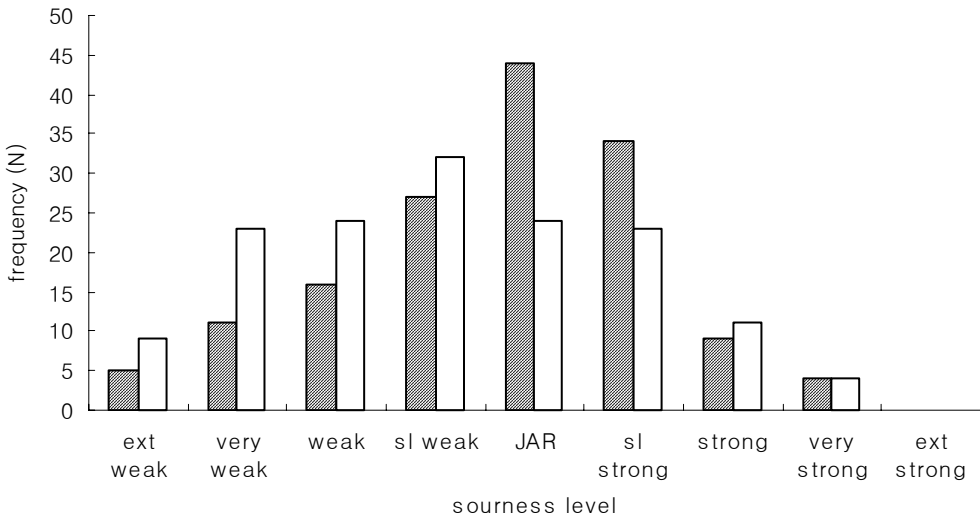
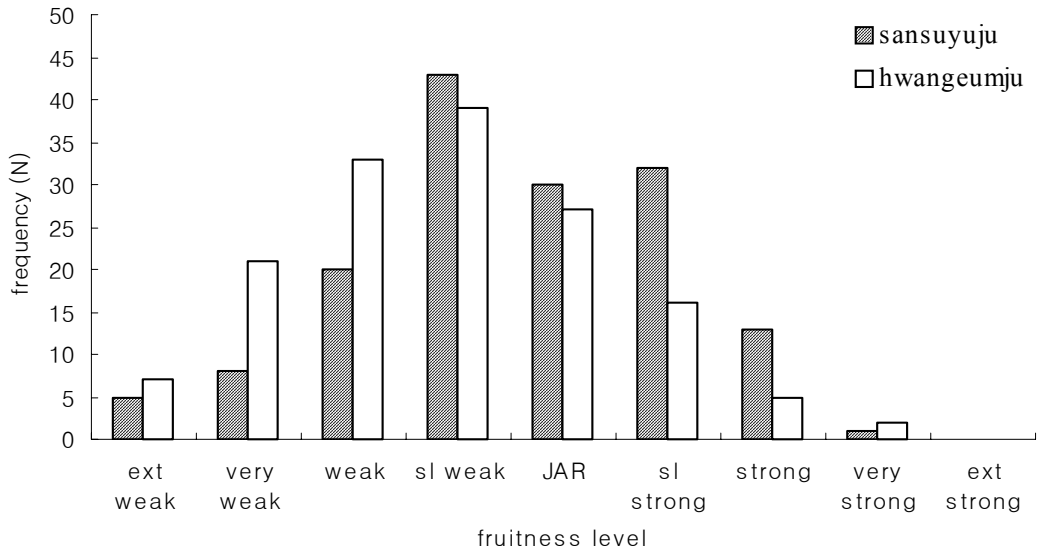


Fig 26. Continued.

(c) fruitness level



(d) Hanyak level

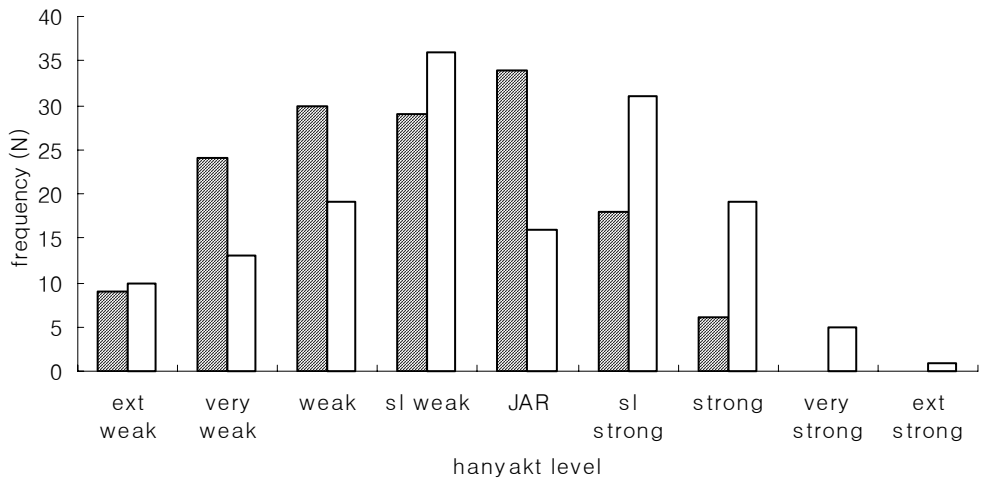
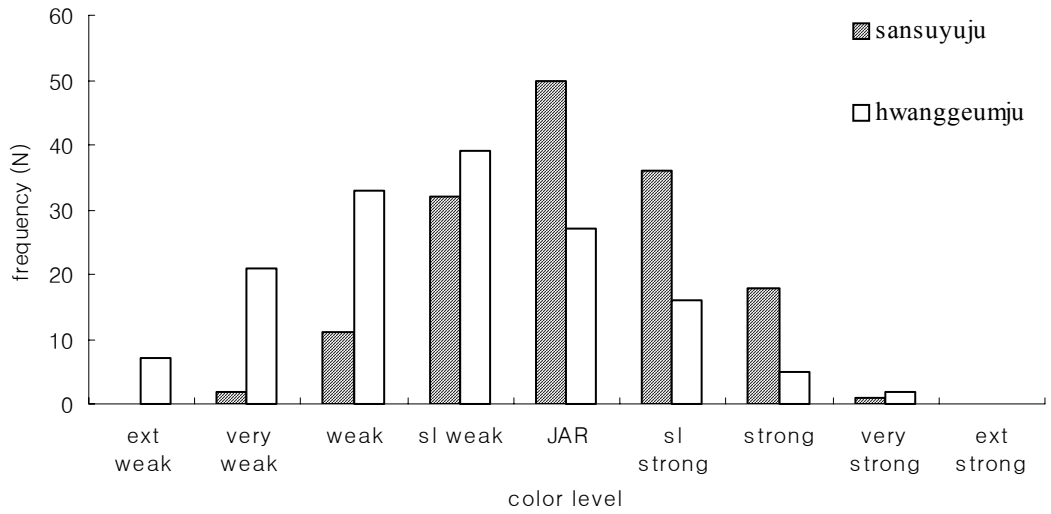


Fig 26. Continued.

(e) Color level



5. 경제성 검토

먼저 공장에서 출고된 제품의 가격은 제조원가와 판매 및 일반 관리비, 각종세금을 제하면 적정이윤이 산출된다. 하지만 제조원가는 고정비용의 성격이 강하나 판매 및 일반 관리비, 각종세금(주세 및 법인세 포함)은 공장 가동율에 따라 변동비의 성격이 강하므로 경제성 분석은 제조원가 기준으로 작성을 전제로 하였다. 또한 산수유주(가칭)와 황금주(가칭) 제조 방법은 부 원료만 다를 뿐 모두가 대동소이하므로 산수유주(가칭)만으로 경제성 분석을 하였다. 산수유주(가칭) 생산을 위한 경제성 분석을 위하여 제조원가 분석을 해보면 아래와 같다.

가. 가정 및 분석

본 산수유주(가칭) 신제품의 출시에 따른 투입과 산출의 가정은 현재 (주)한국발효기술의 제조원가 산출방식에 근거에 작성한다.

1) 투입의 가정

(주)한국발효기술의 생산방식에 의거 투입되는 생산원재료의 양은 다음과 같다.

	주모 및 주요	제성	합
효모(g)	100		100
젖산(ml)	100		100
정제 효소(g)	840		840
쌀(kg)	700		700
산수유(kg)		5	5
자초(kg)		3	3
액화효소 배양액(L)	6		6

2) 생산원재료 원가

생산 원재료의 가격은 다음과 같다. 이중 산수유와 자초는 계절별로 가격 차이가 별로 없음을 전제로 한다. 위의 결과를 보면 생산원재료 원가는 병당 350 원 정도이다.

	주모 및 주요	블렌딩	합	박스당원가	병당원가
효모(g)	4,000		4,000	21.1	1.1
젖산(ml)	500		500	2.6	0.1
정제효소(g)	25,200		55,200	290.6	14.5
쌀(kg)	525,000		1,038,750	5,468.0	273.4
산수유(kg)		75,000	75,000	394.8	19.7
자초(Kg)		30,000	30,000	157.9	7.90
액화효소(L)	120,000	-	120,000	631.7	31.6
합			1,323,450	6,966.7	348.3

3) 포장부분 원가

포장부분의 원가에서 가격 변동 폭이 가장 큰 박스는 계절별 평균으로 전제하였으며 라벨과 병은 산수유주(가칭) 이미지에 맞게 고급스런 라벨과 병 기준으로 계산해 보면 포장비(인건비 제외) 475원 이다.

포장원가				9,490	43.4%	474.5
	박스(간지포함)	510	1	510	0.0%	25.5
	캡	15	20	300	1.4%	15.0
	라벨	30	20	600	2.7%	30.0
	병	400	20	8,080	37.0%	404.0

4) 노무 및 경비

노무비 및 관리비는 346원 정도로 다음과 같다. 이는 직접 노무비중 상여 및 퇴직적립금을 제외한 금액이다.

노무및 경비		단가	투입량	6,920	28.6%	346.0
경비	광열비(보일러, 리터)	950	100	500	2.1%	25.0
	전기료(산업1갑)	55	200	58	0.2%	2.9
	소모품	1,500	6.1	48	0.2%	2.4
	감가상각비			-	0.0%	-
	공장관련공과금			15	0.1%	0.8
	기타소모품	10,000		53	0.2%	2.6
노무비	인건비(투입시간)	8,072	1.0	85	0.4%	4.2
	원재료작업	8,072	1.0	42	0.2%	2.1
		8,072	2.0	170	0.7%	8.5
		8,072	1.0	85	0.4%	4.2
		8,072	1.0	85	0.4%	4.2
	주모	13,453	1.0	71	0.3%	3.5
	1단	8,072	1.0	85	0.4%	4.2
		8,072	1.5	64	0.3%	3.2
		8,072	2.0	170	0.7%	8.5
		8,072	3.0	255	1.1%	12.7
		8,072	1.0	42	0.2%	2.1
		8,072	1.0	42	0.2%	2.1
	2단	13,453	1.0	142	0.6%	7.1
		8,072	1.5	64	0.3%	3.2
		8,072	2.0	170	0.7%	8.5
		8,072	3.5	446	1.8%	22.3
		8,072	1.0	42	0.2%	2.1
		8,072	1.0	42	0.2%	2.1
	발효숙성	13,453	2.0	283	1.2%	14.2
		13,453	7.5	531	2.2%	26.6
		8,072	3.0	127	0.5%	6.4
		8,072	2.0	85	0.4%	4.2
	주입포장	8,072	3.0	510	2.1%	25.5
		13,453	4.0	567	2.3%	28.3
		8,072	3.0	382	1.6%	19.1
		8,072	9.0	1,530	6.3%	76.5
		8,072				
	청소	8,072	2.0	85	0.4%	4.2
		8,072	1.0	42	0.2%	2.1
	적재및 상처	8,072	1.0	42	0.2%	2.1
8,072		1.0	127	0.5%	6.4	

5) 세금

세금은 840원정도이고 이중 부가세는 매출부가세에서 매입부가세를 제외한 금액이다.

세금	부가세	매출부가세	255	196.8		
	주세			587.4		
	법인세			56.0	41.8%	840.2

나. 산출의 가정

위 투입의 가정에서 산출한 총 제조원가는 2010원이다. 이는 제조 경비중 많은 부분을 차지하는 감가상각비, 광고 선전비, 판매촉진비, 수송비를 제외한 금액이다. 따라서 감가상각비, 광고 선전비, 판매 촉진비, 수송비를 추정하고 이익률 12%로 가정하고 산출한 공장 출고가 2800원 정도이다.

다. 결론

손익분기점분석 결과 월간 560박스 이상 판매하면 신제품 출시 성공으로 여겨지면 회수 기간법 산출결과 월간 560박스 판매 시 회수 기간은 1.4년이 나타났다. 일반적인 신제품 수명주기가 2년 미만인 것을 감안하면 산수유주 출시시 타당성이 있는 것으로 나타났다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 목표 달성도

구분	연구개발 목표	연구개발 목표의 달성도 및 내용
1차 년도	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전통약주의 관능특성 분석 (묘사분석) ◦ 전통약주의 이화학적 성분 분석 ◦ 전통약주의 소비자 기호도 조사 ◦ 전통약주의 휘발 및 비휘발 성분 증류 및 추출 조건 최적화 ◦ 휘발성 및 비휘발성 분획의 항산화능 측 	<ul style="list-style-type: none"> - 10종의 전통약주 수집 및 묘사분석 완료 - 이화학적 특성 분석 완료 - 소비자 기호도 및 설문조사 완료 -SAFE(Solvent Assisted Flavor Evaporation) 방법을 도입한 고효율의 추출 시스템 개발 - 휘발 및 비휘발성 분획의 항산화능 분석 완료
2차 년도	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개발제품 컨셉 선정 ◦ 기능성 소재 검토 ◦ 시제품 제조 (1종) 및 산업체 적용검토 ◦ 휘발성 분획의 정성 및 정량 분석 ◦ 비휘발성 분획의 정성 및 정량 분석 ◦ 동정된 개별 화학종의 항산화능 측정 	<ul style="list-style-type: none"> - 개발 시제품 2종의 컨셉 수립 - 27종의 약용식물 항산화능 분석을 통한 기능성 소재 선정(산수유, 황금) - 시제품 개발 (2종: 산수유주, 황금주) 및 적용 검토(경제성 분석) 완료 - 휘발성 분획의 정성 및 정량분석 완료 - 비휘발성 분획의 정량분석 완료, 정성분석은 진행중 - 동정된 휘발성분의 항산화능 분석 완료

2. 관련분야 기여도

○ 전통약주의 향산화능 평가에 있어서 체계적이고 과학적인 측정법 개발을 통해 다른 전통식품이나 식품재료의 기능성 평가에 응용이 가능하리라 판단된다. 이를 통해 다양한 국내 농산물과 전통식품의 기능성을 평가하고 우리 농산물의 우수성을 밝히는데도 기여하리라 기대된다.

○ 또한 밝혀진 향산화능이 높은 유효 성분 (특히 향기성분)을 식품에 도입함으로써 여러 가지 향을 지닌 기능성 식품의 제조가 가능하다. 현재의 기능성 식품은 생리 활성 성분을 첨가하므로써 제조되는데 이 성분들이 식품내의 기존 매트릭스와 여러 반응을 일으켜 문제를 일으키는 단점이 있다. 향기 성분을 생리 활성 인자로 첨가하면 보다 간편하고 기호도 높은 기능성 식품을 제조할 수 있다.

○ 전통주는 우리나라에서 국제화해야 하는 중요한 전통식품의 하나로 최근에 업계와 소비자의 관심이 증대되고 관련 연구 또한 늘어나는 추세이다. 이러한 추세에서 전통약주의 특성화 및 향산화능 탐색 연구결과를 통해 그 우수성이 입증되고 중요 유효성분이 분석되어 알려지면 전체적인 전통주의 인지도 상승효과가 기대된다. 또한 전통주 붐 속에서도 연간 300억 수준(전체 전통주 시장 예상 3000억/2003년)의 미미한 영세한 전통 민속주 업체의 시장 확대 및 관련 농가의 소득증대에도 기여하리라 사료된다.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

1. 연구개발 결과의 활용

가. 학술논문 및 발표

1) 학술논문

- Understanding Consumer Preferences for Korean Traditional Rice Wines, *Yakju* Using Sensory, Demographic and Behavioral Data, Food Quality and Preference 투고

- Antioxidant activities in Korean traditional rice wines, Journal of Agricultural and Food Chemistry 투고

- 산수유와 황금을 이용한 고향산화능 전통약주 개발, 한국식품과학회 투고 준비 중

2) 학술발표

- Understanding Consumer Preferences for Korean Traditional Rice Wines, *Yakju* Using Sensory, Demographic and Behavioral Data, 2005년 6월 한국식품과학회

- Analysis of Aroma Compounds Isolated from Korean Traditional Liquors, 2005년 5월 한국산업식품공학회

- Antioxidant activity of Volatile Extracts from Korean Alcoholic Liquors , 2005년 6월 한국식품공학회

- 국내 전통약주에 대한 향산화능 탐색, 2006년 6월 한국식품공학회

나. 산업재산권

1) 산수유와 자초를 이용한 와인 타입의 고향산화능 전통약주 및 그 제조 방법 (출원 준비중)

2) 황금과 진피를 이용한 고향산화능 전통약주 및 그 제조방법 (출원 준비중)

2. 연구개발 결과의 활용계획

가. 산업체 기술이전 및 적용

개발된 2종의 전통약주 시제품에 대한 산업체 기술이전과 출시를 통해 영세한 전통 약주업체의 시장 확대와 이를 통한 관련 농가의 소득증대에도 기여하리라 사료된다.

나. 기타 전통주 업계의 제품개발관련 자료로 활용

- 전통주 시장 및 소비자 조사 관련 기초자료로 활용
- 새로운 전통약주 개발을 위한 실질적 자료로 활용
- 전통주 제조업체 설립을 위한 자료로 활용
- 전통주 생산 벤처기업 발굴

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

참고문헌 참조

제 7 장 참고문헌

1. 張基重, 劉太種, 小麴酒와 市販藥酒의 分析에 關한 研究. 한국식품과학회지, 13, 307-313, (1981)
2. 강미영, 박영서, 목철균, 장학길. membrane filtration에 의한 약주의 저장성 증진, 한국식품과학회지, 30, 1134-1139(1998)
3. 김근중, 인구 통계적 특징에 따른 소비자 주류 선택 행동에 관한 연구, 한국문화관광학회 문화관광 연구, 5(1), 341~358(2003)
4. 김인호, 박완수, 구영조. 원료 쌀과 누룩의 처리 및 첨가방법이 다른 전통주의 발효특성 비교, 식생활문화학회지, 11, 339-348(1996a)
5. 김인호, 박완수, 구영조. 전통주의 제조방법별 발효 특성 및 숙성 후 품질변화 비교, 식생활문화학회지, 11, 497-506(1996b)
6. 국산 과실류의 활용성 제고와 수출상품화를 위한 가공기술 개발 및 제품 다양화, 한국식품개발연구원 KFRI Report GA 0402-0260(2003c)
7. 목철균, 이주연, 장학길. 약주 가열살균조건의 최적화. 산업식품공학회지, 2,137-143(1998)
8. 서승보, 김재호, 김나미, 최신양, 이종수. 아카시아 꽃의 첨가가 전통주의 생리 기능성에 미치는 영향. 산업식품공학, 30, 410-414 (2002)
9. 신귀례, 김병철, 양지영, 김용두. 효모에 따른 약주의 품질특성(1. 분리균주의 동정 및 휘발성 향기성분). 한국식품영양과학회지, 28, 794-800(1999a)
10. 신귀례, 김병철, 양지영, 김용두, 효모에 따른 약주의 품질특성(2. 발효과정중 약주의 품질특성), 한국식품영양과학회지, 28, 801-804(1999b)
11. 안병학, 전통 민속주의 연구현황과 전망, 전통식품의 현황과 품질개선 심포지움, 한국식품과학회 P.297(1995)
12. 이강주의 세계 명주화를 위한 품질개선 연구. 한국식품개발연구원, KFRI Report G136106-0112 (2001)
13. 이대형, 김재호, 김나미, 이종수. 캐모마일을 이용한 전통 민속주의 제조 및

- 생리 기능성. 한국식품과학회지, 34, 109-113 (2002)
14. 이미경. 누룩에 따른 약주의 품질평가. 동아시아식생활학회지, 1, 99-111(1991)
 15. 이종수, 이성훈, 권수진, 안철, 유진영, 재래식메주에서 분리한 효모들의 각종 효소활성과 기능성, 한국산업미생물학회지 25(5):448(1997)
 16. 이택수, 최진영. 찹쌀과 보리쌀 탁주 술덧의 발효과정 중 휘발성 향기성분의 특성, 한국식품과학회지, 30, 638-643 (1998)
 17. 인혜영, 이택수, 이동선, 노봉수. 전통 방법으로 담금한 소주 제조중의 퓨젤유 및 향기성분. 한국식품과학회지, 27, 235-240 (1995)
 18. 윤숙자, 장명숙. 한국의 민속주에 관한 고찰(I)-서울, 경기도, 강원도, 충청도 지방을 중심으로- 한국식생활문화학회지, 9, 341-353 (1994a)
 19. 윤숙자, 박덕훈. 한국의 민속주에 관한 고찰(II)-전라도, 경상도, 제주도 지방을 중심으로-. 한국식생활문화학회지, 9, 355-367 (1994b)
 20. 정호권, 전통 민속주의 특징과 제조현황, 한국산업미생물학회 20년사, 한국산업미생물학회 P.92(1993)
 21. 윤인화, 유대식, 김현수, 강선영, 박은규, 전통발효식품의 과학화연구-전통 누룩과 약·탁주의 품질향상과 산업화 기술연구, 과학기술처(1995)
 22. 조덕현, 신용두: 기술연구소보, 2, 1, (1969)
 23. 최선희, 김옥경, 이명환. 가스 크로마토그래피에 의한 재래주 발효 중 알코올과 유기산 분석. 한국식품과학회지, 24, 272-278(1992)
 24. 최성현, 복진영, 남세현, 배정설, 최우영. 도토리 탄닌 성분이 약주의 저장성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 30, 1420-1425(1998)
 25. Afonso, V.L.G., Darias, J., Armas, R., Medina, M.R., Diaz, M.E. 1998. Descriptive analysis of three white wine varieties cultivated in the Canary Islands. American Journal of Enology and Viticulture. 49, 440-444 (1998).
 26. Also available at <<http://www.medicalfriendsofwine.org/alchowine.htm>> (2001)

27. Brochet, F. and Morrot, G. Influence of the context of perception and wine cognitive and methodological implications. *Journal Internationales Science Vigne et Vin.* 33(4): 187-192 (1999)
28. De Lorimier, A. A. Alcohol, wine, and health. *Am. J. Surg.* 180, 357361 (2000).
29. Ebeler, S. E., Brenneman, C. A.; Kim, G.-S.; Jewell, W. T.; Webb, M. R.; Chacon-Rodriguez, L.; MacDonald, E. A.; Cramer, A. C.; Levi, A.; Ebeler, J. D. Dietary catechin delays tumor onset in a transgenic mouse model. *American journal of clinical nutrition*; 76, 865-872 (2002)
30. Fischer, U., Roth, D., Christmann, M. The impact of geographic origin, vintage and wine estate and sensory properties of *vitis vinifera* cv. Riesling Wine. *Food Quality and Preference.* 10(4/5): 281-288 (1999)
31. Folwell, R.J. and Moberg, D.A. 1993. Factors in retail shelf management impacting wine sales. *Agribusiness.* 9, 595-603 (1993)
32. Frankel, E. N., German J. B., Kinsella J. E., Parks E. and Kanner J. Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine, *Lancet*, 341, 454-457 (1993)
33. Frankel E. N., Waterhouse A. L., and Kinsella J. E., Inhibition of human LDL oxidation by resveratrol, *Lancet*, 341, 1103-1104 (1993)
34. German, B. G., Frankel, E. N., Waterhouse, A. L., Hansen, R. J. & Walzen, R. L. in *Wine: Nutritional and Therapeutic Benefits* (ed. Watkins, T. R.) 196214 (Am. Chem. Soc., Washington DC. (1997)
35. Gil, J.M. and Sanchez, M. 1997. Consumer preferences for wine attributes: a conjoint approach. *British Food Journal.* 99, 3-11 (1997)
36. Gluckman, R.L. 1990. A consumer approach to branded wines. *European Journal of Marketing.* 24, 27-46 (1990)
37. Gronbaek, M. et al. Type of alcohol consumed and mortality from all causes, coronary heart disease, and cancer. *Ann. Int. Med.* 133, 411-419 (2000).
38. Heyman, H. and Noble, A. C. Descriptive analysis of commercial Cabernet sauvignon wines from California. *American Journal of Enology and Viticulture.* 38, 41-44(1987)
39. Kennedy J. A. and Waterhouse A.L. Analysis of pigmented high molecular

weight grape phenolics using ion-pair, normal-phase high performance liquid chromatography, *Journal of Chromatography A* 866: 25-34 (2000)

40. Kinsella, J. E., Frankel, E.N., German, J.B. and Kanner, J. Possible mechanism for the protective role of antioxidants in wine and plant foods. *Food Tech.* 47, 85-89 (1993)

41. Korea alcohol liquor industry association. *Alcoholic beverage News*, march, pp. 11. (2001)

42. Lee, S-J. and Noble, A C.: Characterization of odor-active compounds in Californian Chardonnay wines using GC-Olfactometry and GC-Mass Spectrometry, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 8036-8044 (2003a)

43. Lee, S-J.; Finding key odorants in foods Gas Chromatography Olfactometry (GC/O), *Food Science and Biotechnology*, 12, 245-538 (2003b)

44. Lee, K. G. and Shibamoto, T.: Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 4947-4952 (2002)

45. Lee, K. G., Shibamoto, T.: Antioxidant activities of volatile components isolated from *Eucalyptus* species. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81, 1573-1579 (2001)

46. Lee, K. G., Mitchell, A. E., Shibamoto, T.: Determination of antioxidant properties of aroma extracts from various beans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 4817-4820 (2000)

47. Martens, M.; Martens, H. Partial Least Squares Regression. In *Statistical Procedures in Food Research* P. J.R., Ed.; Elsevier Applied Science: London, pp. 292-359 (1986)

48. Martens, H.; Martens, M. *Multivariate analysis of quality : an introduction* J. Wiley: Chichester England ; New York (2001)

49. McEwan, J.A. 1998. Cluster analysis and preference mapping. Campden and Chorleywood Food Research Association. Review No. 12. Project No. 29742. pp. 1-74 (1998)

50. Nijveldt, R. J. et al. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. *Am. J. Clin. Nutr.* 74, 418 - 425 (2001)

51. Popper, R., Heymann, H., Rossi, F. Three Multivariate Approaches to Relating Consumer to Descriptive Data. In: Munoz, A.M. (Ed.) Relating Consumer, Descriptive and Laboratory Data to Better Understand Consumer Response. ASTM, West Conshohocken, PA. Pp. 78-91(1997)
52. Renaud, S. and De Lorgeril, M. Wine, alcohol, platelets and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet* 339, 1523-1526 (1992)
53. Schmidt, J.O. and Noble, A.C. Investigation of the effect of skin contact time on wine flavor. *American Journal of Enology and Viticulture*. 34, 135-138 (1983)
54. S. St Leger, A. L. Cochrane and F. Moore. Factors associated with cardiac mortality in developed countries with particular reference to the consumption of wine, *The Lancet*, 313, 1017-1020 (1979)
55. Waterhouse, A.L., Price S.F. and McCord J.D. Reversed-Phase High-Performance Liquid Chromatography Methods for Analysis of Wine Polyphenols, *Methods in Enzymology* 299: 113-121 (1999)
56. Yegge, J. M. and Noble, A. C.: Proceedings Am Soc Enol Vitic 50th Anniversary Annual meeting, Seattle, WA., *Am. J. Enol. Vitic.*, special edition, 28-31(2001)