

발간등록번호
11-1541000-000472-01

최 종
연구보고서

일반과제(O)

과제번호 20073045

해외 인삼 잠재시장에 대한 맞춤형 인삼제품 개발
Development of Tailored Ginseng Products for
Global Ginseng Market Demand

연구기관

(주)뉴트리

농림수산물식품자료실



0005463

농림수산물식품부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “해외 인삼 잠재시장에 대한 맞춤형 인삼제품 개발”과제의 최종보고서로 제출합니다.

2010년 5월 일

주관연구기관명 : (주)뉴트리

주관연구책임자 : 김도연

연 구 원 : 정재운

연 구 원 : 정희철

연 구 원 : 김형민

연 구 원 : 임지선

협동연구기관명 : 한국산업기술대학교

협동연구책임자 : 임재각

연 구 원 : 강호진

연 구 원 : 황병훈

협동연구기관명 : 차의과대학교

협동연구책임자 : 이부용

연 구 원 : 이종민

협동연구기관명 : 동원F&B

협동연구책임자 : 송명준

연 구 원 : 정재환

연 구 원 : 김동한

요 약 문

I. 제목

해외 인삼 잠재시장에 대한 맞춤형 인삼제품 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

현재 인삼해외시장은 중국삼, 서양삼의 가격 경쟁력 우위를 바탕으로 시장 점유율 확대 및 홍삼 전매제 시절부터 뿌리 깊게 자리잡아온 연근 및 외관 중심의 해외 마케팅 전략 실패로 고려인삼(Korea Ginseng)의 점유율은 해마다 감소하고 있다. 본 연구의 최종 목표는 이에 대한 극복방안으로 특정사포닌을 강화하는 등의 효능(efficacy)적인 접근과 해외 소비자들의 성향에 맞는 맛(taste)적인 측면, 제형적인 측면, 이용의 편리성 등이 고려된 제품적인 접근이 유일한 해결책이라 판단되며 이에 고려인삼을 이용한 잠재 수요시장인 미주권, 유럽권, 동남아권역별 맞춤형 인삼 제품을 개발하여 인삼중주국으로서의 명성을 되찾고 농가소득 증대와 인삼 가공산업 발전에 기여하고자 한다.

인삼은 우리나라의 대표적인 약용 식품으로서 성가가 높아 예로부터 중국, 일본 등지에서 수출되던 품목이며, 인삼과 인삼가공품은 수출을 통하여 농산물 시장개방에 적극적으로 대응하는 데 기여할 수 있는 유망 품목이다.

해외시장에서 한국의 인삼제품은 가격이나 마케팅전략 면에서 경쟁 상대국인 중국이나 미국의 제품에 비하여 열위에 처해 있다고 할 수 있다. 또한 경쟁국들의 기술력 향상에 따른 제품의 품질향상으로 점차 품질 경쟁력의 차이마저도 좁혀지고 있어 국산 인삼류와 가공품의 수출확대를 위해서는 획기적인 전기가 필요한 상황이다.

고려인삼은 품질면에서 세계 최고로 인정받지만 그만큼 가격도 비싸기에 가격경쟁력에서는 화기삼에 밀릴 수밖에 없다. 중국에서 ‘짜통 고려인삼’이 성행하기 시작한 것도 우리 인삼 수출에 장애물로 작용했다. 이런 상황에서 2009년에 인삼 수출이 1996년 이후 13년 만에 1억달러를 돌파한 것은 인삼 중주국으로서의 자존심을 회복한 의미 있는 성과로 볼 수 있다. 그러나 2009년 세계 인삼시장이 2백억 달러(24조원) 규모로 커진 것을 고려해볼 때, 1억달러의 수출은 핵심시장을 겨냥한 공격적인 마케팅 부재의 실패라고 분석된다.

이제 인삼은 네슬레, 크래프트 등 세계적인 기업들이 관심을 보이는 “식품소재”로서 접근해야 한다. 오스트리아에서 개발된 타우린을 원료로 한 ‘레드불’이 세계 기능성 음료시장을 주도하고 인삼을 원료로 한 자양강장식품 ‘진사나’가 성공한 것은 고려인삼 세계화의 방향을 보여주는 좋은 사례이다.

고려인삼도 신비의 영양이나 만병통치 약재가 아니라 ‘레드불’이나 ‘오메가3’처럼 생활속에서 친숙하게 접근하면서 구매욕구를 창출할 수 있는 생활속의 친숙한 식품

형 제품으로 거듭나야 하는 것이다. 지난 10년간 지속적인 가격 인상에도 불구하고, 백삼, 홍삼엑기스의 경우 품질적 향상 및 효능이 검증된 특정 사포닌을 주성분으로 하거나 강화시켜 차별화된 제품개발이 거의 없었으며, 가공제품의 경우 기존 제품만 고수하고 각국의 소비자 needs에 맞는 뚜렷한 제품개발이 없었으므로 해외 시장 점유율의 하락은 당연한 결과로 볼 수 밖에 없다. 이를 극복하기 위하여 단순 인삼 엑기스 제품이 아닌 특정 사포닌을 강화시키거나 주성분으로 한 목적별, 효능별 인삼엑기스 제조방법 확립 및 각 권역별로 이미, 이취, 쓴맛 등을 매스킹이나 phyto-conversion, phyto-emulsion, phyto-cell separation technology 등의 방법으로 가공한 소비자 취향에 맞는 인삼 제품개발이 유일한 해결책이라 판단되므로 이에 대한 전략적 접근이 필요한 시기이다. 따라서 권역별 맞춤형 제품개발은 우리나라 고려인삼의 국가경쟁력 강화에 초석이 되리라 판단되며, 인류 건강 유지목적의 공익차원에서도 긴요한 사업이라 할 수 있다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 3년에 걸쳐 다음과 같은 연구범위에서 실시되었다. 주요한 연구개발목표는 고려인삼을 이용한 잠재 수요시장인 미주권, 유럽권, 동남아권역별 소비자 수요조사를 통한 맞춤형 인삼제품 및 시제품 생산이며 세부적인 연구내용은 다음과 같다.

가. 새로운 맛과 제형에 대한 기술 및 제품개발

- Phyto-emulsion technology를 이용한 수용화 기술개발 및 제품 대량생산 시스템 구축
- Dyno-mill technology를 이용한 인삼 미분쇄 기술 개발 및 제품 대량생산 시스템 구축
- 동남아권역에 맞는 제품개발

나. 특정 사포닌별 성분강화, 표준화 기술 및 제품개발

- Hot compressed water(HCW)추출을 이용한 특정사포닌 추출기술개발 및 대량생산 시스템 구축, 설계
- Rg₃, Rh₂ 등 특정사포닌 대량 추출기술 확립 및 사포닌 성분 전환 기술 개발
- 인삼 single cell 소재화 기술개발 및 대량생산 공정 수립
- 미주권역에 맞는 제품개발

다. 맛, 향, 편이성 제고에 대한 기술 및 제품개발

- 산 및 고압처리를 통한 특정사포닌 성분전환 기술개발 및 대량생산 조건 확립
- Molecular press dehydration(MPD) & extrusion 공법을 이용한 인삼소재화 및 대량생산 공정확립

- 인삼유효성분 및 사포닌 분석
- 유럽권역에 맞는 제품개발

라. 권역별 인삼가공품 제형 및 맛에 대한 니즈분석을 통한 마케팅 전략 수립

- 각 권역별 General Nutrition Center(GNC) 매장을 활용한 권역별 건강기능식품 시장조사 및 특성 분석
- 각 권역별 GNC 매장을 활용한 권역별 인삼제품 기호도 및 트렌드 분석
- 각 권역별 현지조사 및 맞춤형 제품 컨셉도출
- 기존제품의 품질개선에 대한 소비자 요구사항 조사
- 각 권역별 마케팅 플랜 확립
- 각 권역별 GNC 매장을 활용한 test marketing 실시

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 홍삼로얄젤리 음료의 유화 조건을 확립하기 위하여 전자현미경을 통해 입자의 크기와 분포를 확인한 결과 입자의 크기는 비슷한 결과를 나타내었으며 입자의 분포는 homomixer를 사용한 것이 physcotron을 사용한 것보다 좋아 유화 안정성을 향상시키기 위해서는 homomixer가 적합한 것으로 나타났다. 유화 조건 setting 실험 결과 유화기기는 homomixer를 사용하여 60초간 20,000rpm으로 교반하여 홍삼로얄젤리 음료를 제조 하는 것이 최적의 유화 조건이었다. 사용되는 최적의 유화제로써는 TWO-120, 안정제로써는 AYA 30, CMC F-SB 의 혼합물이 이 가장 효과가 우수하였다. 이와 같은 방법으로 제조한 홍삼로얄젤리 시제품을 희석한 후(2배, 5배 희석) 가속 실험을 실시하고 냉장 보관하여 침전의 유무를 확인하였고, 현미경으로 유화 상태를 확인한 결과 침전, 층분리, 유화액 파손등이 없는 것을 확인 하였다.
2. 홍삼라떼의 시제품은 일반적인 커피전문점에서의 판매를 목적으로 제조한 우유에 타 먹는 홍삼라떼와 우유 맛을 위하여 탈지분유, 전지분유, 밀크향등을 첨가하여 발포 및 보포성을 갖는 제품으로 가정에서나 직장에서 뜨거운 물에 쉽게 마실 수 있도록 제조한 물에 타 먹는 홍삼라떼로 제조하였다. 홍삼라떼의 구성물질 중 홍삼농축액 분말, 텍스트린, 과당을 과립화하여 사용하였으며 aT center에서 소비자 50명을 대상으로 우유에 타먹는 홍삼라떼 제품의 테스트 마케팅을 5점 척도법으로 실시한 결과 연령에 관계 없이 4점 이상의 높은 점수를 받았으며 향의 평균 점수는 4.09점을 받았으며 맛의 평균 점수는 4.21점을 받아 제품의 완성도가 높다는 것을 알 수 있었다. 홍삼라떼 1포에 함유된 Rb₁+Rg₁ 함량은 약 9 mg이었다.
3. Dyno-mill기술을 이용한 인삼 미분쇄 기술개발에서 수삼의 부위차이에서 오

는 시료개체간의 차이를 줄이기 위하여 크기와 굵기가 비슷한 것을 선별하여 분쇄 시료로 사용하였다. Colloid mill로 1차 조분쇄한 수삼시료를 dyno-mill을 이용하여 챔버안에 각 bead별로 700g과 시료 100g를 넣고 분쇄하였으며 이때 사용한 bead는 glass bead로 크기는 0.8-1.0mm, 1.0-1.2mm, 1.5-2.0mm이었으며 다이노밀의 구동조건으로 분쇄속도, 시료 주입속도, 구동횟수를 조절하며 실험하였다. Particle size analyzer로 평균입도를 측정된 결과 비드사이즈 1.5-2.0mm, 분쇄속도 2000rpm, 시료 주입속도 40rpm, 구동횟수 7회 다이노밀을 돌렸을 경우 평균입도가 29.24 μ m로 가장 작은 입도를 얻을 수 있었다.

4. Dyno-mill기술을 이용한 수삼음료개발은 MPD 탈수물을 이용한 목넘김이 부드러운 수삼음료를 만드는 것이 주 목적이었으며 이를 위해 수삼을 분자압축탈수법(MPD)으로 처리하여 원심분리하여 얻은 MPD탈수물을 50℃에서 4시간 열풍건조하여 말린 MPD flake를 핀밀과 볼밀을 이용하여 분말화 하였다. 핀밀은 볼밀을 하기 전에 전처리 과정으로 분쇄한 것으로서 평균입도가 96.89 μ m였으며 핀밀처리 한 수삼분말을 볼밀에 넣고 24시간 40rpm으로 가동한 후의 평균입도는 14.3 μ m이었다. 여기에 젤란검, 안정제, 액상과당 등을 선정한 최종 배합비에 상큼한 맛을 더하고 저장성을 향상시키기 위하여 산도조절용으로 흑초를 사용하여 최종 시제품으로 제조하였다.
5. 분자압축탈수 건조 전 후 인삼의 이화학적 특성을 알아보기 위하여 AOAC의 방법에 따라 일반 성분 분석을 실시한 결과 건조 전 인삼의 수분 함량은 72.8%이었으며 분자압축탈수 건조 후 인삼분말의 수분함량은 5.9%로 현저히 감소하였으며 총당은 건조 전 37.7%에서 건조 후 44.6%로 약 7% 증가한 것을 알 수 있었다($p < 0.05$). 수분함량의 감소는 탈수와 건조로 인한 것이며 총당의 증가는 분자압축탈수의 탈수제로 사용한 수용성 당인 maltodextrin이 인삼 탈수물 표면에 묻었기 때문인 것으로 사료된다. 조지방, 조단백질, 조회분, 조사포닌 함량은 건조 전후 유의적 차이를 나타내지 않았다($p > 0.05$). 이에 건조 후 인삼내부 성분의 용출은 물이 대부분이며 일부 나오는 수용성 물질의 양은 매우 적어 분자압축탈수 건조로 인한 인삼의 영양 성분의 손실은 매우 낮은 것을 알 수 있었다.
6. 수삼 유래 항균제 개발을 위해 균주로 *Escherichia coli* KFRI 836 (ECO), *Listeria monocytogenes* KFRI 799 (LIS), *Salmonella typhimurium* KFRI 191 (SAL), *Bacillus cereus* KFRI 181 (BAC), *Staphylococcus aureus* KFRI 240 (STA), *Pseudomonas aeruginosa* KFRI 252(PSE) 항균제 스크리닝 유화제의 최적 배합비 선정 및 용해성 평가에 sodium hypochlorite(SH), lactic acid(LA), citric acid(CA), acetic acid(AA)을 사용하여 실험한 결과 수삼을 10% lactic acid 10min간 처리 시 수삼유래 미생물이 사멸하는 것을 확인 하였다.

7. 산 및 고압처리를 통한 특정사포닌 성분전환은 HCW(Hot Compressed Water Extraction)을 사용하였으며 비율이 다른 초산을 함유한 물 및 에탄올 용매조건에서 압력, 온도, 그리고 시간에 따른 사포닌 성분의 변화를 HPLC를 이용하여 분석하였다. 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올 용매 조건에서의 사포닌 변화는 홍삼의 특정사포닌인 Rg₃, Rh₂의 함량은 2.2Mpa에서 180℃/ 10분간처리한 군이 각각 13.27, 9.91mg/g으로 가장 높게 나타났다. PD 계열의 경우 140℃/50분간 유지 처리구간에서 가장 높은 87.63mg/g의 함량을 나타내어 가장 높게 나타났으며 이러한 결과는 초산을 처리하지 않은 에탄올만을 처리한 결과보다 7배 정도 높은 결과를 나타내었다. 1.05% 초산을 함유한 물 용매 조건에서의 사포닌 변화에서는 물로만 추출한 처리구와 총사포닌 함량에서는 차이가 없는 것으로 나타났다.
8. 인삼유용성분 및 사포닌 분석 표준화 분석을 위해 UV(JASCO, UV-2075 PLUS, Japan)을 장착한 HPLC (JASCO system, Japan)를 이용하여 분석하였고 .검출기는 ELSD (Softa corporation, Model 200S ELSD, USA)를 사용하였다. 분석에 사용된 12종의 개별 사포닌은 Rh₂, Rh₁, Rg₂, Rg₃, Rg₁, Rf, Re, Rd, Rb₂, Rc, Rb₃, Rb₁이었으며 검량선을 작성한 결과 HPLC-ELSD를 이용한 사포닌 분석에 있어 시료의 함량이 100ppm이상으로 상승할 경우 표준검량선의 양상은 1차 곡선보다 2차 곡선모양을 따르는 것을 확인할 수 있었다. HPLC-ELSD를 이용한 saponin분석 조건을 선정하였으며, 이를 통한 인삼 내 saponin 분석을 실시하였으며, 시료의 농도를 달리하여 분석한 결과 정확한 인삼의 saponin 분석이 가능 하였다.
9. 인삼의 단세포 반응물을 제조하기 위한 sumyzyme MC 효소의 최적 농도를 알아보기 위해 효소의 농도를 0.1%~0.5%까지 점차적으로 증가할수록 잔사율은 각각 22.72%~13.75%으로 감소하는 경향을 나타내었고, 반응률은 각각 43.20%~65.62%으로 증가하는 경향으로 나타났다. 0.3%에서 0.5%까지는 큰 차이를 보이지 않아 효율성의 측면에서 최적의 단세포 반응물을 제조하는 효소의 농도는 0.3%로 선정하였다. 이때 최적의 잔사율은 17.78%이고 최적의 반응률은 55.56%, 단세포수는 6.72×10⁵unit/ml 였다. 또한 최적의 반응시간은 60분으로 정하였다.
10. 인삼 단세포 반응물과 기계적 마쇄물의 기호도를 알아보기 위하여 향미, 맛 그리고 기호도 등의 항목으로 관능검사를 한 결과 향과 맛 그리고 전체적인 기호도 에서 인삼 단세포 반응물이 각각 6.15, 7.77 그리고 4.23으로 가장 좋은 점수를 얻었고 기계적 마쇄물은 향과 맛은 각각 5.12와 6.69로 우수하였으나 전체적인 기호도는 2.69로 가장 낮은 값을 나타나 인삼 단세포 반응물이 기계적 마쇄

물에 비해 우수하다는 것을 알 수 있었다.

11. 분자압축탈수법의 최적 조건을 잡기위하여 사용되어지는 탈수제인 말토텍스트린의 첨가량 설정에 따른 수율, 당도, 수분함량등을 실험한 결과 말토텍스트린의 첨가량은 슬라이스한 수삼무게대비 80%로 정하였다. 또한 분자압축탈수법에 이용되는 tumbler 가동시간에 따른 인삼잔사 탈수액(° Bx)의 변화 와 수분함량 변화를 고려하여 tumbler의 가동시간은 대량생산의 경우 12시간으로 정하였고 이때 수삼 슬라이스의 두께는 1mm가 가장 적합하였다. 분자압축탈수후 원심분리를 통하여 얻어진 탈수물의 열풍건조 시간 설정시 14% 이하의 수분함량에 도달하면서도 열의 영향을 최소화 할 수 있도록 건조시간은 45℃, 4시간으로 결정하였다.
12. 생수삼, 동결처리한 수삼, 분자압축탈수 처리한 수삼의 휘발성 향기물질을 MS를 바탕으로한 전자코를 사용하여 분석하였다. Amu 40이하인 fragment(m/z)는 주로 공기성분에 해당하는 것으로 40-160 amu에서의 intensity에 초점을 두어 비교, 분석하였으며, 휘발성 향기 성분으로부터 생성되는 ion fragment중 각 시료 간에 차별성이 높은 fragment(m/z)를 20-30여개 선택하여 해당 intensity값을 이용하여 판별함수분석을 실시하였다. 전자코에 의한 분석 결과는 시료 간에 향의 패턴을 인지함으로써 차이가 있는지 없는지의 여부를 보다 확실히 보여 주는 매우 효과적인 방법으로 본 실험에서 통계처리 분석한 discriminant function analysis(판별함수분석)방법은 바로 이런 점을 잘 설명하여 주고 있는 기법이라 할 수 있다. 결과적으로 생수삼과 FD, MFD 세가지 중 생수삼의 냄새가 가장 적게 났으며 그 다음은 MPD, 마지막으로 FD순으로 인삼향이 강함을 알 수 있었다. 또한 FD제품에 나타난 강한 냄새 성분은 MFD처리를 행함으로써 냄새가 나는 부분을 상당히 저감화 시킴을 확인하였다.
13. 4년근 수삼을 세척한 후 뇌두와 썩은 부위를 제거한 후 10% lactic acid에 10분간 침지시킨 후 흐르는 물에 세척하였다. 이후 수삼을 1mm로 슬라이스하여 분자압축탈수를 하고 1,800rpm에서 원심분리를 하여 탈수물을 얻었다. 이 탈수물을 초퍼로 마쇄하여 아카시아꽃과 같이 혼합하여 꿀인삼을 제조하였다. MPD 처리된 수삼과 아카시아꽃의 비는 관능검사를 통하여 15 : 85로 하였다. 미생물의 경우초기 총균수는 1.5×10^2 , 대장균군의 경우는 검출되지 않았으며 온도별(37℃, 50℃) 가혹실험 시 저장기간에 따라 미생물의 변화가 크게 증가하지 않는 경향을 나타내었다.
14. 수삼스넥의 시제품 생산은 수삼을 2mm로 어긋썰기를 한 후 스팀온도 100℃에서 약 2-3분간 branching(자숙)을 한 후 냉각과정을 거치고 당침을 한다. 이때

당침은 말토덱스트린 20%용액을 만든 후 프락토올리고당으로 전체당도를 25°Bx로 맞춘 용액에 약 1시간 정도 침지를 시키며 당침이 끝난 후 -40°C에서 급냉한 후 진공공법으로 튀기고 탈류하여 제조하였다. 진공튀김의 조건은 예비실험 결과 온도 90°C, 압력 10Torr, 시간 35분이며 튀긴 후 탈류시간은 2,000rpm에서 4분간 진행하였다.

15. 인삼 소금의 원료인 인삼 분말을 선정하기 위하여 인삼 원료를 MPD 공정을 거친 것, 동결건조를 한 것, 단세포화 한 것으로 구분하여 천일염과 배합한 후 관능평가를 실시한 결과 인삼 향의 강도, 인삼 맛의 강도, 전체적인 기호도에서 MPD 인삼 소금이 유의적으로 높은 결과를 나타내었다. 이는 동결건조 처리한 인삼과 단세포화한 인삼의 향과 맛이 처리과정 중 대부분 손실되었기 때문으로 판단되며 천일염, MPD 인삼 분말, 설탕, 덱스트린, 인삼농축액 분말, 후추등 첨가하여 최종 시제품으로 제조하였다.
16. 인삼허브티의 허브를 선별하기 위해 분자압축탈수된 인삼 grit 와 허브의 종류를 chamomile, jasmine, peppermint, lavender, rosehip, rosemary, black tea 등으로 다양화하여 첨가한 후 뜨거운 물에 용출시켜 관능평가를 실시한 결과 인삼의 향과 허브의 향이 가장 잘 어울렸던 chamomile과 jasmine이 선정되었다. MPD 인삼과 허브의 배합비 선정을 위한 실험 결과 인삼과 허브의 비가 8 : 2 일때 가장 높은 기호도를 나타내었다. 시제품은 두 가지 형태의 인삼허브티로 제조 하였다. 인삼허브티의 원료인 MPD 인삼 grit와 허브(chamomile, jasmine)를 티백에 분리하여 담아 인삼허브티를 제조하였고 인삼허브티에서 MPD 인삼의 장점인 복원성을 이용하여 MPD 인삼을 flake로 속이 보이는 삼각 그물망에 담아 시각적인 효과를 갖는 인삼허브티를 제조하였다.
17. 압출성형공법을 이용한 새로운 형태의 인삼 tea bag차 제품개발을 위하여 백삼 extrudate의 입도크기, 시료양과 tea bag의 침출시간, 입도크기에 따른 침출정도, 시료양에 따른 침출정도, 압출성형공법으로 제조된 인삼 tea bag차의 침출시험을 통한 적정 압출성형조건 설정등의 실험을 통하여 인삼 tea bag차용의 백삼 extrudate 제조시 dough의 수분 함량이 20%, 스크류의 속도는 250 rpm으로 하여 제조하는 최적의 제조 조건을 확립하였다.
18. 본 연구에서 얻어진 결과는 발전하는 인삼 가공산업의 소중한 기초자료로 활용할 것이며 세부 내용은 전문 학술지 등에 보고하여 정보를 공유할 예정이다.

SUMMARY

1. Optimal emulsion condition of red ginseng beverage with royal jelly was fixed. Proper instrument for emulsion was homomixer and optimal operating condition was 20,000rpm and 60 second for best emulsion. Optimal emulsifier and stabilizer were TWO-120 and mixture with AYA 30 and CMC F-SB, respectively.
2. Composition of red ginseng latte approval was deffated milk powder, whole milk powder, milk powder, red ginseng extract granule, dextrin granule, fructose granule etc.. Red ginseng latte had foaming property and foam retention property. Total content of Rb1 and Rg1 was 9 mg in one serving size of red ginseng latte approval.
3. Micriparticulation technology of ginseng was developed by dyno-mill technology. Microparticulation process was as follows; fresh ginseng was pulverized by colloid mill and then 100g of pulverized fresh ginseng was ground by dyno-mill(700g bead(0.8-1.0mm), 700g bead(1.0-1.2mm), 700g bead(1.5-2.0mm)). The smallest ginseng particle size(29.24 μ m) was obtained by 7 cycle dyno-mill operation(1.5-2.0 bead size, 2000rpm grinding rate, 40rpm sample on rate).
4. MPD ginseng flake(flake was dried at 50 $^{\circ}$ C for 4 hours) was pulverized by pin-mill and ball-mill to development fresh ginseng beverage. Particle size of MPD ginseng by pin-milling and ball-milling were 96.89 μ m and 14.3 μ m, respectively. Gellan gum, stabilzer, fructose syrup, and brown rice vinegar also were added at formula of fresh ginseng beverage approval.
5. Water and total sugar contents of fresh ginseng were 72.8% and 37.7%, respectively. But water and total sugar contents of MPD ginseng were 5.9% and 44.6%, respectively. Contents of crude fat, crude protein, crude ash, and crude saponin of fresh ginseng were not changed by MPD treatment.
6. Anti-microbial activity of sodium hypochlorite(SH), lactic acid(LA), citric acid(CA), and acetic acid(AA) on *Escherichia coli* KFRI 836 (ECO), *Listeria monocytogenes* KFRI 799 (LIS), *Salmonella typhimurium* KFRI 191 (SAL), *Bacillus cereus* KFRI 181 (BAC), *Staphylococcus aureus* KFRI 240

(STA), and *Pseudomonas aeruginosa* KFRI 252(PSE) was tested. Microbes from fresh ginseng was sterilized at 10% lactic acid treatment for 10 minute.

7. Transformation of specific saponin was performed by hot compressed water extraction. Rg3 and Rh2 content were 13.27mg/g and 9.91mg/g respectively at 180°C treatment for 10 minute with 99% ethanol with 1.05% acetic acid. PD saponin content was 87.63mg/g at 140°C treatment for 50 minute.
8. Saponin of ginseng was analyzed by HPLC(JASCO system, Japan) with ELSD(Softa corporation, Model 200S ELSD, USA). Standard materials of Rh2, Rh1, Rg2, Rg3, Rg1, Rf, Re, Rd, Rb2, Rc, Rb3, and Rb1 were used for saponin analysis. Standard curve was optimum for second order.
9. Ginseng single cell was made by various Sumyzyme MC concentrations. Optimal concentration of Sumyzyme MC for Ginseng single cell production was 0.3% for 60 minute treatment. The ginseng single cell reactant was 17.78% unsolublized ginseng content and 6.72×10^5 unit/ml single cell number.
10. Flavor, taste, and overall preference of ginseng single cell reactant were 6.15, 7.77, and 4.23. Flavor, taste, and overall preference of pulverized ginseng were 5.12, 6.69, and 2.69. And so ginseng single cell reactant was more suitable for production of fresh ginseng beverage.
11. Yield, total sugar content, and moisture content of MPD ginseng flake were tested to establish optimal condition of MPD process by maltodextrin contents. Optimal condition of MPD process was 80% maltodextrin content, tumbling for 12 hours, 1 mm thickness of fresh ginseng. Optimal drying condition after MPD process was at 45°C for 4 hours.
12. Volatile components of fresh ginseng, freeze dried ginseng, and MPD ginseng were analysed by electronic nose system with mass-spectrophometer. The data of electronic nose system was analysed by discriminant function analysis. Intensity of ginseng odor increased order of fresh ginseng < MPD ginseng < FD ginseng.
13. Honey-Ginseng product was made from MPD ginseng(1 mm thickness)

mixed with Acasia-honey. The optimal ratio of MPD ginseng and Acasia-honey was 15 parts to 85 parts. The initial total microbial count of Honey-Ginseng product was 1.5×10^2 and did not increase at 37°C-50°C incubation test, coli form bacteria were not detected.

14. Ginseng snack making process was as follows; Fresh ginseng was sliced 2 mm thickness and then blanched at 100°C for 2-3 minutes. After cooling, blanched ginseng was steeped in 25°Bx sugaring solution(20g maltodextrin+5g fructooligosaccharide/100 mL) for 1 hour. After steeping, steeped ginseng was freezed at -40°C and then processed by vaccum frying process. Optimal vaccum frying condition was at 90°C and 10Torr for 35 minutes, and then oil removal process was performed at 2000rpm for 4 minutes.
15. To select suitable ginseng powder as a raw material of Ginseng-Salt product, overall preference(ginseng flavor and ginseng taste including) of Ginseng-Salts mixed with MPD ginseng powder, FD ginseng powder, and single cell ginseng powder was estimated. Overall preference of Ginseng-Salt mixed with MPD ginseng powder was the best and then sugar, dextrin, ginseng extract powder, and pepper as other ingredients were added.
16. Sensory evaluation of various Ginseng-Herb tea with Chamomile, Jasmine, Peppermint, Lavender, Rosehip, Rosemary, and Black tea was performed to select optimal herb. Chamomile and Jasmine were the best suitable herb for Ginseng-Herb Tea. The optimal ratio of MPD ginseng and herb was 80 parts to 20 parts. Two type Ginseng-Herb Teas was made. One was MPD ginseng grit type-herb tea, the other was MPD ginseng flake type-herb tea.
17. To develop new type ginseng tea bag by extrusion technology, size of extrudate, extraction time of tea bag, solubility with ginseng particle size and amount of ginseng tea bag were estimated. Optimal extrusion condition for production of best extrudate was dough(20% moisture content) and 250rpm screw speed.
18. Results and discussions from this research will used to be a good fundamental information for improvement and development of Korean ginseng industry.

CONTENTS

Chap. 1. Outline on research project	31
1. Objective	31
2. Significance	31
Chap. 2. Present state	36
1. Situation and controversial point of domestic and foreign related technology	36
2. Market condition of domestic products	45
3. Market condition of foreign products	48
Chap. 3. Scopes and results of project	51
1. Products development and solubilization of functional ingredient by nano emulsion technology	51
1) Development of red ginseng beverage mixed with royal jelly	51
(1) Introduction	51
(2) Material and methods	55
(3) Results and discussion	56
2) Red ginseng Latte	69
(1) Granule of red ginseng Latte	69
(2) Production of red ginseng Latte approval	71
(3) Results and discussion	75
3) Microparticulation technology of ginseng by dyno-mill	83
(1) Introduction	83
(2) Material and methods	85
(3) Results and discussion	87
4) Development of fresh ginseng beverage by dyno-mill technology	92
(1) Material and methods	92
(2) Results and discussion	97
5) Development of antimicrobial agent on fresh ginseng	105
2. Product development, standardization technology, and enrichment of specific saponins	108
1) Specific saponin extraction by hot-compressed water extraction system	108
(1) Introduction	108

(2) Material and methods	111
(3) Results and discussion	114
2) Transformation technology of specific saponin by acid and high pressure treatments	128
(1) Introduction	128
(2) Material and methods	130
(3) Results and discussion	133
3) Scale-up of specific saponin extraction by hot-compressed water extraction system	151
4) Standardization of analysis of ginseng saponin and effective components	154
(1) Material and methods	154
(2) Results and discussion	155
5) Development of ginseng single cell by single cell separation technology	164
(1) Introduction	164
(2) Material and methods	165
(3) Results and discussion	171
3. Development of product and technology for improvement of taste, flavor, and convenience	180
1) Development of product and ingredient by MPD technology	180
(1) Introduction	180
(2) Material and methods	183
(3) Product development by MPD technology	190
(4) Results and discussion	218
(5) Product development by MPD ginseng	232
2) Development of new ginseng tea bag by extrusion technology	276
(1) Introduction	276
(2) Material and methods	276
(3) Results and discussion	279
4. Establishment marketing strategic from needs analysis for apperance and taste of ginseng processed food.	286
1) Marketing research by area in the foreign country	286
(1) Objective	286
(2) Method	286

(3) Situation of Marketing research	289
2) Research of Consumer preferences and test marketing for ginseng by area in the foreign country	310
(1) Objective	310
(2) Method	310
(3) Research Situation	310
(4) Objective of survey	310
(5) Survey targeting and contents	310
(6) Results of survey	312
(7) Research of consumer preferences by prototype products	333
(3) Promotion and sales by commercialization	340
(1) Commercialize products	340
(2) Promotion and sales	340
(3) The Philippines	340
(4) The Australia	346
(5) Development of product and situation of sales by Dongwon F&B	349
Chap. 4. Attainment and contribution	354
Chap. 5. Proposal for application	360
Chap. 6. Scientific and technical informations from abroad	362
Chap. 7. References	366

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요	32
제 1 절 연구개발의 목적	32
제 2 절 연구개발의 필요성	32
제 2 장 국내·외 기술개발 현황	37
제 1 절 국내외 관련기술의 현황 및 문제점	37
제 2 절 국내 제품생산 및 시장 현황	45
제 3 절 국외 제품생산 및 시장 현황	48
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과	51
제1절 Nano emulsion 기술을 이용한 기능성소재 수용화 기술 및 제품개발	51
1. 홍삼로얄젤리 음료개발	51
가. 서론	51
(1) 로얄젤리의 특성 및 효능	51
(2) 로얄젤리를 이용한 제품 현황	52
(3) 기존 제품에 문제점	53
(4) 식품용 유화제	53
나. 재료 및 방법	55
(1) 실험 재료	55
(가) 기본 첨가물	55
(나) 실험에 사용된 유화제	55
(2) 홍삼로얄젤리음료 제조 방법	55
(3) 음료의 유화안정성 측정	55
(가) 자연 방치법	55
(나) 가속실험법	56
① 원심분리법	56
② 회석법	56
(다) 현미경 확인	56
다. 결과 및 고찰	56
(1) 홍삼로얄젤리 음료의 유화 조건 setting	56
(가) 기기에 따른 유화안정성	56
(나) 시간에 따른 유화안정성	57
(다) 속도에 따른 유화안정성 조건	58
(2) 홍삼로얄젤리 음료의 유화제 선정	59
(3) 유화안정성 향상을 위한 안정제	61

(4) 홍삼로얄젤리 음료에 불침전제의 도입 실험	61
(5) 홍삼로얄젤리 음료의 유화제 및 안정제의 최적 조건 확립	62
(6) 홍삼로얄젤리음료 시제품 제작	66
(가) 실험 재료	66
(나) 홍삼 로얄젤리 음료제작	66
(다) 시제품의 안정성 연구	66
(라) 관능평가	67
2. 홍삼라떼	68
가. 홍삼라떼 과립분말	68
(1) 재료 및 방법	68
(가) 실험재료	68
(나) 방법	69
(2) 최적 배합비 선정 및 용해성 평가	69
(3) 관능평가	70
나. 홍삼라떼 시제품 생산	71
(1) 우유에 타 먹는 홍삼라떼	71
(가) 실험 재료	71
(나) 홍삼라떼 과립	71
(다) 용해성 측정	71
(라) 관능평가	71
(2) 물에 타 먹는 홍삼라떼	73
(가) 실험재료	73
(나) 홍삼라떼 과립	73
(다) 발포, 보포성 실험	73
(라) 관능평가	73
다. 결과 및 고찰	75
(1) 우유에 타 먹는 홍삼라떼	75
(가) aT center 테스트 마케팅	75
(나) 홍삼라떼의 단맛 개선	76
(다) 홍삼라떼의 용해성 개선	77
(라) 미국 애너하임 테스트 마케팅을 위한 시제품 제조	78
(2) 물에 타 먹는 홍삼라떼	79
(가) 홍삼라떼의 용해성 개선	79
(나) 홍삼라떼의 단맛 개선	80
(다) 홍삼향 첨가	80
(라) 보포 및 발포성 개선	81

(마) 물에 타 먹는 홍삼라떼 최종 처방	82
3. Dyno-mill 기술을 이용한 인삼 미분쇄 기술개발	83
가. 서론	83
(1) 콜로이드밀	83
(2) 다이노밀	84
(가) 다이노밀의 작용기작	84
(나) 다이노밀 작동순서	85
나. 실험재료 및 방법	85
(1) 실험재료	85
(2) 다이노밀에 사용될 비드 함량 계산	85
(3) Colloid mill을 이용한 수삼의 1차 시료제조	86
(4) 다이노밀을 이용한 수삼의 2차 시료제조	86
(5) 입도 분석	86
다. 결과 및 고찰	87
(1) 콜로이드밀 1차 조 분쇄 후 mesh별 입자 분포	87
(2) 다이노밀을 이용한 인삼의 분쇄	87
(가) mesh를 이용한 입도 크기 관찰	87
(나) 입도기를 통한 입도크기 관찰	89
(다) 현미경을 통한 입도모양 관찰	91
4. 수삼음료개발	92
가. 실험재료 및 방법	92
(1) 실험재료	92
(2) 분자압축탈수를 이용한 인삼소재 개발	92
(3) 분자압축탈수건조 인삼분말의 품질특성	93
(가) 일반성분	93
(나) 조사포닌	94
(다) 총당	95
(4) MPD 탈수물을 이용한 목넘김이 부드러운 수삼음료개발	96
(가) 핀밀과 불밀을 사용하여 시료제조	96
(나) 입도분석	96
(다) 분산제를 이용한 분산력 개선실험	96
(라) 안정제를 이용한 분산력 개선실험	96
(마) 증점제를 이용한 분산력 개선실험	96
(5) 맛개선 실험	96
(가) 당도조절 실험	96

(나) 산도조절 실험	96
나. 결과 및 고찰	97
(1) MPD 인삼분말의 품질특성	97
(가) 일반성분, 조사포닌, 총당 함량	97
(2) MPD 탈수물을 이용한 목넘김이 부드러운 수삼음료	97
(가) 편밀과 불밀을 사용한 인삼분말의 입도분석	97
(나) 분산제를 이용한 분산력 개선실험	98
① 분산제의 양을 달리한 분산력 테스트	98
② 분산제의 용액농도를 달리한 분산력 테스트	99
③ MPD 불밀시료에 분산제 코팅 후 분산력 테스트	99
(다) 안정제를 이용한 분산력 개선실험	101
(라) 증점제를 이용한 분산력 개선실험	101
① Carboxyl methyl cellulose (CMC) 를 이용한 분산력 test	101
② 젤란검을 이용한 분산력 개선실험	102
③ 젤란검 용액의 점도 변화 테스트	102
(마) MPD 수삼음료의 맛 개선 실험	103
① 당도 조절실험	103
② 산도조절 실험	104
5. 수삼 유래 향균제 개발	105
가. 실험재료 및 방법	105
(1) 균주	105
(2) 향균제 스크리닝 유화제 최적 배합비 선정 및 용해성 평가	105
(3) 미생물의 평가실험	105
나. 결과 및 고찰	106
제2절 특정사포닌별 성분강화, 표준화 기술 및 제품개발	107
1. Hot-compressed water extraction을 이용한 특정사포닌 추출기술개발 ...	108
가. 서론	108
(1) Hot-compressed water Extraction의 작용기작	108
나. 실험재료 및 방법	111
(1) 실험 재료	111
(2) HCW 기술을 이용한 인삼의 추출방법	111
(3) HCW 인삼추출물의 품질 평가	112
(가) 갈색도 측정	112
(나) 조사포닌 분석	112

(다) HPLC 분석 조건	112
① 분석장비	112
② 표준물질 구입 및 calibration curve	113
다. 결과 및 고찰	114
(1) HCW와 일반 환류 추출 비교	114
(2) HCW 추출물의 품질 특성	115
(가) 추출조건에 따른 갈색도 결과	115
(나) 추출조건에 따른 조사포닌 결과	115
(3) 물 용매 조건에서 유속, 온도에 따른 사포닌 성분의 변화	116
(가) 추출 유속에 따른 추출물의 사포닌 조성 변화 실험	116
(나) 추출 시간에 따른 추출물의 사포닌 조성 변화 실험	117
(다) 추출 온도에 따른 추출물의 사포닌 조성 변화 실험	119
(4) 에탄올을 이용하여 용매 조건에서의 사포닌 성분의 변화	123
(5) EtOH + 산처리 조건에서의 사포닌 성분의 변화	125
(6) EtOH + 산처리 조건에 정치시간 추가시 사포닌 성분의 변화	126
2. 산 및 고압처리를 통한 특정사포닌 성분전환 기술개발	128
가. 서론	128
나. 재료 및 방법	130
(1) 실험 재료	130
(2) HCW 기술을 이용한 인삼의 추출방법	130
(3) 시료의 전처리	130
(4) HPLC 분석조건	130
(가) 분석장비	130
(나) 분석조건 및 이동상조성 및 분석 gradient program	131
(다) 사포닌 표준물질구입	131
(라) 개별사포닌의 retention time	131
다. 결과 및 고찰	133
(1) 비율이 다른 초산을 함유한 물 및 에탄올 용매조건에서 압력, 온도, 그리고 시간 에 따른 사포닌 성분의 변화	133
(가) 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올 용매 조건에서의 사포닌 변화	133
(나) 1.05% 초산을 함유한 물 용매 조건에서의 사포닌 변화	139
(다) 2.1%와 4.2%까지 초산을 함유한 에탄올 용매 조건에서의 사포닌 변화	143
3. Hot-compressed water extraction을 이용한 특정사포닌 대량추출 기술	151

4. 인삼유효성분 및 사포닌 분석 표준화	154
가. 재료 및 방법	154
(1) HPLC 분석조건	154
(가) 시료의 전처리	154
(나) 분석장비	154
(다) 분석조건 및 이동상조성 및 분석 gradient program	154
(라) 사포닌 표준물질구입	154
나. 결과 및 고찰	155
(1) 개별사포닌의 retention time	155
(2) 1차 및 2차 함수에 의한 개별 사포닌 검량선 작성	157
(3) 1차 및 2차 함수 적용을 통한 표준물질 검량선 공식	161
(4) 2차 함수 적용을 통한 인삼의 성분 분석	162
5. 단세포분리기술을 이용한 인삼 single cell 소재개발	164
가. 서론	164
(1) 식물세포분리효소와 인삼의 단세포화	164
나. 실험재료 및 방법	165
(1) 실험재료	165
(2) 인삼 단세포화물 공정의 최적화 연구	166
(가) 소규모 인삼 단세포 반응물의 제조 과정	166
(나) 소규모 인삼 단세포 반응물의 제조 조건	167
① 효소농도	167
② 반응시간	167
③ 가수량	168
④ 원료분쇄방법	168
(3) 대규모 인삼 단세포 반응물의 제조 과정	168
(4) 대규모 인삼 단세포 반응물의 제조 조건	169
(가) 반응시간	169
(나) 반응률과 잔사율	169
(다) 단세포 수 측정	169
(라) 미세구조 관찰	170
(5) 고온고압 처리의 최적화 연구	170
(가) 고온고압 처리	170
(6) 고온고압 처리한 단세포화합물의 사포닌 분석	170
다. 결과 및 고찰	171
(1) 인삼의 반응조건에 따른 단세포 반응물의 수율	171
(2) 효소의 반응시간에 따른 인삼 단세포 반응물의 수율	174

(3) 대량생산시 반응시간에 따른 인삼 단세포 반응물의 수율	174
(4) 인삼 단세포 반응물의 특성	177
(5) 인삼 단세포 반응물의 관능검사 결과	178
제 3절 맛, 향, 편이성 제고에 대한 기술 및 제품개발	180
1. Molecular Press Dehydration을 이용한 소재 및 제품개발	180
가. 서론	180
(1) Molecular press dehydration의 작용기작	180
(가) 삼투압탈수건조에 관한 연구사	180
(나) MPD	181
(다) MPD의 장점	182
(2) 탈수건조방식의 종류	183
(가) 열풍건조	183
(나) 진공동결건조	183
(다) 삼투압탈수	183
나. 실험재료 및 방법	183
(1) 실험재료 및 제조공정	183
(가) 실험재료	184
(나) MPD 제조공정	184
(2) Lab scale	185
(가) 탈수제 첨가량 설정	185
(나) 수율, 당도, 수분함량	185
① 수율 및 당도	185
② 수분함량	185
(다) tumbler 시간 설정	185
(라) 수삼슬라이스 두께에 따른 비교	185
① 수율 및 당도	185
② 관능검사	185
(3) Pilot scale	186
(가) 탈수제 첨가량 설정	186
(나) tumbler 시간 설정	186
(다) 건조 시간 설정	186
(라) 분석	186
① 수분함량	186
② 총 당(Total sugar)	186
③ 조사포닌 및 총사포닌	187

(4) 전자코를 이용한 분석	189
① 시료	189
② 전자코에 의한 분석	189
③ 통계분석	190
다. MPD 건조를 이용한 제품개발	190
(1) 꿀인삼	190
(가) 서론	190
(나) 실험재료	191
(다) 꿀인삼 제조 방법	192
(라) 꿀인삼의 제품 특성	193
① 색도	193
② 미생물	193
(마) 인삼 마멀레이드의 제품특성	193
① 인삼 마멀레이드 제조	193
② 미생물검사	193
③ 관능검사	193
(바) 저장기간에 따른 꿀인삼 관능평가	193
(2) 인삼스낵	195
(가) 서론	195
(나) 실험재료	195
(다) 인삼스낵 제조 방법	195
(라) 인삼스낵의 제품 특성	196
① 관능평가	196
② 통계처리	197
③ 색도	197
(마) 인삼스낵 시제품 제조	197
(3) 인삼소금	198
(가) 서론	198
(나) 실험재료	201
(다) 인삼소금 제조 방법	201
(라) 인삼소금의 제품 특성	201
① 관능평가	201
(4) 인삼절편	201
(가) 서론	201
(나) 실험 재료	203
(다) 인삼절편 제조방법	203
(라) 인삼 절편의 제품 특성	207

① 관능평가	207
(5) 인삼허브티	207
(가) 서론	207
(나) 실험 재료	211
(다) 인삼허브티 제조 방법	212
(라) 인삼허브티의 제품 특성	212
① 관능평가	212
(6) 인삼선식	214
(가) 서론	214
(나) 실험재료	215
(다) 인삼 분말의 제조	215
(라) 인삼선식의 제조	216
(마) 인삼선식의 제품특성	216
① 색도	216
② 점도	216
③ 관능검사	217
④ 분산성 개선	217
㉠. 인삼선식의 응집화 처리(agglomeration)	217
㉡. 수분함량, 수분흡수지수, 수분용해지수, 및 분산성	217
⑤ 통계처리	218
라 결과 및 고찰	218
(1) Lab scale	218
(가) 탈수제 첨가량에 따른 수율, 당도, 수분함량	219
① 수율 및 당도	219
② 수분함량	219
(나) tumbler 시간 설정	220
① 당도	220
② 수분함량	220
(다) 수삼슬라이스 두께에 따른 비교	221
① 수율 및 당도	221
② 관능검사	222
(2) Pilot scale	222
(가) 탈수제 첨가량 설정에 따른 수율, 당도, 수분함량	222
① 수율 및 당도	222
② 수분함량	223
③ Material balance	224
(나) Tumbler 시간 설정	225

① 당도	225
② 수분함량	226
(다) 건조 시간 설정	226
① 수분함량	226
(라) 분석	227
① 수분함량	227
② 총당	227
③ 조사포닌 및 총사포닌	227
(3) 전자코를 이용한 MPD의 향기패턴분석	229
① MS를 바탕으로한 E-nose를 이용한 향기패턴분석	229
마. MPD를 이용한 제품개발 결과	232
(1) 꿀인삼	232
(가) 꿀인삼 제품 특성	232
① 색도	232
② 미생물	233
(나) 꿀인삼 수율	234
① 꿀인삼의 특징	234
② 꿀인삼 제조시 수율	234
(다) 저장기간에 따른 꿀인삼의 관능평가	235
(라) MPD 인삼마멀레이드의 제품특성	237
① MPD 인삼마멀레이드 제조	237
② 미생물검사	238
③ 관능검사	238
(마) 미국 애너하임 테스트마케팅을 위한 시제품	241
(바) 꿀인삼 제조	241
(2) 인삼스낵	242
(가) 인삼스낵의 제품 특성	242
① 탈수제 첨가량에 따른 인삼스낵 제품의 특성	242
② 관능적 품질 특성	243
(나) 테스트 마케팅 실시	245
(다) 튀김조건을 달리한 인삼스낵의 특성	248
① 색도	248
② 관능검사	249
(라) 인삼스낵 시제품 제조	249
① MPD 가동 시간에 따른 수분함량 변화	249
② 시제품 제조	250
③ 관능검사	251

(3) 인삼소금	252
(가) 인삼 분말의 선정	252
(나) 인삼 소금의 천일염 배합비 설정	253
(다) 인삼 소금과 일반 소금의 비교	254
(라) 인삼 소금 최종 formula	255
(4) 인삼절편	256
(가) 수삼과 MPD 인삼으로 제조한 인삼 절편 비교	256
(나) 당침액에 따른 인삼 절편의 관능적 특성 변화	256
(5) 인삼허브티	259
(가) 인삼허브티의 허브 선별	259
(나) 인삼과 허브의 배합비 선정	259
(다) 두 가지 형태의 인삼허브티 제조	259
(6) 인삼선식	262
(가) 인삼분말의 품질 특성	262
① 인삼 분말의 색도	267
② 인삼분말의 점도	269
③ 인삼분말의 관능 특성	269
(나) 인삼선식의 제품 특성	270
① 인삼선식의 색도 및 점도	270
② 인삼선식의 관능적 특성	271
③ 인삼 선식의 분산성 개선	272
2. 압출성형공법을 이용한 새로운 형태의 인삼 tea bag차 제품개발	276
가. 서론	276
나. 실험재료 및 방법	276
(1) 실험방법	276
(2) 백삼 extrudate의 침출조건 설정	279
(가) 입도크기에 따른 침출정도	279
(나) 시료양에 따른 침출정도	278
(다) 침출시간에 따른 침출정도탈수제 첨가량 설정	278
(3) 압출성형공법으로 제조된 인삼 tea bag차의 침출시험을 통한 적정 압출성형조건 설정	278
다. 결과 및 고찰	279
(1) 백삼 extrudate의 침출조건 설정	279
(가) 입도크기에 따른 침출정도	279
(나) 시료양에 따른 침출정도	280
(다) 침출시간에 따른 침출정도탈수제 첨가량 설정	281

(2) 압출성형공법으로 제조된 인삼 tea bag차의 침출시험을 통한 적정 압출성형조건 설정	282
---	-----

제 4 절 권역별 인삼가공품 제형 및 맛에 대한 니즈분석을 통한 마케팅 전략 수립 286

1. 해외 권역별 시장조사	286
가. 조사 목적	286
나. 조사 방법	286
다. 권역별 시장조사 진행	286
(1) 중국	286
(가) 조사 지역	286
(나) 조사 기간	286
(다) 중국 內 시장 조사 및 행사 참가 내용	286
① 북경 오주호텔과 금산인삼제품 판매 및 전시에 대한 협의 件	286
② 중경호텔 件	286
③ 흥인 스포츠클럽 件	286
④ 이회국제유람선유한공사, 서안박강약업유한공사, 미항국제 합작 축진회 件	287
⑤ 금산인삼 우수제품 설명회	287
⑥ 절강성지역 기자간담회 참석 件	287
⑦ 금산군과 절강성 현지 업체간 MOU체결	287
⑧ 중국 요녕성 방문 및 홍보 마케팅 진행 件	287
⑨ 대련부 생의학 유한공사 방문 및 견학	287
⑩ 중국시장 조사 결과 요약	289
(라) 중국 백화점 및 할인점내 인삼 및 건강기능식품 판매 현황 조사	289
① 동방플라자 內 Ore마트	289
② Ito Yokodo	289
(마) 중국 현지 인삼 현황 조사	289
① 인삼의 주 재배지	291
② 인삼의 소비실태	291
③ 한국의 고려삼 제품의 판매 현황	291
④ 중국 현황 조사 결론	291
(2) 일본	292
(가) 조사 지역	292
(나) 조사 기간	292
(다) 일본 內 시장 조사 및 행사 참가 내용	292

① 오사카 뉴오타니호텔 수출상담회	292
② 충청남도 오사카 특산물전 참가件	292
(라) 인삼 가공품 및 취급 형태 조사	293
① 일본 내 고려 인삼의 위치	293
② 일본의 인삼 유통	293
③ 일본내 인삼 가격	294
④ 일본의 인삼 소비 특징	294
(마) 시장조사 결론	294
① 한국 고려 인삼 홍보 강화	294
② 신규 상품 개발로 시장 저변 확대	295
③ 소단위 포장 전략	295
④ 인삼 특유의 맛과 향 개선	295
⑤ 과학적 분석을 통한 기능성 입증	295
⑥ 수삼의 다양한 활용방법 홍보	295
(3) 홍콩	295
(가) 조사 지역	295
(나) 조사 기간	295
(다) 2007 홍콩 푸드 엑스포 참가	295
① 참가 목적	295
② 전시회 참관인원	295
(라) 홍콩 현지 현황 조사	296
① 독특한 시장 구조	296
② 인삼의 소비실태	296
③ 특징	296
(마) 박람회 참가 결과 및 제언	298
(4) 아랍 에미리트 연합	298
(가) 조사 지역	298
(나) 조사 기간	298
(다) 2007 두바이 건강기능식품박람회 참가	298
① 전시회 개요	298
② 전시회 참가내용	298
(라) 현지 인삼 유통 시장 및 판매 현황	298
① UAE 연간 의약품 시장규모	298
② 인삼 제품 시장 환경	298
③ 인삼 제품 시장 현황	299
④ 전시 성과 및 업체 상담	299
㉞ NUTRITION 및 BEAUTY SHOP 위주의 10개 업체 상담	299

㉔ 상담 내용	299
(마) 중동 시장 한국 고려 인삼 판매 증대 방안	300
① 한국 고려 인삼 홍보 강화	300
② 신규 상품 개발로 시장 저변 확대	300
③ 신뢰도 증대 노력	300
(5) 대만	300
(가) 조사 지역	300
(나) 조사 기간	300
(다) 몽시대쇼핑몰(통정개발고분유한회사) 행사 진행	300
(라) 인삼 및 건강기능식품 판매 현황 조사	301
① 카오슝삼봉증가 (재래시장)	301
② 한신백화점	301
③ 까르푸	301
④ 시장조사 결론	302
(6) 미국	303
(가) 조사 지역	303
(나) 조사 기간	303
(다) Natural Products Expo West 2008(애너하임 자연건강식품박람회) 참가	303
① 박람회 개요	303
② 박람회 참가 인삼 품목 및 업체	303
(라) 할인점, 약국 및 비타민샵 시장 조사	303
① 미국 캘리포니아내	304
② 미국 현지에서 판매되고 있는 각종 인삼제품들	304
③ 소비 실태 및 결론	307
(7) 베트남	307
(가) 조사 지역	307
(나) 조사 기간	307
(다) 2008 베트남 금산인삼 페스티벌 참가	307
① 행사 개요	307
② 전시 성과 및 업체별 상담 내용	307
(라) 현지 인삼 유통 시장 및 판매 현황	308
① 베트남 연간 인삼 시장규모	308
② 인삼 제품 베트남 시장 유통구조	308
③ 인삼 제품 소비 실태 현황	309
2. 해외 권역별 인삼에 대한 수용도 조사 및 테스트 마케팅 진행	310

가. 조사 목적	310
나. 조사 방법	310
(1) 해외 권역별 전시·박람회 참가를 통한 테스트 마케팅 진행	310
(2) 테스트용 시제품 개발	310
(3) 시제품 시식 및 시음 후 설문서 작성(1:1 면접식 설문 진행)	310
다. 조사 진행 : 권역별 3개 전시회 참가	310
(1) 유럽권	310
(2) 미주권	310
(3) 동남아권	310
라. 설문 목적	310
(1) 권역별 해당 소비자들의 인삼에 대한 인지도 조사	310
(가) 소비자들의 인삼에 대한 인지 여부 및 효능에 대한 이해도 조사	310
(나) 인삼 제품에 대한 특정 국가의 브랜드력 조사	310
(2) 권역별 해당 소비자들의 주된 인삼제품 섭취 유형조사	310
(가) 인삼제품에 대한 소비자 인식 및 이용 행태	310
(나) 인삼의 이해도에 따른 제품개발의 방향성 모색	310
(3) 테스트 마케팅 제품의 소비자 수용도 조사	310
(가) 시제품 개발을 통한 소비자 선호도 및 수용도 평가	310
(나) 조사를 바탕으로 한 맞춤형 제품 개발	310
마. 설문 조사 대상 및 내용	310
(1) 대상	310
(2) 설문 내용	310
(가) 기초 인구통계학적 조사	310
(나) 소비자들의 인삼에 대한 이해도 조사	310
(다) 소비자들의 인삼제품 섭취 유형 조사	310
(라) 인삼 산지의 유명도 조사	310
(마) 인삼제품 유통현황 조사	311
(바) 테스트 마케팅 제품에 대한 소비자 수용도 조사	311
바. 설문 조사 결과	312
(1) 설문 조사 참여자 분석	312
(가) 선진권역	312
(나) 개발권역	313
(2) 인삼 인지여부 조사	313
(가) 선진권역	313
(나) 개발권역	314
(3) 인삼에 대한 관심여부	315
(가) 선진권역	315

(나) 개발권역	316
(4) 인삼 및 인삼제품 섭취경험	317
(가) 선진권역	317
(나) 개발권역	319
(5) 인삼제품 구매경험	320
(가) 선진권역	320
(나) 개발권역	324
(6) 인삼제품 구매이유	325
(가) 선진권역	325
(나) 개발권역	325
(7) 인삼종류 구분 및 효능 인지	326
(가) 선진권역	326
(나) 개발권역	327
(8) 인삼 산지에 대한 평가	328
(가) 선진권역	328
(9) 인삼제품 주요 구매처 및 판매 유망 상품	329
(가) 선진권역	329
(나) 개발권역	330
사. 테스트 마케팅 제품의 소비자 수용도 조사	332
(1) 수삼 꿀차(Korean Honeyed Ginseng)	332
(가) 선진권역	332
① 조사대상 및 부수	332
② 시제품	332
③ 제품에 대한 반응	332
(나) 개발권역	333
① 조사대상 및 부수	333
② 시제품	333
③ 제품에 대한 반응	333
(2) 에너지 드링크(Korean Red Ginseng Power)	334
(가) 선진권역	334
① 조사대상 및 부수	334
② 시제품	334
③ 제품에 대한 반응	334
(나) 개발권역	335
① 조사대상 및 부수	335
② 시제품	335
③ 제품에 대한 반응	335

(3) 수삼 스낵(Korean Ginseng & Nuts)	336
(가) 선진권역	336
① 조사대상 및 부수	336
② 시제품	336
③ 제품에 대한 반응	336
(4) 수삼스낵(Korean Ginseng & Nuts)	337
(가) 선진권역	337
① 조사대상 및 부수	337
② 시제품	337
③ 제품에 대한 반응	337
(5) 선진권역의 제품별 결과 비교	338
(가) 수용도 조사 결과	338
(나) 개선점	338
① 수삼 꿀차	338
② 에너지드링크	338
③ 수삼스낵	338
④ 홍삼라떼	338
(6) 소비자 수용도 조사 및 테스트 마케팅을 통한 제품개발 방향 및 제언 ..	339
3. 제품의 상품화를 통한 홍보 및 판매	340
가. 상품화 제품	340
(1) 홍천력	340
(2) 꿀인삼	340
나. 홍보 및 판매방법	340
(1) 대상 지역	340
(가) 필리핀	340
(나) 호주	340
(2) 판매 전략	340
다. 필리핀 지역	340
(1) 필리핀 Ayala BHW Show 참가를 통한 제품홍보 및 테스트 판매	340
(가) 위 치	340
(나) 일 자	340
(다) 참가 내용	340
(라) 운영 품목	340
① 개발제품 테스트 품목	340
② 테스트 판매품목	341
(마) 운영 결과	341

(2) 현지 업체와의 MOU체결 및 판매실적	343
(가) MOU 체결	343
(나) 판매 실적	345
라. 호주 지역	346
(1) 운영 방향	346
(2) 판매 실적	349
마. 동원F&B 제품개발 및 판매현황	349
(1) 제품개발 실적	349
(2) 신규 개발제품의 판매 실적	350
(3) 해외 권역별 제품수출 실적	351
(4) 향후 수출 전략	352
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	354
제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	360
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	362
제 7 장 참고문헌	366

제 1장 연구개발과제의 개요

제 1절 연구개발의 목적

인삼은 우리나라의 전통산업으로 품질에 있어서 세계최고의 수준에 달해 있다. 이러한 품질상의 우위에도 불구하고 세계시장에서 우리나라의 인삼제품의 점유율이 급감하고 있으며, 국내시장에서의 경쟁력 역시 약화되고 있다. 우리나라의 인삼산업이 이렇듯 쇠락일로에 처한 것에는 여러 가지 복합적인 요인이 배경으로 작용하고 있다. 즉, 낮은 수익성과 재배의 어려움으로 인한 생산농가의 격감, 지난 10년간 담보상태에 있는 시장규모, 중국을 비롯한 외국삼의 시장진입, 시장의 비투명성, 다기화된 행정주관기구로 인한 인삼산업정책의 효과성 저하, 인삼조합의 생산자 권익보호 단체로서의 기능 미흡, 한국인삼공사의 시장주도적 사업자로서의 경쟁력 약화 및 시장대응능력 취약 등의 요인이 우리나라 인삼산업 경쟁력의 약화 요인으로 지적되고 있다. 현재 인삼해외시장은 중국삼, 서양삼의 가격 경쟁력 우위를 바탕으로 시장 점유율을 확대 및 홍삼 전매제 시절부터 뿌리 깊게 자리잡아온 연근 및 외관 중심의 해외 마케팅 전략 실패로 고려인삼(Korea Ginseng)의 점유율은 해마다 감소하고 있다. 따라서 극복방안으로 특정사포닌을 강화하는 등의 효능(efficacy)적인 접근과 해외 소비자들의 성향에 맞는 맛(taste)적인 측면, 제형적인 측면, 이용의 편리성 등이 고려된 제품적인 접근이 유일한 해결책이라 판단되며 이에 고려인삼을 이용한 잠재 수요시장인 미주권, 유럽권, 동남아권역별 맞춤형 인삼제품개발을 본 연구개발의 최종목표로 정하였다. 각 권역별로 이미, 이취, 쓴맛 등 저감화된 고객지향(customer-oriented)적 제품개발 및 편이성, 기호성이 고려된 인삼의 제품 계열(product line-up)을 다양화를 함으로써 소비자들의 폭넓은 선택의 기회를 주어 매출의 극대화를 기대할 수 있다고 생각되며 본 연구진이 개발한 phyto-conversion, phyto-emulsion, phyto-cell separation technology를 활용한 인삼제품 개발은 국내 다른 인삼 연구진들에게 인삼제품 개발 기술의 이정표를 제시할 것으로 판단되며, 또한 국내 식용 약용식물자원을 이용한 글로벌 제품 개발에 크게 기여하리라 판단되며 떨어진 고려인삼의 명성을 되찾고 농가소득 향상 및 지역경제 활성화를 도모하는 등 내수시장은 물론 수출시장의 확보에도 기여하고자 한다.

제 2절 연구개발의 필요성

1. 기술적 측면

인삼은 우리나라의 대표적인 약용 식품으로서 성가가 높아 예로부터 중국, 일본 등지에서 수출되던 품목이며, 인삼과 인삼가공품은 수출을 통하여 농산물 시장개방에 적극적으로 대응하는 데 기여할 수 있는 유망 품목이다.

해외시장에서 한국의 인삼제품은 가격이나 마케팅전략 면에서 경쟁 상대국인 중국이나 미국의 제품에 비하여 열위에 처해 있다고 할 수 있다. 또한 경쟁국들의 기술력 향상에 따른 제품의 품질향상으로 점차 품질 경쟁력의 차이마저도 좁혀지고 있어 국산 인삼류와 가공품의 수출확대를 위해서는 획기적인 전기가 필요한 상황이다.

국내 인삼제품의 수출실적을 보면 1990년 1억6천5백만 달러에서 2002년 5천5백만 달러까지 크게 감소했다(많은 노력으로 최근 몇 년 동안 조금씩 회복이 되고 있으나). 최근 몇 년 동안 다각적인 노력으로 2009년 인삼수출액이 간신히 1억달러 수준을 회복했으나, 1990년의 1억6천5백만 달러에 비해보면 약 60% 수준이며, 물가인상을 감안한 상대적 수치로 비교해보면 1990년의 약 10~20% 수준밖에 안되는 수출실적이다. 그 원인으로는

- ① 중국삼, 서양삼의 가격 경쟁력 우위를 배경으로 한 시장 점유율 확대 때문, 그 예로 미국시장에서 한국산 홍삼절편이 미국산에 비해 약 2.3배 고가이고, 홍삼액기스의 경우 무려 8배나 차이가 남.
- ② 국내시장의 인삼 소비 붐으로 인한 내수 시장 비중 확대를 들 수 있다. 해외 수출보다 상대적으로 마케팅 활동이 용이한 국내시장으로 집중하였고, 그 결과 1990년(44%) -> 1998년(55%) -> 2002년(91%)으로 10여년간 내수시장의 비중이 약 2배정도 증가한 결과로 알 수 있음.
- ③ 홍삼 전매제 시절부터 뿌리 깊게 자리잡아온 연근 및 외관 중심의 마케팅 전략: 세계 건강식품 소비자들은 원료의 재배년수와 외관이 아니라 해당제품의 효능, 가격, 복용의 편의성, 소비자 취향 등을 기준으로 제품을 선택하기 때문에 현지에 맞는 인삼 효능의 타겟팅화, 경제성, 특정 사포닌을 강화한 제품, 해외 표적시장별 소비자 기호 특성 및 마케팅 환경 조사 분석 등의 연구개발이 시급한 실정.
- ④ 홍삼액기스의 경우 주요 수출국이 대만, 홍콩인데 약효 및 성분이 비슷한 값싼 중국산 홍삼, 서양삼에서 경쟁에 밀리고 있으며, 고려인삼은 protopanaxatriol(PPT) 계열이 많아 흥분작용 및 열을 내는 반면, 서양삼은 protopanaxadiol(PPD) 계열이 많아 열을 내리는 등의 진정작용에 도움을 준다는 서양삼의 현지 마케팅 전략이 고려인삼의 시장점유율 저하의 큰 원인 등으로 분석됨.
- ⑤ 백삼액기스의 경우 주요 수출국인 일본에서 주로 차 혹은 음료시장에 이용되어 왔다. 그러나 일본 인삼 시장은 가공제품의 비중이 커지면서 국내산 백삼액기스의 품질이 최종 가공품에 미치는 영향이 상대적으로 적어 값싼 중국산으로 대체되는 것이 또 하나의 큰 원인이라 할 수 있음.

⑥ 뿌리삼 중심의 화교권 시장(중국, 홍콩 대만등)의 수출을 지양할 필요가 있다. 값싼 중국삼, 서양삼과 경쟁하기 위해선 원료삼, 단순 엑기스가 아닌 각 권역별 현지소비자들 위주로 고객지향(customer-oriented)화된 소재·제품 개발이 이루어져야 하고, 또한 인삼의 제품 계열(product line-up)을 다양화함으로써 소비자들에게 폭넓은 선택의 기회를 주어야 하는데, 그렇지 못하였다.

고려인삼은 품질면에서 세계 최고로 인정받지만 그만큼 가격도 비싸기에 가격경쟁력에서는 화기삼에 밀릴 수밖에 없다. 중국에서 ‘짜통 고려인삼’이 성행하기 시작한 것도 우리 인삼 수출에 장애물로 작용했다. 이런 상황에서 2009년에 인삼 수출이 1996년 이후 13년 만에 1억달러를 돌파한 것은 인삼 종주국으로서의 자존심을 회복한 의미 있는 성과로 볼 수 있다. 그러나 2009년 세계 인삼시장이 2백억 달러(24조원) 규모로 커진 것을 고려해볼 때, 1억달러의 수출은 핵심시장을 겨냥한 공격적인 마케팅 부재의 실패라고 분석된다.

이제 인삼은 네슬레, 크래프트 등 세계적인 기업들이 관심을 보이는 “식품소재”로서 접근해야 한다. 오스트리아에서 개발된 타우린을 원료로 한 ‘레드불’이 세계 기능성 음료시장을 주도하고 인삼을 원료로 한 자양강장식품 ‘진사나’가 성공한 것은 고려인삼 세계화의 방향을 보여주는 좋은 사례이다.

고려인삼도 신비의 영약이나 만병통치 약재가 아니라 ‘레드불’이나 ‘오메가3’처럼 생활속에서 친숙하게 접근하면서 구매욕구를 창출할 수 있는 생활속의 친숙한 식품형 제품으로 거듭나야 하는 것이다.

이를 위해서는 전략시장별로 차별적인 ‘USP(Unique Selling Point·제품판매를 위한 특별한 장점)’를 찾고 의미 있는 마케팅 전략을 수립하여 집중적으로 현지시장을 공략해야 한다. 서구의 신세대 소비자에게는 에너지원과 다이어트 식품으로, 중장년층에는 면역력을 증강시키는 건강보조식품으로, 청소년들에게는 인지력을 향상시키는 비타민제 등과 같은 컨셉의 제품으로 시장 세분화 및 전문화가 필요하다.

지난 10년간 지속적인 가격 인상에도 불구하고, 백삼, 홍삼엑기스의 경우 품질적 향상 및 효능이 검증된 특정 사포닌을 주성분으로 하거나 강화시켜 차별화된 제품 개발이 거의 없었으며, 가공제품의 경우 기존 제품만 고수하고 각국의 소비자 needs에 맞는 뚜렷한 제품개발이 없었으므로 해외 시장점유율의 하락은 당연한 결과로 볼 수 밖에 없다. 이를 극복하기 위하여 단순 인삼 엑기스 제품이 아닌 특정 사포닌을 강화시키거나 주성분으로 한 목적별, 효능별 인삼엑기스 제조방법 확립 및 각 권역별로 이미, 이취, 쓴맛 등을 매스킹이나 phyto-conversion, phyto-emulsion, phyto-cell separation technology 등의 방법으로 가공한 소비자 취향에 맞는 인삼 제품개발이 유일한 해결책이라 판단되므로 이에 대한 전략적 접근이 필요한 시기이다.

2004년 이후 인삼 수출이 상승하는 추세로 나타나고 그 이유는 해외건강식품시장에서 비타민, 미네랄 시장이 포화상태로 성장 둔화기에 접어들었고, 반대로 약용식

물 혹은 herb시장이 성장하는 추세에 편승해서 성장하는 것으로 분석된다. 따라서 이런 상승시기에 권역별 맞춤형 제품개발이 시급히 이루어져 해외 수출비중을 높이고 나아가 국가경쟁력 강화에 초석이 되리라 판단된다.

2. 경제·산업적 측면

인체의 생리기능을 활성화시키는 기능성 식품으로서의 인삼(Ginseng)의 유용성이 과학적으로 입증되면서, 세계 건강보조식품시장에서 은행(Ginseng), 마늘(Garlic)과 함께 소위 “3-G Boom-up”을 주도할 정도로 시장규모가 증가되고 있다. 인삼제품의 주요 소비국은 중국, 홍콩, 한국, 일본, 대만 및 기타 동남아 국가들이며, 주요 수출국으로는 우리나라, 중국, 일본, 미국, 캐나다 등이 있다. 우리나라의 인삼수출은 1990년 1억 6,490만 달러를 정점으로 지속적으로 감소하여, 2002년도에는 5,500만 달러로 1990년의 30% 수준으로 축소되었으며 이후 회복세로 들어서 최근에는 꾸준히 수출이 증가하고 있는 실정이다.

인삼은 우리나라의 전통산업으로 품질에 있어서 세계 최고의 수준이나, 최근 중국, 미국, 캐나다 등 새로운 경쟁자의 출현으로 세계시장 및 우리나라에서의 시장경쟁력이 크게 약화되고 있다. 현재 세계 백삼시장은 캐나다와 미국산 백삼이 시장을 주도하고 있으며, 우리나라의 백삼은 이미 세계 시장에서 경쟁력을 상실하여 국내 시장에 서만 소비되고 있다. 이상과 같이 우리나라 인삼 관련 제품의 총 수출량이 감소하고 있을 때, 스위스의 Pharmaton사(베링거인겔하임)의 제약회사가 제조한 ‘Ginsana’제품(캡셀 내 진세노사이드의 유효성분 함량을 규격화 및 표준화한 제품)이 현재 연간 3,000억원 정도가 전 세계에 판매되고 있으며, 최근 중국, 미국, 캐나다 등 새로운 경쟁자의 출현으로 세계시장 및 우리나라에서의 시장 경쟁력이 크게 약화되고 있다.

인삼 중구국이라는 명성과 지위를 유지하고 있는 6년근 홍삼 역시 1996년의 전매제 폐지에 따른 품질저하, 국내업체간 수출시장에서의 과다경쟁, 외국시장에서의 가짜 홍삼 범람, 국내 묘종의 해외 생산에 따른 품질 격차의 감소, 재배지역의 감소, 인건비의 상승 등 생산원가의 증가, 불합리한 유통구조에 의한 물류비용의 증가 등의 복합적인 문제로 인하여 해외시장에서의 점유율이 지속적으로 하락하고 있음. 따라서 고부가가치를 목적으로 하는 새로운 시장의 창출이 필요하다. 더욱이 인삼 관련 시장의 개방은 우리나라 인삼 관련 산업의 존립에 영향을 미칠 수 있는 심각한 위기적 상황을 야기하고 있다. 따라서 중국삼, 성양삼과 경쟁하기 위해선 원료삼, 단순 엑기스가 아닌 해외 소비자 지향화(customer-oriented)된 소재와 제품 개발이 이루어져야 하고, 인삼의 제품 계열(product line-up)을 다양화하여 함으로써 해외소비자들에게 폭넓은 선택의 기회를 주어야 하며 국내·외 소비자 니즈에 맞는 고려인삼 제품개발과 브랜드화로 국내는 물론이고 해외의 고려인삼 시장이 크게 확대될 것으로 판단된다.

3. 사회·문화적 측면

과학문명의 발달과 산업고도화 과정 중 필연적 부산물로 얻어진 성인병 또는 난치병의 발생이 증가하고 있는데 이러한 질병의 치료예방에 전세계적 관심이 증대되고 있다. 인삼가공제품도 특정한 약리효능이 기대되는 일종의 기능성 식품으로 고급품질의 인삼제품개발은 국내인삼산업 발전은 물론 인류 건강 유지목적의 공익 차원에서도 긴요한 사업이다.

제 2장 국내·외 기술개발 현황

제 1 절 국내외 관련기술의 현황 및 문제점

인삼의 주요 생리활성 성분으로는 사포닌을 비롯하여 panacene과 같은 정유성분, panaxynol과 같은 polyacetylene성분, 항산화 활성이 뛰어난 것으로 알려진 페놀성분, panaxane과 같은 배당체 성분, peptide 류 등이 있으며 그 밖에 비타민, 당류, 무기질과 같은 다양한 영양성분들이 함유되어 있다. 특히 사포닌의 경우 Shibata 등이 인삼의 메탄올 추출물로 13종을 분리한 이후 최근까지 30여종이 분리, 동정되었으며 항통증, 항암, 항당뇨, 간기능 항진작용, 항혈전, 항염증 등의 다양한 생리활성을 가진 주요성분인 것으로 알려져 있다. 그 밖의 비사포닌 성분들도 다양한 생리활성을 나타내어 한방에서 언급된 효능은 열거할 수 없을 정도로 다양하며 최근 들어서는 항산화활성, 혈소판 응집억제능, 암세포 독성, 중금속 제거능등 다양한 생리활성에 대한 과학적인 연구가 많이 진행되고 있다.

이와 같이 인삼의 효능에 대한 과학적인 연구가 많이 진행되고 있으나 새로운 가공공정 개발 및 제품의 다양화에 관한 연구는 매우 미미한 실정이다. 또한 대부분의 효능연구나 제품 개발에 관한 연구도 홍삼을 주 대상으로 하고 있어 실제 시장에 유통되는 인삼류에서 많은 비중을 차지하는 수삼, 백삼에 대한 연구 및 제품 개발은 그리 많이 진행되어 있지 못하다. 한 예로 음료제품의 경우만 보더라도 대개 홍삼을 주 원료로 하고 있으며 대부분 맛과 기호도보다는 약효를 강조한 드링크, 파우치 제품이 주를 이루어 왔다. 최근들어 일부 대중화된 음료 제품이 출시되고 있는 추세이나 이들 제품 또한 대부분이 홍삼농축액을 주 원료로 한 제품들이다.

따라서 인삼의 총생산량과 소비량의 많은 부분을 차지하고 있는 수삼을 이용한 다양한 가공제품 개발도 국내산 고려인삼의 소비 촉진 및 수급안정을 위해 꼭 필요한 연구라 생각된다. 본 연구에서는 고려인삼을 이용한 잠재 수요시장인 미주권, 유럽권 동남아권역별 맞춤형 인삼제품개발을 수행하면서 dyno-mill technology를 이용한 인삼 미분쇄 기술에 수삼을 적용하여 음료제품을 개발하였으며, molecular press dehydration을 이용한 인삼소재 개발 및 제품개발, phyto-cell separation technology를 이용한 소재화기술 개발 및 대량생산 공정 및 고온 고압추출법인 HCW추출을 이용한 홍삼에만 있는 특정사포닌인 Rg3, Rh2등의 추출기술 개발등을 수삼이나 백삼 원료를 이용하여 수행하였다.

또한 원료인삼의 경우 향후 제품의 가격경쟁력을 높이기 위해서 미삼이나 파삼 혹은 저년근의 수삼의 사용도 고려해 볼 수 있을 것으로 판단된다. 각 권역별 맞춤형 인삼제품개발을 위해 수집한 각권역별 인삼시장의 현황은 아래에 나타내었다.

1. 미주권 인삼시장 현황

[시장현황]

인삼제품은 herb제품의 하나로 간주되는데, 1994년 제정된 Dietary Supplement and Health Education(DSHEA)에 의해 인삼을 포함한 herb제품이 건강보조식품으로 분류되어 FDA의 엄격한 의약품기준을 적용받지 않게 됨.

Herb제품의 미국시장 매출액은 2004년 현재 약 52억불에 달하여 연 15%의 고성장을 보이고 있으며, 인삼을 전문적으로 연구하는 학자, 가공 판매하는 유통업자, 관계기관 조사자들은 Asian Ginseng중 고려인삼이 가장 효능이 크다고 평가하나, 현지인에게 인지도가 미약한 편임.

한국은 인삼 종주국임에도 불구하고 인삼가공식품시장에서는 뚜렷한 성과를 보이지 못하고 있는 실정이나, 서구 제약회사와 식품회사에서는 인삼을 현지인 입맛에 맞도록 제품을 개발하여 시장의 대부분을 차지하며, 소비자들은 국별 인삼의 효능보다는 제조회사를 신뢰하고 구매하는 성향을 보임

미국의 위스콘신 인삼위원회(The Ginseng Board of Wisconsin; GBW)는 위스콘신 인삼이 타국산 인삼과 섞이는 것을 방지하고 소비자들에게 광고, 연구지원 활동, 소비자교육, 홍보활동 등 미국 인삼의 우수성에 대해 확신을 주기위하여 보증서를 발급하여주는 프로그램이다.

미국에서 인삼수요의 60% 가량을 동양인들이 소비하고, 열 체질인 미국인들에게는 인삼이 잘 맞지 않아, 일부 인삼차등을 애용하는 소비층은 있으나 그 수요는 크지 않다.

일부소비자와 유통업자는 서양삼은 열을 내리고 고려인삼은 열을 올린다고 믿고 있음. 미국내의 한의사도 고려인삼은 양의 성질을 가진 것으로, 서양삼은 음의 성질을 가진 것으로 처방에 이용된다.

중국삼이 미국인삼시장의 50%를 차지하며, 고려인삼은 품질면에서 뛰어나지만 높은 가격, 강한 향 등의 이유로 가격이 저렴한 중국삼을 선호하며, 가공제품은 꾸준한 재배기술과 품종개량으로 향상된 미국삼 제품들을 선호한다.

캐나다는 중국과 한국에 이어 세계 3위의 인삼생산국으로 수출 집약적 생산 구조이며, 수요측면은 아시아계 이민자 위주로 아시아산 인삼약재를 선호하나(고려인삼이 품질 및 가격최고임), 가격경쟁력이 있는 북미산 서양삼을 가공식품에 주로 이용됨.

[제품 및 유통 동향]

미국내에서 인삼제품은 건강보조식품으로 구분하여 슈퍼마켓, 약국, 대형할인매장, 자연식품 및 건강식품전문점 등에서 판매하며, 제품의 종류는 캡슐형 및 인삼차

류가 대부분 차지하며, 물약, 껌, 스낵, 드링크 등도 있다.

미국내에서 전국적인 체인망을 확보한 GNC(General Nutrition Center)매장에서 시베리아삼(가시오가피), 서양삼, 고려인삼을 배합한 ‘Triple Ginseng’ 여러 원산지의 다양한 인삼들을 한번에 섭취할 수 있다는 이유로 가장 인기가 좋고, ‘Arizona Green Tea with Ginseng’, ‘SOBE Green Tea’와 같이 녹차와 혼합한 음료 제품도 판매됨.

음료는 미국에서 소비가 많은 품목중 하나이나, 인삼음료의 경우 한국인을 포함한 동양계가 대부분이고, 미국인은 소수 흑인이나 히스패닉계가 맛을 높이 평가하고 있어 이들을 중심으로 소비되고 있음. 뿌리 인삼드링크와 토닉제품, 캡슐제품 및 인삼차 등이 저가품 위주로 유통되고 있고, 백인들은 인삼드링크의 맛이 너무 쓰다는 의견이 있어, 사과, 오렌지, 바나나 등 현지인의 입맛에 맞는 과일을 첨가하는 것도 좋은 방안이 될 것으로 판단됨.

주유소와 편의점을 겸하고 있는 도로변 휴게소의 매장에서는 인삼분말, 인삼추출액에 미타민, 미네랄 등을 첨가한 캡슐, 타블렛 소포장과 액상의 드링크 파우치(예; ‘Ginseng Energy Now’, ‘Liquid Energy’) 가 1\$ 이하의 싼 가격으로 운전자, 여행객, 저소득층 사이에서 인기를 큼.

[시장규모]

인삼천연추출물의 2005년 현재 미국 수입액은 745만 2천 달러에 달하여 전년대비 11.2% 감소하였다.

중국산이 222만 4천 달러어치가 수입되어 시장점유율 1위(29.84%)를 차지하고 있으나 한국산은 213만 6천 달러어치가 수입되어 28.67%의 수입시장 점유율을 보이고 있다.

미국내에 인삼가공제품의 가격은 원산지별로 차이가 많이난다(표2). 미국삼으로 제조된 제품이 가장 비싸게 유통되며, 한국산, 스위스산, 중국산 등이 그 뒤를 잇고 있으며, 중국삼의 경우 효능이 별로 없다고 인식하고 있기 때문에 인삼가공제품 중 중국삼임을 강조해서 판매하는 경우는 거의 없음.

미국의 가공인삼 제품가격

제품군	제품명	제품형태	가격(\$)	
인삼알약	미국백삼	90 캡슐/500mg	23	
	일반적 캡슐제품	한국백삼	14	
		시베리아 백삼	9	
	Ginsana	스위스삼 추출액	60 연질	11
인삼드링크	Panax Ginseng	미국삼 추출액	10ml X 10병	7.5
	Ginsa-Max	한국산 추출액	10ml X 5병	6
	KGP	한국산 홍삼 드링크	120ml	2.99
		인삼차	2g X 50봉	16

2. 동남아권 인삼시장 동향

[시장현황]

일본에서의 인삼 최대 소비 시기는 1988년 서울올림픽을 전후로, 한국식품에 대한 붐이 일어난 것이 큰 동기인 것으로 추정됨. 당시, 인삼드링크제의 경우 당도가 10 Brix정도였으나 인삼특유의 쓴맛과 향이 강해 일본인들로부터 거부반응을 보여 그 후 당도를 14 Brix로 높인 결과 음용하기가 편해 1990년도부터는 대량으로 판매되기 시작하였음.

일본에서 가장 인기가 있는 것은 엑기스 제품이며 주 구매대상은 50대 이후의 중장년층으로 건강관련 상품으로의 고급품 이미지가 강하게 작용하고 있기 때문임. 일본에서 일반소비자가 원료삼을 구입하여 한국가정에서와 같이 가정에서 다려 복용하는 경우는 거의 없으며 시중에서 완제품을 구입하여 복용하는 것이 일반적임. 한국산 제품은 일반적으로 잘 알려져 있어 엑기스, 인삼차, 드링크, 정제 등 전반적으로 소비되고 있으며 일본산은 대부분 홍콩 등으로 수출되고 소량만 지방 특산품으로 소비됨. 중국산은 분말타입의 제품이 주로 소비되고 있음.

일본산은 대부분의 일본인들이 일본산 인삼이 생산되고 있는지 모를 정도로 인지도가 극히 낮으며 중국산은 한국산 고려인삼에 비해 소비자 인지도는 낮으나 저가격으로 인하여 수요를 확대해 나가고 있음. 한국산은 전통적으로 인삼은 한국산 고려인삼이라는 명성을 압도적으로 얻고 있어 고급품이라는 인식이 강함

중국내 인삼 생산량은 전세계 생산량의 80~90%를 차지하며 연평균 생산량은 약 2만 여톤에 달한다. 주요 생산지역은 흑룡강성, 길림성, 요녕성 등 동북3성으로 이들 지역이 중국 전체 생산량의 90%를 차지하고 있다.

중국산 인삼이나 인삼가공제품 중에 아직까지 독점적인 브랜드는 없으며 인삼제품 가공률은 총 생산량의 10% 정도로 낮은 편이다. 또한 가공된 인삼제품이 주로 전통적 고온, 고압 가공방법으로 가공돼 약효성분이 파괴되고 불순물 함량이 높은 것으로 나타났다.

서양삼은 중국 한의사들 및 일반인들 모두가 청열효과가 있다고 인식하여 연중 소비되는 반면, 고려인삼은 승열효과가 있다고 믿고 있어 동절기에 주로 소비가 이루어짐. 인삼 구입동기는 친지 등 다른 사람의 권유에 의해 구입하는 경우가 가장 높으나 매스컴이나 광고를 통해 인식하는 경향도 커지고 있음

중국산 인삼의 품질관리를 위해 중국정부는 지난 2002년 5월 중국 국가인삼녹용제품품질감독검역센터(國家參茸產品質量監督檢驗中心)를 길림성 연길시에 설립해 중국내 유통되는 인삼 제품에 대한 감독, 검역을 실시하고 있다. 이 센터는 국가 법정 인삼제품 검역기관으로 중국산, 수입산 인삼제품에 대한 검역을 실시하고 있다. 동 센터의 검역은 강제성을 띠고 있지 않으며 수입산에 대해서도 자발적으로 검역을 신청할 수 있다. 동 기관의 담당자에 따르면, 검역 통과한 제품에 대해 품질 인

증서를 발급해주고 있어 인증서를 보유한 수입산의 중국내 판매에 대한 큰 도움이 될 것이라고 밝혔다.

대만은 세계시장에서 가장 큰 인삼 소비국의 하나로서 2002년 수입총액은 1,749만달러이고, 고려인삼 제품은 최고가품으로 인정받고 있지만, 경기침체, 비싼가격 등의 요인으로 수요가 감소하는 추세.

[제품 및 유통 동향]

일본내의 인삼가공제품의 유통경로는 약국(50%), 백화점(30%), 건강식품점(20%), 슈퍼 등이다. 백화점에서 거래되는 인삼제품은 질적으로 다소 우수하며 판매 전략상 고가전략을 사용하고 있어 가격이 2배 이상 높게 거래되는 경우가 많음.

일본내에서 제약원료용 및 드링크제에 사용되는 뿌리삼의 경우 2002년도에는 저가격의 중국산이 98.4%를 차지하고 있고 드링크를 제외한 제품은 고려인삼이 70% 이상 시장을 점유하고 있음. 원료인삼의 경우에는 중국산이 고려인삼에 비해 백삼이 4.7배정도, 홍삼은 7.4배 정도의 가격경쟁으로 시장을 차지하고 있음.

중국의 서양삼 시장은 주로 미국, 캐나다 등 국가에서 수입한 것과 중국에서 재배한 것이 주를 이루며 주요 제품으로는 서양삼 정제, 서양삼차 등이 있고, 인기가 상당히 높다. 홍삼 시장은 주로 한국산이 독점하고 있으며 한국산 고려인삼에 대한 소비자 인지도가 상당히 높다. 정관장, 개성인삼조합, 농협 제품 등이 있으며 현재 중국내 판매되는 한국 인삼 제품은 주로 홍삼차, 홍삼캡슐 등 각종 홍삼 가공품 위주.

중국의 인삼소비는 지역적으로 볼 때 북방지역(고려인삼 선호)보다는 전통적으로 보약 특히 인삼의 효능에 대한 신뢰도가 높은 광둥성, 복건성, 강서성, 절강성 등 남방지역(서양삼 선호)을 중심으로 주로 소비함. 일반적인 소비 형태는 찌거나 차처럼 끓여서 물만 마시거나 탕 종류의 음식에 넣어 조리해 먹음. 중·장년층은 뿌리삼을, 젊은층은 값싸고 복용이 간편한 인삼제품을 선호. 최근 간편한 복용 및 광범위한 판매망 구축을 통해 일반직장인, 청·장년층을 대상으로 인삼제품류 판매증가 추세.

[시장규모]

일본의 인삼시장은 '88년 서울올림픽 개최 효과로 '97년까지 10년 동안은 지속적으로 증가하였으나 '98년 이후, 시장규모가 절반이상 감소되었다가 2002년 한·일 공동 월드컵축구대회 개최로 인한 홍보 효과 등으로 1997년도 이전 수준으로 시장규모가 확대됨

일본의 인삼 시장규모

(단위 : 톤)

연 도	일본국내생산량	수출량	수입량	일본국내공급량	1인당 소비량
1995	35	28	1,247	1,254	9.99
1996	35	30	934	939	7.52
1997	30	33	858	855	6.83
1998	32	42	435	425	3.38
1999	27	27	343	343	2.73
2000	17	21	473	469	3.69
2001	18	10	625	633	4.88
2002	16	10	876	882	6.92
2003	-	8	938	930	7.28
2004	-	8	854	846	6.62

자료) 재단법인 일본특산농산물협회 『약용인삼에 관한 자료(04.3)』

주) 1인당 소비량은 연간 공급량을 일본 인구전체로 나누어 계산함

길림인삼연구원(吉林人蔘研究院)을 통해 조사한 바에 따르면, 현재 중국내 대부분의 소비자들은 주로 슈퍼마켓, 백화점, 약국, 편의점, 전문점 등에서 인삼 및 인삼가공제품을 구입하는 것으로 나타났다. 이중 슈퍼마켓이 인삼 및 인삼가공제품의 주요 판매처이다. 북경, 천진지역의 경우 한국산 홍삼 제품은 주로 슈퍼마켓, 한국 제품 전문 판매점을 통해 판매된다. 원래 인삼과 인삼가공제품의 주요 판매처는 약국이었으나 최근에는 약용제품의 경우 약국에서 판매하고 건강보조식품은 주로 슈퍼마켓, 백화점에서 판매.

북경지역내 인삼가공제품 가격 현황

(단위: 위엔)

제품명	제조사	규격	가격
고려인삼차	동국생명과학연구(주)	3g×50매	120
	고려원인삼	3g×100매	70
	고려인삼 창영	3g×100매	120
고려홍삼차	동국생명과학연구(주)	3g×100매	240
고려홍삼캔디	한국리리(주)	100개	120
고려홍삼Q(음료)	고려인삼과학(주)	50ml×10개	60
鷹牌 花旗參含片	深圳太太藥業股份有限公司	0.7g×48개	41.50
鷹牌 花旗蔘茶 (서양삼차)	深圳太太藥業股份有限公司	3g×20매	96

3. 유럽권 인삼 시장 동향

[시장현황]

Ginsana로 대표되는 스위스 인삼제품은 ㉔ 75%가 비가공 인삼제품(fresh or Dried Ginseng Roots), ㉕ 25%가 가공 인삼제품(캡슐, 타블렛, 추출물, 엑기스, 시럽 등) ㉖ 1% 미만의 인삼 아로마 혹은 인삼 Flavor가 차지하고 있다. 보관, 청결, 복용면에서 보다 우수한 인삼캡슐을 가장 선호하고, 10%의 소비자들이 인삼 추출물(엑기스)을 선호함.

이탈리아의 인삼제품 판매량 중 엑기스가 50%를 차지하고, 캡슐 30%, 나머지는 기타제품들이 20%의 판매 비중을 보이고 노인들과 우울증이 있는 사람들에게 인삼 차는 인기가 좋음.

이탈리아 인삼제품 시장 판매망이 이미 구축되어 있는데, 예를 들면 나투란도 사는 (주)일화의 제품을 독점적으로 판매하고 있고, 줄리아니 사는 중국제품이 질과 가격에 있어서 경쟁력이 있다며 중국제품만을 취급하고 있고, 아보카 사는 중국의 뿌리삼을 수입하여 자체 제품을 생산하고 있다.

프랑스의 홍삼시장은 주로 제약회사에서 약재로 사용하는 수요에 한정되어 있어 그 규모가 비교적 작고, 자국에서 재배한 인삼으로 인삼제품을 제조하며, 인삼의 효력에 대한 홍보를 하면서부터 인삼에 대한 현지인들의 시각이 조금씩 바뀜.

프랑스 보조식품 및 의약품 제조업체들은 인삼을 함유한 건강식품, 청량음료 및 비타민 제품의 개발에 박차를 가하고 있으며 유통업체들도 마진율이 일반 식료품보다 월등히 좋은 인삼 제품의 판매에 열을 올리고 있으며, 최근 수년 동안 연평균 10% 이상의 판매 증가율을 기록한 것으로 나타나고 있어 향후 수요전망은 밝은 편임.

독일에서는 식물성 자연 건강식품이나 약품에 대한 관심이 고조되면서 아시아의 인삼에 대한 관심이 증가하고 있고, 인삼과 같은 의료용 약초 사용은 연간 평균 4만5000톤으로 유럽에서 가장 많고 수출입규모는 세계에서는 4번째임.

현재 독일에는 수많은 용도의 인삼 함유 제품들이 시판되고 있으며, 뿌리보다는 가공제품이 주류를 이루고 있고 강장약제, 음료, 캡슐, 가루, 차, 미용 제품 등 인삼의 수요처는 매우 다양하며 최근에는 샴푸, 로션, 크림 등에도 인삼이 들어간 제품이 시판되고 있는가 하면 인삼 미용 스튜디오도 운영되고 있음.

[제품 및 유통 동향]

스위스는 의약품으로 분류되는 경우와 비의약품(일반 건강제품)으로 분류되는 경우로 나눌 수 있는데, 인삼이 함유된 가공제품(캡슐, 타블렛, 시럽, 추출물 등)은 swissmedic(Swiss Agency for Therapeutic Products)의 등록을 받아야 하며, 등록

번호가 없으면 시중판매 불가능하다. 뿌리삼 등 비가공 인삼제품과 인삼 Flavor 등은 일반 건강제품으로 분류되어 별도의 등록절차가 필요 없음.

의약품으로 대별되는 반제품 인삼제품은 주로 독일의 Bayer, Hoechst, Boehringer-Ingelheim을 통해서 스위스의 소형 인삼제품 생산업체에 직접 공급되고 있으며, 스위스의 세계적인 제약업체인 Roche나 Novartis사는 인삼 반제품을 취급하지 않음.

독일의 인삼제품 유통경로는 약국, drug-store, 차전문점, 슈퍼마켓 등 다양한 경로로 판매되며, Allcura, Gintec, Reformhaus 등과 같은 유통사들이 주도함.

FloraFarm이라는 인삼제조업체는 독일에서 유일한 인삼재배자로 주로 마른 인삼뿌리, 농축된 캡슐, 연고, 로션, 샴푸, 크림 등의 완제품으로 가공해 소매상을 통하지 않고 최종소비자에게 직접 판매하고 있는 회사임.

FloraFarm은 인삼원료를 타 제조사에는 납품하지 않으며 자사의 제품에만 사용하고 있어 타 제조업체(수입업자)는 인삼원료를 수입에 전적으로 의존하고 있음.

프랑스에는 225개의 의약품 제조업체들이 제품을 약국에 공급하고 있는데 이 가운데 3개사 Arkopharma(22.3%), Phycience(8.6%), Oenobiol(7.7%)가 인삼을 원료로 한 제품의 약 40%를 차지함.

유럽권 인삼 제품 가격 동향

주: 환율(Sfr/Us\$)=1.35

국가명	형태	브랜드명/원산지	타입(분량)	가격(유로)
스위스	캡슐	Panax Ginseng Capsules	30캡슐	35.9 Sfr
	드롭	Alpinamed Ginseng Drops	50ml	15.2 Sfr
	시럽	vita Kurt Forte Ginseng Syrup	1리터	89 Sfr
	티백	Ginseng Tea Schoeneberger	30개	34.4 Sfr
	추출물	Il Hwa Korean Ginseng Extract	30g	65.3 Sfr
	캡슐	Ginsana Capsules	30개	27.35 Sfr
이탈리아	캡슐	한국산	40캡슐	21
		중국산 Panax Ginseng	30캡슐	14.98
	차	한국산	30봉지	25
		중국산 Panax 인삼로얄	10ml(10병)	19
	엑기스	한국인삼	20g	27
		중국산 인삼	30g	23.86
음료	중국산 Panax Ginseng	40g	25.31	
독일	뿌리	중국산	100g	4.9
		미국산	113g	9.0
	캡슐	한국산 C.A. Meyer	600 캡슐	61.36
		한국 Panax Ginseng 일화	100 캡슐	32.2
		독일 Vital Ginseng	100 캡슐	12.75
		독일 Flora Farm Auffrischer	100 캡슐	72
		독일 Gintec 홍삼	100 캡슐	59
	분말	한국 Panax Ginseng 일화	25 g	11.75
		한국산 홍삼	50 g	25
	그레놀	한국 인삼 일화	200g	49.1
		한국 인삼 일화	50g	61.3
	엑기스	한국산 홍삼	30g	30
		독일 Gintec 홍삼	30g	67
	기타	한국산 홍삼미용세트	크림, 로션등 360g	60
		독일 Vitalina 홍삼사탕	220알	10.9
독일 Flora Farm 인삼샴푸		100ml	18	

[시장규모]

2002년도 Nutritional business International(NBI) 보고서에 의하면 유럽의 건강보조식품 시장은 세계 전체의 32%를 차지하고 있어 미국 다음으로 규모가 크며, 인삼과 관련된 Herb 및 약용식물 제품 시장은 소비자 가격으로 1999년 66.9억불에 달하여 미국의 40.7억불보다 규모가 큼.

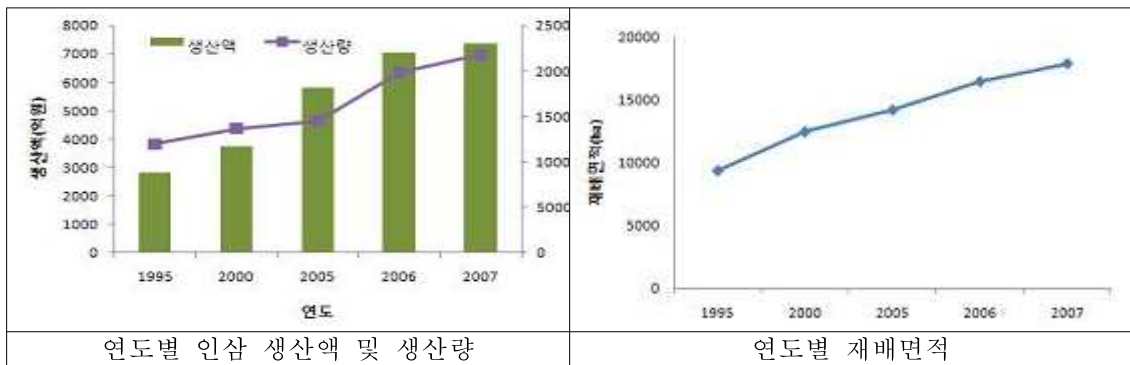
스위스의 연간 인삼수입규모는 2002년 기준 Sfr. 547.8천이며, 최대공급국은 중국으로 80%인 Sfr. 441.2천을 수출하였으며, 독일은 Sfr. 69.9천으로 12.7%를 차지하고 있는 등 사실상 중국, 독일이 스위스 인삼수입시장의 90% 이상 차지함.

독일은 2004년 처방이 필요 없는 약품(OTC)에 대한 소비가 59억유로에 달함. 그중 약국에서 판매되는 인삼과 같은 식물성 약제가 차지하는 비중은 25%로 14억 5000만 유로정도이며 인삼 뿌리를 연간 약 384만 유로 수입하며, 수입량은 매년 20~30% 이상 증가하고 있음.

이탈리아의 천연 약용식물시장중 Herb제품이 차지하는 비중은 62%이고 품목별로는 은행잎 추출물 18%, St. John's Wort 13%, 인삼추출물 11%임.

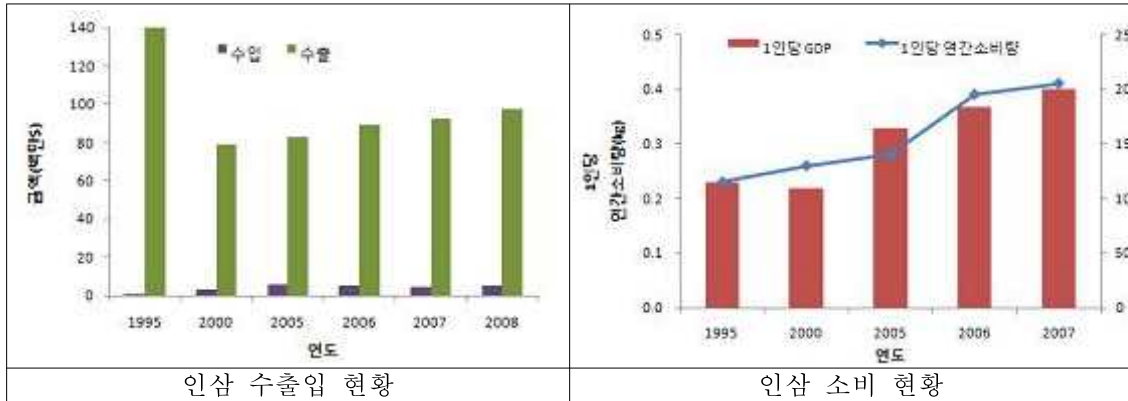
제 2절 국내 제품생산 및 시장 현황

○ 인삼은 2007년 기준으로 국내 생산액이 7,355억원에 이르고 재배면적은 점차 증가하여 17,831ha에 이르고 있다. 인삼은 경기도와 충청도 지역에서 60% 이상의 농가가 자리잡고 있으며, 최근 전북지역에서 재배면적이 확대되고 있다. 세계적으로 고조되고 있는 웰빙과 천연건강 식품에 대한 관심증가로 향후 대내외적으로 인삼시장 규모는 대폭 확대될 예정이다.



○ 인삼 수출은 1995년 1억 4천만불을 기록한 후 급격히 수출이 감소하기도 하였으나, 2002년 이후 회복세로 들어서 최근에는 꾸준히 수출이 증가하고 있는 실정이다. 2008년 현재 홍콩, 일본, 대만, 미국 등 83개국으로 수출되고 있다. 수출의 대부분은 홍삼류(64%)가 차지하고 있으며, 백삼류와 기타 제품이 나머지를 차지하고 있다.

국내 소득수준의 향상에 따라 2007년 현재 1인당 연간 인삼 소비량은 0.41kg으로 1995년 대비 2배 가까이 증가하였다.



○ 향후 고려인삼의 효능 및 기능성에 대한 과학적 구명, 이용의 편리성, 인삼맛 저감화 등의 관능적 특성 개선, 생활속에 식품으로서의 친숙한 인삼제품 개발 등이 활성화되면 우리인삼의 수출 및 국내 소비는 더욱 확대될 전망이다.

○ 국내 건강기능식품 시장은 식품의약품안전청의 통계자료를 기준으로 최근 3년간 (2005~2007년)을 분석한 결과 2005년 판매액은 6825억원, 2006년 7,008억원, 2007년 23억원으로 2007년 판매액은 2006년보다 약3.2배 증가한 것으로 나타났다.

○ 국내 건강기능식품 중 최근 3년간 (2005~2007년) 판매액을 살펴보면 2007년은 홍삼제품이 3,269억원으로 독보적인 1위를 차지했고, 농산물중 홍삼제품, 인삼제품, 개별인정형제품 등이 지속적으로 성장하고 있으며 홍삼제품에 대한 높은 인지도 때문인 것으로 판단된다.

건강기능식품 상위 10개 품목 판매액 현황 (단위: 백만원)

순위	품목명	2005	2006	2007
1	홍삼제품	191,903	246,864	326,988
2	알로에제품	97,051	103,084	79,699
3	영양보충용제품	94,855	85,925	78,523
4	인삼제품	36,388	35,579	34,962
5	글루코사민제품	64,267	36,694	27,016
6	개별인정	8,254	8,900	26,416
7	클로렐라제품	57,579	32,540	18,654
8	유산균합용제품	14,378	16,810	17,453
9	EPA/DHA 제품	15,339	15,241	16,689
10	감마리놀렌산	15,334	28,942	16,502
소 계		595,348	610,579	642,902
전 체		685,625	700,863	723,453

*자료 : 식품의약품안전청, '식품 및 식품첨가물 생산실적', 각 연도.

(출처 : 식품의약품안전청 생산실적)

○ 국내 인삼관련 제품 시장은 수삼, 백삼, 홍삼에 관계없이 모두 원형삼, 추출물, 엑기스, 정제, 캡슐 등의 건강기능식품 형태로 시장이 형성되어 왔다. 인삼을 식품학적 관점에서 연구하고 제형화하여, 생활속에서 인삼을 늘 가까이 접하고 이용할 수 있는 생활속의 일반식품 형태와 개념의로서의 인삼제품 시장은 그 형성이 아직 미미한 실정이다.

○ 홍삼을 이용한 제품 현황

국내·외에서 판매되는 홍삼제품을 보면 홍삼본삼류와 2차 홍삼가공품으로 홍삼정, 홍삼정캡슐, 홍삼분, 홍삼분캡슐, 홍삼정차, 홍삼절편, 홍삼톤, 홍삼드링크의 제조기술에 한정되어 있는 실정이며 이러한 홍삼류제품에 한정되어 유통되고 있다. 또한 지금까지 홍삼은 선별, 세척, 증자, 건조, 저장공정을 거쳐서 2차 홍삼가공품이 제조되고 있으므로 국내·외에서 홍삼제품은 고가의 제품으로 판매되고 있는 실정이다.

인삼은 2000년 기준으로 전 세계 70여국으로 수출되고 있지만 홍콩, 일본, 대만으로 80%정도 수출되고 있으며 총인삼수출액은 650억불이며 홍삼류가 350억불을 차지하고 있다. 홍삼류 수출액을 분석해보면 홍삼의 형태를 유지하고 있는 홍삼본삼류가 300억불 홍삼정, 홍삼분, 홍삼차 등의 2차 가공제품류는 홍삼본삼류에 비해 50억불로 낮다.

국내외 시장의 특성은 홍삼의 형태를 유지하고 있는 홍삼본삼류는 고가이므로 소비가 일반화되어 있지 않지만 홍삼 2차 가공제품류는 포장단위를 세분화하여 단가를 줄이고 최근 복용편의 위주 제품의 소비자 기호도 변화추세에 따라 국내외 시장은 증가할 것으로 사료된다.

현재 인삼제품 특히 홍삼제품의 국내의 제조기술은 외국에 비교하여 경쟁력이 있다. 홍삼제품은 홍삼차, 홍삼엑기스, 분말, 캡슐, 홍삼드링크 등의 단순한 기술이다. 이러한 제품 제조기술은 현재까지 외국에 비해 기술경쟁력이 있지만 외국에서 인삼의 소비시장의 성장세가 지속되어 필요한 기술이 개발되면 지금의 국내기술력은 한계에 직면할 것으로 판단된다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 홍삼화기술을 연속공정으로 전환하고 제품도 외국인의 기호에 맞는 다양한 제품을 개발하여 외국시장에 출시한다면 시장전망 및 제조기술은 세계적인 경쟁력을 가질 것이다.

홍삼 제품을 크게 홍삼근류, 농축액이나 엑기스의 진액제품, 분말, 캡슐 및 타블렛, 드링크, 홍삼정과 및 절편 등 연질제품, 차, 기타 캔디나 젤리 등으로 나누어 국내 홍삼 제품의 현황을 살펴보면 홍삼근으로 한삼인 홍삼(농협고려인삼), 정관장(한국인삼공사) 등이 있으며, 홍삼 진액제품으로는 정관장 홍삼톤(한국인삼공사), 홍삼정골드(홍삼나라), 홍삼정(고려인삼제조), 홍삼톤골드(홍삼나라) 등이 있다. 홍삼 분말 제품으로 정관장 홍삼분(한국인삼공사), 홍삼분말(동진제약) 등이 있고, 캡슐 및 타블렛 제품으로 정관장 홍삼정 캡슐(한국인삼공사), 홍삼정환골드(풍기인삼농협)

등이 있으며, 차 제품으로 홍삼차(한국인삼공사), 홍삼차(고려제조), 홍삼정차(농협) 등이 있다. 드링크 제품으로 활삼28D(한국인삼공사), 홍삼드링크(홍삼나라), 파워롱 F(홍삼나라), 홍삼 한뿌리(CJ) 등이 있고, 홍삼 연질절편 제품으로 봉밀절편홍삼(한국인삼공사), 고려홍삼정과(고려인삼제조), 홍삼절편(고려연구) 등이 있으며, 기타 제품으로 홍삼캔디수(한국인삼공사), 홍삼제리(홍삼나라), 한삼인홍삼초콜렛(농협중앙회) 등이 있다. 해외 인삼 제품의 현황을 살펴보면 화기삼(미국), 길림삼(중국), 고려삼(중국) 등의 근류 제품들이 있고 GINSENG ROUGE(홍삼가루), Turbo Ginseng et Gelee Royal(인삼과 로얄젤리 혼합 캡슐), Ginseng Coffee(인삼 커피), Ginseng Capsules(인삼 엑기스), Spa Energie Vegetal(스프레이 방향제), Spa Energie Vegetal(피부에 바르는 크림) 등의 기타 제품들이 있다.

제 3절 국외 제품생산 및 시장 현황

○ 세계 인삼시장은 2조원, 생산량으로 중국(52,000톤, 67%), 한국(16,000톤, 20%), 캐나다(6,000톤, 7%), 미국(2,100톤, 3%)순이며 호주, 독일 등지에서도 재배하고 있다. 현재 중국, 캐나다 등을 중심으로 인삼 생산량이 급증하고 있는 추세이다.

○ 중국은 연간 2만톤 정도를 생산하여 세계 시장의 67%를 점유하며, 길림성에서 80%를 생산하고 있으며, 흑룡강성, 요령성, 길림성이 주산지이다. ‘창바이산 인삼’이라는 브랜드로 세계 생산량의 70~80%를 차지한다. 동북 3성을 중심으로 산을 개간하여 재배되고 있으며, 지난해 산지개간 허가제한으로 평지밭 재배 비율도 증가추세다. 80년대 초 서양삼 재배에 성공하여 생산량이 증가추세이며, 중국삼보다 고가이고 선호도가 높다. 홍콩, 대만, 일본, 미국, 프랑스, 독일 등 화교거주지를 중심으로 40여개국에 수출되고 있으며, 인삼보다 서양삼의 수출액이 많다.

○ 미국은 1870년대 재배가 시작되었다. 미국 중서부의 위스콘신 주는 1980년대에 세계 인삼 재배 산업의 중심이 되고 있음. 최소한 1,300개 이상의 재배농가를 보유한 Wisconsin주는 미국삼의 최대 생산지이며 Marathon County는 미국삼 생산의 중심지로서 미국 내에서 생산 되는 미국삼의 95%를 재배하고 있다. Oregon과 Washington주에서는 수출을 위한 상업적 생산이 수행되고 있다. 생산된 미국삼은 전량 국외로 수출되며 주요 수출지는 홍콩과 동남아 시장이고 미국내에서는 시장이 거의 전무하다.

○ 캐나다는 세계 서양삼 생산의 60%를 차지할 정도로 많은 서양삼이 재배되고 있는 국가 이다. 해마다 생산량도 10% 이상 증가하면서 가격은 낮아지는 추세다. 주산지로는 온타리오와 브리티시 컬럼비아 지역이 전체 재배면적의 90%를 차지. 연간 생산량은 약 2,500톤 정도이고, 자체 소비량은 200~300톤으로 생산량의 대부분을

홍콩, 중국 등 아시아에 수출하고 있다.

○ 일본은 소량의 인삼을 수출하고 있으나 연작 장애 및 고령화에 의한 국내 생산량 감소와 외국산의 수입증가로 재배농가, 재배면적, 생산량이 매년 감소하고 있는 추세다. 인삼류 수입 규모는 연간 20억엔을 상회, 대부분 중국과 한국에서 수입되거나 기타 홍콩, 북한, 캐나다, 미국 등지에서도 수입이 이뤄지고 있는 실정이다. 중국으로부터는 제약원료용 및 드링크제 제조를 위한 원료삼의 수입이 많고, 한국산은 인삼제품 위주의 수입이 가장 많다. 중국산 홍삼과 백삼의 점유율은 각각 98%, 95%로 대다수를 차지하나 인삼차는 한국산이 90%를, 의약품용은 거의 전량 한국에서 수입되어 전체의 99%를 점유하는 상황이다.

○ 2006년 NBJ(Nutrition Business Journal) 보고에 따르면 세계 기능성식품 시장은 2004년 기준 약 2,000억 달러이며 미국이 708억 달러의 매출로 해외 전체시장의 35%를 차지하고 있다.

○ 유럽은 647억 달러로 32%, 일본은 364억 달러로 18%를 차지했다. 세계시장의 85%를 미국, 일본, 유럽등이 차지함으로써 해외 기능성식품시장은 기능성소재 산업 활성화된 선진국 중심으로 발달되고 있음을 알 수 있다. 그러나 우리나라는 약 10억 달러로 0.5%를 차지하고 있다.

○ 한국은 1990년대 중반까지 세계 인삼 시장에서 30%대의 높은 시장 점유율을 차지하였음. 고려 인삼이라는 브랜드로 세계에 그 위상을 각인시켰던 한국 인삼의 위력은 충분히 세계 시장에서도 군림할 수 있는 요인으로 작용할 것임.

○ 한국 인삼은 90년대 말을 기점으로 급격하게 추락하기 시작, 이제는 세계 시장 점유율만 놓고 따진다면 존재 자체가 미미해질 정도로 위상이 하락했음. 최근 10년간 세계 인삼 시장은 물량 면에서 5배, 금액 면에서 2.4배가 증가하는 등 홍삼의 세계 시장은 초고속 성장을 거듭하고 있다. 특히 인삼의 효능에 대한 의학적 효과가 입증되고 세계적인 식품이라는 인식이 확대되면서 세계 인삼 시장 규모의 성장은 세계적인 추세로 자리매김 하고 있다.

○ 1995년 세계 인삼 수출 시장에서 한국은 무려 38%의 시장 점유율을 차지하였으나 이후 급격히 쇠퇴, 미국과 중국에 훨씬 뒤처지는 상황으로 전략하였음. 세계 인삼류 주요국의 수출 시장 규모는 1995년 기준으로 약 368백만 달러로 추정되고 있는데 건조 인삼이 278백만 달러로 전체시장의 75.5%를 차지하고 있으며, 이중 우리나라는 수출 금액 기준('95)으로 세계 교역량의 약 38% 차지를 차지했음.

○ 세계 홍삼 시장은 매년 급격한 성장세를 기록, 98년부터 2001년 사이에 시장 규모가 두 배로 늘어났음. 특히 미국 시장의 성장세가 두드러지며 미국은 광활한 토지를 활용, 세계의 인삼 공급 국가로 성장했다. 무려 한국 시장의 100배 가까운 규모를 자랑하면서 세계 인삼 강국으로서의 위치를 확고히 하고 있다. 2001년 기준으로 약 445억 달러 규모로 단연 세계 최고의 시장임. 미국에 이어 중국과 일본이 큰 시장을 형성하고 있으며 최근 독일 시장규모가 100억 달러를 넘어서면서 유럽 시장의 확대가 두드러진 특징이다.

○ 2000년도에는 저가격 인삼인 북미삼과 중국삼이 전체 교역 규모의 96%를 차지했는데 비해 우리나라 인삼은 3%를 넘지 못하는 참담한 상황이 되었음. 한국은 결론적으로 새로운 수출 활로 모색을 통해 인삼 중주국으로서의 위상을 되찾아야 함.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제1절 Nano emulsion 기술을 이용한 기능성소재 수용화 기술 및 제품개발

1. 홍삼로얄젤리 음료개발

가. 서론

(1) 로얄젤리의 특성 및 효능

로얄젤리는 왕유(王乳)라고도 하며 꿀벌 중 일벌이 유충을 기르는 시기에만 타선(唾腺)이 포육선(哺育腺)으로 발달하여 분비되는 우유빛 흰색의 젤라틴 물질로서 일벌의 유충에게 4일간만 먹이고 주로 여왕벌을 기르기 위하여 저장된다. 이것을 먹은 여왕벌은 약 120만개의 알을 낳고 일벌의 7~8주 정도의 수명에 비해 여왕벌의 수명은 5~7년 동안 장수한다. 그러므로 예로부터 불로장수, 정력의 묘약으로 알려져 있다.

로얄젤리는 담황색의 버터 상태로 된 액체로 특이한 향기가 있으며, 공기에 접촉하면 유효성분이 변화하여 효능이 저하된다고 한다. 로얄젤리의 주성분은 전체 중량의 66.9%를 차지하는 수분이며, 그 밖의 주요 성분으로는 단백질(11.4%), 당분(9.1%), 에테르 추출물(6.2%), 회분(0.94%) 등이 있다. 단백질은 단독형 또는 결합형 아미노산이다.

즉 8가지 필수아미노산, 뇌대사와 관계가 깊은 r-aminobutyric acid 등의 아미노산이 들어 있다. 당류는 포도당, 과당, 자당, 맥아당 등이 함유되어 있다. 지방류로는 HDA라는 지방산이 상당량 함유되어 있으며, 기타 세바신산, 팔미틴산, 스테아린산 등도 들어 있고 칼륨, 나트륨, 칼슘, 마그네슘, 규소, 철, 아연, 인 등 무기질과 비타민도 다량 함유되어 있다. 로얄젤리에서 비타민 B1, B2, B6 등 B군의 함량은 꿀보다 훨씬 많고 비타민 B5는 다른 식품보다 많이 함유되어 있다.

로얄젤리는 acetylcholine이라는 신경전달 물질이 있어 피부를 윤택하게 하고, 뼈, 치아, 근육 등을 젊게 하는 parathine 유사물질이 로얄젤리에 함유되어 있어 노화방지에 기여하고 있는 것으로 발표되고 있다.

로얄젤리의 성분 중 에테르 추출물 중에는 10-HDA(10-hydroxy-2 decenoic acid)라는 물질이 많은데, 10-HDA는 항균작용(antibacterial activity)이 뛰어난 것으로 알려져 있으며, 이 HDA의 항균력은 페니실린이나 테트라사이클린의 70% 수준에 달하는 천연 항생제로 알려져 있다.

일본에서 실시한 로얄젤리의 혈류량 증가에 관한 연구에 의하면 로얄젤리는 꿀에

비해 혈류량의 증가 효과가 1백~2백배 정도 강력한 것으로 나타났다. 즉, 강력한 혈류량 증가 작용에 의해 신진대사를 촉진하여 신속히 피로회복 및 활력을 제공하는 것으로 판단된다.

Ahmed 등은 로얄젤리가 무력정자증(asthenozoospermia)을 치료하는데 기존의 치료법보다 효과적이라고 보고하였고 Aziza 등은 로얄젤리가 fumonisins에 의한 피해를 최소화 시킨다고 보고하였다. 또한 Polona 등은 *Saccharomyces cerevisiae*의 cell에서 로얄젤리의 항산화 활성을 조사한 결과 로얄젤리가 투여량에 의존하여 산화를 감소시킨다는 결과를 발표하였다. Satoshi 등은 난소를 절제한 쥐를 이용하여 로얄젤리의 estrogenic 활성을 보고하였고, Vucevica 등은 로얄젤리가 면역조절 활성을 가지고 있고 수지상세포(dendritic cell)가 주요 타겟이라고 보고하였다.

이 밖에도 로얄젤리는 항염증, 고지혈증 예방, 항암 및 신경장해 특히 우울증 환자의 치료 효과도 있다고 보고되었다.

지금까지 로얄젤리에 관하여 많은 분석결과가 나와 40여종의 물질이 밝혀졌으나, 실제 로얄젤리가 인체에 미치는 영향을 충분히 설명하기에는 부족한 실정이다. 따라서 로얄젤리에는 미지의 물질이 아직도 있어 분석학자들은 로얄젤리의 머릿글자를 딴 R물질이라는 매우 중요한 극미량의 물질이 있다고 생각한다.

(2) 로얄젤리를 이용한 제품 현황

로얄젤리는 1950년 로마 교황 비오 12세가 매우 위독하였을 때 주치의인 갈아지리시 박사가 교황에서 로얄젤리를 먹여 쾌차시켰다고 하는 보고 이래 건강식품으로 유명하게 되었다.

우리나라 식품공전에 따르면 “로얄젤리 가공식품”이라 함은 일벌의 인두선에서 분비되는 분비물을 수집하여 이물을 제거한 후 동결건조하거나 그대로 생로얄젤리 또는 이를 주원료로 하여 섭취가 쉽도록 액상, 페이스트상, 분말, 과립, 정제, 캡셀 등으로 가공한 것을 말한다.

생로얄젤리란 일벌의 인두선에서 분비된 분비물로 식용에 적합하도록 이물을 제거한 신선한 생로얄젤리를 말하며, 동결건조로얄젤리란 생로얄젤리를 동결건조한 것을 말한다.

성분 배합기준은 생로얄젤리 가공식품은 생로얄젤리 35% 이상(10-HDA 1.6% 이상 함유 로얄젤리) 함유하여야 하며, 동결건조로얄젤리 가공식품은 동결건조로얄젤리 20%이상(10-HDA 4.0% 이상 함유 로얄젤리) 함유하여야 한다.

현재 로얄젤리의 수요가 가장 높은 나라는 일본이며, 일본의 로얄젤리 사용량은 2006년에 760톤을 기록하였다. 한편 로얄젤리의 최대 생산 국가는 중국으로 연간 3만톤을 생산하고 있고, 수출량은 약 1.3만톤으로 전세계 시장의 90%를 차지하고 있다. 현재 로얄젤리 가공식품의 현황을 표 1에 나타내었다.

표 1. 로알젤리 가공식품 현황

제조회사	제품명
(주)태평양	로알제리 500
(주)태평양제약	퀵제리, 홈스로알제리
(주)청록천	청해로알젤리
(주)유현식품	로알제리
(주)록천	로알영지 F, 로알정, 로알맥
(주)서흥캡셀	나이반, 나이반 포르테
(주)고려인삼	로알맥스
고려자연식품	로알제리프라임
고려인삼진홍	로알제리퀵, 로알제리캡슐
(주)대원제약	로알진 500
(주)녹원양행	로알녹정
고려인삼수출산업	로알제리 100, 로알제리, 로알제리 100(II)
건양산업상사	알제리
(주)고제	로알제리연질캡슐
비주양행	봉황장
(주)동구약품	축협로알제리, 축협로알제리골드
(주)한미	알제리
(주)태웅식품	로알은녹정
(합자)조선무약	솔표 로알제리
(주)한미식품	로알제리골드
(주)한국화장품	로알매직
(주)안국약품	레인보우로알제리

(3) 기존 제품에 문제점

현재 국내에서 판매되는 로알젤리 가공식품의 제품들을 확인해본 결과 동결건조 로알젤리를 원료로 하는 캡슐이나 정제의 제형으로 제품 개발이 편중되어 있음을 알 수 있었다. 이는 생로알젤리는 젤라틴과 같은 물리적 특성을 갖고 있어 가공하기 어렵고 생로알젤리의 유화 기술이 확립되지 않았기 때문이라 판단된다. 로알젤리의 수요량이 가장 많은 일본에서는 이미 생로알젤리의 유화 기술을 확립하여 로알젤리 함유 화장품이나 생로알젤리 음료로 제품이 출시되었다. 국내에서도 로알젤리의 유화 기술을 빠른 시일 내에 확립하여 좀 더 다양한 제형의 로알젤리 가공식품이 개발되어야 할 실정이다.

(4) 식품용 유화제

시중의 기존 제품들에는 여러 가지 기능성을 가진 유화제가 사용되고 있다. 유화제는 계면활성제라고도 하며 일반적으로 한 분자 속에 친수성 원자단과 친유성 원자단을 가진 물질로 각각의 기능성을 가지고 있다. 그 기능성으로는 유화, 분산, 기포, 소포, 습윤, 가용화, 세정, 전분 복합체 형성, 단백질 개질, 유지 개질, 향균성, 가

소성, 산화방지 등이 있다. 표 2에 식품용 유화제의 종류 및 특성을 나타내었다.

표 2. 식품용 유화제의 종류 및 특성

유화제 명칭	특성
스테아린산 증류 모노글리세라이드	낮은 HLB 값을 갖는 친유성 유화제이다.
슈가 에스테르	친수기의 개수에 따라 다양한 HLB를 갖고 크림류에도 많이 사용되고 세정제에도 많이 사용되고 있다.
레시틴	콩에서 분리한 제품을 많이 사용하며 낮은 HLB 값을 갖는 친유성 유화제이다.
소리비탄 지방산 에스테르	HLB가 16인 친수성 유화제로 소포기능을 갖는다.
COCONAD ML	낮은 HLB 값을 갖는 친유성 유화제로 비타민이나 색소를 녹일 때 많이 쓰인다.
프로필렌 글리콜 지방산 에스테르	기포의 성질을 가지고 있고 용매제로써도 사용된다. 다른 유화제와 병용 사용된다.
AYA 30	펙틴 구조를 하고 있는 갈락토만난이다. 안정제로 쓰이며 드링크 요구르트 등의 침전 방지에 사용된다.
AB SD(아라비아 검)	아카시아 나무에서 얻어낸 것으로 유화력이 높다. 증점제로 많이 사용한다.
Pectin BT	사탕수수에서 추출한 펙틴으로 사탕무에서 설탕을 뺀 나머지를 정제한 것이다. AYA 30과 비슷하며 겔화, 침강 방지를 한다.
알긴산 프로필렌 글리콜 에스테르(NLS-K)	안정제이며 친수기 물질이다. 침강 방지의 기능이 있다.
KT-1	불침전제로 사용된다.
681Nu(유기산 모노글리세라이드)	단백질 보호기능이 있고 빵을 퍼지지 않게 하는 기능이 있다.
Xanthan gum	불침전제로 사용된다.
GDC(글리세린 디 카프릴레이트)	소포제이고 녹이는 비타민에 사용한다.

나. 재료 및 방법

홍삼로얄젤리 음료의 홍삼성분은 농협 고려홍삼농축액(고형분 60% 이상, 사포닌 70mg/g 이상)을 사용했으며, 로얄젤리는 10% 생로얄젤리를 사용하였다. 제품의 총량을 720ml로 하고 1회 복용량을 30ml로 하여 1회 복용 시 로얄젤리 1000mg과 사포닌 100mg을 섭취할 수 있도록 로얄젤리와 홍삼농축액의 양을 정하였다. 실험은 효율성을 고려하여 최종볼륨을 144ml로 맞추어 실험하였다.

(1) 실험 재료

(가) 기본 첨가물

홍삼농축액(농협), 로얄젤리액(10% 생로얄젤리), 설탕(백설탕 하얀설탕), 벌꿀(광동 헬시아), 구연산(SAMCHUN 무수구연산)을 사용하였다.

(나) 실험에 사용된 유화제

AYA 30, TWO-120, 17-S, AB SD, BT, CMC1220, CMC 1240, CMC 1230, CMC F-SB, Alg NLS-K, A-1, 681Ncl, Aillaja ultra, C-100, SE(HLB=20), Xanthan gum, KT-1, PGO, COCONAD ML를 사용하였다.

(2) 홍삼로얄젤리음료 제조 방법

- ① 250ml 툴비커에 로얄젤리를 넣고 85℃로 가열한다.(액상 유화제는 로얄젤리와 같이 넣어준다)
- ② 홍삼농축액은 물로 2배 희석하고 60℃로 가열한다.
- ③ 로얄젤리를 physcotron으로 8000rpm의 속도로 교반하며 홍삼농축액을 첨가한 후 분말 형태의 유화제를 첨가한다.
- ④ Physcotron의 rpm을 20000rpm으로 조절한 후 1분 동안 교반한다.
- ⑤ 홍삼로얄젤리 중간체를 상온에서 방냉시킨다.
- ⑥ 벌꿀과 물, 구연산을 mix한다.
- ⑦ ⑥의 혼합액을 홍삼로얄젤리 중간체와 잘 섞어준다.

(3) 음료의 유화안정성 측정

(가) 자연 방치법

홍삼로얄젤리 음료를 상온에서 방치시키고 2일 후 침전물의 높이(cm)를 측정한다. 침전물이 적고, 유화액 깨지지 않을수록 우수한 것이다.

(나) 가속실험법

① 원심분리법

제조된 홍삼로얄젤리 음료를 에펜돌 튜브에 1ml 넣고 원심분리기를 이용하여 3000rpm, 5000rpm에서 1분간 원심분리 시킨 후 침전물의 높이(cm)를 측정한다. 침전물이 적고, 유화액 깨지지 않을수록 우수한 것이다.

② 희석법

제조된 홍삼로얄젤리 음료를 10ml 시험관에 2배, 5배 희석하여 넣은 후 잘 섞어 준다. 상온에서 1일 방치 후 침전물의 높이(cm)를 측정한다. 침전물이 적고, 유화액 깨지지 않을수록 우수한 것이다.

(다) 현미경 확인

제조된 홍삼로얄젤리 음료를 전자현미경을 이용하여 입자의 size와 size의 분포를 확인한다. 입자의 size가 작을수록 입자 size의 분포가 적을수록 유화 안정성이 좋다.

다. 결과 및 고찰

(1) 홍삼로얄젤리 음료의 유화 조건

홍삼로얄젤리 음료 개발의 가장 중요시 되는 유화 공정의 기본 조건을 확립하기 위해 물과 기름을 이용하여 조건 확립실험을 하였으며 유화제로는 TWO-120을 사용하였다. 유화 기기별, 유화 시간별, 유화 시 교반 속도별 실험을 실시하여 최적 조건을 setting 하였다.

(가) 기기에 따른 유화안정성

홍삼로얄젤리 음료의 유화 조건을 확립하기 위하여 유화기기 별로 유화안정성을 알아보았고, 유화 기기의 종류 이외의 모든 조건은 동일하게 실험하였고 homomixer는 유화기의 특성에 따라 2배의 용적으로 실험을 하였다. 전자현미경을 통해 입자의 크기와 분포를 확인한 결과 입자의 크기는 비슷한 결과를 나타내었으며 입자의 분포는 homomixer를 사용한 것이 phycotron을 사용한 것보다 좁아 유화 안정성을 향상시키기 위해서는 homomixer가 적합한 것으로 나타났다.(표3)

표 3. 유화기기별 유화안정성 확인 실험 조건

기기	Physcotron	Homomixer
물(g)	50	100
기름(g)	20	40
TWO-120(g)	1	2
유화시간(s)	30	30
유화속도(rpm)	15000	15000

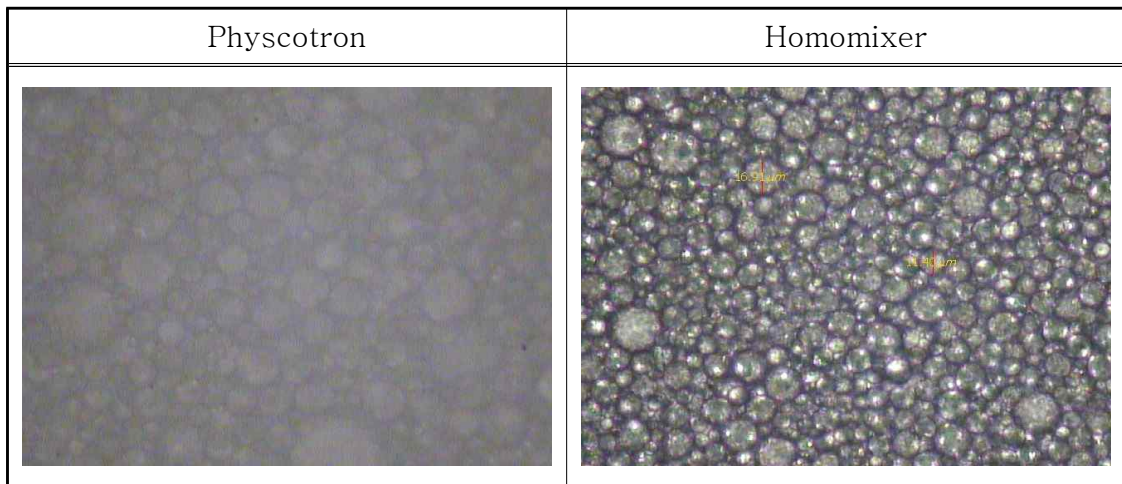


그림 1. 전자현미경을 통한 유화액

(나) 시간에 따른 유화안정성

홍삼로얄젤리 음료의 유화 조건을 확립하기 위하여 유화시간에 따라 유화안정성을 알아보았고 이 실험의 결과는 표 4과 그림 2에 나타내었다. 유화시간 이외의 모든 조건은 동일하게 하였다. 전자현미경을 통해 입자의 크기와 분포를 확인한 결과 입자의 크기는 30초에서 가장 크게 나타났고 60초와 90초는 크기가 비슷하였다. 입자의 분포는 60초와 90초에서 가장 고르게 나타났고 60초와 90초간의 차이는 없었다. 이와 같은 결과로 유화시간은 60초가 가장 적합한 것으로 나타났다.

표 4. 시간에 따른 유화안정성 조건

유화시간(s)	30	60	90
물(g)	50	50	50
기름(g)	20	20	20
TWO-120(g)	1	1	1
기기	Phystron	Phystron	Phystron
유화속도(rpm)	15000	15000	15000

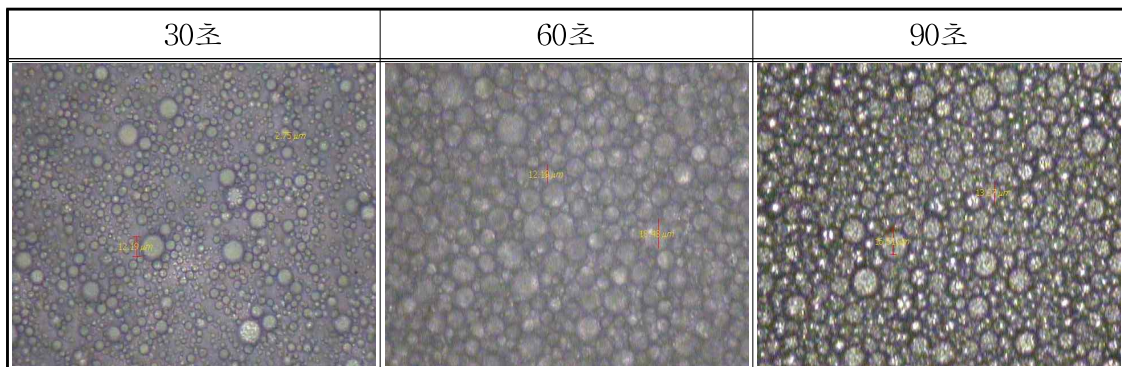


그림 2. 전자현미경을 통한 시간에 따른 유화안정성

(다). 속도에 따른 유화안정성 조건

홍삼로얄젤리 음료의 유화 조건을 확립하기 위하여 유화 속도 별로 유화안정성을 알아보았고 이 실험의 결과는 표 5와 그림 3에 나타내었다. 유화속도 이외의 모든 조건은 동일하게 하였다. 전자현미경을 통해 입자의 크기와 분포를 확인한 결과 입자의 크기는 10000rpm에서 가장 크게 나타났고 20000rpm에서 가장 작게 나타났다. 입자의 분포는 20000rpm에서 가장 고르게 나타났다. 이와 같은 결과로 유화속도는 20000rpm이 가장 적합한 것으로 나타났다.

표 5. 유화 속도별 유화안정성 확인 실험 조건

유화속도(rpm)	10000	15000	20000
물(g)	50	50	50
기름(g)	20	20	20
TWO-120(g)	1	1	1
기기	Phystron	Phystron	Phystron
유화시간(s)	60	60	60

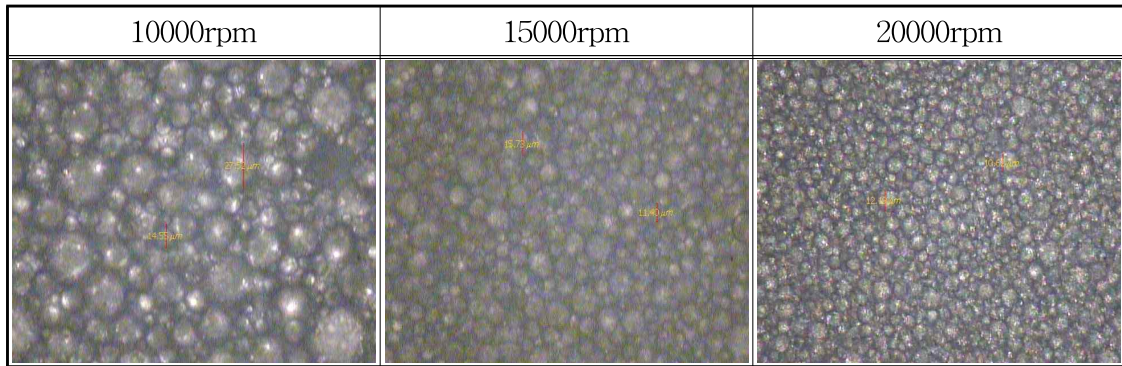


그림 3. 전자현미경을 통한 속도에 따른 유화안정성

표 6. 홍삼로얄젤리 최적의 유화조건

유화기기	Homomixer
유화시간(s)	60
유화속도(rpm)	20000

이와 같이 홍삼로얄젤리 음료의 유화 조건 setting 실험 결과 표 6과 같은 유화 조건이 확립되었다. 유화기기는 homomixer를 사용하여 60초간 20000rpm으로 교반하여 홍삼로얄젤리 음료를 제조 하는 것이 최적의 유화 조건이었다.

(2) 홍삼로얄젤리 음료의 유화제 선정

홍삼로얄젤리 음료의 최적의 유화를 찾기 위해 8가지의 유화제를 사용하여 실험하였다. HLB가 높은 친수성유화제를 단일 사용하고, HLB가 높은 친수성유화제와 HLB가 낮은 친유성유화제를 혼합하여 사용하였다. 유화 조건으로는 physcotron을 사용하여 20000rpm에서 60초 동안 교반해 주었다. 홍삼로얄젤리 음료의 최적 유화제 선별 실험 조건은 표 7에 나타내었고 그 결과를 표 8에 나타내었다. TWO-120 유화제를 단일 사용하는 것보다 다른 유화제와 혼합하여 사용하는 것이 유화안정성에서 더 좋은 결과를 보였으며 혼합사용 시 유화안정성을 더욱 높여준 유화제는 C-100, COCONAD ML, PGO, Aillaja ultra 유화제 이었다.

표 7. 홍삼로얄젤리 음료의 최적 유화제 조건

Material(g)	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5	Set 6	Set 7	Set 8
로얄젤리	48	48	48	48	48	48	48	48
홍삼농축액 (2배 희석)	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
AYA 30 (설탕과 1:1)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4
AB SD			0.6	0.6	0.6	0.6		
CMC 1240							0.6	0.6
TWO-120	1	1	1	1	1	1	1	1
17-S		1						
A-1			0.2					
681 Ncl				0.2				
Aillaja ultra					0.8			
C-100						1.3		
COCONAD ML							0.8	
PGO								0.2
설탕	0.6	0.2	0.4	0.4	0.2		1	0.6
물			0.4	0.4			1	1
벌꿀	17.8							
구연산	0.3							
물	21.9							

표 8. 홍삼로얄젤리 음료의 최적 유화제 실험 결과

	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5	Set 6	Set 7	Set 8
자연방치	0.2	0.4	-	-	-	-	-	-
2배 희석	1.7	2.2	0.5	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1
5배 희석	0.4	0.7	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1
원심분리 3000rpm	0.5	0.7	0.3	0.2	0.1	0.2	0	0
원심분리 5000rpm	0.6	0.8	0.4	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1

1)- 침전이 발견되지 않음.

이와 같은 홍삼로얄젤리 음료의 최적 유화제를 선별하는 실험에서 유화안정성이 가장 좋았던 유화제는 TWO-120, C-100, COCONAD ML, PGO, Aillaja ultra 이었고 유화제를 혼합하여 사용 시 더 좋은 결과를 얻을 수 있다는 것을 알 수 있었다.

(3) 유화안정성 향상을 위한 안정제

홍삼로얄젤리 음료의 유화안정성을 향상시키기 위하여 최적의 안정제를 선별하는 실험을 하였다. 안정제는 높은 분자량과 특이적 구조로 유화액에서 입자간의 결합을 막고 점도를 증가시켜 유화안정성을 향상시킨다. 이러한 안정제 중 8가지의 안정제를 사전 선별하여 실험에 사용하였고 그 실험 조건을 표 9에 나타내었으며 결과를 표 10에 나타내었다. 실험 결과 CMC 1220, CMC 1240, CMC F-SB, Alg NLS-K 안정제를 사용하였을 때 유화안정성이 향상되는 것을 알 수 있었고 유화제의 경우와 같이 안정제도 혼합사용하면 더 좋은 효과를 보일 것으로 판단된다.

표 9. 유화안정성 향상을 위한 안정제 조건

Material(g)	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5	Set 6	Set 7	Set 8
로얄젤리	48	48	48	48	48	48	48	48
홍삼농축액 (2배 희석)	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
TWO-120	1	1	1	1	1	1	1	1
AYA 30 (설탕과 1:1)	0.6			1	1	1	1	1
AB SD		0.6						
BT			0.6					
CMC 1220				0.6				
CMC 1240					0.6			
CMC 1230						0.6		
CMC F-SB							0.6	
Alg NLS-K								0.6
설탕	0.6	0.6	0.6	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
물		0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
벌꿀	17.8							
구연산	0.3							
물	21.9							

표 10. 유화안정성 향상을 위한 안정제 결과

	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5	Set 6	Set 7	Set 8
자연방치	0.2	0.4	0.4	-	-	-	-	-
2배 희석	1.7	2.4	0.9	0.1	0.1	0.7	0.1	0.2
5배 희석	0.4	0.8	0.8	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1
원심분리 3000rpm	0.5	0.4	0.7	0.1	0.1	0.3	0.1	-
원심분리 5000rpm	0.6	0.5	0.8	0.3	0.2	0.4	0.2	0.1

1) - 침전이 발견되지 않음.

이와 같은 홍삼로얄젤리 음료의 유화안정성 향상을 위한 최적의 안정제 선별 실험을 한 결과 CMC 1220, CMC 1240, CMC F-SB, Alg NLS-K의 안정제가 선별되었으며 최적 함량을 찾기 위한 실험이 수행되어야 한다고 판단된다.

(4) 홍삼로얄젤리 음료에 침전방지 실험

홍삼로얄젤리 음료의 개발 중 침전을 막기 위하여 불침전제를 도입하는 실험을 실시하였다. 불침전제는 주로 침강을 방지하는 기능을 하여 침강방지제라고도 불린다. 불침전제를 사용하면 점도가 높아지고 유화안정성도 향상시킬 수 있다.

Xanthan gum과 KT-1을 불침전제로 사용하였으며 그 실험은 표 11에 나타내었고 그 결과를 표 12에 나타내었다. 유화안정성을 평가한 실험 결과에서 모든 측정법에서 층 분리가 일어났다. 층 분리라 함은 로얄젤리와 홍삼농축액이 분리를 일으켰다는 것을 말한다. 상층액은 투명한 갈색을 띄었으며 하층에는 흰색 불투명 침전물이 남았다.

표 11. 홍삼로얄젤리 음료의 침전방지 조건

Material(g)	Set 1	Set 8
로얄젤리	48	48
홍삼농축액 (2배 희석)	14.4	14.4
TWO-120	0.5	0.5
Xanthan gum	0.2	0.2
KT-1	0.1	0.2
설탕	3	2.9
물	1	1
별꿀	17.8	
구연산	0.3	
물	21.9	

표 12. 홍삼로얄젤리 음료의 침전방지

	Set 1	Set 8
자연방치	층 분리	층 분리
2배 희석	층 분리	층 분리
5배 희석	층 분리	층 분리
원심분리 3000rpm	층 분리	층 분리
원심분리 5000rpm	층 분리	층 분리

층 분리는 유화가 완전히 깨진 것을 의미한다.

이와 같은 결과로 홍삼로얄젤리 음료에 불침전제를 사용하면 유화가 깨지는 것을 알 수 있었다.

(5) 홍삼로얄젤리 음료의 유화제 및 안정제의 최적 조건 확립

지금까지의 실험을 토대로 홍삼로얄젤리 음료의 유화안정성을 최적화하기 위한 유화제 및 안정제의 최적 조건 확립 실험을 실시하였다. 유화제의 혼합 및 함량비, 안정제의 혼합 및 함량비를 달리하여 실험하고 유화안정성으로 그 결과를 판단하였다. 유화제 및 안정제의 최적 조건 확립 실험의 formula를 표 13에 나타내었으며 그 결과를 표 14에 나타내었다. 유화안정성을 측정한 결과 TWO-120의 유화제를 단독 사용한 것이 좋은 결과를 보였으며, COCONAD ML과 혼합 사용한 것도 좋은 결과를 나타냈다. 또한, 안정제는 CMC F-SB를 단독 사용하거나 AB SD와 혼합 사용하는 것이 유화안정성에서 우수했다. AYA 30과 CMC1240을 혼합 사용한 결과도 비교적 우수했다.

표 13-1. 유화제 및 안정제의 최적 조건

Material(g)	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5	Set 6
로얄젤리	48	48	48	48	48	48
홍삼농축액 (2배 희석)	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
TWO-120	1	1	1	1	1	1
AYA 30 (설탕과 1:1)	0.6	0.6			1	1
AB SD		0.6				
CMC 1220			0.6			
CMC 1240				0.6		
CMC F-SB					0.6	
Alg NLS-K						0.6
설탕	0.6	0.6	1.2	1.2	1.2	1.2
물	0.6		0.4	0.4	0.4	0.4
벌꿀	17.8					
구연산	0.3					
물	21.9					

표 13-2. 유화제 및 안정제의 최적 조건

Material(g)	Set 7	Set 8	Set 9	Set 10	Set 11	Set 12
로얄젤리	48	48	48	48	48	48
홍삼농축액 (2배 희석)	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
TWO-120	1	1	1	1	0.5	1
AYA 30 (설탕과 1:1)	0.6				0.4	0.4
AB SD	0.6	0.6				
CMC 1240	0.6				0.6	0.6
CMC F-SB		0.9	0.6	1.5		
COCONAD ML					0.8	
PGO						0.2
설탕	0.6	0.9	1.2	0.3	1.5	1.6
물	0.4	0.4	0.4	0.4	1	1
벌꿀	17.8					
구연산	0.3					
물	21.9					

표 14-1. 유화제 및 안정제의 최적 조건 결과

	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5	Set 6
자연방치	0.1	-	-	-	-	-
2배 희석	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2
5배 희석	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
원심분리 3000rpm	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	-
원심분리 5000rpm	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1

1)- 침전이 발견되지 않음.

표 14-2. 유화제 및 안정제의 최적 조건 결과

	Set 7	Set 8	Set 9	Set 10	Set 11	Set 12
자연방치	-	-	-	-	-	-
2배 희석	0.1	0.05	0.05	-	0.1	0.1
5배 희석	0.05	0.05	0.05	-	0.1	0.1
원심분리 3000rpm	0.1	-	-	-	-	-
원심분리 5000rpm	0.2	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1

1)- 침전이 발견되지 않음.

표 15. 홍삼로얄젤리 음료의 최적의 배합비

Material(g)	Set 1	Set 2	Set 3
로얄젤리	48	48	48
홍삼농축액 (2배 희석)	14.4	14.4	14.4
TWO-120	1	1	0.5
AYA 30 (설탕과 1:1)			0.4
AB SD	0.6		
CMC 1240			0.6
CMC F-SB	0.9	0.6	
COCONAD ML			0.8
설탕	0.9	1.2	1.5
물	0.4	0.4	1
별꿀		17.8	
구연산		0.3	
물		21.9	

지금까지의 결과를 종합하여 홍삼로얄젤리 음료의 유화안정성을 높이는 최적의 유화제와 안정제를 찾아내었고 그 함량을 표 15에 나타내었다. 홍삼로얄젤리 음료의 가장 적합한 유화제는 TWO-120과 COCONAD ML이었고 COCONAD ML은 TWO-120과 혼합 사용하여야 유화안정성을 높일 수 있었다. TWO-120은 HLB가 16인 친수성 유화제로써 로얄젤리가 친수성 물질임을 감안할 때 TWO-120이 가장 적합했던 것으로 판단되며, COCONAD ML은 HLB가 낮은 친유성유화제로 TWO-120과의 혼합사용으로 로얄젤리 유화의 적정선을 맞춘 것으로 추측된다. 유화안정성을 높여주는 안정제로 CMC F-SB가 가장 적합하였는데 점도에 영향을 많이 소량을 사용해야 할 것으로 판단된다. 또한 다른 안정제로써는 AYA 30과 CMC1240도 좋은 결과를 나타냈다.

결론적으로 홍삼로얄젤리 음료는 homomixer를 이용하여 2000rpm으로 60초 동안 교반시키며 사용되는 유화제로써는 TWO-120이나 TWO-120과 COCONAD ML의 혼합물이 사용되고 안정제로써는 CMC F-SB나 CMC 1240과 AYA 30의 혼합물이 사용된다.

(6) 홍삼로얄젤리음료 시제품 제작

(가) 실험 재료

로얄젤리(10% 함유)용액과 유화제(TWO-120, AYA 30, CMC F-SB), 홍삼 추출액(HCW 추출, 농협 홍삼엑기스), citrate(구연산), 꿀

(나) 홍삼 로얄젤리 음료제작

1. 로얄젤리 48g에 TWO-120 1g을 넣고 90℃까지 가열 후 physcotron으로 낮은 rpm에서 교반
2. AYA 30(sugar/AYA 1:1비율) 0.6g, CMC F-SB 0.6g을 넣음
3. 홍삼 추출액(HCW 추출, 농협 홍삼엑기스) 14.4g을 65℃까지 가열한 후 첨가 농협 홍삼엑기스(7.2g)/물(7.2g). HCW 추출 (2.9g)/물(11.5g)
4. 20000rpm에서 1분간 유화시킴
5. 제품을 냉각시킨 후 물 21.9g과 citrate 0.3g, 꿀 17.8g을 혼합하여 최종제품을 만듦

(다) 시제품의 안정성 연구

제품을 희석한 후(2배, 5배 희석) 가속 실험을 실시하고 냉장 보관하여 침전의 유무를 확인하였고, 현미경으로 유화 상태를 확인하였음. 그 결과 2주 동안 관찰한 결과 침전, 층분리, 유화액 파손등이 없는 것을 확인 하였음.



(A) (B)

그림 4. 홍삼로얄젤리 14일간 가혹실험(A; 5배, B; 2배희석)

(라) 관능평가

홍삼 추출액(HCW 추출액, 농협 홍삼엑기스)으로 만든 홍삼 로얄젤리음료를 이용하여 관능평가를 실시하였음. 패널은 한국산업기술대 생명화학공학과 식품랩의 학부생과 석사생으로 총 14명 (남 : 7명 여 : 7명)으로 설문지 유형은 A와 B(A:HCW 추출, B:농협 홍삼 엑기스)로 나누어서 Blind Test를 실시하였음. 점수는 최고점이 5점 최하점이 1점으로 하여 남자, 여자, A :HCW 추출액, B:농협 홍삼 엑기스에 대해 평균을 내어 평가하였음. HCW 추출액은 본 연구에서 홍삼특이 사포닌(Rg3, Rh2)의 함량이 가장 높은 160°C 50min (99% EtOH)의 조건을 이용하였음.

그 결과 A(HCW 추출액), B(농협 홍삼액) 모두 외관 색에 관해서는 각각 평균 3.5점, 3.79점으로 비교적 높았고 전체적인 맛과 향에 있어서는 각각 평균 2.9점, 3.2점으로 비슷한 경향을 보였음. A와 B 샘플 모두 인삼의 맛이 각각 평균 3.79점, 4.14점으로 높게 평가되었고 인삼 맛 선호도에 있어서는 각각 평균 3.14점, 3.36점 쓴 맛에 대해서는 각각 평균 3.57점, 4.00점으로 홍삼액에 들어있는 사포닌 성분인 쓴 맛에 의해 점수가 높은 경향을 나타냈음. 개운한 맛과 뒷맛 즉, 음료를 시음한 뒤 맛에 대한 평가는 각각 평균 2.64점, 2.57점으로 평가 항목 중 가장 낮은 점수를 나타내었음

결론적으로 HCW 추출액과 현재 시판되고 있는 농협 홍삼액의 종합적인 결과 농협제품이 약간 우위를 보였음. 그러나 HCW추출액은 홍삼 특이 사포닌중 Rh2의 함량이 약 2배 이상 높고, 또한, 추출과정 중 마스킹을 위한 공정이 없는 것을 감안할 때 좋은 기호도를 보인 것으로 본 연구진은 판단함.

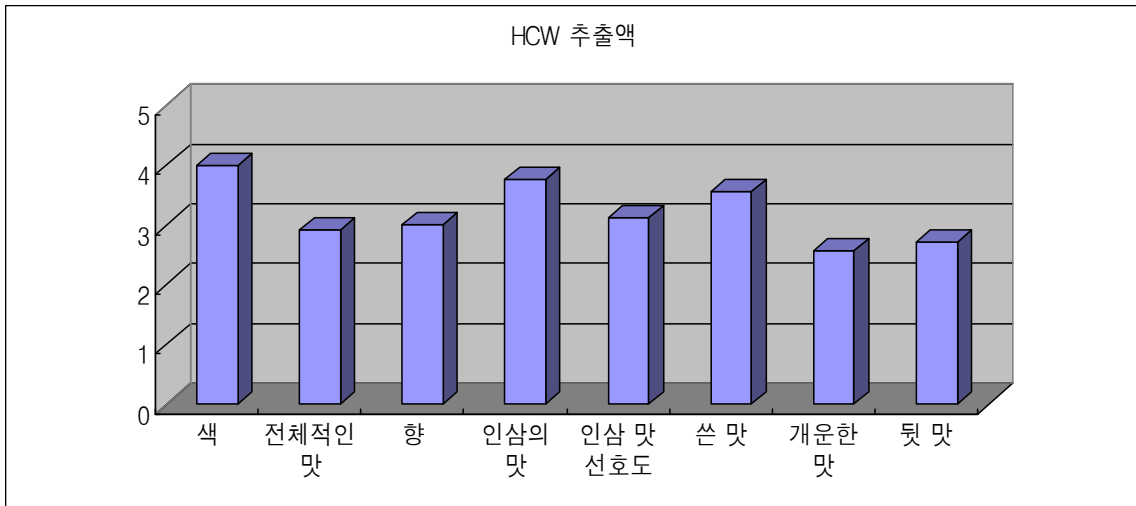


그림 5. HCW 추출액 사용 홍삼로얄젤리음료 관능평가

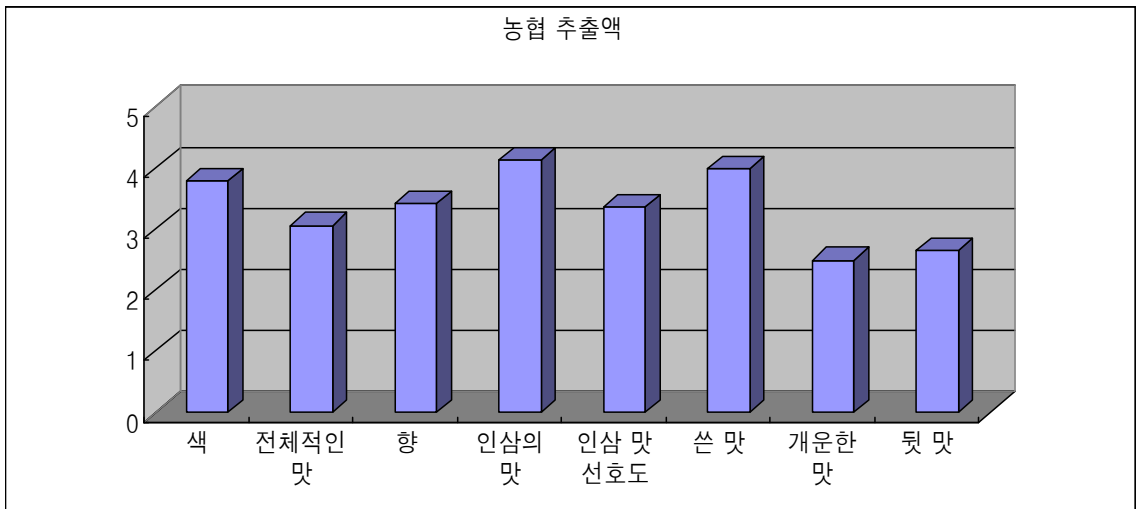


그림 6. 농협 추출액 사용 홍삼로얄젤리음료 관능평가

2. 홍삼라떼

가. 홍삼라떼 과립분말

(1) 재료 및 방법

(가) 실험재료

홍삼 S.D. 분말 과립, 전지분유(서울우유), 탈지분유(서울우유), 설탕(백설 하얀설탕), 과당(ADM CORNSWEET 결정과당), 스테비아(대평 STEVITEN-TRA120), 구연산(SAMCHUN 무수구연산), 밀크향(아직신연 AJ-80220), Sodiumbicarbonate (DUKSAN), 알긴산 PG 에스테르(알긴산 프로필렌 글리콜), 그리고 텍스트린(큐원

제네덱스 DE 20.0미만)

(나) 방법

홍삼 S.D 분말에 발포제는 sodium bi carbonate와 citric acid를 이용하여 산과 탄산염의 반응으로 이산화탄소를 발생시켰으며 발포된 기체를 보포하기 위해 증점제 및 보포제인 알긴산 PG 에스테르를 사용하였음. 80℃의 물 140ml에 홍삼라떼 mixture의 총량은 20g을 넘지 않게 하였고, 용해성, 침전도, 발포성, 보포성을 측정하여 관능적으로 가장 우수한 조성비를 확립하였다.

(2) 최적 배합비 선정 및 용해성 평가

표 16. 홍삼라떼 과립분말 배합비

Material	함량(g)
홍삼과립	1
설탕	1.5
스테비아	0.02
덱스트린	1.43
전지분유	4.3
탈지분유	1.43
밀크향	0.15
Sodium Bi Carbonate	0.28
알긴산 PG 에스테르	0.2

80℃ 물 100ml 기준

표 17. 홍삼라떼 과립분말 용해성 평가

용해성	1.2(보통)
침전도	0.5(좋음)
발포성	1.7(좋음)
보포성	0.7(보통)
pH	6.5
Brix	11.5
점도	2.64cP

용해도가 1이하면 좋음, 1~1.5이면 보통, 1.5이상이면 나쁨으로 평가한다. 침전도가 0이면 매우 우수, 0~1이면 우수, 1.1~1.5이면 좋지 않음, 1.5이상이면 매우 좋지 않음으로 평가한다. 발포성이 1.5이상이면 좋음, 1.5~1이면 보통, 1~0.5이면 낮음, 0.5~0.2이면 매우 낮음, 0.2이하이면 없음으로 판단한다. 보포성이 1~0.8이면 좋음, 0.8~0.5이면 보통, 0.5이하이면 좋지 않음으로 판단.



그림 7. 본 연구진이 개발한 홍삼라떼

(3) 관능평가

표 18. 홍삼라떼의 관능평가

	색상의 기호도	냄새의 강도	냄새의 기호도	단 맛의 강도	단 맛의 기호도	홍삼 맛의 강도	홍삼 맛의 기호도	발포의 기호도	제품의 기호도
결과값	6 ±1.4	4.21 ±1.27	5.43 ±1.55	7.28 ±1.19	7.71 ±1.13	2.88 ±1.21	5.07 ±1.38	7.76 ±2.07	6.8 ±0.87

강도 평가방법 '1~3점: 매우 약하다, 4~6점: 중간, 7~9점: 매우 강하다'로 기호도 평가방법은 '1~3점: 매우 싫다, 4~6점: 중간, 7~9점: 매우 좋다'

홍삼라떼 과립분말 formula를 결정하였고, 용해성은 보통이고, 침전도와 발포성은 뛰어나며 보포성도 지니고 있었다. 관능평가 결과는 전체적인 기호도가 6.8로 비교적 높은 관능평가 성적을 나타내었고, 홍삼라떼 과립분말은 pH가 6.5이었고, Brix가 11.5, 점도는 2.64cP을 확인 할수 있었다.

나. 홍삼라떼 시제품 생산

(1) 우유에 타 먹는 홍삼라떼

우유를 용매로 하며 마실 수 있는 홍삼라떼는 일반적인 커피전문점에서의 판매를 목적으로 제조하였으나 소포장하여 가정에서도 즐길 수 있는 제품으로 만들 수도 있다. 우유 340 mL 당 1포를 사용하게 되며 뜨거운 우유나 찬 우유에서도 용해성을 보유한 제품으로 제조되었다. 우유의 풍부한 맛이 홍삼의 쓴 맛을 부드럽게 만들어 주며 우유의 신선한 향과 홍삼의 고소한 향이 잘 맞는 제품으로 제조하였다.

(가) 실험 재료

홍삼라떼의 주 원료인 홍삼은 홍삼농축액(충북인삼농협고려인삼창, 홍삼성분 70 mg/g 이상)을 Spray Dryer로 분말화 하였다. 첨가되는 당으로써 설탕(백설탕 하얀설탕), 과당(ADM CORNSWEET 결정과당), 포도당(삼양제네텍스 무수결정포도당), 스테비아(대평 STEVITEN-RICH), 텍스트린(큐원 제네텍스 DE 20.0미만)을 사용하였으며 기타 첨가제로는 소금(백설탕 맛소금)을 사용하였고, 우유는 서울우유 제품을 사용하였다.

(나) 홍삼라떼 과립

홍삼라떼의 구성 물질 중 홍삼농축액 분말, 텍스트린, 과당을 과립화하였다. 이 때 과당은 80 mesh 이하의 크기로 분쇄하였다. 먼저 홍삼농축액 분말, 텍스트린, 과당을 각각의 함량에 따라 칭량한 후 혼합하였다. 혼합물에 분무기로 물을 분사하여 반죽을 한 후 mesh 크기에 맞게 체질한 다음 50℃에서 5시간 동안 건조하여 과립을 제조하였다.

(다) 용해성 측정

홍삼라떼의 찬 우유(5℃)와 뜨거운 우유(80℃)에서의 용해성을 측정하였다. 우유 340 mL에 홍삼라떼 1포를 넣고 hand shaking 하며 눈으로 확인하여 홍삼라떼 분말이 완전히 용해되는 시간을 확인하였다. 이 때 hand shaking을 하는 사람을 동일 인물로 하였다.

(라) 관능평가

제조된 홍삼라떼의 관능평가를 실시하였다. 관능평가는 훈련받은 한국산업기술대학교 학생 15명을 대상으로 실시하였으며, 9점 척도묘사법으로 평가를 실시하였다. 관능평가를 시작하기 전에 모든 관능검사요원들은 미리 준비한 물로 입안을 행구는 것을 원칙으로 하고 실험을 실시하였다.

홍삼라떼 관능평가

날짜 : _____ 성별: _____ 이름 : _____

제품 설명: 본 관능검사는 홍삼 제품개발을 위한 관능평가입니다. 강도와 기호도를 나누어 9점 척도묘사법으로 평가하여주십시오. 우선 준비된 물로 입안을 헹구시오. 그리고 나서 각 시료의 관능평가 이후 다음 시료로 넘어가기 전에 입안을 헹구는 것을 원칙으로 하고 임해주세요.

9점 척도묘사법 : 강도 평가방법은 ‘1~3점: 매우약하다, 4~6점: 중간, 7~9점: 매우강하다’로 기호도 평가방법은 ‘1~3점: 매우 싫다, 4~6점: 중간, 7~9점: 매우 좋다’로 평가한다.

항목 \ 시료	593	381	225	706
1. 단맛의 강도				
2. 단맛의 기호도				
3. 전체적인 제품의 기호도				

제품의 주관적인 평가를 적어 주세요... 장점, 단점

- 수고 하셨습니다. 즐거운 하루 되세요...

그림 8. 우유에 타 먹는 홍삼라떼 관능평가지

(2) 물에 타 먹는 홍삼라떼

물을 용매로 하여 마실 수 있는 홍삼라떼는 우유 맛을 위하여 탈지분유, 전지분유, 밀크향이 첨가되었으며 발포 및 보포성을 갖는 제품으로 제조되었다. 가정에서나 직장에서 뜨거운 물에 쉽게 마실 수 있도록 제조 되었으며 물 100 mL에 1포를 타 먹을 수 있도록 제조되었다.

(가) 실험재료

홍삼라떼의 주 원료인 홍삼은 홍삼농축액(충북인삼농협고려인삼창, 홍삼성분 70 mg/g 이상)을 spray dry하여 분말화 하였다. 첨가되는 당으로써 설탕(백설탕, 안설탕), 과당(ADM CORNSWEET 결정과당), 스테비아(대평 STEVITEN-RICH), 텍스트린(큐원 제네텍스 DE 20.0미만)을 사용하였으며 우유 맛을 내는 성분으로는 전지분유(서울우유), 탈지분유(서울우유), 밀크향(아진식연 AJ-80220)을 사용하였고 기타 첨가제로는 구연산(SAMCHUN 무수구연산), Sodium bicarbonate(DUKSAN), 알긴산 PG 에스테르(알긴산 프로필렌 글리콜), 포밍크리머, 카제인 나트륨을 사용하였다.

(나) 홍삼라떼 과립

홍삼라떼의 성분 중 우유와 홍삼농축액 분말과의 반응으로 우유 카제인의 침전을 개선하기 위해 홍삼라떼의 구성 물질 중 홍삼농축액 분말, 텍스트린, 구연산을 과립화하였다. 먼저 홍삼농축액 분말, 텍스트린, 구연산을 각각의 함량에 따라 칭량한 후 혼합하였다. 혼합물에 분무기로 물을 분사하여 반죽을 한 후 mesh 크기에 맞게 체질한 다음 50℃에서 5시간 동안 건조하여 과립을 제조하였다.

(다) 발포, 보포성 실험

홍삼라떼의 발포, 보포성을 측정하였다. 홍삼라떼 1포를 250 mL 돌비커에 넣은 후 뜨거운 물(80℃)을 넣고 hand shaking으로 30초 동안 저어준 후 제조된 홍삼라떼를 250 mL 메스플라스크에 부어 넣는다. 홍삼라떼의 상층에 발생된 거품층의 높이를 측정하고 30초씩 10분 동안 각각의 거품층의 높이를 측정한다.

(라) 관능평가

제조된 홍삼라떼의 관능평가를 실시하였다. 관능평가는 한국산업기술대학교 학생 15명을 대상으로 실시하였으며, 9점 척도묘사법으로 평가를 실시하였다. 관능평가를 시작하기 전에 모든 관능검사요원들은 미리 준비한 물로 입안을 행구는 것을 원칙으로 하고 실험을 실시하였다.

홍삼라떼 관능평가

날짜 : _____ 성별: _____ 이름 : _____

제품 설명: 본 관능검사는 홍삼 제품개발을 위한 관능평가입니다. 기호도를 나누어 9점 척도묘사법으로 평가하여주십시오. 우선 준비된 물로 입안을 행구시오. 그리고 나서 각 시료의 관능평가 이후 다음 시료로 넘어가기 전에 입안을 행구는 것을 원칙으로 하고 임해주세요.

9점 척도묘사법 : ‘1~3점: 매우 싫다, 4~6점: 중간, 7~9점: 매우 좋다’로 평가한다.

항목 \ 시료	593	381	225	706
1. 홍삼맛의 기호도				
2. 우유맛의 기호도				
3. 전체적인 제품의 기호도				

제품의 주관적인 평가를 적어 주세요... 장점, 단점

- 수고 하셨습니다. 즐거운 하루 되세요...

그림 9. 물에 타 먹는 홍삼라떼 관능평가지

다. 결과 및 고찰

(1) 우유에 타 먹는 홍삼라떼

우유에 타 먹는 홍삼라떼는 개발된 배합비를 사용했으며, 모두 관능평가를 통하여 몇가지 문제점 개선을 하였다. 첫째 단 맛의 개선, 둘째 용해성의 개선이 있었다.

(가) aT center 테스트 마케팅

2008년 9월 24~26일 동안 양재동 aT center에서 농림식품과학기술대전이 개최되었다. 이 행사에 참여하여 50명의 소비자들을 대상으로 홍삼라떼의 관능평가를 실시하였다. 홍삼라떼 설문지는 그림 16에 나타내었다.

홍삼 라떼 설문지

성별 : _____ 나이 : _____

본 제품은 홍삼분말을 원료로 한 라떼형 음료입니다. 본 제품은 홍삼분말이 한 포당 4g 들어 있습니다. 맛을 보신 후 설문지의 질문을 읽으시고 해당하는 번호에 표시(O) 해주시기 바랍니다.

1. 본 제품의 홍삼 향은 어떻습니까?
① 매우 좋다. ② 약간 좋다. ③ 보통이다. ④ 약간 싫다. ⑤ 매우 싫다.

2. 본 제품의 홍삼 맛은 어떻습니까?
① 매우 좋다. ② 약간 좋다. ③ 보통이다. ④ 약간 싫다. ⑤ 매우 싫다.

3. 본 제품의 1포의 가격으로 얼마가 적당하다고 생각하십니까?
① 10,00원 ② 20,00원 ③ 30,00원 ④ 40,00원 ⑤ 50,00원

4. 본 제품이 출시된다면 구입할 의향이 있으십니까?
① 예 ② 아니오

◆ 기타 의견이 있으시면 적어주십시오.

감사합니다.

그림 16. aT center 홍삼라떼 설문지

표 20. aT center 테스트 마케팅 결과

패 널 \ 향 목	향	맛	가격(원)
2~30대	4.21±0.78	4.29±1.04	2,040±1,000
4~50대	4.00±1.07	4.00±0.76	2,250±1,280
남자	4.32±0.84	4.23±0.81	2,140±1,040
여자	3.67±0.78	4.17±1.27	1,920±1,080
평균	4.09±0.87	4.21±0.98	2,060±1,040

aT center에서 소비자 50명을 대상으로 홍삼라떼 제품의 테스트 마케팅이 실시되었다. 향, 맛, 희망 가격의 3항목으로 실시되었으며 5점 평가법으로 실시되었다. 그 결과 연령에 관계 없이 4점 이상의 높은 점수를 받았으며 남성이 여성보다 홍삼라떼의 향과 맛을 선호하는 것으로 나타났다. 향의 평균 점수는 4.09점을 받았으며 맛의 평균 점수는 4.21점을 받아 제품의 완성도가 높다는 것을 알 수 있었다. 또한 판매 예상 가격에서 평균 2000원 이상을 받았다.

테스트 마케팅을 실시한 결과 주관적인 의견에서 너무 달다라는 평가가 많았다. 따라서 홍삼라떼의 단 맛을 보완하는 실험을 진행하였다.

(나) 홍삼라떼의 단맛 개선

테스트 마케팅 결과 너무 달다라는 평가 결과를 보완하기 위해 단 맛에 변화를 주는 실험이 실시되었다. 제품의 주된 당인 과당의 함량을 감소시켰으며 관능평가를 실시하여 결과를 도출하였다.

표 21. 홍삼라떼 단맛 개선

(단위 : g)

Test NO.	Con	1	2	3
홍삼 농축액 분말	2	2	2	2
설탕	1.5	1.5	1.5	1.5
과당	8	7	6	5
포도당	4	4	4	4
스테비아	0.04	0.04	0.04	0.04
텍스트린	8	9	10	11
소금	0.04	0.04	0.04	0.04

홍삼라떼의 단 맛을 줄이기 위하여 주된 당인 과당의 함량을 줄여 관능평가를 실시한 결과 과당을 2 g 줄인 실험군이 단 맛의 기호도와 전체적인 기호도에서 가장 높은 점수를 받았다 (표 22). 따라서 홍삼라떼의 최종 formula를 홍삼농축액 분말 2 g, 설탕 1.5 g, 과당 6 g, 포도당 4 g, 스테비아 0.04 g, 텍스트린 10 g, 소금 0.04 g 으로 수정하였다. 또한 후미의 단 맛이 강한 것으로 판단되어 스테비아의 함량을 0.03 g 으로 수정하였다.

표 22. 우유에 타먹는 홍삼라떼 관능평가 결과

Test NO.	Con	1	2	3
단 맛의 강도	6.11±1.45	6.17±1.66	5.56±1.33	5.94±1.29
단 맛의 기호도	7.11±1.05	5.83±2.55	7.56±0.88	6.28±0.83
전체적인 기호도	7.22±1.56	6.00±2.35	7.56±0.53	6.50±1.00

(다) 홍삼라떼의 용해성 개선

홍삼라떼의 뜨거운 우유에서의 분말 뭉침현상과 찬 우유에서도 홍삼라떼를 음용할 수 있게 하기 위해서 과립실험을 실시하였다. 5℃ 우유에서의 용해성을 평가하였으며 과립제의 성분, 크기에 따라 비교실험이 아닌 결과를 보완하는 단계별 실험으로 실험을 실시하였다.

표 23. 홍삼라떼의 용해성 개선

(음영 : 과립부분, 단위 : g)

Test NO.	con	1	2	3	4
홍삼 농축액 분말	2	2	2	2	2
텍스트린	10	10	10	10	10
과당	6	6	6	6	6
설탕	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
포도당	4	4	4	4	4
스테비아	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
소금	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
과립 크기	분말	20mesh	20mesh	30mesh	30mesh
시간	240초	110초	80초	80초	60초

홍삼라떼의 용해성을 개선한 결과 찬 우유에서 완전 용해 시 240초가 필요했던 것을 60초까지 보완할 수 있었다. 이를 뜨거운 우유에 용해 시 10초안에 완전 용해 되는 것을 볼 수 있었다. 또한 과립 전과 후의 제품의 맛을 비교한 결과 차이가 없었다. 이로써 홍삼라떼를 찬 우유에서도 음용 가능하게 되었다.

(라) 미국 애너하임 테스트 마케팅을 위한 시제품 제조

미국 애너하임에서의 테스트 마케팅을 위하여 홍삼라떼의 시제품을 제조하였다. 1포의 총량을 12 g으로 하여 우유 170 mL에 타 먹을 수 있도록 제조하였으며 홍삼 농축액 분말과 덱스트린, 과당을 (주) 건우에프피에서 유동층 과립기를 이용하여 과립하고 나머지 재료를 혼합하여 (주) 맥널티에서 포장하였다. 테스트마케팅을 통해 보완된 홍삼라떼의 처방은 표 24와 같다. 또한 홍삼라떼 1포에 함유된 Rb1+Rg1 함량은 약 9 mg이다.

표 24. 우유에 타 먹는 홍삼라떼 최종 배합비

Material	함량(%)
홍삼 S.D	8.49
설탕	6.36
과당	25.45
포도당	16.97
스테비아	0.13
덱스트린	42.43
소금	0.17
합계	100



그림 11. 홍삼라떼 시제품

(2) 물에 타 먹는 홍삼라떼 개선

우유에 타 먹는 홍삼라떼와는 달리 간편하게 뜨거운 물에 타 먹을 수 있는 제품으로써 제품 특성을 고려하여 우유 맛을 보유하고 있어야 하고 발포 및 보포성을 갖는 제품을 제조하였다. 개선할 점은 첫째 전체적인 맛의 보완과 둘째 발포, 보포성에 대한 것이었다.

(가) 홍삼라떼의 용해성 개선

홍삼라떼의 용해성을 보완하기 위한 실험이 진행되었고, 주로 과립제의 성분을 변화시킴에 따라 용해성을 평가하였다.

표 26. 홍삼라떼의 용해성 개선

(음영 : 과립 부분, 단위 : g)

Material	1	2	3
홍삼농축액 분말	0.8	0.8	0.8
과당	2	2	2
구연산	0.1	0.1	0.1
설탕	1.5	1.5	1.5
스테비아	0.02	0.02	0.02
텍스트린	1.4	1.4	1.4
전지분유	4.3	4.3	4.3
탈지분유	1.4	1.4	1.4
밀크향	0.1	0.1	0.1
Sodium Bi Carbonate	0.28	0.28	0.28
알긴산 PG 에스테르	0.2	0.2	0.2
용해성	60초	50초	40초

최종 결정된 3번의 실험으로 홍삼농축액 분말, 구연산, 텍스트린으로 과립제의 성분을 정하였다. 용해성을 보다 높이기 위해 과립제의 양을 줄여 텍스트린 중 0.5 g만을 과립에 사용하게 되어 최종 홍삼라떼 중 과립제의 부분은 홍삼농축액 분말 0.8 g, 구연산 0.1 g, 텍스트린 0.5 g이 되었다.

(나) 홍삼라떼의 단맛 개선

홍삼라떼의 단 맛이 너무 강하다는 문제점을 보완하기 위하여 단 맛을 조정하는 실험이 이루어 졌다.

표 27. 홍삼라떼의 단맛 개선

(단위 : g)

Material	con	1	2	3
홍삼농축액 분말	0.8	0.8	0.8	0.8
과당	2	2	2	2
구연산	0.1	0.1	0.1	0.1
설탕	1.5	1.5	1	1
스테비아	0.02	0.02	0.02	0.02
텍스트린	1.4	1.4	1.4	1.4
전지분유	4.3	4	3.5	4
탈지분유	1.4	1.4	1	1.4
밀크향	0.1	0.1	0.1	0.05
Sodium Bi Carbonate	0.28	0.28	0.28	0.28
알긴산 PG 에스테르	0.2	0.2	0.2	0.2
단 맛의 기호도	5	5.5	5.7	6.1

설탕, 전지분유, 탈지분유, 밀크향을 변화시켜 단 맛의 변화를 기호도로 평가한 결과 sample 3의 배합이 가장 결과가 좋은 것으로 나타났다.

(다) 홍삼향 첨가

홍삼라떼는 홍삼농축액을 분말화 한 것으로 홍삼향은 적은 편이다. 따라서, 한국인 기호에 맞는 제품개발을 위하여 flavor를 사용하여 제조해 보았다.

표 28. 홍삼향 첨가

(단위 : g)

Material	con	1	2
홍삼농축액 분말	0.8	0.8	0.8
과당	2	2	2
구연산	0.1	0.1	0.1
설탕	1	1	1
스테비아	0.02	0.02	0.02
텍스트린	1.4	1.4	1.4
전지분유	4	4	4
탈지분유	1.4	1.4	1.4
밀크향	0.05	0.05	0.05
Sodium Bi Carbonate	0.28	0.28	0.28
알긴산 PG 에스테르	0.2	0.2	0.2
홍삼향	-	0.1	0.05

홍삼향을 첨가한 결과 홍삼향을 첨가한 군에서 기존의 제품보다 더 낮은 기호도를 얻어 홍삼향을 사용하지 않는 것이 좋다는 결과가 나타났다. 홍삼향을 넣게 되면 인위적인 홍삼 맛이 난다는 의견이 많았다.

표 29. 물에 타먹는 홍삼라떼의 관능평가 결과

Test No.	con	1	2
홍삼 맛의 기호도	5	5.5	5.7
우유 맛의 기호도	5.4	5.3	5.4
전체적인 기호도기호도	6.3	5.1	5.6

(라) 보포 및 발포성 개선

홍삼라떼의 보포 및 발포성을 보완하기 위하여 영향을 주는 구연산, sodium bicarbonate, 알긴산 PG 에스테르의 함량에 변화를 주며 보포 및 발포성을 측정하였다.

표 30. 보포 및 발포성 개선

(단위 : g, 보포 : 10분 후 측정)

Material	con	1	2	3	4	5
홍삼농축액 분말	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
과당	2	2	2	2	2	2
구연산	0.1	0.07	0.05	0.1	0.1	0.1
설탕	1	1	1	1	1	1
스테비아	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
텍스트린	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
전지분유	4	4	4	4	4	4
탈지분유	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
밀크향	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Sodium Bi Carbonate	0.28	0.28	0.28	0.3	0.33	0.28
알긴산 PG 에스테르	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
발포(cm)	1.1	0.9	0.7	1.1	1.2	1.3
보포(cm)	0.	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

보포 및 발포성을 보완하기 위해 구연산, sodium bicarbonate, 알긴산 PG 에스테르의 함량을 변화시키는 실험 결과 sample 5의 결과가 가장 좋은 것으로 나타났다.

(마) 물에 타 먹는 홍삼라떼 최종 처방

물에 타 먹는 홍삼라떼의 기호성 증대를 위하여 전체적인 맛과 보포 및 발포성을 개선한 결과, (표.)와 같이 배합비를 선정하였다. 결론적으로, 발포, 보포성을 가지며 50초 안에 완전 용해되며, 물 100ml에 13g/포 으로 제품을 구성했으며, Rb1+Rg1 = 9mg을 확인할 수 있었다.

표 31. 물에 타 먹는 홍삼라떼 최종 배합비

Material	함량(%)
홍삼 S.D	6.15
설탕	7.69
과당	15.38
텍스트린	5.62
스테비아	0.15
전지분유	30.77
탈지분유	10.77
밀크향	0.38
포밍크리머	23.09
합계	100

3. Dyno-mill 기술을 이용한 인삼 미분쇄 기술개발

가. 서론

(1) 콜로이드밀

졸(sol)을 만들 때 쓰이는 기계적 분산장치. 액체 속의 현탁한 고체입자 등을 강한 전단력(剪斷力)으로 미립 화하는 동시에 균일하게 분산시키는 장치를 말한다. 고속 회전하는 디스크와 고정자(固定子;stator) 사이의 미세한 간극을 고압으로 현탁액(懸濁液;suspension)을 통과시키는 고속회전 분쇄기가 일반적이고, 슬러리 펌프 모양인 것, 액체 교반조(攪拌槽) 형식인 것 등이 있다. 또한 최근에는 볼이나 비즈를 넣은 용기에 교반 기구를 장치한 매체교반형 미분쇄기도 콜로이드 밀로서 사용되고 있다. 분쇄방식 습식분쇄로 식품업계 적용분야로는 아래와 같다.

- 1) Marrow Emulsion (뼈 페이스트) 신선한 가축의 뼈(계·돈·우·) 및 어골, 새우, 게 등의 갑각류 겨자, 찢만두, 햄버거, 미트볼, 소시지, 살라미, 크로케, 빗고 Marrow Emulsion이란, 신선한 뼈를 재료로 해 골수를 포함한 페이스트상의 육질 식품 재료
- 2) 생 젤라틴 뜨거운 물 무키의 돼지의 생가죽·소시지의 결착재
- 3) 콘 스프 콘(보일 또는 생) 인스턴트 스프·통조림 보류 100%
- 4) 참깨 누구 볶아 참깨 조미료, 샤프샤프등이 축 늘어차 무침 요리 페이스트상
- 5) 야채·과실의 주스·스프 토마토, 사과, 넥타, 오렌지, 멜론, 샐러리, 인삼, 요모기, 양파, 없는 버섯등 음료, 소스원료, 헬스푸즈, 스프, 케첩, 쿠키 보류 100%

- 6) 땅콩버터- 코코넛 버터 피너츠, 코코넛 조미료, 쿠키 보류 100%
- 7) 두부, 두유, 비지 페이스트, 비지 섬유 대두, 탈피 대두, 비지 식품(고로케등) 음료
- 8) 찹쌀가루, 쌀가루 떡미, 맵쌀미 식품 물침지
- 9) 해조 페이스트 다시마, 젊은 텐폴등 식품, 스프, 조미료, 화학품 및 의약품 원료
- 10) 치즈, 버터, 마요네즈 치즈, 버터, 계란외 페이스트, 제품의 균질·분산(KOEN)

(2) 다이노밀

액상의 원료를 미세하게 분산 및 분쇄하는 장치로 초미세 크기의 비드를 사용하여 마이크로미터까지 원료를 분산 및 분쇄할 수 있다.



그림 12. 다이노밀 외관과 RPM조절 기어

(가) 다이노밀의 작용기작

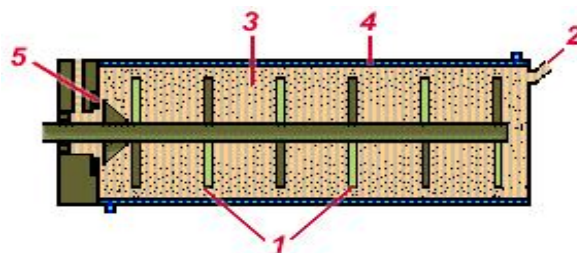


그림 13. Dyno-mill 챔버 내부

회전 디스크(1)은 주모터의 전기에너지를 회전력으로 비드에 전달하며 가속 받은 비드는 분쇄·분산하고자 하는 제품에 충격을 준다. 이런 동작은 단단한 물질의 분쇄 및 분산을 일으키게 한다. 분쇄할 제품은 펌프로 입구(2) 부분을 통해 공급되며 분

쇄 챔버(3)을 통과하며 일정시간 동안 운동 비드의 에너지에 노출되어진다. 회전디스크에 의해 도입된 대부분의 에너지는 열로 변환되어진다. 이열은(약 모터 전력소비의 60%)은 분쇄 챔버의 냉각 재킷(4)을 순환하고 있는 냉각수에 의해 밖으로 배출되어진다. 제품이 분쇄 챔버를 떠나기 전에 비드는 분리 장치(5)갭 또는 스크린에 의해 제품과 분리되어진다.

(나) 다이노밀 작동순서

- 1) 1차 조분쇄한 수삼시료를 그림 21과 같은 feed tank 안에 넣고 마그네틱 바를 돌려주면서 균일하게 만들어 준다.
- 2) 챔버안의 70%인 약 glass bead 700g 넣어 준다.
- 3) Pump는 RPM 40에 고정 시키면서 수삼시료를 챔버안으로 넣어준다.
- 4) 챔버안에서 수삼시료는 glass bead와 agitator disc로 grinding되어 reservoir에 받아지게 된다.

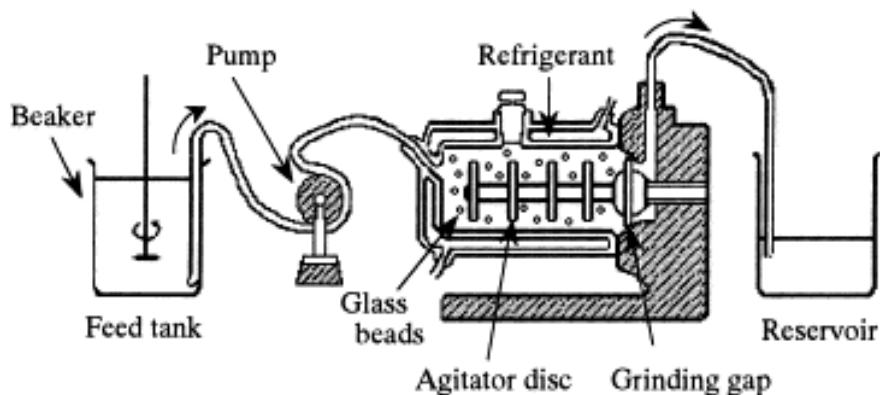


그림 14. Flow diagram of Dyno-mill

나. 실험재료 및 방법

(1) 실험재료

동원 천지인에서 바로 먹는 수삼을 부위차이에서 오는 시료개체간의 차이를 줄이기 위하여 크기와 굵기가 비슷한 것을 선별하여 분쇄 시료로 사용하였다.

(2) 다이노밀에 사용될 비드 함량 계산

챔버크기 : 0.6L

비드는 챔버 크기의 약 70-80%

비드넣는양 : 챔버크기의80% X 비드비중 X 보이드팩터

$$= 0.48 \times 2.5 \times 0.6$$

$$= 0.72 \text{ Kg}$$

(3) Colloid mill을 이용한 수삼의 1차 시료제조

수삼시료 2 kg과 water 6L 넣고 습식 분쇄를 실시한 후 잔사함량을 mesh로 확인하였다.

(4) 다이노밀을 이용한 수삼의 2차 시료제조

Colloid mill로 1차 조분쇄한 수삼시료를 dyno-mill을 이용하여 챔버안에 각 bead 별로 700g과 시료 100g를 넣고 분쇄하였다. 이때 사용한 bead는 glass bead로 크기는 0.8-1.0mm, 1.0-1.2mm, 그리고 1.5-2.0mm이었으며, 다음 표 34는 다이노밀을 이용하여 인삼을 분쇄할 때 시료의 분쇄크기를 알아보기 위해 다이노밀의 조건을 선정하여 실험하였다. 조건은 시료의 분쇄속도 2000RPM, 비드 종류(0.8-1.0mm, 1.0-1.2mm, 1.5-2.0mm), 시료 주입속도 40RPM, 그리고 다이노밀의 구동횟수에 따라 총 7회까지 실험하였다.

(5) 입도 분석

입도 분석은 한국식품연구원에 있는 particle size analyzer(1064. CILAS, France)를 이용하여 분석을 실시하였다.

표 32. Operating conditions of dyno-mill methods

Milling methods	Operating conditions
Dyno-mill	Grinder (1 step): 2,000 RPM, glass bead(0.8-1.0mm), pump 40RPM Grining 2회 Grining 3회 Grining 4회 Grining 5회 Grining 6회 Grining 7회
Dyno-mill	Grinder (1 step): 2,000 RPM, glass bead(1.0-1.2mm) 700g, pump 40RPM Grining 2회 Grining 3회 Grining 4회 Grining 5회 Grining 6회 Grining 7회
Dyno-mill	Grinder (7 step): 2,000 RPM, glass bead(1.5-2.0mm) 700g, pump 40RPM Grining 2회 Grining 3회 Grining 4회 Grining 5회 Grining 6회 Grining 7회

다. 결과 및 고찰

(1) 콜로이드밀 1차 조 분쇄 후 mesh별 입자 분포

Colloid mill로 1차 조 분쇄 후 (12, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140)mesh별 입도 분포를 나타내었다. 그림 22와 같이 20, 30, 40, 60mesh의 잔사함량이 18~20%정도로 대체로 높게 나타내었고 12, 80mesh의 잔사함량은 7~8%정도로 나타났으며 100, 120, 140mesh의 잔사함량은 1~2%정도로 가장 낮은 잔사함량이 나타내었다.

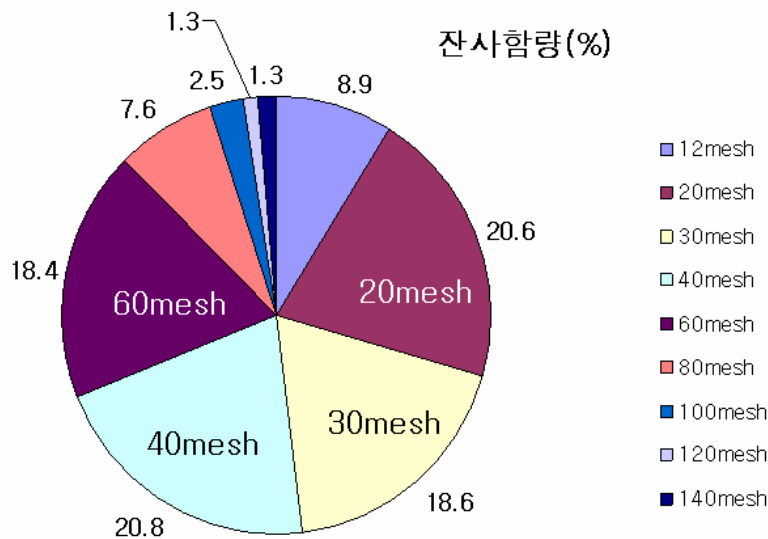


그림 15. 콜로이드 밀을 이용한 수삼의 입도 사이즈

(2) 다이노밀을 이용한 수삼의 분쇄

(가) mesh를 이용한 입도 크기 관찰

1차 콜로이드밀로 분쇄한 수삼시료를 입도 분석을 하기 위한 예비실험으로 (12, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140)mesh별 입도 분포를 나타내었다. 아래와 같이 60mesh의 잔사함량이 22%로 가장 높게 나타났으며 40, 80, 100, 120, 140mesh가 다음으로 9~15%정도로 나타내었고 12, 20, 30mesh의 잔사함량은 1~7%정도로 낮게 나타내었다. 또한 입도가 가장 적은 140mesh는 13%를 나타내었다.

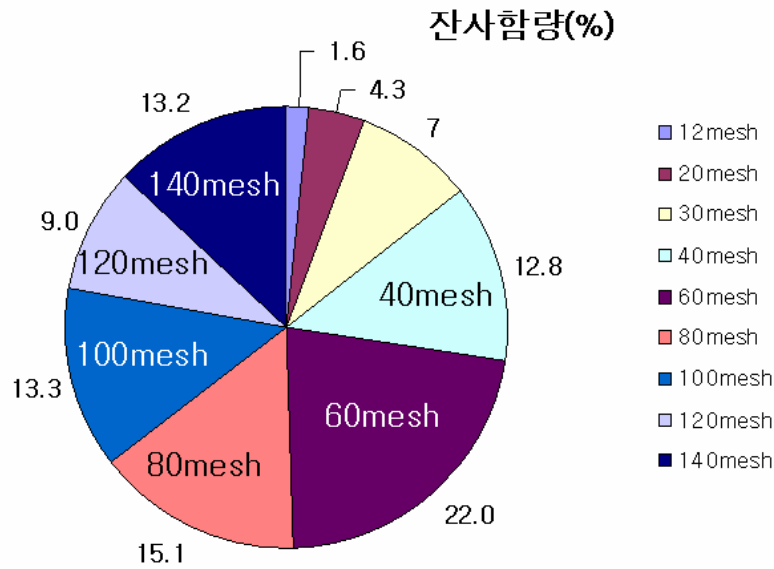


그림 16. 콜로이드밀을 이용해 1차 조분쇄 이후 dyno-mill로 수삼시료를 glass bead (1.5-2.0mm)이용한 1회 분쇄후 입자사이즈

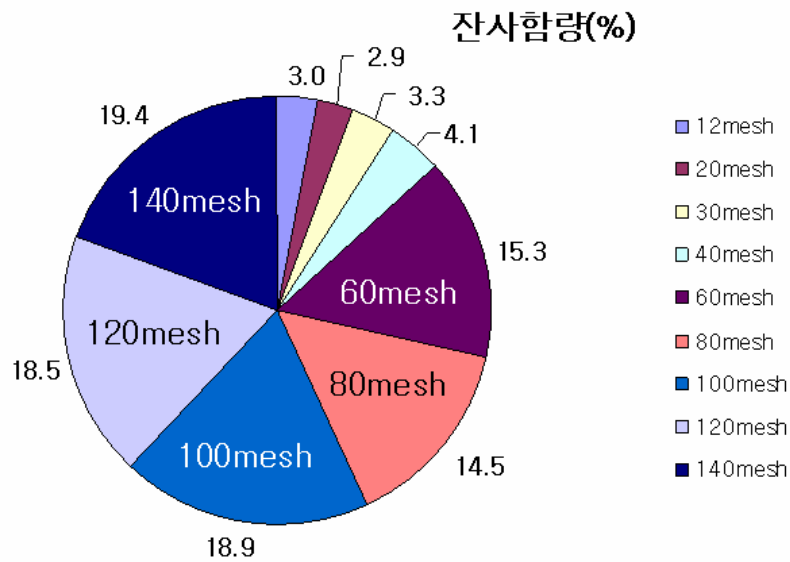


그림 17. Dyno-mill로 2회 분쇄한 입도사이즈(glass bead 1.0-1.2mm)

1차로 분쇄한 수삼시료를 입도 분석을 하기 위한 예비실험으로 (12, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140)mesh별 입도 분포를 나타내었다. 그림 17과 같이 60, 80, 100, 120, 140mesh의 잔사함량이 14~19%로 높게 나타났으며 12, 20, 30, 40mesh가 다음으로 2~4%정도로 낮게 나타내었다. 또한 가장 입도가 적은 140mesh에서는

19.4%를 나타내었다. 위의 결과를 볼 때 비드크기별로 분쇄 횟수가 증가하면서 수삼시료의 입자크기가 작아지고 균일해지는 결과를 알 수 있었다.

(나) 입도기를 통한 입도크기 관찰

Colloid mill로 1차 조 분쇄 후에 dyno-mill을 glass bead별로 분쇄하여 제조한 시료별 입도 분포를 표 35에 나타내었다. Dyno-mill로 1차, 2차, 3차, 4차, 5차, 6차, 7차 분쇄횟수와 glass bead의 크기가 증가함에 따라 입자 크기가 줄어드는 것을 알 수 있었다. 그 중 dyno-mill로 7차 glass bead (1.5-2.0mm)를 이용하여 분쇄 하였을 때 가장 적은 입자 크기인 29.24 μ m를 나타내었다. 입도기를 통하여 입도의 균일정도와 크기를 관찰하였다. 그림 18은 대조구로 시중에 나와 있는 제품과 비교해 보았을 때 균일성에서 차이가 많이 나며 입자크기가 100 μ m 이상인 것을 알 수 있다. 대조구로 시중에 나와 있는 제품과 비교해 보았을 때 그림18의 입자 크기보다는 작고 균일성면에서도 차이를 보였다. 표 33은 5회 분쇄 때부터 입자 크기가 29~40 μ m 정도로 시중제품과 비슷한 크기를 보였고 균일성 또한 비슷하게 나타났다. 이는 glass bead(1.5-2.0mm)이 최적 조건임을 알게 되었고 그에 따라 분쇄횟수에 따라서도 균일하고 입자 크기가 작아진다는 것으로 확인 되었다.

표 33. 비드 크기별에 따른 ¹⁾입도의 크기 변화

(unit : μ m)

	Glass Bead 0.8-1.0mm	Glass Bead 1.0-1.2mm	Glass Bead 1.5-2.0mm
Dyno-mill Grinder(1 step)	114.69	96.49	136.43
(2 step)	-	-	-
(3 step)	132.33	117.05	98.64
(4 step)	-	-	-
(5 step)	114.61	94.67	42.74
(6 step)	114.19	88.55	34.57
(7 step)	113.36	56.74	29.24

1) 입도 측정은 particle size analyzer

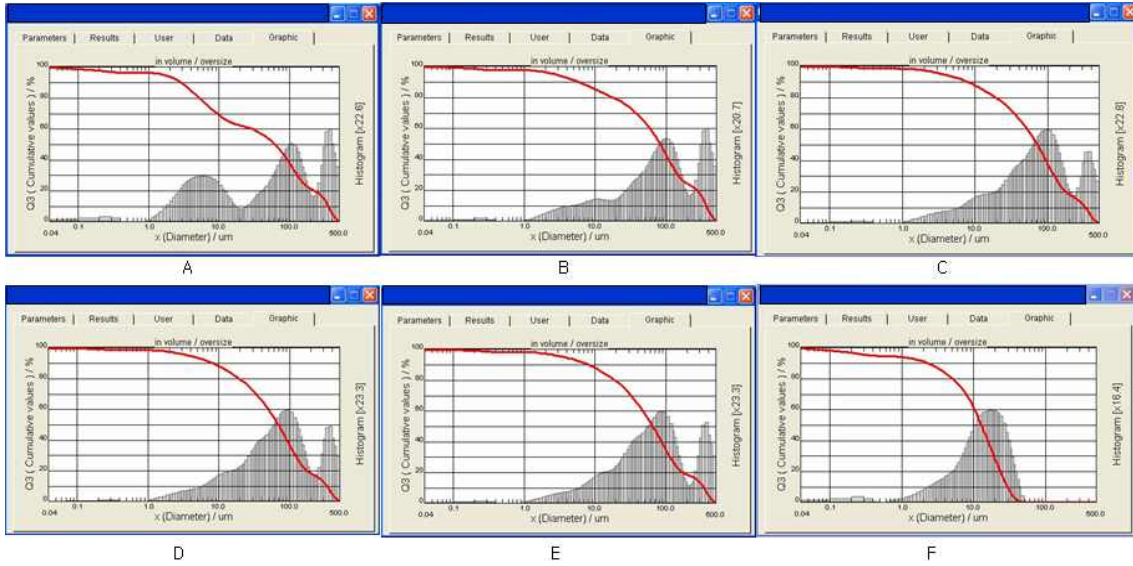


그림 18. glass bead(0.8-1.0mm)를 이용한 dyno-mill 분쇄 횟수에 따른 입도분포의 변화. A=dyno-mill 1회 분쇄; B=dyno-mill 3회 분쇄; C=dyno-mill 5회 분쇄; D=dyno-mill 6회 분쇄; E=dyno-mill 7회 분쇄; F=C사 시중제품.

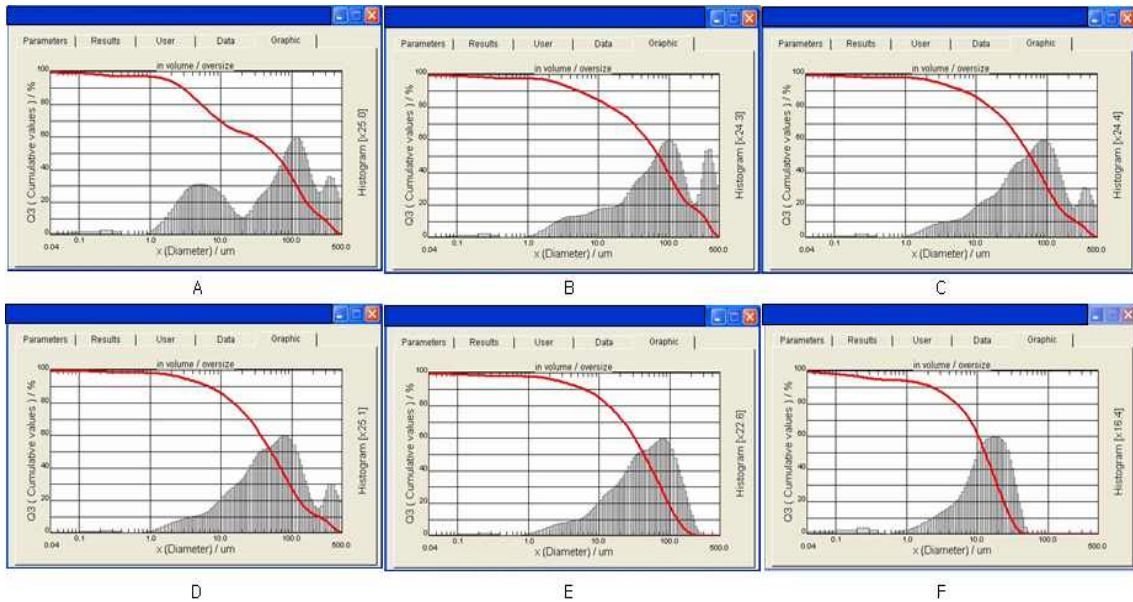


그림 19. glass bead(1.0-1.2mm)를 이용한 dyno-mill 분쇄 횟수에 따른 입도분포의 변화. A=dyno-mill 1회 분쇄; B=dyno-mill 3회 분쇄; C=dyno-mill 5회 분쇄; D=dyno-mill 6회 분쇄; E=dyno-mill 7회 분쇄; F=C사 시중제품.

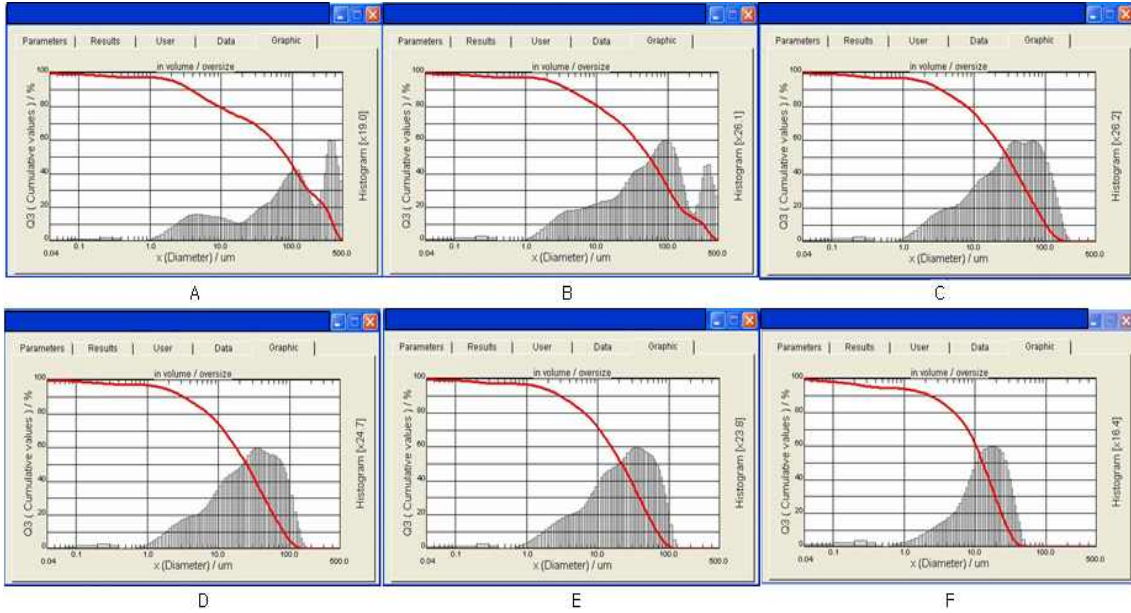


그림 20. glass bead(1.5-2.0mm)를 이용한 dyno-mill 분쇄 횟수에 따른 입도분포의 변화. A=dyno-mill 1회 분쇄; B=dyno-mill 3회 분쇄; C=dyno-mill 5회 분쇄; D=dyno-mill 6회 분쇄; E=dyno-mill 7회 분쇄; F=C사 시중제품.

(다) 현미경을 통한 입도모양 관찰

현미경 관찰은 한국산업기술대학교에 있는 광학현미경(Samwon Microscoper NSB-50T, Korea) 이용하여 4배 희석하여 400배로 관찰 하였다.

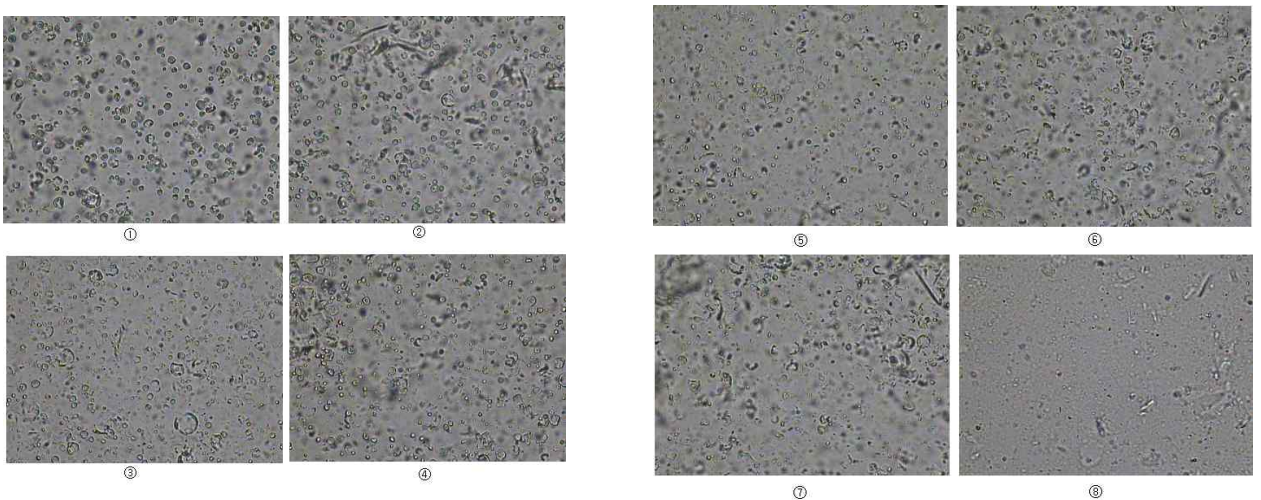


그림 21. 광학 현미경을 이용한 ¹⁾Dyno-mill glass bead(1.5-2.0mm) 4배 희석시킨 입자모양(X 400) 1)다이노밀 조건 : 분쇄 속도 2000RPM, 시료주입속도 40RPM

①=dyno-mill 1회 분쇄; ②=dyno-mill 2회 분쇄; ③=dyno-mill 3회 분쇄; ④=dyno-mill 4회 분쇄; ⑤=dyno-mill 5회 분쇄; ⑥=dyno-mill 6회 분쇄; ⑦=dyno-mill 7회 분쇄; ⑧=C사 시중제품.

4. Dyno-mill 기술을 이용한 수삼음료개발

가. 실험재료 및 방법

(1) 실험재료

본 연구에 사용된 인삼은 2008년 가을에 수확된 것으로 4년근을 손질 및 세척하여 뇌두와 주근으로 이루어진 썬어 나온 수삼(Donwon Co. Ltd., Korea)을 구입하여 사용하였다.

분자압축탈수를 위해 사용한 탈수제는 15~20의 maltodextrin(Daesang Co. Ltd., Korea)을 사용하였으며 분석에 사용된 시약은 sigma(St. Louis, USA) 특급을 사용하였다.

(2) 분자압축탈수를 이용한 인삼소재 개발

수삼을 이용한 분자압축탈수 시료의 제조를 위해 이용한 전처리 공정은 아래 그림22와 같다. 수삼을 잔뿌리와 오염부위를 제거한 후 세척한 후 미생물을 제거하기 위해 10% lactic acid에 10분간 침지 시킨 후 5분간 세척하여 수삼에 묻어있는 lactic acid를 제거한 후 1시간동안 물기를 빼서 슬라이스 기계로 세절 하였다. 세절 후 슬라이스 된 수삼 무게대비 80%의 dextrin을 첨가한 후 tumbler에 돌려서 MPD(Molecular Press Dehydration)를 진행시켰다. tumbler가동을 멈추고 시료를 꺼내 원심분리를 하여 수삼고형분과 탈수액으로 분리시킨 후 탈수액은 75℃, 30분간 살균 후 분무건조를 하였으며 제조한 시료에서 열풍건조의 공정의 전 단계 수삼고형분 시료를 'MPD탈수물' 이라고 하였으며 4시간의 열풍건조 공정을 마친 것은 'MPD flake'라 하였다.

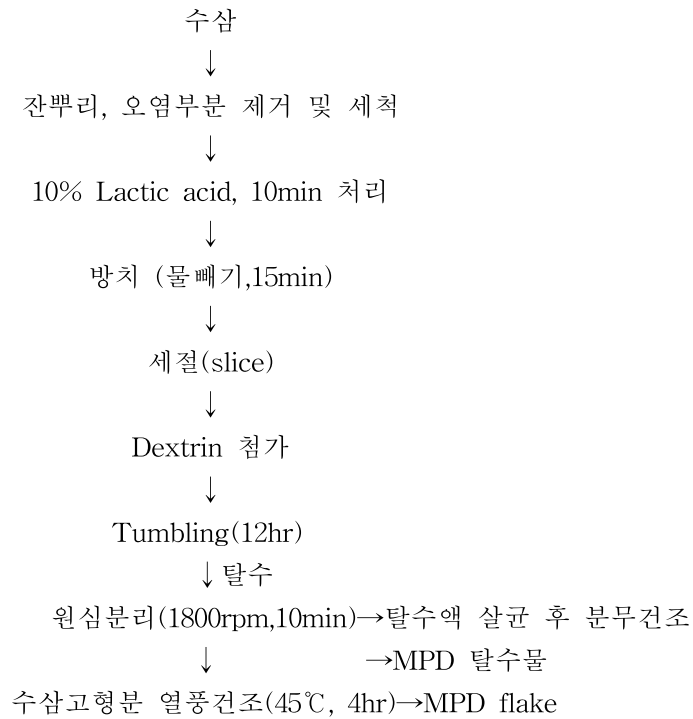


그림 22. MPD(Molecular Press Dehydration) 공정도

(3) 분자압축탈수건조 인삼분말의 품질특성

(가) 일반성분

분자압축탈수 건조한 인삼분말의 이화학적 특성을 알아보기 위하여 AOAC의 방법에 따라 일반 성분 분석을 실시하였다. 대조군으로는 수삼을 사용하였다. 수분함량은 상기와 같은 방법으로 105°C 상압가열건조법을 이용하여 측정하였고 조회분은 직접회화법을 이용하여 측정하였다.

조지방 함량은 soxhlet법으로 측정하였다. 먼저 수기의 함량을 구한 뒤 분말 시료 5 g을 95°C에서 30분간 예비 건조하고 추출관에 넣은 뒤 ether로 추출하였다. 추출이 완료되면 냉각관을 분리시켜 시료를 꺼내고 다시 가온시켜 ether만 흘러게 한 뒤 관 상부에 다 모아지면 회수용병에 ether를 모았다. 수기에 남은 에테르는 가온하여 완전히 증발 시킨 뒤 100°C에서 1시간 건조 시켜 데시케이터에서 30분 방냉한 뒤 상온이 되면 칭량하였으며 함량이 될 때 까지 반복하였다. 분석을 위해 아래의 식에 따라 계산하여 주었다.

$$\text{조지방 함량(\%)} = (W - W_0) / S \times 100$$

W : 지방추출 후 건조하여 구한 함량(g),

W₀ : 수기의 함량(g), S : 시료의 채취량(g)

조단백질 함량은 kjeldahl법으로 측정하였다. 300 mL kjeldahl 분해 플라스크에 시료를 7 g 정확하게 칭량하여 넣은 다음 진한 황산 25 mL, 구리, 칼륨, 촉매 10 g 을 가하고 플라스크를 흔들어 잘 혼합하였다. (동시에 blank test 실시) 각 플라스크 를 분해대에 얹어 처음에는 약하게 가열하기 시작하여 거품이 더 생기지 않으면 강한 불로 가열분해하였다. 이 때 플라스크내용물은 흑갈색에서 다갈색으로 변하고 다갈색에서 녹갈색으로 변화하여 최후에 청색이 되고 나면 다시 1시간 가열하여 완전히 분해시킨 다음 가열을 끝낸 시료를 약 30분간 방냉한 후 플라스크를 흔들면서 물 약 40 mL를 천천히 가하여 분해액을 희석하였고 이것을 흐르는 물 속에서 냉각 하여 그 액을 모두 정용 플라스크에 넣어 250 mL로 정용하였다.

희석한 시료 분해용액과 blank 용액 각각 25 mL를 증류 플라스크에 취하고 물 약 100 mL를 가하여 증류장치의 정위치에 고정한 다음 200 mL 삼각플라스크에 0.1 N 황산용액 25 mL를 취하고 지시약을 4~5방울 떨어뜨려 냉각관의 끝이 0.1 N 황산용액 중에 잠기도록 장치에 고정하였다. 포화수산화나트륨용액 25 mL를 가하여 cock를 열고 수증기가 통하면 점차 플라스크 속은 암모니아가 발생하고 수증기와 함께 냉각되어 0.1 N 황산용액 중에 포집하였다. 20분간 증류한 후 삼각 플라스크를 내려 냉각관 끝을 0.1 N 황산 용액에서 약간 떼어 다시 2~3분 증류를 계속하였다. 그 후 냉각관의 끝을 세척병을 써서 씻은 액을 삼각 플라스크에 받고 삼각 플라스크를 떼어내었다. 암모니아를 포집한 삼각 플라스크 중에 잔존하고 있는 0.1 N 황산용액을 수산화나트륨용액으로 희석이 될 때까지 적정한 뒤 적정치를 구하고 아래의 식에 따라 계산하여 주었다.

$$\text{조단백질(\%)} = ((b-a) \times F \times 0.0014 \times 4 \times 6.25 \times 100) / S$$

a : 본 시험의 정정치(mL), b : blank test 의 적정치(mL), S : 시료채취량

F : 0.1 N 수산화나트륨용액의 factor

* : 0.1N 수산화나트륨용액 1 mL에 상당하는 질소량(g)

** : 희석배수

*** : 질소계수

(나) 조사포닌

분자압축탈수 건조한 인삼분말의 이화학적 특성을 알아보기 위하여 Shibata 등의 방법에 따라 조사포닌 함량을 측정하였다. 대조군으로는 수삼을 사용하였다.

시료 2 g을 80% MeOH 100 mL에 넣고 80°C에서 3시간 동안 환류냉각 추출을 2 반복하여 추출물을 모아두고 여과하여 감압완전농축 하였다. 이를 20 mL의 증류수로 모두 녹여내어 250 mL 분액여두에 담고 ethyl eter 20 mL로 20분간 흔들어 혼합하고 6시간 이상 방치 후 층이 분리되면 상층의 eter층을 버린다. 하층의 시료는 증류수와 butanol을 1:1 (w/v)로 혼합하여 만든 물포화부탄올을 20 mL 넣어 20분간 흔들어 혼합하고 6시간 이상 방치 후 층이 분리되면 상층을 모아두는 것을 3회

반복하였다. 모아진 상층액은 분액여두에서 다시 60 mL 증류수로 20분간 흔들어 혼합하고 6시간 이상 방치 후 층이 분리되면 상층액을 모으는 것을 2회 반복한다. 모아진 상층액은 칭량한 농축수기에 옮겨 감압농축하고 열풍건조기(NEX-150, Nexus Technologies Co. Ltd., Korea)에서 105°C, 2시간 건조하여 주었다. 건조한 시료를 데시케이터에 30분간 방냉한 후 정확히 무게를 달아 조사포닌 함량을 산출하였다.

(다) 총당

분자압축탈수 건조한 인삼분말의 이화학적 특성을 알아보기 위하여 Dubois등의 phenol-sulfuric acid법에 따라 총당 함량을 측정하였다.

시료 2 g에 증류수 50 mL을 가하고 80°C에서 환류냉각장치를 이용하여 3시간 동안 추출하였다. 추출액을 100 mL 정용플라스크에 옮겨 100 mL로 정용한 뒤 50 mL conical tube에 담아 전기탈수기에 넣고 4°C, 4000 rpm에서 30분간 원심분리하였으며 syringe로 상층액을 2 mL 채취하여 0.45 μm 막필터로 여과한 것을 측정용 시료로 사용하였다. 시료에 증류수를 첨가하여 총 1 mL이 되도록 50, 100, 및 200 배 희석한 후 5% phenol을 1 mL 첨가하여 20초 동안 vortexing 하였다. 여기에 sulphuric acid 원액 5 mL을 첨가하여 20초 동안 vortexing한 후 30분간 실온(25°C)에서 방치하였다.

Standard curve를 나타내기 위해 standard로 D-glucose를 사용하였다. D-glucose 0.01 g을 10 mL의 증류수에 녹여 stock을 만든 후 시험관에 아래에 나타낸 양에 맞춰 stock과 증류수 혼합 sample을 1 mL씩 6개 준비하였고 시료와 standard 모두 UV spectrophotometer(Optizen 2120UV PLUS, Mecasys Co. Ltd., Korea)로 490 nm에서 흡광도를 측정하였다. standard curve에 따른 일차방정식에 시료의 흡광도 값을 대입하여 총당 함량을 산출하였다

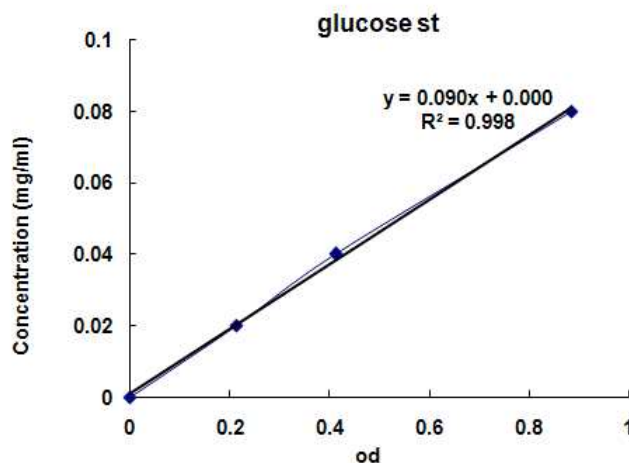


그림 23. D-glucose의 Standard curve

(4) MPD 탈수물을 이용한 목넘김이 부드러운 수삼음료개발

(가) 핀밀과 불밀을 사용하여 시료제조

MPD탈수물을 열풍건조(45℃, 4시간)한 MPD flake를 핀밀과 불밀을 사용하여 마쇄하였다.

(나) 입도분석

MPD flake를 핀밀과 불밀을 사용하여 마쇄한 시료를 particle size analyzer (1064, CILAS, France)를 이용하여 입도분석을 실시하였다.

(다) 분산제를 이용한 분산력 개선실험

목넘김이 부드러운 수삼음료개발을 위하여 MPD flake를 불밀을 사용하여 마쇄한 시료를 사용하였으나 물에 용해시 수삼입자가 가라앉는 단점을 보완하기 위하여 분산제를 사용하여 분산력 개선실험을 하였다.

(라) 안정제를 이용한 분산력 개선실험

목넘김이 부드러운 수삼음료개발을 위하여 MPD flake를 불밀을 사용하여 마쇄한 시료를 사용하였으나 물에 용해시 수삼입자가 가라앉는 단점을 보완하기 위하여 안정제를 사용하여 분산력 개선실험을 하였다.

(마) 증점제를 이용한 분산력 개선실험

목넘김이 부드러운 수삼음료개발을 위하여 MPD flake를 불밀을 사용하여 마쇄한 시료를 사용하였으나 물에 용해시 수삼입자가 가라앉는 단점을 보완하기 위하여 증점제(젤란검, CMC)를 사용하여 분산력 개선실험을 하였다.

(5) 맛개선 실험

(가) 당도조절 실험

액상과당을 사용하였으며 당의 함량을 달리하여 관능평가를 실시하여 가장 적당한 당의 농도를 결정하였다.

(나) 산도조절 실험

목넘김이 부드러운 수삼음료에 상큼한 맛을 더하고 저장성을 향상시키기 위하여 산도조절용으로 흑초를 사용하였다. 시중에 유통되는 마시는 복분자 흑초를 사용하였으며 흑초와 물의 배합비를 달리하여 수삼음료를 제조하였으며 관능평가를 통하여 가장 이상적인 희석농도를 결정하였다.

나. 결과 및 고찰

(1) MPD 인삼분말의 품질특성

(가) 일반성분, 조사포닌, 총당 함량

분자압축탈수건조 전 후 인삼의 성분 변화를 알아보기 위하여 건조 전 인삼과 분자압축건조 인삼분말의 일반성분 함량을 표 34에 나타내었다.

건조 전 인삼의 수분 함량은 72.8%이었으며 분자압축탈수 건조 후 인삼분말의 수분함량은 5.9%로 현저히 감소하였으며 총당은 건조 전 37.7%에서 건조 후 44.6%로 약 7% 증가한 것을 알 수 있었다($p < 0.05$). 수분함량의 감소는 탈수와 건조로 인한 것이며 총당의 증가는 분자압축탈수의 탈수제로 사용한 수용성 당인 maltodextrin이 인삼 탈수물 표면에 묻었기 때문인 것으로 사료된다. 조지방, 조단백질, 조회분, 조사포닌 함량은 건조 전 후 유의적 차이를 나타내지 않았다 ($p > 0.05$). 이에 건조 후 인삼내부 성분의 용출은 물이 대부분이며 일부 나오는 수용성 물질의 양은 매우 적어 분자압축탈수 건조로 인한 인삼의 영양 성분의 손실은 매우 낮은 것을 알 수 있었다.

표 34. 생수삼과 분자압축건조 인삼분말의 일반성분 함량비교

Sample \ Composition (%)	Moisture	Crude fat	Crude protein	Crude ash	Crude saponin	Total sugar
FG1)	72.8 ^{a2)}	0.3	4.5	1.4	1.8	37.7 ^b
MPD	5.9 ^b	0.4	3.9	1.6	1.8	44.6 ^a

¹⁾ FG : Fresh ginseng

²⁾ Means with the different letter within columns are significantly different from each other($p < 0.05$).

(2) MPD 탈수물을 이용한 목넘김이 부드러운 수삼음료

(가) 편밀과 볼밀을 사용한 인삼분말의 입도분석

수삼을 분자압축탈수법(MPD)으로 처리하여 원심분리하여 얻은 MPD탈수물을 50℃에서 4시간 열풍건조하여 말린 MPD flake를 편밀과 볼밀을 이용하여 분말화 하였다.

편밀은 볼밀을 하기 전에 전처리 과정으로 분쇄한 것으로서 평균입도가 96.89 μ m였으며 편밀처리 한 수삼분말을 볼밀에 넣고 24시간 40rpm으로 가동한 후의 평균 입도는 14.3 μ m이었다.

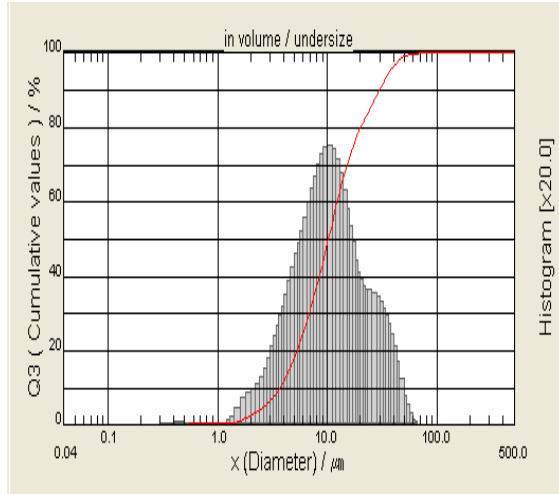


그림 24. 분밀과 불밀을 사용하여 분쇄된 수삼입자의 평균입도

(나) 분산제를 이용한 분산력 개선실험

수삼을 분자압축탈수법(MPD)으로 처리하여 원심분리하여 얻은 MPD탈수물을 50°C에서 4시간 열풍건조하여 말린 MPD flake를 편밀과 불밀을 이용하여 얻은 MPD 수삼분말은 편밀을 사용하여 분쇄한 시료의 평균입도가 96.89 μm 로 물에 타 먹어 보았을 때 수삼분말이 입안에 남아 있는 느낌이 있었으나 불밀로 분쇄한 시료의 평균입도는 14.3 μm 로 물에 타 먹어 보았을 때 목넘김이 부드러운 수삼음료에 적합하였어 불밀을 이용하여 얻은 MPD 수삼분말을 수삼음료의 주재료로 사용하기로 결정 하였다.

또한, 불밀을 이용하여 얻은 MPD 수삼분말 은 물에 녹였을 때 일정시간 경과 후 가라앉아 버리기 때문에 분산제를 사용하여 분산력 개선실험을 진행 하였다.

MPD 수삼분말의 경우 평균입도가 14.3 μm 로서 표면장력등의 원인으로 분산시키기가 어려운 점이 있으며 평균입도가 1/10로 줄면 표면적이 10² 중량개수로는 10³만큼 늘어나서 분산력에 도움을 줄 수 있으나 비용이 많이 드는 단점이 있으므로 분산제를 사용하여 불밀시료의 외벽을 코팅하여 양의 극성을 띄는 물질로 만들어서 분산력을 증대시키고자 하였다.

① 분산제의 양을 달리한 분산력 테스트

MPD flake 불밀시료 4g대비 분산제를 10, 20, 30% 첨가한 후 잘 혼합하여 물 100ml 첨가하였다 (표 35). 이들 시료들을 호모게나이저로 8,000rpm으로 녹인 후 100mL 메스실린더에 부어 침전도를 관찰하였다. 각 시료별 전체무게는 분말당을 사용하여 동일하게 맞추었다.

표 35. MPD flake 불밀시료에 대한 분산제의 첨가량을 달리한 분산력 테스트

(단위, g)

	Control	10%	20%	30%
MPD flake 불밀	4	4	4	4
분산제	0	0.4	0.8	1.2
분말당	2	1.6	1.2	0.8
총계	6	6	6	6

분산제의 첨가량이 높을수록 물에 분산되어 있는 MPD flake 불밀시료의 분산력이 더 유지 되었으나 시간이 지날수록 점점 밑으로 가라앉아 24시간 후에는 MPD flake 불밀시료가 전부 가라 앉았다.

② 분산제의 용액농도를 달리한 분산력 테스트

분산제를 10, 20, 30%용액으로 만들어서 각각의 분산액 100mL에 MPD flake 불밀시료 2.5g을 넣어 녹인 후 호모게나이저로 8,000rpm으로 분산시킨뒤 100mL 메스 실린더에 부어 침전도를 관찰하였다 (표 36).

표 36. 분산제의 용액농도를 달리한 분산력 테스트

(단위, g)

	Control	분산제 10% 용액	분산제 20% 용액	분산제 30% 용액
MPD flake 불밀	2.5	2.5	2.5	2.5

분산제의 용액농도를 달리한 분산력도 일정시간 분산이 잘 유지되었으나 약 24시간 후에 모든 처리군이 침전되었다.

③ MPD 불밀시료에 분산제 코팅 후 분산력 테스트

실험 1. 시료대비 분산제 10, 20%를 첨가하여 불밀을 3시간 가동하여 시료에 분산제를 코팅한 시료를 이용하여 분산제 테스트를 해보았다. 물 100 mL에 분산제를 코팅한 시료 2.5g을 첨가하여 호모믹서로 10,000 rpm, 20,000 rpm으로 녹인 후 메스 실린더에서 침전도를 관찰하였다.

표 37. MPD 볼밀시료 대비 분산제의 양과 호모게나이저의 강도(rpm)을 달리한 분산력 테스트

	A	B	C	D
분산제	10%	10%	20%	20%
RPM	10,000	10,000	20,000	20,000
시료	2.5g	2.5g	2.5g	2.5g

시료대비 분산제 10, 20%를 첨가하여 볼밀을 3시간 가동하여 시료에 분산제를 코팅을 한 시료를 이용하여 분산제 테스트를 해본 결과 약 24시간 후에 모든 처리군이 침전되었다.

실험 2. 시료대비 분산제 10, 20%를 첨가하여 볼밀을 28시간 가동하여 시료에 분산제를 코팅을 한 시료를 이용하여 분산제 테스트를 해보았다.

물 100ml에 분산제를 코팅한 시료 2.5g을 첨가하여 호모믹서로 10,000 rpm으로 2분간 녹인 후 메스실린더에서 침전도를 관찰하였다.

표 38. MPD 볼밀시료 대비 분산제의 양과 볼밀의 가동시간을 달리한 분산력 테스트

	A	B
분산제	10%	20%
시료	2.5g	2.5g



그림 25. 3일 후 시료 농도별 분산력

3시간 코팅한 시료와 비교해보면 28시간동안 코팅한 시료는 분산력이 오래 유지되었으나 약 3일 후에는 MPD볼밀 시료들이 가라 앉는 현상을 볼 수 있었다.

(다) 안정제를 이용한 분산력 개선실험

분산제를 사용하여 분산력 개선실험을 진행 해본 결과 개선점을 찾지 못해서 안정제를 사용하여 분산력 개선실험을 실시 하였다.

표 39. 안정제의 첨가량을 달리한 분산력 테스트

	A	B	C	D
안정제	0.05	0.1	0.15	0.2
시료	2.5	2.5	2.5	2.5

MPD볼밀 시료 2.5g에 안정제를 0.05~0.2% 첨가하여 분산력 테스트를 실시한 결과 초기에는 분산력이 유지되었지만 약 48시간 후에 전부 가라앉았다.



그림 26. 48 시간 후 시료의 분산력

(라) 증점제를 이용한 분산력 개선실험

① Carboxyl methyl cellulose(CMC) 를 이용한 분산력 테스트

CMC를 0.2~0.8% 첨가하여 호모믹서로 10,000rpm으로 2분, 20,000rpm으로 2분간 교반한 용액의 분산 테스트

표 40. CMC 를 이용한 분산력 테스트

(단위: %)

	A	B	C	D
CMC	0.2	0.4	0.6	0.8
안정제	0.06	0.06	0.06	0.06
시료	1.5	1.5	1.5	1.5

CMC는 약 3시간 경과 후 전부 가라앉았다. CMC의 경우 용해시킬 때 거의 끓을 때 까지 가열해야 되고 전부 녹는 시간도 오래 걸리기 때문에 적합하지 않다.

② 젤란검을 이용한 분산력 개선실험

젤란검을 0.02~0.08% 첨가하여 호모믹서로 10,000rpm으로 2분, 20,000rpm으로 2분간 교반한 용액의 분산 테스트를 실시하였다.

표 41. 젤란검을 이용한 분산력 테스트

(단위: %)

	A	B	C	D
젤란검	0.02	0.04	0.06	0.08
안정제	0.06	0.06	0.06	0.06
시료	1.5	1.5	1.5	1.5

가라앉는 점은 보완되었으나, 젤란검 0.08% 이상은 겔을 형성하기 때문에 음료에는 적합하지 않다. 따라서, 음료로 마시기 적당한 0.04%로 결정하였다.

③ 젤란검 용액의 점도 변화 테스트

젤란검을 0.02, 0.04, 0.08, 0.16% 젤란검 용액을 만들어 점도를 측정하여 보았다. 점도 관찰을 위해서 젤란검을 넣은 시료 용액에 마그네틱 바를 넣어 stir로 5분간 교반하여 고르게 분산시킨 뒤 용액을 250mL를 취하여 점도계(Brookfield viscometer BV-2+ Pro, USA)의 LV계열의 spindle을 사용하여 100rpm에서 1분 경과 후의 점도를 측정하였다.

표 42. 젤란검의 농도를 달리한 용액의 점도변화

젤란검 함량	0.02%	0.04%	0.08%	0.16%
viscosity (cp)	6.90	14.10	201.6	2457

젤란검의 함량을 증가시키면서 점도를 측정한 결과 젤란검을 0.02%첨가한 시료의 점도는 6.9cp 였으나 젤란검을 0.16%까지 증가시키면서 점도가 2457cp 로 급격하게 올라가는 경향을 보였다.

(마) MPD 수삼음료의 맛 개선 실험

① 당도 조절실험

젤란검을 사용하여 MPD 불밀시료의 분산성을 개선하였고 음료로 적당한 점도인 0.04%를 첨가하여 수삼음료를 제조하였다 (표 43). 안정제는 0.056%로 정하였으며 당도의 조절을 위하여 액상과당의 함량을 7, 10, 13, 16g씩 넣어서 수삼음료를 제조한 후 관능검사를 실시하였다.

표 43. 액상과당의 함량을 달리한 수삼음료 제조

	A	B	C	D
MPD 불밀	2.5	2.5	2.5	2.5
젤란검	0.04	0.04	0.04	0.04
안정제	0.056	0.056	0.056	0.056
액상과당	7	10	13	16
당도 (°Bx)	7 °Bx	9 °Bx	10.8 °Bx	12.5 °Bx
pH	5.83	5.83	5.79	5.74

액상과당의 함량을 7%첨가한 수삼음료의 당도는 7°Bx였으며 pH는 5.83이었다 액상과당의 함량을 높일 수록 당도는 점점 올라가서 액상과당의 함량을 7%첨가한 수삼음료의 당도는 12.5°Bx였으며 pH는 액상과당의 함량을 증가할 수록 약간씩 떨어져서 5.74가 나왔다.

표 44. 액상과당의 함량을 달리한 수삼음료의 관능평가

	A	B	C	D
외관	6.16 ^a	6.16 ^a	6.00 ^a	6.66 ^a
향의 기호도	6.33 ^a	6.16 ^a	6.16 ^a	5.83 ^a
단맛의 기호도	6.16 ^a	6.66 ^a	6.83 ^a	6.83 ^a
전반적인 기호도	6.33 ^a	6.66 ^a	6.66 ^a	6.83 ^a

모든 항목에서 유의적인 차이는 없었으나 전반적인 기호도와 단맛의 기호도를 보았을 때 과당을 16% 첨가한 음료가 가장 좋았다.

② 산도조절 실험

목넘김이 부드러운 수삼음료에 상큼한 맛을 더하고 저장성을 향상시키기 위하여 산도조절용으로 흑초를 사용하였다. 시중에 유통되는 마시는 복분자 흑초를 사용하였으며 흑초와 물의 배합비를 달리하여 수삼음료를 제조하였으며 관능평가를 통하여 가장 이상적인 희석농도를 결정하였다.

표 45. 흑초의 희석배수를 달리한 수삼음료 제조

	A	B	C	D
MPD 볼밀	2.5	2.5	2.5	2.5
젤란검	0.04	0.04	0.04	0.04
안정제	0.056	0.056	0.056	0.056
액상 과당	16	16	16	16
흑초:물	1:2	1:3	1:4	1:5
당도 (°Bx)	24.5 °Bx	21.5 °Bx	20.0 °Bx	18.8 °Bx
pH	3.24	3.39	3.51	3.56

액상과당의 함량을 16%로 정한 수삼음료에 흑초의 희석배수를 달리하여 수삼음료를 제조하였다. 흑초 : 물의 비율을 1 : 2로 하여 만든 수삼음료의 당도는 24.5°Bx였으며 pH는 3.24이었다 흑초의 희석배수를 높일 수록 당도는 점점 내려가서 흑초 : 물의 비율을 1 : 5로 하여 만든 수삼음료의 당도는 18.8°Bx였으며 pH는 3.56을 나타내었다.

표 46. 흑초의 희석배수를 달리한 수삼음료의 관능검사

	A	B	C	D
흑초:물	1:2	1:3	1:4	1:5
외관	4.75b	5.50a	6.00a	6.00a
향의 기호도	3.50a	4.25a	5.00a	4.75a
단맛의 기호도	4.50b	5.50ab	6.25a	6.50a
전반적인 기호도	5.00a	5.75a	6.25a	6.35a

외관에서는 3배 희석한 A의 기호도가 가장 낮게 평가되었다. 향의 기호도와 전반적인 기호도에서는 4종류의 음료 모두 유의적인 차이가 없었지만 외관, 단맛의 기호도, 전반적인 기호도에서 높은 점수를 받은 흑초 6배희석으로 결정하였다.

5. 수삼 유래 항균제 개발

가. 실험재료 및 방법

(1) 균주

Escherichia coli KFRI 836 (ECO), *Listeria monocytogenes* KFRI 799 (LIS), *Salmonella typhimurium* KFRI 191 (SAL), *Bacillus cereus* KFRI 181 (BAC), *Staphylococcus aureus* KFRI 240 (STA), *Pseudomonas aeruginosa* KFRI 252(PSE)

(2) 항균제 스크리닝 유효제의 최적 배합비 선정 및 용해성 평가

Sodium hypochlorite(SH), Lactic acid(LA), Citric acid(CA), Acetic acid(AA)

(3) 미생물의 평가실험

10, 30분 침지 후, Nutrient agar (Difuco, USA)를 이용 평판배지법으로 37 °C 에서 24 시간 배양 후 생균수 측정

나. 결과 및 고찰

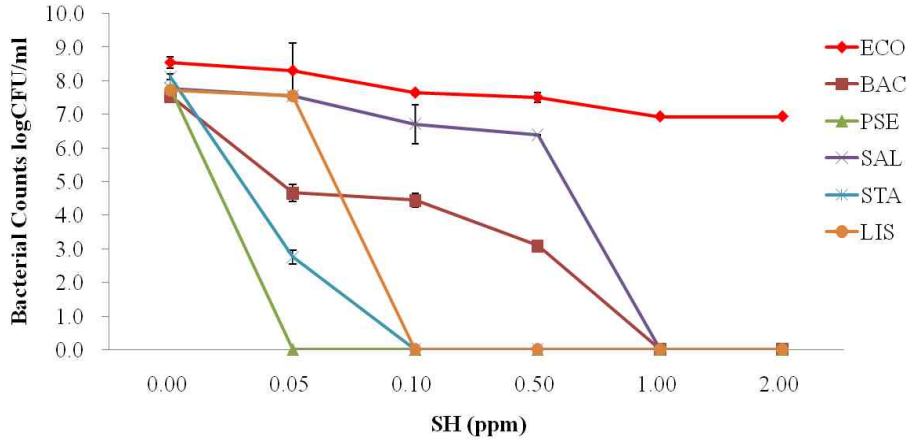


그림 27. Effect of SH on bacterial counts in distilled water.

Values represent means \pm SD of three replicates. *Escherichia coli* KFRI 836(ECO), *Listeria monocytogenes* KFRI 799(LIS), *Salmonella typhimurium* KFRI 191(SAL), *Bacillus cereus* KFRI 181(BAC), *Staphylococcus aureus* KFRI 240(STA), *Pseudomonas aeruginosa* KFRI 252(PSE).

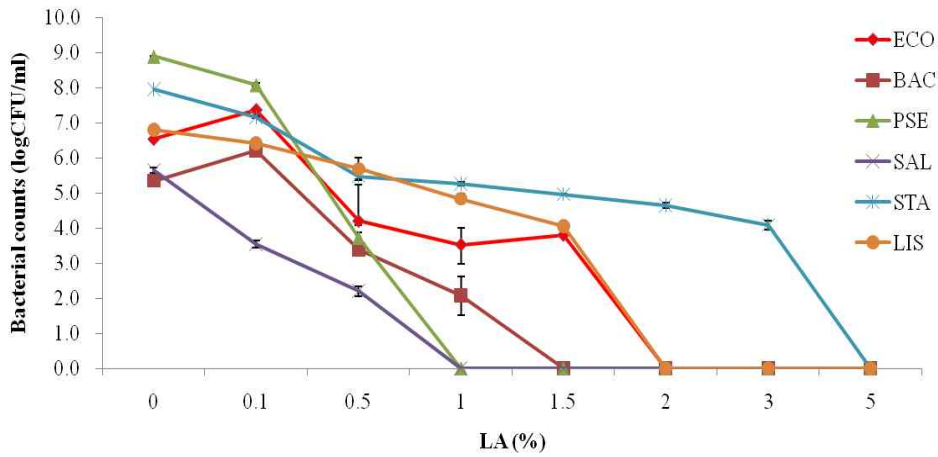


그림 28. Effect of LA on bacterial counts in distilled water.

Values represent means \pm SD of three replicates. *Escherichia coli* KFRI 836(ECO), *Listeria monocytogenes* KFRI 799(LIS), *Salmonella typhimurium* KFRI 191(SAL), *Bacillus cereus* KFRI 181(BAC), *Staphylococcus aureus* KFRI 240(STA), *Pseudomonas aeruginosa* KFRI 252(PSE).

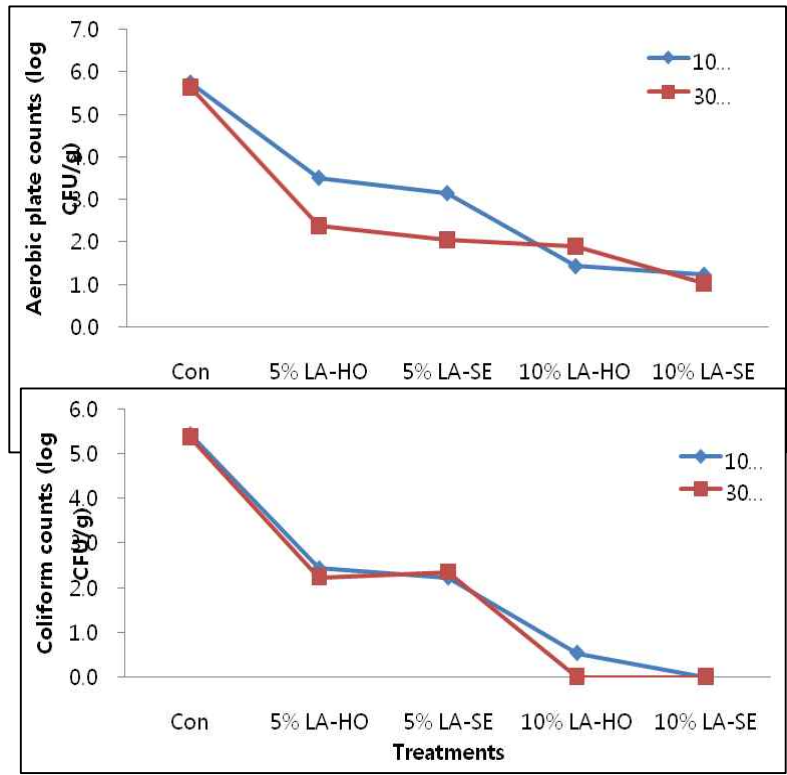


그림 29. 시간에 따른 수삼부위 별 LA 향균효과

5% LA-HO= 인삼전체를 5% LA에 침지한 것; 5% LA-SE = 인삼을 뿌리와 몸통으로 분리하여 5% LA에 침지한 것; 10% LA-HO = 인삼전체를 10% LA 침지한 것; 10% LA-SE = 인삼을 뿌리와 몸통으로 분리하여 10% LA에 침지한 것

위의 결과에서 보듯이 10% lactic acid 10min간 처리 시 수삼유래 미생물이 사멸하는 것을 확인 하였다.

제2절 특정사포닌별 성분강화, 표준화 기술 및 제품개발

1. Hot-Compressed Water Extraction을 이용한 특정사포닌 추출기술개발

가. 서론

(1) Hot-Compressed Water Extraction의 작용기작

세계적으로 인삼속의 식물종은 6-7종 알려지고 있으나 경제적으로 재배되어 세계 시장에서 상품으로 유통되고 있는 인삼종(ginseng species)은 크게 3가지 종류가 있다. 지리적으로 한국을 비롯한 중국 등 아시아 지역에 분포, 재배되고 있는 고려인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer) 과 미국과 캐나다에서 재배되고 있는 미국삼(*Panax quinquefolium* L.) 및 중국남부의 운남성, 광서성에서 생산되고 있는 전칠삼(*Panax notoginseng* F. H. Chen)등 표 1에서 보는 바와 같이 여러 종이 있으며, 형태나 성분 면에서 차이가 있다.

표 1. 지역에 따른 인삼의 종류

구분	학명	분포지역
고려인삼	<i>Panax ginseng</i> C.A. Meyer	한국, 만주
미국삼	<i>Panax quinquefolium</i> L.	북미동부
전칠삼, 삼칠삼	<i>Panax notoginseng</i> F.H. Chen	중국(운남성, 광서성)
죽절삼	<i>Panax japonicus</i> C.A. Meyer	일본, 중국운남
삼엽삼, 왜생삼	<i>Panax trifolius</i> L.	북미 동부
히말라야삼	<i>Panax pseudoginseng</i> Wall	네팔

고려 인삼은 그중 가장 약효가 뛰어난 것으로 알려져 있다. 이들 삼종 식물중 에서 고려인삼종으로부터 가장 많은 종류의 사포닌 성분이 분리되었으며 다른 인삼종 식물과는 사포닌 종류의 수적 우위와 함께 사포닌 함유 조성 패턴에서 차이를 보이고 있다. 미국삼의 경우 panaxdiol계에 비해 panaxatriol계가 현저하게 적은 조성비를 갖고 있으나 고려인삼은 이들의 사포닌 함유 조성비가 균등하다. 암세포 증식을 강력하게 억제하는 항암 활성성분인 G-Rh₂와 강력한 통증 억제활성을 나타내는 G-Rf[3]는 미국삼에는 존재하지 않는 것으로 나타나고 있다. 이와 같이 과학적 비교우위가 밝혀지면서 화학성분과 그에 따른 약리효과에서도 고려인삼의 우수성은 증명되고 있다. 현재 세계시장에서 유통되고 있는 미국삼, 전칠삼 등과 비교할 때 고려인삼은 확실히 우위를 차지하고 있다. 인삼 화학성분에 대한 연구는 표 2와 같이 사포닌 성분 이외에도 광범위 하게 이루어 졌으나 인삼 특유의 성분인 사포닌

(saponin)은 담마린(dammarane)계 사포닌이라 일컫는 트리테르페노이드(triterpenoid)계 화합물로서 인삼속 식물에만 특유하게 함유되어 있는 성분이기 때문에 인삼의 주요 활성 성분으로 주목되어 연구가 진행되어 왔다.

표 2. 인삼의 화학적 조성

유 기 물	사포닌 (3-6%)	프로토파낙사디올계 사포닌(22종) 프로토파낙사트리올계 사포닌(11종) 올레아놀린산계 사포닌(1종)		
	합질소화합물 (12-16%)	단백질	아미노산	펩티드
	지용성성분 (1-2 %)	핵산	알칼로이드	
	비타민 (0.05 %)	지질	지방산	정유
	탄수화물 (60-70 %)	식물스테롤	유기산	페놀계 화합물
무 기 물	회 분 (4-6 %)	폴리아세틸렌	테르페노이드	
		수용성 비타민		
		다당류	3당류	2당류
		단당류	조섬유	펙틴

인삼의 대표 유효성분은 사포닌(saponin)은 화학적으로 배당체(glycoside)라 부르는 화합물의 일종으로 1960년대 후반부터 Shibata group 및 Tanaka group에 의해 시작된 고려인삼 사포닌의 화학적 연구는 1980년대 초까지 거의 대부분의 구조가 밝혀져 보고 되었는데 1965년 일본 동경대학의 Shibata교수등은 박층 크로마토그래피(TLC)에서 분리된 이동거리(Rf값)의 차이에 따라 아래쪽부터 위로 향해 진세노사이드(ginsenoside)-Ro, Ra, Rb₁, Rb₁, Rc, Rd, Re, Rf, Rg₁, Rg₁, Rg₃, Rh₁, Rh₂ 등으로 각각 명명되었고 인삼에 함유된 배당체란 뜻으로 ginsenoside라 명명하였다. 그 후 사포닌 성분에 대한 여러 학자들의 연구결과를 통하여 미량 saponin성분에 대한 전 화학구조도 규명되었다.

인삼 사포닌은 배당체인 PPD 또는 PPT는 R1, R2, R3위치의 -OH기에 glucose, xylose, arabinose 및 rhamnose 와 같은 당류가 에스테르 결합을 하고 있는 화합물이다. 인삼 사포닌의 기본 구조는 다음과 같다 (그림 1).

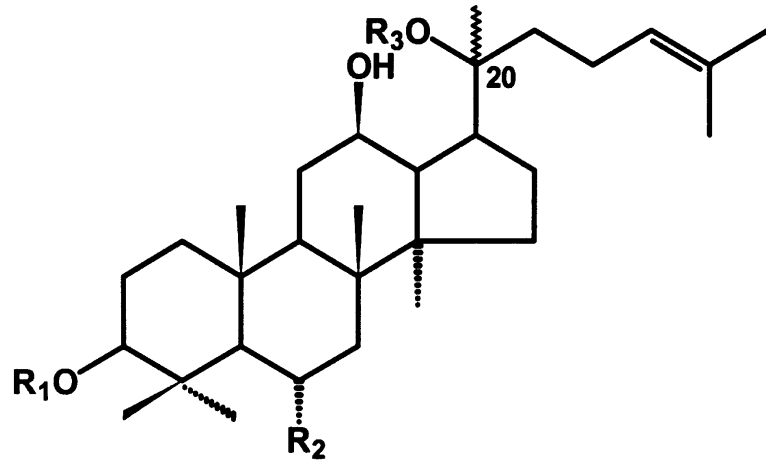


그림 1. 인삼 사포닌의 구조

홍삼 성분인 Rg₃, Rh₂는 여러 가지 암세포에 대한 강한 증식억제 작용과 동물실험을 통한 중앙증식 억제효과가 확인되고 있다. 약리학적 연구, 생화학적 연구, 의학적 연구 등 광범위한 생명과학의 연구 영역에서 연구가 급속히 진행되어 인삼의 효능을 이해하는데 크게 공헌하고 있다. 기타 관련 분야에 종사하는 많은 연구자들이 인삼의 약리효능을 연구한 결과 다양한 생리기능을 조절하고 있음이 밝혀지고 있다. 아직 그 약리작용이 밝혀지지 않은 미지의 약리 효능에 대해서도 지속적인 연구가 진행되고 있다.

고온 고압 추출법인 HCW(hot compressed water)는 화학 반응에 이용하던 것이었으나 추출을 하면서 반응을 일으키는 것으로써 본 연구에서는 이를 인삼에 적용하게 되었다. 이에 관한 원리로서 물, 에탄올 등의 유기용매는 고온고압의 조건하에서 (그림 2)와 같이 초임계점 바로 이하의 조건에서 액체의 상태로 존재하는데, 이때 일반적인 조건에서 물의 경우 이온강도는 1×10^{-14} 인데 반하여, hot compressed water 영역인 250℃씨의 물의 경우, 이온강도가 1×10^{-11} 로 약 1000배 정도 증가하여 산성도와 알칼리도가 증가한다. 따라서 이 영역에서 산, 알칼리가 증가되어 존재하기 때문에 강력한 추출 용매로 되어 기존의 용매와는 다르게 이 용매의 성질을 이용하게 되면 추출대상 식물체로부터 생리활성 성분들의 추출효율이 증가되고, 기존 성분의 구조가 새로운 유용성분으로 선택적으로 전환 될 수 있다. 현재 많은 추출 방법들이 있으나 홍삼특유 사포닌인 Rg₃와 Rh₂ 전환에 대한 연구가 미흡한 실정이고 백삼으로 홍삼 특유 사포닌인 Rg₃와 Rh₂로 전환 시 많은 시간, 높은 온도, 산처리, 압력 등을 이용해야 하는 어려움이 있다. 미생물과 효소처리는 Rg₃와 Rh₂의 개별적 전환이 가능하나 그 시간이 오래 걸리고 비용이 비싸다는 단점이 있다.

따라서 본 연구진은 백삼에는 1%도 존재하지 않는 홍삼 특유 사포닌 Rg₃와 Rh₂

를 전환하고자 HCW의 기술을 적용하였고 용매, 온도와 시간을 순차적으로 다양하게 변화하면서 Rg₃와 Rh₂로 전환하여 최적 조건을 설정 하고 개별 사포닌들과 총 사포닌 함량과 특히 홍삼특이 사포닌인 Rg₃와 Rh₂의 함량을 나타낸 바 있다. 연구를 통해 확보한 HCW 최적 추출조건 결과를 바탕으로 batch식이 아닌 continue식 HCW 시스템을 구축하여 인삼특이사포닌을 보다 효율적으로 추출할 수 있도록 하고 인삼 특이사포닌 대량 추출 시스템 기반을 확보하여 이를 구축해 나가는 방향을 검토하였다. 이에 최종적으로 continue식 HCW를 이용하여 온도와 유속 및 시간에 따른 최적조건을 확보하여 대량시스템 구축에 기반 확보하게 되면 개별 사포닌으로서 고부가가치가 있고 약리효능이 뛰어난 홍삼 특이 사포닌인 Rg₃와 Rh₂를 높은 함량을 이용하면 여러 가지 분야에 적용이 가능 할 것이라 사료된다.

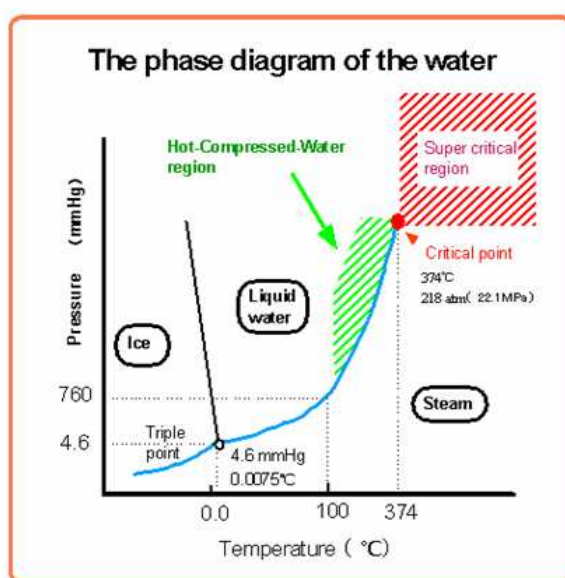


그림 2. 물의 상도표

나. 실험재료 및 방법

(1) 실험 재료

본 연구에 사용한 인삼(Panax ginseng)은 2008년에 충청남도 금산지역에서 수확한 것으로 피부백삼형태로 가공한 후, 10-20 mesh로 조분쇄하여 사용하였다.

HCW에 사용한 시약은 distilled water(증류수)와 Duksan사 ethanol을 사용하였으며, HPLC에 사용한 시약은 JT Baker사 HPLC grade으로 acetonitrile(ACN), distilled water를 사용하였다.

(2) HCW 기술을 이용한 인삼의 추출방법

추출방법은 Lab. scale의 continue식 HCW를 이용하여 추출하였다. 백삼 10 g을 100 mL reactor에 넣고 용매를 유속별로 순환시키며 추출하였다. reactor를 추출기

에 고정시킨 후 반응조 내 공기를 2.2 MPa가 되도록 만든 추출 온도에 도달하면 oil bath에 침적시켜 용매가 추출온도에 도달하도록 하였다. Mantle heater를 reactor에 켜고 ribbon heater로 reactor에 연결된 관을 감싸 가열된 용매와 내부 온도가 추출시간동안 추출온도에 유지 되도록 하였다. 추출 시간 동안에는 fraction collector를 이용하여 매분마다 추출액을 획득하였다.

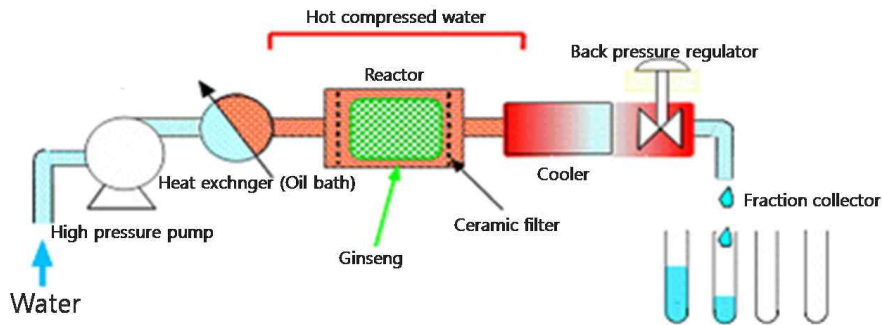


그림 3. HCW 공정도

(3) HCW 인삼추출물의 품질평가

(가) 갈색도 측정

Reactor에 장착된 세라믹 필터를 거친 추출액은 시간 별로 모아 spectrophotometer (2120UV PLUS, Optizen, Korea)를 이용하여 440 nm에서 흡광도를 측정하였다.

(나) 조사포닌 분석

조사포닌은 추출액을 시간별로 모아 감압 농축한 후 농축물을 20 ml의 증류수에 녹여 사포닌 추출에 이용하였다. 이 액상시료를 250 mL 분액 여두에 옮기고 에틸 에테르 20 mL을 이용하여 추출물의 지질성분을 제거한 후 수포화 부탄올 20 mL을 이용하여 3회 반복 추출하였다. 추출된 수포화 부탄올 층을 함께 모아 분액여두에 옮기고 60 mL 증류수로 2회 세척하였다. 이후 부탄올 층을 농축수기에 옮기고 감압농축한 후 농축물의 무게를 칭량하여 조사포닌 함량을 측정 하였다.

(다) HPLC 분석 조건

① 분석장비

-Waters HPLC system (USA) : 600 pump, 717 plus autosampler, 2487 dual λ absorbance detector.

-Column : Zorbax SB-Aq C₁₈ column(4.6 mm × 150 mm, 5 μ m particle size)

-Solvebt gradient :

Time	Sol A(Water)	Sol B(ACN)	Curve
Initial	80	20	
10:00	77	23	6
20:00	67	33	6
40:00	45	55	6
50:00	24	76	6
55:00	0	100	6
62:00	0	100	1
65:00	80	20	6
75:00	80	20	1

-Flow rate : 1.0 mL/min

-Detection wavelength : 203 nm.

② 표준물질 구입 및 calibration curve

사포닌 표준물질은 CHROMADEx. CO(USA)에서 12종을 구입하였다. 12종의 개별 사포닌은 Rh2, Rh1, Rg2, Rg3, Rg1, Rf, Re, Rd, Rb2, Rc, Rb3, 그리고 Rb1이었다. 구입한 각 개별 사포닌은 methanol로 12.5, 25, 50, 100 ppm으로 희석하여 피크 면적을 계산하고 이에 따라 검량선을 설정하고 분석에 이용하였다.

표 3. 사포닌 표준품의 Calibration Curve

	Calibration Curve	R ²
Rg1	$y = 369.52x - 1516.4$	0.9993
Re	$y = 338.52x - 951.61$	0.9989
Rf	$y = 428.1x - 2504.1$	0.9927
Rh1	$y = 520.26x - 1023.6$	0.9997
Rg2	$y = 459.12x - 1587.7$	0.9999
Rb1	$y = 264.67x - 1179.8$	0.9998
Rc	$y = 281.4x - 1266$	0.9974
Rb2	$y = 255.04x - 450.89$	0.9999
Rb3	$y = 246.9x - 651.96$	0.9999
Rd	$y = 324.24x - 810.27$	0.9993
Rg3	$y = 298.91x - 461.1$	0.9994
Rh2	$y = 428.97x - 306.77$	1.0000

다. 결과 및 고찰

(1) HCW와 일반 환류 추출 비교

본 실험은 HCW extraction과 일반적인 환류 추출 방법을 비교하기 위하여 실험을 진행하였다. 추출조건은 표 4와 같고, 일반적인 환류 추출 방법과 HCW extraction을 똑같은 조건으로 추출하기 위해 세 fraction으로 나누어 각 fraction은 추출시간 12.5 min동안 추출용매인 DW 50ml로 추출한 후 추출액을 빼고 다시 새로운 fraction은 DW 50ml을 넣고 12.5 min동안 추출하는 방법으로 실험하였다.

표 4. 추출 조건

	Reflux	HCW	HCW
Temperature	80 °C	80 °C	160°C
Pressure	atmospheric pressure	atmospheric pressure	2.2 MPa
Flow rate		20 mL/min	20 mL/min
Extraction Time	37.5 min	37.5 min	37.5 min
Extract volume	150mL	750 mL	750 mL
White ginseng	2 g	10 g	10 g

표 5. Fraction 별 Rg1, Rb1의 농도

① Rg1

	Fraction 1	Fraction 2	Fraction 3
Reflux Extraction	0.0459	0.0200	0.0077
HCW Extraction (80°C)	0.0444	0.0157	0.0058
HCW Extraction (160°C)	0.0424	0.0244	0.0070

② Rb1

	Fraction 1	Fraction 2	Fraction 3
Reflux Extraction	0.0271	0.0162	0.0103
HCW Extraction(80°C)	0.0244	0.0126	0.0070
HCW Extraction (160°C)	0.0264	0.0291	0.0127

표 55-1. 추출된 사포닌의 양 (mg/g)

	Rg1	Rb1
Reflux Extraction (80℃)	1.841	1.339
HCW Extraction (80℃)	1.648	1.102
HCW Extraction (160℃)	1.848	1.706

HCW extraction과 일반적인 환류 추출 방법을 비교하기 위하여 실험한 결과 HCW와 동일한 온도로 추출한 일반 환류 추출법에서는 환류 추출이 Rg1과 Rb1의 농도가 높았으나 HCW 160℃보다는 농도가 낮은 결과를 나타냈다. 특히, Rb1은 g 당 약 0.4mg정도가 낮았다. 이러한 결과로 보아 일반 환류추출보다는 고온인 HCW를 이용하여 추출할 경우 더 좋은 수율을 얻을 수 있을 것이라고 판단된다.

(2) HCW 추출물의 품질 특성

(가) 추출조건에 따른 갈색도 결과

본 연구에서는 continue식 HCW 추출기술을 이용하여 유속을 변화시키며 인삼 사포닌의 변화와 인삼 유효 성분의 지표가 되는 갈색도(440nm) 변화의 상관 관계를 알아보려고 하였다. 인삼 침출액의 갈색도와 적색도는 인삼과 홍삼의 중요한 유효성분인 사포닌과 사포닌 변형체인 진세노사이드의 함량의 지표가 될 수 있다고 알려져 있다.

Continue식 HCW를 이용하여 유속을 5mL/min과 15mL/min으로 변화시켜 실험하였다. 그 결과 추출 여액을 제외하면 5mL/min의 유속 1~10min, 15mL/min의 유속에서 11~20min에서 흡광도 값이 가장 높았으며 5mL/min의 유속에서는 시간이 갈수록 감소하는 경향이 나타났다.

표 6. HCW 추출조건에 따른 추출물의 갈색도

	15 mL/min ABS	5 mL/min ABS
추출 전	0.242 ^c	0.554 ^b
1~10 min	0.203 ^d	0.482 ^c
11~20 min	0.268 ^b	0.299 ^d
21~30 min	0.202 ^d	0.232 ^f
추출 후	0.170 ^e	0.243 ^e
반응기	0.400 ^a	0.634 ^a

(나) 추출조건에 따른 조사포닌 결과

추출된 인삼용액의 조사포닌 측정 결과도 5ml/min의 유속 1~10min, 15ml/min의 유속에서 11~20min에서 가장 조사포닌 함량이 높았다. 갈색도와 마찬가지로

5ml/min의 유속에서는 시간이 갈수록 감소하는 경향이 나타났다.

표 7. HCW 추출조건에 따른 추출액의 조사포닌

시간	15ml/min 조사포닌	5ml/min 조사포닌
잔류 백삼 추출물	-	40.1 mg
1~10min	30.6 mg	16.4 mg
11~20min	33.9 mg	12.0 mg
21~30min	33.5 mg	12.3 mg
추출 전	54.3 mg	14.7 mg
반응기		16.4 mg
총 조사포닌	152.3 mg/10g	111.9 mg/10g

(3) 물 용매 조건에서 유속, 온도에 따른 사포닌 성분의 변화

(가) 추출 유속에 따른 추출물의 사포닌 조성 변화 실험

본 실험에서는 5, 10, 15, 20, 25 ml/min의 유속에서 추출 유량이 750 ml이 되도록 하고 추출시간을 달리하여 추출한 반응기내 백삼 잔류물에 대한 조사포닌을 측정하였다.

표 8. 유속에 따른 추출된 조사포닌의 변화

	유량 750 ml로 고정한 군	유량 고려하지 않은 군
5 ml/min	15.6 mg/g	5.8 mg/g
10 ml/min	3.6 mg/g	3.1 mg/g
15 ml/min	2.1 mg/g	1.1 mg/g
20 ml/min	0.3 mg/g	0.8 mg/g
25 ml/min	1.5 mg/g	0.2 mg/g

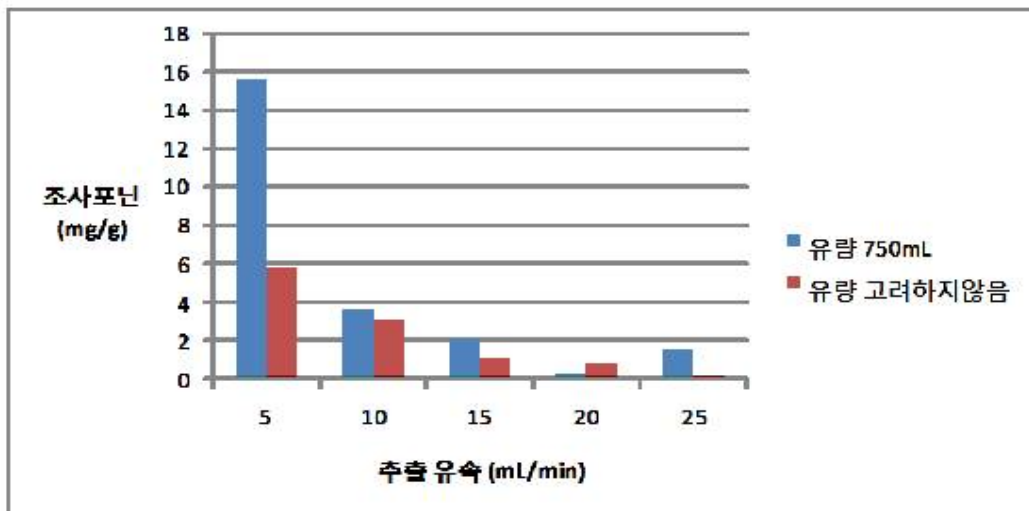


그림 4. 유속에 따른 추출물의 조사포닌의 변화

그 결과 유량을 고려하지 않고 유속을 5, 10, 15, 20, 25 ml/min으로 추출하였을 때 추출 유속이 증가 할수록 감소하는 경향을 나타냈으나, 유량을 750 ml으로 고정 시키고 추출시간을 달리하여 추출한 실험에서는 20 ml/min의 유속까지 유속이 증가 할수록 조사포닌 함량이 낮아졌으나 25 ml/min의 유속에서는 조사포닌 함량이 다시 약간 증가한 것을 관찰 할 수 있었다.

(나) 추출 시간에 따른 추출물의 사포닌 조성 변화 실험

HCW extraction에서 시간의 영향을 알아 보기위해 표 9와 같이 시간을 제외한 모든 조건을 동일하게 하여 추출한 후 각 추출액을 10min씩 12개의 fraction 으로 분류하여 HPLC를 이용하여 PPT계 사포닌 중에 대표되는 Rg1과 PPD계 사포닌 중에 대표되는 Rb1의 사포닌 조성변화를 살펴보았다.

표 9. 추출조건

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
Temperature (°C)	80	100	120	140	160	180	80	100	120	140	160	180
Pressure (MPa)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Flow rate (mL/min)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Extraction Time (min)	60	60	60	60	60	60	120	120	120	120	120	120

표 10. 추출 시간 60 min 동안 Rg1의 함량 (mg/50mL)

	1~10 min	11~20min	21~30min	31~40 min	41~50min	51~60 min
80°C	4.478(31.8%)	3.920(27.8%)	2.142(15.2%)	1.629(11.6%)	1.184(8.4%)	0.748(5.3%)
100°C	3.929(29.0%)	3.223(23.8%)	2.479(18.3%)	1.607(11.9%)	1.342(9.9%)	0.950(7.0%)
120°C	3.412(24.9%)	3.255(23.8%)	2.614(19.0%)	2.102(15.3%)	1.323(9.7%)	0.995(7.2%)
140°C	3.288(20.0%)	3.800(23.1%)	3.465(21.0%)	2.924(17.8%)	1.930(11.7%)	1.060(6.4%)
160°C	3.799(23.4%)	3.695(22.8%)	3.328(20.5%)	2.479(15.3%)	1.794(11.1%)	1.133(7.0%)
180°C	3.066(23.0%)	3.715(27.9%)	2.603(19.5%)	2.292(17.2%)	1.422(10.7%)	0.233(1.8%)

표 11. 추출 시간 120 min 동안 Rg1의 함량 (mg/50mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	61~70 min	71~80 min	81~90 min	91~100 min	101~11 0min	111~12 0min
80℃	10.068 (33.2)*	7.937 (26.2)	3.637 (12.0)	3.327 (11.0)	1.511 (5.0)	0.983 (3.2)	0.738 (2.4)	0.653 (2.2)	0.491 (1.6)	0.381 (1.3)	0.318 (1.0)	0.272 (0.9)
100℃	7.377 (26.4)	6.370 (22.8)	4.659 (16.7)	2.511 (9.0)	1.836 (6.6)	1.276 (4.6)	1.081 (3.9)	0.825 (3.0)	0.669 (2.4)	0.522 (1.9)	0.440 (1.6)	0.369 (1.3)
120℃	5.917 (23.9)	5.226 (21.1)	3.535 (14.3)	2.741 (11.1)	1.890 (7.6)	1.534 (6.2)	1.093 (4.4)	0.782 (3.2)	0.675 (2.7)	0.528 (2.1)	0.441 (1.8)	0.377 (1.5)
140℃	9.130 (30.0)	6.493 (21.3)	4.697 (15.4)	3.140 (10.3)	1.908 (6.3)	1.461 (4.8)	1.109 (3.6)	0.794 (2.6)	0.604 (2.0)	0.429 (1.4)	0.344 (1.1)	0.302 (1.0)
160℃	6.185 (22.2)	5.575 (20.0)	4.891 (17.6)	3.989 (14.3)	2.799 (10.0)	1.674 (6.0)	0.946 (3.4)	0.612 (2.2)	0.396 (1.4)	0.294 (1.1)	0.265 (1.0)	0.241 (0.9)
180℃	2.523 (11.0)	6.651 (29.1)	4.376 (19.1)	3.132 (13.7)	2.157 (9.4)	2.368 (10.3)	0.881 (3.8)	0.514 (2.2)	0.282 (1.2)	ND	ND	ND

*(%)

표 12. 추출 시간 60 min 동안 Rb1의 함량 (mg/50mL)

	1~10 min	11~20min	21~30min	31~40 min	41~50min	51~60 min
80℃	2.900(28.1%)	2.251(21.8%)	1.670(16.2%)	1.344(13.0%)	1.157(11.2%)	0.997(9.7%)
100℃	2.342(24.2%)	1.946(20.1%)	1.656(17.1%)	1.422(14.7%)	1.216(12.6%)	1.089(11.3%)
120℃	1.933(17.8%)	1.966(18.1%)	1.821(16.8%)	1.807(16.7%)	1.719(15.9%)	1.590(15.9%)
140℃	1.523(12.4%)	2.281(18.5%)	2.169(17.6%)	2.266(18.4%)	2.060(16.7%)	2.025(16.7%)
160℃	2.147(15.7%)	2.405(17.6%)	2.559(18.8%)	2.596(19.0%)	2.073(15.2%)	1.852(15.2%)
180℃	1.811(16.0%)	2.359(20.8%)	2.257(20.0%)	1.816(16.0%)	1.780(15.7%)	1.301(15.7%)

표 13. 추출 시간 120 min 동안 Rb1의 함량 (mg/50mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	61~70 min	71~80 min	81~90 min	91~100 min	101~11 0min	111~12 0min
80℃	4.068 (32.1)*	2.573 (20.3)	1.700 (13.4)	1.183 (9.3)	0.837 (6.6)	0.513 (4.1)	0.442 (3.5)	0.561 (4.4)	0.390 (3.1)	0.259 (2.0)	0.137 (1.1)	0.008 (0.1)
100℃	3.629 (28.4)	1.921 (15.0)	1.373 (10.7)	1.028 (8.0)	0.954 (7.5)	0.892 (7.0)	0.673 (5.3)	0.628 (4.9)	0.495 (3.9)	0.486 (3.8)	0.422 (3.3)	0.282 (2.2)
120℃	2.835 (17.5)	2.566 (15.8)	2.059 (12.7)	1.800 (11.1)	1.645 (10.1)	1.127 (6.9)	1.086 (6.7)	0.917 (5.7)	0.760 (4.7)	0.593 (3.7)	0.473 (2.9)	0.364 (2.2)
140℃	3.060 (18.0)	2.590 (15.3)	2.242 (13.2)	2.000 (11.8)	1.844 (10.9)	1.487 (8.8)	1.290 (7.6)	1.052 (6.2)	0.972 (5.7)	0.246 (1.5)	0.124 (0.7)	0.078 (0.5)
160℃	1.621 (14.5)	1.826 (16.4)	1.893 (17.0)	2.051 (18.4)	1.920 (17.2)	1.116 (10.0)	0.507 (4.5)	0.218 (2.0)	ND	ND	ND	ND
180℃	0.659 (4.6)	2.689 (18.6)	3.510 (24.2)	3.444 (23.8)	2.925 (20.2)	0.549 (3.8)	0.522 (3.6)	0.181 (1.3)	ND	ND	ND	ND

추출시간을 제외한 모든 추출 조건은 동일하게 유지하여 추출 하였을 때, 5

mL/min의 유속 60min 동안 추출 했을 때에는 HPLC분석 결과 50~60min fraction의 경우에도 Rg1과 Rb1의 농도가 추출이 완료되지 않고 높은 농도로 나오기 때문에 5 ml/min의 유속으로 추출할 때에는 120분 이상의 추출시간이 필요할 것이라고 판단된다.

(다) 추출 온도에 따른 추출물의 사포닌 조성 변화 실험

추출 온도의 영향을 알아 보기위해 표 14와 같이 온도를 제외한 모든 조건을 동일하게 하여 추출한 후 각 추출액을 10min씩 6개의 fraction 으로 분류하여 HPLC를 이용하여 8가지 major 사포닌 조성변화를 살펴보았다.

표 14. 추출 조건

	①	②	③	④	⑤	⑥
Temperature (°C)	80	100	120	140	160	180
Pressure (MPa)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Flow rate (mL/min)	20	20	20	20	20	20
Extraction Time (min)	60	60	60	60	60	60

표 15. 각 fraction 별 ginsenoside의 함량 (mg/200mL)

① Rg1

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		총 량(mg/1.2L)	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
80 °C	13.96	3.24	6.78	0.25	3.45	2.26	1.72	0.72	1.23	0.34	1.07	0.24	28.20	0.92
100 °C	11.71	2.16	8.19	1.13	3.38	2.36	1.89	1.07	1.05	0.17	0.76	0.71	26.98	2.43
120 °C	12.97	1.37	7.95	2.69	2.32	0.70	2.14	1.52	0.97	0.07	0.61	0.53	26.97	1.95
140 °C	10.99	0.21	6.87	4.04	3.63	1.28	2.58	2.40	0.62	0.54	ND	ND	24.69	4.05
160 °C	9.97	3.30	9.36	1.49	1.99	0.51	1.06	0.13	0.27	0.47	ND	ND	22.30	5.03
180 °C	8.13	1.19	5.96	4.69	1.66	1.44	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.75	7.14

② Re

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		총 량(mg/1.2L)	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
80 °C	7.26	2.16	1.52	0.11	1.60	0.68	0.73	0.03	0.42	0.36	0.20	0.35	11.73	2.03
100 °C	5.11	0.94	2.69	0.52	1.67	0.82	0.75	0.07	0.63	0.02	0.20	0.34	11.05	1.72
120 °C	7.85	2.56	2.78	0.10	1.73	1.26	0.90	0.18	0.43	0.38	0.20	0.34	13.88	3.45
140 °C	5.34	1.12	3.50	0.56	1.41	0.95	0.71	0.07	0.43	0.38	ND	ND	11.40	1.07
160 °C	5.35	0.31	3.15	0.16	0.79	0.04	0.44	0.38	ND	ND	ND	ND	9.74	0.37
180 °C	3.47	0.94	3.32	3.71	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.78	4.34

③ Rf

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		총 량(mg/1.2L)	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
80 ℃	2.73	0.35	1.80	0.08	1.47	0.03	1.29	0.02	1.23	0.03	1.22	0.01	9.74	0.42
100 ℃	2.60	0.34	1.84	0.06	1.50	0.06	1.32	0.03	1.24	0.01	1.21	0.01	9.71	0.46
120 ℃	3.13	0.87	1.92	0.16	1.51	0.18	1.33	0.09	1.24	0.02	0.79	0.69	9.93	1.50
140 ℃	2.39	0.13	1.89	0.01	1.52	0.06	1.31	0.02	0.79	0.68	ND	ND	7.89	0.69
160 ℃	2.60	0.16	2.37	0.30	1.63	0.10	1.30	0.09	ND	ND	ND	ND	7.90	0.48
180 ℃	3.13	0.54	2.45	0.13	1.46	0.26	0.42	0.73	ND	ND	ND	ND	7.46	0.78

④ Rg2

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		총 량(mg/1.2L)	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
80 ℃	0.88	0.09	0.76	0.02	0.73	0.00	0.72	0.01	0.71	0.00	0.47	0.41	4.27	0.46
100 ℃	0.88	0.07	0.77	0.03	0.74	0.02	0.73	0.01	0.71	0.01	0.71	0.01	4.55	0.09
120 ℃	0.85	0.06	0.77	0.02	0.75	0.01	0.74	0.02	0.72	0.00	0.47	0.41	4.29	0.41
140 ℃	0.85	0.05	0.81	0.03	0.78	0.02	0.76	0.00	0.73	0.01	0.24	0.41	4.17	0.41
160 ℃	0.87	0.02	0.87	0.03	0.83	0.04	0.80	0.03	0.75	0.02	ND	ND	4.12	0.03
180 ℃	2.36	2.42	1.24	0.32	0.78	0.14	0.28	0.48	ND	ND	ND	ND	4.66	2.51

⑤ Rb1

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		총 량(mg/1.2L)	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
80 ℃	4.83	0.52	2.94	0.34	2.29	0.30	1.78	0.19	1.42	0.17	1.16	0.09	14.42	1.46
100 ℃	4.52	0.69	3.29	0.31	2.69	0.19	2.04	0.06	1.56	0.02	1.22	0.07	15.32	1.14
120 ℃	4.69	0.28	3.56	0.24	3.12	0.18	2.29	0.06	1.71	0.11	1.23	0.11	16.60	0.53
140 ℃	4.26	0.45	4.27	0.42	3.61	0.67	2.64	0.53	1.61	0.26	1.04	0.06	17.43	1.52
160 ℃	4.74	0.54	5.57	0.58	3.89	0.19	2.02	0.23	1.08	0.08	0.46	0.64	17.61	1.28
180 ℃	6.14	1.11	4.53	2.79	2.49	1.35	0.77	0.67	ND	ND	ND	ND	13.94	3.88

⑥ Rc

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		총 량(mg/1.2L)	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
80 ℃	2.62	0.14	1.84	0.10	1.48	0.18	1.22	0.12	1.05	0.07	0.99	0.05	9.19	0.62
100 ℃	2.28	0.28	1.87	0.18	1.59	0.07	1.29	0.05	1.09	0.06	1.00	0.04	9.11	0.47
120 ℃	2.40	0.07	2.04	0.11	1.79	0.11	1.41	0.01	1.14	0.08	0.99	0.04	9.78	0.21
140 ℃	2.58	0.67	2.34	0.33	1.90	0.25	1.53	0.21	1.13	0.09	0.95	0.02	10.42	0.58
160 ℃	2.70	0.31	2.89	0.44	1.98	0.13	1.29	0.09	0.95	0.02	ND	ND	9.82	0.68
180 ℃	3.39	0.68	2.27	1.05	1.20	1.04	0.65	0.56	ND	ND	ND	ND	7.51	2.00

⑦ Rb2

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		총 량(mg/1.2L)	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
80 ℃	1.03	0.25	0.78	0.19	0.66	0.20	0.54	0.13	0.45	0.06	0.43	0.04	3.90	0.85
100 ℃	0.92	0.17	0.82	0.31	0.67	0.13	0.55	0.08	0.48	0.05	0.43	0.04	3.86	0.74
120 ℃	0.94	0.20	0.84	0.26	0.78	0.25	0.60	0.08	0.50	0.06	0.42	0.03	4.08	0.88
140 ℃	1.28	0.87	1.02	0.19	0.77	0.07	0.65	0.04	0.49	0.04	0.39	0.01	4.60	1.03
160 ℃	1.17	0.19	1.42	0.22	0.89	0.14	0.57	0.05	0.39	0.01	ND	ND	4.44	0.03
180 ℃	1.56	0.49	1.11	0.58	0.57	0.50	0.27	0.24	ND	ND	ND	ND	3.52	0.86

⑧Rd

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		총량 (mg/1.2L)	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
80 ℃	0.78	0.06	0.64	0.05	0.60	0.06	0.57	0.03	0.53	0.02	0.53	0.01	3.64	0.20
100 ℃	0.76	0.06	0.67	0.05	0.62	0.03	0.57	0.01	0.54	0.01	0.55	0.02	3.72	0.12
120 ℃	0.78	0.08	0.67	0.04	0.66	0.07	0.62	0.04	0.57	0.03	0.54	0.03	3.86	0.26
140 ℃	0.75	0.12	0.74	0.04	0.77	0.04	0.72	0.05	0.63	0.05	0.54	0.02	4.16	0.17
160 ℃	0.76	0.02	0.99	0.10	0.98	0.11	0.72	0.03	0.55	0.02	ND	ND	3.99	0.18
180 ℃	1.37	0.65	1.30	0.45	0.87	0.32	0.38	0.33	ND	ND	ND	ND	3.92	0.44

표 16. 60분간 추출한 PPD, PPT ginsenosides의 총량 (mg/g).

① PPT Ginsenosides

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		Total (mg/1.2L)
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	
80 ℃	2.48	0.57	1.09	0.03	0.73	0.24	0.45	0.07	0.32	0.03	0.23	0.02	5.29 ± 0.22 ^a
100 ℃	2.03	0.35	1.35	0.16	0.73	0.24	0.47	0.10	0.32	0.03	0.22	0.04	5.12 ± 0.17 ^a
120 ℃	2.48	0.30	1.34	0.28	0.63	0.19	0.51	0.15	0.32	0.04	0.19	0.17	5.47 ± 0.68 ^a
140 ℃	1.96	0.12	1.31	0.44	0.73	0.04	0.54	0.23	0.23	0.14	0.02	0.04	4.79 ± 0.55 ^a
160 ℃	1.88	0.35	1.57	0.17	0.52	0.05	0.33	0.11	0.10	0.05	ND	ND	4.41 ± 0.57 ^{ab}
180 ℃	1.71	0.23	1.30	0.81	0.39	0.17	0.07	0.12	ND	ND	ND	ND	3.47 ± 0.85 ^b

② PPD Ginsenosides

	1~10 min		11~20 min		21~30 min		31~40 min		41~50 min		51~60 min		Total (mg/1.2L)
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std	
80 ℃	0.93	0.08	0.62	0.05	0.50	0.07	0.41	0.04	0.35	0.03	0.31	0.02	3.11 ± 0.26 ^{ab}
100 ℃	0.85	0.10	0.66	0.07	0.56	0.03	0.44	0.02	0.37	0.01	0.32	0.01	3.20 ± 0.19 ^{ab}
120 ℃	0.88	0.01	0.71	0.02	0.64	0.04	0.49	0.01	0.39	0.03	0.32	0.02	3.43 ± 0.10 ^{ab}
140 ℃	0.89	0.21	0.84	0.09	0.71	0.09	0.55	0.08	0.39	0.04	0.29	0.01	3.66 ± 0.22 ^a
160 ℃	0.94	0.09	1.09	0.13	0.78	0.05	0.46	0.03	0.30	0.01	0.03	0.05	3.59 ± 0.18 ^a
180 ℃	1.25	0.28	0.92	0.48	0.51	0.32	0.21	0.18	ND	ND	ND	ND	2.89 ± 0.70 ^b

표 17. 60분간 추출한 ginsenosides의 총량 (mg/g)

	Rg1	Re	Rf	Rg2	Rb1	Rc	Rb2	Rd	Total
80 ℃	2.82 ± 0.09 ^a	1.17 ± 0.20 ^{ab}	0.97 ± 0.04 ^a	0.42 ± 0.05	1.44 ± 0.15	0.92 ± 0.06 ^{ab}	0.39 ± 0.09	0.36 ± 0.02 ^b	8.51 ± 0.36 ^a
100 ℃	2.70 ± 0.24 ^a	1.11 ± 0.17 ^{ab}	0.97 ± 0.05 ^a	0.45 ± 0.01	1.53 ± 0.11	0.91 ± 0.05 ^{ab}	0.39 ± 0.07	0.37 ± 0.01 ^{ab}	8.43 ± 0.42 ^a
120 ℃	2.70 ± 0.20 ^a	1.39 ± 0.35 ^a	0.99 ± 0.15 ^a	0.43 ± 0.04	1.66 ± 0.05	0.98 ± 0.02 ^a	0.41 ± 0.09	0.39 ± 0.03 ^{ab}	8.94 ± 0.59 ^a
140 ℃	2.47 ± 0.41 ^a	1.14 ± 0.11 ^{ab}	0.79 ± 0.07 ^b	0.42 ± 0.04	1.74 ± 0.15	1.04 ± 0.06 ^a	0.46 ± 0.11	0.42 ± 0.02 ^a	8.48 ± 0.40 ^a
160 ℃	2.23 ± 0.50 ^{ab}	0.97 ± 0.04 ^{ab}	0.79 ± 0.05 ^b	0.41 ± 0.01	1.76 ± 0.12	0.98 ± 0.07 ^a	0.44 ± 0.11	0.40 ± 0.02 ^{ab}	7.99 ± 0.75 ^a
180 ℃	1.57 ± 0.71 ^b	0.68 ± 0.43 ^b	0.74 ± 0.08 ^b	0.47 ± 0.25	1.39 ± 0.39	0.75 ± 0.20 ^b	0.35 ± 0.09	0.39 ± 0.05 ^{ab}	6.35 ± 1.49 ^b

표 18. 각 fraction별 PPD/PPT 비율

	1~10 min	11~20min	21~30min	31~40 min	41~50min	51~60 min	Total
80℃	0.39	0.57	0.74	0.93	1.09	1.36	0.59
100℃	0.42	0.50	0.82	0.97	1.15	1.46	0.63
120℃	0.36	0.55	1.07	1.01	1.26	0.83	0.64
140℃	0.45	0.72	0.96	1.17	2.53	1.35	0.77
160℃	0.51	0.69	1.49	1.55	3.25	0.00	0.82
180℃	0.73	0.74	1.20	0.52	0.00	0.00	0.84

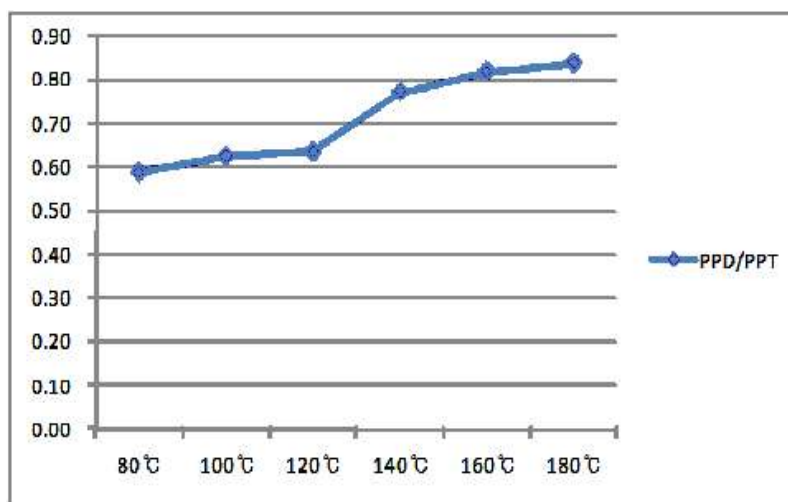


그림 5. 60분 추출한 총사포닌의 PPD/PPT 비율

HCW를 이용하여 추출 온도의 영향을 알아 보기위해 온도를 변수로 하여 인삼을 추출하여 8개의 major ginsenosides를 HPLC로 분석한 결과, Rg1은 80-140 °C까지 유의적인 차이가 없었지만 160 °C, 180 °C에서는 유의적으로 감소하였으며, Re도 유의적인 차이는 없었지만 80-160 °C까지 감소하였다. Rf는 80-120 °C까지 유의적인 차이가 없었으나 140-180 °C로 온도가 증가하였을 때는 유의적으로 감소하였다. Rg2 또한 유의적인 차이는 없었지만 감소하는 경향을 나타냈다. 위의 결과로 보아 물의 온도가 증가할수록 물의 극성이 낮아져 ginsenoside들 중 상대적으로 극성이 낮은 PPT ginsenosides의 추출 된 양이 감소하는 것으로 사료된다. 반면에 PPD ginsenosides인 Rb1, Rb2는 유의적인 차이는 없었지만 온도가 증가할수록 추출량이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 Rc는 80-100 °C에서는 유의적인 차이가 없었지만 120-160 °C로 온도가 증가하였을 때는 추출량이 증가하는 것으로 나타났으며, Rd는 80-120 °C에서 유의적인 차이가 없었지만 160 °C에서는 유의적으로 증가하는 값을 나타내었다. 이러한 경향을 나타내는 이유는 PPT ginsenoside와 반대로 상대적으로 극성이 높아 극성이 증가한 물에서 추출된 양이 증가한 것으로 사료된다. 각각 추출된 개별 사포닌을 PPT, PPD로 그룹을 지어 비교해본 결과, PPT ginsenosides는 80 °C 52.86±2.16 mg/g, 100 °C 51.22±1.69 mg/g, 120 °C 54.65±6.97 mg/g, 140 °C 47.92±5.51 mg.g, 160 °C 44.05±5.74 mg/g, 180 °C 34.65±8.49 mg/g의 값을 얻었다. 80~140 °C의 범위에서는 유의적인 차이가 없었으나 160 °C, 180 °C에서는 유의적

으로 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 PPD ginsenosides는 80 °C 31.14±2.62 mg/g, 100 °C 32.01±1.88 mg/g, 120 °C 34.32±1.02 mg/g, 140 °C 36.61±2.21 mg.g, 160 °C 35.86±1.81 mg/g, 180 °C 28.89±7.02 mg/g의 값을 나타내었다. 80-120 °C에서는 유의적인 차이가 없었으나 140-160 °C로 온도가 증가했을 때 추출량이 유의적으로 증가하였다. 그러나 PPT, PPD ginsenosides 모두 180 °C에서 추출량이 급격히 감소하였는데 이는 다른 논문에서 발표된 것과 같이 추출 온도가 너무 높아 ginsenoside의 파괴나 다른 사포닌으로의 전환이 많이 진행된 것이라고 사료된다.

PPD ginsenoside와 PPT ginsenoside의 비율을 비교해본 결과 온도가 증가할수록 PPD ginsenoside의 추출량은 증가하고 PPT ginsenoside의 양은 감소하여 PPD/PPT ratio가 증가하는 경향을 나타내었다. 특히 160 °C에서는 PPD/PPT ratio가 추출 시간이 지날수록 큰 폭으로 변화하는 것을 확인하였다.

이러한 결과를 보아 추출 시에 온도조절을 통하여 물의 극성을 컨트롤해 타겟으로 하는 ginsenoside를 선택적으로 추출할 수 있을 것으로 본다. 예를 들어, PPT ginsenoside를 고농도로 추출하기 위해서는 80 °C정도의 낮은 온도에서 추출하고, PPD ginsenoside를 고농도로 추출하기 위해서는 160 °C정도의 높은 온도에서 추출하였을 때 좋은 수율을 얻을 수 있을 것이라고 판단된다.

(4) 에탄올을 이용하여 용매 조건에서의 사포닌 성분의 변화

HCW 추출 용매의 영향을 알아 보기위해 표 19와 같이 용매를 제외한 모든 조건을 동일하게 하여 추출한 후 각 추출액을 10min씩 6개의 fraction 으로 분류하여 HPLC를 이용하여 PPT계 사포닌 중에 대표되는 Rg1과 PPD계 사포닌 중에 대표되는 Rb1, 홍삼 특유 사포닌인 Rg3, Rh2의 사포닌 조성변화를 살펴보았다.

표 19. 추출 조건

	①	②	③
Extraction solvent	D.W	70% EtOH	95% EtOH
Temperature (°C)	160	160	160
Pressure (MPa)	2.2	2.2	2.2
Flow rate (mL/min)	20	20	20
Extraction Time (min)	60	60	60

표 20. Fraction 별 ginsenoside의 함량

①Rg1 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
D.W	15.598	8.561	2.123	0.934	0.853	0.830	28.898
70 % EtOH	18.635	9.619	2.061	1.117	1.072	0.968	33.472
95 % EtOH	6.595	5.165	4.351	2.342	1.477	1.236	21.165

②Rb1 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
D.W	6.045	5.351	3.801	1.902	0.962	ND	18.062
70 % EtOH	10.718	5.568	2.923	1.639	1.022	1.014	22.884
95 % EtOH	5.186	4.549	4.011	3.399	2.672	1.896	21.712

③Rg3 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
D.W	ND	ND	0.320	0.406	0.424	0.360	1.509
70 % EtOH	ND	0.321	ND	ND	ND	ND	0.321
95 % EtOH	ND	0.000	0.340	ND	0.340	ND	0.680

④Rh2 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
D.W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
70 % EtOH	0.605	0.315	0.199	0.163	0.000	ND	1.282
95 % EtOH	0.400	0.300	0.235	0.210	0.183	0.168	1.496

표 21. 60분동안 추출한 사포닌 함량(mg/g)

	Rg1	Rb1	Rg3	Rh2
D.W	2.890	1.806	0.151	0.000
70 % EtOH	3.347	2.288	0.032	0.128
95 % EtOH	2.117	2.171	0.068	0.150

HCW를 이용하여 추출 용매의 영향을 알아 보기위해 용매를 제외한 모든 조건을 동일하게 하여 추출한 후 각각의 추출액을 10min씩 6개의 fraction 으로 분류하여 HPLC를 이용하여 PPT계 사포닌 중에 대표되는 Rg1과 PPD계 사포닌 중에 대표되는 Rb1, 홍삼 특유 사포닌인 Rg3, Rh2의 사포닌 조성변화를 살펴보았다. 그 결과, 백삼 사포닌인 Rg1과 Rb1은 EtOH의 농도가 70% 일 때에는 추출량이 증가했다가 95%이상 일 때에는 다시 감소하는 것으로 나타났다. 그 이유는 PPD계 사포닌이 홍삼 특이 사포닌인 Rg3와 Rh2로 일부 전환되었으며 EtOH의 농도가 높아 인삼 단백

질의 응고가 일어나고, 그 결과 확산에 저항이 발생하여 추출 수율이 낮아지게 된다는 연구결과와 일치하는 경향을 나타내었다.

(5) EtOH + 산처리 조건에서의 사포닌 성분의 변화

HCW를 이용하여 추출 용매의 영향을 알아 보기위해 표 22와 같이 95% EtOH에 빙초산을 첨가하여 산도를 조절하고 용매를 제외한 모든 조건을 동일하게 하여 추출한 후 각 추출액을 10min씩 6개의 fraction 으로 분류하여 HPLC를 이용하여 사포닌 조성변화를 살펴보았다.

표 22. 추출 조건

	①	②	③
Extraction solvent	95% EtOH	95% EtOH	95% EtOH
Acidity	5 %	10 %	15 %
Temperature (°C)	160	160	160
Pressure (MPa)	2.2	2.2	2.2
Flow rate (mL/min)	20	20	20
Extraction Time (min)	60	60	60

표 23. 각 Fraction 별 ginsenoside의 함량

①Rg1 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
95 % EtOH (acidity 5 %)	5.498	4.471	1.873	1.602	1.420	1.270	16.135
95 % EtOH (acidity 10 %)	7.614	4.899	2.981	1.988	1.501	1.077	20.059
95 % EtOH (acidity 15 %)	6.275	3.838	1.969	1.808	ND	ND	13.889

②Rb1 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
95 % EtOH (acidity 5 %)	4.517	4.206	3.358	2.956	2.167	1.595	18.799
95 % EtOH (acidity 10 %)	5.541	4.288	3.424	2.791	1.726	1.261	19.031
95 % EtOH (acidity 15 %)	5.321	4.314	3.378	2.912	2.003	1.223	19.150

③Rg3 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
95 % EtOH (acidity 5 %)	ND	0.327	ND	0.338	0.340	0.329	1.334
95 % EtOH acidity 10 %)	ND	0.323	0.326	0.348	0.335	0.371	1.703
95 % EtOH (acidity 15 %)	ND	ND	0.321	0.349	0.370	0.361	1.401

④Rh2 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
95 % EtOH (acidity 5 %)	0.390	0.301	0.236	0.210	0.167	0.162	1.466
95 % EtOH (acidity 10 %)	0.430	0.303	0.212	0.183	0.155	0.147	1.430
95 % EtOH (acidity 15 %)	0.382	0.291	0.231	0.192	0.169	ND	1.265

표 24. 60분동안 추출한 사포닌 함량(mg/g)

	Rg1	Rb1	Rg3	Rh2
95 % EtOH (acidity 5 %)	1.613	1.880	0.133	0.147
95 % EtOH (acidity 10 %)	2.006	1.903	0.170	0.143
95 % EtOH (acidity 15 %)	1.389	1.915	0.140	0.126

HCW를 이용하여 추출 용매의 영향을 알아 보기위해 95% EtOH에 빙초산으로 산도를 조절한 용매에 그 외의 모든 조건을 동일하게 하여 추출한 후 각각의 추출액을 10min씩 6개의 fraction 으로 분류하여 HPLC를 이용하여 사포닌 조성변화를 살펴보았다. 그 결과, 백삼 사포닌인 Rg1과 Rb1은 EtOH의 산도가 10% 일 때에는 추출량이 증가했다가 15%이상 올라갔을 때에는 다시 감소하는 것으로 나타났다. 홍삼 특이 사포닌인 Rg3와 Rh2의 농도 또한 산도 10%에서 가장 좋은 결과를 나타냈다. 이 결과로 보아 백삼으로부터 홍삼 특유 사포닌인 Rg3와 Rh1을 추출하기 위해서는 산도 10%가 적당할 것이라고 판단된다.

(6) EtOH + 산처리 조건에 정치시간 추가시 사포닌 성분의 변화

HCW를 이용하여 산가수분해를 유도하기 위한 반응기내 정치시간을 30 min 추가하여 백삼 사포닌으로부터 홍삼 특이 사포닌인 Rg3와 Rh2로의 전환 능력을 확인하기위해 표 25와 같이 95% EtOH에 빙초산을 첨가하여 산도를 조절하고 그 외의 모든 조건을 동일하게 하여 추출한 후 각 추출액을 10min씩 6개의 fraction 으로 분류하여 HPLC를 이용하여 사포닌 조성변화를 살펴보았다.

표 25. 추출 조건

	①	②	③
Extraction solvent	95% EtOH	95% EtOH	95% EtOH
Acidity	5 %	10 %	15 %
Temperature (°C)	160	160	160
Pressure (MPa)	2.2	2.2	2.2
Flow rate (mL/min)	20	20	20
Extraction Time (min)	60	60	60
정척 시간 (min)	30	30	30

표 26. Fraction 별 ginsenoside의 함량

①Rg1 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
95 % EtOH (acidity 5 %), 30분 정척	8.516	5.100	2.187	1.786	1.202	1.029	19.819
95 % EtOH (acidity 10 %), 30분 정척	8.733	4.628	2.721	1.587	1.151	1.101	19.921
95 % EtOH (acidity 15 %), 30분 정척	8.045	3.696	ND	ND	ND	ND	11.740

②Rb1 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
95 % EtOH (acidity 5 %), 30분 정척	7.806	5.280	3.252	2.455	1.916	1.233	21.943
95 % EtOH (acidity 10 %), 30분 정척	7.793	5.501	3.394	3.024	1.871	1.247	22.831
95 % EtOH (acidity 15 %), 30분 정척	8.976	7.300	3.420	2.153	1.275	0.905	24.030

③Rg3 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
95 % EtOH (acidity 5 %), 30분 정척	ND	ND	0.314	0.337	0.344	0.345	1.339
95 % EtOH (acidity 10 %), 30분 정척	ND	ND	0.327	0.350	0.360	0.349	1.386
95 % EtOH (acidity 15 %), 30분 정척	ND	ND	0.330	0.360	0.376	0.365	1.431

④Rh2 (mg/200mL)

	1~10 min	11~20 min	21~30 min	31~40 min	41~50 min	51~60 min	mg/1.2L
95 % EtOH (acidity 5 %), 30분 정척	0.442	0.305	0.198	0.164	0.154	ND	1.263
95 % EtOH (acidity 10 %), 30분 정척	0.416	0.310	0.208	0.176	0.160	ND	1.270
95 % EtOH (acidity 15 %), 30분 정척	0.471	0.310	0.186	0.160	0.147	0.151	1.424

표 27. 60분동안 추출한 사포닌 함량(mg/g)

	Rg1	Rb1	Rg3	Rh2
95 % EtOH (acidity 5 %), 30분 정치	1.982	2.194	0.134	0.126
95 % EtOH (acidity 10 %), 30분 정치	1.992	2.283	0.139	0.127
95 % EtOH (acidity 15 %), 30분 정치	1.174	2.403	0.143	0.142

HCW를 이용하여 산가수분해를 유도하기 위한 반응기내 정치시간을 30 min 추가하여 백삼 사포닌으로부터 홍삼 특이 사포닌인 Rg3와 Rh2로의 전환 능력을 확인하기 위해 95% EtOH에 빙초산을 첨가하여 산도를 조절하고 그 외의 모든 조건을 동일하게 하여 추출한 후 각 추출액을 10min씩 6개의 fraction으로 분류하여 HPLC를 이용하여 사포닌 조성변화를 살펴보았다. 그 결과, 백삼 사포닌인 Rg1과 Rb1은 정치시간을 추가하기 전보다 추출량이 증가하였으나 홍삼 특이 사포닌인 Rg3와 Rh2는 오히려 비슷하거나 약간 감소하는 경향이 나타났다. 이러한 결과로 보아 HCW를 이용해서 백삼을 추출할 경우 정치시간을 추가하면 사포닌의 추출량은 증가시킬 수 있으나 산 가수분해는 15% 이상의 산도가 필요할 것이라고 판단된다.

2. 산 및 고압처리를 통한 특정사포닌 성분전환 기술개발

가. 서론

인삼내의 페놀성 화합물은 ether 및 ethyl acetate를 이용하여 추출 및 분획을 하여 salicylic acid, vanillic acid, P-coumaric acid등을 분리하고, 정유성분은 ether를 이용하여 sesquiterpene을 추출하고, 사포닌은 70~80% 알콜로 추출 후 butanol로 분획하여 일반적으로 사용한다. 국내에서도 인삼내의 사포닌, 다당체, 폴리페놀화합물등 유효성분별로 함량이 강화된 제품을 개발하여 선택적인 특정 기능성을 주장하지만, 기존의 용매를 사용하는 추출법으로 소재화하기 위해서는 용매, 설비비용등의 경제적, 대량 추출장치, 여과장치, 용매회수장치 등 시설적인 규모적, 추출, 여과, 농축, 건조등 효율적인 문제가 발생하여 활용가치는 매우 낮은 실정이다. 인삼에서 발견되는 생리활성 성분으로는 사포닌의 일종인 ginsenoside류, 다당류, 펩타이드류, 당알코올류, 지방산류 등이 있다. Ginsenoside 종류별로는 G-Rb1 23%, G-Re 15%, G-Rg1 19%, G-Rc 12%, G-Rb2 11%등 5종이 전체의 80%를 차지하고, 현재까지 밝혀진 종류로는 36종 ginsenoside-Ra, -Rb1, -Rb2, -Rc, -Rd, -Re, -Rf, -Rg1, -Rg2, -Rg3, -Rh등으로 명명하였고, 각각의 종류에 따라 약리효능이 상이한 것으로 보고되어 있다. Ginsenoside의 함량은 인삼의 종(species), 재배환경 및 제조과정에 의해 그 편차가 심한 것으로 알려져 있다. HCW추출은 고온고압을 이용한 추출법이다. Fractional extraction 및 solvent gradient가 가능하여 지표물질의 성분 고농도 추출이 가능하며, 온도를 최대 370℃, 압력을 20 MPa까지 조절이 가능하

로 super critical region을 형성하여, 타겟물질의 성분전환도 가능하다. 또한 식용 가능한 산을 이용하여 HCW 추출을 이용할 경우 낮은 온도에서 유용성분(예; 홍산 특이사포닌)의 추출 특성이 달리 나올 것으로 판단되며, 더 낮은 온도 및 유지시간으로도 원하는 사포닌성분을 대량으로 생산할 수 있을 것으로 판단되기에 산 및 고압처리를 통해 사포닌 분석실험을 실시하였다.

표 28. Pharmacological activities of various ginsenoside

Ginseng saponin		Pharmacological activity
Oleanolic acid	Ginsenoside Ro	항염증작용, 해독작용, 항혈전작용, 대식세포의 활성화작용
		중추신경 억제작용, 최면작용, 정신안정작용, 진통작용, 해열작용, 혈청단백질합성촉진작용, 중성지방 분해 억제 및 합성 촉진작용(인슐린 유사작용), plasmin 활성화작용, RNA 합성촉진작용, 부신피질 호르몬 분비 촉진작용
Panaxadiol	Ginsenoside Rb1	중추신경 억제작용, DNA, RNA 합성촉진작용, plasmin 활성화작용, 부신피질호르몬 분비 촉진작용, 암독소 호르몬 억제작용
	Ginsenoside Rb2	중추신경 억제작용, RNA 합성억제작용, 혈청단백질 합성촉진작용, plasmin 활성화작용, 부신피질 호르몬 분비 촉진작용
	Ginsenoside Rc	암세포 전이억제
	Ginsenoside Rg3	암세포 성장 억제작용, 항종양 작용
Panaxatriol	Ginsenoside Rd	부신피질 호르몬 분비 촉진 작용
	Ginsenoside Re	중추신경 억제작용, DNA, RNA 합성촉진작용, plasmin 활성화작용, 부신피질호르몬 분비 촉진 작용
	Ginsenoside Rf	알코올 손상 뇌의 장애보호, 항통증 효과
	Ginsenoside Rg1	중추신경 흥분, 항피로, 피로회복 작용, plasmin 활성화작용, 혈소판 응집 억제작용, 항스트레스작용, 기억력 개선작용, DNA와 RNA 합성 촉진작용
	Ginsenoside Rg2	혈소판 응집억제, plasmin 활성화작용
	Ginsenoside Rh4	암세포증식억제작용

나. 재료 및 방법

(1) 실험 재료

본 실험에 사용한 인삼(*Panax ginseng*)은 경상북도 풍기지역에서 수확한 것으로 피부백삼형태로 가공한 후, 10-20mesh로 조분쇄하여 사용하였다.

(2) HCW 기술을 이용한 인삼의 추출방법

회분식 장치를 이용한 추출방법을 이용해서 추출을 하였다. 백삼 추출물의 제조는 백삼 0.5g을 6ml 리액터에 넣고 각각의 1.05%, 2.10%, 4.2% 그리고 10% 초산이 함유된 용매(증류수, 99% 에탄올) 5ml를 충전 후 반응조(reactor)에 고정하였다. 반응조 내 공기를 질소 가스로 치환한 후, 2.2Mpa이 되도록 질소를 충전하고, 온도별(100, 120, 140, 160, 180℃)로 기름조에 침적시켰다. 목적 온도에 도달할 때까지(소요시간 약 10, 30, 그리고 50분간) 세계 흔들며 주면서 가열 후, 곧바로 반응조를 수조에 침적하여 30℃까지 냉각시켰다. 각각의 추출은 2회씩 반복 추출하여 추출과정을 오차를 최소화 하였다. HCW에서 추출된 조추출물들은 Whatman No. 2 여과지를 이용하여 여과한 후, evaporator를 이용 에탄올을 증발시킨 후 동결 건조하여 수율을 조사하고 분석시료를 제조하였다.

(3) 시료의 전처리

HCW 추출이후 동결 건조한 sample 0.1 g을 10ml MeOH에 녹여서 Sep-Pak C18 cartridge(Maxi-Clean Cartridge Columns 600mg C18, Alltech, USA)와 0.45 μm Filter (Acrodisc 13mm HPLC Syringe Filter 0.45μm CR PTFE, Alltech, USA) 처리 후 25μL씩 HPLC-ELSD로 분석하였다.

(4) HPLC 분석조건

인삼 추출물을 건조한 이후 sample 0.1 g을 10ml 40% ACN in DW에 녹여서 Sep-Pak C18 cartridge(Maxi-Clean Cartridge Columns 600mg C18 제조사 : Alltech) 와 0.45 μm Filter(Acrodisc 13mm HPLC Syringe Filter 0.45 μm CR PTFE 제조사 : Alltech)로 필터 처리하였다. 이후 25 ul 씩 loading 하여 분석을 실시하였다.

(가) 분석장비

개별 사포닌 정량 분석을 위해서 UV(JASCO, UV-2075 PLUS, Japan)을 장착한 HPLC (JASCO system, Japan)를 이용하여 분석하였다. HPLC펌프는 Pump(JASCO, PU-2089 PLUS, Japan)을 이용하였다. 분석에 사용된 column은 Prevail Carbohydrate ES 5u, 250×4.6mm(Alltech, USA)이며, 컬럼 온도는 컬럼 오븐(JASCO, CO-2060 PLUS, Japan)을 이용하였으며, 검출기는 ELSD (Softa

corporation, Model 200S ELSD, USA)를 사용하였고, 가스는 99.99% N₂를 이용하여 실험하였다. 자동시료 주입장치는 autosampler(JASCO AS-2057 PLUS, Japan)을 이용하였다.

(나) 분석조건 및 이동상조성 및 분석 gradient program

시료주입량은 25 μ l이었고, column의 온도는 45 $^{\circ}$ C로 하였으며, ELSD에 유입된 가스 N₂는 2.5L/min의 유속으로 하였다. 이동상의 조성은 A용매(Acetonitrile : Water : IPA = 80 : 5 : 15), B용매(Acetonitrile : Water : IPA = 67 : 21 : 12)로 나누어분석하였다. Gradient는 0 min, 28 min, 35 min, 45 min, 50 min, 55 min, 57 min, 58 min, 그리고 70min에 B용매를 10%, 85%, 80%, 75%, 100%, 100%, 10%, 10%, 그리고10%의 비율로 프로그램을 설정하여 분석하였다. 이때 용매의 유속은 0.8 mL/min이었다.

(다) 사포닌 표준물질구입

사포닌 표준물질은 CHROMADDEX. CO(USA)에서 12종을 구입하였다. 12종의 개별 사포닌은 Rh2, Rh1, Rg2, Rg3, Rg1, Rf, Re, Rd, Rb2, Rc, Rb3, 그리고 Rb1이었다. 구입한 각 개별 사포닌은 Methanol로 10, 20, 50, 100, 150, 그리고 200 ppm으로 희석하여 피크면적을 계산하고 이에 따라 검량선을 설정하고 분석에 이용하였다.

(라) 개별사포닌의 Retention time

개별 사포닌 정량 분석을 위해서 UV(JASCO, UV-2075 PLUS, Japan)을 장착한 HPLC (JASCO system, Japan)를 이용하여 분석하였다. 이때 사용된 column은 Prevail Carbohydrate ES 5 μ , 250 \times 4.6mm(Alltech, USA)으로, 검출기는 ELSD (Softa corporation, Model 200S ELSD, USA)를 사용하여 이동상의 조성은 A용매(Acetonitrile : Water : IPA = 80 : 5 : 15), B용매(Acetonitrile : Water : IPA = 67 : 21 : 12)로 나누어 0 min, 28min, 35min, 45min, 50min, 55min, 57min, 58min, 그리고 70min에 B용매를 10%, 85%, 80%, 75%, 100%, 100%, 10%, 10%, 그리고10%의 비율로 프로그램을 설정하여 분석하였다. 이때 12종의 개별 사포닌은 Rh2, Rh1, Rg2, Rg3, Rg1, Rf, Re, Rd, Rb2, Rc, Rb3, 그리고 Rb1의 retention time을 표 29에 나타내었다. 또한 표준물질을 이요해서 검량선을 작성한 이후 각 표준물질의 변화는 표 30에 나타나 있다.

☒ 29. The retention time of 12 kinds of saponin standards

No	Standard Materials	Retention time
1	Ginsenoside Rh2	7.02
2	Ginsenoside Rh1	8.99
3	Ginsenoside Rg2	15.07
4	Ginsenoside Rg3	16.64
5	Ginsenoside Rg1	17.31
6	Ginsenoside Rf	19.69
7	Ginsenoside Re	24.26
8	Ginsenoside Rd	25.72
9	Ginsenoside Rc	31.84
10	Ginsenoside Rb2	30.94
11	Ginsenoside Rb3	34.1
12	Ginsenoside Rb1	35.68

☒ 30. The quadratic regression of each saponin standard

Index	parameters			r ²	Range
	¹⁾ a	b	c		
Rh2	0.26	148.70	37.86	0.917	25-100
Rh1	2.70	149.60	-86.12	0.997	25-100
Rg2	7.255	11.61	-98.81	0.988	8-50
Rg3	4.452	118.8	7.548	0.999	8-50
Rg1	0.605	242.5	-563.1	0.935	25-100
Rf	1.133	285.5	-435	0.986	9-50
Re	4.67	33.5	144.1	0.936	9-50
Rd	2.639	156.2	-92.15	0.955	25-100
Rb2	1.615	98.58	3110	0.920	25-100
Rc	0.407	328.9	-998.6	0.937	25-200
Rb3	0.658	267.9	-806.9	0.941	25-50
Rb1	1.117	222.6	7E-12	0.992	25-50

¹⁾Parameter estimates of table can be obtained from $y=ax^2+bx+c$.

다. 결과 및 고찰

(1) 비율이 다른 초산을 함유한 물 및 에탄올 용매조건에서 압력, 온도, 그리고 시간에 따른 사포닌 성분의 변화

(가) 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올 용매 조건에서의 사포닌 변화

표 85는 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올 용매 조건에서 2.2Mpa의 압력으로 100℃, 140℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)을 나타낸 표이다. PD 계열의 경우 100℃의 모든 처리구의 경우 5.97mg/g에서 8.06mg/g으로 유지시간이 증가함에 따라 감소하였으며, 140℃에서 증가하기 시작하여 140℃/50분간 유지 처리구에서 가장 높은 87.63mg/g의 함량을 나타내어 가장 높게 나타났으며, 180℃에서 다시 낮아지기 시작하여 유지 시간이 증가함에 따라 감소하였다. 이러한 결과는 초산을 처리하지 않은 에탄올만을 처리한 결과보다 높은 7배 정도 높은 결과를 나타내었다. 즉 초산을 함유한 동일한 에탄올 용매처리에서 PD 계열의 함량이 더 높게 검출됨을 알 수 있었다. PT 계열의 사포닌의 경우 100℃에서 61.02mg/g에서 72.98mg/g으로 높게 나타났으며, 140℃에서도 유지시간별로 10분, 30분, 그리고 50분에서 각각 75.16mg/g, 42.89mg/g 그리고 80.01mg/g으로 매우 높게 나타났다. 이는 에탄올 용매만을 이용한 140℃의 가장 높은 함량이 동일 유지시간에서 각각 94.61mg/g, 61.82mg/g, 그리고 61.82mg/g보다 다소 낮은 결과를 나타내었다. PS 계열의 경우에도 100℃의 경우 모든 처리시간에서 3.23mg/g -6.39mg/g으로 다소 낮게 나타났으나, 140℃처리에서 증가하기 시작하여 180℃/10분, 30분, 그리고 50분 처리에서 각각 9.75mg/g, 14.89mg/g, 그리고 29.07mg/g으로 매우 높게 나타났다. 이러한 결과는 에탄올만으로 추출하였을 때 가장 높게 나타난 140℃/ 10분간 처리한 결과 값(12.09mg/g)보다 높게 나타났다. 또한 Ginsenoside Rb 계열과 Ginsenonide Rg 계열의 비율을 조사해 본결과 100℃ 및 140℃에서 높게 나타났다. 즉 100℃에서 10분, 30분, 50분 처리에서 각각 5.77%, 8.25%, 그리고 7.43%로 나타났으며, 140℃/ 10분간 처리에서 가장 높은 10.55%로 나타났다. 이러한 결과는 에탄올 추출물만으로 추출한 사포닌 비율 (30%)보다 낮은 것으로 나타났다. 실험결과 사포닌 물질 중에서 ginsenoside Rb2의 함량이 모든 온도처리군 및 유지시간의 군에서 가장 높게 나타났다(그림 53, 54, 55). 100℃의 경우 온도가 올라갈수록 감소하였으며, 140℃에서 10분간 처리에서 가장 높게 나타났고 유지시간이 증가할수록 함량이 줄어들었다. 140℃/10분간 처리에서 63.49mg/g으로 나타나, 에탄올 용매만으로 처리했을 때의 ginsenoside Rb2의 값 (89.33mg/g)보다 다소 낮게 나타났다. 1.05% 초산을 함유한 에탄올 조건에서 총사포닌 함량의 변화를 그림 51에 나타내었다. 총사포닌 함량은 100℃/ 10분간만 처리하여도 79.05mg/g으로 비교적 높게 나타났으며, 140℃/ 50분간 처리가 가장 높은 87.63mg/g으로 나타났다. 이상의 결과는 총사포닌 함량으로 만 볼 때 에탄올 용매

만을 이용하여 추출한 함량보다 다소 낮은 결과를 나타내었다. 즉 에탄올 추출물만으로 추출한 경우, 140℃/10분 처리시 107.12 mg/g으로 나타난 결과 값보다 낮은 결과를 나타내었다. 에탄올 조건에서 ginsenoside Rh2 및 Rh1의 함량 변화는 그림 52에 나타내었다. ginsenoside Rh2 및 Rh1의 사포닌 함량은 100℃ 및 140℃에서는 거의 나타나지 않았으며, 180℃에서는 유지시간이 증가할수록 함량이 증가하였다. 180℃/10분, 30분, 50분에서 ginsenoside Rh2이 각각 9.91mg/g, 8.69mg/g, 그리고 7.48mg/g으로 나타났으며, ginsenoside Rh1의 경우 동일 시간에서 각각 3.71mg/g, 3.95mg/g, 그리고 17.36mg/g으로 나타났다. 그림 56은 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rg3 함량 변화를 나타낸 것이다. Rg3의 함량은 180℃/ 10분간 가열처리에서 가장 높은 함량을 나타내었다. 140℃/ 30분간 처리에서 180℃10분간 처리에서 높은 함량을 나타내었다(각각 12.02mg/g 그리고 13.27mg/g). 또한 그림 57은 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rf 함량 변화를 나타낸 것이다. Ginsenoside Rf는 100℃/10분간 유지시간에서 가장 높은 4.07mg/g의 함량을 나타내었다. 이러한 결과는 에탄올 용매만을 처리했을 때(140℃/ 50분간)의 결과값보다(2.50mg/g) 2배 정도 높은 함량을 나타내었다.

표 31. 1.05% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

	99% Ethanol containing 1.05% acetic acid								
	100℃			140℃			180℃		
	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min
Rh2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	1.45	8.32
Rh1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	2.38
Rg2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rg3	8.06	6.52	5.97	7.03	7.00	9.21	6.19	12.02	9.89
Rg1	2.33	1.15	0.00	0.00	0.68	0.64	0.00	0.00	0.94
Rf	4.07	2.31	3.23	0.00	0.51	0.80	2.45	3.61	3.29
Re	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rd	4.19	3.72	3.33	0.00	1.89	1.78	1.96	3.82	2.91
Rb2	55.70	57.92	46.93	69.37	56.34	63.64	63.49	23.17	55.33
Rc	0.00	0.78	0.87	0.00	0.44	0.39	0.38	0.00	0.74
Rb3	2.06	0.99	0.88	0.00	0.58	0.92	0.00	1.21	1.01
Rb1	2.66	4.05	3.92	0.00	0.67	1.05	1.85	2.43	2.82
Total	79.05	77.43	65.13	76.40	68.10	78.43	77.61	49.85	87.63
PD계열	8.06	6.52	5.97	7.03	7.00	9.21	7.48	15.60	20.59
PT계열	70.60	72.98	61.02	76.40	66.33	76.07	75.16	42.89	80.01
PS계열	6.39	3.45	3.23	0.00	1.19	1.44	2.45	5.75	6.61
Rb/Rg	5.77	8.25	7.43	9.87	7.52	6.39	10.55	1.94	5.33

1)- = Trace

PS 계열 = Prosapogenin, Rh2, Rh1, Rg2, 그리고 Rg3의 합

PD 계열 = Panaxadiol ginsenoside, Rh2, Rg3, Rd, Rb2, Rc, 그리고 Rb1의 합

PT 계열 = Panaxatriol ginsenoside, Rh1, Rg2, Rg1, Rf, 그리고 Re의 합

Rb/Rg ratio = (Rb2+Rb1)/(Rg1+Rg2+Rg3)

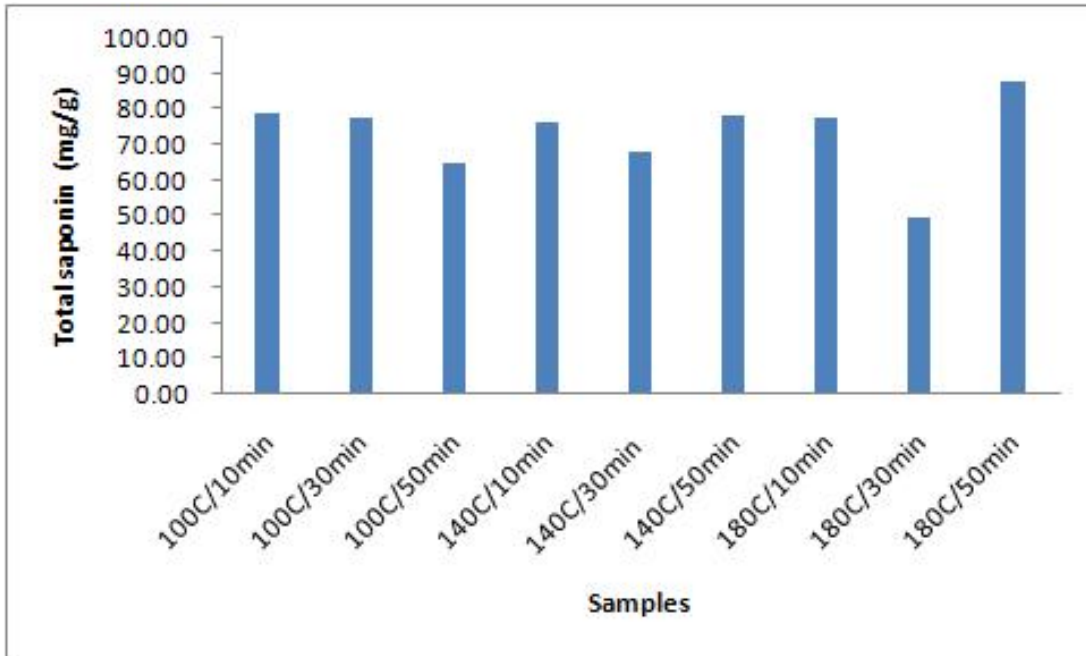


그림 5. 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rb2 함량 변화 (mg/g dry base).

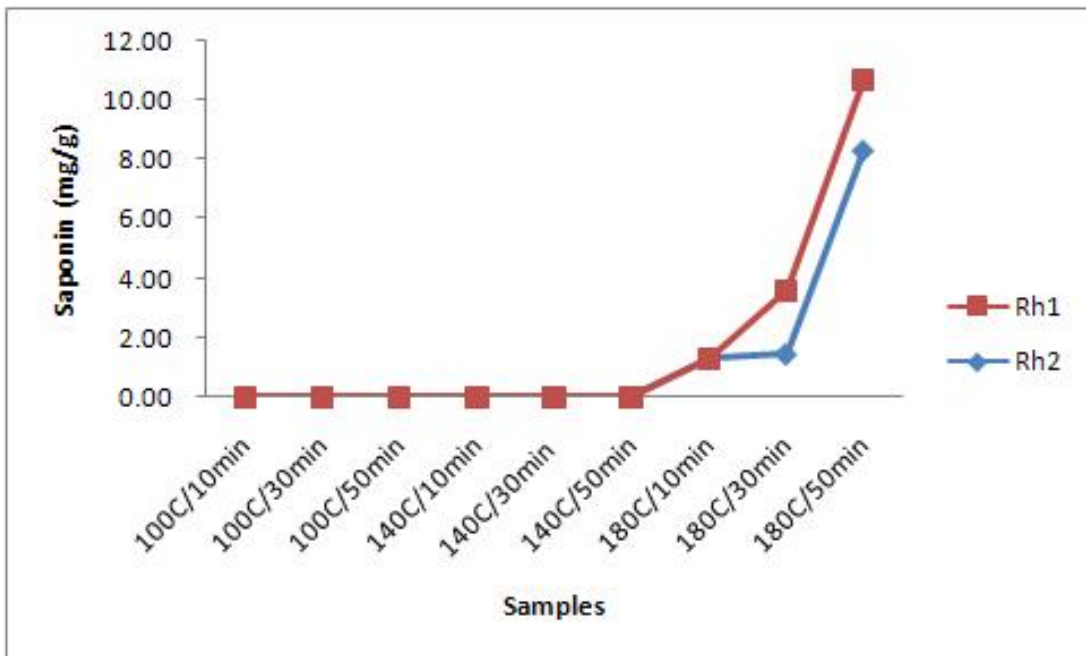


그림 6. 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rb2 함량 변화 (mg/g dry base).

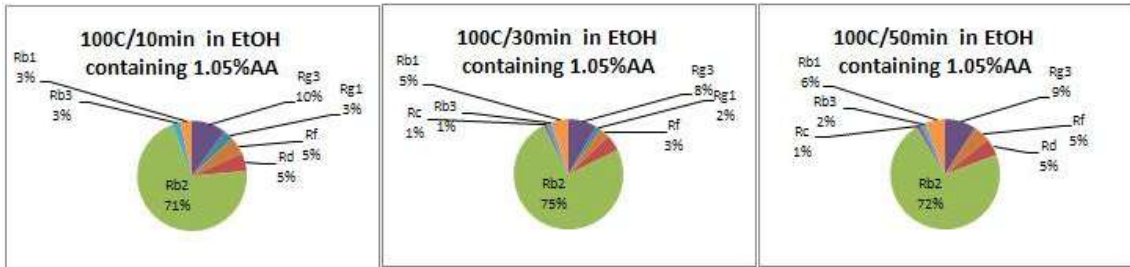


그림 7. 1.05% acetic acid 함유 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 분포

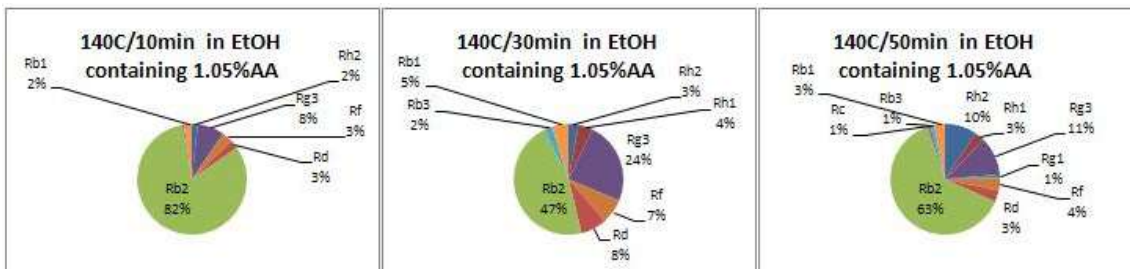


그림 8. 1.05% acetic acid 함유 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 140°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 분포

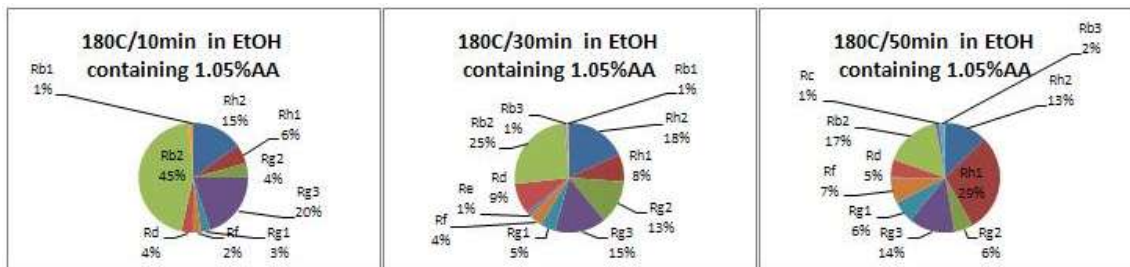


그림 9. 1.05% acetic acid 함유 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 180°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 분포

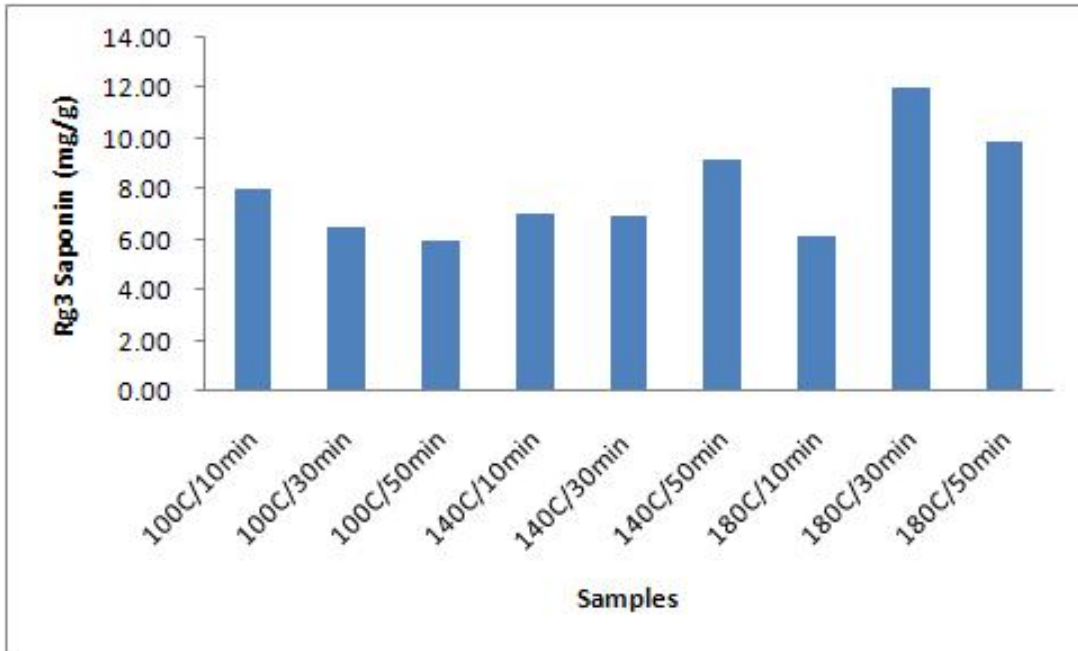


그림 10. 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rg3 함량 변화 (mg/g dry base).

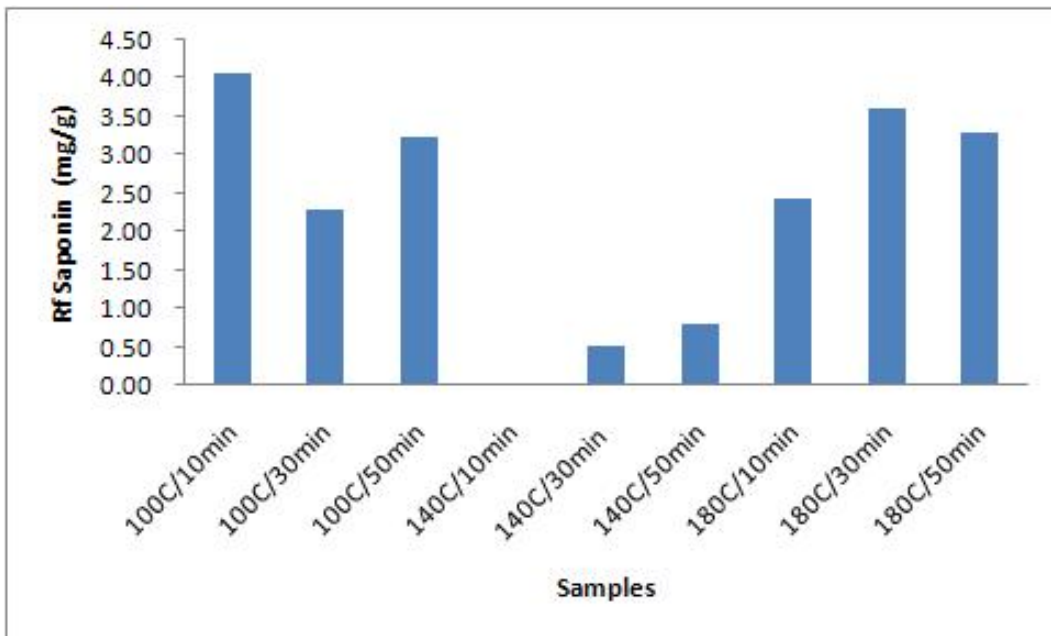


그림 11. 1.05% 초산을 함유한 99% 에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rf 함량 변화 (mg/g dry base).

(나) 1.05% 초산을 함유한 물 용매 조건에서의 사포닌 변화

표 32는 1.05% 초산을 함유한 물 용매 조건에서 2.2Mpa의 압력으로 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)을 나타낸 표이다. PD계열의 사포닌의 경우 140℃/30분간 처리 시 가장 높은 함량인 33.04mg/g을 나타내었다. 이는 물만을 용매로 한 추출조건보다 높은 결과를 나타내었다. 또한 PT 계열의 사포닌의 경우에도 140℃/10분간 처리에서 92.15mg/g으로 에서 가장 높은 함량을 나타내었다. 물 용매만으로 추출한 최고 함량(92.66mg/g)과 비슷한 결과를 나타내었다. PS계열의 경우, 180℃처리에서 비교적 높은 함량을 나타내었으나(9.53mg/g-10.69mg/g)으로 물 용매로만 사용한 결과 값보다 낮은 결과 값을 나타내었다. ginsenoside Rb2의 함량은 100℃ 및 140℃처리군에서 다소 높게 나타났으며, 180℃에서는 다소 낮게 나타났다. 이러한 결과는 물만을 용매로 사용했을 때의 값보다 다소 낮게 나타났는데, 이는 Rb2의 성분이 산 및 고압처리로 인해 다른 사포닌 성분으로 전환되었음을 보여주는 결과이다. 그림 15는 1.05% 초산을 함유한 물 용매 조건에서 2.2Mpa의 압력으로 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 총 사포닌 함량을 나타낸 그림이다. 총사포닌 함량은 100℃처리에서 68.10mg/g-78.43mg 수준을 나타내었으며, 140℃/ 10분, 30분, 그리고 50분 유지시간에서 98.19mg/g, 69.02mg/g, 그리고 55.78mg/g으로 나타났다. 이러한 결과는 물용매 만을 이용하였을 때의 총 사포닌함량과 비슷한 결과(97.05 mg/g)를 나타내었다. 이상의 결과 초산 1.05%함유한 처리구의 경우 물로만 추출한 처리구와 총사포닌 함량에서는 차이가 없는 것으로 나타났다. 그림 62는 1.05% 초산을 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rh2 및 Rh1의 변화 (mg/g dry base)를 나타낸 것이다. 그림에서 100℃ 및 130℃에서는 Rh2 및 Rh1의 함량이 나타나지 않았으나, 180℃/10분간 처리에서 다소 높은 3.43mg/g 및 1.34mg으로 나타났다. 이러한 결과는 물을 이용한 추출물과 비슷한 결과를 나타낸 것이다.

표 32. 1.05% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

	Distilled water containing 1.05% acetic acid								
	100℃			140℃			180℃		
	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min
Rh2	0.00	0.00	0.00	9.91	8.69	7.48	3.43	2.55	2.51
Rh1	0.00	0.00	0.00	3.71	3.95	17.36	1.34	0.95	0.70
Rg2	0.00	1.62	0.00	2.71	6.25	3.30	5.08	3.97	4.20
Rg3	27.40	31.43	31.01	13.27	7.30	8.14	21.23	6.90	5.63
Rg1	1.30	0.00	2.44	1.75	2.23	3.81	3.47	3.24	2.86
Rf	1.16	0.54	1.32	1.58	1.87	4.46	0.00	1.87	1.44
Re	0.00	1.00	0.00	0.00	0.60	0.14	0.00	0.65	0.33
Rd	2.93	1.30	3.26	2.26	4.48	3.12	6.13	4.22	4.36
Rb2	60.87	32.20	15.38	29.65	12.11	9.92	5.13	5.33	5.89
Rc	0.94	0.00	0.73	0.00	0.00	0.71	0.00	0.56	0.59
Rb3	3.58	0.93	1.64	0.00	0.42	0.92	2.25	8.35	3.15
Rb1	0.00	0.00	0.00	0.88	0.42	0.10	0.00	0.18	0.51
Total	98.19	69.02	55.78	65.72	48.30	59.46	48.05	38.79	32.17
PD계열	27.40	33.04	31.01	29.59	26.18	36.28	31.08	14.38	13.03
PT계열	92.15	64.92	50.38	55.97	32.99	29.47	35.91	19.75	19.49
PS계열	2.46	3.16	3.76	9.75	14.89	29.07	9.89	10.69	9.53
Rb/Rg ratio	1.97	0.95	0.47	1.91	0.90	0.81	0.18	0.29	0.49

1)- = Trace

PS 계열 = Prosapogenin, Rh2, Rh1, Rg2, 그리고 Rg3의 합

PD 계열 = Panaxadiol ginsenoside, Rh2, Rg3, Rd, Rb2, Rc, 그리고 Rb1의 합

PT 계열 = Panaxatriol ginsenoside, Rh1, Rg2, Rg1, Rf, 그리고 Re의 합

Rb/Rg ratio = (Rb2+Rb1)/(Rg1+Rg2+Rg3)

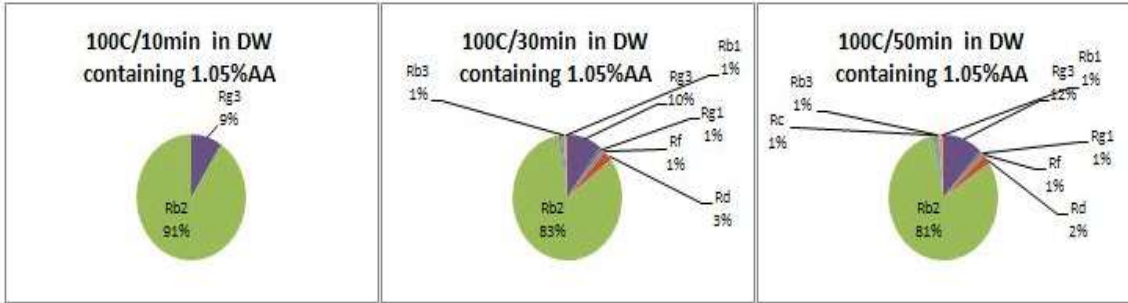


그림 12. 1.05% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

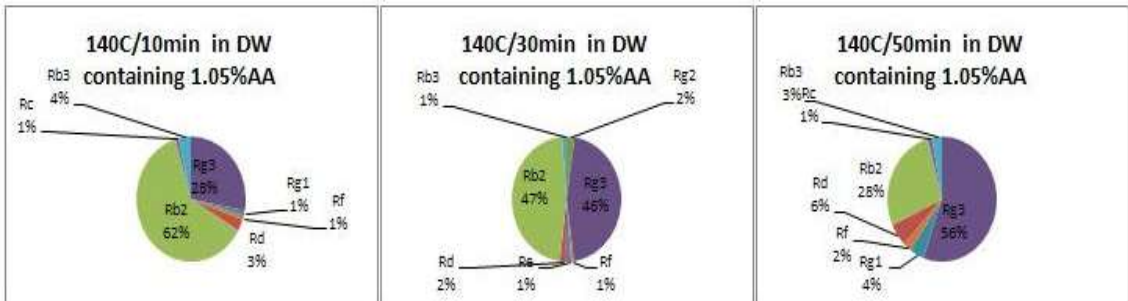


그림 13. 1.05% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 140°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

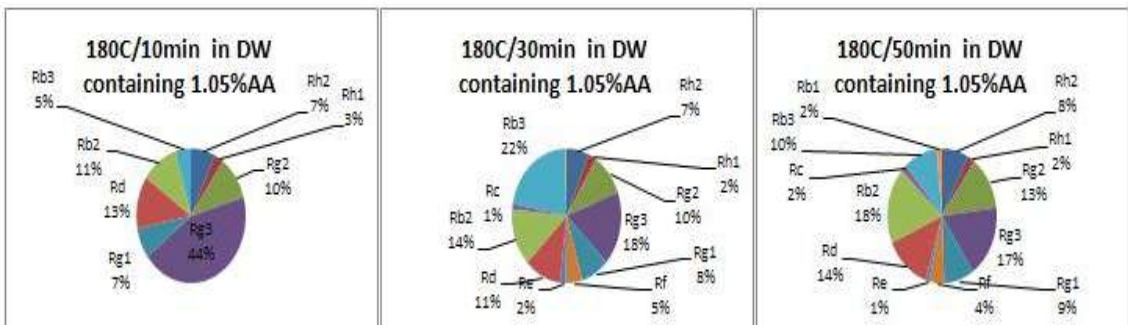


그림 14. 1.05% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 180°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

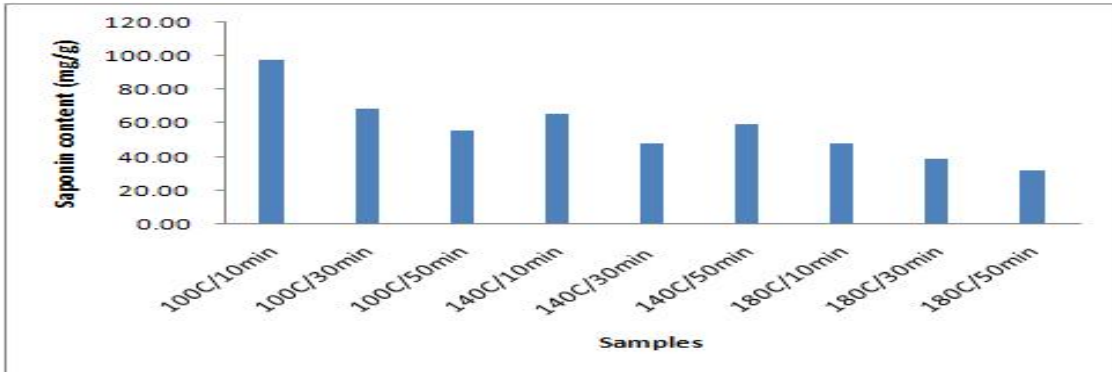


그림 15. 1.05% 초산을 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 총사포닌 함량 변화 (mg/g dry base).

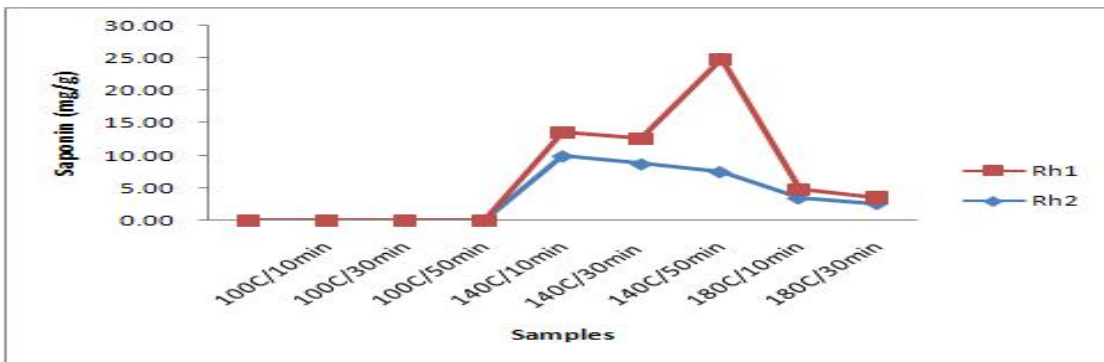


그림 16. 1.05% 초산을 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rh2 및 Rh1의 변화 (mg/g dry base).

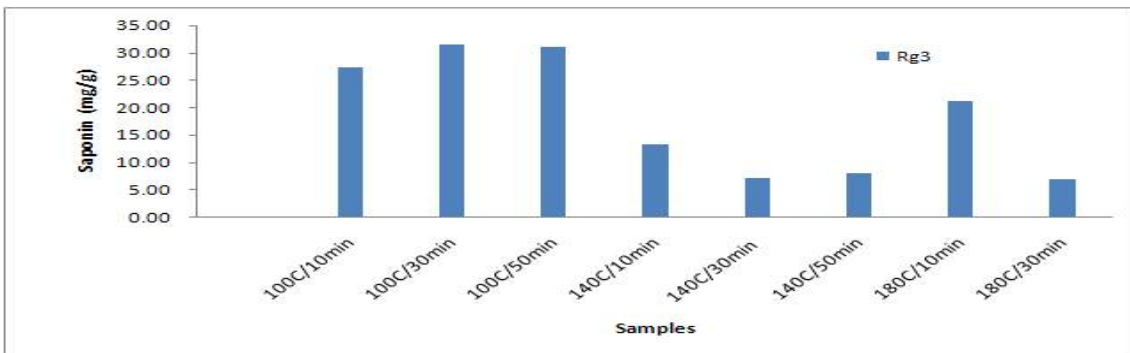


그림 17. 1.05% 초산을 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa에서, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 ginsenoside Rg3의 변화 (mg/g dry base).

(다) 2.1%와 4.2%까지 초산을 함유한 에탄올 용매 조건에서의 사포닌 변화

표 33. 2.1% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

	Ethanol containing 2.1% acetic acid								
	100℃			140℃			180℃		
	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min
Rh2	0.00	0.00	0.00	3.88	4.66	0.00	12.71	5.51	3.38
Rh1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	0.00	5.12	3.03	3.79
Rg2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	1.44	2.51
Rg3	12.26	7.55	29.19	12.50	10.54	33.91	17.28	10.80	6.52
Rg1	2.95	1.87	8.69	0.00	1.95	3.14	3.72	3.73	2.93
Rf	3.71	1.93	3.04	3.94	2.82	2.24	4.16	2.25	0.51
Re	0.00	0.00	0.00	3.40	2.42	0.00	3.25	0.87	0.00
Rd	3.72	2.17	2.70	0.00	0.00	3.30	2.97	4.28	3.35
Rb2	68.75	46.13	86.92	71.12	46.66	6.14	22.76	6.28	0.00
Rc	1.19	0.00	0.89	0.00	0.91	0.00	0.61	0.00	0.00
Rb3	0.79	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
Rb1	5.98	3.08	3.59	4.03	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
Total	99.36	62.73	136.23	98.88	71.71	48.74	74.30	38.86	23.00
PD계열	12.26	7.55	29.19	16.38	16.94	33.91	36.83	20.78	16.21
PT계열	91.90	58.93	123.29	91.54	62.76	43.35	56.32	26.94	13.26
PS계열	6.67	3.80	11.73	7.34	8.94	5.39	17.98	11.32	9.74
Rb/Rg	5.73	6.52	2.98	6.01	4.43	0.18	1.20	0.49	0.00

1)- = Trace

PS 계열 = Prosapogenin, Rh2, Rh1, Rg2, 그리고 Rg3의 합

PD 계열 = Panaxadiol ginsenoside, Rh2, Rg3, Rd, Rb2, Rc, 그리고 Rb1의 합

PT 계열 = Panaxatriol ginsenoside, Rh1, Rg2, Rg1, Rf, 그리고 Re의 합

Rb/Rg ratio = (Rb2+Rb1)/(Rg1+Rg2+Rg3)

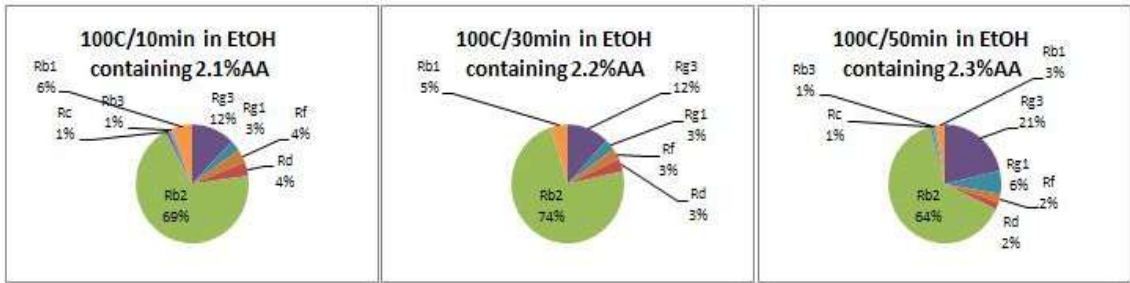


그림 18 2.1% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

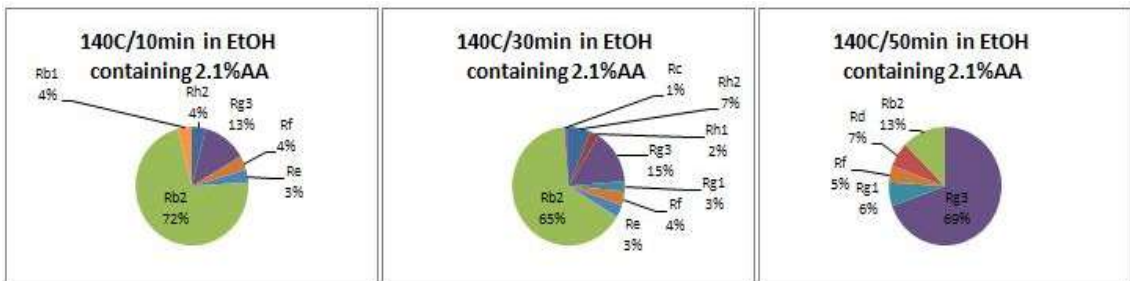


그림 19 2.1% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 140°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

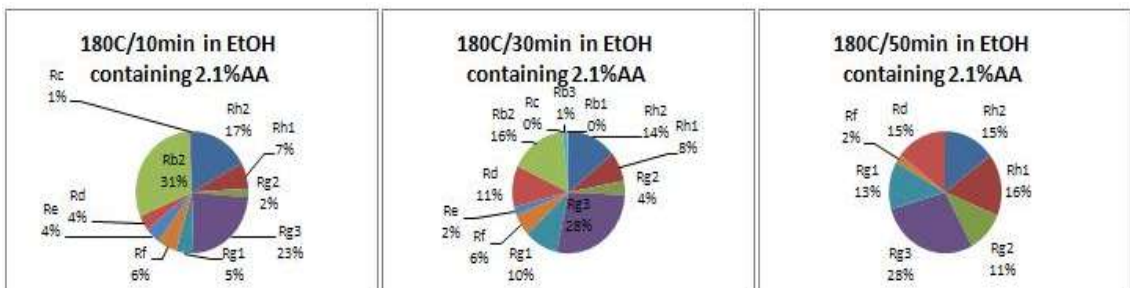


그림 20 2.1% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

표 34. 2.1% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 합량 (mg/g dry base)

	Distilled water containing 2.1% acetic acid								
	100℃			140℃			180℃		
	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min
Rh2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.26	1.63	3.31	3.20
Rh1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.44	0.52	0.92	0.75
Rg2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.66	0.00	1.22	1.01
Rg3	12.40	16.71	15.72	18.58	28.66	21.89	16.92	9.17	7.75
Rg1	0.00	0.00	3.38	1.40	3.23	3.30	3.45	3.84	2.57
Rf	0.00	0.00	1.58	0.93	1.58	4.14	0.26	0.58	1.51
Re	0.00	0.00	1.70	0.00	0.00	4.61	0.00	0.51	1.07
Rd	2.86	0.07	0.00	1.70	3.10	0.00	3.62	4.21	4.20
Rb2	74.99	82.51	53.77	26.34	21.12	67.49	1.33	3.49	5.57
Rc	0.34	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.51
Rb3	0.00	2.95	2.81	2.35	0.00	0.00	0.00	0.92	0.89
Rb1	1.75	0.00	1.95	0.00	0.00	4.97	0.00	0.00	0.07
Total	92.33	102.24	80.91	51.30	58.01	127.76	27.74	28.18	29.09
PD계열	12.40	16.71	15.72	18.58	28.66	43.25	19.07	14.63	12.71
PT계열	92.33	99.30	71.44	46.62	53.20	108.61	23.50	20.19	21.29
PS계열	0.00	0.00	6.66	2.33	4.81	19.15	4.24	7.07	6.91
Rb/Rg	6.19	4.20	3.01	1.26	0.74	2.95	0.08	0.31	0.58

1)- = Trace

PS 계열 = Prosapogenin, Rh2, Rh1, Rg2, 그리고 Rg3의 합

PD 계열 = Panaxadiol ginsenoside, Rh2, Rg3, Rd, Rb2, Rc, 그리고 Rb1의 합

PT 계열 = Panaxatriol ginsenoside, Rh1, Rg2, Rg1, Rf, 그리고 Re의 합

Rb/Rg ratio = (Rb2+Rb1)/(Rg1+Rg2+Rg3)

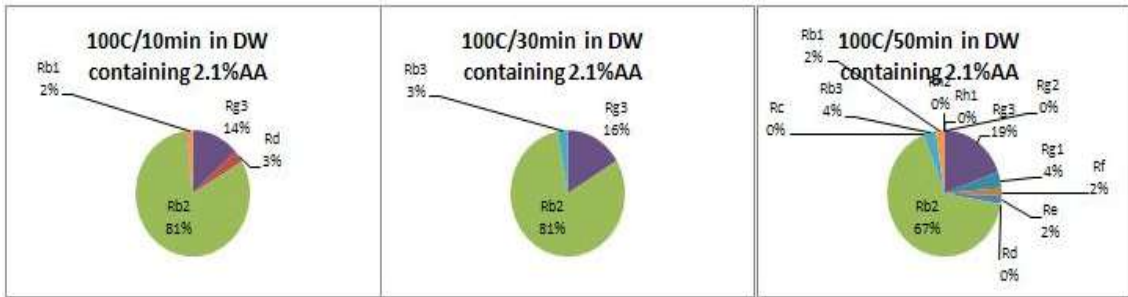


그림 21. 2.1% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

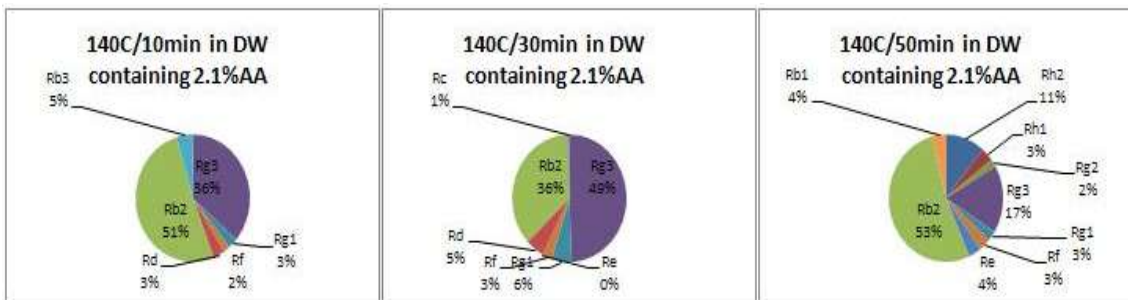


그림 22. 2.1% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 140°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

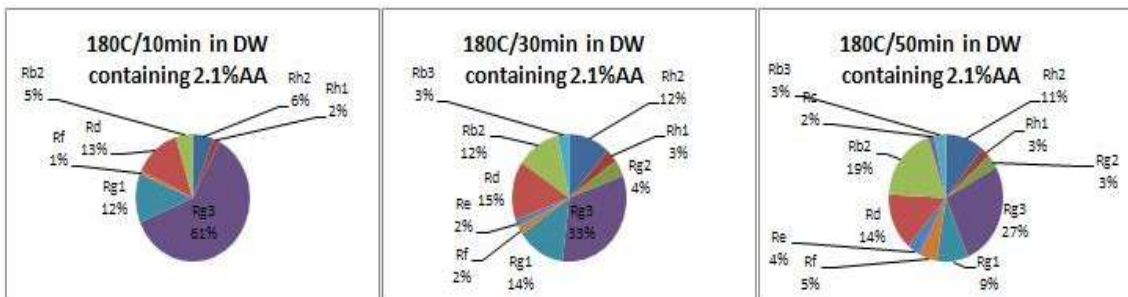


그림 23. 2.1% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 180°C에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

표 35. 4.2% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

	Ethanol containing 4.2% acetic acid								
	100℃			140℃			180℃		
	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min
Rh2	-	2.07	6.61	7.16	5.87	4.17	8.72	3.20	3.26
Rh1	-	2.40	-	6.49	3.72	3.88	5.50	6.19	7.42
Rg2	-	-	-	-	1.91	2.15	2.79	12.00	7.02
Rg3	16.96	20.15	39.30	38.55	26.50	36.00	32.88	6.76	5.88
Rg1	2.90	5.93	8.11	3.81	6.62	5.65	6.24	2.13	2.92
Rf	1.69	2.42	-	5.85	1.96	2.22	0.92	3.29	1.83
Re	-	-	-	4.26	-	2.48	4.40	4.11	1.03
Rd	-	1.84	-	4.70	0.49	1.08	4.14	3.86	3.26
Rb2	67.97	6.27	70.60	72.03	33.84	24.23	-	-	-
Rc	1.08	-	-	-	1.03	1.49	-	1.66	0.97
Rb3	-	-	-	-	-	1.62	2.43	1.82	0.86
Rb1	0.74	0.42	-	-	0.41	0.51	0.41	0.40	-
Total	91.33	41.49	124.61	142.85	82.36	85.48	68.42	45.42	34.44
PD계열	16.96	24.62	45.90	52.20	38.00	46.20	49.88	28.16	23.58
PT계열	86.75	30.75	116.50	122.44	68.14	67.48	46.15	15.88	13.37
PS계열	4.59	10.74	8.11	20.41	14.21	16.38	19.85	27.72	20.21
Rb/Rg	4.05	0.33	1.79	1.86	1.20	0.62	0.1.09	1.94	0.00

1)- = Trace

PS 계열 = Prosapogenin, Rh2, Rh1, Rg2, 그리고 Rg3의 합

PD 계열 = Panaxadiol ginsenoside, Rh2, Rg3, Rd, Rb2, Rc, 그리고 Rb1의 합

PT 계열 = Panaxatriol ginsenoside, Rh1, Rg2, Rg1, Rf, 그리고 Re의 합

Rb/Rg ratio = (Rb2+Rb1)/(Rg1+Rg2+Rg3) x 100

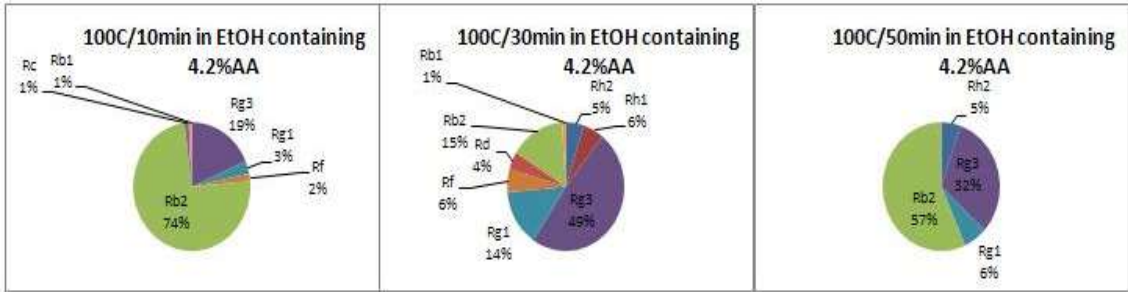


그림 70 4.2% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100℃에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

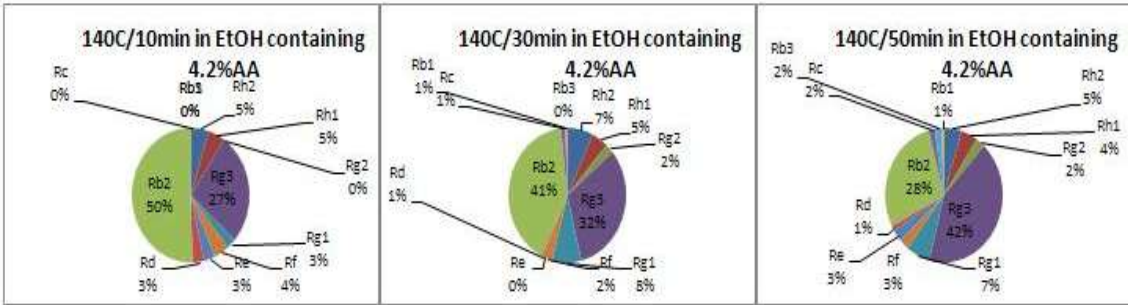


그림 71 4.2% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 140℃에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

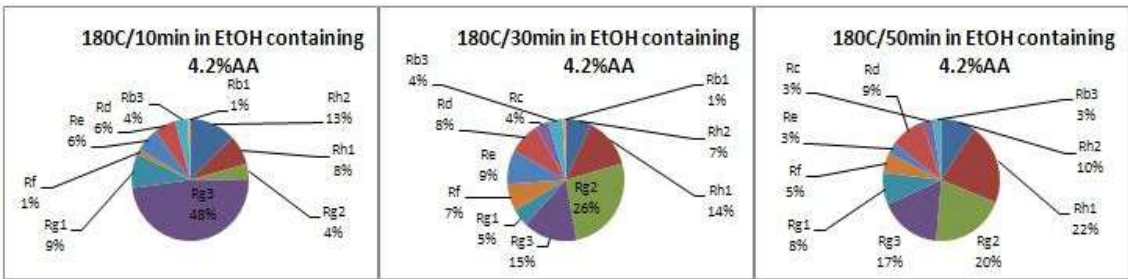


그림 72 4.2% acetic acid를 함유한 99%에탄올을 이용하여 압력 2.2Mpa, 180℃에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

표 36. 4.2% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 합량 (mg/g dry base)

	Distilled water containing 4.2% acetic acid								
	100℃			140℃			180℃		
	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min	10 min	30 min	50 min
Rh2	-	-	-	-	0.61	0.96	1.95	2.87	2.86
Rh1	-	-	-	-	0.93	0.70	1.26	1.18	1.02
Rg2	-	-	-	-	-	2.76	16.41	11.54	5.66
Rg3	15.27	18.02	22.54	35.04	38.00	35.49	6.60	5.22	3.36
Rg1	-	1.66	2.63	5.33	1.32	2.08	1.79	1.71	1.39
Rf	-	-	-	0.82	3.10	2.39	1.56	1.17	1.50
Re	1.83	-	-	-	11.28	1.80	2.08	5.24	0.43
Rd	1.06	0.94	-	-	5.00	2.39	2.47	3.58	0.45
Rb2	58.12	51.07	50.07	29.96	-	3.03	-	-	0.70
Rc	-	1.06	-	-	3.17	-	1.21	1.26	1.28
Rb3	-	-	-	-	1.75	1.92	1.27	1.98	1.22
Rb1	-	-	1.65	1.21	0.36	-	-	-	0.37
Total	76.27	72.77	76.89	72.36	65.52	53.53	36.62	35.73	20.23
PD계열	15.27	18.02	22.54	35.04	39.54	39.92	26.23	20.79	12.90
PT계열	74.45	71.10	74.27	66.21	47.13	41.88	12.24	12.92	9.01
PS계열	1.83	1.66	2.63	6.15	16.64	9.73	23.11	20.83	10.00
Rb/Rg	3.80	2.83	2.29	0.88	0.90	7.53	0.00	0.00	10.39

1)- = Trace

PS 계열 = Prosapogenin, Rh2, Rh1, Rg2, 그리고 Rg3의 합

PD 계열 = Panaxadiol ginsenoside, Rh2, Rg3, Rd, Rb2, Rc, 그리고 Rb1의 합

PT 계열 = Panaxatriol ginsenoside, Rh1, Rg2, Rg1, Rf, 그리고 Re의 합

Rb/Rg ratio = (Rb2+Rb1)/(Rg1+Rg2+Rg3)

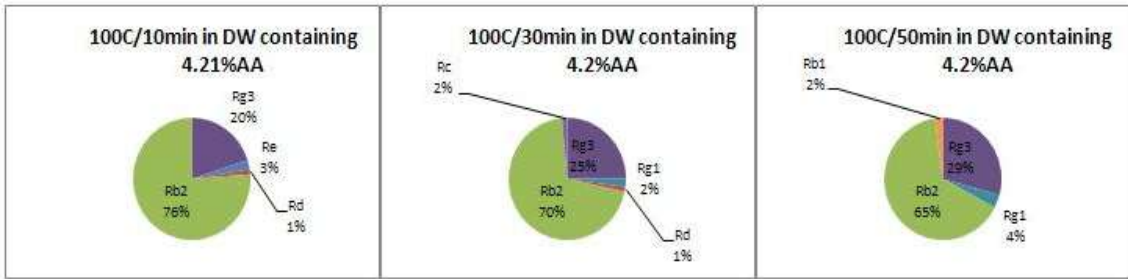


그림 27. 4.2% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 100℃에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

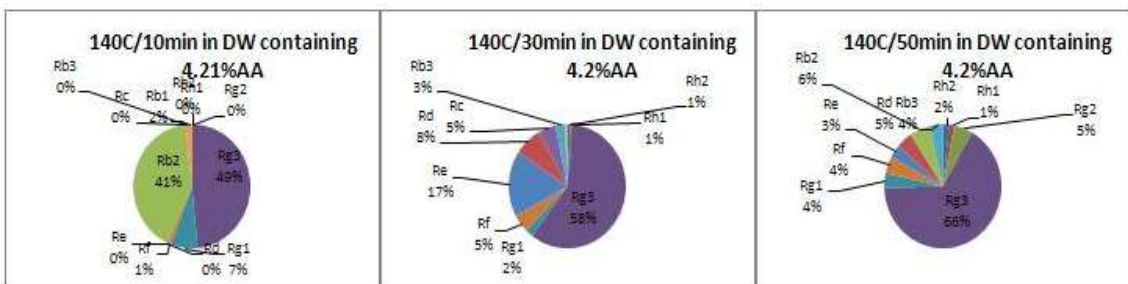


그림 28 4.2% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 140℃에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

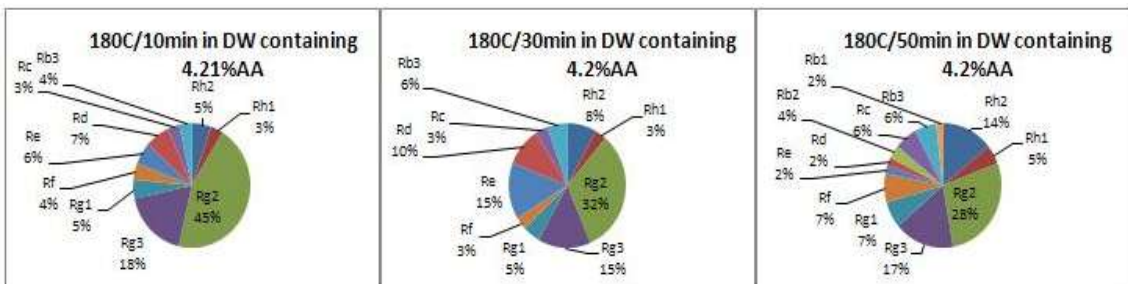


그림 29 4.2% acetic acid를 함유한 물을 이용하여 압력 2.2Mpa, 180℃에서 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)

표 33, 35는 각각 2.01%, 4.21% 초산을 함유한 99% 에탄올 용매 조건에서 2.2Mpa의 압력으로 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)을 나타낸 표이다. 4.2% 초산 함유 에탄올 처리군에서 비교적 높은 총사포닌 함량을 나타낸 처리군은 100℃/50분 처리, 140℃/10분처리군으로 총사포닌 함량이 각각 124.61mg/g, 그리고 142mg/g으로 비교적 높게 나타났다. 하지만, 2.1% 초산 함유 에탄올 처리군에서 가장 높은 총사포닌 함량을 나타내는 처리군은 100℃/50분처리로 136mg/g으로 나타났다. 이러한 총사포닌 함량은 1.5%함유 에탄올 처리군 및 에탄올 처리군보다 높은 총사포닌 함량을 나타냄을 알 수 있었다. PD 계열의 경우 4.2%에탄올 처리군보다 2.1%에탄올

처리균이 더 높은 함량을 나타내었다. Ginsenoside Rh2 및 Rh1의 경우, 2.1% 초산 함유 에탄올 처리군에서는 100℃의 모든 처리군에서는 검출되지 않았다. 그러나, 4.2% 초산함유 에탄올 처리군에서는 100℃/30분 처리군에서부터 각각 2.07mg/g, 그리고 2.40mg/g으로 검출되었다. Rg3의 경우 2.1% 초산함유 에탄올 처리군의 경우, 가장 높게 나온 처리군은 100℃/50분처리군으로 29.19mg/g으로 나타났으나, 4.2% 초산함유 에탄올 처리군의 경우, 가장 높게 나온 처리군은 100℃/30분으로 39.30mg/g으로 나타났다.

표 34, 36은 각각 2.01%, 4.21% 초산을 함유한 물 용매 조건에서 2.2Mpa의 압력으로 100℃, 130℃ 그리고 180℃에서 각각 10분, 30분, 그리고 50분간 추출하였을 때 백삼의 사포닌 함량 (mg/g dry base)을 나타낸 표이다.

2.1% 초산 함유 에탄올 처리군에서 가장 높은 총사포닌 함량을 나타낸 처리군은 140℃/50분 처리군으로 총사포닌 함량이 127.76mg/g으로 나타났다. 하지만, 2.1% 초산 함유 에탄올 처리군에서 가장 높은 총사포닌 함량을 나타내는 처리군은 100℃/50분처리로 76.89mg/g으로 나타났다. Rg3의 경우 2.1% 초산함유 물 처리군의 경우, 가장 높게 나온 처리군은 140℃/30분 처리군으로 28.669mg/g으로 나타났으나, 4.2% 초산함유 에탄올 처리군의 경우, 가장 높게 나온 처리군은 140℃/30분으로 38.00mg/g으로 나타났다.

3. Hot-Compressed Water Extraction을 이용한 특정 사포닌 대량추출 기술

인삼 특이 사포닌 추출의 극대화를 위한 대량 시스템은 고온, 고압 (최대 30 MPa) 장치가 부착된 SJ8025HA2(DIMA Puretech Co., Ltd.)를 이용하였다 (그림 30). 본 장치는 특이적으로 압력 설정이 용매와 온도에 의존적이며 타겟 온도에 도달하였을 시 압력이 최대압력으로 설정되는 시스템이다. 먼저 온도를 설정하고, CO₂ 또는 N₂로 압력을 가하여 샘플에 고압 처리하여 최대 50 L 처리 가능하다. 또한 Agitation 장치도 부착되어 있어 0 - 1,000 rpm 까지 조절 가능하도록 설계되어 본 연구에서는 150 rpm으로 시작한 후 다시 300 rpm으로 rpm을 높이는 방법으로 실험하였다. 추출 및 분석 조건을 표 90에 나타내었다. 본 연구진이 처음 시도한 공장 스케일의 고온고압 장치는 온도를 180℃ 까지 도달하는데 걸리는 시간과 반응 후 냉각시간을 체크하여 진행에 효율성을 높이고자 하였다. 온도와 압력의 변화는 매 10분마다 체크하여 기기를 점검하여 본 결과를 표 38에 나타내었다. 타겟 온도에 도달하기 까지 3시간이라는 시간이 걸렸으므로 이에 대한 재고가 필요한 것으로 판단되었다.



그림 30. 인삼특이사포닌 추출을 위한 고온고압 대량 추출장치

표 37. 인삼특정사포닌 대량 추출 조건

시료	인삼50% 주정 추출물 농축액기스, (주)일화고려인삼농축액
고온고압추출장치	SJ8025HA2, (주)디마퓨어텍
추출온도 및 압력	180°C, 8.7 MPa
추출 용매	증류수, 1.05% 산첨가 증류수, 99%에탄올
추출 시간	30 min
분석방법	HPLC (Alltech, USA) 분석

표 38. 고온고압장치의 시간에 따른 압력과 온도변화

Min	Mpa	°C
0	4.5	23
10	4.7	31
20	4.9	41
30	5.2	52
40	5.6	65
50	6.0	78
60	6.4	94
70	6.9	109
80	7.3	124
90	7.4	143
100	7.6	150
110	7.8	156
120	8.0	164
130	8.1	167
140	8.3	172
150	8.4	176
160	8.5	176
170	8.4	175
180	8.5	176
190	8.5	178
200	8.6	178
210	8.8	174
220	8.4	167
230	7.9	154
240	7.6	143
250	7.1	131
260	6.8	122
270	6.5	114
280	6.3	107
290	6.0	100
300	5.8	94

4. 인삼유용성분 및 사포닌 분석 표준화

가. 재료 및 방법

(1) HPLC 분석조건

(가) 시료의 전처리

인삼 추출물을 건조한 이후 Sample 0.1 g을 10ml 40% ACN in DW에 녹여서 Sep-Pak C18 cartridge(Maxi-Clean Cartridge Columns 600mg C18 제조사 : Alltech) 와 0.45 um filter(Acrodisc 13mm HPLC Syringe Filter 0.45 μ m CR PTFE 제조사 : Alltech)로 필터 처리하였다. 이후 25 ul 씩 loading 하여 분석을 실시하였다.

(나) 분석장비

개별 사포닌 정량 분석을 위해서 UV(JASCO, UV-2075 PLUS, Japan)을 장착한 HPLC (JASCO system, Japan)를 이용하여 분석하였다. HPLC펌프(JASCO, PU-2089 PLUS, Japan)를 이용하였고, 분석에 사용된 column은 Prevail Carbohydrate ES 5u, 250×4.6mm(Alltech, USA)이며, 컬럼 온도는 컬럼 오븐 (JASCO, CO-2060 PLUS, Japan)을 이용하였으며, 검출기는 ELSD (Softa corporation, Model 200S ELSD, USA)를 사용하였고, 가스는 99.99% N₂를 이용하여 실험하였다. 자동시료 주입장치는 autosampler(JASCO AS-2057 PLUS, Japan)을 이용하였다.

(다) 분석조건 및 이동상조성 및 분석 gradient program

시료주입량은 25 ul이었고, column의 온도는 45℃로 하였으며, ELSD에 유입된 가스 N₂는 2.5L/min의 유속으로 하였다. 이동상의 조성은 A용매(Acetonitrile : Water : IPA = 80 : 5 : 15), B용매(Acetonitrile : Water : IPA = 67 : 21 : 12)로 나누어분석하였다. Gradient는 0 min, 28 min, 35 min, 45 min, 50 min, 55 min, 57 min, 58 min, 그리고 70min에 B용매를 10%, 85%, 80%, 75%, 100%, 100%, 10%, 10%, 그리고 10%의 비율로 프로그램을 설정하여 분석하였다. 이때 용매의 유속은 0.8 ml/min이었다.

(라) 사포닌 표준물질구입

사포닌 표준물질은 CHROMADDEX. CO(USA)에서 12종을 구입하였다. 12종의 개별 사포닌은 Rh2, Rh1, Rg2, Rg3, Rg1, Rf, Re, Rd, Rb2, Rc, Rb3, 그리고 Rb1이었다. 구입한 각 개별 사포닌은 Methanol로 10, 20, 50, 100, 150, 그리고 200 ppm으로 희석하여 피크면적을 계산하고 이에 따라 검량선을 설정하고 분석에 이용하였다.

나. 결과 및 고찰

(1) 개별사포닌의 retention time

개별 사포닌 정량 분석을 위해서 UV(JASCO, UV-2075 PLUS, Japan)을 장착한 HPLC (JASCO system, Japan)를 이용하여 분석하였다. 이때 사용된 column은 Prevail Carbohydrate ES 5u, 250×4.6mm(Alltech, USA)으로, 검출기는 ELSD (Softa corporation, Model 200S ELSD, USA)를 사용하여 이동상의 조성은 A용매 (Acetonitrile : Water : IPA = 80 : 5 : 15), B용매(Acetonitrile : Water : IPA = 67 : 21 : 12)로 나누어 0 min, 28min, 35min, 45min, 50min, 55min, 57min, 58min, 그리고 70min에 B용매를 10%, 85%, 80%, 75%, 100%, 100%, 10%, 10%, 그리고 10%의 비율로 프로그램을 설정하여 분석하였다. 이때 12종의 개별 사포닌은 Rh2, Rh1, Rg2, Rg3, Rg1, Rf, Re, Rd, Rb2, Rc, Rb3, 그리고 Rb1의 retention time을 표 39에 나타내었다. 또한 그림 91은 표준품의 chromatogram을 나타낸 것이다.

표 39. The retention time of 12 kinds of saponin standards

No	Standard Materials	Retention time
1	Ginsenoside Rh2	7.02
2	Ginsenoside Rh1	8.99
3	Ginsenoside Rg2	15.07
4	Ginsenoside Rg3	16.64
5	Ginsenoside Rg1	17.31
6	Ginsenoside Rf	19.69
7	Ginsenoside Re	24.26
8	Ginsenoside Rd	25.72
9	Ginsenoside Rc	31.84
10	Ginsenoside Rb2	30.94
11	Ginsenoside Rb3	34.1
12	Ginsenoside Rb1	35.68

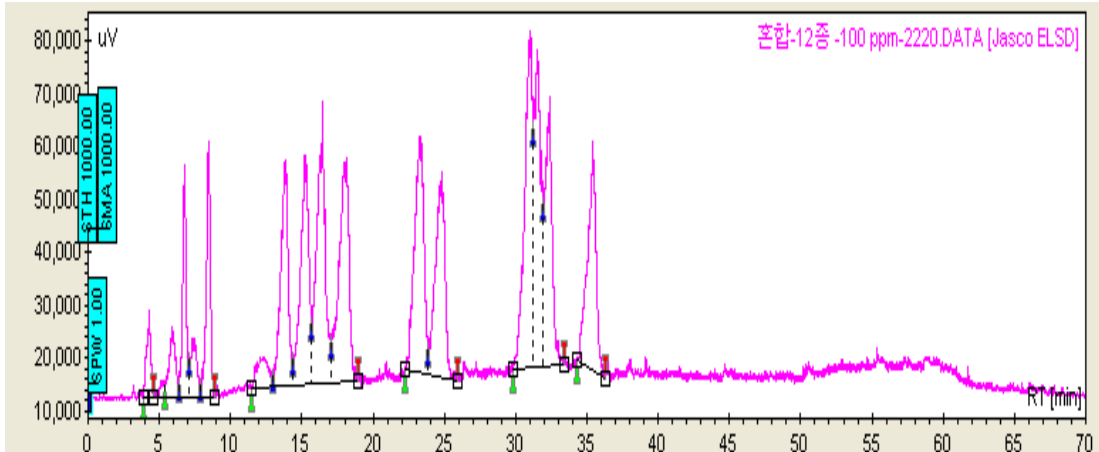


그림 31. The chromatogram of 12 kinds of saponin standards.

표 93은 12종의 표준 물질을 분석한 결과 각 표준물질의 retention time을 나타낸 표이다. 이상의 결과, ginsenoside Rh2, Rh1, Rg2, Rg3, Rg1, Rf, Re, Rd, Rc, Rb2, Rb3, Rb1 순으로 나타났으며, 각각의 retention time은 7.02, 8.99, 15.07, 16.64, 17.31, 19.69, 24.26, 25.72, 31.84, 30.94, 34.10, 그리고 35.68분으로 나타났다. 이상의 결과는 Wei 등(2007)의 결과와 유사하였다. Wei 등(2007)의 결과는 그림 32에 각각에 나타나 있다.

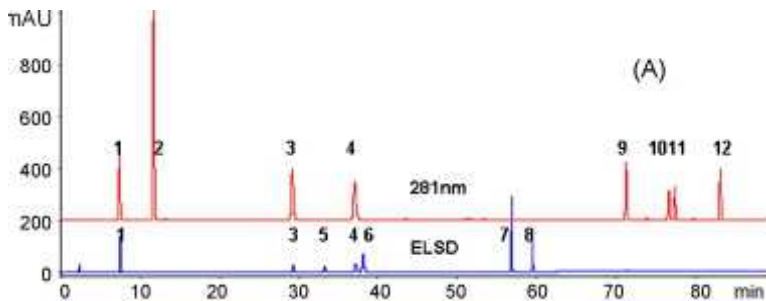


그림 32. Typical HPLC - DAD - ELSD chromatograms of the standard solution and various commercial FDPs: Peak (1) refers to danshensu; (2) protocatechuic aldehyde; (3) rosmarinic acid; (4) salvianolic acid B; (5) notoginsenoside R1; (6) ginsenoside Rg1; (7) ginsenoside Rb1; (8) ginsenoside Rd; (9) dihydrotanshinone I; (10) cryptotanshinone; (11) tanshinone I; (12) tanshinone IIA.(Wei 등, 2007).

(2) 1차 및 2차 함수에 의한 개별 사포닌 검량선 작성

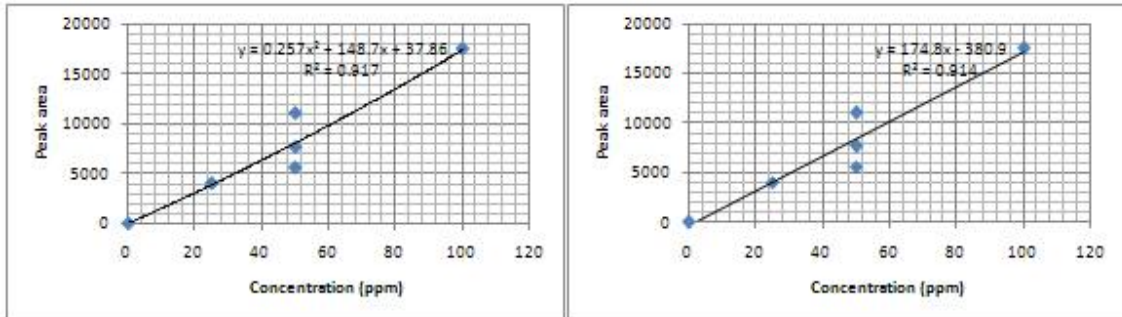


그림 33. The calibration curve of ginsenoside Rh2.

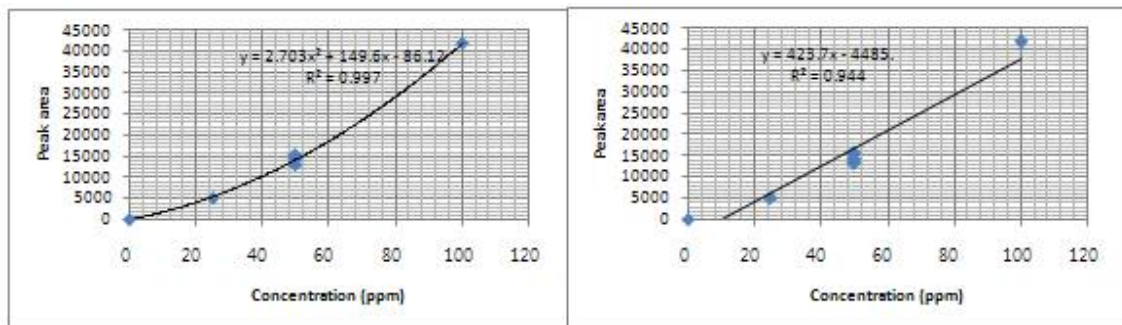


그림 34. The calibration curve of ginsenoside Rh1.

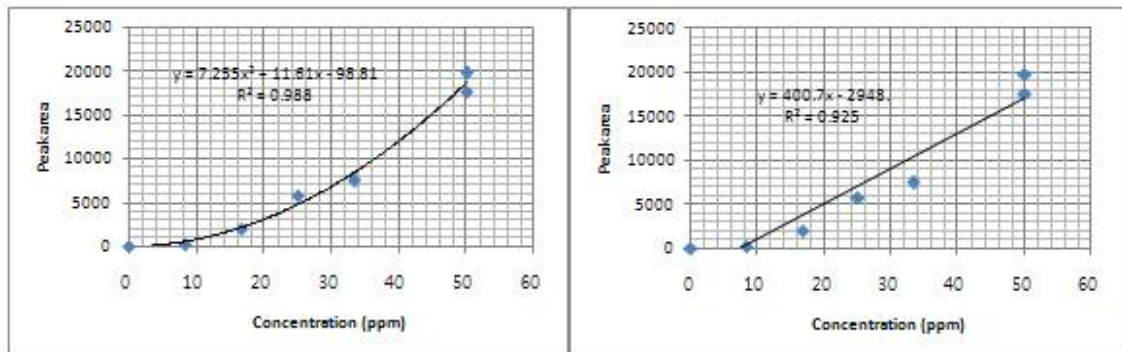


그림 35. The calibration curve of ginsenoside Rg2.

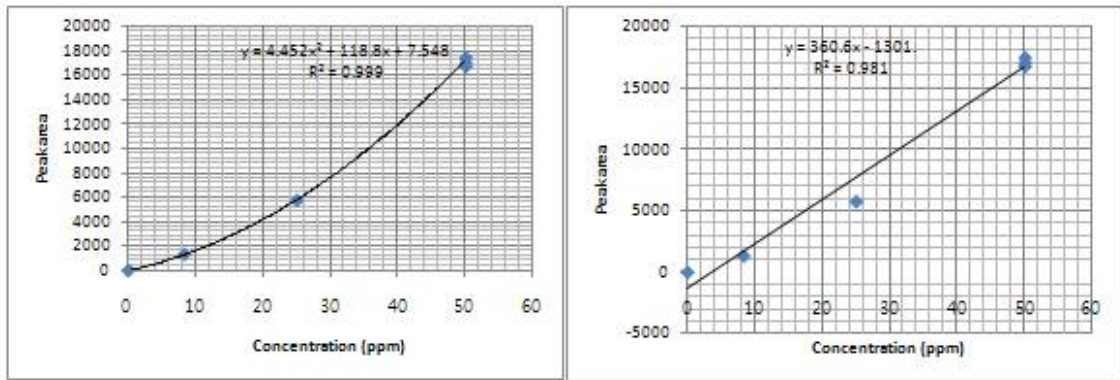


그림 36. The calibration curve of ginsenoside Rg3.

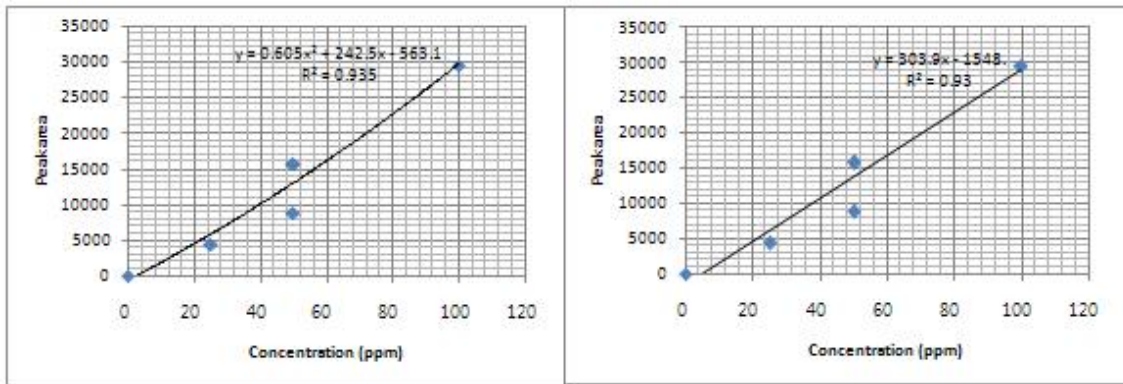


그림 37. The calibration curve of ginsenoside Rg1.

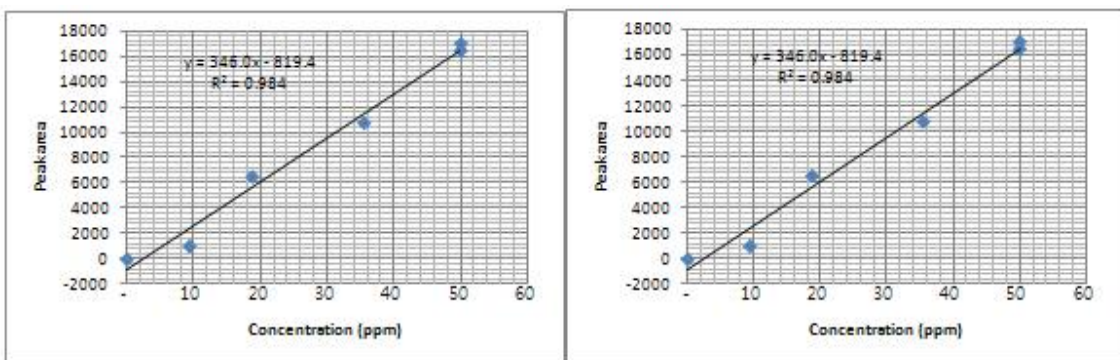


그림 38. The calibration curve of ginsenoside Rf.

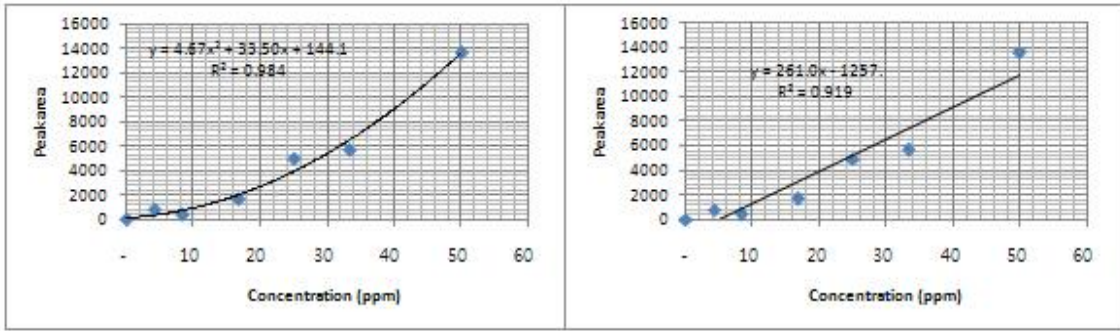


그림 39. The calibration curve of ginsenoside Re.

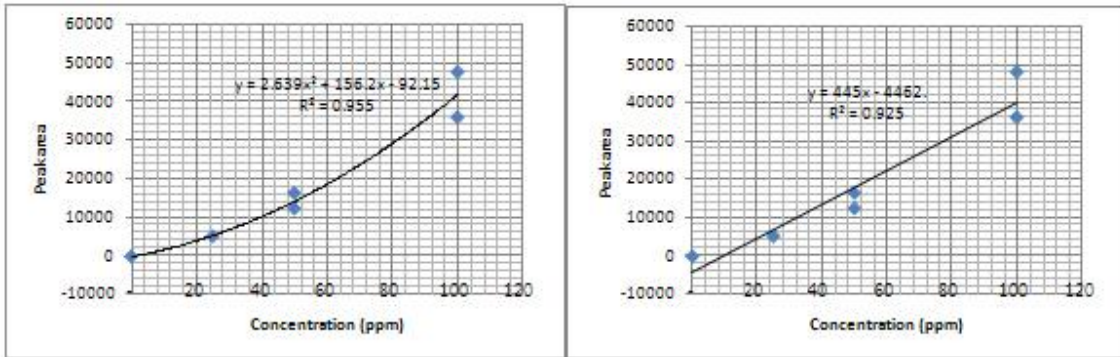


그림 40. The calibration curve of ginsenoside Rd.

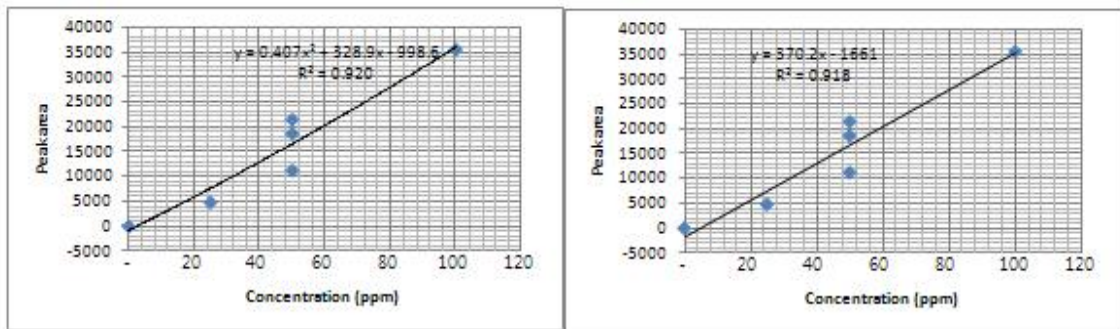


그림 41. The calibration curve of ginsenoside Rc.

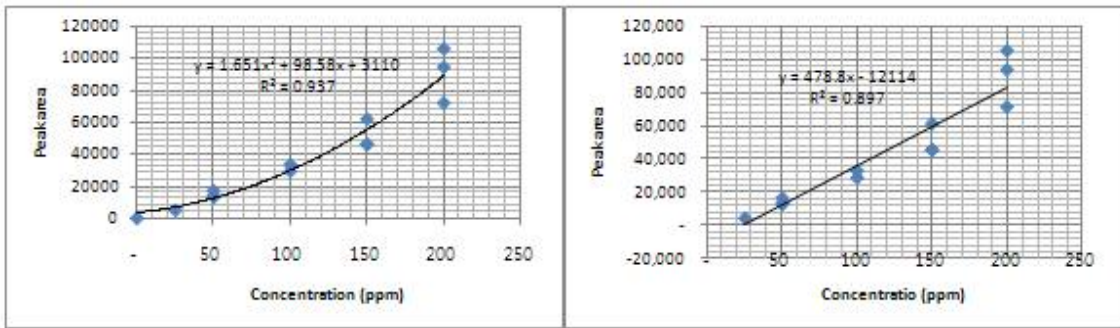


그림 42. The calibration curve of ginsenoside Rb2.

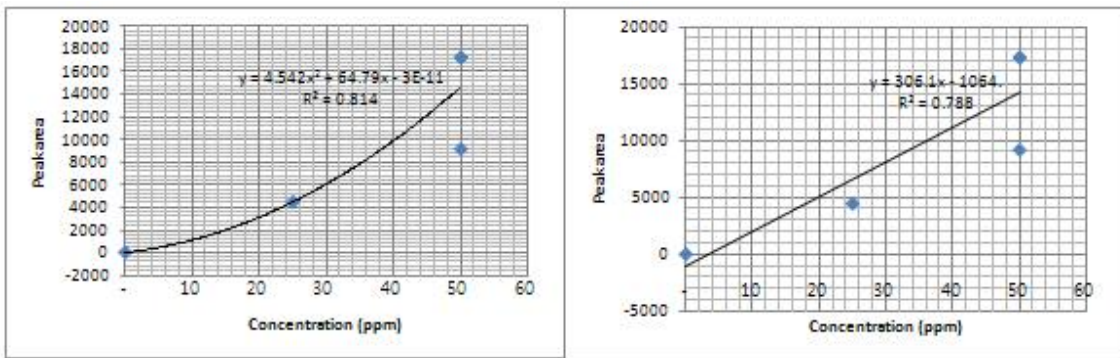


그림 43. The calibration curve of ginsenoside Rb3.

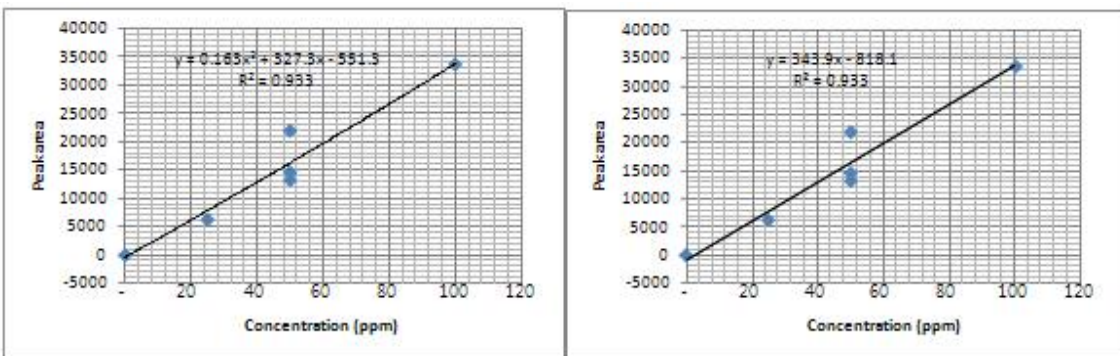


그림 44. The calibration curve of ginsenoside Rb1.

(3) 1차 및 2차 함수 적용을 통한 표준물질 검량선 공식

표 40. The quadratic regression of each saponin standard

Index	parameters			r ²	Range
	¹⁾ a	b	c		
Rh2	0.26	148.70	37.86	0.917	25-100
Rh1	2.70	149.60	-86.12	0.997	25-100
Rg2	7.255	11.61	-98.81	0.988	8-50
Rg3	4.452	118.8	7.548	0.999	8-50
Rg1	0.605	242.5	-563.1	0.935	25-100
Rf	1.133	285.5	-435	0.986	9-50
Re	4.67	33.5	144.1	0.936	9-50
Rd	2.639	156.2	-92.15	0.955	25-100
Rb2	1.615	98.58	3110	0.920	25-100
Rc	0.407	328.9	-998.6	0.937	25-200
Rb3	0.658	267.9	-806.9	0.941	25-50
Rb1	1.117	222.6	7E-12	0.992	25-50

¹⁾Parameter estimates of table can be obtained from $y=ax^2+bx+c$.

표 41. The linear regression data of investigated saponin from ginseng

Index	Slope	Intercept	r ²	Linear rage (ppm)
Rh2	174.86	-380.92	0.914	25-100
Rh1	423.77	-4485.72	0.961	25-100
Rg2	400.710	-2948.363	0.981	8-50
Rg3	360.63	-1301.34	0.956	8-50
Rg1	347.088	-6004.750	0.969	25-100
Rf	346.053	-819.467	0.940	9-50
Re	261.071	-1257.173	0.983	9-50
Rd	444.999	-4462.209	0.877	25-100
Rb2	456.467	-8732.598	0.946	25-100
Rc	370.238	-1661.004	0.897	25-200
Rb3	416.685	-4666.506	0.938	25-100
Rb1	281.042	-253.882	0.908	25-50

이상의 결과로 검량선을 작성한 결과 HPLC-ELSD를 이용한 사포닌 분석에 있어 시료의 함량이 100ppm이상으로 상승할 경우 표준검량선의 양상은 1차 곡선보다 2차 곡선모양을 따르는것을 확인할 수 있었다. 이는 ELSD의 특성상 시료의 함량이 높아짐에 따라 검출감도가 직선형태를 유지하는 것이 아니라 2차 포물선을 그리는 것을 알 수 있었다. 1차 곡식으로 시료를 분석할 경우 모든 시료의 최대 피크의량이 100ppm을 넘지 않은 범위내에서 측정하여야 하며, 100ppm범위내의 시료들이라 하더라도 1차 직선형태의 검량선보다는 2차 포물선형태의 검량곡선을 나타낸 것을 볼 수 있었다.

(4) 2차 함수 적용을 통한 인삼의 성분 분석

그림 45는 시료 미삼물추출물과 미삼 99%주정추출물 그리고 인삼 50%주정추출물의 사포닌 함량을 분석한 크로마토그램 결과이다. 표 42는 이 분석결과를 2차 함수의 검량곡선에 따라 결과를 분석한 결과이다.

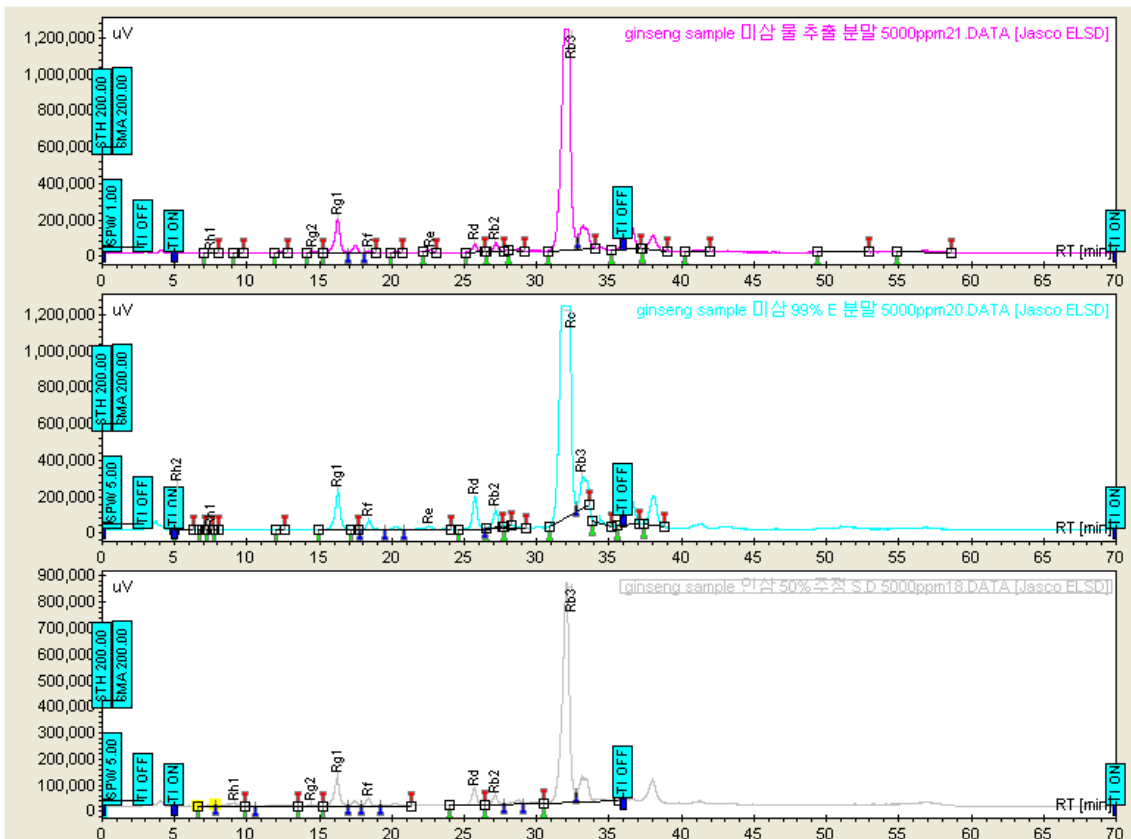


그림 105. HPLC - ELSD chromatograms of samples

표 42. The saponin content of 3 kinds of samples

	Sample A	Sample B	Sample C
Ginsenoside Rh2	2.66	5.62	3.98
Ginsenoside Rh1	0.87	0.58	8.04
Ginsenoside Rg2	5.09	0.60	4.89
Ginsenoside Rg3	-	-	-
Ginsenoside Rg1	43.99	47.86	30.08
Ginsenoside Rf	2.69	12.03	7.77
Ginsenoside Re	6.61	10.13	7.59
Ginsenoside Rd	11.23	27.26	15.33
Ginsenoside Rb2	13.41	22.56	11.86
Ginsenoside Rc	3.15	257.18	2.74
Ginsenoside Rb3	704.73	48.71	133.90
Ginsenoside Rb1	0.00	0.00	0.00
Total	794.42	432.50	226.16
PS 계열	8.62	6.79	16.91
PD계열	30.44	312.62	33.91
PT 계열	59.25	71.19	58.37
Rb/Rg ratio	0.02	0.46	0.09

이상의 결과, HPLC-ELSD를 이용한 saponin분석 조건을 선정하였으며, 이를 통한 인삼 내 saponin 분석을 실시하였으며, 시료의 농도를 달리하여 분석한 결과 정확한 인삼의 saponin 분석이 가능하였다.

5. 단세포분리기술을 이용한 인삼 single cell 소재개발

가. 서론

(1) 식물세포분리효소와 인삼의 단세포화

과일과 채소를 식품재료로 이용한 가공에서 가장 문제가 되는 것은 열처리 및 기계적 마쇄로 인한 영양 및 생리활성 성분들의 파괴, 색이나 향기와 같은 기호성분의 변화, 그리고 부유물질의 생성 등이 있다.(Lee 등, 1997) 식물체의 조직을 붕괴 또는 분해하기 위해서 기계적인 방식으로 마쇄 및 착즙 할 경우 식물체의 조직을 구성하는 각각의 세포가 분리되기 힘들기 때문에, 기계적인 방식으로 처리된 마쇄물은 작은 입자의 유 조직 파편, 덩어리 진 세포로 구성되므로 원료 내 존재하는 영양소의 이행률이 낮을 뿐 아니라, 이들의 착즙액은 수율이 낮고, 열에 의해 변성되기 쉬워 식품으로서의 안전성이 낮아지게 된다. 이러한 특징은 농산물 원료에 따라서 차이가 나지만, 기계적인 마쇄가 세포벽이나 세포막이 파괴시키므로 나쁜 냄새를 발현하고, 착즙액의 색상이 불안정한 단점을 지니게 된다. (Lee 등, 2000; Park 등, 2004). 따라서 이러한 문제점들을 해결하기 위한 연구가 진행되어 오고 있으며, 이들 연구 중의 하나가 효소처리를 통한 식물세포의 단세포화 연구이다. 식물의 세포벽은 두껍고 견고하여 세포를 보호하고 모양을 유지하는 역할을 하며 이러한 세포벽은 셀룰로오스, 펙틴, 리그닌 등이 주성분이다. 식물조직을 이루고 있는 세포는 제 1차 세포벽에 싸여있고 세포와 세포 사이에 중층이 존재하고 제 1차 세포벽의 안쪽에 두꺼운 제 2차 세포벽이 형성되어 있다. 펙틴물질은 과일이나 야채의 연화물질로 작용하거나 gel형성 물질로 잘 알려져 있다. 펙틴물질은 갈락투론 산의 중합체이거나 혹은 메틸에스터화한 갈락투로 산의 중합체로 밝혀져 있으며 식물의 세포벽과 중층에 주로 존재한다. 이들 펙틴물질들은 대부분 고등식물에서 발견되며 미생물에 의해 생성되는 효소들에 의해 분해된다. (Jayani 등, 2005)

펙틴을 분해하는 효소인 pectinases에는 protopectinases, esterases 그리고 depolymerases 등 크게 세 가지로 분류할 수 있다.(Sakai T, 1992; Palomaki T 등, 1997) protopectinases는 불용성 protopectin을 분해하고 고분자 수용성 pectin의 함량을 증진시켜주며, esterases는 펙틴의 methoxy ester를 제거시킴으로써 pectin의 에스테르결합을 끊어주는 것을 촉진시키며, depolymerases는 펙틴분자를 구성하는 D-galacturonan 사슬의 glycosidic α -(1→4) 결합을 분해하는 특징을 가지고 있다.

첫 번째로 protopectinases의 특징은 protopectin이 물과 함께 존재할 때 이를 분해하여 수용성 pectin으로 분해시키는 물질이다. 분해 방식에 따라서 A-type과 B-type으로 나누는데, A-type는 내부 사슬을 끊어주는 역할을 주로 하며, B-type은 외부 사슬을 끊어주는 역할을 주로 담당하며, 주로 효모나 곰팡이에서 분리하여 사용한다. 주로 사용된 유래 곰팡이 및 효모는 *Kluyveromyces fragilis* IFO 0288, *Galactomyces reesei* L. 그리고 *Trichosporon penicillatum* SNO 3 등이 있으며,

B-type은 주로 *Bacillus* spp. 중에서 유래한다.

두 번째로 esterases는 polygalacturonic acid의 메틸 에스테르 결합에만 작용하며, polymannuronic acid의 메틸 에스테르 결합에는 작용하지 못하는 특이성을 가진다. Pectin esterase는 환원성 말단부터 작용하거나 메틸 에스테르 결합이 되어있지 않은 galacturonate에 인접한 에스테르 결합부터 작용하여 메틸기가 해리된 free polygalacturonic acid를 생성하며, 이 생성물은 Ca^{2+} 에 대단히 민감하게 반응한다고 알려져 있다. Ester group이 알콜로 환원되거나 amide group으로 전이되면 효소작용에 매우 강한 저해작용을 나타낸다고 보고 된바 있다.

세 번째로 depolymerases는 기질을 가수분해나 trans-elimination lysis에 의해 glycosidic 결합을 분해 시킨다.(Codner 등, 2001). 또한 펙틴 분해 효소는 펙틴, pectic acid, oligo-galacturonate들에 대한 선택성, 효소작용 결과 transemination 혹은 가수분해가 여부 및 분해과정이 무작위적 또는 말단부분에서부터 일어났는가에 따른 효소분류를 3가지로 나눌 수 있다.

식물체를 식물세포분리효소에 의해 단세포화로 이용하게 되면 반응물은 세포벽의 손상을 줄여 세포 내 소기관이 세포내에 함유되어 있고 반응액 중에는 세포 간 교착물질이나 섬유질 등이 있어 식물체가 가지고 있는 영양 성분에 변화를 크게 줄여 식물체 고유의 풍미성분, 색소, 영양소 성분이 안정하게 된다. 특히 과일주스를 추출해 내는 과정에서 효소처리를 하게되면 펙틴의 가수분해를 촉진하고 수율을 향상하는데 큰 효과가 있다고 알려져 있다.

한편, 현재까지 인삼의 기능성 및 약리학적 연구는 많이 진행되었지만, 인삼을 이용한 제품생산 및 제품특성에 대한 연구는 아직까지 많이 이루어지지 않고 있는 실정이며 인삼의 맛이나 향, 그리고 조직감 등의 식품학적인 관점을 고려한 인삼 가공 제품에 대한 연구 또한 미비한 실정이다.

나. 실험재료 및 방법

(1) 실험재료

본 연구에 사용된 인삼은 4년 근을 금산농협에서 구입하여 이용하였다. 단세포화를 위해 사용한 효소는 Sumzyme MC(신 일본화학공업, Japan)를 구입하여 사용하였다. 사용된 시약은 Sigma(Louis, USA) 특급을 사용하였다. 다음 표 43은 실험에 사용한 Sumzyme MC의 출처, 특징, 성장, 화학적 성질 그리고 사용용도에 대한 내용이다.

표 43. Sumyzyme MC

구분	세부내용
출처	<i>Rhizopus sp.</i>
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 고역가품이므로 단시간에 현저한 효과 • 프로토펙틴을 분해하므로 불용성분이 감소하고 수량이 증가 • 역반응이 없으므로 청징작용이 강하고 품질이 좋은 푸레가 가능 • Cellulase 또는 Pectinase를 병용하면 식물조직의 붕괴, 세포막의 분해 및 내용물의 용출을 촉진하고, 작용시간은 단축하는 것이 가능 • 산, 알칼리, 증자 등의 처리에 비해 영양분의 손실도 없고 향이나 색의 열화(약해짐)도 방지
성상 및 규격	<ul style="list-style-type: none"> • 담황백색의 분말로 약간 특유의 향 • 역가 4,000u/g
효소 화학적 성질	<ul style="list-style-type: none"> • pH : 최적 pH는 5.0이지만, 4.0-6.0사이에서 실용적으로 작용 • 온도 : 최적 온도는 45°C이지만, 40-50°C 사이에서 실용적으로 작용
사용 용도	효소처리 시 이용 가능한 원료는 감자, 고구만, 당근, 파슬리, 호박, 셀러리, 양상치, 오이, 까치콩(작두), 완두콩, 팥, 마늘, 시금치, 무, 토마토, 옥수수, 양배추, 배추, 밀의 싹, 양배추, 복숭아, 수박, 버섯류 등등

(2) 인삼 단세포화물 공정의 최적화 연구

(가) 소규모 인삼 단세포 반응물의 제조 과정

인삼의 단세포 반응물의 조제는 그림 46에 나타내었다. 인삼을 흐르는 물에 세척하고 야채절단기(H.M.V-200, Korea)를 사용하여 (15× 15× 15 mm³)의 크기로 세절한 시료를 water bath에서 95°C에서 3분간 blenching 하였다. Blanching한 시료는 초퍼로 조분쇄 후 준비해둔다. 반응기(Hobart Mixer N50, USA)에 시료의 1.5배에 해당하는 증류수를 넣고 인삼시료대비 0.3%의 효소를 용해시킨 후 준비된 시료를 넣고 10% 구연산으로 pH 5~5.5으로 보정하여 강도 1에서 45°C에서 반응시킨다. 반응이 끝난 후 12mesh에 걸렸을 때 위에 걸러진 것을 잔사라고 보고 mesh를 통과하여 나온 것이 인삼 단세포 반응물로 water bath에서 1분간 95°C에서 효소활성을 정지시킨 후 1시간 식혀준다.

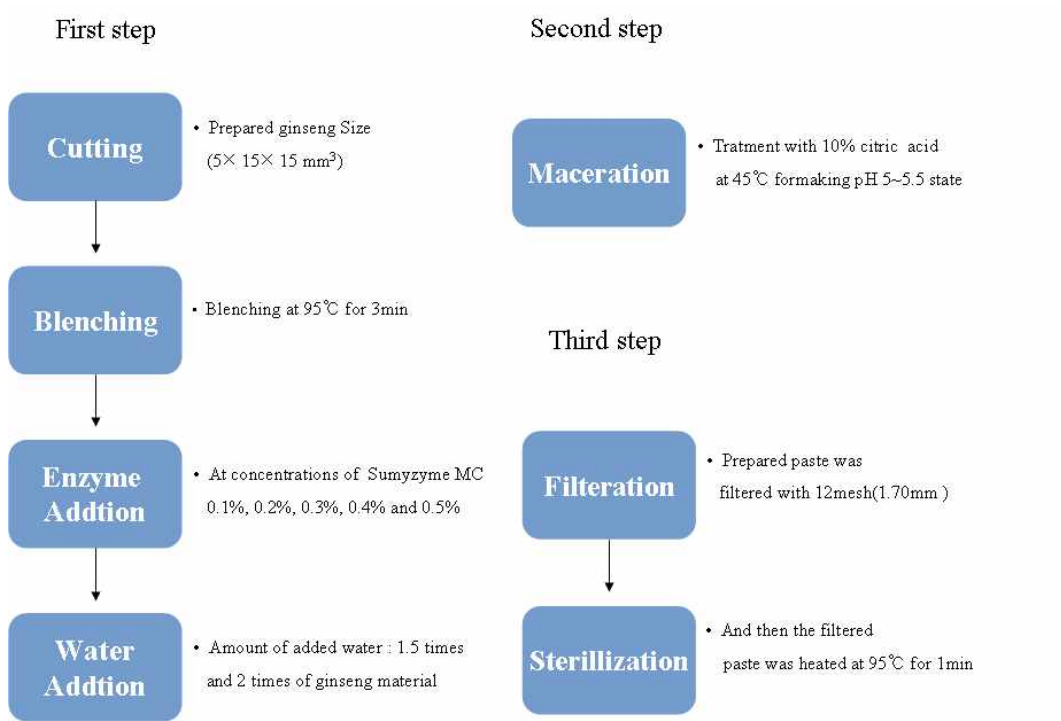


그림 46. 식물세포 분리효소를 이용한 인삼의 단세포화 과정

(나) 소규모 인삼 단세포 반응물의 제조 조건

① 효소농도

최적의 인삼 단세포 반응물의 제조조건을 선정하기 위해서 먼저 적정효소농도를 알아보는 실험을 실시하였다. 적정 효소 농도를 알아보기 위하여 효소의 농도는 시료대비 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4% 그리고 0.5%를 첨가하여 1 시간동안 반응하여 시료를 제조하였다. 이때 사용된 인삼 시료는 세절기를 이용하여 분쇄하였다. 이후 가수량은 인삼함량에 1.5배의 증류수를 가수하여 최종 2 kg의 인삼 단세포 반응물을 제조하였다. 이상의 기준을 토대로 효소농도를 달리하였을 때의 단세포 반응물의 반응률과 잔사율을 측정하였다.

② 반응시간

최적의 인삼 단세포 반응물의 제조조건을 선정하기 위해서 효소반응 시 반응시간의 최적조건을 설정하는 실험을 실시하였다. 반응시간은 30분, 60분, 그리고 90분으로 나누어서 인삼 단세포 반응물을 제조하였으며, 이때 세절기를 이용하여 분쇄한 인삼에 1.5배 증류수를 가수하여 인삼시료 대비 0.3%의 효소농도를 반응시켜 시료를 제조하였다.

③ 가수량

효소반응 시 최적의 가수량을 설정하기 위하여 증류수를 인삼시료대비 1.5배 그리고 2배로 달리 첨가하여 효소 반응시켜 단세포 반응물을 제조하였다. 이때 세절기를 이용하여 grinding한 인삼에 1.5배 증류수를 가수하여 인삼시료대비 0.3%의 효소농도로 반응기에서 1시간 동안 반응시키는 반응조건을 고정 한 후 인삼 단세포 반응물을 제조하였다.

④ 원료분쇄방법

최적의 인삼 단세포 반응물을 제조조건을 선정하기 위해서 먼저 적정 분쇄방법을 설정하는 실험을 실시하였다. 분쇄방법은 세절기(Braun Hand Blender MR5550CA, Spain)를 이용하여 중정도의 속도(강도 6)로 3분간 grinding 하고 이 시료에 1-1.5 배의 증류수를 첨가하고 다시 세절기를 이용하여 1분간 grinding하는 방법과 초퍼(Meat Chopper M-12S, Korea)를 이용하여 분쇄하는 chopper하는 방법으로 2가지 시료를 제조하였다. 이때 인삼에 1.5배 증류수를 가수한 이후 2 kg의 시료를 제조하였다. 이후 첨가된 효소농도는 인삼시료대비 0.3%를 첨가하여 1시간 반응시킨 이후 인삼 단세포 반응액을 제조하였다.

(3) 대규모 인삼 단세포 반응물의 제조 과정

대량으로 인삼의 단세포 반응물을 제조할 때(15 kg)의 소규모 규모에서 설정한 최적의 반응조건을 토대로 제조하였다. 먼저 인삼을 흐르는 물에 세척하고 야채절단기를 사용하여 (15× 15× 15 mm³)의 크기로 세절한 시료를 water bath에서 95℃에서 3분간 blenching 하였다. 반응기에 시료의 1.5배에 해당하는 증류수를 넣고 인삼시료대비 0.3%의 효소를 용해시킨 후 초퍼를 이용하여 조분쇄한 시료를 넣는다. 10% 구연산으로 pH 5~5.5으로 보정하여 강도 1에서 45℃에서 반응시킨다. 반응이 끝난 후 12mesh에 걸렸을 때 위에 걸러진 것을 잔사라고 보고 mesh를 통과하여 나온 것이 단세포 반응물로 water bath에서 1분간 95℃에서 살균하여 인삼 단세포 반응물을 제조하였다. 제조한 인삼 단세포 반응물의 활용적 측면의 다양성 및 제품의 저장성을 연장하기 위하여 반응물을 동결건조기(Ilshin Freeze Dryer with Shell Freezer FD8512, Korea)를 이용하여 분말화하였다. 이렇게 동결 건조하여 얻은 인삼 단세포 분말을 인삼 단세포 반응물과 고형분양이 같도록 가수하여 1시간 동안 방치한 동결건조 인삼 단세포 반응물을 제조하였다. 인삼 단세포 현탁액과 비교하기 위하여 인삼 기계적 마쇄물은 인삼을 세척하여 야채절단기를 사용하여 (15× 15× 15 mm³)의 크기로 세절하고 이를 시료를 water bath에서 95℃에서 3분간 blenching하였다. 그 후 세절기를 이용하여 중정도의 속도(강도6)에서 3분간 grinding 하고 증류수를 인삼시료에 1:1.5(w/w)의 비율이 되도록 첨가하고 다시 세절기를 이용하여 1분간 grinding한다. 이를 12mesh(1.70mm)로 걸러 통과된 것을 기계적 마쇄물로 보았다. 제조된 인삼의 기계적 마쇄물은 20mesh(850um)와

30mesh(600um)로 걸러 각각 20mesh, 30 mesh 기계적 마쇄물로 분류하여 입자크기가 다른 기계적 마쇄물을 제조 하였다.

총 샘플은 인삼 단세포 반응물(SCP), 동결건조 인삼 단세포 반응물(SCP-FD), 20mesh 기계적 마쇄물(MMP-20), 30mesh 기계적 마쇄물(MMP-30)이다.

(4) 대규모 인삼 단세포 반응물의 제조 조건

(가) 반응시간

인삼 단세포 반응물을 제조하기 위한 효소농도, 반응시간, 그리고 가수량의 최적 제조조건을 바탕으로 대규모 생산 조건을 구축하기 위해 반응 시료량을 증가시켜보았고 각각 조건 별 최적값을 선정하는 실험을 하였다. 대규모 생산에서의 시료량은 15 kg을 사용하였다. 시료의 전 처리는 기존의 방식과 동일하게 실시하였으며 반응 시간은 1시간, 2시간, 4시간, 그리고 5시간으로 나누어 인삼 단세포 반응물을 제조 하였다. 이때 가수량은 기존의 실험결과를 바탕으로 chopper를 이용하여 chopping 한 인삼함량의 1.5배로 고정하였다. 또한 효소농도는 인삼시료의 0.3%를 첨가하였다.

(나) 반응률과 잔사율

소규모와 대규모의 생산체계 구축을 위해 조건별로 시료의 반응률과 잔사율을 계산하였다. 계산식은 아래의 식을 따랐다. Ma(%)는 반응률(Maceration)을 나타내는 값이고 IR(%)은 잔사율(Insoluble Residue)을 나타내는 값이다.

$$Ma(\%) = \frac{\text{Weight of the sample} - \text{Weight of the insoluble residue}}{\text{Weight of the sample}} \times 100$$

$$IR(\%) = \frac{\text{Weight of the insoluble residue}}{\text{Weight of the sample and water}} \times 100$$

(다) 단세포 수 측정

인삼을 이용한 단세포 반응물 중 광학현미경(Samwon Microscoper NSB-50T)을 이용하여 hemacytometer로 단세포의 수를 측정하였다. hemacytometer는 표면에 가로, 세로 빗금이 그어져 있는 슬라이드 글라스로 규칙적인 사각형의 1mm짜리 8칸으로 되어 있고 각 1mm칸은 16개짜리 사각형으로 구성되어 있습니다. 각각의 칸은 일정 부피로 된 사각형 구획 내에 존재하는 세포를 현미경에서 수를 세어 전체 반응물 내에 존재하는 세포의 수를 측정할 수 있다. 인삼 단세포 반응물을 증류수로 4배 희석하고 희석액을 흔들어줘 고르게 분포하도록 한다. spatula로 시료 한 방울을 hemacytometer에 떨어뜨린 후 커버글라스를 덮고 광학현미경(Samwon

Microscoper NSB-50T)의 시료대에 올려놓는다. 현미경의 배율을 100배로 맞추어 조동나사와 미동나사를 조절하여 초점을 맞추어 hemocytometer의 chamber안에 존재하는 단세포의 수를 측정한다. 인삼 단세포 반응물의 총 단세포 수(Total Cell Counting : TCC, unit/ml)는 다음의 계산공식에 의해 계산하였다.

$$TCC(\text{unit/ml}) = \text{Single cell counting} \times \text{Dilution} \mu\text{ltiple} \times 10^4$$

(라) 미세구조 관찰

인삼 단세포 반응물의 미세구조의 관찰을 위해 슬라이드 글라스에 spatula로 인삼 단세포 반응물을 한 두 방울 떨어뜨린 다음에 커버글라스를 덮어준다. 그 후 광학현미경(Samwon Microscoper NSB-50T, Korea)의 시료대에 올려놓고 배율을 100배에 맞추어 조동나사와 미동나사를 조절하여 초점을 잡아 준 다음 접안렌즈를 통해 인삼 단세포 반응물 내 단세포의 형태를 관찰하고 사진 촬영하였다. 다시 현미경의 배율을 400배로 맞추어 단세포의 세포막의 유무를 관찰하여 세포막의 파괴가 없이 단세포화가 이루어 졌는지 확인하였다. 이때 4가지 반응물인 인삼 단세포 반응물, 동결건조 인삼 단세포 반응물, 20mesh 기계적 마쇄물, 그리고 30mesh 기계적 마쇄물의 미세구조를 관찰하였다.

(5) 고온고압 처리의 최적화 연구

(가) 고온고압 처리

제조된 인삼 단세포화합물($\times 9$) 5ml와 백삼분말 0.5g를 증류수 5ml에 넣은 시료를 6ml리액터에 넣고 반응조(reactor)에 고정하였다. 반응조 내 공기를 질소 가스로 치환한 후, 2.2Mpa이 되도록 질소를 충전하고, 온도별(140, 160, 180 $^{\circ}$ C)로 기름조에 침적시켰다. 목적 온도에 도달할 때까지 세게 흔들어 주고 목적 온도가 되었을 때 시간 별(30분, 50분)로 방치하였다. 방치시간이 끝나면 곧바로 기름조에서 빼내어 냉수조에 침적하여 30 $^{\circ}$ C까지 냉각시켰다. 각각의 추출은 3회씩 반복 추출하여 추출 과정을 오차를 최소화하였다. HCW에서 추출된 조추출물들은 Whatman No. 2 여과지를 이용하여 여과한 후 동결 건조하여 수율을 조사하고 분석시료를 제조하였다.

(6) 고온고압 처리한 단세포화합물의 사포닌 분석

HCW 추출이후 동결 건조한 인삼 단세포화합물0.1g을 [ACN10ml+DMSO0.5ml]용매에 녹이고 백삼분말 0.1 g을 10ml MeOH에 녹여 각각 Sep-Pak C18 cartridge(Maxi-Clean Cartridge Columns 600mg C18, Alltech, USA)와 0.45 μ m Filter (Acrodisc 13mm HPLC Syringe Filter 0.45 μ m CR PTFE, Alltech, USA) 처리 후 25 μ L씩 HPLC-ELSD로 분석하였다.

개별 사포닌 정량 분석을 위해서 UV(JASCO, UV-2075 PLUS, Japan)을 장착한 HPLC (JASCO system, Japan)를 이용하여 분석하였다. 이때 사용된 column은 Prevail Carbohydrate ES 5u, 250×4.6mm(Alltech, USA)으로, 검출기는 ELSD (Softa corporation, Model 200S ELSD, USA)를 사용하여 이동상의 조성은 A용매 (Acetonitrile : Water : IPA = 80 : 5 : 15), B용매(Acetonitrile : Water : IPA = 67 : 21 : 12)로 나누어 0 min, 28min, 35min, 45min, 50min, 55min, 57min, 58min, 그리고 70min에 B용매를 10%, 85%, 80%, 75%, 100%, 100%, 10%, 10%, 그리고 10%의 비율로 프로그램을 설정하여 분석하였다. 이때 12종의 개별 사포닌은 Rh2, Rh1, Rg2, Rg3, Rg1, Rf, Re, Rd, Rb2, Rc, Rb3, 그리고 Rb1의 retention time을 표 44에 나타내었다.

표 44. 12종류 사포닌 retention time

No	Standard Materials	Retention time
1	Ginsenoside Rh2	7.02
2	Ginsenoside Rh1	8.99
3	Ginsenoside Rg2	15.07
4	Ginsenoside Rg3	16.64
5	Ginsenoside Rg1	17.31
6	Ginsenoside Rf	19.69
7	Ginsenoside Re	24.26
8	Ginsenoside Rd	25.72
9	Ginsenoside Rc	31.84
10	Ginsenoside Rb2	30.94
11	Ginsenoside Rb3	34.1
12	Ginsenoside Rb1	35.68

다. 결과 및 고찰

(1) 인삼의 반응조건에 따른 단세포 반응물의 수율

인삼의 단세포 반응물을 제조하기 위한 Sumyzyne MC 효소의 최적 농도를 알아보았다. 효소의 농도에 따른 인삼 단세포 반응물의 반응률과 잔사율 그림 47에 나타내었다. 효소의 농도는 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4% 그리고 0.5%까지 점차적으로 증가할수록 잔사율은 각각 22.72%, 18.89%, 17.78%, 15.77% 그리고 13.75%으로 감소하는 경향을 나타내었고, 반응률은 각각 43.20%, 52.78%, 55.56%, 60.59%, 그리고 65.62%으로 증가하는 경향으로 나타났다. 이는 인삼이 효소와 접촉하는 기회가 커짐에 따라 더 많은 단세포를 추출했기 때문으로 생각되어진다. 0.1%에서 0.3%까지는 반응률이 증가하는 경향을 나타내었으나 0.3%에서 0.5%까지는 큰 차이를 보이지 않아 효율성의 측면에서 최적의 단세포 반응물을 제조하는 효소의 농도는 0.3%로 선정하였다. 이때 최적의 잔사율은 17.78%이고 최적의 반응률은 55.56%였다. 위

실험의 결과는 37℃에서 90분간 효소반응 시, 감자의 경우 *trichosporon penicilatum* SN0-3 유래효소 Ppase-SE의 농도가 25U/ml, 50U/ml, 그리고 100U/ml으로 증가함에 따라 단세포물의 수율이 증가하였고, 당근의 경우 *Bacillus subtilis* IFO 12113 유래효소 Ppase-B의 농도가 25U/ml, 50U/ml, 그리고 100U/ml으로 증가함에 따라 단세포물의 수율이 증가하였다는 Nakamura와 HoursBako 등의 결과, 상온에서 12시간 동안 효소반응 시켰을 때 생대추의 수용성 고형분의 수율이 protopectinase 효소농도가 0.00%, 0.05%, 0.50%, 그리고 2.50%로 증가함에 따라 각각 52.11, 66.69%, 68.82%, 그리고 79.47% 증가하였다는 Choi와 Hwang 등의 결과, 그리고 마늘을 착즙한 후 그 착즙잔사에 1.5배 증류수를 가수하여 45℃에서 2시간 동안 반응시키며 마늘주스 제조 시 수율이 효소의 첨가량이 0.04%, 0.08%, 그리고 0.12%로 증가에 따라 각각 13.5%, 13.7%, 그리고 13.8%로 증가한다는 Shin과 Hawer 등의 결과와 일치하는 것으로 나타났다. 인삼 단세포 반응물 안에 세포막의 파괴 없이 단세포로 존재하는 셀 수를 측정된 결과는 그림 48에 나타내었다. 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4% 그리고 0.5%에서 측정된 결과 단세포수는 각각 4.87×10^5 unit/ml, 5.68×10^5 unit/ml, 6.72×10^5 unit/ml, 5.93×10^5 unit/ml, 그리고 6.14×10^5 unit/ml로 나타났다. 이상의 결과 효소농도에 따라 셀 수는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

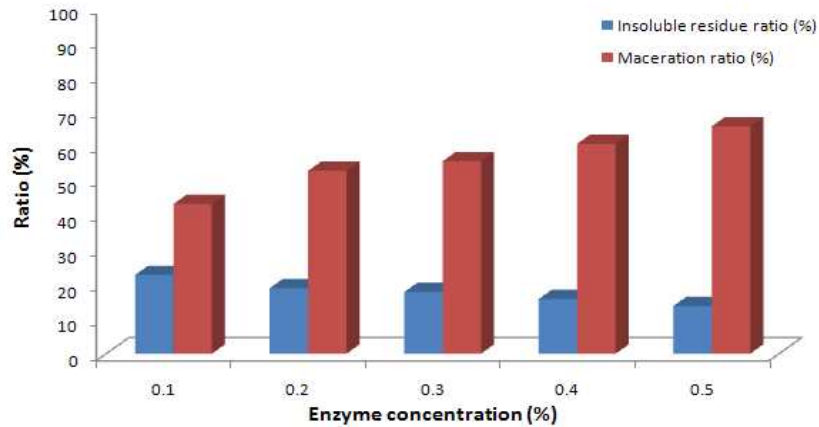


그림 47. Effect of different enzyme concentrations (sumyzyme MC) on insoluble residue and maceration ratio in the single cell paste of Korean ginseng. The amount of added water was 1.5 times higher than that of grinding ginseng in the paste and then the mixture was reacted for 60 min at 45 temperature.

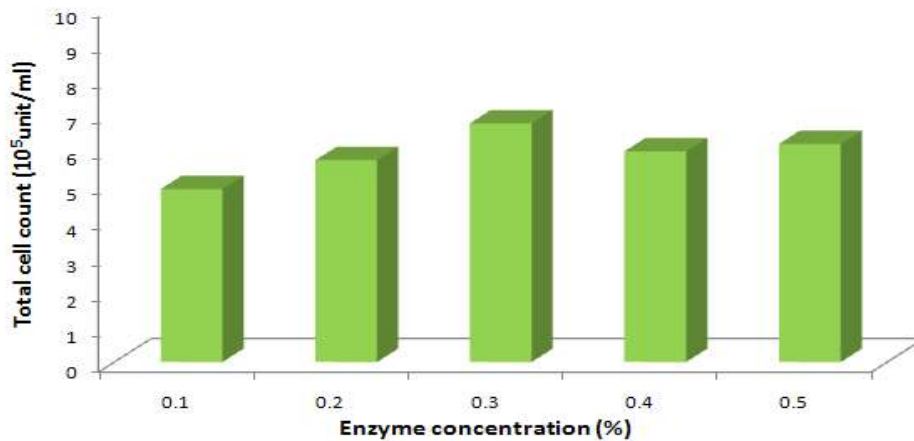


그림 48. Effect of different enzyme concentrations (sumyzyme MC) on total cell counts in the single cell paste of Korean ginseng. The amount of added water was 1.5 times higher than that of grinding ginseng in the paste and then the mixture was reacted for 60 min at 45 temperature.

(2) 효소의 반응시간에 따른 인삼 단세포 반응물의 수율

인삼 단세포 반응물 제조를 위한 최적 반응시간을 알아보기 위해 30분, 60분, 90분별로 반응률과 잔사율을 측정된 결과는 그림 49와 같았다. 반응시간이 증가함에 따라 잔사율은 각각 26.67%, 17.78% 그리고 12.09%로 감소하는 경향을 나타냈고 반응률은 각각 33.33%, 55.56%, 그리고 69.78%로 증가하는 경향을 나타내었다. 반응시간이 30분에서 60분까지는 크게 증가하였으나, 60분에서 90분까지는 약간 증가하는 경향을 나타냄으로 효율성을 고려하여 반응시간은 60분에서 최적의 반응시간으로 확정되었다. 이때 잔사율은 17.78%이고 반응률 55.56%이었다. 식물세포분리효소를 이용하여 수박과 참외를 단세포화시 효소반응시간이 30분, 60분, 90분, 그리고 120분으로 경과할수록 반응물의 수율이 수박의 경우 각각 73.8%, 88.0%, 91.4% 그리고 96.0%로 증가하였고 참외의 경우 각각 62.4%, 72.4%, 76.6%, 그리고 82.6%로 증가하였다는 Park과 Kang의 결과와 일치한다.

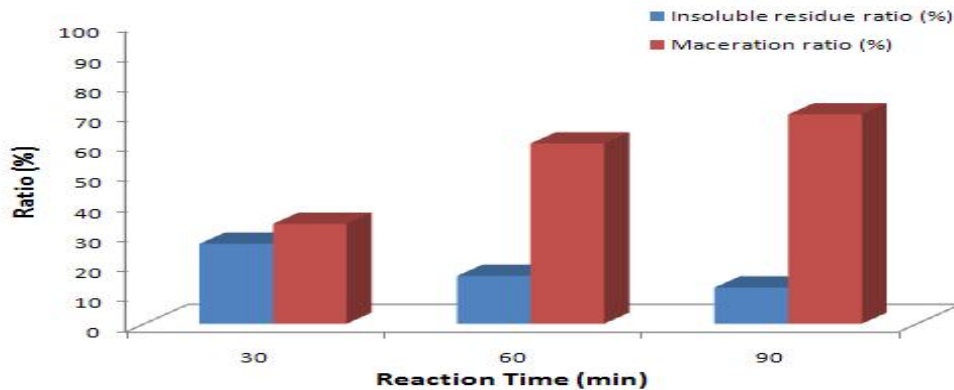


그림 49. Effect of different reaction time (30, 60 and 90 min) on insoluble residue and maceration ratio in the single cell paste of korean ginseng. The amount of water was added 1.5 times higher than that of grinding ginseng in the paste and then the mixture was reacted with 0.3% of sumzyme MC at 45 temperature.

(3) 대량생산시 반응시간에 따른 인삼 단세포 반응물의 수율

그림 50은 대량생산을 위한 대량의 규모로 반응시켰을 때, 반응시간에 따른 잔사율과 반응률을 비교하였다. 반응시간이 1시간, 2시간, 4시간 그리고 5시간으로 증가할수록 1시간에서 4시간까지는 잔사율을 크게 감소하고 반응률은 크게 증가하였으나 4시간에서 5시간으로 반응률이 증가할 때는 큰 변화가 없었다. 대량규모의 생산에서는 copper를 이용하여 분쇄한 인삼에 1.5배 가수하여 시료대비 0.3% 효소를 첨가하여 4시간 반응시킨 것을 최적조건으로 수립하였다. 이때 잔사율은 9.38%이었고

반응률은 76.67%이었다. 15 kg 규모의 반응기에서 최적조건으로 제조한 인삼 단세포 반응물의 수율은 2 kg 규모의 반응기에서 제조할 때의 수율과 비슷하게 나타났다. 그림 51에 셀 수를 측정한 결과를 나타내었다. 반응시간이 1시간, 2시간, 4시간 그리고 5시간으로 길어질수록 반응률은 증가하였지만 셀 수 각각 $6.91 \times 10^5 \text{unit/ml}$, $4.64 \times 10^5 \text{unit/ml}$, $4.70 \times 10^5 \text{unit/ml}$, 그리고 $5.12 \times 10^5 \text{unit/ml}$ 로 큰 변화가 없었다.

표 45. The color changes of single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC at 45 temperature in hobart mixer for 4 hrs in the scale-up experiment

	¹⁾ L*	a*	b*
²⁾ MMP-20	57.57 ± 0.51^a	-3.47 ± 0.21^b	8.73 ± 0.55^c
MMP-30	57.90 ± 0.20^a	-3.70 ± 0.17^b	8.07 ± 0.06^d
SCP	54.13 ± 0.67^b	0.23 ± 0.15^a	17.43 ± 0.12^a
SCP-FD	54.83 ± 0.06^b	0.03 ± 0.06^a	16.37 ± 0.21^b

¹⁾L*: lightness; a: redness/greenness, b*: yellowness/blueness

²⁾MMP-20 = Mechanical macerated paste with 20 mesh sieve, MMP-30 = Mechanical macerated paste with 30 mesh sieve, SCP = Single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC for 4 hrs at 45 temperature in the scale-up experiment, SCP-FD = freeze dried sample treated of single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC for 4 hrs at 45 temperature in the scale-up experiment. Values are significantly different within the same parameter in the different samples(*p<0.05).

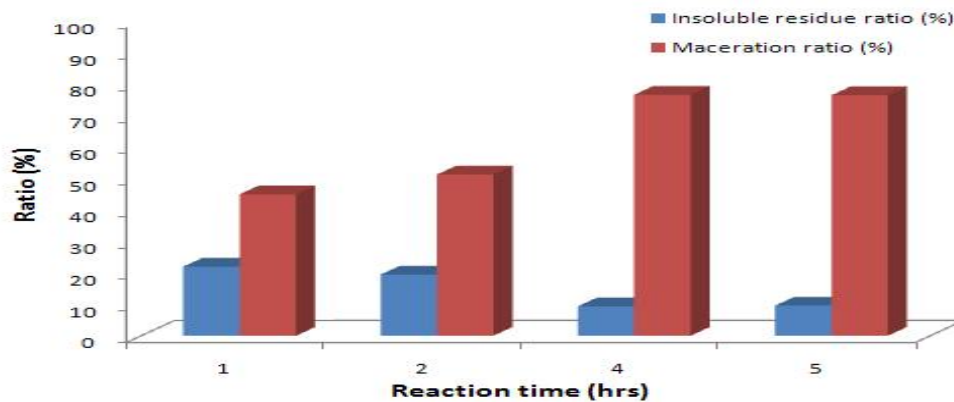


그림 50. Effect of different reaction times on insoluble residue and maceration ratio of the single cell paste in the scale up experiment from 2 kg to 15 kg paste of korean ginseng. The amount of water was added 1.5 times higher than that of chopping ginseng in the paste and then the mixture was reacted with 0.3% of sumyzyme MC for 60 min at 45 temperature.



그림 51. Effect of different reaction times on total cell counts of the single cell paste in the scale up experiment from 2 kg to 15 kg paste of korean ginseng. The amount of water was added 1.5 times higher than that of chopping ginseng in the paste and then the mixture was reacted with 0.3% of sumyzyme MC for 60 min at 45 temperature.

(4) 인삼 단세포 반응물의 특성

표 45에서는 기계적 마쇄물과 단세포 반응물의 색상을 비교하였다. 단세포 반응물은 기계적 마쇄물에 비해 백색도는 54.13로 낮게 나타났으며, 적색도 및 황색도는 각각 0.23와 17.43로 높게 나타났다. 이는 단세포 현탁액의 식물세포분리 효소반응시 열에 의해 갈변현상이 일어난 것으로 나타났으며 동결건조 인삼 단세포 현탁액은 단세포 반응물과 비교하여 황색도가 16.37로 낮고 백색도와 적색도는 각각 54.83와 0.03로 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 기계적 마쇄물의 입자크기에 따른 색도는 백색도와 적색도는 각각 20mesh가 57.57과 -3.47, 그리고 30mesh가 각각 57.90과 -3.70으로 유의차가 없는 것으로 나타났다. 하지만 황색도의 경우 입자가 작은 30mesh 기계적 마쇄물이 8.07로 20mesh의 8.73보다 더 낮은 값을 나타내었다. 사과의 경우 효소처리에 의한 색도변화에서 백색도가 효소처리를 하지 않은 대조구에 비해 높아졌다는 Sohn과 Lee 등의 실험결과와 반대된다. 그림 113은 단세포 반응액과 기계적 마쇄물의 안정성을 확인하기 위하여 침전도 실험의 결과를 나타낸 것으로 시간이 지남에 따라 얼마나 침전하는지를 비교하였다.

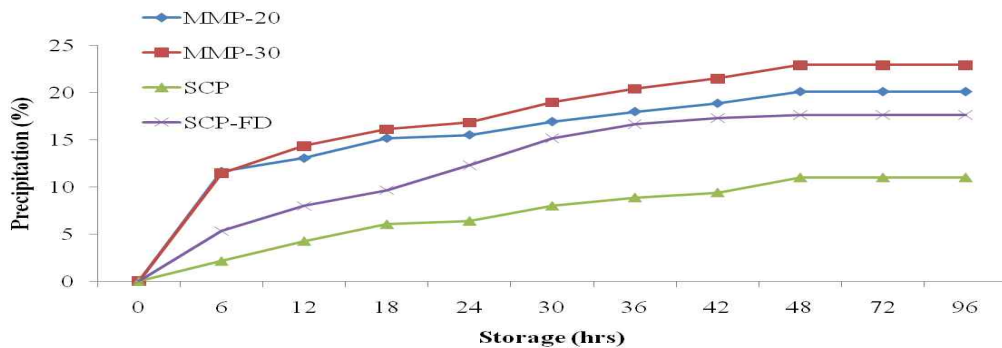


그림 52. The precipitation of single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC for 96 hrs in the scale-up experiment. Precipitation (%) = (the volume of precipitated part/the volume of total sample)x100. MMP-20 = Mechanical macerated paste with 20 mesh sieve, MMP-30 = Mechinical macerated paste with 30 mesh sieve, SCP = Single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC for 4 hrs at 45 temperature in the scale-up experiment, SCP-FD = freeze dried sample treated of single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC for 4 hrs at 45 temperature in the scale-up experiment.

(5) 인삼 단세포 반응물의 관능검사 결과

인삼 단세포 반응물과 기계적 마쇄물의 기호도를 알아보기 위하여 향미, 맛 그리고 기호도 등의 항목으로 관능검사를 한 결과는 표 46과 같다. 향과 맛그리고 전체적인 기호도에서 인삼 단세포 반응물이 각각 6.15, 7.77 그리고 4.23으로 가장 좋은 점수를 얻었고 동결건조 인삼 단세포 반응물은 향과 맛은 각각 5.12와 6.69로 우수하였으나 전체적인 기호도는 2.69로 가장 낮은 값을 나타냈다.

20mesh 기계적 마쇄물과 30mesh 기계적 마쇄물의 향과 맛은 각각 20mesh가 4.33과 4.46, 그리고 30mesh가 3.93과 4.46으로 단세포 반응물보다 향과 맛에서 떨어지는 실험결과가 나왔지만 전체적인 기호도에서는 20mesh와 30mesh가 각각 4.92와 4.46으로 인삼 단세포 현탁액과 유의적 차이를 보이지 않았다. 또한 20mesh 기계적 마쇄물과 30mesh 기계적 마쇄물은 입자크기에 따른 관능검사에서 유의차가 없었다. 유자에 복합효소를 처리하여 관능검사를 실시하였더니 전체적으로 효소처리 한 것이 압착식이나 원심분리식보다 선호도가 높고 Kim과 Lee의 결과와 일치하였고 고미성분을 제거하기 위해 유자에 복합효소를 처리한 Kim과 Kim의 효소농도가 0.1%, 1.0%, 3.0%, 그리고 5.0%로 처리량이 증가할수록 기호도가 증가하였다는 결과와 일치하였다.

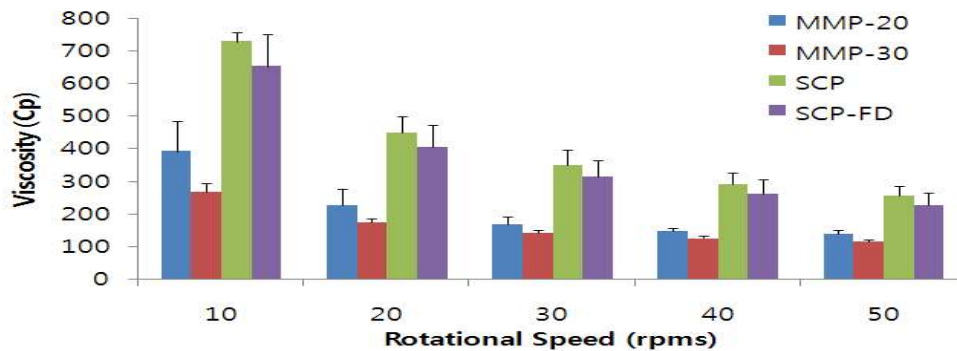


그림 53. The viscosity change of single cell paste treated 0.3% of sumzyme MC at 45 temperature in hobart mixer for 4 hrs in the scale-up experiment. MMP-20 = Mechanical macerated paste with 20 mesh sieve, MMP-30 = Mechanical macerated paste with 30 mesh sieve, SCP = Single cell paste treated with 0.3% of sumzyme MC for 4 hrs at 45 temperature in the scale-up experiment, SCP-FD = freeze dried sample treated of single cell paste treated with 0.3% of sumzyme MC for 4 hrs at 45 temperature in the scale-up experiment.

☒ 46. The sensory characteristics of single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC at 45 temperature in hobart mixer for 4 hrs in the scale-up experiment

	Flavor	Taste	Overall Acceptability
¹⁾ MMP-20	4.33±0.65 ^b	4.46±0.97 ^b	4.92±1.50 ^a
MMP-30	3.93±1.12 ^b	4.46±1.71 ^b	4.46±1.18 ^a
SCP	6.15±1.28 ^a	7.77±0.83 ^a	4.23±1.79 ^a
SCP-FD	5.12±1.76 ^{ab}	6.69±1.60 ^a	2.69±1.60 ^b

¹⁾MMP-20 = Mechanical macerated paste with 20 mesh sieve, MMP-30 = Mechanical macerated paste with 30 mesh sieve, SCP = Single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC for 4 hrs at 45 temperature in the scale-up experiment, SCP-FD = freeze dried sample treated of single cell paste treated with 0.3% of sumyzyme MC for 4 hrs at 45 temperature in the scale-up experiment. Values are significantly different within the same parameter in the different samples(*p<0.05).

제 3절 맛, 향, 편이성 제고에 대한 기술 및 제품개발

1. Molecular Press Dehydration을 이용한 소재 및 제품개발

가. 서론

(1) Molecular Press Dehydration의 작용기작

(가) 삼투압탈수건조에 관한 연구사

수삼의 유통기한 확보와 영양학적 손실을 최소화하기 위하여 최근에는 블랜칭이나, 염, 당등 용액 침지의 삼투압 등의 새로운 탈수건조법이 개발되어 사용되어지고 있다. 특히, 삼투압탈수 (Ponting 등, 1996)등이 개발한 방법으로 소금을 이용하는 염장과 설탕 등 당류를 이용하는 당장이 있다. 이는 염이나 당이 식물의 세포벽을 통과하여 세포막에 도달하면 세포막을 통과하지 못하고 경계면에서 세포막 내외의 삼투압 차로 세포내 수분을 세포막 외로 탈수시킨다. 탈수가 진행되면 세포막은 수축되고 세포벽내의 빈 공간에는 탈수된 수분과 다량의 염류나 당류가 남게 되고 과잉의 탈수된 수분은 세포조직 밖으로 유리되어지는 원리를 이용한 것이다.

현재까지 삼투건조에 관한 연구로는 삼투압탈수를 이용할 경우 건조가 지나는 품질손상을 감소시키는 농산물 최소가공법의 한 방법으로 당흡수 최소화와 수분제거의 방법을 모색하면 건조 전처리법으로서 활용가능 하다고 보고 하였으며(윤광섭, 1998) 탈수제로 sucrose를 이용하여 삼투건조한 당근과 키위의 물질이동 특성에 사과의 유리당과 유기산의 변화에서 온도와 용질의 농도, 침지시간이 증가할수록 유리당이 증가하고 유기산은 낮은온도와 높은 농도, 적은 침지시간일수록 증가하는 결과를 나타내었다.(윤광섭 등, 1996) 또한 sucrose를 이용한 당근과 바나나의 삼투건조공정과 sugar를 이용한 마스넥 당절임 최적화공정에 관한 연구가 알려져 있다.(윤광섭 1995),(윤광섭외 1999), (한주영, 2003)

한편 삼투압 탈수 공정 과정에서 장시간의 탈수가 진행될 경우 제품 내부에서 수분이외의 영양 성분의 용출과 용질의 침투현상이 문제점으로 지적되었고(Shibata, S etc 1976) 최근 이 문제의 해결방안으로 연구 결과가 보고되었다. 식물조직에 침가하는 용질의 분자량에 따라 침지시료의 형태가 달라진다고 하였다(유명식, 1990)고 하였으며 식물조직은 세포벽의 세공보다 크고 점도가 낮은 고농도 수용성 고분자물질 내에 놓여 있기 때문에 고분자의 확산압력이 세포조직을 압축하여 강제로 세포내의 수분 등을 압착하여 짜내며 세포내로는 침투되지 않는 것으로 분자의 확산압력은 아주 약하지만 지속적으로 작용하여 세포를 서서히 압축하기 때문에 세포조직이 변성되거나 파괴되지 않고 형태만 변화시키는 현상(cytorrhysis)을 나타낸다고 보고하였다. 또한 탈수가 길어져도 고분자가 세포내로는 침투되지 않아 세포내외의 농도구배가 초기상태로 지속되어 세포가 더 이상 수축되지 않을 때까지 탈수가 계속

되므로 탈수율이 높아지는 장점도 지니게 된다고 하였으며 이를 분자압축탈수법이라 명명하였다. 다음 그림 1은 MPD(Molecular press dehydration)공법의 개요를 나타내었다.

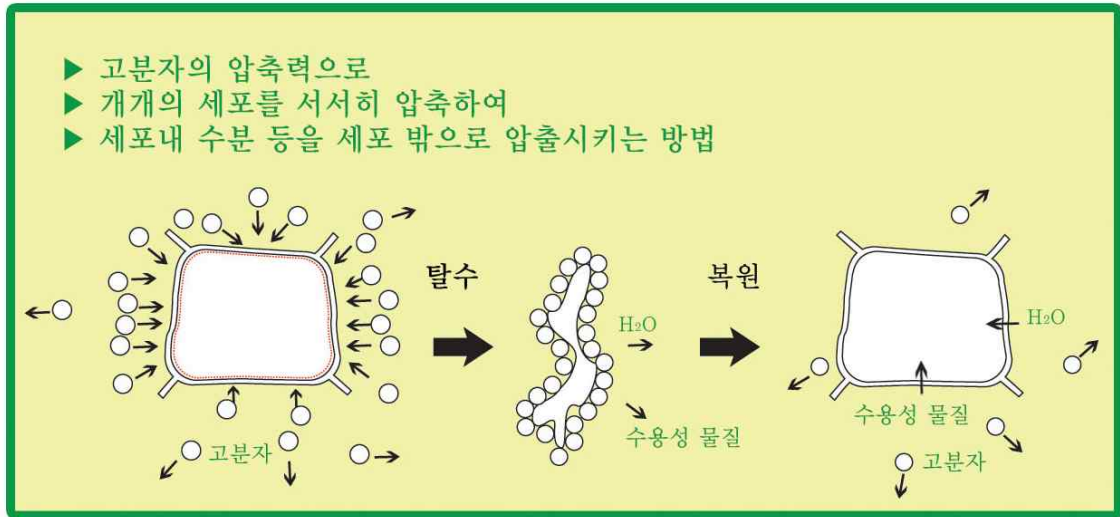


그림1. MPD(Molecular press dehydration) Mechanism

(나) MPD

모든 식물조직(vegetative tissue)은 세포로 구성되어 있고 세포와 세포는 중간층(middle lamella)으로 붙어 있으며 세포사이에는 세포간 공간이 있다. 세포는 세포질이 세포막과 세포벽으로 싸여 있는데 세포막은 지질이중층으로 물은 자유롭게 통과되나 염류나 다른 영양성분은 선택적으로 통과시킨다. 세포벽은 섬유소, 펙틴 등으로 여과지처럼 되어 있어 물은 물론 염류, 당류 등 저분자 물질은 자유롭게 통과되나 크기가 큰 고분자는 통과할 수 없다.

식품가공에서 삼투압 탈수는 김치 등 절임식품을 제조하거나 또는 과일, 채소류를 장기간 보관하기 위하여 흔히 사용하고 있으며 일부에서는 건조의 보조수단 즉 예비탈수의 성격으로 사용되기도 한다. 흔히 사용되는 삼투압탈수에는 소금을 이용하는 염장과 설탕 등 당류를 이용하는 당장이 있다. 염장이나 당장에서는 염이나 당이 세포벽을 통과하여 세포막에 도달하면 세포막을 통과하지 못하고 경계면에서 세포막 내외의 삼투압 차로 세포내 수분을 세포막 외로 탈수시킨다. 탈수가 진행되면 세포막은 수축되고 세포벽내의 빈 공간에는 탈수된 수분과 다량의 염류나 당류가 남게 되고 과잉의 탈수된 수분은 세포조직 밖으로 유리된다.

식물조직이 세포벽의 세공보다 크고 점도가 낮은 고농도 수용성 고분자물질 내에 놓여 있으면 고분자의 확산압력이 세포조직을 압축하여 강제로 세포내의 수분 등을 압착하여 짜내며 세포내로는 침투되지 않으므로 세포가 수축되어 찌그러진다. 이 현상을 사이토리시스(cytorrhysis)라 하고 이 현상을 이용하여 발명한 탈수기술이 분자압축탈수건조 기술이다.

(다) MPD의 장점

분자압축탈수는 가열하지 않고 상온, 상압에서 저질로 일어나므로 에너지를 거의 사용하지 않아 경제적이고 친환경적이다. 또한 열에 의한 탈수조직과 탈수액의 변성이 일어나지 않는다.

고분자의 확산압력은 아주 약하지만 지속적으로 작용하여 세포를 서서히 압축하기 때문에 세포조직이 변성되거나 파괴되지 않고 탈수가 진행되며 고분자가 세포내로는 침투되지 않아 세포내외의 농도구배가 초기상태로 지속되어 세포가 더 이상 수축되지 않을 때까지 탈수가 계속되므로 탈수율이 삼투압 탈수와는 비교가 안될 정도로 높다. 수분함량이 높을수록 탈수가 잘 되어 90% 이상까지도 탈수가 가능하며 탈수액과 분리 후 자연건조가 가능하다.

고분자탈수제는 세포내로 침투되지 않으므로 세포벽이 변성되지 않아 탈수건조 후에 팽압만이 없어진 생조직 상태의 뛰어난 가수복원성을 나타낸다. 또한 세포내 성분도 변성되지 않으므로 천연의 색과 풍미를 간직하고 효소등 대부분의 활성이 그대로 유지된다.

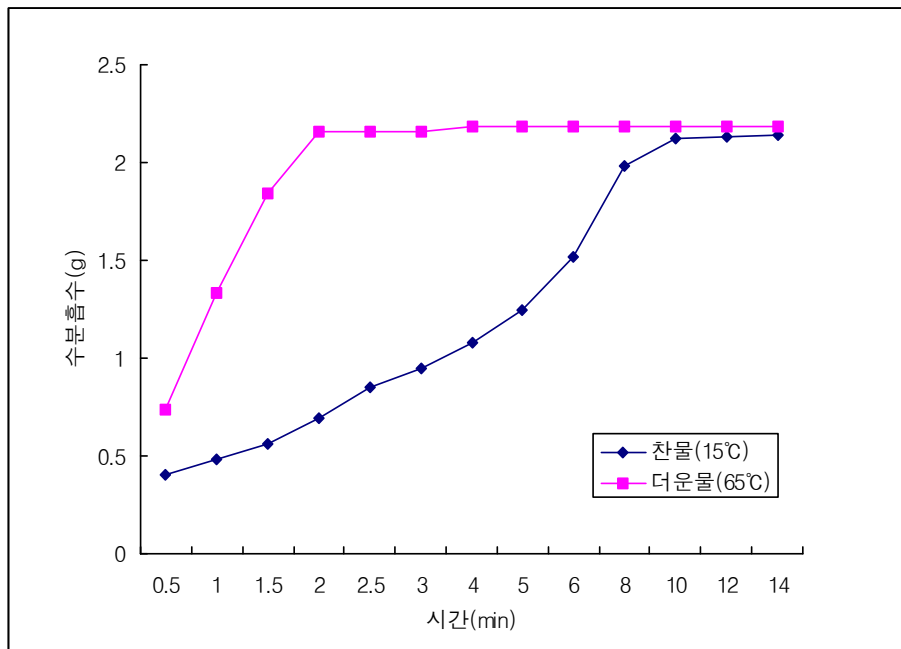


그림 2. MPD flake 의 복원율

고분자 탈수제는 탈수중이나 건조 후에도 세포조직을 완전히 회복하고 있어 공기의 접촉을 차단하므로 산화적 변색이나 변질을 최소화 할 수 있다. 또한 고분자 탈수제가 고농도로 녹아 있어 탈수공정중이나 탈수 후 건조물은 물론 탈수액의 미생물에 대한 보존성이 뛰어나 살균공정 및 합성보존료가 불필요하고, 상온 또는 저온 저장만으로도 장기간 보존이 가능하다.

(2) 탈수건조방식의 종류

지금까지의 전통적인 탈수 건조법은 열풍건조, 진공 동결건조 등의 가열 건조법과 염장, 당장 등의 삼투압 탈수법이 있다.

(가) 열풍건조

공기를 가열하여 습도를 낮춘 공기를 건조물의 표면에 강하게 불어 건조하는 방법으로 건조물 표면의 건조속도는 빠르나 피건조물 내부에서 건조표면으로 수분의 이동이 느려 전체적인 건조속도가 느리다. 건조 중 고열에 의하여 세포 조직의 변성이 심하고 성분변화가 많다. 투자비가 적고 건조 비용이 저렴하나 갈변 등 색상이 변하고 향기가 소실되는 등 건조물의 품질이 열악한 단점이 있다.

(나) 진공동결건조

급속동결한 피건조물을 고진공하의 저온에서 얼음입자를 승화시켜 건조하는 기술로 열전달은 복사와 전도에 의해서만 일어나고 표면이 건조되면서 다공질의 단열층이 형성되므로 건조효율이 극히 저하된다. 저온과 산소가 거의 없는 상태에서 건조되므로 성분의 변화가 적어 색상과 풍미 등은 잘 유지되어 고품질의 건조 제품을 얻을 수 있다. 동식물 세포 조직에서는 동결중 세포가 얼음 입자에 의해 파괴되어 가수 복원시 순간적으로 모양이 복원되는 장점은 있으나 세포의 조직감은 유실되어 물 먹은 스펀지와 같고 천연의 사각거리는 조직감을 얻기 어려운 한계점이 있다. 초기 투자비가 크고 건조 효율이 나쁜 고비용 가공방법이기 때문에 고가의 제품에만 일부 사용된다.

(다) 삼투압탈수

염절임, 당절임과 같이 피탈수물을 고장액의 염이나 당 용액에 접촉시켜 삼투압차에 의하여 세포내 수분을 세포외로 탈수하는 방법으로 초기에는 빠르게 탈수되나 탈수가 빠르게 정지된다. 실제로 탈수의 경계선은 세포 외벽이 아니고 세포벽 안의 세포막이므로 탈수가 시작되면 세포막이 수축되어 세포벽내에서 작아지므로 탈수와 동시에 세포벽 내로 염이나 당도 빠르게 침투되어 세포막 내외의 농도 구배가 없어지면 탈수가 정지된다. 상온에서 탈수되어 향기나 색상등의 품질은 비교적 잘 유지시키나 탈수량이 적어 건조물보다는 김치와 같은 절임용이나 염장, 당장과 같은 보존용으로 대개 사용되며 일부 건조의 보조수단으로 사용된다. 삼투압 탈수물은 조직내에 염이나 당이 다량 침투되어 있어 건조를 방해하고 세포내 성분을 변성시켜 키며 성분이나 맛을 조절하는 데 한계가 있다.

나. 실험재료 및 방법

(1) 실험재료 및 제조공정

(가) 실험재료

수삼의 경우 농협, 금산의 진텍스 등에서 구매 하였으며 분자압축탈수법(MPD)을 이용한 수삼꿀차, 수삼정과, Flake등의 제조에 필요한 수삼은 동원의 절편용 씻어나온 수삼을 사용했으며 그 밖의 비타민 C 등의 경우 식품첨가물용을 구입하여 사용하였다.

(나) MPD 제조과정

수삼을 이용한 분자압축탈수 시료의 제조를 위해 이용한 전처리 공정은 아래 그림2와 같다. 수삼을 잔뿌리와 오염부위를 제거한 후 세척한 후 미생물을 제거하기 위해 10% lactic acid에 10분간 침지 시킨 후 5분간 세척하여 수삼에 묻어있는 lactic acid를 제거한 후 1시간동안 물기를 빼서 슬라이스기계로 세절 하였다. 세절 후 슬라이스 된 수삼 무게대비 80%의 dextrin을 첨가한 후 tumbler에 돌려서 MPD 건조를 하였다. Tumbler가동을 멈추고 시료를 꺼내 원심분리를 하여 수삼고형분과 탈수액으로 분리시킨 후 탈수액은 75℃, 30분간 살균 후 분무건조를 하였으며 제조한 시료에서 열풍건조의 공정의 전 단계 수삼고형분 시료를 ‘MPD 반건조물’라고 하였으며 4시간의 열풍건조 공정을 마친 것은 ‘MPD flake’라 하였다.

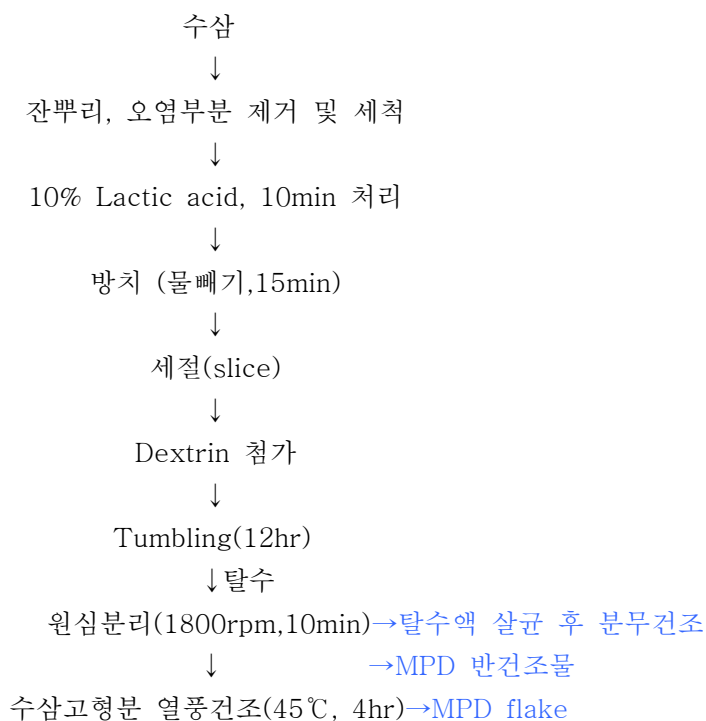


그림 3. MPD 공정도

(2) Lab scale

(가) 탈수제 첨가량 설정

분자압축탈수에 적당한 탈수제의 첨가량을 결정하기 위하여 탈수제인 말토덱스트린의 첨가량을 수삼무게 대비 10-80%까지 달리하여 MPD건조를 하였다.

(나) 수율, 당도, 수분함량

① 수율 및 당도

탈수제로 말토덱스트린(대상)을 사용하였으며 탈수제의 DE(Dextrose Equivalent) 값은 15~20정도인 것을 사용하였다. 분자압축탈수법에서 탈수제의 DE값이 10보다 작은 경우 탈수가 느리거나 잘 되지 않으며 DE값이 25보다 높아질수록 삼투압탈수(Osmotic Dehydration)가 일어나서 품질이 낮아지며 복원이 잘되지 않으며 향이 떨어지는 단점이 있다. 수율은 수삼을 수삼 100g을 칼로 1mm정도로 slice하여 사용하였으며 덱스트린 양을 달리하여 첨가하여 분자압축탈수를 12시간 진행시킨 후 가정용 소형탈수기를 이용하여 5분간 원심분리 한 후 수삼잔사와 탈수액으로 분리 한 후 무게대비로 나타내었다. 당도는 디지털 당도계를 이용하여 상온에서 측정하였다.

② 수분함량

수분은 식품공전에 수록되어있는 상압 가열 건조법으로 측정하였다. 덱스트린 첨가량에 따라 각기 다른 시료를 3g씩 채취하여 100℃에서 10시간 건조한 뒤 데시케이터에 30분 식힌 다음 무게를 측정하였다. 실험은 3반복하였다.

(다) Tumbler 시간 설정

당도 및 수분함량에 의해 선정하였다.

(라) 수삼슬라이스 두께에 따른 비교

① 수율 및 당도

MPD flake제조시 슬라이스한 수삼의 두께를 1~4mm로 썰어서 MPD를 12시간 진행한 후 원심분리하여 수삼잔사와 탈수액으로 원심분리를 한 후 사용하였고, 수율 및 당도계를 이용하여 당도를 측정하였다.

② 관능검사

관능검사의 패널은 한국산업기술대학교 대학원생 5명을 선발하였다. 샘플은 두께별(0.5, 1, 2mm)로 MPD Flake을 사용하였는데 조건을 모르도록 임의의 번호를 붙

여 물과 함께 제공하였으며 샘플의 대조군을 없이는 대신 검사 전 조직감과 선호도에 대한 프로필을 충분히 토의하였다. 검사 실시 시각은 공복인 오후 4시경이었다.

(3) Pilot scale

(가) 탈수제 첨가량 설정

수삼잔사의 외형상 말토텍스트린이 50%이하일 경우 외관상 탈수가 잘 일어나지 않아서 pilot 규모에서는 텍스트린의 첨가량을 50~80%로 조절하여 실험하였다.

(나) tumbler 시간 설정

당도, 수분함량에 따라 최적으로 선정하였다.

(다) 건조 시간 설정

수분함량에 따라 선정하였다.

(라) 분석

수삼을 1mm로 슬라이스 한 후 슬라이스된 수삼무게대비 80%의 말토텍스트린(DE: 15-20)을 첨가 한 후 tumbler에서 12시간 MPD 건조를 시킨 후 원심분리하여 수삼잔사와 탈수액으로 분리한 후 수삼잔사는 45℃에서 2시간 열풍건조하여 분쇄 후 200mesh체로 걸러서 MPD잔사분말을 제조하였고, 탈수액은 분무건조를 하여 MPD SD건조를 만든 후 사용하였다.

① 수분함량

수분함량 측정은 3-1-2.의 방법과 동일하다. 시료는 수삼동체 FD(freeze dry), 수삼뿌리 FD, MPD flake powder, MPD 탈수액 SD(spray dry) 이렇게 4가지를 사용하였다. 분자압축탈수는 수삼의 세균을 없애고 진행하기 때문에 대조군으로 수삼의 몸통과 뿌리를 FD한 것을 사용하였다. MPD 탈수액 SD시료의 분무건조 조건은 inlet온도 200℃, outlet온도 90~95℃, atomizer속도 30HZ(20,000rpm), flow rate 20ml/min으로 하였다.

② 총 당(Total sugar)

총당함량은 황산-페놀법으로 정량하였다. 분말 시료 2g에 증류수 50ml을 가하고 80℃에서 환류냉각장치를 이용하여 3시간동안 추출한다. 추출액을 100ml 정용플라스크에 옮겨 100ml로 정용한 후 voltex하여 50ml 원심분리기 용기에 2/3정도 담아 4℃, 10,000rpm, 20분간 원심분리하여 상정액을 얻는다. 상정액(2ml)을 0.45μm 막필터로 여과한 여액을 측정용 시료로 사용하였다. 시료 sample 1ml에 5% phenol (in H2O) 1ml를 가하여 voltexing한 후 진한황산(원액)을 5ml 가하여 voltexing 하여

30분 방치한 후 490에서 흡광도를 측정하여 표준곡선으로부터 총당함량을 구하였다. 표준곡선은 D-glucose(sigma-aldrich)을 0.02~0.1mg/ml 농도로 순차적으로 조제한 후 시료용액과 동일한 방법으로 반응시킨 후 흡광도를 측정하여 작성하였다. 그림4는 총당(total sugar)의 분석법을 요약한 것이다.

분말시료 2g + 증류수 50ml
 ↓ 80°C, 3hr 추출
 추출물 100ml 정용
 ↓ vortexing
 4°C, 10,000rpm, 20min 원심분리
 ↓ 상정액 채취
 0.45 μ m 막필터로 여과
 ↓
 여과액 1ml + 5% phenol 1ml
 ↓ vortexing
 30분후 490nm에서 흡광도 측정

그림 4. 총 당(Total sugar) 측정 방법

③ 조사포닌 및 총사포닌

사포닌 추출은 분말시료의 경우 시료 2g에 80% 메탄올 100ml을 첨가하고 환류냉각장치를 이용하여 80°C에서 2회 반복하여 추출한 다음 추출물을 모아 감압 농축한 후 농축물을 20ml의 증류수에 녹여 사포닌 추출에 이용하였으며 액상시료의 경우 일정량을 취해 바로 사포닌 추출에 사용하였다. 분말시료 추출물 또는 액상시료를 250ml 분액여두에 옮기고 에틸에테르 20ml을 이용하여 농축물을 세척한 후 물포화 부탄올 20ml을 이용하여 3회 반복하여 추출하였다. 추출된 물포화 부탄올층을 함께 모아 분액여두에 옮기고 15ml 증류수로 2회 세척하였다. 이후 부탄올층을 농축수기에 옮기고 감압농축한 후 이를 다시 5ml 메탄올에 녹이고 0.45 μ m 막필터로 여과하여 총 사포닌 함량과 saponin 조성 분석을 위한 시료로 사용하였다. 총 사포닌 함량 측정 시에 사포닌 추출물 100 μ l에 8% 바닐린용액 0.3ml을 첨가한 후 냉수조에서 75% 황사용액 4ml을 첨가하였다. 이후 60°C에서 10분 가온하여 발색시키고 545nm에서 흡광도를 측정하여 표준곡선으로부터 총사포닌 함량을 구하였다. 표준곡선은 ginsenoside Re(WAKO Chem. , Japan)을 0.2~1.0mg/ml 농도로 순차적으로 조제한 후 시료용액과 동일한 방법으로 반응시킨 후 흡광도를 측정하여 작성하였다. 그림 5와 그림 6은 조사포닌 함량(crude saponin)과 총사포닌 함량(total

saponin)의 분석법을 요약한 것이다.

표준 검량 곡선은 ginsenoside RE(WAKO Chem., Japan)을 0.5mg/ml, 1.0mg/ml(in MeOH)의 농도 순차적 조제하여 사용하였다. 시료용액과 동일한 방법으로 반응시킨 후 흡광도 측정하여 사용하였다. 이때 Blank는 MeOH 사용하였다.

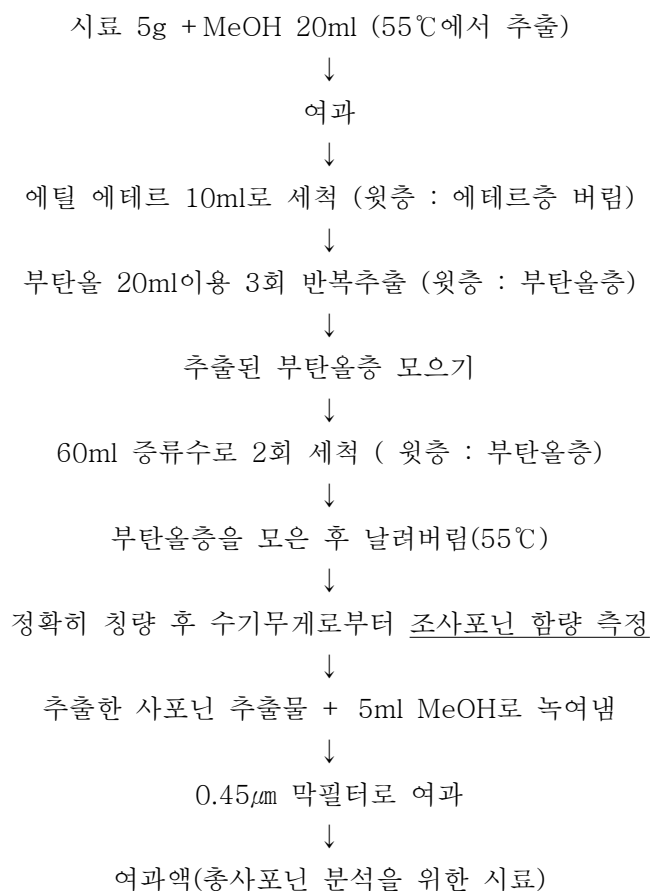


그림 5. 조사포닌 함량(crude saponin) 측정

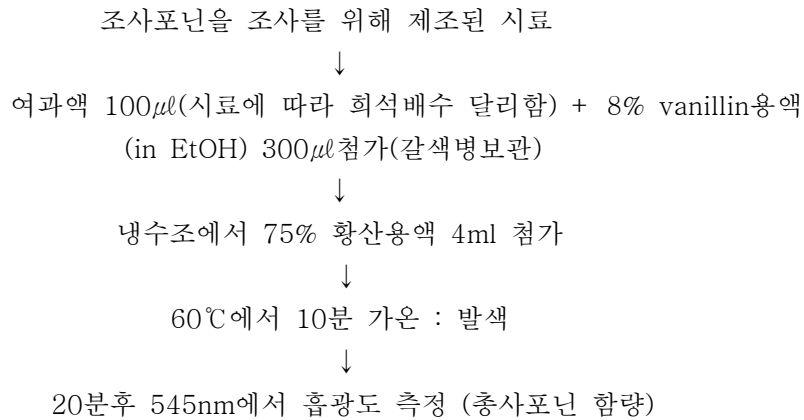


그림 6. 총사포닌 함량(total saponin) 측정

(4) 전자코를 이용한 분석

① 시료

제공받은 각기 처리가 별도로 이루어진 인삼(MPD, FD, 생수삼)을 MFD와 FD는 분말 상태로 사용하였으며, 생수삼은 몸체부분과 뿌리 부분으로 나누어 가로세로 약 0.5cm 이내로 잘게 썰어 시료 0.1g, 0.5g, 1g, 2g을 10 mL vial(Pharma Fix, Chemmea, Slovakia)에 넣어 PTFE/silicone뚜껑으로 닫은 후 분석하였다.

② 전자코에 의한 분석

각각의 시료를 vial에 넣은 다음 80 $^{\circ}$ C에서 300rpm으로 10분간 incubation 하였고 130 $^{\circ}$ C의 주입구 온도를 유지한 가운데 needle을 주입하였다. 이 때 사용한 가스는 질소(99.999%)였으며 분당 230mL의 유속으로 흘러보냈다. 데이터 수집시간은 3분이었으며 분석 후 purge는 3분간 지속되었고 시료 사이에서의 purge도 3분간을 유지하였다. Syringe purge는 3초를 유지한 후 thermostated tray holder(4 $^{\circ}$ C)에 놓은 후 head space syringe를 사용하여 2.5mL 취하였다.

취해진 시료는 자동시료채취기가 연결된 전자코(SMart Nose300, SMart Nose, Marin-Epagnier, Switzerland)로 분석하였다. 분석에 사용된 전자코는 질량분석기(Quadrupole Mass Spectrometer, Balzers Instruments, Marin-Epagnier, Switzerland)가 연결되어 있으며 휘발성 물질들은 70eV에서 이온화시켜 180초 동안 생성된 이온물질을 사중극자(quadrupole) 질량 필터를 거친 후 특정 질량 범위(10-160amu)에 속하는 물질을 정수단위로 측정하여 channel수로 사용하였다.

실험분석은 한 처리구당 3개의 시료를 제조하여 반복 실험에 사용하였다.

③통계분석

각기 다른 channel의 intensity는 matrix형태(20x20~30x30)로 기록되었으며 이온화되어 얻어진 분자들의 질량별 검출량을 선택하되 가장 차별성을 높게 표현하는 분자량(m/z)을 갖는 variables 그룹을 20~30개 선정하여 판별함수분석(discriminant function analysis)을 실시하였다. 이때 사용된 소프트웨어는 SMart Nose® statistical analysis software를 사용하였다.

다. MPD 건조를 이용한 인삼제품 개발

(1) 꿀인삼

(가) 서론

현재 인삼류는 수삼, 백삼, 태극삼, 홍삼으로 분류 되어 판매가 되고 있으며 가공 형태에 따라 캡슐, 환, 정, 음료, 차, 농축액, 분말, 정과, 절편 등으로 분류된다. 또한 꿀차용으로는 홍삼맛 꿀차등으로 시중에 유통되고 있으며 주로 홍삼엑기스, 홍삼향등을 소량첨가한 제품등으로 출시되고 있는 형태이다. 또한 유형별로는 꿀에 유자, 모과, 대추, 생강, 오미자, 유자, 석류등을 혼합하여 시중에 유통되고 있다.

수삼을 첨가하여 만든 꿀차는 시중에 거의 유통되지 않고 있는데 이는 수삼의 경우 수분함량이 75%전후로 있어서 꿀에 침지하였을 경우 수삼이 표면으로 떠 오르기 때문에 미생물이 번식하며 또한 꿀속에 침지되어 있는 수삼의 수분활성도가 높아서 미생물 번식으로 인해 저장기간이 제한적이고, 용기 팽창 및 제품손상등의 문제점등이 있기 때문이다.

표 1. 꿀차의 제품현황

제품명	특징
설록원 홍삼맛 꿀차	홍삼과 꿀의 만남. 살아있는 전통의 홍삼맛과 향을 꿀과 함께 즐김 주요원료 : 이성화당96%, 홍삼엑기스 0.2%, 천연 벌꿀 0.2%, 맥아당 0.5%, 카라멜 0.3%, 구연산 1.9%, 홍삼후레바 0.1%
꿀유자차	우량한 국내산 유자를 엄선, 구입하여 절단, 당침 등의 과정을 거쳐 현대인의 구미에 맞도록 제조된 고농도 액상제품으로 유자고유의 천연향과 맛을 그대로 담은 비타민C가 풍부한 액상과실차 주요원료 : 유자, 벌꿀
꿀모과차	각종 미네랄과 비타민이 풍부한 꿀과, 대표적인 알칼리성 식품인 배와 모과를 잘 조화시켜 만든 담터꿀배모과차 주요원료 : 배, 모과, 벌꿀
꿀대추차	대추와 벌꿀을 사용하여 현대인의 구미에 맞도록 제조된 액상제품으로 누구나 부담없이 마실수 있도록 제조한 차 주요원료 : 대추, 벌꿀
꿀생강차	예로부터 향신료와 차, 술의 원료로 애용되어온 생강을 현대인의 입맛에 맞도록 꿀을 첨가하여 생강 특유의 매콤함과 향긋함을 살리면서 동시에 누구든지 부담없이 마실수 있는 차 주요원료 : 배, 모과, 벌꿀
오미자꿀차	오미자농축액과 천연벌꿀등을 혼합하여 현대인의 기호에 맞게 만든 꿀복분자차 주요원료 : 오미자농축액 32.5%, 벌꿀 15%, 과당, 저당, 정백당, 구연산, 비타민C

수삼을 꿀에 침지하였을 때 수분활성도가 높은 인삼이 표면으로 떠 오기 때문에 미생물등이 번식하고 미생물 번식으로 인해 저장기간이 제한적이고, 용기 팽창 및 제품손상등을 주는 수삼꿀차의 문제점을 해결하기 위하여 분자압축탈수법 (Molecular Press Dehydration; MPD)을 이용하여 꿀인삼을 제조하고자 하였다. 본 연구의 개발컨셉으로는 저장성과 대량생산이 용이한제품, 수삼고유의 모양과 향을 보유한 고품질의 제품, 꿀에 고르게 분산되고 다양한 적용이 가능한 제품을 만드는 데 있다.

(나) 실험재료

인삼 꿀차의 주원료인 수삼은 동원 Gindex에서 구입한 ‘씻어나온 수삼’ 제품을 사

용하였으며 꿀은 아카시아꿀(꽃샘종합식품)을 사용하였다.

(다) 꿀인삼 제조 방법

4년근 수삼을 1mm로 슬라이스한 후 수삼무게 대비 80%의 말토덱스트린(DE :15~20)을 첨가하여 tumbler에 12시간 돌려 분자압축탈수(MPD)를 진행한 MPD 반건조물을 아카시아 꿀에 넣어서 수삼꿀차를 제조하였다. 아래 그림 7에 꿀인삼의 제조공정을 나타내었다.

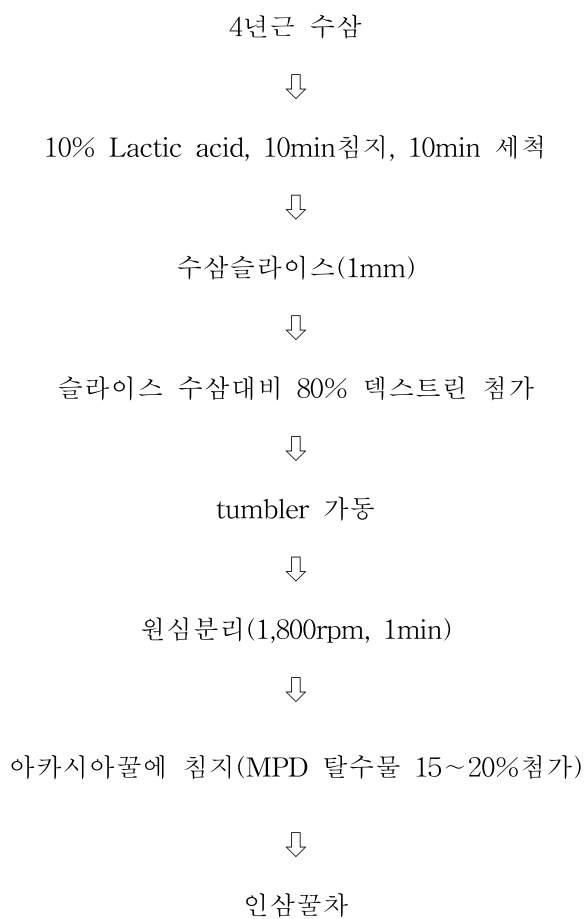


그림 7. 꿀인삼 제조법

(라) 꿀인삼의 제품 특성

① 색도

색도측정은 color and color difference meter(CR-300, Minolta, JAPAN)를 사용하였으며 이 때 L값(lightness)은 밝기를 의미하고, a값(redness)은 적색도를 의미하고, b(yellowness)값은 황색도를 의미한다. 준비된 샘플을 3반복 측정하였다.

② 미생물

측정 sample 20 g을 멸균팩에 무균적으로 취한후 멸균수 200ml를 넣어 잘 흔든 후 무균적으로 취한 시료액 1ml를 멸균수에 10배 희석법으로 희석한 후 희석액 0.1ml를 취해 총균수는 PCA(Plate Count Agar) 배지에 대장균군은 MacConkey Agar배지에 pouring culture method로 접종한 다음 37℃에서 2~3일간 배양 후 계수 하였다. 시료는 상온(25℃)을 대조군으로 하고, 샘플은 37℃와 50℃의 가혹 조건에 두어 1주일 단위로 풀이 묻어 있는 수삼MPD 반건조 시료를 채취 하였다.

(마) 인삼 마멀레이드의 제품특성

① 인삼 마멀레이드 제조

수삼꿀차에 들어가는 MPD 건조한 인삼을 초핑하여 빵이나 크래커 등에 발라먹거나 물에 타먹는 형태의 마멀레이드를 제조하였다.

② 미생물 검사

마멀레이드의 제조 공정중 미생물에 노출될수 있는 주요 point를 정하여 미생물 검사를 실시 하였다. 검사방법은 멸균팩에 시료를 무균적으로 넣고 멸균수를 넣어 10배 희석한 멸균팩을 10분간 강하게 흔든 후 무균적으로 시료를 10배 희석법으로 희석하여 미생물검사를 하였다.

③ 관능검사

제조된 마멀레이드는 빵이나 크래커 등과 같이 전문 패널들을 통하여 관능검사를 실시하였다.

(바) 저장기간에 따른 꿀인삼 관능평가

제조된 꿀인삼에 대하여 사전에 훈련된 한국산업기술대학교 학생 15명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며 9점평가법을 실시하였다. 관능평가에 사용한 관능평가지는 그림 8에 나타내었다.

꿀인삼의 관능평가

실험일시 : _____ 성별 : _____ 성명: _____

제시된 각 제품에 대해 귀하가 느끼는 좋다, 싫다의 정도를 가장 잘 묘사하는 점수로 표기해주시기 바랍니다. 본 연구는 꿀인삼의 관능적 특성을 비교평가해보고자 하는 것입니다.

가장 좋다 : 9
 대단히 좋다 : 8
 보통으로 좋다 : 7
 약간 좋다 : 6
 좋지도 싫지도 않다 : 5
 약간 싫다 : 4
 보통으로 싫다 : 3
 대단히 싫다 : 2
 가장 싫다 : 1

Parameter \ Code	462	582	367	927
향				
맛				
전체적인 기호도				

◆ 주관적인 평가사항이 있으시면 적어주세요

수고 하셨습니다!!

그림 8. 꿀인삼 관능평가지

(2) 인삼스낵

(가) 서론

고려인삼의 상품성을 증대시키기 위해 분자압축탈수법을 적용한 다음 건조인삼을 제조하여 이를 응용한 인삼스낵 제품을 개발하였다. 인삼원료의 영양을 그대로 살려 편이성과 기호성이 우수한 인삼제품을 제시하였고 이의 만족도는 소비자 구매의사를 통해 확인하였다. 인삼시장은 기능성 식품에 대한 관심이 고조함에 따라 증가 추세이며 따라서 인삼을 응용한 제품 개발은 필수적이다.

특히 인삼스낵은 아직까지 출시된 예가 없으며 본 연구진이 개발 적용한 분자압축탈수법으로 제조한 건조인삼으로 인삼 고유의 맛과 향을 유지하면서 스낵을 제조한 것은 국내 최초이다. 그러나 연령층의 다양화와 맛의 편이성을 고려해 인삼스낵의 응용화도 필수적이다. 즉, 표고버섯, 새송이버섯, 느타리버섯과 같은 버섯류 역시 약리효과가 있고 이들과 함께한 인삼스낵 또한 제품화 할 수 있다. 바나나, 포도, 자두, 망고 등의 건과일을 첨가할 시 과일의 약리효과를 그대로 유지하면서 인삼과 어우러진 건과일 인삼 스낵 또한 기대할 수 있다. 또한 캐슈넛, 호두 및 아몬드 등의 견과류를 포함하여 이들 고유의 약리효과 즉, 콜레스테롤 억제 효과, 노화방지 등의 효능과 같은 시너지 효과를 나타낼 수 있다.

따라서 본 연구진이 개발한 인삼스낵의 국내외 활용도를 높이기 위해 다양한 응용제품화를 시도할 필요가 있을 것으로 판단되며 이렇게 다양한 인삼스낵이 제품화 되어 진다면 고려인삼의 이용증대, 수출을 통한 경제적 이익창출 및 국내 인삼시장에 큰 활력을 불러일으킬 것으로 기대된다.

(나) 실험재료

본 연구에 사용된 인삼은 2007년 가을에 수확된 것으로 4년근을 손질 및 세척하여 뇌두와 주근으로 이루어진 씻어 나온 수삼(Donwon Co. Ltd., Korea)을 구입하여 사용하였다.

(다) 인삼스낵 제조 방법

인삼 스낵의 제조 공정은 탈수조직 및 탈수액 열변성이 일어나지 않고 친환경적이며 경제적인 분자압축탈수법을 이용하여 인삼 탈수 후 뛰어난 가수복원성으로 인삼 특유의 풍미와 향, 맛을 유지할 수 있도록 제조하였다. 인삼스낵 제조 원료인 수삼을 세척하고 손질한 후 세절하여(2 mm) 탈수제 maltodextrin을 첨가(원재료대비 30%)하여 수삼과 혼합하여 8시간동안 텀블러내에서 혼합시켰다. 탈수제와 수삼원료가 충분히 섞이도록 한 후 이를 1,800 rpm에서 2분간 원심분리하여 분자압축탈수된 수삼원료(탈수물)과 탈수액을 분리하였다. 분리된 탈수물을 급속 냉동 (-20°C)시킨 후 이를 감압 튀김기 (95°C)내에서 10분간 튀겨낸 후 실온에서 충분히 냉각시킨 후 포장하였다 (그림 123).



그림 9. MPD로 건조한 인삼을 이용한 스낵의 제조과정

(라) 인삼스낵의 제품 특성

① 관능평가

인삼 스낵의 관능검사 항목은 외관의 기호도, 바삭함의 강도, 쓴 맛의 강도, 전체적인 기호도로 9점 척도의 척도 묘사에 의해 관능검사를 실시하였다. 관능 검사원은 한국산업기술대에 재학 중인 학생 10명을 선발 하였으며 정확한 평가를 위하여 시료, 평가방법 및 평가 특성에 대하여 미리 훈련을 실시하였다. 종이컵에 시료를 담고 무작위로 선택한 세 자리 숫자를 사용하여 시료를 구분하였다. 이렇게 준비한 시료를 물과 함께 제공 하였으며 관능 검사원에게 실험 목적 및 평가항목들에 대해 충분히 설명하였다. 강도는 1점 가장 약하다, 5점 중간이다 그리고 9점 가장 강하다로 표현 하였다. 그리고 기호도 에서는 1점 가장 싫다, 5점 중간이다 그리고 9점 가장 좋다로 표현하여 평가하였다. 검사는 실험자의 지시에 따라 1개의 평가항목 당 5분 검사, 10분 휴식으로 60분간 진행되었다. 인삼 스낵의 소비자 관능평가는 인삼의 향, 인삼의 맛으로 5점 척도의 척도 묘사에 의해 관능검사를 실시하였다. 평가

점수척도 5점 매우 좋다, 3번 보통이다 그리고 1점 매우 싫다 로 표현하여 평가하였다.

② 통계처리

각 분석결과에 대한 통계분석은 SAS(Statistical Analytical System version 9.0, USA)통계프로그램을 이용하여 분산 분석을 하고 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의차를 검증하였다.

③ 색도

색도측정은 color and color difference meter(CR-300, Minolta, JAPAN)를 사용하였으며 이 때 L값(lightness)은 밝기를 의미하고, a값(redness)은 적색도를 의미하고, b(yellowness)값은 황색도를 의미한다. 3반복 측정하였다.

(마) 인삼스낵 시제품제조

여러조건의 예비실험을 통하여 인삼스낵의 시제품을 제조하였으며 최종 제조공정은 아래 그림 10과 같다.

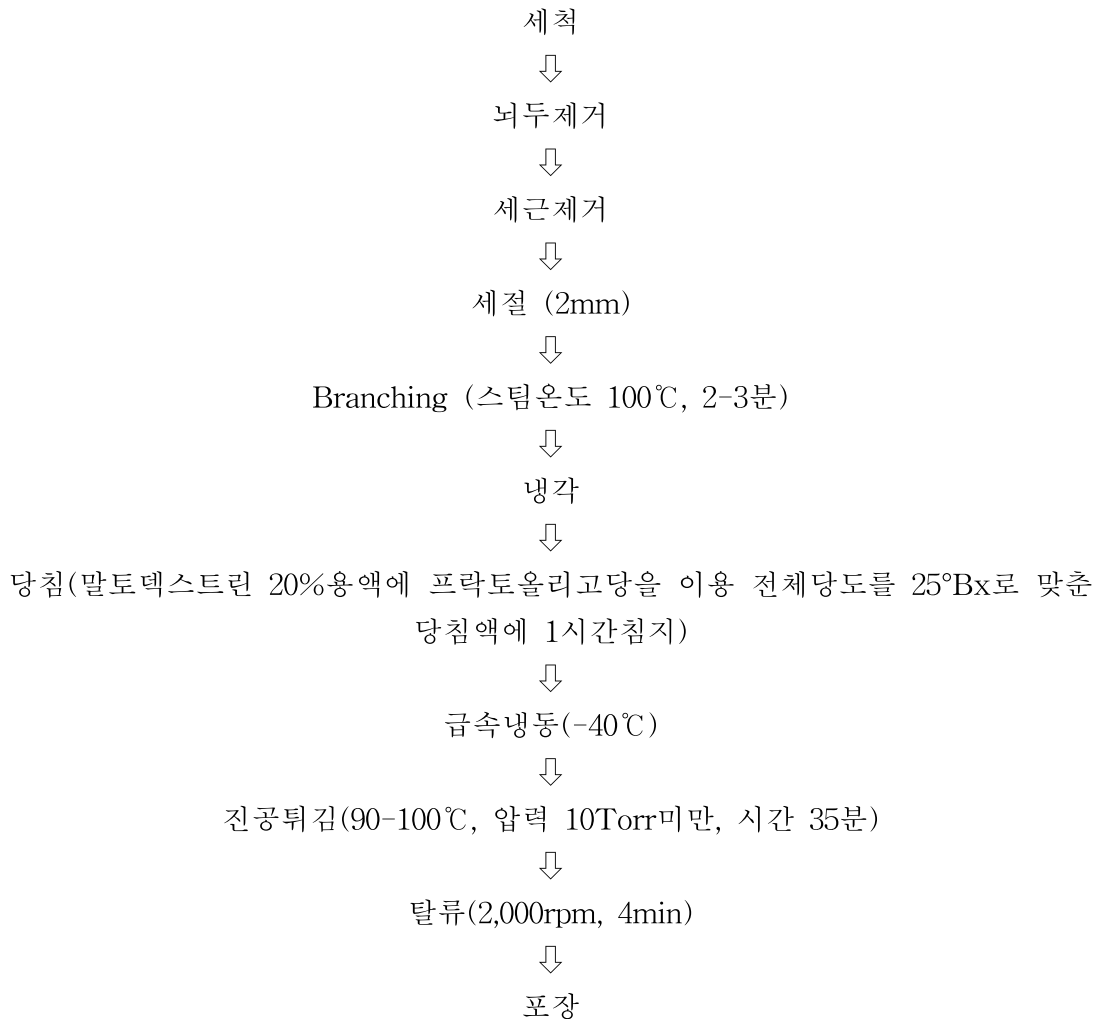


그림 10. 인삼스낵 제조공정

(3) 인삼소금

(가) 서론

소금은 인체의 생리기능을 유지하기 위해 필수적인 무기물일 뿐만 아니라 식생활에서도 음식의 간을 맞추어 식미 기호성을 향상시키며 영양성분의 흡수 이용 및 처리공과 저장성 등에 지대한 영향을 주는 필수적 물질이다. 또한 소금은 체내에서 세포막의 삼투압 조절 등 생명현상 유지에 필수적인 생리작용 특성을 나타내는데, 이는 소금성분 중 체내에서 적절한 osmolarity와 혈장의 부피 유지, 신경흥분, 근육 수축, 영양소의 이동에 중요한 역할을 하는 Na⁺ 이온의 생리작용과 관련이 있는 것으로 알려져 있다.

전통적으로 우리나라에서는 염분 함량이 높은 김치, 찌개, 젓갈류, 국 등을 많이 먹기 때문에 다른 나라보다 염분 섭취가 많다. 세계보건기구가 정한 소금의 하루 권장섭취량은 한 티스푼 정보인 5g이며 이는 음식 만들 때 사용하는 소금, 간장 등의 양념에 들어 있는 소금량뿐 아니라 김치, 고기, 밥, 과자 등 우리가 먹는 모든 식품에 포함된 양을 모두 더하여 5g을 먹으라고 권고한다. 2005년 한국영양학회에서는 한국인의 찌개 먹는 습관을 고려하여 목표섭취량을 5g으로 정하였다. 그러나 건강영양조사 결과를 보면 한국인은 어린이를 포함한 전 연령층에서 매일 10g 이상의 소금을 먹고 있고 어떤 계층은 20g 이상도 먹고 있는 실정이다. 따라서 식품의약품안전청에서는 하루 나트륨 섭취기준치를 3,500mg(소금 환산량 8.75g)으로 정하였고 보건복지부는 일반 소비자들이 이해하기 쉽도록 1단계 목표를 하루 10g 이하 섭취로 정하여 권장하고 있다.

특별한 질병이 없는 정상인에서 나트륨의 결핍은 거의 나타나지 않지만 질병이 있거나 비정상적인 상황에서 나트륨이 결핍될 경우 피로, 권태, 식욕부진 등이 나타날 수 있다. 나트륨의 결핍은 온도가 높은 환경에서나 육체적 활동 강도가 높을 때 땀을 통하여 나트륨의 배설이 많아지면서 생길 수 있고 구토나 설사와 같은 소화기관의 장애 때문에 생길 수 있다. 체내 나트륨이 부족하면 소화액의 분비가 줄고 식욕이 떨어진다. 장기간에 걸쳐서 부족하게 되면 전신에 무기력, 권태, 피로 등 정신적 불안 등이 생긴다. 그러므로 더운 환경이나 심한 운동 후 또는 심한 구토나 설사 후에는 수분과 함께 나트륨과 같은 이온을 보충해 주는 것이 필요하다.

최근 웰빙 시대에 맞추어 음식에 기본적으로 첨가되는 소금에도 기능적 성분을 추가하는 등 혼합 가공 소금 제품들의 개발이 늘어나고 있다. 해조류 성분을 넣어 바다의 맛을 더욱 느끼게 해주는 것 뿐만 아니라 허브나 녹차 등을 첨가하여 고기의 섭취 시 고기의 누린 맛을 없애기 위한 제품들도 출시되었다. 이처럼 특정 제품에 맞춰 섭취할 수 있는 제품들이 다양화 되고 있으며 쉽게 접할 수 있는 소금을 건강식품으로써 섭취할 수 있도록 제품들이 특정화 되고 있다.

표 2. 유통중인 가공 소금 제품 현황

제품	규격
	<p>제품명 : 함초 소금 제조사 : 섬들체 특 징 : 천연 해수 97%, 함초 엑기스 3%</p>
	<p>제품명 : 해조 소금 제조사 : 섬들체 특 징 : 갯벌 천일염, 해조류</p>
	<p>제품명 : 허브맛 솔트 제조사 : 백설 특 징 : 혼합 솔트로 구기의 누린 맛을 없애주는 제품</p>
	<p>제품명 : 마늘맛 솔트 제조사 : 백설 특 징 : 혼합 솔트로 구기의 누린 맛을 없애주는 제품</p>
	<p>제품명 : 녹차맛 솔트 제조사 : 백설 특 징 : 혼합 솔트로 구기의 누린 맛을 없애주는 제품</p>

(나) 실험재료

인삼 소금의 주원료인 수삼은 동원 Gindex에서 구입한 ‘씻어나온 수삼’ 제품을 사용하였으며 이를 MPD 건조한 것, 단세포화 시킨 것, 동결건조 시킨 것으로 분리하였다. 소금은 천일염을 사용하였고 설탕(백설탕, 하얀설탕), 덱스트린(큐원 제네텍스 DE 20.0미만), 인삼농축액(충북인삼농협고려인삼창, 인삼성분 70 mg/g 이상), 후추(오뚜기, 순후추)를 사용하였다.

(다) 인삼소금 제조 방법

- ① 수삼을 세척 및 손질하고 2mm 굵기로 슬라이스 한다.
- ② 말토덱스트린을 수삼의 무게 대비 80% 첨가하고 MPD 공정을 거친다.
- ③ 원심분리하고 MPD 인삼을 열풍 건조(50℃)한다.
- ④ 건조된 MPD 인삼을 분말화 한다.
- ⑤ MPD 인삼 분말, 설탕, 덱스트린, 후추, 천일염, 인삼농축액 분말을 각각의 함량으로 정량하고 과립화 한다.

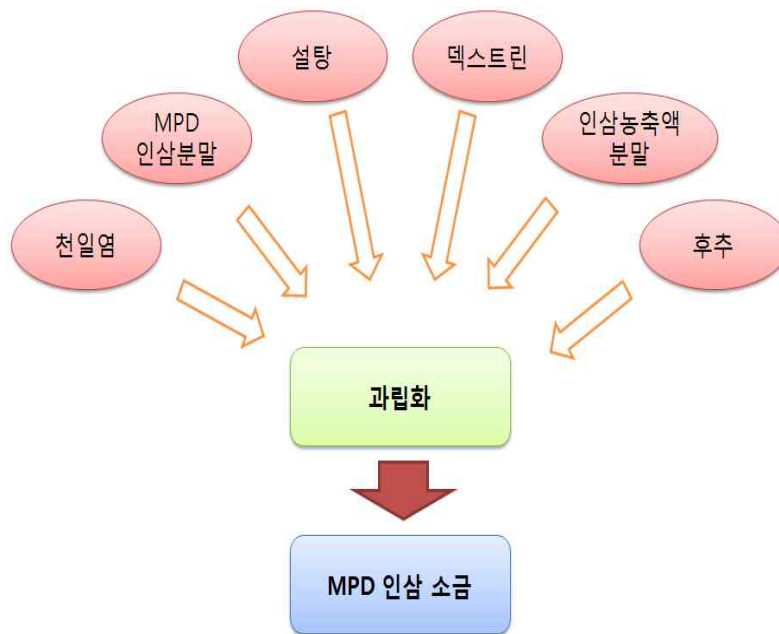


그림 11. 인삼 소금의 제조 방법

(라) 인삼소금의 제품 특성

① 관능평가

제조된 인삼 소금에 대하여 사전에 훈련된 한국산업기술대학교 학생 15명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며 9점평가법을 실시하였다. 관능평가에 사용한 관능평가지는 그림 12에 나타내었다.

MPD 인삼 소금 관능평가

실험일시 : _____ 성별 : _____ 성명: _____

제시된 각 시료에 대해 귀하가 느끼는 좋다, 싫다의 정도를 가장 잘 묘사하는 점수로 표기해주시기 바랍니다. 본 연구는 두 종류의 소금의 관능적 특성을 비교평가해보고자 하는 것입니다.

가장 좋다 : 9
 대단히 좋다 : 8
 보통으로 좋다 : 7
 약간 좋다 : 6
 좋지도 싫지도 않다 : 5
 약간 싫다 : 4
 보통으로 싫다 : 3
 대단히 싫다 : 2
 가장 싫다 : 1

Code \ Parameter	937	782
1. odor		
2. ginseng odor		
3. flavor		
4. taste		
5. ginseng taste		
6. overall acceptability		

◆ 주관적인 평가사항이 있으시면 적어주세요

수고 하셨습니다!!

그림 12. 인삼 소금 관능평가지

(4) 인삼절편

(가) 서론

현재 인삼류는 수삼, 백삼, 태극삼, 홍삼으로 분류 되어 판매가 되고 있으며 가공 형태에 따라 캡슐, 환, 정, 음료, 차, 농축액, 분말, 정과, 절편 등으로 분류된다. 이 중 절편은 당류를 이용하여 인삼 특유의 쓴 맛을 보완해주고 특유의 관능적 특성으로 이가 약한 사람들이 쉽게 섭취할 수 있게 해준다. 또한 절편은 낮은 수분활성으로 상온에서 장기간 보존 가능하며 어디서나 쉽게 즐길 수 있다는 장점이 있다. 공전상의 절편의 의미는 주원료를 꿀, 설탕 등 당류에 절이거나 이에 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 것을 떡처럼 슬라이스 한 제품이다.

일반적으로 인삼 제품에서의 절편은 꿀을 100% 사용하지 않고 올리고당, 물엿, 설탕, 과당 등을 함께 사용한다. 절편의 제조 공정은 대부분 그림과 비슷한 공정을 따른다. 절편 제조에 필요한 시간은 짧게는 36시간에서 길게는 72시간까지 오랜 시간이 걸리며 대부분이 당침 단계에서 많은 시간이 걸린다.

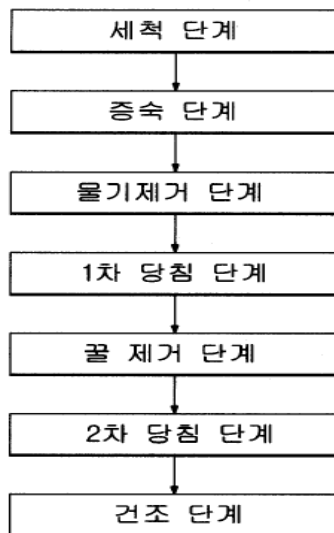


그림 13. 인삼 절편의 제조 단계

현재 시중에서 판매되고 있는 인삼 절편 제품에 대한 현황은 표 3에 나타내었다.

표 3. 유통중인 인삼 절편 제품 현황

제품	규격
	<p>제품명 : 봉밀홍삼절편 골드 제조사 : 금산인삼농협 특 징 : 홍삼 51%, 벌꿀 49%</p>
	<p>제품명 : 정관장 뉴 봉밀절편홍삼 제조사 : 한국인삼공사 특 징 : 6년근 홍삼 50.85%, 꿀 24.5%, 이소말토올리고당, 젤라틴</p>
	<p>제품명 : 한송정 봉밀절편삼 제조사 : 개성인삼농협 특 징 : 수삼 100%(4년근 이상) 당침액(벌꿀, 과당, 올리고당, 물엿)</p>
	<p>제품명 : 한삼인 봉밀절편홍삼 제조사 : 농협고려인삼 특 징 : 홍삼(4년근) 51%, 벌꿀 7.35%, 액상과당 21.07%, 올리고당 20.58%</p>
	<p>제품명 : 천제명 홍삼절편 골드 제조사 : 풍기특산물영농조합 특 징 : 홍삼(6년근) 100% 당침액(벌꿀 30%, 과당 70%)</p>
	<p>제품명 : 고려홍삼절편 제조사 : 고려인삼엑스포공사 특 징 : 수삼(4~5년근) 100% 당침액(봉밀, 과당, 저당)</p>

인삼 절편을 제조하는데 가장 어려운 문제점은 긴 가공 시간과 높은 가공 비용 일 것이다. 현재 시중에 판매되고 있는 인삼 절편 제품들은 거의 대부분이 홍삼으로 제조되었다. 이는 높은 가공비에 고급 원료를 사용하여 더욱 고급화된 제품으로 판매하기 위한 전략일 것이다. 다른 이유로는 절편을 제조하는 공정에서 필요한 열처리 때문이다. 일반적으로 절편을 제조할 때 인삼의 조직을 유연하게 하기 위해 증숙 단계를 거치게 되고 절임 공정에 들어선다. 이 때 필요한 최소 열은 65℃ 이상으로 5시간 이상 주어지게 된다. 이 열은 수삼의 향을 잃게 만든다. 뿐만 아니라 당 절임 공정은 수삼의 색을 변화 시킨다. 당의 갈변화 반응과 긴 시간의 절임 공정은 수삼의 색을 홍삼의 색으로 변화 시킨다. 따라서 절편은 수삼의 고유한 특징을 아무것도 가질 수 없다.

일반적으로 절편은 벌꿀의 높은 함량을 갖는 당침액으로 제조하는 것으로 알려져 있다. 하지만 현재 시중에 판매되는 절편 제품들의 당 절임은 대부분 벌꿀의 높은 가격 때문에 과당이나 올리고당, 물엿 등을 혼합하여 사용하고 있다. 이러한 당들은 높은 G.I.(Glycemic Index) 수치를 가지고 있다. G.I. 는 음식을 먹었을 때 일정시간 체내 인슐린 분비량이 얼마나 나오는지 수치로 나타낸 것을 말한다. 인슐린의 분비가 많아지면 기아 호르몬인 ghrelin을 자극해 분비량이 많아지도록 하고 하니 이 호르몬은 뇌의 시상하부를 자극해 더욱더 많은 양의 음식을 섭취토록 한다. 그렇기 때문에 G.I. 수치가 낮은 음식을 골라 섭취해야 하는 것이다.

표 4. 당류의 G.I. 수치

종 류	G.I.
설탕	109
흑설탕	99
물엿	93
꿀	88
메이플 시럽	73
과당	30
인공감미료	10

인삼 원료로 사용한 절편은 현재 고가 인삼 제품으로 판매가 되고 있으며 이는 값 비싼 홍삼을 원료로 사용했기 때문이다. 홍삼이 원료로 사용된 것은 단단한 수삼의 조직을 유연하게 하여 당침액의 절임을 더욱 쉽게 하기 위함이며 이는 분자압축탈수법 건조를 이용하면 해결할 수 있을 것이라 판단된다. 또한 MPD를 수행함으로써 수삼의 맛과 향을 유지하는 제품을 제조할 수 있을 것이라 판단되며 절편의 제조 시 증숙 단계를 생략할 수 있고 당 절임 시간도 줄일 수 있으리라 판단된다.

뿐만 아니라 벌꿀과 함께 당침액에 포함되는 여러 G.I. 수치가 높은 당류의 사용을 G.I. 수치가 낮은 아가베 시럽으로 대체한다면 웰빙을 선호하는 현대인의 식습관에 적합한 인삼 절편을 제조할 수 있을 것이다. 따라서 수삼을 MPD 처리하고 벌꿀과 아가베 시럽으로 당침 처리한 인삼 절편을 제조하여 공정의 효율성을 극대화 하고 시대에 맞춰진 제품을 개발한다.

(나) 실험 재료

인삼 절편의 주원료인 수삼은 동원 Gindex에서 구입한 ‘씻어나온 수삼’ 제품을 사용하였으며 꿀은 아카시아꿀(꽃샘종합식품)을, 아가베 시럽은 (주)향림산업 제품을 사용하였다.

(다) 인삼절편 제조방법

- ① 수삼을 세척 및 손질하고 2mm 굵기로 슬라이스 한다.
- ② 말토덱스트린을 수삼의 무게 대비 80% 첨가하고 MPD 공정을 거친다.
- ③ 아카시아꿀과 아가베 시럽 혼합 당침액에 MPD 수삼을 첨가하고 서서히 가열하며 1시간 동안 조린다.
- ④ MPD 인삼을 60℃에서 2시간 동안 건조한다.
- ⑤ 상온에서 진공 포장하여 제품을 제조한다.

제조방법을 그림 5에 도식화하여 나타내었다.



그림 14. 인삼 절편의 제조 방법

(라) 인삼 절편의 제품 특성

① 관능평가

제조된 인삼 절편에 대하여 사전에 훈련된 한국산업기술대학교 학생 15명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며 9점평가법을 실시하였다.

(5) 인삼허브티

(가) 서론

흔히 만병통치약으로 알려져 있는 인삼은 전통적으로 달여서 섭취하는 한의학적 방법을 통해 가공되었으나 조제에 시간과 불편함이 따른다.

근래에 와서는 가공기술의 발달로 소비자들이 섭취가 간단하고, 휴대가 편리한 2차 가공 인삼제품들이 개발되고 있다. 이러한 가공제품들은 농축액, 정분, 차류, 타블렛, 캡슐, 분말류, 음료, 환제, 절편삼, 봉밀삼, 과자류, 주류 등 소비자들 기호에 맞는 다양한 제조기법으로 제품이 개발되고 있다.

이 중 인삼을 차의 형태로 가공한 제품들은 농축액을 분말화 또는 과립화하여 설탕 등의 감미료를 섞어 뜨거운 물에 타서 먹을 수 있도록 한 것과 건조된 인삼인 백삼을 미세하게 분쇄하여 분말화 한 후 감미료와 섞은 것 그리고 백삼을 grit 형태로 가공한 후 티백에 넣어 녹차와 비슷한 방법으로 우려 먹을 수 있도록 제조된 것이 대부분이다. 현재 시중에 판매 되고 있는 인삼차 제품의 현황은 표 5에 나타내었다.

표 5. 유통중인 인삼차 제품 현황

제품	규격
	<p>제품명 : 고려 홍삼차 제조사 : 고려인삼뿌리방 특 징 : 홍삼농축액을 과립화 홍삼농축액 분말 10%, 포도당 90%</p>
	<p>제품명 : 고려 인삼차 제조사 : 고려인삼산업 특 징 : 인삼농축액을 과립화 인삼농축액 분말 10%, 유당, 포도당</p>
	<p>제품명 : 프리미엄 홍삼차 제조사 : 정문 특 징 : 6년근 홍삼농축액을 과립화 6년근 홍삼농축액 분말 13.8%, 대추농축액 분말 0.8%, 유당, 포도당</p>
	<p>제품명 : 고려원 인삼차 제조사 : 고려원 인삼</p>
	<p>제품명 : 천제명 홍삼차 제조사 : 풍기특산물영농조합 특 징 : 홍삼농축액을 과립화 홍삼농축액 분말 13%, 포도당, 유당, 대추농축액, 아스콜빈산</p>

지구상에 자생하는 식물 중에서 식용, 미용, 약용, 방향제, 방충제, 방부제, 소취제 등 우리에게 이로운 주는 녹색식물을 총칭하는 말로 health(건강), eatible(식), refresh(신선함), beauty(미용)의 복합어로 이해되기도 하는 herb는 최근 활발하게 연구되며 많은 약리 효능들이 밝혀져 기호성의 식품 뿐만 아니라 건강 보조 식품으로도 발전해 나가고 있다. 여러 가지 허브들은 특이적인 약리 효능들을 가지고 있으며 표에 그것을 나타내었다. 또한 현재 시중에 판매되고 있는 허브티의 제품 현황을 표 7에 나타내었다.

표 6. 허브의 종류에 따른 효능

허브 종류		효능
Chamomile		두통, 신경통, 위장장애에 효과가 있음
Jasmine		건성피부, 우울증, 목이 쉬었을 때 효과가 있음
Peppermint		우울증, 감기, 천식 등에 효과가 있음
Lavender		불면증 등 신경 안정 등에 효과가 있음
Rosehip		눈의 피로, 변비, 피부미용 효과가 있음
Rosemary		머리를 맑게 하고 기억력과 집중력을 향상시키는 효과가 있음
Black tea		노화 방지, 심장질환, 암 예방 효과가 있음

표 7. 유통중인 허브티 제품 현황

제품	규격
	<p>제품명 : 립톤 허브티 캐모마일 제조사 : 유니레버코리아 특 징 : 캐모마일 100%</p>
	<p>제품명 : 립톤 허브티 페퍼민트 제조사 : 유니레버코리아 특 징 : 페퍼민트 100%</p>
	<p>제품명 : 립톤 루이보스 허브티 제조사 : 유니레버코리아 특 징 : 루이보스 100%</p>
	<p>제품명 : 차스민티 제조사 : 티젠 특 징 : 차스민 100%</p>
	<p>제품명 : 다미안 로즈마리 제조사 : 티젠 특 징 : 로즈마리 100%</p>
	<p>제품명 : 국화차 제조사 : 티젠 특 징 : 국화 100%</p>

현재 판매되고 있는 인삼이나 홍삼차는 원료를 농축액으로 만든 후 그것을 분말화하여 물에 잘 녹게 하고 감미료를 첨가 단 맛을 가미한 형태가 대부분이다. 인삼을 일반적인 티백 형태의 차로 만들기 위해서는 완전 건조하여 백삼으로 만든 후 분쇄과정을 거쳐야 한다. 하지만 백삼으로 건조 되는 동안 인삼은 수삼으로써의 향과 맛을 잃어버리게 되는 문제가 있다. 또한 백삼은 물에서 인삼 성분들이 잘 용출되지 않는다는 문제점도 가지고 있다. 이러한 이유로 티백 형태의 인삼차 제품은 상업화가 미비한 실정이다.

허브티에 대한 근래의 선호도는 굉장히 높으며 각종 허브에 대한 생리 활성 연구도 끊임없이 진행되고 있다. 과거 약으로 사용되어 왔던 약초들이 허브라는 근대적 이름으로 바뀌고 일상생활 중에 쉽게 즐길 수 있는 대중적인 기호 식품이 되었다. 허브에 대한 연구가 많은 결과들을 도출하며 이제는 허브의 기능적 특성을 보고 선택해서 마시는 시대가 왔다. 집중력이 필요할 때나, 머리를 상쾌하게 할 때 뿐만 아니라 다이어트를 위해서나 특정 질병을 예방하거나 치료하기 위해서도 차를 음용하며 해결할 수 있게 되었다.

현재 시중에 판매되고 있는 인삼차의 대부분은 농축액을 분말화 한 제품들이 대부분이며 일반적인 티백 형태의 제품은 미비한 실정이다. 그 이유는 티백 형태의 제품을 만들기 위해서는 건조된 인삼을 필요로 하기 때문이고 건조된 인삼인 백삼은 수삼의 맛과 향이 적고 인삼 성분의 용출도 더디기 때문이다.

이러한 문제점은 분자압축탈수법을 이용한 수삼을 사용하면 해결할 수 있을 것이라 판단된다. MPD 공정을 거친 수삼은 물 속에서 복원력이 뛰어나며 백삼과 같은 높은 열처리를 거치지 않아 수삼의 맛과 향을 보존할 수 있다. 또한 MPD 인삼의 복원력은 인삼의 원형을 빠르게 복원하여 차를 마시는 사람이 인삼의 원형을 볼 수 있게 하여 관능적인 효과도 기대할 수 있다. 게다가 인삼차에 향과 기능적 특성, 높은 선호도를 갖고 있는 허브를 혼합하여 인삼허브티를 제조 시 인삼의 맛맛함을 허브의 향이 개선해 줄 것이다.

이에 따라 MPD 인삼과 가장 잘 맞는 허브를 선별하고 최적의 비율을 설정하여 인삼허브티를 제조하였다.

(나) 실험 재료

인삼 원료는 동원 Gindex의 ‘씻어나온 수삼’ 제품을 MPD 공정을 거쳐 flake 혹은 grit 형태로 제조한 것을 사용하였고, 허브는 허브몰에서 구입한 chamomile, jasmine, peppermint, lavender, rosehip, rosemary, black tea를 사용하였다.

(다) 인삼허브티 제조 방법

- ① 수삼을 MPD 공정을 거친다.
- ② MPD 인삼 flake 또는 grit 와 허브를 배합비에 맞추어 정량한다.
- ③ 정량한 MPD 인삼 flake 또는 grit 와 허브를 티백에 넣고 봉입한다.
- ④ 제조된 인삼허브티를 뜨거운 물에 우려 먹는다.

(라) 인삼허브티의 제품 특성

① 관능평가

제조된 인삼허브티에 대하여 사전에 훈련된 한국산업기술대학교 학생 15명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며 9점평가법을 실시하였다. 관능평가에 사용한 관능평가지는 그림 15에 나타내었다.

인삼허브티 관능평가

실험일시 : _____ 성별 : _____ 성명: _____

제시된 각 시료에 대해 귀하가 느끼는 좋다, 싫다의 정도를 가장 잘 묘사하는 점수로 표기해주시기 바랍니다. 본 연구는 다섯 종류의 인삼허브티의 관능적 특성을 비교평가해보고자 하는 것입니다.

가장 좋다 : 9
 대단히 좋다 : 8
 보통으로 좋다 : 7
 약간 좋다 : 6
 좋지도 싫지도 않다 : 5
 약간 싫다 : 4
 보통으로 싫다 : 3
 대단히 싫다 : 2
 가장 싫다 : 1

Parameter Code	937	782	406	581	362
1. 향					
2. 색					
3. 외관					
4. 맛					
5. 전체 적인 기호도					

◆ 주관적인 평가사항이 있으시면 적어주세요

수고 하셨습니다!!

그림 15. 인삼허브티 관능평가지

(6) 인삼선식

(가) 서론

인삼 주요 유효성분인 사포닌은 고려인삼의 경우 그 함량이 3~6%정도로 약 33종의 사포닌의 종류가 함유되어 있고 이 중 PPD 22종, PPT가 11종이 있다. 다양한 사포닌을 많이 함유하고 있는 고려인삼에 비해 삼칠삼은 15종, 미국삼은 13종으로 고려인삼의 절반 수준인 것으로 알려져 있다.

인삼은 시장에서 소비되는 수삼은 흙에서 바로 캐낸 인삼을 말하는 것이며 신선한 야채처럼 저장 중에 호흡을 하는데 이는 내부 영양분을 소모하여 이화학적인 변화를 발생한다. 또한 수삼은 수분이 75%로 많은 양을 함유하고 있어 유통 과정 중에 토양 미생물과 세균에 의한 오염이 발생하는 문제점을 가지고 있다. 이런 문제점을 해결하고 장기 저장 및 유통, 품질 안전화를 위해 시장의 30%가 수삼을 건조하여 백삼으로 이용하고 있다. 건조 중에 나타나는 식품의 품질 변화로는 수축, 영양성분의 손실, 효소적 또는 비효소적 갈변, 그 밖에 다른 변패반응을 들 수 있는데 이들 반응을 억제하고 품질 손상을 감소시키기 위해 건조 전처리를 사용하여 왔다.

분자압축탈수법은 plasmolysis를 일으키는 기존 삼투탈수에 비해 수분 손실율의 증가와 용질침투의 감소로 시료의 재수화시 복원력이 우수하며 내부 성분 손실이 적고 원재료의 맛과 향의 보존력이 우수한 건조물을 제조한다고 하였다.

본 연구는 세계적으로 우수성이 잘 알려진 고려인삼의 상품성을 증대를 위하여 유통과 이용의 편리성, 장기 저장의 방법을 모색하였으며 이를 위하여 인삼에 분자압축탈수건조법을 적용하였고 (표 8) 현재 세계 시장에서 고려인삼의 입지가 매우 좁아져 있는 실정을 극복하고자 다른 나라의 인삼 제품들과 차별화를 둔 인삼 가공 제품을 개발하고자 MPD 인삼분말을 선식 제품으로 응용하여 그 영양성, 편의성 및 관능적 특성을 살펴보았다.

표 8. 분자압축 탈수법의 특성

탈수방법 비교항목	Osmotic dehydration	Molecular press dehydration
탈수 과정	저분자의 탈수제가 세포벽을 통과하여 세포막을 분리, 수축하면서 탈수	고분자의 탈수제가 분자운동하여 세포벽과 막을 함께 수축하면서 탈수
세포변형	원형질막 분리 현상 (plasmolysis)	세포벽 붕괴 현상 (cytorrhysis)
세포내 성분	변성	유지
탈수율	낮음	높음
가수복원성	저하	우수

(나) 실험재료

본 연구에 사용된 인삼은 2007년 가을에 수확된 것으로 4년근을 손질 및 세척하여 뇌두와 주근으로 이루어진 씻어 나온 수삼(Donwon Co. Ltd., Korea)을 구입하여 사용하였다. 분자압축탈수를 위해 사용한 탈수제는 수용성 당으로 포도당 당량 값 4~7과 9~12의 maltodextrin(GPC, USA)과 15~20의 maltodextrin(Daesang Co. Ltd., Korea)을 사용하였으며 sucrose는 백설탕(CJ Co. Ltd., Korea)을 사용하였다. 분석에 사용된 시약은 sigma(St. Louis, USA) 특급을 사용하였다.

(다) 인삼 분말의 제조

인삼 분말의 제조는 먼저 뇌두와 주근으로 이루어진 세척된 수삼의 뇌두를 제거하고 두께를 0.5 mm의 원형이 되도록 동일하게 썰어주었다. 슬라이스 된 인삼을 지퍼백에 넣고 탈수제인 maltodextrin을 시료 중량의 80% (w/w) 넣어주었다. 탈수 반응기의 내부원통 크기는 270×370(지름×깊이) mm로 모터와 체인, 원통이 연결되어 돌아가는 방식이며 속도는 25rpm이다. 탈수 반응은 실온에서 실시하였으며 탈수가 끝나면 빼내어 전기탈수기(W-100T, Hanil Co., Korea)에 넣어 300 rpm에서 5분간 원심분리였다. 분리된 탈수물은 열풍건조기(NEX-F150, Nexus Technologies Co. Ltd., Korea)에 넣어 50℃에서 열풍건조하여 분쇄기(Foodmixer FM-909T(c), Hanil Co., Korea)로 강도 2에서 10분간 갈아주었고 40 mesh에 체별하여 통과한 입자크기 381 μm 이하의 것을 시료로 사용하였다.

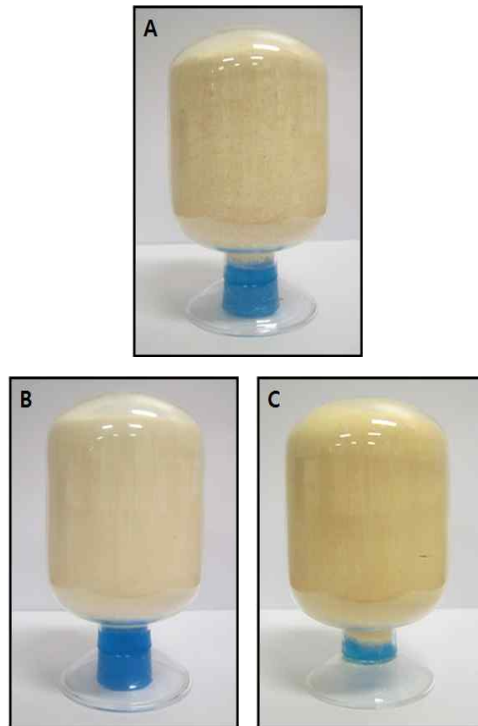


그림 16. 제조된 인삼분말

A : Molecular press dehydration drying ginseng powder(MPD) B : Freeze drying ginseng powder(FD) C : Single cell freeze drying ginseng powder(SC)

(라) 인삼선식의 제조

분자압축탈수건조 인삼분말(Molecular press dehydration drying: MPD)을 제품의 소재로 제시 하고자 인삼선식을 제조하였다. 인삼선식에 첨가되는 재료는 11곡(쌀보리 30%, 보리 27%, 수수 12%, 백태 8%, 기장 6%, 기타 17%(현미, 참쌀, 메좁쌀, 미분, 참깨, 해바라기씨)) 혼합 곡물 가루 (Welltural Co., Korea), 분자압축탈수건조 인삼분말, 설탕이며 인삼선식의 재료 종류와 함량은 표 110에 나타내었다. 혼합된 인삼선식 분말에 온도 15℃의 생수 200 mL를 첨가하여 수저로 다 녹을 때까지 저어 주어 충분히 분산되면 시료로 사용하였다.

(마) 인삼선식의 제품 특성

① 색도

분자압축탈수건조 인삼분말 첨가 비율을 달리하여 이화학적 물리적 특성을 알아보고자 색도와 점도를 측정하였다. 색도는 상기의 제시된 방법과 동일하게 하였다.

② 점도

점도는 인삼선식 용액을 실온에서 250 mL를 취한 뒤, 점도계(Brookfield

viscometer BV-2+ Pro, USA)의 LV2의 spindle을 사용하여 50 rpm에서 1분경과 후의 점도를 측정하였다. 모든 실험은 3반복하여 평균값으로 나타내었다.

③ 관능검사

분자압축탈수건조 인삼분말의 첨가 비율을 달리하여 관능적 특성을 알아보고자 관능검사를 실시하였다. 인삼선식 분말에 온도 15℃의 생수 200 mL를 첨가하여 수저로 다 녹을 때까지 저어 주어 충분히 분산되면 시료로 사용하였으며 시료의 관능검사는 상기의 제시된 방법과 동일하게 하였으며 평가 항목은 인삼의 신선한 향(Odor)의 강도, 인삼의 쓴 맛(Bitterness)의 강도, 외관의 기호도(Acceptability) 그리고 전체적인 기호도(Overall preference)였다.

표 109. 인삼선식의 재료 배합비

Sample ¹⁾	material	Contents		
		Sunsik(g)	Ginseng(g)	Sugar(g)
Con		40	0	15
MS-1		30	10	15
MS-2		25	15	15
MS-3		20	20	15

1) Con : non added ginseng powder in sunsik, MS : Added morecular press dehydration dried ginseng powder in sunsik.

④ 분산성 개선

㉠ 인삼선식의 응집화 처리(agglomeration)

인삼선식의 재료 함량과 비율을 최적화하였으나 분산성이 낮은 단점이 있어 이를 개선하기 위하여 응집화 처리(agglomeration)를 하였다. 응집화 처리는 인삼선식 분말을 찜통 내 거즈위에 깔고 온도 95℃에서 2분간 스팀 후 20분, 40분에서 재건조 하거나 5분간 스팀 후 20분, 40분에서 재건조 하였다. 건조는 열풍건조기(NEX-150, Nexus Technologies Co. Ltd., Korea)를 이용하여 60℃에서 건조하였으며 대조군으로 응집화 비처리군을 이용하였다.

㉡ 수분함량, 수분흡수지수, 수분용해지수, 및 분산성

인삼선식 분말의 응집화 처리조건에 따른 수분함량, 수분흡수지수 및 수분용해지수를 알아보았다. 수분함량은 105℃ 상압가열건조법을 실시하였으며 수분흡수지수 및 수분용해지수는 상기의 방법과 동일하게 실시하였다. 분산성은 각각 50 mL 증류수가 담긴 100 mL 비이커에 9개 시료를 10 g씩 위에서 넣고 미그네틱 바를 넣어

stirr로 50 rpm에서 5분간 교반하여 분산시킨 뒤 시료의 풀어진 상태를 육안으로 관찰 하였다.

⑤ 통계처리

실험에서 얻어진 결과는 SAS(Statistical Analytical System, USA) 통계프로그램을 이용하여 분석하였으며, 분산 분석한 결과 시료간의 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의차를 검정하였다($p < 0.05$).

라. 결과 및 고찰

(1) Lab scale

(가) 탈수제 첨가량에 따른 수율, 당도, 수분함량

① 수율 및 당도

표 10. 소량 생산을 위한 실험실 단계의 탈수제 첨가를 달리 한 MPD 탈수 후 수삼 잔사와 탈수액의 수율 (단위 : %)

텍스트린 첨가량(%)	수삼잔사	탈수액
10	100	0
20	94.9	5.1
30	85.6	14.4
40	75.5	24.5
50	67.6	32.4
60	59.7	40.3
70	58.2	41.8
80	51.8	48.2

표 10은 탈수제인 말토텍스트린의 첨가량을 수삼무게 대비 10~80%까지 달리하여 MPD건조를 12시간 한 후 실험실용 소형탈수기를 이용하여 5분간 원심분리 하여 수삼잔사와 탈수액으로 분리 한 후 무게대비로 나타내었다.

수삼은 각 말토텍스트린 첨가군별로 약 200g을 사용하였으며 말토텍스트린을 10%첨가한 군에서는 탈수액이 나오지 않았으며 말토텍스트린의 첨가량이 늘어날수록 탈수액의 양이 많아져서 80%의 말토텍스트린 첨가군에서 48.2%로 가장 많은 양이 나왔다. 또한 수삼잔사는 말토텍스트린의 첨가량이 많아질수록 원심분리 후 수삼잔사의 양은 감소하였는데 이는 MPD시 말토텍스트린의 첨가량이 증가할수록 수

삼에 있는 수분이 더 많이 빠져나가서 생기는 것으로 사료된다.

표 11은 말토덱스트린의 첨가량을 10~80까지 달리하여 MPD건조를 한 후 각 덱스트린 첨가량별 탈수액의 당도(° Bx)변화를 나타낸 것이다. 덱스트린의 첨가량이 많아 질수록 탈수액의 당도는 올라가는 경향을 나타내었으며 수삼슬라이스 무게대비 80%의 덱스트린을 첨가한 군에서 탈수액의 당도가 58.0° Bx로 가장 높게 나타났다. 이는 같은 수삼 슬라이스에 대비해 덱스트린을 첨가하는 양이 점차 증가하게 되어 분자압축탈수 과정에서 수분은 상대적으로 많이 탈수액 쪽으로 이완되나 그보다 덱스트린의 함량이 늘어나면서 생기는 것으로 보인다.

표 11. 실험실에서 탈수제 첨가를 달리 한 MPD 탈수 후 탈수액의 당도(° Bx)변화

덱스트린 첨가량(%)	탈수액의 당도
10	-
20	33.8
30	41.2
40	46.1
50	49.4
60	51.6
70	54.5
80	58.0

② 수분함량

표 12. 실험실에서 탈수제 첨가를 달리 한 MPD 탈수 후 수삼잔사와 탈수액의 수분함량 (단위 : %)

덱스트린 첨가량(%)	수삼잔사	탈수액
10	70.35	-
20	63.85	68.25
30	57.81	60.50
40	53.25	55.71
50	49.72	52.31
60	47.73	49.31
70	45.01	47.14
80	40.91	43.43

표 12는 말토덱스트린의 첨가량을 10~80까지 달리하여 MPD건조를 한 후 각각 덱스트린 첨가량별 수삼잔사와 탈수액의 수분함량을 조사한 것이다.

말토덱스트린을 10%첨가한 군에서는 수삼잔사가 수분함량이 70.35%이었으며 탈수

액은 나오지 않았으며 덱스트린의 첨가량을 늘일수록 수삼잔사와 탈수액의 수분함량은 계속 줄어드는 경향을 나타내어 말토덱스트린을 80%첨가한 군에서는 수삼잔사가 수분함량이 40.91%이었으며 탈수액의 수분함량은 43.43%를 나타내었다. 이는 덱스트린의 첨가량이 늘어날 수록 MPD건조시 슬라이스된 수삼에서 수분이 더 많이 빠져나오면서 수삼잔사의 수분함량을 낮추었으며 빠져나온 수분이 탈수액의 고형분함량을 낮추어서 탈수액의 수분함량도 같이 낮아지는 현상이다.

(나) Tumbler 시간 설정

① 당도

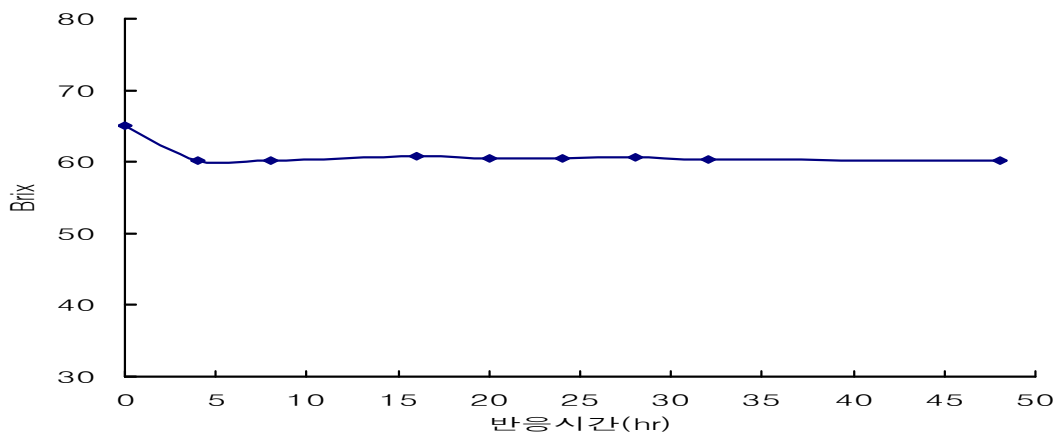


그림 17. Tumbler 가동시간에 따른 인삼잔사 탈수액(° Bx)의 변화

위의 그림 17은 tumbler 가동시간에 따른 인삼잔사 탈수액(° Bx)의 변화를 나타낸 것이다. 분자압축탈수가 진행된 후 약 4시간 후의 당도는 60.2° Bx 였으며, 이후 반응시간이 경과하여도 거의 변화하지 않았다.

② 수분함량

초기 수삼의 수분함량은 약 72%였으며 분자압축탈수의 반응이 진행되면서 약 2시간정도 후부터 탈수액이 나오기 시작하였고 반응시간이 4시간정도 경과 후부터 수삼잔사의 수분함량이 41.92%로 나타났다. 이후 MPD반응시간이 진행될수록 수분함량이 완만하게 감소하기 시작하여 48시간 경과 후에는 39.3%로 나타났다. 실험실 규모에서의 MPD반응 시간은 MPD탈수 상태를 감안하여 약 8시간정도로 정하였다.

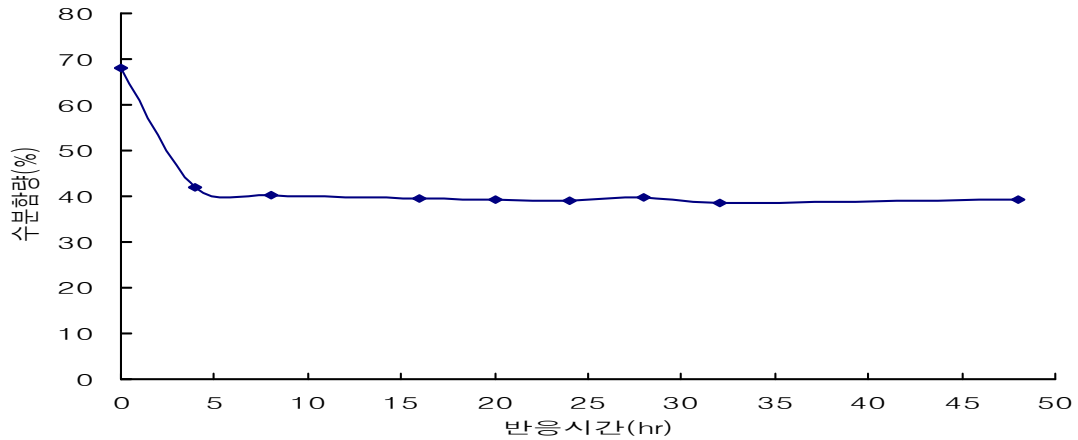


그림 18. Tumbler 가동시간에 따른 인삼잔사 수분함량의 변화

(다) 수삼슬라이스 두께에 따른 비교

① 수율 및 당도

표 13. MPD flake 제조시 수삼두께의 처리에 의한 수율변화

	슬라이스 두께			
	1mm	2mm	3mm	4mm
수삼슬라이스 무게(g)	888	766	385.5	413.5
텍스트린 첨가량(g)	710.4	612.8	308.4	330.8
원심분리 후 무게(g)	484	446	234.9	247.9
원심분리 후 수율(%)	54.5	58.2	59.4	60.0
원심분리 후 탈수액 당도 (° Bx)	62.2	61.5	61	60.2

슬라이스의 두께를 달리하여 MPD건조를 진행한 결과 수삼의 두께가 얇아질수록 원심분리 후의 수율이 작게 나타나는 경향을 보였다. 수삼을 4mm로 슬라이스한 수삼의 경우 원심후의 수율이 60.0%가 나왔으며, 수삼을 1mm로 슬라이스한 수삼의 경우 원심후의 수율이 54.5%로 측정되었다. 이는 수삼의 슬라이스 두께가 작아질수록 수삼내부의 수분이 탈수제인 말토텍스트린에 의해 분자압축력이 높아져 더 많이 빠져 나가면서 MPD가 더 잘 이루어 지기 때문이라 사료된다. 원심분리 후의 탈수액 당도(° Bx)는 슬라이스 두께가 커질수록 분자압축력이 작아지므로 탈수액의 당도가 적어지는 것을 알 수 있었다.

② 관능검사

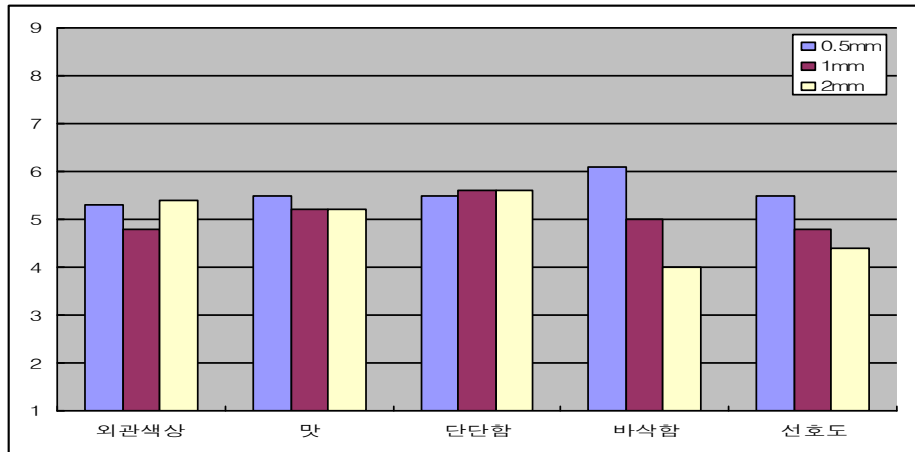


그림 19. 두께별(0.5, 1, 2mm)로 MPD Flake 의 관능검사

두께별(0.5, 1, 2mm)로 MPD Flake 제조 후 관능검사를 실시 한 결과 맛, 바삭함, 선호도 측면에서 0.5mm MPD Flake가 가장 좋게 평가 되었다. MPD Flake의 두께는 0.5mm가 가장 적당할 것으로 판단된다. 최종 MPD flake의 제조에서 수삼 슬라이스의 두께를 0.5mm, 텍스트린의 함량은 슬라이스한 수삼무게 대비 80%를 첨가, 분자압축탈수(MPD)의 시간은 12시간, 원심분리 시간은 1,800rpm에서 5min, 열풍 건조시간은 45℃에서 2hr으로 결정하였다.

(2) Pilot scale

(가) 탈수제 첨가량 설정에 따른 수율, 당도, 수분함량

① 수율 및 당도

표 14. 대량생산을 위한 탈수제 첨가를 달리 한 MPD 탈수 후 수삼잔사와 탈수액의 수율

(단위 : %)

텍스트린 첨가량(%)	수삼잔사	탈수액
50	42.5	57.5
60	38.5	61.5
70	35.4	64.6
80	32.1	67.9

Lab 규모로 분자압축탈수를 해본 결과 수삼잔사의 외형상 말토텍스트린이 50%이하일 경우 외관상 분자압축이 잘 일어나지 않아서 pilot 규모에서는 텍스트린의 첨

가량을 50~80%로 조절하여 실험하였다. 탈수제인 말토덱스트린의 첨가량을 50~80%로 조절하여 분자압축탈수를 진행하여 수삼잔사와 탈수액의 수율을 나타낸 것은 표 14와 같다. 텍스트린의 첨가량이 많아질수록 수삼잔사의 수율은 낮아지며 탈수액의 수율은 높아지는 경향은 실험실에서 측정해본 결과와 같지만 소규모 공장규모에서 실험해본 결과 텍스트린이 수삼슬라이스 대비 80%를 첨가한 군에서 실험실에서는 수삼잔사가 51.8%, 탈수액이 48.2%였으나 다보에서는 수삼잔사가 32.1%, 탈수액이 67.9%로 차이가 났다. 이는 수삼을 슬라이스 할 때 실험실에서 두께를 1mm로 썰 때 상대적으로 기계로 썰 때보다 수삼의 두께가 두꺼워져 분자압축탈수시 수분이 그만큼 덜 빠져 나간 결과 생기는 것으로 생각된다.

표 15는 말토덱스트린의 첨가량을 달리했을 때 분자압축탈수 후 탈수액의 당도변화를 나타낸 것이다. 텍스트린을 50%첨가했을 때 탈수액의 당도는 46 ° Bx였으며 탈수제인 텍스트린을 많이 첨가할 수록 탈수액의 당도는 점점 증가하여 텍스트린을 80%첨가했을 때 탈수액의 당도는 55.4 ° Bx가 되었다. 당도의 변화 역시 실험실 규모와 비교해 보았을 때 큰 차이를 나타내지 않음을 보였다. 실험실규모와 공장규모인 다보에서 탈수제인 말토덱스트린의 함량을 달리하여 실험해본 결과 텍스트린을 80%보다 많이 첨가하게 되면 분자압축탈수는 잘 일어나나 탈수액의 점도가 너무 높아져서 MPD후 수삼잔사를 열풍건조하여 flake등을 만들 때 작업이 어려워질 수 있어서 텍스트린의 첨가량은 슬라이스한 수삼무게대비 80%로 정하였다.

표 15. 대량생산을 위한 탈수제 첨가를 달리 한 MPD 탈수 후 탈수액의 당도(° Bx)변화 (단위 : ° Bx)

텍스트린 첨가량(%)	탈수액의 당도
50	46
60	49.2
70	52.6
80	55.4

② 수분함량

표 16. 대량생산을 위한 탈수제 첨가를 달리 한 MPD 탈수 후 수삼잔사와 탈수액의 수분함량 (단위 : %)

텍스트린 첨가량(%)	수삼잔사	탈수액
50	48.07	55.88
60	44.97	52.81
70	41.30	49.26
80	40.31	46.94

탈수제 첨가를 달리하여 MPD 건조를 한 후 수삼잔사와 탈수액의 수분함량을 나타낸 것은 표 16과 같다. 덱스트린을 1mm로 슬라이스한 수삼무게대비 50%첨가했을 때 수삼잔사의 수분함량은 48.07%, 탈수액의 수분함량은 55.88%이었으며 덱스트린을 80%첨가했을 때 수삼잔사의 수분함량은 40.31%, 탈수액의 수분함량은 46.94%로 각각 감소하였다.

실험실규모에서 실험한 경우와 비교하였을 때 수삼잔사와 탈수액의 수분함량과 큰 차이를 나타내지 않았다.

③ Material balance

수삼잔사와 덱스트린을 추적하여 만든 material balance는 그림 20과 같다. 분자압축탈수를 하기 전 수삼의 고형분함량은 24.69% 였으며 말토덱스트린의 함량은 75.98%이었다 분자압축탈수를 12시간 진행한 후 수삼잔사에 묻은 덱스트린을 물로 씻어 낸 후 수삼잔사에 남아있는 수삼의 고형분함량은 9.26%, 덱스트린은 25.23%였으며 탈수액의 수삼 고형분은 15.43%, 덱스트린 고형분은 50.75%이었다.

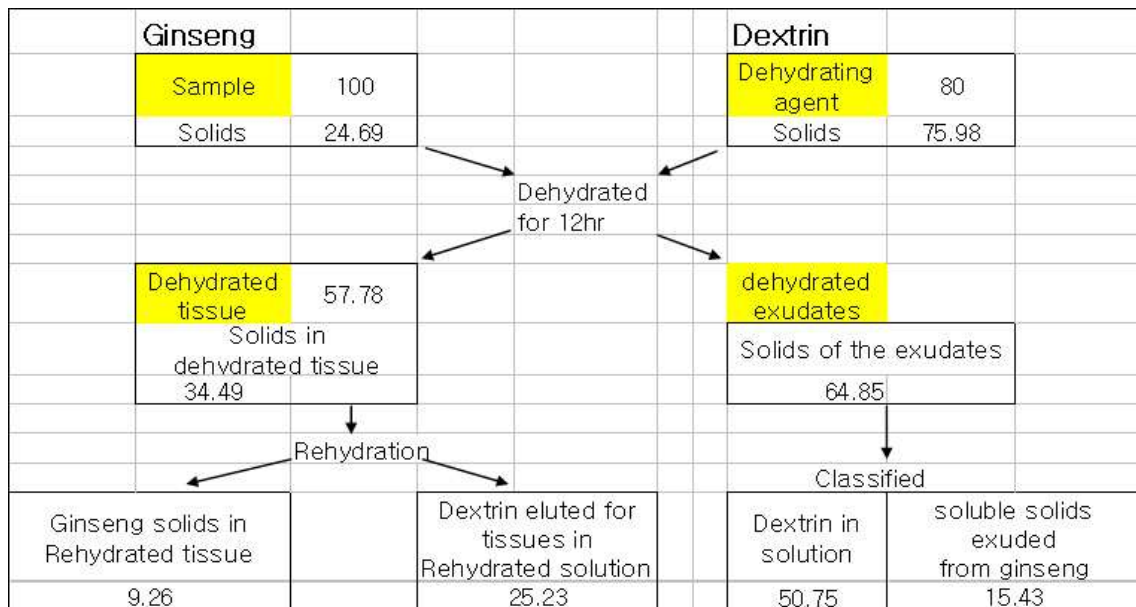


그림 20. MPD의 Material balance

(나) Tumbler 시간 설정

① 당도

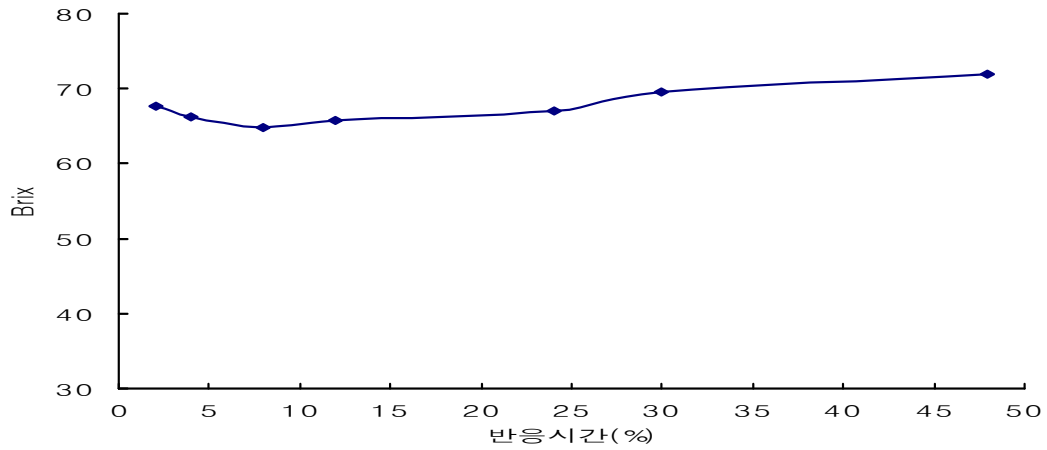


그림 21. Tumbler 가동시간에 따른 인삼잔사 탈수액(° Bx)의 변화

공장단위에서 tumbler 가동시간에 따른 인삼잔사 당도변화(° Bx)의 변화를 살펴본 결과는 그림 21에 나타내었다. 분자압축탈수가 진행된 후 탈수액의 당도는 약 2시간 후의 당도는 67.6° Bx 였으며, 이후 반응시간이 경과하면서 서서히 탈수액의 당도는 증가하는 경향을 보였다.

② 수분함량

Tumbler 가동시간에 따른 인삼잔사 수분함량의 변화를 살펴본 결과는 그림22와 같다. 초기 수삼의 수분함량은 약 75%였으며 분자압축탈수의 반응이 진행되면서 약 1시간정도 후부터 탈수액이 나오기 시작하였으며 반응시간이 진행될수록 계속 수분함량이 감소하였다. 공장단위 규모에서의 MPD반응 시간은 MPD탈수 상태를 감안하여 약 12시간정도로 정하였다.

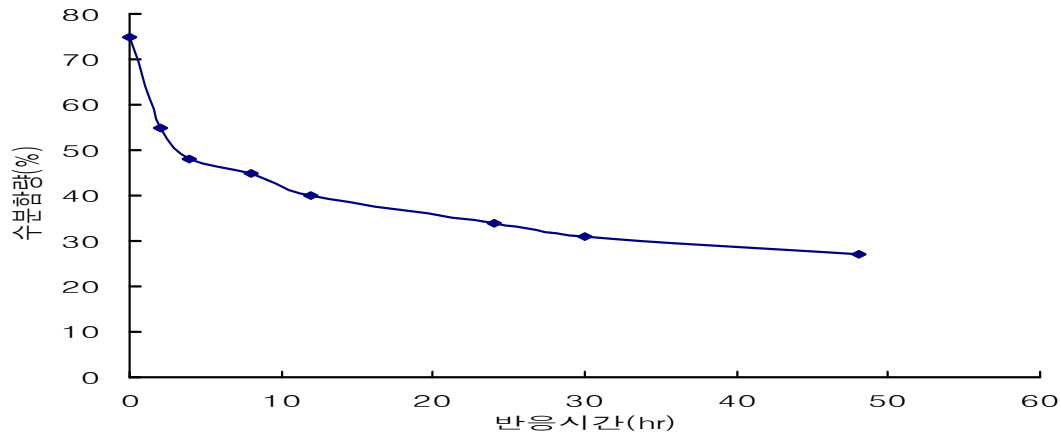


그림 22. Tumbler 가동시간에 따른 인삼잔사 수분함량의 변화

(다) 건조 시간 설정

① 수분함량

건조 시간에 따른 MPD반건조물과 수삼의 수분함량을 아래 표 17에 나타내었다. 건조 시간의 변화에 따라 MPD와 수삼의 수분함량은 낮아지는 경향을 나타내었으며 특히 8시간에 도달해서는 수분평형 상태에 이르는 것을 확인 할 수 있었다. 열풍건조 시간 설정시 14% 이하의 수분함량에 도달하면서도 열의 영향을 최소화 할수 있도록 건조시간은 4시간으로 결정하였다.

표 17. 건조시간에 따른 MPD반건조물과 수삼의 수분함량 (단위 : %)

시간(hr)	MPD 반건조물	수삼
0	44.15	73.86
4	9.34	43.33
8	7.98	7.11
12	6.80	3.38
16	6.55	2.76

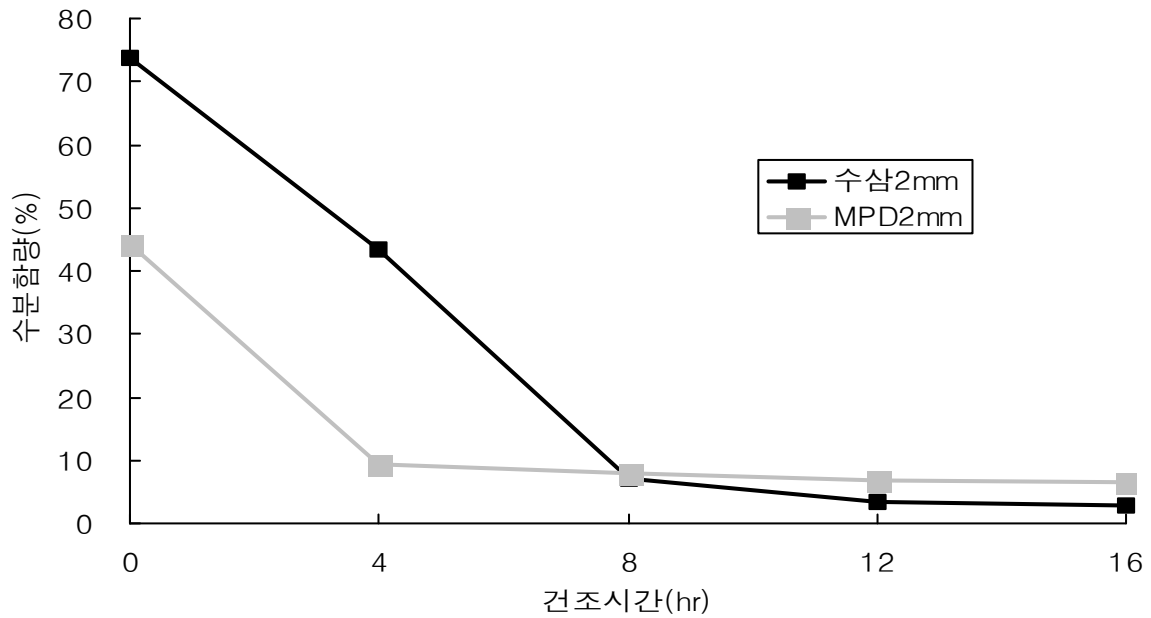


그림 23. 열풍건조시간에 따른 수분함량

(라) 분석

① 수분함량

분석에 사용된 시료의 수분함량은 아래 표 18과 같다.

표 18. 각각의 시료에 따른 수분함량 (단위 : %)

시료	수분함량
수삼동체 FD	1.9
수삼뿌리 FD	7.58
MPD 잔사분말	0.7
MPD 탈수액 SD	13.69

② 총당

수삼을 분자압축탈수(MPD)한 후 MPD 탈수액 SD와 MPD 잔사분말로 처리 한 경우에 총당의 함량변화를 살펴본 결과는 표 19와 같다. 수삼뿌리 FD한 경우가 35.7%로 가장 낮게 나타났으며 MPD 탈수액 SD의 총당이 81.4%로 가장 높게 나타났다. 이는 분자압축탈수시에 탈수액쪽으로 텍스트린이 많이 이동하면서 나타나는 결과로 사료된다. MPD잔사분말은 45.3%로 수삼동체 FD의 41.3%와 비교해 보면 약 10%정도의 텍스트린이 MPD잔사분말 쪽으로 간 것으로 판단되었다.

표19. 분자압축탈수시 탈수액과 잔사의 총당 조성변화(% 건물중량)

시료	총당(Total sugar)
MPD 탈수액 SD	81.4
MPD 잔사분말	45.3
수삼동체 FD	41.3
수삼뿌리 FD	35.7

③ 조사포닌 및 총사포닌

MPD 탈수액 SD, MPD 잔사분말, 수삼동체 FD, 수삼뿌리 FD의 조사포닌 함량을 건물기준으로 비교해 본 결과는 표 20과 같다. 사포닌 함량이 가장 많은 세근을 동결건조한 수삼뿌리 FD가 7.94%로 가장 높게 나타났으며 몸통을 동결건조한 수삼동체 FD는 1.81%를 나타내었다. MPD 잔사분말과 MPD 탈수액 SD는 각각 1.84, 0.36%였다. 분자압축탈수를 거친 후 MPD 잔사분말 쪽에 조사포닌의 함량이 MPD 탈수액 SD에 비해 약 5배정도 많이 있는 것을 확인할 수 있었다.

표20. 분자압축탈수시 탈수액과 잔사의 조사포닌 조성변화 (% 건물중량)

	조사포닌(crude saponin)
MPD 탈수액 SD	0.36
MPD 잔사분말	1.84
수삼동체 FD	1.81
수삼뿌리 FD	7.94

총사포닌의 함량변화를 살펴본 결과는 표 21과 같다. 전체적인 경향은 조사포닌의 조성변화와 같았으며 건물중량별 총사포닌의 함량은 조사포닌에 비해 다소 낮게 나타났다. 수삼뿌리 FD가 5.1%로 제일 높게 나타났으며 MPD 잔사분말이 2.1%로 MPD 탈수액 SD의 0.9%에 비해 약 2.3배 정도 높게 나타났다. 건물중량을 100%로 환산하여 본 MPD Material balance에서는 MPD 잔사분말의 총사포닌 함량이

1.94%, 총당이 41.87%였으며, MPD 탈수액 SD의 총사포닌 함량이 0.88%, 총당이 79.88%로 나타났다. 이는 분자압축탈수시 MPD 잔사분말쪽으로 사포닌이 MPD 탈수액 SD에 비해 많음을 알 수 있었다.

표21. 총사포닌 조성변화 (% 건물중량)

	총사포닌(Total saponin)
MPD 탈수액 SD	0.9
MPD 잔사분말	2.1
수삼동체 FD	2.5
수삼뿌리 FD	5.1

(3) 전자코를 이용한 MPD의 향기패턴분석

① MS를 바탕으로 한 E-nose를 이용한 향기패턴분석

처리를 달리한 수삼의 휘발성 향기물질을 MS를 바탕으로 한 전자코를 사용하여 분석하였다. Amu 40이하인 fragment(m/z)는 주로 공기성분에 해당하는 것으로 40-160 amu에서의 intensity에 초점을 두어 비교분석하였으며, 휘발성 향기 성분으로부터 생성되는 ion fragment중 각 시료 간에 차별성이 높은 fragment(m/z)를 20-30여개 선택하여 해당 intensity값을 이용하여 판별함수분석을 실시하였다.

전자코에 의한 분석 결과는 시료 간에 향의 패턴을 인지함으로써 차이가 있는지 없는지의 여부를 보다 확실히 보여 주는 매우 효과적인 방법으로 본 실험에서 통계처리 분석한 discriminant function analysis(판별함수분석)방법은 바로 이런 점을 잘 설명하여 주고 있는 기법이라 할 수 있다.

동결건조처리를 실시한 FD와 또 다른 방법으로 처리한 MFD, 생수삼의 몸체 부분과 생수삼의 뿌리부분으로 나누어 4가지 시료를 측정하였고 FD와 MFD는 농도를 달리하여 측정한 결과 그림 24와 같은 결과를 얻었다.

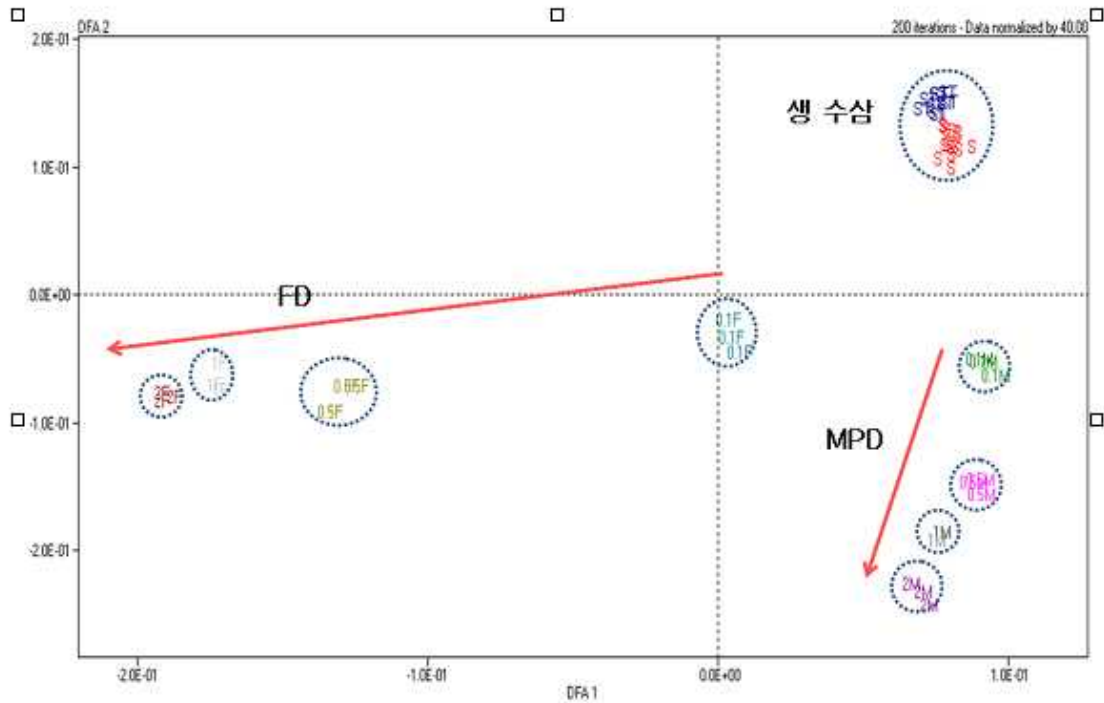


그림 24. Discriminant function analysis of the data obtained from electronic nose based on mass spectrometer. Ginseng samples were treated with different condition and various concentration

생수삼과 FD, MFD 간에 확연한 차이를 보여 뚜렷하게 구분이 되었으며 FD는 농도가 높아질수록 DFA1의 값이 양의 방향에서 음의 방향으로 이동하였으며 농도가 높아 냄새가 진할수록 DFA1의 값이 음의 방향으로 나타난다는 것을 확인할 수 있었고 농도별로 관찰한 것에서 알 수 있듯이 생수삼에 비해 냄새가 강하다는 것을 알 수가 있다. 즉 냄새가 강한 쪽과 냄새가 적게 나는 쪽이 각각 왼쪽 방향, 오른쪽 방향으로의 이동이라는 것을 상대적으로 보여주는 결과이다.

Discriminant function analysis를 통하여 시료간의 차이가 많이 나는 변수를 함축적으로 가장 잘 나타낸 DFA1값을 보면 생수삼과 MPD에 비하여 FD가 많은 차이를 보여주고 있으며 (DFA1값이 크게 차이가 남) 농도별로 DFA1값이 크게 변하고 있음을 알 수 있다. 생수삼과 MPD의 관계를 보면 FD에 비하여 적은 차이를 보여주고 있기는 하나 DFA2값이 음의 방향으로 농도에 따라 변하고 있음을 볼 수 있어 생수삼과는 차별화된다. 즉 MFD는 FD에 비하여 농도가 높아짐에 따른 차이 정도가 적어 비교적 FD보다는 냄새가 적게 나는 것을 알 수가 있고 생수삼보다는 아래쪽에 나타나고 있어 생수삼보다는 냄새가 강함을 알 수 있다. 그러나 이러한 결과를 보면 FD 처리로 인해 제품의 강한 냄새가 나는 것을 MFD 처리를 함으로써 냄새나는 것을 상당 부분 저감화시켰음을 알 수가 있다.

MPD의 농도를 달리한 ion fragment는 그림 25와 같다. 농도가 높아질수록 amu 40-60 부근의 peak가 높아지거나 생성이 되었으며 좀 더 자세히 알아보기 위하여

각 ion fragment의 peak 값을 표 22에 나타냈다. 표에서 보면 알 수 있듯이 MPD의 농도가 높아짐에 따라 ion fragment의 peak값이 높아짐을 확인하였고 이는 농도가 높아질수록 휘발성분들이 많이 생성되어 냄새가 점차 강하게 나는 것을 확인한 것이다.

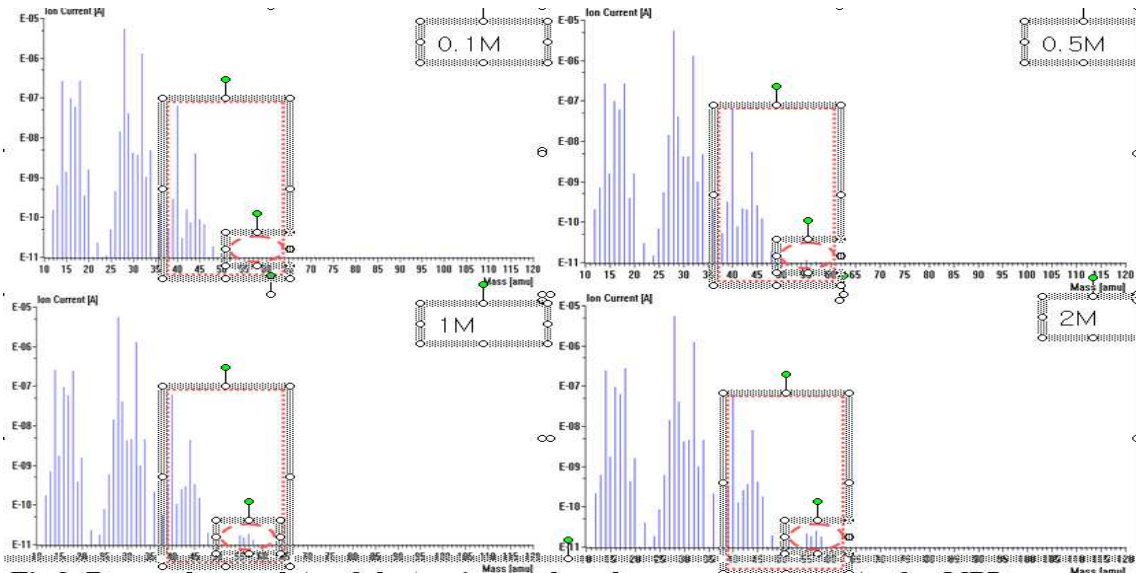


그림 22. Bargraph raw data of electronic nose based on mass spectrometer for MPD samples were treated with different condition.

FD농도를 달리하였을 때 ion fragment를 보았을 때, MPD와 마찬가지로 농도가 높아짐에 따라 peak가 생성되거나 그 값이 증가된 것으로 보아 농도가 높아질수록 많은 휘발성분들이 증가되고 생성되면서 냄새가 많이 나는 것을 알 수 있다.

표 22. Changes of mass ion fragments at 41-59amu from ginseng with different concentration.

amu	0. 1M	0.5M	1M	2M
41	2,9E-11	7,6E-11	1,0E-10	1,2E-10
42	1,5E-10	2,0E-10	2,3E-10	2,5E-10
45	9E-11	2,5E-10	3,2E-10	4,1E-10
55	5,1E-12	1,1E-11	1,7E-11	2,0E-11
56	4,6E-12	9,2E-12	1,4E-11	1,8E-11
57	3,6E-12	1E-11	1,8E-11	2,5E-11
58	3,2E-12	8,5E-12	1,3E-11	1,7E-11
59	1,5E-12	1,8E-12	2,0E-12	2,3E-12

결과적으로 생수삼과 FD, MFD 세가지 중 생수삼의 냄새가 가장 적게 났으며 그 다음은 MPD, 마지막으로 FD순으로 냄새가 강함을 알 수 있었다. 또한 FD제품에 나타난 강한 냄새 성분은 MFD처리를 행함으로써 냄새가 나는 부분을 상당히 저감화 시킴을 확인하였다.

다. MPD를 이용한 제품개발 결과

(1) 꿀인삼

(가) 꿀인삼 제품 특성

① 색도

꿀인삼의 저장성 test를 위하여 37℃와 50℃의 인큐베이터에 넣고 1주일 간격으로 미생물(총균, 대장균군), 색도를 측정하여 보았다. 가혹실험 2주후의 수삼꿀차사진과 아카시아꿀의사진은 아래 그림 26, 27에 나타내었다. 수삼꿀차와 아카시아꿀의 색깔이 저장온도가 높아질수록 갈변현상이 일어나는 것을 알 수 있었다.



저장온도가 높아질수록 갈변현상이 일어나는 현상은 Vit C(Ascorbic acid) 1%를 첨가하므로서 방지 할 수 있었다. 수삼꿀차의 온도별(37℃, 50℃)가혹실험시 저장기간에 따른 색도변화는 아래 표 23, 24와 같다.

표 23. 저장기간에 따른 꿀인삼의 색도변화(37℃)

저장기간	색도			
	L	a	b	△E
Control	58.4	0.6	15	0
1주	57.5	0	22	7.1
2주	57.6	0	24.8	9.9
3주	55.4	0.7	27.5	11.9
4주	54.2	2.7	32.1	16.0

저장기간에 따른 꿀인삼의 색도변화를 관찰한 결과 전체적으로 L값(lightness)은 시간이 경과하면서 감소하여 초기 58.4에서 저장 4주차 때는 54.2로 감소하였으며 b(yellowness)값은 초기 15에서 저장기간이 증가할 수록 증가하여 초기 15에서 저장 4주차에는 32.1로 증가하였다.

표 24. 저장기간에 따른 꿀인삼의 색도변화(50℃)

저장기간	색도			
	L	a	b	△E
Control	58.4	0.6	15	0
1주	48.7	9.6	31.8	21.4
2주	43.4	15	24	22.7
3주	40.5	16.6	19.3	24.9
4주	38.1	17.2	15.6	27.1

50℃에서 꿀인삼을 저장하면서 시간의 경과에 따른 변화를 살펴본 결과 37℃에서 저장한것에 비해서 L값(lightness)의 감소폭이 상대적으로 낮게 나타났음을 알 수 있었다. 이로써 높은 온도에서 갈변이 더 빨리 일어남을 알 수 있었다.

② 미생물

37℃ 와 50℃ incubater에서 보관하면서 시간의 흐름에 따른 미생물의 변화를 관찰 한 결과는 표 25와 같다.

표 25. 저장기간에 따른 꿀인삼의 미생물변화 (단위 : cfu/g)

저장기간	저장온도	
	37℃	50℃
1주	2.31×10^0	2.79×10^0
2주	3.03×10^0	1.08×10^0
3주	1.37×10^1	N.D
4주	5.23×10^1	N.D

꿀인삼의 저장성 test를 위하여 37℃와 50℃의 인큐베이터에 넣고 1주일 간격으로 미생물(총균, 대장균군)을 측정하여 보았다. 대장균군은 각 온도별로 모두 음성으로 나타났으며 총균수에서는 37℃의 경우는 저장기간이 길어지면서 총균수의 양이 차츰 증가하여 저장 4주 후에는 5.23×10^1 로 나타났으며 50℃에 보관한 꿀인삼의 경우는 반대로 저장 초기에 총균수가 2.79×10^0 에서 저장 2주후에 1.08×10^0 로 떨어졌다가 저장 3주차부터 총균수가 검출되지 않았다. 이는 온도가 높고 삼투압에 의해 미생물의 세포벽이 파괴되어 미생물이 사멸한 것으로 사료된다. 식품공전의 성분규격상 세균수는 1g당 50,000마리 이하이므로 꿀인삼은 성분규격을 충족한다고 사료된다.

(나) 꿀인삼 수율

① 꿀인삼의 특징



꿀인삼



꿀차제조 후

그림 28. 꿀인삼과 꿀차 제조후의 모습

분자압축탈수법(MPD)으로 수삼의 향과 맛이 살아 있는 꿀인삼을 만든 후의 사진은 위의 그림 28과 같다. 분자압축탈수법에 고농도 탈수제인 말토덱스트린을 사용하며 plasmolysis를 일으키는 기존 삼투탈수에 비해 수분 손실율의 증가와 용질침투의 감소로 물을 부어 꿀차를 제조 후 수삼이 원래모양으로 복귀하는 복원력이 뛰어난 점을 확인할 수 있었다.

② 꿀인삼 제조시 수율

꿀인삼을 만드는 과정중의 주요 공정인 분자압축탈수시 주요 단계별 수율은 아래 표 26과 같다.

표 26. 분자압축탈수시 주요 단계별 수율

(단위 : Kg)

수삼	10
뇌두제거, 손질 후 슬라이스	7.86
원심분리 후 탈수물	3.93
원심분리 후 탈수액	10.23

꿀인삼 제조시 수삼 10 kg을 사용하여 뇌두를 제거하고 손질 후 슬라이스된 수삼의 양은 7.86 kg 이었다. 슬라이스된 수삼에 80%인 말토덱스트린 6.28 kg을 넣은 후 tumbler를 가동하여 분자압축탈수를 실시하였다.

분자압축탈수가 끝난 후 원심분리를 1,800 rpm에서 실시하였으며 원심분리 후 남은 탈수물의 무게는 3.98 kg이었으며 탈수액의 무게는 10.23 kg이었다. 최종 탈수물의 수율은 39.3%이었으며 원심분리 후 나온 탈수액은 분무건조를 통하여 분말로 만든 후 향후 다른 제품에 응용할 예정이다.

(다) 저장기간에 따른 꿀인삼의 관능평가

제조된 꿀인삼에 대하여 사전에 훈련된 한국산업기술대학교 학생 15명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며 9점평가법을 실시하였다. 관능평가 항목으로는 향, 맛, 전체적인 기호도를 조사하였다. 꿀인삼 대조군으로는 그냥 꿀만 탄 시판꿀차, 생수삼을 slice하여 꿀에 탄 수삼꿀차를 사용하였다.

표 27. 숙성기간에 따른 MPD 꿀인삼의 관능평가

관능항목	시료	저장기간 (일)			
		0	3	7	10
향	시판꿀차	6.29 ^a	6.80 ^a	7.00 ^a	7.20 ^a
	수삼꿀차	6.14 ^a	6.00 ^a	5.60 ^b	5.40 ^b
	MPD꿀인삼	5.43 ^a	5.60 ^a	6.00 ^{ab}	6.00 ^{ab}
맛	시판꿀차	6.71 ^a	6.80 ^a	7.00 ^a	7.20 ^a
	수삼꿀차	6.57 ^a	5.60 ^a	5.60 ^a	4.60 ^b
	MPD꿀인삼	6.57 ^a	6.20 ^a	6.40 ^a	6.80 ^a
전체적인 기호도	시판꿀차	6.71 ^a	7.20 ^a	6.80 ^a	7.20 ^a
	수삼꿀차	6.57 ^a	5.80 ^a	5.00 ^a	5.00 ^b
	MPD꿀인삼	7.00 ^a	6.60 ^a	6.60 ^a	6.60 ^a

MPD 꿀인삼을 0, 3, 7, 10일 간격으로 시판꿀차와 수삼꿀차를 대조군으로 하여 관능평가를 한 결과 향의 경우 수삼꿀차가 초기에는 MPD 꿀인삼 보다 좋다가 저장기간이 7일째 되면서부터 MPD 꿀인삼이 좋아지기 시작했으며 맛과 전체적인 기호도측면에서는 MPD 꿀인삼이 수삼꿀차보다 좋은 평가를 받았다.

수삼꿀차의 경우 37℃에서 보관하였을 경우 저장 3일 이후부터 상층에 부패에 의한 거품이 발생하는 것을 관찰 할수 있었으나 MPD 꿀인삼의 경우는 분자압축탈수법에 의해 인삼의 수분활성도가 낮아져서 이러한 문제점이 없으며 저장 10일 후 MPD 꿀인삼의 맛과 전체적인 기호도 측면에서 꿀만 탄 시판꿀차에 비해 유의적으로 차이가 없었다.



그림 29. MPD 꿀인삼의 대조군인 수삼꿀차의 부패

그림 29는 MPD 꿀인삼의 대조군인 수삼꽃차의 부패가 된 사진으로 수분함량이 약 75%인 수삼을 slice하여 꿀에 침지시켜서 관찰한 것이다. 수삼의 수분함량이 높아서 수분활성도가 높은 결과 꿀에 침지시켜 놓아서도 거품이 발생하며 부패가 일어나는 것을 관찰 할 수 있었다.

(라) MPD 인삼마말레이드의 제품특성

① MPD 인삼마말레이드의 제조

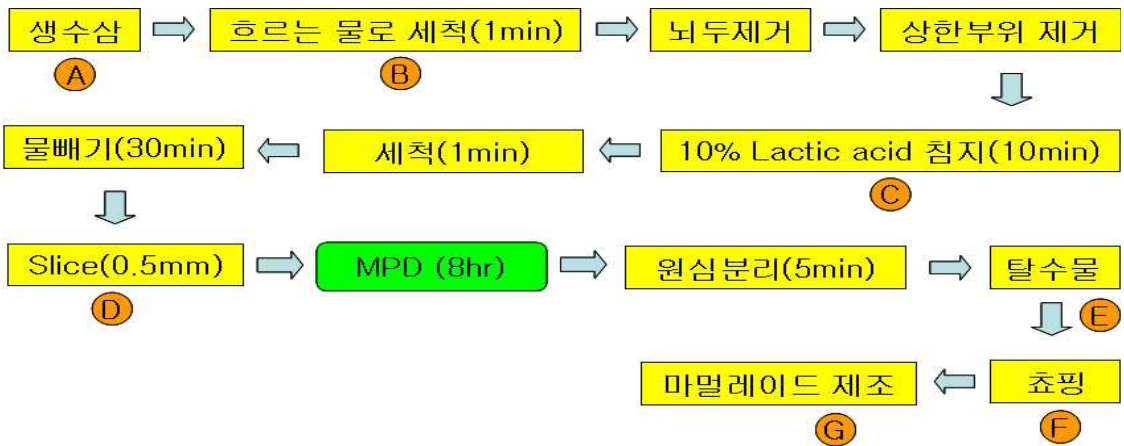


그림 30. MPD 인삼마말레이드의 제조 공정

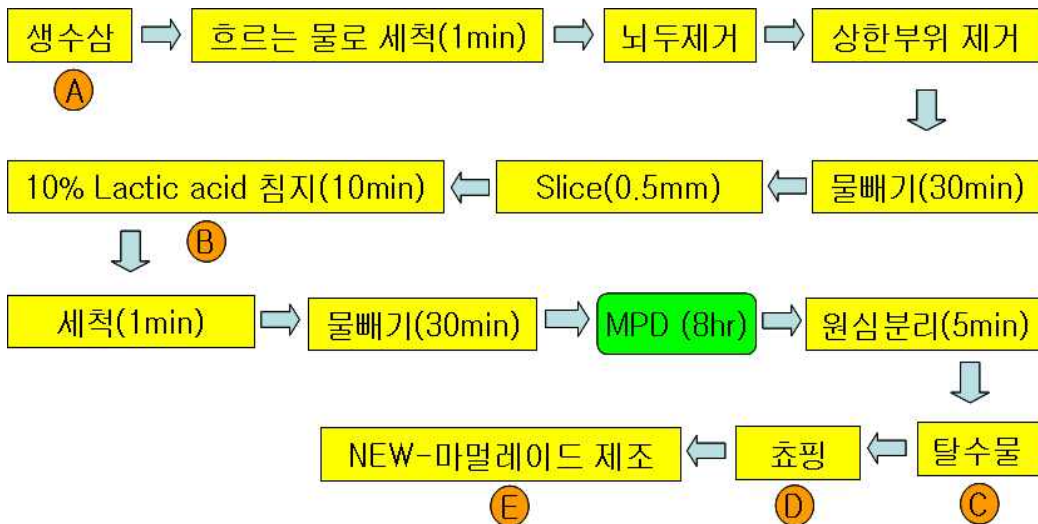


그림 31. NEW-MPD 인삼마말레이드의 제조공정

MPD 인삼마말레이드의 제조공정을 2가지로 정하여서 마말레이드를 제조하였다. MPD 인삼마말레이드는 수삼을 손질한 후 10% lactic acid에 침지한 후 MPD과정을 거친 것이고 NEW-MPD 인삼마말레이드는 수삼을 슬라이스 한 다음 10% lactic acid에 침지하여 MPD과정을 진행하였다는 점이 제조공정상 다른점이다.

② 미생물 검사

표 28. MPD 마말레이드와 NEW-MPD 마말레이드 의 저장 기간별 미생물 검사
(단위 : cfu/g)

	MPD 인삼마말레이드				NEW-MPD 인삼마말레이드			
	총균		비대장균군		총균		비대장균군	
	실온	37℃	실온	37℃	실온	37℃	실온	37℃
초기	8.4 × 10 ³		6.1 × 10 ³		2.0 × 10 ³		N.D	
1주차	6.4 × 10 ²	5.6 × 10 ²	5.0 × 10 ¹	N.D	4.7 × 10 ²	4.4 × 10 ²	N.D	N.D
2주차	6.1 × 10 ²	5.4 × 10 ²	N.D	N.D	4.2 × 10 ²	4.5 × 10 ²	N.D	N.D
1달	5.7 × 10 ²	5.0 × 10 ²	N.D	N.D	4.4 × 10 ²	4.8 × 10 ²	N.D	N.D
2달	5.5 × 10 ²	5.7 × 10 ²	N.D	N.D	5.0 × 10 ²	5.1 × 10 ²	N.D	N.D
3달	5.0 × 10 ²	4.9 × 10 ²	N.D	N.D	4.7 × 10 ²	4.8 × 10 ²	N.D	N.D

저장기간별 미생물 검사(총균, 대장균군)를 실시한 결과 초기균수가 MPD 인삼마말레이드는 초기 균수가 8.4 × 10³ NEW-MPD 마말레이드는 2.0 × 10³ 로 저장 1주후부터 3달까지 총균수는 10²대를 계속 유지하고 있음을 알수 있었다. 대장균군의 경우 저장 2주차부터 모두 검출되지 않았다. 이상의 저장실험 결과를 토대로 MPD 마말레이드 와 NEW-MPD 마말레이드의 저장기간은 최소 1년 이상이 될것으로 사료된다.

③ 관능검사

MPD 마말레이드와 생수삼으로 만든 마말레이드를 제조하여 자체 관능검사와 빵, 크래커 등에 적용하여 관능검사를 실시한 결과는 아래와 같다.

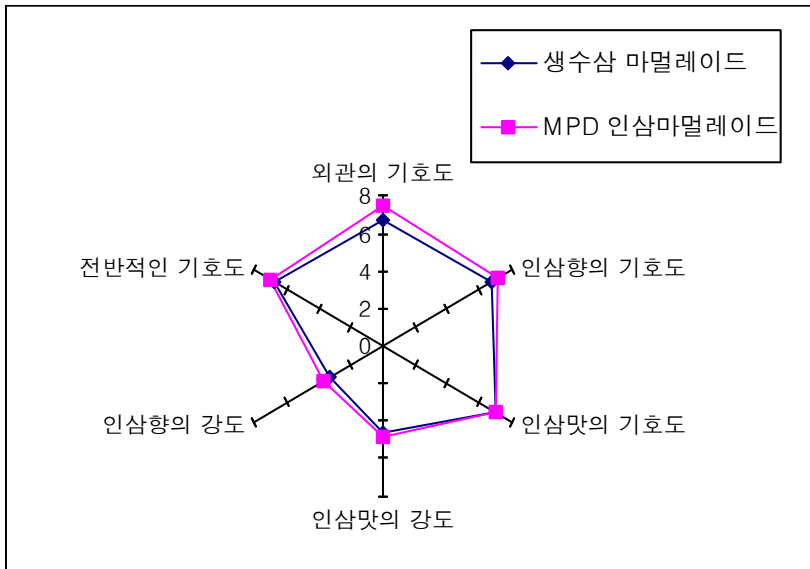


그림 32. 생수삼 마멀레이드, MPD 인삼마멀레이드의 관능평가

MPD 인삼마멀레이드와 생수삼으로 만든 마멀레이드를 제조하여 자체 관능평가 결과 MPD 인삼마멀레이드는 대조군인 생수삼 마멀레이드에 비하여 모든 항목에서 유의적인 차이는 없었으나 전반적인 값은 높게 나왔다.

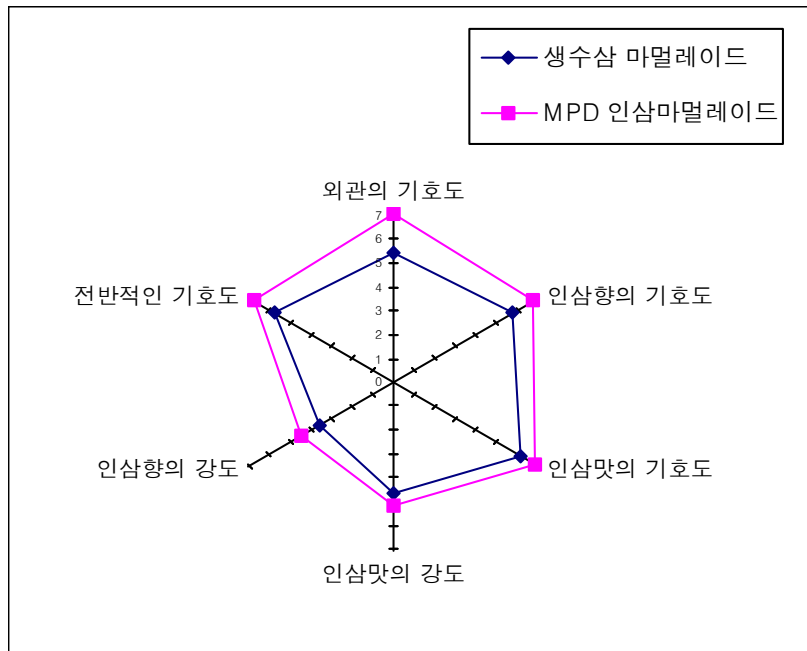


그림 33. 생수삼 마멀레이드, MPD 인삼마멀레이드의 관능평가(빵에 적용)

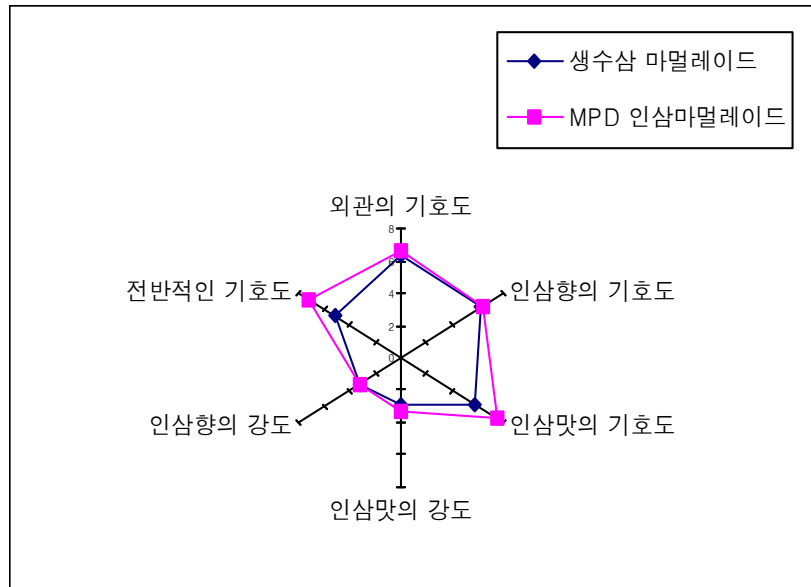


그림 34. 생수삼 마멀레이드, MPD 인삼마멀레이드의 관능평가
(크레커에 적용)

생수삼 마멀레이드와 MPD 인삼마멀레이드를 빵과 크레커에 적용하여 관능평가를 실시한 결과는 위에 그림 와 같다. 관능검사 결과 MPD 인삼마멀레이드가 외관의 기호도, 인삼향의 기호도, 인삼맛의 기호도, 인삼맛의 강도, 인삼향의 강도, 전반적인 기호도 등 전체적인 관능평가 요소에서 높은 점수를 받은 것을 알 수 있었다.

(마) 미국 애너하임 테스트마케팅을 위한 시제품

MPD 꿀인삼의 경우 차 및 빵에 발라먹을 수 있는 제품으로의 개발등 제품 적용 방법의 다양화를 꾀할 수 있으며 포장단위의 다양화등을 통해 권역별(국내, 국외) 테스트 마케팅을 실시할 예정이다. 꿀인삼의 경우 미국 애너하임에서 실시할 테스트 마케팅을 위한 시제품으로 MPD 꿀인삼을 빵등에 발라먹을 수 있는 마멀레이드(marmalade)개념의 제품으로 변형하여 시제품을 제조하였다.

MPD인삼 마멀레이드는 MPD 인삼꿀차에 들어가는 MPD탈수물을 초퍼로 곱게 갈아서 MPD탈수물 : 아카시아꿀의 양을 1 : 10으로 넣어서 만든 제품으로 인삼의 양을 최소화 함으로써 서구인들이 인삼의 쓴맛을 싫어하는 점을 최소화 시키고 아카시아꿀의 달콤함을 부각시켜 빵이나 비스킷등에 발라 먹을 수 있도록 하였다.

시제품은 원료를 초퍼로 마쇄하여 아카시아꿀과 혼합하여 충북음성에 위치한 (주)동방푸드마스타에서 자동충전기로 약 2,000개의 제품을 생산하였다. MPD인삼 마멀레이드의 권역별 테스트 마케팅의 결과 부족한 점을 보완하여 대량 생산 시스템을 구축할 예정이다.



그림 35. MPD 꿀인삼의 시제품

(바) 꿀인삼제조

4년근 수삼을 세척한후 뇌두와 썩은부위를 제거한 후 10% lactic acid에 10분간 침지시킨 후 흐르는 물에 세척하였다. 이후 수삼을 1mm로 슬라이스하여 분자압축탈수를 하고 1,800rpm에서 원심분리를 하여 탈수물을 얻었다. 이 탈수물을 초퍼로 마쇄하여 아카시아꿀과 같이 혼합하여 꿀인삼을 제조하였다. MPD처리된 수삼과 아카시아꿀의 비는 관능검사를 통하여 15 : 85로 하였다.



그림 36. 꿀인삼혼합세트

(2) 인삼스낵

(가) 인삼스낵의 제품 특성

① 탈수제 첨가량에 따른 인삼스낵 제품의 특성

인삼스낵의 원료 수삼에 maltodextrin을 원료대비 80%, 30%를 각각 첨가한 후 제조한 인삼스낵의 외관은 그림 37.에서 보는바와 같이 80% 탈수제를 사용한 것이 30% 탈수제 사용한 것보다 훨씬 수축이 많이 일어났으며 30% 탈수제 첨가군은 수삼원료의 가수복원성이 80% 탈수제 처리군보다 더 우수한 것으로 판단되어 인삼스낵 제조에 maltodextrin의 함량은 원 시료의 외형을 유지할 수 있는 탈수제 30%로 하는 것이 제품의 품질을 더욱 좋게할 것으로 판단되었다.

한편 이러한 현상은 고분자의 maltodextrin이 인삼 세포에 작용하여 세포내로 침투하지않고 세포벽 경계에서 분자운동을 하여 세포내부의 수분과 저분자 수용성 물질들을 용출시켜 나타난 수축현상으로 사료된다.



시료대비 탈수제 80% 첨가군



시료대비 탈수제 30% 첨가군

그림 37. 탈수제 첨가율에 따른 인삼스낵

② 관능적 품질 특성

탈수제 첨가율에 따라 제조된 인삼스낵의 관능적 특성을 비교해 본 결과, 탈수제 30% 첨가시 탈수제 80% 첨가처리군보다 색, 모양 인삼향, 쓴맛, 단단함의 강도, 바삭함의 강도, 및 전체적인 기호도 모든 항목에서 우수한 것으로 확인되었다 (그림 38).

특히, 외관의 기호도에서 30% 처리군과 80% 처리군의 유의적인 차이가 가장 크게 나타나 분자압축탈수법의 가장 큰 특징인 원 재료의 가수복원성이 인삼 스낵 제품 개발시에도 긍정적인 효과를 주는 것으로 판단되었다. 특히 스낵의 단단한 정도가 80% 탈수제 첨가시 5점 척도에 4.5를 나타내 매우 단단한 스낵을 만들어 섭취에 어려움이 있다는 패널의 의견을 참고하여 80% 탈수제 첨가는 스낵제조에 바람직하지 않을 것으로 판단되었다. 인삼 스낵의 타겟 대상을 남녀노소가 즐길 수 있는 스낵으로 제품화 하기위해서는 인삼의 쓴맛을 줄여서 인삼 고유한 유효성분은 그대로 유지하되 맛과 향이 마일드 할 수 있는 제품 역시 30% 탈수제를 첨가하였을 시 인삼의 쓴맛이 80% 첨가처리군 보다 다소 낮게 나타남을 알 수 있었다. 전반적인 기호도 역시 탈수제 30% 처리군이 5점 척도에 3.8을 나타내 전반적인 관능평가 항목에서 탈수제 30%가 우수하다는 결과를 확인할 수 있었다.

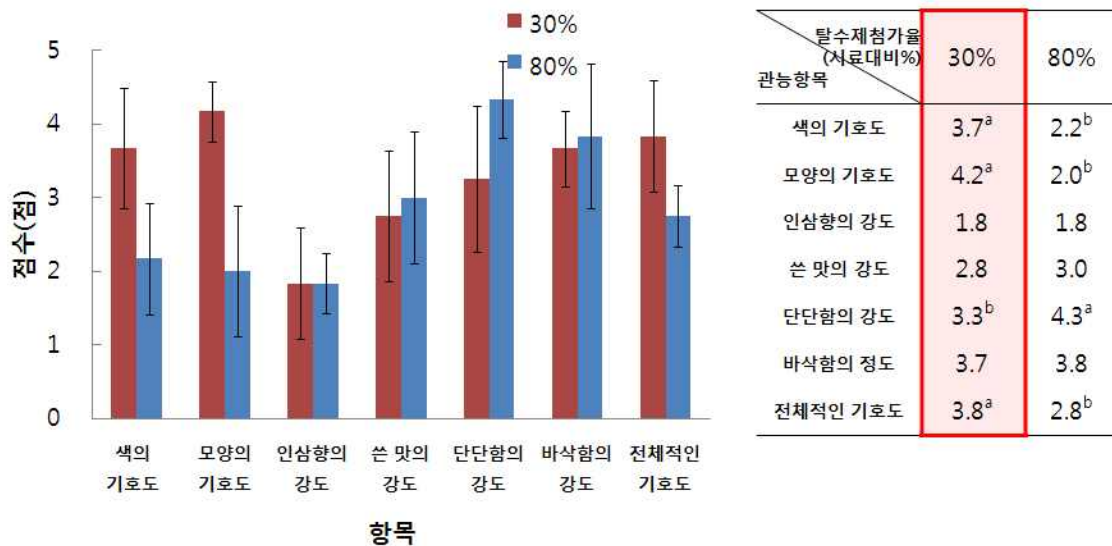


그림 38. 탈수제 첨가율에 따른 인삼스낵의 관능평가

인삼의 최적 탈수시간에 따른 인삼스낵 제품의 기계적 강도를 확인하여 보았다. 탈수시간을 0, 10, 30, 및 50분으로 하여 강도를 측정해본 결과 탈수시간 10분까지 유의적인 차이를 보이다가 10분과 30분 탈수시간에 따른 유의적인 차이는 나타나지

않아 10분을 최적탈수 시간으로 선정하였다 (그림 39).

이때의 조직감은 951.2로 탈수 시간이 50분으로 증가될 시 경도는 더욱 높아져 1035.5로 확인되었다. 일반적으로 스낵을 제조할 때 적당한 조직감은 필수적인데 본 연구에서 인삼스낵을 제조하기 위한 인삼의 분자압축 탈수시간은 10분이 최적인 것으로 기계적 강도 측정결과 판단하였다.

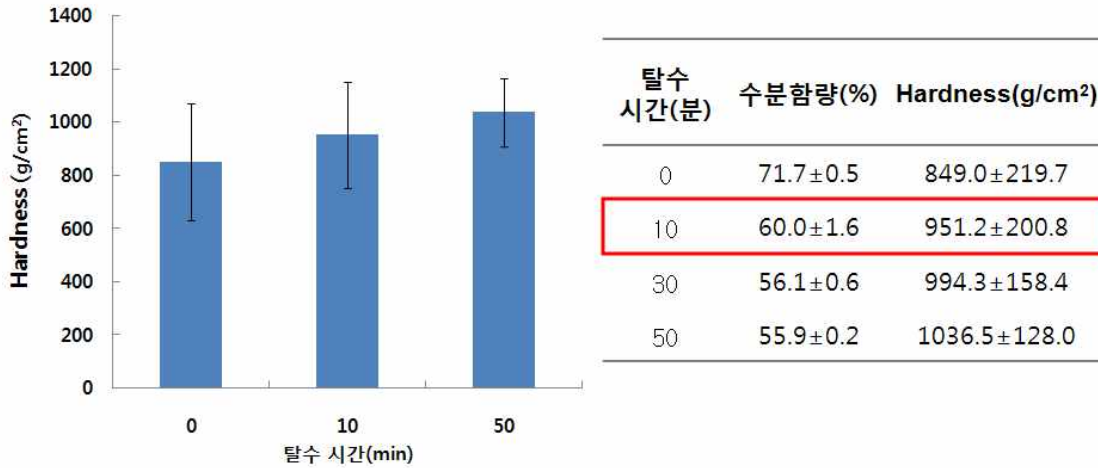


그림 39. 탈수 시간에 따른 인삼스낵의 조직감

분자압축탈수법으로 제조된 탈수물 인삼원료로 탈수 시간을 달리하여 제조한 인삼스낵의 관능적 특성을 살펴보았다 (그림 40). 관능적 특성을 색, 모양, 인삼향, 인삼의 쓴맛, 단단함의 강도, 바삭함의 강도 및 전체적인 기호도로 살펴보았다. 관능평가 결과 인삼을 원료대비 30% 탈수제 첨가하여 10분간 탈수시켰을 때가 가장 기호도가 우수한 것으로 나타났다. 특히, 색, 모양, 전반적인 기호도가 5점 척도에 3.7 이상의 높은 점수를 나타내어 탈수제의 함량 및 탈수 시간이 인삼스낵 원료에 미치는 영향이 매우 크다는 것을 알 수 있었다.

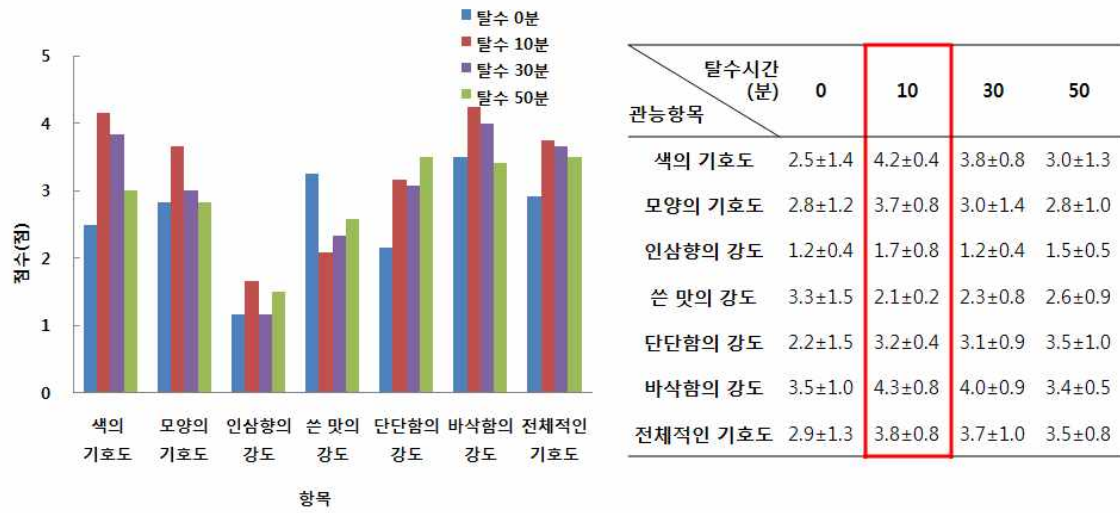


그림 40. 탈수 시간에 따른 인삼스낵의 관능평가

나. 테스트 마케팅 실시

본 연구진이 분자압축탈수법으로 제조하여 제품화한 인삼스낵을 2008년 10월 농림수산식품과학 기술대전에 참가하여 소비자 평가를 실시하였다. 소비자 평가는 인삼스낵 관능평가를 다음과 같이 인삼향, 인삼맛, 상품화시 소비자 구매가격 및 출시될 시 구매의향에 대한 조사를 하였다 (그림 41).

인삼 스낵 설문지

성별 : _____ 나이 : _____

본 제품은 인삼을 원료로 제조한 스낵입니다. 본 제품은 한 캔 당 10뿌리에 해당하는 인삼이 들어 있습니다. 맛을 보신 후 설문지의 질문을 읽고 해당하는 번호에 표시(O)해주 시기 바랍니다.

1. 본 제품의 인삼 향은 어떻습니까?
① 매우 좋다. ② 약간 좋다. ③ 보통 이다. ④ 약간 싫다. ⑤ 매우 싫다.
2. 본 제품의 인삼 맛은 어떻습니까?
① 매우 좋다. ② 약간 좋다. ③ 보통 이다. ④ 약간 싫다. ⑤ 매우 싫다.
3. 본 제품의 가격으로 얼마가 적당하다고 생각하십니까?
① 10,000원 ② 20,000원 ③ 30,000원 ④ 40,000원 ⑤ 50,000원
4. 본 제품이 출시된다면 구입할 의향이 있으십니까?
① 예 ② 아니오

◆ 기타 의견이 있으시면 적어주십시오.

그림 41. aT center 인삼스낵 소비자 평가 설문지

인삼스낵의 최종 제품을 보여주고 있다 (그림 42). 제조된 이 최종 인삼스낵을 aT center에서 소비자 기호도를 실시 한 결과를 표 29에 나타내었다.



그림 42. 인삼 스낵 최종 제품



농림수산식품과학 기술대전 (2008. 10)

그림 43. aT center 인삼스낵 소비자 평가

인삼스낵의 소비자 평가 조사 대상은 20, 30, 40, 및 50 대 성인 남녀를 대상으로 하였고 평가항목은 인삼의 향, 인삼의 맛과 인삼스낵의 가격으로 하여 소비자 구매 의사를 조사하였다. 5점 척도에 인삼의 향은 남녀 모두 4점이상의 만족도를 보였고 인삼의 맛 역시 3.83 이상의 높은 점수를 나타내었다.

인삼의 향과 맛 모두 여성보다 남성이 인삼의 강도가 높은 것을 선호함을 알 수 있었고 20, 30대 연령층에서보다 40, 50대에서 인삼의 향과 맛의 강도가 높은 것을 선호하였다. 가격은 평균적으로 50g 인삼스낵 한켠에 20,300원 이면 구매의사가 있 다로 나타나 소비자들의 인삼스낵에 대한 반응은 가격이 다소 높더라도 기능성과 취식의 용이성을 고려할 때 인삼스낵의 구매의사가 있는 것으로 나타났다.

표 29. 인삼스낵 관능평가 결과

평가항목 조사대상	인삼의 향	인삼의 맛	가격 (원)
2~30 대	4.16±0.75	4.16±0.80	21,600±9,900
4~50 대	4.33±0.50	4.44±0.73	16,700±7,100
남자	4.32±0.65	4.45±0.67	20,500±10,000
여자	4.00±0.74	3.83±0.83	20,000±8,500
평균	4.21±0.69	4.24±0.78	20,300±9,400

(다) 튀김조건을 달리한 인삼스낵의 특성

① 색도

그림 43은 제조한 인삼 MPD스낵의 모습이다. 인삼 MPD스낵의 모양을 기름에 튀겨지면서 더욱 쪼그라드는 경향을 나타내었으며 튀김의 온도가 높아지고 시간이 길어질수록 색이 점차 갈변화되는 것을 알 수 있었다. 이는 색도의 결과에서도 나타났다. 표 30은 색도의 결과이다. 온도와 튀김시간이 증가할수록 밝기인 L값이 감소하여 어두워지는 경향을 나타내었다. a와 b값은 차이를 보이지 않았다.



그림 43. 온도와 시간에 따른 인삼 MPD스낵

표 30. 온도와 시간 조건에 따른 색도

측정항목	L	a	b
온도시간조건			
150℃ 10sec	70.8±0.5	9.0±0.2	25.2±0.5
150℃ 20sec	68.1±1.2	9.9±0.6	24.1±0.6
160℃ 10sec	65.9±0.7	8.8±0.2	25.6±0.1
160℃ 20sec	64.9±0.8	11.4±0.9	21.9±0.6
170℃ 10sec	66.3±0.3	5.8±0.2	25.8±0.2
170℃ 20sec	60.1±0.9	8.9±2.2	24.2±2.2

② 관능검사

아래의 표 31은 관능검사에 대한 결과이다.

표에서 조직감을 살펴보면 단단함은 줄어들거나 늘어나는 경향이 없이 단단하지도 무르지도 않은 결과를 나타내었으며 바삭한 정도는 튀김 시간과 온도가 증가할수록 더욱 바삭해지는 것으로 나타났다. 인삼 맛은 튀김을 많이 할수록 줄어드는 경향을 나타내었으며 170℃ 20초의 경우 탄 맛이 생겨났다. 색은 밝아질수록 높은 기호도를 어두어질수록 낮은 기호도를 나타내었으며 전체적인 기호도는 170℃ 10초의 조건이 가장 좋은 것으로 나타나 기호도는 바삭한 정도와 인삼맛이 많은 영향을 끼치는 것을 알 수 있었다.

표 32는 MPD flake와 MPD flake snack을 비교하였다. MPD flake snack은 선호도가 가장 좋았던 170℃ 10초조건의 샘플이며 비교해본 결과 색에서는 차이를 보이지 않았으며 MPD flake를 기름에 튀겨냈을 경우 단단함은 줄어들고 바삭함이 늘어나며 전체적인 기호도가 증가함을 알 수 있었다. 이에 MPD flake를 스낵으로 제조하였을 경우 맛이 향상되어 제품으로 출시의 가능성을 한층 높여주는 결과를 얻을 수 있었다.

표 31. 인삼 MPD flake의 온도와 시간별 관능검사

온도시간조건	측정항목	강도			기호도	
		단단함	바삭바삭함	인삼 맛	색	전체 기호도
150℃ 10sec		5.4±0.9	6.8±0.8	7.6±0.5	8.2±0.8	7.4±0.5
150℃ 20sec		5.4±0.5	7.6±0.9	7±0.7	6±1.0	7±0
160℃ 10sec		5.2±0.8	7.2±0.8	7±1.0	6.4±0.9	7.4±1.1
160℃ 20sec		5.2±0.8	7.2±0.8	6.2±1.3	4.2±1.1	5.6±1.1
170℃ 10sec		5.4±0.9	7.8±0.4	6.8±0.4	5.6±1.5	8.4±0.5
170℃ 20sec		5±1.0	7.4±1.1	4.4±0.5	2.8±1.3	4.4±1.1

표 32. 인삼 MPD flake와 인삼 MPD flake snack의 관능검사

시료	측정항목	강도		기호도	
		단단함	바삭바삭함	색	전체적 기호도
MPD flake		7.9±1.3	6.1±0.6	5.3±1.0	5.5±0.5
MPD flake snack		5.4±0.9	7.8±0.4	5.6±1.5	8.4±0.5

(라) 인삼스낵 시제품 제조

① MPD 가동 시간에 따른 수분함량 변화

2mm로 슬라이스한 수삼 2kg에 말토덱스트린을 600g 넣어서 tumbler에 넣고 가동시키면서 시간에 따라서 약 20g씩 취하여 수분함량의 변화를 본 결과는 그림 44와 같다. 초기 수삼의 수분함량은 74.70%이었으며 시간이 경과함에 따라 초기 30분 후 수분함량이 급격히 감소하여 60.85%를 나타내었으며 이후 완만하게 수분이 감소하는 경향을 보였다.

이상의 결과를 토대로 tumbler의 가동시간을 수분함량 60%는 30분, 수분함량 55%는 2시간 30분으로 하여 명성식품에서 MPD 스낵을 제조하였다.

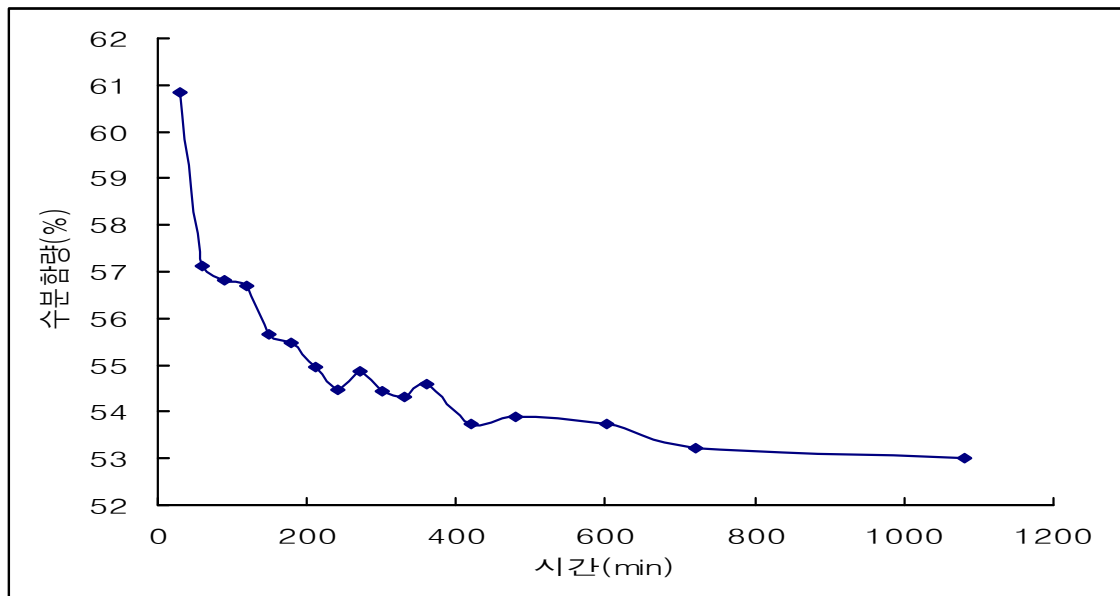


그림 44. MPD 가동 시간에 따른 수분함량 변화

② 시제품 제조

표 33. 인삼스낵 제조

처리군	튀김조건	슬라이스두께(mm)	슬라이스방법
A	명성식품조건으로 전처리 후 후처리 2번	2	수작업 어슷썰기
B	명성식품조건으로 전처리만함	2	수작업 어슷썰기
C	MPD 탈수물 수분함량을 55%로 맞춘후 튀김	2	기계로 정썰기
D	MPD 탈수물 수분함량을 60%로 맞춘후 튀김	2	기계로 정썰기

튀김조건을 총 4가지로 나눠 명성식품에서 인삼스낵을 제조한 결과는 표 33과 같다. 처리군 A와 B는 명성식품의 조건으로 튀김을 하였으며 뇌두와 세근을 제거한 절편용 수삼 약 10kg을 2mm로 어슷썰기 후 최종 스낵의 무게는 3.44kg으로 나와 절편용 수삼을 기준으로 한 스낵의 수율은 약 34.4% 정도 되었다. 명성의 튀김 조건은 수삼을 다듬은 후 2mm로 어슷썰기를 한 후 스팀온도 100℃에서 약 2-3분간 branching(자숙)을 한 후 냉각과정을 거치고 당침을 한다 이때 당침은 말토덱스트린 20%용액을 만든 후 프락토올리고당으로 전체당도를 25°Bx로 맞춘 용액에 약 1시간 정도 침지를 시키며 당침이 끝난 후 -40℃에서 급냉한후 진공공법으로 튀기고 탈류하여 인삼스낵을 제조하였다. 진공튀김의 조건은 온도 90-100℃, 압력 10Torr미만, 시간 35분이며 튀긴 후 탈류시간은 2,000rpm에서 4분간진행하였다. 처리군 C와 D는 MPD 공법으로 수분을 조절한 탈수물을 명성식품의 조건으로 튀겼으며 자숙과정과 당침과정은 생략하고 -40℃로 급속냉동 후 처리군 A와 B와 같은 방법으로 진공튀김을 하였다.

③ 관능검사

처리방법을 달리하여 제조한 인삼스낵의 사진과 관능검사결과는 아래와 같다.

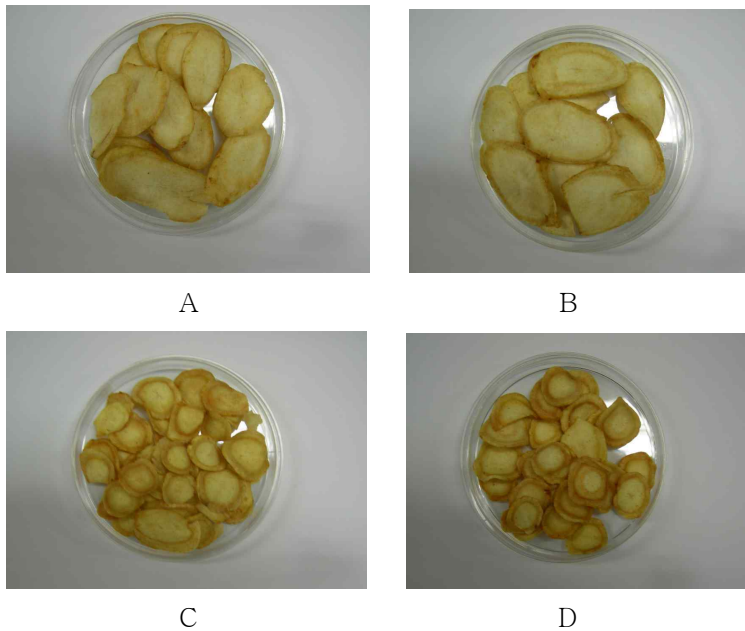


그림 45. 처리방법을 달리한 인삼스낵

* [A: 명성식품조건으로 전처리 후 후처리 2번, B: 명성식품조건으로 전처리만함, C: MPD 탈수물 수분함량을 55%로 맞춘후 튀김, D: MPD 탈수물 수분함량을 60%로 맞춘후 튀김]

표 34. 처리방법을 달리한 인삼스낵 관능검사

	A	B	C	D
색의 기호도	6.33 ^a ± 1.21	6.50 ^a ± 0.84	5.33 ^a ± 0.82	5.66 ^a ± 1.03
모양의 기호도	6.16 ^a ± 0.98	5.66 ^a ± 1.37	6.66 ^a ± 0.52	6.16 ^a ± 1.60
인삼향의 강도	2.66 ^b ± 1.03	2.66 ^b ± 1.63	4.50 ^a ± 1.52	3.86 ^{ab} ± 0.98
쓴 맛의 강도	3.33 ^b ± 0.82	4.00 ^b ± 1.41	6.00 ^a ± 1.26	6.33 ^a ± 1.03
단단함의 강도	4.16 ^b ± 1.17	4.16 ^b ± 0.75	7.66 ^a ± 0.82	7.00 ^a ± 1.10
바삭함의 강도	7.16 ^a ± 0.75	6.66 ^a ± 1.03	6.16 ^a ± 1.33	6.33 ^a ± 0.82
전반적인 기호도	6.41 ^{ab} ± 1.36	7.00 ^a ± 0.63	5.66 ^b ± 0.82	5.83 ^b ± 0.41

* [A: 명성식품조건으로 전처리 후 후처리 2번, B: 명성식품조건으로 전처리만함, C: MPD 탈수물 수분함량을 55%로 맞춘후 튀김, D: MPD 탈수물 수분함량을 60%로 맞춘후 튀김]

색의 기호도, 모양의 기호도는 A,B,C,D 모두 유의적인 차이가 나지 않았다. 인삼향의 강도는 C가 가장 강하다고 평가 되었고 그다음은 D, A와 B 순이었다. 쓴맛의 강도는 C와 D가 A와 B에 비하여 쓴맛이 강한 것으로 평가 되었다. 단단함의 강도 또한 A와 B보다 C와 D가 높게 나타났다. 바삭함의 강도는 A,B,C,D간에 차이가 없었다고 평가 되었다. 전반적인 기호도는 B가 7.00으로 기호도가 가장 높게 평가 되었고 그다음으로 A, C와 D 순서로 기호도가 낮게 평가 되었다. 전체적으로 명성식품의 인삼스낵이 MPD스낵에 비하여 전체적으로 우수한 것으로 평가되었다.

(3) 인삼소금

(가) 인삼 분말의 선정

인삼 원료를 MPD 건조한것(MPD), 동결건조를 한 것(FD), 단세포화 한 것(SC)으로 구분하여 천일염과 1 : 1 로 배합한 후 관능평가를 실시하였다. 관능평가는 9 점척도법을 실시하였다.

표 35. 인삼 분말에 따른 인삼 소금의 관능평가

인삼 분말	인삼 향의 강도	인삼 맛의 강도	전체적인 기호도
MPD	6.7 ^a	6.3 ^a	6.4 ^a
FD	5.8 ^b	5.9 ^b	5.6 ^c
SC	5.9 ^b	5.5 ^{bc}	6.2 ^{ab}

인삼 소금의 원료인 인삼 분말을 선정하기 위하여 인삼 분말에 따른 인삼 소금의 관능평가를 실시한 결과 인삼 향의 강도, 인삼 맛의 강도, 전체적인 기호도에서 MPD 인삼 소금이 유의적으로 높은 결과를 나타내었다. 이는 동결건조 처리한 인삼과 단세포화한 인삼의 향과 맛이 처리과정 중 대부분 손실되었기 때문이라 판단된다. 따라서 인삼 소금의 인삼 원료는 수삼의 향과 맛이 살아 있는 MPD 처리한 인삼 분말을 사용하였다.

(나) 인삼 소금의 천일염 배합비 설정

인삼 소금의 제조 시 천일염의 배합비를 설정하기 위하여 천일염과 인삼 배합비를 1:9, 3:7, 5:5, 7:3, 9:1로 하여 관능평가를 실시하였다. 관능평가는 9점척도법을 실시하였다.

표 36. 인삼과 천일염의 배합비에 따른 인삼 소금의 관능평가 결과

인삼 분말 : 천일염	인삼 향의 강도	인삼 맛의 강도	전체적인 기호도
1 : 9	2.3 ^e	1.3 ^e	2.3 ^c
3 : 7	3.3 ^d	3.5 ^d	5.8 ^{ab}
5 : 5	5.8 ^c	5.0 ^c	6.0 ^a
7 : 3	6.8 ^b	6.3 ^b	5.0 ^b
9 : 1	7.5 ^a	8.3 ^a	2.8 ^{cd}

인삼 소금의 인삼 분말과 천일염의 배합비를 설정하기 위하여 인삼 분말과 천일염의 배합비에 따른 관능평가를 실시하였다. 인삼 향의 강도, 인삼 맛의 강도, 전체적인 기호도를 평가한 결과 인삼의 첨가비가 증가할 수록 인삼의 향과 맛의 강도가 유의적으로 증가하였지만 전체적인 기호도는 인삼 분말과 천일염의 비가 5:5 일 때 유의적으로 가장 높았다. 결과적으로는 5:5의 배합비가 6.0으로 가장 좋았지만 3:7과 큰 차이가 나지 않고 원가와 염도를 고려하여 인삼 분말과 천일염의 최종 배합비를 3:7로 결정하였다.

(다) 인삼 소금과 일반 소금의 비교

시중에서 판매되는 혼합 소금의 배합비를 참고하여 제조한 인삼 소금과 일반 소금과의 관능평가를 비교하여 인삼 소금의 관능적 우수성을 확인하였다. 삼겹살에 소금을 찍어서 먹고 전체적인 맛을 평가하는 방법으로 관능평가를 진행하였으며 9 점척도법을 사용하였다.

표 37. 인삼 소금과 일반 소금의 관능평가 결과

분류	향	맛	전체적인 기호도
소금	5.0 ^b	5.5 ^b	6.2 ^b
인삼 소금	7.0 ^a	7.7 ^a	8.0 ^a

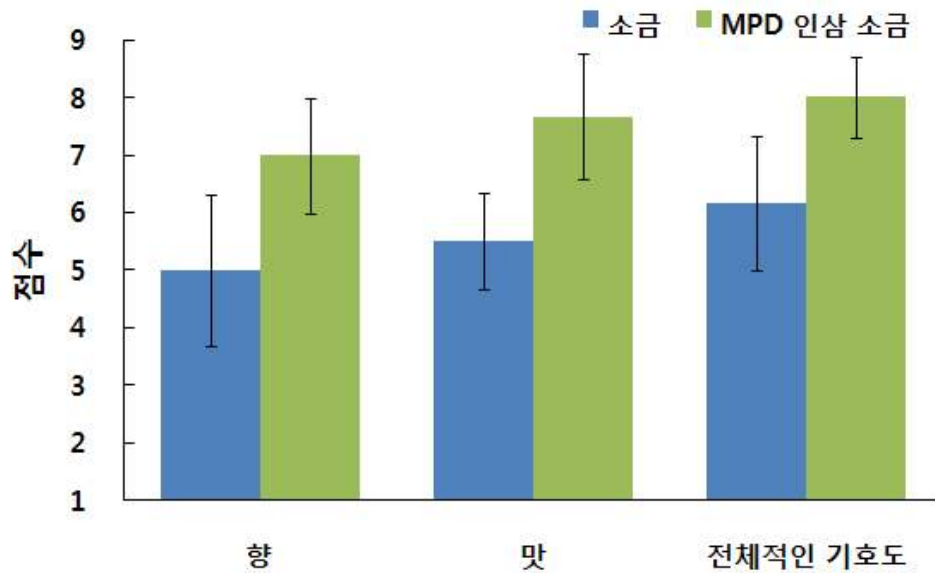


그림 46. 인삼 소금과 일반 소금의 관능평가 결과

일반 소금과 제조한 인삼 소금의 관능평가 결과 모든 항목에서 유의적으로 높은 결과가 나왔으며 전체적인 기호도에서 8.0의 높은 점수를 보였다. 전체적으로 인삼 소금이 삼겹살의 누린내를 없애준다는 평이 많았다.

(라) 인삼 소금 최종 배합비

표 38. 인삼 소금 최종 배합비

재료	함량(%)
천일염	50
MPD 인삼 분말	20
설탕	16.7
텍스트린	10
인삼 농축액 분말	3.3
후추	0.03



그림 47. MPD 인삼 소금

최근 식품에 빠지지 않고 첨가되는 소금에 대하여 건강에 대한 많은 우려가 높아짐에 따라 일반적인 소금 보다는 보다 특정화 되고 가공된 소금 제품들이 개발되고 있다. 이에 따라 일반 정제 소금이 아닌 천일염과 MPD 공법으로 수삼의 맛과 향을 살린 인삼 분말을 사용하여 고기를 구워 먹을 때 고기의 누린내를 없애고 건강한 측면을 고려한 인삼 소금을 제조하였다. 또한 인삼 소금은 시즈닝을 거쳐 더욱 고기의 맛을 살려주는 효과까지 가지고 있다.

이렇게 제조된 인삼 소금은 일반적인 고기를 구울 때 뿐만 아니라 삼계탕을 먹을 때에도 사용될 수 있으며 찌개 등에 넣을 때도 맛을 살려주는 역할을 할 수 있으리라 기대되며 건강한 측면을 선호하는 주부들에게 인기 있는 제품이 될 것이라 기대된다.

(4) 인삼절편

(가) 수삼과 MPD 인삼으로 제조한 인삼 절편 비교

인삼 원료를 수삼과 MPD 공정을 거친 인삼으로 구분하여 꿀 100%로 당침한 절편을 제조한 결과를 그림 48에 나타내었다.



수삼



MPD 인삼

그림 48. 인삼 원료에 따라 제조된 인삼 절편

위와 같이 제조된 인삼 절편은 수삼과 MPD 인삼에서 특별한 차이가 없었으며 시중에서 판매되는 일반적인 절편보다 밝은 색을 띄었다. 이는 당침 시간이 짧아 당의 갈변이 덜 진행되었기 때문이라고 판단된다.

(나) 당침액에 따른 인삼 절편의 관능적 특성 변화

인삼 절편을 제조 시 당침액을 꿀(100%), 꿀 +아가베 시럽(50%:50%), 아가베 시럽(100%) 으로 구분하였다. 또한 인삼 원료를 수삼과 MPD 인삼으로 나누어 제조하여 이렇게 제조된 절편을 관능평가 실시하고 그 결과를 표 39와 그림 49에 나타내었다.

표 39. 당침액에 따른 인삼 절편의 관능평가 결과

샘플	평가 항목					
	향	색	맛	단단함	조직감	전체적인 기호도
꿀 수삼 절편	4.80	5.80	5.60	3.40	3.60	4.80
꿀 +아가베 수삼 절편	4.60	6.20	6.20	4.00	4.00	5.40
아가베 수삼 절편	4.40	5.80	5.80	4.60	5.00	5.80
꿀 MPD 인삼 절편	4.40	6.00	5.40	4.00	4.00	4.40
꿀 +아가베 MPD 인삼 절편	4.40	6.40	6.20	4.20	4.40	5.40
아가베 MPD 인삼 절편	4.40	6.40	5.80	4.60	4.80	5.60



그림 49. 당침액에 따른 인삼 절편

당침액과 인삼 원료를 다르게 하여 제조한 인삼 절편의 관능평가를 실시한 결과 모든 항목에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 결과 값으로만 보면 수삼을 사용한 것보다 MPD 인삼을 사용하여 절편을 제조한 것이 색에 관하여 좋은 점수를 얻었으며 꿀보다 아가베 시럽을 사용하여 절편을 제조한 것이 맛에 대해 더 좋은 점수를 얻은 결과가 나타났다. 그러나 제조된 모든 절편이 건조 후 실온에서 딱딱하게 굳어지는 결과가 나타나 절편 본래의 조직감을 유지하지 못했다. 이것이 실제로 산업적인 공정에서 이루어지는 70℃의 온도에서 약 24시간동안 조리게 되는 이유일 것으로 판단되며 긴 시간 동안의 온도 조절과 건조 등의 노하우가 필요할 것으로 판단된다.

인삼 절편을 제조하는 데 사용되는 당침액은 일반적으로 벌꿀로 사용하게끔 되어 있지만 실제로는 벌꿀의 높은 가격으로 인해 다른 첨가물과 혼합 사용되고 있다. 이렇게 사용되는 첨가물은 대개 높은 G.I. 수치를 갖는 물엿, 올리고당, 설탕, 시럽 등으로 웰빙이 주를 이루는 현대인의 식습관에 맞지 않는다. 이에 단 맛을 유지하며 낮은 G.I. 수치로 최근 주목받고 있는 아가베 시럽을 사용하여 절편을 제조하였다. 그 결과 아가베 시럽을 사용한 것이 벌꿀을 사용한 것보다 좀 더 나은 맛을 나타내는 결과를 얻으며 절편의 제조 시 아가베 시럽의 사용 가능성을 볼 수 있었다.

실제적인 현장에서 절편의 제조 시 물엿 대신 아가베 시럽을 사용하여 절편을 제조한 후 제조된 절편을 비교 분석하는 것이 필요하며 물엿과의 큰 차이점이 없다면 즉시 산업화가 가능할 것으로 판단된다.

(5) 인삼허브티

(가) 인삼허브티의 허브 선별

인삼허브티의 허브를 선별하기 위해 MPD 인삼 grit 0.7g과 허브의 종류를 chamomile, jasmine, peppermint, lavender, rosehip, rosemary, black tea로 다양화하여 0.3g 첨가한 후 뜨거운 물에 용출시켜 관능평가를 실시하였으며 그 결과를 표 40에 나타내었다.

표 40. 인삼허브티의 허브별 관능평가 결과

인삼	허브	기호도
MPD 인삼 grit 0.7g	Chamomile 0.3g	6.8
	Jasmine 0.3g	7.1
	Peppermint 0.3g	4.2
	Lavender 0.3g	4.7
	Rosehip 0.3g	5.1
	Rosemary 0.3g	5.5
	Black tea 0.3g	4.0

인삼허브티의 허브별 관능평가 결과 인삼의 향과 허브의 향이 가장 잘 어울렸던 chamomile과 jasmine이 6.8점과 7.1점으로 가장 높은 기호도 값을 나타내어 인삼허브티의 허브 선별하였다.

(나) 인삼과 허브의 배합비 선정

인삼허브티의 인삼과 허브의 배합비를 선정하기 위해 선별된 허브에 대하여 배합비 별로 실험을 실시하였다. chamomile에 대하여 MPD 인삼 : 허브의 비를 7:3, 8:2, 9:1로 변화를 주어 실험하였고 jasmine에 대해서도 같은 실험을 실시하였으며 그 결과를 표 41에 나타내었다.

표 41. 인삼과 허브의 배합비 선정 실험 결과

허브	배합비(MPD 인삼 : 허브)	기호도
Chamomile	7 : 3	6.0
	8 : 2	6.8
	9 : 1	5.9
Jasmine	7 : 3	6.5
	8 : 2	7.2
	9 : 1	6.1

인삼허브티의 MPD 인삼과 허브의 배합비 선정을 위한 실험 결과 chamomile과 jasmine의 두 가지 허브 모두에서 MPD 인삼과 허브의 비가 8 : 2 일 때 가장 높은 기호도를 나타내었다.

(다) 두 가지 형태의 인삼허브티 제조

두 가지 형태의 인삼허브티를 제조하였다. 인삼허브티의 원료인 MPD 인삼 grit와 허브(Chamomile, Jasmine)를 티백에 분리하여 담아 인삼허브티를 제조하였고 인삼허브티에서 MPD 인삼의 장점인 복원성을 이용하여 시각적인 효과를 갖는 인삼허브티를 제조하였다. MPD 인삼을 flake로 속이 보이는 삼각 그물망에 담아 고급스러운 효과를 내었다.

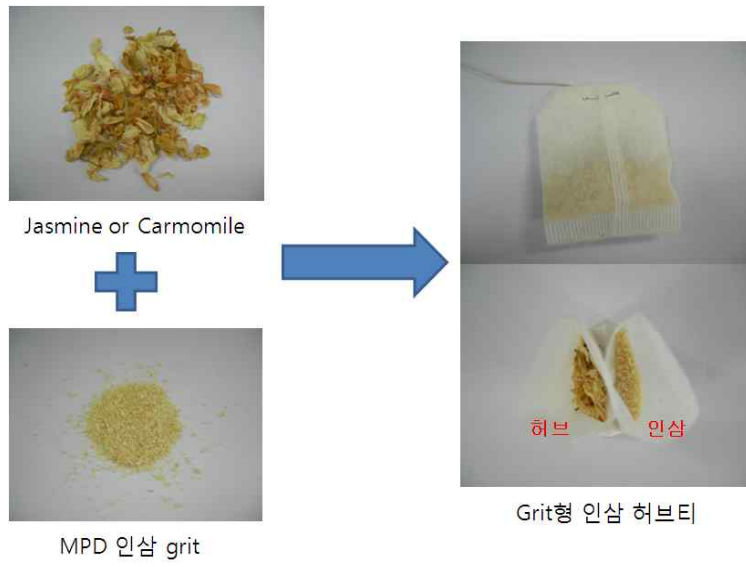


그림 50. Grit형 인삼허브티

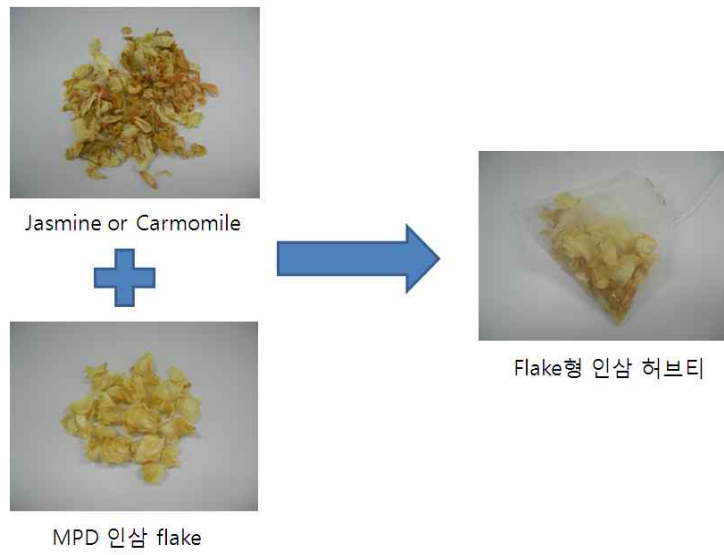


그림 51. Flake형 인삼허브티

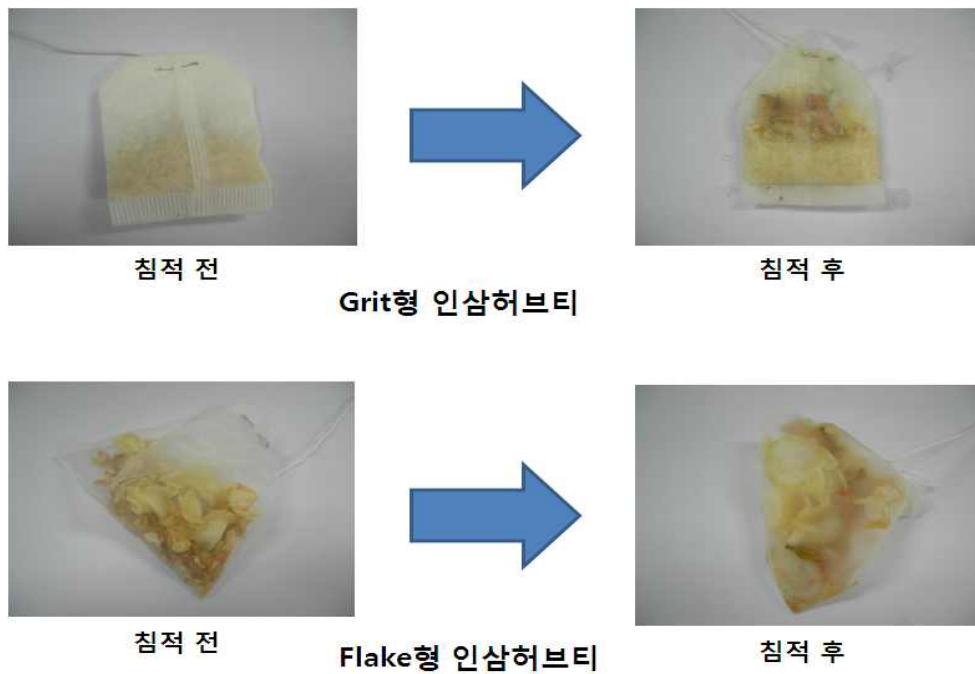


그림 52. 두 인삼허브티의 침적 전후 비교

Grit형 인삼허브티(Jasmine), Flake형 인삼허브티(Jasmine), Grit형 인삼허브티(Chamomile), Flake형 인삼허브티(Chamomile) 4가지 종류의 인삼허브티에 대한 관능평가를 실시하였고 그 결과를 표 42에 나타내었다.

표 42. 인삼허브티 관능평가 결과

sample	향	색	외관	맛	전체적인 기호도
인삼차	4.29	3.86	4.43	4.43	4.29
Grit형 인삼허브티 Jasmine	7.00	6.43	6.29	7.00	7.00
Flake형 인삼허브티 Jasmine	6.00	6.14	6.71	6.00	6.00
Grit형 인삼허브티 Chamomile	6.00	5.71	6.57	6.29	6.14
Flake형 인삼허브티 Chamomile	5.43	5.43	6.43	5.29	5.57

최종 제조된 4가지 종류의 인삼허브티의 관능평가 결과 4가지의 인삼허브티 모두 일반적인 인삼차보다 높은 기호도를 나타냈으며 4가지의 인삼허브티 중 Grit형 인

삼허브티(Jasmine)이 가장 높은 기호도를 나타내었다. 하지만 이 결과는 개인적으로 선호하는 허브에 따라 다를 것으로 판단되며 4가지 인삼허브티 모두 인삼차보다 높게 평가되었다는 점이 가장 중요하다.



그림 53. 인삼허브티

시중에서 판매되고 있는 인삼차들은 대부분이 농축액을 분말화하여 만든 제품들이다. 인삼차가 티백의 형태로 제조된 제품들이 미비한 것은 인삼을 건조해야 한다는 것 때문인데 인삼을 건조하여 백삼으로 만든 후 분쇄한 것은 인삼의 맛과 향이 부족하며 인삼성분의 용출도 더디다는 문제점이 있다.

또한 인삼차는 기호 식품으로 즐기는 차로써는 향이 선호적이지 못하다. 이러한 점들을 보완하기 위해 MPD 인삼과 선호도가 높은 허브들을 혼합하여 인삼허브티를 제조하였다. 인삼과 가장 잘 맞는 허브들을 선별하여 제조하였고 티백 형태와 그물망 형태 타입의 인삼허브티를 제조함으로써 취향에 맞추어 음용할 수 있다. 인삼허브티의 제조로 인삼차를 약의 느낌이 아닌 기호 식품으로 즐길 수 있게 되었고 고령층이 즐기는 인삼을 젊은 층에서도 쉽게 즐길 수 있게 되었다.

(6) 인삼선식

(가) 인삼분말의 품질 특성

인삼 선식을 제조하기 위하여 인삼 분말을 분자압축탈수법으로 제조하였다. 탈수제 분자량과 탈수 시간에 따른 인삼 분자압축탈수물의 수분함량은 그림 54에 나타내었다. 초기 인삼의 수분함량은 74.1%로 나타났으며 sucrose와 maltodextrin으로 탈수 후 인삼의 수분함량이 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. Maltodextrin의 경우 약 33%의 수분감소를 나타내었으며 탈수시간이 증가함에 따라 인삼의 수분함량이 각각 44.4, 44.0, 41.4, 및 41.1%로 변화하는 것을 볼 수 있었으며 sucrose와

마찬가지로 30분 이후부터 수분함량 변화정도에 유의적 차이가 있었으나 비슷한 그룹으로 나타나 30분에 탈수가 거의 일어났다고 판단하였다.

탈수제 분자량과 탈수 시간에 따른 인삼 분자압축탈수물의 수분 손실율을 알아본 결과는 그림 55에 나타내었다. 120분에서 maltodextrin의 수분 손실율이 53.5%로 전체 수분 손실율 중 가장 높은 값을 나타내었다.

탈수제 분자량과 탈수 시간에 따른 인삼 분자압축탈수물의 용질 침투율을 알아본 결과는 그림 56에 나타내었다. 용질 침투율은 탈수 후 인삼 조직 내에 침투하는 용질의 비율을 나타내는 것으로 시료의 품질을 변화시킬 뿐 아니라 탈수 효율을 떨어뜨리며 세포막 손상에 의한 탈수 효율 저하를 가져오는 것으로 보고되었다. 그러므로 낮은 용질 침투율을 가질수록 좋은 탈수제로 보았다.

또한 외관을 관찰한 결과를 그림 57에 나타내었다. 그 결과 maltodextrin으로 탈수한 인삼 슬라이스가 매우 수축한 것을 확인 할 수 있었으며 탈수 시간이 증가함에 따라 수축의 정도도 증가하는 것을 볼 수 있었다. 이는 높은 분자량의 탈수제를 사용하여 탈수한 감자에 탈수제 분자가 감자 내부로 이동하려는 힘이 압착력으로 작용하여 수축시켰다는 결과와 일치하였다.

따라서 고분자의 maltodextrin이 인삼 세포에 작용하여 세포내로 침투 하지 않고 세포벽 경계에서 분자 운동을 하여 세포 내부의 수분과 저분자 수용성 물질들을 용출시켜 나타난 수축 현상으로 사료된다.

인삼을 고분자의 수용성 당인 maltodextrin으로 탈수하는 것이 sucrose를 이용한 삼투 탈수보다 훨씬 높은 수분 손실율과 낮은 용질 침투율을 가져와 시료 본래 특성의 변화와 손실을 줄여주는 이상적인 탈수 효과를 나타내며 cytorrhysis를 유발하여 분자압축탈수 되는 것을 확인할 수 있었다.

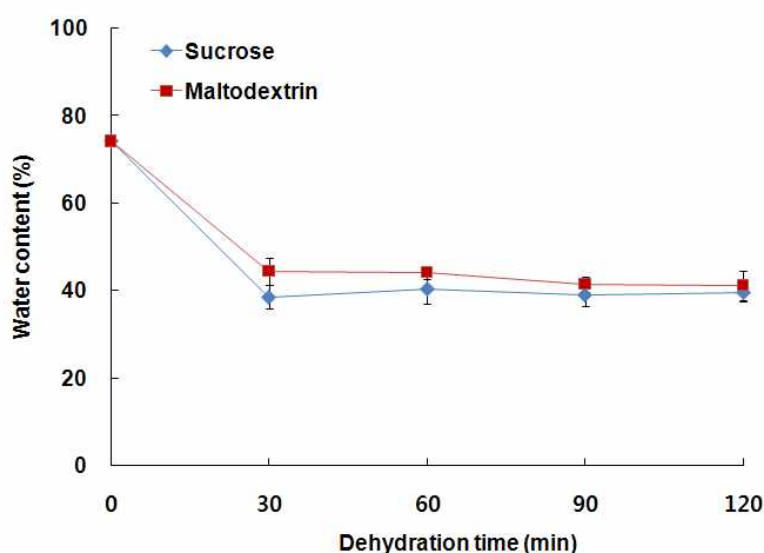


그림 54. 탈수제 분자량과 탈수 시간에 따른 인삼 분자압축탈수물의 수분함량

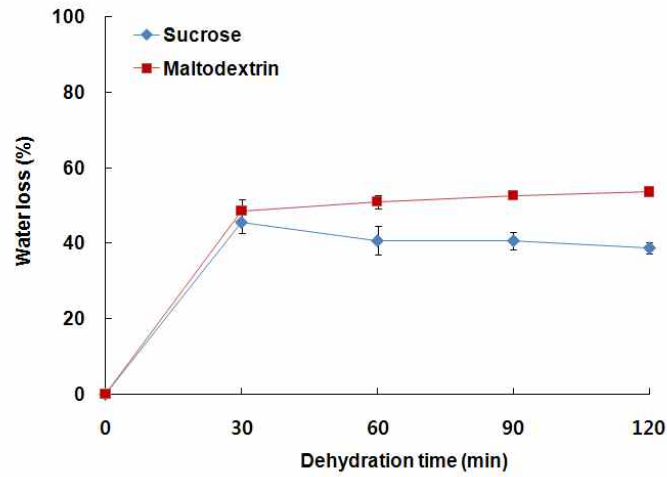


그림 55. 탈수제 분자량과 탈수 시간에 따른 인삼 분자압축탈수물의 수분 손실율

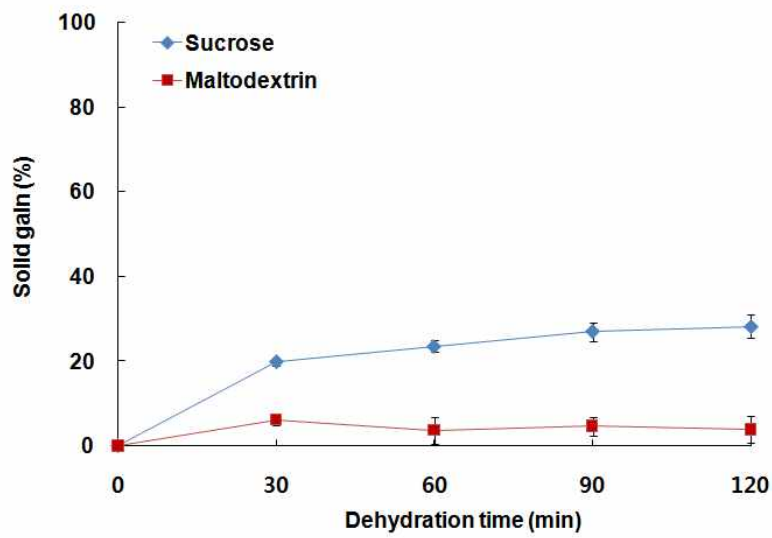


그림 56. 탈수제 분자량과 탈수 시간에 따른 인삼 분자압축탈수물의 용질 침투율

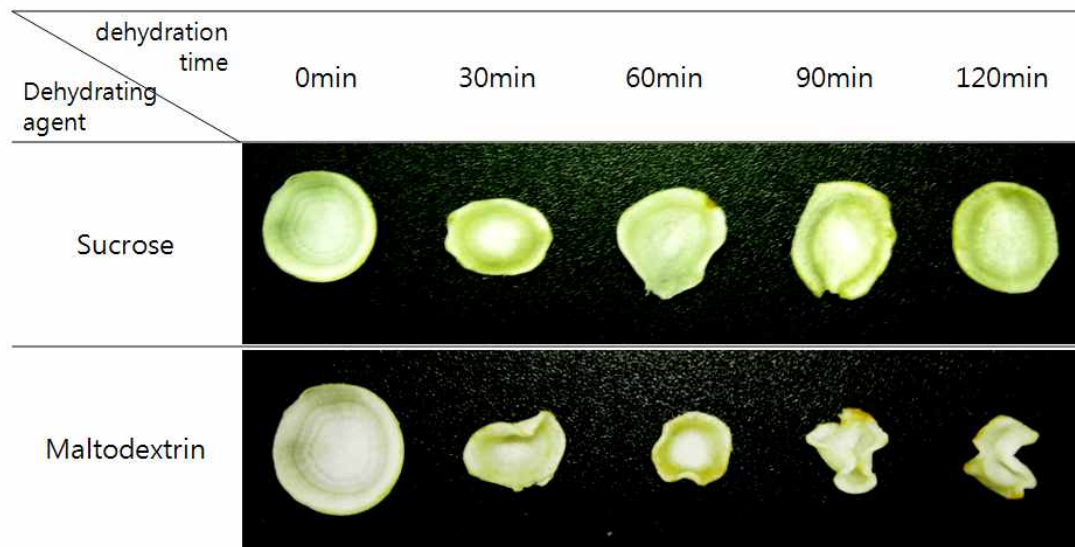


그림 57. 탈수제 분자량과 탈수 시간에 따른 인삼 분자압축탈수물의 외관

인삼의 최적 탈수 조건을 찾기 위해 탈수제인 maltodextrin의 포도당 당량과 탈수 시간에 따른 물질이동을 알아보는 실험을 실시하였다. 탈수분자압축탈수를 위해 사용되는 maltodextrin은 전분을 가수분해하여 만든 전분당으로 가수분해 정도를 나타내는 지표로 포도당 당량(Dextrose equivalent : D.E.)을 사용한다. D.E.값은 당의 고형분 내 직접환원당(포도당) 중량을 백분율로 환산한 것이며 결정포도당은 D.E.값이 100에 가깝고 텍스트린은 1에 가까우며 실험의 탈수제로 사용되는 maltodextrin은 D.E.값이 20 미만인 전분당으로 정의된다.

인삼 시료의 D.E.값과 반응 시간이 증가할수록 수분함량은 유의적으로 감소하였고 수분 손실율은 증가하였으며 용질 침투율은 유의적 차이가 있으나 비슷한 그룹인 경향을 나타내었다($p < 0.05$). D.E.값 4-7은 60분에 탈수가 이뤄지지 않았으나 D.E.값 9-12와 D.E.값 15-20는 60분부터 탈수가 진행되었다. 이는 가수분해가 덜된 D.E.값 4-7이 수분흡수하여 용해되는 속도가 느리기 때문에 반응 속도가 느려져 나타난 현상으로 사료된다. 탈수 0분부터 60분 사이에 탈수가 급격히 일어났으며 그 후부터 큰 차이를 보이지 않아 60분을 최적 탈수 시간으로 선정하였다. 용해력이 높아 60분만에 많은 탈수반응을 일으킨 D.E.값 15-20를 최적의 탈수제로 선정하였다. D.E.값 15-20인 maltodextrin을 사용하여 60분 탈수한 인삼 분자압축탈수물의 수분함량은 40.1%이었으며 수분손실율과 용질침투율은 각각 50.8%, 3.5%로 높은 수분 손실율과 낮은 용질 침투율을 보였다.

실험 결과에 의해 최적의 탈수 조건은 탈수제 maltodextrin(D.E. 15-20)과 반응 시간 60분으로 정하였다. 만들어진 인삼 분자압축탈수물을 미생물의 활동을 억제하여 오래 저장하기 위해 건조삼으로 제조하였다. 건조 인삼의 수분함량은 식품 공전에서 건조 분말 규격에 따라 5~10% 범위로 설정하고자 하였다. 건조 시간에 따른 인삼 분자압축탈수물의 수분함량은 그림 58에 나타내었다. 건조 시간을 0, 60, 120,

180, 및 240분으로 변화시킨 결과 초기 40.1%에서 각각 11.0, 5.9, 4.8, 및 4.6%로 감소한 것을 볼 수 있었다. 수분함량이 5.9%가 되는 120분 건조시료를 최적의 인삼 분자압축탈수건조물로 선정하였다.

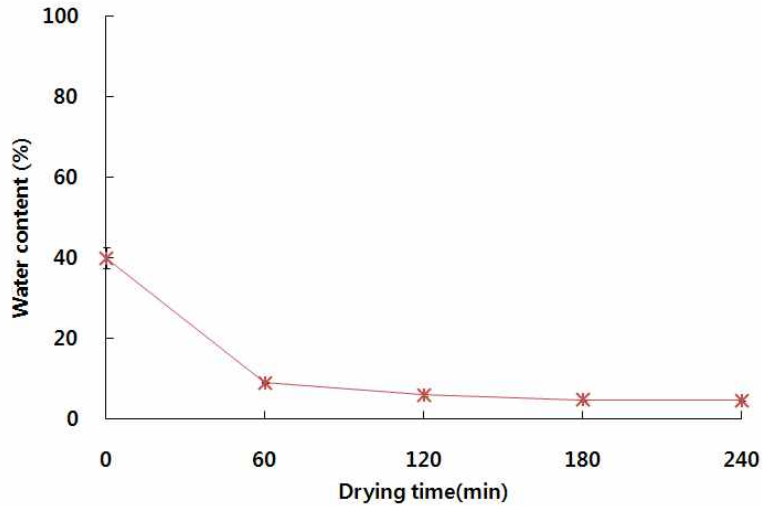


그림 58. 인삼 분자압축탈수물의 수분함량

최초 인삼 시료 50 g에 탈수제로 maltodextrin(D.E. 15~20)을 40g 첨가하고 60분간 탈수한 뒤 120분 건조 하는 각 공정 동안 나오는 인삼 슬라이스의 탈수와 건조에 따른 물질수지를 고형분과 수분함량의 질량으로 표시하고 그 비율로 알아보았다. 공정에 따른 인삼 분자압축탈수물의 물질수지는 그림 59에 나와 있다.

최초 인삼의 질량 50 g 중 고형분량은 12.9 g(25.88%), 수분량은 37.1 g(74.12%)을 함유하는 것으로 나타났다. 고형분량 38 g(94.98%), 수분량 2 g(5.02%)의 maltodextrin을 인삼 시료 중량의 80%인 40 g첨가하여 탈수 반응 후 원심분리하여 나온 인삼 분자압축탈수물의 질량은 29.1 g으로 처음 50 g에서 2/3로 줄었으며 고형분 16.5 g, 수분 12.6 g으로 고형분량은 늘고 수분량은 감소한 것으로 나타났다. 이 탈수물을 재수화하여 물기를 닦아낸 후 고형분량을 알아본 결과 4.5 g으로 초기 인삼 고형분량인 12.9 g의 1/3 수준이었다. 인삼 고형분의 감소는 인삼 분자압축탈수물이 용질침투율에서 매우 낮은 값을 나타내는 결과를 뒷받침하여 준다. 나머지 8.4 g은 인삼의 수용성 물질로서 인삼 분자압축탈수액의 내부로 용출되었을 것으로 예상되어진다. 또한 인삼 분자압축탈수액의 고형분량은 33.1 g이므로 탈수액 내의 maltodextrin 고형분은 24.7 g으로 사료된다. 또한 인삼시료 표면에 묻은 maltodextrin의 양은 인삼 분자압축탈수물의 고형분량에서 재수화 된 인삼 고형분량을 뺀 12 g으로 사료된다. 인삼 분자압축탈수물의 열풍건조 후인 분자압축탈수인삼분말의 질량은 15.5 g이며 고형분량 14.5 g, 수분량 1 g으로 분자압축탈수건조 후 인삼에서 고형분의 증가가 일어난 것을 확인 할 수 있었다.

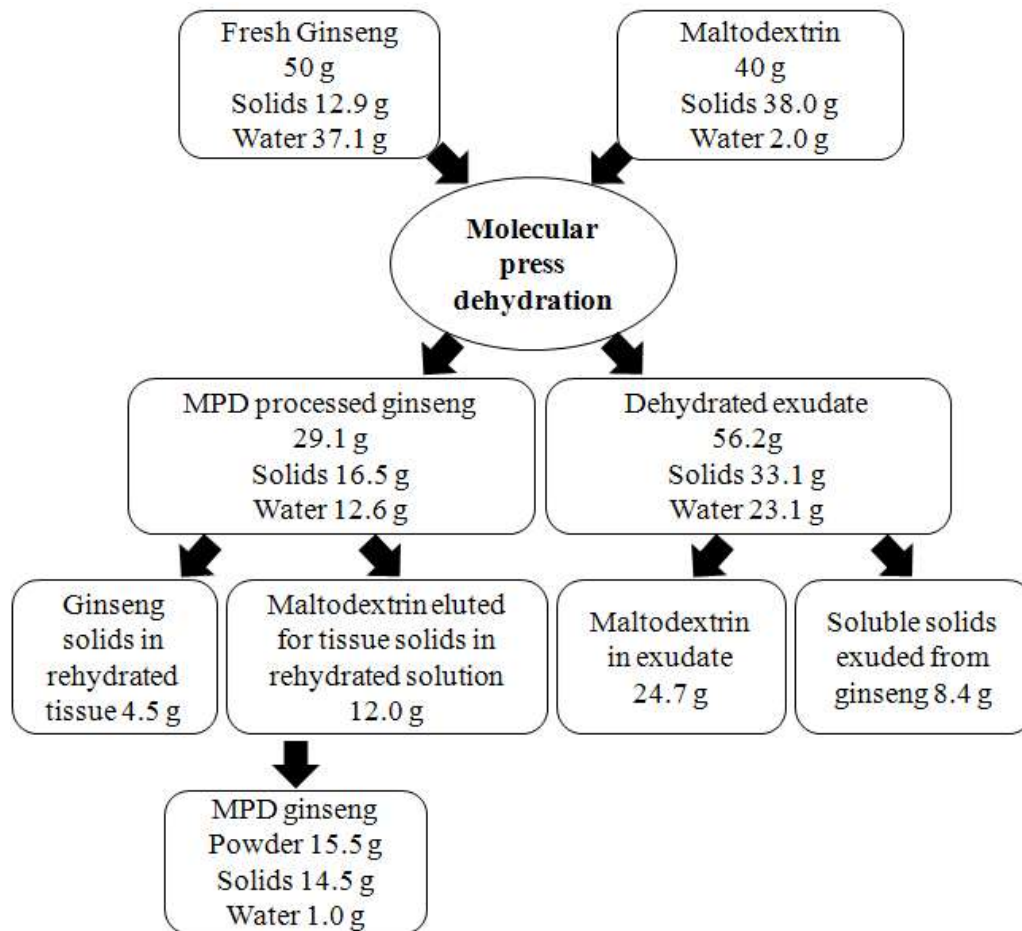


그림 59. 공정에 따른 인삼 분자압축탈수물의 물질수지

① 인삼 분말의 색도

분자압축탈수건조 인삼분말(Molecular press dehydration drying ginseng powder : MPD), 동결건조 인삼분말 (Freeze drying ginseng powder : FD), 단세포 인삼분말(Single cell ginseng powder : SC)의 이화학적 특성을 비교하기 위해 색도결과를 표 43에 나타내었다. 색도에서 밝기를 나타내는 L값을 보면 FD시료가 68.5로 가장 높은 값을 나타내었으며 MPD는 63.3으로 약간 어두운 값을 나타내었으며 SC는 56.1로 그보다 더 어두운 색으로 나타났다(p<0.05). 적색도인 a값은 MPD -1.8, FD 0.1, SC -0.3으로 FD가 가장 적색을 띄는 것으로 나타났고 황색도를 나타내는 b값을 보면 FD가 가장 높은 것을 볼 수 있었다.

색의 갈변 현상 중에서 효소적 갈변 반응은 polyphenol을 함유하는 식물체의 산화에 관여하는 polyphenol oxidase 때문에 발생한다. polyphenol oxidase는 공기 중의 산소에 의하여 quinone이나 이의 유도체로 산화하는 반응의 촉매 역할을 하며 여기서 생긴 quinone 또는 그 유도체들은 활성이 대단히 크기 때문에 계속 산화되고 중합 또는 축합되어 멜라닌 색소 및 그와 유사한 갈색 색소를 형성한다. 수삼

에는 2종류의 polyphenol oxidase가 존재하며 isozyme I은 기질로서 catechin, catechol과 isozyme II는 *p*-cresol과 반응성이 크고 이들은 또한 열에 대한 안정성이 크다고 알려져 있다. 이에 수삼을 가공할 경우 과쇄와 산소접촉에 의해 효소적 갈변 반응이 일어나게 되는 것이다.

육안으로 봤을 경우 FD와 MPD 시료간의 색의 차이가 적었고 SC는 큰 차이를 보였다. 이는 MPD로 건조하였을 때에 수삼 과쇄 후 탈수 동안 인삼 겉 표면을 당이 감싸주어 산소와의 접촉을 막아주며 열풍건조 또한 낮은 온도인 50℃에서 건조하여 표면에 묻은 당의 카라멜화 반응도 일어나지 않았기 때문인 것으로 사료된다. 반면 SC는 장시간의 효소반응 동안 외부 산소와의 장시간 접촉으로 인하여 효소적인 갈변 반응이 많이 일어났기 때문에 어둡고 황색을 띄는 것으로 사료된다.

표 43. 인삼분말의 색도

Sample	Color value ¹⁾		
	L	a	b
MPD ²⁾	63.3 ^{b3)}	-1.8 ^c	13.4 ^c
FD	68.7 ^a	0.1 ^a	20.8 ^a
SC	56.1 ^c	-0.3 ^b	17.3 ^b

¹⁾ Color value L : Lightness a : redness/greenness b : yellowness/blueness, WSI : Water solubility index, WAI : Water absorption index.

²⁾ MPD : Dehydrated ginseng was dried for 120min at 50℃, FD : Freeze dried ginseng, SC : Freeze dried single cell paste

³⁾ Means with the different letter within columns are significantly different from each other(p<0.05).

② 인삼분말의 점도

분자압축탈수건조 인삼분말(Molecular press dehydration drying ginseng powder : MPD), 동결건조 인삼분말 (Freeze drying ginseng powder : FD), 단세포 인삼분말(Single cell ginseng powder : SC)의 점도를 관찰 결과를 그림 60에 나타내었다. 인삼의 농도가 0에서 20%의 농도로 증가할수록 점도도 약간씩 증가하나 최종 20%에서 FD와 MPD는 점도 값이 38.2 cp와 41.0 cp로 낮은 값을 보이는 반면 SC 분말은 608.3 cp로 현저히 높은 값을 나타내었다. 이는 FD와 MPD는 효소처리나 가수분해로 성분들을 분해 용출 시키는 과정이 없었으나 SC은 효소와 가수 처리를 하여 인삼 세포벽의 pectin질의 결합을 끊어주어 나온 수용성 펙틴 등의 물질들이 수분을 흡수하면서 겔화되어 점도를 증가시켰을 것이라 사료된다.

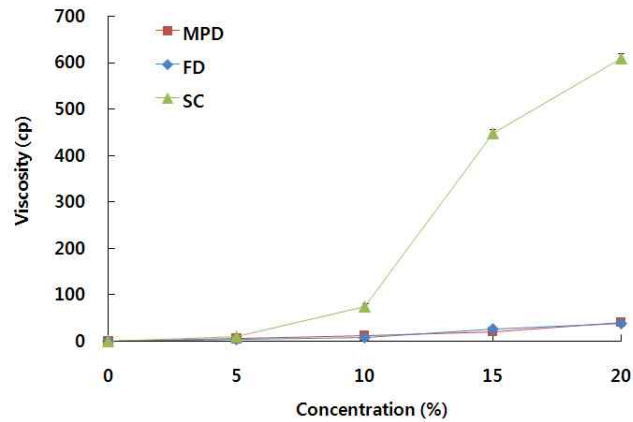


그림 60. 인삼분말의 점도

③ 인삼분말의 관능 특성

분자압축탈수건조 인삼분말(Molecular press dehydration drying ginseng powder : MPD), 동결건조 인삼분말 (Freeze drying ginseng powder : FD), 단세포 인삼분말(Single cell ginseng powder : SC)의 관능적 특성을 알아보고 비교하기 위해 관능 검사를 실시한 결과는 그림 61에 나타내었다. 먼저 외관의 기호도는 상세하게 형태 및 색을 관찰한 것으로 세 분말 모두 유의적 차이를 나타내지 않았으며 인삼의 신선한 향은 MPD가 가장 강한 것으로 나타났다. 인삼의 쓴 맛은 FD와 SC이 비슷하게 높은 값을 나타내었으며 MPD는 maltodextrin에 의해 인삼의 쓴맛을 커버해 보다 마일드한 인삼 맛을 주는 효과를 나타낸 것으로 사료된다. 전체적인 기호도에서 MPD가 가장 우수한 것으로 나타나 인삼의 향은 강하면서 맛은 쓰지 않은 인삼을 선호하는 것을 알 수 있었다($p < 0.05$).

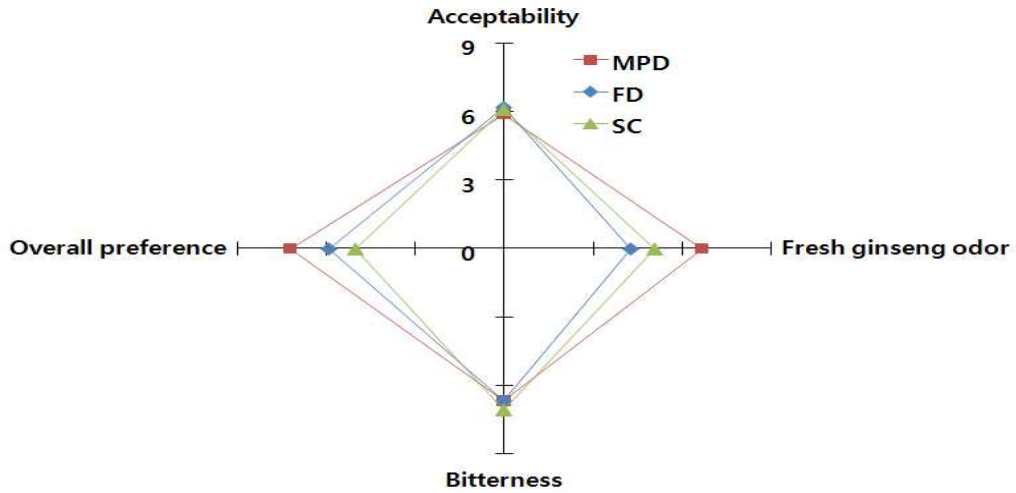


그림 61. 인삼분말의 관능적 특성

(나) 인삼선식의 제품 특성

① 인삼선식의 색도 및 점도

분자압축탈수건조 인삼분말(Molecular press dehydration drying ginseng powder : MPD)의 첨가 비율에 인삼선식의 색도와 점도를 표 44에 나타내었다. 색도를 확인한 결과 밝기를 나타내는 L값과 b값은 Con, MS-1, MS-2, MS-3의 순으로 감소하였으며 a값 역시 대조구가 가장 높은 값을 나타내어 선식 분말이 가장 밝고 붉은색과 황색을 띄는 것을 알 수 있었으며 인삼 함량이 증가함에 따라 붉은색과 황색은 줄어드는 경향을 나타내었다. 앞에서 나타낸 인삼분말 종류에 따른 색도값과 같은 경향을 나타내었다.

점도를 확인한 결과 대조구는 63.8 cp로 나타났으며 MPD 인삼분말을 더 첨가할수록 인삼선식의 점도가 낮아져 MPD 인삼분말은 점도 값에 큰 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다($p < 0.05$).

표 44. 인삼선식의 색도 및 점도

Sample	Color value			Viscosity (cp)
	L ¹⁾	a	b	
Con ²⁾	54.4 ^{a3)}	7.5 ^a	22.6 ^a	63.8 ^a
MS-1	53.6 ^b	7.3 ^b	22.3 ^b	37.8 ^b
MS-2	52.4 ^c	7.3 ^b	22.1 ^b	29.6 ^c
MS-3	51.3 ^d	7.3 ^b	21.8 ^c	27.4 ^d

1) Color value L : Lightness a : redness/greenness b : yellowness/blueness.

2) Means with the different letter within columns are significantly different from each other(p<0.05).

② 인삼선식의 관능적 특성

인삼선식의 분자압축탈수건조 인삼분말 첨가 비율을 설정하기 위해 MS-1, MS-2, MS-3을 관능 검사하여 비교한 결과를 그림 62에 나타내었다. 외관의 기호도는 MS-2와 MS-3이 가장 높은 점수를 나타내었고 인삼의 신선한 향미는 인삼분말 첨가율이 많아질수록 풍부해진다는 결과가 나왔으며 인삼의 신선한 맛도 같은 경향을 보였다(p<0.05). 인삼의 비율과 향과 맛의 관능 점수가 비례하는 것을 알 수 있었다. 전체적인 기호도에서 MS-2가 7.0으로 가장 높은 값을 나타내 최종적으로 선정된 인삼선식의 분말 비율은 MS-2로 곡물 분말 12.5g, MPD 인삼분말 7.5g, 설탕 7.5g 이었다.

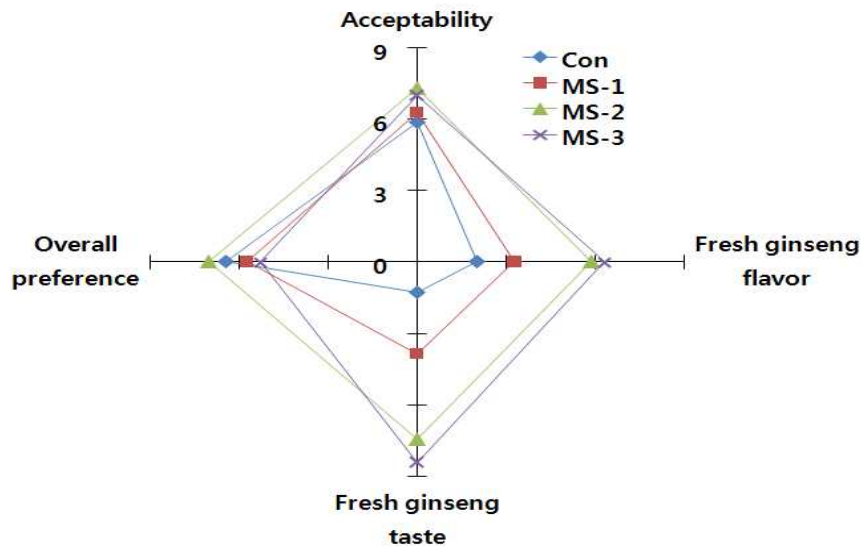


그림 62. 인삼 선식의 관능적 특성

③ 인삼 선식의 분산성 개선

인삼선식의 스팀 시간, 건조 시간에 따른 응집화 처리(agglomeration) 전 후 수분함량과 수분흡수지수, 수분용해지수 그리고 분산성에 대하여 알아본 결과는 표 45에 나타내었다. 수분 함량은 응집화 처리를 하지 않은 시료보다 응집시료가 높아졌으나 그 범위가 4-6%를 나타내어 미생물 생육을 방지하기 위해 정해진 식품 공전 상 분말 제품 규격인 10%이하로 제시한 스팀과 건조 시간은 실제 상품으로 제조할 때에 모두 적절한 것으로 판단되었다. 수분흡수지수는 시료의 불용성 부분에 흡착되는 수분의 함량을 나타내는 지표인데 큰 경향을 보이지 않았다. 수분용해지수는 모두 대조구보다 낮은 값을 나타내었으며($p < 0.05$) 스팀과 건조 시간이 길어질수록 더 낮은 흡수율을 나타내었는데 이는 정확한 이유는 알 수 없었다.

표 45. 인삼 선식의 수분함량과 수분흡수지수, 수분용해지수 및 분산성

Steam time (min) ¹⁾	Drying time (min)	수분함량 (%)	수분흡수지수	수분용해지수	분산성
0	0	3.6 ^{d2)}	1.7	43.2 ^a	-2 ³⁾
2	20	4.9 ^b	1.7	42.8 ^{ab}	+2
2	40	4.0 ^c	1.7	42.3 ^{abc}	+2
5	20	6.1 ^a	1.6	41.9 ^{bc}	+2
5	40	2.6 ^e	1.7	41.3 ^c	+1

¹⁾ Steam temperature : 95°C, Drying time : 60°C, WAI : Water absorption index, WSI : Water solubility index.

²⁾ Means with the different letter within columns are significantly different from each other($p < 0.05$).

³⁾ +2, very good; +1, good; 0, general; -1, bad; -2, very bad.

분산성은 대조구를 제외한 모든 시료에서 우수한 분산성을 나타내었고 분산성을 평가하였던 응집 비처리군과 2분 스팀 20분 건조 응집처리군을 그림 63에 나타내었다. 인삼선식 분말은 물에 용해되지 않으며 조직감이 좋은 음용을 위해서 고르게 분산되는 것이 중요하다. 인삼선식 입자를 응집화 처리하면 가해진 수분에 의해 미세한 분말 입자들이 수분을 흡착하여 입자 사이의 공극에 수분이 형성되고 이를 건조시키면 분말입자 사이의 수분이 기화하여 수분층에 공기층이 형성되면서 전체적으로 큰 덩어리를 이루며 이를 다시 분쇄하면 처음 입자보다 약간 커지고 구조가 변형된 과립상태가 된다. 이렇게 제조된 선식을 물에 풀었을 경우 입자 사이사이에 물이 침투하여 풀어지기 용이해져 덩어리지지 않고 쉽게 분산되는 것으로 판단되었다. 수분흡수지수, 수분용해지수, 및 분산성을 고려하여 비교 검토한 결과 응집화 처리 시간이 길어질수록 수분흡수지수에 영향이 없고 수분 용해 지수에서는

오히려 감소하여 수분의 흡수와 용해는 응집화 처리로 개선되지 않는 것을 알았으며 분산성에서는 뛰어난 향상을 보여 응집화 처리로 인한 입자의 재결정화가 빠르게 분산시킨다는 결과를 얻어내었다.

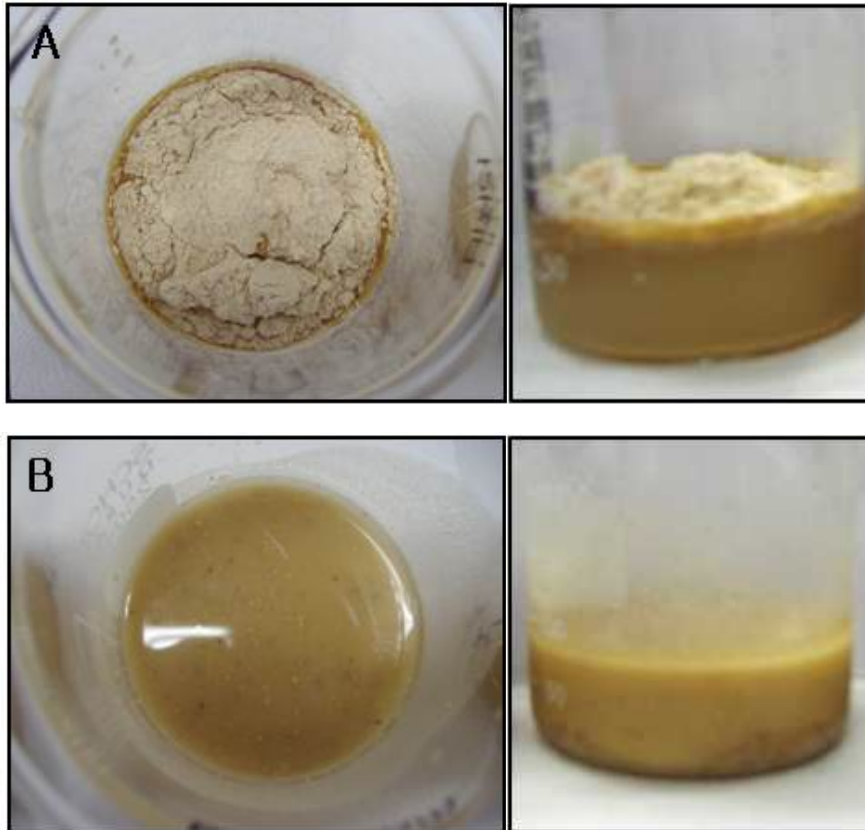


그림 63. 인삼선식의 응집 비처리군과 2분 스팀 20분 건조 응집처리군
 A : Non agglomeration, B : Steamed 2min and dried 20min treatment.

이를 실제 생산에 적용할 경우 경제성을 고려해 가공 시간이 가장 적은 2분 스팀, 20분 건조의 응집화 처리를 최적 조건으로 선정하였으며 최종 만들어진 인삼선식의 모습을 그림 64에 나타내었다.



그림 64. 인삼선식의 최종 제품

본 연구는 우수한 고려인삼의 상품성을 증대를 위하여 유통과 이용의 편리성, 장기 저장의 방법을 모색하는 가운데 건조 인삼을 분자압축탈수법을 적용하여 새로운 인삼 건조방법을 제시하고 이의 응용 방안으로 인삼선식을 개발하여 영양성, 편의성, 기호성이 우수한 인삼 제품을 제시하고자 하였다.

인삼의 분자압축탈수의 최적 탈수제로 분자량 800-1,180의 maltodextrin이 낮은 수분함량, 높은 수분 손실율, 낮은 용질 침투율을 나타내는 것으로 최종 선정하였다. 인삼의 분자압축탈수의 최적 조건은 포도당 당량 15-20인 maltodextrin이 탈수 시간은 60분이었고 이때의 탈수물 수분함량은 40.3% 이고 수분손실율은 50.8%, 용질 침투율은 3.5%였다. 분자압축탈수 인삼의 최적 건조 시간은 120분이었으며 이때의 수분함량은 5.9%로 나타났다.

분자압축탈수건조 인삼분말의 물리적 특성 결과 색도는 L값은 MPD 63.3, FD 68.7, SC 56.1로 동결건조 처리한 인삼분말이 가장 밝게 나타났으며 수분용해지수와 수분흡수지수는 각각 65.4와 2.6으로 싱글셀 처리 인삼분말이 가장 높은 값을 나타내었다 ($p < 0.05$). 점도에서 MPD와 FD는 20%의 농도에서 41 cp와 38.2 cp로 아주 낮은 점도를 보였고 SC는 608.3 cp의 높은 점도 값을 나타내었다($p < 0.05$). 처리 공정을 달리하여 제조한 세 가지 인삼분말의 관능평가는 항목 중 인삼의 신선한 향의 강도와 쓴맛의 강도, 전체적인 기호도에서 유의적 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$). 인삼의 신선한 향은 MPD 처리한 인삼분말이 가장 강하였으며 쓴 맛은 SC와 FD가 비슷하게 강한 것으로 나타났다. 전체적인 기호도에서 MPD 처리 인삼분말이 우수하게 나타나 인삼향은 강하면서 쓴 맛이 적어 부드러운 맛을 내고 점성이 낮은 MPD가 관능적으로 우수한 것으로 나타났다.

분자압축탈수건조 인삼분말을 곡물 분말과 혼합하여 선식으로 제조하였을 경우

분자압축탈수건조 분말 첨가 비율에 따른 색도 및 점도를 측정한 결과 분자압축탈수건조 인삼분말을 첨가할 수록 선식의 색상이 어두워지고 적색도와 황색도는 낮아졌다. 점도는 최고값은 대조군이었고 최저값은 MS-3이었으며 각각 63.8 cp과 27.4 cp로 현저히 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 관능적 특성을 확인한 결과 MS-2가 높은 기호도를 나타내어 곡물:인삼:설탕의 최적 비율을 5:3:3으로 하였고 물 200 mL에 타서 먹는 것을 기준으로 곡물 분말 25 g, 분자압축탈수건조 인삼분말 15 g, 설탕 15 g으로 된 1포의 인삼선식을 개발하였다.

인삼선식은 물에 용해되지 않고 분산이 잘 안되는 단점이 있어 이를 개선하기 위해 인삼선식 분말을 응집화 처리 하였다. 응집화 처리의 스팀 시간과 건조 시간을 설정하기 위해 조건 별 시료의 수분함량, 수분용해지수(WSI), 수분흡수지수(WAI), 분산성을 알아보았다. 그 결과 응집화 처리로 인한 재결정화가 수분흡수와 용해에는 영향을 미치지 않았다. 그러나 분산성은 처리군 모두 우수해지는 것을 알 수 있었다. 이에 생산 시 경제성을 고려하여 스팀시간 2분, 건조 시간은 20분을 최적의 응집화 처리 조건으로 결정하였으며 그 때의 수분함량은 4.9%, WSI는 42.8 WAI는 1.7이었다. 수분함량이 10% 이하로 응집화 처리가 분말의 저장성에 영향을 끼치지 않는 것을 확인할 수 있었으며 이로써 영양성, 편의성, 기호성이 우수한 인삼선식이 개발되었다.

2. 압출성형공법을 이용한 새로운 형태의 인삼tea bag차 제품개발

가. 서론

압출성형공정은 곡류를 팽화시키는 공정중의 하나로 최근 팽화식품의 제조에 널리 이용되고 있다. 팽화의 원리는 고온 고압의 팽화 공정을 통해서 곡류 전분 및 단백질의 용융에 의한 점탄성을 갖는 용융반죽에 포함된 수분 또는 가스등의 비체적의 증가에 의해 파열되어 조직을 형성하는 것을 말한다. 압출성형공정법은 현재 식품산업에서 소비자들의 다양한 욕구를 충족시킬 수 있는 제품을 개발하고 기존의 제품생산 공정을 단축 또는 대체하는데 많이 이용되고 있는 중요한 공정중의 하나이다. 압출성형 후 압출성형물은 곧바로 제품으로 이용되기도 하나, 주로 압출성형된 extrudate를 기름에 튀기거나, 열풍 팽화, 또는 절단 압착 등을 통한 성형 가공을 거친 후 가열 팽화, microwave파를 이용한 팽화등의 많은 가공기술이 도입되고 있다. 압출성형공법으로 팽화시킬때의 장점은 연속공정이 가능하며, 분말원료의 사입이 가능하다. 곡류를 팽화시키면 수분의 증발과 함께 건조와 팽화에 의한 조직의 향상 및 전분의 호화를 비롯한 성분의 변화가 수반되어 맛과 조직감이 향상되므로 여러 가지 식품의 가공에 팽화공정이 응용되고 있다. 백삼은 전분의 함량이 상당히 높은 식품으로서 백삼분말을 압출성형공법으로 처리하면 백삼의 조직감과 맛이 향상된 새로운 형태의 제품을 생산할 수 있다. 또한 압출성형공정을 거친 백삼 extrudate는 백삼에 함유된 전분들의 호화와 성분의 변화로 물과 같은 용매에 쉽게 가용성 성분이 추출되어 기존의 추출된 엑기스로 제조하는 인삼차와는 다른 인삼 tea bag차 제품을 개발할 수 있는 장점을 가지고 있다.

나. 실험재료 및 방법

(1) 실험방법

압출성형기는 쌍축압출성형기(THK 31T, 백상기계)로 실험용 쌍축동방향으로 길이와 직경비(LD ratio)는 25 : 1 이며 스크류 배열은 그림 65와 같다. 압출성형조건은 표 147과 같이 사출구의 직경은 3mm인 것을 사용하였고, 압출성형 공정변수로 5%의 수분을 함유한 백삼건조분말을 수분함량 20%와 30%로 조절하였다. 바렐온도는 0.5 kW 전열기를 사용하여 가열하였고 125℃로 일정하게 조절하였다. 원료사입속도는 사입기 스크류회전속도를 15 rpm으로 고정하여 원료투입량이 약 180g/min이 되도록 하였다. 스크류 회전속도는 150 rpm과 250 rpm으로 각각 변화시켰다. 압출성형물은 열풍건조기로 50℃에서 건조하여 수분이 5% 이하가 될 때까지 건조하여 시료로 하였다.

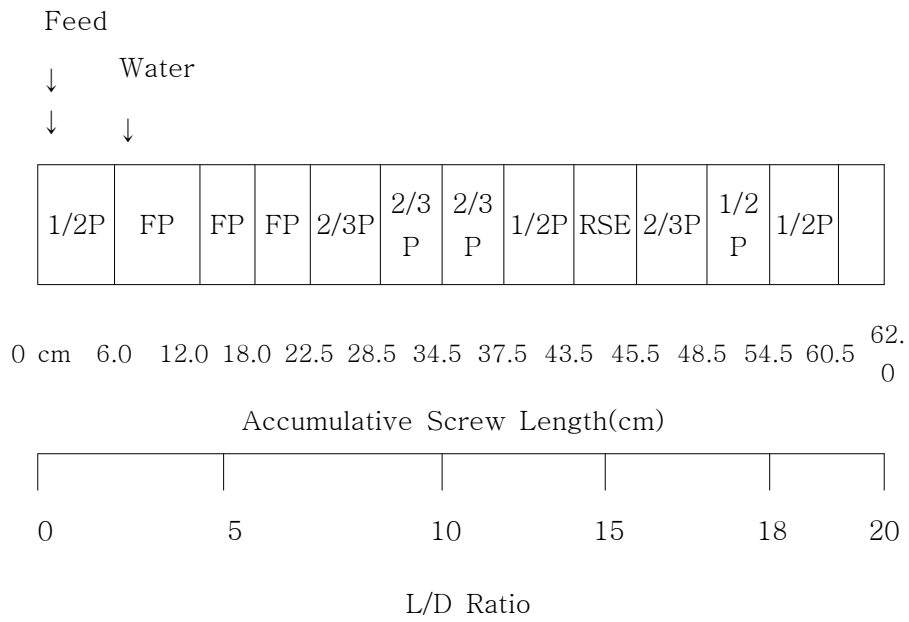


그림 65. Screw configuration

FP: full pitch, 1/2P: 1/2 of full pitch, 2/3P: 2/3 of full pitch,
 RES: reverse screw element

표 46. Extrusion conditions of white ginseng powder

	Extrusion conditions			
Dough moisture content (%)	20	20	30	30
Screw speed (rpm)	250	150	250	150
Feed rate (g/min)	180	180	180	180
Barrel Temp. (°C)	125	125	125	125
Die hole size (mm)	3	3	3	3

(2) 백삼 extrudate의 침출조건 설정

압출성형공정을 거친 백삼 extrudate를 이용한 인삼 tea bag차 제품을 개발하고자 tea bag 안에 들어갈 백삼 extrudate의 입도크기, 시료양과 tea bag의 침출시간 등을 미리 예비실험을 통하여 조사하였다

(가) 입도크기에 따른 침출정도

입도크기에 따른 백삼 extrudate의 침출정도를 알아보기 위한 예비실험으로 수분함량이 20%, 스크류 회전속도 250 rpm으로 제조한 백삼 extrudate를 food mixer(FM-909T, (주)한일전기)로 조분쇄하여 체(sieve)를 이용하여 각각 12~18 mesh, 18~30 mesh, 30~40 mesh 및 40~50 mesh의 입도크기로 분리하였다. 각각의 입도크기에 따른 침출정도는 시료의 양을 모두 2.0 g으로하여 tea bag으로 포장하여 60초간 20회 흔들어 동일조건이 되도록 하였으며 이때의 물의 온도는 90℃ 이상이었고 침출을 시킨 후 입도크기에 따른 침출된 정도를 가용성 고형분, 색, 투과도 및 관능적 특성(인삼향)등을 측정하여 최적의 입도크기를 결정하였다.

(나) 시료양에 따른 침출정도

시료양에 따른 백삼 extrudate의 침출정도를 알아보기 위하여 예비실험으로 입도크기를 12~18 mesh로 동일하게 한 후 백삼 extrudate의 첨가량을 각각 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 및 3.0 g으로 달리하여 tea bag 용지에 포장, 60초간 20회 흔들어 침출하였다. 이때의 물의 온도는 90℃ 이상이였다. 시료의 양에 따른 침출된 정도를 가용성 고형분 및 관능적 특성등을 측정하여 최적의 시료양을 결정하였다.

(다) 침출시간에 따른 침출정도탈수제 첨가량 설정

침출시간에 따른 백삼 extrudate의 침출정도를 알아보기 위하여 예비실험으로 백삼 extrudate의 양을 2.0 g으로, 입도크기를 12~18 mesh로 동일하게 하여 tea bag 용지에 포장, 침출시간을 각각 20초, 40초, 60초 및 90초로 달리하여 20회 흔들었으며 이때의 물의 온도는 90℃ 이상이였다. 침출시간에 따른 침출된 정도를 용출된 가용성 고형분의 양, 색, 투과도 및 관능적 특성(인삼향)등을 측정하여 최적의 침출시간을 결정하였다.

(3) 압출성형공법으로 제조된 인삼 tea bag차의 침출시험을 통한 적정 압출성형 조건 설정

압출성형공법에 의하여 제조된 백삼 extrudate는 압출성형공정 중 압출성형기의 스크류 속도와 첨가되는 원료의 수분함량이 품질에 큰 영향을 미친다. 따라서 백삼 extrudate를 제조시 압출성형공정에 압출성형기의 스크류 회전속도나 첨가되는 수분의 양에 따라 백삼 extrudate의 형태나 용매에 침출시 침출되는 정도를 측정함으

로써 백삼 extrudate의 품질을 평가할 수 있다.

다. 결과 및 고찰

(1) 백삼 extrudate의 침출조건 설정

(가) 입도크기에 따른 침출정도

표 47. Leaching test of white ginseng extrudate by particle size

Particle size (mesh)	12 ~ 18	18 ~ 30	30 ~ 40	40 ~ 50	
Sample (g)	2.0	2.0	2.0	2.0	
Leaching time (sec)	60	60	60	60	
Shaking times (times)	20	20	20	20	
Soluble solid content (%)	0.40	0.37	0.22	0.10	
Turbidity (% at 650 nm)	14.41	19.45	37.84	48.30	
Organoleptic characteristics	Color*	+++++	+++	++	+
	Flavor**	+++++	++++	++	+
	Leaching degree***	+++++	++++	+++	++

** : light yellow, +++ : golden yellow, +++++ : golden brown

** + : weak, +++ : moderate, +++++ : strong

*** + : very slightly, +++ : moderate, +++++ : very well

입도크기에 따른 백삼 extrudate의 가용성 고형분 침출정도 및 관능검사를 시험한 결과, 표 47에서 보는 바와 같이 용출된 가용성 고형분 양은 extrudate 입도 크기 12~18 mesh에서 0.40%으로 가장 많이 침출이 되었고 입도 크기가 작아질수록 침출되는 가용성 고형분의 양은 감소하는 것으로 나타났다. 투과도의 경우에는 입도 크기가 작은 40~50 mesh에서 48.30%로 가장 높은 값을 나타내 가장 적은 침출량을 보였으며 입도의 크기가 커질수록 투과도는 점차 낮아져 많은 침출량을 나타내었다. 이와 같은 결과는 입도 크기가 작을수록 추출용매와 닿는 표면적이 많아서 침출이 잘되리라는 예상과 달리 작은 입자들이 서로 엉킴현상을 일으켰고 이러한 엉킴현상은 오히려 침출을 방해하여 침출이 잘 일어나지 못하게 하였다. 또한 관능적 특성(인삼향)이나 색을 비교해 보았을 때, 입도 크기가 큰 12~18 mesh에서 인삼향이 강하게, 침출액의 색이 진하게 나타나 입도 크기가 클수록 침출이 잘 일어나는 것으로 나타났다. 따라서 입도크기 12~18 mesh가 인삼 tea bag차의 적당한

입도크기임을 알 수 있었다.

(나) 시료양에 따른 침출정도

표 48. Leaching test of white ginseng extrudate by sample amount

Sample amount (g)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
Particle size (mesh)	12 ~ 18	12 ~ 18	12 ~ 18	12 ~ 18	12 ~ 18
Leaching time (sec)	60	60	60	60	60
Shaking times (times)	20	20	20	20	20
Soluble solid content (%)	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30
Organoleptic characteristics	Color*	+	++	++++	++++
	Flavor**	+	++	++++	++++
	Leaching degree***	+	++	++++	++++

*+ : light yellow, +++ : golden yellow, +++++ : golden brown

** + : weak, +++ : moderate, +++++ : strong

*** + : very slightly, +++ : moderate, +++++ : very well

시료 양에 따른 백삼 extrudate의 침출정도를 시험한 결과, 표 48에서 보는 바와 같이 고형분의 양은 시료양이 1.0 g일 때 0.20 %이었으나 시료양이 증가함에 따라 용출되는 가용성 고형분 양도 함께 증가하였다. 하지만 시료의 양이 2.0~3.0 g까지는 모두 0.30 %의 고형분 양을 나타내어 2.0g의 시료양은 3.0g에 비해 적은 양으로도 많은 고형분 양을 침출 시킬 수 있는 것으로 나타났다. 또한 관능적 특성에서도 색, 향 및 침출정도 모두 시료양이 2.0 g일 때 가장 좋은 특성을 나타내어 백삼 extrudate의 시료양이 2.0g 일 때 최적의 침출정도를 나타냈다.

(다) 침출시간에 따른 침출정도탈수제 첨가량 설정

표 49. Leaching test of white ginseng extrudate by leaching time

Leaching time (s)	20	40	60	90
Sample (g)	2.0	2.0	2.0	2.0
Particle size (mesh)	12 ~ 18	12 ~ 18	12 ~ 18	12 ~ 18
Shaking times (times)	20	20	20	20
Soluble solid content (%)	0.17	0.25	0.25	0.25
Turbidity (% at 650 nm)	67.35	52.81	38.98	30.37
Organoleptic characteristics				
Color*	+	++	+++++	+++++
Flavor**	+	+++	+++++	+++++
Leaching degree***	+	+++	+++++	+++++

*+ : light yellow, +++ : golden yellow, +++++ : golden brown

** + : weak, +++ : moderate, +++++ : strong

*** + : very slightly, +++ : moderate, +++++ : very well

침출시간에 따른 백삼 extrudate의 침출정도를 시험한 결과, 표 49에서 보는 바와 같이 고형분의 양이 침출시간 20초에는 0.17%이었으나 침출시간 40초 이후에는 0.25%로 증가하는 경향을 나타내었다. 투과도의 경우에는 침출시간 20초에서 90초로 증가할수록 67.35%에서 30.37%로 감소하였으나 침출 60초 이후에는 감소폭이 조금씩 줄어들었다. 즉 고형분의 양과 투과도의 결과를 종합해 볼 때 침출 40초부터 90초 사이에 대부분의 고형분이 침출이 되고 60초 이후 부터는 고형분의 침출 속도가 완만해짐을 알 수 있었다. 또한 관능적 특성(인삼향)이나 색도를 비교해 보았을 때, 침출시간 60초 일 때 침출액의 인삼향은 침출시간 20초, 40초에 비해 강하게 나타났으며 인삼 고유의 황금색을 나타내기도 하였다. 이상의 결과를 요약해 볼 때 백삼 extrudate의 최적 침출조건은 입도크기 12~18 mesh, 시료의 양 2.0g, 침출시간 60초 정도임을 알 수 있었다.

(2) 압출성형공법으로 제조된 인삼 tea bag차의 침출시험을 통한 적정 압출성형 조건 설정

수분 5%의 백삼건조분말을 수분이 20% 및 30%로 평형이 되게끔 수분을 조절한

후 압출성형기의 스크류 속도를 각각 150rpm 및 250 rpm으로 하여 제조된 백삼 extrudate는 그림 65~68과 같다.

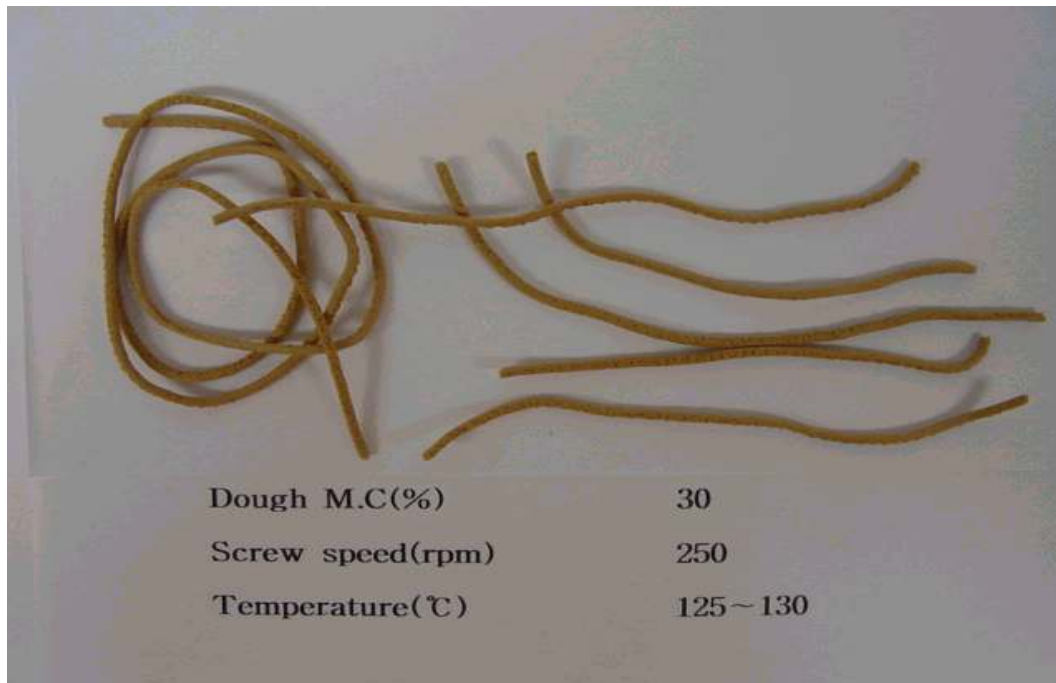


그림 65. Photograph of white ginseng extrudate by extrusion conditions,
M.C : moisture content, Temperature : barrel temp.

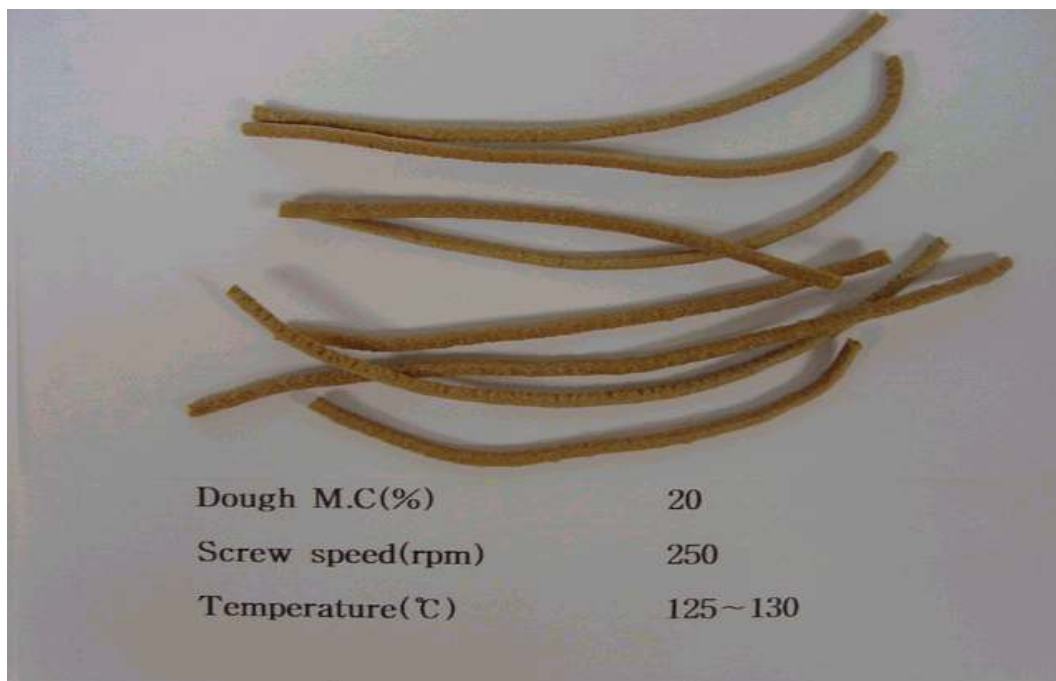


그림 66. Photograph of white ginseng extrudate by extrusion conditions,

M.C : moisture content, Temperature : barrel temp.

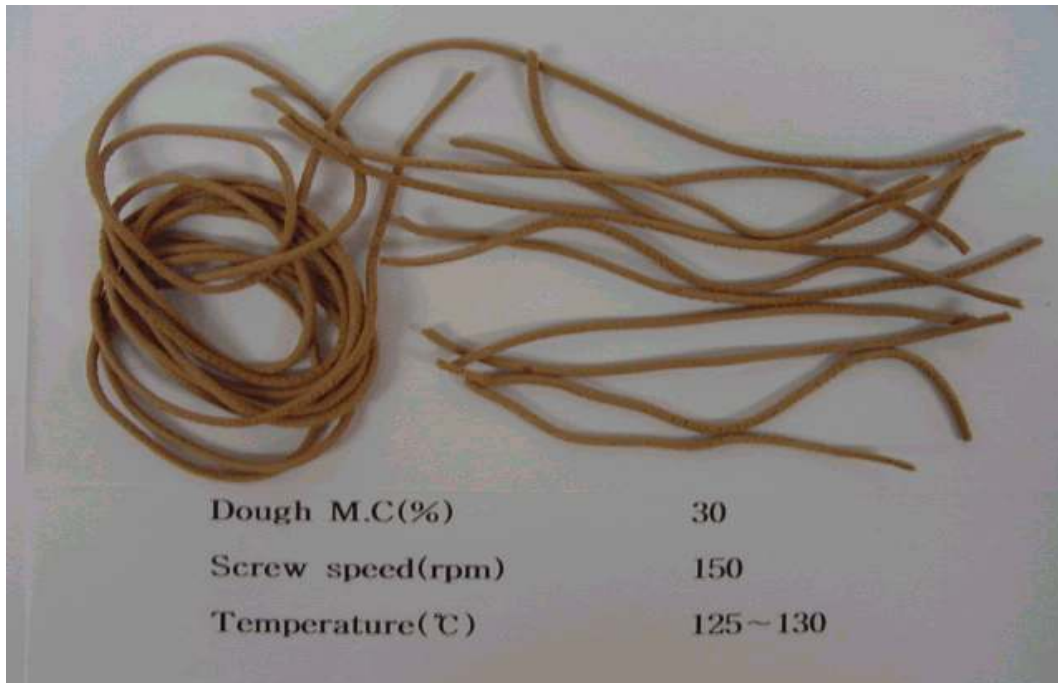


그림 67. Photograph of white ginseng extrudate by extrusion conditions,
M.C : moisture content, Temperature : barrel temp.

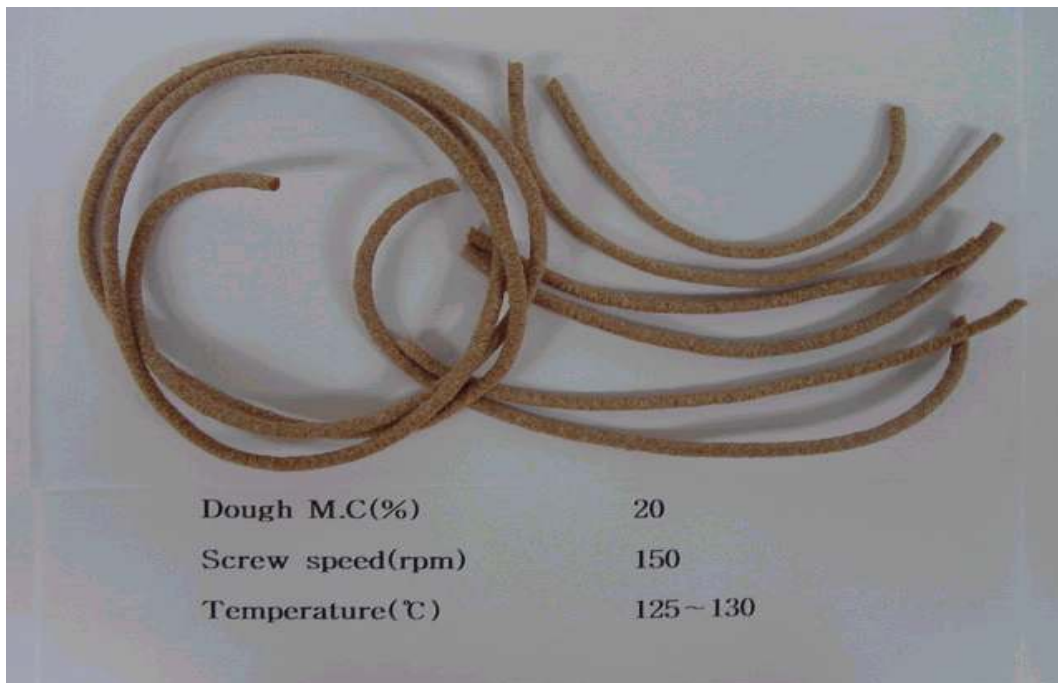


그림 68. Photograph of white ginseng extrudate by extrusion conditions,
M.C : moisture content, Temperature : barrel temp.

각각의 압출성형조건에 따라 제조된 백삼 extrudate의 침출정도를 알아보기 위하여 앞의 예비실험으로 결정된 입도크기 12~18 mesh, 시료의 양 2.0g, 침출시간 60초의 조건으로 침출시험을 실시하였다. 먼저 백삼 extrudate를 food mixer(FM-909T, (주)한일전기)로 조분쇄하여 체를 이용하여 12~18 mesh의 입도크기로 선별하였고 시료의 양을 2.0 g으로하여 tea bag 용지에 포장하여 제조한 인삼 tea bag차를 60초간 20회 흔들여 모든 처리구가 동일조건이 되도록 하였으며 이때의 물의 온도는 90℃ 이상이었고 침출을 시킨 후 압출성형 조건에 따른 침출된 정도를 용출되는 가용성 고형분의 양, 색도, 투과도 및 관능적 특성등을 측정하여 최적의 압출성형조건을 결정하였다.

표 50. Leaching test of white ginseng extrudate by extrusion conditions

Extrusion conditions		A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	D ⁴⁾
Sample (g)		2.0	2.0	2.0	2.0
Leaching time (s)		60	60	60	60
Particle size (mesh)		12 ~ 18	12 ~ 18	12 ~ 18	12 ~ 18
Shaking times (times)		20	20	20	20
Soluble solid content (%)		0.20	0.55	0.30	0.50
Turbidity (% at 650 nm)		61.22	13.09	28.28	16.69
Organoleptic characteristics	Leaching degree*	+	+++++	++	++++
	Ginseng odor**	+	+++++	++	++++
	Roasting flavor**	+	+++++	+	++++
Color	L	89.75	56.83	78.33	59.70
	a	-0.23	3.86	0.61	3.27
	b	7.95	20.78	12.96	18.59

1) : Dough moisture content : 30%, Screw speed : 250 rpm

2) : Dough moisture content : 20%, Screw speed : 250 rpm

3) : Dough moisture content : 30%, Screw speed : 150 rpm

4) : Dough moisture content : 20%, Screw speed : 150 rpm

* + : very slightly, +++ : moderate, +++++ : very well

* + : weak, +++ : moderate, +++++ : strong

압출성형 조건에 따른 백삼 extrudate의 침출정도를 시험한 결과, 표 50에서 보는 바와 같이 침출되는 가용성 고형분 양은 dough의 수분 함량이 30%보다 20% 일 때 비교적 많은 침출량을 보였고 스크류의 속도는 150 rpm보다 250 rpm에서 침출이 잘 일어남을 알 수 있었다. 투과도의 경우에도 고형분의 양과 비슷하게 dough의 수분 함량이 20%, 스크류의 속도가 250 rpm일 때 가장 낮은 13.09%의 값을 나타내 다른 처리구보다 가용성 고형분이 더 많이 침출 되었음을 알 수 있었다. 또한 관능적 특성과 색도를 비교하여 볼 때도 다른 처리구에 비해 dough의 수분 함량이 20%, 스크류의 속도가 250rpm일 때 인삼 특유의 깊은 향과 황갈색의 특성을 나타냈다. 이상의 결과로 볼 때 인삼 tea bag차용의 백삼 extrudate 제조시 dough의 수분 함량이 20%, 스크류의 속도는 250 rpm으로 하여 제조하는 것이 최적의 제조 조건이라 할 수 있다.

제 4 절 권역별 인삼가공품 제형 및 맛에 대한 니즈분석을 통한 마케팅 전략수립

1. 해외 권역별 시장조사

가. 조사 목적

해외 권역별 인삼제품의 소비 트렌드 및 시장 특성 이해를 위한 시장 조사

나. 조사 방법

해외 박람회 참가를 통한 현지 시장 조사 및 현지 판매업체, 소비자 미팅을 통한 권역별 특성 조사

다. 권역별 시장조사 진행

(1) 중국

(가) 조사 지역 : 북경, 항주, 이우, 상해, 대련

(나) 조사 기간

- 1차 : 2007년 4월 16일 ~ 4월 20일

- 2차 : 2007년 7월 23일 ~ 7월 26일

(다) 중국 내 시장 조사 및 행사 참가 내용

인삼시장 조사 및 수출을 위해 금산군과 공동 업무 추진

① 북경 오주호텔과 금산인삼제품 판매 및 전시에 대한 협의 件

90년 베이징 아시안게임 진행을 위해 아시안 선수촌 내에 중국 북진그룹에서 지은 호텔로 주변에 컨벤션센터와 각종 아파트들이 들어서 있음(4성급). 2008년 베이징 올림픽과는 무관. 금산군과 호텔내 금산인삼제품 전시 및 판매에 대한 협력의향서 체결(MOU 수준의 기본적 의향서 체결)

② 중경호텔 件

중경직할시에서 북경에 직접 운영하는 관영호텔(3성급). 금산군과 호텔내 금산인삼제품 전시 및 판매에 대한 협력의향서 체결(MOU 수준의 기본적 의향서 체결), 호텔 실무자(부사장)가 금산인삼 판매에 대해 호의적이고 적극적인 반응을 보임. 중경호텔내 판매에 대해서는 부정적이나 중경호텔의 경우 중경시와 직접적으로 연결되어 있어 금산인삼 판매 확대(중경시)를 위한 교두보 역할로의 중요성 측면에서 매장 운영 검토가 바람직.

③ 흥인 스포츠클럽 件

상류층 회원이 11,000여명에 이르는 북경 최대의 스포츠 클럽. 금산군과 스포츠 클럽내에 금산인삼제품 전시 및 판매에 대한 협력의향서 체결(MOU 수준의 기

본적 의향서 체결). 스포츠 클럽 매장내 단백질 제품인 프로틴 및 비타민 제품에 대한 판매가 활성화 되고 있는 초기단계. 건강을 위해 고가의 제품에 대한 선호 및 구매가 가능한 집단으로 추가적인 실무자와의 논의를 지속해 중국시장 진출을 위한 교두보로 활용 검토.

④ 이휘국제유람선유한공사, 서안박강약업유한공사, 미항국제 합작 촉진회 件

금산군과 금산인삼제품 전시 및 판매에 대한 협력의향서 체결(MOU 수준의 기본적 의향서 체결).

⑤ 금산인삼 우수제품 설명회

북경국제컨벤션 센터에서 기자회견 및 주요인사 간담회 및 금산 우수 업체 제품 진열 및 소개. MOU 체결업체 담당자 및 신문사, 언론사 기자등을 상대로 제품 설명회 및 시식회 진행

⑥ 절강성지역 기자간담회 참석 件

금산군과 금산인삼 세계시장 진출을 위한 "중국 절강성 방문 홍보 마케팅 사업 참여 건으로 금산군 홍보 행사시 중국측 바이어와 홍삼, 홍삼가공품에 대한 수출 상담을 통해 중국내 판매 가능한 제품에 대한 시장 조사 및 선호도 파악

⑦ 금산군과 절강성 현지 업체간 MOU체결

금산 인삼 판매를 위한 중국내 판매시장 거래처 개척 활동 및 중국 진출 교두보 확보 탐색. 홍삼(뿌리삼) 위주의 중국시장에 홍삼가공품이 접근하기는 현재로서 이른감이 있음. 고려삼이 좋은걸 알고는 있으나 현지에서 생산되 판매되는 제품 대비 가격이 3배 ~ 10배 이상 비싸며 가공품에 대한 신뢰도가 높지 않음. 따라서 장기적인 계획하에 꾸준한 홍보가 필요함.

⑧ 중국 요녕성 방문 및 홍보 마케팅 진행 件

중국 수출입관련 정부기관과 사전교류에 의한 동북 3성(요녕, 길림, 흑룡강) 수출촉진, 시장조사, 시장개척 모색. 현지 유통전문 업체에 금산인삼 가공품 소개, 시장성 협의, 협력체결 및 상담 진행.

⑨ 대련부 생의학 유한공사 방문 및 견학

1995년 설립되어 중국국가지정 하이테크 산업기술회사로 등록. 세계최초로 인삼사포닌 Rg3 대량생산 회사로 미국, 일본 등지에 Rg3를 원료로 수출함. 공업적인 기술로 순도 95%의 Rg3 생산. 1kg당 7만불(한국돈 약 7억원)에 수출. Rg3를 이용한 항암치료제 중국신약1호 등록 및 유통시키며 연간 500억 수준의 물량을 해외로 수출함. MOU 체결업체 담당자 및 신문사, 언론사 기자등을 상대로 제품 설명회 및 시식회 진행.



그림 1. 금산인삼 우수제품 설명회



그림 2. 금산인삼 우수제품 설명회



그림 3. 이휘국제유한공사와 협약식 체결

⑩ 중국시장 조사 결과 요약

중국과의 단순 MOU 체결 보다는 국내 인삼 관련업체의 중국 진출을 위한 사전 기준안 마련이 시급함. 현재 중국 식약청의 경우 인삼류에 대한 명확한 제품 규정이 없는 관계로 제품 수출에 앞서 기준점을 마련하는 것이 가장 시급한 사안임. 홍삼(뿌리삼)의 경우 중국에서는 의약품으로 등록되 관세가 320% 책정되 판매가 사실상 불가능 하며 인삼 및 홍삼 가공품의 경우 그 기준점이 마련되지 않아 제품 수출 후 문제점 대두 가능성이 높음. 이러한 기준점 마련은 일반 기업에서 진행할 수 있는 사안이 아니라 정부가 앞장서서 한국 인삼류 수출을 위한 물꼬를 터주어야 함. 한국의 업체들이 인삼 제품을 중국에 판매할 수 있는 방안을 모색(인삼 및 홍삼가공품의 기준 마련)하는 것과 실무적인 내용(교역가능여부, 판매장소, 판매방법, 관세등의 기준마련등)등도 우선해야 함.

(라) 중국 백화점 및 할인점내 인삼 및 건강기능식품 판매 현황 조사

① 동방플라자 内 Ore마트

중국 북경 천안문 근처의 백화점 단지인 동방플라자(東方 plaza)내에 위치한 슈퍼로 한국의 스타슈퍼와 같이 명품 매장, 푸드코트, 슈퍼등이 입점. 슈퍼내 건강기능식품 판매 매대 및 전통 건강기능식품 매대 운영.

단독매대로 다양한 수입산 비타민 제품, 알로에, 칼슘, 해조추출물 및 프로틴 등의 다양한 제품을 판매함. 소득수준이 높은 중국소비자가 주고객으로 제품별 판매가는 한국돈으로 약 13,000원 ~ 19,500원 선임.

매장내 중국 전통 건강기능식품 판매대가 존재함. 주로 판매 품목으로는 동충하초, 제비집, 인삼제품등이 주를 이룸. 매장에서 판매되는 인삼으로는 전칠삼(중국삼), 화기삼(미국삼) 및 길림성의 홍삼등이 주를 이루고 있으며 뿌리삼. 150g 20지(중국 길림성 지역의 홍삼)의 경우 한국돈으로 약 101,400원의 고가로 판매되고 있었으며 포장재에 한국어로 "고려삼"으로 써놓아 중국에서 고려삼이 좋다는 인식이 널리 퍼져 있음을 확인할 수 있었음.



그림 4. 비타민 매대



그림 5. 중국 전통 건강기능식품 판매대



그림 6. 인삼 매대

② Ito Yokodo

중국 대도시에 위치한 일본할인점으로 지하1층은 식음료매장, 1층 ~6층은 백화점식 매장으로 운영되는 복합식 할인점.

동인당(중국재벌기업)에서 입점해 다양한 건강기능식품 판매. 다양한 한약재와 중국 전통의 건강기능식품등이 입점되 판매되고 있음.

중국의 경우 차(茶)문화의 발달로 인해 차에 타서 마실 수 있는 슬라이스된 절편삼 종류가 주를 이루며 판매가는 한국돈으로 20,000원 내외.

중국 길림성에서 재배된 인삼 및 산삼을 동결건조 시켜 개별 포장한 제품이 눈에 띈. 인삼 한뿌리의 판매가는 한국돈 15,600원 ~ 52,000원대로 형성되어 있으며 산삼 판매가는 한국돈 855,400원 ~ 4,246,580원짜리 제품이 진열되 판매되고 있음. 중국시장에서 고가의 건강기능식품은 주로 상사(윗사람) 선물용으로 주로 구매됨(개인돈이 아닌 업체 비용으로 결제).



그림 7. 건강기능식품 매대



그림 8. 인삼 매대



그림 9.슬라이스 절편삼



그림 10. 미국삼

(마) 중국 현지 인삼 현황 조사

① 인삼의 주 재배지

중국내 인삼의 주요 재배지는 길림성, 요녕성, 흑룡강성이라고 불리는 동북 3성 지역이며 수삼외 장뇌삼의 재배가 활성화 되고 있음(재래시장에서 장뇌삼이 중국돈 20위안 ~50위안 정도로 굉장히 저렴한 가격에 판매되고 있음).

② 인삼의 소비실태

중국내 인삼의 소비실태를 보면 첫째 치료용, 둘째 건강증진용, 셋째 업체 및 공무원 뇌물 등으로 소비됨.

③ 한국의 고려삼 제품의 판매 현황

한국산 인삼은 중국시장에서 주로 홍삼 캔 제품 위주로 유통되고 있음. 홍삼 농축액등 홍삼관련 제품들이 의약품으로 구분되어 있어 수입통관이 쉽지 않은 실정이며 홍콩내 무역업자들을 통해 밀수로 들어오는 경우가 많으며 정식통관이 어려움. 한국산 홍삼은 중국내에서 효능에 대한 인지도는 높으나 고가로 판매되고 있어 백화점내 건강기능식품 판매장과 동인당과 같은 전문 매장에서만 판매되는 것으로 확인됨. 차 문화를 즐기는 민족성답게 홍삼차에 대한 호감을 많이 보임(홍삼정차보다는 가격이 저렴한 홍삼차 선호). 고려홍삼의 시장내 유통은 주재원 및 교민들이 많이 거주하는 북경, 상해등에 교민시장으로 주로 유통되며 고위직 공무원의 뇌물 및 기업체간 선물용으로 그 판매가 한정되어 있는 폐쇄적인 시장으로 파악됨.

④ 중국 현황 조사 결론

중국시장 진출 후 성공적인 제품 판매를 위해서는 유통 시장 개척 및 중국인을 위한 저가형 맞춤 상품 개발이 시급함. 한국과의 소득수준 차이를 생각해 원가의 비중이 높은 농축액, 분말, 뿌리삼등의 판매는 백화점, 외국계 할인점등의 건강기능식품 매장을 통한 판매 활성화 검토가 필요함. 원가의 비중이 낮고 라이트하게 섭취가 가능한 음료류 제품의 개발 검토가 바람직하다고 판단됨.

(2) 일본

(가) 조사 지역 : 오사카

(나) 조사 기간 : 2007년 6월 14일 ~ 6월 17일

(다) 일본 内 시장 조사 및 행사 참가 내용

① 오사카 뉴오타니호텔 수출상담회

해외 인삼 수출에 대하여 금산군은 동원F&B에 협조 요청을 하여, 금산군과 함께 일본 내 인삼 판매 대행에 관하여 벤더업체와 협의 진행. 일본 내 한류 콘텐츠를 통한 한국 특별전 기획 타당성 조사 및 한국산 고려삼 홍보행사 진행 기획. 벤더 업체를 통해 한국 인삼의 일본내 유통경로 파악 및 오사카 지역 교민과의 교류를 통해 한국 고려삼의 우수성 홍보. 일본내 인삼 시장의 확대를 위한 교민 시장의 전략적 육성.



그림 11. 오사카 수출상담회



그림 12. 수출상담회 인삼제품 전시



그림 13. 충남·오사카 문화 경제인 교류

② 충청남도 오사카 특산물전 참가件

충청남도·오사카 특산물전을 통하여 양 지역간의 교류 정례화의 test marketing place의 성격으로 카도마시 라이프 슈퍼(일본전국에 109개가 있는 대형 슈퍼체인)에서 진행함. 수삼을 접해본 일본소비자는 극소수였으며, 고려인삼(수삼)이 몸에 좋고 우수하다는 것은 일부 인지하고 있음. 주구매층인 40대 이상의 주부의 경우 시식 후 쓴 맛과 향에 고개를 저을 정도로 익숙하지 못함. 기존에 수삼을

취식한 경험이 있는 소수의 소비자만 구매하였으며, 수삼을 구매하는 소비자는 거의가 3~4뿌리인 75g을 구매함. 수삼의 건강적 효능과 요리에의 활용에 대한 정보가 절대적으로 부족하여 수삼의 일본 수출은 어려울 것으로 판단되었으며, 홍삼향이 약하고 단맛이 나는 제품에는 대부분 맛있다는 긍정적인 반응을 보임.



그림 14. 카도마시 라이프슈퍼



그림 15. 충청남도 오사카 특별전



그림 16. 특별전 매대



그림 17. 인삼 시식

(라) 인삼 가공품 및 취급 형태 조사

① 일본 내 고려 인삼의 위치

일본에서 인삼은 오타네닌징, 조선인삼, 고려인삼, 전칠인삼(중국삼), 일본산 인삼의 명칭으로 불림. 고려인삼의 경우 일본내 백화점에서는 찾기 힘들고 주로 한국 식품점에서 취급 되고 있음. 일본에서 고려 인삼은 주로 원료를 소재로 인삼 가공제품의 형태로 취급됨.

② 일본의 인삼 유통

인삼제품은 건식전문삼(30%), 약국(약30%), 백화점(20%), 한국식품점(10%), 할인점 순으로 취급됨. 대부분 한국산으로 직수입 되지만 몇몇 대기업은 한국 현지에서 계약 경작 방식으로 직접 원료 조달. 가격 경쟁력에 따른 결과로 중국삼의 취급 비율이 점차 증대. 기타 홍콩, 북미, 대만 등지에서도 수입. 일본삼은 고려삼에 비해 낮은 선호로 국내보다는 해외 수출로 전략적 집중. 인삼 건기식의 경우 중소기업의 고령자를 중심으로 한 방문판매 형태로 많이 이뤄지고 있음.

③ 일본내 인삼 가격

고품질의 인삼 제품은 주로 백화점에 취급되며, 기타 경로의 경우 그 보다는 등급이 떨어짐. 고가품이 우수하다는 고가 전략을 통해 백화점, 약국에서는 최대 2 배 이상 가격차 보임. 일본 내에서 인삼은 고려인삼이 가장 우수하다는 인식이 강해 타국 인삼은 경쟁력이 떨어지며, 중국 삼의 경우 고려 인삼에 비하여 25% 정도 저렴한 수준으로 거래됨.

④ 일본의 인삼 소비 특징

인삼에 대한 효능은 인정하는 반면 쓴 맛과 향에 대한 거부감으로 드링크 형태의 제품으로 일반 판매되며, 당도 높은 스테미나 드링크 제품으로 주로 여름철에 판매가 집중되고 있음. 50대 이상의 중장년층의 경우 홍삼 농축액 제품이 건강식품 중 고급품의 이미지로 소구됨. 농축액의 검고 진한 액체의 느낌이 소비자에게 강한 건강식품의 이미지를 전달하며, 농축액 제품의 높은 만족도에 따라 반복적 재구매 양상을 보임. 기타 환(丸), 타블렛, 정제, 캡슐등의 다양한 타입의 제품에 대한 구매는 증가하는 추세로 인삼의 향과 맛에 대한 거부감을 개선하기 때문에 젊은 층에게도 반응이 좋음. 인삼 가공제품에 대한 구매가 대부분으로 가정에서 달여먹는 취식 형태는 거의 없음. 일본 인삼은 대부분 홍콩으로 백삼 형태로 수출되며, 중국 인삼은 분말 타입의 제품으로 주로 소비됨.



그림 18. 일반소매점의 인삼드링크



그림 19. 약국매대의 정관장 제품

(마) 시장조사 결론

① 한국 고려 인삼 홍보 강화

고려 인삼의 효능에의 우수성 부분은 대부분 인지하고 있으나 저렴한 중국삼으로 가격 경쟁력이 떨어지며, 단순히 제품에 대한 홍보보다는 한류의 문화적 코드와 연결되는 형태의 지속적인 홍보 전략이 필요함. 일반대중에게 친숙히 다가갈 수 있도록 "대장금"과 같은 드라마, 영화의 PPL 전략적 협찬이 필요함. 한국 고려 인삼과 타국 인삼의 효능 차이를 적극적으로 홍보하고, 정부인증의 "대한민국 고려

인삼"의 브랜드화를 통해 일반 소비자에게 "한국인삼=정품"의 이미지 각인이 필요함.

② 신규 상품 개발로 시장 저변 확대

중장년층을 타겟으로 한 고가의 선물형 제품으로 인식에서 대중 건강 식품으로의 이미지 전환이 필요함. 기존의 농축액 제품 외에 다양한 신규 상품 개발로 젊은 층, 여성 층의 신규 수요를 창출하고 기존의 타블렛, 캡슐 형태의 지속적 개발과 함께 기능성 음료 제품의 개발이 필요함.

③ 소단위 포장 전략

50포, 100포 단위의 대량 제품의 취급으로 소비자의 구매부담을 해소하여 구매기회를 확대할 수 있음. 일본에서 선호하는 5포, 10포, 30포의 소단위 포장필요하며 초기 구매부담을 해소하여 반복구매를 통한 지속적인 매출활성화를 기대할 수 있음.

④ 인삼 특유의 맛과 향 개선

젊은 층과 여성층에서 싫어하는 인삼 특유의 맛과 향의 개선이 필요하며, 맛과 향을 줄인 제품 개발로 섭취 부담감 해소를 통하여 섭취하기 편한 건강기능제품의 이미지를 심어줄 수 있음.

⑤ 과학적 분석을 통한 기능성 입증

고려홍삼에 대한 과학적 분석을 통한 효능 입증 및 제품의 안전성을 일본내 기준에 맞도록 엄격하게 관리해야 함. 건강식품의 관측전략으로는 과학적 분석이 필요하며 고려 인삼의 승열작용에 관련하여 고혈압에 안 좋다는 부정적 인식의 해소가 필요함.

⑥ 수삼의 다양한 활용방법 홍보

수삼에 대한 일본인의 취식 경험이 거의 전무하여 수삼의 활용방법에 대한 인지는 전혀 없음. 건강기능 식품이 아닌 일반 식품으로의 고려 인삼에 대한 인식 개선은 보다 큰 판매 확대의 기대가 가능함.

(3) 홍콩

(가) 조사 지역 : 홍콩

(나) 조사 기간 : 2007년 8월 15일 ~ 8월 21일

(다) 2007 홍콩 푸드 엑스포 참가

① 참가 목적

인삼의 세계화를 목적으로 인삼소비가 큰 시장인 홍콩 지역의 인삼 제품 판매를 위한 조사. 고려 인삼 특별행사에 맞춰 고려인삼가공품 시음 및 시식을 통한 시장 타당성 test. 홍콩 지역의 각 유통 경로별 인삼 수요 및 판매에 관한 조사

② 전시회 참관인원

- 관련업체 참가인원 : 69개국, 8,000명

- 일반인 참관인원 : 약 320,000명

(라) 홍콩 현지 현황 조사

① 독특한 시장 구조

홍콩은 지역적 특성에 의해 인삼 생산은 전무하지만 세계 최대의 인삼 집산지로 세계 인삼 생산량의 약 80%가 집하되어 연간 1억 5천억불 상당의 삼(뿌리삼)을 수입해 재수출하는 중개무역의 중심지로서의 독특한 역할을 수행함. 따라서 홍콩은 세계 각국의 인삼 제품들이 경합하는 치열한 경쟁 시장이자 새로운 상품의 전시장 및 Test Market으로의 역할을 수행하는 시장임. 홍콩과 연결된 심천을 기반으로 중국을 겨냥한 홍보 시장으로의 역할도 병행하고 있어 그 역할이 커지고 있으며, 홍콩 시장에서 거래되는 인삼 물량 중 고려인삼(홍삼포함)은 약 2.2%로 그 비중이 점차 줄고 있으며 90% 이상이 서양삼이 차지하고 있음. 미국의 화기삼 중 로키산맥 인근, 캐나다 온타리오 지역의 화상들이 인삼을 대규모로 경작해 홍콩으로 들여오고 있으며, 화기삼의 경우 고려삼의 1/3정도, 중국삼은 고려삼의 1/7~10정도의 낮은 가격으로 판매되고 인삼 시장을 지배하는 소수 거상의 보수성에 의해 유통구조가 폐쇄적임.

② 인삼의 소비실태

홍콩의 소비자들은 인삼제품의 구매를 약국에서 가장 많이 하고 있으며 일년에 1~3회 정도 구입하며 정기적인 구매가 아니라 비정기적으로 구매하는 패턴을 보임. 홍콩에서 화기삼의 판매 비중이 높은 이유는 고려삼에 비해 저가로 판매되는 이유도 있지만 홍콩내에서 고려삼은 먹으면 열이 나고 심지어는 코피까지 흘린다는 속설이 퍼져있어 이러한 잘못된 상식을 불식시키는 것이 우선되어야 함. 인삼의 소비는 주로 몸을 보호하는 보양식의 개념으로 소비되고 있으며 복용 방법으로는 얇게 슬라이스한 인삼을 끓인 물에 넣어 우려내 차로 마시는 방법이 가장 보편적임(중국과 마찬가지로 차문화가 발달한 영향으로 판단됨).

③ 특징

홍콩인들의 인삼소비는 뿌리삼을 선호하며 농축액, 순액, 절편, 정과 등 가공품에 대해서는 큰 관심을 보이지 않음. 홍삼농축액과 거봉포도식초를 호합한 당사의 마시는 홍삼초에 대해서 지대한 관심을 보이며 판매 및 취급을 희망했으며, 그 주된 이유로 기존의 홍삼제품과 다른 독특한 소재의 제품이며 무더운 홍콩의 기후를 감안할 때 시원하게 마실 수 있으며 갈증해소에 도움까지 주는 제품이라는 설명에 주변국의 많은 바이어 및 홍콩인의 호감을 얻음. 할인점 및 백화점등의 건강기능식품 판매코너에는 비타민류와 로얄젤리등이 주로 자리를 차지하고 있으며 홍삼가공품은 존재치 않음. 전문매장 중심으로 판매가 이루어지며, 화기삼을 가공한 인삼차와 증량을 달아 판매하는 벌크삼(화기삼)이 눈에 띈.



그림 20. 홍콩푸드 엑스포1



그림 21. 홍콩푸드 엑스포2



그림 22. 설명을 듣는 외국인



그림 23. 설명을 듣는 현지인



그림 24. 현지 진열매대1



그림 25. 현지 진열매대2

(마) 박람회 참가 결과 및 제언

홍콩 박람회에서 만난 화교권 국가의 사람들은 홍삼이 체력을 보충해주고 기운을 북돋아 준다고 믿고 있음. 무덥고 습한 날씨 때문에 고려홍삼 섭취 또는 음용 시 몸에 열이 난다는 속설 때문에 섭취를 꺼리는 경향을 보임. 따라서 이러한 심리적인 장벽을 제거할 홍보 및 마케팅 활동이 선행되어야 할 것을 판단됨.

가공된 홍삼 제품에 대한 Needs, Wants가 존재하지 않음. 고려홍삼(뿌리삼)에 대한 관심은 높으나 고가의 장벽이 가장 큰 문제임. 홍콩 사람들은 이성적이고 합리적인 구매패턴을 보여 홍삼캔디, 젤리, 크런치등 소프트한 홍삼가공품을 저가로 판매해도 본인이 꼭 필요하다고 생각치 않으면 구매하지 않는 소비행태를 보임.

중개무역이 발달한 만큼 새로운 것에 대해 관심을 보이며 거부감을 보이지 않으며, 홍콩, 말레이시아, 인도네시아등 인접국가 바이어들도 샘플 및 판매용으로 구매해감.

홍삼의 쓴맛에 대한 거부감이 존재해 손쉽게 접근할 수 있는 레시피 개발이 중요하며 하드한 홍삼 건강기능식품의 접근보다는 소프트하면서 저렴한 홍삼가공품 개발을 통한 시장 접근이 바람직함.

(4) 아랍 에미리트 연합

(가) 조사 지역 : 두바이

(나) 조사 기간 : 2007년 12월 14일 ~ 12월 19일

(다) 2007 두바이 건강기능식품박람회 참가

① 전시회 개요

규모는 총 50개국, 150개 업체이며 한국관은 당사를 포함하여 금강B&F, (주)다정, 청정인삼, (주)풍림 등 35개업체(건강기능식품협회 20개, 경상북도청 10개, 개별 5개)가 참가함

② 전시회 참가내용

인삼 관련 신제품 개발 관련 현지 제품조사 및 현지 유통업체 조사

(라) 현지 인삼 유통 시장 및 판매 현황

① UAE 연간 의약품 시장규모

1억 7천만 달러 선으로 이중 5,000만 달러 가량을 민간 부문이 소비. 연간 전체 의약품 수요의 80%를 수입에 의존. 과거엔 정부 보건성 등, 공공 부문이 전체 물량의 90% 이상을 구매. 현재는 공공 대 민간 시장이 65:35의 비율로 민간부문이 꾸준히 성장. 연방 보건성(MOH)가 30%, 두바이 보건성(DOH)가 15%, 아부다비 보건성 11%, 국방부 4%, 내무부(경찰포함) 5%, 기타 민간이 35%를 각각 차지하고 있음.

② 인삼 제품 시장 환경

약국에서 건강기능식품 같이 취급하며, NUTRITION이라는 코너를 두어 상담, 판매가 이루어지고 있으며 현재 취급되고 있는 인삼제품은 크게 2가지로 인삼캡슐,

인삼토닉 & 드링크 류이며 인삼캡슐은 의약품으로 분류되어 반드시 약국에서 판매됨. 비타민과 인삼성분이 적은 경우엔 처방전이 필요 없으나, 반대로 성분함량이 높으면, 반드시 의사의 처방전이 필요함. 드링크류의 판매는 보건성의 허가 필요 없이 시청으로부터 판매적격 음료 여부만 심사.

③ 인삼 제품 시장 현황

현지 소비자들은 인삼가루나, 인삼 고농축액 제품보다는 일반적인 함량의 인삼캡슐(로얄제리 추출액 혼합시 더욱 선호) 제품 선호. 유통되는 제품 브랜드는 12~15개 정도로 제조국은 스위스, 영국, 미국, 등, 다양하며 스위스 진사나(GINSANA 115, 캡슐 30억불 매출) 제품이 가장 인기(M/S 40%)이며 그 다음으로 스위스 파마톤(PHARMATON)으로 M/S 25% 점유. 한국산 인삼 제품은 품질 면에서는 현지 소비자들도 모두 최상급으로 인식하고 있으나, 전통적인 서구 선호 의식에 따라 스위스, 미국 등, 외국산 제품에 대해 신뢰도가 높은 편임. 인삼 제품은 현지에서 고급 품목으로 분류가 되어 주로, 현지 아랍인들만이 관심도 높음.

④ 전시 성과 및 업체 상담

㉞ NUTRITION 및 BEAUTY SHOP 위주의 10개 업체 상담

- GALLERIA LAFAYETTE LLC (U.A.E.)
- NOBLE SOAP CO. (SYRIA)
- HEALTH & BEAUTY GROUP (QATAR)
- HERBALIST (TURKEY)
- SAFI HEALTH & BEAUTY CO. W.L.L. (KUWAIT)
- ABU DHABI CO-OPERATIVE SOCIETY (U.A.E.)
- BH (SYRIA)
- BLOTPOONO (GREECE)
- ADAM & EVE (U.A.E.)
- VENUS TRADERS (U.A.E.)

㉟ 상담 내용

대부분의 업체 모두 홍삼 가공제품에 긍정적인 반응을 보임. 액상 타입의 홍삼초와 엑기스 타입의 홍삼 농축액에 높은 관심을 보임.



그림 26. 박람회 현장



그림 27. Pharmacy & Nutrition



그림 28. 두바이 판매 제품



그림 29. 제품 설명 모습

(마) 중동 시장 한국 고령 인삼 판매 증대 방안

① 한국 고령 인삼 홍보 강화

단순히 제품에 대한 홍보보다는 한류의 문화적 코드와 연결되는 형태의 지속적인 홍보 전략 필요함. 한국 고령 인삼과 타국 인삼의 효능 차이를 적극적으로 홍보하여 "대한민국 인삼"이라는 국가 브랜드를 만들어 소비자의 신뢰도 증대. 고품질의 제품은 처방전에 따라 판매되기에 현지 약사의 고령 홍삼의 우수성에 대한 집중 교육 진행. 최상류층을 상대로 한 VVIP 마케팅 실시.

② 신규 상품 개발로 시장 저변 확대

고령 인삼 효능의 우수성 인지시켜, 인삼류의 최상급 제품으로 포지셔닝하고 현지에서 선호되는 타블렛, 캡슐 형태의 맞춤형 제품 출시. 로얄제리를 첨가한 저함량의 토닉&드링크 제품의 출시를 통하여 인지도 증대한 뒤, 아랍 부유층을 상대로 한 고가의 프리미엄 제품 개발. 고령인삼에 가볍게 다가갈 수 있는 인삼 캔디, 과자류 제품의 개발이 필요함.

③ 신뢰도 증대 노력

고령홍삼에 대한 과학적 분석을 통한 효능 입증을 통해 신뢰도 증대 및 다양한 임상실험 결과를 바탕으로 한 제품의 우수성에 대한 프로모션 전개. 정부의 담당 공무원들에게 인삼의 우수성 및 제품의 안전성 홍보.

(5) 대만

(가) 조사 지역 : 카오슝

(나) 조사 기간 : 2008년 2월 12일 ~ 2월 14일

(다) 몽시대쇼핑몰(통정개발고분유한회사) 행사 진행

금산군과 상호교류협약의 MOU체결. 대만의 주요인사를 초청하여 고령인삼 우수성 설명 및 고령 인삼 가공품 시음/시식 행사 진행. 수삼을 이용한 부침 시식 및 꿀차류 시음 홍보행사. 인삼제품은 삼계죽, 정과, 절편이 호응이 좋고 차류는 유자차, 꿀차 등이 반응이 높음. 세척수삼은 직접 실물을 보고 살 수가 있어 관심을 많이 보임. 1,000NTD~2,000NTD(한화 3~6만원)내의 다양한 제품으로 구성된 선물세트를 선호함(식품 및 홍삼가공품 등).



그림 30. 몽시대 쇼핑몰 외관



그림 31. 인삼 특별전



그림 32. 고려인삼 우수제품 설명회



그림 33. 수삼 시음/시식행사

(라) 인삼 및 건강기능식품 판매 현황 조사

① 카오슝삼봉증가 (재래시장)

여러 가지 식품 및 한약재를 판매하는 재래시장으로 주로 뿌리삼을 슬라이스 하여 판매함. 한국, 중국(길림), 일본삼으로 표기되어 있지만 판별하기는 어려움. 중국 길림산이 가장 많은 판매를 보이며, 정관장 제품이 진열되어 있지만 판매가 많이 이루어 지는 곳은 아님. 한국 고려삼이 품질면에서 가장 최상으로 인정 받고 있으며 2007년 정관장 대만 수출액 미화 1,500만불임.

② 한신백화점

일화에서 샐인샐 형태로 입점되어 있음. 캔포장의 뿌리삼이 대부분이며 중국산 대비 약 5배 가량 높은 가격으로 인해 일반소비자는 주로 중국삼을 구매함.

③ 까르푸

인삼차 PB브랜드를 저가 판매하고 있음. 한국에서 까르푸 철수 시 대만으로 보낸 제품임.



그림 34. 카오슝삼봉중가(재래시장)



그림 35. 한신백화점



그림 36. 까르푸 내 인삼차 진열모습

④ 시장조사 결론

대만 내에서 고려인삼 판매는 시장보다는 백화점, 할인점 등에서 판매되며, 시장에서의 고려삼은 캔삼 형태의 뿌리삼이었으나 위·변조가 의심됨. 중국삼의 경우 길림산이 대부분이었으며 고려삼에 비해 5배 정도 저렴함.

고려삼은 품질면에서는 최상으로 인식되고 있었으나, 대부분 정관장 제품이었으나 가짜 고려삼의 경우 최상품 정관장 제품에 비해 약1/3 가격으로 시장에서 유통됨. 삼에 대한 인식은 한의약, 탕약 등에 들어가는 약재로의 인식이 높았음. 진공 포장된 일본산 수삼이 눈에 띄었으며 백화점 등에서 비교적 고가로 취급됨.

홍삼 가공품의 경우 주로 차류, 드링크류 등 음료타입의 제품이 인기가 좋으며, 이외의 절편, 정과 등의 제품은 고가의 선물용 제품으로 취급. 수삼에 대한 소비자의 구매력은 있는 것으로 판단됨.

현재 대만에서 유통되고 있는 인삼의 품종은 크게 한국산 인삼, 중국 길림성 중심의 인삼, 일본 인삼, 캐나다산 인삼 4가지로 구분되며 그 중 중국 길림성 인삼이 가장 많이 판매되고 있는데, 그 이유는 저렴한 가격때문으로 판단됨.

(6) 미국

(가) 조사 지역 : 애너하임

(나) 조사 기간 : 2008년 3월 13일 ~ 3월 17일

(다) Natural Products Expo West 2008(애너하임 자연건강식품박람회) 참가

① 박람회 개요

참가 업체는 총 25개국 1,800개 업체이며, 행사장 방문 참관인원은인 50,000명임. 전시품목은 비타민류, 기능성 식음료, 대용식품, 체중조절식품, 저칼로리식품 등의 건강기능식품 외에 허브, 중국약재, 각종 의약기구, 홍삼 등의 전통약품임.

② 박람회 참가 인삼 품목 및 업체

한국, 중국, 러시아(시베리아) 인삼을 가공 후 남성용, 여성용으로 구분한 각종 인삼 가공품들 출시. 제품의 제형은 캡슐제품이 주를 이룸. 대부분의 건강기능식품 제형이 캡슐, 타블렛으로 구성됨. 건강, 미용, 다이어트, 유기농, 기능성, 식음료 및 대용식품 등 다양한 기타건강기능식품이 출품됨.



그림 37. 박람회 외관



그림 38. 출품된 인삼제품1



그림 39. 출품된 인삼제품2



그림 40. 박람회 내부모습

(라) 할인점, 약국 및 비타민샵 시장 조사

① 미국 캘리포니아내 건강기능식품을 판매하고 있는 Longs Pharmacy, Vitamin Shoppe, Cost Plus World Market 시장 조사.

인삼제품은 캡슐, 타블렛, 액상 형태의 다양한 미국, 스위스, 중국제품이 진열 판매되고 있으며, 비타민, DHA/EPA, 로얄젤리, 효모, 스쿠알렌, 효소, 유산균 등 다양한 건강기능식품이 전시/판매됨.



그림 41. 비타민샵 외관



그림 42. 내부 제품 진열 모습

② 미국 현지에서 판매되고 있는 각종 인삼제품들



- 장백산 홍삼절편 :
중국 6년근 홍삼, 벌꿀 당침, 제조원(중국)
판매가 \$ 54.90

그림 43. 장백산 홍삼절편



그림 44. 장백산 홍삼로얄젤리

- 장백산 홍삼로얄젤리 :
중국 4년근 홍삼, 로얄젤리, 제조원(중국)
특징 : 홍삼성분함량 1,200mg



그림 45. 중국 홍삼

- 중국 홍삼 (100캡슐) :
홍삼성분 500mg, 제조원(미국), 판매가 \$19.95



그림 46. 미국 인삼

- 미국 인삼 (100캡슐) :
홍삼성분 500mg, 제조원(미국),
판매가 \$ 23.95



그림 47. 한국홍삼

- 한국 홍삼 (100캡슐) :
홍삼성분 300mg, 제조원(미국)
판매가 \$ 29.95



그림 48. 한국백삼

- 한국 백삼 (100캡슐) :
홍삼성분 500mg, 제조원(미국)
판매가 \$ 19.95



그림 49. 트리플 진생

- 트리플 진생 (90캡슐) :
홍삼성분 300mg, 제조원(미국)
특징 : 고려인삼, 화기삼, 가시오가피, 병꽃풀
오미자, 옥타코사놀 혼합
판매가 \$ 12.99



그림 50. 파낙스 진생

- 파낙스 진생 (60캡슐) :
홍삼성분추출물 50mg, 표준 ginsenosides 37.5%
제조원(미국), 판매가 \$ 28.0



그림 51. 울트라 진생

- 울트라 진생 500 (60 캡슐)
고려인삼 500mg, 표준 ginsenosides 25mg
제조원(미국), 판매가 \$ 36.85



그림 52. 고려 인삼

- 고려 인삼 (30타브렛) :
고려인삼 1000mg, 표준 ginsenosides 150mg
제조원(미국), 판매가 \$ 45.6



그림 53. 진사나 G115캡슐

- Ginsana G115캡슐 :
표준 ginsenosides 100mg,
제조원(스위스 파마톤사), 30 capsules
판매가 : \$ 12



그림 54. 진사나 G115토닉

- Ginsana G115토닉 :
표준 ginsenosides 140mg,
제조원(스위스 파마톤사), 250 ml
판매가 \$ 11.2

③ 소비 실태 및 결론

미국에서 인삼은 약초(Herb) 전문점에서 뿌리 자체로 판매되거나, 추출액 또는 분말 형태로 건강기능식품으로 사용되기도 하고 일반식품, 음료류(에너지이징 음료), 화장품의 첨가물 등으로 사용되고 있다.

약초(Herb)류에 대한 소비자들의 관심이 증대되고 있으며 대체의학(동양의 한의학)에 대한 관심도 높아지고 있음. 인삼, 홍삼제품에 대한 인식이 활력증진 및 기운을 북돋아 준다고 믿고 있어 인삼캡슐 제품으로 tm포츠 전문점 및 Health Club등에서 판매되고 있음.

한국 홍삼은 건강기능식품으로 높은 평판을 받고 있지만 유통 판매가 넓게 확대되어 있지 못해 현지인들의 인지도가 낮은 편이며 섭취시 코피가 나며 열이 난다는 속설이 퍼져 있지만, 학계 및 유통판매 업자들 사이에서도 고려홍삼이 가장 효능이 좋다고 평가하고 있음

제형으로는 드링크류에 대한 관심 및 소비가 크지만, 대부분의 소비는 한국인을 비롯한 동양계가 대부분이며 미국계는 소수임. 에너지이징 음료(Energizing Drink) 원료로 인삼을 폭넓게 사용하고 있으나 인삼의 쓴맛을 저감화해 현지인의 입맛을 공략하는 상품들의 판매가 활성화됨. 따라서 현지 시장 공략을 위해서는 인삼의 쓴맛을 줄이고 각종 과일 맛을 첨가해 제품을 개발하는 것이 바람직함.

(7) 베트남

- (가) 조사 지역 : 하노이, 호치민
- (나) 조사 기간 : 2008년 3월 24일 ~ 3월 28일
- (다) 2008 베트남 금산인삼 페스티벌 참가

① 행사 개요

참가 단체는 금산지역 8개 업체 및 관공서가 참여하였으며, 인삼 관련 세미나(승열 작용 오해 인식) 및 현지 유통 조사로 진행됨.

② 전시 성과 및 업체별 상담 내용

인삼 전문샵/유통업체 위주로 8개 업체를 상담. 액상타입의 홍삼초 및 홍삼액

기스는 제조업체 및 인삼 샵에서 관심을 보인 반면, 레토르트 파우치 타입의 삼계탕은 인삼 전문샵 및 유통업체에서 관심을 보임.

- PROTHAI CO.,LTD (THAILAND)
- YEW CHIAN HAW (MALAYSIA)
- C.S.PARK (INDONESIA)
- O.K. MART (VIETNAM)
- MEKOPHAR (VIETNAM)
- MIGHTY EAGER TRADING (PHILIPPINE)
- HOA LINH PHARMACY CO.,LTD. (VIETNAM)
- 3C CO.,LTD. (VIETNAM.)



그림 55. 현지업체와의 수출상담

(라) 현지 인삼 유통 시장 및 판매 현황

① 베트남 연간 인삼 시장규모

연간 4백만불 이상을 수입하며, 전체 수요의 95%이상 수입에 의존함. 중국산, 북한산, 미국산 등이 수입되고 있으며, 한국산은 제 6위 규모임. 수입현황은 비 공개되는 상황으로 뿌리삼의 경우 전체 유통량의 50% 이상이 비공식 유입품으로 추정됨. 현재는 민간 시장 규모 면이 약 30% 이상 증가 추세임. 금액 면으로는 70% 이상 증가하나, 수입관세 부담을 줄이기 위해 20~30%의 가격 under value가 관행 되었으며, 개인들의 보따리상 등을 통한 수입물량을 감안할 때, 한국산 인삼의 실 수입액은 10백만불 훨씬 상회할 것으로 추정됨.

② 인삼 제품 베트남 시장 유통구조

약국/재래시장/대형몰에서 건강기능식품과 같이 판매되고 있으며, 근래에는 고객에 대한 판매서비스가 좋은 백화점이나 대형 유통매장에서 구매를 선호하고 있음. 일부 부유층의 경우에는 공개적으로 자유롭게 진품여부를 확인함. 중국산 수입품 유통구조는 수입자/제조업체 → 약국/한방병원/도소매상/한약재상 → 소비자 수

순이나 밀수입된 중국산 인삼은 한국산으로 둔갑하여 상당수 베트남 인삼시장과 제약회사에 공급되고 있음. 인삼종류에 관계없이 어디에서도 판매 가능하므로, 약국/재래시장/대형 몰에서 운영되는 품목도 동일하나 요즈음, 대형 몰에서는 인삼차류와 인삼드링크를 제외한 나머지는 판매가 저조한 관계로 제품을 진열대에서 빼고 있는 실정임.

③ 인삼 제품 소비 실태 현황

현지 소비자들은 한국산 인삼 제품을 가장 선호하나, 원산지가 불법 변경된 가짜 한국산 인삼의 유통이 가장 큰 문제점임. 실례로 완벽하게 농유공의 인삼캐릭터까지 모방하여, 소비자 식별이 거의 불가능하고, 인삼제품에 대해 잘 아는 소비자라 해도 판매가격으로 구별할 수 밖에 없으며, 일반 소비자의 경우 한국산으로 알고 구매함. 차 종류, 캡슐 등은 일반 소비자가 식별하기 어려움. 인삼제품은 가격이 높아 소량씩 구매하는 소비자가 많으며, 처음 복용 시에는 소량 구입 후, 효과를 느끼면 지속적으로 구입하기 때문에 대포장보다는 소포장이 선호됨. 하노이 지역은 뿌리 삼의 경우에는 캔류나 지함보다는 내부의 뿌리삼을 흰히 볼 수 있는 병 제품을 더욱 선호함. 소비 분포도를 보면 저가 제품의 경우 인삼차, 홍삼차, 인삼 드링크제가 인기가 있으나, 최근에는 영지와 동충하초도 새롭게 판매가 가장 많이되고 있음.

제품별 합리적인 가격대는 원화로 10,000~30,000원대 가격 제품으로 인삼, 홍삼차(50포, 100포), 영지엑기스(30gX5입), 홍삼 영지원 등임. 소비구조는 선물용과 건강보조용으로 분류됨. 선물용으로는 홍삼근, 홍삼정, 고가 인삼주가 적합하며, 건강보조용으로는 인삼차, 홍삼차, 영지엑기스, 동충하초환, 마늘환 등의 제품이 적합함.



그림 56. 베트남에서 판매되는 인삼제품

2. 해외 권역별 인삼에 대한 수용도 조사 및 테스트 마케팅 진행

가. 조사 목적

해외 권역별 맞춤형 인삼제품 개발을 위한 인삼제품에 대한 소비자 수용도 조사 및 시제품 테스트 마케팅 실시

나. 조사 방법

(1) 해외 권역별 전시·박람회 참가를 통한 테스트 마케팅 진행.

(2) 테스트용 시제품 개발

: 수삼 꿀차, 수삼 스낵, 홍삼농축액 함유 에너지드링크, 홍삼 라떼 총4종

(3) 시제품 시식 및 시음 후 설문서 작성(1:1 면접식 설문 진행)

다. 조사 진행 : 권역별 3개 전시회 참가

(1) 유럽권 : 프랑스 SIAL 박람회(2008년 10월)

(2) 미주권 : 미국 Natural Food Expo(2009년 3월)

(3) 동남아권 : 필리핀 WOFEX(World Food Expo) (2009년 4월)

라. 설문 목적

(1) 권역별 해당 소비자들의 인삼에 대한 인지도 조사

(가) 소비자들의 인삼에 대한 인지 여부 및 효능에 대한 이해도 조사

(나) 인삼 제품에 대한 특정 국가의 브랜드력 조사

(2) 권역별 해당 소비자들의 주된 인삼제품 섭취 유형조사

(가) 인삼제품에 대한 소비자 인식 및 이용 행태

(나) 인삼의 이해도에 따른 제품개발의 방향성 모색

(3) 테스트 마케팅 제품의 소비자 수용도 조사

(가) 시제품 개발을 통한 소비자 선호도 및 수용도 평가

(나) 조사를 바탕으로 한 맞춤형 제품 개발

마. 설문 조사 대상 및 내용

(1) 대상

프랑스, 미국, 필리핀 해외 전시·박람회 참가를 통한 설문조사 실시

(총 399명, 프랑스/미국 300명, 필리핀 99명)

(2) 설문 내용

(가) 기초 인구통계학적 조사

(나) 소비자들의 인삼에 대한 이해도 조사

(다) 소비자들의 인삼제품 섭취 유형 조사

(라) 인삼 산지의 유명도 조사

(마) 인삼제품 유통현황 조사

(바) 테스트 마케팅 제품에 대한 소비자 수용도 조사

: 수삼꿀차, 수삼스넥, 에너지드링크, 홍삼라떼



그림 57. 테스트 제품 시식 및 설문지 작성 (프랑스)



그림 58. 박람회 전경 및 제품설명 진행(프랑스)



그림 59. 테스트 제품 시식 및 설문지 작성 (미국)



그림 60. 제품 시식 후 맛에대한 의견 수렴 (미국)



그림 61. 테스트 제품 시식 및 설문지 작성 (필리핀)

바. 설문 조사 결과

(1) 설문 조사 참여자 분석

(가) 선진권역

총 300명 조사대상자 중 남성이 151명(50%), 여성이 149명(50%) 비율 차지 하였으며, 설문자 연령대는 20대(25%), 30대(25%), 40대(24%), 50대(19%), 60대(6%)로 다양한 연령대를 대상으로 한 설문 조사 진행하였음. 권역별로는 유럽 (56%), 북미(미국,캐나다 26%), 아시아 (9%), 남미(6%), 아프리카(3%)의 비율로 조사를 진행하였음.

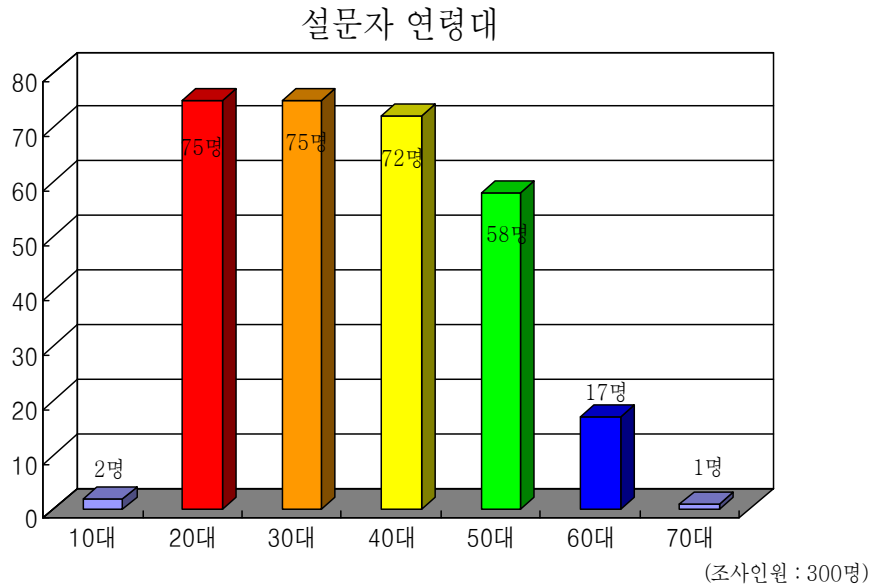


그림 62. 연령대별 설문자수

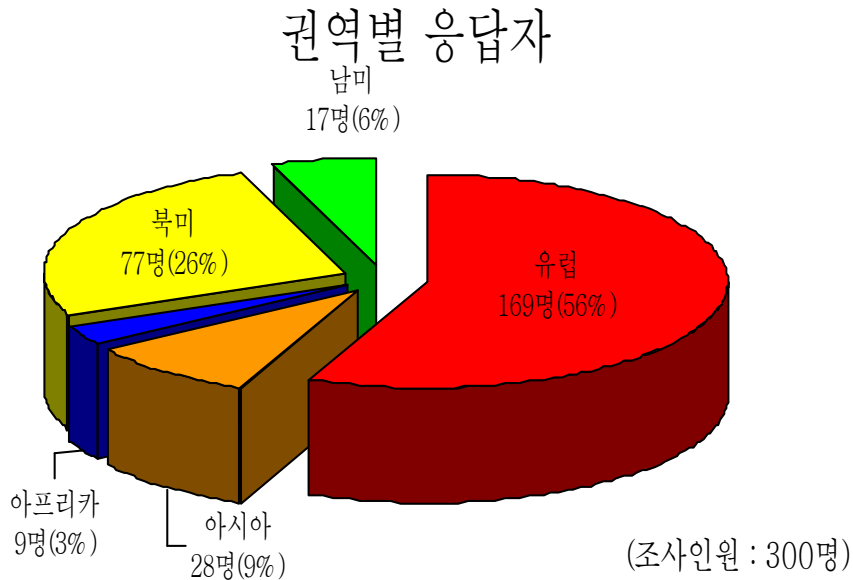


그림 63. 권역별 응답자수

(나) 개발권역

총 99명 조사대상자 중 남성이 72명(72.7%), 여성이 27명(27.3%) 비율 차지함. 설문자 연령대는 30대(8%), 40대(14%), 50대(44%), 60대(31%)로, 70대(2%)로 50~60대에 집중됨(전체 대비 75%). 동남아권 중 필리핀 지역을 타겟으로 진행된 조사라는 특성으로 인해 응답자 전원이 필리핀(아시아) 국적임.

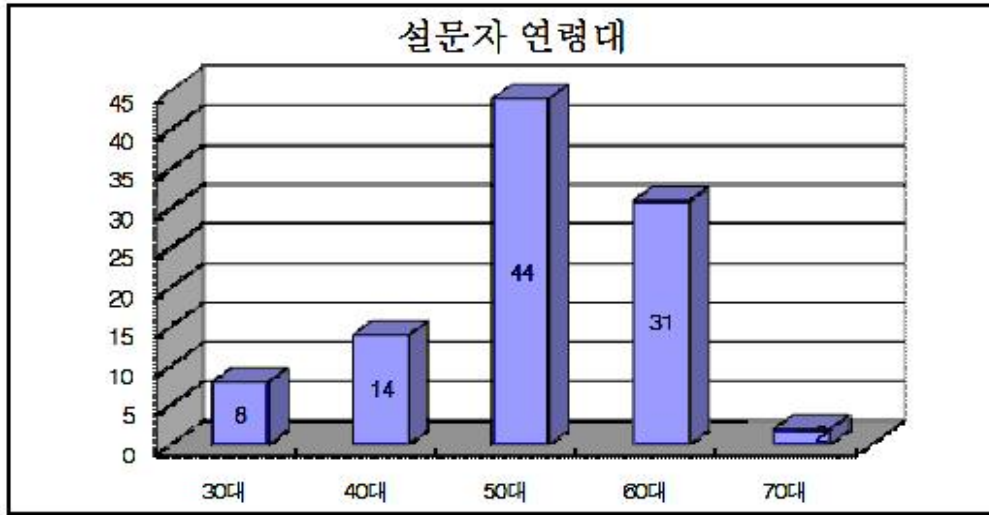


그림 64. 연령대별 설문자수

(2) 인삼 인지여부 조사

(가) 선진권역

“인삼에 대하여 알고 있다”고 응답한 응답자 수는 227명으로 전체 응답자의 76%를 차지하였으며, 연령별로 인삼에 대한 인지여부는 60대(84%) > 30대(83%) > 50대(81%) > 40대(74%) > 20대(64%) 순이며 30대, 50대, 60대의 연령층에서는 전체 평균 76% 이상의 인지율을 보임.



(조사인원 : 300명)

그림 65. 인삼 인지유무

연령별 인삼 인지여부

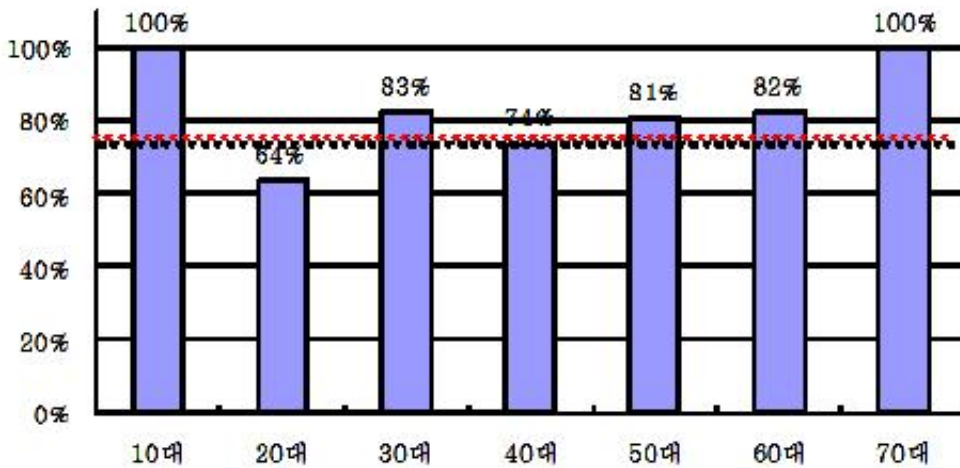
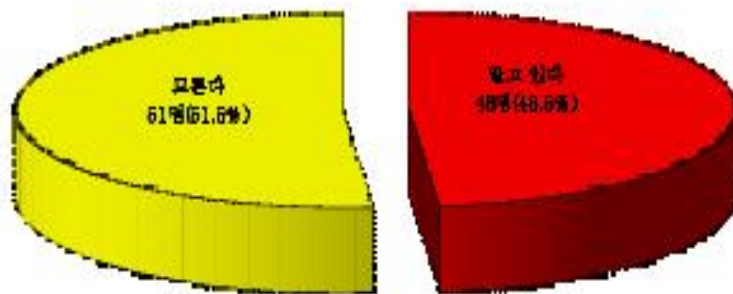


그림 66. 연령별 인삼 인지여부

(나) 개발권역

“인삼에 대하여 알고 있다”고 응답한 응답자 수는 48명으로 전체 응답자의 48.5% 차지하여 선진권역 설문응답자중 “76%가 알고 있다”에 비해 약 28% 정도 낮은 수치임. 연령별로 인삼에 대한 인지여부는 30대(75%) > 40대(64%) > 50대(50%) > 60대(32%)순이며 70대는 응답수가 2명밖에 안돼, 인지유무의 비율을 파악 하는데 한계가 있음. 연령이 증가함에 따라 인삼에 대해서 알고 있다고 응답 하는 비율이 낮아짐.

인삼 인지유무



(조사인원 : 99명)

그림 67. 개발권역 인삼 인지유무

연령별 인삼 인지여부

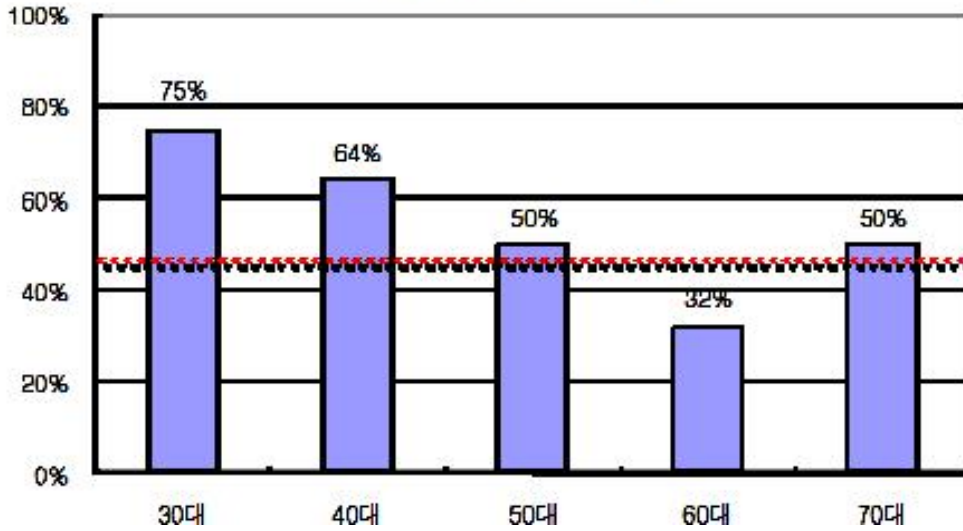


그림 68. 연령별 인삼 인지여부

(3) 인삼에 대한 관심여부

(가) 선진권역

“인삼에 관심 있다”고 응답한 응답자는 231명으로 전체 응답자의 77% 차지 건강에 대한 관심증대로 인해 인삼제품을 관심 있게 생각하는 비율이 높은 것으로 판단됨. ‘인삼에 대해서 알고 있다’와 ‘인삼에 관심 있다’의 비율이 동일한 수준(76%~77%)으로 나타남. 인삼에 대해 관심을 갖는 이유로는 건강에 도움을 줄 것이다(56%) > 에너지 증진(18%) > 호기심(5%) 순으로 나타남. 에너지 증진에 대한 이해도가 높은 이유는 에너지 드링크 제품의 시장 성장과 관련 있는 것 판단되며 연령별로 인삼에 대한 관심 여부는 50대(86%) > 60대,30대(77%) > 40대(76%) > 20대(69%) 순이며 30대 이상의 전체 연령 그룹에서 평균 수치인 77% 이상으로 인삼에 대해 관심 있다고 응답함.

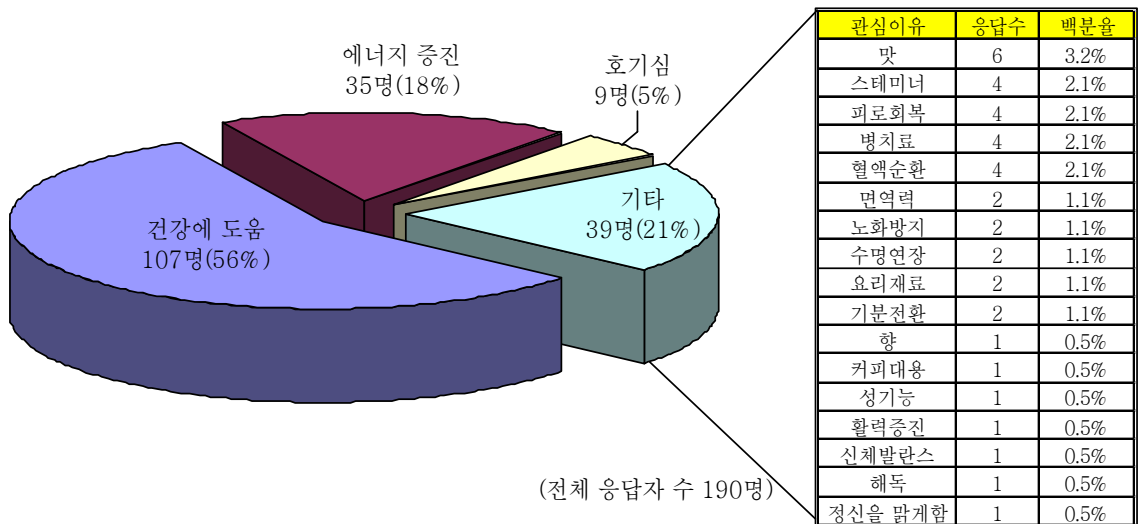


그림 69. 인삼에 대한 관심이유

연령별 인삼 관심여부

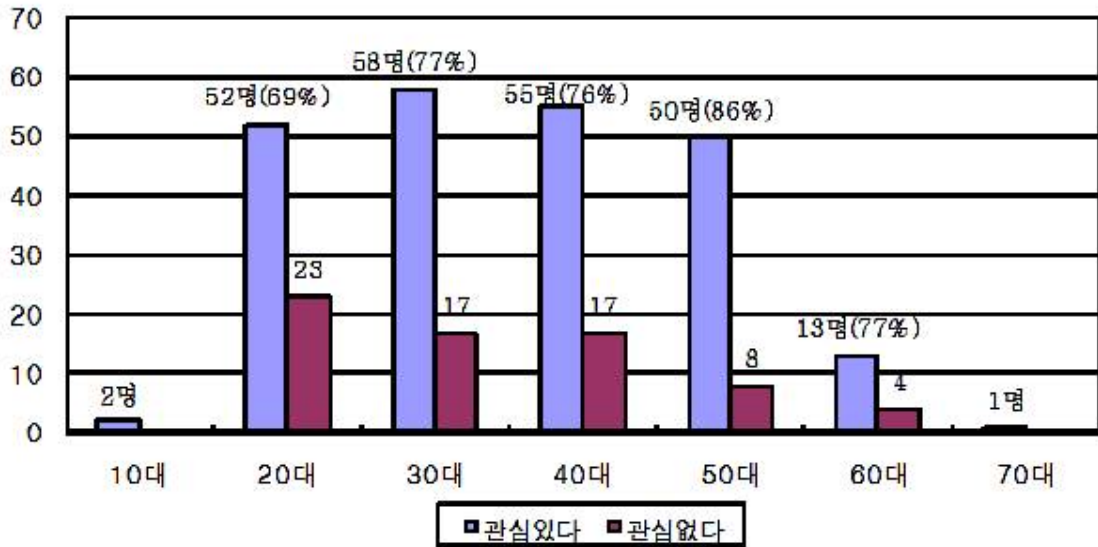


그림 70. 연령별 인삼 관심여부

(나) 개발권역

“인삼에 관심 있다”고 응답한 응답자 수는 93명으로 전체 응답자의 94% 차지 하였음. 필리핀 국민의 평균 수명은 남자65세, 여자 70세로 OECD 평균 수명인 78.9세에 비해 남자는 18.9세 여자는 8.9세가 낮았으며, 그로 인하여 장수에 대한 열망으로 인해 건강식품에 대한 관심이 높은 편임. 선진권역과 달리 관심율이 인지 율의 2배 수준으로 높게 나옴. 인삼에 대해 관심을 갖는 이유로는 건강에 도움을 줄 것이다(58%) > 활력증진(9%) > 혈액순환(7%), 에너지증진(5%), 면역력증진 (4%) 순으로 나타남. 기타 응답으로 당뇨, 노화방지, 심장에 도움 등 다양한 응답 이 있었음. 연령별로 인삼에 대한 관심 여부는 50대 응답자 6명을 제외하고 전 연 령층에서 100% 관심을 보임

인삼에 관심있는 이유

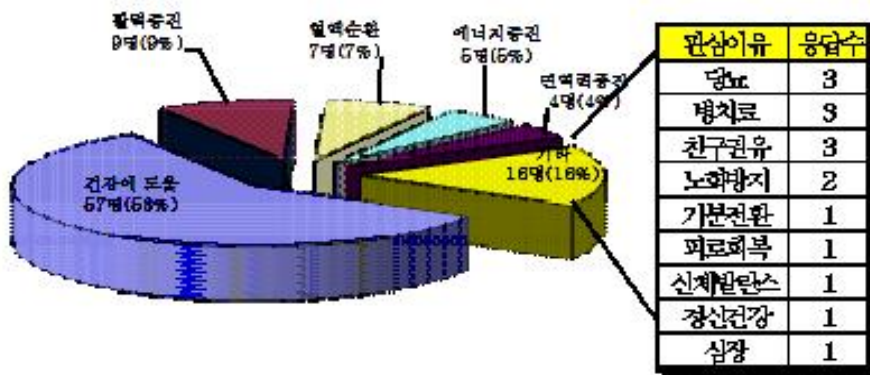


그림 71. 인삼에 관심있는 이유

연령별 인삼 관심여부



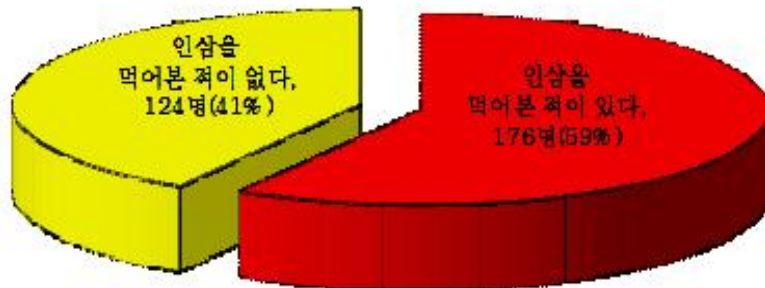
그림 72. 연령별 인삼 관심여부

(4) 인삼 및 인삼제품 섭취경험

(가) 선진권역

인삼 및 인삼제품을 섭취해 본적이 있다고 응답한 설문자 수는 176명으로 전체 응답자의 59% 차지하였으며, 30대 이상 연령에서는 평균치 이상의 섭취 경험율을 보임. 관심율(77%) > 인지율(76%) > 경험율(59%) 순으로 나옴. 연령별 섭취 “경험율”이 “인지율 및 관심율”에 비해 저조한(20%↓) 원인은 서양인이 생각하는 인삼은 동양적이고 맛과 향이 쓰고 익숙하지 못해 선뜻 섭취하지 못하는 것으로 판단됨.

인삼의 섭취 경험



(조사인원 : 300명)

그림 73. 인삼의 섭취 경험

연령별 인삼 섭취경험 비율

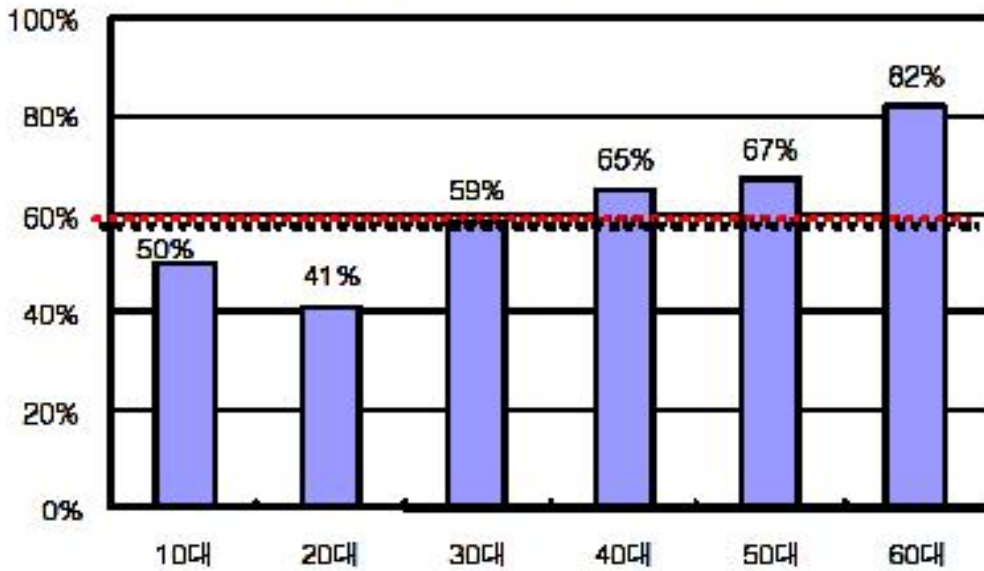


그림 74. 연령별 인삼 섭취경험 비율

인삼 및 인삼제품에 대해 섭취 경험 비율은 권역별로 아프리카(78%) > 아시아(72%) > 북미(66%) > 남미(65%) > 유럽(52%) 순으로 나타났으나, 아프리카 경우 그 응답자수(9명, 3%)가 적어 신뢰도가 떨어짐. 인삼이 재배가 되는 아시아와 북미의 경우 섭취 경험 비율이 높게 나옴. 섭취 경험의 시기에 대한 질문에 응답자의 35%(1/3)가 1개월 이내의 섭취 경험이 있다고 응답하였고, 섭취 경험자 176명 중 46%인 81명이 3개월 이내에 인삼제품을 먹어본 경험이 있다고 응답함.

권역별 인삼 섭취경험



그림 75. 권역별 인삼 섭취경험

인삼 섭취 시기



그림 76. 인삼 섭취시기

(나) 개발권역

인삼 및 인삼제품을 섭취해 본적이 있다고 응답한 응답자는 67명으로 전체 응답자의 67% 차지하였으며, 섭취 경험율은 개발권역이 선진권역에 비해 18%가 높게 나옴. 인삼의 섭취 “경험율”(67%)은 “인지율”(48.4%)보다 높고 “관심율”(94%) 보다는 높게 나옴. 연령별로 인삼 및 인삼제품의 섭취 경험은 40대(71%) > 50대(66%) > 60대(65%) > 30대(63%)순으로 응답함. 40대 그룹에서만 평균치 이상의 섭취 경험율을 보임(70대는 응답자수가 적어 무의미). 섭취 경험의 시기에 대한 질문에 응답자의 42%가 1개월 이내의 섭취 경험이 있다고 응답함. 섭취 경험자 67명 중 67%인 45명이 3개월 이내에 인삼제품을 먹어본 경험이 있다고 응답함.

연령별 인삼 섭취경험 비율

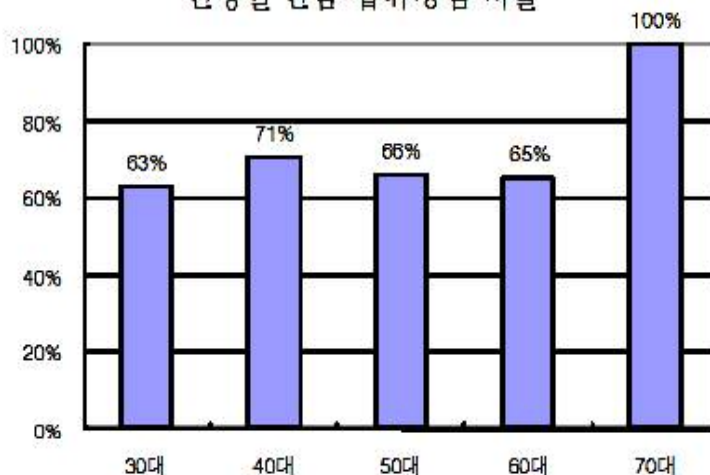


그림 77. 연령별 인삼 섭취경험 비율

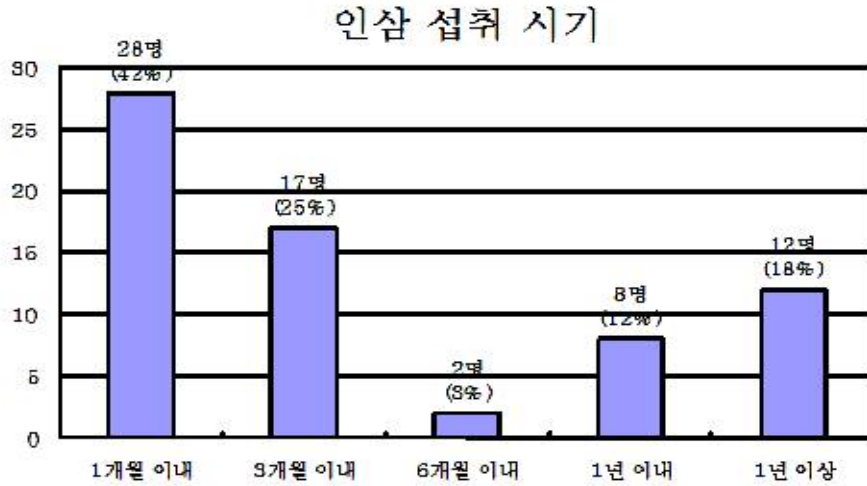


그림 78. 인삼 섭취 시기

(5) 인삼제품 구매경험

(가) 선진권역

인삼제품을 구매해 본적이 있다고 응답한 응답자는 127명으로 전체 응답자의 42% 차지. 인삼제품의 구매 경험은 인지도, 관심도, 섭취 경험에 비해 낮은 것으로 분석됨. 관심도(77%) > 인지도(76%) > 섭취경험(59%) > 구매경험(42%)으로 다양한 품목군 부재와 인삼의 이해도 부족으로 인해 구매로 연결되지 못하는 것으로 판단됨. 연령별 구매 경험으로는 60대(76%) > 50대(59%) > 30대(43%) > 40대 (40%) > 20대 (24%) 순으로 나타남. 나이가 들어가면서 건강에 대한 관심이 실제 제품의 구매로 연결되는 동일한 패턴을 보임. 60대의 경우 인지도 ~ 구매 경험까지 동일한 비율을 보이고 있음(20대는 구매율이 현저히 떨어짐).

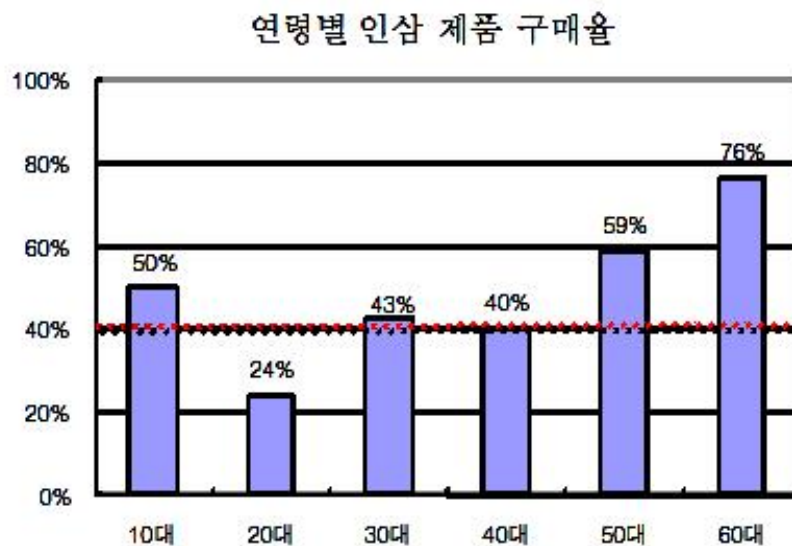


그림 79. 연령별 인삼 제품 구매율

연령별 인지,관심,경험을 비교

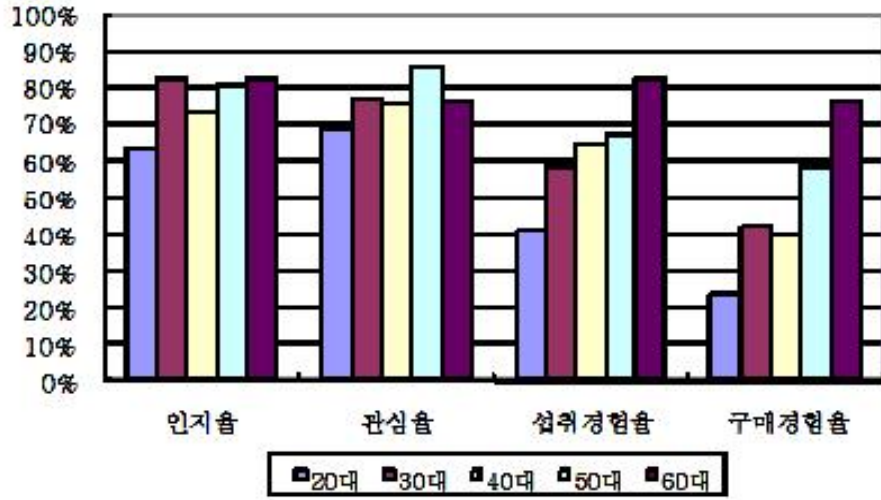


그림 80. 연령별 인지, 관심, 경험을 비교

음용이 쉬운 차, 인삼의 쓴맛과 향을 느낄 수 없는 캡슐, 손쉽게 마실 수 있는 드링크류에 대한 구매 경험이 높은 것으로 조사됨(상기 세가지 제품의 구입율이 전체 대비 66% 차지). 권역별 인삼제품 구매 경험율은 아시아(64%) > 북미(56%) > 남미(35%) > 유럽(33%)순으로 나타남. 아프리카는 그 조사 대상수가 적어 유의미한 결과치로 보기 어려움(9명). 캡슐, 타블렛에 대해서는 의약품으로의 인식 비율이 높음(유럽시장 내에서 인삼은 의약품 기준 적용).

권역별 인삼 제품 구매 경험

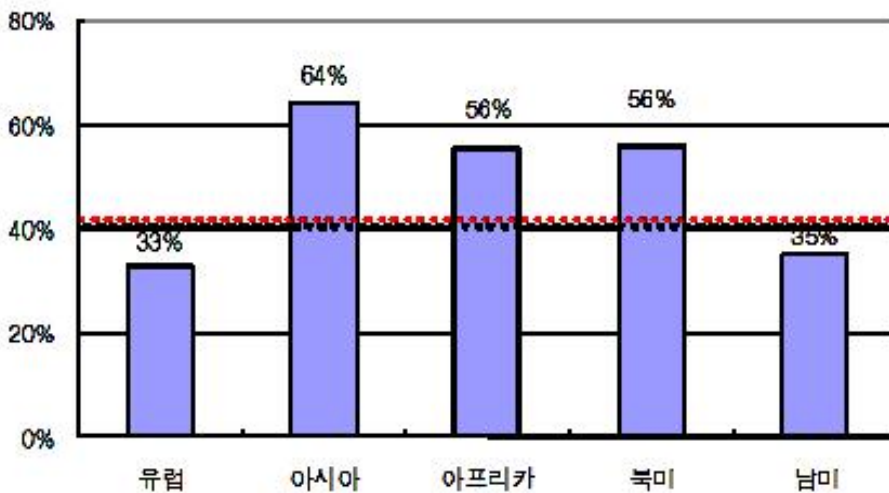


그림 81. 권역별 인삼 제품 구매경험

구매한 인삼제품

(복수응답 : 141건)

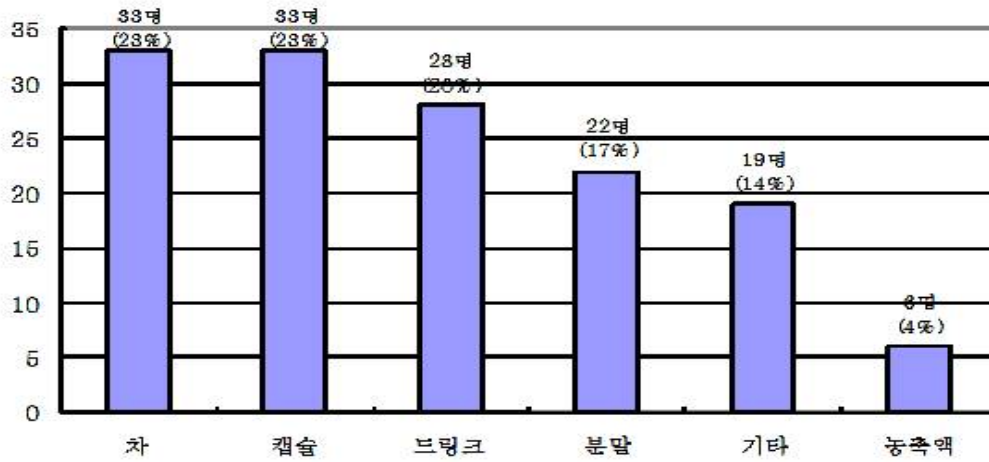


그림 82. 구매한 인삼제품 구분

권역별로는 유럽지역은 농축제품을 제외하고 각 20%의 동일한 비율의 제품 구매를 보이며 북미 지역에서는 차, 캡슐, 드링크 품목에서의 높은 구매 비율 보임 (82% 구매 비율). 섭취가 간편하고 인삼의 맛과 향이 저감화된 제품 선호 패턴을 보임. 연령별로는 20대는 드링크류, 30~40대는 차와 캡슐제품, 50대는 차와 드링크류, 60대는 차와 캡슐 제품에 대한 선호도를 보임.

권역별 구매제품 비교

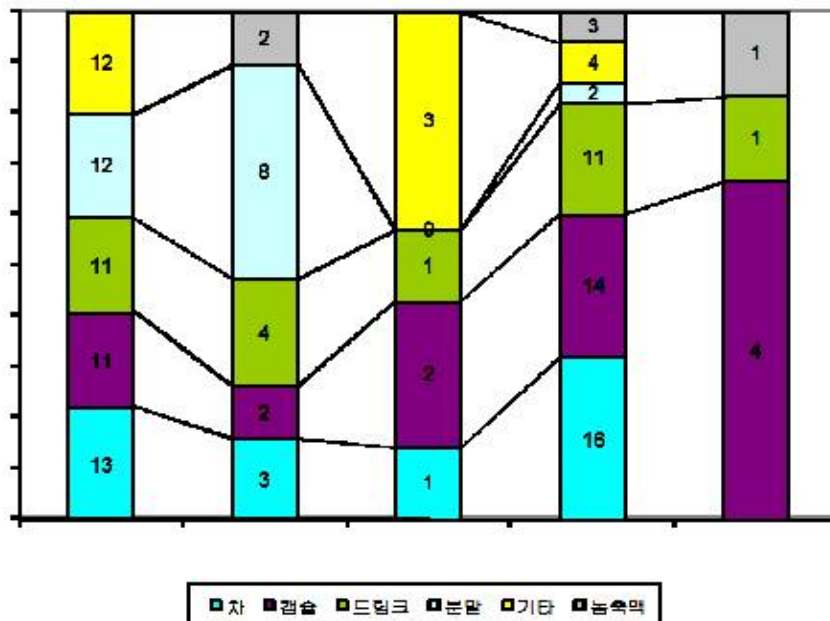


그림 83. 권역별 구매제품 비교

연령별 구매제품 비교

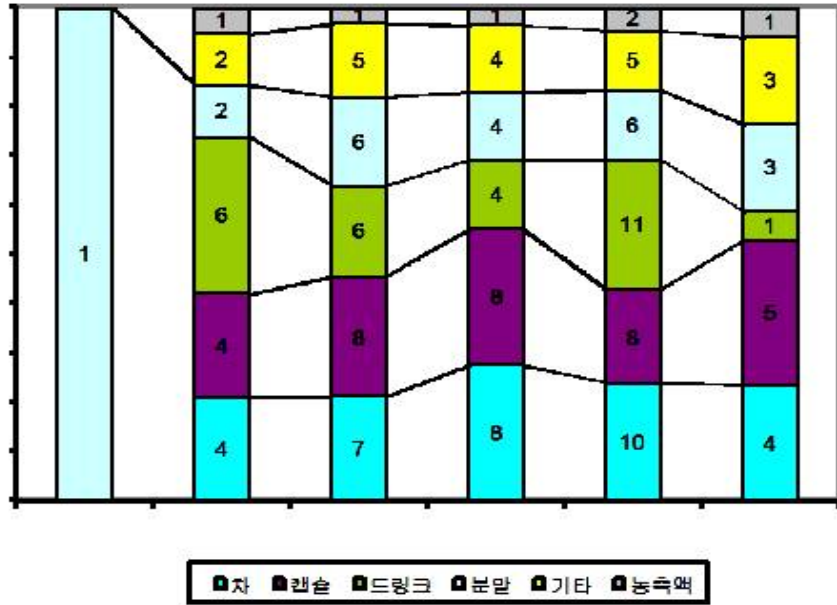


그림 84. 연령별 구매제품 비교

(나) 개발권역

인삼제품을 구매해 본적이 있다고 응답한 응답자 수는 63명으로 전체 응답자의 64% 차지. 선진권역의 42%에 비해 개발권역의 구매 경험율이 22%나 높게 나옴. 인삼제품의 구매 경험은 관심도, 섭취경험 비해 낮지만 인지도 보다는 높은 것으로 분석됨. 관심도(94%) > 섭취경험(67%) > 구매경험(64%) > 인지도(48%)-인삼에 대한 인지도가 섭취 경험율과 구매 경험율보다 낮게 나온 게 특이한 사항임. 연령별 구매경험으로는 40대(71%) > 50대(66%) > 60대(61%) > 30대 (50%)순으로 나타남. 40대,50대의 경우 섭취 경험율과 구매 경험율이 동일하게 나옴. 직접 제품을 구매해서 섭취한 것으로 판단됨

연령별 인삼 제품 구매율

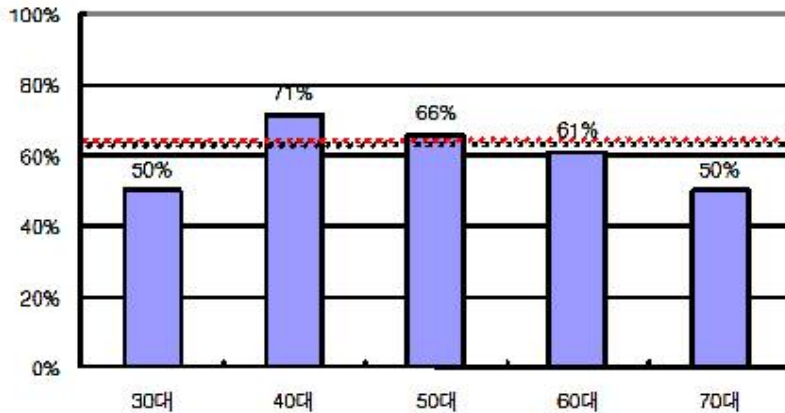


그림 85. 연령별 인삼제품 구매율

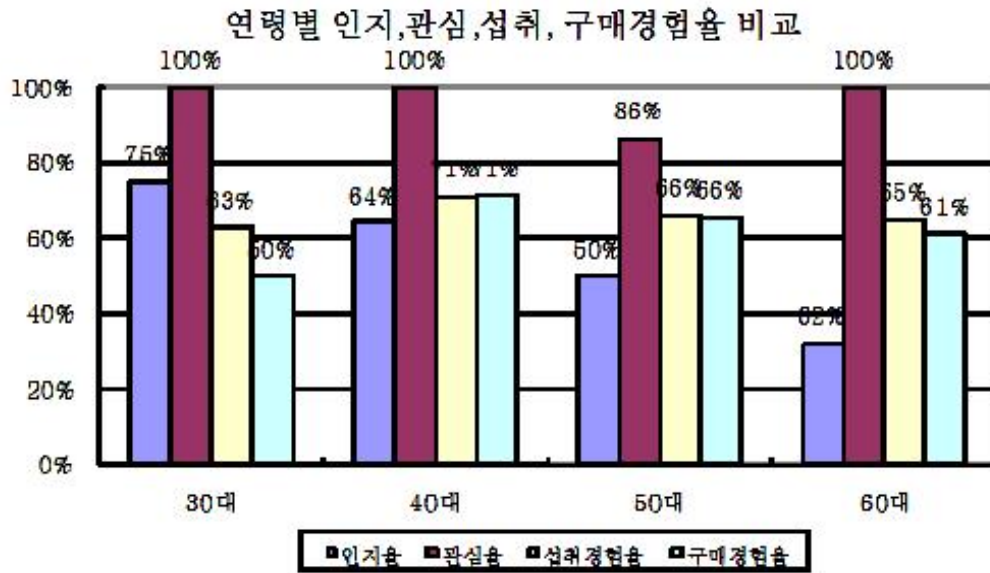


그림 86. 연령별 인지, 관심, 섭취, 구매경험을 비교

구매경험자 63명 중 구매제품에 대한 복수 응답허용(구매제품 총80건) 시, 캡슐(44%) > 분말(23%) > 뿌리삼(13%) > 드링크(11%) 순으로 구매 경험을 보임. 현지 지역 시장 조사 결과 홍삼제품을 구매할 수 있는 곳으로는 주로 백화점 내 건강기능식품 전문 판매장으로 미국에서 수입된 캡슐, 타블렛류의 제품을 판매하고 있음. 제한된 품목 판매로 인해 캡슐의 구매 경험이 높은 것으로 판단됨. 필리핀 내 상류층은 화교 및 중국계 필리핀 사람들로 뿌리삼 및 분말에 대한 선호도가 높음. 전통적으로 중국사람들의 경우 뿌리삼에 대한 신뢰도 및 만족도가 높음.

구매한 인삼제품

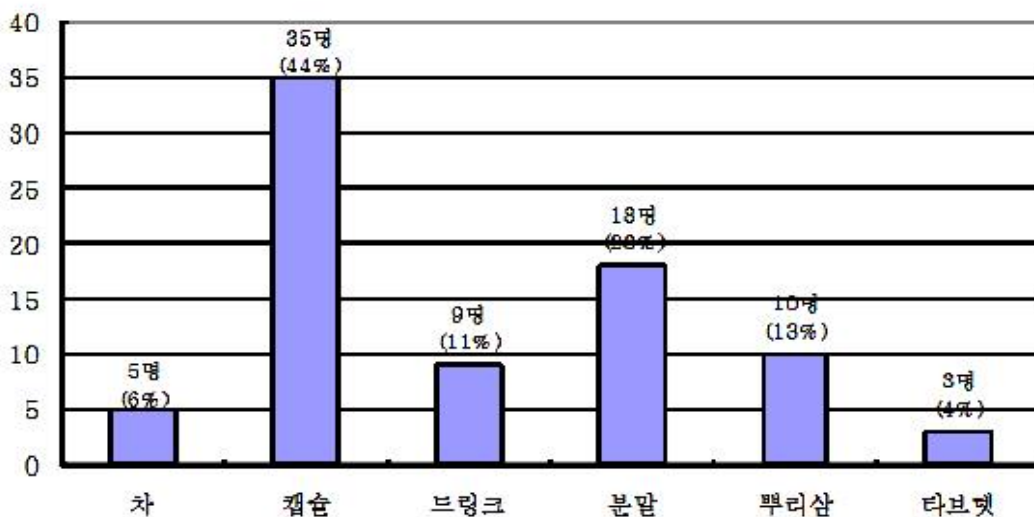


그림 87. 구매한 인삼제품 구분

(6) 인삼제품 구매이유

(가) 선진권역

127명의 구매경험자 중 복수응답자 2명 포함해 총 129건의 응답. 인삼을 구매하는 주된 이유는 건강을 위해서 구매하는 비중이 53%(69건)로 절반 이상을 차지함. 구체적 효능에 대한 언급보다는 포괄적인 개념인 건강 소구 목적으로 제품구매. 해외 소비자의 경우 인삼의 효능에 대해 정확히 모르기 때문인 것으로 판단됨. 건강의 구체적인 구매이유로는 에너지증진(18%) > 맛있어서(5%) 등의 이유로 제품을 구매함. 맛있다고 응답한 설문자의 구매 제품은 수삼이나 홍삼(뿌리삼)이 아닌 드링크 제품임. 기타 의견으로는 호기심, 요리용, 감기치료목적, 선물용, 음료대용, 면역력증진, 스테미너등의 응답이 있었음.

표 1. 선진권역 인삼제품 구매이유

구분	20대	30대	40대	50대	60대	계
건강	3.9%	11.6%	13.2%	19.4%	5.4%	53.5%
에너지	4.7%	6.2%	3.9%	1.6%	1.6%	17.8%
맛있어서	0.8%	1.6%	0.8%	2.3%		5.4%
요리용	1.6%	1.6%				3.1%
호기심		2.3%			0.8%	3.1%
아파서(감기)		0.8%		1.6%	0.8%	3.1%
무응답	0.8%	0.8%	0.8%			2.3%
선물	0.8%				0.8%	1.6%
혈액순환			0.8%	0.8%		1.6%
음료대용		0.8%	0.8%			1.6%
면역력 증진			0.8%	0.8%		1.6%
스테미너	0.8%					0.8%
기관지			0.8%			0.8%
생명력	0.8%					0.8%
친구권유	0.8%					0.8%
활력증진					0.8%	0.8%
애독				0.8%		0.8%
의사중고			0.8%			0.8%
전체계	14.7%	25.6%	22.5%	27.1%	10.1%	100.0%

(나) 개발권역

63명의 구매경험자 중 복수응답을 포함해 총 66건의 응답 취합. 인삼을 구매하는 주된 이유는 건강을 위해서 구매하는 비중이 50%(33건)로 절반 이상을 차지함. 구체적 효능에 대한 언급보다는 포괄적인 개념인 건강 소구 목적으로 제품구매. 건강 외 구체적인 구매이유로는 활력증진(13.6%) > 노화방지(4.5%) = 당뇨에 좋다고 해서(4.5%) 등의 이유로 제품을 구매함. 기후적으로 더운 지역이다 보니 무더위에 지치는 경우가 많아 활력 증진을 위한 제품을 찾는 빈도가 많은 것으로 판단됨. 기타 의견으로는 친구가 권유해서, 선물용, 에너지증진, 호기심, 혈압조절 등의 목적이 있었음.

※ 66건의 응답 중 70대의 응답 1건 제외로 인해 전체 계가 100% 안됨

표 2. 개발권역 인삼제품 구매이유

구분	30대	40대	50대	60대	계
건강	3.00%	7.60%	22.70%	16.70%	50.00%
혈액순환			1.50%	1.50%	3.00%
에너지		1.50%		1.50%	3.00%
호기심	1.50%		3.00%		4.50%
면역력 증진			3.00%		3.00%
진구권유		1.50%	3.00%		4.50%
활력증진	1.50%	3.00%	4.50%	4.50%	13.60%
선물			3.00%	1.50%	4.50%
혈압조정			3.00%		3.00%
당뇨조절		1.50%	1.50%	1.50%	4.50%
노화방지			1.50%	3.00%	4.50%
전체계	6.10%	15.20%	45.50%	27.30%	98.50%

(7) 인삼종류 구분 및 효능 인지

(가) 선진권역

조사 인원 중 수삼과 홍삼을 구분하는 응답자는 전체 응답자의 8%(23명) 수준으로 대부분이 수삼과 홍삼의 차이를 알고 있지 못함. 상대적으로 고가인 홍삼가공품으로의 시장접근이 아닌 수삼가공품으로의 시장접근 필요. 인삼의 효능에 대해서는 에너지증진(22%) > 건강에 좋다(19%) > 혈액순환(6%) > 스테미너(5%) 수준의 응답을 보임. 인삼이 건강 식품인 것은 알고 있으나 정확한 효능에 대한 이해가 상당히 부족한 수준임. 에너지 드링크 제품 시장 활성화로 인해 인삼 = 에너지 증진의 개념이 널리 퍼져있는 상황임. 고려인삼의 시장확대를 위해서는 제품의 기대효과에 대한 홍보·광고가 필요함.

수삼과 홍삼의 구분여부

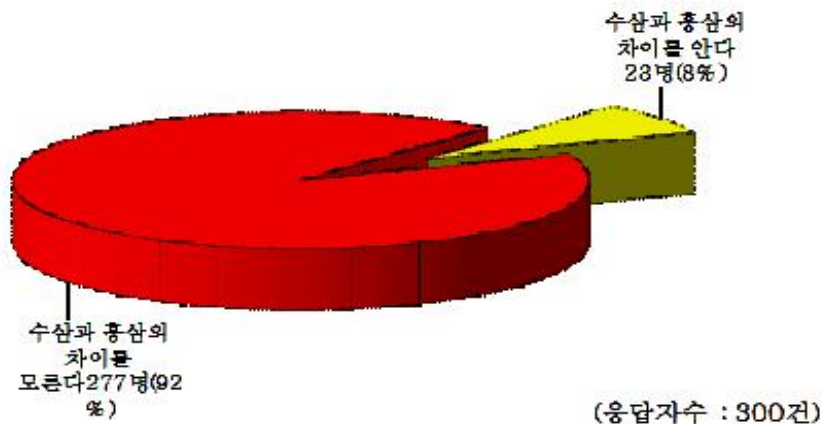


그림 89. 수삼과 홍삼의 구분여부

인삼의 효능

(응답자수 : 300건)

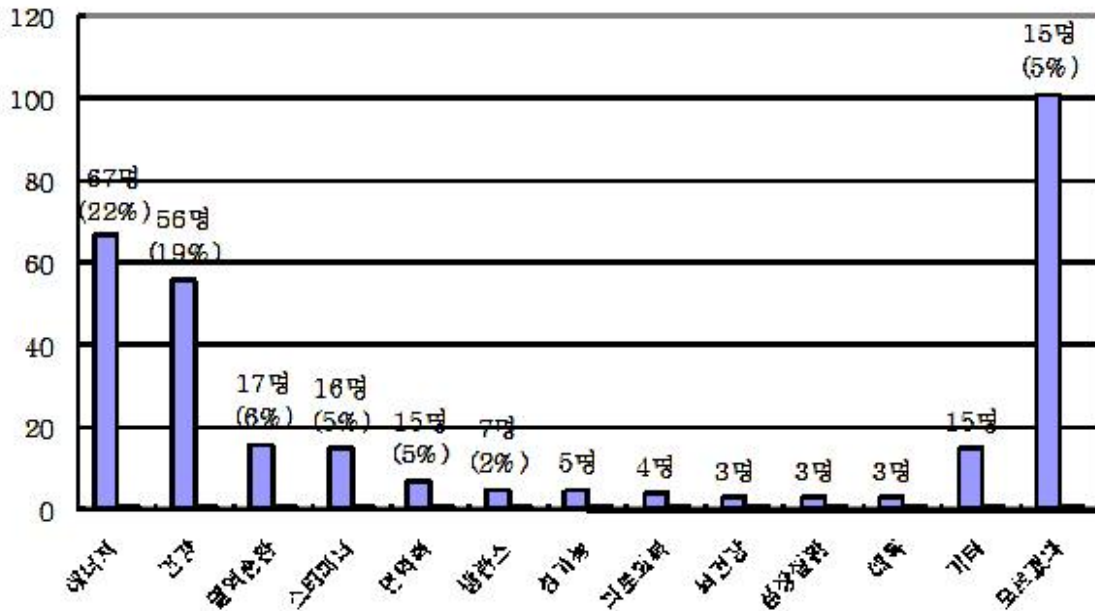


그림 90. 인삼의 효능 인지

(나) 개발권역

조사 인원 중 수삼과 홍삼을 구분하는 응답자는 전체 응답자의 6%(6명) 수준으로 대부분이 수삼과 홍삼의 차이를 알고 있지 못함. 인삼의 효능에 대해서는 복수응답을 포함해 101건의 응답함. 건강에 좋다(54%) > 활력증진(11%) > 에너지증진(8%) > 노화방지(8%) > 혈액순환(5%) 수준의 응답을 보임. 인삼이 건강 식품인 것은 알고 있으나 정확한 효능에 대한 이해는 부족함. 기타 응답으로는 피로회복, 면역력증진, 피부미용, 당뇨, 뇌건강, 스테이너, 심장, 혈압 등에 효능이 있다는 걸 알고 있다고 응답함.

수삼과 홍삼의 구분여부

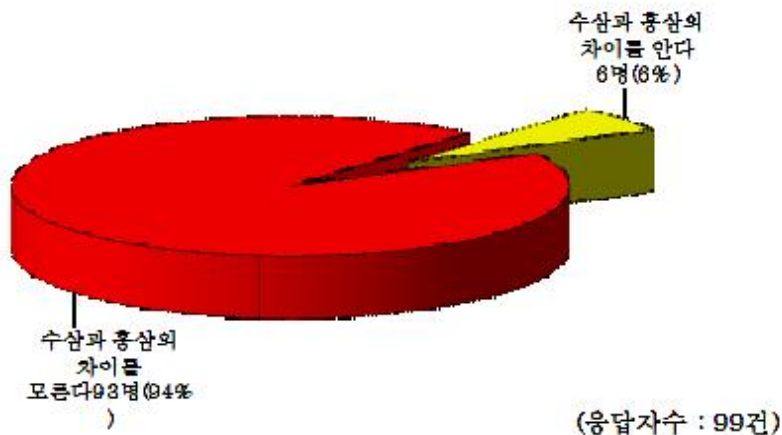


그림 91. 수삼과 홍삼의 구분여부

인삼의 효능 (응답건수 : 101건)

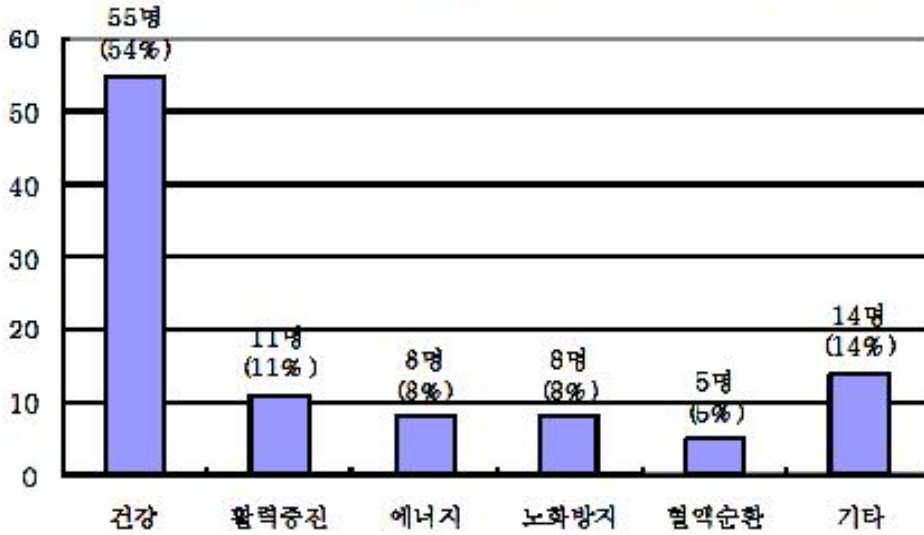


그림 92. 인삼의 효능 인지

(8) 인삼 산지에 대한 평가

(가) 선진권역

인삼의 효능과 유명도에 대한 조사 결과(복수응답 허용 총405건 응답)는 한국(37%) > 중국(32%) > 일본(14%) > 모르겠다(9%) > 미국(5%) > 시베리아(3%) > 캐나다(1%) 순으로 응답함. 인삼의 산지에 대해서는 아시아 지역의 응답 비율이 83%로 대부분을 차지함. 20대의 경우 중국(42%) > 한국(23%) > 일본(22%)와 유럽의 경우 중국(41%) > 한국(35%) > 일본(18%)로 중국삼에 대한 평가와 유명도가 역전된 상황임(남미의 경우도 중국의 유명세가 높음). 참고로 필리핀 조사결과 99명 응답자 중 97명(98%)이 한국이라고 응답하여 설문 조사시 바이어스 존재 가능성이 있어 결과에서 배제함.

연령별 인삼 산지 (복수응답 : 405건)

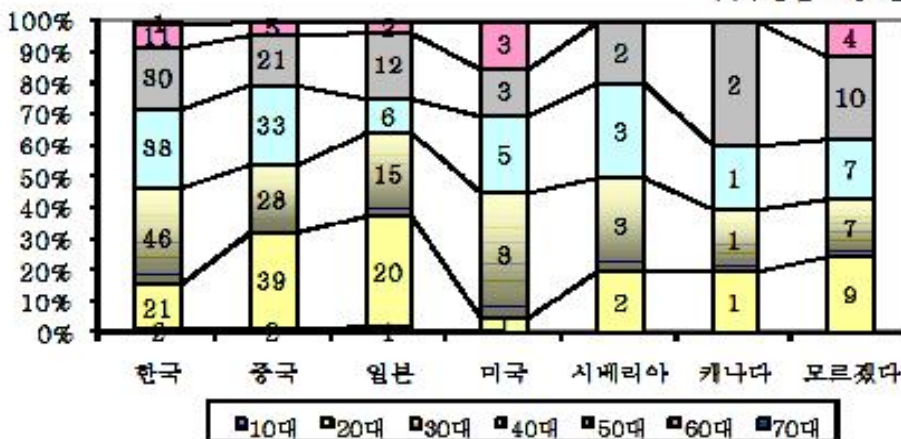


그림 93. 연령별 인삼 산지 인지

권역별 인삼 산지

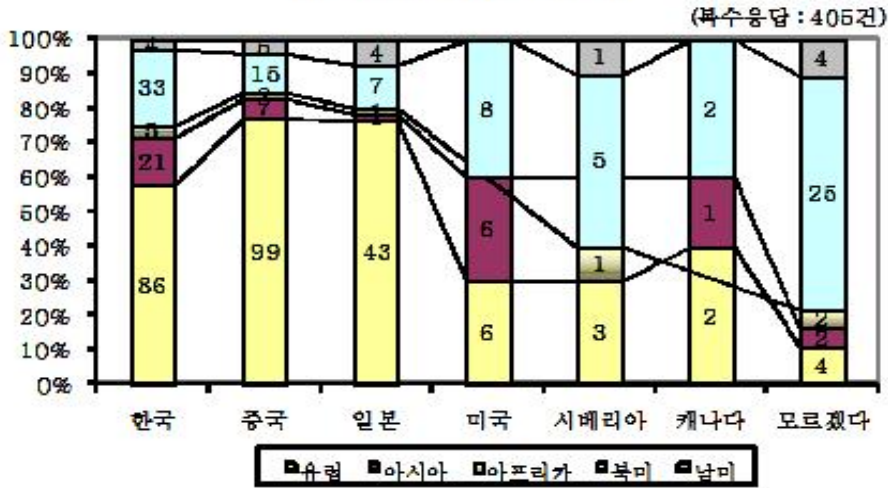


그림 94. 권역별 인삼 산지 인지

(9) 인삼제품 주요 구매처 및 판매 유망 상품

(가) 선진권역

건강 식품 매장에서의 인삼제품 구매 비율이 가장 높음(45%). 건강식품매장 다음으로 할인마켓의 비율(28%)이 높은 원인은 주 구매제품이 차와 드링크 제품의 구매가 주를 이루기 때문으로 판단됨. 따라서 건강기능식품의 할인마켓에서 판매될 수 있는 Soft한 인삼제품 개발 필요. 현재 인터넷의 비율은 낮으나(13%) 인터넷 사용의 증가와 함께 그 비율이 증가될 것으로 예상. 유망한 인삼제품 유형으로 음료 타입과 캡슐제품이 높은 비율을 보임. 캡슐 및 음료(드링크류)의 선호는 제품 섭취의 간편성이 그 주요 원인으로 파악됨. 19% 수준의 농축제품에 대한 선호는 고기능성에 대한 기대(의약품 수준)가 반영된 것으로 파악됨. 응답자들이 이야기하는 농축제품은 국내에서 판매되는 홍삼정제품이 아닌 농축액을 주원료로 만든 타블렛, 분말, 음료타입의 농축제품을 의미함.

인삼제품의 구매처

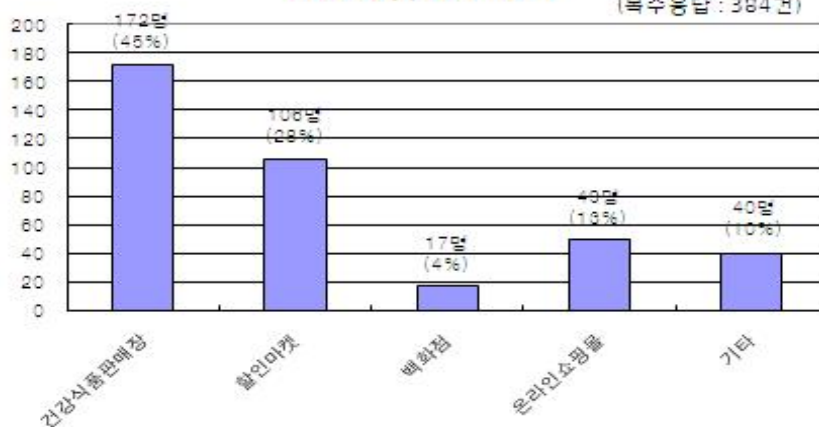


그림 95. 인삼제품의 구매처

판매 유망한 인삼제품

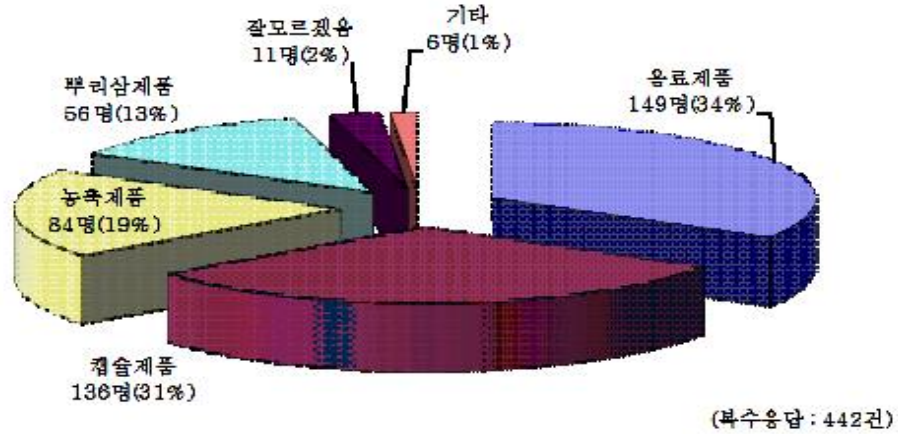


그림 96. 판매 유망한 인삼제품 제형

(나) 개발권역

건강 식품 매장에서의 인삼제품 구매 비율이 가장 높음(47%). 건강식품매장 다음으로 할인마켓의 비율(44%)이 높음. 선진권역과 마찬가지로 할인마켓에서 판매될 수 있는 Soft한 인삼제품의 개발이 필요함. 인터넷 보급율의 저하로 인해 온라인 쇼핑물 판매가 저조함. 유망한 인삼제품 유형으로 음료, 뿌리삼(본삼류), 캡슐, 분말 순으로 21% ~ 27%의 비율을 보임. 음료,캡슐은 간편성 / 뿌리삼,분말 제품은 신뢰성 때문에 높은 비율을 보이는 것으로 판단됨.

인삼제품의 구매처

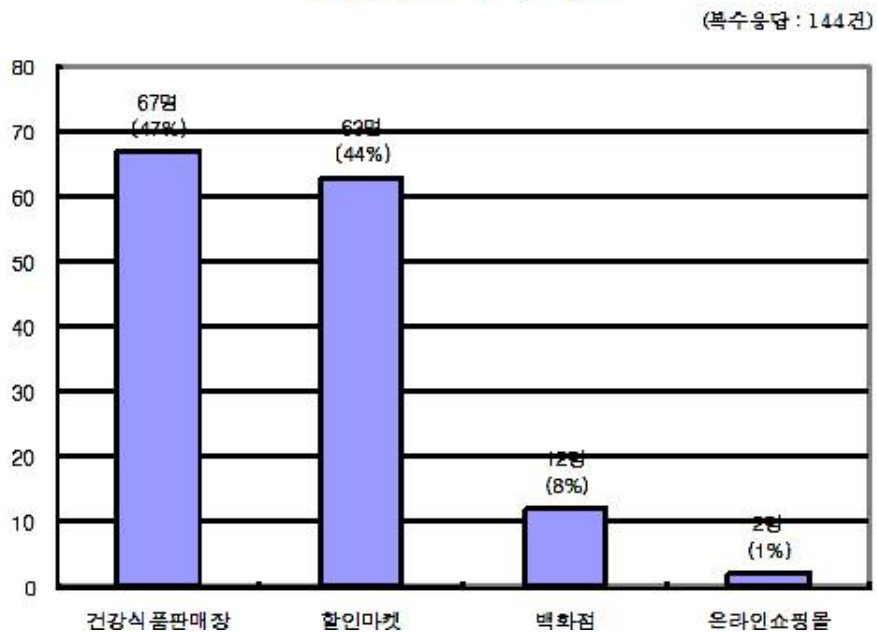


그림 97. 인삼제품의 구매처

판매 유망한 인삼제품

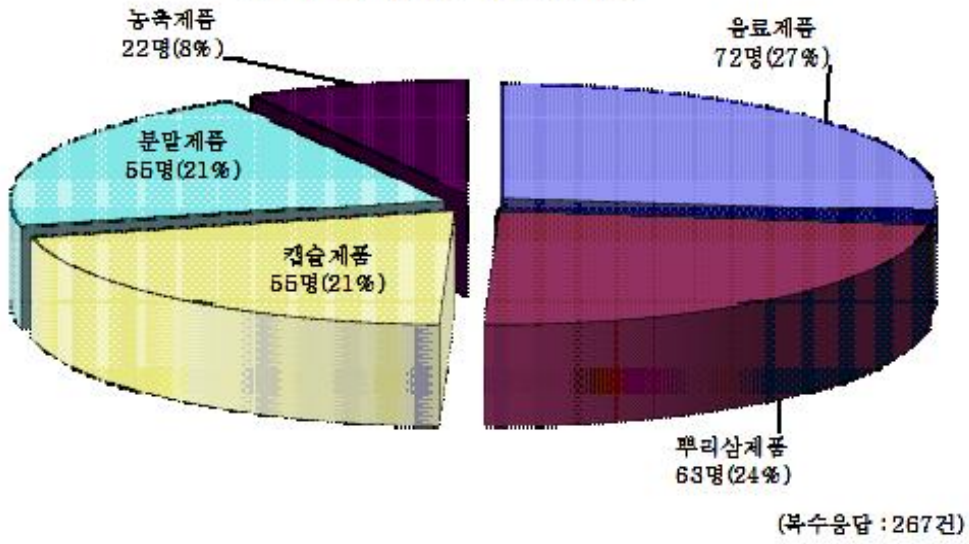


그림 98. 판매 유망한 인삼제품 제형

사. 테스트 마케팅 제품의 소비자 수용도 조사

(1) 수삼 꿀차(Korean Honeyed Ginseng)

(가) 선진권역

① 조사대상 및 부수 : 유럽 및 미주 현지 소비자 124명을 대상으로 시식 후 1: 1 면접식 설문조사 진행

② 시제품

- 유럽 : 400g 유리용기

(지불의사 \$12.1 = 원화 환산시 17,000원 / 1g당 42.5원)

- 미주 : 50g 소포장 용기

(지불의사 \$2.1 = 원화 환산시 3,000원 1g당 60원)

③ 제품에 대한 반응

유럽사람들의 경우 전식, 중식, 후식이라는 식사문화를 가질 정도로 디저트에 대한 강한 애착을 보이고 있으며 단맛에 대해서 긍정적인 반응을 보이고 있음. 꿀의 단맛에 의해 수삼의 쓴맛이 가려져 제품에 대한 높은 호응을 보임(맛 3.8점 / 쓴맛 3.9). 식품 트렌드가 건강, 네츄럴에 대한 소구가 높은 편이라 젊은층과 중장년층 모두에게 좋은 반응을 보임. (제품 시식하면서 항상 들었던 질문이 수삼과 꿀 외에 뭐가 들어갔느냐 하는 질문을 받음). 제품의 포지셔닝을 단순히 꿀차로만 한정하지 말고 다양한 용도 개발 및 제공을 통해 제품의 활용도를 높임. 뜨거운 수삼 꿀차(북유럽), 차가운 수삼꿀차(동남아, 남미), 샐러드 드레싱(유럽, 미국), 빵 스프레드소스(미국, 유럽)

(5.0 만점)

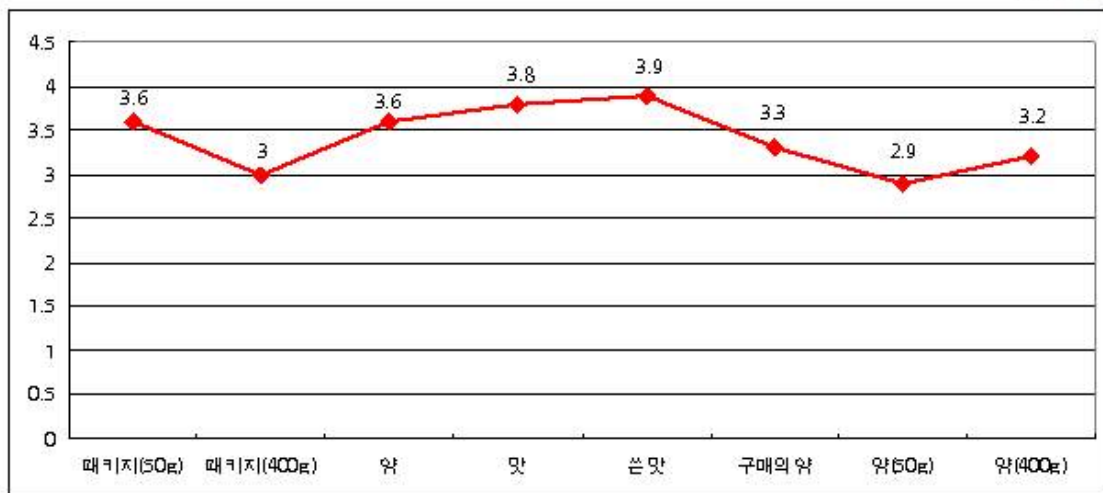


그림 99. 선진권역의 수삼꿀차의 5점 척도

(나) 개발권역

- ① 조사대상 및 부수 : 필리핀 현지 소비자 50명을 대상으로 시식 후
1: 1 면접식 설문조사 진행
- ② 시제품 : 20g 소포장 용기
(지불의사 23.9페소 = 원화 환산시 720원 /1g당 36원)
- ③ 제품에 대한 반응

단맛(꿀)에 대해서 긍정적인 반응을 보이고 있음. 꿀의 단맛에 의해 수삼의 쓴맛이 가려져 제품에 대한 높은 호응을 보임(맛 4.22 / 쓴맛 3.7). 가격 저항이 존재할 것으로 예상되어 가격을 노출하지 않고 구매의사를 물어보고 가격을 제시하고 구매의사를 물어 봄. 가격 제시 전에는 제품의 만족도가 높아 4.9의 높은 평점을 받았으나 현지 예상 판매가인 80페소(한화 2,400원)를 제시 한 후 소비자의 구매의사를 물어보니 3.3점으로 약 1.6점이 떨어짐. 날씨가 더워 시원하게 냉수삼 꿀차로 시음 행사시 반응이 좋음. 하지만 뜨거운 물로 먼저 꿀을 풀고 차가운 물을 넣고 얼음을 넣으니 만들어 먹는데 불편함 존재. 따라서 차가운 물에도 잘 풀릴 수 있는 제품으로 개발하면 날씨가 무더운 동남아권역 및 남미, 아프리카 권역등에도 판매가 가능할 것으로 판단됨.

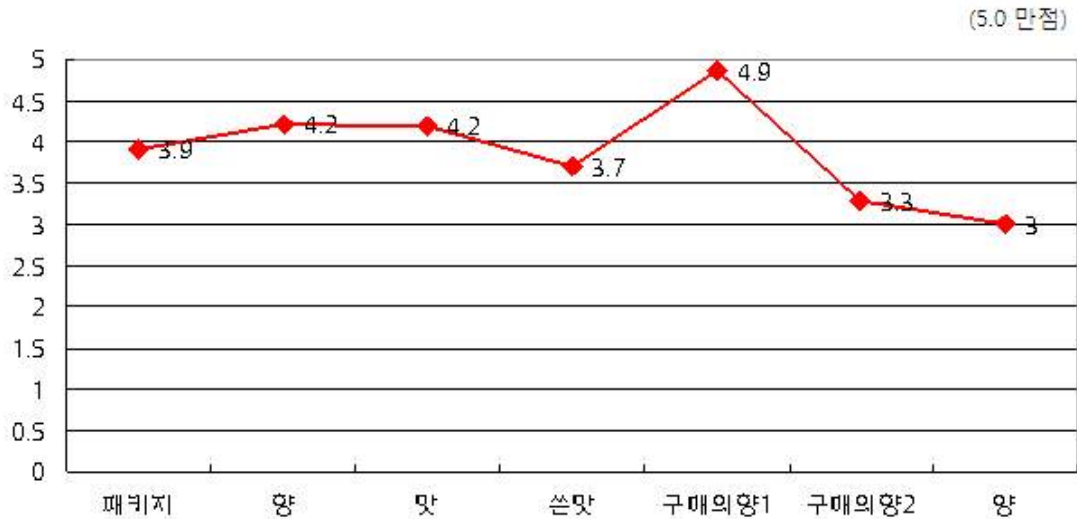


그림 100. 개발권역 수삼꿀차의 5점 척도

(2) 에너지 드링크(Korean Red Ginseng Power)

(가) 선진권역

① 조사대상 및 부수 : 미주 현지 소비자 31명을 대상으로 시식 후
1:1 설문조사 진행

② 시제품 : 미주 : 30ml의 병용기(지불의사 \$3.7 = 원화 환산시 5,000원)

③ 제품에 대한 반응

유럽 시장 조사 후 에너지 드링크에 대한 소비자 Needs 파악 후 인삼의 쓴맛을 저감화한 시제품 개발. 홍삼농축액을 통한 에너지 증진, 배과즙 혼합을 통한 단맛 배가를 통해 홍삼의 쓴맛 저감화 및 Natural 원료 활용. 홍삼향에 대한 약간의 거부감이 존재하나 제품 음용 후 맛에 대한 반응이 좋음(맛 3.6 / 쓴맛 3.7). 현지 소비자를 대상으로 한 소비자 조사시 제품의 구매의향이 가장 높게 나온 제품으로 현지 Type에 맞게 Spec 조정 필요. 쓴맛을 보다 낮추기 위해 농축액 3.1%에서 1% 정도로 조정. 30ml 병용기에서 NB캔 또는 Steel캔 타입으로의 용량 조정 검토. Natural한 원료 강조를 위한 첨가물 배제 검토.

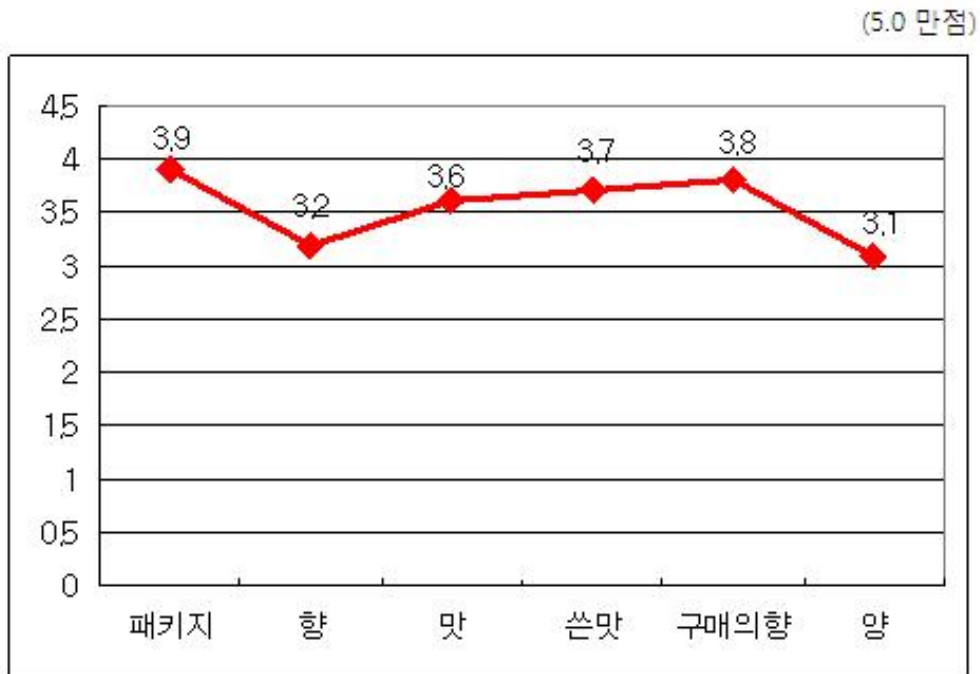


그림 101. 선진권역 에너지드링크 5점 척도

(나) 개발권역

① 조사대상 및 부수 : 필리핀 현지 소비자 49명을 대상으로 시식 후 설문조사 진행

② 시제품 : 미주 : 30ml의 병용기(지불의사 23.2페소 = 원화 환산시 700원)

③ 제품에 대한 반응

수삼꿀차와는 달리 쓴맛(이미)에 대한 거부감 존재(익숙하지 않은 맛에 대한 거부감). 가격 저항이 존재할 것으로 예상되어 가격을 노출하지 않고 구매의사를 물어보고 가격을 제시하고 구매의사를 물어 봄. 가격 제시 전에는 제품의 만족도가 높아 4.9의 높은 평점을 받았으나 현지 예상 판매가인 100페소(한화 3,000원)를 제시 한 후 소비자의 구매의사를 물어보니 3.3점으로 약 1.3점이 떨어짐. 현지 소비자를 대상으로 한 소비자 조사시 제품의 구매의향이 가장 높게 나옴(음료보다는 약의 개념으로 접근 검토). 쓴맛 및 원가 절감을 위해 농축액 함량 조정 필요 검토 필요.



그림 102. 개발권역 에너지드링크 5점 척도

(3) 수삼 스낵(Korean Ginseng & Nuts)

(가) 선진권역

① 조사대상 및 부수 : 유럽 현지 소비자 94명을 대상으로 시식 후 설문조사 진행

② 시제품 : 유럽 : 50g 윈터치 캔포장(지불의사 \$7 = 원화 환산시 10,000원)

③ 제품에 대한 반응

제품의 기본적인 속성인 맛에 대해 최저점을 받음.(맛 2.8점 / 쓴맛 2.8). 상품화를 위해서는 쓴맛을 저감화할 수 있는 Seasoning이 반드시 필요(ex: 초코릿, 벌꿀 첨가등). 수삼을 먹어본 경험이 없는 소비자들이 대부분이다 보니 수삼의 맛에 대해 거부감을 보임. 소비자들이 본 시제품과 비교할 제품군에 대해 알지 못하다 보니 지불의사를 1만원정도로 응답함. MPD 프로세스를 거친 제품으로 상온보관의 장점이 있으나 수분 증발로 인해 제조원가가 지불의사를 상회함. 견과류와의 혼합을 통해 원가 절감 → 판매가 조정이 반드시 필요함. 또한 윈터치 캔포장이 아닌 파우치 필름으로 포장형태를 변경해 소단량 제품으로 재포장을 검토하여 할인점, 편의점 Cashier대 앞 벽걸이 매대 공략 필요.

(5.0 만점)

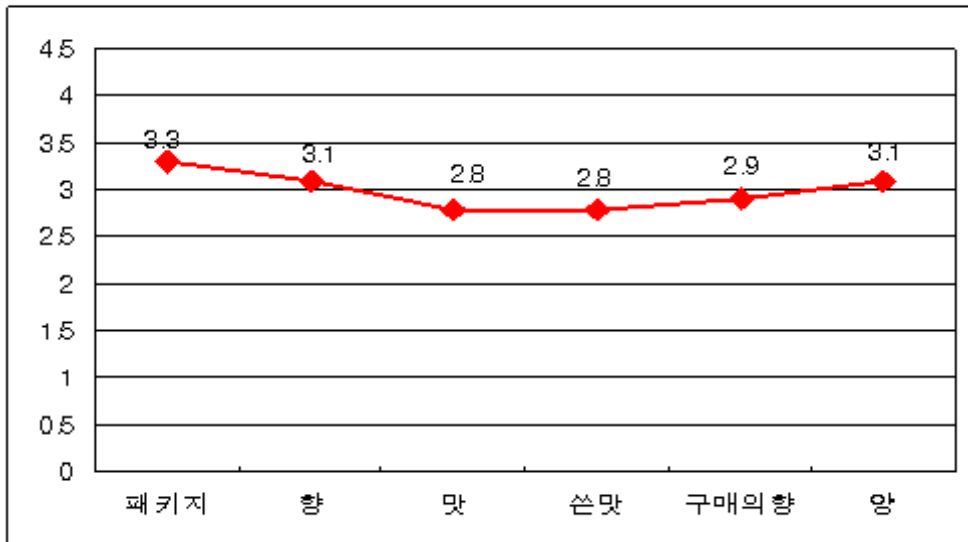


그림 103. 선진권역 수삼 스낵의 5점 척도

(4) 수삼 스낵(Korean Ginseng & Nuts)

(가) 선진권역

① 조사대상 및 부수 : 미주 현지 소비자 25명을 대상으로 시식 후 설문조사 진행

② 시제품 : 미주 : 3g 개별 Stick포장(지불의사 \$0.48=원화 환산시 700원)

③ 제품에 대한 반응

차별화된 차(Tea) 시장을 공략하기 위해 홍삼분말을 첨가해 부드러운 타입의 라떼 시제품 개발. 커피문화가 발달된 유럽, 미주 시장 공략을 위한 상품 개발 검토. 라떼의 특성상 뜨거운 우유에 타먹어야 본래의 부드러운 맛을 느낄 수 있음. 한국에서는 우유를 데워먹는 식문화가 존재하나 미주권의 경우 우유를 데워먹는 경우가 없어 뜨거운 물에 타 먹었을 경우에도 우유에 타 먹을때와 같은 부드러운 느낌과 거품이 날 수 있도록 제품 Spec 변경을 해야함. 다른 제품에 비해 제품의 향 부분이 가장 낮은 점수를 받음. 향후 제품 개발 시 커피향 첨가 검토. 설문응답자 중 건강에 좋다면 기존의 커피 대신 홍삼 라떼를 음용하겠다는 응답자가 다수 있었음.

(5.0 만점)

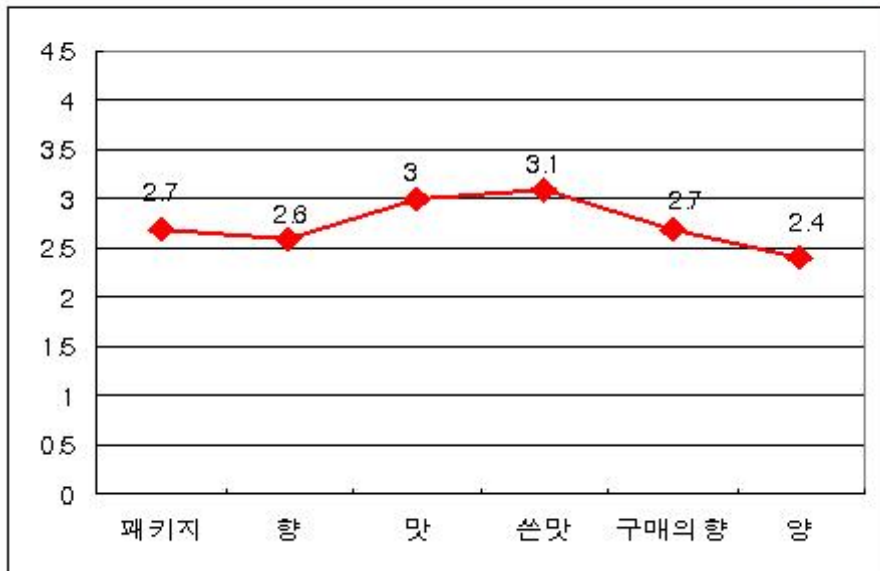


그림 104. 개발권역 수삼스낵의 5점 척도

(5) 선진권역의 제품별 결과 비교

(가) 수용도 조사 결과

해외시장 공략을 위한 런칭 제품의 Huddle 수준을 3.65점 이상으로 기준 설정 (식품대기업 신상품 평균 점수). 현재까지 조사결과 3.65점에 근접한 품목은 수삼 꿀차와 에너지드링크 두 품목 정도로 압축됨. 수삼꿀차와 에너지드링크의 소비자 Appeal Point는 단맛과 익숙함으로 판단됨.

(나) 개선점

- ① 수삼 꿀차 : 용량조절 50g → 20g의 1회용 포장 변경
(개발권역 테스트 마케팅 진행시 20g 변경 완료)
- ② 에너지드링크 : 홍삼향 저감화 및 기타향 첨가 검토(배합비 변경 진행)
- ③ 수삼스넥 : 용량조절 50g → 20g 정도의 파우치 포장 검토
Nuts류와의 혼합을 통해 친근감 부여
- ④ 홍삼라떼 : 패키지 및 제품 유형의 재검토 필요
(스틱형 분말 → 음료타입의 완제품)

(5.0 만점)

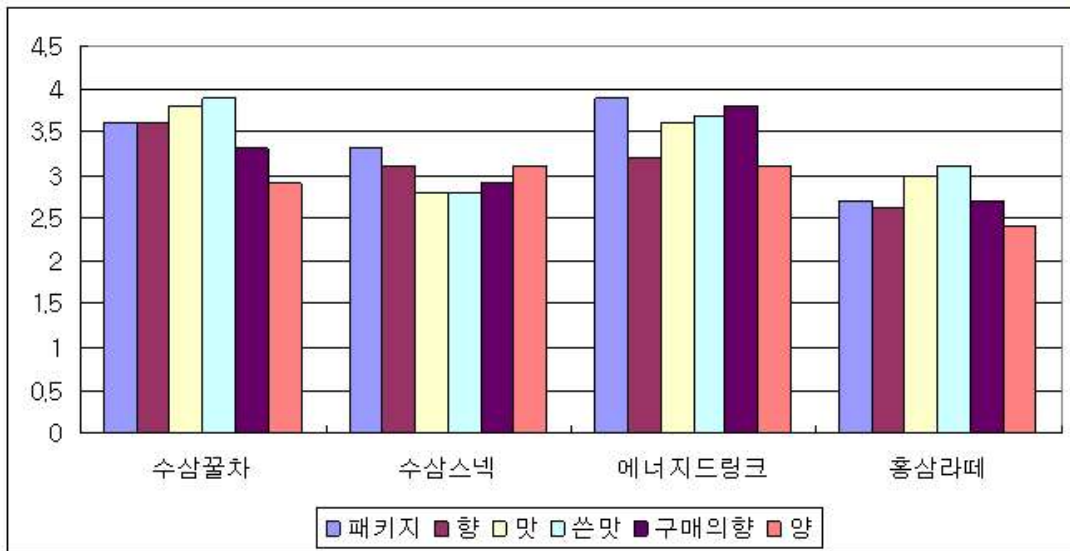


그림 105. 선진권역의 제품별 종합평가

(6) 소비자 수용도 조사 및 테스트 마케팅을 통한 제품개발 방향 및 제언

해외 소비자들은 인삼의 존재는 알고 있으나 그 효능에 대해 정확하게 알지 못하고 있으며, 막연히 건강에 좋을 것이라 하고 밖에 모름. 해외시장에서의 중국삼, 미국삼의 선전에 따른 점유율 하락(현재 고려삼 2% 수준)과 인지도 하락을 극복하고 고려삼의 우수성 및 인삼의 효능을 홍보하기 위해서는 국가적 차원의 전략적 홍보가 필요하나 이는 기업이 단독으로 진행하기에는 한계가 있음.

해외 소비자들은 수삼과 홍삼의 차이를 인지하지 못하기 때문에 굳이 값비싼 홍삼을 고집 할 것이 아닌 수삼을 활용한 적극적 제품 개발이 필요하다. 홍삼제품은 개별인증 제품, 고가의 고농축 제품 등의 차별화된 마케팅 전략이 장기적으로 필요하다.

단맛을 선호하는 유럽 및 미주권 소비자에게 맞도록 Seasoning한 제품 개발 필요하며, 에피타이저, 디저트 소스, 커피 대용 음료등 제품의 활용방안이 높다. 인삼의 쓴맛과 익숙하지 않은 향에 대한 거부감이 크기 때문에 반드시 저감화한 제품의 개발이 필요하다.

손쉽게 접할 수 있는 저가형 제품으로 시장 침투 전략 필요하고, 교포시장이 아닌 현지인들을 공략하기 위해서는 First Trial을 통한 재구매 유도가 해외시장 공략을 위한 기본 조건임. 그러기 위해서는 고가의 농축제품이 아닌 저가의 음료, 차(Tea)등의 개발이 필요하고 저가형 제품의 경우 유통경로 확보가 관건이다.

Natural & Organic에 대한 관심 증대로 인해 원료 차별화 전략 필요하고, 환경오염, 중국산 제품의 먹거리 파동등으로 제품의 안전성에 대한 관심도가 높음. 다소 비싼 비용을 지불하더라도 Natural & Organic 제품을 선호하는 경향을 보임.

각 권역별 특성(기후, 날씨, 경제력, 선호도)이 다르기 때문에 제품 개발시 변수등을 고려해야 하고 단량, 배합비, 포장형태 등 해당국가에 맞는 제품 개발이 필요하다.

3. 제품의 상품화를 통한 홍보 및 판매

가. 상품화 제품

1~2차년도의 시장조사와 소비자 수용도 조사를 통해 해외맞춤형 제품 2종을 상품화함.

(1) 홍천력 : 홍삼의 강한 맛과 향은 줄이고, 단맛을 강화한 에너지 홍삼 음료로 해외뿐만 아니라, 국내에서도 소비자의 반응이 좋은 제품.

(2) 꿀인삼 : 인삼 고유의 강한 향과 맛에 약한 외국인의 입맛에 맞추어 달콤함이 강한 아카시아 꿀에 MPD 철리를 통해 식감과 향의 풍미를 더한 꿀+수삼 혼합 제품으로 기존 차 용도 외에 마멀레이드 타입의 잼이나 샐러드 드레싱 용도로의 용도를 확대한 품목.

나. 홍보 및 판매방법

(1) 대상 지역

(가) 필리핀 : 동남아시아 지역으로, 2차년도 소비자 수용도 조사를 통해 알게 된 현지 업체를 통한 상품화 전 제품의 최종 테스트 판매 진행.

(나) 호주 : 유럽/미주권역의 특성을 가지면서, 아시아계 외국인이 많이 거주하는 지역으로 유럽 및 미주권으로의 최종 런칭을 위한 지역으로 테스트 판매 진행.

(2) 판매 전략

필리핀 지역은 현지 밴더 업체의 도움을 받아 대형 쇼핑몰에서의 행사 진행을 통해 제품을 홍보한 뒤, 밴더 업체의 유통망을 통한 제품 판매를 진행. 호주 지역은 한인 및 중국인이 운영하는 소매점을 거래하는 현지 밴더업체를 통해 아시아권 현지 거주민을 1차 타겟으로 점차 현지인으로서의 판매를 확대한다.

다. 필리핀 지역

(1) 필리핀 Ayala BHW Show 참가를 통한 제품홍보 및 테스트 판매

(가) 위 치 : 필리핀 세부 Ayala Center

(나) 일 자 : 2009년 11월 4일 ~ 11월 8일

(다) 참가 내용

- 테스트 제품 3종 홍보 및 소비자반응 조사
- 개발 제품 1종을 포함한 3종 제품의 테스트 판매
- 필리핀 현지 밴더업체 미팅 및 제품 홍보

(라) 운영 품목

① 개발제품 테스트 품목

- 인천력 : 인삼농축액을 베이스로 한 에너지드링크 제품
- 인삼스낵 : MPD공법을 처리한 수삼을 Vacuum-Fry Process를 통해 제조한 인삼칩

- 수삼꿀차(꿀인삼) : 수삼을 기존 슬라이스 형태에서 초핑하여 잘게 다진 뒤 아카시아 꿀과 혼합한 믹스 제품으로, 현지에서는 차 용도보다는 과자나 빵에 발라먹는 타입으로 홍보.

② 테스트 판매품목

- 홍삼차 : 홍삼농축액 10%가 함유된 티백포장의 홍삼차

- 홍삼음료 : 홍삼농축액을 1%만 함유한, 일반 음료타입의 제품

- 홍천력 : 홍삼농축액을 3/1% 함유한 30ml타입으로 1~2차년도의 시장조사 및 소비자반응 조사를 통해 개발된 에너지부스팅의 컨셉 제품으로 최종 상품화 되어 직접 판매하면서 현지의 반응을 보고자 함.

(마) 운영 결과

인삼 및 홍삼의 직접적인 맛이나 향에 익숙하지 않은 외국인들에게는 인삼스낵이나, 인천력처럼 인삼을 직접 사용한 제품에는 부정적인 반응을 보였음. 일부 중국계 현지인들은 인삼의 향에 익숙하여 긍정적인 반응을 보이기도 하였으나, 제조 단가를 감안한 예상판매가를 노출했을 때는 구매의향이 현저히 떨어짐. 비교적 홍삼향이 약하고, 단맛이 추가된 홍삼차도 덥고 습한 기후조건을 감안했을 때는 반응이 약함. 반면 꿀과 인삼을 잘게 다져서 혼합한 수삼꿀차는 거부감이 적었으며 은은하게 느껴지는 인삼의 향과 식감에도 긍정적인 반응을 보였음. 더운 기후임을 감안하여 과자나 빵에 발라서 시식을 진행한 부분도 긍정적으로 평가됨. 홍삼음료나 홍천력은 현지에서 조달한 냉장고를 이용하여 시원하게 제공했을 시에 반응이 좋았으며, 비교적 홍삼의 함량이 적은 홍삼음료 조차도 현지인들에게는 홍삼향 및 맛으로 인해 일반음료보다는 보양식이라는 이미지를 제공함. 홍삼농축액의 함량이 높고 용량도 30ml로 적은 홍천력의 경우 좀 더 강한 보양식의 이미지를 심어주면서, 특히 남성들에게 스테미나 보충제의 기능을 제공하였음.

이번 최종 테스트를 통해 과제기간 개발제품 중 인삼을 직접 활용하거나, 인삼향 및 맛이 강한 제품보다는 외국인의 입맛에 맞춘 수삼꿀차의 상품화가 바람직한 것으로 판단되었으며, 기 상품화한 에너지 부스팅 음료인 홍천력의 경우에는 홍삼함량을 좀 더 낮추고, 과라나, 타우린과 같은 외국인에게 익숙한 성분을 추가하여 용량을 좀 더 높여 개선을 해야할 것으로 판단됨.



그림 106. 제품 진열대 및 제품시식 진행모습

Korean Red Ginseng Juice (Dongwon Hong Sam Juice)	Korean Red Ginseng Extract Drink (Chun-Ji-In Hong Cheon Rayck)	Korean Red Ginseng Tea (Dongwon Hong Sam Cha)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Anyone can enjoy conveniently ✓ Both healthy and tasty ✓ Made from Korean Red Ginseng only ✓ Help boost your stamina 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ High concentrate Red Ginseng extract ✓ Help boost your stamina ✓ Goodness from both Red Ginseng and pear ✓ Without bitter taste of Ginseng ✓ Contains high grade of antler extract, Eleutherococcus and Ganoderma mushroom etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Containing Korean Red Ginseng extract in powder form to enjoy aroma and flavor ✓ Great for people who starting to enjoy Red Ginseng ✓ Savor anywhere conveniently, at home and work
<p>•Ingredient Red Ginseng extracts (3.15%), fructose syrup, sugar, maltodextrin, concentrated apple juice(0.5%), Vitamin C, ground tea, honey</p> <p>•Product Type Light brown liquid-type</p> <p>•Serving Size 180ml/bottle</p> <p>•Suggested Serving Best served cold before drinking</p>	<p>•Ingredient Red Ginseng extracts (3.15%), Pear juice, Honey, Fructo-oligosaccharide, Ganoderma lucidum extract, ground deer antler, Acanthopanax concentrate, compound gold extract, Chito-oligosaccharide, fructose, Deep-ocean mineral</p> <p>•Product Type Dark brown liquid-type</p> <p>•Serving Size 30ml/bottle</p> <p>•Suggested Serving Best served cold before drinking</p>	<p>•Ingredient Red Ginseng extract 10%, Dextrose 89.8%, Vitamin C 0.2%</p> <p>•Product Type Light brown granular type</p> <p>•Serving Size 3g per pack</p> <p>•Suggested Serving Dissolve 1 pack(3g) in 30 ml of cold or hot water and drink 3 times per day.</p>
		

그림 107. 제품 판매를 위한 홍보용 리플릿

Fresh Korean Ginseng with Honey for Spread, Dipping, Salad Dressing	Korean Ginseng Chips for Your Health	Korean Ginseng Power for Energy Boosting
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Great for meals serving bread to enhance stamina ✓ Enjoy with tea time biscuit, dessert as healthy spread ✓ Taste no bitterness while taking all the goodness of Ginseng <p>• Ginseng is dried by MPO(Molecular Press Dehydration) and ground to preserve its aroma and nutrient for you to enjoy.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Anyone can enjoy conveniently at study break, meetings and while traveling ✓ Both healthy and tasty ✓ Great with beer and wine <p>• Made to be soft and chewy while aroma and nutrient preserved by Vacuum-Fry Process.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ High concentrate Red Ginseng extract ✓ Help boost your stamina ✓ Without bitter taste of Ginseng ✓ Contains high grade of medicinal antler extract, Eleutherococcus and Ganoderma mushroom etc. <p>• Saponin enriched by Hot Compressed Water Extraction.</p>
<p>•Ingredient Ginseng, Honey, Dextrin</p> <p>•Product Type Honey brown liquid type</p> <p>•Serving Size 20g/pouch, 50g/bottle</p> <p>•Suggested Serving Spread on breads, dip in biscuits, Serve as salad dressing. Add 15-20g of mixture with 2-300ml of water.</p>	<p>•Ingredient Ginseng</p> <p>•Product Type Dried light beige snack</p> <p>•Serving Size 50g/pouch with Nitrogen gas in paper container</p> <p>•Suggested Serving Serve as is, take 1-2 piece at a time and chew thoroughly.</p>	<p>•Ingredient Red Ginseng extract 10%, Dextrose 89.8%, Vitamin C 0.2%</p> <p>•Product Type Light brown liquid type</p> <p>•Serving Size 30ml/bottle</p> <p>•Suggested Serving Serve as is or mix with drink.</p>
		

그림 108. 테스트 개발제품 설명용 리플릿

(2) 현지 업체와의 MOU체결 및 판매실적

(가) MOU 체결

필리핀 현지 판매업체인 Profood International사 및 제품수입을 위한 Rodem Ex-im사와 09년 9월 필리핀 내 동원F&B 친지인 제품 판매를 위한 양해각서 체결. Profood는 중견 식품회사로, 필리핀에서 수출되는 건망고 (약80%)를 포함하여 관련 제품을 생산, 주요 선진국(미국, 유럽, 일본)을 포함하여 약 30개국에 수출하고 있으며, 필리핀 현지 및 동남아시아 지역에 유통망을 확보하고 있어 동남아시아 지역으로의 제품 수출에 훌륭한 파트너의 역할을 수행할 수 있음.

Memorandum of Understanding

This Memorandum is intended to set out the parties' requirements for Dongwon F&B (Party A), Profood International Corporation (Party B), and Rodem Ex-im Corporation (Party C). It is understood that except for significant changes in the Corporation's operation, the certificate requirements identified herein shall remain in place for the foreseeable future.

WHEREAS, Party A, Party B and Party C desire to establish and develop the closer relationship between the parties hereto, after signing this agreement.

NOW, THEREFORE, the parties agree to acknowledge the followings:

1. Party A, B and C agrees to keep a closer co-operative relationship and interaction for the Chunjin, the Korean Ginseng product's trade during the term of the agreement.
2. Party A, B and C agrees to put their best efforts make its business successively, and agrees that they shall seek and procure, in good faith, the best sales and distribution of the Chunjin, the ginseng products.
3. The parties are particularly mindful of the mutual benefits to be gained by reviewing work practices, systems and processes within the Corporation with a view to identifying alternatives and operational efficiencies.
4. The parties shall enter into discussions on the day of the signing of the

그림 109-1. 동원F&B와 Profood사와의 양해각서

Agreement and/or of this MOU, with a view to enhancing the delivery of service to the public, to improve interactions and processes within the Corporations, and to identifying opportunities for revenue enhancement. Issues to be discussed shall include but are not limited to the following:

- a. Distribution of Chunjin, the Korean ginseng products to public;
- b. Service and marketing for the successful launching of the Chunjin;
- c. Interactions between the parties for the improvement of the Chunjin products;

MJSONG

5. The Parties acknowledge that suggestions for gainsharing improvements may arise or be negotiated at any time during the life of this Agreement or/of this MOU. Where such initiatives are identified, the parties will meet to review the proposal and consider whether it should be included within the scope of this Memorandum.

MJSONG

IN WITNESS HEREOF, the Signatories have, as their free acts and deeds, caused this Memorandum of Understanding to be executed by their respective duly authorized representatives.

Party A:

Company: Dongwon F&B Co. Ltd. (Ginseng Div.)

Name : *MJSONG* 2. Sep 2009
(Song Myung Jun)

Party B:

Company: Profood International Corporation

Name : *[Signature]* 9/2/09
Sir Justin S. Uy

MJSONG

Party C:

Company: Rodem Ex-im Corporation

Name : *[Signature]* 9/2/09
Tae- Soo Lim

그림 109-2. 동원F&B와 Profood사와의 양해각서

(나) 판매 실적

09년 11월에 Ayala center에서 진행된 BHW show를 통해 1차적으로 제품을 소개하였으며, 이후 Profood사에 3종 제품 (홍삼차, 홍삼음료, 홍천력) 7백만원을 판매함. Profood사에서는 자사에서 보유한 쇼핑몰 내 샵인샵에 진열을 통한 직접 판매를 진행하고, 호텔, 골프장의 샵에 제품을 입점하여 간접적인 판매를 진행. 현재까지는 1차 수출만 진행된 상태이며, Profood사의 현지 판매를 통해 확보한 아이디어 및 요청사항을 통해 제품명, 디자인, 용량 등을 개선하여 2차 수출을 진행예정임.



그림 110. Ayala center에 있는 식품소매점 (Profood사 운영)



그림 111. 상그릴라 호텔, 플랜테이션 베이의 음료매대 진열

라. 호주 지역

(1) 운영 방향

호주 지역은 제품 판매를 위해 현지 업체인 JINS PHARMA PTY LTD.를 통해 09년 5월부터 제품홍보를 시작하여, 현재는 진스팜의 거래처 중 156개 거래처에서 개발제품인 홍천력을 포함하여 당사의 제품을 운영하고 있음. 아시아계, 특히 중국계 이민자가 많은 호주지역의 특성을 감안하여 1차적으로는 중국인, 한인이 운영하는 샵을 통해 제품 홍보와 판매를 진행하여 최종적으로는 현지인들에게도 제품 홍보 및 판매를 진행할 예정임.

현재 진스팜을 통해 제품이 판매되는 곳은 식품점, 건강식품 판매점 등의 156개처로 New South Wales(시드니 88곳, 캄버라 5곳) 93곳, Queensland(브리즈번 17곳, 골드코스트 12곳) 27곳, Victoria(멜버른 25곳) 25곳, 그외(아델레이드 8곳, 다윈 1곳) 9곳에 고르게 분포되어 있어, 호주 지역에 제품을 홍보하고 판매하기에 훌륭한 파트너임.



그림 112. 호주 내 제품홍보 및 판매행사 진행



그림 113. 호주 내 건강식품판매점/ 식품점 제품 진열 모습



그림 114. 호주 내 매장 분포도



그림 115. 시드니 내 천지인 운영샵 분포도

(2) 판매 실적

09년 5월부터 판매를 시작하여, 개발제품인 홍천력(에너지부스팅 홍삼음료)을 포함하여 12품목군, 20개 제품을 5차에 걸쳐 수출하여 총 167백만원의 매출실적을 거두었음. 2010년에는 개발제품 중 상품화된 꿀인삼(수삼꿀차) 제품을 6백만원을 포함하여 총 61백만원 매출실적을 거두었으며, 향후 지속적으로 제품 수출을 진행할 예정이다.

표 3. 호주지역 판매실적

(vat별도, 단위 : ea, 천원)

No.	SAP	제 품 명	09~10년 누계	
			수량	매출액
			74,856	228,325
1	49114	홍삼절편	502	9,738
2	49115	홍삼정과	442	12,636
3	49149	홍삼성분환 160g (실속형)	636	8,911
4	49163	초고압 홍삼정 100g	1,890	50,850
5	49165	홍삼절편20g(날개)	7,620	11,223
6	49166	천지인홍삼정과30g	7,120	18,540
7	49224	양삼300g(30지)	240	14,740
8	49265	키즐홍짱 홍삼액	888	17,257
9	49266	홍삼허브캔디 500g	660	2,325
10	49267	홍삼허브젤리 500g	860	3,100
11	49271	홍삼미용비누	14,500	13,896
12	49272	천지인 홍삼차 50포	2,440	9,932
13	49274	천지인홍천력30mL	15,272	13,775
14	49283	홍삼허브캔디 100g(사각지함)	2,596	2,752
15	49287	홍삼초 플러스 복분자 20포	200	1,620
16	49288	홍삼초 플러스 석류 20포	400	3,240
17	49289	홍삼초 플러스 블루베리 20포	200	1,620
18	49300	홍삼허브젤리 150g(사각지함)	2,000	2,545
19	49301	홍삼양갱(날개)	15,040	4,800
20	88822	천지인 홍천력 혼합세트	150	3,225
21	49298	홍천맥 30포	300	7,800
22	49264	천지인 홍천애	300	8,100
23	49311	꿀인삼	600	5,700

마. 동원F&B 제품개발 및 판매현황

(1) 제품개발 실적

2007년 5월부터 과제 기간 동안 개발과제 품목을 포함하여 32개 품목, 66개 제품을 출시하였음. 이 중 일반적인 제품을 제외한 별도의 기술이 적용된 제품은 초고압 수삼 처리기술을 이용하여 만든 초고압홍삼정 및 선택적 효소처리 기술을 이용하여 특정 사포닌의 함량을 높인 메가사포니아 제품이 있음.

과제를 진행하며, 개발된 제품으로는 에너지증진 홍삼음료인 홍천력과 MPD처리 수삼과 아카시아 꿀을 혼합하여 만든 꿀인삼 제품 2종이 있다.

표 4. 제품 개발 실적

년도	구분	제품명	년도	구분	제품명
07년	농축액	초고압 홍삼정	09년	세트	홍천력 혼합세트
	환	홍삼정환 160g (실속형)		세트	홍삼절편양갱 혼합세트
	액상	순(純)홍삼액100		캡슐	천지인 홍삼정캡슐
	당침류	홍삼절편		타블렛	천지인 홍삼타블렛
	당침류	홍삼정과		액상	천지인 홍천명
08년	농축액	천지인 초고압홍삼정세트		액상	홍삼초 플러스 복분자
	농축액	천지인 홍삼농축액		액상	홍삼초 플러스 석류
	캡슐	메가사포니아		액상	홍삼초 플러스 블루베리
	캡슐	메가사포니아 우먼		차류	홍삼차
	액상	천지인 홍천맥		캔디류	홍삼양갱
	액상	천지인 홍천애	10년	세트	천지인 꿀인삼 혼합세트
	액상	키즐홍장 홍삼액		액상	진키즈홍삼 513
	당침류	홍삼절편·정과혼합세트		액상	진홍삼순액 100
	캔디류	홍삼허브캔디		농축액	천지인 홍삼정(6년근, 90g*2)
	캔디류	홍삼허브젤리		세트	순홍삼액양갱 혼합세트
	캔디류	키즐홍장 츄어블		캔디류	천지인 키즐홍장꾸미

(2) 신규 개발제품의 판매 실적

07년 5월부터 10년 4월까지 과제 수행기간 동안 개발된 제품의 국내/국외 판매를 통하여 총 67억원의 매출실적을 올렸으며, 매년 개발되는 제품수의 증가 및 기존제품의 판매 누적으로 인해 지속적인 성장세를 보이고 있음.

표5. 신규 개발제품의 판매 실적

(단위 : ea, 천원)

구분	07년		08년		09년		10년	
	수량	매출액	수량	매출액	수량	매출액	수량	매출액
* 총 계 *	9,145	213,101	69,274	1,499,361	222,409	3,616,024	79,226	1,376,095
농축액	512	36,867	5,560	476,524	12,981	868,240	4,732	321,036
당침류	2,000	50,487	13,360	296,401	14,414	190,765	1,385	39,204
역상	6,426	121,686	24,231	492,319	79,287	1,522,319	29,042	607,260
캔디류	-	-	24,397	110,987	82,092	293,172	29,854	130,218
캡슐	-	-	538	96,786	3,900	339,460	1,075	92,147
타블렛	-	-	-	-	1,010	15,817	379	5,857
차류	-	-	-	-	12,011	59,240	4,599	18,761
세트	-	-	-	-	14,223	274,608	6,835	136,636
환	207	4,061	1,188	26,344	2,491	52,402	1,325	24,977

(3) 해외 권역별 제품수출 실적

07년 5월부터 10년 4월까지 과제 수행기간 동안 해외의 4개 대륙, 13개국으로 수출하여, 총 34억원의 매출실적을 올렸다. 이 중 09년 거래가 시작된 호주지역이 23억원으로 제일 많이 판매되었으며, 아시아 지역은 시장조사를 진행하며 현지 업체를 직접 만났던 08년에 제일 많은 거래가 이루어졌다.

표 6. 해외 권역별 수출 실적

(단위: 천원)

권역	수출국	제품군	매출액				
			총계	2007년	2008년	2009년	2010년
			339,127	26,839	59,536	187,326	65,426
오세아니아	호주	당침류, 액상, 환, 뿌리삼 캔디, 차, 세트	228,325	-	-	167,205	61,120
북아메리카	미국	액상, 캔디, 홍삼차	16,356	4,450	2,567	5,033	4,306
	캐나다	액상	4,689	4,689	-	-	-
남아메리카	브라질	액상	1,720	-	1,720	-	-
아시아	중국	액상, 당침류	9,925	-	-	9,925	-
	필리핀	차, 액상	5,164	-	-	5,164	-
	태국	액상, 농축액, 환, 당침류, 세트	49,367	12,155	37,212	-	-
	홍콩	가루홍삼, 액상, 환 당침류, 캔디	2,908	1,762	1,146	-	-
	인도네시아	캡슐	3,964	-	3,964	-	-
	싱가폴	액상, 당침류, 캡슐, 캔디	1,680	-	1,680	-	-
	베트남	캔디	2,263	-	2,263	-	-
	말레이시아	액상, 당침류, 농축액 캔디, 세트	8,983	-	8,983	-	-
몽골	가루홍삼, 액상	3,784	3,784	-	-	-	

(4) 향후 수출 전략

기존에 거래되어 아시아 지역의 밴더업체 및 필리핀 지역의 Profood사의 3만 개 유통망을 활용하여 동남아 지역의 수출업무를 지속적으로 주력할 예정임. 새로이 거래를 진행하고 있는 호주지역은 JINS PHARM 의 거래처 유통망을 활용하여 운영품목 및 매출을 확장할 계획이다.

아직까지는 실적이 저조한 미주권은 세계적인 비타민 업체인 GNC의 유통망을 활용하여 제품 홍보 및 판매를 진행할 계획이며, GNC가 보유하고 있는 전 세계 48개국의 7천여 GNC 샵을 활용하여 효율적으로 국내의 홍삼제품을 홍보, 판매할 계획이다.

당사는 GNC와 국내 판매에 대한 독점계약을 2002년에 체결하여 현재까지 국내에 130여개의 GNC 샵을 운영하고 있으며, 구체적인 세부 실행계획으로 2010년 6월 12일~14일까지 미국 올란도에서 진행되는 GNC 컨벤션에 당사의 홍삼제품을 가지고 참여할 계획임. GNC 컨벤션은 전 세계 GNC샵의 1년간 실적보고 및 시장의에도 건강관련 학술회의 및 150여개의 밴더업체가 참여한다. 당사는 학술회의 시간을 활용하여 국내 고려인삼의 우수성 및 효능을 홍보할 예정이며, 아울러 7개의 품목을 준비하여 인터내셔널 밴더의 자격을 취득하여 미국을 포함한 48개국에 당사의 홍삼제품을 수출할 판로를 확보할 수 있다.



그림 116. GNC 컨벤션 운영제품 1(절편, 홍천력)



그림 117. GNC 컨벤션 운영제품 2(홍삼순액, 홍삼캔디)

Dongwon Mega Saponia Power - 7 Days



Dongwon Mega Saponia



그림 118. GNC 컨벤션 운영제품 3(메가사포니아, 홍삼정캡슐)

Dongwon Korean Red Ginseng Tea



그림 119. GNC 컨벤션 운영제품 4(홍삼차)

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

본 연구의 수행으로 얻어진 결과에 대하여 학술발표와 논문게재, 특허, 석사 논문 등 목록을 아래에 제시하였다.

[연구 결과 홍보 실적]

□ 학술논문 게재

1. Sung Kwon Ko, Ok Sun Cho, Hye Min Bae, Uy Dong Sohn, Byung Ok Im, Soon Hyun Cho, Byung Wook Yang, Sung Hyun Chung, Wang Soo Shin, Boo Yong Lee (2008) Ginsenoside Composition Changes in Ginseng Extracts by Different Ascorbic Acid Treatments. Food Science and Biotechnology, 17(4), 883-887
2. Sung Kwon Ko, Hye Min Bae, Ok Sun Cho, Byung Ok Im, Sung Hyun Chung, Boo Yong Lee (2008) Analysis of Ginsenoside Composition of Ginseng Berry and Seed. Food Science and Biotechnology, 17(6), 1379-1382
3. Sung Kwon Ko, Ok Sun Cho, Hye Min Bae, Byung Wook Yang¹, Byung-Ok Im, Young Tae Hahm, Kyung Nam Kim, Soon Hyun Cho, Jae Young Kim, Sung Hyun Chung, and Boo Yong Lee (2009) Changes in Ginsenoside Composition of White Ginseng by Fermentation. Food Science and Biotechnology, 18(1), 253-256
4. Jae Kag Lim, Ho Jin Kang, Suk Nam Kang, and Boo Yong Lee (2009) Antioxidant and Antimicrobial Activities of Various Solvent Fractions of Fine Ginseng Root. Food Science and Biotechnology, 18(1), 513-518
5. Sung Kwon Ko, Ok Sun Cho, Hye Min Bae, Uy Dong Sohn, Byung Ok Im, Soon Hyun Cho, Sung Hyun Chung, and Boo Yong Lee (2009) Change of Ginsenoside Composition of Various American Ginseng Roots, J.Korean Soc. Appl. Biol. Chem., 52(2), 198-201
6. 임재각, 강호진, 강석남, 이부용 (2009) Antioxidant and antimicrobial activities of various solvent fractions of ginseng root. Food Sci. Biotechnol. 18(2)

7. 강호진, 최혜정, 임재각 (2009) 인삼분말 첨가 쿠키의 품질특성. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 38(11)
8. 강호진, 김승희, 금준석, 임재각 (2010) 즉석 백설기 제조시 인삼분말 첨가가 백설기의 품질에 미치는 영향. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 39(3)
9. Hye-Min Lee, Ok-Hwan Lee, and Boo-Yong Lee (2010) Effect of Ginsenoside Rg3 and Rh2 on Glucose Uptake in Insulin-resistant Muscle Cells. J.Korean Soc. Appl. Biol. Chem.,53(1) 106-109

□ 국내외 학술발표

1. 강석남, 임지선, 원제연, 임재각, 이부용, 이종민, 정희철, 정재윤 (2007.10) 다양한 초산함유 에탄올 용매 조건에서 추출온도 및 시간이 특정사포닌 조성변화에 미치는 영향. 한국식품영양과학회 초록집
2. 유다희, 임은정, 정재윤, 임재각 (2007.10) 식물세포분리효소를 이용한 고려인삼의 단세포화물의 제조. 한국식품영양과학회 초록집
3. 강석남, 원제연, 임지선, 석종우, 임재각, 이부용, 이종민, 정희철, 정재윤 (2007.10) 수삼유래 미생물 제어에 관한 연구. 한국식품영양과학회 초록집
4. 이종민, 임지선, 원제연, 임은정, 석종우, 강석남, 임재각 (2008.6) The Saponin Content and Antioxidant and Antimicrobial Activity of Various Solvent Fraction from Water Extract of Ginseng Root Hair. 한국식품과학회 초록집
5. 강석남, 석종우, 이종민, 임지선, 원제연, 임은정, 임재각 (2008.6) The Effect of Lactic Acid (Concentration & Time) on Fresh Ginseng Characteristics during Storage. 한국식품과학회 초록집
6. 임은정, 강호진, 원제연, 이종민, 이부용, 임재각 (2008.10) 건조방법을 달리한 인삼 분말의 이화학적 및 관능적 품질 특성 비교. 한국식품영양과학회 초록집
7. 원제연, 이종민, 임은정, 강호진, 이부용, 임재각 (2008.10) 다이노밀(dyno-mill)을 이용한 수삼의 마이크로입자화 연구. 한국식품영양과학회 초록집
8. 임지선, 강호진, 김형민, 김도연, 임재각 (2008.10) 초고압균질기(High Pressur Homogenizer)를 이용한 Coenzyme Q10의 나노에멀전화 연구. 한국식품영양과학회

회 초록집

9. 석중우, 강호진, 황병훈, 최혜정, 임재각 (2008.10) 부형제의 종류와 농도가 석류 분말 과립의 이화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회 초록집
10. 임은정, 강호진, 유다희, 임재각 (2008.10) 밀기울을 첨가한 고 식이섬유 라이스바의 제조 및 특성. 한국식품영양과학회 초록집
11. 황병훈, 강호진, 신흥섭, 임재각 (2009.5) 연속식 고온고압추출(hot compressed water. HCW) 공정을 이용한 백삼 추출물의 특성 연구. 한국식품과학회 초록집
12. 최혜정, 강호진, 임재각 (2009.5) 인삼분말 첨가 쿠키의 이화학적 및 관능적 특성. 한국식품과학회 초록집
13. 석중우, 이정표, 강호진, 임재각 (2009.5) 홍삼 라떼의 응용화 및 특성 연구. 한국식품과학회 초록집
14. 김승희, 강호진, 임재각 (2009.5) 인삼분말을 첨가한 컵떡의 품질특성. 한국식품과학회 초록집
15. 강호진, 임재각, 이부용 (2009.5) Development of neutral antioxidant from bean peels. 한국식품과학회 초록집
16. 황병훈, 강호진, 신흥섭, 임재각 (2009.11) 연속식 고온압축 물 추출공정을 이용한 인삼 사포닌의 분획추출법. 한국식품영양과학회 초록집
17. Ko, S.K., Cho, O.K., Bae, H.M., Yang, B.W., Im, B.O., Hahm, Y.T., Kim, K.N., Cho, S.H., Kim, J.Y., Chung, S.H., Lee, B.Y. (2008.6) The change of ginsenoside composition by fermenting condition on fermented soybeans with white ginseng. The 4th KSP-JSP-CCTCNM Joint Symposium on Pharmacognosy, KIST Gangneung Institute, Gangneung, Korea

18. Boo-yong Lee, Jae-kak Lim and Hee-Chul Jeong (2008.10) Transformation Technology of Ginseng Saponin by HCW process(oral presentation). International Symposium and Annual Meeting of the Korean Society of Food Science and Nutrition, Jeju, Korea
19. Kye-Yoon Yoon, Kui-jin Kim, Hee-Hyun Lee, Hye-Min Lee, Boo-Yong Lee (2008.10) Effect of Panax Ginseng and Acanthopanax senticosus on Apoptosis induced by heat Stress. International Symposium and Annual Meeting of the Korean Society of Food Science and Nutrition, Jeju, Korea
20. 이부용, 윤계윤, 홍희도 (2008.12) Effect of Panax Ginseng and Acanthopanax senticosus on the Expression of Genes during Heat Stress. 고려인삼학회 추계학술대회
21. Kye-Yoon Yoon, Kui-jin Kim, Hee-Hyun Lee, Hee-do Hong, Boo-Yong Lee (2008.12) Protective Effect of Panax Ginseng and Acanthopanax senticosus on Apoptosis Induced by Heat Stress. The American Society for Cell Biology 48th Annual Meeting, Moscone Center, San Francisco, CA, USA
22. S.K. Ko, O.S. Cho, H.M. Bae, B.O. Im, O-H. Lee and B-Y. Lee (2010) Quantitative analysis of ginsenoside composition in flower buds of Korean (Panax ginseng) and Chinese (Panax notoginseng) ginseng. Experimental Biology, Anaheim, USA)

□ 특허 등록

1. 특허등록 제 10-0856083. 뉴트리 “홍삼특이사포닌 고함유 인삼엑기스의 효율적인 제조방법”

□ 특허 출원

1. 10-2007-0061105. 임재각, 김승언, 김도연, 유다희, 정재윤. 인삼 단세포 현탁액의 제조방법
2. 10-2008-0042349. 김도연, 임재각, 정재윤, 석종우. 홍삼라떼 조성물 및 그의 제조방법
3. 10-2008-0071672. 임재각, 김도연, 임은정, 석종우, 정재윤. 과립형 인삼 단세포 분말 및 그의 제조방법

4. JP/2007-104674 뉴트리 Method for Efficient Preparation of Ginseng Extract Containing High Level of Red Ginseng-Specific Saponin

5. 10-2010-0019452 (2010.3.14 출원) 수삼꿀차 및 이의 제조방법

□ 석사 논문

1. 유다희 (2007.12) 인삼의 단세포화 반응 조건 및 반응물의 특성 연구
2. 임지선(2008.12) 초고압균질기를 이용한 coenzyme Q10 나노에멀전의 제조 및 저장 안정성
3. 임은정 (2008.12) 인삼의 분자압축탈수건조 최적 조건과 응용
4. 원제연 (2008.12) HCW공정에 의한 인삼사포닌 변환 연구
5. 석종우 (2009.12) Preparation of octacosanol nanoemulsion by microfluidizer
6. 이희현 (2009.08) Effect of pycnogenol on glucose transport in 3T3-L1 adipocytes
7. 이혜민 (2010.2) Effect of Ginsenoside Rg1 on Glucose Uptake in Insulin-Resistant Muscle Cells

연구목표 달성도

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과	달성도
① HCW 추출을 활용한 Rg3, Rh2등 특정사포닌 고함량 대량생산 시스템 확보	홍삼특이사포닌인 Rh2, Rg3를 타겟으로 하여 연구한 결과, 180℃, 10Mpa의 조건에서 총사포닌중 Rh2 34.2%, Rg3 31.5%의 추출조건을 확립. 또한, 산 및 고압처리를 하여 초산을 처리하지 않은 에탄올만을 처리한 결과보다 7배 정도 높은 결과확인.	100%
② 새로운 맛과 제형에 대한 연구	- MPD기술 및 감압유당을 이용한 인삼 스낵 - 압출성형을 이용한 인삼차 및 허브차 - 인삼단세포화기술을 통한 cooking supplement	100%
③ Phyto-emulsion 기술개발	불용성이 로얄젤리를 100% 수용화시켜 홍삼로얄젤리 음료를 개발하였고, 또한, 홍삼분말을 캡슐, 타블렛이 아닌 물 혹은 우유에 타먹을 수 있는 홍삼라떼를 개발하였다. 또한, 기존의 CJ한뿌리음료는 백삼을 이용하여 초미립으로 분쇄한 후 음료를 개발하여 판매하고 있으나, 본 연구진은 습식분쇄가 가능한 dyno-mill을 이용하여 수삼을 그대로 분쇄하여 음료개발에 성공.	100%
④ 권역별 인삼시장 조사 및 테스트 마케팅을 통한 인삼제품 2개 론칭	(1)꿀인삼: 국내, 필리핀 (2)홍천력(에너지음료): 국내, 호주, 미국 협의 중	100%
⑤ 권역별 유통확보 및 수출	(1)동남아권역인 필리핀은 세계최대의 망고수출업체인 Profood사와 MOU를 체결하였고, 3만개 유통망을 활용. (2)유럽권역인 호주지역은 JINS PHARM의 거래처 유통망(120개 확보)을 활용하여 운영품목 및 매출을 확장할 계획이다. (3)미주권역은 세계적인 비타민 업체인 GNC의 유통망을 활용할 계획이고, 현재 에너지음료 및 홍삼캡슐제품을 진행중	100%

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

0 고려인삼은 품질면에서 세계 최고로 인정받지만 그만큼 가격도 비싸기에 가격경쟁력에서는 화기삼에 밀릴 수밖에 없다. 중국에서 ‘짜통 고려인삼’이 성행하기 시작한 것도 우리 인삼 수출에 장애물로 작용했다. 이런 상황에서 2009년에 인삼 수출이 1996년 이후 13년 만에 1억달러를 돌파한 것은 인삼 종주국으로서의 자존심을 회복한 의미 있는 성과로 볼 수 있다. 그러나 2009년 세계 인삼시장이 2백억 달러(24조원) 규모로 커진 것을 고려해볼 때, 1억달러의 수출은 핵심시장을 겨냥한 공격적인 마케팅 부재의 실패라고 분석된다.

0 이제 인삼은 네슬레, 크래프트 등 세계적인 기업들이 관심을 보이는 “식품소재”로서 접근해야 한다. 오스트리아에서 개발된 타우린을 원료로 한 ‘레드불’이 세계 기능성 음료시장을 주도하고 인삼을 원료로 한 자양강장식품 ‘진사나’가 성공한 것은 고려인삼 세계화의 방향을 보여주는 좋은 사례이다.

0 고려인삼도 신비의 영약이나 만병통치 약재가 아니라 ‘레드불’이나 ‘오메가3’처럼 생활속에서 친숙하게 접근하면서 구매욕구를 창출할 수 있는 생활속의 친숙한 식품형 제품으로 거듭나야 하는 것이다.

0 이를 위해서는 전략시장별로 차별적인 ‘USP(Unique Selling Point·제품판매를 위한 특별한 장점)’를 찾고 의미 있는 마케팅 전략을 수립하여 집중적으로 현지시장을 공략해야 한다. 서구의 신세대 소비자에게는 에너지원과 다이어트 식품으로, 중장년층에는 면역력을 증강시키는 건강보조식품으로, 청소년들에게는 인지력을 향상시키는 비타민제 등과 같은 컨셉의 제품으로 시장 세분화 및 전문화가 필요하다.

0 지난 10년간 지속적인 가격 인상에도 불구하고, 백삼, 홍삼엑기스의 경우 품질적 향상 및 효능이 검증된 특정 사포닌을 주성분으로 하거나 강화시켜 차별화된 제품 개발이 거의 없었으며, 가공제품의 경우 기존 제품만 고수하고 각국의 소비자 needs에 맞는 뚜렷한 제품개발이 없었으므로 해외 시장점유율의 하락은 당연한 결과로 볼 수 밖에 없다.

0 이를 극복하기 위하여 단순 인삼 엑기스 제품이 아닌 특정 사포닌을 강화시키거나 주성분으로 한 목적별, 효능별 인삼엑기스 제조방법 확립 및 각 권역별로 이미, 이취, 쓴맛 등을 매스킹이나 phyto-conversion, Phyto-Emulsion, Phyto-Cell Separation Technology 등의 방법으로 가공한 소비자 취향에 맞는 인삼 제품개발이 유일한 해결책이라 판단되므로 이에 대한 전략적 접근이 필요한 시기임.

○ 2004년 이후 인삼 수출이 상승하는 추세로 나타남. 그 이유는 해외건강식품시장에서 비타민, 미네랄 시장이 포화상태로 성장 둔화기에 접어들었고, 반대로 약용식물 혹은 Herb시장이 성장하는 추세에 편승해서 성장하는 것으로 분석된다. 따라서 이런 상승시기에 권역별 맞춤형 제품개발이 시급히 이루어져 해외 수출비중을 높이고 나아가 국가경쟁력 강화에 초석이 되리라 판단됨.

○ 본 연구에서 얻어진 결과에 대하여 국내외 학술발표와 논문게재 그리고 일부 기술은 특허 출원 등으로 자료를 제공하여 관련 분야에서 연구개발 또는 제품 생산시에 활용할 수 있도록 기여하였으며, 산·학·연·정 전문가와 관계자의 협의체 구성과 쌀 가공산업 활성화를 위한 정책방향 설정 자료로 제시 하였다.

○ 본 연구 결과에서 아직 공개되지 않은 자료는 학술발표와 논문 등을 통하여 점차적으로 제공할 예정이며, 농식품부의 인삼산업 정책 방향 설정에 자료로 활용할 수 있도록 제공하고자 한다.

각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
Hot Compressed Water Extraction	일본 미조타社에 1일 100kg이상을 처리할 수 있는 추출기기 도입을 위해 협의중에 있으며, 산업적으로는 동원 F&B 메가사포니아 제품에 사용여부를 검토하고 있음. 또한, 기존의 홍삼사포닌은 발효, 효소처리, 초고압등이 사용되었으나, 본기술은 선택적으로 타켓 사포닌을 추출하는 기술로서 green technology라 할 수 있으며, 고부가가치 phytonutrient 추출에 활용가능한 기술임.
Phyto-Emulsion Technology	불용성 기능성소재를 수용화하는 기술로써 기능성음료, 화장품, 식품에 사용가능하며, 본연구진은 다양한 기능성음료개발에 적극 활용할 계획임. 또한 입자 사이즈를 나노화하여 bioavailability 증가시켜 효능을 극대화 할 수 있을 뿐만 아니라, 소비자들에게 맛과 편이성 및 제형의 다양성을 제공함으로써 건강기능식품 시장을 활성화시키는 기폭제가 될 것으로 기대됨.
Dyno-Mill Technology	수삼을 이용한 신선한 인삼음료출시를 적극 검토할 것이며, 또한, 야채류, 과일류 등 수분이 함유한 소재를 활용하여 신제품 개발을 검토할 것임.
Molecular Press Dehydration	현재 판매중인 꿀인삼제품 다양화를 실시할 계획임. 권역별 식문화에 맞는 용기설정, 복용방법 제시할 것이고, 본 기술을 활용하면 가공식품에 많이 사용되는 동결건조 야채를 보다 신선하고, 복원성이 뛰어나 품질이 향상된 가공식품 개발이 가능함.
Single Cell Technology	야채류를 스크리닝하여 천연조미료에 적용 테스트를 할 계획이며, 또한 즉석 닭죽, 삼계탕에 분말타입으로 사용도 검토할 계획임. 또한, 식품가공 전문회사인 동원 F&B와 지속인 개발을 통하여 다양한 신제품 개발을 할 계획임.

제 6 장 해외과학기술정보

본 과제는 해외 인삼시장에 고려인삼 및 제품류를 많이 수출하여 국내인삼산업을 활성화 시키고, 세계시장에서 고려인삼의 성가를 회복하기 위한 과제이다. 따라서 해외 인삼시장의 현황파악과 본 연구팀의 해외현지 테스트마케팅을 통하여 얻은 인삼 시장 공략 및 확대 방안이 주요한 해외 과학기술 정보가 된다. 다음과 같이 요약하여 기술하였다.

1. 중국 인삼시장 조사 요약

① 중국과의 단순 MOU 체결 보다는 국내 인삼 관련업체의 중국 진출을 위한 사전 기준안 마련이 시급함. 현재 중국 식약청의 경우 인삼류에 대한 명확한 제품 규정이 없는 관계로 제품 수출에 앞서 기준점을 마련하는 것이 가장 시급한 사안임. 홍삼(뿌리삼)의 경우 중국에서는 의약품으로 등록되 관세가 320% 책정되 판매가 사실상 불가능 하며 인삼 및 홍삼 가공품의 경우 그 기준점이 마련되지 않아 제품 수출 후 문제점 대두 가능성이 높음.

②이러한 기준점 마련은 일반 기업에서 진행할 수 있는 사안이 아니라 정부가 앞장서서 한국 인삼류 수출을 위한 물꼬를 터주어야 함. 한국의 업체들이 인삼 제품을 중국에 판매할 수 있는 방안을 모색(인삼 및 홍삼가공품의 기준 마련)하는 것과 실무적인 내용(교역가능여부, 판매장소, 판매방법, 관세등의 기준마련등)등도 우선해야 함.

③중국시장 진출 후 성공적인 제품 판매를 위해서는 유통 시장 개척 및 중국인을 위한 저가형 맞춤 상품 개발이 시급함. 한국과의 소득수준 차이를 생각해 원가의 비중이 높은 농축액, 분말, 뿌리삼등의 판매는 백화점, 외국계 할인점등의 건강 기능식품 매장을 통한 판매 활성화 검토가 필요함. 원가의 비중이 낮고 라이트하게 섭취가 가능한 음료류 제품의 개발 검토가 바람직하다고 판단됨.

2.일본 인삼시장 조사 요약

①한국 고려 인삼 홍보 강화

고려 인삼의 효능에의 우수성 부분은 대부분 인지하고 있으나 저렴한 중국삼으로 가격 경쟁력이 떨어지며, 단순히 제품에 대한 홍보보다는 한류의 문화적 코드와 연결되는 형태의 지속적인 홍보 전략이 필요함. 일반대중에게 친숙히 다가갈 수 있도록 "대장금"과 같은 드라마, 영화의 PPL 전략적 협찬이 필요함. 한국 고려 인삼과 타국 인삼의 효능 차이를 적극적으로 홍보하고, 정부인증의 "대한민국 고려인삼"의 브랜드화를 통해 일반 소비자에게 "한국인삼=정품"의 이미지 각인이 필요함.

②신규 상품 개발로 시장 저변 확대

중장년층을 타겟으로 한 고가의 선물형 제품으로 인식에서 대중 건강 식품으로의 이미지 전환이 필요함. 기존의 농축액 제품 외에 다양한 신규 상품 개발로 젊

은 층, 여성 층의 신규 수요를 창출하고 기존의 타블렛, 캡슐 형태의 지속적 개발과 함께 기능성 음료 제품의 개발이 필요함.

③ 소단위 포장 전략

50포, 100포 단위의 대량 제품의 취급으로 소비자의 구매부담을 해소하여 구매기회를 확대할 수 있음. 일본에서 선호하는 5포, 10포, 30포의 소단위 포장필요하며 초기 구매부담을 해소하여 반복구매를 통한 지속적인 매출활성화를 기대할 수 있음.

④ 인삼 특유의 맛과 향 개선

젊은 층과 여성층에서 싫어하는 인삼 특유의 맛과 향의 개선이 필요하며, 맛과 향을 줄인 제품 개발로 섭취 부담감 해소를 통하여 섭취하기 편한 건강기능제품의 이미지를 심어줄 수 있음.

⑤ 과학적 분석을 통한 기능성 입증

고려홍삼에 대한 과학적 분석을 통한 효능 입증 및 제품의 안전성을 일본내 기준에 맞도록 엄격하게 관리해야 함. 건강식품의 관측전략으로는 과학적 분석이 필요하며 고려 인삼의 승열작용에 관련하여 고혈압에 안 좋다는 부정적 인식의 해소가 필요함.

⑥ 수삼의 다양한 활용방법 홍보

수삼에 대한 일본인의 취식 경험이 거의 전무하여 수삼의 활용방법에 대한 인지는 전혀 없음. 건강기능 식품이 아닌 일반 식품으로의 고려 인삼에 대한 인식 개선은 보다 큰 판매 확대의 기대가 가능함.

3. 홍콩 인삼시장 조사 요약

① 홍콩 박람회에서 만난 화교권 국가의 사람들은 홍삼이 체력을 보충해주고 기운을 북돋아 준다고 믿고 있음. 무덥고 습한 날씨 때문에 고려홍삼 섭취 또는 음용시 몸에 열이 난다는 속설 때문에 섭취를 꺼리는 경향을 보임. 따라서 이러한 심리적인 장벽을 제거할 홍보 및 마케팅 활동이 선행되어야 할 것을 판단됨.

② 가공된 홍삼 제품에 대한 Needs, Wants가 존재하지 않음. 고려홍삼(뿌리삼)에 대한 관심은 높으나 고가의 장벽이 가장 큰 문제임. 홍콩 사람들은 이성적이고 합리적인 구매패턴을 보여 홍삼캔디, 젤리, 크런치등 소프트한 홍삼가공품을 저가로 판매해도 본인이 꼭 필요하다고 생각치 않으면 구매하지 않는 소비행태를 보임.

③ 중개무역이 발달한 만큼 새로운 것에 대해 관심을 보이며 거부감을 보이지 않으며, 홍콩, 말레이시아, 인도네시아등 인접국가 바이어들도 샘플 및 판매용으로 구매해감.

④ 홍삼의 쓴맛에 대한 거부감이 존재해 손쉽게 접근할 수 있는 레시피 개발이 중요하며 하드한 홍삼 건강기능식품의 접근보다는 소프트하면서 저렴한 홍삼가공품 개발을 통한 시장 접근이 바람직함.

4. 중동 인삼시장 조사 요약(한국 고려 인삼 판매 증대 방안)

①한국 고려 인삼 홍보 강화

단순히 제품에 대한 홍보보다는 한류의 문화적 코드와 연결되는 형태의 지속적인 홍보 전략 필요함. 한국 고려 인삼과 타국 인삼의 효능 차이를 적극적으로 홍보하여 "대한민국 인삼"이라는 국가 브랜드를 만들어 소비자의 신뢰도 증대. 고품질의 제품은 처방전에 따라 판매되기에 현지 약사의 고려 홍삼의 우수성에 대한 집중 교육 진행. 최상류층을 상대로 한 VVIP 마케팅 실시.

②신규 상품 개발로 시장 저변 확대

고려 인삼 효능의 우수성 인지시켜, 인삼류의 최상급 제품으로 포지셔닝하고 현지에서 선호되는 타블렛, 캡슐 형태의 맞춤형 제품 출시. 로얄제리를 첨가한 저함량의 토닉&드링크 제품의 출시를 통하여 인지도 증대한 뒤, 아랍 부유층을 상대로 한 고가의 프리미엄 제품 개발. 고려인삼에 가볍게 다가갈 수 있는 인삼 캔디, 과자류 제품의 개발이 필요함.

③신뢰도 증대 노력

고려홍삼에 대한 과학적 분석을 통한 효능 입증을 통해 신뢰도 증대 및 다양한 임상실험 결과를 바탕으로 한 제품의 우수성에 대한 프로모션 전개. 정부의 담당 공무원들에게 인삼의 우수성 및 제품의 안전성 홍보.

5. 대만 인삼시장 조사 요약

①대만 내에서 고려인삼 판매는 시장보다는 백화점, 할인점 등에서 판매되며, 시장에서의 고려삼은 캔삼 형태의 뿌리삼이었으나 위·변조가 의심됨. 중국삼의 경우 길림산이 대부분이었으며 고려삼에 비해 5배 정도 저렴함.

②고려삼은 품질면에서는 최상으로 인식되고 있었으나, 대부분 정관장 제품이었으나 가짜 고려삼의 경우 최상품 정관장 제품에 비해 약1/3 가격으로 시장에서 유통됨. 삼에 대한 인식은 한의약, 탕약 등에 들어가는 약재로의 인식이 높았음. 진공 포장된 일본산 수삼이 눈에 띄었으며 백화점 등에서 비교적 고가로 취급됨.

③홍삼 가공품의 경우 주로 차류, 드링크류 등 음료타입의 제품이 인기가 좋으며, 이외의 절편, 정과 등의 제품은 고가의 선물용 제품으로 취급. 수삼에 대한 소비자의 구매력은 있는 것으로 판단됨.

④현재 대만에서 유통되고 있는 인삼의 품종은 크게 한국산 인삼, 중국 길림성 중심의 인삼, 일본 인삼, 캐나다산 인삼 4가지로 구분되며 그 중 중국 길림성 인삼이 가장 많이 판매되고 있는데, 그 이유는 저렴한 가격때문으로 판단됨.

6.미국 인삼시장 조사 요약

①미국에서 인삼은 약초(Herb) 전문점에서 뿌리 자체로 판매되거나, 추출액 또는 분말 형태로 건강기능식품으로 사용되기도 하고 일반식품, 음료류(에너지이징 음료), 화장품의 첨가물 등으로 사용되고 있다.

②약초(Herb)류에 대한 소비자들의 관심이 증대되고 있으며 대체의학(동양의 한의학)에 대한 관심도 높아지고 있음. 인삼, 홍삼제품에 대한 인식이 활력증진 및 기운을 북돋아 준다고 믿고 있어 인삼캡슐 제품으로 tm포츠 전문점 및 Health Club등에서 판매되고 있음.

③한국 홍삼은 건강기능식품으로 높은 평판을 받고 있지만 유통 판매가 넓게 확대되어 있지 못해 현지인들의 인지도가 낮은 편이며 섭취시 코피가 나며 열이 난다는 속설이 퍼져 있지만, 학계 및 유통판매 업자들 사이에서도 고려홍삼이 가장 효능이 좋다고 평가하고 있음

④제형으로는 드링크류에 대한 관심 및 소비가 크지만, 대부분의 소비는 한국인을 비롯한 동양계가 대부분이며 미국계는 소수임. 에너지이징 음료(Energizing Drink) 원료로 인삼을 폭넓게 사용하고 있으나 인삼의 쓴맛을 저감화해 현지인의 입맛을 공략하는 상품들의 판매가 활성화됨. 따라서 현지 시장 공략을 위해서는 인삼의 쓴맛을 줄이고 각종 과일 맛을 첨가해 제품을 개발하는 것이 바람직함.

7. 베트남 인삼시장 조사 요약

① 현지 소비자들은 한국산 인삼 제품을 가장 선호하나, 원산지가 불법 변경된 가짜 한국산 인삼의 유통이 가장 큰 문제점임. 실례로 완벽하게 농유공의 인삼캐릭터까지 모방하여, 소비자 식별이 거의 불가능하고, 인삼제품에 대해 잘 아는 소비자라 해도 판매가격으로 구별할 수 밖에 없으며, 일반 소비자의 경우 한국산으로 알고 구매함.

②차 종류, 캡슐 등은 일반 소비자가 식별하기 어려움. 인삼제품은 가격이 높아 소량씩 구매하는 소비자가 많으며, 처음 복용 시에는 소량 구입 후, 효과를 느끼면 지속적으로 구입하기 때문에 대포장보다는 소포장이 선호됨. 하노이 지역은 뿌리삼의 경우에는 캔류나 지함보다는 내부의 뿌리삼을 훤히 볼 수 있는 병 제품을 더욱 선호함. 소비 분포도를 보면 저가 제품의 경우 인삼차, 홍삼차, 인삼 드링크제가 인기가 있으나, 최근에는 영지와 동충하초도 새롭게 판매가 가장 많이 되고 있음.

③제품별 합리적인 가격대는 원화로 10,000~30,000원대 가격 제품으로 인삼, 홍삼차(50포, 100포), 영지엑기스(30gX5입), 홍삼 영지원 등임. 소비구조는 선물용과 건강보조용으로 분류됨. 선물용으로는 홍삼근, 홍삼정, 고가 인삼주가 적합하며, 건강보조용으로는 인삼차, 홍삼차, 영지엑기스, 동충하초환, 마늘환 등의 제품이 적합함.

제 7 장 참고문헌

1. Ahmed T. Abdelhafiz and Jehan A. Muhamad, Midcycle pericoital intravaginal bee honey and royal jelly for male factor infertility, *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, In Press, Corrected Proof, Available online 28 January 2008
2. Aziza A. El-Nekeety, Wafaa El-Kholy, Naglaa F. Abbas, Ahmad Ebaid, Hassan A. Amra and Mosaad A. Abdel-Wahhab, Efficacy of royal jelly against the oxidative stress of fumonisin in rats, *Toxicon*, Volume 50, Issue 2, August 2007, Pages 256-269
3. Claudia Bincoletto, Samara Eberlin, Camila A.V. Figueiredo, Marcos B. Luengo and Mary L.S. Queiroz, Effects produced by Royal Jelly on haematopoiesis: relation with host resistance against Ehrlich ascites tumour challenge, *International Immunopharmacology*, Volume 5, Issue 4, April 2005, Pages 679-688
4. Dragana Vucevic, Eleni Melliou, Sasa Vasilijic, Sonja Gasic, Petar Ivanovski, Ioanna Chinou and Miodrag Colic, Fatty acids isolated from royal jelly modulate dendritic cell-mediated immune response in vitro, *International Immunopharmacology*, Volume 7, Issue 9, September 2007, Pages 1211-1220
5. Lavie, Proprietes antibacteriennes et action physiologique des produits de la ruche et des abeilles, pp. 115, 1968 Mochizuki, M., Y.C. Yoo and K. Matsuzawa, Inhibitory effect of tumor metastasis in mice by saponins, ginsenoside Rb2, 20(R)- and 20(S)-ginsenoside Rg3, of red ginseng, *Biol. Pharm. Bull.* 18 (1995), pp. 1197 - 1202.
6. Nah, S.Y. : *Kor. J. Ginseng Sci.* 21, pp. 1-12, 1997
7. Nishiyama, N., Cho, S.I. Kitagawa, I. and Saito, H., *Biol. Pharm. Bull.* 17(4), pp. 509-513, 1994
8. Polona Jamnik, Dušan Goranovič and Peter Raspor, Antioxidative action of royal jelly in the yeast cell, *Experimental Gerontology*, Volume 42, Issue 7, July 2007, Pages 594-600
9. Renato Fontana, Maria Anita Mendes, Bibiana Monson de Souza, Katsuhiro Konno, Lílian Mari Marcondes César, Osmar Malaspina and Mario Sergio Palma, Jelleines: a family of antimicrobial peptides from the Royal Jelly of honeybees (*Apis mellifera*), *Peptides*, Volume 25, Issue 6, June 2004, Pages 919-928
10. Satoshi Mishima, Kazu-Michi Suzuki, Yoichiro Isohama, Naoko Kuratsu, Yoko Araki, Makoto Inoue and Takeshi Miyata, Royal jelly has estrogenic

- effects in vitro and in vivo, *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 101, Issues 1-3, 3 October 2005, Pages 215-220
11. Shinkai, K., H. Akedo, M. Mukai, F. Imamura, A. Isoai, M. Kobayashi and I. Kitagawa, Inhibition of in vitro tumor cell invasion by ginsenoside Rg3, *Jpn. J. Cancer. Res.* 87 (1996), pp. 357 - 362.
 - Sobra, J., Hyperhomocystinemia, *Cas. Lek. Cesk.* 135 (1996), pp. 266 - 269.
 12. Wang, T.F., and M.Z. Meng, Experiment for immunity effects of ginsenoside Rg 3, *Zhong Guo Yao Ke Da Xue Xue Bao* 2 (1999), pp. 55 - 57.
 13. 김미자 : 홍삼의 패키지 현황과 디자인 개선 방안, *디자인학연구*, 17(2), pp. 373-382, 2004
 14. 김재길, 손지형, 오혜석 : 벌꿀, 로얄젤리 중의 유기산 분석, *한국양봉학회*, 4(2), pp. 105-111, 1989
 15. 농수산물유통공사 : 인삼류 해외시장동향, pp. 293-300, 2000
 16. 류기형 : 국내외 홍삼제품현황 및 홍삼화 공정, *식품산업과영양*, 8(2), pp. 38-42, 2003
 17. 류종훈, 한명주, 엄애선 : 건강기능식품의 원료 및 성분의 DB 구축, *식품의약품 안전청연구보고서*, vol 6, pp. 890-891, 2002
 18. 박명윤 : 건강보조식품(2)-로얄젤리 가공식품, *보건세계*, 42(3,463), pp. 14-17, 1995
 19. 박명윤 : 화분가공식품과 로얄젤리 가공식품, *건강소식*, 26(2,281), pp. 34-35, 2002
 20. 식품용유화제, 제 2판, 히다카 도오루 저, 2005년 8월 25일
 21. 식품첨가물, 제 3판, 지성규 저, 2005년 8월 20일
 22. 한혜정, 이해준, 강성수, 이수한, 조익현, 이종환, 나승열, 박창현, 엄창섭, 배춘식 : 홍삼사포닌이 좌골신경 재생에 미치는 영향, *고려인삼학회지* 27(3), pp. 103-109, 2003
 23. 강재현. *메디칼 에세이: 소금과 건강*. 한국논단. 200-203 (2006)
 24. 박혜련. *저나트륨소금은 일반소금보다 유익한가*. 건강생활 32-33 (2007)
 25. 김영명, 변지영, 남궁배, 조진호, 도정룡, 인재평. *해조성분 강화 기능성소금에 대한 연구*. *한국식품과학회지*. 39: 152-157 (2007)
 26. 한국인삼사편찬위원회. *한국인삼사 I*. 동일 출판사, 서울, 한국 pp. 50-62 (2001)
 27. Kim ND. Ginsenosides-mediated vascular relaxation and its molecular mechanisms. *Korean J. Ginseng Sci.* 32: 89-98 (2008)
 28. Lee KS, Kim GH, Kim HH, Seong BJ. Physicochemical characteristics on main and fine root of ginseng dried by various temperature with far-infrared drier. *Korean J. Med. Crop Sci.* 16: 211-217 (2008)
 29. Choi HD, Lee HC, Kim YS, Choi IW, Park YK, Seog HM. Effect of

- combined osmotic dehydration and hot air drying on the quality of dried apple products. *Korean J. Food Sci. Technol.* 40: 36-41 (2008)
30. Kang NS, Kim JH, Kim JK. Modification of quality characteristics of onion powder by hot-air, vacuum and freeze drying methods. *Korean J. Food Preserv.* 14: 61-66 (2007)
 31. Aktas T, Fujii S, Kawano Y, Yamamoto S. Effects of pretreatments of sliced vegetables with trehalose on drying characteristics and quality of dried products. *Food Bioprod. Process.* 85: 178-183 (2007)
 32. Choi DW, Shin HH, Kim JG. A study of dewatering phenomena of potato slice cytorrhysed by high molecules. *Korean J. Food Nutr.* 19: 358-365 (2006)
 33. Derossi A, De Pilli T, Severini C, McCarthy MJ. Mass tranfer during osmotic dehydration of apples. *J. Food Eng.* 86: 519 - 528 (2008)
 34. 유명식. 전분 가수분해물 또는 그 유도체를 함유하는 식물조직의 분자 압축 탈수제. 한국 특허 10-2004-0095491 (2004)
 35. Yu DH. Studies on the optimization of Korean ginseng single cell manufacturing process and the characteristics of enzyme treated single cell products. MS thesis, Korea Polytechnic University, Kyunggido, Korea.(2007)
 36. 한국식품공업협회. 식품공전 I. 문영 출판사, 서울, 한국 pp. 41-257 (2007)
 37. Kang NS, Kim JH, Kim JK. Modification of quality characteristics of onion powder by hot-air, vacuum and freeze drying methods. *Korean J. Food Preserv.* 14: 61-66 (2007)
 38. Condner RC. Pectinolytic and cellulolytic enzymes in the microbial modification of plant tissues. *J. Appl. Bacteriol.* 84: 147-160 (2001)
 39. 농수산물유통공사. 인삼류 해외시장 동향, pp. 293-300 (2000)
 40. 유명식, 서현창 (2001) 고체상태의 수용성 고분자를 탈수제로 사용하는 식물 조직의 분자 압축탈수 건조방법, 특허출원번호 10-2001-69777
 41. 유명식 (2003) 전분 가수분해물 또는 그 유도체를 함유하는 식물조직의 분자 압축탈수제, 특허출원번호 10-2003-29372
 42. 한국인삼사편찬위원회. 한국인삼사 I. 동일 출판사, 서울, 한국 pp.50-62 (2001)
 43. 한국식품공업협회. 식품공전 I. 문영 출판사, 서울, 한국 pp.41-257 (2008)
 44. 박채규, 광이성, 황미선, 김석창, 도재호. 건강기능식품에서 인삼제품 현황. *식품과학과 산업.* 40: 30-45 (2007)
 45. 류기형. 국내외 홍삼제품현황 및 홍삼화 공정. *식품산업과 영향.* 8: 38-42 (2003)
 46. 류기형. 국내외 홍삼제품현황 및 홍삼화 공정. *식품산업과 영향.* 8: 38-42 (2003)
 47. 농수산물유통공사. 인삼류 해외시장 동향, pp. 293-300 (2000)
 48. 김남선. 인삼정과 제조방법. 한국. 공개번호 10-2000-0017763 (2000)

49. 권기창. 도라지정과 및 그 제조방법. 한국. 공개번호 10-2002-0095987 (2002)
50. 김재경. 홍삼액과 홍삼분말이 가미된 인삼정과 및 그 제조방법. 한국. 공개번호 10-2001-0035323 (2001)
51. Vuksan V, Sung MK, Sievenpiper JL, Stavro PM, Jenkins AL, Di Buono M, Lee KS, Leiter LA, Nam KY, Arnason JT, Choi M, Naeem A. Korean red ginseng (*Panax ginseng*) improves glucose and insulin regulation in well-controlled, type 2 diabetes : Results of a randomized, double-blind, placebo-controlled study of efficacy and safety. *Nutr. Metab. Cardiovas.* 21 : 1-11 (2006)
52. Rai D, Bhatia G, Sen T, Palit G. Anti-stress effects of *Ginkgo biloba* and *Panax ginseng* : a Comparative study. *J. Pharmacol. Sci.* 93 : 458-464 (2003)
53. Jeong CS, Hyun JE, Kim YS. Anti-oxidative effect of ginsenoside Rb1 on the HCl Ethanol - Induced gastric tissue in rat. *Kor. J. Pharmacogn.* 33 (3) : 252-256 (2002)
54. Mochizuki M, Yoo CY, Matsuzawa K, Sato K, Saiki I, Tonooka S, Samukawa K, Azuma I. Inhibitory effect of tumor metastasis in mice by saponins, ginsenoside-Rb2, 20 (R), and 20 (S)-ginsenoside-Rg3, of red ginseng. *Biol. Pharm. Bull.* 18 : 1197-1202 (1995)
55. Surh YJ, Na HK, Lee JY, Keum YS. Molecular mechanisms underlying anti-tumor promoting activities of heat-processed *Panax ginseng* C. A. Meyer. *J. Korean. Med. Sci.* 16(suppl) : S38-41 (2001)
56. Shin Y, Lee M, Bang K, Kim S, Lee S, Hyun D, An T, Cha S, Seong N. metabolite analysis of *Panax ginseng* C. A. Meyer by HPLC according to root age. *Food Sci. Biotechnol.* 16(4) : 636-640 (2007)
57. Hong HD, Sim EM, Kim K, Rho J, Rhee YK, Cho CW. Comparison of preparation methods for the quantification of ginsenosides in raw Korean ginseng. *Food Sci. Biotechnol.* 18(2) : 565-569 (2009)
58. Li WK, Gu CG, Zhang HJ, Awang DVC, Fitzloff JF, Fong HHS, Van Breeman RB. Use of high performance liquid chromatography tandem mass spectrometry to distinguish *Panax ginseng* C. A. Meyer (Asian ginseng) and *Panax quinquefolius* L. (North American ginseng). *Anal. Chem.* 72 : 5417-5422 (2000)
59. Chen R, Meng F, Zhang S, Liu Z. Effects of ultrahigh pressure extraction conditions on yields and antioxidant activity of ginsenoside from ginseng. *Sep. Purif. Technol.* 66 : 340-346 (2009)
60. Cuvelier ME, Richard HJ, Berset C. Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary.

- Am. Oil. Chem. Soc. 73 : 645 (2006)
61. Okamura N, Fujimoto Y, Kuwabara S, Yagi A. High-performance liquid chromatographic determination of carnosic acid and carnosol in *Rosemarinus officinalis* and *Salvia officinalis*. *J. Chromatogr.* 679 : 381 (1994)
 62. Hu JN, Lee JH, Shin JA, Choi JE, Lee KT. Determination of ginsenosides content in korea ginseng seeds and roots by high performance liquid chromatography. *Food Sci. Biotechnol.* 17(2) : 430-433 (2008)
 63. Clifford T. *Fundamentals of supercritical fluids.* Oxford university press. (1998)
 64. Alenezi R, Leeke GA, Santos RCD, Khan AR. Hydrolysis kinetics of sunflower oil under subcritical water conditions. *Chem. Eng. Res. Des.* 87 : 867-873 (2009)
 65. Rodriguez-Meizoso I, Jaime L, Santoyo S, Senorans FJ, Cifuentes A, Ibanez E. Subcritical water extraction and characterization of bioactive compounds from *Haematococcus pluvialis* microalga. *J. Pharmaceut. Biomed.* 51 : 456-463 (2010)
 66. Soto Ayala R, Luque de Castro MD. Continuous subcritical water extraction as a useful tool for isolation of edible essential oils. *Food Chem.* 75 : 109-113 (2001)
 67. Shotipruk A, Kiatsongserm J, Pavasant P, Goto M, Sasaki M. Pressurized hot water extraction of anthraquinones from the roots of *Morinda citrifolia*. *Biotechnol. Progr.* 20 : 1872-1875 (2004)
 68. Teo CC, Tan SN, Yong JWH, Hew CS, Ong ES. Pressurized hot water extraction (PHWE). *J. Chromatogr. A.* In press (2009)
 69. Maggie PK, Kelvin KCC, Leung HW, Carmen WH. Pressurized liquid extraction of active ingredients (ginsenosides) from medicinal plants using non-ionic surfactant solutions. *J. Chromatogr. A.* 983 : 153-162 (2003)
 70. Jimenez-Carmona MM, Uebera JL, Luque de Castro MD. Comparison of continuous subcritical water extraction and hydrodistillation of marjoram essential oil. *J. Chromatogr. A.* 855 : 625-632 (1999)
 71. Gamiz-Gracia L, Luque de Castro MD. Continuous subcritical water extraction of medicinal plant essential oil : comparison with conventional techniques. *Talanta.* 51 : 1179-1185 (2000)
 72. Ollanketo M, Peltoketo A, Hartonen K, Hiltunen R, Riekkola ML. Extraction of sage (*Salvia officinalis* L.) by pressurized hot water and conventional methods : antioxidant activity of the extracts. *Eur. Food Res. Technol.* 215 :

158-163 (2002)

73. Cacace JE, Mazza G. Pressurized low polarity water extraction of lignans from whole flaxseed. *J. Food Eng.* 77 : 1087-1095 (2006)
74. Yang Y, Belghazi M, Lagadec A, Miller DJ, Hawthorne SB. Elution of organic solutes from different polarity sorbents using subcritical water. *J. Chromatogr. A.* 810 : 149-159 (1998)
75. Fernandez-Perez V, Jimenez-Carmona MM, Luque de Castro MD. An approach to the static-dynamic subcritical water extraction of laurel essential oil : comparison with conventional techniques. *Analyst.* 125 : 481-485 (2000)
76. Ju ZY, Howard LR. Effects of solvent and temperature on pressurized liquid extraction of anthocyanins and total phenolics from dried red grape skin. *J. Agric. Food Chem.* 51 : 5207-5213 (2003)
77. Chen PY, Tu YX, Wu CT, Jong TT, Chang CMJ. Continuous hot pressurized solvent extraction of 1, 1-Dyphenyl-2-picrylhydrazyl free radical scavenging compounds from taiwan yams (*Dioscorea alata*). *J. Agric. Food Chem.* 52 : 1945-1949 (2004)
78. Ong ES, Len SM. Evaluation of pressurized liquid extraction and pressurized hot water extraction for tanshinone I and IIA in *Salvia miltiorrhiza* using LC and LC-ESI-MS. *J. Chromatogr. Sci.* 42, April (2004)
79. Ozel MZ, Gogus F, Lewis AC. Subcritical water extraction of essential oils from *Thymbra spicata*. *Food Chem.* 82 : 381-386 (2003)
80. Kubatova A, Miller DJ, Hawthorne SB. Comparison of subcritical water and organic solvents for extracting kava lactones from kava root. *J. Chromatogr. A.* 923 : 187-194 (2001)