

발간등록번호

11-1543000-000640-01

순천지역의 농림자원(히어리, 얼레지, 함초, 갈대 등)
을 활용한 고부가가치 문화관광상품 개발
(Development of a high value cultural tourism products
using resources of agriculture and forestry)

순천대학교 산학협력단

농 립 축 산 식 품 부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “순천지역의 농림자원(히어리, 얼레지, 함초, 갈대 등)을 활용한 고부가가치 문화관광상품 개발” 과제(세부과제 “순천지역 특산 자생식물을 이용한 고부가가치 지역 Brand 식품개발”)의 보고서로 제출합니다.

2014 년 월 일

주관연구기관명 : 순천대학교

주관연구책임자 : 송 원 섭

제1세부연구기관명 : 순천대학교

제1세부연구책임자 : 송 원 섭

연 구 원 : 김 순 옥

연 구 원 : 김 동 훈

연 구 원 : 유 민 정

연 구 원 : 지 평

연 구 원 : 추 덕 용

연 구 원 : 김 숙 희

연 구 원 : 김 향 주

제1협동연구기관명 : 전남식품산업연구원

협동연구기관책임자 : 방 미 애

연 구 원 : 정 종 기

연 구 원 : 정 보 람

연 구 원 : 신 보 연

제2협동연구기관명 : 진안홍삼연구소

협동연구기관책임자 : 최 경 민

연 구 원 : 김 규 일

연 구 원 : 차 정 단

연 구 원 : 최 미 래

연 구 원 : 고 은 실

연 구 원 : 황 승 미

연 구 원 : 장 상 민

연 구 원 : 이 혜 영

연 구 원 : 임 지 예

연 구 원 : 강 제 란

제3협동연구기관명 : 단정바이오

협동연구책임자 : 정 의 수

연 구 원 : 이 종 섭

연 구 원 : 윤 재 응

연 구 원 : 양 윤 정

연 구 원 : 최 순 림

연 구 원 : 심 슬 기

제4협동연구기관명 : (주)웰파이토

협동연구책임자 : 부 희 옥

연 구 원 : 신 지 산

연 구 원 : 김 학 현

연 구 원 : 김 윤 희

요 약 문

순천지역은 청정 생태 보전지역으로 천혜의 자연환경과 풍부한 농림자원을 지니고 있는 지역으로서 다양한 천연자원을 활용한 보고, 즐기고, 마시고, 바르고, 느끼는 즉 관광, 체험, 지역특산품 등의 Total 문화 상품 개발은 지역사회 인지도 및 부가가치 향상에 크게 기여할 것으로 기대되는바, 본 연구를 통해 지역의 볼거리를 제공하고 차별화된 지역특화 상품을 개발함으로써 지역 산업의 활성화, 농가의 신 소득원 창출, 고용 창출 등의 지역경제 활성화에 이바지하는데 그 목적이 있다.

또한 본 과제는 농림자원을 이용한 고부가가치 문화 관광 상품을 개발하기 위하여 순천지역의 자원인 히어리, 얼레지, 함초, 갈대 등 농림자원을 이용하여 여기에 면역강화와 기능성으로 잘 알려진 홍삼을 첨가함으로써 고부가가치의 기능성 제품(화장품, 식품, 음료등)을 개발하는데 그 목적이 있다.

순천지역의 특산품개발을 위하여 자원식물인 얼레지, 히어리, 함초, 갈대의 대량증식 체계를 구축하고자 기내배양과 노지배양의 대량증식 체계에 관한 실험을 실시한 결과 갈대, 함초에서의 기내배양은 양호하였으며 얼레지의 노지배양도 양호하였다. 따라서 이러한 번식체계를 구축하여 지역 특산품을 문화관광상품으로 개발하는데 필요한 식물소재 생산시스템을 구축할 수 있다.

얼레지, 히어리, 함초를 이용한 천연화장품을 개발하기 위하여 실험을 실시한 결과 피부보습을 위한 스킨과 로션, 피부탄력과 기능성을 위한 수분크림, 에센스 및 영양크림, 주름억제를 위한 크림 종류를 개발하였다. 따라서 이러한 화장품의 에센셜 오일을 종류별로 첨가시켜 시제품을 개발한 결과 피부보습과 피부진정, 피부염증 완화와 아토피성 피부트러블 케어에 효과가 있었다. 또한 이러한 기능성을 가진 천연 비누를 개발하여 피부 건강 뷰티제품으로 사용할 수 있었다.

순천 조계산 일원의 자원식물인 히어리, 얼레지, 순천만의 함초, 갈대 등 내염성 식물등을 지역 특산품으로 개발하여 순천만 정원박람회와 연계된 관광코스를 개발하였다.

순천대학교 평생교육원에서 피부미용과 천연화장품, 천연비누제조사 자격증 취득을 위한 전문인 양성교육을 실시하여 관광 상품 개발을 위한 전문인력을 양성하였다.

순천시 히어리, 얼레지, 함초, 갈대의 기능성 검정 및 생리활성을 분석하였으며 순천대학교 평생교육원에서 이러한 전문인을 양성하였다.

순천시 히어리, 얼레지, 함초, 갈대로부터 고지혈증, 당뇨, 비만 등 성인병 예방 및 치료에 효능이 있는 건강 차 및 음료를 개발하였으며 순천지역 문화, 관광 상품의 유통 및 판매방법을 구축하기 위하여 유통·판매, 지역내 관계기관 홈페이지 홍보시스템을 이용하였다.

순천지역의 농림자원의 기능성 강화를 위한 홍삼 성분의 대량생산 가능성을 확보하고,

순천지역의 농림자원의 가능성을 높일 수 있는 홍삼소재의 공급을 최종목표로 한다.

홍삼 특유의 유효성분 Rg3 고함량 추출액을 제조하기 위한 홍삼 추출액 제조방법을 탐색한 결과 90도 고온에서 Rg3 함량은 24시간에서 가장 높은 값을 보였다. 함초 추출물의 DOPA 합성 억제제는 tyrosinase의 단백질 발현 수준은 일정하게 나타났으며, 흥미롭게도 DOPA 자극 하에서 B16F10 cells 는 매우 낮은 수준의 TRP1 단백질 발현을 나타냈다. DOPA 자극 하에서 함초 추출물을 농도에 따라 처리한 결과 TRP1의 단백질 발현 수준은 농도 의존적으로 증가하였다. 홍삼농축분말과 함초 추출물 복합으로 발효한 샘플의 세포생존율과 NO생성에 미치는 영향은 5day에서는 125ug/ml 농도까지 세포독성이 확인되지 않았고, NO는 농도 의존적으로 감소하였다. 하지만 10day의 샘플에서는 125ug/ml에서 세포독성이 확인되었고, 홍삼농축분말 단독으로 처리한 발효물과 반대로 NO는 농도 의존적으로 감소함을 확인 할 수 있었다. 홍삼농축분말과 함초 추출물 복합 발효물의 NO 생성 억제 활성이 홍삼 단독 발효물 보다 좋은 항염 작용을 가진 소재로 생각된다.

또한 순천지역에 자생하는 얼레지, 히어리, 함초, 갈대를 활용한 아토피 피부 개선용 화장품을 개발을 목표로 하여 지역경제발전 및 고부가가치제품 개발을 위한 연구를 수행하였다. 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 추출물의 효능 지표성분 분석과 유효성 평가를 통하여 아토피 피부 개선용 화장품 소재로서 유효성을 확인하였으며, 안정성 평가 및 임상평가를 수행하여 화장품 제형 가능성을 확인하였다. 또한, 히어리, 얼레지, 함초, 갈대 혼합추출물을 이용한 화장품 제조시 아토피 피부 개선 효능과 제품의 안정성이 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 연구개발을 통하여 제조한 크림, 로션, 에센스, 토너 화장품 제형의 효능 및 제품의 안전성은 임상평가를 통하여 확인하였으며 제품의 상품화를 가능케 하였다. 본 연구를 통하여 히어리, 얼레지, 함초, 갈대로부터 피부 개선용 화장품으로서 상품화 가능성을 확인 하였으며, 추후 순천지역에 자생하는 천연소재를 이용한 추가적인 연구 개발을 통하여 순천지역의 경제발전을 위한 제품 개발 및 고부가가치상품화를 가능케 할 것으로 생각된다.

국내 유용자원식물인 함초, 갈대, 얼레지, 히어리 등을 주 소재로 하고 그 외 기능성 강화 소재로서 여주, 산수유, 연잎, 무화과잎, 곰보배추, 쇠비름, 유자 등 11종의 식물을 대상으로 항산화, 항암, 면역증강, 항비만, 간독성 개선 등의 생리기능성을 검증함으로써 관련 각종 질환을 예방 또는 치료 효능의 다양한 기능성 건강식품을 개발하고자 하였다. 항산화활성은 식물의 종류에 따라 다소 차이를 보였지만, 히어리, 얼레지, 연잎, 산수유 등에서 상대적으로 높게 나타나 이러한 식물자원은 향후 항산화 효능의 기능성 건강식품 개발의 좋은 소재가 될 것으로 기대된다. 또한 인체암세포에 대한 세포 독성도를 확인한 결과, 직장암세포인 HCT 116 Cell에서는 얼레지에서 좋은 효과가 있는 것으로 나타났으나 히어리 꽃과 갈대에서는 다소 낮은 결과를 보였다. 또한 폐암세포인 Calu-6 Cell에서도 얼레지에서 상대적으로 높은 효과를 나타냈으며, 갈대에서는 줄기, 뿌리 모두 낮은 독성도를 보였음을 알 수 있었다. 또한 인간 면역세포인 T cell, B cell 모두에서 처리한 추출물들에 대하여 생육촉진 효과가 확인되었다. α -Amylase 저해활성은 물추출물에서는 함초, 히어리꽃, 갈대뿌리 추출물이 가장 높은 것으로 확인되었으며, 메탄올추출물에서는 유자과피와 산수유에서 저해효과가 높은 것을 알 수 있었다. α -glucosidase 저해활성은 물추출물과 메탄올추출물 모두 히어리줄기, 히어리꽃 추출물에서 높은 저해활성을 보였으며, 곰보배추, 산수유에서도 높은 활성을 나타냈다. Porcine pancreatic lipase 저해활성은 공시한 식물

종류 간에 큰 차이를 보이지는 않았다. 간독성 효능 동물실험에서 산화관련 SOD와 catalase의 활성도를 측정한 결과, 1,3-DCP 단독투여군, 함초, 얼레지에서 catalase와 SOD 모두 활성도가 대조군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 감소하였다. 비만모델 마우스에서의 항비만 효과를 보면, 갈대 처리 군에서 대조군에 비해 상대적으로 지방 중량이 감소하였다. 제형별로 제조한 시제품에 대한 효능실험에서도 항산화, 항암, 면역증강, 항비만과 관련하여 좋은 결과를 나타냄으로서 향후 이와 관련한 기능성식품 및 식의약품 개발의 좋은 소재가 될 것으로 기대된다.

SUMMARY

(영문요약문)

Ecologically uncontaminated and preserved Suncheon and its area have gifted natural environment and plentiful natural resources. The development of total cultural product related to tourism, experience, and regional specialties through seeing, drinking, applying, enjoying, and feeling of these various natural resources, is expected to contribute to improvements of regional society famousness and its added value. Therefore, the objectives of the study were to provide regional attractions, develop differentiated regional products, and finally, contribute to vitalization of regional economy such as energizing regional industries, creating new sources of income for farms, and increasing employment.

In addition, the ultimate goal of this project, the development of high added-value cultural products using natural resources, is to develop high added-value functional products such as cosmetics, food, and beverage by adding red ginseng known for strengthening immunity and *Corylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea*, and reed from Suncheon area.

Mass proliferation system establishment of *Erythronium japonicum*, *Corylopsis coreana*, *Salicornia herbacea*, and reed as resource plants expected to develop regional specialties of Suncheon and its area. In order to establish mass proliferation system through in vitro cultivation and garden cultivation, the experiments were conducted with resource plants. The results showed that in vitro cultivation was favorable for *Portulaca oleracea* and *Salicornia herbacea* while garden cultivation was favorable for *Erythronium japonicum*. The establishment of this mass proliferation system helped to construct the production system of plant materials for development of regional specialties.

In order to develop unartificial cosmetics using *Erythronium japonicum*, *Corylopsis coreana*, and *Salicornia herbacea*, the experiments were conducted. Skin and emulsion for moisturizing, moisture cream for skin elasticity and functionality, essence and nourishing cream, and creams to deter wrinkles were developed with these experiments. Therefore, these developments with the addition of essential oils from stated plants had effects on skin moisturizing, relaxing, calming irritation, and atopic skin disease. Also, unartificial soap developed with the same functions could be used for healthy skin care.

The development of tourism, cultural experiences, and regional specialties from

plants resistant to infection such as *Corylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea*, and reed, resource plants of Chogye mountain area in Suncheon, were affiliated with the tour courses of International Suncheon Bay Garden Expo Professionals were educated to obtain a certificate in skin care, unartificial cosmetics, and unartificial soap manufacturer in order to develop tourist merchandises in Lifelong Education Center, Suncheon National University.

Functionality and biological activities of *Corylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea*, and reed in Suncheon area were analyzed and professionals were educated in Lifelong Education Center, Suncheon National University. Mixing and adding technology using red ginseng and resources plants in Suncheon area and high functional products were developed to strengthen the functionality.

Healthy tea and beverage, which prevent and treat adult diseases such as hyperlipidemia, diabetes, and obesity, were developed using *Corylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea*, and reed in Suncheon area.

Unartificial food preservatives and high-value food materials were developed using *Corylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea*, and reed in Suncheon area. Also, the distribution, the sales and the promotion system on homepage of regional related institutions were created in order to develop the distribution and the sales of the culture and tourist merchandises in Suncheon.

In this study, the possibility of mass production of red ginseng components for enhanced functionality of agriculture and forestry resources.

Rg3 rapid extraction method considering best for 90°C to 24 hours, considering the high content of extraction temperature and time

Protein expression levels of tyrosinase inhibition of DOPA synthesis of *Salicornia herbacea* L. extract appears regularly, showed interesting Under DOPA stimulates TRP1 protein to a very low level of current is B16F10 cells.

A process in accordance with the concentration of the extract under *salicornia herbacea* L. DOPA increased stimulation results in a concentration-dependent manner the protein expression levels of TRP1.

The cell viability and concentration of the sample fermented with red ginseng extract powder and *Salicornia* complex effects on NO production is the 5day 125ug / ml was not confirmed by cytotoxic concentrations, NO is reduced in a concentration-dependent lead. However, in the 125ug / ml of the sample was confirmed 10day cytotoxicity, treated with ginseng fermented agricultural shaft itself, as opposed to powder could be confirmed that the NO is reduced in a concentration-dependent manner. Is considered as a material with good anti-inflammatory action th

an ginseng ginseng concentrate solely from hyomul composite powder and fermented water extract of *Salicornia* NO production inhibitory activity.

In this study it was performed to develop the cosmetics which were used by extract of native plants, *Crylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea* and *Phragmites communis*, in Suncheon to improve atopic skin for the local economic development and the high-valued goods development. It was confirmed that the effects of extract of *Crylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea* and *Phragmites communis* on cosmetic materials improving atopic skin by analysis of standard compounds and evaluation of efficacy so that the cosmetic formulation possibility was identified by conducting safety evaluation and clinical evaluation. In making cosmetics utilizing mixed extract of *Crylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea* and *Phragmites communis* the efficacy improving atopic skin and stability of the product were detected the evaluation of efficacy and capsulation prescription procedure using the materials of their mixed extract were able to get the results not only effectiveness but also even higher stability of the make-up product for atopy. Through the research development, the efficacy and stability of cream, lotion, essence and toner formulation are identified by clinical evaluation, which enable products to be commercialized. In this study the commercializing potential as a skincare product through materials extracted from *Crylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Salicornia herbacea* and *Phragmites communis* was varified, after through further research development utilizing natural materials growing in Suncheon, which could cause product development and commercialize high-valued goods for economic progress in Suncheon.

In this experiment, 11 kinds of plant materials (*Salicornia herbacea*, *Corylopsis coreana*, *Erythronium japonicum*, *Phragmites communis*, *Momordica Charantia*, *Nelumbo nucifera*, *Salvia plebeia*, *Portulaca oleracea*, *Ficus carica*, *Citrus junos* and *Cornus officinalis*) of economic resource plants were used. These plants were chosen because of the possibility to obtain various physiological functionalities. The antioxidant enzyme activities differ significantly in different plants. We showed that *Corylopsis coreana*, *Erythronium japonicum* *Cornus officinalis*, and *Momordica Charantia* had the potent biological activities. Therefore, these plant resources showing antioxidant activity could be good materials for development of source of functional healthy food. This study also investigated the potential anti-diabetic and anti-obesity activity of selected Korean resource plants, focusing on the inhibitory effects on α -amylase, α -glucosidase and pancreatic lipase *in vitro*. We conjectured that the selected plants had the potent biological activity on carbohydrate, lipid Inhibitory activity and antioxidant activity, therefore these plant resources could be a good materials to develop medicinal preparations, nutraceuticals or health functional foods for diabetes or obesity and related symptoms.

CONTENTS

Chapter 1. Summary and Objective of the Research Project

Chapter 2. Current State of Domestic and International Technology Development

Chapter 3. Contents and Results of the Research Development Process

Chapter 4. Achievements and Level of Contribution to the Related Areas

Chapter 5. Results of the Research Development and Its Application Plan

Chapter 6. International Scientific and Technical Intelligence Information Collected from the Research Process

Chapter 7. Present Condition of Research Facilities and Equipments

Chapter 8. References

Patent, Articles and Report of Market Analysis

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 7 장 연구시설·장비 현황

제 8 장 참고문헌

<첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서

제 1 장. 연구개발과제의 개요 및 성과목표

제 1절. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 목적

순천지역은 청정 생태 보전지역으로 천혜의 자연환경과 풍부한 농림자원을 지니고 있는 지역으로서 다양한 천연자원을 활용한 보고, 즐기고, 마시고, 바르고, 느끼는 즉 관광, 체험, 지역특산물 등의 Total 문화 상품 개발은 지역사회 인지도 및 부가가치 향상에 크게 기여할 것으로 기대되는바, 본 연구를 통해 지역의 볼거리를 제공하고 차별화된 지역 특화 상품을 개발함으로써 지역 산업의 활성화, 농가의 신 소득원 창출, 고용 창출 등의 지역경제 활성화에 이바지하는데 그 목적이 있다.

또한 본 기획과제는 농림자원을 이용한 고부가가치 문화 관광 상품 개발이라는 제안에 따라 순천지역의 지역자원인 히어리, 얼레지, 함초, 갈대 등 농림자원을 이용하여 면역강화 기능이 잘 알려진 홍삼 소재를 첨가함으로써 고부가가치 기능성 제품(화장품, 식품, 음료등) 개발을 최종목적으로 하고 있다.

가. 순천지역의 특산물개발이 기대되는 자원식물인 얼레지, 히어리, 함초, 갈대의 대량증식 체계구축

(1) 기내·외 대량증식 체계구축: 자생지 및 재배지에서 우량계통을 수집·육성하여 기내·외 대량증식 및 순화기술체계 확립

(2) 지역 특산 문화관광상품 개발에 필요한 소재의 대량생산시스템 구축

나. 얼레지, 히어리, 함초를 이용한 천연화장품 개발

(3) 피부보습, 스트레스 해소, 피부진정 및 염증완화 및 아토피성 피부개선 효능 천연화장품 개발

(4) 천연 고기능성 비누 개발 및 건강체험 상품 개발

다. 순천 조계산 일원의 자원식물인 히어리, 얼레지, 순천만의 함초, 갈대 등 내염식물 등의 관광, 문화체험 및 지역 특산물 개발

라. 건강체험, 관광 상품 개발을 위한 전문인력 양성

마. 건강체험, 관광 상품이 하나로 연계된 Total 문화 상품 개발

바. 순천시 히어리, 얼레지, 함초, 갈대의 기능성 검정 및 생리활성 작용기전 구명

사. 기능성 강화를 위해 홍삼과 순천지역 자원식물을 첨가한 혼합첨가 기술 및 고기능성 제품 개발

아. 순천시 히어리, 얼레지, 함초, 갈대로부터 고지혈증, 당뇨, 비만 등 성인병 예방 및 치료 효능 건강 차 및 음료 개발

자. 순천시 히어리, 얼레지, 함초, 갈대 등을 이용한 천연 식품보존제 및 고부가가치 식품소재 개발

차. 순천지역 문화, 관광 상품 유통 및 판매방법

순천시 문화관광지역을 통한 유통·판매, 지역 내 관계기관 홈페이지 홍보 및 인터넷 쇼핑몰 활용

2. 연구개발의 필요성

가. 2013년 한국순천국제정원박람회의 연계 일환으로 순천시에서는 새로운 문화관광상품을 개발하고자 하며, 개발된 문화관광상품을 국제환경기준에 맞는 상품으로 제작하여 수출하고자 함

나. 멸종위기 희귀식물 유전자원의 보존 필요성 및 관광 상품과 연계된 지역특산물 개발에 따른 대량생산의 필요성

(1) 히어리는 1910년 순천 송광사에서 처음 발견되어 지리적인 분포는 순천지역일대(조계산, 백운산, 팔영산), 산청군 지리산, 남해 금산 등에 분포하며, 1997년 제정된 보호야생동식물로 지정, 2005년에는 멸종위기 야생동물식물 II급으로 명시되어 법적 보호를 받고 있으며, 얼레지는 국내 1속 1종이 조계산 등에 자생하고 있는 희귀식물로서 종자로부터 개화까지 5년 이상 소요되며, 생장습성상 영양번식이 매우 어려운 식물로 알려져 있음

(2) 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 등에 대한 조직배양의 연구가 국내에서 일부 진행되었으나 제한된 조건에서 진행되어 유용유전자원의 대량생산 시스템 연구가 상대적으로 미흡한 실정으로, 대량재배기술 시스템 개발 및 기술지원으로 소득 작물의 지역 내 대단지 재배가 가능하여 농촌지역 가계소득 증대에 기여할 것임

(3) 순천지역 조계산 히어리나무와 얼레지, 순천만 갈대와 함초는 자생지가 극히 제한되어 있는 지역의 대표적 특산 식물로 관상용, 한방용, 및 문화상품으로 개발 가치가 매우 높아 순천만 정원박람회 및 웰빙산업시대의 문화적 수요를 충족시키기 위한 자원개발로 안정적 소재 생산 등 관련 연구가 요구됨

다. 지역 문화의 부가가치 창출 및 브랜드 이미지 제고

(1) 건강과 삶의 질을 추구하는 문화산업 시대에 접어든 현대 사회에 있어 문화적 가치가 상품의 경쟁력을 좌우하고 부가가치를 결정하기 때문에 각 지역의 고유한 문화가 배어 있는 문화, 관광 상품 개발이 절실히 필요함

(2) 첨단 정보기술 발달 및 글로벌화된 현대는 한 지역의 독특한 문화와 상품이 그 지역의 정체성을 발휘하고 미래지향적 이미지를 창출할 수 있으므로, 순천지역의 특산 자원식물은 문화, 관광 상품 개발의 적합한 소재일 뿐만 아니라 향토산업으로서의 경제적 부가가치와 잠재력이 매우 크다고 할 수 있음

(3) 문화, 관광 상품은 그 지역의 이미지를 전달하고 독특한 문화적 가치를 담고 있는 상품이어야 하기 때문에 지역의 브랜드 이미지를 제고하고 기능성과 기호를 충족시킬 수 있는 고유의 특성을 지님.

라. 지역 경제 활성화 필요성

(1) 순천 지역은 천혜의 자연환경과 고부가가치 농림자원을 다수 보유하고 있는 지역으로서 이러한 자원을 활용할 수 있는 방안 모색이 무엇보다도 시급하고, 특히 타 지역과 비교우위 특산자원인 생물소재 고부가가치 창출을 위해 각 지자체에서도 많은 지원을 하고 있지만 지역경제 활성화에 크게 기여할 수 있는 수준에는 아직

못 미치고 있는 실정이기 때문에 순천지역의 특산 자원을 이용한 신 성장 동력을 확보하기 위해서는 순천의 비교우위 특산자원을 활용한 고부가가치 산업화 및 관광상품 개발은 지역경제 활성화에 크게 기여할 것으로 기대됨

- (2) 각국의 FTA 체결에 따른 1차 농산물의 생산가치하락으로 인하여 농가의 소득 저하
- (3) 도로 교통 및 여타 교통수단의 발달과 국민 소득향상으로 인한 레저, 휴양, 관광에 비중이 점차 높아지고 있으나 지방 중소도시의 차별성 저하로 인한 관광객 유치의 실패로 지역 경제성 악화
- (4) 독립적인 축제 및 지역 상품화 개발로 인한 지역 특산품의 경제성 하락
- (5) 1차, 2차 산물의 지역 상품화에 따른 부가가치 향상 저하
- (6) 따라서 농가, 지역 주민, 지역사회의 경제 활성화, 지역주민의 자긍심, 파생상품 개발의 활성화 및 관광 상품 활성화를 위해 지역의 1, 2, 3차 산업이 연계된 부가가치가 높은 산업을 개발하고자 함

나. 국민 여가 활동에 적합한 맞춤형 상품 개발의 필요성

- (1) 국민의 소득향상과 의식 향상으로 인하여 여가 활동에 대한 트렌드의 변화가 있고, 단순한 관광 및 지역의 1차 산물을 구매하는 경향은 현저하게 저하하고 있으며, 보고, 즐기고, 마시고, 바르고, 느끼는 종합적인 여가, 레저, 관광, 휴양으로 문화, 관광산업이 변화하고 있음
- (2) 따라서 순천지역의 자생식물, 생태환경, 지역의 특산품, 관광단지의 연계 및 건강체험을 통한 보고, 즐기고, 마시고, 바르고, 느끼는 종합적인 여가, 레저, 관광, 휴양으로 문화, 관광산업 콘텐츠의 개발 필요성에 따라 맞춤형 상품을 개발하고자 함

나. 융복합 산업개발의 필요성

- (1) 지역의 특산물, 가공기술, 식품, 화장품, 이미지 상품, 관광 상품과 생명 또는 바이오 산업(BT), 가공산업(NT), 광고(IT) 산업이 연계되어 복합적이고 차별적인 상품 및 산업의 개발이 필요함

사. 전문 인력 양성의 필요성

- (1) 저 출산으로 인한 젊은 층은 감소하고 고령층은 증가하는 현상이 지방 중소도시에서는 심각한 현실이며, 이전의 산업은 주로 1차 2차 산업을 위주로 발달하였기에 고령화에 따른 노년층 및 장년층의 재교육으로 인한 산업의 전문 인력으로 양성할 필요성
- (2) 따라서 순천시의 장년, 노년층의 인력을 보다 향상된 전문 인력으로 재교육하여 순천 지역의 관광, 특산물 개발 등을 유도하고자 함

아. 천연물 유래 생리활성 소재 및 제품개발의 중요성

- (1) 천연물에 대한 임상적 경험 풍부하여 선진국과 비교우위
- (2) 선진국에서도 90년대 이후 한약재를 이용한 연구방법의 과학화가 진행됨

- (3) 질병치료 및 예방을 위한 기능성 천연물의 사용이 전 세계적으로 증가
- (4) 기능성 천연물 시장규모가 매년 20%이상 급성장, 전 세계 시장규모 약 350억불로 추산됨
- (5) 국내 한의약 및 천연물 시장은 약 3조원으로 세계 한의약 시장의 약 2.5% 점유에 불과
- (6) 한약 등 천연물 소재개발 등으로 세계 천연물 시장의 국제경쟁력 강화

자. 아토피관련 천연 화장품 소재 및 화장품 개발의 필요성

- (1) 국내 특허의 경우, 연구개발 리더는 미국으로 가장 활발하게 국내에 특허출원
- (2) 유럽과 일본은 미국을 추종하여 특허출원 및 연구개발이 진행되고 있음
- (3) 한국은 이제 막 연구개발이 시작되는 국가로 나타남
- (4) 주요 선진외국은 기초 학문과 연계된 연구개발이 많은 반면, 한국은 연구개발이 비교적 용이한 동·식물 추출물 및 무기물 함유 특허출원이 다수
- (5) 따라서, 순천의 자생식물인 얼레지, 허어리의 생리활성 기능을 스크리닝하였으며, 현대적 추출공정의 확립, 규격/기준의 과학적 설정, 번역학, 분자생물학에 바탕을 둔 약리작용 규명 및 안전성, 유효성에 대한 전임상시험 연구, 생리활성 소재 정제 등을 통하여 우수한 기능성 제품 및 천연물의약품을 개발하고자 함

차. 본과제의 일부인 홍삼 소재 개발의 필요성

- (1) 인삼 및 홍삼은 한국이 종주국이라는 것은 어느 누구도 부정할 수 없다. 그러나 이를 가공하거나 부가가치를 높이는 기술 및 제품은 현재 외국에 비하여 낮은 수준이다.
- (2) 인삼 및 홍삼의 효능은 지속적으로 확인되고 있으며, 앞으로도 많은 분야에서 효능이 확인될 것이다. 이러한 연구는 국내의 특정지역이 아닌 국내 전 지역에서 재배하고 그 효능을 입증하는 것이 인삼을 글로벌화 시키며, 고려 인삼의 종주국으로 그 위상이 높아진다.
- (3) 유희 농지의 인삼 재배를 확대함으로써 농가의 소득향상이 필요하다.
- (4) 인삼을 홍삼으로 제조하는 일차적인 가공은 이미 그 차별성이 사라진지 오래다. 차별화되고 효능이 배가된 홍삼 개발을 위하여 효소처리를 비롯한 생물전환기술을 접목하여 보다 우수한 홍삼 개발 및 효능을 높여야한다.
- (5) 따라서, 순천의 홍삼 조합에서 생산되는 인삼을 진안 인삼연구소의 생물전환 기술을 접목시켜 순천의 농가 소득향상과 홍삼의 가공기술 및 차별화된 제품 개발을 통하여 지역사회에 경제적, 사회적, 기술적인 면을 대두시켜 차별화된 순천의 문화 관광상품을 개발하고자 함.

카. 차세대 신 동력 산업으로의 발전

- (1) 순천지역 자생식물을 활용한 문화관광상품 산업은 1, 2, 3차 산업을 포함하는 복합산업으로서 소득창출과 고부가가치산업으로 잠재력이 크고, 고용창출과 소득 증대로 지자체의 차세대 신 동력 산업으로 발전시킬 수 있음

타. 친환경 문화, 관광산업의 육성

- (1) 지역적으로 청정한 친환경 웰빙자원을 농산촌 어메니티와 결합, 체험관광산업으로 발전시켜 새로운 산업적 시너지효과를 창출함으로써 향토문화 관광산업을 통한 지역경제 활성화, 지역문화산업 저변의 확대·조성과 신 동력 산업화 실용기술의 적용으로 관련 산업의 활성화를 극대화시킴

파. 건강과 삶의 질 향상을 위한 건강 제품에 대한 욕구 증대

- (1) 소득수준의 향상 및 자연주의 생활을 추구하는 사람들이 늘어나면서 이에 따른 천연제품 관련 산업 또한 갈수록 확산되고 있으며, 특히 고지혈증, 비만 등은 각종 성인병을 유발하는 주요 요인으로서 효율적인 건강관리를 위한 식이요법용 건강기능 제품 개발이 요구되고 있음.

하. 각종 질병 예방의 획기적 효능 지닌 천연소재 발굴 필요성

- (1) 식생활이 서구화되면서 운동부족과 육식위주의 식습관으로 인해 고지혈증, 고혈압, 심장병 등 각종 성인병 환자가 급속한 증가추세에 있어 이를 획기적으로 감소시키기 위한 유용 천연소재의 발굴이 요구되는 바, 기존의 관련제품과 차별화되는 소재 발굴이 필요하다고 봄.

가. 유용 천연소재 적용 향장제품 및 건강식품 시장의 무한한 가능성

- (1) 국내 건강기능식품 시장은 매년 급속히 확대되고 있지만 대부분 수입제품이거나 효능이 미미한 경우가 대부분으로, 실질적으로 성인병 증상을 완화 및 예방할 수 있는 획기적인 고효능 제품은 드물다고 볼 수 있음. 따라서 자연주의 생활과 건강을 추구하는 현대인들의 요구에 비취볼 때 각종 질병 예방 천연 건강제품은 향후 더욱 큰 시장을 형성할 것으로 예상됨.

나. 순천지역 문화, 관광 상품 유통 및 판매방법

- (1) 순천시 문화관광지역을 통한 유통 판매, 지역 내 관계기관 홈페이지 홍보 및 인터넷쇼핑몰 활용

제 2 장. 국내외 기술개발 현황

21세기는 과학을 기초로 한 문화의 세기라 말한다. 인간들은 아름답고 건강하게 오래살기를 원한다. 즉 먹거리와 뷰티문화가 함께 발전해가면서 공존하는 양상을 띤다. 식생활 변화로 건강다이어트를 하기 위한 웰빙생활을 시작으로 지금은 로하스시대로 가고 있다. 즉, 건강하고 날씬한 인체뿐만 아니라 남보다 더 아름다운 모습을 추구하고 있다. 여기에 먹거리와 화장품은 밀접한 상관관계를 가지고 있다. 무엇을 먹어야 하며 무엇을 피부에 발라야 되는지에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 특히 피부트리플을 억제시키고 건강한 인체를 가질 수 있도록 하는데 예는 방부제를 사용하는 제품보다는 천연분을 사용하는 제품, 유기농 제품, 저농약 제품을 선호하고 있다. 따라서 경제성장에 따른 소득수준의 향상과 여성의 사회 활동 증가에 따라서 국내외 화장품 산업은 2001년을 기준으로 하여 급속도로 성장해가고 있으며 시장의 확대에 인하여 관련 산업체에까지 많은 영향을 미치고 있다. 최근 '화장품법'이 시행(2000년 7월)되고, '기능성화장품 등의 심사에 관한 규정'이 제정(2001년 9월 26일자)됨에 따라서, 화장품 산업은 보다 기능적이고, 천연주의적인 상품을 선호하는 경향을 나타내고 있다. 따라서 소비자의 성향에 따라 새로운 천연원료 개발의 요구가 높아지고 있다. 항노화, 미백, 자외선차단등 3개 기능성 분야의 화장품은 엄청난 시장을 형성해나가고 있으며, 시장이 급격하게 커지고 있다. 그 가운데에서도 천연분을 첨가시킨 미백, 노화방지, 자외선 차단 등의 기능성화장품의 천연소재개발이 활발해져오고 있으며 화장품원료로 각광을 받고 있다. 따라서 본 연구는 천연분을 이용한 음료와 화장품 개발을 통하여 농업인의 소득을 향상시키고 지역사회의 고용을 창출시키어 경제를 활성화시키고자 노력하고 있다.

제 1절. 최신 식물 유래 화장품의 기능과 소재

기능	해외	국내	천연물
피부노화억제	자외선차단 자외선의 피부흑화 활성산소의 산화적 장해 피부탄성섬유의 변성 DNA장해	자외선 차단제 항산화 작용 발효추출액	차(茶), 황금, 산수유, 구기자, 컴프리, 작약, 복단피, 감초, 인삼, 범의귀, 회향, 자소, 참피나무, 상백피 아카시아, 콜라겐, 대만추출액, 히아루론산, 글리세린, 키틴유도체, 다당류, 단백질유도체, 감귤류
탄력있는피부	콜라겐 계통원료 섬유아세포 활성화	식물성 콜라겐화장품 보습 및 탄력효과	알부틴, 코직산, 상백피, 갈근, 비타민C, 감귤류, 복합발효추출액
미백효과	티로시나제 활성 저해 효과 멜라노마 세포배양	티로시나제 억제효과 발효추출액	알부틴, 코직산, 상백피, 갈근, 비타민C, 감귤류, 복합발효추출액

제 2절. 국내외 화장품 변화



순천지역 주요 농림자원

✧ 주요 지역특산 식물



갈대



함초



함초



조릿대



산수유



차나무

✧ 지역 자생 야생화



얼레지



이어리



원추리



옥잠화



비비추



단풍취



제비꽃



기린초

순천지역 농림자원 이용 산업화 현황

❖ 기능성 농산가공산업



다류



음료류 및 주류

❖ 생활용품류



야생화 미용용품



기능성화장품



허브비누



❖ 건강보조제



구기자액



누에완



등ung하조

❖ 디자인 상품



압화, 천연염색

❖ 체험·관광



체험학습

제 3 장. 연구개발수행 내용 및 결과

제 1절. 제 1 세부(순천대학교) - 순천지역 농림자원 (히어리, 얼레지, 함초, 갈대, 허브, 야생화 등)을 이용한 생리활성과 기능성 검증, 문화관광상품 개발관련 전문 인력 양성

1. 材 料 및 方 法

가. 총 폴리페놀 분석

(1) 시료 제조

본 시험에 사용된 재료는 순천지역에 자생하고 있는 함초(*Salicornia herbacea*), 갈대(*Phragmites communis*), 히어리(*Corylopsis coreana*), 얼레지(*Erythronium japonicum*)의 4종(Fig. 1)으로 줄기, 잎, 뿌리, 꽃, 구근을 채취하여 상온에서 1차 은건시킨 후 시료를 각각 50g씩을 정량하여 동결 건조한 다음, 믹서기를 이용하여 분말로 만들었다. 분말 재료 10g을 메탄올과 에탄올을 용매에 각각 넣고 실온에서 4주 동안 추출하였다(200mL×3회). 회전식 진공고압농축기를 이용하여 메탄올, 에탄올 용액을 감압농축한 후 -20°C 에서 동결 건조하여 저장하였다가 실험에 사용하였다.

(2) 총 폴리페놀 함량

함초, 갈대, 히어리, 얼레지의 총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis법(Singleton 등, 1965)을 응용하여 측정하였다. 각 메탄올과 에탄올 추출물 시료 1mg을 증류수 1ml에 녹이고 10배 희석한 희석액 2ml에 2배로 희석한 Folin 시약 2ml를 첨가하고 잘 혼합한 후 3분간 방치한 후 UV/visible spectrophotometer(UVIRON 922, Kontron, Italy)를 사용하여 765nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 총 폴리페놀 화합물은 tannic acid를 이용하여 작성한 표준곡선으로부터 함량을 구하였다. 표준 곡선은 tannic acid의 최종 농도가 5, 25, 50 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 이 되도록 하여 위와 같은 방법으로 765nm에서 흡광도를 측정하여 작성하였다.

나. 총 플라보노이드 분석

함초, 갈대, 히어리, 얼레지의 총 플라보노이드 함량은 Nieva Moreno 등의 방법에 의해 측정하였다. 각각의 시료 100 μg 를 채취하여 10% aluminum nitrate와 1 μg potassium acetate를 함유하는 70% methanol 4.3ml에 혼합하여 실온에서 40분 방치한 뒤 415nm에서 흡광도를 측정하였다. 이 때 total flavonoid 함량은 quercetin을 이용하여 작성한 표준 곡선으로부터 함량을 구하였다.

다. 항산화 활성 측정

(1) 시료 제조

함초의 줄기와 잎, 갈대의 뿌리와 잎, 히어리의 꽃, 줄기, 잎, 알레지의 꽃, 잎, 구근을 실온에서 4주간 건조시킨 후 믹서기에서 분말로 분쇄하여 메탄올과 에탄올에 4주간 침적시켰다. 회전식 저온 진공농축기에서 농축하여 이용하였다.

(2) 전자공여 작용의 측정

추출물의 전자 공여 작용(electron donating abilities, EDA)은 Kang 등(1996)의 방법을 변형하여 각각의 함초, 갈대, 히어리, 알레지 등의 추출물에 대한 DPPH(α, α -diphenyl-picrylhydrazyl)의 전자공여 효과로 각 시료의 환원력을 측정 하였다. 추출물 0.2mL에 4×10^{-4} M DPPH용액 0.8mL를 가한 후, 0.1 M sodium phosphate buffer(pH 6.5) 2mL를 혼합하였다. 그리고 99% ethanol 2mL를 가하여 총액의 부피가 5mL가 되도록 하였다. 이 반응액을 약 10초간 혼합하고 실온에 30분 방치한 후 분광 광도계(UV/VIS spectrometer, Jasco, Japan)를 사용하여 575nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여 효과는 추출물의 첨가 전·후의 차이를 백분율로 나타내었다.

$$E(\%) = (1 - A/B) \times 100$$

A: 추출물 첨가구의 흡광도

B: 추출물 무첨가구의 흡광도

(3) Nitric oxide radical(NO^{\cdot})소거능 측정

함초, 갈대, 히어리, 알레지 등의 각각의 Nitric oxide 소거능은 Griess Illosvoy 반응에 의해서 측정을 하였다(Kim 등, 2009). Griess Illosvoy용액은 1-naphthylamine (5%) 대신에 naphthylethylenediamine dihydrochloride(0.1% w/v)를 사용하였으며, 10 mM sodium nitroprusside 2mL, phosphate buffer saline(pH 7.4, 0.01 M) 0.5mL, 함초, 갈대, 히어리, 알레지 등의 각각의 추출물 0.5mL를 넣어 총 3mL의 반응액 중 0.5mL를 넣고 sulfanilic acid용액(20% glacial acetic acid 중 0.33%) 1mL를 넣었다. 완전히 디아조늄을 만들기 위해 6분 동안 정지한 후 naphthylethylene - diamine dihydrochloride(0.1% w/v) 1mL를 첨가하고 혼합이 될 수 있도록 40분동안 반응시킨 후 96 well plates에서 ELISA reader를 이용하여 575nm에서 흡광도를 측정하였다.

(4) 아질산염 소거능

함초, 갈대, 히어리, 알레지 등의 각각의 아질산염 소거능은 Kato와 Kim 등의 방법(Kato 등, 1987)에 따라 1mM NaNO_2 용액 1mL에 시료용액 1mL를 첨가하고 0.1N HCl과 0.2 M 구연산 완충 용액(pH 3.0, pH 6.0)을 사용하여 반응 용액의 pH를 각각 1.3, 3.0 및 6.0으로 조정된 다음 총량을 10mL로 하였다. 이것을 37℃에서 1시간 동안 반응시킨 후 1mL를 취하여 2% 초산 용액을 5mL 첨가하고 Griss시약(30% 초산으로 1% sulfanilic acid)와 1% naphthylamin을 각각 조제하여 1 : 1비율로 0.4mL를 사용직전에 혼합하여 실

온에서 15분간 정지시킨후, 520nm에서 흡광도를 측정하여 반응하는 아질산염의 양을 산출하였다.

대조군은 시료대신 증류수를 1mL 가하여 위의 방법과 같은 방법으로 실시하였고, 아질산염 소거능은 추출액을 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우의 아질산염 백분율로 나타냈다.

$$\text{아질산염 소거능(\%)} = \left(1 - \frac{\text{식료첨기군의 흡광도}}{\text{무첨가군흡광도}}\right) \times 100$$

라. 항균 활성 측정

(1) 시료 제조

함초의 줄기와 잎, 갈대의 뿌리와 잎, 히어리의 꽃, 줄기, 잎, 얼레지의 꽃, 잎, 구근을 실온에서 음건하여 분쇄기로 분쇄한후 시료중량의 100배의 methanol, ethanol를 첨가하여 4주간 침적한 후 여과시켜 회전식 저온 감압 농축기를 이용하여 추출 용매를 제거한 후 동결 건조시켜 실험에 이용하였다.

(2) 공시 균주

Staphylococcus epidermidis(KCCM 35494 표피 포도구균)

Staphylococcus aureus(KCCM 11335 황색 포도구균)

Pityrosporum ovale(KCCM 지루성 피부염균)

Listeria monocytogenes(KCCM 저온성 식중독균)

Bacillus subtilis(KCCM 11316 청국장 발효균)

Corynebacterium ammoniagenes(KCCM 1174 암모니아 합성균)

Candida albicans(KCCM 구강염, 위장염 발생 진균)

(3) 항균 활성 측정

항균 활성 검색은 disc 한천 배지 확산법으로 측정하였다(Bauer 등, 1996). 즉, 5, 10, 15, 20 mg·mL⁻¹ 농도의 methanol, ethanol 추출물을 0.45μm membrane filter(Millipore Co., USA)로 여과하여 제공한 다음 멸균된 filter paper disc(8mm, Whatman, USA)에 50μl씩 흡수시킨 후, 추출용매를 무균적으로 풍건하여 완전히 제거한 다음 각각의 균을 생육 적온에서 24~28시간 동안 배양하여, paper disc 주변의 투명 저지대의 직경(mm)을 측정하여 항균 활성을 비교하였다.

마. 항바이러스 측정

(1) 시료 제조

함초의 줄기와 잎, 갈대의 뿌리와 잎, 히어리의 꽃, 줄기, 잎, 얼레지의 꽃, 잎, 구근을 실온에서 음건하여 분쇄기로 분쇄한후 시료중량의 100배의 methanol, ethanol를 첨가하여 4주간 침적한 후 여과시켜 회전식 저온 감압 농축기를 이용하여 추출 용매를 제거한 후 동결 건조시켜 실험에 이용하였다.

(2) Virus culture

PEDV에 대한 각각의 추출물의 항바이러스성을 측정하기 위하여 이용된 Virus는 돼지 유행성 설사바이러스(PEDV)를 대상으로 하였으며 Vero세포에서 배양하였다. 또한 소아 태아 혈청이 10% 포함된 minimal essential media 배지를 이용하였다.

(3) Virus 억제성 분석

PEDV에 대한 함초, 갈대, 히어리, 얼레지 각 식물들의 바이러스 증식능을 측정하기 위하여 Vero세포를 96 well plates에서 배양하였고, 각 세포들이 90%이상이 well의 바닥에 있을 때 기존 배양액을 제거하고, PEDV가 포함된 새로운 배양액을 각 well에 부여하였다. 각각의 식물 추출물의 농도는 200, 400, 800 µg/ml로 하여 well에 부여하였다.

각각 식물들의 virus증식억제능의 측정은 PEDV를 48시간 vero세포에 감염시킨후에 각각의 well에 살아있는 세포를 SRB분석법(Martin & Martin, 1997)으로 측정 하였다.

2. 結果 및 考察

가. 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드 분석

순천지역에서 자생하고 있는 함초의 줄기와 잎, 갈대의 뿌리와 잎, 히어리의 꽃, 줄기, 잎, 얼레지의 꽃, 잎, 구근을 메탄올과 에탄올에 침적하여 추출한 후 총 폴리페놀의 함량을 분석하였다(Table 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)

함초의 줄기와 잎을 메탄올과 에탄올에 침적하여 추출한 줄기의 메탄올 추출물은 에탄올 추출물의 경우보다 다소 양호한 결과를 나타내었으며 이런 결과는 총 폴리페놀과 총 플라보노이드에서 비슷한 경향을 나타내었다. 또한 줄기보다는 잎처리구에서 이러한 현상이 많이 나타났다.<Table 1, 2>

Table 1. Total Polyphenols and flavonoids content of stem and leaf on methanol extracts of *Salicornia herbacea*.

Treatments	Total Poylphenols (µg/mg)	Total flavonoids (µg/mg)
Stem	87.5 ± 2.3 ^a	104.8 ± 3.0
Leaf	123.7 ± 1.7	96.2 ± 2.1

^aMean ± standard deviation.

Table 2. Total Polyphenols and flavonoids content of stem and leaf on ethanol extracts of *Salicornia herbacea*.

Treatments	Total Poylphenols ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Total flavonoids ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
Stem	78.0 \pm 2.3 ²	107.3 \pm 1.8
Leaf	111.3 \pm 0.9	90.0 \pm 1.3

²Mean \pm standard deviation.

갈대의 경우에는 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량을 분석해 보면 메탄올 추출의 경우가 에탄올 추출의 경우보다 비교적 양호한 결과를 나타내었으며 잎 처리 경우보다 뿌리 처리구에서 더욱 양호한 결과를 보였다. <Table 3, 4>.

히어리의 경우에는 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량을 분석해보면 갈대의 경우처럼 에탄올 추출보다는 메탄올 추출 처리구에서 더 좋은 결과를 나타내었으며 히어리의 부위별 결과를 보면 줄기<잎>꽃의 순으로 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량이 많은 것으로 분석 되었다. <Table 5, 6>.

Table 3. Total Polyphenols and flavonoids content of root and leaf on methanol extracts of *Phragmites communis*.

Treatments	Total Poylphenols ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Total flavonoids ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
Root	136.4 \pm 1.5 ²	162.1 \pm 1.2
Leaf	116.3 \pm 2.0	121.5 \pm 1.8

²Mean \pm standard deviation.

Table 4. Total Polyphenols and flavonoids content of root and leaf on ethanol extracts of *Phragmites communis*.

Treatments	Total Polyphenols ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Total flavonoids ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
Root	102.1 \pm 0.6 ^z	135.0 \pm 2.2
Leaf	111.4 \pm 0.9	113.3 \pm 0.9

^zMean \pm standard deviation.

Table 5. Total Polyphenols and flavonoids content of stem, leaf and flower on methanol extracts of *Corylopsis coreana*.

Treatments	Total Polyphenols ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Total flavonoids ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
Stem	80.7 \pm 1.1 ^z	88.4 \pm 1.7
Leaf	113.7 \pm 2.0	123.0 \pm 2.1
Flower	184.5 \pm 2.7	283.2 \pm 1.6

^zMean \pm standard deviation.

Table 6. Total Polyphenols and flavonoids content of stem, leaf and flower on ethanol extracts of *Corylopsis coreana*.

Treatments	Total Polyphenols ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Total flavonoids ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
Stem	83.5 \pm 1.1 ^z	93.4 \pm 1.6
Leaf	111.8 \pm 1.4	120.1 \pm 2.8
Flower	169.2 \pm 2.2	201 \pm 2.3

^zMean \pm standard deviation.

얼레지의 경우에는 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량분석의 결과는 함초, 갈대, 히어리의 경우에서처럼 에탄올추출보다는 메탄올 추출의 경우가 양호한 결과를 보였으며 꽃>인경>잎의 순으로 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량이 분석되었다.<Table 7, 8>

Table 7. Total Polyphenols and flavonoids content of flower, leaf and bulb on methanol extracts of *Erythronium japonicum*.

Treatements	Total Poylphenols ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Total flavonoids ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
Flower	99.4 \pm 1.7 ^a	127.4 \pm 2.1
Leaf	85.2 \pm 1.2	90.5 \pm 1.5
Bulb	86.0 \pm 1.6	93.7 \pm 0.8

^aMean \pm standard deviation.

Table 8. Total Polyphenols and flavonoids content of flower, leaf and bulb on ethanol extracts of *Erythronium japonicum*.

Treatements	Total Poylphenols ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Total flavonoids ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
Flower	93.3 \pm 1.9 ^a	111 \pm 0.8
Leaf	83.7 \pm 2.2	89.3 \pm 2.4
Bulb	88.3 \pm 1.6	98.2 \pm 1.4

^aMean \pm standard deviation.

천궁의 지상부와 근경을 각각 50% 메탄올로 추출한 수율은 지상부와 근경이 비슷하였으며 볼과 ethyl acetate의 경우엔 지상부가 근경보다 낮게 나타났는데(Choi, 2009), 이러한 결과는 본 연구 결과와 비슷하였다. 약용 작물의 부위별 생리 활성 물질의 함량차이는 참당귀의 잎과 줄기 추출물이 뿌리 추출물보다 두 배 이상 높았고(Choi, 2009; Heo 등, 2010), lotus와 구지 뽕나무의 경우에도 뿌리보다 잎 추출물에서 총 페놀 함량이 높았는데(Choi, 2009) 이는 본 연구 결과와 유사한 결과를 보였다.

나. 항산화 활성 측정

(1) 전자공여능

함초의 줄기와 잎, 갈대의 뿌리와 잎 허어리의 꽃, 줄기, 잎과 얼레지의 꽃, 잎, 구근의 메탄올과 에탄올 추출물의 항산화 활성을 조사하기 위하여 전자 공여능을 측정한 결과, 메탄올 추출물과 에탄올 추출물 모두에서 활성을 보였지만 농도의존적으로 식물마다 각기 다르게 항산화 활성을 보였다. 또 추출물의 첨가농도가 높아질수록 농도 의존적으로 더 높은 소거 활성을 나타내었다. (Fig. 1, 2, 3, 4)

특히 함초의 줄기와 잎, 갈대 뿌리, 허어의 꽃과잎, 얼레지의 구근의 경우에서 더 좋은 항산화 활성을 나타내었다.

항산화 활성은 갈변을 일으키는 페놀성화합물의 항산화 작용에 의한 것으로 생각되며 (Kang 등, 2004) 항산화 성분함량은 free radical 소거 활성에서 폴리페놀과 플라보노이드의 함량과 관계가 있는 것으로 추측된다. Lee 등 (2005)은 울릉도산 산채류의 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량과 항산화 활성과는 무관하다고 보고 하였으며, 일반적으로 항산화 활성은 시료의 첨가 농도에 의존적으로 좋은 경향을 보인 것으로 생각된다.

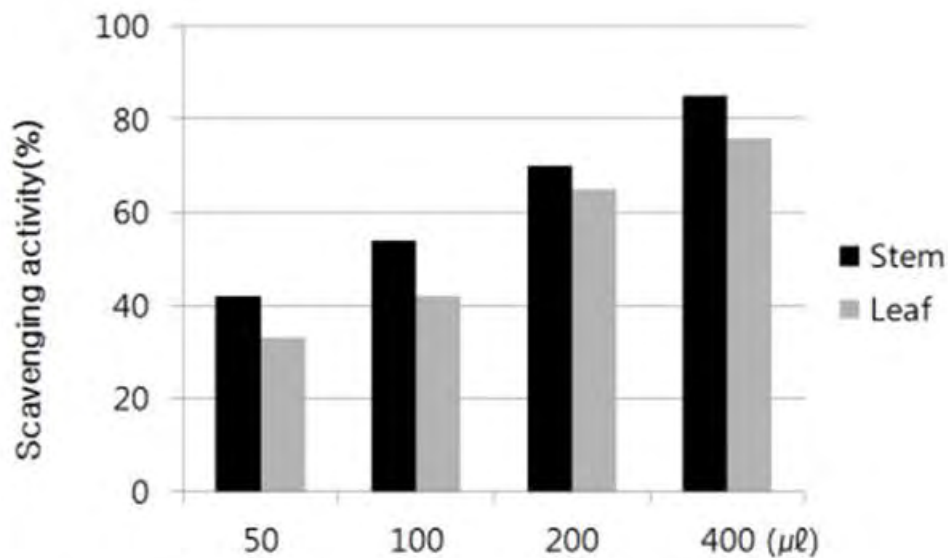


Fig.1. Electrom radical scavenging activities of stem and leaf on methanol extracts of *Salicornia herbacea*.

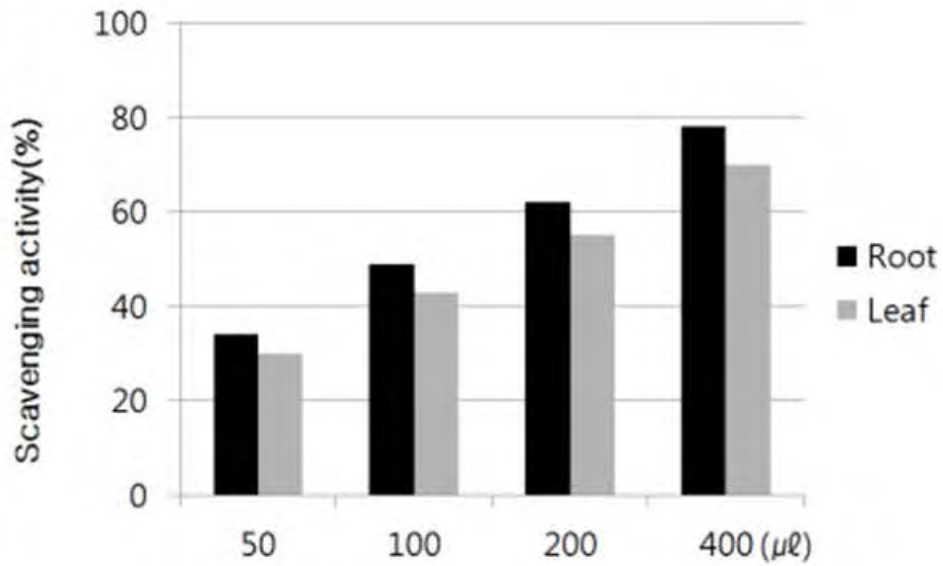


Fig.2. Electrom radical scavenging activities of root and leaf on methanol extracts of *Phragmites communis*.

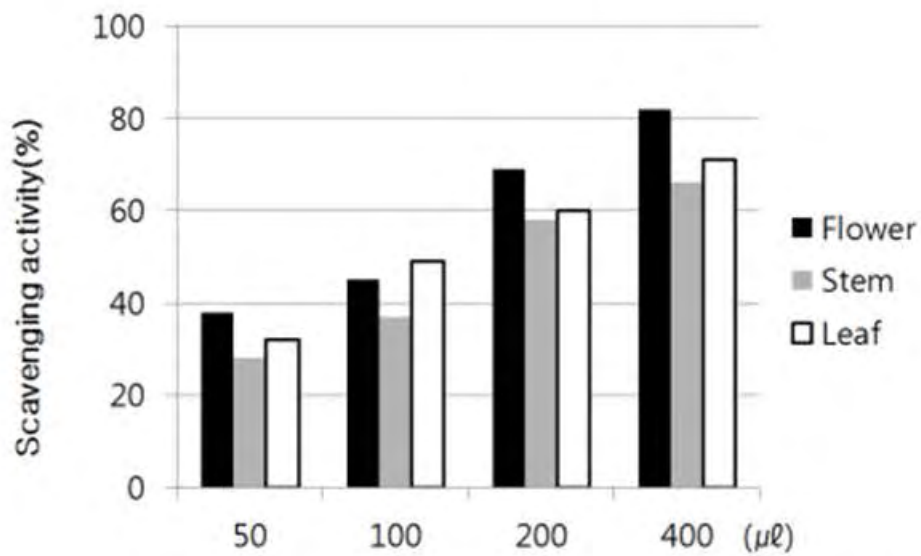


Fig.3. Electrom radical scavenging activities of flower, stem and leaf on methanol extracts of *Corylopsis coreana*.

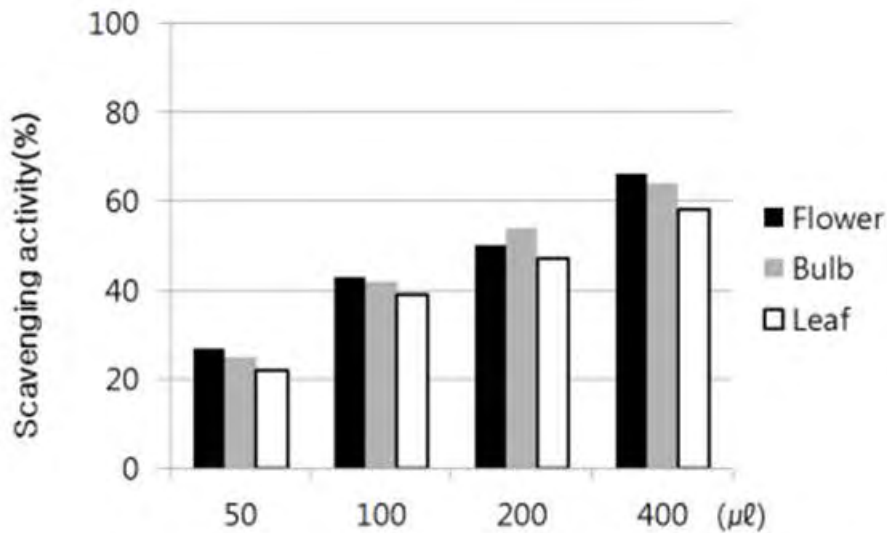


Fig.4. Electrom radical scavenging activities of flower, leaf and bulb on methanol extracts of *Erythronium japonicum*.

(2) Nitric oxide radical 소거능 측정

합초의 줄기와 잎, 갈대의 뿌리와 잎, 히어리의 꽃, 줄기, 잎을 메탄올에 침적시켜 Nitric oxide radical의 소거 활성을 조사한 결과(Table 9, 10, 11) 각각 추출물의 첨가 농도가 많아 질수록 높은 소거 활성을 보였으며 합초와 갈대에서 높은 소거 활성을 보였다. 활성 산소의 하나인 Nitric oxide(NO)은 생체내에서 Nitric oxide synthase(NOS)라는 효소의 촉매 작용을 통하여 L-arginine로부터 생성되는 반응성이 강한 자유 라디칼이며, 생리적인 현상과 신경 전달 매개체로 작용하고, 면역 반응에 중추적인 역할을 하는데 (Ding 등, 1988), 리기다소나무 수피 추출물 (Jang 등, 2008), 포도 추출물 (Ding 등, 1988)에서 NO생성을 50% 정도 억제한다는 점은 본 연구 결과와도 일치한다.

Table 9. Nitric oxide radical scavenging activities of stem and leaf on methanol extracts of *Salicornia herbacea*.

Accession	Radical scavenging activity(%)					RC ₅₀ ^y
	5	10	20	40	60(μl)	
Stem	30.2±2.9 ^z	48.3±2.7	58.5±1.9	67.2±2.0	75.4±2.2	8.7±2.4
Leaf	24.5±2.0	40.1±2.4	49.7±1.8	54.9±2.6	63.2±2.5	10.5±1.7

^zEach value was expressed as the mean ±standard deviation.

^yValue with different alphabet within column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

Table 10. Nitric oxide radical scavenging activities of root and leaf on methanol extracts of *Phragmites communis*.

Accession	Radical scavenging activity(%) ^z					RC ₅₀ ^y
	5	10	20	40	60(μl)	
Root	35.9±3.9	45.8±2.7	56.7±3.2	72.5±2.8	80.4±3.1	24.2±4.1
Leaf	40.1±3.4	52.2±2.8	60.0±3.5	74.9±3.0	86.8±3.9	29.4±8.9

^zEach value was expressed as the mean ±standard deviation.

^yValue with different alphabet within column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

Table 11. Nitric oxide radical scavenging activities of flower, stem and leaf on methanol extracts of *Corylopsis coreana*.

Accession	Radical scavenging activity(%) ^z					RC ₅₀ ^y
	5	10	20	40	60(μ l)	
Flower	33.9 \pm 4.2	46.3 \pm 2.9	50.8 \pm 3.1	62.6 \pm 2.9	74.5 \pm 3.1	28.6 \pm 3.5
Stem	39.4 \pm 4.0	50.0 \pm 3.0	62.9 \pm 3.9	79.7 \pm 3.6	90.0 \pm 3.0	37.2 \pm 3.9
Leaf	35.7 \pm 3.9	49.9 \pm 3.3	58.7 \pm 2.8	73.2 \pm 3.2	85.7 \pm 3.6	31.5 \pm 3.7

^zEach value was expressed as the mean \pm standard deviation.

^yValue with different alphabet within column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

(3) 아질산염 소거능

아질산염 나트륨 용액에 함초, 갈대, 히어리, 일레지의 메탄올과 에탄올 추출물을 50-1,000 μ g \cdot mL⁻¹의 농도로 첨가하고 pH 조건을 각각 1.2, 3.0, 6.0으로 조정하여 아질산염에 대한 소거능을 조사하였다 (Table 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19).

함초의 줄기부분의 메탄올 추출의 경우에 가장 좋은 활성을 나타내었으며 히어리의 줄기 처리구에서는 낮은 활성을 나타내었고 pH의 범위 조건에 따라서도 다른 반응이 나타났다. 특히 메탄올 추출물에서 에탄올 추출물보다 좋은 소거 활성을 보였다.

pH조건에서도 농도 의존적인 소거 활성을 나타내었는데 pH의 조건이 낮을수록 좋은 활성 반응이 나타났다. 모든 추출물을 pH가 증가할수록, 만형자 추출물의 양이 적을수록 아질산염 소거능은 낮아졌다는 결과 (Lee 등, 2009)와 비슷한 경향을 나타내었다.

갈대의 경우는 뿌리에서 다소 좋은 활성 반응을 보였고, 히어리의 경우에는 줄기보다 꽃 처리구에서 좋은 활성 반응이 나타났다. 일레지의 경우는 꽃과 구근에서 활성이 비슷한 경향을 보였다.

추출조건에 따라서 머루 추출물의 아질산염 소거능을 측정한 결과 완충 용액의 pH가 감소할수록 활성이 증가하고 에탄올 추출물에서도 좋은 활성을 보여 Jeonge 등 (2005)의 결과와 일치하였다.

Table 12. Nitrite scavenging activities on methanol and ethanol from leaf of *Salicornia herbacea*.

PH	Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Nitrite scavenging activities (%)	
		Methanol	Ethanol extracts
1.5	50	$53 \pm 1.8^{\text{z}}$	35 ± 1.1
	100	58 ± 2.4	44 ± 2.5
	200	63 ± 1.5	52 ± 1.3
	400	74 ± 2.9	61 ± 1.8
4.0	50	15 ± 0.5	10 ± 0.9
	100	20 ± 1.6	16 ± 0.7
	200	27 ± 2.0	23 ± 1.6
	400	35 ± 1.8	30 ± 1.2
6.0	50	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	100	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	200	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	400	5.0 ± 1.3	4.1 ± 0.0

^zEach value was expressed as the mean \pm standard deviation.

Table 13. Nitrite scavenging activities on methanol and ethanol from flower of *Corylopsis coreana*.

PH	Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Nitrite scavenging activities (%)	
		Methanol	Ethanol extracts
1.5	50	44 ± 0.8	40 ± 2.0
	100	52 ± 2.7	46 ± 1.3
	200	68 ± 1.3	52 ± 2.6
	400	78 ± 3.1	60 ± 2.2
4.0	50	17 ± 1.5	10 ± 0.9
	100	21 ± 1.1	14 ± 1.3
	200	29 ± 2.1	20 ± 2.7
	400	36 ± 1.8	29 ± 2.4
6.0	50	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	100	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	200	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	400	4.0 ± 1.9	0.0 ± 0.0

^zEach value was expressed as the mean \pm standard deviation.

Table 14. Nitrite scavenging activities on methanol and ethanol from root of *Phragmites communis*.

PH	Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Nitrite scavenging activities (%)	
		Methanol	Ethanol extracts
1.5	50	42 \pm 0.5	36 \pm 1.2
	100	51 \pm 0.9	40 \pm 2.0
	200	60 \pm 1.8	49 \pm 1.8
	400	66 \pm 1.5	60 \pm 1.4
4.0	50	12 \pm 1.2	10 \pm 0.5
	100	16 \pm 2.1	10 \pm 2.4
	200	20 \pm 1.6	18 \pm 2.0
	400	28 \pm 0.9	26 \pm 2.8
6.0	50	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	100	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	200	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	400	2.7 \pm 0.3	1.0 \pm 0.0

[†]Each value was expressed as the mean \pm standard deviation.

Table 15. Nitrite scavenging activities on methanol and ethanol from leaf of *Phragmites communis*.

PH	Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Nitrite scavenging activities (%)	
		Methanol	Ethanol extracts
1.5	50	38 \pm 2.3	36 \pm 2.1
	100	50 \pm 1.9	40 \pm 1.0
	200	66 \pm 2.0	49 \pm 1.5
	400	71 \pm 0.9	60 \pm 2.3
4.0	50	15 \pm 1.7	10 \pm 1.8
	100	20 \pm 1.2	10 \pm 1.4
	200	26 \pm 0.5	18 \pm 2.7
	400	33 \pm 1.8	26 \pm 2.1
6.0	50	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	100	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	200	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	400	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0

[†]Each value was expressed as the mean \pm standard deviation.

Table 16. Nitrite scavenging activities on methanol and ethanol from flower of *Corylopsis coreana*.

PH	Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Nitrite scavenging activities (%)	
		Methanol	Ethanol extracts
1.5	50	44 \pm 0.8	40 \pm 2.0
	100	52 \pm 2.7	46 \pm 1.3
	200	68 \pm 1.3	52 \pm 2.6
	400	78 \pm 3.1	60 \pm 2.2
4.0	50	17 \pm 1.5	10 \pm 0.9
	100	21 \pm 1.1	14 \pm 1.3
	200	29 \pm 2.1	20 \pm 2.7
	400	36 \pm 1.8	29 \pm 2.4
6.0	50	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	100	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	200	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	400	4.0 \pm 1.9	0.0 \pm 0.0

[†]Each value was expressed as the mean \pm standard deviation.

Table 17. Nitrite scavenging activities on methanol and ethanol from stem of *Corylopsis coreana*.

PH	Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Nitrite scavenging activities (%)	
		Methanol	Ethanol extracts
1.5	50	33 \pm 0.3	28 \pm 0.9
	100	41 \pm 1.7	35 \pm 1.5
	200	50 \pm 2.5	40 \pm 1.9
	400	57 \pm 2.5	48 \pm 2.6
4.0	50	8 \pm 1.1	5 \pm 1.2
	100	11 \pm 2.0	10 \pm 1.9
	200	16 \pm 1.7	13 \pm 2.4
	400	24 \pm 1.6	21 \pm 2.0
6.0	50	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	100	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	200	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	400	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0

[†]Each value was expressed as the mean \pm standard deviation.

Table 18. Nitrite scavenging activities on methanol and ethanol from flower of *Erythronium japonicum*.

PH	Conc ($\mu\text{g/ml}$)	Nitrite scavenging activities (%)	
		Methanol	Ethanol extracts
1.5	50	24 \pm 1.3	20 \pm 2.1
	100	32 \pm 1.6	26 \pm 1.3
	200	40 \pm 0.9	37 \pm 1.7
	400	52 \pm 2.3	43 \pm 1.9
4.0	50	5 \pm 0.9	5 \pm 0.7
	100	8 \pm 0.9	10 \pm 1.3
	200	14 \pm 1.5	13 \pm 1.9
	400	20 \pm 2.1	18 \pm 1.7
6.0	50	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	100	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	200	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	400	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0

^aEach value was expressed as the mean \pm standard deviation.

Table 19. Nitrite scavenging activities on methanol and ethanol from of bulb *Erythronium japonicum*.

PH	Conc ($\mu\text{g/ml}$)	Nitrite scavenging activities (%)	
		Methanol	Ethanol extracts
1.5	50	32 \pm 2.7	28 \pm 2.8
	100	40 \pm 2.0	40 \pm 3.1
	200	51 \pm 1.9	48 \pm 3.0
	400	63 \pm 2.0	59 \pm 1.8
4.0	50	8.0 \pm 2.1	3.0 \pm 0.9
	100	13 \pm 1.5	9 \pm 2.2
	200	20 \pm 1.8	16 \pm 2.8
	400	29 \pm 2.7	24 \pm 2.4
6.0	50	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	100	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	200	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0
	400	4.1 \pm 0.0	2.8 \pm 0.9

^aEach value was expressed as the mean \pm standard deviation.

다. 향균활성

함초의 줄기와 잎, 갈대의 뿌리와 잎, 헤어리의 꽃, 줄기, 잎, 알레지의 꽃, 잎, 구근을 메탄올, 에탄올 용매에 침적시킨후 그 추출물의 향균활성을 조사 하였다. 함초의 경우 (Table 20, 21), 메탄올 추출물은 *Staphylococcus epidermidis*(표피 포도구균), *Staphylococcus aureus*(황색 포도구균), *Pityrosporum ovale*(지루성 피부염균), *Listeria monocytogenes*(저온성 식중독균), *Bacillus subtilis*(청국장 발효균), *Corynebacterium ammoniagenes*(암모니아 합성균), *Candida albicans*(구강염, 위장염 발생 진균)의 모든 처리구의 15 μ l 처리 농도에서 향균 활성을 보이기 시작하였으며 20 μ l 처리구에서 가장 양호한 향균 활성을 보였다. 특히 *Corynebacterium ammoniagenes*, *Candida albicans*에 대한 향균 활성이 좋았다.

에탄올 추출물은 *Staphylococcus epidermidis*, *Pityrosporum ovale*, *Candida albicans* 처리구에서 10 μ l 처리 농도에서 향균 활성을 보이기 시작하였으며, 20 μ l 처리구에서는 좋은 향균 활성을 보였다. 특히 *Pityrosporum ovale*, *Candida albicans* 처리구에서 비교적 향균 활성이 좋았다. 이러한 현상은 줄기 처리구에서도 비슷하게 나타났으며 줄기 처리구가 잎 처리구보다 향균활성이 좋게 나타났다.

결론적으로 메탄올과 에탄올 처리구에서 향균 활성을 좋았지만 추출물의 첨가 농도가 많아 질수록 활성이 높게 나타났으며 메탄올 용매 처리구에서 좀 더 나은 향균 활성을 보였다.

갈대의 경우 (Table 22, 23) 뿌리와 잎의 메탄올 추출물은 대부분 추출물의 첨가 농도가 15 μ l 처리구부터 향균 활성이 나타났으며, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*에 대해 20 μ l로 많아질수록 모든 향균 처리구가 좋은 활성 반응을 보였다.

결론적으로 메탄올과 에탄올 처리구에서 향균 활성이 좋았지만 추출물의 첨가 농도가 많아질수록 활성이 높게 나타났으며 특히 메탄올 용매 20 μ l 처리구에서 높은 향균 활성이 나타났다.

헤어리의 경우에는 (Table 24, 25, 26) 함초, 갈대의 경우와 비슷하게 메탄올 추출물은 대부분 추출물의 첨가 농도가 15 μ l 처리구부터 향균 활성이 나타났으며, *Staphylococcus epidermidis* 처리구에서 가장 높은 향균 활성을 보였으며 *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium ammoniagenes*, *Candida albicans* 처리구에서도 대체적으로 좋은 활성을 보였으며, 20 μ l 처리 농도에서 향균 활성이 가장 좋았다. 에탄올 처리의 경우는 메탄올 처리시보다 다소 낮은 활성을 보였지만 모든 처리구에서 향균 활성 반응이 일어났다.

알레지의 경우에는 (Table 23, 28, 29) 메탄올 추출물은 첨가농도가 10 μ l 처리구부터 향균 활성을 보이기 시작하였으며 20 μ l 처리구에서 향균 활성이 대부분 나타났고 *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* 처리구에서 대체적으로 좋은 활성을 보였으며, 20 μ l 처리 농도에서 향균 활성이 좋았다.

에탄올 처리의 경우는 메탄올 처리시보다 다소 낮은 활성을 보였지만 모든 처리구에서 활성 반응이 일어났다. 결론적으로 알레지의 향균 활성은 구근>꽃>잎 순으로 나타났으며 메탄올 추출 처리구에서 더 좋은 향균 반응을 보였다.

Table 20 . Antimicrobial activity of leaf extracts of *Salicornia herbacea*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	5	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	6
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	3	6
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	6
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	5	8
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	2	6	8
<i>Candida albicans</i>	-	2	6	9

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	3	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	7
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	5	8
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	8
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	4	7
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	3	7
<i>Candida albicans</i>	-	-	4	8

Table 21. Antimicrobial activity of stem extracts of *Salicornia herbacea*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	6	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	8
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	4	7
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	4	6
<i>Bacillus subtilis</i>	-	3	7	10
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	3	8	13
<i>Candida albicans</i>	-	4	10	12

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	4	9
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	4	7
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	6	8
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	7
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	4	8
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	3	8
<i>Candida albicans</i>	-	2	5	9

Table 22 . Antimicrobial activity of root extracts of *phragmites communis*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	5	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	5	8
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	3	7
<i>Listeria monocvtogens</i>	-	-	3	5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	4	6
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	-	-
<i>Candida albicans</i>	-	2	4	8

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	3	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	5
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	2	5
<i>Listeria monocvtogens</i>	-	-	3	5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	3	5
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	-	-
<i>Candida albicans</i>	-	2	3	6

Table 23. Antimicrobial activity of leaf extracts of *phragmites communis*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	3	6
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	6
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	3	6
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	4
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	5	7
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	4	6
<i>Candida albicans</i>	-	2	5	7

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	3	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	6
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	3	5
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	4	8
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	3	5
<i>Candida albicans</i>	-	2	4	6

Table 24. Antimicrobial activity of flower extracts of *Corylopsis coreana*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	5	9
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	3	5	8
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	3	5
<i>Listeria monocytogens</i>	-	2	4	7
<i>Bacillus subtilis</i>	-	3	4	6
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	2	5
<i>Candida albicans</i>	-	2	4	8

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	5	7
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	2	4	5
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	-	4
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	2	5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	4	7
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	2	4
<i>Candida albicans</i>	-	2	4	7

Table 25. Antimicrobial activity of stem extracts of *Corylopsis coreana*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	6	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	2	6	8
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	4	5
<i>Listeria monocytogens</i>	-	2	4	5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	4	5
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	4	6
<i>Candida albicans</i>	-	2	5	7

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	4	6
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	2	4	6
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	-	4
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	6
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	4	6
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	2	5
<i>Candida albicans</i>	-	2	4	6

Table 26. Antimicrobial activity of leaf extracts of *Corylopsis coreana*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	4	6
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	7
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	3	7
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	6
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	4	6
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	3	6
<i>Candida albicans</i>	-	2	6	8

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	3	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	5
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	-	5
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	6
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	4	6
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	3	6
<i>Candida albicans</i>	-	2	4	8

Table 27. Antimicrobial activity of flower extracts of *Erythronium japonicum*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	3	6
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	3	6
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	2	4
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	7
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	3	6
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	-	4
<i>Candida albicans</i>	-	2	3	6

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	3	6
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	4	6
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	2	4
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	2	5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	3	5
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	2	5
<i>Candida albicans</i>	-	2	5	6

Table 28. Antimicrobial activity of leaf extracts of *Erythronium japonicum*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	2	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	2	5
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	2	4
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	2	5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	2	5
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	2	4
<i>Candida albicans</i>	-	-	2	5

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (\varnothing , mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	2	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	2	4
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	2	4
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	2	4
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	3	5
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	-	2	5
<i>Candida albicans</i>	-	-	2	5

Table 29. Antimicrobial activity of bulb extracts of *Erythronium japonicum*.

a) Methanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (∅, mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	4	7
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	2	4	8
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	3	6
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	3	5	7
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	2	4	8
<i>Candida albicans</i>	-	2	4	6

b) Ethanol extracts

Microbial strains	Clear zone size by extracts concentration (∅, mm)			
	5 μ L	10 μ L	15 μ L	20 μ L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	3	6
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	2	3	6
<i>Pityrosporum ovale</i>	-	-	3	6
<i>Listeria monocytogens</i>	-	-	3	4
<i>Bacillus subtilis</i>	-	2	4	6
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	-	2	4	5
<i>Candida albicans</i>	-	2	5	8

라. 항바이러스 측정

합초의 줄기와 잎, 갈대의 뿌리와 잎, 히어리의 꽃, 줄기, 잎, 얼레지의 꽃, 잎, 구근의 항바이러스를 측정 하였다. (Table 30, 31, 32, 33).

합초의 경우에는 주기에서 잎 추출물 보다 다소 양호한 반응을 보였으며 농도가 높아 질수록 의존적으로 항바이러스 활성이 좋게 나타났다. 또한 에탄올 추출물보다 메탄올 추출물에서 더 좋은 항바이러스 반응을 나타 냈으며 이러한 현상은 갈대 처리구에서도 비슷하게 나타났다. 갈대의 경우엔 뿌리에서 항바이러스 효과가 좋게 나타났으며 메탄올 추출의 경우에 더 좋은 반응을 보였다.

히어리의 경우에는 꽃 >줄기> 잎의 순으로 항바이러스 현상이 나타났고 메탄올 추출의 경우에 더 양호한 반응을 보였다. 또한 첨가 농도가 높아 질수록 항 바이러스 반응이 좋았다. 이러한 현상은 얼레지의 경우에도 비슷하게 나타났으며, 구근>잎>꽃의 순으로 항바이러스 반응을 보였다.

Table 30. Inhibitory effects of PEDV replication from methanol and ethanol extracts of stem and leaf of *Salicornia herbacea* against porcine epidemic diarrhea virus(PEDV).

Plants	Extracts	Con.(mg/ml)	Inhibition rate(%) ²
Stem	Methanol	200	60±1.8
		400	66±12.0
		800	79±7.9
	Ethanol	200	56±7.5
		400	58±11.7
		800	63±8.5
Leaf	Methanol	200	55±11.4
		400	59±17.2
		800	65±12.8
	Ethanol	200	50±19.2
		400	54±9.4
		800	59±13.5

²Inhibitory activity was expressed as the mean of 100% inhibitory concentration of triplicate determinations.

Table 31. Inhibitory effects of PEDV replication from methanol and ethanol extracts of stem and leaf of *phragmites communis* against porcine epidemic diarrhea virus(PEDV).

Plants	Extracts	Con.(mg/ml)	Inhibition rate(%)
Stem	Methanol	200	51±7.5
		400	55±9.2
		800	61±11.4
	Ethanol	200	45±11.9
		400	51±8.4
		800	59±7.9
Leaf	Methanol	200	39±10.8
		400	46±13.7
		800	50±8.3
	Ethanol	200	32±11.2
		400	39±14.5
		800	43±15.1

²Inhibitory activity was expressed as the mean of 100% inhibitory concentration of triplicate determinations.

Table 32. Inhibitory effects of PEDV replication from methanol and ethanol extracts of flower, stem and leaf of *Erythronium japonicum* against porcine epidemic diarrhea virus(PEDV).

Plants	Extracts	Con.(mg/ml)	Inhibition rate(%)
Flower	Methanol	200	63±11.9
		400	68±9.8
		800	71±12.5
	Ethanol	200	50±12.9
		400	57±11.7
		800	60±14.1
Stem	Methanol	200	48±14.9
		400	52±13.3
		800	59±12.8
	Ethanol	200	41±11.2
		400	49±14.5
		800	53±15.1
Leaf	Methanol	200	39±14.7
		400	45±12.9
		800	49±11.5
	Ethanol	200	33±7.9
		400	37±7.5
		800	47±13.8

^aInhibitory activity was expressed as the mean of 100% inhibitory concentration of triplicate determines.

Table 33. Inhibitory effects of PEDV replication from methanol and ethanol extracts of flower, leaf and bulb of *Corylopsis coreana* against porcine epidemic diarrhea virus(PEDV).

Plants	Extracts	Con.(mg/ml)	Inhibition rate(%)
Flower	Methanol	200	23±12.7
		400	29±8.9
		800	35±11.5
	Ethanol	200	21±13.5
		400	27±12.2
		800	34±13.3
Leaf	Methanol	200	27±11.5
		400	34±12.7
		800	41±13.4
	Ethanol	200	25±10.3
		400	31±12.7
		800	39±13.1
Bulb	Methanol	200	39±14.5
		400	46±12.1
		800	53±11.2
	Ethanol	200	38±12.4
		400	47±11.9
		800	50±13.3

^aInhibitory activity was expressed as the mean of 100% inhibitory concentration of triplicate determines.

제 2절. 제 2세부(순천대학교) - 히어리, 얼레지, 함초, 갈대의 추출용매별 Essential oil 과 Polyphenol의 추출 효과

1. 시료 제조

히어리의 꽃, 줄기, 잎, 얼레지의 꽃, 줄기, 인경, 함초, 갈대 재료들을 순천시 순천만과 순천시 야산에서 채취하여 음건 시킨뒤 시료를 각각 50g씩을 정량하여 동결 건조한 다음 믹서기를 이용하여 분말로 만들었다. 이러한 분말재료 10g을 메탄올과 에탄올 용매에 각각 넣고 실온에서 3주 동안 추출하였다. 회전식 진공고압농축기를 이용하여 메탄올, 에탄올 용액을 감압농축한 후 -20℃에서 동결 건조하여 저장하였다가 시험에 이용하였다.

2. 에센셜 오일 함량

히어리의 꽃, 줄기, 잎, 얼레지의 꽃, 줄기, 인경, 함초, 갈대 재료들을 음건시키어 스팀 증기법을 이용하여 추출하였으며 에센셜 오일과 플로럴 워터를 냉장 보관하여 이용하였다.

3. 총폴리페놀 함량

총 페놀 함량은 Folin-Denis법 (Singleton et al., 1965)을 응용하여 측정하였으며 각 메탄올과 에탄올 추출물 시료 1mg을 증류수 1ml에 녹이고 10배 희석한 희석액 2ml에 2배로 희석한 Folin 시약 2ml를 첨가하고 잘 혼합한 후 3분간 방치한 후 2ml의 10% Na₂CO₃를 서서히 가하였다. 이 혼합액을 2시간 동안 방치한 후 UV/visible spectrophotometer(UVIKON 922, Kontron, Italy)를 사용하여 765nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 총 폴리페놀 화합물은 tannic acid를 이용하여 작성한 표준곡선으로부터 함량을 구하였다. Tannic acid를 이용한 표준곡선은 tannic acid의 최종 농도가 5, 25, 50µg/ml이 되도록 하여 위와 같은 방법으로 765nm에서 흡광도를 측정하여 작성하였다.

Table 1. Contents of essential oil from steam distillation method in *Corylopsis coreana*, *Salicornia herbacea*, *Phragmites communis*, *Erythronium japonicum*.

Plants	Essential Oil(mg)
Flower of <i>Corylopsis coreana</i>	300±4.3 ¹⁾
Stem of <i>Corylopsis coreana</i>	60±3.7
Leaf of <i>Corylopsis coreana</i>	84±2.9
Flower of <i>Erythronium japonicum</i>	100±3.3
Stem of <i>Erythronium japonicum</i>	87±4.2
Bulb of <i>Erythronium japonicum</i>	251±4.5

Salicornia herbacea
Phragmites communis

1500 ± 4.7
 300 ± 3.5

¹⁾The Mean ± SD of three determination.

에센셜 오일의 함량은 함초에서 가장 많이 추출 되었으며 갈대와 허어리 꽃에서 양호한 에센셜 오일 추출을 보였으며 얼레지 꽃이나 잎 허어리의 줄기 등에서는 에센셜 오일 추출이 적었다. 이러한 결과로 볼 때 함초와 갈대 허어리 꽃에서 에센셜 오일 추출에 좋은 효과를 나타내었다.

Table 2. Contents of total polyphenols in methanol and ethanol extracts from *Corylopsis coreana*, *Salicornia herbacea*, *Phragmites communis*, *Erythronium japonicum*.

Plants	Total Polyphenols	
	Methanol	Ethanol extracts
Flower of <i>Corylopsis coreana</i>	31 ± 4.2 ¹⁾	15 ± 2.9
Stem of <i>Corylopsis coreana</i>	20 ± 3.7	8 ± 4.0
Leaf of <i>Corylopsis coreana</i>	28 ± 4.0	11 ± 3.2
Flower of <i>Erythronium japonicum</i>	6 ± 2.4	0
Stem of <i>Erythronium japonicum</i>	9 ± 3.3	3 ± 2.2
Bulb of <i>Erythronium japonicum</i>	12 ± 3.8	5 ± 1.8
<i>Salicornia herbacea</i>	37 ± 3.9	26 ± 3.1
<i>Phragmites communis</i>	24 ± 2.5	13 ± 4.8

¹⁾The Mean ± SD of three determination.

총폴리페놀 함량은 대체적으로 메탄올 추출물에서 좋은 결과를 보였으며, 특히 허어리의 꽃 함초 등에서 양호한 결과를 보였다. 얼레지의 꽃과 줄기, 인경에서는 폴리페놀 함량이 적게 나타났다. 따라서 폴리페놀 함량이 가장 양호하게 보인 식물은 함초와 허어리 꽃이 었다.

5. 함초와 히어리 에센셜 오일이 함유된 냄새탈취 화장품 제조

가. 함초와 히어리 로션

<p style="text-align: center;"><수분층></p> <p>히어리 플로럴 워터 60.0g 글리세린 8.0g 하이드로모이스춰 4.0g 보존제 0.1g 젤-에이전트 2.0g</p> <p style="text-align: center;"><유분층></p> <p>바이탈에멀전 3.0g 세토스 2.0g 저펜왁스 1.0g 동백유 10.0g 동백버터 3.0g</p> <p style="text-align: center;"><유화 후에 넣는 재료></p> <p>젤-폴리머 12.0g 함초 농축물 3.0g coenzyme Q10 3.0g 함초 에센셜오일 5방울</p>	
--	---

나. 함초와 히어리 스킨

<p style="text-align: center;"><수분층></p> <p>히어리 플로럴 워터 170.0g 솔르졸 3.0g 하이루론산 5.0g 하이드로모이스춰 5.0g</p> <p style="text-align: center;"><유화 후에 넣는 재료></p> <p>리퍼듀어PMB 3.0g 원추리팅크처 20.0g 보존제 0.4g 함초 에센셜오일 10방울</p>	
--	--

다. 함초, 히어리 영양크림

<수분층>	
히어리 플로럴 워터	30.0g
글리세린	5.0g
하이드로모이스춰	3.0g
크림-폴리머	8.0g
<유분층>	
크림 베이스	9.0g
동백유	4.0g
방부제	0.2g
<유화 후에 넣는 재료>	
젤-에이전트	3.0g
함초 농축물	3.0g
함초 에센셜오일	5방울



라. 함초, 히어리 에센스

<수분층1>	
히어리 플로럴 워터	30.0g
젤-폴리머	15.0g
글리세린	4.0g
하이드로모이스춰	4.0g
보드카	4.0g
보존제	0.1g
<수분층2>	
솔르졸	1.0g
아로마오일	3~5방울
<유화 후에 넣는 재료>	
젤-에이전트	2.0g
PMB	3.0g
콜라겐	3.0g
함초 농축물	3.0g
히어리 에센셜 오일	10방울



마. 화장품 라벨 시안 및 시제품 사진



2925 C 먹 70% 은박

2도 인쇄 + 박 1도

용기 : 56 x 49 mm



인쇄크기 176 x 31 mm

354 C 먹 70% 은박

2도 인쇄 + 박 1도

용기 : 52 x 45 mm



인쇄크기 164 x 25 mm

제 3절. Essential oil 추출물의 방향성 및 냄새 제거능 분석

1. 함초와 히어리의 essential oil 추출물의 탈취효과

가. 서 언

함초와 히어리는 항균효과와 항바이러스 효과가 있으며 심리적인정, 심폐기능을 강화시켜주는 작용도 있다고 알려져 있다.

정유는 일반적으로 식물의 꽃, 잎, 줄기, 열매, 뿌리 등으로부터 획득되어지는 휘발성 오일이다. 주로 terpene계 화합물과 혼합물로 이루어져 있다. 이러한 물질 가운데 악취가 나는 암모니아와 아민류 등과 반응하기도 한다.

악취가스를 제거하는 방법으로 활성탄 흡착법, 습식 세정법, 토양탈취 및 악취처리 바이오 필터등이 있는데 이러한 방법은 지식과 경제적인 면에서 일반인이 사용하기에 어렵다. 따라서 천연정유, 천연향수를 간편하게 이용해 왔다. 본 연구에서는 함초와 히어리의 탈취효과를 분석하였다.

나. 재료 및 방법

전남 순천시 순천만에 있는 함초와 순천시 야산에 있는 히어리 꽃을 이용하였다. 악취 물질로는 formaldehyde와 ammonia를 사용하였다 각각의 해당 악취에 사용한 검지관은 formaldehyde 검지관(No. 91, Gastec, Japan), ammonia 검지관(No. 3, Gastec, Japan)을 이용하였다. 제조된 악취 실험액을 관 구멍 안으로 주입하여서 실온에서 악취를 발생시켰으며 정유는 동일하게 주입하였다. 악취발생 30분 경과 시 초기농도를 측정하여서 일정농도로 맞추었다 30분 간격으로 악취의 잔류가스 가스검지기를 이용하여서 측정하였다.

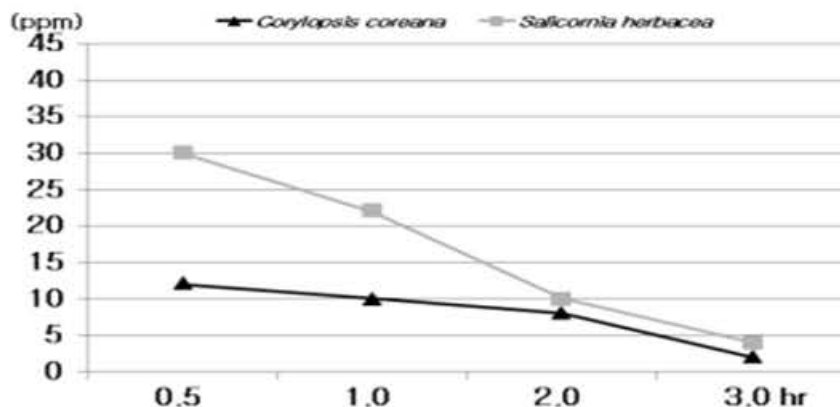


Fig.1. Change of formaldehyde concentration of essential oils.

Formaldehyde 처리의 경우에는 히어리 보다 함초 에센셜 오일 처리구에서 탈취효과가 좋았으며, 시간이 경과함에 따라서 탈취효과는 현저히 떨어졌다. 이러한 현상은 히어리 에센셜 오일 처리구 에서도 비슷한 경향을 나타 내었다. <Fig. 1.>

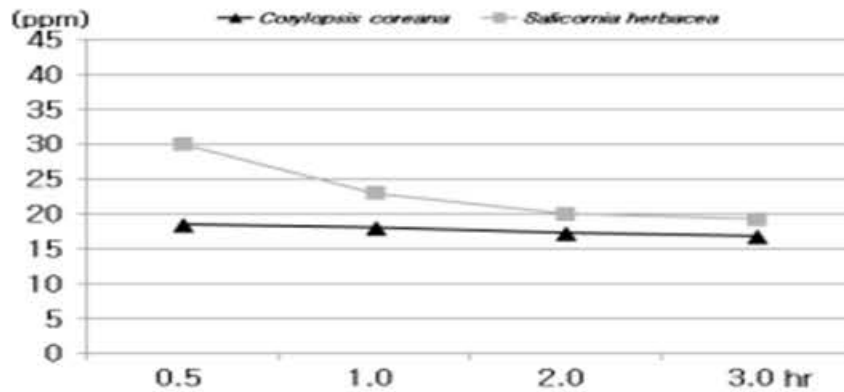


Fig.2. Change of ammonia concentration of essential oils.

Ammonia 처리의 경우에 있어서는 함초처리구나 히어리 처리구에서 비슷한 결과를 나타내었으며, 함초에센셜 오일 처리구에서 시간이 지남에 따라서 탈취효과의 차이가 다소 나타났지만 히어리의 경우는 처음과 동일한 약취를 보였다. <Fig. 2.>

에센셜 오일 추출물의 방향성 분석은 현재 진행중이다.

제 4절. Essential oil 추출물 화장품 조성물의 탈취력 및 피부 개선 기능성, 안정성 분석

1. 서언

21세기 들어서 산업화와 과학화가 심화되고 기후변화로 인한 온난화 현상으로 지표면이 사막화되면서 대기 오염도가 높아지고 특히 중금속과 방사능의 오염이 심각하게 증가되고 있다. 따라서 인간은 아름답게 오래살기에 알맞은 식품, 음료, 화장품을 선호하게 되었다.

예전에는 화장품을 단순히 외적인 미화 도구로 생각하였으나 최근 들어서는 인간의 생활패턴의 다양화와 대기오염으로 인하여 면역 활성을 갖는 부분으로 진화되고 있다. 즉, 면역 활성의 기능성을 가진 화장품의 개발이 요구되어 지면서 화장품의 사용량 증가로 인하여 피부에 대한 안전성이 절실히 요구되어지고 있다.

히어리는 장미목 조록나무과 식물로써 열을 내리게 하고 구역질을 멈추게 하며 오한을 다스리는 효능이 있고 함초는 중심자목 명아주과의 식물로써 피로회복, 빈혈, 당뇨를 치료하고 기미, 주근깨, 여드름 등 피부미용에도 탁월한 효능을 갖고 있다.

따라서 히어리와 함초의 생리활성은 화장품의 새로운 기능성 소재로 가치가 있다고 평가된다. 기능성화장품의 신소재는 예전에는 화학적인 합성품에서 21세기에는 피부 트러블이 없는 안전한 천연물 중심으로 변화되고 있다. 함초와 히어리는 항산화 효과로 인하여 혈액순환이 촉진되고 피부의 유연성과 탄력이 기능성화장품 신소재로 가능성을 나타내고 있다.

본 연구에서는 함초, 히어리 추출물의 피부개선기능인 tyrosinase의 저해활성을 측정하여 미백과 피부 탄력성에 관련된 기능성을 연구하고, 화장품에서 중요한 피부 안전성 실험을 실시하였다.

가. 히어리와 함초의 피부세포에 대한 세포독성

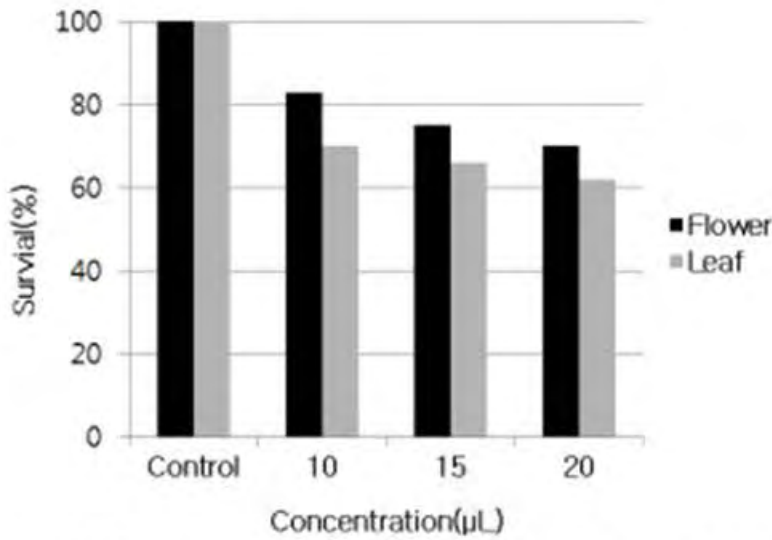


Fig. 3. Cell viability of human dermal fibroblasts treated with flower and leaf extracts of *Corylopsis coreana* to incubation for 24 hours.

히어리의 꽃과 잎의 세포 생존률은 농도가 낮을수록 높았으며 잎보다 꽃에서 더 좋은 결과를 나타내었다. <Fig. 3.>

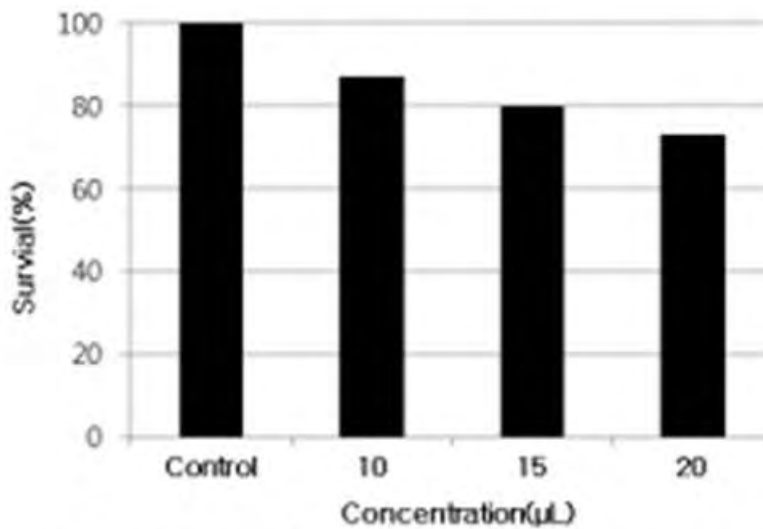


Fig. 4. Cell viability of human dermal fibroblasts treated with flower and leaf extracts of *Salicornia herbacea* to incubation for 24 hours.

함초추출물의 세포 생존률은 농도가 낮을수록 양호한 결과를 나타내었으며 농도가 낮을수록 저조한 결과를 나타 내었다. <Fig. 4.>

제 5절. 히어리와 함초의 미백과 주름개선 효과

우리의 피부는 시간이 흐름에 따라 신진대사를 촉진시키는 여러 종류의 호르몬의 분비가 적어지고 세포들의 면역 활성이 떨어져서 내인성 노화가 시작되고 또한 온난화 기후변화에 따른 대기 오염도가 높아지고 자외선의 광노화 현상에 의하여 주름이 증가되고, 피부가 얇아지고, 기미, 주근깨와 검버섯 등이 증가되어서 세포의 노화가 촉진된다. 또한 노화가 진행되면서 세포의 탄력이 감소되고 멜라닌 색소의 증가로 인하여 피부색이 검어진다.

히어리는 열이 내리게 하고 구토를 멈추게 하며, 오한을 다스리는 효능이 있으며, 함초는 피로회복 빈혈, 당뇨를 치료하고, 기미, 주근깨, 여드름 등에 탁월한 효능이 있어서 건강과 피부기능에 도움이 된다.

따라서 화장품으로서의 활용에 관하여 잘 알려져 있지 않은 히어리와 함초 추출물이 미백 및 주름개선에 효과가 있는지를 분석하였다.

1. 재료 및 방법

가. Tyrosinase 저해활성

(1) 시료 제조

히어리와 함초의 꽃과 잎을 음건하여 분쇄기로 마쇄하여 분말 100g에 90% methanol 1ℓ를 가하여 실온에서 2주간 추출후 Whatman NO.2 여과지에 고형분을 분리시키어 감압농축기로 농축을 한 후 동결 건조하여 분말상태로 이용하였다.

(2) 실험 방법

Tyrosinase활성은 1/15 M sodium phosphate buffer(180 μ l), 각각의 추출액(60 μ l) 0.1, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0mg/ml의 농도로 처리하였다.

Tyrosinase 활성저해 실험에 사용된 dimethyl sulfoxide(DMSO), gallic acid, catechin, Folin-Ciocalteu(FC) reagent, mushroom tyrosinase, L-DOPA는 sigma chemical Co. (St. Louis, MO, USA)에서 구입하였다.

L-DOPA(50 μ l), tyrosinase (80 μ l)를 넣고 25 $^{\circ}$ C에서 20분간 반응시켜 575nm에서 흡광도를 분석하였다.

나. Elastase 저해 활성

Elastase 저해 활성 분석은 기질로서 N-succinyl-(L-Ala)₃-p-nitroanilide를 사용하여 기질로부터 생성되는 p-nitroanilide의 생산량을 445 nm에서 측정하였다. 각 시험용액을 일정 농도가 되도록 조제하여 0.5mL씩 시험관에 취하고, 50mM tris-HCL buffer(pH 8.6)에 녹인 porcine pancreas elastase(2.5U/mL)용액 0.5mL을 가한 후 기질로 50mM tris-HCL buffer(pH 8.6)에 녹인 N-succinyl-(L-Ala)₃-p-nitroanilide (0.5 mg/mL)을 첨가하여 20분간 반응시켰었다. Elastase 저해활성은 시료 용액의 첨가구와 무첨가구의 흡광도 감소율로 나타내었다.

$$\text{저해율(\%)} = \left(1 - \frac{\text{식료첨기군의 흡광도}}{\text{무첨가군흡광도}}\right) \times 100$$

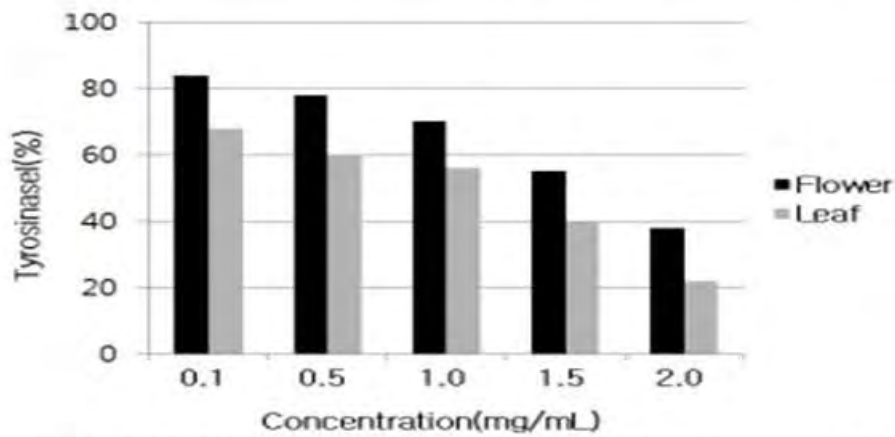


Fig. 5. Inhibitory effect of methanol extract from flower and leaf of *Corylopsis coreana*

히어리의 꽃과 잎을 메탄올 용매로 추출하여 티로시나제 저해활성을 측정하였다. <Fig. 5. >

그 결과 꽃에서 잎보다 티로시나제 저해활성이 양호하였으며, 특히 농도가 낮을수록 좋은 저해활성을 보였다. 이러한 경향은 히어리의 잎에서도 비슷하게 나타났다.

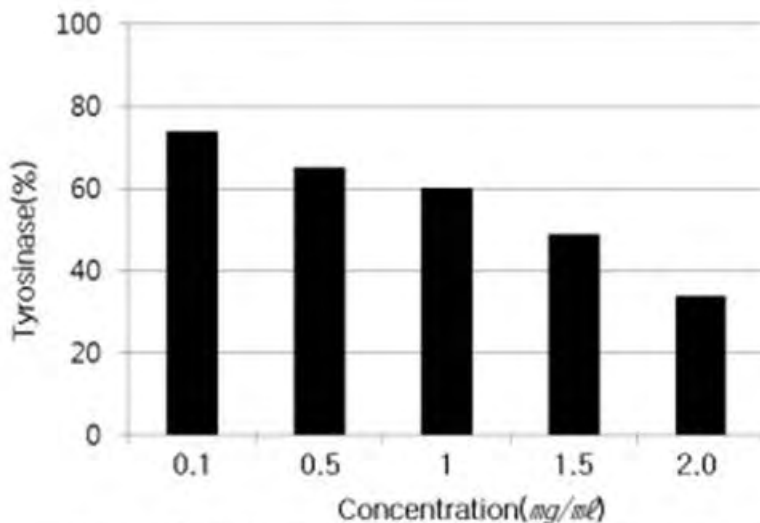


Fig. 6. Inhibitory effect of methanol extract from *Salicornia herbacea*.

메탄올로 추출한 함초의 추출물로부터 티로시나제 저해활성을 측정한 결과 <Fig. 6. >

농도가 낮을수록 농도 의존적으로 저해활성 효과가 좋았으며 농도가 높아 질수록 저해활성 효과는 떨어졌다. 함초와 히어리의 티로시나제 저해활성을 비교해 보면 히어리 처리구에서 더 양호한 결과를 나타내었다.

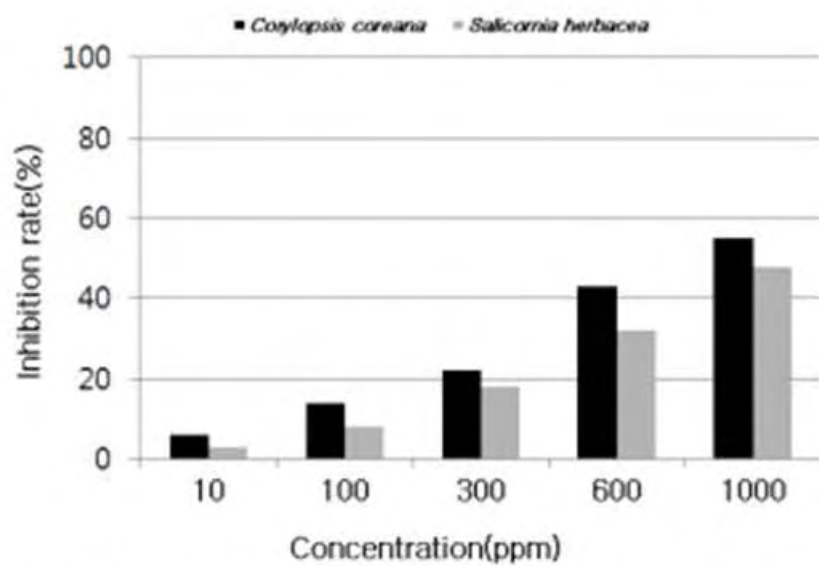


Fig.7. Inhibition rate from methanol extracts of *Corylopsis coreana* and *Salicornia herbacea* on elastase.

제 6절. 천연물 생리활성 분석 전문인력 양성

제1432호

수료증명서

과 정 명	천연화장품과천연비누만들기지도사
이수기간	2011. 03. 07 ~ 2011. 06. 26(총 15주)

연번	성 명	생년월일	이수시간	비고
1	김경숙	제2011-1357호	45시간(주3시간)	
2	김동순	제2011-1358호	45시간(주3시간)	
3	김선덕	제2011-1359호	45시간(주3시간)	
4	김지연	제2011-1360호	45시간(주3시간)	
5	김향주	제2011-1361호	45시간(주3시간)	
6	문공주	제2011-1362호	45시간(주3시간)	
7	박은자	제2011-1363호	45시간(주3시간)	
8	박인숙	제2011-1364호	45시간(주3시간)	
9	박형임	제2011-1365호	45시간(주3시간)	
10	손미오	제2011-1366호	45시간(주3시간)	
11	신유미	제2011-1367호	45시간(주3시간)	
12	심용숙	제2011-1368호	45시간(주3시간)	
13	이순옥	제2011-1369호	45시간(주3시간)	

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을 증명합니다.

2014년 10월 10일

순 천 대 학 교 평 생 교 육 원 장



제1433호

수료증명서

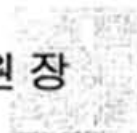
과 정 명	천연화장품과천연비누만들기지도사
이수기간	2011. 08. 22 ~ 2011. 12. 11(총 15주)

연번	성 명	생년월일	이수시간	비고
1	강숙경	1961년06월12일	45시간(주3시간)	
2	김동순	1947년07월20일	45시간(주3시간)	
3	김동훈	1984년09월07일	45시간(주3시간)	
4	김선덕	1954년01월27일	45시간(주3시간)	
5	김수연	1990년02월22일	45시간(주3시간)	
6	김지연	1978년07월25일	45시간(주3시간)	
7	김향주	1974년12월04일	45시간(주3시간)	
8	문공주	1954년07월23일	45시간(주3시간)	
9	박순우	1958년07월28일	45시간(주3시간)	
10	박은정	1979년05월17일	45시간(주3시간)	
11	박종례	1961년04월15일	45시간(주3시간)	
12	박형임	1952년12월20일	45시간(주3시간)	
13	손미오	1963년01월23일	45시간(주3시간)	
14	송용석	1986년04월01일	45시간(주3시간)	
15	송혜경	1949년01월28일	45시간(주3시간)	
16	신유미	1968년08월08일	45시간(주3시간)	
17	이규송	1987년07월18일	45시간(주3시간)	

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을
증명합니다.

2014년 10월 10일

순 천 대 학 교 평 생 교 육 원 장



제1421호

수료증명서

과 정 명	천연화장품과천연비누제조사
이수기간	2012. 03. 05 ~ 2012. 06. 24 (총 15주)

연번	성 명	생년월일	이수시간	비고
1	김동순	1947년07월20일	45시간(주3시간)	1급
2	김숙희	1964년04월30일	45시간(주3시간)	2급
3	김정순	1962년04월16일	45시간(주3시간)	2급
4	김지혜	1989년10월09일	45시간(주3시간)	2급
5	김호석	1987년03월19일	45시간(주3시간)	2급
6	문영자	1960년05월15일	45시간(주3시간)	2급
7	박순우	1958년07월28일	45시간(주3시간)	2급
8	박은정	1979년05월17일	45시간(주3시간)	2급
9	박형임	1952년12월20일	45시간(주3시간)	2급
10	신유미	1968년08월08일	45시간(주3시간)	2급
11	심용숙	1962년01월04일	45시간(주3시간)	2급
12	오순애	1952년04월24일	45시간(주3시간)	2급
13	오정순	1955년01월02일	45시간(주3시간)	2급
14	이동재	1990년02월17일	45시간(주3시간)	2급
15	이미향	1961년12월18일	45시간(주3시간)	2급
16	jiping	1988년06월07일	45시간(주3시간)	2급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을
증명합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제 7절. 문화관광상품 제조 전문인력 양성

제1422호

수 료 증 명 서

과 정 명	천연화장품과비누제조사 1급
이수기간	2012. 08. 27 - 2012. 12. 14 (총 15주)

연번	성 명	생년월일	이수시간	비고
1	강승이	1992년01월21일	45시간(주3시간)	1급
2	김동순	1947년07월20일	45시간(주3시간)	1급
3	김동훈	1984년09월07일	45시간(주3시간)	1급
4	김애주	1959년09월04일	45시간(주3시간)	1급
5	김유나	1991년09월02일	45시간(주3시간)	1급
6	김혜린	1991년10월07일	45시간(주3시간)	1급
7	문영자	1960년05월15일	45시간(주3시간)	1급
8	박순우	1958년07월28일	45시간(주3시간)	1급
9	박은정	1979년05월17일	45시간(주3시간)	1급
10	박형익	1952년12월20일	45시간(주3시간)	1급
11	서정아	1986년07월12일	45시간(주3시간)	1급
12	신유미	1968년08월08일	45시간(주3시간)	1급
13	심용숙	1962년01월04일	45시간(주3시간)	1급
14	이동재	1990년02월17일	45시간(주3시간)	1급
15	이순옥	1958년10월03일	45시간(주3시간)	1급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을 증명합니다.

2014년 10월 8일

순 천 대 학 교 평 생 교 육 원 장



제1423호

수료증명서

과 정 명	천연화장품과비누제조사 2급
이수기간	2012. 08. 27 ~ 2012. 12. 14 (총 15주)

연번	성 명	생년월일	이수시간	비고
1	강경애	1954년06월20일	45시간(주3시간)	2급
2	김남숙	1959년08월28일	45시간(주3시간)	2급
3	김동훈	1984년09월07일	45시간(주3시간)	2급
4	김봉숙	1982년10월13일	45시간(주3시간)	2급
5	김숙희	1964년04월30일	45시간(주3시간)	2급
6	김애주	1959년09월04일	45시간(주3시간)	2급
7	김연서	1980년04월22일	45시간(주3시간)	2급
8	김영자	1965년12월27일	45시간(주3시간)	2급
9	문명자	1960년05월15일	45시간(주3시간)	2급
10	서정아	1986년07월12일	45시간(주3시간)	2급
11	송삼선	1950년03월11일	45시간(주3시간)	2급
12	송혜경	1949년01월28일	45시간(주3시간)	2급
13	오정순	1955년01월02일	45시간(주3시간)	2급
14	이순옥	1958년10월03일	45시간(주3시간)	2급
15	이은희	1960년03월23일	45시간(주3시간)	2급
16	이정옥	1958년10월21일	45시간(주3시간)	2급
17	정영희	1964년07월02일	45시간(주3시간)	2급
18	정혜숙	1954년02월01일	45시간(주3시간)	2급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을
증명합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제1424호

수료증명서

과 정 명	천연화장품과비누제조사 1급
이수기간	2013. 03. 04 ~ 2013. 06. 21 (총 15주)

인번	성 명	생년월일	이수시간	비고
1	강민정	1976년 12월 09일	45시간 (주3시간)	1급
2	김동순	1947년 07월 20일	45시간 (주3시간)	1급
3	김숙희	1968년 09월 26일	45시간 (주3시간)	1급
4	김애주	1959년 09월 04일	45시간 (주3시간)	1급
5	김영진	1966년 11월 10일	45시간 (주3시간)	1급
6	운영자	1960년 05월 15일	45시간 (주3시간)	1급
7	박성자	1964년 07월 15일	45시간 (주3시간)	1급
8	박은자	1964년 05월 18일	45시간 (주3시간)	1급
9	박은정	1979년 05월 17일	45시간 (주3시간)	1급
10	박형임	1952년 12월 20일	45시간 (주3시간)	1급
11	배진영	1967년 03월 01일	45시간 (주3시간)	1급
12	서정아	1986년 07월 12일	45시간 (주3시간)	1급
13	심용숙	1962년 01월 04일	45시간 (주3시간)	1급
14	이순옥	1958년 10월 03일	45시간 (주3시간)	1급
15	조우호	1993년 07월 28일	45시간 (주3시간)	1급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을
증명합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제1425호

수료증명서

과정명	천연화장품과비누제조사 2급
이수기간	2013. 03. 04 ~ 2013. 06. 21 (총 15주)

연번	성명	생년월일	이수시간	비고
1	강민정	1976년12월09일	45시간(주3시간)	2급
2	김미진	1947년07월20일	45시간(주3시간)	2급
3	김봉숙	1968년09월26일	45시간(주3시간)	2급
4	김숙희	1959년09월04일	45시간(주3시간)	2급
5	김애주	1966년11월10일	45시간(주3시간)	2급
6	김영진	1960년05월15일	45시간(주3시간)	2급
7	류지훈	1964년07월15일	45시간(주3시간)	2급
8	박광남	1964년05월18일	45시간(주3시간)	2급
9	박성자	1979년05월17일	45시간(주3시간)	2급
10	배진영	1952년12월20일	45시간(주3시간)	2급
11	서정숙	1967년03월01일	45시간(주3시간)	2급
12	서정아	1986년07월12일	45시간(주3시간)	2급
13	송상선	1962년01월04일	45시간(주3시간)	2급
14	양유정	1958년10월03일	45시간(주3시간)	2급
15	조우호	1993년07월28일	45시간(주3시간)	2급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을
증명합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제1426호

수료증명서

과정명	천연화장품과비누제조사 1급
이수기간	2013. 08. 26 ~ 2013. 12. 13 (총 15주)

연번	성명	생년월일	이수시간	비고
1	김동순	1947년07월20일	45시간(주3시간)	1급
2	김동훈	1984년09월07일	45시간(주3시간)	1급
3	김숙희	1968년09월26일	45시간(주3시간)	1급
4	김애주	1959년09월04일	45시간(주3시간)	1급
5	류지훈	1970년12월09일	45시간(주3시간)	1급
6	박성자	1964년07월15일	45시간(주3시간)	1급
7	박형임	1952년12월20일	45시간(주3시간)	1급
8	배진영	1967년03월01일	45시간(주3시간)	1급
9	송상선	1950년03월11일	45시간(주3시간)	1급
10	이순옥	1958년10월03일	45시간(주3시간)	1급
11	장우영	1977년07월10일	45시간(주3시간)	1급
12	조우호	1993년07월28일	45시간(주3시간)	1급
13	한상오	1950년09월06일	45시간(주3시간)	1급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을 증명합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제1427호

수료증명서

과정명	천연화장품과비누제조사 2급
이수기간	2013. 08. 26 ~ 2013. 12. 13 (총 15주)

연번	성명	생년월일	이수시간	비고
1	김동훈	1984년09월07일	45시간(주3시간)	2급
2	김소연	1971년04월05일	45시간(주3시간)	2급
3	김숙희	1968년09월26일	45시간(주3시간)	2급
4	김영진	1966년11월10일	45시간(주3시간)	2급
5	류지훈	1970년12월09일	45시간(주3시간)	2급
6	박광남	1957년11월25일	45시간(주3시간)	2급
7	박성자	1964년07월15일	45시간(주3시간)	2급
8	배진영	1967년03월01일	45시간(주3시간)	2급
9	이순옥	1958년10월03일	45시간(주3시간)	2급
10	장우영	1977년07월10일	45시간(주3시간)	2급
11	조우호	1993년07월28일	45시간(주3시간)	2급
12	한상오	1950년09월06일	45시간(주3시간)	2급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을 증명합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제 8절. 안정성, 독성 및 면역력 평가 전문인력 양성 : 68명

제1428호

수료증명서

과 정 명	천연화장품과비누제조사 1급
이수기간	2014. 03. 03 ~ 2014. 06. 20 (총 15주)

연번	성 명	생년월일	이수시간	비고
1	김동훈	1984년09월07일	45시간(주3시간)	1급
2	송상선	1950년03월11일	45시간(주3시간)	1급
3	이순옥	1958년10월03일	45시간(주3시간)	1급
4	장우영	1977년07월10일	45시간(주3시간)	1급
5	한상오	1950년09월06일	45시간(주3시간)	1급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을 증명합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제1429호

수료증명서

과정명	천연화장품과비누제조사 2급
이수기간	2014. 03. 03 ~ 2014. 06. 20 (총 15주)

연번	성명	생년월일	이수시간	비고
1	김세린	1977년05월18일	45시간(주3시간)	2급
2	김영임	1981년06월23일	45시간(주3시간)	2급
3	김형미	1963년06월10일	45시간(주3시간)	2급
4	박수범	1991년02월23일	45시간(주3시간)	2급
5	박은진	1986년04월05일	45시간(주3시간)	2급
6	송기영	1991년06월19일	45시간(주3시간)	2급
7	유민정	1974년11월20일	45시간(주3시간)	2급
8	이신숙	1956년07월10일	45시간(주3시간)	2급
9	이정수	1975년01월05일	45시간(주3시간)	2급
10	임연숙	1966년12월29일	45시간(주3시간)	2급
11	장우영	1977년07월10일	45시간(주3시간)	2급
12	정영숙	1969년05월25일	45시간(주3시간)	2급
13	정은숙	1970년01월23일	45시간(주3시간)	2급
14	한상오	1950년09월06일	45시간(주3시간)	2급
15	황경애	1962년02월28일	45시간(주3시간)	2급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을 증명합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제1430호

수 강 확 인 서

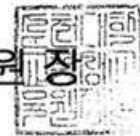
과 정 명	천연화장품과비누제조사 1급
교육기간	2014. 09. 01 ~ 2014. 10. 현재 (총 15주)

연번	성 명	생년월일	교육시간	비고
1	김연이	1988년01월05일	주 3시간	1급
2	박수미	1983년06월01일	주 3시간	1급
3	송기영	1991년06월19일	주 3시간	1급
4	송삼선	1950년03월11일	주 3시간	1급
5	이경은	1970년11월25일	주 3시간	1급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수강하고 있음을
확인합니다.

2014년 10월 8일

순천대학교 평생교육원장



제1431호

수 강 학 인 서

과 정 명	천연화장품과비누제조사 2급
교육기간	2014. 09. 01 ~ 2014. 10. 현재 (총 15주)

연번	성 명	생년월일	교육시간	비고
1	김미란	1964년11월15일	주 3시간	2급
2	김영임	1981년06월23일	주 3시간	2급
3	김현수	1992년01월14일	주 3시간	2급
4	박수미	1983년06월01일	주 3시간	2급
5	박은진	1986년04월05일	주 3시간	2급
6	배찬순	1958년06월23일	주 3시간	2급
7	변춘자	1959년02월20일	주 3시간	2급
8	송기영	1991년06월19일	주 3시간	2급
9	안혜성	1965년02월16일	주 3시간	2급
10	양미란	1965년10월16일	주 3시간	2급
11	양현숙	1965년05월15일	주 3시간	2급
12	여승화	1969년11월12일	주 3시간	2급
13	이경은	1970년11월25일	주 3시간	2급
14	이신숙	1956년07월10일	주 3시간	2급
15	이인자	1963년03월23일	주 3시간	2급
16	이정수	1975년01월05일	주 3시간	2급
17	이희정	1965년06월20일	주 3시간	2급
18	임연숙	1966년12월29일	주 3시간	2급
19	정미선	1957년05월12일	주 3시간	2급
20	정영숙	1969년05월25일	주 3시간	2급
21	정은숙	1970년01월23일	주 3시간	2급
22	정정란	1958년10월30일	주 3시간	2급
23	최명희	1956년10월08일	주 3시간	2급

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수강하고 있음을
확인합니다.

2014년 10월 8일

순 천 대 학 교 평 생 교 육 원 장



제1434호

수료증명서

과 정 명	피부미용사
이수기간	2014. 03. 03 ~ 2014. 06. 20(총 15주)

연번	성 명	생년월일	이수시간	비고
1	김동훈	1984년09월07일	45시간(주3시간)	
2	김세린	1977년05월18일	45시간(주3시간)	
3	김인순	1970년11월18일	45시간(주3시간)	
4	오혜숙	1962년03월01일	45시간(주3시간)	
5	유미연	1967년08월01일	45시간(주3시간)	
6	유민정	1974년11월20일	45시간(주3시간)	
7	이순옥	1958년10월03일	45시간(주3시간)	
8	장우영	1977년07월10일	45시간(주3시간)	
9	최성희	1978년02월01일	45시간(주3시간)	
10	한상오	1950년09월06일	45시간(주3시간)	

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수료하였음을
증명합니다.

2014년 10월 10일

순천대학교 평생교육원장



제1435호

수 강 학 인 서

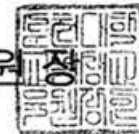
과 정 명	피부미용사
교육기간	2014. 09. 01 ~ 2014. 10. 현재 (총 15주)

연번	성 명	생년월일	교육시간	비고
1	김연이	1988년01월05일	주 3시간	
2	김현수	1992년01월14일	주 3시간	
3	김혜린	1991년10월07일	주 3시간	
4	송기영	1991년06월19일	주 3시간	
5	오혜숙	1962년03월01일	주 3시간	
6	이순옥	1958년10월03일	주 3시간	
7	이순자	1963년09월27일	주 3시간	
8	장우영	1977년07월10일	주 3시간	
9	조우호	1993년07월28일	주 3시간	
10	최성희	1978년02월01일	주 3시간	

순천대학교 평생교육원에서 위와 같이 수강하고 있음을
확인합니다.

2014년 10월 10일

순천대학교 평생교육원



제 9절. 면역력 실험

1. 실험 방법

가. 표준용액의 조제

(1) 전처리 과정					mg/100mL	Stock	STD 1	STD 2	STD 3
검체채취(10~100mg)									
↓									
0.1 N HCL로 정용(5~50mL)									
↓									
여과(0.4um)									
↓									
기기분석									
					Asp	13.31 1	1.902	6.656	13.31 1
					Glu	14.71 3	2.102	7.357	14.71 3
					Ser	10.50 9	1.501	5.255	10.50 9
					His	20.96 3	2.995	10.48 2	20.96 3
					Gly	7.507	1.072	3.754	7.507
					Thr	11.91 2	1.702	5.956	11.91 2
					Arg	17.42 0	2.489	8.710	17.42 0
					Ala	8.910	1.273	4.455	8.910
					Tyr	18.11 9	2.588	9.060	18.11 9
					Cys	24.03 0	3.433	12.01 5	24.03 0
					Val	11.71 5	1.674	5.858	11.71 5
					Met	14.92 1	2.132	7.461	14.92 1
					Phe	16.51 9	2.360	8.260	16.51 9
					Ile	13.11 8	1.874	6.559	13.11 8
mg/100mL	Stock	STD 1	STD 2	STD 3	Leu	13.11 8	1.874	6.559	13.11 8
TRP	97.9 51	1.632 5	4.897 6	9.795 1	Lys	18.26 5	2.609	9.133	18.26 5
표준용액 조제	Stock	19.99mg/20mL로 제조(98%)			Pro	11.51 3	1.645	5.757	11.51 3
	STD 1	STD 3을 6배 희석			표준용액 조제	Stock	Agilent 1nm/uL 혼합용액		
	STD 2	STD 3을 2배 희석				STD 1	STD 3을 7배 희석		
	STD 3	Stock 10배 희석				STD 2	STD 3을 2배 희석		
				STD 3		Stock 그대로 사용			

(2) 기기분석 조건

(가) HPLC 분석조건

- ① Column Capcellpak UG120 C18 (250mm x 4.6mm, 5 μ m)
- ② Column temperature 40°C
- ③ Injection volume Programe
- ④ Mobile phase A : 40mM NaH₂ PO₄ (pH 7.8)
B : ACN : MeOH : DW (45:45:10)

Time	A(%)	B(%)	Flow rate(mL/min)
0.00	95	5	1.5
31.00	44	56	1.5
33.00	44	56	1.5
34.00	0	100	1.5
38.00	0	100	1.5

Stop time : 38분

Post time : 3분

⑤ Detector

signal(nm)	Bw(nm)	Reference	Bw(nm)
338	4	450	20
262	4	450	20

(나) 유도체화 조건

Injector program table				Vial 1	OPA reagent
1	DRAW 5.0 uL from vial 2			Vial 2	Borate buffer
2	DRAW 5.0 uL from sample			Vial 3	FMOC reagent
3	MIX 6.0 uL in air, max. speed, 2 times			Vial 4	DW(세척용)
4	WAIT 0.50 min			Vial 5	DW
5	DRAW 0.0 uL from vial 4				
6	DRAW 1.0 uL from vial 1				
7	MIX 7.0 uL in air, max. speed, 6 times				
8	DRAW 0.0 uL from vial 4				
9	DRAW 1.0 uL from vial 3				
10	MIX 8.0 uL in air, max. speed, 6 times				
11	DRAW 16.0 uL from vial 5				
12	MIX 24.0 uL in air, max. speed, 6 times				
13	INJECT				

2. 실험 결과

가. 계산식

$$\text{함량 (mg/100g)} = \text{검량선에서 계산된 수치 (mg/100mL)} \times \text{최종량 (mL)} \times \text{희석배수} \\ \text{시료무게 (g)}$$

알레지꽃 (MEOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.00000	1	1.0000	6	0.0000	불검출
Glu	0.00000	1	1.0000	6	0.0000	불검출
Ser	0.0869446	1	1.0000	6	0.5217	0.52
His	1.246190	1	1.0000	6	7.4771	7.48
Gly	0.618491	1	1.0000	6	3.7109	3.71
Thr	0.000000	1	1.0000	6	0.0000	불검출
Arg	0.000000	1	1.0000	6	0.0000	불검출
Ala	0.280752	1	1.0000	6	1.6845	1.68
Tyr	0.000000	1	1.0000	6	0.0000	불검출
Val	0.184204	1	1.0000	6	1.1052	1.11
Met	0.000000	1	1.0000	6	0.0000	불검출
Phe	0.0769088	1	1.0000	6	0.4615	0.46
Ile	0.132976	1	1.0000	6	0.7979	0.80
Leu	0.104490	1	1.0000	6	0.6269	0.63
Lys	0.000000	1	1.0000	6	0.0000	불검출
Pro	0.070005	1	1.0000	6	0.0700	0.07
Cys	0.000000	1	1.0000	6	0.0000	불검출
TRP	0.745508	1	1.0000	6	0.7455	0.75

알레지꽃 (EOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Glu	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ser	0.65165	1	1.0000	1	0.6517	0.65
His	5.95954	1	1.0000	1	5.9595	5.96
Gly	4.1690	1	1.0000	1	4.1690	4.17
Thr	3.99663	1	1.0000	1	3.9966	4.00
Arg	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ala	5.76854	1	1.0000	1	5.7685	5.77
Tyr	0.829425	1	1.0000	1	0.8294	0.83
Val	2.19615	1	1.0000	1	2.1962	2.20
Met	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Phe	1.11823	1	1.0000	1	1.1182	1.12
Ile	1.81242	1	1.0000	1	1.8124	1.81
Leu	1.60196	1	1.0000	1	1.6020	1.60
Lys	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Pro	0.478173	1	1.0000	1	0.4782	0.48
Cys	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
TRP	0.686723	1	1.0000	1	0.6867	0.69

합초 (EOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Glu	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ser	0.426389	1	1.0000	1	0.4264	0.43
His	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Gly	0.0000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Thr	0.556968	1	1.0000	1	0.5570	0.56
Arg	0.580508	1	1.0000	1	0.5805	0.58
Ala	4.84908	1	1.0000	1	4.8491	4.85
Tyr	0.946943	1	1.0000	1	0.9469	0.95
Val	6.67344	1	1.0000	1	6.6734	6.67
Met	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Phe	2.72584	1	1.0000	1	2.7258	2.73
Ile	2.99518	1	1.0000	1	2.9952	3.00
Leu	2.06022	1	1.0000	1	2.0602	2.06
Lys	0.291064	1	1.0000	1	0.2911	0.29
Pro	2.17216	1	1.0000	1	2.1722	2.17
Cys	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
TRP	1.96797	1	1.0000	1	1.9680	1.97

합초 (MEOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.00000	50	1.0000	1	0.0000	불검출
Glu	0.00000	50	1.0000	1	0.0000	불검출
Ser	0.215696	50	1.0000	1	10.7848	10.78
His	0.000000	50	1.0000	1	0.0000	불검출
Gly	0.000000	50	1.0000	1	0.0000	불검출
Thr	0.571224	50	1.0000	1	28.5612	28.56
Arg	0.263502	50	1.0000	1	13.1751	13.18
Ala	0.000000	50	1.0000	1	0.0000	불검출
Tyr	1.395860	50	1.0000	1	69.7930	69.79
Val	6.333800	50	1.0000	1	316.6900	316.69
Met	0.000000	50	1.0000	1	0.0000	불검출
Phe	2.166670	50	1.0000	1	108.3335	108.33
Ile	3.194200	50	1.0000	1	159.7100	159.71
Leu	2.083020	50	1.0000	1	104.1510	104.15
Lys	0.199093	50	1.0000	1	9.9547	9.95
Pro	3.286380	50	1.0000	1	164.3190	164.32
Cys	0.000000	50	1.0000	1	0.0000	불검출
TRP	1.936940	50	1.0000	1	96.8470	96.85

히어리가지 (MEOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.00000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Glu	0.00000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Ser	10.49582	1	1.0000	1	157.4373	157.44
His	2.85889	1	1.0000	1	2.8589	2.86
Gly	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Thr	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Arg	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Ala	1.043190	1	1.0000	1	1.04320	1.04
Tyr	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Val	0.620812	1	1.0000	1	0.62080	0.62
Met	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Phe	0.095021	1	1.0000	1	0.09500	0.10
Ile	0.471485	1	1.0000	1	0.47150	0.47
Leu	0.400348	1	1.0000	1	0.40030	0.40
Lys	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Pro	0.330357	1	1.0000	1	0.3304	0.33
Cys	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
TRP	0.568908	1	1.0000	1	0.5689	0.57

히어리가지 (EOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.00000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Glu	0.00000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Ser	8.59234	1	1.0000	1	85.9234	85.92
His	0.531182	1	1.0000	1	2.85890	0.53
Gly	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Thr	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Arg	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Ala	1.265190	1	1.0000	1	1.26520	1.27
Tyr	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Val	1.027880	1	1.0000	1	0.62080	1.03
Met	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Phe	0.247219	1	1.0000	1	0.09500	0.25
Ile	0.800969	1	1.0000	1	0.47150	0.80
Leu	0.610766	1	1.0000	1	0.40030	0.61
Lys	0.000000	1	1.0000	1	0.00000	불검출
Pro	0.170814	1	1.0000	1	0.3304	0.17
Cys	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
TRP	0.389802	1	1.0000	1	0.5689	0.39

히어리꽃 (MEOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.00000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Glu	0.00000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Ser	11.114160	1	1.0000	15	166.7124	166.71
His	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Gly	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Thr	2.114110	1	1.0000	15	31.7117	31.71
Arg	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Ala	0.104917	1	1.0000	15	1.5738	1.57
Tyr	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Val	0.115614	1	1.0000	15	1.7342	1.73
Met	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Phe	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Ile	0.0591957	1	1.0000	15	0.8879	0.89
Leu	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Lys	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
Pro	1.096810	1	1.0000	1	1.0968	1.10
Cys	0.000000	1	1.0000	15	0.0000	불검출
TRP	1.664220	1	1.0000	1	1.6642	1.66

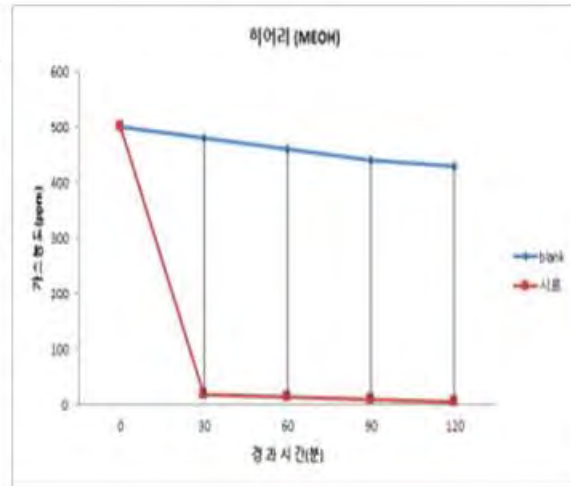
히어리꽃 (EOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Glu	0.00000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ser	13.30805	1	1.0000	10	133.0805	133.08
His	5.45484	1	1.0000	1	5.45484	5.45
Gly	0.398278	1	1.0000	10	3.9828	3.98
Thr	4.797940	1	1.0000	10	47.9794	47.98
Arg	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ala	0.0923811	1	1.0000	10	0.9238	0.92
Tyr	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Val	0.223333	1	1.0000	10	2.2333	2.23
Met	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Phe	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ile	0.114127	1	1.0000	10	1.1413	1.14
Leu	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Lys	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Pro	0.517650	1	1.0000	1	0.5177	0.52
Cys	0.0000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
TRP	0.7840040	1	1.0000	1	0.7840	0.78

갈대뿌리 (MEOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.313233	1	1.0000	1	0.3132	0.31
Glu	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ser	3.568410	1	1.0000	1	3.5684	3.57
His	3.268020	1	1.0000	1	3.2680	3.27
Gly	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Thr	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Arg	0.245142	1	1.0000	1	0.2451	0.25
Ala	0.523411	1	1.0000	1	0.5234	0.52
Tyr	0.515135	1	1.0000	1	0.5151	0.52
Val	0.317523	1	1.0000	1	0.3175	0.32
Met	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Phe	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ile	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Leu	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Lys	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Pro	0.288987	1	1.0000	1	0.2890	0.29
Cys	0.101862	1	1.0000	1	0.1019	0.10
TRP	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출

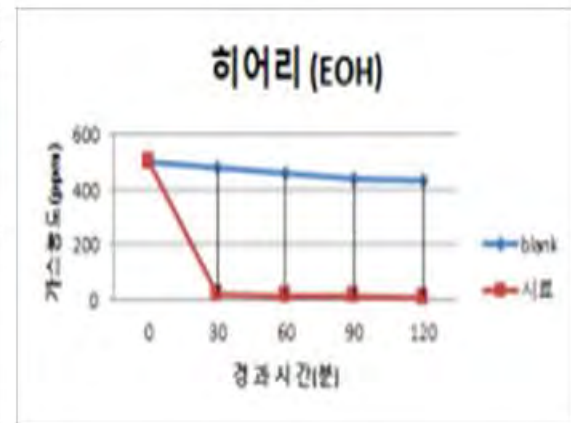
갈대뿌리 (EOH)	검량선 결과 (mg/100mL)	최종량 (mL)	시료무게 (g)	희석배수	결과값 (mg/100g)	결과값 (mg/100g)
Asp	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Glu	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ser	2.46475	1	1.0000	1	2.4648	2.46
His	2.50206	1	1.0000	1	2.5021	2.50
Gly	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Thr	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Arg	0.187994	1	1.0000	1	0.1880	0.19
Ala	0.454091	1	1.0000	1	0.4541	0.45
Tyr	0.281541	1	1.0000	1	0.2815	0.28
Val	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Met	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Phe	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Ile	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Leu	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Lys	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출
Pro	0.194878	1	1.0000	1	0.1949	0.19
Cys	0.111778	1	1.0000	1	0.1118	0.11
TRP	0.000000	1	1.0000	1	0.0000	불검출

제 10절. 에센셜 오일을 이용한 탈취력 검증

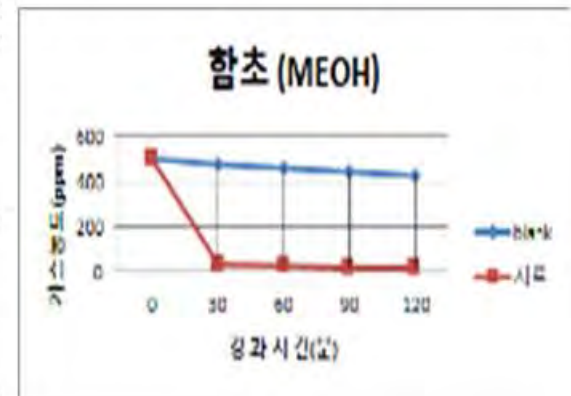
히어리 (MEOH)			
경과 시간	Ammonia con. in blank	Ammonia con. in sample 시료	Rate of deodorization (%)
0	500	500	0
30	480	18	87.5
60	460	14	91.3
90	440	9	93.2
120	430	5	95.3



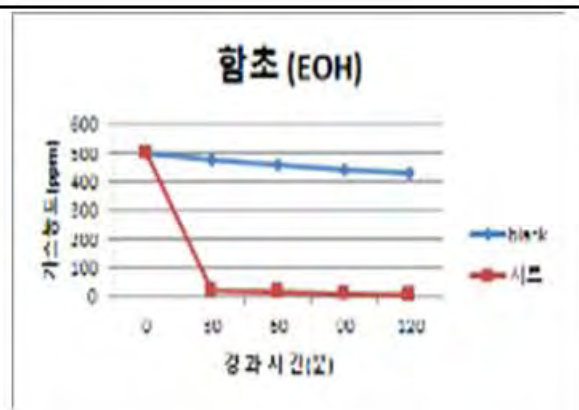
히어리 (EOH)			
경과 시간	Ammonia con. in blank	Ammonia con. in sample 시료	Rate of deodorization (%)
0	500	500	0
30	480	22	95.4
60	460	17	96.3
90	440	12	97.3
120	430	7	98.4



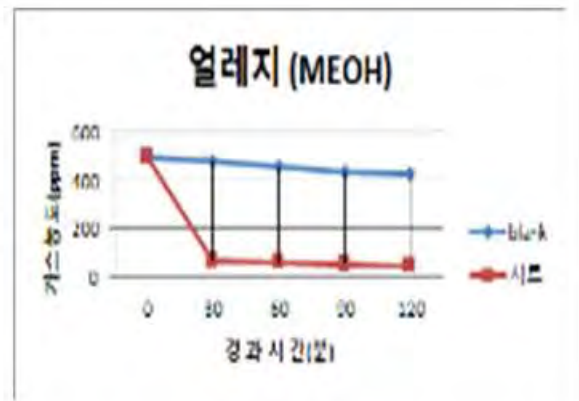
함초 (MEOH)			
경과 시간	Ammonia con. in blank	Ammonia con. in sample 시료	Rate of deodorization (%)
0	500	500	0
30	480	35	92.7
60	460	25	94.6
90	440	20	95.5
120	430	15	96.5



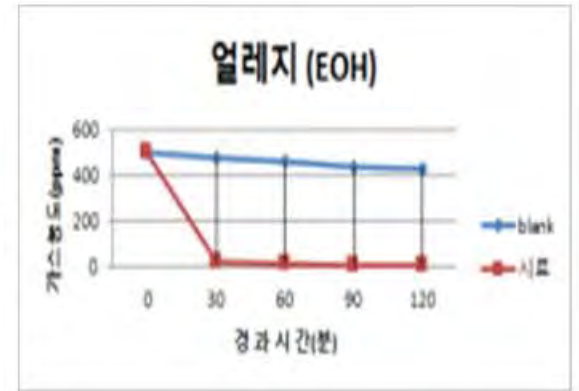
합초 (EOH)			
경과 시간	Ammonia con. in blank	Ammonia con. in sample 시료	Rate of deodorization (%)
0	500	500	0
30	480	18	96.3
60	460	13	97.2
90	440	8	98.2
120	430	2	99.5



얼레지 (MEOH)			
경과 시간	Ammonia con. in blank	Ammonia con. in sample 시료	Rate of deodorization (%)
0	500	500	0
30	480	70	85.4
60	460	60	87
90	440	50	88.6
120	430	45	89.5



얼레지 (EOH)			
경과 시간	Ammonia con. in blank	Ammonia con. in sample 시료	Rate of deodorization (%)
0	500	500	0
30	480	20	95.8
60	460	15	96.7
90	440	8	98.2
120	430	5	98.8

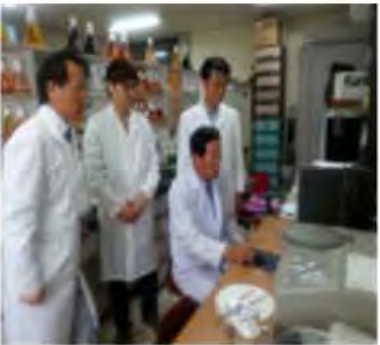


제 11절. 전문인력 양성 교육 프로그램

1. 천연물 생리활성분석 교육



2. 문화관광 상품 제조교육



3. 안정성 및 독성 교육



제 12절. 화장품 및 음료시장분석

1. 화장품 시장분석

가. 국내동향

(1) 국내시장 현황

국내 화장품산업 총 생산규모는 2011년 6조3,856억 원으로 2010년에 비해 6.2%의 성장을 기록하였고, 국내총생산(GDP) 대비 0.52%를 차지했다.

<표 2-1> 국내 총생산액 대비 화장품산업의 비중

단위 : 십억 원, %

구분		2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
국내총생산(GDP)		975,013	1,026,452	1,065,037	1,173,275	1,237,128
제조업 총생산		238,611	256,209	266,578	319,275	347,371
화장품산업 총생산		4,074	4,720	5,169	6,015	6,386
화장품 산업 비 중	국내총생산 대비	0.42	0.46	0.49	0.51	0.52
	제조업 총생산 대 비	1.71	1.84	1.94	1.88	1.84

주: 국내총생산 GDP는 해당 연도 종료 후 3개월 이내 연간 잠정치가 발표되고, 익년 3월에 확정됨

자료: 대한화장품협회, 화장품생산실적자료, 각 연도

한국은행, 국민통계연보, 각 연도

경기침체로 다수의 소비재 시장이 어려움을 겪었음에도 국내 화장품시장은 성장세를 이어갔다. 특히 투자 대비 고부가가치를 창출함으로써 향후 지속성장 가능한 산업분야로 손꼽히고 있으며, 전 세계 화장품 주도국인 유럽과 미국의 저성장으로 세계 화장품 시장은 4%대의 성장률을 보이고 있다. 이에 따라 국내 화장품업체들은 고성장중인 중국 시장에 진출하여 매년 그 비중을 확대해 나가고 있으며, '한류' 열풍의 확산과 더불어 동남아시아 국가 등으로 수출국이 다변화되면서 함께 수출이 늘고 있다.

최근 중국정부의 자국 산업 보호를 위한 정책 변화 등으로 무역장벽이 높아져 국내 화장품기업들의 중국에 대한 수출이 주춤하는 가운데, 여전히 중국화장품시장은 기회의 땅으로 주목된다. 중국인 관광객 수의 급격한 증가, 중국 시장으로의 적극적인 진출 등으로 국산화장품에 중국인의 대한 수요가 증가하고 있다는 점은 국내 화장품업체의 장기성장에 대한 가시성을 높여 주는 동력으로 작용한다.

한편, 기후변화에 따라 탄소배출이 적고 친환경적인 제품에 대한 중요성이 커지면서 화장품에 대한 소비자의 안전성 요구도가 커지고 있다. 이에 따라 유기농·천연화장품이 각광을 받고 있으며 향후 남녀노소에 무관하게 가격에 구애받지 않고 친환경화장품에 대한 수요가 크게 증가할 것으로 전망된다.

국내 화장품산업의 총생산규모를 자세히 살펴보면, 2011년 6조3,856억 원으로 경기침체에도 불구하고 전년보다 6.2% 성장했다. 다만, 지난 3년(2008~10) 매년 10%대 성장을 기록했던 것에 비해서는 다소 둔화된 것으로 분석된다. 화장품 수출은 해마다 빠른 속도로 증가하여 2011년 8,915억 원으로 전년 대비 29.2% 증가했다. 화장품 수입액은 전년 대비 11.3% 증가한 1조 957억 원이다. 화장품 수출입 시장에서 뚜렷한 수출성장세가 지속되어 화장품 수출입 무역수지 적자가 2009년 이후 3년 연속 감소하였다.

화장품 생산 및 수출입 현황 자료를 이용하여 산출한 2011년 우리나라 화장품 산업 시장규모(생산+수입-수출)는 6조5,898억 원으로 전년 대비 4.5% 증가했다. 화장품산업 시장규모는 계속 증가하고 있으며 연평균(2008~11) 8.9% 성장하였다.

<표 2-2> 국내 화장품 시장규모

구분	2008년	2009년	2010년	2011년	YoY	CAGR ('08~'11)
시장규모	5,104,562	5,534,191	6,308,416	6,589,797	4.5	8.9
(백만 달러)	4,630	4,336	5,456	5,947	-	-
생산	4,720,053	5,168,589	6,014,551	6,385,617	6.2	10.6
(백만 달러)	4,281	4,049	5,202	5,763	-	-
수출	409,286	530,985	690,211	891,478	29.2	29.6
(백만 달러)	371	416	597	805	-	-
수입	793,795	896,587	984,076	1,095,658	11.3	11.3
(백만 달러)	720	702	851	989	-	-
무역수지	-384,509	-365,602	-293,865	-204,180	-	-
(백만 달러)	-349	-286	-254	-184	-	-

주 : 1. 시장규모는 생산-수출+수입

2. 수출입에 대한 환율 적용은 한국은행의 연도별 연평균 기준 환율을 사용함
자료 : 대한화장품협회, 화장품 생산실적 자료, 각 연도

한국의약품수출입협회, Facts & Survey Report, 각 연도

(2) 화장품 생산량

2011년 국내 화장품 생산실적 전년 대비 성장률은 6.2%로 2010년 전년 대비 성장률 (16.4%)보다 10.2%p 감소했으며 국내총생산 성장률(5.4%)보다는 높았다.



주 : 한국보건산업진흥원에서 화장품 생산실적 자료를 가공함

자료 : 대한화장품협회, 화장품 생산실적 자료, 각 연도

<그림 2-1> 연도별 화장품 생산실적 추이

화장품 유형별로는 기초화장용 제품류 생산실적이 2조7,305억원 (42.8%), 기능성화장품이 1조 6,418원 (25.7%)으로 전체 시장의 68.5%를 차지하며 예년과 비슷한 양상을 나타냈다. 두발용 제품류 9,772억원 (15.3%), 색조화장용 제품류 3,124억원 (4.9%), 인체세정용 제품류 2,624억원 (4.1%)이 그 뒤를 이었다. 위의 네 가지 제품유형을 제외하면, 모두 3% 미만의 비중이며, 그중에서도 영·유아용, 방향용, 손발톱용, 두발염색용, 목욕용, 체취방지용은 1%대, 혹은 그 미만 정도로 시장규모 비중이 작았다.

<표 2-3> 제품 유형별 화장품 생산실적

단위 : 백만원, %

제품유형 도	연	2008년	2009년	2010년	2011년			CARG ('08~11)
					생산금 액	점유율	YoY	
기초화장품 류	제품	2,109,007	2,253,982	2,509,911	2,730,514	42.8	8.8	9.0
기능성 화장품		1,103,292	1,240,149	1,518,659	1,641,759	25.7	8.1	14.2
두발용 제품류		684,864	777,840	926,668	977,172	15.3	5.5	12.6
색조 화장용 제품 류		308,085	307,848	321,404	312,398	4.9	-2.8	0.5
인체 세정용 제품 류		154,422	183,507	251,897	262,385	4.1	4.2	19.3
눈 화장용 제품류		119,558	134,966	157,521	161,076	2.6	4.2	11.1
면도용 제품류		97,181	117,276	156,952	113,340	1.8	-27.8	5.3
영,유아용 제품류		79,284	61,854	64,421	61,236	1.0	-4.9	-8.2
손발톱용 제품류		24,279	31,369	33,002	42,725	0.7	30.0	20.2
방향용 제품류		24,576	27,621	32,858	36,577	0.6	10.8	14.6
두발 염색용 제품 류		10,634	27,044	33,891	36,203	0.6	6.8	50.4
목욕용 제품류		4,872	5,133	6,878	5,515	0.1	-19.8	4.2
체취 방지용 제품 류		-	-	489	1,715	0.0	250.9	-
합계		4,720,053	5,168,589	6,014,551	6,385,617	100.0	6.2	10.6

주: 1) 2008년 화장품 유형이 확대됨에 따라 '인체 세정용 제품류'가 신규 추가됨 (의약외품 중 안전성에 문제가 없고 외국에서 '화장품'으로 분류되는 외용제를 화장품 유형으로 전환하여 관리하고자 하는 취지). 2007년 목욕용 제품류 및 인체 세정용 제품류의 생산 실적은 2008년 기준에 맞추어 재분류한 것임

2) 2010년 '화장품법 시행규칙'의 개정에 따른 화장품 유형이 확대됨에 따라 '체취 방지용 제품류(데오도란트)'가 신규유형으로 추가되었으며, '손발의 피부연화 제품'(기초화장용제품류), '외음부 세정제'(인체세정용 제품류가 세부유형으로 추가됨

3) 색조 화장품 제품류는 구 메이크업용 제품류이며, 손발톱용 제품류는 구 매니큐어용 제품류임

4) 영유아용제품류는 구 어린이용제품류이며, 두발염색용 제품류는 구 염모용 제품류임

자료: 대한화장품협회, 화장품생산실적자료, 각 연도

(3) 화장품 생산 기업규모

최근 우리나라 화장품 기업은 다국적 기업의 국내 진출과 경기침체로 내수시장 점유율이 떨어지면서 해외시장으로 활발하게 진출하고 있다. 한류 등의 영향으로 동남아 및 중국 등에 대한 수출이 증가했고 기업들은 수출증대를 위해 현지화 전략으로 유럽 및 중남미 등 신규 시장을 개척하여 수출대상국의 다변화를 추진하고 있다.

임달오·박종숙·황순옥·민경민(2012)은 재무상태표(대차대조표)와 손익계산서 등을 이용하여 우리나라 화장품 기업의 성장성, 수익성, 안정성 지표 현황 및 추이를 분석하였다. 성장성 지표는 기업의 자산, 자본 등 경영 규모와 기업 활동의 성과가 당해 연도에 전년과 비교하여 얼마나 증가했는지를 나타내는 지표로서 기업의 경쟁력이나 미래의 수익창출능력을 간접적으로 나타낸다. 수익성은 일정 기간 동안 기업의 경영성과를 측정하는 비율로서 투자된 자본 또는 자산, 매출 수준에 상응하여 창출한 이익의 정도를 나타내므로 자산 이용의 효율성, 이익창출능력 등에 대한 평가는 물론 영업성과를 요인별로 분석, 검토하기 위한 지표로 이용된다.

자산과 자본의 관계 비율을 나타내는 안정성 지표는 대차대조표 각 항목간의 관계를 설명하는 정태비율로서 단기채무 지불능력인 유동성과 경기대응 능력인 안정성을 측정한다. 2011년도 NICE 신용평가정보 재무정보 제공 시스템(KIS-Value Tool III)에 등록된 화장품 분야¹⁾ 기업체를 대상으로 K-IFRS(별도) 기준으로 위의 주요 경영성과를 분석했다.

2011년도 82개 화장품 기업의 전체 매출액은 9조5,379억원으로 전년 대비 13.2% 증가한 것으로 나타났다. 제조업 매출이 7조7,357억원으로 도소매업 매출 1조8,022억원보다 큰 반면 전년 대비 증가율은 제조업보다 도소매업이 높았다. 기업규모 '대기업', 시장구분 '유가증권', 매출규모 '1,000억원 이상'에서 매출액 규모가 높게 나타났다.

산업 구분별로는 도소매업의 매출액 증가율이 21.2%로 제조업보다 높았다. 등록형태별로는 코스닥 상장 기업은 4.7% 증가했고 거래소 상장 기업의 매출액 증가율은 13.5%이며, 외감은 13.7%로 매출규모가 가장 크게 증가했다.

전체 공시 화장품 기업(82개) 중 상위 2개 기업 매출이 45.0%를 차지하고 10개 기업이 전체 매출의 66.7%가량을 차지하며 나머지는 규모가 작은 업체들로 이루어진 구조이다. 다시 말해서 화장품산업은 일부 대형 기업을 제외하고 영세함을 알 수 있다. 2011년 매출액이 가장 높은 기업은 아모레퍼시픽으로 전년 대비 11.4% 성장한 2조2,934억원을 기록하였다. 다음으로 LG생활건강이 1조9,956억원으로 2010년 대비 14.2% 증가했다. 상위 10개 기업 중 H&B 스토어인 씨제이올리브영(주)의 전년 대비 성장률이 55.4%로 가장 높으며, (주)에뛰드(32.9%), (주)에이블씨엔씨(25.7%), 뉴스킨코리아(주)(24.4%) 등의 순으로 높았다.

<표 2-4> 2011년 매출액 기준 상위 업체의 매출액 추이

단위: 백만원, %

순위	구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년		
						매출액	비중	YoY
1	(주)아모레퍼시픽	1,357,006	1,531,336	1,769,010	2,058,514	2,293,407	24.0	11.4
2	(주)LG생활건강	1,172,451	1,354,585	1,525,071	1,747,660	1,995,557	20.9	14.2
3	애경산업(주)	296,688	323,848	338,259	345,594	349,368	3.7	1.1
4	(주)더페이스샵	209,745	235,068	257,122	287,657	317,646	3.3	10.4
5	(주)에이블씨엔씨	78,462	101,137	181,127	243,142	305,626	3.2	25.7
6	한국콜마(주)	122,528	153,543	188,065	259,596	302,558	3.2	16.5
7	(주)에뛰드	63,885	77,519	114,697	161,661	214,815	2.3	32.9
8	씨제이올리브영(주)	53,723	71,032	98,696	136,358	211,916	2.2	55.4
9	뉴스킨코리아(주)	85,364	105,212	115,695	153,605	191,031	2.0	24.4
10	보령메디앙스(주)	144,970	160,488	170,615	182,569	181,721	1.9	-0.5
합계(10개 기업)(A)		3,584,821	4,113,768	4,758,356	5,576,355	6,363,645	-	14.1
비중(A/B×100)		65.3	66.0	65.8	66.2	66.7	-	-
전체(B)		5,492,843	6,232,208	7,233,174	8,429,338	9,537,932	100.0	13.2

나. 해외시장 동향

Datamonitor에 의하면 2011년 세계 화장품시장 규모는 2,428억달러로 전년 2,337억 달러보다 3.9% 증가했다. 이는 향후에도 지속되어 2012년 2,526억 달러에서 2015년 2,876억 달러로 꾸준한 증가세를 보일 것으로 전망된다. 2007년 4.7%에 이르던 성장률은 이후 성장 속도가 둔화되는 추세였다가 2011년 3.9%로 회복했다.

아름다움에 대한 추구 경향, 여성 경제활동 인구의 증가, 남성·유아 등 소비 계층의 확대에 힘입어 글로벌 경제위기에도 불구하고 화장품 시장은 계속 증가하는 추세이다.



주 : 1) Datamonitor 자료를 이용하여 우리나라 화장품 유형 위주로 자료를 분석함
 2) 2012년 이후 연도의 시장규모는 Datamonitor에서 추정 한 값

자료 : Datamonitor Personal Care Market Data, 2012

<그림 2-2> 세계 시장규모 및 성장률

지역별 시장규모는 전년 대비 2.6% 성장한 유럽이 890억달러로 가장 크며, 이어서 아시아/태평양 795억달러, 북미/중남미 676억 달러 순으로 나타났다. 한편 중동 및 아프리카는 67억달러로 2.8%의 비중을 차지했으나, 연평균 7.0% 성장으로 미루어 볼 때 향후 전망 또한 밝을 것으로 기대된다.

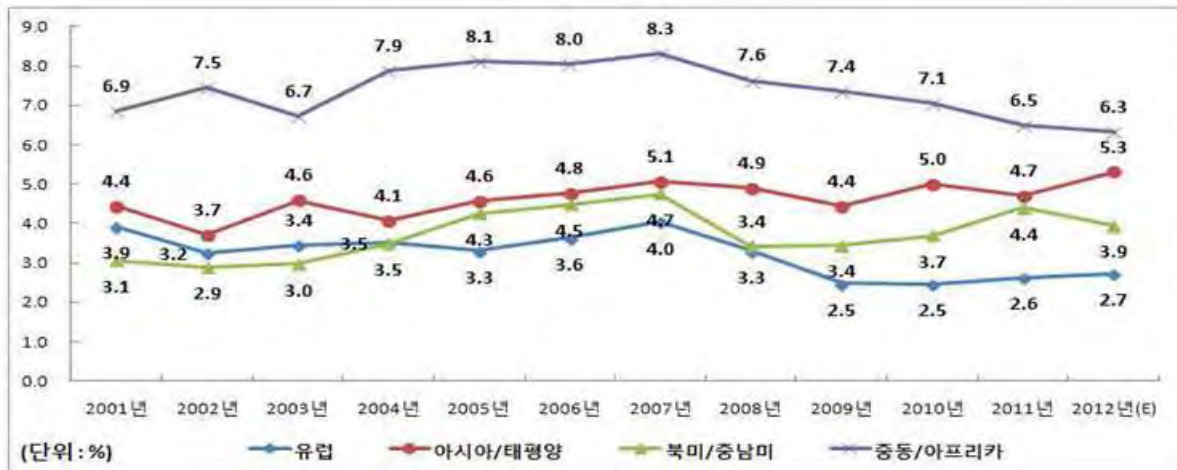
<표 2-5> 지역별 세계화장품 시장규모

단위: 백만 달러, %

지역	2008년	2009년	2010년	2011년		CAGR (’08~11)
				시장규모	YoY	
유럽	82,623 (38.0)	84,668 (37.6)	86,744 (37.1)	89,019 (36.7)	2.6	2.5
아시아-태평양	69,268 (31.8)	72,342 (32.1)	75,958 (32.5)	79,543 (32.8)	4.7	4.7
북미/중남미	60,326 (27.7)	62,402 (27.7)	64,708 (27.7)	67,552 (27.8)	4.4	3.8
중동 및 아프리카	5,496 (2.5)	5,900 (2.6)	6,317 (2.7)	6,727 (2.8)	6.5	7.0
합계	217,712	225,313	233,726	242,841	3.9	3.7

주 : 괄호안의 숫자는 각 연도 지역별 점유율임

자료 : Datamonitor Personal Care Market Data, 2012



자료 : Datamonitor Personal Care Market Data, 2012

<그림 2-3> 세계 화장품 시장 지역별 성장률(전년 대비)

가장 큰 시장을 형성한 미국은 359억달러로 전체 시장에서 14.8%의 비중을 차지했고 그다음은 일본 328억달러, 중국 183억달러 순으로 나타났다. 한편 우리나라가 세계 시장에서 차지하는 비중은 2.6%로 2011년 기준 11위를 차지했다.

전통적 화장품 강국 미국, 일본, 독일, 프랑스 등이 여전히 높은 시장점유율을 보이고 있으나 중국, 브라질, 인도, 러시아 등 BRICs의 성장률이 전 세계 평균성장률을 크게 상회하고, 앞으로도 지속적인 성장이 예상되어 향후 국가별 환도는 크게 변할 것으로 예상된다.



자료 : Datamonitor Personal Care Market Data, 2012

<그림 2-4> 세계 화장품 시장 국가별 순위 변화

(1) 유럽

2011년 유럽의 화장품 시장규모는 890억달러로 연평균 2.5% 성장했다. 유형별로 Skincare가 245억달러, 27.5% 비중으로 가장 큰 시장을 형성하였으며, Haircare 161억달러(18.1%), Fragrances 159억달러(17.9%), Personal hygiene 153억달러(17.2%) 순으로 점유율이 높았다.

2008년~2011년 연평균 성장률이 가장 큰 유형은 Male Toiletries로 4.0% 성장했고, Baby personal care 유형과 Make-up 유형도 각각 3.5%, 3.2%로 뒤를 이었다. 반면 유형별 시장에서 2위를 고수한 Haircare 유형의 연평균 성장률은 1.2%로 타 유형에 비해 저조했으며, Styling agents(-0.4%), Perms & relaxers (-0.2%) 등 세부적으로는 마이너스 성장을 하기도 했다.

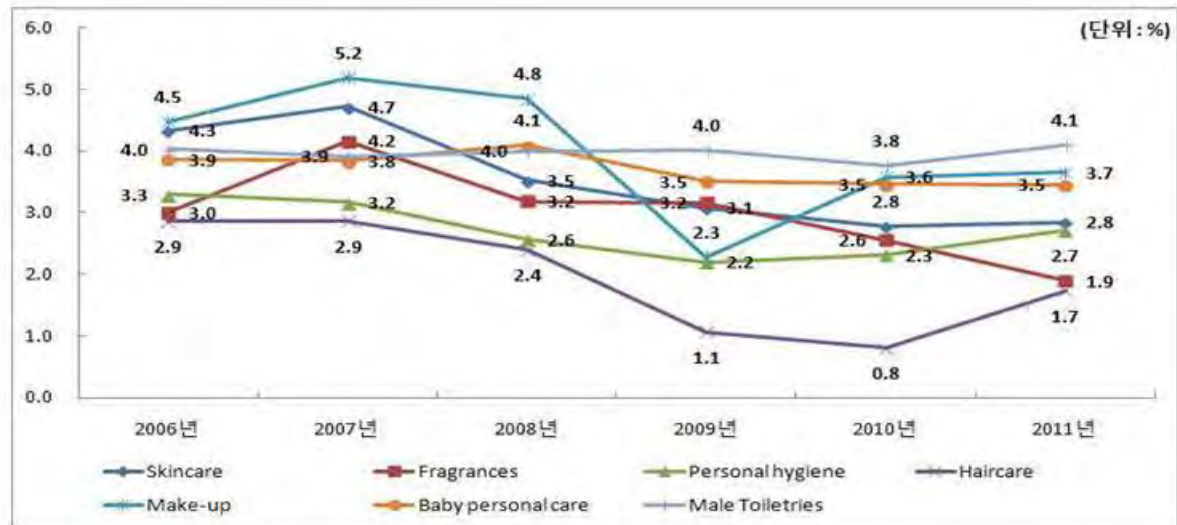
<표 2-6> 유럽의 화장품 유형별 시장

단위: 백만 달러, %

유형	2008년	2009년	2010년	2011년		CAGR (‘08~’11)
				시장규모	비중	
Skincare	71,185	73,949	77,147	80,236	33.0	4.1
Facial care	46,527	48,435	50,598	52,708	21.7	4.2
Body care	12,116	12,506	12,939	13,363	5.5	3.3
Suncare	6,778	7,052	7,433	7,794	3.2	4.8
Hand care	4,371	4,519	4,691	4,841	2.0	3.5
Make-up remover	1,392	1,438	1,486	1,530	0.6	3.2
Haircare	44,509	45,796	47,077	48,639	20.0	3.0
Shampoo	17,313	17,880	18,444	19,147	7.9	3.4
Hair colorants	9,594	9,960	10,292	10,686	4.4	3.7
Conditioner	8,091	8,376	8,695	9,061	3.7	3.8
Styling agents	7,847	7,882	7,926	8,000	3.3	0.6
Perms & relaxers	1,665	1,698	1,720	1,745	0.7	1.6
Personal hygiene	35,990	37,294	38,696	40,164	16.5	3.7
Soap	13,474	13,972	14,448	14,943	6.2	3.5
Deodorants	12,522	12,968	13,501	14,075	5.8	4.0
Bath & shower products	9,994	10,355	10,747	11,146	4.6	3.7
Fragrances	27,977	28,840	29,780	30,946	12.7	3.4
Female fragrances	17,849	18,386	19,014	19,749	8.1	3.4
Male fragrances	8,718	9,044	9,352	9,749	4.0	3.8
Unisex fragrances	1,410	1,409	1,414	1,449	0.6	0.9

Make-up	32,066	33,254	34,640	36,240	14.9	4.2
Face make-up	11,430	11,769	12,203	12,659	5.2	3.5
Eye make-up	9,011	9,415	9,842	10,277	4.2	4.5
Lip make-up	8,180	8,396	8,677	9,009	3.7	3.3
Nail make-up	3,445	3,674	3,918	4,295	1.8	7.6
Male Toiletries	4,258	4,403	4,557	4,728	1.9	3.5
Male Shaving Preparations	2,363	2,456	2,547	2,652	1.1	3.9
Male Shaving Aftercare	1,895	1,947	2,010	2,075	0.9	3.1
Baby personal care	1,728	1,777	1,829	1,888	0.8	3.0
Total	217,712	225,313	233,726	242,841	100.0	3.7

자료 : Datamonitor Personal Care Market Data, 2012



자료 : Datamonitor Personal Care Market Data, 2012

<그림 2-5> 유럽 화장품 시장의 유형별 성장률(전년 대비)

(2) 미국

2011년 기준 미국 화장품 시장 규모는 359억달러로 개별국가 기준으로 세계에서 가장 큰 시장이며, 연평균 1.3% 성장했다. 시장 자체는 계속 성장하였으나 다른 국가들의 성장률에 미치지 못해 세계에 대한 시장점유율은 감소하는 추세이다. Skincare 유형이 90억달러, 25.2%의 비중으로 규모가 가장 컸으며, Haircare 72억달러 (20.0%), Personal hygiene 66억달러 (18.3%), Make-up 65억달러 (18.0%) 순이다. 연평균 성장률은 Skincare 유형이 2.9%로 높았으며, Haircare 유형, Fragrances 유형, Male Toiletries 유형, Baby personal care 유형 등은 마이너스 성장을 한 것으로 나타났다.

(3) 중국

2011년 중국의 화장품 시장규모는 183억달러로 연평균 8.3% 성장했다. 중국 화장품 시장은 경제성장과 함께 국민소득이 늘고 미용에 대한 관심도 높아져 시장이 급속도로 확대되고 있다. 유형별로는 일본과 마찬가지로 Skincare 유형이 102억 달러 (56.0%)로 절반 이상의 비중을 차지했고 그중 Facial care의 비중이 46.1%로 높았다. 다음으로는 Haircare 41억달러 (22.6%), Personal hygiene 21억달러 (11.7%) 순으로 크게 나타났다. Haircare는 Shampoo의 비중(17.0%)이 Personal hygiene은 Soap(6.7%)의 비중이 높았다.

중국의 화장품 시장은 대체적으로 고르게 성장했으며, 그중 Fragrances가 15.5%로 가장 높은 성장세를 보였다. 그다음으로는 Make-up 10.4%, Skincare 8.8%, Baby personal care 8.6% 순으로 나타났다.

<표 2-7> 중국의 화장품 유형별 시장

단위: 백만 달러, %

유형	2008년	2009년	2010년	2011년		CAGR (‘08~’11)
				시장규모	비중	
Skincare	7,930	8,654	9,442	10,220	56.0	8.8
Facial care	6,363	7,011	7,714	8,412	46.1	9.8
Suncare	684	722	764	805	4.4	5.6
Hand care	573	584	599	607	3.3	1.9
Body care	287	313	341	370	2.0	8.9
Make-up remover	23	24	25	26	0.1	3.6
Haircare	3,384	3,597	3,852	4,128	22.6	6.9
Shampoo	2,568	2,724	2,909	3,107	17.0	6.6
Conditioner	365	395	437	484	2.6	9.9
Hair colorants	208	225	243	263	1.4	8.2
Styling agents	169	175	180	186	1.0	3.1
Perms & relaxers	74	78	83	89	0.5	6.3
Baby personal care	73	79	85	93	0.5	8.6
Personal hygiene	1,752	1,882	2,013	2,146	11.7	7.0
Soap	1,050	1,109	1,168	1,229	6.7	5.4
Bath & shower products	675	742	810	878	4.8	9.1
Deodorants	27	31	35	40	0.2	13.4
Make-up	1,045	1,130	1,269	1,406	7.7	10.4
Lip make-up	556	593	651	711	3.9	8.6

Face make-up	284	311	362	409	2.2	12.9
Eye make-up	142	156	178	199	1.1	11.9
Nail make-up	63	69	78	87	0.5	11.3
Male Toiletries	42	45	49	53	0.3	8.2
Male Shaving Preparations	29	32	34	37	0.2	8.3
Male Shaving Aftercare	13	14	15	16	0.1	7.9
Fragrances	142	163	188	219	1.2	15.5
Female fragrances	125	142	163	188	1.0	14.6
Male fragrances	17	21	25	30	0.2	22.0
Unisex fragrances	1	1	1	1	0.0	17.0
Total	14,367	15,549	16,899	18,265	100.0	8.3

자료 : Datamonitor Personal Care Market Data, 2012

(4) 일본

2011년 일본의 화장품 시장규모는 328억달러로 개별국가 기준 세계에서 두 번째로 큰 시장이다. 일본 화장품 시장은 계속 성장 중이지만, 인구감소로 큰 성장을 기대하기 어려워 기업과 그룹 간의 경쟁이 격화되는 상황이다. Skincare가 188억달러로 일본 화장품 시장에서 절반 이상의 비중(57.4%)을 차지하고 있으며, 그 뒤를 Haircare와 Make-up이 각각 53억달러(16.2%), 48억달러(14.6%)로 잇고 있다. 연평균 성장이 크게 두드러진 유형은 없으며, Haircare 유형과 Make-up 유형은 각각 0.8%, 1.6% 등 저조한 성장세를 보였다.

<표 2-8> 일본의 화장품 유형별 시장

단위: 백만 달러, %

유형	2008년	2009년	2010년	2011년		CAGR ('08~'11)
				시장규모	비중	
Skincare	17,404	17,835	18,359	18,825	57.4	2.7
Facial care	11,492	11,757	12,078	12,373	37.7	2.5
Body care	3,516	3,629	3,765	3,884	11.8	3.4
Hand care	1,738	1,777	1,826	1,861	5.7	2.3
Suncare	570	583	599	614	1.9	2.5
Make-up remover	87	89	92	94	0.3	2.4
Haircare	5,1738	5,232	5,265	5,304	16.2	0.8
Hair colorants	1,605	1,666	1,711	1,759	5.4	3.1
Shampoo	1,364	1,369	1,372	1,375	4.2	0.3

Conditioner	1,168	1,155	1,140	1,125	3.4	-1.3
Styling agents	985	990	991	994	3.0	0.3
Perms & relaxers	52	52	52	51	0.2	-0.5
Make-up	4,555	4,633	4,714	4,783	14.6	1.6
Face make-up	2,623	2,660	2,700	2,733	8.3	1.4
Eye make-up	1,052	1,086	1,122	1,153	3.5	3.1
Lip make-up	650	644	635	627	1.9	-1.2
Nail make-up	230	243	257	270	0.8	5.5
Personal hygiene	3,042	3,099	3,170	3,242	9.9	2.1
Bath & shower products	1,237	1,282	1,326	1,370	4.2	3.5
Soap	1,286	1,298	1,311	1,322	4.0	0.9
Deodorants	519	519	533	551	1.7	2.0
Baby personal care	123	125	127	130	0.4	1.9
Male Toiletries	113	115	117	119	0.4	1.8
Male Shaving						
Preparations	87	88	90	92	0.3	1.9
Male Shaving Aftercare	26	26	27	27	0.1	1.5
Fragrances	420	415	410	405	1.2	-1.2
Female fragrances	316	312	307	303	0.9	-1.4
Male fragrances	95	95	94	93	0.3	-0.7
Unisex fragrances	9	9	9	9	0.0	-0.7
Total	30,829	31,454	32,163	32,808	100.0	2.1

자료 : Datamonitor Personal Care Market Data, 2012

다. 소비자 구매패턴 분석

쇼핑성향의 개념은 연구자에 따라 조금씩 다른 차원으로 해석되고 있으며, 여러 연구를 통해 그 개념이 다차원적으로 제시되고 있다. Howell(as cited in Lee, 2005)은 쇼핑성향은 쇼핑에 대한 관련된 활동, 흥미, 의견을 포함하는 쇼핑양식이며, 사회 경제 여가 선용과 관련된 복합적인 현상으로 쇼핑을 보는 관점을 반영한다고 했다.

Kim(1994)은 쇼핑성향을 쇼핑에 관한 생활 스타일이라 하였고, Choi(1996)은 소비자가 쇼핑 전과 쇼핑 시에 나타내는 태도와 행동을 포괄적으로 나타내는 쇼핑스타일이라고 정의했다.

패션상품의 한 범주에 속함에도 불구하고 의복과 관련된 쇼핑성향 연구가 빈번하게 이루어진 반면 화장품 쇼핑성향에 관한 연구는 미비하다. Chae(2001)는 여대생의 라이프스타일 유형에 따른 화장품 구매 및 사용행동을 분석하기 위하여 화장품 구매성향을

외제 및 고가품 구매성향, 합리적 구매성향, 주변의식적 구매성향, 습관적 상표충성 추구적 구매성향, 품질의식적 구매성향의 5개 요인으로 나누었다. Lee and Lee(2003)는 성인 여성의 화장품 구매성향과 구매 후 만족도에 대해 조사하였다. 과시적 유형은 백화점에서 고가의 수입 화장품을 구매하는 비율이 높고, 충동적·합리적·독자적 유형은 종합 할인점에서 국내 화장품을 구매하는 비율이 높았다. Kim and Park(2005)의 연구에서는 화장품 구매에 있어 라이프스타일에 따라 소비자를 유행성 추구하고 경제성 추구, 개성추구, 자연성 추구 등으로 나누었으며, 이를 이용한 유형화 결과 가격 및 편의성을 중요시하는 실리성 추구형, 수입 및 유명상표 기능성을 중요시하는 비실리성 추구형으로 구분했다. 이처럼 소비자의 쇼핑성향과 화장품 구매행동간에 유의한 관계가 있는 것은 화장품이 외모뿐만 아니라 자기만족, 개성표현 등과 같은 내적인 변화를 줄 수 있는 기호성이 강한 이미지 상품이기 때문이다(Jung, 2005).

김효진·이혜주(2009)는 친환경 화장품의 구매행동의 성과측정의 방법으로서 웰빙 소비자의 가치 지향, 친환경 화장품의 지각된 가치, 브랜드 선호도 및 구매의도에 대한 영향요인을 알아보았다. 20~40대 여성 소비자를 대상으로 분석한 결과, 웰빙 소비자 가치지향은 패션과 유행지향형, 사회지향형, 환경 의식형, 현실 만족형, 자기 충실형, 물질 추구형, 건강 추구형의 7개 유형으로 구분하였다. 또한 웰빙 소비자의 가치 지향이 친환경 화장품의 지각된 가치와 브랜드 선호도에 미치는 영향과 이러한 지각된 가치와 브랜드 선호도가 친환경 화장품의 구매의도에 미치는 영향을 개념적인 연구 모형으로 확인하였다. 이를 통해 화장품 기업의 웰빙 소비자의 타겟 브랜드 전략의 시사점을 제시하였다.

김희은·정성지·김동건(2012)은 여성 월간지에서 볼 수 있는 대표적인 광고 및 홍보 유형을 접한 소비자의 구매행동을 분석함으로써 화장품 마케팅 전략 수립에 도움이 되는 정보를 제공하였다. 월간지 광고 및 홍보 유형에 따른 구매행동의 차이를 분석한 결과 뷰티뉴스와 뷰티 기사를 통한 구매행동이 전반적으로 높았으며, 구매경험은 일반 광고를 보고 화장품을 구입한 경험이 가장 높게 나타났다. 또한 화장품 쇼핑성향은 충동구매 및 유행추구, 유명상표추구, 편의추구, 저가추구, 효능추구, 상표충성추구형의 6가지로 분류하였으며, 이 중 충동구매 및 유행추구, 유명상표추구, 효능추구 쇼핑성향이 월간지를 통한 구매행동에 많은 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

김명희·황춘섭(2013)은 20~60대 여성 소비자들의 기능성 화장품 쇼핑성향과 상표전환 동기와의 관련성을 파악함으로써 기능성 화장품 소비자의 상표전환 행동 형성 과정을 보다 종합적으로 이해하는데 도움이 되고, 자사 고객의 상표전환 방지 및 충성 고객화 전략 수립에 필요한 정보를 제공하기 위해 연구를 진행하였다. 연구 결과를 살펴볼 때, 기능성 화장품 쇼핑성향을 상표전환 유발에 영향을 미치는 주요한 변수이며, 쇼핑성향의 영향력이 기능성 화장품 품목에 따라 다르게 나타나는 것으로 분석되었다. 따라서 화장품 업체들은 미백개선제, 자외선차단제, 주름개선제 각각에 대한 타겟 스

비자의 쇼핑성향 특징을 품목별로 차별화하여 보다 적합한 마케팅전략을 수립하는 것이 바람직할 것으로 나타났다.

2. 음료 시장분석

가. 국내 생산동향

(1) 음료시장 동향

음료시장의 규모는 2000년 2.8조원에서 2009년 3.4조원으로 꾸준히 증가하고 있다. 음료시장에서 과채음료 비중은 2000년 32.8%에서 2009년 27.0%로 완만한 감소 추세를 나타내고 있다. 탄산음료 역시 과채음료와 유사하게 완만한 감소추세를 나타내고 있다. 그러나 2009년의 경우 과채음료와 탄산음료가 전년대비 출하액 기준 각각 9.2%, 6.1% 증가하였다. 이것은 소비자들의 웰빙 및 로하스(LOHAS) 트렌드의 소비패턴이 대두되면서 과실음료의 다양화·고급화·기능성화에 의한 수요 증가 때문인 것으로 판단된다. 그리고 탄산음료의 경우 최근 저칼로리 및 착향 음료수요가 증가한 때문인 것으로 판단된다.

이에 비해 혼합·추출음료와 기타음료의 비중은 상대적으로 빠르게 증가하는 추세이다. 특히 혼합·추출음료의 뚜렷한 증가는 기능성음료의 증가세가 주도하는 것으로 볼 수 있다.

최근 음료시장의 소비추세를 보면 첫째, 웰빙추구 트렌드 가속화와 새로운 맛 찾기를 들 수 있다. 오렌지 및 사과농축액 등 과실주스 원재료 가격 폭등으로 웰빙 트렌드를 충족시킬 수 있는 이색 과일 음료 개발로 새로운 수요창출과 제품차별화를 시도하고 있다. 맛과 영양을 동시에 만족시키는 이색 과실음료로서의 제품차별화가 필요함에 따라 음료업체들은 열대과일을 주원료로 한 지속적인 제품개발과 출시 등이 대표적이다. 또한 웰빙트렌드에 따라 최근 다양한 두유제품의 출시도 이루어지고 있으며, 두유와 우유를 혼합한 새로운 개념의 혼합음료도 출시되고 있다.

<표 2-9> 음료산업별 시장규모 및 비중

단위 : 백만원, %

구분	2000		2005		2008		2009	
	출하액	점유율	출하액	점유율	출하액	점유율	출하액	점유율
과·채음료	941,497	32.8	922,845	28.9	842,927	25.8	920,753	27.0
탄산음료	1,013,031	32.9	978,335	30.6	994,628	30.4	1,055,538	31.0
혼합·추출	901,118	31.4	892,815	27.9	720,157	22.0	820,615	24.1
기타음료			403,276	12.6	714,402	21.8	608,959	17.0
계	2,873,647	100.0	3,197,29	100.0	3,272,114	100.0	3,405,865	100.0

주 : 1) 농축과·채즙(가열과 비가열), 과채주스와 음료(가열과 비가열)이 포함되며, 기타음료에는 두유류, 유산균발효음료, 인삼·음료, 음료베이스(분말)등이 포함됨.

2) 2009년 기타음료는 두유류 39.1%, 발효(유산균)음료 7.2%, 인삼·홍삼음료 53.1%, 음료베이스(분말) 17.9%임.

자료 : 식품의약품안전청, 식품 및 식품첨가물 생산실적, 각 년도

둘째 친환경 및 기능성 음료 개발과 고급화 추세이다. 웰빙과 건강에 대한 관심증대로 단순 과즙음료 대신 기능성음료와 친환경음료의 개발과 출시가 증가추세에 있다. 유기농 과실주스, 유기과일·야채즙, 사과포도의 네류어 고급주스, 100%주스 및 냉장주스시장 확대와 50%주스와 저과즙 주스시장의 침체 등이 대표적인 현상이라고 할 수 있다. 이에 따라 국내산 원료의 과실주스에 대한 선호도가 증가추세에 있다. 기능성음료의 경우 2010년 광동제약, 동원F&B, 롯데칠성음료, 풀무원녹즙 등에서 출시한 간건강과 숙취해소에 도움을 주는 헛개나무 추출물을 원료로 하는 다양한 제품 출시가 대표적이다.

과실음료의 경우 친환경 국내산 감귤주스를 생산하기 위하여 감귤에 대한 잔류농약 검사, 중금속 검사 등을 통해 100% 안전성이 확보된 감귤을 사용하는 것으로 나타나고 있다. 또한 저염·저당·저지방 등 3저 식품 선호 트렌드에 따라 음료도 무칼로리나 저칼로리 제품(다이어트 음료)이 다양화 추세(각종 차음료, 야채음료 한방차, 미용음료, 젤리음료, 미백음료 등)로 나타나고 있다.

셋째, 음료원료 및 음료 내용의 다양화를 들 수 있다. 전통적인 탄산음료와 과실음료 중심에서 음료 종류가 스포츠음료, 미과음료, 차음료, 곡류음료, 커피음료, 기능성음료, 비타민음료, 콜라겐음료, 섬유음료 등의 상품 다양화 추세가 대표적이다.

과실음료의 경우 경기회복 추세로 고급 냉장주스 시장 중심으로 수요가 증가하는 것으로 나타나고 있다. 이에 따라 최근 파인애플, 복숭아 등 다양한 종류의 과채음료가 출시되고 있다. 또한 과즙에 부드러운 우유성분 등을 더한 과즙 혼합음료의 출시도 활발하게 이루어지고 있다.

(2) 음료시장 공급액(분류별)

농수산물 이외의 음료품 공급액은 12.2조 원으로 산출된다

<표 2-10> 2009년 음료시스템의 공급

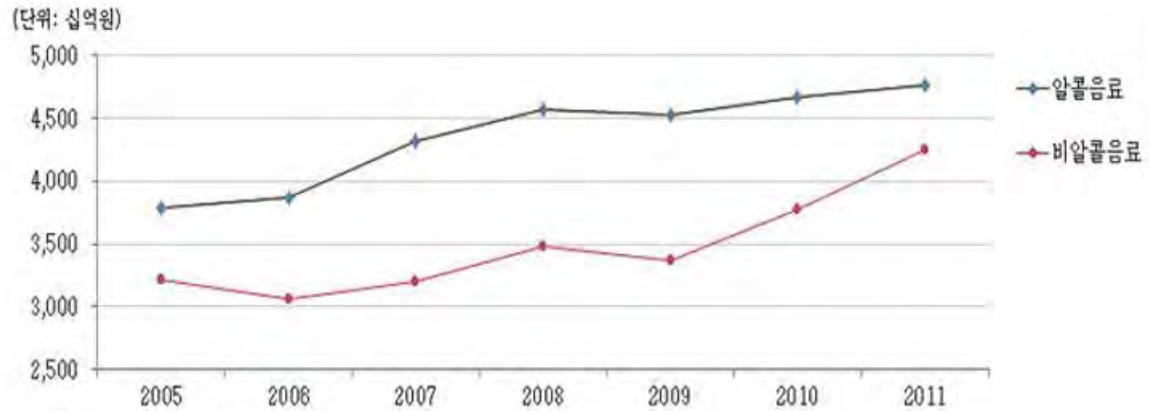
단위 : 십억 원

분류	생산(A)	수출(B)	수입(C)	국내공급액 (D=A-B+C)
음료품	11,989	643	891	12,238
알콜 음료	7,945	497	834	8,282
비알콜 음료	4,044	146	57	3,955

주 : 국내공급액은 국내총공급(총수요)액에서 수입에 부과되는 관세 및 수입상품세를 제한 금액에 해당함.

자료 : 한국은행, 2009 산업연관표

2005~2011년간 출하액은 알콜 음료와 비알콜 음료가 각각 5.7%, 29.2% 증가한 것으로 나타났다.



주 : 2011년은 자체 추정치

자료 : 통계청, 광업, 제조업조사, 경제총조사, 한국은행, 불가지수

<그림 2-6> 음료제조업 업종별 출하액 동향

(3) 음료생산 기업규모

(가) 탄산음료 기업 현황

탄산음료 시장은 상위 2개사가 주도하며 2010년 E사의 음료제조판매 매출액은 약 1조3천억원, F사의 음료매출액은 7,160억원인 것으로 나타났다. 전체 음료시장의 매출과 시장점유율은 E사가 주도하고 있으며 탄산음료 매출액은 상위 2개사 매출액 기준으로 1조620억원을 육박한 것으로 나타난다.

LG생활건강은 2007년 10월 한국코카-콜라보틀링(주)을 인수하여 2008년 1월 코카-콜라음료(주)로 사명을 변경한 후, LG생활건강의 자회사로 본격 출범하였다.

또한, 2010년 국내 음료 3위업체인 해태음료를 인수하여 LG생활건강의 취약점으로 여겨졌던 냉장유통망이 해태음료 인수를 통해 갖춰지게 되고 상온과 냉장 영업을 시너지 낼 경우 시장 점유율이 30%대까지 높아질 것으로 추정된다.

<표 2-11> 상위 2개사의 매출현황

단위 : 백만 원

구분	사업부문	2008년	2009년	2010년
E사	음료제조	1,221,723	1,221,723	1,301,767
F사	음료사업	534,959	604,520	716,260

자료 : 금감원, 각 사 공시자료

(나) 과일음료 기업 현황

국내 과일음료 시장은 1961년 삼미식품이 최초로 토마토 주스를 출시하였고, 이후 해태음료, 롯데칠성음료가 시장에 진출하면서 본격적으로 성장하였다. 과일음료의 주요 제조사들의 판매액 점유율은 롯데칠성이 32.5%로 가장 높은 판매액 점유율을 나타냈으며, 다음으로 해태 15.1%, 웅진 12.4%, 코카콜라 12.3%, 서울우유 6.9% 순으로 나타났다. 전년 대비 점유율 증감을 보면, 롯데칠성은 0.8%p, 해태는 0.6%p, 서울우유는

1. 8%p 감소한 반면 웅진 0.3%p, 코카콜라는 0.7%p 증가하였다.

전년 대비 과일음료의 판매액이 감소하는 가운데, 점유율이 감소한 롯데칠성, 해태, 서울우유의 판매액 규모는 전년 대비 감소하였고, 점유율이 증가한 웅진, 코카콜라는 증가를 보였다.

<표 2-12> 과일음료 제조사별 판매액 및 점유율 현황

단위 : 백만원, %

브랜드	판매액			성장률		점유율		
	2010년	2011년	2012년	2011년	2012년	2010년	2011년	2012년
롯데칠성	251,739	262,403	249,577	4.2	-4.9	33.7	33.3	32.5
해태	146,028	123,703	115,862	-15.3	-6.3	19.5	15.7	15.1
웅진	80,151	95,040	95,426	18.6	0.4	10.7	12.1	12.4
코카콜라	84,300	90,988	94,416	7.9	3.8	11.3	11.6	12.3
서울우유	49,496	55,602	52,785	12.3	-5.1	6.6	7.1	6.9
기타	136,213	159,417	160,710	17.0	0.8	18.2	20.3	20.9
합계	747,925	787,152	768,777	5.2	-2.3	100.0	100.0	100.0

기타 : 농심, 남양유업, 풀무원, 펄시, 매일유업 등 60여개 제조사

자료 : 농림축산식품부, aT, 2013 가공식품 세분화 시장 보고서(과·채음료편)

(다) 채소음료 기업 현황

채소음료의 주요 제조사들의 판매액 점유율을 보면 웅진이 32.3%의 점유율로 가장 높은 모습을 보였다. 뒤이어 동부팜가야 19.1%, 롯데칠성 14.6%, 코카콜라 5.6%, 매일유업 5.5% 순으로 나타났다. 전년 대비 채소음료의 판매액 규모는 0.4% 소폭 감소한 가운데, 제조사별로는 코카콜라가 전년 대비 40.6%, 매일유업이 30.2%로 크게 성장하였다.

<표 2-13> 채소음료 제조사별 판매액 및 점유율 현황

단위 : 백만원, %

브랜드	판매액			성장률		점유율		
	2010년	2011년	2012년	2011년	2012년	2010년	2011년	2012년
웅진	49,008	51,811	49,887	5.7	-3.7	34.0	33.4	32.3
가야	25,224	28,758	29,506	14.0	2.6	17.5	18.6	19.1
롯데칠성	23,571	24,937	22,546	5.8	-9.6	16.4	16.1	14.6
코카콜라	6,462	6,144	8,641	-4.9	40.6	4.5	4.0	5.6
매일유업	3,413	6,574	8,560	92.6	30.2	2.4	4.2	5.5
기타	36,351	36,677	35,176	0.9	-4.1	25.2	23.7	22.8
합계	144,029	154,901	154,901	7.5	-0.4	100.0	100.0	100.0

기타 : 농심, 남양유업, 풀무원, 펄시, 매일유업 등 60여개 제조사

자료 : 농림축산식품부, aT, 2013 가공식품 세분화 시장 보고서(과·채음료편)

(라) 발효유 기업 현황

통계청 조사에 의하면 발효유를 생산하고 있는 사업체수는 2011년 기준 49개소로 집계되었으며, 총 생산액은 약 1조4,851억원으로 나타났다.

<표 2-14> 유가공품 품목별 사업체수 및 생산액²⁾

단위 : 개소, 백만원

부호	품목	사업체수	생산액	출하금액	연말재고액 (완제품)
C10501101	사유	42	2,447,684	2,445,781	18,370
C10501102	연유	5	15,317	14,854	527
C10501103	조제분유	3	209,266	207,507	7,757
C10501104	분류	19	217,261	211,115	21,077
C10501105	발효유	49	1,485,397	1,485,105	9,110
C10501106	버터	5	15,630	15,751	302
C10501107	치즈	28	441,930	436,584	26,608
C10501109	기타 낙농제품	24	175,673	173,137	7,570

자료 : 2011년 기준 광업·제조업조사, 통계청

발효유를 제조하는 사업체가 49개소로 가장 많은 것으로 집계되었으나, 생산액은 우유(약 2조4,477억원)가 가장 많고 발효유가 두 번째로 많은 것으로 나타났다. 발효유 제조사들의 규모를 살펴보면, 주요 제조사 19곳 모두 자체 공장을 보유하여 운영하고 있고 발효유 생산 가능량에 따라 발효유 생산량에 차이가 있다.

- 향후 음료시장 전망

향후 음료 시장은 저온유통형 저온살균 혹은 초고압살균 등 열처리가 적은 신선냉장 유통 주스가 당분간 주도할 것으로 전망된다. 냉장유통 주스는 기존 살균과정을 거치는 상온유통 주스와는 달리 영양분 파괴가 적고 마치 과일을 바로 갈아 마시는 듯한 느낌을 줄 정도로 맛과 향이 훨씬 뛰어나 웰빙을 추구하는 소비자들의 인기를 얻고 있다.

특히 과실음료의 경우 시장의 특성 상 오렌지주스를 제외한 대부분의 과실 주스 제품들은 수명이 짧고 소비자들은 항상 새로운 형태의 음료를 요구하게 됨으로서 한 가지 제품만 가지고 음료시장을 주도하기는 어려운 일이다. 이에 따라 과실음료 제품도 여러 가지 형태의 제품개발과 출시가 이루어지고 있으며, 과실음료의 형태도 오렌지 중심의 단일 과종 음료에서 다양한 온대 및 열대과일 제품이 출시되고 있으며, 제품개발 경향도 갈증해소와 신선미, 청량감을 강조하던 형태에서 건강지향적 기능성 제품과 다양한 맛과 향기가 있는 제품의 개발이 이루어지고 있는 추세이다. 또한 과실음료의 유통방식도 기존의 고온살균방식보다는 저온살균을 통하여 주스의 신선도와 향미, 색깔 등이 잘 보존될 수 있는 냉장유통 비중이 증가할 전망이다.

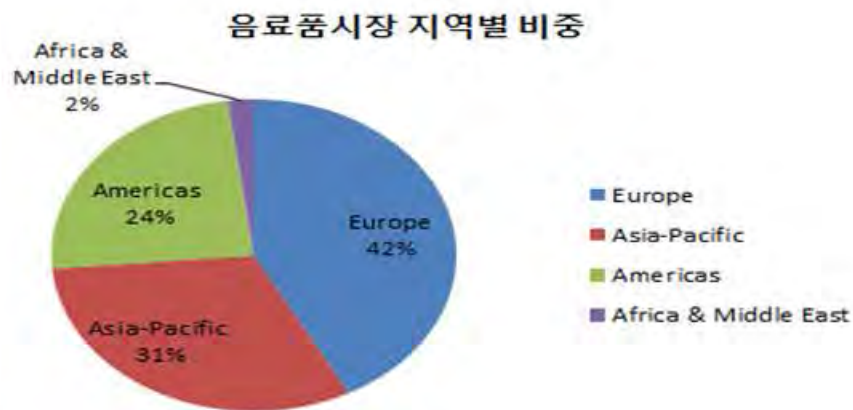
나. 해외시장 동향

영국의 조사컨설팅기관인 데이터모니터(Datamonitor)에 따르면 세계 식품 시장 규모는 2008~10년간 연평균 3.1%로 완만하게 증가하고 있는 것으로 나타났다. 2010년 세계 식품 시장의 규모는 5.0조 달러로 2009년 4.9조 달러보다 3.2% 증가한 것으로 추정된다. 식품산업 중 식료품 가공식품의 세계시장 규모는 2009년 2.6조 달러였고 2010년은 2009년보다 3.9% 증가한 2.7조 달러로 추정된다. 식품산업 중 음료품의 세계 시장규모는 2009년 2.4조 달러였고 2010년은 전년보다 2.5% 증가한 2.4조 달러로 추정된다.



자료 : FIS 식품산업통계정보(원자료는 Datamonitor)

<그림 2-7> 세계 식품시장 규모 추이



자료 : FIS 식품산업통계정보(원자료는 Datamonitor)

<그림 2-8> 세계 음료시장 지역별 비중 (2010)

음료품 시장의 규모는 유럽이 1.0조 달러로 전체음료품 시장의 약42%를 차지하여 가장 비중이 높고 그 뒤로 아시아 태평양지역이 7,580억 달러로 약31%, 아메리카 지역이 5,850억 달러로 약24%, 중동·아프리카지역이 500억 달러로 약2%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

(1) 유럽

2007년도 음료품 출하액은 1,400억 유로로 음료제조업의 16.1%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 그 중에서 맥주 제조업이 5.0%로 가장 비중이 높고 그 다음으로 청량음료 및 생수제조업 4.8%, 와인 제조업 2.7%, 증류주 제조업 2.6%의 비중을 차지하고 있는 것으로 분석되었다.

(2) 미국

2010년도 음료품 출하액은 929억 달러로 음료제조업의 13.4%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 그 중에서 청량음료 및 얼음제조업이 6.5%로 가장 비중이 높고 그 다음으로 맥주 제조업 3.7%, 와인 제조업 2.2%, 증류주 제조업 1.0% 순으로 나타났다.

<표 2-15> 음료제조업 부분별 출하액 현황 (미국)

단위 : 억 달러, %

구분	2007		2008		2009		2010	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
음료제조업(담배제조업 제외)	880	13.8	881	12.8	914	13.7	929	13.4
청량음료 및 얼음 제조	472	7.4	481	7.0	448	6.7	451	6.5
맥주 제조업	212	3.3	196	2.8	241	3.6	257	3.7
와인 제조업	126	2.0	134	1.9	148	2.2	150	2.2
증류주 제조업	71	1.1	70	1.0	76	1.1	71	1.0

자료 : 상무성, Annual Survey of Manufactures

(3) 중국

개혁개방 정책 시행 이후 본격적으로 발전하기 시작한 중국 음료수 산업 관련, 현재 규모 있는 음료수 메이커가 약 790개사에 달하며, 종사직원수가 14만명에 달한다. 매출액 기준 시장규모는 400여억위엔 (US\$ 1 = RMB 8.3위엔 정도)이다. 1980년 연 생산량 30만본에 불과하였던 중국의 음료수 시장은 지난 2003년 생산규모가 1,669만본에 달한다. 한편 음료종에서는 과일 주스 생산량 증가폭이 커 2004년 생산량은 2003년 생산량의 150%를 넘었다고 한다. 이는 탄산음료, 광천수 생산 증가폭을 모두 크게 앞서는 수치다. 중국내 소비자는 과일주스를 선택 구매시, 맛, 원액 함유 비율, 식품 안전성, 건강 기능, 가격, 포장, 브랜드 지명도 등을 고려 요소로 삼고 있으며 그 중 가장 중요한 요소는 역시 맛, 브랜드 인지도, 가격이다.

(4) 일본

2010년도 음료품 출하액은 6조 엔으로 식품제조업의 20.8%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 그 중에서 주류 제조업이 11.5%로 가장 비중이 높고 그 다음으로 청량음료 제조업 7.4%, 차·커피 제조업 1.7%, 제빙업 0.1%의 비중을 차지하고 있는 것으로 분석되었다.

〈표 2-16〉 음료제조업 부문별 출하액 현황(일본)

단위 : 조 엔, %

구분	2007		2008		2009		2010	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
음료제조업	6.28	20.6	6.20	19.9	6.46	20.9	6.34	20.8
청량음료 제조업	1.99	6.5	2.00	6.4	2.21	7.2	2.26	7.4
주류 제조업	3.69	12.1	3.59	11.5	3.65	11.8	3.52	11.5
차,커피 제조업	0.56	1.8	0.58	1.9	0.56	1.8	0.53	1.7
제빙업	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1

자료 : 일본경제산업성, 공업통계

다. 소비자 구매패턴 분석

(1) 소비자 구매의향

(가) 고급화/프리미엄 제품 출시

커피와 커피크림의 수요 감소를 원두 중심의 커피음료와 고가의 티백형태 제품으로 대체하면서 커피음료의 프리미엄화 대체가 이루어지고 있다. 예를 들어, 커피믹스에만 집중하던 동서식품이 에스프레소 추출액을 냉동 건조한 인스턴트 커피분말 95%와 분쇄한 원두커피 5%를 섞어 만든 프리미엄 분말커피 '카누'를 출시하였다. 또한 남양유업은 커피에서 중요한 것은 원두라는 고정관념에서 탈피해 크리머에 초점을 맞추면서 무지방 우유를 혼합한 프리미엄 커피믹스 '프레치카페 카페믹스'를 출시하였다. 한편 한국네슬레는 네스카페만의 부드럽고 깔끔한 맛의 커피믹스를 세련된 디자인의 테이크아웃 컵에 즐길 수 있고 커피전문점에 견주는 고급스런 맛과 향을 제공하는 '네스카페 마이컵'을 출시하였다.

(나) 건강 중시

2011년 건강기능식품의 매출액은 1.4조 원으로 2010년 1조 원 대비 28.2% 증가하였다. 품목별로 살펴보면 홍삼제품이 7,190억 원으로 전체의 52.6%를 차지했으며, 뒤를 이어 비타민 및 무기질 1,561억 원, 개별인정형 1,434억 원, 알로에 691억 원, 오메가-3 지방산 함유 508억 원 순으로 나타났다.

(2) 음료시장 소비트렌드

향후 3~5년간 중기적으로 볼 때 식품산업은 성장이 과거에 비해 둔화될 것으로 전망된다. 그러나 업종 또는 제품유형별 성장세는 최근 추세처럼 차별화 될 것으로 예상된다.

식품산업의 성장을 주도하는 내수의 경우, 과거의 가격합리성과 편리성 위주에서 건강과 품질을 중시하며 1~2인 가구의 증가와 고령화 등의 인구사회 구조상의 변화에 따라 다양화될 것으로 예상된다. 근년 기타식품제조업 제품의 고급화와 다양화를 통해 성장하고 있는 예가 이러한 전망을 뒷받침한다.

중국과 동남아를 중심으로 한류 등의 영향으로 한국산 식품에 대한 해외 수요가 증대되고 있는 것으로 보인다. 커피 등 인스턴트식품에 대한 선호가 편리하고 합리적인

가격에 기반을 두고 있다면 향후 소득이 증가할수록 선진국과 같이 보다 건강지향적이고 품질과 다양성을 추구하게 될 것이며, 이러한 수요를 만족시킬 수 있는 제품의 수출이 경제성장지역인 동아시아를 중심으로 증대될 가능성이 높다. 최근 막걸리, 인삼 제품, 두유, 커피음료 등의 수출이 빠르게 증가하는 현상이 이러한 가능성을 보여준다.

음료시장은 차음료와 생수, 기능성음료 등이 지속적으로 성장할 것으로 전망되며 과즙음료로 냉장유통주스와 생과채를 착즙한 생과즙 주스 시장이 성장할 것으로 전망된다.

내수에 의한 성장이 향후 둔화될 것으로 전망되므로 수출 증대를 산업발전의 보완적 수단으로 삼을 필요가 있다. 품목에 따라서는 수출 증대가 내수와 병행하거나 내수를 견인할 수도 있기 때문이다. 최근 수년간 막걸리가 일본 수출이 증가하면서 국내 시장도 함께 활성화된 경험은 소득 수준의 접근과 식문화의 전파에 따라 내수와 수출이 병행될 수 있는 좋은 사례가 된다. 중국, 동남아 등지에서 한류가 확산되고, 주요국과의 FTA가 빠르게 진전됨에 따라 수출을 식품산업의 성장 기회로 활용하려는 노력이 요구된다.

식품클러스터사업, 농공상융합(협력지원)사업, 식품&대책 등의 정부 정책은 중장기 식품산업의 발전을 위한 환경을 조성함으로써 향후 예상되는 식품산업 성장의 둔화를 완화하고 부가가치가 지속적으로 증대될 수 있도록 기여해야 한다.

다. 제품 트렌드

첫째, 'Purity(순도)'가 새로운 마케팅 트렌드로 떠오르고 있다. 최근 제품에 'Pure' 또는 'Purity'의 용어가 이용되고 있고, 2008~11년에 출시된 신제품들에서는 'Pure'가 사용된 제품들이 지속적으로 증가하고 있다. 유럽에서는 식품첨가물명을 E-number로 구분하고 있는데 'Pure(제품의순도)' 트렌드와 더불어 유럽에서는 'No E-number(식품첨가물미포함)'를 내세운 제품들도 점차 증가하고 있다. 한편 구체적인 첨가물명으로 표시하기도 하는데 이것은 합성첨가물에 대한 소비자의 부정적인 반응을 고려했기 때문이다.

둘째, 기업의 사회적 책임과 '지속가능성' 전략이 점차 중요한 역할로 떠오르고 있다. 식품산업에서는 제품 생산 시 이산화탄소 배출량의 감소, 친환경 포장, 더 개선된 사육 환경, 공정무역 등을 통해 사회적 책임을 실천하고 있는데, 이는 올바르게 생산된 제품을 제 값을 주고 구입하려는 소비자들의 요구와 맞물려 이른바 '착한제품'들의 시장이 조금씩 확대되고 있다. 또한 '지속가능성'은 이제 제품의 원료뿐만 아니라 포장지에서도 주목받고 있다³⁾.

셋째, 식품의 원산지 표시는 반드시 표기해야할 의무사항으로 소비자들 사이에서 식품이 어디에서 생산되었는지에 대한 관심이 증대되고 있으며 최근제품에는 식품이 어디에서 생산되었는지에 대한 표시를 보다 직접적으로 보여주는 트렌드로 변화하고 있다. 이러한 경향은 자국의 생산자를 돕거나 ethnic food(각 나라의 전통식품)에서 사용하는 원료의 특성, 수입식품의 안전성이나 품질에 대한 우려, 정통성에 대한 요구 등으로 나타나는데, 특정국가나 지역의 원산지로 표시되는 경우가 많다. 때로는 많은 정보를 포장지에 담을 수 없어 포장면의 QR코드를 이용해 소비자에게 더 많은 정보를

제공하기도 한다.

넷째, 2011년 중반부터 다시 시작된 경기침체에도 불구하고 프리미엄 제품의 출시가 증가하고 있다. 소비자들은 매우 저렴하거나 슈퍼 프리미엄 제품에 대한 소비에 관심이 증가하고 있는데, 이러한 양극화된 소비패턴 속에서 중간 브랜드 제품은 점차 줄어들고 있는 상황이다. 한편 프리미엄 제품임을 강조하기 위해 제품에 고급 원료를 사용했음을 부각하기도 한다.

다섯째, 전세계적으로 노령 인구가 지속적으로 증가하고 있는 상황에서 식품 기업들은 노인들을 타겟으로 하는 제품에 대한 연구를 시작했으며, 용기 포장 기능과 건강 증진 영양 보조 부분 등으로 나누어 진행되고 있다. 최근 새로운 EU 표시기준에 따르면 노령인구가 읽을 수 있도록 영양정보표시에 명확한 가독성을 요구하고 있는데, 이는 노령인구도 영양 정보 표시를 읽을 수 있게 크고 선명하게 표기하라는 것이다.

여섯째, 의학발달과 충분한 영양 공급으로 노화 속도가 늦춰지고 있는데, 식품산업에서도 젊음을 유지하기 위한 노화방지 소재를 이용한 제품들이 늘어나고 있다. 40~60세 소비자들의 활동적인 생활을 유지하고 싶은 욕구에 맞춰 이와 관련된 영양성분 섭취에 관한 관심도 증가하고 있다⁴⁾.

일곱째, 과학적으로 입증된 영양강조표시를 사용한 제품들이 증가하고 있다. 점차 기능성 강조 표시에 대해서 엄격해지는 유럽 식품안전청(EFSA)의 규제에 의해 건강기능성에 대한 승인이 이루어지면 관련 소재를 적용한 제품이 크게 증가하는 현상이 나타나고 있다⁵⁾. 따라서 추후 신제품 개발에는 식품 영양에 대한 연구결과를 주목할 필요가 있을 것이다.

여덟째, 최근 건강 증진을 위한 규제들이 증가하고 있는 추세이다. 덴마크를 비롯한 프랑스 및 아일랜드 등지에서는 비만과의 전쟁을 위해 비만을 유발시키는 고칼로리 및 당첨가음료에 대해 세금을 부여하는 정책이 추진되고 있다. 식품업계 및 일부 소비자들의 반대로 많은 논란이 야기되고 있지만 건강을 위해 지방과 첨가당 나트륨의 함량에 대한 규제가 계속 강화됨에 따라 식품회사들이 제조방안을 변경하고 있는 추세이다.

아홉째, 식품산업에서도 소셜 마케팅으로 성장하는 다양한 틈새시장이 새롭게 나타나고 있다. 인터넷 및 스마트폰을 통한 소셜미디어는 혁신적 소규모들의 경우에도 활발하게 마케팅을 할 수 있는 기회를 주었고 이를 활용해 대기업과의 경쟁 속에서도 성공적으로 사업을 확장하고 있는 모습을 보여주고 있다. 반면 다국적 기업 등의 대기업들은 해당 커뮤니티 및 지역에 특화된 제품을 출시하거나 개인 또는 소규모 그룹에 맞춤형 제품들을 시도하고 있다⁶⁾.

열째, 2002~03년 황제다이어트를 시작으로 소득증가와 영양적인 중요성에 따라 단백질에 대한 관심과 수요가 지속적으로 증가하고 있다. 최근에는 지속 가능성의 트렌드로 동물성 단백질을 중요시한 육가공 제품부터, 대두와 완두, 밀 등의 식물성 원료들을 이용한 식물성 단백질 소재들이 개발되고 있다. 식물성 단백질 제품은 후무스(hummus), 그리스식 요구르트 등 다양한 제품이 개발되고 상품화 되었는데, 이는 동물성 육제품에 비해 탄소배출량이 줄어들고 지속가능성 트렌드에 적합하다고 할 수 있다.

제 13절. 화장품 및 음료의 소비자 반응조사

1. 화장품 소비자 조사 분석

가. 화장품 인지도 사전조사

본 연구에서는 천연기능성 건강음료를 개발하기 위해 소비자를 대상으로 사전 시장 조사를 실시하였다. 조사기간은 2014년 2월 10일부터-20일까지 전남 순천시와 광양시, 광주광역시 지역 소비자를 대상으로 현지 면접조사를 통해 실시하였으며, 총 120부를 조사하여 이 가운데 부실한 10부를 제외한 110부를 분석에 사용하였다.

응답자의 58.2%는 천연기능성 화장품에 대해 들어본 적이 있으나 자세히 모르는 것으로 나타났다. 다음으로는 잘 알고 있다는 응답이 36.7%로 조사되었다. 성별, 연령별, 결혼여부, 알레르기 여부, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별, 가구소득별로 천연기능성 화장품의 인식여부를 조사한 결과 들어본 적은 있으나 자세히 모른다는 응답이 매우 높았다. 천연기능성 화장품에 대한 사전홍보가 필요하다고 본다.

<표 3-1> 천연기능성 화장품 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		110	36(36.7)	64(58.2)	10(9.1)	
성별	남자	32	5(15.6)	20(62.5)	7(21.9)	12.291**
	여자	78	31(39.7)	44(58.2)	3(3.8)	
나이	20대	11	2(18.2)	8(72.7)	1(9.1)	10.954
	30대	21	8(38.1)	9(42.9)	4(19.0)	
	40대	45	13(28.9)	28(62.2)	4(8.9)	
	50대	22	6(27.3)	15(68.2)	1(4.5)	
	60대	11	7(63.6)	4(36.4)	0(0.0)	
결혼 여부	미혼	13	3(23.1)	9(69.2)	1(7.7)	0.761
	기혼	97	33(34.0)	55(56.7)	9(9.3)	
알레르기 여부	있다	27	7(25.9)	18(66.7)	2(7.4)	1.060
	없다	83	29(34.9)	46(55.4)	8(9.6)	
직업	직장인	49	14(28.6)	26(53.1)	9(18.4)	14.063
	주부	32	14(43.8)	18(56.3)	0(0.0)	

	자영업	19	6(31.6)	13(68.4)	0(0.0)	
	학생	6	1(16.7)	4(66.7)	1(16.7)	
	휴직/무직	2	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	
	기타	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0.0)	
소비 금액	2만 원 이하	31	7(22.6)	20(64.5)	4(12.9)	5,567
	3-5만원	45	16(35.6)	27(60.0)	2(4.4)	
	6-10만원	22	10(45.5)	10(45.5)	2(9.1)	
	10만 원 이상	12	3(25.0)	7(58.3)	2(16.7)	
가구 소득	2,000만원 미만	25	8(32.0)	15(60.0)	2(8.0)	1,965
	2,000~4,000만원 미만	37	12(32.4)	21(56.8)	4(10.8)	
	4,000~6,000만원 미만	24	7(29.2)	16(66.7)	1(4.2)	
	6,000만 원 이상	24	9(37.5)	12(50.0)	3(12.5)	

응답자의 49.1%는 천연기능성 화장품을 대중매체를 통해 인지하는 것으로 나타났다. 다음으로는 가족 및 주변사람의 권유라는 응답이 34.5%로 조사되었다. 성별, 연령별, 결혼여부, 알레르기 여부, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별, 가구소득별로 천연기능성 화장품의 인식여부를 조사한 결과 대중 매체를 통한 인지가 가장 높게 나타났다.

<표 3-2> 천연기능성 화장품 인지 동기

단위 : 명, %

요인		N	가족 및 주변사 람의 권유	대중 매체	인터 넷 검색	상품 을 보고 호기 심 으로	기타	카이제 곱(χ^2)
계		110	38(34.5)	54(49.1)	7(6.4)	2(1.8)	9(8.2)	
성별	남자	32	7(21.9)	19(59.4)	2(6.3)	0(0.0)	4(12.5)	4.919
	여자	78	31(39.7)	35(44.9)	6(6.4)	2(2.6)	5(6.4)	
나이	20대	11	2(18.2)	8(72.7)	1(9.1)	0(0.0)	0(0.0)	14.522
	30대	21	9(42.9)	8(38.1)	1(4.8)	0(0.0)	3(14.3)	
	40대	45	12(26.7)	24(53.3)	4(8.9)	1(2.2)	4(8.9)	
	50대	22	8(36.4)	11(50.0)	0(0.0)	1(4.5)	2(9.1)	
	60대	11	7(63.6)	3(27.3)	1(9.1)	0(0.0)	9(8.2)	
결혼 여부	미혼	13	4(30.8)	9(69.2)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	3.691
	기혼	97	34(35.1)	45(46.4)	7(7.2)	2(2.1)	9(9.3)	

알레르 기 여부	있다	27	12(44.4)	13(48.1)	0(0.0)	0(0.0)	2(7.4)	3,975
	없다	83	26(31.3)	41(49.4)	7(8.4)	2(2.4)	7(8.4)	
직업	직장인	49	14(28.6)	22(44.9)	4(8.2)	1(2.0)	8(16.3)	23,261
	주부	32	14(43.8)	14(43.8)	2(6.3)	1(3.1)	1(3.1)	
	자영업	19	8(42.1)	11(57.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	학생	6	1(16.7)	5(83.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	2	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
소비 금액 조정	2만 원 이하	31	14(45.2)	12(38.7)	2(6.5)	0(0.0)	3(9.7)	14,865
	3-5만원	45	12(26.7)	28(62.2)	2(4.4)	1(2.2)	2(4.4)	
	6-10만원	22	5(22.7)	11(50.0)	3(13.6)	1(4.5)	2(9.1)	
	10만 원 이상	12	7(58.3)	3(25.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(16.7)	
가구 소득 조정	2,000만원 미만	25	9(36.0)	12(48.0)	1(4.0)	0(0.0)	3(12.0)	8,410
	2,000~4,000만원 미만	37	12(32.4)	16(43.2)	4(10.8)	2(5.4)	3(8.1)	
	4,000~6,000만원 미만	24	7(29.2)	15(62.5)	1(4.2)	0(0.0)	1(4.2)	
	6,000만 원 이상	24	10(41.7)	11(45.8)	1(4.2)	0(0.0)	2(8.3)	

기능성 화장품을 사용하는 이유는 기미·주근깨 등과 같은 잡티(33.9%)때문인 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 연령별에서 응답의 차이를 나타냈는데, 20대에서는 과도한 피지분비(36.4%) 때문에 사용하는 것으로 나타났지만, 높은 연령계층일수록 잡티 때문에 사용하는 것으로 나타났다. 결혼여부에 따라서도 차이를 나타냈는데, 미혼자는 과도한 피지분비(36.4%), 기혼자는 잡티(36.5%) 때문에 사용하는 것으로 조사되었다.

<표 3-3> 기능성 화장품 사용 이유

단위 : 명, %

요인		N	모공	기미·주 근깨 등 잡티	피부 칙칙함	눈가 및 피부주 름	과다한 피지분 비	기타	카이 제곱(χ^2)
계		109	15(13.8)	37(33.9)	24(22.0)	24(22.0)	5(4.6)	4(3.7)	
성별	남자	32	8(25.0)	9(28.1)	9(28.1)	5(15.6)	1(3.1)	0(0.0)	8,091
	여자	77	7(9.1)	28(36.4)	15(19.5)	19(24.7)	4(5.2)	4(5.2)	
나이	20대	11	2(18.2)	1(9.1)	0(0.0)	3(27.3)	4(36.4)	1(9.1)	46,134 **
	30대	21	5(23.8)	5(23.8)	5(23.8)	5(23.8)	0(0.0)	1(4.8)	
	40대	45	6(13.3)	14(31.1)	11(24.4)	12(26.7)	1(2.2)	1(2.2)	
	50대	21	0(0.0)	13(61.9)	5(23.8)	2(9.5)	0(0.0)	1(4.8)	
	60대	11	2(18.2)	4(36.4)	3(27.3)	2(18.2)	0(0.01)	0(0.0)	
결혼	미혼	13	3(23.1)	2(15.4)	1(7.7)	2(15.4)	4(30.8)	1(7.7)	26,808

여부	기혼	96	12(12.5)	35(36.5)	23(24.0)	22(22.9)	1(1.0)	3(3.1)	***
알레르기 여부	있다	27	2(7.4)	14(51.9)	3(11.1)	5(18.5)	1(3.7)	2(7.4)	8,010
	없다	82	13(15.9)	23(28.0)	21(25.6)	19(23.2)	4(4.9)	2(2.4)	
직업	직장인	49	7(14.3)	13(26.5)	10(20.4)	13(26.5)	2(4.1)	4(8.2)	62,016 ***
	주부	32	3(9.4)	16(50.0)	4(12.5)	9(28.1)	0(0.0)	0(0.0)	
	자영업	19	3(15.8)	5(26.3)	10(52.6)	1(5.3)	0(0.0)	0(0.0)	
	학생	6	2(33.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(16.7)	3(50.0)	0(0.0)	
	휴직/무 직	2	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	1	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
소비 금액 조정	2만 원 이하	30	6(20.0)	6(20.0)	8(26.7)	6(20.0)	2(6.7)	2(6.7)	20,561
	3-5만원	45	7(15.6)	14(31.1)	10(22.2)	11(24.4)	3(6.7)	0(0.0)	
	6-10만 원	22	2(9.1)	8(36.4)	4(18.2)	7(31.8)	0(0.0)	1(4.5)	
	10만 원 이상	12	0(0.0)	9(75.0)	2(16.7)	0(0.0)	0(0.0)	1(8.3)	
가구 소득 조정	2,000만 원 미만	24	3(12.5)	7(29.2)	4(16.7)	5(20.8)	3(12.5)	2(8.3)	15,232
	2,000~4, 000만원 미만	37	4(10.8)	9(24.3)	12(32.4)	10(27.0)	1(2.7)	1(2.7)	
	4,000~6, 000만원 미만	24	5(20.8)	9(37.5)	3(12.5)	5(20.8)	1(4.2)	1(4.2)	
	6,000만 원 이상	24	3(12.5)	12(50.0)	5(20.8)	4(16.7)	0(0.0)	0(0.0)	

기능성 화장품 사용경험이 없는 응답자가 61.8%로 높게 나타났으며 사용경험이 있는 응답자는 38.2%로 낮게 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 남자보다 여자의 사용경험이 더 많은 것으로 분석되었다.

<표 3-4> 천연기능성 화장품 사용경험 여부

단위 : 명, %

요인		N	있다	없다	카이제곱(χ^2)
계		110	42(38.2)	68(61.8)	
성별	남자	32	6(18.8)	26(81.3)	7.219***
	여자	78	36(46.2)	42(53.8)	
나이	20대	11	2(18.2)	9(81.8)	2.744
	30대	21	10(47.6)	11(52.4)	
	40대	45	17(37.8)	23(62.2)	
	50대	22	9(40.9)	13(59.1)	
	60대	11	4(36.4)	7(63.6)	
결혼 여부	미혼	13	4(30.8)	9(69.2)	0.343
	기혼	97	38(39.2)	59(60.8)	
알레르기 여부	있다	27	10(37.0)	17(63.0)	0.020
	없다	83	32(38.6)	51(61.4)	
직업	직장인	49	16(32.7)	33(67.3)	6.839
	주부	32	17(53.1)	15(46.9)	
	자영업	19	6(31.6)	13(68.4)	
	학생	6	3(50.0)	3(50.0)	
	휴직/무직	2	0(0.0)	2(100.0)	
	기타	2	0(0.0)	2(100.0)	
소비 금액 조정	2만 원 이하	31	7(22.6)	27(77.4)	7.818*
	3-5만원	45	17(37.8)	28(62.2)	
	6-10만원	22	10(45.5)	12(54.5)	
	10만 원 이상	12	8(66.7)	4(33.3)	
가구 소득 조정	2,000만원 미만	25	6(24.0)	19(76.0)	7.440*
	2,000~4,000만원 미만	37	17(45.9)	20(54.1)	
	4,000~6,000만원 미만	24	6(25.0)	18(75.0)	
	6,000만 원 이상	24	13(54.2)	11(45.8)	

천연 기능성 화장품을 사용하지 않거나 사용경험이 없는 이유는 필요성을 느끼지 못하는 것 (33.7%)과 높은 가격 (30.5%)때문인 것으로 나타났다. 연령별로 응답의 차이가 있는 것으로 나타났는데, 20대와 40대는 필요성을 느끼지 못하는 반면, 3, 5, 60대는 높은 가격 때문에 사용하지 않는 것으로 나타났다. 또한 알레르기 여부에 따라서도 응답은 다르게 나타났는데, 알레르기가 있는 응답자는 높은 가격 (37.5%), 알레르기가 없는 응답자는 필요성을 느끼지 못하기 때문에 (36.6%) 천연기능성 화장품을 사용하지 않는 것으로 조사되었다.

〈표 3-5〉 천연기능성 화장품의 미사용 이유

단위 : 명, %

요인		N	필요성을 느끼지 못해서	가격이 너무 비싸서	기능성 화장품이 있다는 것을 알지 못해서	효과가 없어서	기타	카이제 곱(χ^2)
계		95	32(33.7)	29(30.5)	18(18.9)	5(5.3)	11(11.6)	
성별	남자	31	11(35.5)	7(22.6)	8(25.8)	1(3.2)	4(12.9)	2.571
	여자	64	21(32.8)	22(34.4)	10(15.6)	4(6.3)	7(10.9)	
나이	20대	10	7(70.0)	2(20.0)	1(10.0)	0(0.0)	0(0.0)	25.932*
	30대	16	3(18.8)	5(31.3)	2(12.5)	3(18.8)	3(18.8)	
	40대	38	14(36.8)	9(23.7)	9(23.7)	1(2.6)	5(13.2)	
	50대	20	3(15.0)	7(35.0)	6(30.0)	1(5.0)	3(15.0)	
	60대	11	5(45.5)	6(54.5)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
결혼 여부	미혼	11	5(45.5)	4(36.4)	2(18.2)	0(0.0)	0(0.0)	2.750
	기혼	87	27(32.1)	25(29.8)	16(19.0)	5(6.0)	11(13.1)	
알레르 기 여부	있다	24	6(25.0)	9(37.5)	5(20.8)	4(16.7)	0(0.0)	12.943
	없다	71	26(36.6)	20(28.2)	13(18.3)	1(1.4)	11(15.5)	**
직업	직장인	42	15(35.7)	13(31.0)	7(16.7)	2(4.8)	5(11.9)	12.988
	주부	27	7(25.9)	9(33.3)	4(14.8)	2(7.4)	5(18.5)	
	자영업	17	6(35.3)	4(23.5)	6(35.3)	1(5.9)	0(0.0)	
	학생	5	2(40.0)	2(40.0)	1(20.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	휴직/무 직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	2	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(50.0)	
소비 금액 조정	2만 원 이하	31	13(41.9)	10(32.3)	4(12.9)	1(3.2)	3(9.7)	12.299
	3-5만원	36	14(38.9)	12(33.3)	5(13.9)	1(2.8)	4(11.1)	
	6-10만원	17	4(23.5)	5(29.4)	4(23.5)	2(11.8)	2(11.8)	
	10만 원 이상	11	1(9.1)	2(18.2)	5(45.5)	1(9.1)	2(18.2)	
가구 소득 조정	2,000만 원 미만	24	7(29.2)	12(50.0)	3(12.5)	0(0.0)	2(8.3)	17.270
	2,000~4.0 00만원 미만	30	9(30.0)	5(16.7)	7(23.3)	3(10.0)	6(20.0)	
	4,000~6.0 00만원 미만	22	12(54.5)	4(18.2)	4(18.2)	1(4.5)	1(4.5)	

6,000만 원 이상	19	4(21.1)	8(42.1)	4(21.1)	1(5.3)	2(10.5)	
----------------	----	---------	---------	---------	--------	---------	--

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들은 천연기능성 화장품 제품 특성 중 주름개선기능(49.5%)과 미백기능(33.9%)을 선호하는 것으로 나타났다. 연령별로 살펴보면 20대와 40대는 미백기능을 선호하는 반면, 3,5,60대는 주름개선기능을 선호하는 것으로 조사되었다. 결혼여부에 있어서도 응답은 차이를 나타냈는데, 미혼자는 미백기능(53.8%), 기혼자는 주름개선기능(53.1%)을 선호하는 것으로 나타났다.

<표 3-6> 천연기능성 화장품의 선호 기능

단위 : 명, %

요인		N	미백	주름개 선	자외선 차단	기타	카이제곱 (χ^2)
계		109	37(33.9)	54(49.5)	13(11.9)	5(4.6)	
성별	남자	32	10(31.3)	15(46.9)	6(18.8)	1(3.1)	2.141
	여자	77	27(35.1)	39(50.6)	7(9.1)	4(5.2)	
나이	20대	11	5(45.5)	3(27.3)	1(9.1)	2(18.2)	20.509**
	30대	21	6(28.6)	14(66.7)	1(4.8)	0(0.0)	
	40대	45	20(44.4)	16(35.6)	7(15.6)	2(4.4)	
	50대	21	4(19.0)	12(57.1)	4(19.0)	1(4.8)	
	60대	11	2(18.2)	9(81.8)	0(0.0)	0(0.0)	
결혼 여부	미혼	13	7(53.8)	3(23.1)	1(7.7)	2(15.4)	7.82**
	기혼	96	30(31.3)	51(53.1)	12(12.5)	3(3.1)	
알레르 기 여부	있다	27	8(29.6)	14(51.9)	4(14)	1(3.7)	0.548
	없다	82	29(35.4)	40(48.8)	9(11.0)	4(4.9)	
직업	직장인	49	17(34.7)	19(38.8)	9(18.4)	4(8.2)	18.390
	주부	32	13(40.6)	18(56.3)	1(3.1)	0(0.0)	
	자영업	19	3(15.8)	13(68.4)	2(10.5)	1(5.3)	
	학생	6	4(66.7)	1(16.7)	1(16.7)	0(0.0)	
	휴직/무직	2	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	1	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	
소비	2만원 이하	30	10(33.3)	14(46.7)	4(13.3)	2(6.7)	5.041

- 1) 한국표준산업분류(KSIC-9) 화장품 제조업, 화장품 도매업, 화장품 및 방향제 소매업 기준 거래소, 코스닥, 외감 중 시계열 유지된 업체를 분석 대상으로 했다. 한국콜마(주)와 (주)이코스웨이코리아는 각각 3월, 4월 결산으로 2011년 4월~2012년 3월, 2011년 5월~2012년 4월 자료를 사용하였다.
- 2) 근로자 수 10인 이상 업체 실적이다.
- 3) 예를 들어 2011년 Friesland Campina의 경우 브랜드 제품 포장에 대해 친환경적으로 개발 및 관리가 이루어진 임지의 목재로 생산된 포장지에만 부여하는 FSC(Forest Stewardship Council, 산림관리협의회) 인증을 받았다.

금액 조정	3-5만원	45	17(37.8)	22(48.9)	4(8.9)	2(4.4)	10,184
	6-10만원	22	8(36.4)	10(45.5)	4(18.2)	0(0.0)	
	10만원 이상	12	2(16.7)	8(66.7)	1(8.3)	1(8.3)	
가구 소득 조정	2,000만원 미만	24	5(20.8)	14(58.3)	2(8.3)	3(12.5)	
	2,000~4,000만원 미만	37	13(35.1)	20(54.1)	4(10.8)	0(0.0)	
	4,000~6,000만원 미만	24	9(37.5)	9(37.5)	5(20.88)	1(4.2)	
	6,000만원 이상	24	10(41.7)	11(45.8)	2(8.3)	1(4.2)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

기능성이 첨가되지 않은 일반 화장품 구매에 있어서 최우선으로 고려하는 사항으로는 효능 및 효과(50.0%)인 것으로 조사되었다. 그러나 월평균 화장품 소비금액이 2만원 이하인 응답자는 피부적합성(32.3%)을 가장 우선시하는 것으로 나타났다. 소비자는 화장품을 구입할 때 효능 및 효과를 기대하고 있는 것으로 판단된다.

<표 3-7> 일반화장품 구매 시 고려사항

단위 : 명, %

요인		N	효능 및 효과	피부 적합성	브랜드	가격	주요 성분	카이제 곱(χ^2)
계		110	55(50.0)	33(30.0)	7(6.4)	12(10.9)	3(2.7)	
성별	남자	32	16(50.0)	9(28.1)	2(6.3)	4(12.5)	1(3.1)	0.185
	여자	78	39(50.0)	24(30.8)	5(6.4)	8(10.3)	2(2.6)	
나이	20대	11	6(54.5)	3(27.3)	0(0.0)	2(18.2)	0(0.0)	12.480
	30대	21	9(42.9)	6(28.6)	2(9.5)	4(19.0)	0(0.0)	
	40대	45	22(48.9)	16(35.6)	2(4.4)	3(6.7)	2(4.4)	
	50대	22	14(63.6)	5(22.7)	1(4.5)	2(9.1)	0(0.0)	
	60대	11	4(36.4)	3(27.3)	2(18.2)	1(9.1)	1(9.1)	
결혼 여부	미혼	13	7(53.8)	4(30.7)	0(0.0)	2(15.4)	0(0.0)	1.657
	기혼	97	48(49.5)	29(29.9)	7(7.2)	10(10.3)	3(3.1)	
알레르 기 여부	있다	27	15(55.6)	8(29.6)	2(7.4)	2(7.4)	0(0.0)	1.662
	없다	83	40(48.2)	25(30.1)	5(6.0)	10(12.0)	3(3.6)	

- 4) 예를 들어 호모시스테인(homocysteine)은 강력한 산화제로서 치매의 원인 중의 하나로 여겨지는데, 이러한 호모시스테인의 수치를 낮추는데 비타민 B6, B12 및 엽산이 도움이 될 수 있으며, 코엔자임 Q10과 은행잎 추출물, 폴리페놀, 카르니틴, 녹차, DHA 등이 영양성분이 식품에 이용되고 있다.
- 5) 한 예로, 2010년 말에 비타민C가 면역력에 도움이 된다는 유럽 식품안전청(EFSA)의 승인 이후 해당 기능성을 강조한 제품의 출시가 급격히 증가한 것을 들 수 있다.
- 6) 예를 들어 네슬레에서는 개인의 취향에 맞는 고급 초콜릿 브랜드제품을 출시하여 개인의 초콜릿 취향에 맞는 초콜릿을 판매하고 있는데, 처음 네슬레 웹사이트에 등록하면 6가지 시식용 초콜릿을 받게 되고, 친구나 동료들과 함께 공유하면서 원하는 초콜릿을 주문할 수 있는 방식이다.

직업	직장인	49	23(46.9)	14(28.6)	4(8.2)	6(12.2)	2(4.1)	11,708
	주부	32	18(56.3)	9(28.1)	2(6.3)	2(6.3)	1(3.1)	
	자영업	19	9(47.4)	8(42.1)	1(5.3)	1(5.3)	0(0.0)	
	학생	6	3(50.0)	1(16.7)	0(0.0)	2(33.3)	0(0.0)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
소비 금액 조정	기타 2만원 이하	2	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	22,743 **
	3-5만원	31	9(29.0)	10(32.3)	2(6.5)	9(29.0)	1(3.2)	
	6-10만원	45	22(48.9)	15(33.3)	4(8.9)	3(6.7)	1(2.2)	
	10만원 이상	22	16(72.7)	4(18.2)	1(4.5)	0(0.0)	1(4.5)	
가구 소득 조정	2,000만원 미만	12	8(66.7)	4(33.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	7,999
	2,000~4,000 0만원 미만	25	12(48.0)	8(32.0)	2(8.0)	3(12.0)	0(0.0)	
	4,000~6,000 0만원 미만	37	18(48.6)	10(27.0)	1(2.7)	5(13.5)	3(8.1)	
	6,000만원 이상	24	13(54.2)	7(29.2)	2(8.3)	2(8.3)	0(0.0)	

주 : * $P < 0.1$, ** $P < 0.05$, *** $P < 0.01$

천연 기능성 화장품 구매에 있어서 최우선으로 고려하는 사항으로는 효능 및 효과 (62.4%), 피부적합성(22.9%)인 것으로 조사되었다. 따라서 천연 기능성 화장품 생산 및 판매에 있어서 피부에 적합한 소재를 개발하고, 그 소재의 효능 및 효과를 부각시키는 기술개발이 필요할 것으로 판단된다.

<표 3-8> 천연기능성 화장품 구매 시 고려사항

단위 : 명, %

요인	N	효능 및 효과	피부 적합성	브랜드	가격	주요 성분	카이제곱(χ^2)
계	109	68(62.4)	25(22.9)	3(2.8)	7(6.4)	6(5.5)	
성별	남자	32	21(65.6)	6(18.8)	2(6.3)	2(6.3)	2.904
	여자	77	47(61.0)	19(24.7)	1(1.3)	5(6.5)	
나이	20대	11	8(72.7)	1(9.1)	0(0.0)	2(18.2)	15.626
	30대	21	13(61.9)	5(23.8)	1(4.8)	0(0.0)	
	40대	45	29(64.4)	10(22.2)	1(2.2)	3(6.7)	
	50대	21	14(66.7)	3(14.3)	1(4.8)	1(4.8)	
	60대	11	4(36.4)	6(54.5)	0(0.0)	1(9.1)	
결혼 여부	미혼	13	12(92.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(7.7)	6.760
	기혼	96	56(58.3)	25(26.0)	3(3.1)	6(6.3)	
알레르기 여부	있다	27	14(51.9)	9(33.3)	1(3.7)	2(7.4)	2.714
	없다	82	54(65.9)	16(19.5)	2(2.4)	5(6.1)	
직업	직장인	49	32(65.3)	8(16.3)	1(2.0)	3(6.1)	14.568
	주부	32	17(53.1)	12(37.5)	1(3.1)	1(3.1)	
	자영업	19	11(57.9)	5(26.3)	1(5.3)	2(10.5)	
	학생	6	5(83.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(16.7)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	1	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
소비금액 조정	2만원 이하	30	17(56.7)	10(33.3)	0(0.0)	2(6.7)	10.606
	3~5만원	45	27(60.0)	7(15.6)	3(6.7)	4(8.9)	
	6~10만원	22	15(68.2)	5(22.7)	0(0.0)	1(4.5)	
	10만원 이상	12	9(75.0)	3(25.0)	0(0.0)	0(0.0)	
가구소득 조정	2,000만원 미만	24	20(83.3)	3(12.5)	0(0.0)	1(4.2)	12.842
	2,000~4,000만원 미만	37	20(54.1)	10(27.0)	0(0.0)	3(8.1)	
	4,000~6,000만원 미만	24	13(54.2)	7(29.2)	1(4.2)	2(8.3)	
	6,000만원 이상	24	15(62.5)	5(20.8)	2(8.3)	2(8.3)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들은 천연 기능성 화장품의 적정용량을 100~150ml(45.0%)로 나타냈다. 그러나 50대, 주부, 월평균 화장품 소비금액 3~5만원, 가구소득 2,000~4,000만원인 응답자들은 150~200ml가 적정하다고 응답하였다.

<표 3-9> 천연 기능성 화장품 적정 용량

단위 : 명, %

요인		N	100ml미만	100~150ml미만	150~200ml미만	200ml이상	카이제곱(χ^2)
계		109	15(13.8)	49(45.0)	32(29.4)	13(11.9)	
성별	남자	31	4(12.9)	17(54.8)	8(25.8)	2(6.5)	2.240
	여자	78	11(14.1)	32(41.0)	24(30.8)	11(14.1)	
나이	20대	11	0(0.0)	7(63.6)	4(36.4)	0(0.0)	16.655
	30대	21	2(9.5)	11(52.4)	3(14.3)	5(23.8)	
	40대	45	6(13.3)	21(46.7)	14(31.1)	4(8.9)	
	50대	21	3(14.3)	7(33.3)	9(42.9)	2(9.5)	
	60대	11	4(36.4)	3(27.3)	2(18.2)	2(18.2)	
결혼 여부	미혼	13	1(7.7)	8(61.5)	4(30.8)	0(0.0)	3.069
	기혼	96	14(14.6)	41(42.7)	28(29.2)	13(13.5)	
알레르기 여부	있다	26	1(3.8)	15(57.7)	8(30.8)	2(7.7)	4.208
	없다	83	14(16.9)	34(41.0)	24(28.9)	11(13.3)	
직업	직장인	49	6(12.2)	24(49.0)	13(26.5)	6(12.2)	9.599
	주부	32	7(21.9)	10(31.3)	13(31.3)	5(15.6)	
	자영업	18	2(11.1)	9(50.0)	5(27.8)	2(11.1)	
	학생	6	0(0.0)	3(50.0)	3(50.0)	0(0.0)	
	휴직/무직	2	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	2	0(0.0)	1(50.0)	1(50.0)	0(0.0)	
소비 금액 조정	2만원 이하	31	4(12.9)	14(45.2)	7(22.6)	6(19.4)	8.135
	3~5만원	44	8(18.2)	16(36.4)	17(38.6)	3(6.8)	
	6~10만원	22	2(9.1)	12(54.5)	6(27.3)	2(9.1)	
	10만원 이상	12	1(8.3)	7(58.3)	2(16.7)	2(16.7)	
가구 소득 조정	2,000만원 미만	25	1(4.0)	14(56.0)	8(32.0)	2(8.0)	10.129
	2,000~4,000만원 미만	37	7(18.9)	10(27.0)	13(35.1)	7(18.9)	
	4,000~6,000만원 미만	24	3(12.5)	13(54.2)	6(25.0)	2(8.3)	
	6,000만원 이상	23	4(17.4)	12(52.2)	5(21.7)	2(8.7)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들은 천연기능성 스킨·로션의 적정가격에 있어서 3~5만원대(41.1%)가 가장 적정하다고 나타냈다. 그러나 결혼여부에 따라 적정가격수준은 차이를 나타냈는데, 미혼자는 3~5만원대(56.0%)가 적정하다고 생각하는 반면에 기혼자는 2~3만원대(42.6%)가 적정하다고 판단하였다. 미혼자일수록 기능성 화장품의 가격을 높게 평가하고 있는 것으로 본다.

<표 3-10> 천연 기능성 스킨·로션의 적정 가격수준 (100ml 기준)

단위 : 명, %

요인		N	2만원 이하	2~3만원 대	3~5만 원 대	5~10만 원 대	10만원 이상	카이제 곱(χ^2)
계		107	11(10.3)	41(38.3)	44(41.1)	11(10.3)	-	
성별	남자	30	31(10.0)	13(43.3)	13(43.3)	1(3.3)	-	2,284
	여자	77	8(10.4)	28(36.4)	31(40.3)	10(13.0)	-	
나이	20대	11	3(27.3)	2(18.2)	5(45.5)	1(9.1)	-	16,009
	30대	20	2(10.0)	4(20.0)	13(65.0)	1(5.0)	-	
	40대	44	3(6.8)	18(40.9)	16(36.4)	7(15.9)	-	
	50대	21	2(9.5)	10(47.6)	8(38.1)	1(4.8)	-	
	60대	11	1(9.1)	7(63.6)	2(18.2)	1(9.1)	-	
결혼 여부	미혼	13	3(23.1)	1(7.7)	8(61.5)	1(7.7)	-	7,576*
	기혼	94	8(8.5)	40(42.6)	36(38.3)	10(10.6)	-	
알레르기 여부	있다	25	1(4.0)	9(36.0)	14(56.0)	1(4.0)	-	4,305
	없다	82	10(12.2)	32(39.0)	30(36.6)	10(12.2)	-	
직업	직장인	49	5(10.2)	15(30.6)	25(51.0)	4(8.2)	-	20,084
	주부	32	2(6.3)	15(46.9)	11(34.4)	4(12.5)	-	
	자영업	16	1(6.3)	9(56.3)	3(18.8)	3(18.8)	-	
	학생	6	2(33.3)	0(0.0)	4(66.7)	0(0.0)	-	
	휴직/무직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	-	
	기타	2	0(0.0)	1(50.0)	1(50.0)	0(0.0)	-	
소비 금액 조정	2만원 이하	30	5(16.7)	14(46.7)	9(30.0)	2(6.7)	-	8,793
	3-5만원	43	4(9.3)	17(39.5)	19(44.2)	3(7.0)	-	
	6-10만원	22	2(9.1)	7(31.8)	10(45.5)	3(13.6)	-	
	10만원 이상	12	0(0.0)	41(25.0)	6(50.0)	3(25.0)	-	
	2,000만원 미만	25	4(16.0)	6(24.0)	11(44.0)	4(16.0)	-	
가구 소득 조정	2,000~4,00 0만원 미만	37	4(10.8)	19(51.4)	13(35.1)	1(2.7)	-	8,529
	4,000~6,00 0만원 미만	24	2(8.3)	9(37.5)	10(41.7)	3(12.5)	-	
	6,000만원 이상	21	1(4.8)	7(33.3)	10(47.6)	3(14.3)	-	

소비자들의 화장품 구입경로는 화장품 전문매장(44.1%)을 통해 주로 구입하는 것으로 나타났으며, 방문 판매(27.1%)도 높게 나타났다. 인구통계학적 특성 중 직업에서는 주부, 직장인, 자영업자들이 화장품 전문매장을 많이 애용하는 것으로 나타났다.

<표 3-11> 평소 화장품 구입경로

단위 : 명, %

요인	N	백화점	화장품 전문매장	대형마트	약국 및 피부병원	방문판매	인터넷쇼핑몰	TV홈쇼핑	기타	카이제곱 (χ^2)
계	107	8 (7.5)	44 (41.1)	8 (7.5)	4 (3.7)	29 (27.1)	8 (7.5)	4 (3.7)	2 (1.9)	
성별	남자	30 (13.3)	4 (50.0)	4 (13.3)	1 (3.3)	3 (10.0)	1 (3.3)	1 (3.3)	1 (3.3)	10.595
	여자	77 (5.2)	4 (37.7)	4 (5.2)	3 (3.9)	26 (33.8)	7 (9.1)	3 (3.9)	1 (1.3)	
나이	20대	11 (0.0)	6 (54.5)	1 (9.1)	2 (18.2)	0 (0.0)	2 (18.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	33.025
	30대	21 (14.3)	10 (47.6)	1 (4.8)	0 (0.0)	4 (19.0)	2 (9.5)	1 (4.8)	0 (0.0)	
	40대	43 (4.7)	2 (30.2)	3 (7.0)	1 (2.3)	19 (44.2)	2 (4.7)	1 (2.3)	2 (4.7)	
	50대	21 (9.5)	2 (52.4)	1 (4.8)	1 (4.8)	3 (14.3)	1 (4.8)	2 (9.5)	0 (0.0)	
	60대	11 (9.1)	1 (36.4)	4 (18.2)	2 (0.0)	3 (27.3)	1 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	
결혼여부	미혼	13 (0.0)	9 (69.2)	0 (0.0)	1 (7.7)	0 (0.0)	2 (15.4)	1 (7.7)	0 (0.0)	11.819
	기혼	94 (8.5)	8 (37.2)	8 (8.5)	3 (3.2)	29 (30.9)	6 (6.4)	3 (3.2)	2 (2.1)	
알레르기여부	있다	25 (0.0)	11 (44.0)	2 (8.0)	1 (4.0)	9 (36.0)	2 (8.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5.317
	없다	82 (9.8)	8 (40.2)	6 (7.3)	3 (3.7)	20 (24.4)	6 (7.3)	4 (4.9)	2 (2.4)	
직업	직장인	49 (8.2)	4 (42.9)	2 (4.1)	2 (4.1)	11 (22.4)	4 (8.2)	3 (6.1)	2 (4.1)	53.018 **
	주부	31 (12.9)	4 (22.6)	7 (9.7)	3 (6.5)	12 (38.7)	2 (6.5)	1 (3.2)	0 (0.0)	
	자영업	17 (0.0)	0 (58.8)	10 (5.9)	1 (0.0)	6 (35.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	학생	6 (0.0)	0 (66.7)	4 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (33.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	휴직/무직	2 (0.0)	0 (100)	2 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	

				0)							
	기타	2	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
소 비 금 액	2만원 이하	29	3 (10.3)	13 (44.8)	3 (10.3)	2 (6.9)	4 (13.8)	3 (10.3)	1 (3.4)	0 (0.0)	30,084*
	3-5만원	44	3 (6.8)	25 (56.8)	3 (6.8)	2 (4.5)	8 (18.2)	1 (2.3)	2 (4.5)	0 (0.0)	
	6-10만원	22	1 (4.5)	4 (18.2)	2 (9.1)	0 (0.0)	10 (45.5)	3 (13.6)	1 (4.5)	1 (4.5)	
	10만원 이상	12	1 (8.3)	2 (16.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (58.3)	1 (8.3)	0 (0.0)	1 (8.3)	
가 구 소 득	2,000만원 미만	25	2 (8.0)	12 (48.0)	2 (8.0)	2 (8.0)	2 (8.0)	3 (12.0)	1 (4.0)	1 (4.0)	31,586*
	2,000~4,000 만원 미만	36	4 (11.1)	13 (36.1)	5 (20.8)	1 (4.2)	4 (16.7)	4 (11.1)	2 (5.6)	1 (2.8)	
	4,000~6,000 만원 미만	24	0 (0.0)	13 (54.2)	5 (20.8)	1 (4.2)	4 (16.7)	0 (0.0)	1 (4.2)	0 (0.0)	
	6,000만원 이상	22	2 (9.1)	6 (27.3)	1 (4.5)	1 (4.5)	11 (50.0)	1 (4.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

소비자들은 화장품 정보를 주로 지인추천 (49.0%), 인터넷 (23.1%)을 통해 얻는 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 성별에서는 정보습득방법이 다르게 나타났는데, 남성은 지인추천 (53.6%), 신문·잡지 (21.4%), 여성은 지인추천 (47.4%), 인터넷 (25.0%) 순으로 나타났다. 연령에서는 2,30대에서는 블로그나 카페와 같은 인터넷을 통해 정보를 얻는 반면에 4,5,60대는 지인을 통해 정보를 습득하는 것으로 나타났다. 결혼여부에 따라서도 다르게 나타났는데, 미혼자는 인터넷 (53.8%), 기혼자는 지인추천 (53.3%)을 통해 정보를 얻는 것으로 나타났다. 연령이 낮고 미혼자일수록 인터넷을 통해 정보를 습득하고, 연령이 높고 기혼자일수록 지인추천을 통해 정보를 얻는 것으로 조사되었다.

〈표 3-12〉 화장품 정보입수 경로

단위 : 명, %

요인		N	TV	인터넷	지인 추천	신문·잡지	기타	카이제곱(χ^2)
계		104	14(13.5)	24(23.1)	51(49.0)	10(9.6)	5(4.8)	
성별	남자	28	1(3.6)	5(17.9)	15(53.6)	6(21.4)	1(3.6)	9.080*
	여자	76	13(17.1)	19(25.0)	36(47.4)	4(5.3)	4(5.3)	
나이	20대	11	2(18.2)	5(45.5)	3(27.3)	1(9.1)	0(0.0)	28.328**
	30대	18	0(0.0)	10(55.6)	5(27.8)	2(11.1)	1(5.6)	
	40대	44	4(9.1)	6(13.6)	27(61.4)	4(9.1)	3(6.8)	
	50대	20	5(25.0)	3(15.0)	9(45.0)	2(10.0)	1(5.0)	
	60대	11	3(27.3)	0(0.0)	7(63.6)	1(9.1)	0(0.0)	
결혼 여부	미혼	12	2(16.7)	7(58.3)	2(16.7)	1(8.3)	0(0.0)	10.984**
	기혼	92	12(13.0)	17(18.5)	49(53.3)	9(9.8)	5(5.4)	
알레르기 여부	있다	23	3(13.0)	3(13.0)	14(60.4)	1(4.3)	2(8.7)	3.916
	없다	81	11(13.6)	21(25.9)	37(45.7)	9(11.1)	3(3.7)	
직업	직장인	47	4(8.5)	14(29.8)	20(42.6)	6(12.8)	3(6.4)	31.155*
	주부	32	4(12.5)	5(15.6)	20(62.5)	2(6.3)	1(3.1)	
	자영업	17	4(23.5)	3(17.6)	9(52.9)	1(5.9)	0(0.0)	
	학생	5	1(20.0)	2(40.0)	2(40.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	휴직/무직	1	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	
	기타	2	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(50.0)	
소비 금액 조정	2만원 이하	28	6(21.4)	4(14.3)	14(50.0)	4(14.3)	0(0.0)	19.679*
	3-5만원	42	6(14.3)	14(33.3)	19(45.2)	3(7.1)	0(0.0)	
	6-10만원	22	1(4.5)	5(22.7)	12(54.5)	1(4.5)	3(13.6)	
	10만원 이상	12	1(8.3)	1(8.3)	6(50.0)	2(16.7)	2(16.7)	
	미만	23	7(30.4)	6(26.1)	7(30.4)	1(4.3)	2(8.7)	
가구 소득 조정	2,000~4,000만원 미만	37	3(8.1)	12(32.4)	18(48.6)	3(8.1)	1(2.7)	20.085*
	4,000~6,000만원 미만	23	4(17.4)	3(13.0)	11(47.8)	3(13.0)	2(8.7)	
	6,000만원 이상	21	0(0.0)	3(14)	15(71.4)	3(14.3)	0(0.0)	
	미만	23	4(17.4)	3(13.0)	11(47.8)	3(13.0)	2(8.7)	
	미만	21	0(0.0)	3(14)	15(71.4)	3(14.3)	0(0.0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.0

천연기능성 화장품 소재인 '히어리'에 대한 소비자들의 인식여부를 조사한 결과, 대부분의 소비자는 '전혀 모르는 것 (62.9%)'으로 나타났다. '들어본 적은 있으나 자세히 모른다'는 응답자는 전체 응답자 중 35.2%에 해당되는 것으로 조사되었다. 따라서 히어리를 화장품으로 제품화하기 전에 히어리에 대한 정보를 TV나 신문과 같은 대중매체를 통해 알리는 것이 중요하다고 본다.

<표 3-13> 헤어리 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		105	2(1.9)	37(35.2)	66(62.9)	
성별	남자	29	2(6.9)	11(37.9)	16(55.2)	5.700*
	여자	76	0(0.0)	26(34.2)	50(65.8)	
나이	20대	11	0(0.0)	5(45.5)	6(54.5)	20.432***
	30대	20	0(0.0)	1(5.0)	19(95.0)	
	40대	43	0(0.0)	15(34.9)	28(65.1)	
	50대	20	1(5.0)	12(60.0)	7(35.0)	
	60대	11	1(9.1)	4(36.4)	6(54.5)	
결혼 여부	미혼	12	0(0.0)	5(41.7)	7(58.3)	0.461
	기혼	93	2(2.2)	32(34.4)	59(63.4)	
알레르기 여부	있다	24	1(4.2)	6(25.0)	17(70.8)	2.076
	없다	81	1(1.2)	31(38.3)	49(60.4)	
직업	직장인	49	1(2.0)	18(36.7)	30(61.2)	6.069
	주부	30	0(0.0)	8(26.7)	22(73.3)	
	자영업	17	1(5.9)	8(47.1)	8(47.1)	
	학생	5	0(0.0)	2(40.0)	3(60.0)	
	휴직/무직	2	0(0.0)	1(50.0)	1(50.0)	
	기타	2	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)	
소비 금액 조정	2만원 이하	30	1(3.3)	7(23.3)	22(73.3)	5.088
	3-5만원	42	0(0.0)	18(42.9)	24(57.1)	
	6-10만원	21	1(4.8)	8(38.1)	12(57.1)	
	10만원 이상	12	0(0.0)	4(33.3)	8(66.7)	
가구 소득 조정	2,000만원 미만	24	0(0.0)	9(37.5)	15(62.5)	2.534
	2,000~4,000만원 미만	35	1(2.9)	13(37.1)	21(60.0)	
	4,000~6,000만원 미만	24	0(0.0)	9(37.5)	15(62.5)	
	6,000만원 이상	22	1(4.5)	6(27.3)	15(68.2)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.0

천연기능성 화장품 소재인 '얼레지'에 대한 소비자들의 인식여부에 대해 조사한 결과, 대부분의 소비자는 전혀 모르는 것(57.3%)으로 나타났다. 들어본 적은 있으나 자세히 모른다는 응답자는 전체 응답자 중 38.8%에 해당되는 것으로 조사되었다. 그러나

연령별로 살펴볼 때 3, 40대에 비해 2, 5, 60대에서는 들어본 적은 있다는 응답이 가장 많았다. 따라서 알레지를 화장품으로 제품화하기 전에 알레지에 대한 정보를 TV나 신문과 같은 대중매체를 통해 알리는 것이 중요하다고 본다.

<표 3-14> 알레지 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제 곱 (χ^2)
계		103	4(3.9)	40(38.8)	59(57.3)	
성별	남자	28	1(3.6)	12(42.9)	15(53.6)	0.262
	여자	75	3(4.0)	28(37.3)	44(58.7)	
나이	20대	11	0(0.0)	6(54.5)	5(45.5)	11.121
	30대	20	1(5.0)	4(20.0)	15(75.0)	
	40대	42	1(2.4)	14(33.3)	27(64.3)	
	50대	20	2(10.0)	11(55.0)	7(35.0)	
	60대	10	0(0.0)	5(50.0)	5(50.0)	
결혼 여부	미혼	12	0(0.0)	6(50.0)	6(50.0)	1.089
	기혼	91	4(4.4)	34(37.4)	53(58.2)	
알레르기 여부	있다	24	9(8.3)	9(37.5)	13(54.2)	1.663
	없다	79	2(2.5)	31(39.2)	46(58.2)	
직업	직장인	49	2(4.1)	18(36.7)	29(59.2)	5.479
	주부	30	2(6.7)	10(33.3)	18(60.0)	
	자영업	15	0(0.0)	6(40.0)	9(60.0)	
	학생	5	0(0.0)	4(80.0)	1(20.0)	
	휴직/무직	2	0(0.0)	1(50.0)	1(50.0)	
소비 금액	2만원 이하	29	1(3.4)	7(24.1)	21(72.4)	5.214
	3-5만원	42	1(2.4)	18(42.9)	23(54.8)	
	6-10만원	21	1(4.8)	10(48.6)	10(47.6)	
	10만원 이상	11	1(9.1)	5(45.5)	5(45.5)	
	2,000만원 미만	24	1(4.2)	10(41.7)	13(54.2)	
2,000~4,000만원 미만	34	2(5.9)	12(35.3)	20(58.8)		
4,000~6,000만원 미만	24	0(0.0)	12(50.0)	12(50.0)		
6,000만원 이상	21	1(4.8)	6(28.6)	14(66.7)		

주 : * P<0. 1 , ** P<0. 05 , *** P<0. 0

천연기능성 화장품 소재인 '합초'에 대한 소비자들의 인식여부를 조사한 결과, '들어본 적이 있으나 자세히 모른다'는 응답이 45.3%로 가장 높았다. 그러나 인구통계학적 특성 중 성별에서는 남성은 잘 알고 있는(41.4%) 비중이 가장 높은 반면, 여성은 들어본 적은 있으나 자세히 모르는 비중(48.1%)이 가장 높았다. 연령별로 살펴 볼 때, 2, 3, 4대에서는 '들어본 적은 있지만 자세히는 모른다'는 응답이 가장 높았으나, 5, 6대에서는 '잘 알고 있다'는 응답이 가장 높게 나타났다. 연령이 높을수록 합초에 대해 잘 알고 있는 것으로 조사되었다.

이와 함께 알레르기가 없고, 직업이 없는 응답자(주부, 학생)일수록 합초에 대해 잘 알고 있는 것으로 분석되었다. 월평균 화장품 소비금액이 2만원 이하에서는 합초에 대해서 잘 알고 있는(40.0%)비중이 가장 높은 반면, 2만원 이상부터는 들어본 적은 있으나 자세히 모르는 비중이 가장 높았다. 한편, 소득에 있어서는 2,000만원 이하와 4,000~6,000만원 에서는 합초를 잘 알고 있는 것으로 조사되었으나, 2,000~4,000만원, 6,000만원 이상에서는 들어본 적은 있지만 자세히 모른다는 응답이 가장 높은 것으로 조사되었다.

<표 3-15> 합초 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		106	40(37.7)	48(45.3)	18(17.0)	
성별	남자	29	12(41.4)	11(37.9)	6(20.7)	0.940
	여자	77	28(36.4)	37(48.1)	12(15.6)	
나이	20대	11	3(27.3)	6(54.5)	2(18.2)	5.948
	30대	20	6(30.0)	10(50.0)	4(20.0)	
	40대	43	15(34.9)	20(46.5)	8(18.6)	
	50대	21	11(52.4)	9(42.9)	1(4.8)	
	60대	11	5(45.5)	3(27.3)	3(27.3)	
결혼 여부	미혼	12	4(33.3)	6(50.0)	2(16.7)	0.137
	기혼	94	36(38.3)	42(44.7)	16(17.0)	
알레르기 여부	있다	25	7(28.0)	15(60.0)	3(12.0)	2.865
	없다	81	33(40.7)	33(40.7)	15(18.5)	
직업	직장인	49	15(30.6)	24(49.0)	10(20.4)	8.058
	주부	32	13(40.6)	13(40.6)	6(18.8)	
	자영업	16	6(37.5)	9(56.3)	1(6.3)	
	학생	5	3(60.0)	1(20.0)	1(20.0)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0.0)	
	기타	2	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	
소비 금액 조정	2만원 이하	30	12(40.0)	9(30.0)	9(30.0)	8.902
	3-5만원	43	15(34.9)	23(53.5)	5(11.6)	
	6-10만원	22	9(40.9)	9(40.9)	4(18.2)	
	10만원 이상	12	4(36.4)	7(63.6)	0(0.0)	

가구	2,000만원 미만	24	11(45.8)	7(29.2)	6(25.0)	6,751
소득	2,000~4,000만원 미만	37	13(35.1)	20(54.1)	4(10.8)	
	4,000~6,000만원 미만	24	11(45.8)	9(37.5)	4(16.7)	
조정	6,000만원 이상	21	5(23.8)	12(57.1)	4(19.0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.0

천연기능성 화장품 소재인 '갈대'에 대한 소비자들의 인식여부에 대해 조사한 결과, '들어본 적이 있으나 자세히 모른다'는 응답이 42.3%로 가장 높았다. 그러나 인구통계학적 특성 중 연령별로 살펴 볼 때, 2, 4, 5, 60대에서는 '들어본 적이 있으나 자세히 모른다'는 응답이 가장 높았으며, 30대에서는 '잘 알고 있다'는 응답이 가장 높았다. 직업유형별로 살펴보면, 주부의 경우에는 잘 알고 있다(40.0%)는 비중이 가장 높은 반면에, 직장인이나 자영업은 들어본 적은 있으나 자세히 모르는 비중이 가장 높았다.

<표 3-16> 갈대 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱(χ^2)
계		104	38(36.5)	44(42.3)	22(21.2)	
성별	남자	29	11(37.9)	11(37.9)	7(24.1)	0.373
	여자	75	27(36.0)	33(44.0)	15(20.0)	
나이	20대	11	2(18.2)	6(54.5)	3(27.3)	8.291
	30대	20	9(45.0)	6(30.0)	5(25.0)	
	40대	42	16(38.1)	17(40.5)	9(21.4)	
	50대	20	9(45.0)	10(50.0)	1(5.0)	
	60대	11	2(18.2)	5(45.5)	4(36.4)	
결혼 여부	미혼	12	4(33.3)	6(50.0)	2(16.7)	0.357
	기혼	92	34(37.0)	38(41.3)	20(21.7)	
알레르기 여부	있다	24	9(37.5)	11(45.8)	4(16.7)	0.397
	없다	80	29(36.3)	33(41.3)	18(22.5)	
직업	직장인	49	17(34.7)	20(40.8)	12(24.5)	7.462
	주부	30	12(40.0)	11(36.7)	7(23.3)	
	자영업	16	4(25.0)	10(62.5)	2(12.5)	
	학생	5	2(40.0)	2(40.0)	1(20.0)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0.0)	
	기타	2	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	
소비 금액	2만원 이하	30	11(36.7)	9(30.0)	10(33.3)	10.166
	3-5만원	42	13(31.0)	22(52.4)	7(16.7)	
	6-10만원	21	10(47.6)	6(28.6)	5(23.8)	
	10만원 이상	11	4(36.4)	7(63.6)	0(0.0)	
가구 소득	2,000만원 미만	24	7(29.2)	12(50.0)	5(20.8)	2.680
	2,000~4,000만원 미만	35	13(37.1)	15(42.9)	7(20.0)	
	4,000~6,000만원 미만	24	11(45.8)	7(29.2)	6(25.0)	
	6,000만원 이상	21	7(33.3)	10(47.6)	4(19.0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

‘히어리’를 활용한 천연 기능성 화장품의 구입 의향에 대한 조사결과 응답자의 50.6%는 구입하겠다고 답하였다. 그러나 연령별, 직업유형별에서는 구입의향이 달랐는데, 먼저 연령별로 살펴보면 20대와 5,60대에서는 구입하겠다는 응답이 높은 반면, 3,40대에서는 구입하지 않겠다는 비중이 더 높은 것으로 조사되었다. 직업유형별에서는 직장이 없는 응답자(주부, 학생, 휴직/무직)는 구입할 의향이 더 높았으나, 직장이 있는 응답자(직장인, 자영업)는 구입하지 않을 의향이 더 높았다.

<표 3-17> 허어리 화장품의 구입 의향

단위 : 명, %

요인		N	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	카이제곱(χ^2)
계		85	43(50.6)	42(49.4)	
성별	남자	23	9(39.1)	14(60.9)	1.656
	여자	62	34(54.8)	28(45.2)	
나이	20대	11	6(54.5)	5(45.5)	12.038**
	30대	14	3(21.4)	11(78.6)	
	40대	34	15(44.1)	19(55.9)	
	50대	17	11(64.7)	6(35.3)	
	60대	9	8(88.9)	1(11.1)	
결혼여부	미혼	11	6(54.5)	5(45.5)	0.079
	기혼	74	37(50.0)	37(50.0)	
알레르기 여부	있다	19	8(42.1)	11(57.9)	0.704
	없다	66	35(54.0)	31(47.0)	
직업	직장인	41	16(39.0)	25(61.0)	10.423*
	주부	24	17(70.8)	7(29.2)	
	자영업	11	5(45.5)	6(54.5)	
	학생	5	3(60.0)	2(40.0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0.0)	
	기타	2	0(0.0)	2(100.0)	
소비금액	2만원 이하	24	11(45.8)	13(54.2)	3.508
	3-5만원	34	21(61.8)	13(38.2)	
	6-10만원	17	6(35.3)	11(64.7)	
	10만원 이상	10	5(50.0)	5(50.0)	
	2,000만원 미만	23	13(56.5)	10(43.5)	
가구소득	2,000~4,000만원 미만	25	11(44.0)	14(56.0)	2.945
	4,000~6,000만원 미만	19	12(63.2)	7(36.8)	
	6,000만원 이상	18	7(38.9)	11(61.1)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

‘얼레지’를 활용한 천연 기능성 화장품의 구입 의향에 대한 조사결과 응답자의 53.6%는 구입하지 않겠다고 답하였다. 그러나 인구통계학적 특성 중 연령에 있어서 구입의향은 차이를 나타냈다. 2,5,60대에서는 구입 하겠다는 응답이 높았으나, 3,40대에서는 구입하지 않겠다는 응답이 매우 높았다. 직업유형별에 따라서도 차이를 나타냈는데, 직장이 없는 응답자(주부, 학생, 휴직/무직)는 구입할 의향이 더 높았으나, 직장이 있는 응답자(직장인, 자영업)는 구입하지 않을 의향이 더 높았다.

<표 3-18> 알레지 화장품의 구입 의향

단위 : 명, %

요인	N	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	카이제곱(χ^2)	
계	84	39(46.4)	45(53.6)		
성별	남자	23	9(39.1)	14(60.9)	0.678
	여자	61	30(49.2)	31(50.8)	
나이	20대	11	6(54.5)	5(45.5)	0.024**
	30대	14	3(21.4)	11(78.6)	
	40대	33	13(39.4)	20(61.6)	
	50대	17	9(52.9)	8(47.1)	
	60대	9	8(88.9)	1(11.1)	
결혼여부	미혼	11	6(54.5)	5(45.5)	0.335
	기혼	73	33(45.2)	40(54.8)	
알레르기 여부	있다	19	8(42.1)	11(57.9)	0.185
	없다	65	31(47.7)	34(52.3)	
직업	직장인	40	14(35.0)	26(65.0)	10.912*
	주부	24	16(66.7)	8(33.3)	
	자영업	11	4(36.4)	7(63.6)	
	학생	5	3(60.0)	2(40.0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0.0)	
	기타	2	0(0.0)	2(100.0)	
소비금액	2만원 이하	24	11(45.8)	13(54.2)	4.671
	3-5만원	34	20(58.8)	14(41.2)	
	6-10만원	16	5(31.3)	11(68.8)	
	10만원 이상	10	3(30.0)	7(70.0)	
가구소득	2,000만원 미만	23	12(52.2)	11(47.8)	5.179
	2,000~4,000만원 미만	24	10(41.7)	14(58.3)	
	4,000~6,000만원 미만	19	12(63.2)	7(36.8)	
	6,000만원 이상	18	5(27.8)	13(72.2)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

'함초'를 활용한 천연 기능성 화장품의 구입 의향에 대한 조사결과 응답자의 80.2%는 구입하겠다고 답하였다. 성별, 연령, 결혼여부, 알레르기여부, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별, 가구소득별로 살펴볼 때 모든 그룹에서 구입하겠다는 응답이 높은 것으로 나타났다.

<표 3-19> 합초 화장품의 구입 의향

단위 : 명, %

요인		N	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	카이제곱(χ^2)
계		96	77(80.2)	19(19.8)	
성별	남자	27	21(77.8)	6(22.2)	0.140
	여자	69	56(81.2)	13(18.8)	
나이	20대	11	9(81.8)	2(18.2)	1.312
	30대	19	15(78.9)	4(21.1)	
	40대	37	28(75.7)	9(24.3)	
	50대	19	16(84.2)	3(15.8)	
	60대	10	9(90.0)	1(10.0)	
결혼여부	미혼	11	8(72.7)	3(27.3)	0.438
	기혼	85	69(81.2)	16(18.8)	
알레르기 여부	있다	21	13(61.9)	8(38.1)	5.673**
	없다	75	64(85.3)	11(14.7)	
직업	직장인	46	36(78.3)	10(21.7)	4.345
	주부	27	24(88.9)	3(11.1)	
	자영업	14	11(78.6)	3(21.4)	
	학생	5	3(60.0)	2(40.0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0.0)	
	기타	2	1(50.0)	1(50.0)	
소비금액	2만원 이하	27	23(85.2)	4(14.8)	4.070
	3-5만원	41	35(85.4)	6(14.6)	
	6-10만원	17	11(64.7)	6(35.3)	
	10만원 이상	11	8(72.7)	3(27.3)	
가구소득	2,000만원 미만	23	18(78.3)	5(21.7)	2.155
	2,000~4,000만원 미만	31	26(83.9)	5(16.1)	
	4,000~6,000만원 미만	22	19(86.4)	3(13.6)	
	6,000만원 이상	20	14(70.0)	6(30.0)	

'갈대'를 활용한 천연 기능성 화장품의 구입 의향에 대한 조사결과 응답자의 78.7%는 구입하겠다고 답하였다. 성별, 연령, 결혼여부, 알레르기여부, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별, 가구소득별로 살펴볼 때 모든 그룹에서 구입하겠다는 응답이 높은 것으로 나타났다.

<표 3-20> 갈대 화장품의 구입 의향

단위 : 명, %

요인		N	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	카이제곱 (χ^2)
계		94	74(78.7)	20(21.3)	
성별	남자	25	19(76.0)	6(24.0)	0.151
	여자	69	55(79.7)	14(20.3)	
나이	20대	11	9(81.8)	2(18.2)	1.946
	30대	17	13(76.5)	4(23.5)	
	40대	37	27(73.0)	10(27.0)	
	50대	19	16(84.2)	3(15.8)	
	60대	10	9(90.0)	1(10.0)	
결혼여부	미혼	11	8(72.7)	3(27.3)	0.267
	기혼	83	66(79.5)	17(20.5)	
알레르기 여부	있다	21	14(66.7)	7(33.3)	2.347
	없다	73	60(82.2)	13(17.8)	
직업	직장인	44	33(75.0)	11(25.0)	4.602
	주부	27	24(88.9)	3(11.1)	
	자영업	14	11(78.6)	3(21.4)	
	학생	5	3(60.0)	2(40.0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0.0)	
	기타	2	1(50.0)	1(50.0)	
소비금액	2만원 이하	25	21(84.0)	4(16.0)	1.400
	3-5만원	41	33(80.5)	8(19.5)	
	6-10만원	17	12(70.6)	5(29.4)	
	10만원 이상	11	8(72.7)	3(27.3)	
가구소득	2,000만원 미만	23	18(78.3)	5(21.7)	1.713
	2,000~4,000만원 미만	30	25(83.3)	5(16.7)	
	4,000~6,000만원 미만	22	18(81.8)	4(18.2)	
	6,000만원 이상	19	13(68.4)	6(31.6)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들이 천연 기능성 화장품의 효능 중 가장 중요하다고 생각하는 것은 미백효과 (46.1%), 향균효과(26.5%) 순으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이를 나타냈는데, 20대는 향균효과(45.5%), 미백(36.4%), 30대는 미백(50.0%), 항스트레스(25.0%), 소취(20.0%), 40대는 미백(53.5%), 향균효과(25.6%), 향산화(16.3%)순으로 나타났다. 5,60대는 미백, 향균효과 순으로 중요하다고 생각하였다.

<표 3-21> 천연기능성 화장품의 효능

단위 : 명, %

요인	N	소취	항균 효과	항산화	미백	소양 개선	항스트 레스	카이제 곱(χ^2)	
계	102	7(6.9)	27(26.5)	13(12.7)	47(46.1)	3(3.0)	5(4.9)		
성 별	남자	28	3(10.7)	9(32.1)	3(10.7)	9(32.1)	1(3.6)	3(10.7)	5.767
	여자	74	4(5.4)	18(24.3)	10(13.5)	38(51.4)	2(2.7)	2(2.7)	
나 이	20대	11	1(9.1)	5(45.5)	1(9.1)	4(36.4)	0(0.0)	0(0.0)	29.156*
	30대	20	4(20.0)	1(5.0)	2(10.0)	10(50.0)	1(5.0)	5(25.0)	
	40대	43	1(2.3)	11(25.6)	7(16.3)	23(53.5)	0(0.0)	1(2.3)	
	50대	18	1(5.6)	4(22.2)	2(11.1)	7(38.9)	2(11.1)	2(11.1)	
	60대	10	0(0.0)	6(60.0)	1(10.0)	3(30.0)	0(0.0)	0(0.0)	
결 혼 여 부	미혼	12	0(0.0)	6(50.0)	0(0.0)	5(41.7)	1(8.3)	0(0.0)	7.580
	기혼	90	7(7.8)	21(23.3)	13(14.4)	42(46.7)	2(2.2)	5(5.6)	
알 레 르 기 여 부	있다	24	0(0.0)	5(20.8)	3(12.5)	13(54.2)	2(8.3)	1(4.2)	6.115
	없다	78	7(9.0)	22(28.2)	10(12.8)	34(43.6)	1(1.3)	4(5.1)	
직 업	직장인	48	5(10.4)	13(27.1)	6(12.5)	21(43.8)	1(2.1)	2(4.2)	19.253
	주부	29	1(3.4)	4(13.8)	5(17.2)	17(58.6)	1(3.4)	1(3.4)	
	자영업	17	1(5.9)	6(35.3)	2(11.8)	6(35.3)	0(0.0)	2(11.8)	
	학생	5	0(0.0)	3(60.0)	0(0.0)	1(20.0)	1(20.0)	0(0.0)	
	휴직/무 직	2	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	1	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	
소 비 금 액 조 정	2만원 이하	27	2(7.4)	10(37.0)	4(14.8)	9(33.3)	0(0.0)	2(7.4)	15.197
	3-5만원	42	5(11.9)	10(23.8)	5(11.9)	18(42.9)	1(2.4)	3(7.1)	
	6-10만 원	22	0(0.0)	5(22.7)	3(13.6)	12(54.5)	2(9.1)	0(0.0)	
	10만원 이상	11	0(0.0)	2(18.2)	1(9.1)	8(72.7)	0(0.0)	0(0.0)	
가 구 소 득 조 정	2,000만 원 미만	22	0(0.0)	8(36.4)	1(4.5)	12(54.5)	1(4.5)	0(0.0)	21.110
	2,000~4, 000만원 미만	35	5(14.3)	9(25.7)	3(8.6)	13(37.1)	1(2.9)	4(11.4)	
	4,000~6, 000만원 미만	24	2(8.3)	7(29.2)	3(12.5)	11(45.8)	0(0.0)	1(4.2)	
	6,000만 원 이상	21	0(0.0)	3(14.3)	6(28.6)	11(52.4)	1(4.8)	0(0.0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

나. 화장품 만족도 조사 분석

개발된 천연기능성 화장품을 토대로 소비자들에게 시제품을 배포한 후 3일 후에 사용에 따른 소비자 만족도조사를 실시하였다. 조사기간은 2014년 7월 15일-25일까지 전남 순천시와 광양시, 광주직할시, 전북 전주시 소비자를 대상으로 실시하였으며, 총 139부를 회수하여 조사 분석을 실시하였다.

천연기능성 화장품이 무엇인지 알고 있는가에 대한 조사 결과, 응답자의 63.3%는 천연기능성 화장품에 대해 들어본 적이 있으나 자세히 모르는 것으로 나타났다. 또한 전혀 모른다는 응답이 20.9%로 조사되었다. 성별, 연령별, 결혼여부, 알레르기 여부, 직업별, 월평균 화장품 소비금액별, 가구소득별로 천연기능성 화장품의 인식여부를 조사한 결과 들어본 적은 있으나 자세히 모른다는 응답이 매우 높았다. 천연기능성 화장품에 대한 홍보가 절실히 필요하다고 판단된다.

<표 3-22> 천연기능성 화장품 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		139	43(30.9)	88(63.3)	8(5.8)	
성별	남자	17	3(17.6)	11(64.7)	3(17.6)	5.871*
	여자	122	40(32.8)	77(63.1)	5(4.1)	
나이	20대	33	7(21.2)	22(66.7)	4(12.1)	15.856**
	30대	45	16(35.6)	27(60.0)	2(4.4)	
	40대	39	7(17.9)	30(76.9)	2(5.1)	
	50대	22	13(59.1)	9(40.9)	0(0.0)	
결혼 여부	미혼	41	12(29.3)	26(63.4)	3(7.3)	0.299
	기혼	98	31(31.6)	62(63.3)	5(5.1)	
알레르기 여부	있다	30	10(33.3)	19(63.3)	1(3.3)	0.461
	없다	109	33(30.3)	69(63.3)	7(6.4)	
직업	직장인	76	20(26.3)	51(67.1)	5(6.6)	5.175
	주부	30	9(30.0)	20(66.7)	1(3.3)	
	자영업	22	10(45.5)	11(50.0)	1(4.5)	
	학생	5	2(40.0)	3(60.0)	0(0.0)	
	기타	6	2(33.3)	3(50.0)	1(16.7)	
월평균 화장품 소비	2만원 이하	28	5(17.9)	19(67.9)	4(14.3)	14.503**
	2-5만원	41	9(22.0)	31(75.6)	1(2.4)	
	6-10만원	38	16(42.1)	22(57.9)	0(0.0)	
	10만원 이상	32	13(40.6)	16(50.0)	3(9.4)	
가구 소득	2,000만원 이하	22	7(31.8)	15(68.2)	0(0.0)	5.889
	2,000~4,000만원	57	16(28.1)	35(61.4)	6(10.5)	
	4,000~6,000만원	30	9(30.0)	19(63.3)	2(6.7)	
	6,000만원 이상	30	11(36.7)	19(63.3)	0(0.0)	

천연기능성 화장품 사용경험 조사 결과, 응답자의 57.6%는 천연기능성 화장품을 사용한 적이 없는 것으로 나타났다. 천연기능성 화장품에 대한 소비자 인식 제고가 필요할 것으로 판단된다.

<표 3-23> 천연기능성 화장품 사용경험 여부

단위 : 명, %

요인		N	있다	없다	카이제곱(χ^2)
계		139	59(42.4)	80(57.6)	
성별	남자	17	4(23.5)	13(76.5)	2.837*
	여자	122	55(45.1)	67(54.9)	
나이	20대	33	11(33.3)	22(66.7)	1.832
	30대	45	19(42.2)	26(57.8)	
	40대	39	19(48.7)	20(51.3)	
	50대	22	10(45.5)	12(54.5)	
결혼여부	미혼	41	13(31.7)	28(68.3)	2.745*
	기혼	98	46(46.9)	52(53.1)	
알레르기 여부	있다	30	13(43.3)	17(56.7)	0.012
	없다	109	46(42.2)	63(57.8)	
직업	직장인	76	29(38.2)	47(61.8)	2.958
	주부	30	15(50.0)	15(50.0)	
	자영업	22	11(50.0)	11(50.0)	
	학생	5	1(20.0)	4(80.0)	
	기타	6	3(50.0)	3(50.0)	
월평균화 장품소비 금액	2만원 이하	28	8(28.6)	20(71.4)	4.274
	2-5만원	41	16(39.0)	25(61.0)	
	6-10만원	38	20(52.6)	18(47.4)	
	10만원 이상	32	15(46.9)	17(53.1)	
가구소득	2,000만원 이하	22	9(40.9)	13(59.1)	1.135
	2,000~4,000만원	57	24(42.1)	33(57.9)	
	4,000~6,000만원	30	11(36.7)	19(63.3)	
	6,000만원 이상	30	15(50.0)	15(50.0)	

주 : * $P < 0.1$, ** $P < 0.05$, *** $P < 0.01$

응답자들은 기능성 화장품을 사용하는 이유는 미백(31.0%) 및 기미·주근깨 등과 같은 잡티(27.6%) 때문인 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 성별에 있어서는 남성은 보습개선(11.8%), 여성은 미백(14.8%)을 위해 기능성 화장품을 사용하는 것으로 나타났다. 연령별로 살펴보면, 20대는 잡티, 3, 50대는 미백, 그리고 40대는 피부주름 때문에 기능성 화장품을 사용하는 이유로 조사되었다.

<표 3-24> 기능성 화장품 사용 이유

단위 : 명, %

요인	N	미백	기미· 주근깨 등 잡티	모공 개선	눈가 및 피부 주름	과다한 피지 분비	자외선 차단	기타	카이 제곱 (x^2)
계	58	18(31.0)	16(27.6)	7(12.1)	8(13.8)	2(3.4)	1(1.7)	6(10.3)	
성 별	남자	4	0(0)	1(25.0)	2(50.0)	1(25.0)	0(0)	0(0)	7.138
	여자	54	18(33.3)	15(27.8)	5(9.3)	7(13)	2(3.7)	1(1.9)	
나 이	20대	11	2(18.2)	4(36.4)	1(9.1)	0(0)	1(9.1)	0(0)	25.333
	30대	19	7(36.8)	6(31.6)	3(15.8)	0(0)	1(5.3)	1(5.3)	
	40대	18	5(27.8)	4(22.2)	1(5.6)	7(38.9)	0(0)	0(0)	
	50대	10	4(40.0)	2(20.0)	2(20.0)	1(10.0)	0(0)	0(0)	
결 혼 여 부	미혼	13	3(23.1)	4(30.8)	2(15.4)	0(0)	2(15.4)	0(0)	11.173
	기혼	45	15(33.3)	12(26.7)	5(11.1)	8(17.8)	0(0)	1(2.2)	
알 레 르 기 여 부	있다	13	6(46.2)	1(7.7)	3(23.1)	2(15.4)	0(0)	1(7.7)	11.470
	없다	45	12(26.7)	15(33.3)	4(8.9)	6(13.3)	2(4.4)	0(0)	
직 업	직장인	28	7(25)	7(25)	4(14.3)	3(10.7)	2(7.1)	0(0)	22.398
	주부	15	5(33.3)	6(40)	0(0)	2(13.3)	0(0)	1(6.7)	
	자영업	11	5(45.5)	2(18.2)	2(18.2)	2(18.2)	0(0)	0(0)	
	학생	1	1(100)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
	기타	3	0(0)	1(33.3)	1(33.3)	1(33.3)	0(0)	0(0)	
월 평 균 화 장 품 소 비 금 액	2만원 이하	8	2(25.0)	1(12.5)	1(12.5)	3(37.5)	0(0)	0(0)	20.979
	2-5만원	16	8(50.0)	3(18.8)	1(6.3)	3(18.8)	0(0)	0(0)	
	6-10만 원	20	4(20.0)	9(45.0)	3(15.0)	1(5.0)	1(5.0)	0(0)	
	10만원 이상	14	4(28.6)	3(21.4)	2(14.3)	1(7.1)	1(7.1)	1(7.1)	
가 구 소 득	2,000만 원 이하	9	6(66.7)	2(22.2)	0(0)	1(11.1)	0(0)	0(0)	19.519
	2,000~4, 000만원	24	4(16.7)	8(33.3)	2(8.3)	6(25)	1(4.2)	1(4.2)	
	4,000~6, 000만원	10	3(30.0)	2(20.0)	2(20.0)	1(10.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	6,000만	15	5(33.3)	4(26.7)	3(20)	0(0)	1(6.7)	0(0)	

원 이상								
------	--	--	--	--	--	--	--	--

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

천연기능성 화장품을 사용하지 않거나 사용경험이 없는 이유는 필요성을 느끼지 못하기 때문(48.5%)인 것으로 나타났다. 성별, 연령별, 결혼여부, 알레르기 여부, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별로 조사한 결과 천연 기능성 화장품의 필요성을 느끼지 못하기 때문에 사용하지 않는다는 비중이 가장 높았다. 그러나 가구소득에 있어서 2,000만원 이하인 응답자들은 가격 때문에 사용하지 않는 것으로 조사되었다.

<표 3-25> 천연기능성 화장품의 미사용 이유

단위 : 명, %

요인	N	필요성을 느끼지 못해서	가격이 너무 비싸서	기능성 화장품이 있다는 것을 알지 못해서	효과가 없어서	기타	카이제곱 (χ^2)
계	136	66(48.5)	41(30.1)	13(9.6)	9(6.6)	7(5.1)	
성별	남자	17	10(58.8)	3(17.6)	2(11.8)	1(5.9)	1,566
	여자	119	56(47.1)	38(31.9)	11(9.2)	8(6.7)	
나이	20대	32	17(53.1)	6(18.8)	4(12.5)	3(9.4)	7,910
	30대	44	22(50.0)	17(38.6)	3(6.8)	2(4.5)	
	40대	39	17(43.6)	12(30.8)	4(10.3)	3(7.7)	
	50대	21	10(47.6)	6(28.6)	2(9.5)	1(4.8)	
결혼 여부	미혼	41	22(53.7)	8(19.5)	6(14.6)	3(7.3)	4,154
	기혼	95	44(46.3)	33(34.7)	7(7.4)	6(6.3)	
알레르기 여부	있다	30	13(43.3)	9(30.0)	4(13.3)	4(13.3)	5,392
	없다	106	53(50.0)	32(30.2)	9(8.5)	5(4.7)	
직업	직장인	75	36(48.0)	23(30.7)	8(10.7)	5(6.7)	11,118
	주부	29	13(44.8)	12(41.4)	2(6.9)	1(3.4)	
	자영업	21	11(52.4)	5(23.8)	2(9.5)	2(9.5)	
	학생	5	3(60.0)	0(0.0)	1(20.0)	0(0.0)	
	기타	6	3(50.0)	1(16.7)	0(0.0)	1(16.7)	
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	28	15(53.6)	8(28.6)	3(10.7)	1(3.6)	11,552
	2-5만원	41	21(52.5)	13(32.5)	1(2.5)	2(5.0)	
	6-10만원	38	17(45.9)	12(32.4)	3(8.1)	2(5.4)	

	10만원 이상	32	13(41.9)	8(25.8)	6(19.4)	4(12.9)	0(0.0)	
가구 소득 조정	2,000만원 이하	22	7(31.8)	11(50.0)	1(4.5)	1(4.5)	2(9.1)	12,372
	2,000~4,000만원	56	28(50.0)	15(26.8)	5(8.9)	3(5.4)	5(8.9)	
	4,000~6,000만원	29	16(55.2)	7(24.1)	4(13.8)	2(6.9)	0(0.0)	
	6,000만원 이상	29	15(51.7)	8(27.6)	3(10.3)	3(10.3)	0(0.0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

소비자들은 천연 기능성 화장품에 대한 정보를 주로 가족이나 지인추천(50.4%)을 통해 얻는 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 연령에서는 정보의 원천이 다르게 나타났다는데, 2,30대에서는 블로그나 카페와 같은 인터넷을 통해 정보를 얻는 반면에 4,50대는 지인추천을 통해 정보를 습득하는 것으로 나타났다. 월평균 화장품 소비금액에 따라서도 정보습득방법은 다르게 나타났는데, 6~10만원 소비계층은 인터넷의 비중이 가장 높고, 그 밖의 소비계층에서는 지인추천의 비중이 가장 높은 것으로 조사되었다.

<표 3-26> 화장품 정보입수 경로

단위 : 명, %

요인		N	TV	인터넷	가족/지인 추천	신문-잡지	기타	카이제곱(χ^2)
계		139	19(13.7)	45(32.4)	70(50.4)	2(1.4)	3(2.2)	
성별	남자	17	5(29.4)	4(23.5)	8(47.1)	0(0.0)	0(0.0)	4.718
	여자	122	14(11.5)	41(33.6)	62(50.8)	2(1.6)	3(2.5)	
나이	20대	33	3(9.1)	17(51.5)	11(33.3)	2(6.1)	0(0.0)	26.465***
	30대	45	5(11.1)	18(40.0)	21(46.7)	0(0.0)	1(2.2)	
	40대	39	8(20.5)	8(20.5)	21(53.8)	0(0.0)	2(5.1)	
	50대	22	3(13.6)	2(9.1)	17(77.3)	0(0.0)	0(0.0)	
결혼 여부	미혼	41	6(14.6)	18(43.9)	16(39.0)	1(2.4)	0(0.0)	5.570
	기혼	98	13(13.3)	27(27.6)	54(55.1)	1(1.0)	3(3.1)	
알려지기 여부	있다	30	6(20.0)	10(33.3)	14(46.7)	0(0.0)	0(0.0)	2.612
	없다	109	13(11.9)	35(32.1)	56(51.4)	2(1.8)	3(2.8)	
직업	직장인	76	14(18.4)	28(36.8)	31(40.8)	2(2.6)	1(1.3)	23,204
	주부	30	3(10.0)	9(30.0)	16(53.3)	0(0.0)	2(6.7)	
	자영업	22	1(4.5)	4(18.2)	17(77.3)	0(0.0)	0(0.0)	
	학생	5	0(0.0)	4(80.0)	1(20.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	6	1(16.7)	0(0.0)	5(83.3)	0(0.0)	0(0.0)	

월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	28	8(28.6)	7(25.0)	13(46.4)	0(0.0)	0(0.0)	19,592*
	2~5만원	41	6(14.6)	15(36.6)	20(48.8)	0(0.0)	0(0.0)	
	6~10만원	38	3(7.9)	17(44.7)	15(39.5)	1(2.6)	2(5.3)	
	10만원 이상	32	2(6.3)	6(18.8)	22(68.8)	1(3.1)	1(3.1)	
가구 소득 조정	2,000만원 이하	22	2(9.1)	10(45.5)	9(40.9)	1(4.5)	0(0.0)	9,740
	2,000~4,000만 원	57	8(14.0)	19(33.3)	28(49.1)	0(0.0)	2(3.5)	
	4,000~6,000만 원	30	6(20.0)	7(23.3)	15(50.0)	1(3.3)	1(3.3)	
	6,000만원 이상	30	3(10.0)	9(30.0)	18(60.0)	0(0.0)	0(0.0)	

주 : * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

소비자들의 화장품 구입경로는 주로 화장품전문매장이나 방문판매인 것으로 나타났다. 특히 4,50대 기혼 여성들은 방문판매를 통해서化妆품을 구입하는 경우가 많은 것으로 조사되었다.

<표 3-27> 화장품 구입 경로

단위 : 명, %

요인		N	백화점	화장품 전문 매장	대형 마트	약국 및 피부 병원	방문 판매	인터 넷쇼 핑몰	TV 쇼핑 몰	기 타	카이제곱 (χ^2)
계		138	15 (10.8)	43 (30.9)	5 (3.6)	2 (1.4)	42 (30.2)	23 (16.5)	3 (2.2)	6 (4.3)	
성별	남자	17	0(0.0)	6 (35.3)	4 (23.5)	0 (0.0)	1 (5.9)	5 (29.4)	0 (0.0)	1 (5.9)	30.141***
	여자	122	15 (12.3)	37 (30.3)	1 (0.8)	2 (1.6)	41 (33.6)	18 (14.8)	3 (2.5)	5 (4.1)	
나이	20대	33	5 (15.2)	19 (57.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (6.1)	5 (15.2)	0(0.0)	2 (6.1)	46.335***
	30대	45	5 (11.1)	10 (22.2)	1 (2.2)	2 (4.4)	12 (26.7)	13 (28.9)	1 (2.2)	1 (2.2)	
	40대	39	4 (10.3)	9 (23.1)	4 (10.3)	0 (0.0)	15 (38.5)	3 (7.7)	2 (5.1)	2 (5.1)	
	50대	22	1 (4.5)	5 (22.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (59.1)	2 (9.1)	0 (0.0)	1 (4.5)	
결혼 여부	미혼	41	6 (14.6)	23 (56.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (7.3)	6 (14.6)	0 (0.0)	3 (7.3)	28.315***
	기혼	98	9 (9.2)	20 (20.4)	5 (5.1)	2 (2.0)	39 (39.8)	17 (17.3)	3 (3.1)	3 (3.1)	
알테 르기	있다	30	4 (13.3)	10 (33.3)	0 (0.0)	1 (3.3)	11 (36.7)	4 (13.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	5.873

여부	없다	108	11 (10.1)	33 (30.3)	5 (4.6)	1 (0.9)	31 (28.4)	19 (17.4)	3 (2.8)	6 (5.5)		
직업	직장인	76	8 (10.5)	25 (32.9)	4 (5.3)	1 (1.3)	17 (22.4)	16 (21.1)	1 (1.3)	4 (5.3)	46.086***	
	주부	30	4 (13.3)	6 (20.0)	0 (0.0)	1 (3.3)	10 (33.3)	6 (20.0)	2 (6.7)	1 (3.3)		
	자영업	22	1 (4.5)	5 (22.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (68.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.5)		
	학생	5	0(0.0)	5 (100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
	기타	6	2 (33.3)	2 (33.3)	1 (16.7)	0(0.0)	0(0.0)	1 (16.7)	0(0.0)	0(0.0)		
월평균 균화 장품 소비 조정	2만원 이하	28	2 (7.1)	8 (28.6)	4 (14.3)	0(0.0)	4 (14.3)	8 (28.6)	2 (7.1)	0(0.0)	63.381***	
	2-5만원	41	1 (2.4)	19 (46.3)	1 (2.4)	0(0.0)	7 (17.1)	8 (19.5)	1 (2.4)	4 (9.8)		
	6-10만원	38	4 (10.5)	12 (31.6)	0 (0.0)	2 (5.3)	13 (34.2)	7 (18.4)	0(0.0)	0(0.0)		
	10만원 이상	32	8 (25.0)	4 (12.5)	0 (0.0)	0(0.0)	18 (56.3)	0(0.0)	0(0.0)	2 (6.3)		
가구 소득 조정	2,000만원 이하	22	4 (18.2)	10 (45.5)	0(0.0)	0(0.0)	3 (13.6)	5 (22.7)	0(0.0)	0 (0.0)	30.988*	
	2,000~4,000 만원	57	6 (10.5)	17 (29.8)	3 (5.3)	2 (3.5)	14 (24.6)	12 (21.1)	0(0.0)	3 (5.3)		
	4,000~6,000 만원	30	4 (13.3)	6 (20.0)	1 (3.3)	0(0.0)	11 (36.7)	4 (13.3)	3 (10.0)	1 (3.3)		
	6,000만원 이상	30	1 (3.3)	10 (33.3)	10 (33.3)	0(0.0)	14 (46.7)	2 (6.7)	0(0.0)	2 (6.7)		

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들이 천연 기능성 화장품의 효능 중 가장 중요하다고 생각하는 것은 미백(48.2%), 항산화(21.6%)인 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 연령에 따라 응답 범주는 통계적으로 유의한 차이를 나타냈는데, 2,30대는 미백, 항산화 순으로 중요하다고 생각했으나, 40대는 미백과 소양개선, 50대는 미백과 항산화 순으로 중요하다고 나타났다.

<표 3-28> 천연기능성 화장품의 효능

단위 : 명, %

요인		N	미백	소양 개선	항산 화	소취	향균 효과	항 스트레스	카이제 곱 (χ^2)
계		139	67 (48.2)	18 (12.9)	30 (21.6)	1 (0.7)	12 (8.6)	11 (7.9)	
성별	남자	17	9 (52.9)	3 (17.6)	3 (17.6)	0(0.0)	2 (11.8)	0(0.0)	2.451
	여자	122	58 (47.5)	15 (12.3)	27 (22.1)	1 (0.8)	10 (8.2)	11 (9.0)	
나이	20대	33	14 (42.4)	3 (9.1)	9 (27.3)	0(0.0)	7 (21.2)	0(0.0)	23.615*
	30대	45	22 (48.9)	4 (8.9)	10 (22.2)	0(0.0)	4 (8.9)	5 (11.1)	
	40대	39	16 (41.0)	9 (23.1)	8 (20.5)	1 (2.6)	1 (2.6)	4 (10.3)	
	50대	22	15 (68.2)	2 (9.1)	3 (13.6)	0(0.0)	0(0.0)	2 (9.1)	
결혼 여부	미혼	41	16 (39.0)	3 (7.3)	12 (29.3)	1 (2.4)	7 (17.11)	2 (4.9)	11.898**
	기혼	98	51 (52.0)	15 (15.3)	18 (18.4)	0(0.0)	5 (5.1)	9 (9.2)	
알레 르기 여부	있다	30	15 (50.0)	5 (16.7)	5 (16.7)	1 (3.3)	2 (6.7)	2 (6.7)	4.742
	없다	109	52 (47.7)	13 (11.9)	25 (22.9)	0(0.0)	10 (9.2)	9 (8.3)	
직업	직장인	76	30 (39.5)	12 (15.8)	17 (22.4)	1 (1.3)	11 (14.5)	5 (6.6)	20.042
	주부	30	17 (56.7)	5 (16.7)	6 (20.0)	0(0.0)	1 (3.3)	1 (3.3)	
	자영업	22	13 (59.1)	0(0.0)	5 (22.7)	0(0.0)	0(0.0)	4 (18.2)	
	학생	5	3 (60.0)	1 (20.0)	1 (20.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	6	4 (66.7)	0(0.0)	1 (16.7)	0(0.0)	0(0.0)	1 (16.7)	
월 평 균 화장 품 소비 조정	2만원 이하	28	15 (53.6)	3 (10.7)	6 (21.4)	1 (3.6)	3 (10.7)	0(0.0)	21.983
	2-5만원	41	21 (51.2)	6 (14.6)	8 (19.5)	0(0.0)	3 (7.3)	3 (7.3)	
	6-10만원	38	15 (39.5)	8 (21.1)	10 (26.3)	0(0.0)	4 (10.5)	1 (2.6)	
	10만원 이상	32	16 (50.0)	1 (3.1)	6 (18.8)	0(0.0)	2 (6.3)	7 (21.9)	

가구 소득 조정	2,000만원 이하	22	10 (45.5)	1 (4.5)	6 (27.3)	0(0.0)	2 (9.1)	3 (13.6)	13,146
	2,000~4,000만원	57	31 (54.4)	9 (15.8)	11 (19.3)	1 (1.8)	4 (7.0)	1 (1.8)	
	4,000~6,000만원	30	13 (43.3)	3 (10.0)	5 (16.7)	0(0.0)	4 (13.3)	5 (16.7)	
	6,000만원 이상	30	13 (43.3)	5 (16.7)	8 (26.7)	0(0.0)	2 (6.7)	2 (6.7)	

주 : * p<0. 1, ** p<0. 05, *** p<0. 01.

응답자에게 헤어리, 얼레지, 함초, 갈대에 대해 인지하는지 설문한 결과 일부 들어본 적 있으나 자세히 모른다고 응답한 경우가 56.8%로 가장 많았으며, 전혀 인지하지 못하는 경우도 37.4%도 많이 나타났다.

따라서 설문에 응답한 응답자의 대부분이 헤어리, 얼레지, 함초, 갈대에 대해 잘 알지 못하였다.

<표 3-29> 헤어리, 얼레지, 함초, 갈대의 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	일부 들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		139	8(5.8)	79(56.8)	52(37.4)	
성별	남자	17	2(11.8)	7(41.2)	8(47.1)	2.533
	여자	122	6(4.9)	72(59.0)	44(36.1)	
나이	20대	33	0(0.0)	18(54.5)	15(45.5)	10.310
	30대	45	3(6.7)	21(46.7)	21(46.7)	
	40대	39	2(5.1)	25(64.1)	12(30.8)	
	50대	22	3(13.6)	15(68.2)	4(18.2)	
결혼 여부	미혼	41	2(4.9)	21(51.2)	18(43.9)	1.056
	기혼	98	6(6.1)	58(59.2)	34(34.7)	
알레르기 여부	있다	30	2(6.7)	17(56.7)	11(36.7)	0.061
	없다	109	6(5.5)	62(56.9)	41(37.6)	
직업	직장인	76	4(5.3)	40(52.6)	32(42.1)	7.040
	주부	30	1(3.3)	18(60.0)	11(36.7)	
	자영업	22	2(9.1)	16(72.7)	4(18.2)	
	학생	5	0(0.0)	3(60.0)	2(40.0)	
	기타	6	1(16.7)	2(33.3)	3(50.0)	
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	28	1(3.6)	14(50.0)	13(46.4)	6.230
	2~5만원	41	3(7.3)	20(48.8)	18(43.9)	
	6~10만원	38	1(2.6)	27(71.1)	10(26.3)	
	10만원 이상	32	3(9.4)	18(56.3)	11(34.4)	
가구	2,000만원	22	0(0.0)	11(50.0)	11(50.0)	7.458

소득 조정	이하				
	2,000~4,000만 원	57	2(3.5)	37(64.9)	18(31.6)
	4,000~6,000만 원	30	2(6.7)	16(53.3)	12(40.0)
	6,000만원 이상	30	4(13.3)	15(50.0)	11(36.7)

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

천연 기능성 스킨에 대한 만족도 조사결과는 다음과 같다. 수분·보습에 대한 평균 점수는 4이며, 만족도는 높은 것으로 나타났다. 만족도는 인구통계학적 특성 중, 성별, 알레르기 여부, 가구소득별로 차이를 나타냈다. 성별에서는 남성이 여성보다 만족도가 높았으며, 알레르기가 있는 응답자보다 없는 응답자가 만족도가 높았다. 가구소득이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 조사되었다.

가격(100g, 50,000원)에 있어서는 평균점수가 3.1점으로, 만족도는 낮은 것으로 나타났다. 발림성에 대한 평균점수는 4점으로 보통이상이며, 밀림현상이 없는 것에 대한 평균점수는 4.1로 보통이상으로 조사되었다. 직업유형별에서는 학생의 만족도가 가장 높았으며, 월평균 화장품 소비금액이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 나타났다.

<표 3-30> 천연기능성 스킨의 만족도(수분·보습, 가격, 발림성, 밀림 현상)

구 분		수분·보습이 우수하다		가격이 적정하다		발림성이 우수하다		밀림 현상 없다	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	4.9	6.4**	3.5	1.1	4.5	2.2	4.9	0.7
	여자	3.9		3.1		3.9		4.5	
연령 명목	20대	4.3	0.7	3.4	2.1	4.2	2.3*	4.8	2.1
	30대	4.1		3.3		4.3		5.0	
	40대	3.7		2.7		3.7		4.2	
	50대	3.9		3.0		3.4		4.1	
결혼 여부	미혼	4.1	0.3	3.3	1.0	4.0	0.0	4.7	0.1
	기혼	3.9		3.1		4.0		4.6	
알레르기	있다	3.7	13.0***	3.0	0.3	3.4	5.4**	4.0	3.9*
	없다	4.3		3.2		4.1		4.8	
직업	직장인	4.2	1.8	3.2	1.6	4.0	4.8**	4.7	1.6
	주부	4.0		3.3		4.6		4.9	
	자영업	3.2		2.5		2.8		3.8	
	학생	4.4		3.4		5.0		5.2	
	기타	3.8		3.3		3.7		4.1	
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	4.6	2.1*	2.8	0.8	4.5	3.6**	5.0	4.0
	2-5만원	4.0		3.2		4.0		5.0	
	6-10만원	3.9		3.4		4.2		4.6	
	10만원 이상	4.5		3.1		3.3		3.7	
가구소득 조정	2,000만원 이하	4.2	0.9	3.3	2.1	4.3	2.5*	4.9	2.0
	2,000-4,000만원	4.1		3.3		4.1		4.7	
	4,000-6,000만원	4.1		3.2		4.2		4.9	
	6,000만원 이상	3.6		2.6		3.3		3.9	
평균 점 수		4.0		3.1		4.0		4.1	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

스킨의 향기에 대한 평균점수는 3으로, 만족도는 낮게 나타났다. 특히 알레르기 유무에서는 알레르기가 있는 응답자, 직업유형별에서는 자영업자가 향기에 대해서 가장 부정적인 것으로 조사되었다.

수분 유지에 대한 평균점수는 3.9로서, 보통이상인 것으로 나타났다. 특히 알레르기 유무에서는 알레르기가 없는 응답자, 직업유형별에서는 학생이 수분유지에 대해서 가장 만족하는 것으로 나타났다.

피부촉감 및 탄력에 대한 평균점수는 4로, 보통이상으로 나타났다. 알레르기 유무에서는 알레르기가 없는 응답자, 직업유형별에서는 학생이 피부촉감 및 탄력에 대해서 높은 만족도를 나타냈다.

향후 구매의사에 대한 평균점수는 3으로, 구입할 의사가 없는 것으로 나타났다. 특히, 알레르기가 있는 응답자, 직업유형별에서는 자영업자일수록 구입할 의사는 더욱 낮은 것으로 조사되었다. 또한 가구소득이 높을수록 구입할 의사는 더욱 낮은 것으로 나타났다.

<표 3-31> 천연기능성 스킨 만족도(향기, 수분유지, 피부촉감·탄력, 구입의향)

구 분		향기가 우수하다		수분 유지가 우수하다		피부촉감 탄력이 우수하다		향후 구매 의사가 있다.	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	3.7	3.4*	4.6	3.0*	4.8	4.3**	3.4	1.0
	여자	2.9		3.8		3.9			
연령 명목	20대	3.2	0.5	4.2	1.2	4.4	1.9	3.3	0.5
	30대	3.1		4.0		4.2			
	40대	2.8		3.7		3.6			
	50대	2.9		3.5		3.6			
결혼 여부	미혼	3.1	0.1	4.0	0.1	4.2	0.9	3.1	0.2
	기혼	3.0		3.9		4.0			
알레르기	있다	2.1	141***	3.2	8.0**	3.3	7.1**	2.3	8.7**
	없다	3.3		4.1		4.2			
직업	직장인	3.2	2.0	4.2	3.3**	4.2	4.7**	3.2	3.4**
	주부	3.0		4.0		4.3			
	자영업	2.2		2.8		2.8			
	학생	3.8		4.4		4.8			
	기타	3.3		3.5		3.3			
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	3.4	1.5	4.4	1.9	4.4	3.6**	3.6	1.4
	2-5만원	3.0		4.0		4.2			
	6-10만원	3.1		4.0		4.2			
	10만원 이상	2.6		3.4		3.2			
가구소득 조정	2,000만원 이하	3.4	1.2	4.3	1.9	4.5	1.9	3.3	1.6
	2,000-4,000만원	3.0		4.0		4.1			
	4,000-6,000만원	3.2		4.0		4.0			

6,000만원 이상	2.6	3.3	3.4	2.5
평균 점수	3.0	3.9	4.0	3.0

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

수분크림에 대한 만족도 조사결과는 다음과 같다. 수분크림은 함초와 홍삼성분이 함유되어 있는데, 수분·보습에 대한 평균점수는 4.5이며, 만족도는 보통이상으로 나타났다. 만족도는 인구통계학적 특성 중, 성별, 알레르기 여부, 월평균 화장품 소비금액별, 가구소득별로 차이를 나타냈다. 성별에서는 남성이 여성보다 만족도가 높았으며, 알레르기가 있는 응답자보다 없는 응답자가 만족도가 높았다. 월평균 화장품 소비금액과 가구소득이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 조사되었다.

가격(30g, 50,000원)에 있어서는 평균점수가 3.6점으로, 만족도는 낮은 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 각 집단별로 30g당 50,000원은 적정하지 않은 가격으로 나타났다. 발림성에 대한 평균점수는 4.4점으로, 보통이상으로 조사되었다. 알레르기 여부, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별로 만족도는 차이를 나타냈다. 즉, 알레르기가 없을수록 만족도는 높은 것으로 나타났다. 이와 함께 주부의 만족도가 가장 높았으며, 월평균 화장품 소비금액이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 조사되었다. 밀림현상이 없는 것에 대한 평균점수는 4.5로 보통이상으로 조사되었다. 직업유형별에서는 주부의 만족도가 가장 높았으며, 월평균 화장품 소비금액이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 나타났다.

<표 3-32> 천연기능성 수분크림 만족도(수분·보습, 가격, 발림성, 밀림 현상)

구 분		수분·보습이 우수하다		가격이 적정하다		발림성이 우수하다		밀림 현상 없다	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	5.1	3.3*	3.8	0.4	4.5	0.1	4.6	0.1
	여자	4.4		3.5		4.4		4.5	
연령 명목	20대	4.7	1.3	3.8	1.8	4.7	1.7	4.5	0.7
	30대	4.6		3.8		4.6		4.7	
	40대	4.2		3.2		4.2		4.6	
	50대	4.2		3.5		4.0		4.0	
결혼 여부	미혼	4.7	1.2	3.7	0.4	4.5	0.3	4.5	0.1
	기혼	4.4		3.5		4.4		4.5	
알레르기	있다	3.7	12.3**	3.2	3.3*	3.9	4.6**	4.1	2.5
	없다	4.7		3.7		4.6		4.6	
직업	직장인	4.6	1.1	3.7	1.7	4.6	3.6**	4.6	2.1*
	주부	4.4		3.5		4.8		4.9	
	자영업	4.0		3.0		3.5		3.6	
	학생	5.0		3.4		4.4		4.4	
	기타	4.2		4.3		4.2		4.2	
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	4.8	3.0**	3.4	2.8**	4.7	5.1**	4.9	3.6**
	2-5만원	4.7		3.5		4.6		4.7	
	6-10만원	4.6		4.1		4.7		4.7	
	10만원 이상	3.8		3.2		3.6		3.7	

가구소득 조정	2,000만원 이하	4.8	2.3*	3.5	4.5*	4.5	1.8	4.6	0.9
	2,000-4,000만원	4.7		4.0		4.7		4.6	
	4,000-6,000만원	4.4		3.4		4.4		4.7	
	6,000만원 이상	3.9		2.9		3.9		4.1	
평균 점수		4.5		3.6		4.4		4.5	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

수분크림의 향기에 대한 평균점수는 3.5로, 보통으로 나타났다. 특히 알레르기가 없는 응답자, 직업유형 중 직장인일수록 만족도는 높은 것으로 조사되었다. 수분 유지에 대한 평균점수는 4.4점으로, 보통이상인 것으로 나타났다. 특히 알레르기 유무에서는 알레르기가 없는 응답자, 직업유형별로는 학생집단에서 더욱 만족하는 것으로 나타났다.

피부촉감 및 탄력에 대한 평균점수는 4.3으로, 보통이상으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 알레르기가 없는 응답자, 직업유형 중 학생일수록 만족도는 높았으며, 월평균 화장품 소비금액이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 나타났다. 향후 구매의사에 대한 평균점수는 3.점으로, 구입할 의사가 없는 것으로 나타났다. 특히, 알레르기가 있는 응답자, 자영업자, 월평균 화장품 소비금액이 높은 응답자일수록 구입할 의사는 더욱 낮은 것으로 조사되었다.

<표 3-33> 천연기능성 수분크림 만족도(향기, 수분유지, 피부촉감·탄력, 구입의향)

구분		향기가 우수하다		수분 유지가 우수하다		피부촉감 탄력이 우수하다		향후 구매 의사가 있다.	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	3.9	0.9	4.8	1.5	4.8	1.7	3.4	0.0
	여자	3.5		4.3		4.3		3.3	
연령 명목	20대	3.5	0.5	4.6	0.7	4.6	1.2	3.8	1.1
	30대	3.7		4.5		4.5		3.3	
	40대	3.3		4.2		4.1		3.1	
	50대	3.4		4.1		4.0		3.3	
결혼 여부	미혼	3.4	0.5	4.6	1.1	4.5	0.5	3.5	0.4
	기혼	3.6		4.3		4.3		3.3	
알레르기	있다	2.5	15.8***	3.4	16.1***	3.6	10.4**	2.5	11.6**
	없다	3.8		4.7		4.5		3.6	
직업	직장인	3.8	2.3*	4.7	2.7**	4.7	3.9*	3.7	4.8**
	주부	3.6		4.2		4.2		3.4	
	자영업	2.6		3.6		3.5		2.1	
	학생	3.2		5.0		4.8		4.2	
	기타	3.2		3.7		3.3		2.7	
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	3.9	1.9	4.6	1.2	4.6	3.6**	3.7	0.8
	2-5만원	3.6		4.5		4.6		3.3	
	6-10만원	3.7		4.5		4.4		3.3	
	10만원 이상	2.9		3.9		3.6		3.1	

가구소득 조정	2,000만원 이하	3.6	1.4	47	2.1	47	1.9	3.7	27*
	2,000-4,000만원	3.7		46		45		3.6	
	4,000-6,000만원	3.6		43		42		3.3	
	6,000만원 이상	3.0		38		38		2.6	
평균 점수		3.5		44		43		3.3	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

영양크림에 대한 만족도 조사결과는 다음과 같다. 영양크림은 갈대와 홍삼성분이 함유되어 있는데, 수분·보습에 대한 평균점수는 4.5이며, 만족도는 보통이상으로 나타났다. 만족도는 인구통계학적 특성 중, 성별, 알레르기 여부, 월평균 화장품 소비금액별, 가구소득별로 차이를 나타냈다. 알레르기가 있는 응답자보다 없는 응답자가 만족도가 높았다. 월평균 화장품 소비금액과 가구소득이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 조사되었다.

가격(50g, 70,000원)에 있어서는 평균점수가 3.5점으로, 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 각 집단별로 50g당 70,000원은 적정하지 않은 가격으로 나타났다. 발림성에 대한 평균점수는 4.4점으로, 보통이상으로 조사되었다. 알레르기 여부, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별로 만족도는 차이를 나타냈다. 즉, 알레르기가 없을수록 만족도는 높은 것으로 나타났다. 이와 함께 주부의 만족도가 가장 높았으며, 월평균 화장품 소비금액이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 조사되었다. 밀림현상이 없는 것에 대한 평균점수는 4.4로 보통이상으로 조사되었다. 알레르기가 없는 응답자, 월평균 화장품 소비금액이 낮은 응답자일수록 만족도는 높은 것으로 나타났다.

<표 3-34> 천연기능성 영양크림 만족도(수분·보습, 가격, 발림성, 밀림 현상)

구 분		수분·보습이 우수하다		가격이 적정하다		발림성이 우수하다		밀림 현상 없다	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	49	1.0	34	0.2	45	0.1	45	0.1
	여자	45		36		44		44	
연령 명목	20대	46	1.5	37	1.5	43	1.1	42	1.4
	30대	40		38		47		48	
	40대	43		32		43		45	
	50대	42		36		40		41	
결혼 여부	미혼	46	0.1	36	0.0	42	0.7	43	0.2
	기혼	45		35		44		45	
알레르기	있다	40	58**	34	0.2	39	41**	40	30*
	없다	47		36		45		46	
직업	직장인	47	1.4	36	0.8	44	31**	45	2.0
	주부	46		36		50		49	
	자영업	40		31		38		37	
	학생	44		38		42		46	
	기타	40		35		33		43	
월평균	2만원 이하	48	30**	30	34**	44	30**	48	45*

화장품 소비 조정	2-5만원	4.6		3.4		4.5		4.6	
	6-10만원	4.8		4.0		4.7		4.7	
	10만원 이상	3.9		3.7		3.7		3.6	
가구소득 조정	2,000만원 이하	4.8	2.5*	3.8	0.6	4.6	1.4	4.5	0.9
	2,000-4,000만원	4.7		3.4		4.5		4.5	
	4,000-6,000만원	4.6		3.7		4.5		4.6	
	6,000만원 이상	4.0		3.4		3.9		4.0	
평균 점수		4.5		3.5		4.4		4.4	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

영양크림의 향기에 대한 평균점수는 3.4으로, 만족도는 낮게 나타났다. 특히 알레르기 유부에서는 알레르기가 있는 응답자가 향기에 대해 더 부정적인 것으로 조사되었다.

수분 유지에 대한 평균점수는 4.4로서, 보통이상인 것으로 나타났다. 특히 알레르기 유부에서는 알레르기가 없는 응답자, 가구소득이 낮은 응답자일수록 수분유지에 대해서 만족하는 것으로 나타났다.

피부촉감 및 탄력에 대한 평균점수는 4.3으로, 보통이상으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 연령별, 알레르기 유부별, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별, 가구소득별로 평균점수는 차이를 나타냈다. 연령이 낮을수록, 알레르기가 없을수록 만족도는 높았다. 이와 함께 직업유형별 중 직장인과 학생집단에서 만족도는 더 높았으며, 월평균 화장품 소비금액과 가구소득이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 나타났다.

향후 구매의사에 대한 평균점수는 3.3으로, 구입할 의사가 없는 것으로 나타났다. 특히, 알레르기가 있는 응답자, 직업유형별에서는 자영업자일수록 구입할 의사는 더욱 낮은 것으로 조사되었다.

<표 3-35> 천연기능성 영양크림 만족도(향기, 수분유지, 피부촉감·탄력, 구입의향)

구분		향기가 우수하다		수분 유지가 우수하다		피부촉감 탄력이 우수하다		향후 구매 의사가 있다.	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	3.7	0.7	4.6	0.5	4.5	0.4	2.9	0.8
	여자	3.4		4.4		4.3		3.3	
연령 명목	20대	3.3	0.5	4.5	1.0	4.6	2.3*	3.6	0.6
	30대	3.6		4.7		4.6		3.2	
	40대	3.2		4.1		4.1		3.1	
	50대	3.5		4.3		3.7		3.3	
결혼 여부	미혼	3.2	0.8	4.3	0.5	4.5	0.9	3.4	0.4
	기혼	3.5		4.5		4.2		3.2	
알레르기	있다	2.6	8.5**	3.6	12.0**	3.8	4.9**	2.7	4.3**
	없다	3.6		4.6		4.5		7.4	
직업	직장인	3.6	1.9	4.6	1.6	4.5	2.7**	3.6	2.9**
	주부	3.5		4.5		4.5		3.3	
	자영업	2.6		3.9		3.5		2.3	

	학생	3.4		4.6		4.6		3.8	
	기타	2.8		3.5		3.5		2.7	
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	3.6	2.1	4.6	1.6	4.6	2.4*	3.5	0.7
	2-5만원	3.4		4.6		4.4		3.1	
	6-10만원	3.7		4.5		4.6		3.5	
	10만원 이상	2.8		4.0		3.7		3.0	
가구소득 조정	2,000만원 이하	3.6	0.8	4.8	2.2*	4.7	2.2*	3.6	1.1
	2,000-4,000만원	3.3		4.6		4.4		3.3	
	4,000-6,000만원	3.7		4.4		4.4		3.3	
	6,000만원 이상	3.1		3.8		3.7		2.8	
평균 점수		3.4		4.4		4.3		3.3	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

에센스에 대한 만족도 조사결과는 다음과 같다. 에센스는 히어리와 홍삼성분이 함유되어 있다. 수분·보습에 대한 평균점수는 4.6이며, 만족도는 보통이상으로 나타났다. 만족도는 인구통계학적 특성 중, 성별, 알레르기 여부, 직업유형별, 월평균 화장품 소비금액별로 차이를 나타냈다. 여성보다는 남성이, 알레르기가 있는 응답자보다 없는 응답자가 만족도가 높았다. 직업유형별에서는 직장인과 학생의 만족도가 높았으며, 월평균 화장품 소비금액이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 조사되었다.

가격(30g, 80,000원)에 있어서는 평균점수가 3.3점으로, 만족도는 낮은 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 알레르기가 없는 집단과 월평균 화장품 소비금액이 낮은 집단일수록 가격에 대한 만족도는 더 낮은 것으로 조사되었다. 발림성에 대한 평균점수는 3.6점으로, 만족도가 낮은 것으로 조사되었다. 알레르기 여부, 월평균 화장품 소비금액별로 만족도는 차이를 나타냈다. 즉, 알레르기가 있을수록, 월평균 화장품 소비금액이 높을수록 만족도는 낮은 것으로 나타났다. 밀림현상이 없는 것에 대한 평균점수는 4.7로 보통이상으로 조사되었다. 알레르기가 없는 응답자, 월평균 화장품 소비금액이 낮은 응답자일수록 만족도는 높은 것으로 나타났다.

<표 3-36> 천연기능성 에센스 만족도(수분·보습, 가격, 발림성, 밀림 현상)

구 분		수분·보습이 우수하다		가격이 적정하다		발림성이 우수하다		밀림 현상 없다	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	5.4	49**	3.4	0.0	5.1	1.8	5.2	2.4
	여자	4.5		3.3		4.5		4.6	
연령 명목	20대	4.8	0.3	3.4	0.3	4.6	0.8	4.5	0.4
	30대	4.6		3.5		4.8		4.8	
	40대	4.6		3.2		4.6		4.8	
	50대	4.4		3.2		4.1		4.5	
결혼 여부	미혼	4.8	1.0	3.4	0.2	4.6	0.0	4.6	0.2
	기혼	4.5		3.3		4.6		4.7	
알레르기	있다	3.8	122**	2.8	5.5**	4.0	5.1**	4.0	6.1**
	없다	4.9		3.5		4.7		4.8	
직업	직장인	5.0	26**	3.5	0.9	4.7	1.5	4.7	0.6

	주부	4.3		3.5		4.9		4.9	
	자영업	4.0		2.8		3.9		4.2	
	학생	5.0		3.4		4.4		4.6	
	기타	4.2		3.3		4.7		4.5	
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	5.1	3.0**	3.0	2.4*	4.9	5.0**	5.1	6.5***
	2-5만원	4.7		3.1		4.8		4.9	
	6-10만원	4.7		3.9		4.8		4.9	
	10만원 이상	4.0		3.3		3.7		3.6	
가구소득 조정	2,000만원 이하	5.0	1.0	3.3	0.7	4.5	1.6	4.6	0.3
	2,000-4,000만원	4.8		3.5		4.9		4.8	
	4,000-6,000만원	4.4		3.0		4.5		4.6	
	6,000만원 이상	4.3		3.3		4.1		4.4	
평균 점수		4.6		3.3		3.6		4.7	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

에센스의 향기에 대한 평균점수는 4.0으로, 보통으로 나타났다. 특히 알레르기가 없는 응답자, 직업유형 중 학생집단일수록 만족도는 높았으며, 월평균 화장품 소비금액과 가구소득이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 조사되었다. 수분 유지에 대한 평균점수는 4.6점으로, 보통이상인 것으로 나타났다. 특히 알레르기 유부에서는 알레르기가 없는 응답자, 직업유형별로는 학생집단에서 더욱 만족하는 것으로 나타났다.

피부촉감 및 탄력에 대한 평균점수는 4.5으로, 보통이상으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 알레르기가 없는 응답자, 직업유형 중 학생일수록 만족도는 높았으며, 월평균 화장품 소비금액이 낮을수록 만족도는 높은 것으로 나타났다. 향후 구매의사에 대한 평균점수는 3.5점으로, 구입할 의사가 없는 것으로 나타났다. 특히, 알레르기가 있는 응답자, 자영업자, 월평균 화장품 소비금액이 높은 응답자일수록 구입할 의사는 더욱 낮은 것으로 조사되었다.

<표 3-37> 천연기능성 에센스 만족도 (향기, 수분유지, 피부촉감·탄력, 구입의향)

구분		향기가 우수하다		수분 유지가 우수하다		피부촉감 탄력이 우수하다		향후 구매 의사가 있다.	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	4.6	2.6	5.1	1.9	5.1	2.5	4.0	1.5
	여자	3.9		4.5		4.4		3.5	
연령 명목	20대	4.5	1.5	4.7	0.5	4.6	0.8	3.8	0.6
	30대	4.0		4.5		4.6		3.4	
	40대	3.9		4.7		4.6		3.5	
	50대	3.4		4.3		4.0		3.3	
결혼 여부	미혼	4.4	2.6	4.7	0.6	4.6	0.1	3.7	0.8
	기혼	3.8		4.5		4.5		3.5	
알레르기	있다	3.2	7.0**	3.8	9.5**	3.8	9.7**	2.8	7.8**
	없다	4.2		4.8		4.7		3.7	
직업	직장인	4.3	4.2**	4.9	2.6**	4.8	3.7**	3.9	5.4***
	주부	4.0		4.4		4.5		3.4	

	자영업	2.7		3.9		3.6		2.3	
	학생	4.8		5.2		5.0		4.4	
	기타	3.7		3.8		3.7		3.0	
월평균 화장품 소비 조정	2만원 이하	4.4	5.1***	4.9	2.1	4.9	3.8**	4.1	2.2*
	2-5만원	4.4		4.8		4.7		3.4	
	6-10만원	4.1		4.6		4.7		3.6	
	10만원 이상	3.0		4.0		3.8		3.1	
가구소득 조정	2,000만원 이하	4.9	2.8**	5.0	1.5	4.7	1.5	4.0	1.9
	2,000-4,000만원	4.0		4.7		4.6		3.7	
	4,000-6,000만원	3.9		4.4		4.6		3.4	
	6,000만원 이상	3.4		4.2		4.0		3.0	
평균 점 수		4.0		4.6		4.5		3.5	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

응답자들은 천연 기능성 에센스(30g 기준)의 적정 가격으로 4~6만원대(53.2%)가 가장 적절하다고 나타났다. 다음으로는 4만원 이하(25.2%)가 적절하다고 응답했다. 시중에 판매되고 있는 천연기능성 에센스 가격(150,000원, 45g 기준)과 비교하면 매우 낮은 금액이라고 판단된다.

<표 3-38> 천연기능성 에센스의 적정 가격수준 (30g 기준)

단위 : 명, %

요인		N	4만원 이하	4~6 만원 대	6~8 만원 대	8~10 만원 대	10만원 이상	카이제 곱 (χ^2)
계		139	35(25.2)	74(53.2)	18(12.9)	9(6.5)	3(2.2)	
성별	남자	17	5(29.4)	9(52.9)	3(17.6)	0(0.0)	0(0.0)	2.140
	여자	122	30(24.6)	65(53.3)	15(12.3)	9(7.4)	3(2.5)	
나이	20대	33	9(27.3)	16(48.5)	6(18.2)	2(6.1)	0(0.0)	13.351
	30대	45	7(15.6)	26(57.8)	8(17.8)	3(6.7)	1(2.2)	
	40대	39	13(33.3)	20(51.3)	3(7.7)	3(7.7)	0(0.0)	
	50대	22	6(27.3)	12(54.5)	1(4.5)	1(4.5)	2(9.1)	
결혼 여부	미혼	41	12(29.3)	18(43.9)	8(19.5)	2(4.9)	1(2.4)	3.522
	기혼	98	23(23.5)	56(57.1)	10(10.2)	7(7.1)	2(2.0)	
알레르기 여부	있다	30	7(23.3)	19(63.3)	1(3.3)	2(6.7)	1(3.3)	3.763
	없다	109	28(25.7)	55(50.5)	17(15.6)	7(6.4)	2(1.8)	
직업	직장인	76	17(22.4)	40(52.6)	11(14.5)	6(7.9)	2(2.6)	10.913
	주부	30	6(20.0)	19(63.3)	4(13.3)	1(3.3)	0(0.0)	

	자영업	22	6(27.3)	11(50.0)	2(9.1)	2(9.1)	1(4.5)	
	학생	5	2(40.0)	2(40.0)	1(20.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	6	4(66.7)	2(33.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
월평균 화장품 소비	2만원 이하	28	10(35.7)	16(57.1)	2(7.1)	0(0.0)	0(0.0)	22,297 **
	2-5만원	41	10(24.4)	25(61.0)	6(14.6)	0(0.0)	0(0.0)	
	6-10만원	38	5(13.2)	23(60.5)	5(13.2)	4(10.5)	1(2.6)	
	10만원 이상	32	10(31.3)	10(31.3)	5(15.6)	5(15.6)	2(6.3)	
가구 소득	2,000만원 이하	22	5(22.7)	13(59.1)	4(18.2)	0(0.0)	0(0.0)	16,848
	2,000~4,000 만원	57	16(28.1)	30(52.6)	8(14.0)	3(5.3)	0(0.0)	
	4,000~6,000 만원	30	7(23.3)	17(56.7)	4(13.3)	2(6.7)	0(0.0)	
	6,000만원 이상	30	7(23.3)	14(46.7)	2(6.7)	4(13.3)	3(10.0)	

주 : * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

(3) 종합적 평가 및 시사점

본 연구에서는 '히어리', '얼레지', '함초', '갈대'를 함유한 천연기능성 화장품을 개발하기 위해 소비자를 대상으로 사전조사 및 사용 후의 만족도 조사를 실시하였다.

첫째, 사전조사결과는 다음과 같다. 응답자들은 천연기능성 화장품을 들어본 적은 있으나 자세히 모르는 것으로 조사되었다. 그리고 화장품을 알게 된 계기는 주로 TV나 신문 등의 대중매체로 나타났다. 천연기능성 화장품을 사용하는 이유는 주로 비백 때문인 것으로 조사되었다. 천연기능성 화장품을 사용한 경험이 없는 응답자의 비중이 매우 높았으나, 월평균 화장품 소비금액이 10만원 이상인 집단과 가구소득이 6,000만원 이상인 집단에서는 사용경험의 비중이 높은 것으로 나타났다. 한편, 천연기능성 화장품을 사용하지 않거나 사용경험이 없는 이유는 주로 필요성을 느끼지 못하기 때문인 것으로 나타났다.

천연기능성 화장품 제품 특성 중 가장 선호하는 기능은 주름개선기능인 것으로 나타났다. 소비자들은 일반화장품(기능성 무첨가)과 천연기능성 화장품을 구입할 때 가장 고려하는 사항은 제품의 효능 및 효과인 것으로 조사되었다. 천연 기능성 화장품의 적정용량은 100~150ml인 것으로 나타났으며, 천연 기능성 스킨·로션(100ml기준)의 적정가격은 3~5만원대로 조사되었다.

소비자들은 평소에 화장품 전문매장을 통해서 제품을 구입하는 것으로 조사되었으며, 그 다음으로는 방문판매를 통해 구입하는 것으로 나타났다. 그리고 평소에 화장품에 대한 정보는 주로 지인추천이나 인터넷을 통해 얻는 것으로 조사되었다.

히어리와 얼레지를 전혀 모르는 응답자의 비중이 가장 높았으며, 이에 반해 함초와 갈대는 들어본 적은 있으나 자세히 모른다는 비중이 가장 높았다. 히어리를 활용한 천연 기능성 화장품의 구입의향은 없었으며, 얼레지, 함초, 갈대를 소재로 한 화장품을

구입하겠다는 응답의 비중은 높게 나타났다. 이를 통해 제품의 구입의사는 제품 소재(히어리, 알레지, 함초, 갈대)의 인식여부와 관련 있다고 판단된다. 소비자들은 천연기능성 화장품 효능 중 향균효과와 미백기능이 중요하다고 응답하였다.

둘째, 사용 후 만족도 조사결과는 다음과 같다. 만족도 조사에 참가한 응답자들 중 천연기능성 화장품에 대해 들어본 적은 있으나 자세히 모르는 응답자의 비중이 높은 것으로 나타났다. 그리고 천연기능성 화장품 사용여부에 대한 조사 결과, 사용경험이 없는 응답자의 비중이 더 높았다. 한편, 천연기능성 화장품을 사용한 경험이 있는 응답자들은 미백과 기미·주근깨 등의 잡티 때문에 천연기능성 화장품을 사용하는 것으로 조사되었다. 그러나 현재 사용하지 않거나 사용경험이 없는 응답자들은 제품의 필요성을 느끼지 못하기 때문에 사용하지 않는 것으로 나타났다.

만족도 조사에 참가한 응답자들은 주로 화장품에 대한 정보를 가족이나 지인을 통해 얻는 것으로 나타났으며, 주로 화장품 전문매장과 방문판매를 통해 화장품을 구입하는 것으로 조사되었다. 천연 기능성 화장품의 효능 중 미백기능을 가장 중요하게 생각했으며, 그 다음으로는 향산화기능인 것으로 나타났다. '히어리', '알레지', '함초', '갈대'에 대해서는 일부 들어본 적은 있으나 자세히 모른다는 비중이 매우 높았다.

히어리, 함초, 갈대 등이 함유된 스킨, 수분크림, 영양크림, 에센스에 대한 만족도 조사결과는 다음과 같다. 스킨의 경우 수분·보습력, 발림성, 밀림현상, 피부촉감·탄력에 대해서는 보통이상의 만족도를 나타냈으나, 가격, 향기, 향후 구매의사에 있어서는 부정적인 것으로 나타났다.

수분크림의 경우 수분·보습력, 발림성, 밀림현상, 수분유지, 피부촉감·탄력에 대해서는 보통이상의 만족도를 나타냈으나, 가격, 향기, 향후 구매의사에 있어서는 부정적인 것으로 나타났다.

영양크림의 경우 수분·보습력, 발림성, 밀림현상, 수분유지, 피부촉감·탄력에 대해서는 보통이상의 만족도를 나타냈으나, 가격, 향기, 향후 구매의사에 있어서는 부정적인 것으로 나타났다.

에센스의 경우 수분·보습력, 밀림현상, 향기, 수분유지, 피부촉감·탄력에 대해서는 보통이상의 만족도를 나타냈으나, 가격, 발림성, 향후 구매의사에 있어서는 부정적인 것으로 나타났다.

4가지 제품에서 공통적으로 가격과 향후 구매의사에 대해서는 부정적인 것으로 나타났다. 이는 제품에 대한 정보가 없기 때문인 것으로 판단된다.

이상을 종합적으로 분석하면, 소비자들은 대체로 천연기능성 화장품 뿐만 아니라 화장품 소재인 히어리, 알레지, 함초, 갈대에 대해서도 잘 알지 못하는 것으로 분석되었다. 천연기능성 화장품의 개발 및 판매를 위해서는 우선 소비자들에게 소재 및 제품의 홍보가 필요하다고 판단된다. 인구통계학적 특성별로 제품의 인식 및 만족도가 다르게 조사되었으므로, 특정 소비자 계층별로 다양한 홍보 및 판매방법이 필요하다고 본다. 특히, 화장품은 남정보다는 여성의 사용빈도가 높다고 판단되므로, 여성을 중심으로 포커스 그룹을 형성하여 제품에 대한 모니터링을 지속적으로 수행할 필요가 있다고 본다.

2. 건강음료 소비자 조사 분석

가. 음료 인지도 사전조사

본 연구에서는 천연기능성 건강음료를 개발하기 위해 소비자를 대상으로 사전 시장 조사를 실시하였다. 응답자의 63.8%는 천연기능성 음료에 대해 들어본 적이 있으나 자세히 모르는 것으로 나타났다. 또한 전혀 모른다는 응답이 22.9%로 조사되었다. 성별, 연령별, 결혼여부, 직업별, 가구소득별로 천연기능성 음료의 인식여부를 조사한 결과 들어본 적은 있으나 자세히 모른다는 응답이 매우 높았다. 천연기능성 음료에 대한 사전홍보가 필요하다고 본다.

<표 3-39> 천연기능성 음료의 인지여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		105	14(13.3)	67(63.8)	24(22.9)	
성별	남자	30	6(20.0)	14(46.7)	10(33.3)	5.351*
	여자	75	8(10.7)	53(70.7)	14(18.7)	
연령	20대	11	1(9.1)	9(81.8)	1(9.1)	10.120
	30대	21	4(19.0)	9(42.9)	8(38.1)	
	40대	40	4(10.0)	30(75.0)	6(15.0)	
	50대	22	4(18.2)	11(50.0)	7(31.8)	
	60대	11	1(9.1)	8(72.7)	2(18.2)	
결혼 여부	미혼	13	1(7.7)	11(84.6)	1(7.7)	2.853
	기혼	92	13(14.1)	56(60.9)	23(25.0)	
알레르기	있다	27	3(11.1)	17(63.0)	7(25.9)	0.288
	없다	78	11(14.1)	50(64.1)	17(21.8)	
직업	직장인	47	5(10.6)	27(57.4)	15(31.9)	0.288
	주부	31	4(12.9)	22(71.0)	5(16.1)	
	자영업	17	3(17.6)	13(76.5)	1(5.9)	
	학생	6	1(16.7)	4(44.7)	1(16.7)	
	휴직/무직	2	0(0)	1(50.0)	1(50.0)	
	기타	2	1(50.0)	0(0)	1(50.0)	
가구소득조정	2,000만원 이하	24	3(12.5)	15(62.5)	6(25.0)	3.149
	2,000~4,000만원	37	6(16.2)	23(62.2)	8(21.6)	
	4,000~6,000만원	22	2(9.1)	17(77.3)	3(13.6)	
	6,000만원 이상	22	3(13.6)	12(54.5)	7(31.8)	

주 : * $P < 0.1$, ** $P < 0.05$, *** $P < 0.01$

천연기능성 음료를 알게 된 계기는 TV나 신문 등의 대중매체가 43.9%로 가장 높았으며, 그 다음으로는 지인의 권유가 24.5%에 해당되는 것으로 나타났다. 응답범주는 인구통계학적 특성별로 차이를 보였는데, 연령별로 살펴보면 낮은 연령층(2, 30대)일수록

록 대중매체와 인터넷 검색을 통해 천연기능성 음료에 대한 정보를 접하는 반면, 높은 연령층(4, 5, 60대)일수록 대중매체와 지인의 권유로 천연기능성 음료를 알게 되는 것으로 나타났다. 또한 결혼여부에 따라서도 다르게 나타났는데, 미혼일수록 대중매체와 인터넷 검색을 통해 제품을 인식하는 반면 기혼자일수록 대중매체와 지인의 권유로 천연기능성 음료를 알게 되는 것으로 나타났다. 직업유무에 따라서도 응답빈도는 차이를 보이는데, 직장인일수록 대중매체, 지인권유, 인터넷 검색을 통해 천연기능성 음료를 알게 되지만, 주부일수록 대중매체와 지인의 권유로 제품의 정보를 접하는 것으로 나타났다. 연령별, 결혼여부, 직업유무별로 제품의 홍보방식을 달리 해야 할 것으로 판단된다.

<표 3-40> 천연기능성 음료의 인지 동기

단위 : 명, %

요인		N	가족 및 주변사람의 권유	대중매체(TV, 신문, 라디오)	인터넷 검색	상품을 보고 호기심으로	기타	카이제곱(χ^2)
계		98	24(24.5)	43(43.9)	9(9.2)	7(7.1)	15(15.3)	
성별	남자	29	7(24.1)	13(44.8)	3(10.3)	0(0)	6(20.7)	3,793
	여자	69	17(24.6)	30(43.5)	6(8.7)	7(10.1)	9(13.0)	
연령	20대	11	1(9.1)	6(54.5)	4(36.4)	0(0)	0(0)	36,278**
	30대	17	2(11.8)	8(47.1)	3(17.6)	0(0)	4(23.5)	
	40대	38	12(31.6)	19(50.0)	1(2.6)	3(7.9)	3(7.9)	
	50대	21	5(23.8)	5(23.8)	1(4.8)	2(9.5)	8(38.1)	
	60대	11	4(36.4)	5(45.5)	0(0)	2(18.2)	0(0)	
결혼여부	미혼	13	1(7.7)	8(61.5)	3(23.1)	0(0)	1(7.7)	7,581
	기혼	85	23(27.1)	35(41.2)	6(7.1)	7(8.2)	14(16.5)	
알려지기	있다	25	4(16.0)	13(52.0)	1(4.0)	2(8.0)	5(20.0)	2,992
	없다	73	20(27.4)	30(41.1)	8(11.0)	5(6.8)	10(13.7)	
직업	직장인	43	7(16.3)	18(41.9)	7(16.3)	1(2.3)	10(23.3)	27,240
	주부	30	10(33.3)	13(43.3)	1(3.3)	4(13.3)	2(6.7)	
	자영업	15	7(46.7)	6(40.0)	0(0)	2(13.3)	0(0)	
	학생	6	0(0)	4(66.7)	1(16.7)	0(0)	1(16.7)	
	휴직/무직	2	0(0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	
	기타	2	0(0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	
가구소득	2,000만원 이하	24	3(12.5)	10(41.7)	3(12.5)	2(8.3)	6(25.0)	9,510
	2,000~4,000만원	34	10(29.4)	13(38.2)	5(14.7)	3(8.8)	3(8.8)	
	4,000~6,000만원	22	6(27.3)	10(45.5)	1(4.5)	1(4.5)	4(18.2)	
	6,000만원 이상	18	5(27.8)	10(55.6)	0(0)	1(0)	2(11.1)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

전체 응답자들은 천연기능성 음료 제품 특성 중 건강기능(54.8%), 다이어트 기능(24.0%)을 선호하는 것으로 나타났다. 그러나 성별로 살펴볼 때 남성은 건강기능(65.5%)과 숙취해소(17.2%)를 선호하는 것으로 나타났다. 이를 통해 소비자들은 천연기능성 음료의 제품속성을 건강기능성으로 인식하고 있다고 볼 수 있다.

<표 3-41> 천연기능성 음료의 선호기능

단위 : 명, %

요인		N	건강기능	다이어트 기능	에너지 충전	숙취해소	니코틴 제거	기타	카이제곱 (χ^2)
계		104	57(54.8)	25(24.0)	10(9.6)	7(6.7)	2(2.0)	3(3.0)	
성별	남자	29	19(65.5)	0(0)	4(13.8)	5(17.2)	1(3.4)	0(0)	19.485
	여자	75	38(50.7)	25(33.3)	6(8.0)	2(2.7)	1(1.3)	3(4.0)	
연령	20대	11	5(45.5)	3(27.3)	3(27.3)	0(0)	0(0)	0(0)	25.471
	30대	21	14(66.7)	3(14.3)	2(9.5)	2(9.5)	0(0)	0(0)	
	40대	40	18(45.0)	15(37.5)	2(5.0)	3(7.5)	1(2.5)	1(2.5)	
	50대	21	16(76.2)	2(9.5)	2(9.5)	0(0)	0(0)	1(4.8)	
	60대	11	4(36.4)	2(18.2)	1(9.1)	2(18.2)	1(9.1)	1(9.1)	
결혼여부	미혼	13	9(69.2)	2(15.4)	2(15.4)	0(0)	0(0)	0(0)	3.255
	기혼	91	48(52.7)	23(25.3)	8(8.8)	7(7.7)	2(1.9)	3(3.3)	
알레르기	있다	26	14(53.8)	8(30.8)	2(7.7)	0(0)	1(3.8)	1(3.8)	3.904
	없다	78	43(55.1)	17(21.8)	8(10.3)	7(9.0)	1(1.3)	2(2.6)	
직업	직장인	47	23(48.9)	12(25.5)	6(12.8)	4(8.5)	0(0)	2(4.3)	26.684
	주부	31	19(61.3)	8(25.8)	3(9.7)	0(0)	0(0)	1(3.2)	
	자영업	16	8(50.0)	4(25.0)	0(0)	2(12.5)	2(12.5)	0(0)	
	학생	6	4(66.7)	1(16.7)	1(16.7)	0(0)	0(0)	0(0)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	
	기타	2	2(100)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
가구소득조정	2,000만원 이하	24	13(54.2)	3(12.5)	3(12.5)	2(8.3)	1(4.2)	2(8.3)	17.600
	2,000~4,000만원	37	19(51.4)	9(24.3)	4(10.8)	4(10.8)	0(0)	1(2.7)	
	4,000~6,000만원	22	10(45.5)	10(45.5)	2(9.1)	0(0)	0(0)	0(0)	
	6,000만원 이상	21	15(71.4)	3(14.3)	1(4.8)	1(4.8)	1(4.8)	0(0)	

주 : * P<0.1, ** P<0.05, *** P<0.01

전체 응답자들은 천연 기능성 음료선택에 영향을 주는 요인으로 지인의 권유(65.4%), 상품에 대한 호기심(11.5%)으로 나타났다. 인구통계학적 특성으로 살펴보면, 성별 중 남성은 지인의 권유(65.5%), 대중매체(13.8%), 인터넷 검색(13.8%)으로 나타났다. 여성은 지인권유(65.3%), 상품에 대한 호기심(13.3%)으로 나타났다. 연령별로는 20대와 40대에서는 지인의 권유와 상품에 대한 호기심이 제품선택의 요인으로 나타났다. 30대와 50대는 지인의 권유와 대중매체가 주요 요인인 것으로 나타났다. 각 연령별 음료선택요인의 차이는 통계적으로 유의하게 나타났다.

결혼여부에 따라서도 제품선택요인은 다르게 나타났는데, 미혼자는 지인 권유(46.2%), 상품에 대한 호기심(30.8%)을 선택했으며, 기혼자는 지인권유(68.1%), 대중매체(11.0%)를 선택했다. 이와 함께 직업유형별로 살펴보면, 직장인은 지인권유(63.8%), 상품에 대한 호기심(14.9%)을 주로 선택했고, 주부는 지인권유(74.2%), 대중매체(16.1%) 그리고 자영업자는 지인권유(68.8%), 인터넷 검색(18.8%)으로 나타났다. 직업유형별 음료선택요인의 차이에 있어서도 통계적으로 유의하게 나타났다.

이상의 결과를 종합하면 소비자들은 천연기능성 음료선택요인은 지인의 권유 즉, 구전효과에 가장 영향을 크게 받는 것으로 분석된다.

<표 3-42> 천연기능성 음료의 선택 요소

단위 : 명, %

요인	N	가족 및 주변사람의 권유	대중매체	인터넷 검색	상품을 보고 호기심으로	기타	카이제곱 (χ^2)
계	104	68(65.4)	11(10.6)	10(9.6)	12(11.5)	3(2.9)	
성별	남자	29	19(65.5)	4(13.8)	4(13.8)	2(6.9)	3,034
	여자	75	49(65.3)	7(9.3)	6(8.0)	10(13.3)	
연령	20대	11	4(36.4)	1(9.1)	2(18.2)	4(36.4)	37,106**
	30대	21	12(57.1)	6(28.6)	1(4.8)	2(9.5)	
	40대	40	33(82.5)	1(2.5)	2(5.0)	3(7.5)	
	50대	21	15(71.4)	2(9.5)	1(4.8)	1(4.8)	
결혼여부	미혼	13	6(46.2)	1(7.7)	2(15.4)	4(30.8)	6,662
	기혼	91	62(68.1)	10(11.0)	8(8.8)	8(8.8)	
알려지기	있다	26	17(65.4)	3(11.5)	1(3.8)	4(15.4)	1,786
	없다	78	51(65.4)	8(10.3)	9(11.5)	8(10.3)	
직업	직장인	47	30(63.8)	6(12.8)	2(4.3)	7(14.9)	38,120*
	주부	31	23(74.2)	5(16.1)	2(6.5)	1(3.2)	
	자영업	16	11(68.8)	0(0)	3(18.8)	2(12.5)	
	학생	6	2(33.3)	0(0)	2(33.3)	2(33.3)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	0(0)	1(50.0)	0(0)	
기타	2	1(50.0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	
가구소득조정	2,000만원 이하	24	12(50.0)	1(4.2)	5(20.8)	4(16.7)	13,529
	2,000~4,000만원	37	25(67.6)	5(13.5)	2(5.4)	4(10.8)	

4,000~6,000 만원	22	15(68.2)	2(9.1)	3(13.6)	2(9.5)	0(0)	
6,000만원 이상	21	16(67.2)	3(14.3)	0(0)	2(9.5)	0(0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들은 천연 기능성 음료의 가격으로 1,000~1,500원 미만(53.8%)이 가장 적정하다고 나타냈다. 그 다음으로는 1,500~2,000원 미만(22.1%)이 적정하다고 보았다. 소비자들의 천연기능성 음료의 지불의사가격은 1,000~2,000원으로 판단된다.

<표 3-43> 천연기능성 음료의 적정 가격수준(200ml 기준)

단위 : 명, %

요인	N	1,000 원 미만	1,000 ~1,500 원 미만	1,500 ~2,000 원 미만	2,000 ~2,500 원 미만	2,500 ~3,000 원 미만	3,000 원 이상	가격 무시	카이제 곱 (χ^2)	
계	104	12(11.5)	56(53.8)	23(22.1)	6(5.8)	4(3.8)	1(1.0)	2(1.9)		
성 별	남자	29	5(17.5)	16(55.2)	4(13.8)	2(6.9)	2(6.9)	0(0)	0(0)	4.627
	여자	75	7(9.3)	40(53.3)	19(25.3)	4(5.3)	2(2.7)	1(1.3)	2(2.7)	
연 령	20대	11	2(18.2)	7(63.6)	2(18.2)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	15.573
	30대	21	3(14.3)	8(38.1)	7(33.3)	1(4.8)	1(4.8)	2(9.5)	0(0)	
	40대	40	3(7.5)	22(55.0)	10(25.0)	3(7.5)	3(7.5)	1(2.5)	1(4.8)	
	50대	21	2(9.5)	12(57.1)	3(14.3)	1(4.8)	1(4.8)	1(4.8)	0(0)	
	60대	11	2(18.2)	7(63.6)	1(9.1)	1(9.1)	1(9.1)	0(0)	1(1.0)	
결 혼 여 부	미혼	13	1(7.7)	8(61.5)	3(23.1)	1(7.7)	0(0)	0(0)	0(0)	1.455
	기혼	91	11(12.1)	48(52.7)	20(22.2)	5(5.5)	4(4.4)	1(1.1)	2(2.2)	
알 레 르 기	있다	26	4(15.4)	14(53.8)	5(19.2)	2(7.7)	0(0)	0(0)	1(3.8)	3.130
	없다	78	8(10.3)	42(53.8)	18(23.1)	4(5.1)	4(5.1)	1(1.3)	1(1.3)	
직 업	직장인	47	9(19.1)	22(46.8)	12(25.5)	1(2.1)	1(2.1)	0(0)	2(4.3)	38.779
	주부	31	2(6.5)	14(45.2)	8(25.8)	4(12.9)	2(6.5)	1(3.2)	0(0)	
	자영업	16	0(0)	14(87.5)	2(12.5)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
	학생	6	0(0)	4(66.7)	1(16.7)	1(16.7)	0(0)	0(0)	0(0)	
	휴직/무 직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
	기타	2	0(0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	

가 구 소 득	2,000만 원 이하	24	3(12.5)	15(62.5)	3(12.5)	2(8.3)	0(0)	0(0)	1(4.2)	20,835
	2,000 ~4,000 만원	37	4(10.8)	21(56.8)	10(27.0)	1(2.7)	0(0)	0(0)	1(2.7)	
	4,000 ~6,000 만원	22	4(18.2)	7(31.8)	6(27.3)	2(9.1)	3(13.6)	0(0)	0(0)	
	6,000만 원 이상	21	1(4.8)	13(61.9)	4(19.0)	1(4.8)	1(4.8)	1(4.8)	0(0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

소비자들이 천연기능성 음료를 구입하는 경로는 주로 대형마트(41.7%), 슈퍼마켓(26.2%)인 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 성별 중 남성은 주로 슈퍼마켓(31.0%), 대형마트(27.6%)에서 구입하는 반면, 여성은 대형마트(47.3%), 슈퍼마켓(24.3%)에서 구입하는 것으로 나타났다. 성별에 따른 구입경로의 차이는 통계적으로 유의미하게 나타났다.

연령별로도 구입경로에 있어서 차이를 나타냈는데, 2,30대는 대형마트와 편의점에서 주로 구입하는 반면, 4,50대는 대형마트와 슈퍼마켓, 그리고 60대는 주로 슈퍼마켓에서 구입하는 것으로 나타났다. 연령별 구입경로의 차이도 통계적으로 유의하게 나타났다.

<표 3-44> 천연기능성 음료의 구입경로

단위 : 명, %

요인	N	슈퍼마켓	전문점	대형마트	백화점	편의점	자판기	기타	카이제곱(χ^2)	
계	103	27(26.2)	13(12.6)	43(41.7)	2(1.9)	9(8.7)	9(8.7)	9(8.7)		
성 별	남자	29	9(31.0)	1(3.4)	8(27.6)	0(0)	7(24.1)	4(13.8)	4(13.8)	17.908*
	여자	74	18(24.3)	12(16.2)	35(47.3)	2(2.7)	2(2.7)	5(6.8)	5(6.8)	
연 령	20대	11	2(18.2)	1(9.1)	5(45.5)	0(0)	3(27.3)	.	0(0)	34.713*
	30대	20	5(25.0)	2(10.0)	6(30.0)	0(0)	5(25.0)	.	2(10.0)	
	40대	40	8(20.0)	5(12.5)	21(52.5)	0(0)	1(2.5)	.	5(12.5)	
	50대	21	5(23.8)	4(19.0)	10(47.6)	1(4.8)	0(0)	.	1(4.8)	
	60대	11	7(63.6)	1(9.1)	1(9.1)	1(9.1)	0(0)	.	1(9.1)	

결혼여부	미혼	13	4(30.8)	2(15.4)	4(30.8)	0(0)	3(23.1)	·	0(0)	5,727
	기혼	90	23(25.6)	11(12.2)	39(43.3)	2(2.2)	6(6.7)	·	9(10.0)	
알레르기	있다	26	9(34.6)	1(3.8)	14(53.8)	0(0)	1(3.8)	·	1(3.8)	6,858
	없다	77	18(23.4)	12(15.6)	29(37.7)	2(2.6)	8(10.4)	·	8(10.4)	
직업	직장인	47	9(19.1)	4(8.5)	20(42.6)	0(0)	0(0)	·	7(14.9)	31,769
	주부	31	10(32.3)	6(19.4)	12(38.7)	2(6.5)	2(6.5)	·	1(3.2)	
	자영업	15	4(26.7)	3(20.0)	7(46.7)	0(0)	0(0)	·	1(6.7)	
	학생	6	2(33.3)	0(0)	2(33.3)	0(0)	0(0)	·	0(0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	·	0(0)	
	기타	2	0(0)	0(0)	2(100.0)	0(0)	0(0)	·	0(0)	
가구소득	2,000만원 이하	24	9(37.5)	3(12.5)	5(20.8)	1(4.2)	3(12.5)	·	3(12.5)	15,756
	2,000~4,000만원	37	9(24.3)	3(8.1)	18(48.6)	0(0)	2(5.4)	·	5(13.5)	
	4,000~6,000만원	22	6(27.3)	2(9.1)	11(50.0)	1(4.5)	2(9.1)	·	0(0)	
	6,000만원 이상	20	3(15.0)	5(25.0)	9(45.0)	0(0)	2(10.0)	·	1(5.0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

소비자들은 천연 기능성 음료에 대한 정보를 주로 TV(34.0%), 지인추천(25.2%)을 통해 얻는 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 연령에서는 정보의 원천이 다르게 나타났는데, 2,30대에서는 블로그나 카페와 같은 인터넷을 통해 정보를 얻는 반면에 40대는 지인추천, 그리고 5,60대는 TV를 통해 정보를 습득하는 것으로 나타났다. 결혼여부에 따라서도 다르게 나타났는데, 미혼자는 인터넷(53.8%), 기혼자는 TV(33.3%)를 통해 정보를 얻는 것으로 나타났다. 결혼여부에 따른 정보습득의 차이는 통계적으로 유의하게 나타났다. 연령이 낮고 미혼자일수록 인터넷을 통해 정보를 습득하고, 연령이 높고 기혼자일수록 TV나 지인추천을 통해 정보를 얻는 것으로 조사되었다.

<표 3-45> 천연기능성 음료의 정보입수 경로

단위 : 명, %

요인		N	TV	인터넷	지인추천	신문-잡지	기타	카이제곱(χ^2)
계		103	35(34.0)	20(19.4)	26(25.2)	10(9.7)	12(11.7)	
성별	남자	29	9(31.0)	5(17.2)	8(27.6)	5(17.2)	2(6.9)	3.431
	여자	74	26(35.1)	15(20.3)	18(24.3)	5(6.8)	10(13.5)	
연령	20대	11	4(36.4)	5(45.5)	1(9.1)	1(9.1)	0(0)	22.794
	30대	20	5(25.0)	6(30.0)	4(20.0)	2(10.0)	3(15.0)	
	40대	40	13(32.5)	7(17.5)	15(37.5)	2(5.0)	3(7.5)	
	50대	21	8(38.1)	2(9.5)	4(19.0)	2(9.5)	5(23.8)	
	60대	11	5(45.5)	0(0)	2(18.2)	3(27.3)	1(9.1)	
결혼여부	미혼	13	5(38.5)	7(53.8)	1(7.7)	0(0)	0(0)	14.163*
	기혼	90	30(33.3)	13(14.4)	25(27.8)	10(11.1)	12(13.3)	
알려르기	있다	26	9(34.6)	6(23.1)	6(23.1)	1(3.8)	4(15.4)	1.956
	없다	77	26(33.8)	14(18.2)	20(26.0)	9(11.7)	8(10.4)	
직업	직장인	47	15(31.9)	11(23.4)	8(17.0)	4(8.5)	9(19.1)	39.163*
	주부	31	11(35.5)	6(19.4)	10(32.3)	4(12.9)	0(0)	
	자영업	15	6(40.0)	0(0)	8(53.3)	0(0)	1(6.7)	
	학생	6	3(50.0)	3(50.0)	0(0)	0(0)	0(0)	
	휴직/무직	2	0(0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	1(50.0)	
	기타	2	0(0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	1(50.0)	
가구소득	2,000만원 이하	24	8(33.3)	7(29.2)	2(8.3)	2(8.3)	5(20.8)	15.632
	2,000~4,000만원	37	13(35.1)	9(24.3)	9(24.3)	2(5.4)	4(10.8)	
	4,000~6,000만원	22	10(45.5)	1(4.5)	7(31.8)	3(13.6)	1(4.5)	
	6,000만원 이상	20	4(20.0)	3(15.0)	8(40.0)	3(15.0)	2(10.0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

소비자들이 주로 선호하는 천연 기능성 음료의 포장용기는 유리병(50.5%), 페트병(23.2%)인 것으로 나타났다. 소비자들은 유리병이나 페트병이 다른 용기에 비해 천연 기능성 음료 고유의 기능을 보존하는데 적합하다고 판단하는 것으로 분석된다.

<표 3-46> 천연기능성 음료의 포장용기

단위 : 명, %

요인	N	페트병	유리병	철제류	파우치팩	큐브타입	기타	카이제곱 (x^2)	
계	95	22(23.2)	48(50.5)	6(6.3)	12(12.6)	5(5.3)	2(2.1)		
성별	남자	28	10(35.7)	11(39.3)	4(14.3)	2(7.1)	1(3.6)	0	9.687
	여자	67	12(17.9)	37(55.2)	2(3.0)	10(14.9)	4(6.0)	2(3.0)	
연령	20대	10	2(20.0)	6(60.0)	1(10.0)	0(0)	1(10.0)	0(0)	17.750
	30대	19	5(26.3)	8(42.1)	3(15.8)	2(10.5)	1(5.3)	0(0)	
	40대	39	8(20.5)	23(59.0)	2(5.1)	4(10.3)	1(2.6)	1(2.6)	
	50대	19	3(15.8)	9(47.4)	0(0)	5(26.3)	1(5.3)	1(5.3)	
	60대	8	4(50.0)	2(25.0)	0(0)	1(12.5)	1(12.5)	0(0)	
결혼여부	미혼	14	2(14.3)	7(50.0)	1(7.1)	3(21.4)	1(7.1)	0(0)	2.039
	기혼	81	20(24.7)	41(50.6)	5(6.2)	9(11.1)	4(4.9)	2(2.5)	
알레르기	있다	25	3(12.0)	14(56.0)	2(8.0)	4(16.0)	1(4.0)	1(4.0)	3.164
	없다	70	19(27.1)	34(48.6)	4(5.7)	8(11.4)	4(5.7)	1(1.4)	
직업	직장인	44	11(25.0)	23(52.3)	3(6.8)	4(9.1)	2(4.5)	1(2.3)	38.533*
	주부	29	4(13.8)	17(58.6)	0(0)	6(20.7)	2(6.9)	0(0)	
	자영업	14	6(42.9)	4(28.6)	2(14.3)	2(14.3)	0(0)	0(0)	
	학생	6	1(16.7)	3(50.0)	1(16.7)	0(0)	1(16.7)	0(0)	
	기타	2	0(0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	
가구소득조정	2,000만원 이하	21	3(14.3)	10(47.6)	1(4.8)	3(14.3)	2(9.5)	2(9.5)	
	2,000~4,000만원	34	10(29.4)	15(44.1)	2(5.9)	4(11.8)	3(8.8)	0(0)	
	4,000~6,000만원	21	6(28.6)	11(52.4)	1(4.8)	3(14.3)	0(0)	0(0)	
	6,000만원 이상	19	3(15.8)	12(63.2)	2(10.5)	2(10.5)	5(3.5)	0(0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

천연기능성 음료 소재인 '히어리'에 대한 소비자들의 인식여부를 조사한 결과, 대부분의 소비자는 '전혀 모르는 것(60.6%)'으로 나타났다. '들어본 적은 있으나 자세히 모른다'는 응답자는 전체 응답자 중 35.6%에 해당되는 것으로 조사되었다. 따라서 히어리를 음료로 제품화하기 전에 히어리에 대한 정보를 TV나 신문과 같은 대중매체를 통해 알리는 것이 중요하다고 본다.

<표 3-47> 히어리 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱(χ^2)
계		104	4(3.8)	37(35.6)	63(60.6)	
성별	남자	30	2(6.7)	10(33.3)	18(60.0)	0.934
	여자	74	2(2.7)	27(36.5)	45(60.8)	
연령	20대	11	0(0)	3(27.3)	8(72.7)	19.576**
	30대	20	0(0)	2(10.0)	18(90.0)	
	40대	41	0(0)	18(43.9)	23(56.1)	
	50대	21	0(0)	9(42.9)	9(42.9)	
	60대	11	0(0)	5(45.5)	5(45.5)	
결혼 여부	미혼	13	0(0)	5(38.5)	8(61.5)	0.608
	기혼	91	4(4.4)	32(35.2)	55(60.4)	
알레르기	있다	27	2(7.4)	8(29.6)	17(63.0)	1.599
	없다	77	2(2.6)	29(37.7)	46(59.7)	
직업	직장인	48	1(2.1)	16(33.3)	31(64.6)	2.261
	주부	29	2(6.9)	10(34.5)	17(58.6)	
	자영업	18	1(5.6)	7(38.9)	10(55.6)	
	학생	5	0(0)	2(40.0)	3(60.0)	
	휴직/무직	2	0(0)	1(50.0)	1(50.0)	
	기타	2	0(0)	1(50.0)	1(50.0)	
가구소득조정	2,000만원 이하	23	0(0)	9(39.1)	14(60.9)	4.157
	2,000~4,000만원	36	3(8.3)	11(30.6)	22(61.1)	
	4,000~6,000만원	22	0(0)	9(40.9)	13(59.1)	
	6,000만원 이상	23	1(4.3)	8(34.8)	14(60.9)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

천연기능성 음료 소재인 '얼레지'에 대한 소비자들의 인식여부에 대해 조사한 결과, 대부분의 소비자는 전혀 모르는 것(53.4%)으로 나타났다. 들어본 적은 있으나 자세히 모른다는 응답자는 전체 응답자 중 41.7%에 해당되는 것으로 조사되었다. 그러나 연령 별로 살펴볼 때 2,3,40대에 비해 5,60대에서는 들어본 적은 있다는 응답이 가장 많았다. 따라서 얼레지를 음료로 제품화하기 전에 얼레지에 대한 정보를 TV나 신문과 같은 대중매체를 통해 알리는 것이 중요하다고 본다.

<표 3-48> 알레지 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		103	5(4.9)	43(41.7)	55(53.4)	
성별	남자	29	1(3.4)	12(41.4)	16(55.2)	0.190
	여자	74	4(5.4)	31(41.9)	39(52.7)	
연령	20대	11	0(0)	5(45.5)	6(54.5)	8.604
	30대	20	1(5.0)	4(20.0)	15(75.0)	
	40대	14	1(2.4)	18(43.9)	22(53.7)	
	50대	21	2(9.5)	11(52.4)	8(38.1)	
	60대	10	1(10.0)	5(50.0)	4(40.0)	
결혼 여부	미혼	13	0(0)	7(53.8)	6(46.2)	1.390
	기혼	90	5(5.6)	36(40.0)	49(54.4)	
알레르기	있다	27	2(7.4)	12(44.4)	13(48.1)	0.744
	없다	76	3(3.9)	31(40.8)	42(55.3)	
직업	직장인	48	2(4.2)	17(35.4)	29(60.4)	7.143
	주부	29	3(10.3)	12(41.4)	14(48.3)	
	자영업	17	0(0)	8(47.1)	9(52.9)	
	학생	5	0(0)	4(80.0)	1(20.0)	
	휴직/무직	2	0(0)	1(50.0)	1(50.0)	
	기타	2	0(0)	1(50.0)	1(50.0)	
가구소득	2,000만원 이하	23	1(4.3)	11(47.8)	11(47.8)	1.870
	2,000~4,000만원	35	2(5.7)	12(34.3)	21(60.0)	
	4,000~6,000만원	22	1(4.5)	11(50.0)	10(45.5)	
	6,000만원 이상	23	1(4.3)	9(39.1)	13(56.5)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

천연기능성 음료 소재인 '합초'에 대한 소비자들의 인식여부에 대해 조사한 결과, '잘 알고 있다'는 응답이 41.1%로 가장 높았다. 그러나 인구통계학적 특성 중 연령별로 살펴 볼 때, 20대에서는 '전혀 모른다(45.5%)'는 응답이 가장 높았으며, 3,40대에서는 '들어본 적은 있지만 자세히는 모른다'는 응답이 가장 높았다. 그리고 5,60대에서는 '잘 알고 있다'는 응답이 가장 높게 나타났다. 연령이 높을수록 합초에 대해 잘 알고 있는 것으로 조사되었다. 결혼여부에 있어서도 미혼자에 비해 기혼자일수록 합초를 잘 알고 있는 비중이 더 높은 것으로 나타났다. 이와 함께 알레르기가 없고, 직업이 없는 응답자(주부, 학생)일수록 합초에 대해 잘 알고 있는 것으로 분석되었다. 한편, 소득에 있어서는 2,000만원 이하와 4,000~6,000만원 에서는 합초를 잘 알고 있는 것으로 조사되었으나, 2,000~4,000만원, 6,000만원 이상에서는 들어본 적은 있지만 자세히 모른다는 응답이 가장 높은 것으로 조사되었다.

<표 3-49> 합초 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		107	44(41.1)	42(39.3)	21(19.6)	
성별	남자	31	12(38.7)	11(35.5)	8(25.8)	1.069
	여자	76	32(42.1)	31(40.8)	13(17.1)	
연령	20대	11	2(18.2)	4(36.4)	5(45.5)	10.369
	30대	20	7(35.0)	9(45.0)	4(20.0)	
	40대	43	17(39.5)	19(44.2)	7(16.3)	
	50대	22	12(54.5)	8(36.4)	2(9.1)	
	60대	11	6(54.5)	2(18.2)	3(27.3)	
결혼 여부	미혼	13	4(30.8)	6(46.2)	3(23.1)	0.655
	기혼	94	40(42.6)	36(38.3)	18(19.1)	
알레르기	있다	29	9(31.0)	16(55.2)	4(13.8)	4.243
	없다	78	35(44.9)	26(33.3)	17(21.8)	
직업	직장인	48	14(29.2)	21(43.8)	13(27.1)	11.724
	주부	31	17(54.8)	9(29.0)	5(16.1)	
	자영업	19	7(36.8)	10(52.6)	2(10.5)	
	학생	5	3(60.0)	1(20.0)	1(20.0)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0)	
	기타	2	2(100.0)	0(0)	0(0)	
가구 소득	2,000만원 이하	23	9(39.1)	8(34.8)	6(26.1)	5.340
	2,000~4,000만원	38	15(39.5)	18(47.4)	5(13.2)	
	4,000~6,000만원	22	12(54.5)	5(22.7)	5(22.7)	
	6,000만원 이상	24	8(33.3)	11(45.8)	5(20.8)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

천연기능성 음료 소재인 '갈대'에 대한 소비자들의 인식여부에 대해 조사한 결과, '잘 알고 있다'는 응답이 42.9%로 가장 높았다. 그러나 인구통계학적 특성 중 연령별로 살펴 볼 때, 20대에서는 '전혀 모른다(54.5%)'는 응답이 가장 높았으며, 3, 5, 60대에서는 '잘 알고 있다'는 응답이 가장 높았다. 연령이 높을수록 갈대에 대해 잘 알고 있는 것으로 조사되었다. 알레르기가 있는 응답자는 '들어본 적은 있으나 자세히 모른다(46.4%)'는 응답이 가장 높았으나, 알레르기가 없는 응답자들은 '잘 알고 있다(44.2%)'는 응답이 가장 높았다. 직업유형과 가구소득별로 살펴보면 '잘 알고 있다'는 응답이 대부분 높은 것으로 나타났다.

<표 3-50> 갈대 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		105	45(42.9)	36(34.4)	24(22.9)	
성별	남자	31	12(38.7)	11(35.5)	8(25.8)	0.362
	여자	74	33(44.6)	25(33.8)	16(21.6)	
연령	20대	11	2(18.2)	3(27.3)	6(54.5)	11.085
	30대	20	10(50.0)	5(25.0)	5(25.0)	
	40대	42	17(40.5)	18(42.9)	7(16.7)	
	50대	21	12(57.1)	6(28.6)	3(14.3)	
	60대	11	4(36.4)	4(36.4)	3(27.3)	
결혼 여부	미혼	13	5(38.5)	5(38.5)	3(23.1)	0.143
	기혼	92	40(43.5)	31(33.7)	21(22.8)	
알레르기	있다	28	11(39.3)	13(46.4)	4(14.3)	2.983
	없다	77	34(44.2)	23(29.2)	20(26.0)	
직업	직장인	48	17(35.4)	15(31.3)	16(33.3)	11.833
	주부	29	15(51.7)	8(27.6)	6(20.7)	
	자영업	19	8(42.1)	10(52.6)	1(5.3)	
	학생	5	2(40.0)	2(40.0)	1(20.0)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0)	
	기타	2	2(100.0)	0(0)	0(0)	
가구소득	2,000만원 이하	23	9(39.1)	9(39.1)	5(21.7)	3.436
	2,000~4,000만원	36	15(41.7)	13(36.1)	8(22.2)	
	4,000~6,000만원	22	12(54.5)	4(18.2)	6(27.3)	
	6,000만원 이상	24	9(37.5)	10(41.7)	2(20.8)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

'히어리'를 활용한 천연 기능성 음료의 구입 의향에 대한 조사결과 응답자의 67.7%는 구입하지 않겠다고 답하였다. 성별, 연령, 결혼여부, 알레르기여부, 직업유형별, 가구소득별로 살펴볼 때 모든 그룹에서 구입하지 않겠다는 응답이 높은 것으로 나타났다. 이는 <표 3-47>에서와 같이 소비자들은 '히어리'에 대해 잘 모르고 있기 때문인 것으로 판단된다.

<표 3-51> 허어리의 천연기능성 음료 구입의향

단위 : 명, %

요인		N	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	카이제곱 (χ^2)
계		93	32(30.2)	63(67.7)	
성별	남자	28	8(28.6)	20(71.4)	0.249
	여자	65	22(33.8)	43(66.2)	
연령	20대	10	2(20.0)	8(80.0)	0.3962
	30대	17	5(29.4)	12(70.6)	
	40대	38	10(26.3)	28(73.7)	
	50대	19	9(47.4)	10(52.6)	
	60대	9	4(44.4)	5(55.6)	
결혼 여부	미혼	12	3(25.0)	9(75.0)	0.332
	기혼	81	27(33.3)	54(66.7)	
알레르기	있다	27	14(51.9)	13(48.1)	6.684
	없다	66	16(24.2)	50(75.8)	
직업	직장인	43	11(25.6)	32(74.4)	9.510*
	주부	29	11(37.9)	18(62.1)	
	자영업	13	6(46.2)	7(53.8)	
	학생	5	0(0)	5(100.0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0)	
	기타	1	0(0)	1(100.0)	
가구소득	2,000만원 이하	20	6(30.0)	14(70.0)	2.782
	2,000~4,000만원	31	7(22.6)	24(77.4)	
	4,000~6,000만원	21	9(42.9)	12(57.1)	
	6,000만원 이상	21	8(38.1)	13(61.9)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

'얼레지'를 활용한 천연 기능성 음료의 구입 의향에 대한 조사결과 응답자의 66.7%는 구입하겠다고 답하였다. 그러나 인구통계학적 특성 중 성별에 있어서 구입의향은 차이를 나타냈다. 남성은 구입하겠다(66.7%)는 응답이 매우 높은 반면, 여성은 구입하지 않겠다(50.7%)는 응답이 매우 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.

〈표 3-52〉 알레지의 천연기능성 음료 구입의향

단위 : 명, %

요인		N	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	카이제곱(χ^2)
계		97	53(66.7)	44(45.4)	
성별	남자	30	20(66.7)	10(33.3)	2.535*
	여자	67	33(49.3)	34(50.7)	
연령	20대	10	5(50.0)	5(50.0)	0.337
	30대	17	10(58.8)	7(41.2)	
	40대	40	21(52.5)	19(47.5)	
	50대	21	12(57.1)	9(42.9)	
	60대	9	5(55.6)	4(44.4)	
결혼 여부	미혼	12	7(58.3)	5(41.7)	0.075*
	기혼	85	46(54.1)	39(45.9)	
알레르기	있다	27	16(59.3)	11(40.7)	0.322
	없다	70	37(52.9)	33(47.1)	
직업	직장인	44	24(54.5)	20(45.5)	4.568
	주부	30	14(46.7)	16(53.3)	
	자영업	15	10(66.7)	5(33.3)	
	학생	5	2(40.0)	3(60.0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0)	
	기타	1	1(100.0)	0(0)	
가구소득	2,000만원 이하	20	9(45.0)	11(55.0)	2.990
	2,000~4,000만원	33	17(51.5)	16(48.5)	
	4,000~6,000만원	23	16(69.6)	7(30.4)	
	6,000만원 이상	21	11(52.4)	10(47.6)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

'함초'를 활용한 천연 기능성 음료의 구입 의향에 대한 조사결과 응답자의 79.4%는 구입하겠다고 답하였다. 성별, 연령, 결혼여부, 알레르기여부, 직업유형별, 가구소득별로 살펴볼 때 모든 그룹에서 구입하겠다는 응답이 높은 것으로 나타났다. 이는 <표 3-49>에서와 같이 소비자들은 '함초'에 대해 잘 알고 있기 때문인 것으로 판단된다.

<표 3-53> 함초의 천연기능성 음료 구입의향

단위 : 명, %

요인		N	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	카이제곱 (χ^2)
계		102	81(79.4)	21(20.6)	
성별	남자	30	24(80.0)	6(20.0)	0.009
	여자	72	57(79.2)	15(20.8)	
연령	20대	10	7(70.0)	3(30.0)	5.138
	30대	20	18(90.0)	2(10.0)	
	40대	42	34(81.0)	8(19.0)	
	50대	21	17(81.0)	4(19.0)	
	60대	9	5(55.6)	4(44.0)	
결혼 여부	미혼	12	8(66.7)	4(33.3)	1.351
	기혼	90	73(81.1)	17(18.9)	
알레르기	있다	28	21(75.0)	7(25.0)	0.459
	없다	74	60(81.1)	14(18.9)	
직업	직장인	48	38(79.2)	10(20.8)	4.226
	주부	31	23(74.2)	8(25.8)	
	자영업	15	14(93.3)	1(6.7)	
	학생	5	3(60.0)	2(40.0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0)	
	기타	1	1(100.0)	0(0)	
가구소득	2,000만원 이하	20	14(70.0)	6(30.0)	1.932
	2,000~4,000만원	36	29(80.6)	7(19.4)	
	4,000~6,000만원	23	20(87.0)	3(13.0)	
	6,000만원 이상	23	18(78.3)	5(21.7)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

'갈대'를 활용한 천연 기능성 음료의 구입 의향에 대한 조사결과 응답자의 60.2%는 구입하겠다고 답하였다. 성별, 연령, 결혼여부, 알레르기여부, 직업유형별, 가구소득별로 살펴볼 때 모든 그룹에서 구입하겠다는 응답이 높은 것으로 나타났다. 이는 <표 3-50>에서와 같이 소비자들은 '갈대'에 대해 잘 알고 있기 때문인 것으로 판단된다.

<표 3-54> 갈대의 천연기능성 음료 구입의향

단위 : 명, %

요인		N	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	카이제곱(χ^2)
계		98	59(60.2)	39(39.8)	
성별	남자	30	19(63.3)	11(36.7)	0.177
	여자	68	40(58.8)	28(41.2)	
연령	20대	10	5(50.0)	5(50.0)	3.843
	30대	20	13(65.0)	7(35.0)	
	40대	38	24(63.2)	14(36.8)	
	50대	21	14(66.7)	7(33.3)	
	60대	9	3(33.3)	6(66.7)	
결혼 여부	미혼	12	8(66.7)	4(33.3)	0.238
	기혼	86	51(59.3)	35(40.7)	
알려지기	있다	28	18(64.3)	10(35.7)	0.273
	없다	70	41(58.6)	29(41.4)	
직업	직장인	45	27(60.0)	18(40.0)	3.950
	주부	30	18(60.0)	12(40.0)	
	자영업	15	10(66.7)	5(33.3)	
	학생	5	2(40.0)	3(60.0)	
	휴직/무직	2	2(100.0)	0(0)	
	기타	1	0(0)	1(100)	
가구소득	2,000만원 이하	20	11(55.0)	9(45.0)	0.893
	2,000~4,000만원	35	21(60.0)	14(40.0)	
	4,000~6,000만원	21	12(57.1)	9(42.9)	
	6,000만원 이상	22	15(68.2)	7(31.8)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들이 천연 기능성 음료의 효능 중 가장 중요하다고 생각하는 것은 자양강장 (28.6%), 숙변제거 (25.7%), 당뇨예방 (18.1%) 순으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 차이를 나타내는데, 성별에서 남성은 자양강장 (46.7%), 당뇨예방 (16.7%), 해열·해독 (16.7%) 여성은 숙변제거 (33.3%), 자양강장 (21.3%), 당뇨예방 (18.7%) 효능을 우선시하는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 차이를 나타냈다. 연령에 있어서도 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈는데, 20대는 당뇨예방 (36.4%), 30대는 자양강장 (42.9%), 40대는 숙변제거 (28.9%), 50대는 자양강장 (47.4%), 60대는 열증완화 (44.4%) 효능을 가장 우선시하는 것으로 조사되었다.

<표 3-55> 천연기능성 음료의 효능

단위 : 명, %

요인	N	오한 발열 개선	변란 혼미 개선	자양강 장	염증완 화	숙변제 거	당뇨예 방	해열·해 독	카이 제곱 (χ^2)
계	105	1(1.0)	1(1.0)	30(28.6)	12(11.4)	27(25.7)	19(18.1)	15(14.3)	
성 별	남자	30	0(0)	1(3.3)	14(46.7)	3(10.0)	2(6.7)	5(16.7)	13.9
	여자	75	1(1.3)	0(0)	16(21.3)	9(12.0)	25(33.3)	14(18.7)	28* *
연 령	20대	11	0(0)	1(9.1)	1(9.1)	1(9.1)	3(27.3)	4(36.4)	1(9.1)
	30대	21	0(0)	0(0)	9(42.9)	2(9.5)	4(19.0)	0(0)	6(28.6)
	40대	45	1(2.2)	0(0)	8(17.8)	3(6.7)	13(28.9)	12(26.7)	8(17.8)
	50대	19	0(0)	0(0)	9(47.4)	2(10.5)	6(31.6)	2(10.5)	0(0)
	60대	9	0(0)	0(0)	3(33.3)	4(44.4)	1(11.1)	1(11.1)	0(0)
결 혼 여 부	미혼	14	0(0)	0(0)	4(28.6)	3(21.4)	2(14.3)	3(21.4)	2(14.3)
	기혼	91	1(1.1)	1(1.1)	26(28.6)	9(9.9)	25(27.5)	16(17.6)	13(14.3)
알 레 르 기	있다	26	1(3.8)	0(0)	7(26.9)	2(7.7)	9(34.6)	4(15.4)	3(11.5)
	없다	79	0(0)	1(1.3)	23(29.1)	10(12.7)	18(22.8)	15(19.0)	12(15.2)
직 업	직장 인	47	0(0)	1(2.1)	15(31.9)	3(6.4)	14(29.8)	7(14.9)	7(14.9)
	주부	30	1(3.3)	0(0)	4(13.3)	4(13.3)	11(36.7)	5(16.7)	5(16.7)
	자영 업	18	0(0)	0(0)	6(33.3)	3(16.7)	2(11.1)	5(27.8)	2(11.1)
	학생	6	0(0)	0(0)	1(16.7)	2(33.3)	0(0)	2(33.3)	1(16.7)
	휴직/ 무직	2	0(0)	0(0)	2(100.0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
	기타	2	0(0)	0(0)	2(100.0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
7가 구 소 득	2,000 만원 이하	22	0(0)	0(0)	9(40.9)	2(9.1)	3(13.6)	6(27.3)	2(9.1)
	2,000 ~4,000 만원	36	0(0)	0(0)	10(27.8)	6(16.7)	6(16.7)	5(13.9)	9(25.0)
	4,000 ~6,000 만원	24	1(4.2)	1(4.2)	4(16.7)	3(12.5)	9(37.5)	5(20.8)	1(4.2)
	6,000 만원 이상	23	0(0)	0(0)	7(30.4)	1(4.3)	9(39.1)	3(13.0)	3(13.0)

주 : * P<0.1, ** P<0.05, *** P<0.01

응답자들의 음료 섭취현황에 대한 조사결과 주당 2~3회 섭취(35.8%)하는 비중이 가장 높았다. 인구통계학적으로 살펴보면, 성별에서 남성은 주 2~3회(46.9%), 여성은 거의 안 마시는 비중(33.8%)이 매우 높았다. 알레르기 유무에 있어서는 알레르기가 있는 사람보다 없는 사람이 음료를 더 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 직업유무별로 살펴보면, 직업이 있는 응답자(직장인, 자영업, 학생)가 없는 응답자(주부)보다 더욱 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 따라서 기능성 음료의 표적소비자는 남성, 알레르기 없는 소비자, 직장인이 해당된다고 볼 수 있다.

<표 3-56> 음료의 섭취 빈도

단위 : 명, %

요인	N	주 2~3회	주 1회	월 2~3회	월 1회	거의 안마심	기타	카이제곱(χ^2)
계	109	39(35.8)	28(25.7)	6(5.5)	3(2.8)	30(27.5)	3(2.8)	
성별	남자	32	15(46.9)	11(34.4)	1(3.1)	1(3.1)	4(12.5)	8.339
	여자	77	24(31.2)	17(22.1)	5(6.5)	2(2.6)	26(33.8)	
연령	20대	10	6(60.0)	2(20.0)	0(0)	0(0)	2(20.0)	15.980
	30대	21	6(28.6)	7(33.3)	0(0)	0(0)	7(33.3)	
	40대	45	17(37.8)	13(28.9)	2(4.4)	2(4.4)	10(22.2)	
	50대	22	7(31.8)	5(22.7)	2(9.1)	0(0)	7(31.8)	
	60대	11	3(27.3)	1(9.1)	2(18.2)	1(9.1)	4(36.4)	
결혼여부	미혼	13	7(53.8)	4(30.8)	0(0)	0(0)	1(7.7)	6.131
	기혼	96	32(33.3)	24(25.0)	6(6.3)	3(2.8)	30(27.5)	
알레르기	있다	29	7(24.1)	12(41.4)	1(3.4)	1(3.4)	6(20.7)	8.793
	없다	80	32(40.0)	16(20.0)	5(6.3)	2(2.5)	24(30.0)	
직업	직장인	49	21(42.9)	11(22.4)	1(2.0)	1(2.0)	13(26.5)	23.282
	주부	32	8(25.0)	6(18.8)	2(6.3)	2(6.3)	14(43.8)	
	자영업	19	6(31.6)	7(36.8)	3(15.8)	0(0)	2(10.5)	
	학생	5	3(60.0)	2(40.0)	0(0)	0(0)	0(0)	
	휴직/무직	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	0(0)	
	기타	2	0(0)	1(50.0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	
가구소득	2,000만원 이하	24	10(41.7)	6(25.0)	2(8.3)	0(0)	5(20.8)	12.011
	2,000~4,000만원	37	11(29.7)	8(21.6)	2(5.4)	1(2.7)	14(37.8)	

4,000 ~6,000 0만원	24	11(45.8)	8(33.3)	1(4.2)	0(0)	3(12.5)	1(4.2)
6,000 만원 이상	24	7(29.2)	6(25.0)	1(4.2)	2(8.3)	8(33.3)	0(0)

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

나. 건강음료 만족도 조사 분석

천연기능성 음료를 시음한 후 소비자 만족도 조사를 실시하였다. 조사기간은 2014년 7월 15일-25일까지 전남 순천시와 광양시, 광주광역시 소비자를 대상으로 시음한 후에 직접 만족도 조사표를 적상하는 방법으로 실시하였다. 총 조사부수는 139부로 이 가운데 내용이 부실한 10부를 제외하고 129부를 분석에 사용하였다.

천연기능성 음료가 무엇인지 알고 있는가에 대한 조사 결과, 응답자의 60.5%는 천연기능성 음료에 대해 들어본 적이 있으나 자세히 모르는 것으로 나타났다. 또한 전혀 모른다는 응답이 20.9%로 조사되었다. 성별, 연령별, 결혼여부, 직업별, 가구소득별로 천연기능성 음료의 인식여부를 조사한 결과 들어본 적은 있으나 자세히 모른다는 응답이 매우 높았다. 천연기능성 음료에 대한 홍보가 절실히 필요하다고 판단된다.

<표 3-57> 천연기능성 음료의 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		129	24(18.6)	78(60.5)	27(20.9)	
성별	남자	76	17(22.4)	47(61.8)	12(15.8)	3.802
	여자	53	7(13.2)	31(58.5)	15(28.3)	
결혼 여부	미혼	12	2(16.7)	9(75.0)	1(8.3)	1.492
	기혼	117	22(18.8)	69(59.0)	26(22.2)	
연령	20대	6	0(0)	6(100.0)	0(0)	12.020
	30대	28	3(10.7)	20(71.4)	5(17.9)	
	40대	37	6(16.2)	21(56.8)	10(27.0)	
	50대	43	10(23.3)	26(60.5)	7(16.3)	
	60대	15	5(33.3)	5(33.3)	5(33.3)	
직업	직장인	58	10(17.2)	38(65.5)	10(17.2)	17.504*
	주부	25	2(8.0)	11(44.0)	12(48.0)	
	자영업	33	10(30.3)	19(57.6)	4(12.1)	
	기타	13	2(15.4)	10(76.9)	1(7.7)	
가구소 득	2,000만원 이하	18	1(5.6)	15(83.3)	2(11.1)	7.602
	2,000~4,000만원	43	8(18.6)	25(58.1)	10(23.3)	
	4,000~6,000만원	34	5(14.7)	20(58.5)	9(26.5)	
	6,000만원 이상	34	10(29.4)	18(52.9)	6(17.6)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

전체 응답자들은 천연기능성 음료 제품 특성 중 건강기능(63.6%), 다이어트 기능(15.5%)을 선호하는 것으로 나타났다. 그러나 성별로 살펴볼 때 남성은 건강기능(67.1%)과 숙취해소(11.8%)를 선호하지만, 여성은 건강기능(58.5%)와 다이어트 기능(28.3%)을 선호하는 것으로 나타났으며, 성별에 따른 선호의 차이는 통계적으로 유의하게 나타났다. 이는 사전조사결과와 유사하게 나타났다. 소비자들은 천연 기능성 음료의 제품속성을 주로 건강기능성으로 인식하고 있다고 볼 수 있다.

<표 3-58> 천연기능성 음료의 선호기능

단위 : 명, %

요인	N	건강기능	다이어트 기능	에너지 충전	숙취해소	니코틴 제거	기타	카이제곱 (χ^2)	
계	129	82(63.6)	20(15.5)	11(8.5)	10(7.8)	4(3.1)	2(1.6)		
성별	남자	76	51(67.1)	5(6.6)	7(9.2)	9(11.8)	4(5.3)	0(0)	19.619*
	여자	53	31(58.5)	15(28.3)	4(7.5)	1(1.9)	0(0)	2(3.8)	
결혼여부	미혼	12	7(58.3)	5(41.7)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	8.668
	기혼	117	75(64.1)	15(12.8)	11(9.4)	10(8.5)	4(3.4)	2(1.7)	
연령	20대	6	2(33.3)	4(66.7)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	27.507
	30대	28	16(57.1)	4(14.3)	3(10.7)	3(10.7)	2(7.1)	0(0)	
	40대	37	26(70.3)	3(8.1)	2(5.4)	5(13.5)	1(2.7)	0(0)	
	50대	43	30(69.8)	6(14.0)	5(11.4)	0(0)	1(2.3)	1(2.3)	
	60대	15	8(53.3)	3(20.0)	1(6.7)	2(13.3)	0(0)	1(6.7)	
직업	직장인	58	36(62.1)	8(13.8)	3(5.2)	7(12.1)	4(6.9)	0(0)	22.950*
	주부	25	13(52.0)	7(28.0)	3(12.0)	0(0)	0(0)	2(8.0)	
	자영업	33	24(72.7)	4(12.1)	3(9.1)	2(6.1)	0(0)	0(0)	
	기타	13	9(69.2)	1(7.7)	2(15.4)	1(7.7)	0(0)	0(0)	
가구소득	2,000만원 이하	18	9(50.0)	5(27.8)	4(22.2)	0(0)	0(0)	0(0)	15.081
	2,000~4,000만원	43	27(62.8)	7(16.3)	4(9.3)	2(4.7)	2(4.7)	1(2.3)	
	4,000~6,000만원	34	22(64.7)	4(11.8)	1(2.9)	5(14.7)	1(2.9)	1(2.9)	
	6,000만원 이상	34	24(70.6)	4(11.8)	2(2.9)	3(8.8)	1(2.9)	0(0)	

주 : * P<0.1, ** P<0.05, *** P<0.01

응답자들이 천연기능성 음료를 선택할 때 가장 영향을 주는 요소로는 기능성 성분(76.7%), 맛·갈증 해소(10.1%)로 조사되었다. 이는 소비자들이 천연기능성 음료 제품 선택에 있어서 제품 본연의 기능을 가장 중요하게 생각한다고 볼 수 있다. 따라서 제품의 기능성을 더욱 부각시켜야 할 필요가 있다고 본다.

<표 3-59> 천연기능성 음료의 선택 요소

단위 : 명, %

요인		N	기능성 성분	제조회사 또는 제품명	가격	맛·갈증해소	포장 디자인	기타	카이제곱 (χ^2)
계		129	99(76.7)	9(7.0)	5(3.9)	13(10.1)	2(1.6)	1(0.8)	
성별	남자	76	62(81.6)	6(7.9)	3(3.9)	5(6.6)	0(0)	0(0)	7,338
	여자	53	37(69.8)	3(5.7)	2(3.8)	8(15.1)	2(3.8)	1(1.9)	
결혼 여부	미혼	12	7(58.3)	1(8.3)	1(8.3)	3(25.0)	0(0)	0(0)	4,529
	기혼	117	92(78.6)	8(6.8)	4(3.4)	10(8.5)	2(1.7)	1(0.9)	
연령	20대	6	3(50.0)	0(0)	1(16.7)	2(33.3)	0(0)	0(0)	21,919
	30대	28	17(60.7)	3(10.7)	2(7.1)	5(17.9)	1(3.6)	0(0)	
	40대	37	31(83.8)	3(8.1)	1(2.7)	2(5.4)	0(0)	0(0)	
	50대	43	37(86.0)	2(4.7)	0(0)	3(7.0)	0(0)	1(2.3)	
	60대	15	11(73.3)	1(6.7)	1(6.7)	1(6.7)	1(6.7)	0(0)	
직업	직장인	58	42(72.4)	5(8.6)	2(3.4)	9(15.5)	0(0)	0(0)	23,527*
	주부	25	17(68.0)	2(8.0)	0(0)	3(12.0)	2(8.0)	1(4.0)	
	자영업	33	29(87.9)	1(3.0)	3(9.1)	0(0)	0(0)	0(0)	
	기타	13	11(84.6)	1(7.7)	0(0)	1(7.7)	0(0)	0(0)	
가구 소득	2,000만원 이하	18	12(66.7)	0(0)	2(11.1)	4(22.2)	0(0)	0(0)	15,842
	2,000~4,000만원	43	33(76.7)	2(4.7)	2(4.7)	5(11.6)	1(2.3)	0(0)	
	4,000~6,000만원	34	26(75.6)	4(11.8)	1(2.9)	1(2.9)	1(2.9)	1(2.9)	
	6,000만원 이상	34	28(82.4)	3(8.8)	0(0)	3(8.8)	0(0)	0(0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들은 천연 기능성 음료를 주로 전문점(33.3%)과 대형마트(24.0%)에서 구입하는 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 미혼자는 주로 대형마트(58.3%)에서 구입하는 반면에 기혼자는 전문점(36.8%)에서 구입하는 것으로 나타났다. 연령별로도 차이를 나타냈는데 2,30대에서는 주로 대형마트에서 구입하는 반면 4,5,60대는 전문점에서 구입하는 것으로 나타났다. 직업유형별로 따르더라도 차이를 나타냈는데 직장인은 대형마트(29.3%)에서 구입하고, 직장인보다 상대적으로 시간에 얽매어 있지 않는 주부와 자영업자들은 주로 전문점에서 구입하는 것으로 나타났다. 소비자들은 천연 기능성 음료를 주로 전문점과 대형마트에서 구입하므로, 대형마트에 전문점을 입점 시킨다면 더욱 많은 소비자를 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

<표 3-60> 천연기능성 음료의 구입 경로

단위 : 명, %

요인		N	슈퍼마켓	전문점	대형마트	백화점	편의점	자판기	기타	카이제곱 (χ^2)
계		129	10(7.8)	43(33.3)	31(24.0)	1(0.8)	12(9.3)	1(0.8)	31(24.0)	
성별	남자	76	8(10.5)	19(25.0)	16(21.1)	0(0)	8(10.5)	1(1.3)	24(31.6)	13.188*
	여자	53	2(3.8)	24(45.3)	15(28.3)	1(1.9)	4(7.5)	0(0)	7(13.2)	
결혼여부	미혼	12	0(0)	0(0)	7(58.3)	1(8.3)	0(0)	0(0)	4(33.3)	23.474*
	기혼	117	10(8.5)	43(36.8)	24(20.5)	0(0)	12(10.3)	1(0.9)	27(23.1)	
연령	20대	6	0(0)	0(0)	4(66.7)	1(16.7)	0(0)	0(0)	1(16.7)	63.270**
	30대	28	0(0)	5(17.9)	9(32.1)	0(0)	4(14.3)	1(3.6)	9(32.1)	
	40대	37	0(0)	15(40.5)	5(13.5)	0(0)	4(10.8)	0(0)	13(35.1)	
	50대	43	5(11.6)	18(41.9)	10(23.3)	0(0)	3(7.0)	0(0)	7(16.3)	
	60대	15	5(33.3)	5(33.3)	3(20.0)	0(0)	1(6.7)	0(0)	1(6.7)	
직업	직장인	58	1(1.7)	11(19.0)	17(29.3)	1(1.7)	8(13.8)	1(1.7)	19(32.8)	35.336*
	주부	25	2(8.0)	15(60.0)	4(16.0)	0(0)	2(8.0)	0(0)	2(8.0)	
	자영업	33	3(9.1)	15(45.5)	6(18.2)	0(0)	2(6.1)	0(0)	7(21.2)	
	기타	13	4(30.8)	2(15.4)	4(30.8)	0(0)	0(0)	0(0)	3(23.1)	
가구소득	2,000만원 이하	18	3(16.7)	5(27.8)	5(27.8)	1(5.6)	2(11.1)	0(0)	2(11.1)	15.511
	2,000~4,000만원	43	1(2.3)	15(34.9)	10(23.3)	0(0)	5(11.6)	0(0)	12(27.9)	
	4,000~6,000만원	34	3(8.8)	11(32.4)	7(20.6)	0(0)	3(8.8)	1(2.9)	9(26.5)	
	6,000만원 이상	34	3(8.8)	12(35.3)	9(26.5)	0(0)	2(5.9)	0(0)	8(23.5)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

소비자들은 천연 기능성 음료에 대한 정보를 주로 인터넷(41.9%), 지인추천(32.6%)을 통해 얻는 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성 중 연령에 따라 정보의 원천이 다르게 나타났는데, 2, 3, 40대에서는 블로그나 카페와 같은 인터넷을 통해 정보를 얻는

반면에 50대는 지인추천, 그리고 60대는 TV를 통해 정보를 습득하는 것으로 나타났다. 직업유형별로 차이를 나타냈는데, 직장인과 자영업자는 인터넷을 통해 정보를 습득하지만 주부는 지인추천을 통해 주로 정보를 습득하는 것으로 나타났다. 소득계층별로 살펴보면 소득이 6,000만원 이상인 경우에는 지인추천(50.0%)의 비중이 가장 높았으나, 6,000만원 이하인 경우에는 인터넷의 비중이 가장 높은 것으로 조사되었다.

<표 3-61> 천연기능성 음료의 정보입수 경로

단위 : 명, %

요인		N	TV	인터넷	지인 추천	신문 -잡지	기타	카이제곱 (χ^2)
계		129	19(14.7)	54(41.9)	42(32.6)	8(6.2)	6(4.7)	
성별	남자	76	15(19.7)	34(44.7)	21(27.6)	4(5.3)	2(2.6)	8.983
	여자	53	4(7.5)	20(37.7)	21(39.6)	4(7.5)	4(7.5)	
결혼 여부	미혼	12	1(8.3)	10(83.3)	1(8.3)	0(0)	0(0)	9.624*
	기혼	117	18(15.4)	44(37.6)	41(35.0)	41(35.0)	9(7.7)	
연령	20대	6	0(0)	5(83.3)	1(16.7)	0(0)	0(0)	29.052*
	30대	28	3(10.7)	18(64.3)	3(10.7)	3(10.7)	1(3.6)	
	40대	37	5(13.5)	16(43.2)	12(32.4)	1(2.7)	3(8.1)	
	50대	43	6(14.0)	11(25.6)	22(51.2)	3(7.0)	1(2.3)	
	60대	15	5(33.3)	4(26.7)	4(26.7)	1(6.7)	1(6.7)	
직업	직장인	58	8(13.2)	32(55.2)	13(22.4)	3(5.2)	2(3.4)	28.768
	주부	25	2(8.0)	4(16.0)	13(52.0)	4(16.0)	2(8.0)	
	자영업	33	4(12.1)	15(45.5)	13(39.4)	0(0)	1(3.0)	
	기타	13	5(38.5)	3(23.1)	3(23.1)	1(7.7)	1(7.7)	
가구 소득	2,000만원 이하	18	5(27.8)	7(38.9)	5(27.8)	1(5.6)	0(0)	20.889
	2,000~4,000만 원	43	4(9.3)	23(53.5)	12(27.9)	1(2.3)	3(7.0)	
	4,000~6,000만 원	34	6(17.6)	17(50.0)	8(23.5)	2(5.9)	1(2.9)	
	6,000만원 이상	34	4(11.8)	7(20.6)	17(50.0)	4(11.8)	2(5.8)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

소비자들이 주로 선호하는 천연 기능성 음료의 포장용기는 파우치팩(44.2%)으로 조사되었다. 이는 음료를 시음하기 전에 실시한 조사 <표 3-46>과는 다른 결과를 나타냈다. 소비자들은 실제 음료를 복용하는데 있어서 이동과 섭취의 편리성을 우선적으로 추구하는 것으로 판단된다.

<표 3-62> 천연기능성 음료의 포장용기

단위 : 명, %

요인		N	페트병	유리병	철제류	파우치 팩	큐브 타입	기타	카이제 곱 (χ^2)
계		129	24(18.6)	29(22.5)	8(6.2)	57(44.2)	7(5.4)	4(3.1)	
성별	남자	76	17(22.4)	17(22.4)	8(10.5)	27(35.5)	4(5.3)	3(3.9)	10.565*
	여자	53	7(13.2)	12(22.6)	0(0)	30(56.6)	3(5.7)	1(1.9)	
결혼 여부	미혼	12	1(8.3)	1(8.3)	0(0)	10(83.3)	0(0)	0(0)	8.466
	기혼	117	23(19.7)	28(23.9)	8(6.8)	47(40.2)	7(6.0)	4(3.4)	
연령	20대	6	0(0)	0(0)	0(0)	6(100.0)	0(0)	0(0)	19.777
	30대	28	3(10.7)	6(21.4)	2(7.1)	14(50.0)	3(10.7)	0(0)	
	40대	37	6(16.2)	9(24.3)	2(5.4)	17(45.9)	1(4.7)	2(5.4)	
	50대	43	9(20.9)	10(23.3)	3(7.0)	16(37.2)	3(7.0)	2(4.7)	
	60대	15	6(40.0)	4(26.7)	1(6.7)	4(26.7)	0(0)	0(0)	
직업	직장인	58	10(17.2)	9(15.5)	3(5.2)	29(50.0)	4(6.9)	3(5.2)	17.534
	주부	25	3(12.0)	6(24.0)	0(0)	14(56.0)	1(4.0)	1(4.0)	
	자영업	33	6(18.2)	9(27.3)	4(12.1)	12(36.4)	2(6.1)	0(0)	
	기타	13	5(38.5)	5(38.5)	1(7.7)	2(15.4)	0(0)	0(0)	
가구 소득	2,000만원 이하	18	3(16.7)	4(22.2)	2(11.1)	8(44.4)	1(5.6)	0(0)	9.466
	2,000~4,000 만원	43	8(18.6)	11(25.6)	3(7.0)	19(44.2)	2(4.7)	0(0)	
	4,000~6,000 만원	34	4(11.8)	8(25.6)	2(5.9)	15(44.1)	2(5.9)	3(8.8)	
	6,000만원 이상	34	9(26.5)	6(17.6)	1(2.9)	15(44.1)	2(5.9)	1(2.9)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

천연기능성 음료 소재인 '히어리'와 '함초'에 대한 소비자들의 인식여부를 조사한 결과, 대부분의 소비자는 '들어본 적이 있으나 자세히 모른다(47.3%)'로 나타났다. 따라서 히어리와 함초에 대한 정보를 TV나 신문과 같은 대중매체를 통해 알리는 것이 중요하다고 본다.

<표 3-63> 허어리 및 함초의 인지 여부

단위 : 명, %

요인		N	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다	카이제곱 (χ^2)
계		129	8(6.2)	61(47.3)	60(46.5)	
성별	남자	76	5(6.6)	36(47.4)	35(46.1)	0.051
	여자	53	3(5.7)	25(47.2)	25(47.2)	
결혼 여부	미혼	12	1(8.3)	5(41.7)	6(50.0)	0.220
	기혼	117	7(6.0)	56(47.9)	54(46.2)	
연령	20대	6	0(0)	3(50.0)	3(50.0)	5.867
	30대	28	2(7.1)	15(53.6)	11(39.3)	
	40대	37	0(0)	17(45.9)	20(54.1)	
	50대	43	4(9.3)	20(46.5)	19(44.2)	
	60대	15	2(13.3)	6(40.0)	7(46.7)	
직업	직장인	58	3(5.2)	28(48.3)	27(46.6)	8.891
	주부	25	0(0)	9(36.0)	16(64.0)	
	자영업	33	4(12.1)	15(45.5)	14(42.4)	
	기타	13	1(7.7)	9(69.2)	3(23.1)	
가구소득	2,000만원 이하	18	0(0)	10(55.6)	8(44.4)	6.959
	2,000~4,000만원	43	5(11.6)	15(34.9)	23(53.5)	
	4,000~6,000만원	34	1(2.9)	17(50.0)	16(47.1)	
	6,000만원 이상	34	2(5.9)	19(55.9)	13(38.2)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

응답자들은 천연 기능성 음료(파우치 형태 50g) 가격으로 1,000원 미만(49.6%)이 가장 적절하다고 나타냈다. 사전조사에서는 200ml인 경우 응답자의 53.8%가 1,000원~1,500원 미만이 가장 적절하다고 나타냈다. 이는 50ml 당 250~375원에 해당된다. 파우치 형태(50g)의 제품가격과 비교해 볼 때, 응답자들은 기능성 음료가격을 시음하기 전보다 시음한 후에 더 높게 평가한 것으로 나타났다. 따라서 소비자들에게 무료시음회 등을 통해 제품홍보를 충분히 해야 할 것으로 판단된다.

<표 3-64> 천연기능성 음료의 적정 가격수준(짜우치 형태의 50g)

단위 : 명, %

요인		N	1,000원 미만	1,000 ~1,500 미만	1,500 ~2,000원 미만	2,000원 이상	카이제곱 (χ^2)
계		129	64(49.6)	59(45.7)	5(3.9)	1(0.8)	
성별	남자	96	39(51.3)	33(43.3)	4(5.3)	0(0)	2,677
	여자	53	25(47.2)	26(49.1)	1(1.9)	1(1.9)	
결혼 여부	미혼	12	2(16.7)	9(75.0)	1(8.3)	1(0.9)	6,153
	기혼	117	62(53.0)	50(42.7)	4(3.4)	1(0.9)	
연령	20대	6	1(16.7)	4(66.7)	1(16.7)	0(0)	20,259*
	30대	28	10(35.7)	17(60.7)	0(0)	1(3.6)	
	40대	37	18(48.6)	17(45.9)	2(5.4)	0(0)	
	50대	43	28(65.1)	15(34.9)	0(0)	0(0)	
	60대	15	7(46.7)	6(40.0)	2(13.3)	0(0)	
직업	직장인	58	23(39.7)	31(53.4)	3(5.2)	1(1.7)	11,988
	주부	25	15(60.0)	10(40.0)	0(0)	0(0)	
	자영업	33	19(57.6)	14(42.4)	0(0)	0(0)	
	기타	13	7(53.8)	4(30.8)	2(15.4)	0(0)	
가구 소득 조정	2,000만원 이하	18	10(55.6)	6(33.3)	2(11.1)	0(0)	7,709
	2,000~4,000만원	43	19(44.2)	22(51.2)	1(2.3)	1(2.3)	
	4,000~6,000만원	34	20(28.8)	13(38.2)	1(2.9)	0(0)	
	6,000만원 이상	34	15(44.1)	18(52.9)	1(2.9)	0(0)	

주 : * P<0.1 , ** P<0.05 , *** P<0.01

본 연구에서는 응답자들에게 '히어리 함초차'를 시음하게 한 후, 7점 척도로 만족도를 조사하였다. 맛의 평균점수는 3.83으로, 만족도는 보통이하인 것으로 나타났다. 인구통계학적 특성별로 살펴보면, 만족도는 직업유형별에 따라 차이를 나타냈다.

가격(짜우치 50ml, 1,000원)에 있어서는 평균점수가 4.34로서 보통이상으로 만족하는 것으로 나타났다. 직업유형별로 가격에 대한 만족도는 다르게 나타났으며, 직장인이나 자영업자는 주부보다 가격에 대한 만족도가 높게 나타났다. 향기에 대한 평균점수는 3.67로 보통이하인 것으로 조사되었다. 성별에 따라 향기에 대한 만족도는 차이를 나타냈으며, 남성이 여성보다 만족도가 더 높았다. 이와 함께 직업유형별로도 만족도는 차이를 나타냈다. 용량(50ml)에 대한 평균점수는 4.49로서 보통이상으로 나타났다. 시중에 판매되고 있는 타 제품의 용량이 50ml점을 감안하면, 소비자들은 해당제품의 용량도 50ml가 적정하다고 판단하고 있는 것으로 본다.

<표 3-65> 천연기능성 음료의 시음 후 만족도 (맛, 가격, 향기, 용량)

구분		맛		가격		향기		용량	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	3.81	0.47	4.31	0.46	3.88	3.57*	4.36	1.31
	여자	3.86		4.37		3.37		4.67	
연령	20대	3.50	0.35	4.00	0.75	2.50	1.21	5.00	0.32
	30대	3.75		4.50		3.60		4.57	
	40대	3.91		4.35		3.86		4.35	
	50대	3.95		4.32		3.79		4.55	
	60대	3.60		3.80		3.46		4.33	
결혼여부	미혼	3.75	0.56	5.00	2.28	3.41	0.38	4.91	1.01
	기혼	3.84		4.27		3.70		4.45	
직업	직장인	3.72	5.03**	4.56	8.85***	3.58	7.79***	4.53	0.51
	주부	3.40		3.48		2.84		4.56	
	자영업	4.54		5.06		4.57		4.57	
	기타	3.38		3.15		3.38		4.00	
가구소득조정	2,000만원 이하	3.61	1.82	4.38	1.33	3.44	2.03	4.16	0.81
	2,000~4,000만원	3.90		4.30		3.69		4.76	
	4,000~6,000만원	3.50		3.97		3.29		4.38	
	6,000만원 이상	4.20		4.73		4.14		4.44	
평균 점수		3.83		4.34		3.67		4.49	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

편리성의 평균점수는 4.07로서 보통인 것으로 나타났다. 연령별, 결혼여부별로 편리성에 대한 만족도는 차이를 나타냈는데 연령이 낮을수록, 기혼자일수록 편리성에 대한 만족도는 높은 것으로 나타났다. 그리고 직업유형별로도 평균점수는 차이를 나타냈는데, 직업이 있는 응답자(직장인, 자영업)일수록 음료섭취가 편리하다고 나타났다.

히어리 기능성에 대한 평균점수는 3.55로서 보통이하인 것으로 나타났다. 만족도는 직업유형별로 차이를 나타냈는데, 직업이 있는 응답자(직장인, 자영업)일수록 히어리 기능성을 느낀다고 응답하였다. 주위추천에 대한 만족도는 3.39로서, 지인들에게 권하고 싶지 않은 것으로 조사되었다. 이와 함께 향후 구입의사에 대한 평균점수는 3.20으로써, 향후 구입할 의사가 없는 것으로 조사되었다.

<표 3-66> 천연기능성 음료의 시음 후 만족도(편리성, 기능성, 주위추천, 향후구입의사)

구분		편리성		기능성		주위추천		향후구입의사	
		점수	F값	점수	F값	점수	F값	점수	F값
성별	남자	4.02	0.18	3.59	0.11	3.36	0.07	3.11	0.64
	여자	4.15		3.49		3.43		3.33	
연령	20대	5.50	2.34*	2.83	0.64	3.83	0.51	2.83	0.46
	30대	4.28		3.75		3.50		3.00	
	40대	4.21		3.62		3.35		3.18	
	50대	3.88		3.60		3.44		3.44	
	60대	3.33		3.13		3.00		3.13	
결혼 여부	미혼	5.66	13.78***	3.25	0.437	4.16	4.25**	3.16	0.01
	기혼	3.91		3.58		3.31		3.21	
직업	직장인	4.37	4.28*	3.72	3.14**	3.48	5.05**	3.15	4.50*
	주부	3.40		3.08		2.96		2.88	
	자영업	4.42		3.96		3.93		3.90	
	기타	3.15		2.61		2.46		2.30	
가구 소득 조정	2,000만원 이하	4.11	0.384	3.44	1.36	3.38	0.66	3.22	1.91
	2,000~4,000만원	4.25		3.60		3.37		3.32	
	4,000~6,000만원	3.85		3.14		3.17		2.70	
	6,000만원 이상	4.05		3.94		3.64		3.55	
평균 점수		4.07		3.55		3.39		3.20	

주 : * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

다. 종합적 평가 및 시사점

본 연구에서는 '히어리 함초차'를 개발하기 위해 소비자를 대상으로 사전조사 및 시음조사를 실시하였다. 첫째, 사전조사결과는 다음과 같다. 소비자들은 천연기능성 음료를 들어본 적은 있으나 자세히 모르는 것으로 조사되었다. 그리고 음료를 알게 된 계기는 주로 TV나 신문 등의 대중매체로 나타났다. 천연기능성 음료 제품 특성 중 건강기능과 다이어트 기능을 가장 선호하며, 음료를 선택할 때 지인의 권유가 가장 크게 영향을 주는 것으로 나타났다. 용량 200ml의 적정가격수준은 1,000원~1,500원 미만으로 조사되었으며, 주로 대형마트에서 음료를 구입하는 것으로 분석되었다. 소비자들은 음료에 대한 정보를 주로 TV나 지인추천을 통해서 얻게 되며, 천연 기능성 음료의 포장용기는 유리병을 가장 선호하는 것으로 조사되었다.

히어리와 알레지를 전혀 모르는 응답자의 비중은 매우 높았으며, 이에 반해 함초와 갈대는 대체적으로 잘 알고 있는 것으로 조사되었다. 히어리를 활용한 천연 기능성 음료의 구입 의향은 거의 없으며, 알레지, 함초, 갈대를 소재로 한 음료를 구입하겠다는 응답이 높게 나타났다. 이를 통해 제품의 구입의사는 제품 소재(히어리, 알레지, 함초, 갈대)의 인식여부와 관련 있다고 판단된다. 또한 소비자들은 천연 기능성 음료의 효능 중 자양강장을 가장 중요하다고 생각하였으며, 평균적으로 주 2~3회 음료를 섭취하는 것으로 조사되었다.

둘째, 시음조사결과는 다음과 같다. 시음조사에 참가한 응답자들 중 천연기능성 음

료에 대해 들어본 적은 있으나 자세히 모르는 것으로 나타났다. 천연기능성 음료 제품 특성 중 건강기능을 가장 선호하는 것으로 나타났으며, 제품의 기능성 성분은 음료선택에 있어서 가장 중요한 요소로 조사되었다. 소비자들은 천연기능성 음료를 주로 전문점에서 구입하는 것으로 조사되었으며, 기능성 음료에 대한 정보는 주로 인터넷을 통해 얻는 것으로 나타났다. 소비자들이 가장 선호하는 포장용기는 파우치팩으로 조사되었으며, 이는 사전조사와는 다른 결과이다.

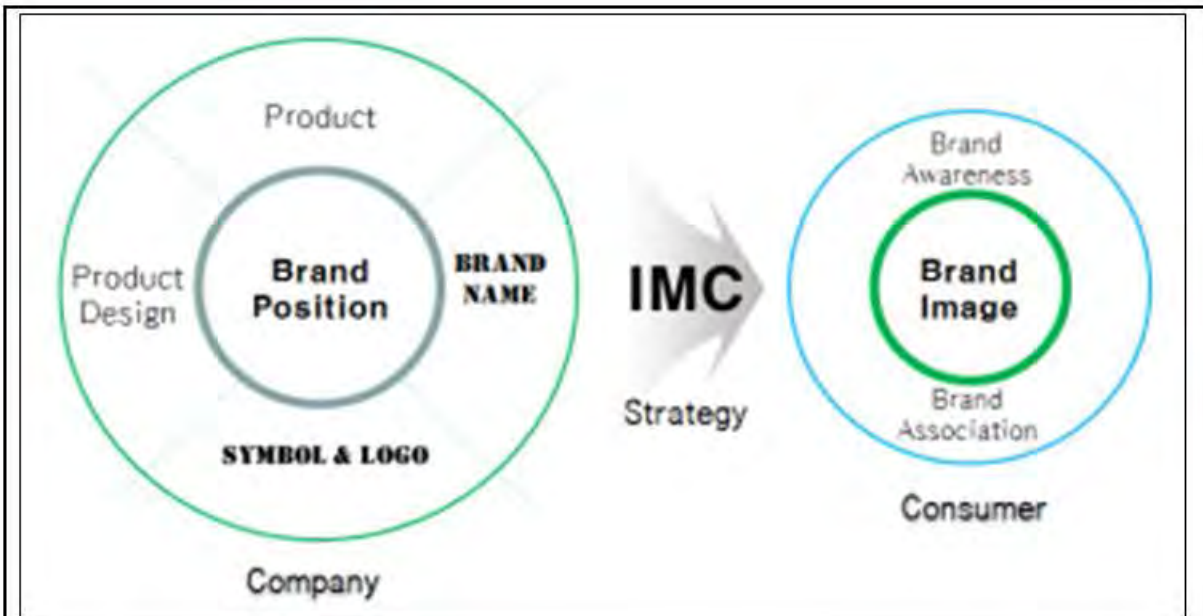
시음조사에 참가한 응답자 중 허어리와 함초에 대해서 들어본 적은 있지만 자세히 모르는 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 음료의 적정가격(파우치 형태, 50g)은 1,000원 미만으로 조사되었다. 이는 사전조사에서 실시한 적정가격보다 높게 책정된 수준이다. 음료를 시음한 후의 만족도 조사 결과 가격, 용량, 편리성은 보통이상이었으나, 맛, 향기, 기능성, 주위추천, 향후구입의사는 부정적인 것으로 조사되었다.

이상을 종합적으로 분석하면, 소비자들은 대체로 천연기능성 음료 뿐만 아니라 음료의 소재인 허어리에 대해서도 잘 알지 못하는 것으로 분석되었다. 천연기능성 음료의 개발 및 판매를 위해서는 우선 소비자들에게 음료 소재 및 제품의 홍보가 필요하다고 판단된다. 인구통계학적 특성별로 제품의 인식 및 만족도가 다르게 조사되었으므로, 특정 소비자 계층별로 다양한 홍보 및 판매방법이 필요하다고 본다

제 14절. 화장품 및 음료의 마케팅 전략

1. 브랜드 컨셉 (Brand Concept) 개발

브랜드전략을 개발하는데 있어 기업이 생산하는 제품관련 활동, 브랜드명, 브랜드상징 등의 일치된 브랜드포지셔닝에 기반한 통합적 마케팅 커뮤니케이션 과정이다. 브랜드포지셔닝은 제품관련 활동들과 브랜드 관련 활동들에 있어서 차별적이어야 한다. 차별적 브랜드포지셔닝은 POP (point-of-parity)와 POD (point-of-difference)를 모두 고려해야 하는데, 즉, 경쟁사와의 차별화되는 요소도 가져야 하지만 공유되는 우수한 특성들을 모두 고려해야함을 의미한다.



<그림 4-1> 브랜드전략개발의 성과

브랜드전략의 개발 방안은 바람직한 기업의 이미지를 구축을 위한 브랜드자산의 형성을 목표로 진행하며, 통합적 마케팅 커뮤니케이션 전략은 브랜드 인지도와 바람직한 브랜드 연상을 형성할 수 있도록 이루어져야한다. 브랜드 연상을 형성할 때, 경쟁사와 차별되는 자사만의 독특한 연상을 만들어 내는 것이 중요한데, 이러한 연상을 만들어 낸다면 이로 인하여 브랜드 아이덴티티를 형성하게 된다. 브랜드전략 개발은 브랜드 아이덴티티의 형성을 통한 브랜드자산의 구축과정이다.

본 브랜드의 컨셉을 개발하기 위하여 기업이 처한 상황을 전략적으로 읽어내고 이러한 상황을 기초로 표적시장을 선정한다. 이후 표적시장고객을 대상으로 경쟁제품과의 차별성, 자사의 기존 브랜드포트폴리오와의 관계를 고려하여 새로운 브랜드 컨셉의 프로파일을 구체화 한 후 브랜드 포지셔닝을 확정한다.



<그림 4-2> 브랜드컨셉 개발단계

2. 천연 기능성 화장품의 마케팅 전략

가. SWOT분석

세계 화장품 시장규모는 2016년 3,088억 달러로 꾸준한 증가세를 보일 것으로 전망이다. 아름다움에 대한 추구 경향, 여성 경제활동 인구의 증가, 남성·유아 등 소비계층확대에 힘입어 글로벌 경제위기에도 불구하고 화장품 시장은 계속 증가하는 추세이다.

국내 화장품 산업의 시장규모는 연평균 8.3% 성장하였으며, 기초화장용 제품류와 기능성 화장품류의 성장세가 두드러진다. 여성의 사회진출 확대 및 지위의 향상, 화장품 사용 연령대 확대와 미적 추구 강화에 따른 수요자 증가, 남성의 화장품 사용의 확대, K열풍에 따른 해외수요의 확대에 기인한다. 특히 인구고령화와 환경변화에 따른 기능성 화장품의 증가율이 뚜렷하다.

국내 천연화장품의 시장규모는 전체 시장의 17.5%를 점유하고 있으며, 성장세가 두드러지며, 벤처기업과 중소기업의 생산비중이 78.4%를 차지한다. 천연화장품의 주요 정보원은 친구나 이웃, TV 등의 광고매체 비중이 높다. 천연화장품의 구매의 진단적 결정요소로는 원료와 성분, 피부타입의 적합성으로 조사되며, 천연화장품을 구매하지 않는 이유로 정보부족과 비싼 가격이 주를 이룬다. 천연화장품의 기대 품목으로는 기초화장용 제품류와 영유아용 제품류이다. 영유아용 제품류의 경우, 2012년 생산액은 전년대비 15.9% 감소하였는데, 이 중 영유아용 로션과 크림이 전체 생산량의 62.7%를 점유하며, 이는 출산률 저하와 해외 제품의 증가세에 기인한 것으로 판단된다. 유아용 화장품소비자들의 관심이 급증하고 있는 신흥시장(emerging market) 제품에 속하며, 소비자, 즉 어머니의 관여도가 중요함에 유아용 화장품 시장은 소비행태나 선택 기준에 있어서 성인 화장품 시장과는 차별화 될 필요가 있다. 유아용 화장품 시장이 세분화되고 다양화되면서 민감한 영유아를 위해 유아용 라인을 따로 만들거나 기존의 유아용 라인도 기능별, 피부타입별로 나누어 출시되고 있다.

국내 시장의 유통경로는 로드샵을 포함한 전문점과 방분판매 비중이 여전히 크게 차지하고 있으며 백화점의 시장규모 역시 2008년 이후부터 큰 증가세를 보인다. 특히, 기능성 베이비 스킨케어인 유기농, 한방, 아토피 전문 제품이 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 2009년에는 특히 마트, 백화점과 같은 대형유통 경로가 9% 수준의 성장률을 기록한다. 다단계와 같이 인적판매 경로는 크게 감소한 반면 인터넷 및 홈쇼핑과 같은 온라인판매 경로에 대한 시장규모는 각각 6.3%, 6.7%로 성장하였다. 또한 소비자들의 화장품에 대한 인식이 사치재에서 필수소비재로 전환되면서 원브랜드샵, 스마트 기기 등 접근성 높은 판매채널에서의 성장률이 경향이 뚜렷하다. 특히 소비층이 디지털세대(스마트 소비자)로 이동하면서 방분채널이 인터넷 채널로 대체될 가능성이 높으며, 소비자의 욕구 다양화에 따른 제품계열의 확장 및 소비자와의 커뮤니케이션 용이성으로 인해 원브랜드샵이 성장하고 있다.

전략적 상황분석을 통한 대응전략으로는 기구축된 쇼핑몰을 재강화하고 체계적인 멤버십 마케팅(주요 정보원친이 친구나 이웃의 추천임)을 통한 고객의 충성도 확보하

고, 유아용품에 대한 새로운 공동브랜드를 중심으로 품질성과에 대한 지속적인 커뮤니케이션으로 브랜드 인지도를 제고하고 바람직한 이미지를 구축함으로써 가격경쟁이 아닌 품질성과 경쟁을 유도해야 한다. 천연, 기능, 순수 등의 지식연상을 활성화 할 수 있는 커뮤니케이션 도구 개발해야 하며, 브랜드희석 (Brand Dilution)을 예방하기 위하여 소셜마켓과 쇼핑몰의 전략적 이분화 시행이 필요하다. 소셜마켓의 경우 범용품이나 구제품 채널로, 쇼핑몰의 경우 특유제품이나 신제품 채널로 하는 듀얼전략 시행해야 한다.

<표 4-1> 화장품산업 경쟁여건(SWOT) 분석 및 대응전략

		강점	약점
경쟁여건분석 및 대응전략		<ul style="list-style-type: none"> • 연구능력 보유 • 높은 품질경쟁력(기능성) 및 R&D 능력 • 풍부한 네트워크로 자원연계 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 시장의 후발주자로 마케팅 활동능력 미비 • 유통채널의 다양화 미흡 • 화장품 브랜드 미개발
기회	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 시장규모의 증가 • 국내 천연화장품 시장규모 증가 • 고령화와 환경변화에 따른 기능성 화장품과 천연화장품 수요 증대 • 영유아용 화장품 시장이 이머징마켓으로 등장 • 기능성 영유아용 제품의 증가세 • 방문판매보다는 인터넷, 홈쇼핑 등의 온라인 판매경로 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 이머징마켓인 유아용 화장품 시장 선점 • 천연화장품에 대한 인식과 이미지제고 전략 • 천연화장품에 대한 정보제공활동 강화 • 기구축된 쇼핑몰 마케팅 전략 재강화전략 실행 • 멤버십마케팅 프로그램 확장 	<ul style="list-style-type: none"> • 소셜마켓이나 쇼핑몰을 통한 인지도 제고 • 팝업스토어나 학교 내 전문점 등을 통한 이미지 확산 • 천연과 기능, 순수 등의 지식연상의 활성화 전략 실행
위협	<ul style="list-style-type: none"> • 출산률 저하와 해외 제품의 수입증가로 영유아용 제품류의 생산량 감소 • 천연화장품류의 생산기업은 중소기업들로 대부분으로 경쟁정도 심화 • 소비자욕구의 다양화로 인한 제품계열 및 믹스 넓이-깊이의 확대 • 대기업의 주요 채널인 원브랜드샵의 성장 	<ul style="list-style-type: none"> • 품질성과에 대한 지속적인 커뮤니케이션으로 브랜드 인지도 제고 및 바람직한 이미지 구축 • 피부별에 맞춘 전문 브랜드로의 이미지 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 가격경쟁이 아닌 품질성과 경쟁 유도 • 피부변화에 따른 제품믹스의 깊이 확장 • 천연 화장품의 전문쇼핑몰 구축 및 SNS 마케팅 전략 구축

나. STP 전략

표적시장을 선정하는데 있어 크게 인구통계학적 변수, 행동적 변수 (구매동기, 구입비중, 구매의향)를 기준으로 분류하였다. 세분시장 1은 20대 구매층으로 천연화장품 구입비중이 높은 품목으로는 색조화장품, 마스크팩 등이며, 저렴한 가격의 제품을 선호하는데 영양 보습의 크림 화장품과 기초화장품의 잠재성이 크다. 세분시장 2는 30대 구매층으로 클렌징류, 바디클렌저, 비누류, 유아용 화장품에서 천연화장품 구입비중이 높고 기능성과 품질 등을 선호하며, 비누류와 기초화장품의 잠재성이 크다. 세분시장 3은 40대 구매층으로 구성되며, 자외선차단제에서 천연화장품 구입비중이 높고 효능이 좋으면서 저렴한 가격대를 원하며 에센스 (미백/주름개선)와 기초화장품의 잠재성이 크다. 세분시장 4는 50대 구매층으로 구성되며 면도용, 샴푸/린스/트리트먼트에서 천연화장품 구입비중이 높고 기능성에 대한 효과를 중요시하며, 에센스 (미백/주름개선)와 기초화장품의 잠재성이 크다. 세분시장 5는 60대 이상층으로 크림, 자외선차단제, 색조화장품, 바디화장품, 염모 등에서 천연화장품 구입비중이 높고 제품신뢰를 중요시하며, 크림 (영양/보습)과 기초화장품의 잠재성이 크다. 1차적 타겟시장으로는 품질과 기능성을 중시하는 세분시장 1을, 2차 타겟시장으로는 세분시장 1과 3을 공략하는 것이 바람직하다<그림 4-3>.

외부프로일 분석으로는 POP (Point-of-parity)로 선도 경쟁기업들로부터 공통적으로 연상되는 지식은 'First mover', 'Trust', 'Safety' 등이며, 제품의 내적인 연상으로는 'Quality', 'Diversity' 이며, 제품의 외적인 연상으로는 'Competence' 이다. POD (Point-of-difference)는 경쟁브랜드들과는 차별되는 연상으로 소비자들의 태도측면에서 'Product performance', 'Natural', 'Purity', 'Medical Supplies' 등을 들 수 있다.

내부프로일 분석은 개발 브랜드의 역할 분석으로 연상강도, 호감도, 독특성, 유사성을 고려하여 신제품으로의 확장에 적응수준을 높일 수 있어야 한다. 추상적이기보다는 구체적인 연상지식의 활성화가 이루어져야 한다.

개발브랜드의 연상지식으로 현재 순천 천연화장품이 지니고 있는 기능에 따른 효과 (Performance)와 천연 (Natural)이라는 지식은 유지해야한다. 중소기업 (Small & Middle Co.), 후발주자 (Late starters), 화장품 (Cosmetic), 미용 (Beauty)이라는 지식은 제거해야 하며, 추가될 공통연상으로는 안전 (Safety), 신뢰 (Trust), 능력 (Competence)이며, 차별적 연상으로는 순수·순함 (Purity), 의약보조제 (Medical Supplies)이다.

<표 4-2> 개발브랜드의 연상지식

유지연상	제거 연상	추가 연상
-Performance -Natural	-small & middle Co. -late starters -Cosmetic -Beauty	-Trust -Purity -Safety -Medical Supplies -Competence

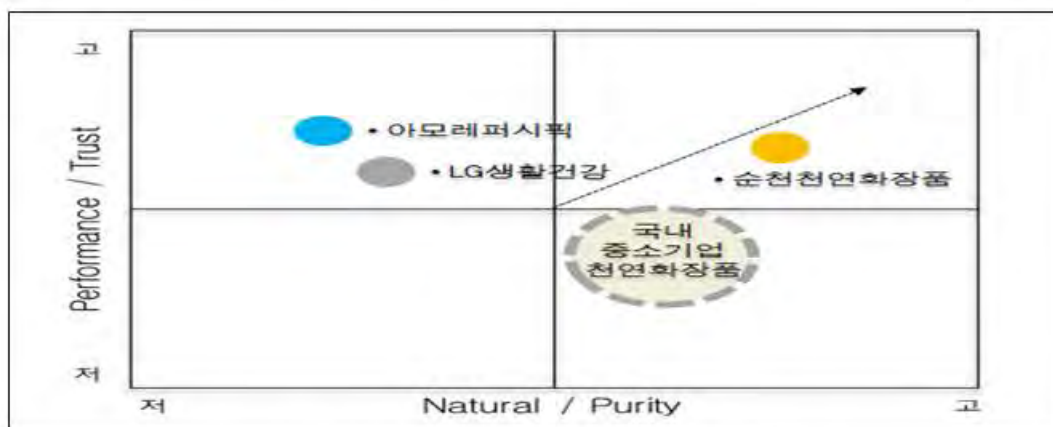


자료원 : 천연화장품산업동향보고서 (2013), 농업기술실용화재단

<그림 4-3> 천연화장품 소비자 연령별 세분화 현황

브랜드 포지셔닝을 해보면, 시장욕구와 경쟁사 분석을 통해 자사브랜드의 차별화 포인트를 설정할 수 있다. 자사의 제품 포트폴리오와의 적합성 측면에서 포지셔닝 상의 중복여부, 자기잠식의 위험정도 등의 위험성이 적은 방향으로 포지셔닝을 구축하는데 유아용 제품의 경우 의사결정자와 사용자가 다르고 지각된 위험이 크며, 가격에 덜 민감한 특성을 지니고 있다.

제품 브랜드 포지셔닝으로는 선도기업들이 가지고 있는 'Trust', 'Safety'에 포지셔닝하여 선도기업들의 공통속성 (전형성)에 이미지를 구축한다. 차별적 포지셔닝으로 'Product performance', 'Natural', 'Purity'에 소구함으로써 국내 기업 및 글로벌 선도기업과의 차별점을 두며, 특히 지각된 신체위험이 큰 만큼 'Medical Supplies' 로 이미지를 구축하는 것이 바람직하다.



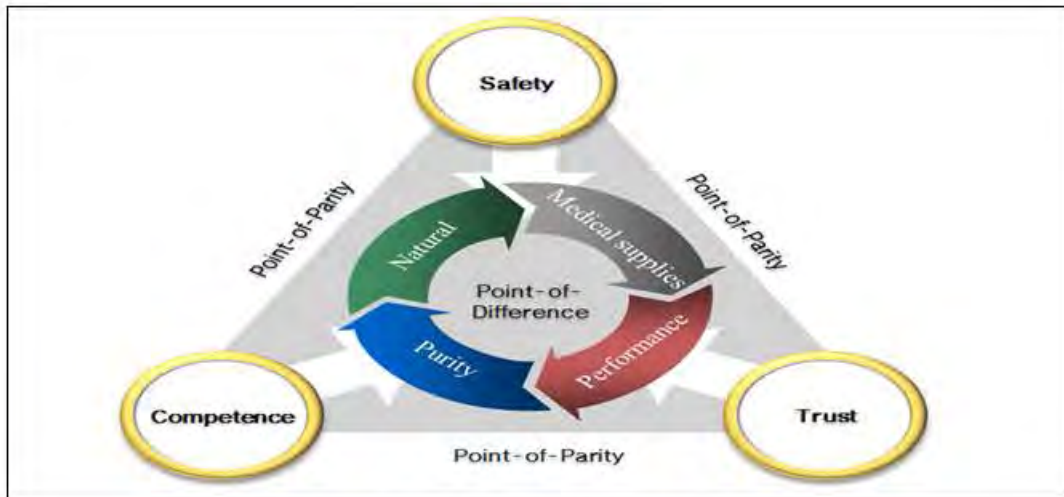
<그림 4-4> 개발 브랜드의 포지셔닝

다. Marketing Mix(4P) 전략

화장품은 경험재로서의 특성을 갖는데, 특히 천연화장품이나 유기농화장품의 경우 신뢰재로서의 특성을 지니기 때문에 브랜드는 선택에 중요한 진단적 요소로 작용한다. 특히 영유아용 제품의 경우, 전문적 소비자를 제외하고는 성분을 통한 제품의 기능성 평가가 어려움으로 브랜드 이미지와 신뢰성 등이 선택에 영향을 미친다.

기능성화장품은 관여도가 높으며 지각된 신체적 위험들이 높기 때문에 복잡한 구매 의사결정 (Complex Decision Making)을 하게 되는데 브랜드는 이러한 과정을 단순화시켜 준다. 브랜드는 소비자들로 하여금 내적 탐색비용(브랜드에 대한 판단을 위해 자신의 스키마로부터 정보를 인출하여 평가하는 인지적 노력)과 외적탐색비용(의사결정을 내리는 데 필요한 제품정보 탐색노력)을 줄일 수 있게 한다.

개발 브랜드의 컨셉은 'Natural', 'Performance', 'Purity', 'Medical Supplies' 지식을 차별적 속성으로 하며, 'Safety', 'Competence'를 통한 제품의 신뢰성을 전형적 요소로 함으로써 브랜드를 통한 지각된 위험을 상쇄시킴으로써 자사제품에 대한 선택의사결정을 단순화 시킬 수 있다. 특히 'Performance'의 경우 기능성에 대한 효과에, 'Competence'는 연구개발능력에, 'Natural'은 천연성분으로서의 유해성 제거에 중점을 둬으로써 제품과 브랜드의 신뢰도, 소비자의 수용성, 고객의 몰입 (Commitment)을 유도할 수 있다.

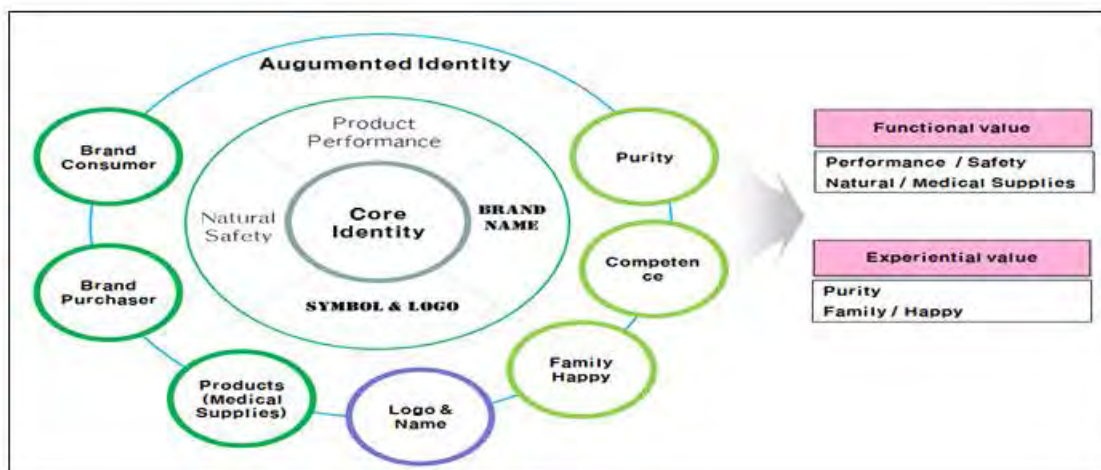


<그림 4-5> 개발 브랜드의 컨셉

핵심 아이덴티티는 브랜드가 가지고 있는 정수(Essence)로서 쉽게 바뀌지 않는 요소인데, 'Product Performance', 'Natural', 'Safety'는 본 브랜드의 성공을 위해 중추적인 역할을 수행할 것이다. 확장 아이덴티티는 소비자들에게 핵심아이덴티티를 가시적으로 명확하게 전달하는 역할을 수행하는데, 이를 위해서는 브랜드네이밍과 로고가 중요한 역할을 수행한다.

- Product Category : 기능성 화장품을 Medical Supplies가 연상될 수 있도록 브랜드 설계
- Brand personality : Purity, Competence
- Relationship : Family, Happy Life

가치제안으로는 기능적, 경험적 가치제안이 있으며 기능적 가치제안은 Performance, Safety, Natural, Medical Supplies, 경험적 가치제안으로는 Purity, Family, Happy Life를 제안할 수 있다.



〈그림 4-6〉 브랜드 아이덴티티 구조와 가치제안

Brand-Product Matrix 분석을 통한 전략적 브랜드 관리 방향을 살펴보면, 본사 제품의 브랜드 전략 특징을 파악하기 위해 브랜드-제품 매트릭스를 설정하여 제품범주별 공동브랜드를 개발해야 하며, 각 제품별로는 공동브랜드+브랜드수식어 등으로 정립하는 것이 바람직하다. 이는 브랜드 확장에 매우 중요하게 관련되어 있으며, 브랜드 확장여부는 기존 브랜드의 인지도, 선호도, 이미지, 구체적인 연상, 제품속성과 같은 특성들이 얼마나 효과적으로 새로운 브랜드에 대한 소비자인식에 영향을 줄 것인가를 고려해야 한다.

대부분의 화장품 계층구조는 사용자 중심의 브랜드로 제품범주별 확장전략에 유용한 브랜드체계가 아닌 사용자 확장에 유리한 브랜드체계를 갖추고 있기 때문에 본 개발제품은 사용자 중심의 제품의 기능성을 정립하는 것이 필요하다.

〈표 4-3〉 Brand-Product Matrix

Category	Family Brand		
	Family Brand1	Family Brand2	Family Brand3
Cleansing			
Scrub/Peeling			
Toner			
Eyecare			
Serum/Essence			
Lotion/Cream			
Sun Care			
Etc.			

소비자 계층별 마케팅 전략을 살펴보면, 먼저 중장년층 여성들은 자녀를 키우고 집안일에 신경 쓰게 되므로 화장품에 대해 다소 소홀해질 수 있으나 이시기의 여성들이 가장 선호하는 화장품이 있다면 그것은 단연 노화되어 건조해진 피부를 탄력 있게 해주는 마사지 크림이나 아이크림 제품, 에센스 등을 많이 찾게 되며, 색조화장품에 대한 관심은 상대적으로 감소한다. 이 시기의 여성들은 가격이나 피부상태보다는 제품의 질이나 효과 등을 더 중요시하는 피부노화를 방지하는 제품을 선호하고, 방분판매로 이루어지는 기능성화장품을 가장 많이 선호한다.

현재의 화장품 시장은 피부미백, 주름개선 등의 기능성 화장품의 등장과 함께 미샤, 더페이스샵 등과 같은 초저가 화장품이 시장을 점차 확대하고 있으며 로레알, 시세이도, 에스티로더 등 과 같은 수입화장품도 증가하고 있다. 이러한 시장 환경에서 천연 화장품의 용기나 패키지 등 디자인을 업그레이드하고 브랜드를 차별화하기 위한 노력 필요하다.

트랜드에 민감한 20-30대의 여성들은 직장 생활이 안정적으로 자리 잡을 때이기도 하며 결혼생활을 시작하는 시기임. 또한 피부노화가 조금씩 진행되는 시기이기 때문에 피부탄력을 보강해주는 제품이나 아이크림, 마스크팩 등 피부노화를 방지하는 제품들을 선호한다. 특정 제품을 고집하지 않으며 항상 새로운 것을 써보고 싶어 하는 행동을 보인다. 또한 라이프스타일적 특성으로는 고가 브랜드를 선호하며, 해외 유명 브랜

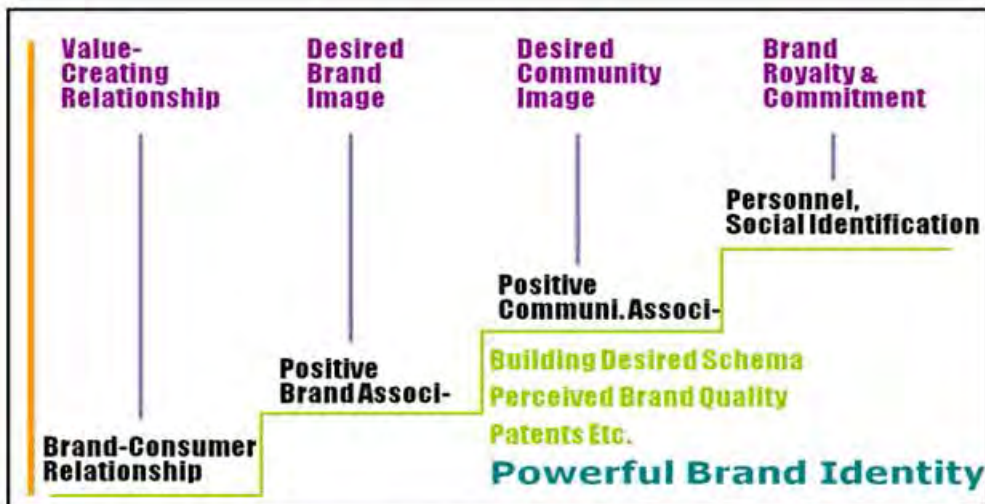
드나 기술 제휴품 등을 선호하는 등 높은 미의식과 선택안목 갖춘다.

타겟전략으로는 끊임없는 신제품개발로 항상 신선하고 새로움을 추구하며 명품에 뒤지지 않는 브랜드이미지를 구축하여야 한다. 젊은 여성들은 브랜드의 전환가능성이 강하기 때문에 시시각각 변화하는 메이크업트렌드에 촉각을 곤두세우고 그것을 따라가려고 노력하며, 자신은 딱히 마음에 들지 않았던 것이라도 그것이 유행한다면 한번쯤은 그것을 따라가게 되는 경우가 많다.

타겟전략으로는 자연 그대로의 인위적이지 않은 내츄럴함을 강조하고 사이버마케팅을 적극 활용하여야 한다. 기업에서는 소비자로 하여금 이벤트에 참여하도록 유도하며 특히 인터넷 마케팅의 일환으로 쌍방향 커뮤니케이션 서비스를 제공하여 웹 사이트를 구축하고 고객들의 불만 또는 건의 접수, 질문 답변, 1:1카운슬링 등의 쌍방향 커뮤니케이션의 서비스를 통해 서비스의 질을 높이려고 노력하여야 한다. 기업 홈페이지를 통해 흥밋거리 제공하며 패션트렌드의 정보도 제공하고 광고이야기도 올려놓는 등 서비스를 함으로서 고객은 즐거움을 느끼도록 하여 브랜드 인지도를 높일 수 있다.

멤버십 마케팅 전략으로는 화장품은 경험재이며, 기능성이 추가되면 신뢰재의 특성을 지니고 있어 경험 후 일정 시간이 지난 후 제품의 품질을 판단할 수 있거나 또는 품질의 판단이 신뢰에 기인하는 특성을 지닌다. 지각된 위험이 기능성 천연제품의 경우 복잡한 의사결정을 거치는데 이들 정보를 처리하기 위한 인지적 노력이 상당히 부여되기 때문에 브랜드가 가지고 있는 개성이나 아이덴티티가 소비자 선택의 진단적 요인으로 작용하게 되면 소비자들의 인지적 노력을 줄여 줄 수 있다. 또한 지속적 관여도가 높은 특성을 가지고 있어 전환가능성은 낮으며, 브랜드에 대한 충성도가 높기 때문에 효과적인 멤버십 마케팅 전략을 통해 브랜드 재구매율을 높이고 몰입을 유도할 수 있다.

또한 마케팅에 있어 브랜드 자산 구축이 중요한데, 기업들이 제공하는 커뮤니케이션은 주관적인 정보로써 소비자의 신뢰형성에 큰 영향을 미치지 못한 일반 소비자나 특히, 사회적 지위가 높은 사람들의 평가나 추천 등은 객관적인 정보로 작용하여 브랜드의 신뢰성에 긍정적인 영향을 미친다. 주요 타겟층의 적극적인 참여와 구전은 객관적인 정보로써 브랜드 인지도뿐만 아니라 긍정적인 Association 형성을 구축할 수 있어 지각된 제품 품질과 충성도를 증대시킴으로써 강력한 브랜드 자산 형성에 기여할 수 있다.



<그림 4-7> 브랜드 자산 구축 모델

바람직한 브랜드 아이덴티티 구축의 성공은 정확한 표적고객의 가치발견 및 창출에 있으므로, 고객이 원하거나 추구하는 차별적 가치를 경쟁제품과 관련시켜 소비자의 마음속에 위치화시키기 위해서는 이상적인 POP(Points-Of-Parity)와 POD(Points-Of-Difference)를 규명함으로써 경쟁적 준거틀을 결정하여 통합적인 커뮤니케이션전략을 수립 시행해야 할 것이다.

특히 화장품처럼 품질과 기술력에 있어서 경쟁정도가 심화되어 있는 산업의 경우, 진입장벽이 낮아 잠재기업의 진입위협이 큰 산업의 경우, 그리고 제품의 수명주기 또한 타 산업에 비해 짧은 산업일 경우, 또한 제품의 품질 등을 평가하기 위해서는 경험을 통해 구매하거나, 신뢰를 바탕으로 구매하는 제품의 경우, 이미지 우위전략 즉, 브랜드 아이덴티티 구축이 매우 중요하다고 할 수 있다.

기업들이 제공하는 커뮤니케이션은 주관적인 정보로써 소비자의 신뢰형성에 큰 영향을 미치지 못하나 일반 소비자나 특히 사회적 지위가 높은 사람들의 평가나 추천 등은 객관적인 정보로 작용하여 브랜드의 신뢰성에 긍정적인 영향을 미친다. 회원고객들, 세부적으로 주요 타겟으로 구성된 회원들의 적극적인 참여와 구전은 객관적 정보로써 브랜드 인지도 뿐만 아니라 긍정적인 Association 형성을 구축할 수 있어 지각된 제품 품질과 충성도를 증대시킴으로써 강력한 브랜드자산 형성에 기여할 수 있다. 따라서 "멤버십"을 통해 기업브랜드의 자산을 구축하기 위해서는 기업브랜드와의 관계형성 전략, 기업브랜드 제품 및 지역에 대한 긍정적 의식형성, 기업브랜드에 대한 회원들의 개인적 동일시와 사회적 동일시, 기업브랜드에 대한 충성도 형성 등이 필요하다. 기업브랜드와 회원 간의 관계형성 및 강화를 위한 전략적 차원은 재무적 관계형성 전략, 사회적 관계형성 전략, 구조적 관계형성 전략, 교육적 관계형성 전략 등 4가지의 형태의 유대관계 차원에서의 고려가 필요하며 그 전략은 다음과 같다.

첫째, 재무적 관계형성 전략은 기업브랜드를 위해 지속적으로 회원 활동을 하거나 충성적으로 활동할 수 있는 회원에게 이득이 되는 것을 제공하는 방법이다. 멤버십 활성화 프로그램에 이벤트 제공, 할인혜택 또는 차별적 포인트 제공, 우수 활동회원 인센티브(상품, 초대권 등) 등을 제공함으로써 긍정적 유대관계를 형성시킬 수 있다.

둘째, 사회적 관계 형성 전략은 서로 모르는 회원들 사이에서 기업브랜드를 통해 '우리'라는 하나의 공동체 의식을 느끼게 되고 그에 따라 동호회들 사이에 연대감을 형성하도록 하는 방법이다. 동호회원들 간의 어울림 공간제공 (온라인/오프라인), 기업브랜드를 움직이는 실체(기업 직원 및 유무형의 자원)를 회원들에게 인식 (일선 전문가와의 만남 등), 기업행사로의 초대 등이다.

셋째, 구조적 관계형성 전략은 기업브랜드가 각 멤버들에게만 특수하게 제공할 수 있는 효익을 전달함으로써 멤버들과 기업브랜드 간의 관계를 강화시킬 수 있는 전략이다. 제품 응용 정보, 공용시설물 이용혜택, 또는 멤버들의 성격이나 기준, 가치관(라이프스타일)을 파악하여 이에 따른 차별적인 효익의 전달한다.

넷째, 교육적 유대관계 전략은 기업브랜드가 멤버들에게 그들에게 필요한 정보를 제공하거나 동호회원들 간의 정보공유를 촉진시켜 기업브랜드와 멤버들 간의 관계를 강화하는 방법으로 사회적 책임 활동, 브랜드 멤버들의 만남, 유익한 피부건강정보 제공 등이 있다.

브랜드의 긍정적인 의식 형성 전략으로는 소속감, 영향력, 욕구의 통합과 충족, 정서적 유대의 공유라는 4가지 차원에서의 고려가 필요하다. 소속감은 "기업브랜드 멤버십"에 참여함으로써 느끼는 정서적 안정감이라 할 수 있는데, 기업브랜드의 공통된 심벌, 예를 들면, 멤버십카드, 회원 등급, 온라인 커뮤니티 등을 동호회원들에게 제시하고 사용하게 함으로써 기업브랜드에 대한 소속감을 높일 수 있다.

영향력은 멤버십이 기업브랜드에 주는 영향력과 기업브랜드가 멤버들에게 주는 영향력 두 가지로 나눌 수 있는데, 전자의 경우에는 멤버회원들이 기업브랜드의 중요성 및 지역 및 사회에서의 존재 필요성을 충분히 이해할 수 있도록 하여 적극적인 참여를 유도해야 하며, 또한 후자는 기업브랜드가 멤버들 간의 응집력을 유도하고, 멤버십에 기업의 여러 활동에 대한 정당성을 인식시켜야 한다.

욕구의 통합과 충족은 기업과 멤버회원들 간의 적합성 및 두 개체간의 목적이 일치하는 정도를 의미. 따라서 멤버회원들이 자사제품에 대해 가지는 욕구를 충분히 파악하고, 기업브랜드의 이점을 지향함으로써 일체감 확보는 가능하다. 따라서 기업브랜드는 멤버들의 필요나 욕구를 적절히 파악하여 이를 충족시키는 노력이 필요하며, 멤버회원들이 기업브랜드에 대한 의사를 적극적으로 반영할 수 있는 기회(온라인 커뮤니티, SNS 등을 이용)를 제공함으로써 멤버회원들과 기업브랜드 간에 상호작용이 이루어지고 있음을 인식하도록 하는 것이 필요하다.

정서적 유대감은 "기업브랜드 멤버십"에 참여하는 구성원 간 상호작용의 수와 질을 의미하는 것으로 기업브랜드가 제공하는 각종 이벤트에 멤버들을 적극적으로 참여시킴으로써 유대감을 높일 수 있다. 기업브랜드에 대한 의식은 기업브랜드와 멤버십 사이의 강력한 밀착을 가능하게 하는 특성으로서 멤버회원들의 애착 및 활동정도 등을 의미한다는 점에서 중요한 의미가 있다.

3. 천연 기능성 음료의 마케팅 전략

가. SWOT분석

최근 음료시장 트렌드는 건강 기능성 중시, 여성층의 높은 구매패턴, 디자인 등 이미지 중시 등으로 나누어 볼 수 있다.

- 제품(Product) : 건강관련 재료 활용, 성분의 고급화, 프리미엄 제품군
- 주요 시장(Target) : 미용과 건강에 관심이 있는 20, 30대 여성
- 외형(Image) : 세련되고 감각적인 디자인 중시, 감성 자극, 고급디자인과 포장

등



<그림 4-8> 음료시장 트렌드

히어리 함초차의 마케팅 전략을 수립하기 위해서 먼저 SWOT 분석을 통해 전략수립 방향을 도출하고자 하였다. 강점으로 기존 제품은 웰빙 음료 및 이색 음료를 통해 제품 차별화를 시도하나 원재료 공급의 불안정성으로 이를 확대하지 못한 경우 많으나 이에 비해 히어리 함초차의 경우는 원재료 공급의 안정성이 높은 편이다. 함초는 비교적 소비자의 인지도가 높아 함초의 다양한 기능성에 대한 홍보가 다양하게 이루어진다면 함초차의 성공가능성은 높다.

약점은 히어리와 알레지를 전혀 모르는 응답자의 비중은 매우 높았으며, 함초와 같 대도 인지도가 높지는 않은 편으로 제품 출시 시 대중적 인지도를 높이기 위한 많은 노력과 비용 필요하다. 시제품 음료를 시음한 후의 만족도 조사 결과를 살펴보면, 가격, 용량, 편리성은 보통이상이었으나, 맛, 향기, 기능성, 주위추천, 향후구입의사는 부정적인 것으로 조사되었다.

기회요인으로 현재 음료시장의 트렌드는 웰빙추구 트렌드 가속화와 새로운 맛 찾기를 들 수 있는데 히어리 함초차가 가지고 있는 기능성이 현재 음료시장의 트렌드와 부

합되어 시장을 확대 할 수 있는 가능성이 있다. (2011년 건강기능식품의 매출액은 1.4조 원으로 2010년 1조 원 대비 28.2% 증가함.) 현재 친환경 및 기능성 음료 개발과 고급화 추세로서 웰빙과 건강에 대한 관심증대로 단순 과즙음료 대신 기능성음료와 친환경음료의 개발과 출시가 증가추세에 있다.

위험요인으로는 소비자들은 천연기능성 음료를 들어본 적은 있으나 자세히 모르는 것으로 조사되어, 개발하고자 하는 천연음료의 시장 진입 장벽이 높을 수 있다. 다양한 기능성 음료를 요구하는 소비자의 요구에 부응하기 위해 해외의 이색 원료를 활용한 여러 가지 기능성 제품을 개발 및 판매하는 등 기능성음료 시장 경쟁이 점차 치열해지고 있다.

나. STP전략

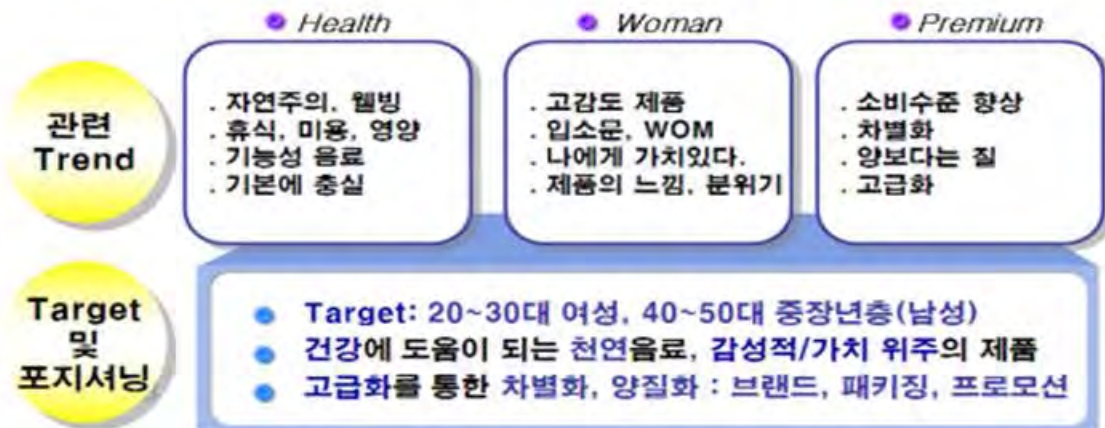
시장세분화(Segmentation)를 해보면 우선 대상이 되는 고객을 연령대별로 10代, 20~30代, 40~50代로 남녀 구분 없이 나눌 수 있으며, 10대는 기능성 음료보다는 복 쏘는 강한 단맛을 선호하며 따라서 탄산음료를 선호한다. 또한 이들의 특징은 새로운 트렌드에 매우 민감하여 새로운 스타일의 음료가 나오면 한번 먹어보는 경향이 있다. 20~30대 남녀의 특성은 몸 생각을 시작하는 나이로서 기존의 탄산음료 시장에서 기능성 음료로 넘어오는 전환이 시작되는 시기이다. 또한 10대와 같이 새로운 트렌드에 발빠른 대응이 20~30대의 특징이다. 40~50대는 몸 챙기는데 있어서 20~30대를 훨씬 상회하고, 또한 피로 회복에는 박카스라는 강한 브랜드 로얄티를 갖고 있는 것으로 보여진다.

타겟팅(Targeting)은 건강과 미용을 중시하는 20~30대 여성과 사업 및 직장 스트레스와 음주 과다로 몸을 챙기는데 매우 민감한 40~50대 중장년층을 주요 타겟으로 선정하였다.

포지셔닝(Positioning) 건강음료 시장에 허어리 함초차의 차별화된 시장위치는 '천연 재료를 활용한 가볍게 마시는 다이어트 및 비만방지 음료'라는 점을 부각시키는 것이다. 특히 함초는 계절별 기능이 뚜렷한 재료이기 때문에 사계절에 맞는 제품 생산 및 마케팅 전략을 통한 포지셔닝이 중요하다. 또한 인체에 필수적인 미네랄을 언제 어디서든 복용할 수 있고 우리 몸의 영양소를 보충할 수 있다는 점을 장점으로 부각시켰다. 100ml, 210ml/병, 250ml/치어팩 등 다양한 용량으로 출시하여 하루 1병 정량의 일반 자양강장제와 차별화하고 소비자들이 기호에 맞춰 선택할 수 있게 하여, 누구나, 언제 어디서나 마실 수 있는 기능성 음료로 포지셔닝 해야 한다.

<함초의 계절별 효능>

- ① 이른 봄철에 갓 돌아난 새싹은 콩팥과 방광의 모든 질병 불임증 양기부족 생리통 등에 뛰어난 효력이 있음
- ② 늦은 봄철 한창 자라기시작할 무렵에 채취한 것은 간염 간경화증 지방간 같은 갖가지 간질환에 매우 효과가 좋음
- ③ 한 여름철 무성하게 자란 것은 위염, 위궤양, 장염, 장 무력증 같은 소화기 계통의 질병에 특효가 있음
- ④ 가을철에 단풍이 빨갛게 든 것은 심장의 열을 내리고 협심증이나 고혈압, 심근경색 같은 갖가지 심장병을 다스림
- ⑤ 겨울철에 말라죽어서 대궁만 남아 있는 것은 폐의 열을 다스리고 폐렴, 기관지염, 기침, 천식, 폐결핵 같은 갖가지 폐의 질병을 낮게 함



<그림 4-9> 히어리 함초차의 포지셔닝 방안

다. Marketing Mix(4P) 전략

Product(제품)에 대한 전략을 살펴보면, 시제품 음료를 시음한 후의 만족도 조사 결과 가격, 용량, 편리성은 보통이상이었으나, 맛, 향기, 기능성 등은 부정적인 것으로 조사되어 맛과 향에 대한 개선 시급하다. 일반인들이 부담 없이 마실 수 있는 차나 청량음료로 타겟 대상별로 기능성과 웰빙을 강조한 제품 출시가 동시에 이루어져야 한다.

40~50대(남성)

- **제품 성능 차별화**
 - 중장년층에게 많이 발생하는 성인병에 효과가 있는 성분과 계절별 효능을 극대화 필요
- **디자인 보다는 기능성 중심 제품 출시**
 - 제품의 기능성을 강조한 상품 출시
 - 제품 용기에 홍보 극대화

20~40대

- **웰빙과 미용기능 강화**
 - 함초 함량 상황 조정
 - 해외의 경우, 15%~40%까지 다양한 제품 구비
 - 기능성 강조 제품(프리미엄 이미지) 출시
- **프리미엄급 제품 강조를 위한 용기 및 디자인 고급화**
 - 최고급 이미지의 제품용기
 - 기존 투명한 용기의 색상을 웰빙색상(초록, 검정 등)으로 디자인



<그림 4-10> 히어리 함초차의 타겟별 전략

Promotion(판매전략)으로는 일단, 원재료에 대한 소비자의 인지도 부족하기 때문에 원재료의 효능과 특성에 대한 홍보가 대대적으로 이루어져야 한다. 이러한 원재료 효능 홍보를 통해 제품이 자연스럽게 노출될 수 있도록 해야 하며 웰빙과 다이어트에 민감한 20~30대 여성에 대한 타겟팅도 동시에 이루어져야 한다. 특히 함초의 피부미용 효과를 홍보하기 위해 '여성 피부미인 대회' 등의 개최를 시도하는 방법도 필요하다.

- **제품 기능성 강조 필요**
 - 히어리 함초의 효능 강조
 - 전문가 활용 캠페인 전개
 - 원재료의 효능을 강조하는 TV CF 제작
 - 건강기능성, 피부미용, 웰빙 강조
- **여성 중심의 프로모션 강화**
 - 여성 피부미인 대회 개최 등
- **건강 연예인 중심 프로모션 진행**
 - 연령대 별 건강 연예인 섭외
- **천연 기능성 음료 전문점 및 쇼핑몰 적극 활용**

<그림 4-11> 프로모션 전략

Price(가격)전략으로는 소비자 조사결과 용량 200ml의 적정가격수준은 1,000원~1,500원 미만으로 조사되었으며, 파우치 형태, 50g은 1,000원 미만으로 조사되었다. 이는 사전조사에서 실시한 적정가격보다 높게 책정된 수준이기 때문에 고가의 프리미엄 전략을 추진하는 것이 필요하다. 제시한 가격에서 수익을 극대화 하기 위해서는 원재료의 안정적인 공급을 통한 손실을 감소 및 유통비 절감을 통한 생산원가 절감방안을 마련해야 한다.

Place(유통)전략으로는 신개념 제품이기 때문에 경쟁률이 매우 높은 음료 시장에 연

착륙하기 쉽지 않아 건강음료를 출시하고 있는 대기업 및 대형유통업체와 연계한 OEM 방식의 사업을 추진해야 한다. 현재 대기업체 등도 이색 원재료를 활용한 신규 제품 출시에 열을 올리고 있기 때문에 이에 대응하여 OEM 방식의 사업이 적극 지원되어야 한다. 또한 천연 기능성 음료는 주로 지인의 추천을 통해서 많이 접근하기 때문에 전문점 및 전문 쇼핑몰 입점에 최선을 다해야 하며 원료 특징과 효능에 대한 정보는 인터넷을 통해 얻기 때문에 전문 쇼핑몰 개설과 함께 정보를 동시에 전달하는 전략이 필요하다. 대형마트에서 음료를 구입 비중이 높기 때문에 주로 특정 지방에서 생산되는 원재료의 특징을 감안하여 대형마트나 백화점에 추진하는 향토제품 홍보행사와 연계하는 방안도 적극 고려되어야 한다.

4. 요약 및 결론

순천지역의 히어리, 알레지, 함초, 갈대 등 풍부한 농림자원을 활용한 천연화장품은 피부보습, 스트레스 해소, 피부진정 및 염증완화 및 아토피성 피부개선 효능이 있으며 천연건강음료는 고지혈증, 당뇨, 비만 등 성인병 예방 및 치료 효능도 함께 지니고 있어 고부가가치 식품 소재로 다양한 기능성을 지니고 있다. 따라서 이 연구에서는 순천지역의 농림자원(히어리, 알레지, 함초, 갈대 등)을 활용한 기능성 화장품/음료의 제품 개발을 위해 소비자의 사용실태와 구매 행동을 비교·분석하였으며, 이를 토대로 고객지향적 제품을 개발하기 위한 기초자료를 수집하고자 하였다. 또한 개발된 화장품/음료 제품의 만족도조사를 통해 상품에 대한 마케팅 전략을 수립하고 천연화장품/음료의 수요시장과 시장 포지셔닝을 분석하여 최종적인 마케팅 전략을 수립하는데 기여하고자 한다.

첫째, 천연기능성 화장품에 대한 사전조사와 사용 후 만족도 조사 결과는 다음과 같다. 소비자들은 대체로 천연기능성 화장품 뿐 만 아니라 화장품 소재인 히어리, 알레지, 함초, 갈대에 대해서도 잘 알지 못하는 것으로 분석되었다. 천연기능성 화장품의 개발 및 판매를 위해서는 우선 소비자들에게 소재 및 제품의 홍보가 필요하다고 판단된다. 인구통계학적 특성별로 제품의 인식 및 만족도가 다르게 조사되었으므로, 특정 소비자 계층별로 다양한 홍보 및 판매방법이 필요하다고 본다. 특히, 화장품은 남성보다는 여성의 사용빈도가 높다고 판단되므로, 여성을 중심으로 포커스 그룹을 형성하여 제품에 대한 모니터링을 지속적으로 수행할 필요가 있다.

둘째, 천연기능성 음료에 대한 사전조사와 시음 후 만족도 조사 결과는 다음과 같다. 소비자들은 대체로 천연기능성 음료 뿐 만 아니라 음료의 소재인 히어리에 대해서도 잘 알지 못하는 것으로 분석되었다. 천연기능성 음료의 개발 및 판매를 위해서는 우선 소비자들에게 음료 소재 및 제품의 홍보가 필요하다고 판단되며, 특정 소비자 계층별로 다양한 홍보 및 판매방법이 필요하다.

셋째, 위의 조사결과를 바탕으로 종합한 마케팅 전략은 다음과 같다.

먼저 천연기능성 화장품에 대한 마케팅 전략을 살펴보면, 화장품에 대한 국내 화장품 산업의 시장규모는 소비 계층 확대에 힘입어 글로벌 경제위기에도 불구하고 계속 증가하는 추세이다. 따라서 본 사업제품의 주 타겟은 트렌드에 민감한 20~30대 여성과

중장년층 40~50대 여성들로 선정하였다. 구체적인 마케팅 전략으로는 중장년층의 경우 제품의 질과 효과를 중요시하여 피부노화를 방지하는 제품을 개발하는 것이 중요하며, 특히 화장품의 용기나 패키지 등 디자인을 업그레이드하여 브랜드를 차별화하기 위한 노력이 필요하다. 20~30대 여성의 명품에 뒤지지 않는 브랜드이미지 구축과 더불어 자연 그대로의 인위적이지 않은 내추럴함을 강조해야 한다. 천연기능성화장품의 제품이 출시된 경우 여성들의 화장품 구입 경로 조사를 바탕으로 방문판매와 연계한 판매방식을 추진할 필요가 있으며, 사이버마케팅과 효과적인 멤버십 마케팅 전략을 활용해 브랜드 재구매율을 높이고 몰입을 유도해야 한다.

천연기능성 음료에 대한 마케팅 전략을 살펴보면, 현재 음료시장의 트렌드는 웰빙, 다이어트, 성인병 예방과 관련된 건강기능성과 음료시장의 성장이 지속되고 있다. 따라서 본 사업제품의 주 타겟은 원재료의 효능을 근거로 미용에 관심이 20~30대 여성과 40~50대 남성을 선정하였다. 건강음료 시장에 히어리 함초차의 차별화된 시장위치는 '천연 재료를 활용한 가볍게 마시는 다이어트 및 비만방지 음료'라는 점을 부각시키는 것이 중요하다. 하지만 이에 앞서 출시 제품의 맛, 향기, 기능성 등을 소비자의 요구에 맞게 개선하여야 한다. 또한 원재료에 대한 소비자의 인지도가 부족하기 때문에 원재료의 효능과 특성에 대한 홍보가 대대적으로 이루어져야 한다. 적정가격수준은 용량 200ml의 1,000원~1,500원 미만, 파우치 형태 50g은 1,000원 미만이 적정 수준이다. 히어리 함초차는 신개념 제품으로 경쟁률이 매우 높은 음료 시장에 연착륙하기 쉽지 않기 때문에 건강음료를 출시하고 있는 대기업 및 대형유통업체와 연계한 OEM 방식의 사업을 추진할 필요성이 있다.

제 15절. 제1위탁 - 노지재배 대량번식 방법개발

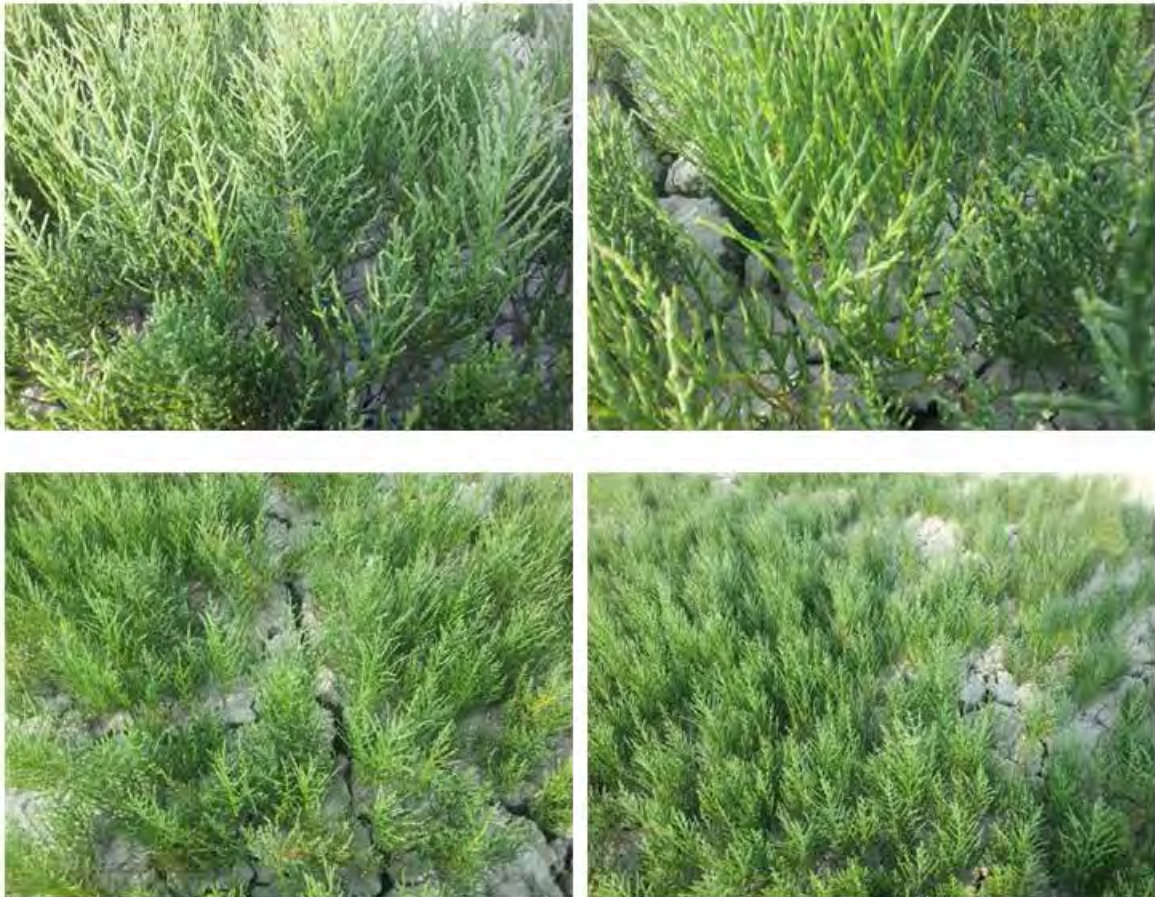
1. 재료 및 방법

가. 노지 대량번식기술 연구

- 종자, 싹생묘 이용한 효율적인 번식체계 확립

(1) 함초

- (가) 종자발아 : 육수와 해수가 8:2 내지 5:5 중량비(육수:해수)로 혼합수에서 37℃~42℃ 온도에서 퐁퐁마디 종자를 72시간 내지 96시간 침지시켜 염분농도(0~30‰)와 온도(10~30℃) 따른 발아율을 검정.



(2) 갈대

(가) 근경 : 2~3마디 단위로 근경을 절단하여 번식.



(3) 히어리

(가) 종자 : 종자를 4℃에서 0~150일까지 저온저장기간의 차이와 춘파와 추파로 나누어 발아율 검정

(나) 삽목 : 7월초에 자생지에서 수집하여 녹지 삽목을 실시함.

(4) 일레지

(가) 종자발아: Ohkawara (2005)의 방법으로 elaiosome을 제거 및 종자 전 처리를 실시한 후 pot에 파종하여 온도별 발아율 조사 실시

2. 연구 결과 및 고찰

가. 노지 대량번식기술 연구

(1) 종자, 실생묘 이용한 효율적인 번식체계 확립

함초, 히어리, 일레지의 종자를 이용하여 발아율에 대하여 측정 하였다.

함초 종자의 경우에는 광발아 조건 25℃에서 89.9로 가장 좋은 발아율을 나타냈 으며, 암발아 조건에서는 30℃에서 95.3로 가장 높은 발아율을 나타냈다. 그리고 저온에서 담금기간에 따른 발아율은 5℃에서 2주간 담그었을때 가장 높은 발아 율을 나타 내었다. <Table 1, 2>.

히어리 종자의 경우에는 광발아 조건 25℃에서 80.0, 암발아 조건 30℃, 89.7로 가장 높은 발아율을 나타 내었다. 그리고 저온에서 담금기간에 따른 발아율은 함초 종자와 비슷하게 5℃에서 2주간 담그었을 때 가장 높은 발아율을 나타 내었다. (Table 3, 4)

일레지 종자의 경우는 광발아 조건 30℃에서 63.3, 암발아 조건 30℃, 60.1로 가장 높은 발아율을 나타 내었으며, 저온 담금기간에 따른 발아율은 5℃에서 2주간 담그었 을때 가장 높은 발아율을 보였다.<Table 5, 6>.

일레지 종자GA3처리 결과 200mg/l 처리구에서 좋은 발아율을 보였으며 특히 4시간 침 적 처리구에서 가장 좋은 발아율을 나타 내었다.

100mg/l 와 400mg/l 처리구에서는 비슷한 발아율을 보였다. GA3의 침적 처리 시간은 대체적으로 4시간 침적 처리구에서 좋은 발아 반응을 나타내었다.

갈대의 근경번식의 경우에는 5월 20일에는 59.2±2.10의 발아율을 나타냈었으며, 6월 2 0일에는 58.3±2.89을 나타내었다.<Table 8>.

Table 1. Effect of germination conditions of Marshfire Glasswort seed(*Salicornia herbacea*)

Conditions	Light				Dark			
	15	20	25	30℃	15	20	25	30℃
Germination Rate	-	75.6 ^{bc}	89.9 ^a	71.4 ^b	-	70.0 ^b	90.6 ^a	95.3 ^a
Root Length	-	2.1 ^e	3.9 ^d	1.8 ^c	-	1.9 ^d	3.2 ^e	2.6 ^c

^eMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 2. Effect of low temperature and soaking period on germination rate of Marshfire Glasswort seed(*Salicornia herbacea*)

Temp ^o C	Period (week)	Germination rate(%)			
		4	8	12	16weeks
Control		15,3	48,5	66,7	85,6 ^a
0	2	0,0	13,1	46,3	76,9 ^b
	4	0,0	0,0	17,2	74,3 ^{ab}
	8	0,0	0,0	10,1	82,4 ^a
5	2	0,0	5,2	42,3	82,4 ^a
	4	0,0	3,4	10,2	80,1 ^a
	8	0,0	0,0	4,9	63,3 ^b
10	2	0,0	0,0	31,6	78,5 ^a
	4	0,0	0,0	14,5	73,7 ^{ab}
	8	0,0	0,0	8,8	80,1 ^a

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 3. Effect of germination conditions of Korean winter hazel seed(*Corylopsis coreana*)

Conditions	Light				Dark			
	15	20	25	30 ^o C	15	20	25	30 ^o C
Germination Rate	-	63,0 ^b	80,0 ^a	74,2 ^b	-	60,3	84,6 ^a	89,7 ^a
Root Length	-	1,8 ^c	3,2 ^c	1,5 ^c	-	1,5 ^c	3,0 ^c	2,1 ^c

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 4. Effect of low temperature and soaking period on germination rate of Korean winter hazel seed (*Corylopsis coreana*)

Temp℃	Period (week)	Germination rate(%)			
		4	8	12	16weeks
Control		12.5	39.9	60.1	78.9 ^a
0	2	0.0	12.5	43.6	75.4 ^b
	4	0.0	0.0	15.4	70.2 ^a
	8	0.0	0.0	8.8	71.4 ^a
5	2	0.0	5.2	40.2	79.5 ^a
	4	0.0	3.4	9.5	79.0 ^a
	8	0.0	0.0	3.9	66.7 ^{ab}
10	2	0.0	0.0	32.7	75.9 ^a
	4	0.0	0.0	11.5	70.3 ^a
	8	0.0	0.0	5.6	72.9 ^a

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 5. Effect of germination conditions of Dog-tooth Violet seed (*Erythronium japonicum*)

Conditions	Light				Dark			
	15	20	25	30℃	15	20	25	30℃
Germination Rate	-	47.8 ^b	59.2 ^a	63.3 ^b	-	40.1 ^b	53.4 ^a	60.1 ^a
Root Length	-	1.9 ^c	3.5 ^c	3.0 ^c	-	1.5 ^c	2.6 ^c	2.9 ^c

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 6. Effect of low temperature and soaking period on germination rate of Dog-tooth Violet seed (*Erythronium japonicum*)

Temp℃	Period (week)	Germination rate(%)			
		4	8	12	16weeks
Control		10.1	35.4	48.2	56.8 ^{ab}
0	2	0.0	0.0	42.3	55.9 ^b
	4	0.0	0.0	15.1	50.5 ^a
	8	0.0	0.0	5.7	51.4 ^a
5	2	0.0	0.0	38.9	56.3 ^a
	4	0.0	0.0	10.2	55.7 ^a
	8	0.0	0.0	3.5	46.8 ^{ab}
10	2	0.0	0.0	28.7	51.1 ^a
	4	0.0	0.0	8.6	50.4 ^a
	8	0.0	0.0	2.2	45.2 ^{ab}

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 7. Effect of of GA₃ soaking treatment on germination of *Erythronium japonicum*.

Concentration (mg/l)	Soaking time (h)	Germination(%)
Control		13.7 ^{ce}
100	2	28.3 ^c
	4	38.7 ^{bc}
	8	30.1 ^c
200	2	53.7 ^b
	4	60.4 ^a
	8	31.2 ^c
400	2	30.1 ^b
	4	43.5 ^b
	8	30.7 ^c

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 8. Effect of cutting date on rooting of *phragmites communis*.

Shooting growth State	Cutting date	Rooting rate(%)	Root number	Shooting (%)	Leave number
First growth	5/20	59.2±2.10 ^{bc}	4.8±1.29 ^a	10.2±2.17 ^a	4.6±1.89 ^a
	6/20	58.3±2.89 ^b	4.5±2.0 ^a	8.6±2.82 ^b	3.8±1.97 ^b

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test , P=0.05

제 16절. 제 2 위탁 - 순천지역 농림자원 식물소재의 대량생산

1. 서 언

순천지역은 지리적으로 지리산과 조계산, 순천만을 가지고 있다. 그 중 지역의 대표적인 특산 식물인 갈대, 함초, 얼레지, 히어리는 자생지가 극히 제한되어있는 식물이다. 특히 히어리는 1910년 순천 송광사에서 처음 발견되어 지리적인 분포는 순천지역 일대(조계산, 백운산, 팔영산), 산청군 지리산, 남해 금산 등에 분포하며, 1997년 제정된 보호야생동물식물로 지정, 2005년에는 멸종위기 야생동물식물Ⅱ급 으로 명시되어 법적 보호를 받고 있고 우리나라의 화훼시장의 규모는 2008년 기준으로 1조원 이상이며, 소득수준 향상과 함께 꽃 소비량도 증가하여 90년도에 1인당 5,656원에서 11,500원 이상으로 크게 향상되었다. 또한 화훼공판장의 경매상장 품목도 다양해져 91년도에는 50종 미만이었으나 2007년에는 161품종 이상으로 증가하였다. 또한 최근 사회가 발전함에 따라 분재의 수요가 증가하고 있는 추세로 국내에서는 사단법인 한국분재협회에 등록된 분재농가가 약 550명 이상으로 연간 농가소득이 30억 이상으로 추정된다. 또한 수출도 꾸준히 증가하고 있는 추세로 영국, 미국, 네델란드, 독일, 프랑스, 이탈리아 캐나다 등지에 수출하여 연간 1억원이상 벌어들이고 있으며, 히어리의 경우 분재 후 3년생의 경우 약 3만원에서 5만원에 판매가 가능하다. 10만주이상 생산하여 1만주를 해외에 수출할 경우 3억달러 이상의 외화획득이 가능하며, 국내시장 확보로 농가소득이 기대된다. 얼레지는 국내 1속 1종이 조계산 등에 자생하고 있는 희귀식물로서 종자로부터 개화까지 5년 이상 소요되며, 생장 습성상 영양번식이 매우 어려운 식물로 알려져 있으며, 얼레지 등의 자생식물은 대량생산 체계가 확립되지 않고, 식물원 및 조경회사도 한정되어 있어 일반 화훼류에 비해서 30~50% 정도 높은 가격에 거래되고 있으며, 또한 식물의 특성을 제대로 이해하지 못한 채 무분별하게 번식 및 식재하여 대중화와 실용화에는 많은 문제점을 안고 있다. 함초는 분류학상으로 석죽목 명아주과 통통마디속에 속하며 통통마디속은 전세계적으로 약 15종이 있으며 소금기가 많은 바닷가와 간척지 등에 분포되어 있고 우리나라에는 1종이 있는 것으로 알려져 있다. 함초는 최근 다이어트 식품으로 각광받고 있는 건강식품으로서 현재 인터넷 홈쇼핑에서 판매되는 제품 중 함초가 첨가된 제품이 1000여종 이상 판매되고 있으나 대부분 영세 규모의 사업장이다.

갈대는 외떡잎식물 화본목 화본과의 여러해살이 풀이며 주로 습지나 갯가, 호수 주변 모래땅에서 서식하는 식물이며 순천만을 대표하는 식물로도 알려져 있다. 최근 갈대의 경우 사료 및 바이오에너지 자원 각광받고 있다.

본 연구는 순천지역 특산식물(갈대, 함초, 얼레지, 함초)의 유전자원의 수집 및 국내 대량종식과 대량생산시스템 개발을 하고자 실행하였다.

2. 연구개발 내용 및 방법

가. 유전자원 수집

(1) 수집지역

- (가) 갈대 : 자생지(순천만) 채취 및 우량종자 구매 분양
- (나) 뽕나무 : 자생지(순천, 신안) 채취 및 지역 재배농가(순천 함초)에서 우량계통 구매
- (다) 히어리 : 남부지역 자생지(조계산, 계족산)에서 종자 및 엽, 가지(삼복용) 채취
- (라) 얼레지 : 전남지방을 중심으로 전국 고산의 능선에서 채취 및 우량 품종 구근 구매

(2) 수집시기 및 육성

- (가) 갈대 : 3~6월 종자 및 유아(幼芽) 채취 후 기내 이식 및 포장 이식
- (나) 뽕나무 : 3~6월 생체 채취 및 종자 기내 이식 및 포장 이식
- (다) 히어리 : 5월 중순 신초줄기 채취 후 기내배양, 9월 자생지에서 종자채취
- (라) 얼레지 : 4~5월 단개시 채취하여 생체는 pot 이식하고, 인경은 기내배양

나. 기내 대량증식 기술 연구

(1) 기내 대량증식법 개발 연구

- (가) 갈 대 : 생체에서 채취한 종자를 정선하여 MS 배지에 종자를 치상하여 발아율을 검정하고, MS 배지에 오옥신류(NAA, 2,4-D, Dicamba)와 사이토키닌류(BA, TDZ, Zeatin, Kinetin NAA, 2,4-D, kinetin)를 혼용처리하여 증식함 (Table 1, 2, 3)
- (나) 뽕나무 : MS 배지에 종자를 치상하여 캘러스를 유도하고, Shoot 및 종자에 오옥신류(NAA, IAA, 2,4-D, Dicamba)와 사이토키닌류(BA, TDZ, Kinetin)를 MS 배지에 혼용처리하여 multiple shoot를 유도함 (Table 4, 5)
- (다) 히 어 리 : Koh(2000) 등의 방법으로 자생지에서 생체를 부위별(꽃, 엽, 엽병, 액아)로 MS배지에 오옥신류(NAA, IAA, 2,4-D, Dicamba)와 사이토키닌류(BA, Zeatin, TDZ, Kinetin) 성장조절 물질을 단/혼용 처리하여 배양하고, 잎과 성장점을 액체배지(WPM)를 적용하여 증식함 (Table 6, 7, 8)
- (라) 얼 레 지 : 임(1993)의 방법으로 자생지에서 채취한 생체의 엽, 줄기 인경편 부위별로 MS배지에 오옥신류(NAA)와 사이토키닌류(BA, TDZ, Zeatin, Kinetin BA, NAA, 2,4-D, kinetin)의 성장조절 물질을 단/혼용 처리하여 개체증식 (Table 9, 10, 11)
- (마) 시험구의 배치는 단순임의배치 3반복으로 하였으며, 모든 시료의 소독은 70%알콜에 10초, 1% NaOCl를 10분간 처리하였으며, 배양조건은 25±2 ℃로 유지되는 배양실에서 20 mol·m⁻²·sec⁻¹ 광도로 16시간/일 조명하면서 배양하였다.

다. 기외 대량번식기술 연구

(1) 노지대량생산기술 연구(제1세부과제와 연계차원의 연구)

(가) 갈대

- ① 종자발아 : 염분농도 (0~30%)와 온도 (10~30℃) 따른 발아율을 검정
- ② 줄기삽복 : 4~6개로 줄기상단부를 절단하여 삽복 후 용토 종류와 조성, 육묘 기간, 생장조사
- ③ 근경 : 2~3마디 단위로 근경을 절단하여 용토 종류와 조성, 육묘기간, 육묘조건별 생장조사

(나) 뽕뽕마디

- ① 종자발아 : 육수와 해수가 8:2 내지 5:5 중량비 (육수:해수)로 혼합수에서 37℃~42℃ 온도에서 뽕뽕마디 종자를 72시간 내지 96시간 침지시켜 염분농도 (0~30%)와 온도 (10~30℃) 따른 발아율을 검정.
- ② 토양염분농도와 시비조건에 따른 생장반응 : 조 등 (2002)의 방법을 기초로 온실에 170×100×6cm 의 플라스틱 pot를 제작하여 자생지에서 채취한 뽕뽕마디를 토양 과 함께 Pot에 이식한 후 염농도 (0~10%)와 시비량 (N:P:K)을 달리하여 생육반응을 조사
- ③ 이식재배 : 순천만 일원 또는 농가에서 대단위 이식재배 실험 실시

(다) 허어리

- ① 종자발아 : 종자를 4℃에서 0~150일까지 저온저장기간별 발아율 검정
- ② 생육특성조사 : 토양의 종류와 시비를 달리하여 포장에 이식 후 생육조사 및 개화특성을 조사
- ③ 삽복 : 김과 정 (2009)의 방법에 따라 6월말에서 7월초에 녹지삽복을 실시

(라) 얼레지

- ①종자발아: Ohkawara (2005)의 방법으로 elaiosome을 제거 및 종자 전처리를 실시한 후 pot에 파종하여 온도별 발아율 조사
- ②구근의 휴면타파법 개발 : GA(mg/L) 농도별 침지 처리 후 4℃ 저온처리 기간에 따른 생육변화 및 개화특성 조사

Table 1. Combination treatment of PGRs^a for callus induction in *Phragmites australis*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Seed	MS ^b +2,4-D(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+2,4-D(1 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+NAA(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+Dicamba(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)

^aPlant growth regulators, ^bMS: Murashige and Skoog (1962).

Table 2. Combination treatment of PGRs for callus maintain in *Phragmites australis*

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Callus	MS ^a +2,4-D(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+2,4-D(0.1 mg/L)+BA(0.05 mg/L)

^aMS: Murashige and Skoog (1962).

Table 3. Combination treatment of PGRs for shoot induction in *Phragmites australis*

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Callus	MS ^a
	MS+BA(2 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)
	MS+TDZ ^b (2 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)
	MS+Kinetin(2 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)
	MS+BA(2 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+TDZ(2 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+Kinetin(2 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)

^aMS: Murashige and Skoog (1962), ^bTDZ: Thidiazuron.

Table 4. Combination treatment of PGRS for callus induction in *Salicornia herbacea*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Seed	MS ^a
	MS+2,4-D(1 mg/L)+BA(0.5 mg/L)
	MS+2,4-D(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+NAA(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)

^aMS: Murashige and Skoog (1962).

Table 5. Combination treatment of PGRS for organogenesis in *Salicornia herbacea*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Shoot	MS ^a +BA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)+NAA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)
	MS+BA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)+IAA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)
	MS+TDZ ^b (0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)+NAA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)
	MS+TDZ(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)+IAA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)
	MS+Kinetin(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)+NAA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)
	MS+Kinetin(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)+IAA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)
	MS+2,4D(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)+BA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)
	MS+Dicamba(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)+BA(0, 0.1, 0.5, 2.5, 5 mg/L)

^aMS: Murashige and Skoog (1962), ^bTDZ: Thidiazuron.

Table 6. Combination treatment of PGRs for direct shoot induction in *Corylopsis coreana*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Leaves, axillary bud, petiole	MS+BA(2 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+Zeatin(2 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+TDZ(2 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+Kinetin(2 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+BA(1 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+Zeatin(1 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+TDZ(1 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+Kinetin(1 mg/L)+IAA(0.1 mg/L)
	MS+BA(2 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)
	MS+Zeatin(2 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)
	MS+TDZ(2 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)
MS+Kinetin(2 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)	

^aMS: Murashige and Skoog (1962), ^bTDZ: Thidiazuron.

Table 7. Liquid culture of PGRs for direct shoot induction in *Corylopsis coreana*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Leaves, axillary bud	WPM+TDZ 0.05 mg/L+BA 0.1mg/L
	WPM+TDZ 0.1 mg/L+BA 0.1 mg/L
	WPM+TDZ 0.5 mg/L+BA 0.1 mg/L
	WPM+TDZ 1 mg/L+BA 0.1mg/L
	WPM+TDZ 2 mg/L+BA 0.1mg/L

^aMS: Murashige and Skoog (1962), ^bTDZ: Thidiazuron.

Table 8. Combination treatment of PGRs for callus induction in *Corylopsis coreana*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Leaves	MS+2,4-D(0.1 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+2,4-D(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+2,4-D(1 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+2,4-D(2 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+NAA(0.1 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+NAA(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+NAA(1 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+NAA(2 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+Dicamba(0.1 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+Dicamba(0.5 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+Dicamba(1 mg/L)+BA(0.1 mg/L)
	MS+Dicamba(2 mg/L)+BA(0.1 mg/L)

^aMS: Murashige and Skoog (1962), ^bTDZ: Thidiazuron.

Table 9. Treatment of PGRs for direct shoot induction in *Corylopsis coreana*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Leaves, axillary bud, petiole	MS+BA(0.02, 0.1, 0.5, 1 mg/L)
	MS+Zeatin(0.02, 0.1, 0.5, 1 mg/L)
	MS+TDZ(0.02, 0.1, 0.5, 1 mg/L)
	MS+Kinetin(0.02, 0.1, 0.5, 1 mg/L)

^aMS: Murashige and Skoog (1962), ^bTDZ: Thidiazuron.

Table 10. Treatment of PGRs for direct shoot induction in *Erythronium japonicum*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Leaves	MS ^a +BA(0.02, 0.1, 0.5, 1 mg/L)
	MS+Zeatin(0.02, 0.1, 0.5, 1 mg/L)
	MS+TDZ ^b (0.02, 0.1, 0.5, 1 mg/L)
	MS+Kinetin(0.02, 0.1, 0.5, 1 mg/L)

^aMS: Murashige and Skoog (1962), ^bTDZ: Thidiazuron.

Table 11. Combination treatment of PGRs for direct shoot induction in *Erythronium japonicum*.

Part of plant	Plant growth regulator treatment
Leaves, Bulb	MS+BA(0, 0.1, 0.5, 1, 2, 4 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)
	MS+TDZ(0, 0.1, 0.5, 1, 2, 4 mg/L)+NAA(0.1 mg/L)

^aMS: Murashige and Skoog (1962), ^bTDZ: Thidiazuron.



Fig. 1. Profile of collected samples. A: *Phragmites australis*, B: *Salicornia herbacea*, C: *Corylopsis coreana*, D: *Erythronium japonicum*.

3. 연구개발 결과 및 고찰

가. 유전자원의 수집

(1) 갈 대: 순천만에서 갈대 생체를 1000개체 이상 수집한 후 채종하여 정선하고 우량계통 종자를 재배 농가(보람농장)에서 분양받아 기내 배양에 이용

(2) 함 초: 3~5월 순천만 자생지(순천만)에서 300여 개체를 수집하고 지역 농가(순천 함초)의 종자를 분양받음

(3) 허어리: 3~5월 순천지역 자생 군락(조계산)에서 부위별(꽃, 엽, 엽병, 액아)로 구분하여 채취함

(4) 얼레지: 자생지(조계산, 계족산)에서 생체로 40개체 수집 및 재배농가 구급분양 받음

나. 기내대량증식법 연구

(1) 갈 대

(가) 생체에서 채취한 종자를 정선하여 MS 배지에 종자를 치상하여 발아율을 검정한 결과 75±3.1%의 발아율을 나타냈다(Fig. 2).

(나) 갈대 종자에서 캘러스를 유도하고자 MS 배지에 BA 0.1 mg/L와 2,4-D 0.5, 1 mg/L 및 NAA, Dicamba를 각각 0.5 mg/L를 처리한 결과 2,4-D 0.5, 1 mg/L 처리구에서 callus 유도가 높게 나타났으며, NAA, Dicamba 처리구에서는 캘러스가 유기되지 않고 발아되어 성장하였다(Table 12, Fig. 3).

(다) 유기된 캘러스에서 신초 기관분화를 목적으로 MS배지, NAA, IAA 각각 0.1 mg/L와 BA, TDZ, Kinetin을 각각 2 mg/L를 혼용처리한 7개 조합 전체에서 신초로 기관분화 되었고, 특히 MS 배지와 Kinetin 조합에서 매우 높은 비율을 나타내었다(Table 13, Fig. 4).

Table 12. Combination treatment of PGRs for callus induction in *Phragmites aust*

Part of plant	BA (mg/L)	2,4-D(mg/L)		NAA(mg/L)	Dicamba(mg/L)
		0.5	1		
Seed	0.1	++	+++	-	-

ralis

- : Not changed, ++ : Moderate, +++: good.

Table 13. Combination treatment of PGRs for shoot induction in *Phragmites australis*.

Part of plant	Growth regulator	BA 2 mg/L	TDZ 2 mg/L	Kinetin 2 mg/L
	NAA 0.1 mg/L	++	++	+++
Callus	IAA 0.1 mg/L	++	++	+++
	MS		+++	

++ : Moderate, +++: good.



Fig. 2. Profile of germination of *Phragmites australis*.

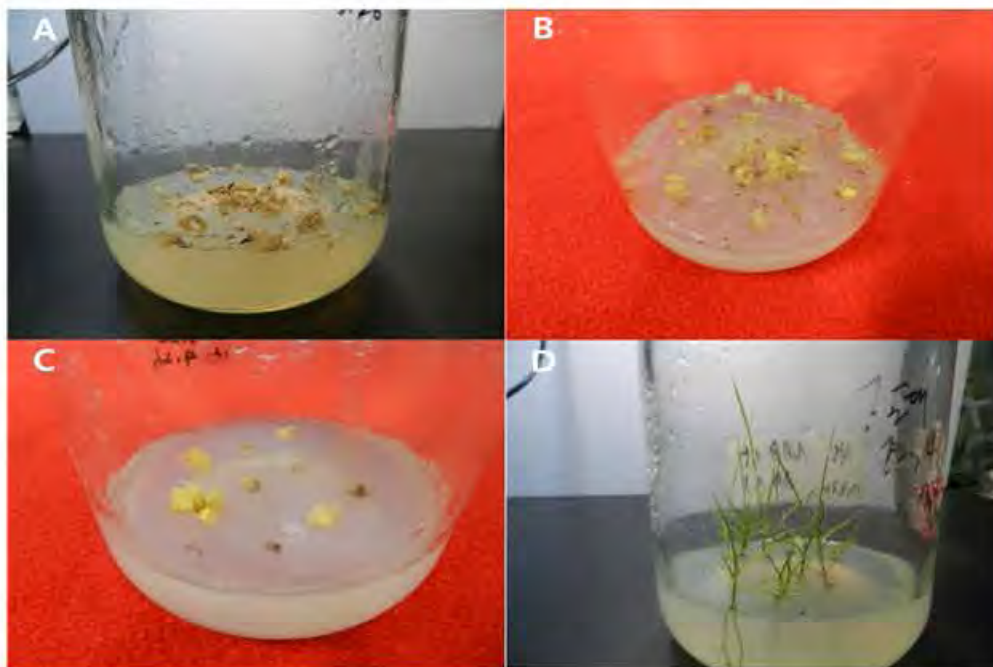


Fig. 3. Profile of PGRs^a treatment for organogenesis (callus induction) in *Phragmites australis*. A : MS + 2,4-D 1 mg/L + BA 0.1 mg/L B: MS + MS + 2,4-D 1 mg/L + BA 0.1 mg/L C: MS + 2,4-D 0.5 mg/L + BA 0.1 mg/L D: MS + NAA 0.5 mg/L + BA 0.1 mg/L.

^aPlant growth regulators

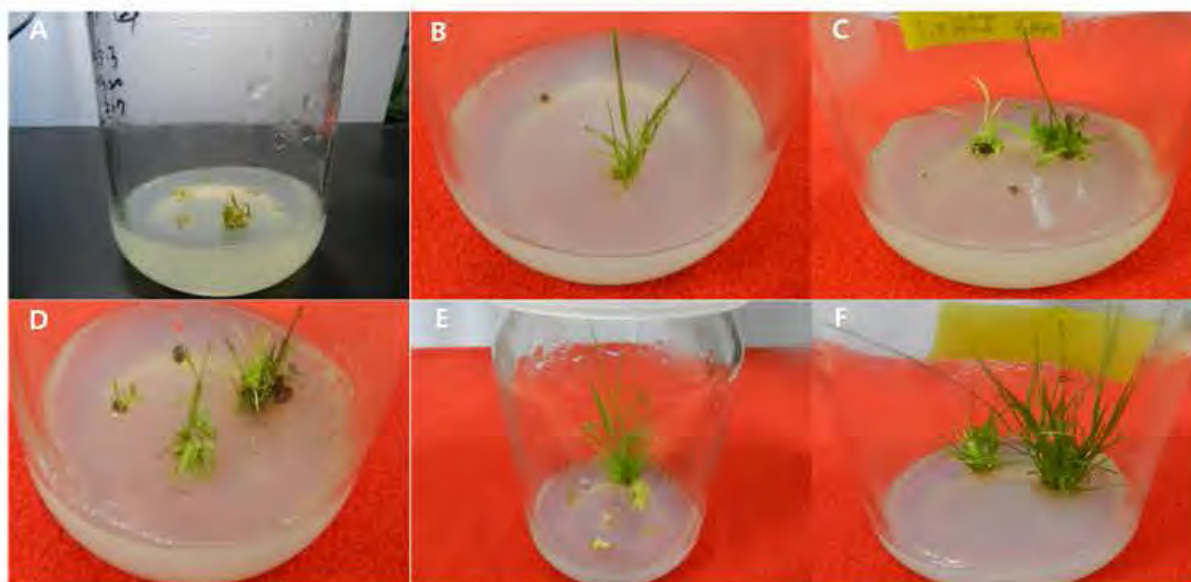


Fig. 4. Profile of PGRs treatment for shoot induction in *Phragmites australis*. A : MS, B: MS + BA 2 mg/L + IAA 0.1 mg/L, C: MS + TDZ 2 mg/L + IAA 0.1 mg/L, D: MS + TDZ 2 mg/L + IAA 0.1 mg/L, E: MS, F : MS + Kinetin 2 mg/L + IAA 0.1 mg/L.

(2) 합 초

(가) 종자를 MS 배지 및 MS 배지에 BA, 2,4-D, NAA를 혼용처리한 결과, 모든 처리 구에서 캘러스가 유도되었으며 특히 2,4-D 1 mg/L+BA 0.5 mg/L 혼용 조합에서 가장 높은 비율을 나타내었다(Table 14, Fig. 5).

(나) multiple shoot를 유도하고자 MS 배지에 NAA, IAA, 2,4-D, Dicamba와 BA, TDZ, Kinetin을 MS 배지에 혼용처리한 결과 아직 multiple shoot가 유도되지 않았으나 사이토키닌 조합에서는 세포신장이 일어났으며, 현재 다양한 생장조절 물질을 처리하여 multiple shoot가 유도되는 조합을 구명중에 있음(Table 15, Fig. 6).

Table 14. Combination treatment of PGRs for callus induction in *Salicornia herbacea* seed.

Part of plant	Growth regulator	Concentration (mg/L)	BA(mg/L)		
			0	0.1	0.5
Seed	2,4-D	0	++(MS)	NT	NT
		0.5	NT	+	NT
		1	NT	NT	+++
	NAA	0.5	NT	+	NT

NT : Not treatment, +: poor, ++ : Moderate, +++: good.

Table 15. Combination treatment of PGRs for shoot induction in *Salicornia herbacea*

Growth regulator	Concentration	NAA (mg/L)					IAA (mg/L)				
		0	0.1	0.5	2.5	5	0	0.1	0.5	2.5	5
BA	0.0 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.1 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.5 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TDZ	0.0 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.1 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.5 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kinetin	0.0 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.1 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.5 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : Not changed.

Table 15. (Continued).

Growth regulator	Concentration	BA (mg/L)				
		0.0	0.1	0.5	2.5	5.0
2,4-D	0.0 mg/L	-	-	-	-	-
	0.1 mg/L	-	-	-	-	-
	0.5 mg/L	-	-	-	-	-
	2.5 mg/L	-	-	-	-	-
	5.0 mg/L	-	-	-	-	-
Dicamba	0.0 mg/L	-	-	-	-	-
	0.1 mg/L	-	-	-	-	-
	0.5 mg/L	-	-	-	-	-
	2.5 mg/L	-	-	-	-	-
	5.0 mg/L	-	-	-	-	-

- : Not changed.

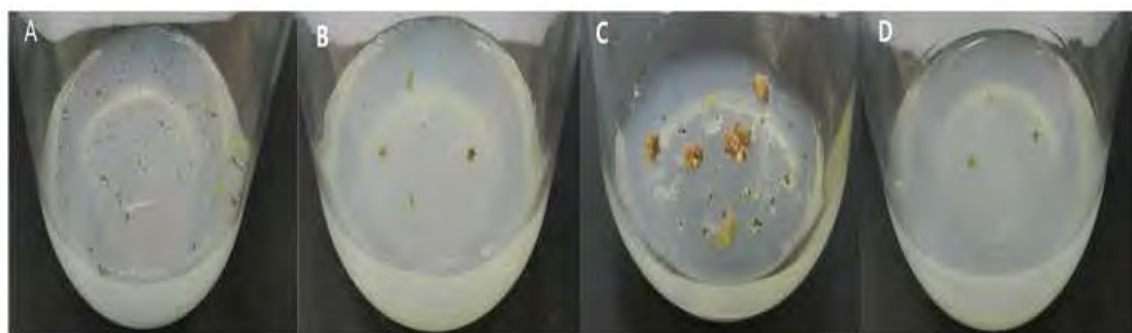


Fig. 5. Profile of PGRs for callus induction in *Salicornia herbacea* seed. A : MS, B : MS+2,4-D 0.5 mg/L+BA 0.1 mg/L, C : MS+2,4-D 1mg/L +BA 0.5 mg/L, D : MS+NAA 0.5 mg/L+BA 0.1 mg/L.

A



B



C



D



E



Fig. 6. Profiles of combination treatment (BA and NAA) of plant growth regulators for organogenesis in *Salicornia herbacea*.

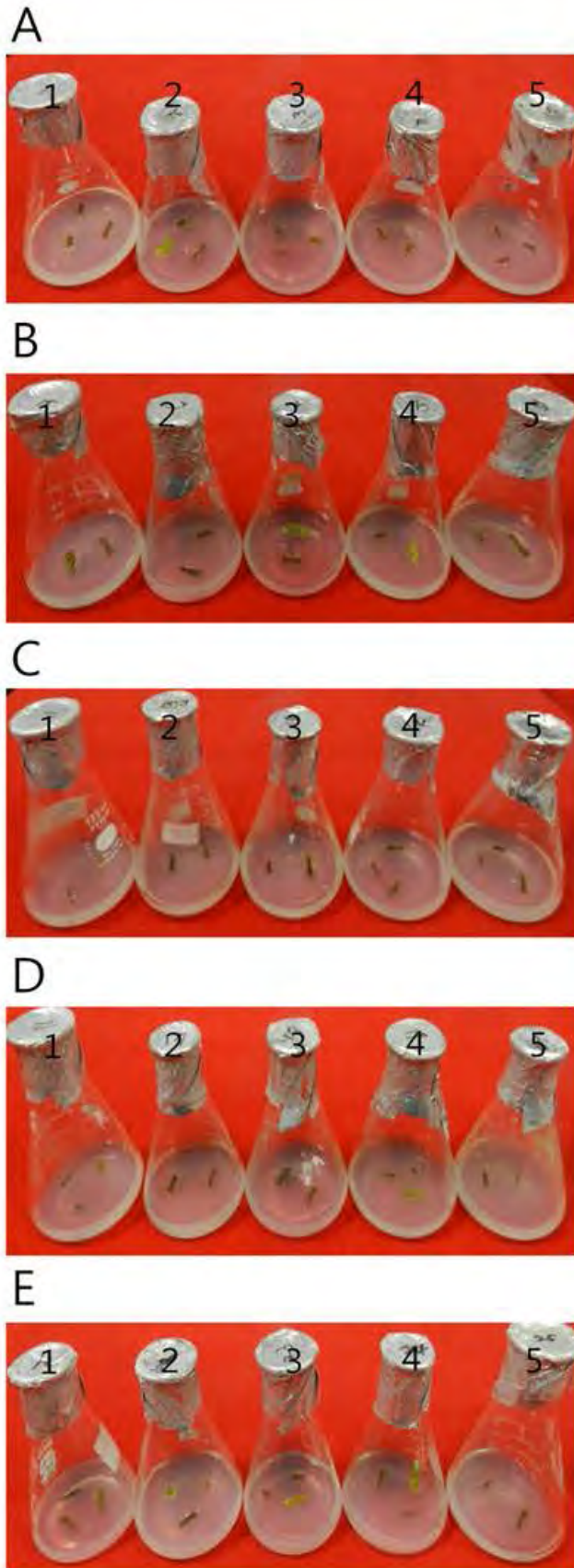


Fig. 6. Profiles of combination treatment (BA and IAA) of plant growth regulators for organogenesis in *Salicornia herbacea*.

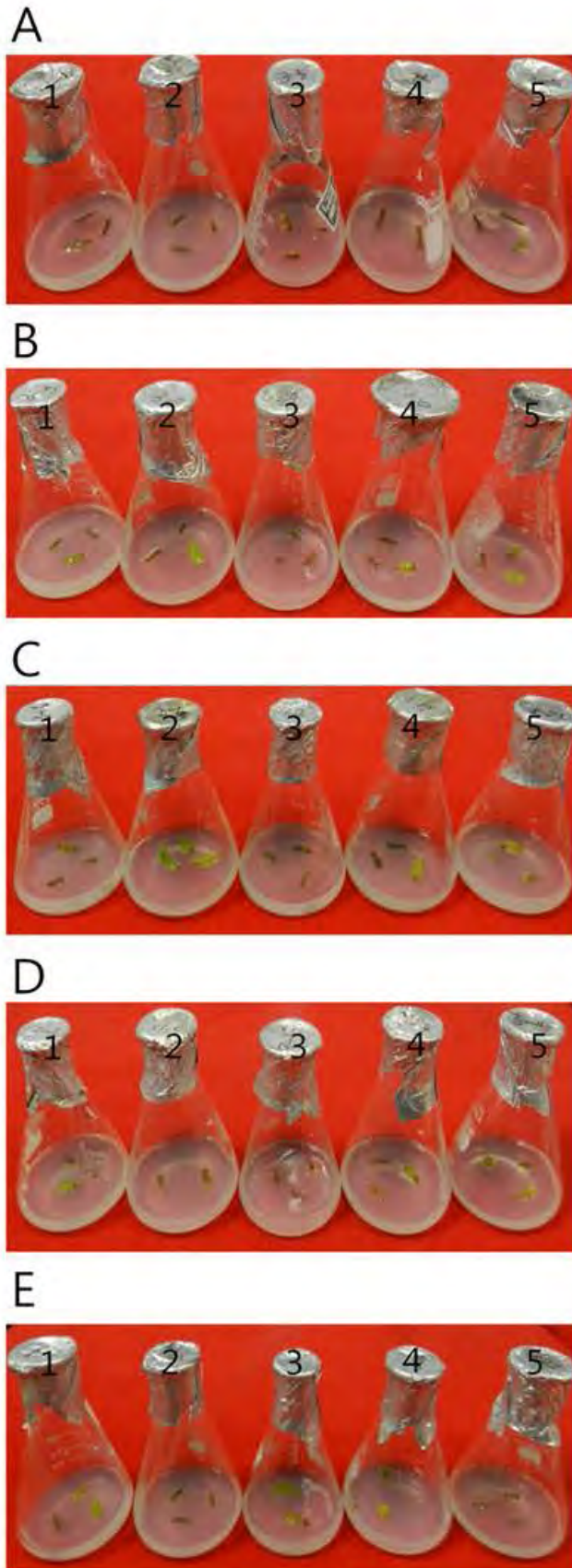


Fig. 6. Profiles of combination treatment (TDZ and NAA) of plant growth regulators for organogenesis in *Salicornia herbacea*.

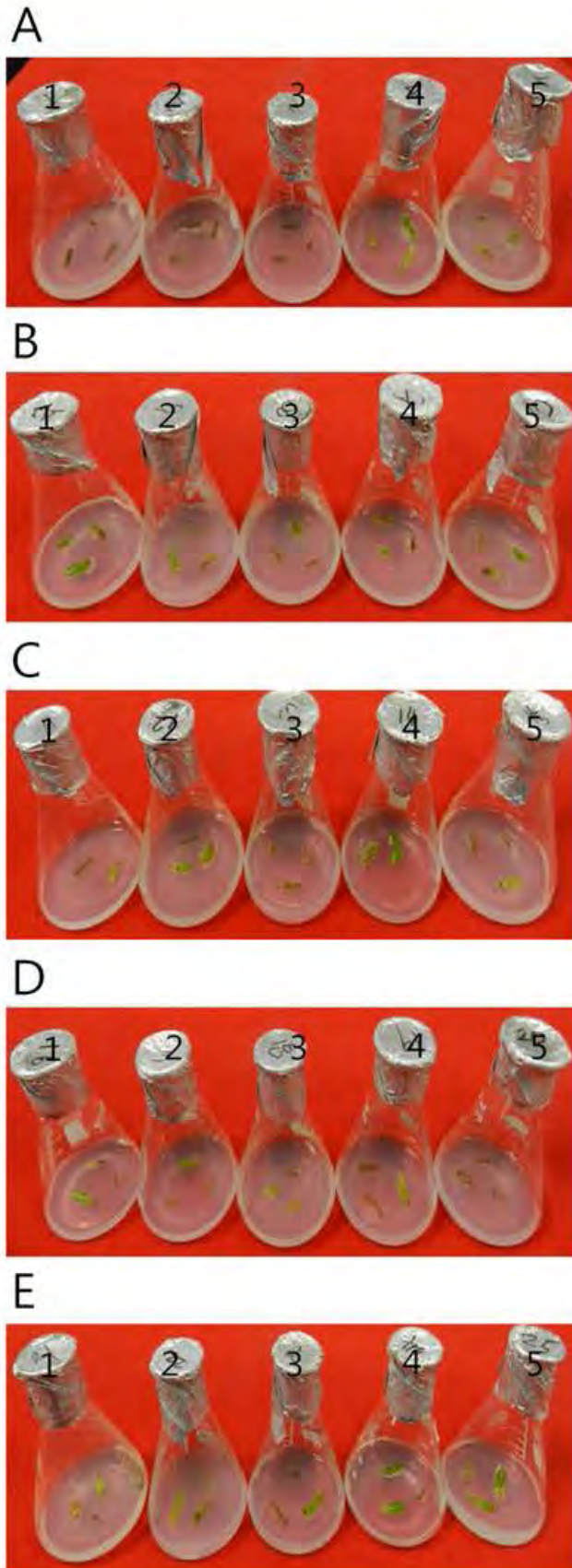


Fig. 6. Profiles of combination treatment (TDZ and NAA) of plant growth regulators for organogenesis in *Salicornia herbacea*.

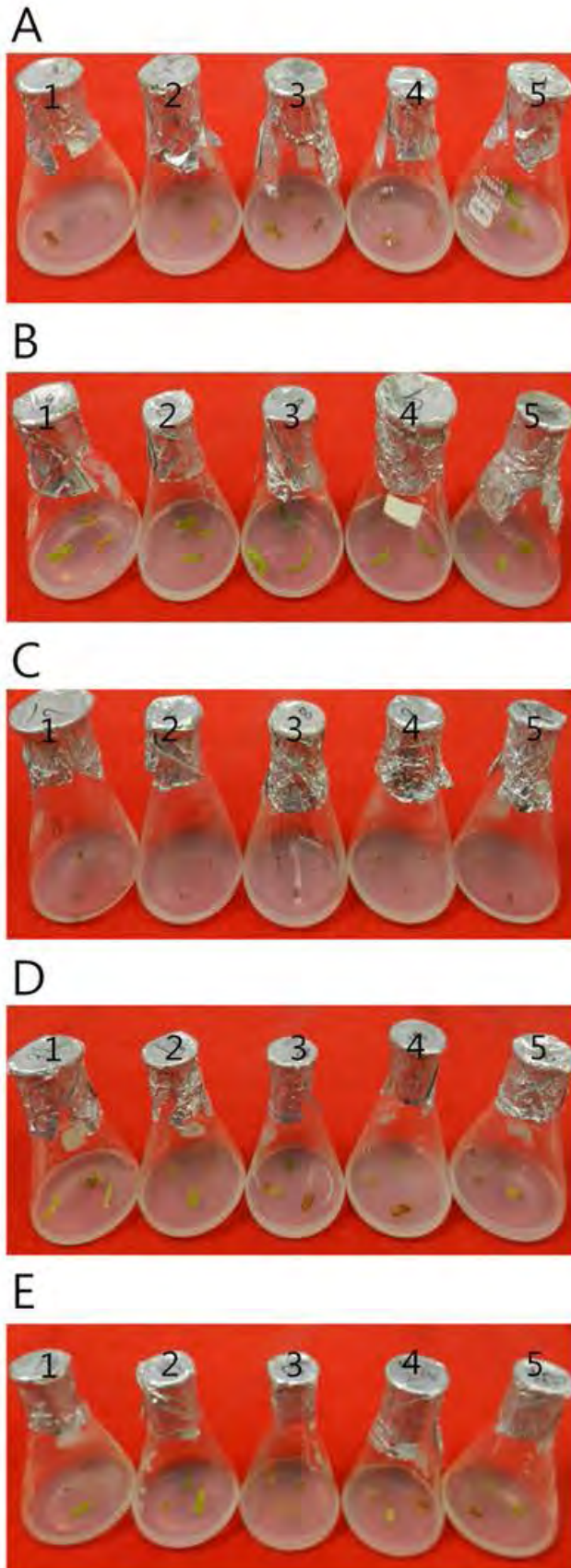


Fig. 6. Profiles of combination treatment (kinetin and NAA) of plant growth regulators for organogenesis in *Salicornia herbacea*.

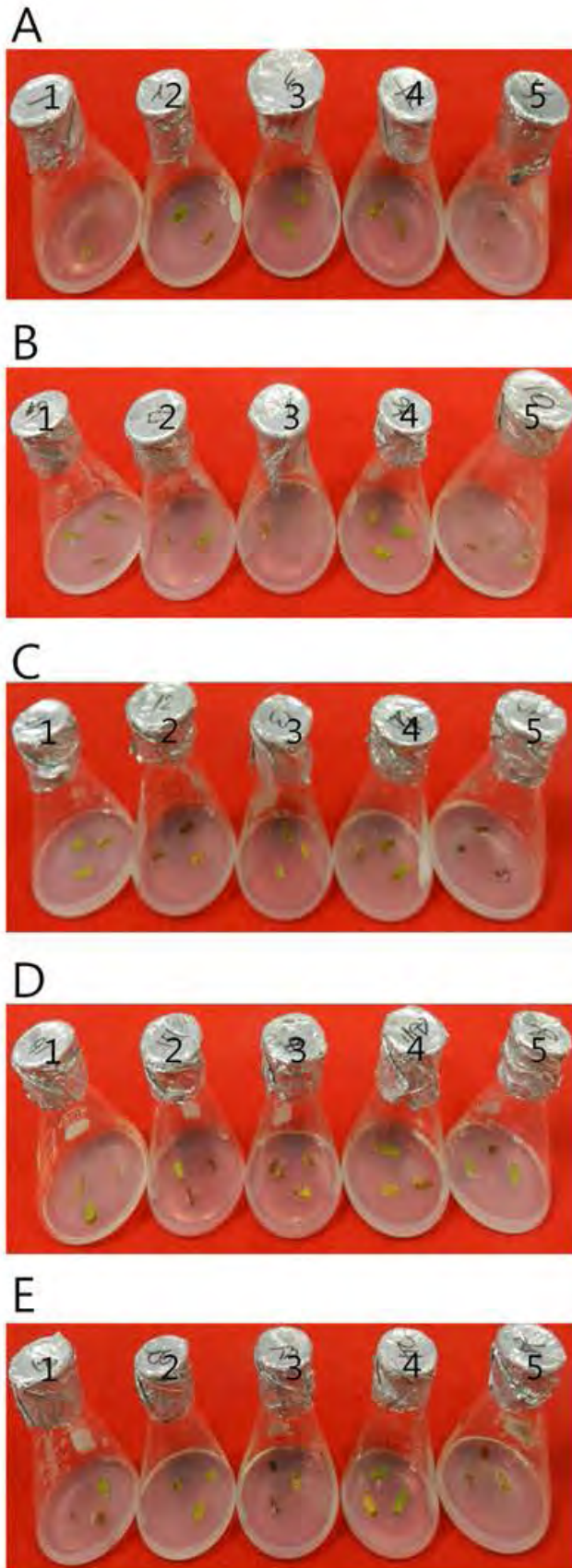


Fig. 6. Profiles of combination treatment (kinetin and IAA) of plant growth regulators for organogenesis in *Salicornia herbacea*.

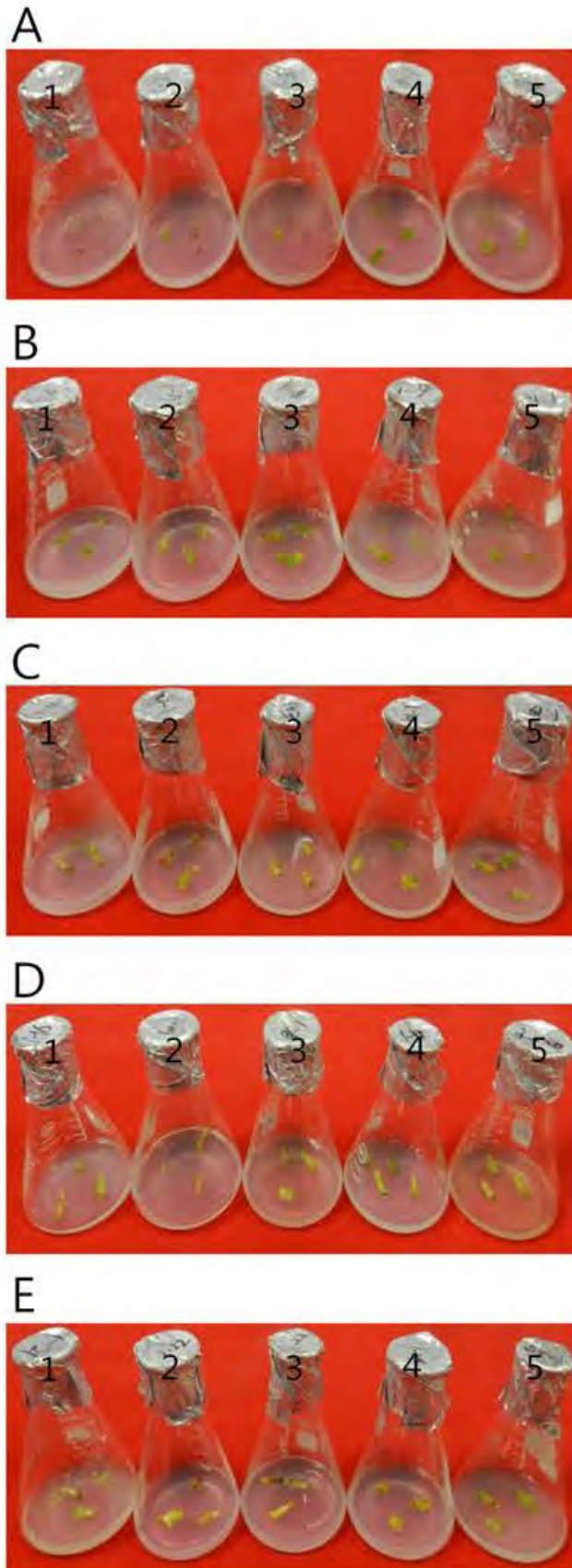


Fig. 6. Profiles of combination treatment (2,4-D and BA) of plant growth regulators for organogenesis in *Salicornia herbacea*.



Fig. 6. Profiles of combination treatment (dicamba and BA) of plant growth regulators for organogenesis in *Salicornia herbacea*.

(3) 히어리

(가) 히어리 생체를 생장점, 액아, 엽으로 구분하여 BA, Zeatin, TDZ, Kinetin을 농도별로 단용처리한 결과, 생장점에 Zeatin 0.02, 0.1 mg/L 처리와 Kinetin 0.1mg/L 단용처리에서 신초로 기관분화가 높게 나타났으며, 액아와 엽에서는 변화가 관찰되지 않았다(Table 16, Fig. 7).

(나) 히어리 생체를 생장점, 액아, 엽으로 구분하여 BA, Zeatin, TDZ, Kinetin와 NAA, IAA를 농도별36 조합으로 혼용 처리한 결과, 모든 생장점과 엽 부위에 생장조절제 처리구에서 신초로 기관분화가 되었으며, 특히 BA 1mg/L+IAA 0.1 mg/L 처리 조합에서 높은 비율을 나타내었다(Table 17, Fig. 8).

(다) WFM 액체배지에 TDZ와 BA를 농도별로 혼용처리한 10 조합에서 부위별로 엽과 액아에서 모두 기관분화되지 않았다(Table 18, Fig. 9)

(라) 히어리 엽에서 캘러스를 유기할 목적으로 BA 0.1 mg/L+2,4-D, NAA, Dicamba 각각 0.1, 0.5, 1, 2 mg/L를 혼용처리한 12조합에서 BA 0.1 mg/L+NAA 0.5, 1, 2 mg/L 처리에서 캘러스가 유기되었다(Table 19, Fig. 10).

Table 16. Treatment of PGRs for direct shoot induction in *Corylopsis coreana*.

Part of plant	Concentration (mg/L)	BA	Zeatin	TDZ	Kinetin
Axillary bud	0.02	-	+++	-	-
	0.1	-	+++	-	+++
	0.5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
Petiole	0.1	-	-	-	-
	0.5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
Leaves	0.1	-	-	-	-
	0.5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-

- Not changed, +++: good.

Table 17. Combination treatment of PGRs for direct shoot induction in *Corylopsis coreana*.

Part of plant	Growth regulator (mg/L)	IAA (0.1 mg/L)	NAA (0.1 mg/L)
Leaves	BA 1	+	NT
	BA 2	+	+
	Zeatin 1	+	NT
	Zeatin 2	+	+
	TDZ 1	+	NT
	TDZ 2	++	++
	Kinetin 1	+	NT
	Kinetin 2	+	+

Axillary bud	BA 1	-	NT
	BA 2	-	-
	Zeatin 1	-	NT
	Zeatin 2	-	-
	TDZ 1	-	NT
	TDZ 2	-	-
	Kinetin 1	-	NT
	Kinetin 2	-	-
Petiole	BA 1	+++	NT
	BA 2	+	+
	Zeatin 1	+	NT
	Zeatin 2	+	+
	TDZ 1	+	NT
	TDZ 2	++	+
	Kinetin 1	+	NT
	Kinetin 2	+	+

-:Not changed, +: poor, ++ : Moderate, +++: good.

Table 18. Liquid culture of PGRs for direct shoot induction in *Corylopsis coreana* *

Part of plant	TDZ (mg/L) ^a	BA (0.1mg/L)
Leaves	0.05	-
	0.1	-
	0.5	-
	1	-
	2	-
	axillary bud	0.05
	0.1	-
	0.5	-
	1	-
	2	-

*Based on WFM medium, ^aThidiazuron, -:Not changed.

Table 19. Combination treatment of PGRs for Callus induction in *Corylopsis coreana*.

Part of plant	Growth regulator	Concentration (mg/L)	BA 0.1(mg/L)
Leaves	2,4-D	0.1	-
		0.5	-
		1	-
		2	-
	NAA	0.1	-
		0.5	+++
		1	+++
		2	+++
	Dicamba	0.1	-
		0.5	-
		1	-
		2	-

-:Not changed, +++: good.

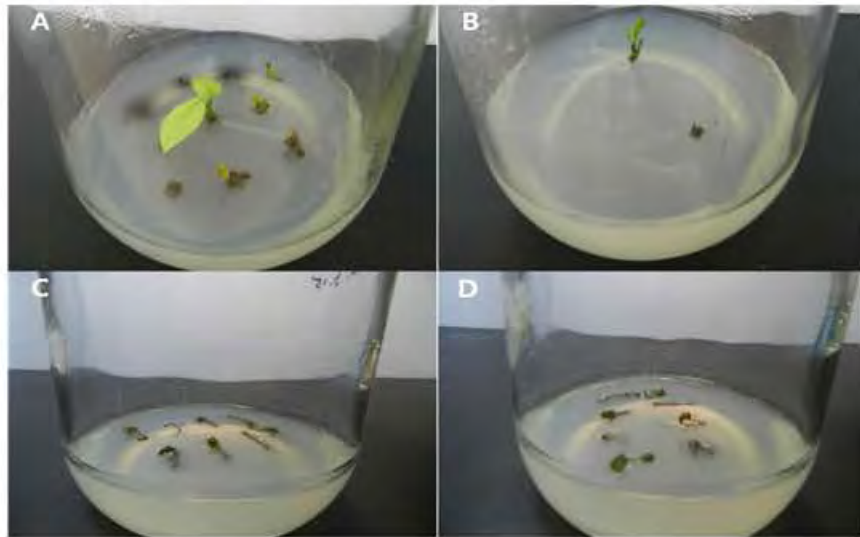


Fig. 7. Profile of treatment of PGRs for direct shoot induction in *Coryloopsis coreana*. A : MS + Zeatin 0.02 mg/L, B: MS + Zeatin 0.1 mg/L, C: MS + BA 0.5 mg/L, D: MS + TDZ 0.5 mg/L.

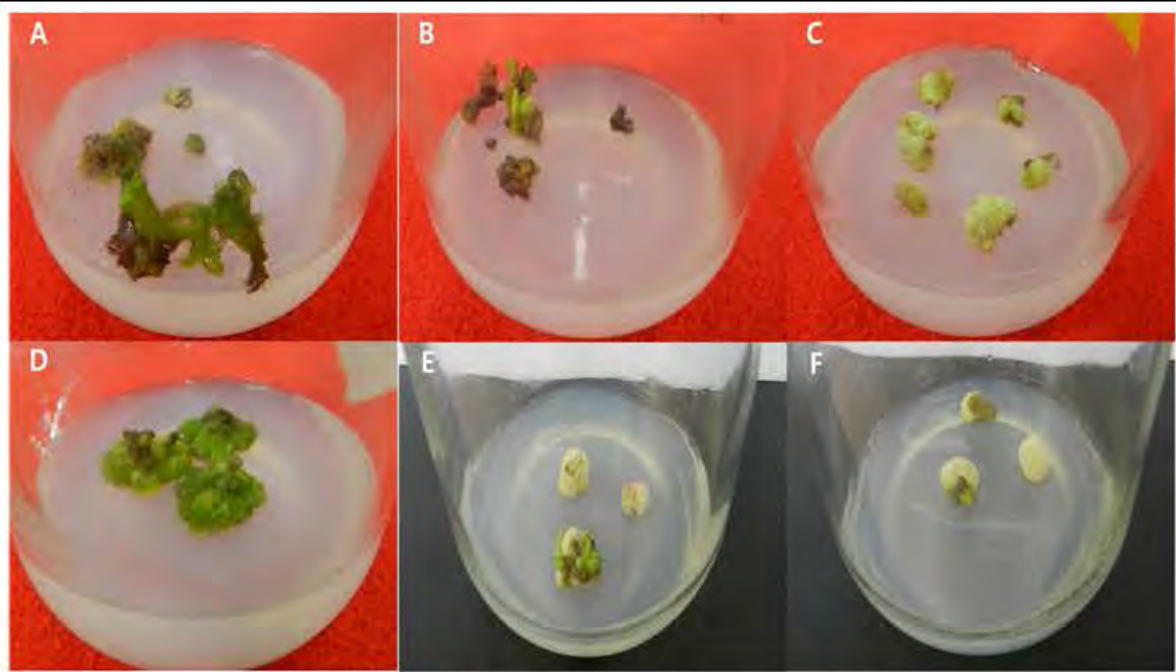


Fig. 8. Profile of combination treatment of PGRs for direct shoot induction in *Corylopsis coreana*. A: MS + BA 2 + NAA 0.1, B: MS + TDZ 2 + IAA 0.1, C: MS + TDZ 2 + NAA 0.1, D: MS + TDZ 2 + NAA 0.1, E: MS + Zeatin 2 + NAA 0.1, F: MS + BA 1 + IAA 0.1, G: MS + BA 1 + IAA 0.1.

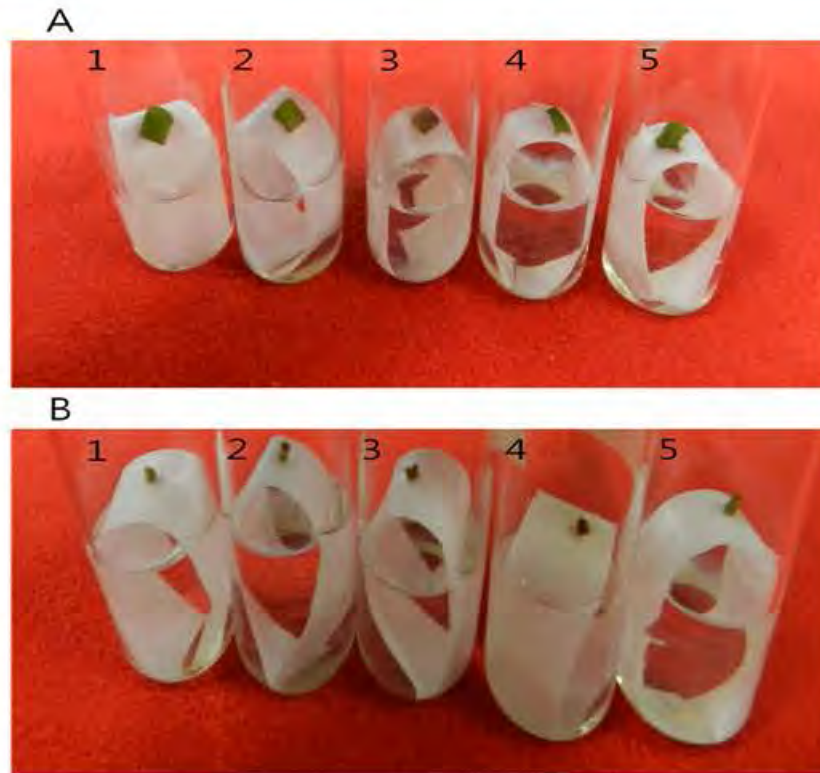


Fig. 9. Profile of liquid bridge-culture of *Corylopsis coreana* for direct shoot induction. A: *Corylopsis coreana* Leaves, 1-5 (1: TDZ 0.05 mg/L+BA 0.1mg/L 2: TDZ 0.1 mg/L+BA 0.1 mg/L 3: TDZ 0.5 mg/L+BA 0.1 mg/L 4: TDZ 1 mg/L+BA 0.1mg/L 5: TDZ 2 mg/L+BA 0.1mg/L), B: *Corylopsis coreana* axillary bud, 1-5 (1: TDZ 0.05 mg/L+BA 0.1mg/L 2: TDZ 0.1 mg/L+BA 0.1 mg/L 3: TDZ 0.5 mg/L+BA 0.1 mg/L 4: TDZ 1 mg/L+BA 0.1mg/L 5: TDZ 2 mg/L+BA 0.1mg/L).

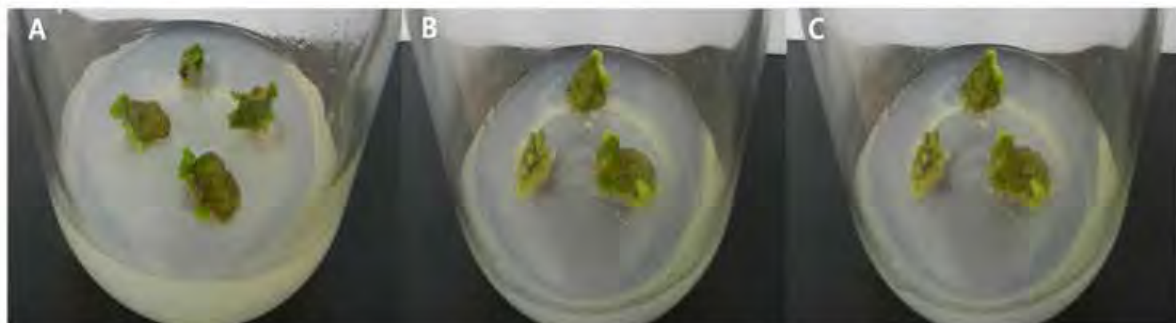


Fig. 10. Profile of combination treatment of PGRs for callus induction in *Corylopsis coreana*. A: MS + NAA 0.5 + BA 0.1 B: MS + NAA 1 + BA 0.1 C: MS + NAA 2 + BA 0.1.

(4) 일레지

(가) 일레지는 남부지방에서 4월 중·하순에 개화되어 채취한 시료의 엽과 인경을 치상하여 현재 BA, Zeatin, TDZ, Kinetin 농도별 단용처리 12조합과 NAA와 BA, TDZ 혼용처리 24개 조합으로 기관분화를 조사 중에 있다.

Table 19. Treatment of PGRs for direct shoot induction in *Erythronium japonicum*.

Part of plant	(mg/L)	BA(mg/L)	Zeatin(mg/L)	TDZ(mg/L) ^a	Kinetin(mg/L)
Leaves	0.02	-	-	-	-
	0.1	-	-	-	-
	0.5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-

^aThidiazuron, -: Not changed.

Table 20. Combination treatment of PGRs for direct shoot induction in *Erythronium japonicum*.

Part of plant	NAA	BA (mg/L)						TDZ(mg/L) ^a					
		0	0.1	0.5	1	2	4	0	0.1	0.5	1	2	4
Leaves	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulb		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^aThidiazuron, -: Not changed.

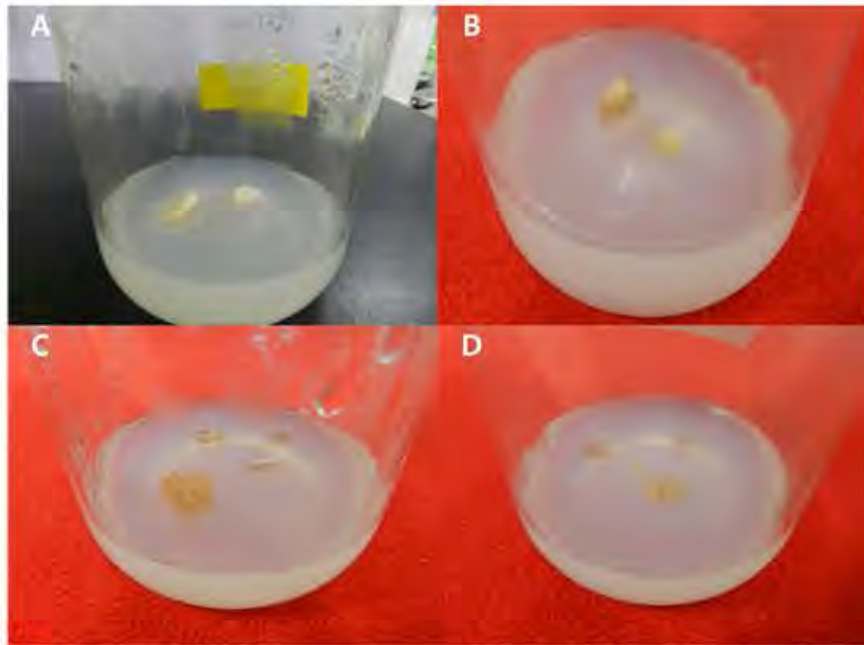


Fig. 11. Profile of combination treatment of PGRs for direct shoot induction in *Erythronium japonicum*. A : MS + BA 0.1 mg/L + NAA 0.1 mg/L, B: MS + TDZ 0.1 mg/L + NAA 0.1 mg/L, C: MS + TDZ 2 mg/L + NAA 0.1 mg/L, D: MS + BA 2 mg/L + NAA 0.1 mg/L.

다. 기외대량번식방법 개발

(1) 노지 대량번식기술 연구

(가) 일레지

① 종자발아: elaiosome을 제거 및 종자 전처리를 실시한 후 pot에 종하여 온도별 발아율 조사 실시

② 구근의 휴면타파법 개발 : GA를 0.5~10 mg/L 처리하여 농도별 생육변화 및 개화특성 조사

(나) 허어리

① 종자 : 종자를 4℃에서 0~150일까지 저온저장기간의 차이와 춘파와 추파로 나누어 발아율 검정

② 생육특성조사 : 피트모스와 코코피트 등 토양의 종류와 시비(N:P:K)를 달리하여 포장에 이식 후 생육조사 및 개화특성을 조사

③ 삼복 : 6월말에서 7월초에 자생지에서 수집하여 녹지삼복을 실시

(다) 퉁퉁마디

① 종자발아 : 육수와 해수가 8:2 내지 5:5 종량비(육수:해수)로 혼합수에서 37℃~42℃ 온도에서 퉁퉁마디 종자를 72시간 내지 96시간 침지시켜 염분농도(0~30‰)와 온도(10~30℃) 따른 발아율을 검정.

② 토양염분농도와 시비조건에 따른 생장반응은 온실에서 자생지에서 채취한 퉁퉁

마디를 토양과 함께 Pot 에 이식한 후 염농도 (0~10%)와 시비량(N:P:K)을 달리하여 생육반응을 조사

(라)갈대

- ① 종자발아 : 염분농도 (0~30‰)와 온도 (10~30℃) 따른 발아율을 검정
- ② 줄기삽목 : 4~6개로 줄기상단부를 절단하여 삽목 후 자생지 토양과 피스모스 등에 식재하여 육묘기간별 생장을 조사
- ③ 근경 : 2~3마디 단위로 근경을 절단하여 온실내 번식

제 17절. 갈대(*Phragmites communis* Trinius) 성숙종자를 이용한 기내 식물체 재분화와 재분화체의 유전적 다양성

1. 서 언

갈대(*Phragmites communis* Trinius)는 벼과(Gramineae)에 속하는 다년초로서 중국, 한국, 일본, 러시아, 쿠릴열도 등 북반구의 온대지방에서 아한대에 넓게 분포한다(Kohl et al., 1998; Lee, 1993). 우리나라에서도 전국적으로 자생하며, 카드뮴 등에 의해 오염된 수질을 정화시켜 주는 phytoremediation 소재, 가축사료, 건축용자재 등에 널리 사용되고 있다(Koppitz et al., 1997; Ziedler et al., 1994). 특히 다년생 벼과 식물의 경우 바이오매스 수량이 많고, 재배시 비료와 에너지의 소요가 적어 바이오에너지 작물로서 매우 효율적이다(Kim et al., 2011; Lee et al., 2008; Park et al., 2009). 식물의 기내태양을 통하여 동질성을 지닌 클론을 대량으로 얻을 수 있으며, 식물체 재분화는 식물체 고유의 유전적 특성 외에도 성장조절제의 종류와 농도의 조합에 의해 크게 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Chu et al., 1975; Karp, 1991; Muhammad et al., 2008). 기내태양 과정 중 일어나는 유전적 변이는 종종 원치 않는 재분화식물체의 증식을 이 끌어낸다. 기내 조직태양에서 나타나는 유전적 변이인 체 세포변이(somaclonal variation)는 표현형과 염색체의 수적·구조적 수준에서도 변이를 일으킨다(Goto et al., 1998; Martins et al., 2004; Peschke et al., 1987; Zheng et al., 1987). 이러한 변이는 태지에 첨가하는 성장조절물질(Goto et al., 1998; Larkin and Scowcroft, 1981; Zhou, 1995)이나 장기간 기내태양(Goto et al., 1998; Martins et al., 2004; Modgil et al., 2005) 등으로 인해 발생하는 것으로 알려져 있다. 지금까지 *Prunus dulcis*의 RAPD 및 ISSR 분석(Martins et al., 2004), *Malus pumila*의 RAPD 분석(Modgil et al., 2005), *Pinus thunbergii*의 RAPD 분석(Goto et al., 1998), 장기간 기내태양된 춘란(*Cymbidium goeringii*)과 한란(*C. kanran*)의 유전적 변이성(Ryu et al., 2011) 등의 연구에서도 기내 장기간태양과 첨가되는 성장조절물질의 종류에 따라 변이성에 차이가 있음을 보고하고 있다. 종내의 다양한 유전적 변이 특성을 분석하기 위하여 다양한 분자마커가 적용되고 있다. 이 중 ISSR 마커는 단순한 반복 서열 분자 마커로 SSR 마커와는 달리 목표로 하는 사전 서열의 지식이 필요치 않아 사용하기에 매우 편리하다(Fang and Roose, 1997; Tsumura, 1996). 또한 AFLP(amplified fragment length polymorphism)보다 과정이 간단하고(Russel et al., 1997), RAPD보다는 primer당 다형성 밴드수가 더 많으며(Iruela et al., 2002), primer들의 높은 결합 온도와 더 긴 서열 때문에 RAPD보다 정확하고 재현성이 우수한 밴드들이 생성되는 장점이 있다(Esselman et al., 1999). 특히 ISSR이 목표로 하는 반복 서열은 진핵 게놈 전체에 걸쳐 풍부하고 빠르게 변화하여 유전자 지분의 검출에서 그 유용성이 입증되고 있다(Godwin et al., 1997; Russel et al., 1997). 지금까지 티모시(*Phleum pratense* L.), 억새(*Miscanthus sinensis* var. *purpurascens* RENDLE), 들잔디(*Zoysia japonica*) 등 다양한 벼과 식물의 기내태양에 의한 자원증식의 관련 연구가 수행되었으며(Bae et al., 2001; Cho and Byeon, 2011; Lee et al., 2008; Park et al., 2009), 갈대는 성장조절제 처리에 따른 아종간 micropropagation 비교(Poonawala et al., 1999), 체세포재분화(Lauzer et al., 2000), 태양조건에 따른 재분화 기간(Straub et al., 1988), 켈러스 유도 및 재분화(Kim et al., 2011)에 대한 연구 등 다양하게 진행되었으며, 유전

적 다양성에 관한 연구는 RAPD 마커를 사용하여 갈뚝 리플(*Phragmites japonica*)과 유연관계 분석(Kim and Kim, 2009), 자생환경에 따른 변이(Guo et al., 2003; Vladislav et al., 2007)가 연구되었으나 기내태양 재분화체의 변이에 관한 연구는 없는 실정이다. 본 연구는 유용 부존자원의 하나인 갈대의 기내변식체계를 확립하고, 재분화 식물체의 유전적 다양성과 변이성을 분석하여 식물자원 소재 개발의 기초자료를 제공하고 수행 하였다.

2. 재료 및 방법

식물재료 성숙종자 순천만 재배 농가(보람농장)에서 구입하여 이용하였다. 구입종자 처리는 1 mm 체(키친크레프트, Korea)를 이용하여 종자를 채취한 후 1 L 비커의 물에 종자를 처리하여 가라앉는 종자를 수선하여 식물재료로 이용하였다. 이렇게 준비한 성숙종자를 70% ethanol에 15초간 표면살균 한 뒤 멸균증류수로 3회 수세하고, 수세한 성숙종자를 2% NaOCl 용액에 15분간 표면살균 하였다. 성숙종자 표면에 남아있는 락스 용액을 제거하기 위해서 멸균증류수로 1분간격으로 3회 수세한 뒤 멸균된 여과지로 수분을 제거시켜 태양용 시료로 사용하였다.

캘러스 유도 및 계대태양 성숙종자에서 캘러스를 얻기 위하여 2,4-D(2,4-dichloro phenoxy acetic acid)와 BA를 혼용첨가(2,4-dichlorophenoxy acetic acid 1.0 mg/L+BA 0.1 mg/L와 2,4-D 0.5 mg/L+BA 0.1 mg/L)한 MS기본배지(Murashige and Skoog, 1962)에 종자를 치상하여 캘러스를 유도하였다. 종자치상은 처리구당 120 개씩 5반복으로 총 600개였고, 24±2°C, 16 h light/8 h dark, 20 µmol/m²/sec 광조건으로 태양을 실시하였다. 유도된 캘 리스는 상기 조건에서 2주 간격으로 계대태양 하였고, 태양 4주후 처리구당 120개씩 3반복으로 캘러스 유도율을 산출 하였다. 배지의 pH는 5.8로 멸균전 적정하였다.

캘러스로부터 식물체 재분화 성숙한 종자로부터 유도된 4주체의 캘러스를 MS배지에 BA, TDZ, k inetin 각각 2.0 mg/L에 IAA와 NAA 0.1 mg/L를 각각 첨가한 배지와 N6(Chu et al., 1975) 배지에 BA 0, 0.1, 0.25, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0 mg/L를 농도별로 처리한 배지에서 동일한 종자에서 증식된 캘러스를 각각 10개씩 3반복으로 4 주간 태양하여 1 cm 이상 자란 것을 재분화 개체로 간주하였다. 재분화된 개체는 MS배지에 계대태양하여 뿌리발생 을 유도한 후 원예용 상토(홍농종묘)에 이식, 재배하여 DNA 추출에 이용하였다.

Genomic DNA의 분리 및 정제 기내태양에 의한 변이성을 분석하고자 동일한 종자에서 유래한 캘 리스를 재분화 시킨 개체 중 신초 재분화율이 높 았던 10개 조합(Table 5)에서 각각 순화된 3 개체씩 총 30개 체를 대상으로 CTAB 법(Fang et al., 1992)으로 DNA를 추출하였다. DNA 농도 측정은 UV/VIS Spectrophotometer (Ultraspec[®] 2000, Pharamacia Biotech, UK)를 이용하였으며, 최종농도는 20 ng/µl로 희석하였다.

ISSR 분석 20개의 ISSR 프라이머(UBC primer Set No. 9, University of British Columbia, Canada)로 예비실험을 실시한 후의 밴 드가 명확한 12개의 프라이머를 선택하여 ISSR 분석에 이용하였다(Table 3). PCR 반응액의 조성은 총 50 µl로 주형 DNA 20 ng/µl, Taq polymerase 1 unit, 10×PCR reaction buffer(10 mM Tris-HCl pH 8.3; 50 mM KCl; 1.5 mM MgCl₂), 0.2 mM dNTP, 10 pmol 프라이머를 혼합하여 사용 하였다. PCR 반응은 Gene Amp[®] 2700(Applied Biosystem, UK)을 사용하여 94°C에서 5분간 초기 변성시킨 후 94°C에서 45초간 denaturation, 48°C에서 45분간 annealing, 72°C에서 1분 30초간 extension을 40회 수행한 후 최종적으로 72°C에서 7분

간 반응시킨 후 종료하였다. PCR이 완료된 후의 증폭산물을 Lapchip GX electrophoresis system (Caliper life science, USA)을 사용하여 밴드를 확인하였다.

데이터 분석 ISSR에서 분석된 DNA 밴드 양상은 이진수를 이용하여 밴드 유·무에 따라 1과 0으로 data를 표시하고 다형성 비율 (PR), 유전자당 평균 대립유전자수(na)와 유효대립유전자수(ne), 유전자 다양도(h), 처리집단간 유전적 거리를 POPGENE Ver. 1.32를 이용하여 분석하였다 (Kimura and Crow 1964; Nei, 1973; Nei, 1978).

결과 및 고찰

성숙종자로부터 식물체 재분화 갈대 종자로부터 캘러스를 유도하고자 MS배지에 2,4-D 0.5, 1.0 mg/L와 BA를 0.1 mg/L 농도로 각각 혼합첨가한 배지에서 배양한 후 캘러스 유도율을 조사한 결과 (Table 1, Fig. 1-A), 2,4-D 1.0 mg/L+BA 0.1 mg/L 처리에서 65%, 2,4-D

0.5 mg/L+BA 0.1 mg/L 처리에서 45%로 45~65%의 캘러스가 유도되었다. 이는 Kim et al. (2011)이 갈대의 성숙 종자에서 캘러스 유도시 2,4-D와 BA 혼용처리 조합에서 80% 이상의 캘러스가 유도된 결과 및 국내 억새의 성숙한 종자에 2,4-D를 처리한 결과인 69~85%(Cho and Byeon, 2011)

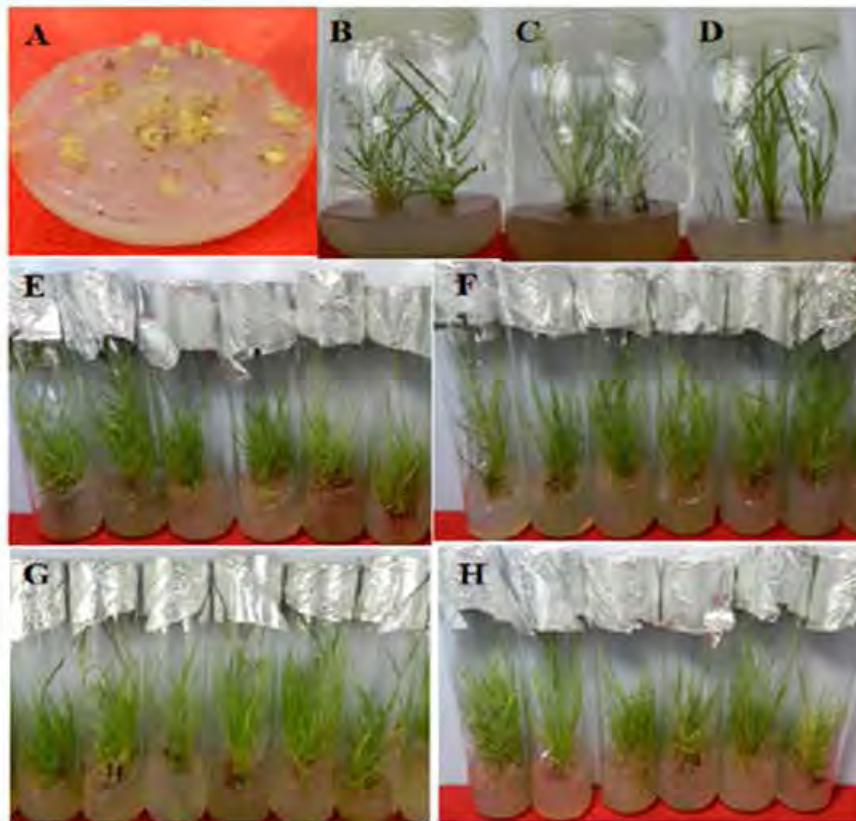


Fig. 1. Plant regeneration from seed-driven callus of *P. australis*. A: Callus induction from mature seeds of reed in MS with 2,4-D 1.0+BA 0.1 mg/L after 4 weeks, B: Shoot induction in MS with 2.0 mg/L of kinetin after 4 weeks, C: Shoot induction in MS with kinetin 2.0+NAA 0.1 mg/L after 4 weeks, D: Shoot induction in MS with kinetin 2.0+IAA 0.1 mg/L after 4 weeks, E: Shoot induction in NG after 4 weeks, F: Shoot induction in NG with 0.5 mg/L of BA after 4 weeks, G: Shoot induction in NG+BA 1.0 mg/L after 4 weeks, H: Shoot induction in NG with 5.0 mg/L of BA after 4 weeks.

Table 1. Effect of plant growth regulators (PGRs) on callus induction from mature seeds of *Phragmites australis*

Plant growth regulators (mg/L)	No. of seeds cultured	Callus induction(%)
MS ^z + 2,4-D 1.0 + BA 0.1	360	65 ± 3.9 ^y
MS + 2,4-D 0.5 + BA 0.1	360	45 ± 4.6

^zMurashige and Skoog's medium (1962)

^yAll values are mean ± SD (n=3).

Table 2. Effects of PGRs on shoot regeneration from callus of *P. australis* in MS media with different combinations of plant growth regulators

Basal medium	PGRs (mg/L)	TDZ 2.0	Kinetin 2.0	BA 2.0
	NAA 0.1	36.6 ± 11% ^z	80.0 ± 10% ^z	36.6 ± 11% ^z
MS ^y	IAA 0.1	50.0 ± 10%	83.3 ± 11%	50.0 ± 26%
	-	40.0 ± 10%	86.6 ± 5%	36.6 ± 5%

^yMurashige and Skoog's medium (1962)

^zAll values are mean±SD (n=3).

Table 3. Effect of BA concentrations on shooting from mature seed-derived callus of *P. australis* in N6 media

Basal media	Growth regulator(mg/L)	Shoot induction rate(%)	Shoot length (cm)
	-	86.6 ± 12 ^z	5.5 ± 1.2 ^z
	BA 0.1 ^z	83.3 ± 15	8.6 ± 2.0
N6 ^y	BA 0.25	90.0 ± 5	11.3 ± 2.0
	BA 0.5	90.0 ± 5	14.6 ± 1.5
	BA 1.0	86.6 ± 23	10.0 ± 2.0
	BA 2.5	86.6 ± 12	8.3 ± 2.5
	BA 5.0	70.0 ± 10	7.0 ± 2.0

^yN6 medium (Chu *et al.*, 1975).

^zAll values are mean±SD (n=3).

캘러스 유도율과는 차이를 나타낸 반면, 벼과 식물은 높은 농도의 2,4-D 처리가 캘러스 유도에 효과적이라는 연구 (Sopory and munshi, 1997)와 티모시와 억새 종자에서 캘러스 유도시 2,4-D 1.0 mg/L을 포함한 MS 배지에서 60% 내외의 캘러스가 유도된 결과와 유사하였다(Lee et al., 2008; Park et al., 2009). 유도된 캘러스로부터 식물체 재분화를 관찰하기 위해 BA, TDZ, kinetin 각각 2.0 mg/L와 NAA, IAA 0.1 mg/L를 포함한 MS 고체배지에 캘러스를 배양한 결과(Table 2, Fig. 1-B~D), 전체 9개 처리구에서 싌초로 재분화가 일어났다. 싸이토키닌 인 kinetin 처리구에서 육싌의 종류와 상관없이 모두 83.3%의 높은 재분화율을 나타내었고, IAA를 혼용하였을때 NAA를 혼용할 때보다 다소 높은 재분화율을 나타내었다. 이는 Kim et al. (2011)이 MS 고체배지에 kinetin과 BA를 1.0~3.0 mg/L 농도로 혼용 처리하여 8~43%, 그리고 MS 단독배지에서 56%의 재분화율을 보인 것에 비하여 NAA, IAA와 TDZ 및 BA 혼용처리에서는 유사한 수준이며, NAA, IAA와 kinetin 단독처리에서는 20% 이상 높은 수준이다.

N6(Chu et al., 1975) 배지에 BA를 0, 0.1, 0.25, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0 mg/L의 농도로 단용처리하여 캘러스로부터 싌초의 재분화를 관찰한 결과(Table 3, Fig. 1-E~G), BA를 첨가하지 않는 배지에서도 86.6%의 빈도로 싌초가 유도되었으며, 2.5 mg/L BA의 처리시 90.0%의 빈도로 싌초가 유도된 반면, BA 5 mg/L 처리에서는 70.0%로 오히려 감소하였다. 싌초의 길이는 BA 0~0.5 mg/L까지는 증가하여 BA 0.5 mg/L에서 14.6 cm로 가장 길게 나타났으며, BA 1.0 mg/L 이상의 농도에서는 BA 농도가 증가함에 따라서 감소하는 경향이 었다. 이 결과는 본 연구에서 MS 배지에 NAA, IAA와 kinetin을 조합하여 나타난 싌초 재분화율 보다 높게 나타난 것이며, 벼에서 MS배지와 N6 배지를 비교한 결과 캘러스 유도와 싌초분화에 N6배지가 효과적이라는 연구결과 (Muhammad et al., 2008)와 유사한 것을 볼 때 화분과 식물의 특성으로 보인다. 또한 Kim et al. (2011)이 MS배지를 기본배지로 한 생장조절제 첨가배지에서 재분화시킨 것보다 약 25% 정도 높은 결과를 보여주고 있다.

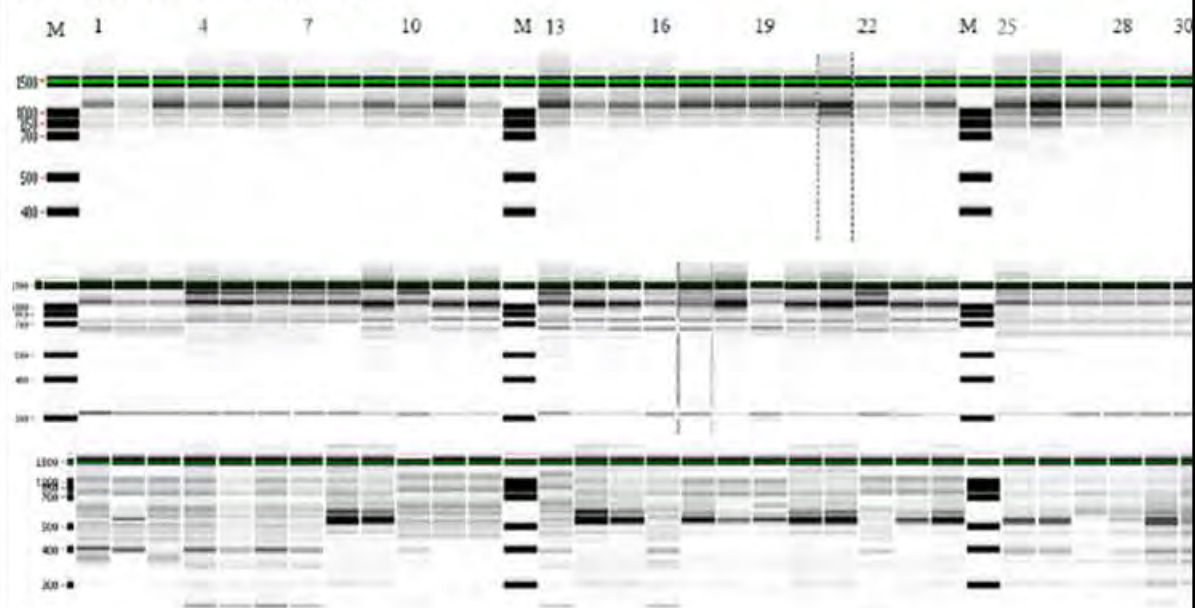


Fig. 2. Diagram of ISSR electrophoresis photograph for 30 in vitro regenerated plants of *P. australis*. M: ladder maker (Lapchip GX 1500 bp, USA) Lanes 1 to 3; MS with kinetin 2.0 mg/L, Lanes 4 to 6; MS with kinetin 2.0+NAA 0.1 mg/L. Lanes 7 to 9; MS with kinetin 2.

Table 4. List of ISSR primers, sequence of the primers, number of total bands and number of polymorphic bands generated by ISSR markers in regenerants obtained from various conditions of media^v

ISSR Primer	Sequence ^w	TB ^x	PB ^y	PR ^z
UBC 808	(AG)8C	8	1	12.5
UBC 809	(AG)8G	8	0	0
UBC 811	(GA)8C	4	1	25.0
UBC 812	(GA)8A	3	0	0
UBC 813	(CT)8T	6	0	0
UBC 821	(GT)8T	10	3	30.0
UBC 827	(AC)8G	5	2	40.0
UBC 835	(AG)8YC	11	3	27.2
UBC 840	(GA)8TT	8	2	25.0
UBC 841	(GA)8YC	8	1	12.5
UBC 842	(CT)8RA	12	3	25.0
UBC 847	(CA)8RC	11	0	0
Total		83	16	17.0

^vMedia conditions with various kinds of plant growth regulators were included in Table 5. A total of 30 samples (3 samples per medium) were used for ISSR.

^wB: C/G/T, D: A/G/T, R: A/G, Y: C/G. ^xTB: No. of total bands.

^yPB: No. of polymorphism bands. ^zPR: polymorphism rate (%).

0+IAA 0.1 mg/L, Lanes 10 to 12; N6, Lanes 13 to 15; N6 with BA 0.1 mg/L, Lanes 16 to 18; N6 with BA 0.25 mg/L, Lanes 19 to 21; N6 with BA 0.5 mg/L, Lanes 22 to 24; N6 with BA 1.0 mg/L, Lanes 25 to 27; N6 with BA 2.5 mg/L, Lanes 28 to 30; N6 with BA 5.0 mg/L, respectively.

ISSR marker를 이용한 유전적 다양성 분석 ISSR 마커를 이용하여 표 5에 제시한 배지 종류별로 켈 러스에서 식물체를 재분화시켜 순화시킨 개체를 대상으로 유전적 다형성을 분석하였다 (Table 4). 12개 프라이머를 사용하여 공시한 10조합 30개체를 분석한 결과, 프라이머 당 밴드수는 최저 3개 (UBC 812)에서 최고 12개 (UBC 842)로 한 프라이머 조합당 평균 7.83개였으며, 4개 프라이머 (UBC 809, UBC 812, UBC 813, UBC 847)에서는 모두 동일한 밴드패턴을 보였다. 다형성

Table 5. Measurements of genetic variation of *P. australis* cultured in media supplemented with different plant growth regulators (PGRs)

No.	Media supplemented with PGRs (mg/L)	na^w	ne^x	h^y	PR(%) ^z
1	MS + kinetin 2.0	1.08	1.06	0.035	8.06
2	MS+NAA 0.1+kinetin 2.0	1.06	1.05	0.027	6.45
3	MS + IAA 0.1 + kinetin 2.0	1.10	1.06	0.040	10.75
4	N6	1.06	1.04	0.025	6.45
5	N6+BA 0.1	1.07	1.06	0.034	7.53
6	N6+BA 0.25	1.09	1.05	0.035	9.68
7	N6+BA 0.5	1.04	1.02	0.014	4.30
8	N6+BA 1.0	1.04	1.02	0.014	4.30
9	N6+BA 2.5	1.07	1.06	0.032	7.53
10	N6+BA 5.0	0.02	1.01	0.008	2.15
	Mean	1.07	1.05	0.03	7.23

밴드의 수는 최소 1개(UBC 808, UBC 811, UBC 841)에서 최대 3개(UBC 821, UBC 835, UBC 842) 사이로 평균 다형성 밴드는 1.33개가 검출되었다 (Fig. 2). 웰리스에서 재분화된 개체들에서 증폭된 총 94개의 밴드 중 16개의 다형성 밴드가 나타나 17.0%의 다형성 비율을 나타내었다. 이는 MS배지에 다양한 생장조절물질을 첨가하여 얻은 *Jatropha curcas*의 웰리스를 RAPD 분석하여 얻은 91.12%(Jikku et al., 2012), 잠기간(8년) 기내 태양 된 춘란과 한란을 각각 RAPD 분석(Ryu et al., 2011)하여 도출된 26.4%와 36.1%, 그리고 4개의 지역에서 수집한 갈대 집단을 ISSR 분석하여 나타난 51%의 다형성 비율(Guo et al., 2007) 보다 낮은 수준으로 기내 태양 된 개체들은 유전적으로 안정한 편이었다. 생장조절제와 농도를 달리한 배지의 조성별 유전적 다형성 비율을 분석한 결과(Table 5), 유전적 다형성은 3번 (MS+IAA 0.1+kinetin 2 mg/L) 10.75%, 6번(N6+BA 0.25 mg/L) 9.68%, 1번(MS+kinetin 2 mg/L) 8.06%, 5번(N6+BA 0.1 mg/L)과 9번(N6+BA 2.5 mg/L) 7.53%, 2번(MS+NAA 0.1+kinetin 2.0 mg/L)과 4번(N6) 6.45%, 7번(N6+BA 0.5 mg/L)과 8번(N6+BA 1.0 mg/L) 4.3%, 10번(N6+BA 5.0 mg/L) 2.15% 순으로 평균 6.72%의 유전적 다형성을 나타내어 생장조절제에 따른 일정한 경향은 찾을 수 없었다.

각 처리별 평균 대립유전자수(na)는 최소 0.02(10번)에서 최대 1.10(3번) 사이로 평균 0.96개였다. 유효대립유전자수(ne)는 최소 1.01(10번)~최대 1.06(1, 3, 5, 9번)개로 평균 1.04개였다. Nei (1973)의 유전자 다양도(h)는 최소 0.008(10번)에서 최대 0.040(3번) 사이로 평균 0.03이었다. 각 처리간 유전적 유사도는 최소 0.9193(4번과 8번)에서 0.9853(6번과 9번) 사이로 10개 처리 개체간 평균 0.960의 유전적 유사도를 나타내었다(Table 6). 이는 Jikku et al. (2012)이 다양한 생장조절제 처리로 유도한 *Jatropha curcas*의 웰리스를 RAPD 분석하여 나타난 처리간 유전적 유사도(0.3659에서 0.8293 사이), Ryu et al. (2012)이 동일근경 유래의 춘란과 한란 태양체를 8년간 계대 태양한 30 개체에서 얻은 유전적 유사도 지수 0.868~0.931(평균 0.931)과 0.812~1.00(평균 0.913)에 비해 높은 수준으로 비교적 유전적으로 동질성이 높은 것으로 판단되었다. Nei's (1978)의 비유사도 지수에서도 처리간 최소 0.0198(1번과 6번)에서

Table 6. Matrix of Nei's (1978) genetic identity (above diagonal) and genetic distances (below diagonal) among the DN samples of *P. australis* from MS and N6 media with different PGRs²

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	***	0.9638	0.9429	0.9527	0.9494	0.9804	0.9511	0.9366	0.9758	0.9707
2	0.0369	***	0.9828	0.9791	0.9738	0.9709	0.9444	0.9365	0.9700	0.9620
3	0.0588	0.0174	***	0.9648	0.9808	0.9557	0.9514	0.9566	0.9577	0.9413
4	0.0484	0.0212	0.0359	***	0.9730	0.9580	0.9311	0.9193	0.9538	0.9626
5	0.0519	0.0266	0.0194	0.0274	***	0.9616	0.9556	0.9607	0.9616	0.9666
6	0.0198	0.0295	0.0453	0.0429	0.0392	***	0.9796	0.9619	0.9853	0.9787
7	0.0502	0.0572	0.0498	0.0714	0.0454	0.0207	***	0.9768	0.9574	0.9373
8	0.0655	0.0656	0.0444	0.0842	0.0401	0.0388	0.0235	***	0.9666	0.9341
9	0.0245	0.0305	0.0433	0.0473	0.0391	0.0148	0.0436	0.0340	***	0.9786
10	0.0297	0.0387	0.0605	0.0381	0.0340	0.0215	0.0648	0.0682	0.0217	***

²Medium conditions with various kinds of plant growth regulators were listed in Table 5.

최대 0.0682(8번과 10번) 사 이로 매우 낮은 비유사도를 나타내었다. 이는 갈대의 국내 7개 집단 중내 비유사도 지수 0.033~0.095(Kim and Kim, 2009)와 *Jatropha curcas*의 기내 배양한 켈리스를 분석한 결과인 0.187~1.00(Jikku et al., 2012)에 비하여 낮은 수준이다. 이러한 결과를 종합하여 볼 때 종자에서 각각 재분화되었음에도 불구하고 재분화된 식물 개체간의 유전적 구조가 매우 단순하고 동질성이 높은 구조임을 시사한다. 또한 유전적 변이는 처리한 생장조절제의 종류와 농도에 관계없이 무작위로 발생하였다. *Jatropha curcas*의 기내 배양한 켈리 스(Jikku et al., 2012) 및 *Prunus dulcis*의 RAPD 및 ISSR 분석(Martins et al., 2004)에서 처리농도와 호르몬의 종류에 관계없이 무작위로 발생한 결과와 일치하였다. 본 연구 결과를 종합하면 성숙한 종자에서 유도된 켈리 스를 N6배지에 BA 0.5 mg/L를 처리한 배지에서 신초분화 후 MS 배지에서 발근을 유도하면 단기간 내에 대량으로 증식이 가능하며, 순화된 개체들은 비교적 유전적 구조가 안정한 것으로 나타났다. ISSR 마커로 유전적 다양성을 평가한 결과, 전체 개체간에는 17.0%의 다형성을 나타내었고, 동일한 처리구내 개체간에는 평균 6.72%의 다형성을 나타 내었다. 유전자 다양도(h), 유전적 유사도지수는 평균은 각각 0.03과 0.960으로 안정한 것으로 나타났다.

3. 적 요

활용가치가 높은 부존식물자원인 갈대의 기내 번식을 통한 배양체계를 확립하고 재분화 식물체들의 유전적 다양성을 검토한 결과, 성숙종자 유래의 켈리스를 통한 기내 식물체 재분화는 N6배지에서 MS배지보다 양호하였고, 0.25~0.5 mg/L의 BA를 포함한 N6배지에서 가장 높았다. ISSR 마 커를 이용하여 재분화 식물체의 유전적 안정성을 분석한 결과, 검출된 총 94 유전자중 유전적 다형성은 17%였고, 평 균 유전자다양도 값(h)은 0.03, BA 5 mg/L를 포함한 N6배 지에서 0.008, NAA 0.1 mg/L와 kinetin 2 mg/L를 포함한 MS 배지에서 0.040으로 나타났다. 이것은 재분화된 갈대식 물체 개체간에 유전적으로 구조가 매우 단순하고 균일하며, 유전적 다양성 진단에 ISSR 마커가 효과적임을 시사한다.

4. 사 사

이 논문은 2011년도(2011. 8~2013. 8) 농림수산물기 술기획평가원(iPET) 학술연구비 공모과제 '순천지역 농림 자원 식물소재의 대량생산(과제번호:2012-0628)'의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

제 18절. 제 1 협동기관 - 전남식품산업연구센터

1. 서론

가. 전통발효식품산업

(1) 세계 5대 건강음식으로 선정('05년 01월, 미국 "Health"지)된 김치는 채소를 소금에 절인 뒤 양념을 버무려 저온에서 젖산(유산균)을 발효한 것으로 Codex (2001.07)에서 한국형 김치로 규정하였다.

(가) 세계 5대 건강식품 중 발효식품은 국가주도로 '자연발효단계'에서 '상품발효(일명 '종균')단계'로 전환

(나) 자연발효단계(가정집 소량)에서 오는 맛 차이를 종균발효단계를 통하여 제품의 표준화, 균일화를 통한 대량생산유도하기 위하여 미생물 분리·이용개발에 집중하는 실정이나 김치의 경우 유제품과 달리 자연발효단계수준에 머무르고 있음.

〈표〉 국내 김치산업 시장현황

(단위: 억원)

구분	2006년	2007년	2008년	2009년
상품김치시장	8,608	9,560	10,741	10,767
가정용	2,018	2,179	2,253	2,194
업소용	6,590	7,381	8,488	8,573

자료 : 식품유통연감, 2010

나. 장류산업

(1) '08년 출하액 기준 장류산업 규모는 고추장 2,984억원, 간장 2,812억원, 메주 1,152억원, 된장 1,331억원 등 총 8,900으로 차지하고 이중 CJ 해찬들과 대상 청정원의 양대 브랜드가 90%의 점유함.

(가) '09년 7월 로마 CODEX에서 고추장, 된장, 인삼이 아시아 지역 국제 식품 규격으로 통과.

구분	2005년			201.1606년			2007년			2008년		
	출하액	점유율	신장률	출하액	점유율	신장률	출하액	점유율	신장률	출하액	점유율	신장률
메주	11,465,319	1.96	7.73	9,203,602	1.16	-19.71	10,618,828	1.27	15.38	11,519,611	1.29	8.48
한식간장	3,916,765	0.58	33.41	7,267,904	0.91	85.56	35,804,216	4.29	392.62	30,373,800	3.41	-15.17
양조간장	58,990,781	8.67	-27.42	87,398,830	10.97	48.16	60,990,067	7.30	-30.22	71,575,325	8.04	17.36
산분해간장	16,233,311	2.39	-8.49	22,166,248	2.78	36.5	29,029,757	3.47	30.96	24,289,324	2.73	17.36
효소분해간장	124,732	0.02	-64.27	176,823	0.02	14.76	141,765	0.02	-19.83	162,500	0.02	-16.33
혼합간장	115,077,861	16.92	3.51	110,012,307	13.81	-4.40	125,094,227	14.97	13.71	154,848,245	17.40	14.63
한식된장	97,945,311	14.40	3.74	107,045,174	13.44	9.29	5,864,416	0.70	-84.52	11,606,000	1.30	23.79
된장							112,015,449	13.41	6.46	121,216,556	13.62	97.91
조미된장	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228,095	0.03	8.21
고추장	253,086,155	37.21	-4.87	302,211,769	37.94	19.41	307,603,496	36.82	1.78	298,278,086	33.51	-3.01
조미고추장										81,289	0.01	
춘장	14,362,545	2.11	-5.61	14,626,444	1.84	1.84	15,731,043	1.88	7.55	18,389,062	2.07	16.90
청국장	28,031,545	4.12	24.63	32,246,832	4.05	15.04	27,952,372	3.35	-13.82	27,243,855	3.06	-2.53
혼합장	80,990,964	0.16	0.16	104,165,008	13.08	28.61	104,583,782	12.52	0.40	118,880,654	13.36	13.67
기타장류	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,310,285	0.15	-
총계	860,222,497	100.0	-3.27	796,530,941	100.0	17.10	835,429,418	100.0	4.88	890,002,687	100.0	6.53

자료 : 식품유통연감, 2010

2. 연구개발수행 내용 및 방법

가. 식품 소재로서의 가공적성 및 발효조건 구명

(1) 추출물의 가공적성 구명

(가) 추출물의 가공적성 조사

① 추출물의 수득

순천 조계산 일원의 자생식물인 얼레지, 함초, 갈대 등을 채취하여 Table 1. 과 같은 조건으로 동결건조하여 분말화 하였다. 분말화된 시료 300g을 80% MeOH 3L로 침지하여 24시간동안 추출한 후, 여과하여 액상성분을 취하고, 이를 농축 및 동결건조하여 수득한 분말을 추출물로 수득하였다.

Table 1. Condition of Freeze dried.

Temperature(°C)	-20°C	10°C	0°C	10°C	20°C	25°C	30°C
Time(min)	240	180	180	180	180	240	∞

② 순차용매 분획물의 수득

80% MeOH 추출물에 순차적으로 유기용매를 처리하여 분획물은 수득하였다. 각 시료의 Hexane, CHCl₃, EtOAc, BuOH, Water 분획물을 얻은 과정은 다음과 같았다. (Fig. 1)

80% MeOH 추출물을 증발시킨 추출물에 동량의 Hexane을 넣고 좌우로 흔들어 준 뒤 층이 분리되도록 방치하였다. Hexane 분획과 수층으로 분리하여 Hexane 분획은 수기에 옮겨 담고 남아 있는 수층에 동량의 CHCl₃을 넣었다. 두 용액이 잘 반응하도록 좌우로 흔들어 준 뒤 층이 분리되도록 방치하였다. CHCl₃ 분획과 수층을 분리하여 CHCl₃ 분획은 수기에 옮겨 담고 남아 있는 수층에 동량의 EtOAc를 넣었다. 두 용액이 잘 반응하도록 좌우로 흔들어 준 뒤 층이 분리되도록 방치하였다. EtOAc 분획과 수층을 분리하여 EtOAc 분획은 수기에 옮겨 담고 남아 있는 수층에 동량의 BuOH을 넣어 주었다. 두 용액이 잘 반응하도록 좌우로 흔들어 준 뒤 층이 분리되도록 방치하였다. BuOH 분획과 수층을 분리하여 BuOH 분획은 수기에 옮겨 담고 남아 있는 수층도 수기에 옮겨 담았다. 수기에 모아둔 Hexane, CHCl₃, EtOAc, BuOH, H₂O은 증발한 뒤 DMSO로 녹여 사용하였다.

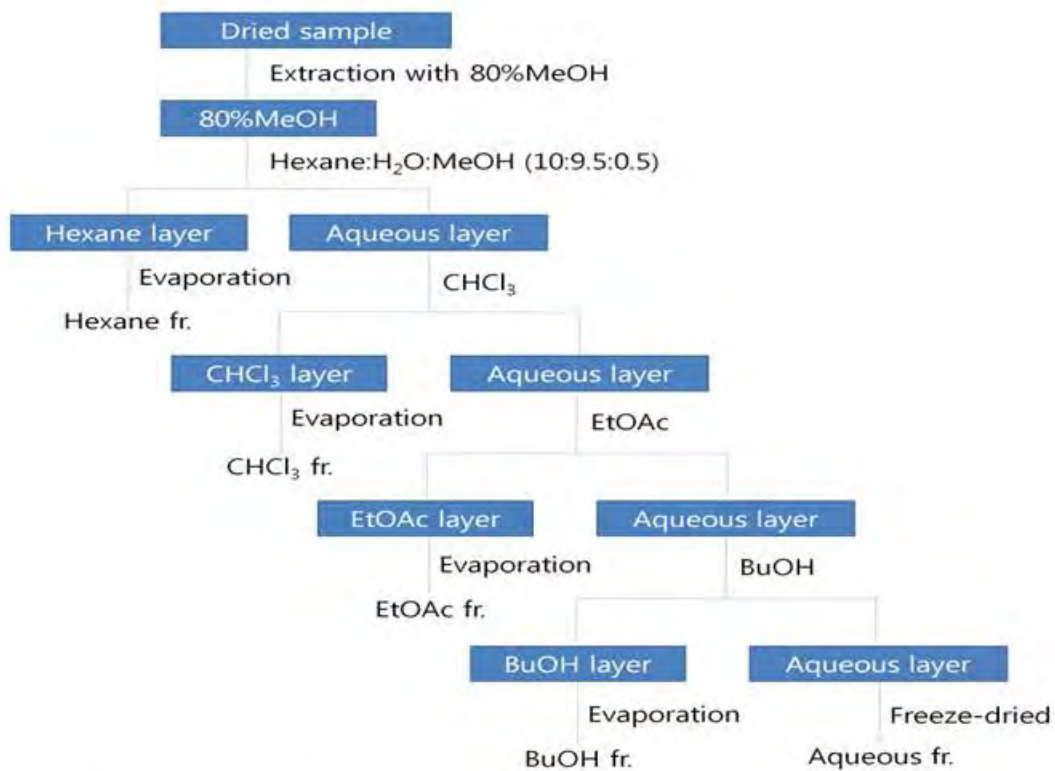


Fig 1. Extraction and fractionation of experimental materials.

Table 2. Experiment Materials.

Sample (Korea name)	Scientific name	Simplified form
Hamcho	<i>Salicornia herbacea</i> (SH)	80% MeOH ext. ¹⁾ (SH.80M)
		Hexane fr. ²⁾ (SH.H)
		CHCl ₃ fr. (SH.C)
		EtOAc fr. (SH.E)
		BuOH fr. (SH.B)
		Water fr. (SH.W)
Hamcho (organic)	Organic <i>Salicornia herbacea</i> (OSH)	80% MeOH ext. (OSH.80M)
		Hexane fr.(OSH.H)
		CHCl ₃ fr. (OSH.C)
		EtOAc fr. (OSH.E)
		BuOH fr. (OSH.B)
		Water fr. (OSH.W)
Eolregi	<i>Erythronium japonicum</i> (EJ)	80% MeOH ext. (EJ80.M)
		Hexane fr.(EJ.H)
		CHCl ₃ fr. (EJ.C)
		EtOAc fr. (EJ.E)
		BuOH fr. (EJ.B)
		Water fr. (EJ.W)
Eolregi(Flower)	<i>Erythronium japonicum</i> Flower (EJF)	80% MeOH ext. (EJF.80M)
Galdae	<i>Phragmites australis</i> (PA)	80% MeOH ext. (PA.80M)
		Hexane fr.(PA.H)
		CHCl ₃ fr. (PA.C)
		EtOAc fr. (PA.E)
		BuOH fr. (PA.B)
		Water fr. (PA.W)

나. 추출조건에 따른 기능성 변화

(1) 추출조건별 성분분석

(가) 폴리페놀 측정

시료를 5mg/ml로 희석한 후 48well에 시료 25 μ l을 넣고 Ciocaltean 50 μ l 첨가하였다. 3분간 반응 시킨 후, 2% Sodium Carbonate 1ml 혼합하여 효소면역분석기로 750nm에서 측정 하였으며 표준물질은 Gallic acid 25, 50, 100, 200 μ g/mL를 사용하였다. ($y = 0.0031x$, $R^2 = 0.9986$)

(나) 플라보노이드 함량 측정

시료를 5mg/ml로 희석한 후 48well에 시료 25 μ l을 넣고 Diethylene glycol 500 μ l 과 1N NaOH 50 μ l 를 37 $^{\circ}$ C, 1시간방치 후 효소면역분석기로 420nm에서 측정 하였다. 표준물질은 Quercetin 25, 50, 100, 200 μ g/mL를 사용하였다. ($y = 0.0814x$, $R^2 = 0.9686$)

(2) 추출조건별 항산화 능력 분석

(가) DPPH Radical 소거능

라디칼소거활성을 확인하기 위해서 자유라디칼 소거활성 측정방법인 DPPH assay를 Burits 등 (M. Burits *et al.* 2000)의 방법으로 실시하였다. 500 μ M DPPH 용액을 제조한 후 60% EtOH에 100 ~ 1000 ppm 농도의 시료를 용해하였다. 제조된 DPPH 용액과 시료 용액을 1:1 (v:v) 비율 로 혼합 후 30분간 암소에서 반응하여 OD 517 nm에서 흡광도를 측정 하였다. DPPH assay의 Standard 물질로서 Vitamin C를 이용하여 시료의 라디칼 소거능을 평가하였다.

(나) ABTS Radical 소거능

ABTS⁺ 7mM에 Potassium Persulfate 2.45mM을 동량 넣고, 12~16시간 동안 암소에 방치하여 734nm에서 흡광도 값이 0.7이 되도록 17배 희석한 후 ABTS에 시료를 농도별로 처리한 후 Microplate Spectrophotometer로 흡광도를 측정하였다. 표준물질은 Butyl Hydroxy Toluene (BHT) 25, 50, 100, 200 μ g/mL를 사용하였다.

(3) 추출조건별 기능성 분석: 세포독성 실험

(가) 세포배양

본 실험에 사용한 세포 Raw 264.7 cell(대식세포), HepG2(간암세포), B16 cell(피부세포)은 Korean Cell Line Bank(KCLB)로부터 구입하였다. 각 세포의 배양은 10% Fetal Bovine Serum과 Penicillin G(25unit/ml), Streptomycin(25ug/ml)를 첨가한 RPMI 1640 배지를 사용하였으며 37℃, 5% CO₂의 환경에 적응시켜 배양하였다.

(나) MTT assay

알레지, 함초, 유기함초 및 갈대뿌리의 세포 증식억제효과는 Carmichael 등의 방법을 변형하여 MTT assay를 실시하였다. 각 세포주를 96well plate에 1×10⁴ cell/well이 되게 180u1분주하고 시료를 일정농도로 제조하여 20u1첨가한 후 37℃, 5% CO₂항온기에서 48시간 배양하였고, 대조군은 시료와 동량의 증류수를 첨가하여 동일한 조건으로 배양하였다. 여기에 5mg/ml농도로 제조한 MTT용액 20u1를 첨가하여 4시간 더 배양하였다. 배양종료후 배양액을 제거하고 각 well당 DMSO 150u1를 가하여 30분간 교반 한 후 ELISA reader로 550nm에서 흡광도를 측정하여 암세포주의 성장억제효과를 측정하였다. 세포 증식 억제효과는 다음과 같은 계산식으로 구하였다.

$$\text{세포증식억제효과 (\%)} = \frac{[\text{대조구의흡광도} - \text{시료처리구의흡광도}]}{\text{대조구의흡광도}} \times 100$$

다. 발효식품 소재 개발을 위한 적용소재의 최적 발효공정 확립

(1) 적용 식물소재의 미생물 flora 관찰

(가) 적용 식물소재의 미생물 flora 관찰

갈대 및 알레지로부터 미생물 flora를 관찰하기 위하여 먼저, 시료를 볼로 수세한 뒤 멸균수로 헹구어 분쇄하고 시료 20g에 멸균수 80ml 비율로 혼합하여 PCA, MRS 및 PDA배지에 배양하였다. 총균수는 PCA(Plate Count Agar Difco. co)배지를 사용하여 단계별로 희석한 시료를 접종한 다음 37℃에서 2일 배양한 후 출현한 colony를 계수하였다. 선택 배지에서 자란 미생물은 순수분리하여 3회 계대하였고, 순수분리한 미생물의 flora를 관찰하기 위하여 그람염색을 실시하여 현미경으로 관찰하였다.

(나) 선별자생식물에서 유산균 및 효모 미생물의 동정

갈대 및 얼레지를 볼로 수세한 뒤 멸균수로 헹구어 분쇄하고 시료 20g에 멸균수 80ml 비율로 혼합하여 MRS배지(37℃, 2day)와 PDA배지(25℃, 3day)에 호기적, 혐기적 조건으로 나누어 배양하였고, 서로 다른 콜로니를 각각 따서 3회 계대배양 하였다. 선별자생식물을 선택배지를 이용하여 분리된 균주를 대상으로 순수분리한 후 유산균은 API 50 C HL kit를 동정하였고, 효모의 동정은 API 20C AUX kit를 이용하여 동정 하였다. API system(API System, La Balme-les-Grottes, France)으로 탄수화물 발효특성을 확인한 후 이 결과를 ATB identification computer system(Bio Merieux, France)에 입력하여 동정 하였다.

(2) 전통발효식품과의 품질 및 기능성 비교

(가) 소재를 활용한 전통발효식품의 제조

① 얼레지 불김치 제조

본 연구에 사용된 얼레지 불김치 재료는 Table 3. 과 같이 얼레지(중량 3kg)을 순천·구례산으로 4월경에 수확한 것으로 잎과 줄기를 포함한 얼레지를 사용하였고, 홍고추, 양파, 무, 배, 고춧가루, 마늘, 생강, 대파, 새우젓, 액젓, 식초(사과)는 마트에서 구입하였으며 찹쌀 풀은 찹쌀가루 100g에 생수 1 L를 넣고 골고루 섞어서 끓여 식혀둔 뒤에 사용하였다. 얼레지 불김치의 양념조성으로 Table. 3과 같다.

Table 3. Ingredient ratios of *Eolregi Mul-kimchi*.

Ingredient	Content
<i>Erythronium japonicum</i>	3,000 g
Red peper	100 g
Green onion	100 g
Radish	100 g
Pear	100 g
Powdered red pepper	50 g
Garlic	100 g
Ginger	10 g
Spring onion	100 g
Salted Shrimps	100 mL
Salted anchovies	100 mL
Vingar	100 mL
Water	150 mL

② 얼레지 김치의 제조

본 연구에 얼레지 김치의 담금 방법은 Park HJ 등 (2005)의 방법에 근거하여 담구었으며, 모든 재료는 흐르는 수돗물에 3회 헹구어 3시간 탈수시킨 다음 홍고추, 고춧가루, 양파, 무, 배를 물과 식초에 넣고 믹서에 1분간 갈아서 사용하였으며 끓여 둔 풀풀에 섞어준 뒤 풀풀 끓인 것과 믹서에 간 것에 새우젓, 액젓, 마늘, 생강에 넣어 내용물을 놓고 쪄켜로 끼얹어 제조하였다. 얼레지 김치는 천일염 10%(w/w) 첨가하여 절임한 수 포기배추김치 제조방법에 근거하여 양념 22.2%(w/w) 첨가하여 제조하였다. 재료 및 양념 조성은 Table 4.와 같다.

Table 4. Ingredient ratios of *Eolregi kimchi*.

(unit: %, w/w)

Ingredient	Weight ratio
<i>Erythronium japonicum</i>	77.8
Dried rad pepper powder	3.00
Sticky rice porridge	6.64
Radish	5.00
Fermented anchovy sauce	1.00
Fermented shrimp sauce	1.00
Garlic	1.40
Green onion	0.80
Dried rad pepper	0.60
Meat broth	0.50
Onion	0.80
Red mustard	0.50
Ginger	0.22
Refined sugar	0.30
Oyster	0.10
Refined salt	0.14
Mushroom	0.01
Sea staghron	0.10
Sesame	0.10
Total	100

③ 이화학적 분석 및 균수측정

㉞ pH 및 총산(%)

pH는 김치를 마쇄하여 거즈로 여과한 김치여액을 pH meter(Sevenmulti Mettler-Toledo GmbH 8603)를 사용하여 측정하였다. 총산은 AOAC법에 따라 김치여액 10ml을 0.1N NaOH로 pH 8.3이 될 때까지 적정한 다음 소비된 NaOH 부피를 젯산량으로 환산하였다.

$$\text{총산(\%)} = a \times f \times F \times 10$$

a: 0.1N NaOH 용액의 소비 ml수

f: 0.1N NaOH 용액의 factor 1.001

F: 0.1N NaOH 용액 1ml에 상당하는 젖산 계수 0.009

㉔ NaCl 분석

NaCl은 Mohr법에 따라 측정하였다. 김치여액을 원심분리(13000rpm, 5min)하고 상정액을 0.45um membrane filter로 여과하여 100배 희석한 희석액을 사용하였다. 반응은 시료액 10ml에 10% K₂CrO₄ 20μl를 가하고 0.1N AgNO₃로 적갈색 침전이 15초정도 지속될 때까지 적정하여 0.1N AgNO₃의 소비량으로 계산하였다.

$$\text{NaCl(\%)} = \frac{0.00585 \times T \times f \times D \times 100}{S}$$

T: 적정량

f: 0.1N AgNO₃의 factor 1.012

D: 희석배수

S: sample량(g)

㉕ Brix측정

김치여액 brix측정기(ATAGO Digital Refractometer PR-201a)를 사용하여 측정하였다.

㉖ 환원당 측정

김치여액의 환원당 측정은 DNS법을 사용하여 측정하였다. 시료는 김치여액을 원심분리(13000rpm, 5min)하고 상정액을 100배 희석하여 사용하였다. 시료 1ml에 DNS용액 3ml을 넣고 95-100℃에서 5min 반응한 후 ice에서 식히고 Spectrophotometer로 550nm에서 흡광도를 측정하였다. Standard는 Glucose로 하였다.

㉗ 미생물 조사

시판김치 및 실험김치를 숙성 온도별 저장에 따른 김치를 주기별로 모니터링 하였다. 실험김치는 마쇄하여 멸균거즈로 여과한 김치여액을 사용하였다. 희석된 시료들은 100u 1씩 분주하여 도말 후 배양하였다. 일반세균수 확인을 위해서는 PCA(Merck)를, 유산균 확인을 위해 BCP (EIKEN)를, 효모와 곰팡이 확인을 위해 YPD(Difco)와 pH를 4.0으로 보정한 PDA(Merck)를 사용하였다. 각 선별배지별 배양은 PCA, BCP는 일반평판배양과 Anaerobic jar에 Anserobic gas pack(Merck)을 함께 넣고 Jar내를 혐기적인 상태로 유도한 두 가지 조건으로 37℃에서 2일간,

YPD는 30℃에서 2일간, PDA는 25℃에서 5일간 배양하였다.

④ 맛성분분석

㉞ 유기산 분석 조건

유기산 분석을 위하여 김치 시료를 마쇄하여 거즈로 여과한 김치 시료 여액에 증류수를 1ml가하여 1시간 방치한 후 원심분리(4000rpm, 10min)하여 10배 희석하였다. 시료는 HPLC에 주입하기 전에 0.45um membrane filter로 여과하고 기포를 제거하였으며, 분석 조건은 HPLC (Dionex Corporation - ICS-3000), Column: Shiseido C18 (4.6mm×250mm), Detector: 자외부흡광광도검출기 (210nm), Injection volume: 20µL, Mobile phase: 0.02% Potassium phosphate buffer(pH:2.8) (KH₂PO₄ 0.2g/L을 인산클 이용하여 pH조절), flow rate: 0.2mL/min로 하였다. 표준용액으로 Oxalic Acid(SIGMA, Cat No : 194131, Lot No : 04009DH) - 99.5%, Malic Acid(SIGMA, Cat No : M1000, Lot No : 037K0144) - 96%, Succinic Acid(SIGMA, Cat No : S7501, Lot No : 057K0128) - 99.8%, Acetic Acid (SIGMA, Cat No : 338826, Lot No : 10229TD) - 99.99%, Lactic Acid(SIGMA, Cat No : L52, Lot No : 10021LC) - 89.3%, Citric Acid(SIGMA, Cat No : 0706, Lot No : 125K0139) - 100.2%를 사용하였다.

㉟ 아미노산 분석 조건

유리 아미노산 분석을 위해 김치 시료를 마쇄하여 거즈로 여과한 김치여액을 사용하였다. 여액 0.5g에 16% TFA 1ml를 가하여 1시간 방치한 후, 원심분리(1000rpm, 5min)하여 농축하고 0.02N HCl를 이용하여 5ml로 정용하여 자동아미노산분석기 (HITACH L-8900)로 분석하였다. column은 Column for physiological Fluids Analysis #2622(4.6 × 60mm)을 사용하였으며, 표준용액은 Wako 표준 아미노산 Amino acid Mixture Standard Solution Type ANII (Wako, Cat No : 015-14401, Lot No : TSE8059), Type B(Sigma, Cat No : 016-08641, Lot No : TSK8775)로부터 각각 시료 2ml를 취하여 0.02N HCl로 희석하여 50ml로 하였다.

라. 식이요법용 기능성 장류 및 관련 제품 개발

(1) 선별소재의 기능성 평가

(가) 소재 선별

① 히어리 (*Corylopsis coreana Uyeki*)

식품의약품안전처의 식품원재료(<http://fse.foodnara.go.kr/origin>)에서 순천자생식물인 히어리(*Corylopsis coreana Uyeki* 이명 ; 송광납환화, 납환나무)를 검색한 결과는 다음과 같이 식용외 용도인 관상용, 뽕감용으로 등록되어 있는 상태이다. 그러므로 히어리를 이용한 식품가공학적 연구에는 한계가 있다.

원재료명	송광납관화
이명	히어리, 납관나무
학명	<i>Corylopsis coreana</i> Uyeki
생약명	
원재료 분류	식물
식용가능 여부	가능
	제한적
	불가능
	※ 해당부위를 클릭하시면 부위별 상세정보를 확인 할 수 있습니다.



이미지 출처 :

클릭하시면 원래 크기로 보실 수 있습니다.

특성/분포	경기도 이남에서 자생하는 한국특산식물로 전국에서 심는다. 전라남도 지라산 기슭 및 중덕과 중부지방에 나는 낙엽 관목이다. 키 1-2m, 수피는 황갈색이며, 파목은 백색이다. 잎은 호생, 거의 둥근 모양, 밑은 심장형, 길이 5-9cm, 가장자리에 물결 모양의 보폭한 톱니, 결맥은 뚜렷하고, 뒷면은 회백색, 털은 없다. 꽃은 노란색, 양성화, 이삭화서, 총상화서의 길이는 3-4cm, 밑으로 처지며, 꽃은 8-12개씩 달리고, 꽃받침 5장, 잎보다 먼저 황색으로 개화한다. 열매는 삭과, 둥근 모양, 2개로 갈라지고, 종자는 2-4개로 검은색이다. 개화기는 3-4월, 결실기는 9월이다. .
주요성분(부위별)	
안전성/독성	
식용외 용도 (이용부위)	관상용, 물감용
기타	
근거자료	이영노, 원색한국식물도감, (주)교학사, 267p(1998) 쉽게찾는우리나무3, 현암사, 198p(2000)
최종수정일	2008-12-31 17:22
NDSL 검색	송광납관화 <input type="text"/> <input type="button" value="검색"/>
	※ NDSL(과학기술정보 서비스 플랫폼)의 검색 서비스를 이용하고 싶으신 분은 검색을 클릭하세요.

② 얼레지 (*Erythronium japonicum*)

식품의약품안전처의 식품원재료 (<http://fse.foodnara.go.kr/origin>)에서 순천자생식물인 얼레지 (*Erythronium japonicum* Descaisne; 이명 : 가재무릇, 산우두, 차저엽산자고, 얼레지나물)를 검색한 결과 식용가능부위는 '어린잎'으로 제한되어 있다. 그 외 식용외 용도로 약용으로 사용가능한 것으로 등록되어 있다.

○ 상세내역

검색초기화면 | 프린트

원재료명	얼레지	
이명	가재우릇, 산우두, 차저업산자고, 얼레지나물	
학명	<i>Erythronium japonicum</i> Descaisne	
생약명	차저업산자고(車前業山苴姑) - 전초	
원재료 분류	식물	
식용가능 여부	가능	어린잎
	제한적	
	불가능	
	※ 해당부위를 클릭하시면 부위별 상세정보를 확인 할 수 있습니다.	



이미지 출처 : BRIC:작성자:생물예

1 2 3

클릭하시면 원래 크기로 보실 수 있습니다.

특성/분포	백합과의 여러해살이풀. 높이는 20~40cm이며, 잎은 하나씩 마주나고 달걀 모양 또는 타원형이다. 4~5월에 자주색 꽃이 피고 열매는 삭과(蒴果)이다. 어린잎은 식용하고 비늘줄기는 약용한다. 관상용이고 산의 기슭진 땅에 주로 나는데 한국, 일본 등지에 분포한다.
주요성분(부위별)	마른뿌리줄기에 40-50%의 녹말이 있다.
안전성/독성	
식용외 용도 (미용부위)	약용.
기타	뿌리줄기는 녹말을 만드는데도 사용한다. 겉껍질을 벗긴 뿌리줄기를 땅에 갈아서 자루에 넣어 거른다. 여러번 물로 씻어 말리면 좋은 녹말가루가 얻어진다.
근거자료	국립국어원, 표준국어대사전. http://stdweb2.korean.go.kr . 2012 두산세계대백과 엔사이버 쉽게찾는우리나물, 현암사, 129p(2001) 박종희 외, 상용약용식물도감, 신일상사, 273p(2000)
최종수정일	2013-01-25 03:54

③ 갈대 (*Phragmites australis*)

식품의약품안전처의 식품원재료 (<http://fse.foodnara.go.kr/origin>)에서 순천자생식물인 갈대 (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. *Phragmites communis* Trin) 이명 : 달, 갈, Common reed, Reed, Bog reed, 갈대뿌리, 수로죽, 갈때, 달뿌리풀, 갈짱줄기, 갈대순, 노위 (蘆葦), 노화 (蘆花), 위엽 (葦葉))을 검색한 결과 식용가능부위는 '어린잎, 뿌리'로 제한되어 있다. 그 외 식용외 용도로 약용으로 사용가능한 것으로 등록되어 있다.

원재료명	갈대	
이명	달, 갈, Common reed, Reed, Bog reed, 갈대뿌리, 수로죽, 갈때, 달뿌리풀, 갈팡줄기, 갈대순, 노위 (蘆葦), 노화 (蘆花), 위엽 (葦葉)	
학명	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. <i>Phragmites communis</i> Trin	
생약명	노근 (蘆根, <i>Phragmitis Rhizoma</i>), 노경 (蘆莖), 노엽 (蘆葉), 노화 (蘆花)	
원재료 분류	식물	
식용가능 여부	가능	어린순 / 뿌리
	제한적	
	불가능	
		※ 해당부위를 클릭하시면 부위별 상세정보를 확인 할 수 있습니다.



이미지 출처 ; 국립수목원

1

클릭하시면 원래 크기로 보실 수 있습니다.

특성/분포	우리나라 전지역, 난대지방부터 아한대 지방에 분포한다. 논둑, 밭둑, 수로 등 습한 곳에 자생하며 크기는 약 1~3m 정도이며 8~9월에 개화 한다. 꽃은 가을에 송털이 많은 엷은 잿빛 꽃이 풀기 끝에 피며 가지가 많이 달리는 원추꽃차례, 자주색에서 담백색으로 변하며 포엽은 호영보다 짧으며 3맥이 있고 첫째 작은 수꽃, 양성소화의 호영은 안쪽으로 말려 끝이 까락처럼 되며 수술은 3개, 꽃밥은 2mm 정도로 수꽃은 털이 있고 긴 까끄라기가 있다. 열매는 영과로 종자에 관모가 있어 바람에 쉽게 날려 퍼지고 종자와 땅속 줄기로 번식이 잘된다. 잎은 넓고 길며 끝이 뾰족하며 길이는 20~50cm, 너비 2~4cm 내외, 엷초는 털이 없고 설편은 짧고 가장자리에 털이 나고 깃털 모양의 꽃이 무리 지어 피어 줄기는 곧고 매끈하다. 뿌리는 땅속으로 깊게 옆으로 뻗으며 마디에서 활백 수염뿌리가 난다. 사바용, 어린순 식용, 공업용으로 이용된다. [1]
주요성분(부위별)	단백질 6%, 설탕 5%, 아스파라진, 회분 1.4%가 함유되어 있으며, 뿌리줄기에는 코익솔, 단백질 5%, 지방 1%, 탄수화물 51% 및 아스파라진, 비타민 B1, B2등이 함유되어 있다. 알칼로이드 반응도 약하게 있다. 아스코르브산 - 잎에 100~200mg%, 어린순에 300~500mg% 카로틴 - 신선한 전초에 3.3~5.2mg%
안전성/독성	소화기능이 쇠약하거나 급성위장병에 의한 구토증에는 금한다.
식용외 용도 (이용부위)	약용(뿌리줄기)
기타	한국 고전문학에서는 갈꽃을 한가롭고 평화스런 정경을 읊는 시재(詩材)로 다루었다. 또 《삼국사기》에 보장왕을 폐위하는 데 뜻을 같이 하는 사람들이 그 표지로 갈대잎을 모자에 꽂았다고 하는 기록이 있다. 일본의 신화에 국토를 풍위원(豊葦原)이라 한 것은 전국에 갈대가 무성하였던 데 연유하였다. 그리스 신화에서, 남프인 시링크스(Syrinx)가 목신(牧神)인 판(Pan)에 좋기다가 갈대로 변신하였는데, 판이 이 갈대를 꺾어 피리를 만들어 그녀를 그리워하며 불었던 데서 갈대를 음악의 상징으로 여기게 되었다. 로마의 시인 오비디우스(Ovidius)의 《변신 이야기》에 당나귀귀를 가진 미다스왕(Midas)의 비밀을 안 이발사가 구덩이에 데고 "임금님 귀는 당나귀귀"라 속삭이고는 죽을 달고 후련해 하였는데, 구덩이 위의 갈대가 바람에 나무끼면서 이 비밀을 누설하였다는 설화가 있다. 이런 설화에서 연유해 갈대는 밀고와 무문벌의 비유에 사용되게 되었다고 한다.
	농촌진흥청, 독비작물 자원도감, 농촌진흥청 국립식량과학원, 2011 박기현, 허근의 약용식물 크산시 (2011/09/09)

④ 퐁퐁마디 (*Salicornia herbacea*)

식품의약품안전처의 식품원재료 (<http://fse.foodnara.go.kr/origin>)에서 순천자생식물인 퐁퐁마디(*Salicornia herbacea* (L.) L. *Salicornia europaea* L. 이명 : Crabgrass, Slander glasswort, Glassworts, Samphire, 함초, 신초, 복초, 염초)을 검색한 결과 식용가능부위는 '잎, 줄기'로 제한되어 있다. 그 외 식용외 용도로 약용으로 사용가능한 것으로 등록되어 있다.

원재료	이명	학명	생약명	식용가능여부		
				가능	제한적	불가능
통통마디	Crabgrass, Slander glasswort, Glassworts, Samphire, 합초, 신초, 복초, 엄초	<i>Salicornia herbacea</i> (L.) L. <i>Salicornia europaea</i> L.	합초	일 / 줄기		

※ 식용여부가 공란인 원료(부위)를 식용으로 사용하기 위해서는 사전 검토가 필요함을 알려드립니다.
 ※ 원재료명을 클릭하면 상세정보를 보실 수 있습니다.

(2) 용매분획별 추출물 제조 및 수율 측정

80% MeOH 추출물에 순차적으로 유기용매를 처리하여 분획물은 수득하였다. 각 시료의 Hexane, CH₂Cl₂, EtOAc, BuOH, Water 분획물을 얻은 과정은 다음과 같았다.

80% MeOH 추출물을 증발시킨 추출물에 동량의 Hexane을 넣고 좌우로 흔들어 준 뒤 층이 분리되도록 방치하였다. Hexane 분획과 수층으로 분리하여 Hexane 분획은 수기에 옮겨 담고 남아 있는 수층에 동량의 CH₂Cl₂(Dichloromethane)을 넣었다. 두 용액이 잘 반응하도록 좌우로 흔들어 준 뒤 층이 분리되도록 방치하였다. CH₂Cl₂ 분획과 수층을 분리하여 CH₂Cl₂ 분획은 수기에 옮겨 담고 남아있는 수층에 동량의 EtOAc를 넣었다. 두 용액이 잘 반응하도록 좌우로 흔들어 준 뒤 층이 분리되도록 방치하였다. EtOAc 분획과 수층을 분리하여 EtOAc 분획은 수기에 옮겨 담고 남아 있는 수층에 동량의 BuOH을 넣어 주었다. 두 용액이 잘 반응하도록 좌우로 흔들어 준 뒤 층이 분리 되도록 방치하였다. BuOH 분획과 수층을 분리하여 BuOH 분획은 수기에 옮겨 담고 남아 있는 수층도 수기에 옮겨 담았다. 수기에 모아둔 Hexane, CH₂Cl₂, EtOAc, BuOH, H₂O은 증발한 뒤 DMSO로 녹여 사용하였다.

(3) 선별소재의 유용성분분석

(가) 폴리페놀

시료를 5mg/ml로 희석한 후 48well에 시료 25 μ l을 넣고 Ciocaltean 50 μ l 첨가하였다. 3분간 반응 시킨 후, 2% Sodium Carbonate 1ml 혼합하여 효소면역분석기로 750nm에서 측정 하였으며 표준물질은 Chlorogenic acid 5, 10, 25 μ g/mL를 사용하였다.

(나) 플라보노이드

시료를 5mg/ml로 희석한 후 48well에 시료 25 μ l을 넣고 Diethylene glycol 500 μ l 과 1N NaOH 50 μ l 를 37 $^{\circ}$ C 1시간 방치 후 효소면역분석기로 420nm에서 측정 하였다. 표준물질은 Quercetin 10, 25, 50, 100 μ g/mL를 사용하였다.

(다) DPPH radical 소거능

Abe 등과 Yamachuchi 등의 방법에 따라 DPPH Solution(8mg/100ml) 500µl에 알레지 시료를 최종 농도가 50, 100, 200, 400 µg/ml이 되도록 10µl 처리한 후 실온에서 30min간 방치하였다. 517nm에서 Microplate Spectrophotometer로 흡광도를 측정하였다.

(라) ABTS radical 소거능

ABTS + 7mM에 Potassium Persulfate 2.45mM을 동량 넣고 12 ~ 16hr 동안 암소에 방치하여 734nm에서 흡광도 값이 0.7이 되도록 17배 희석한 후 ABTS + solution 500µl에 알레지 시료를 최종 농도가 50, 100, 200, 400 µg/ml이 되도록 10µl를 처리한 후 Microplate Spectrophotometer로 흡광도를 측정하였다.

(마) 시약 및 장비

표준물질 Albutin, Caffeic acid, Chlorogenic acid는 Sigma사의 제품으로 실험용 시약은 특급 이상의 제품을 사용하였다. 또한 이동상 용매인 Methanol, Acetonitrile 등은 Merck사의 HPLC grade를 사용하였다. 그리고 증류수는 18mΩ 이상의 2차 초순수를 사용하였다.

장비명	제조사	용도
진공농축기	BuchiR-205 Rotary evaporator	
Ultra sonicbath	Elma사의 Tranaaonic890/H	시료 추출을 위한 전처리 장비
Shaker	JEIO TECH사의 SI-600R	
Freeze dry	LyoPro3000	
C18 Sep-pakcartridge	Waters	시료의 정제
HPLC	Agilent Technology	분석용 장비

(바) HPLC에 의한 폴리페놀 분석

폴리페놀의 효율적인 분석을 위해 단시간에 좋은 분리능을 가지는 이동상 용매 System을 선택하고자 하였다. 분석기기는 Agilent Technology 1200 series HPLC를, Column은 TSKgel ODS-80T (250 × 4.6mm × 5µm)을 사용하였고, 유속은 0.5ml/min으로 하여 280nm의 파장으로 분석하였다. 이동상은 1% Acetic acid - Acetonitrile - Water system으로 하여 이들의 구성비를 조금씩 변화시키면서 폴리페놀 표준물질의 Peak 모양, 분리효율 및 Retention time을 살펴 Column의 분리도 (Resolution, Rs), 용량계수 (Capacity factor, k'), 이론단수 (Number of theoretical plate, N) 등을 비교함으로써 HPLC 이동상 용매 System 및 Gradient를 선택하고자 하였다. 또한 비파 중에 존재하는 폴리페놀에 대하여 이들의 표준물질을 이용하여 폴리페놀의 분리시간 단축 및 분리도를 개선하기 위해 산의 농도를 설정하고자 하였다. 즉 앞 실험에서 선택된 이동상 용매 System을 이용하여, 이동상 용매에 첨가 되는 Acetic acid의 농도를 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0%로 변화시켜 폴리페놀 표준물질의 Peak 모양과 Retention time을 관찰하면서 용량인자 (Capacity factor, k')를 비교하여 이동상용매에 첨가되는 산의 농도를 결정코자 하였다.

(사) 개발된 HPLC 분석법의 검증

앞 실험에서 선택된 폴리페놀 동시분석의 이동상 용매 System 및 Gradient 조건으로 HPLC를 이용하여 각 폴리페놀 성분의 HPLC분석법을 검증코자 하였다. 즉, Agilent Technology 1200 series본체에 Column은 TSKgel ODS-80T (250 × 4.6mm × 5 μ m)를 사용하였고, 시간변화를 주어 280 nm 파장에서 분석하였다. 이동상은 2% Acetic acid - Acetonitrile - Water system을 이용하여 Table 4.의 용매의 Gradient조건으로 분석하였다.

Table 4. Changes of HPLC gradient elution of the separation

Time(min)	2% Acetic acid(%)	Acetonitrile(%)	Water(%)
0	95	5	0
5	95	5	0
10	90	10	0
15	85	15	0
20	45	55	0
25	10	90	0
30	0	10	90
35	0	50	50
40	95	5	0
45	95	5	0

① 직선성

분석법 검증 실험은 직선성 분석의 경우, 폴리페놀 표준용액 10mg씩을 정확히 취해 10mL 정용 플라스크에 넣고 메탄올로 녹여 Stock solution을 만들어 이것을 1.25 ~ 40 μ g/mL의 농도로 희석하여 실험용액으로 하였다. 각 표준용액을 분석한 후 얻은 크로마토그램에서 내부표준물질의 피크면적에 대한 각 성분들의 피크 면적비로 검량선을 작성하였으며 각 검량선의 상관계수(R², coefficients of determination)를 구하였다. 검출한계(Detection limit)는 크로마토그램 상에서 신호 대 잡음비(S/N ratio)가 3 이상인 표준물질의 농도로 하였으며, 정량한계(Determination limit)는 크로마토그램 상에서 신호대 잡음비(S/N ratio)를 10이상으로 하고 정밀성이 20% 이하이며 정확성이 80 ~ 120%인 조건을 만족하는 농도로 결정하였다.

② 정밀성

정밀성(accuracy)은 하나의 균질화된 시료로부터 취한 여러 개의 등분체로 반복 분석하였을 때 분석물질에 대한 개개 측정치의 근접성을 의미한다. 즉, 정밀성은 시료에 대하여 반복 분석시 분석물질에 대한 각 측정값의 재현성으로 측정된 값들의 일간 평균값에 대한 각 측정값의 표준편차로 나타낸다. 따라서 5가지 농도로 조제한 표준용액 시료를 5일간 실험을 주기적으로 행하여 HPLC에 주입함으로써 일간의 상대표준편차(Relative Standard Deviation, RSD)를 산출하여 측정값의 재현성을 분석하였다. 이때 각 농도 별로 측정된 정밀도는 상대표준편차가 15%를 초과해서는 안 된다.

③ 정확성

정확성(Precision)은 분석성분의 이론값에 대한 분석법에 의해 얻어진 평균 실험값의 근접성을 의미하고, 이론값에 대한 실험값의 상대오차(Relative Error, RE %)로서 나타내며 그 정확성은 분석물질의 농도에 대한 분석법에 의해 얻어진 평균 시험결과의 근접성을 의미한다. 따라서, 5가지 농도로 조제한 표준용액 시료를 5일간 실험을 주기적으로 행하여 HPLC에 주입함으로써 일간의 상대오차를 산출하여 측정값의 정확성을 분석하였으며, 실험값의 평균은 이론값의 $\pm 15\%$ 를 넘지 않아야 한다. 한편, 폴리페놀 표준물질에 대한 특성 확인 및 정성분석은 질량분석기를 이용하였다.

④ LC-MS를 이용한 폴리페놀의 특성 확인 및 정성

LC-MS를 이용한 폴리페놀의 특성 확인 및 정성은 Waters사의 MS/MS TQ detector가 장착된 UPLC Acquity system으로 수행하였으며, Column은 TSKgel ODS-80T (250mm \times 4.6mm \times 5 μ m)을 사용하였고, 유속은 0.5mL/min으로 하였다. 이동상 용매는 0.1% Acetic acid를 함유한 물과 0.1% Acetic acid를 함유한 Acetonitrile를 이용하여 용매 기울기 조건으로 분석하여, 폴리페놀 표준물질의 MS 스펙트럼을 얻어 이들의 Retentiontime과 MS spectrum을 비교하여 그 물질여부를 파악하였다. 그리고 폴리페놀 동시분석을 수행하기 위한 최적의 MS/MS 조건을 비교한 결과, 좋은 감도를 나타낸 ESI (electro spray ionization) Onsource와 Negative mode를 선택하여 사용하였다.

(4) 선별소재의 세포독성 평가(Cell-based assay)

HepG2 세포는 96well plate에 well 당 5×10^4 씩 분주하여 약 24시간 동안 배양하였다. Serum free 배지로 24시간 Starvation 한 후, 얼레지 분획 추출물 시료를 다양한 농도(25, 50, 100, 200 μ g/mL)로 시간별(3, 6, 12, 24 h)로 처리하였다. 이 후, MTT 시약의 최종 농도가 0.5mg/ml이 되도록 처리하여 37°C에서 4시간 반응시켰다. 배지를 제거 후 Formazan Crystal 생성물은 200 μ l의 Dimethyl Sulfoxide(DMSO)를 첨가하여 용해시켰다. 흡광도는 Microplate Reader를 사용하여 570nm에서 측정하였다.

(5) 선별소재의 항염증능 평가(Cell-based assay)

(가) 세포주 및 배양 조건

RAW264.7 세포는 96 well plate에 well 당 1×10^5 씩 분주하여 약 24시간 동안 배양하였다. Serum free 배지로 24시간 Starvation 한 후, 추출물을 다양한 농도로 24시간 처리하였다. 이 후, MTT 시약의 최종 농도가 0.1mg/ml이 되도록 처리하여 37°C에서 4시간 반응시켰다. 배지를 제거 후 Formazan Crystal 생성물은 200 μ l의 Dimethyl Sulfoxide(DMSO)를 첨가하여 용해시켰다. 흡광도는 Microplate reader를 사용하여 570nm에서 측정하였다.

(나) NO생성억제능

RAW264.7 세포주를 1×10^5 cells/well(500ul)을 48well plate에 분주하여 24시간 배양하였다. Serum free 배지로 24시간 Starvation 한 후 LPS($10 \mu\text{g}/\text{ml}$)와 추출물을 다양한 농도로 처리하여 24시간 배양하였다. 세포배양 상등액 $100 \mu\text{l}$ 를 취하여 여기에 Griess시약 $100 \mu\text{l}$ 를 넣어 10분간 반응시켰다. 흡광도는 Microplate reader를 사용하여 540nm에서 측정하였다.

(6) 선별소재의 기능성 평가(Cell-based assay)

(가) 세포주 및 배양 조건

사람의 유방암세포인 MDA-MB-231세포는 ATCC(Rickville, MD)에서 구입하여, 각각 10% FBS를 포함하는 Dulbecco's modified Eagle's medium(DMEM; Gibco, Gaithersberg)으로 37°C , 5% CO_2 조건에서 배양한다. 두 세포주 모두 배양접시 바닥에 붙어서 자라는 세포(attached cell line)로 계대배양을 위해서 배양접시에 약 80%정도 자랐을 때 배지를 버리고 세포를 Phosphate Buffered Saline(PBS; Lonza, Walkersville)완충용액으로 2번 세척하고, 배양접시 바닥에 붙어있는 세포에 Trypsin-EDTA (0.05% trypsin, 0.53mM EDTA in HBSS, Lonza, Walkersville)을 가하고 1분 정도 후에 세포가 바닥으로부터 떨어지면 혈청을 포함하는 배양배지를 동량을 넣어 원심분리 한다($1,000\text{rpm}$, 5min). 원심 분리해 모은 세포는 봉치지 않게 풀어준 후 새 배지에 희석하여 계대배양 한다.

(나) Cell Proliferation Assay

엘레지 추출물의 인간 유방암 세포주 MDA-MB231에 대한 성장억제 효과를 관찰한다. 세포를 6 well culture plate에 6×10^5 개의 세포를 Seeding 한 후 다음날부터 엘레지 용매추출물을 처리하면서 5일간 더 배양한다. 이때 배양액은 날마다 교환하면서 매일 엘레지 용매별 추출물을 처리를 하고 대조군은 Dimethyl Sulphoxide(DMSO, Sigma)를 처리한다. 처리 5일째 되는 날 Trypsin-EDTA로 세포를 모은 후 Coulter particle count(Coulter Corp, Miami, Florida)를 이용하여 세포수를 Counting 한다. 세 반복하여 실시한 후 평균값을 계산한다.

(다) Cell cycle

엘레지 용매별 추출물이 인간 유방암 세포주 MDA-MB-231의 세포분열주기에 미치는 영향을 관찰한다. 세포를 6well Cell culture plates에 2×10^5 개의 세포를 Seeding 하고 10% FBS를 포함하는 배지로 배양한다. 70 ~ 80%정도 자랐을 때 10% FBS DMEM배지에 엘레지 용매별 추출물을 처리하면서 37°C , 5% 이산화탄소 조건에서 24시간 배양하였다. 24시간 지난 후 배양액을 제거하고 PBS로 세척한 바닥에 붙어있는 세포에 Trypsin을 첨가하여 세포를 분리하여 FBS 포함하는 배지를 넣어 원심분리한다. 원심 분리해 모은 세포는 PBS $300 \mu\text{g}/\text{ml}$ 을 넣고 봉치지 않게 풀어준 후 차가운 100% Ethanol을 넣어 -20°C 에서 3시간 보관한 다음 고정한다. 고정된 세포에 Muse™ cell cycle reagent를 첨가하고 30분간 배양한 후 Muse™ Cell Analyzer를 사용해서 세포주기를 분석한다.

(라) Cell Adhesion Assay

12-well plate를 30 μ g의 Matrigel(Becton Dickinson, Bedford, MA)로 코팅한 후 비특이적 결합을 없애기 위하여 Matrigel 코팅한 Plate를 0.1% Bovine Serum Albumine(BSA, Sigma A7906)을 함유한 Serum free DMEM으로 37 $^{\circ}$ C에서 90분간 재수화(Re-hydration)시킨 후 같은 배양액으로 세척한다. MDA-MB-231, MCF-7세포를 Trypsin으로 분리하여 0.1% BSA를 함유한 Serum free DMEM 배양액으로 재 부유한 후, 각 well에 2 \times 10⁵개의 세포를 Seeding 하고 얼레지 용매별 추출물을 처리하면서 37 $^{\circ}$ C, 5% 이산화탄소 조건에서 90분간 배양한다. 90분이 지난 후 배양액을 제거하고 부착되지 않은 세포를 제거하기 위하여 PBS로 세척한 후 Trypsin으로 부착된 세포를 분리하여 재 부유시킨 후 세포수를 계수한다. 세 반복 한 값을 평균하여 관찰 값으로 한다.

(마) Cell Wounding migration Assay

이동성은 Scratch wound assay를 이용하여 평가한다. 세포를 6well cell culture plates에 2 \times 10⁵개의 세포를 Seeding 하고 10% FBS를 포함하는 배지로 배양한다. 90 ~ 92% 정도 자랐을 때 200 μ l tip을 사용하여 긁고 PBS 완충용액으로 3번 세척한다. Fibronectin(Becton Dickinson, Bedford, MA) 16 μ g/ml를 함유한 10% FBS DMEM배지에 얼레지 용매별 추출물을 처리하면서 37 $^{\circ}$ C, 5% 이산화탄소 조건에서 24-48h 배양하였다. 이동한 세포는 위상차 현미경을 이용하여 10X로 관찰한다.

(7) 분자적 수준의 작용기전 구명

(가) 시약 및 재료

MCF-7 Cell, 배지 (DMEM/F12 (GIBCO / 11330-032) + 10% FBS (GIBCO / 26140-111) + 1% Penicillin Streptomycin (GIBCO / 15140-122) + 1% Bovine insulin (Cellapplications / 128-10g)), opti-MEM (GIBCO / 11058-021), FuGENE HD (Promega / E2311), ER α (addgene / 28230), ER β (addgene / 35562), ERE (addgene / 11354), pRL-SV40 vector, 17 β -estradiol (Sigma / E8875-1G), 얼레지에탄올추출분말, DMSO (Sigma / D2650-5X10ML), EtOH, MeOH, Luciferase Assay System (Promega / E1501), Renilla Luciferase (promega / E2820), White plate (nunc / 136101)

(나) 시료제조

얼레지 추출물제조는 20 mg/ml의 농도로 DMSO를 이용하여 제조하며 최종 DMSO 농도는 0.1%를 넘도록 하였다.

·17 β -estradiol : 최대 처리 농도를 10 μ M로 정하고 논문(Phytoestrogens induce Differential Estrogen Receptor Alpha- or Beta- Mediated Responses in Transfected Breast Cancer Cells)에서 정한 EtOH 최대 농도가 0.3%였기 때문에 Stock Solution을 3 mM (0.81714 g/ml)로 만들어 최대 10 μ M 수준까지 처리해봄.

(다) 실험 방법

MCF-7 cell을 96 well plate에 한 well 당 2×10^4 cell / well로 Seeding 후 24시간 동안 37 °C CO₂ incubator에서 배양하였다. DNA : FuGENE HD reagent의 비가 1 : 3이 되도록 FuGENE HD mixture를 만든 뒤 실온에서 10분간 반응시켰다. FuGENE HD mixture를 한 well당 5 µl 넣은 후 24 시간 동안 배양하였다. Transfection 시약이 들어 있는 배지를 제거한 후 PBS로 washing 하였다. ER α, ER β, ERE로 Transfection 된 cell에 얼레지 에탄올추출물, 17β-estradiol을 48시간 동안 처리하였다. 배양이 끝난 후 배지를 제거 하고 PBS로 washing 하였다. Luciferase assay를 진행하는 well에는 1 × Passive Lysis Buffer를 Renilla Luciferase assay를 진행하는 well에는 1 × Renilla Luciferase Lysis Buffer를 이용해 cell lysis를 하였다. Lysate를 white plate에 옮긴 후 기질과 반응시켜 값을 측정 하였다.

(라) 단백질 발현실험(Western blot)

획득한 세포 분획의 단백질 시료는 Mini-PROTEAN Tetra Cell(Bio-rad, USA) 장치를 이용하여 SDS-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) 방법으로 분리하였다. 시료는 10% 겔을 이용하여 전기 완충액 내에서 전기영동하여 전개시켰다. 단백질의 분자량 측정은 Xpert 2 prestained marker(GenDEPOT)를 사용하였다. 전개시킨 겔의 단백질을 Transfer buffer(Tris-glycine buffer; 25mM Tris, 192mM glycine, 20% MeOH)로 Nitrocellulose Membrane에 100V로 1시간 30분 동안 전이시켰다. Membrane에 Ponceau S 염색을 통하여 전이 및 동일한 로딩양을 확인 후 수세하였다. 이 후, Blocking solution(BSA 5%/Tris-buffered saline with tween 20)를 넣어 37°C에서 30분 방치하였다. 얼레지 분획 시료의 항암효과를 보기 위해 Apoptosis marker로서 1차 항체 Cleaved PARP, Caspase-3, Cleaved caspase-3 (Cell signaling, USA)를 1:5000로 희석하여 사용하였고, 4°C에서 하룻밤 동안 반응시켰다. 이후 10분씩 세 번 세척한 후 Horseradish peroxidase(HRP)와 결합되어 있는 2차 항체와 상온에서 1시간 반응시키고 TBST를 이용하여 10분씩 여섯 번 세척하였다. ECL solution을 사용하여 발색하였다.

마. 선별기능성 소재를 이용한 전통장류 제조

(1) 청국장 기능성 규명

얼레지를 이용한 기능성 장류개발을 위하여 청국장제조방법 및 분석을 실시하여 얼레지청국장제조기술 및 적용분석실험을 실시하고자 하였다. 청국장을 만들 때 사용되어진 종자 콩 (NC)과 기존의 청국장 시료에 *Bacillus Natto*를 첨가한 시료 (PC)를 동결건조하여 추출물을 제조한 후 실험에 사용하였다. 분해효소능으로는 단백질 분해효소능, 지질분해효소능, Xylanase 활성 측정, Chitinase 활성 등을 측정하였고 그 외 생리활성능으로 혈전용해능, 항균, 항산화, 항염증 인자 측정 등을 측정하였다.

(가) 바실러스의 분리 및 단백분해효소 생산 균주 선별

청국장 약 1 g을 멸균 증류수 10 ml에 현탁시키고, $10^6 \sim 10^8$ 의 희석배수로 단계 희석하였다. 희석한 시료는 NB (nutrient broth) 평판 배지에 도말하여 37℃에서 24시간 동안 배양하였다. 배양 후 육안으로 집락의 형태, 색 등의 형태적 특징에 따라 수종의 *Bacillus*를 선별하여 동일 배지에 3회 반복 도말하여 균체를 순수 분리하였다. 분리된 *Bacillus* 중 1차로 단백분해 활성이 뛰어난 균주를 선별하기 위해 casein 0.5%가 포함된 NB 배지에 반복 도말하여 투명대를 형성 하는 *Bacillus*를 후보 균주로 선택하였다.

(나) 16S rRNA gene 염기서열 분석

BC-P1 균주의 16S rRNA gene 염기서열분석을 위하여 27F (forward primer: 5'-AGAGT TTG ATCCTGGCTCAG-3')와 1492R (Reverse primer: 5'-GGTTACCTTGTTACGACTT-3') 2개의 primer를 사용하여 중합효소연쇄반응 (Polymerase chain reaction, PCR)을 수행하였다. 결정된 16S rRNA 유전자는 GenBank 데이터베이스와 비교 검색하였으며 계통수 작성은 neighbor-joining (Saitou and Nei, 1987) 방법을 이용하였으며 진화거리는 Jukes와 Cantor (Jukes, 1969)의 식을 이용하였다. 계통수의 신뢰도는 1,000회 반복을 통한 Bootstrap 분석 (Felsenstein, 1985)을 실시하여 확인하였다.

(다) 재료 및 사용 균주

원료 대두는 2012년 나주시장에서 구입한 국산 콩을 사용하였으며, 청국장 제조에 사용한 균은 전통 발효 균주인 *Bacillus natto*와 시판 청국장에서 분리한 균주인 *Bacillus subtilis* BC-P1을 사용하였다.

(라) 청국장 제조

선별한 대두 100 g을 수세한 후 20℃의 물 1 L에 24시간 침지 후 수분을 제거하였다. 이후 121℃에서 40분간 증자 후 50℃로 냉각시켰다. Starter용 균주는 멸균 증류수로 약 10^8 CFU/ml로 현탁시켜 증자된 콩에 2% (v/w) 수준으로 접종 후 고르게 혼합한 다음 40℃, 상대습도 90%의 조건에서 72시간 발효시켰다. 발효한 청국장은 동결건조 후 분쇄하여 소화효소 활성, 아미노산 분석을 수행하였다. 시판청국장은 전라남도 나주시 영산포 시장에서 재래식 청국장을 구입하여 대조 시료로 사용하였다.

(마) 단백분해효소 활성

각 시료는 25 mg/ml의 농도로 멸균 증류수로 현탁하여 원심 분리하여 그 상층액을 효소 시료로 사용하였다. 시료 0.05 ml을 2% Azocasein (0.2 M Tris-HCl, pH 7.5) 0.05 ml과 함께 혼합한 뒤 40℃ water bath에서 20분간 반응시킨 후 꺼내어 10% TCA (trichloroacetic acid) 0.05 ml과 혼합하여 10분간 ice에서 넣어 유지시켰다. 이후 6,000×g에서 20분간 원심분리 시킨 후 상층액 0.15 ml만을 따로 취하여 6배 희석시킨 2 N Folin phenol reagent 0.3 ml과 7.5% Na₂CO₃ 0.45 ml을 차례로 첨가한 후 30℃ water bath

에서 2차 반응시켜 발색한 sample을 660 nm에서 흡광도를 측정하여 값을 구하였다. 단백질 분해 효소능 1 unit의 정의는 위의 실험 조건에서 1분간 효소 반응시 1 μmol 의 tyrosine을 생성할 수 있는 능력으로 하였다(Seong *et al.*, 2004).

(바) 혈전용해능 측정

혈전용해능은 fibrin plate법(Simkhada *et al.*, 2012a)을 약간 수정하여 측정하였다. 0.01 M phosphate buffered saline (pH 7.25)에 fibrinogen을 0.5%가 되도록 용해시킨 후 10 ml를 petridish에 분주하고 thrombin 10 unit를 가하여 균일한 두께의 fibrin clot를 형성시킨 후 실온에서 1시간 방치하여 fibrin plate를 제조하였다. 혈전용해 효소활성은 fibrin plate에 직경 8 mm의 punch를 만들고 시료를 40 μl (40 μg 해당량) 가하여 37 $^{\circ}\text{C}$ 에서 12시간 동안 반응시킨 후, 생성된 투명환 부위의 직경을 측정하여 면적을 계산하였으며, 이때 대조구는 plasmin (Sigma, USA)을 3.75, 7.5, 11.25 U/40 μl 이 되도록 조제하여 사용하였다.

(사) Xylanase 활성 측정

Xylanase 활성은 beechwood xylan을 기질로 하여 효소 반응 후에 유리된 환원당을 3,5-dinitrosalicylic acid (DNS) 방법으로 다음과 같이 정량함으로써 측정하였다. 각 시료는 25 mg/ml의

농도로 멸균 증류수로 현탁 및 원심 분리하여 그 상층액을 효소 시료로 사용하였다. 증류수에 현탁시킨 0.5% (w/v) beechwoodxylan 용액 0.1 ml와 효소 용액 0.1 ml와 혼합하여 60 $^{\circ}\text{C}$ 에서 10

분 동안 반응시켰다. DNS 시약 0.3 ml를 첨가하여 반응을 정지시키고 끓는 물에서 5분 동안 방치하여 발색시킨 후 540 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준시료로 xylose를 사용하였으며 샘플의 흡광도와 비교함으로써 유리된 환원당의 양을 결정하였다. 효소 활성도 1 unit는 위의 조건하에서 1분 동안 xylan으로부터 1 μmol 의 xylose에 상응하는 환원당을 생성하는 효소의 양으로 정의하였다(Simkhada *et al.*, 2012b).

(아) Chitinase 활성 측정

청국장 동결 건조분을 25 mg/ml의 농도로 멸균 증류수로 현탁 후 원심 분리한 상층액 0.1 ml와 기질용액 0.1 ml (1% Colloidalchitin)을 50 $^{\circ}\text{C}$ 에서 30분간 반응시켰다. 효소 반응액에 0.1 ml DNS(dinitrosalicylic acid)를 첨가하고 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 10분간 처리 후 원심분리한 상층액을 545 nm에서 흡광도를 측정하였다. 효소 활성도 1 unit는 위의 조건하에서 30분 동안 1 μmol 의 N-acetylglucosamine을 생성하는 효소의 양으로 정의하였다(Saadoun *et al.*, 2009).

(자) 환원당 분석

환원당은 DNS법에 의해 측정하였다. 청국장 동결 건조물을 25 mg/ml의 농도로 멸균 증류수로 현탁 후 원심 분리한 상층액 1 ml를 test tube에 넣고 DNS reagent 1 ml를 혼합한 후 100 ℃에서 10분간 처리하였다. 가온 처리 후 시료는 상온에서 충분히 냉각한 후 증류수 3 ml를 넣어 희석하여 Spectrometer (UV-2101PCS, Shimadzu Corporation, Japan)를 이용하여 546 nm 에서 흡광도를 측정하였다. 이때 당 정량은 glucose를 표준 물질로 사용하여 상기 방법으로 작성한 표준곡선으로부터 환산하였다.

(차) 영양성분분석

일반성분은 AOAC와 식품공전(Korean Food Standards Codex, 2013)의 방법에 따라 분석하였다. 수분 함량은 식품공전에 기재된 건조감량법, 회분은 회화법, 조단백질은 마이크로 켈달법, 조지방은 에틸 에테르를 추출용매로 이용하여 분석하였으며, 탄수화물은 전체에서 수분, 조단백질, 조지방, 회분, 식이섬유 함량을 제한 값으로 계산하여 표시하였다. 식이섬유(dietary fiber) 함량은 AOAC법에 준하여 효소중량법(enzymatic-gravimetricmethod)으로 측정하였다. 건조시료 0.5 g을 phosphate buffer 50ml에 현탁시킨 후, Termamyl (Novozyme Nordisk, Denmark) solution 0.1 ml을 첨가하여 95℃의 수욕상에서 5분 간격으로 흔들며 주면서 30분간 항온을 유지하여 반응시켰다. 0.1 ml Protease (50 mg/ml, Sigma) 용액을 가하여 60℃에서 30분간 반응시킨 후 다시 냉각하여, Amyloglucosidase (Sigma) 0.3 ml을 가하고 60℃에서 30분간 반응시켜 전분 및 단백질의 효소적 가수분해과정을 거쳐 감압 여과하여 여액과 잔사를 분리한 후, 잔사는 증류수, 95% ethanol 및 acetone 순으로 세척하여 건조 후 함량을 구하고, 각각 조회분과 조단백질을 측정 후 감하여 식이섬유 함량을 분석하였다(AOAC, 2013; Korean Food Standards Codex, 2013).

(카) 아미노산 분석

아미노산의 분석은 동결 건조시킨 시료 1 g을 취하여, 6N HCl을 5 ml 가한 다음 질소치환하여 밀봉한 후 110℃ dry oven에서 24시간 가수분해한 분해액을 적정 희석하여, 여과 후 아미노산 자동 분석기(Biochrom 30 amino analyzer, UK)로 분석하였다.

(2) 선별소재의 발효적성규명

얼레지 고체발효는 얼레지 20g을 95℃에서 30분 멸균을 시키고 50℃에서 2시간 방치한다. LB배지에서 배양한 고초균을 1%가 되도록 접종하여 37℃에서 24시간동안 배양한 후 동결건조하여 분말화 하여 분석하였다. 얼레지잎을 이용한 고체발효실험에서는 고초균을 1%(w/w)으로 접종한후 24시간, 48시간, 72시간, 96시간동안 발효한 후 발효얼레지잎을 80% EtOH에 24시간동안 추출, 농축 및 동결건조를 거쳐 분말화 하여 분석실험에 사용하였다. 대두를 하룻밤 동안 침지한 후 불기를 제거하고 114℃에서 50분간 증자하였다. 증자한 후 식힌 대두 200 g에 전통발효식품에서 분리한 고초균을 접종하여 24시간동안 습도 70%, 온도 37℃에 발효시켜 대조균 청국장을 제조한 후 급냉 하였다. 이를 동결건조한 후 분쇄하여 -70℃에 보관하며 시료로 사용 하였다.

(3) 선별소재추출분말의 첨가비율확립

(가) 알레지 청국장 제조

알레지 청국장의 제조는 대조군 청국장제조방법과 동일하나 균접종시 알레지 에탄올 추출물을 1, 2, 4(w/w)를 첨가하여 실험용 청국장을 제조하였다.

(나) 갈변도 측정

갈변반응물질(10 mg/mL)의 갈변도는 UV-VIS분광광도계(OPTIZEN 3220UV BIO, Mecaasys Co. Ltd., Deajeon, Korea)를 이용하여 시료 1 mL을 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료는 흡광도 측정 범위를 고려하여 증류수로 희석하여 측정에 사용하였다.

(다) 총 페놀 화합물 함량 측정

총 페놀 화합물 함량 측정은 Joo와 Park(12)의 방법을 토대로 측정하였다. 간장 분획물 시료(10 mg/mL)를 200 μ L증류수 2.6 mL에 녹이고 Folin 시약(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)을 200 μ L 첨가하여 혼합한 후 2 mL의 7% Sodium carbonate 용액을 서서히 가한 후 이 혼합액을 실온에서 90분간 방치한 후 750 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 분자량 1,000 이상 분획물 시료는 흡광도 기기 측정범위를 고려하여 증류수로 5배 희석하여 측정에 사용하였다. 검량선은 Gallic acid(mg/L)를 이용하였다.

(4) 선별소재추출분말 및 기능성 소재의 최적혼합비율산출

알레지청국장의 기능성 상승효과를 알아보하고자 기존의 기능성 소재인 홍삼추출분말을 첨가하여 알레지 청국장 제조하고 홍삼동결추출분말을 농도별 기능성 상승효과를 조사하였다.

(5) 시제품의 발효과정 중 생리활성 성분변화 분석

재래식 청국장에 적용하여 기능성 검토(*in situ* application) - 알레지에탄올 추출분말을 청국장 제조 중 띄우기 단계에서 1%, 2%, 4% 첨가하여 발효시킨 후 기능성성분(Poly- γ -glutamic acid : PGA)분석하였다. 또한 장류의 안전성 검증을 위하여 바이오제닉 아민(BA)의 함량을 분석하였다. 즉 알레지청국장 내를 이용하여 BA 저감화 가능성을 검토하였다.

바. 항균활성소재를 위한 연구

기존의 항생제에 대하여 내성을 가지는 다양한 내성 균주들의 출현으로 인하여 감염성 질병 치료를 위한 기존의 항생제의 사용이 점점 어려워지고 있는 실정이다. 본 연구에서는 식용으로 사용될 수 있는 다양한 형태의 식물 소재의 생리활성 효과 탐색의 일환으로 공시균주 및 최근에 환자에서 분리한 항생제 내성 균주에 대한 항균활성을 시험하였다.

(1) 소재 항균활성 측정

(가) 배지

시험균주의 배양 및 검정 Plate의 제조목적으로 Mueller hinton agar(DIFCO) 배지를 사용하였다.

(나) 균주배양

각 시험균주들은 Mueller hinton medium (DIFCO)배지에 배양하여 각 균주의 배양온도에서 배양하여 사용하였다.

(다) 항균활성 측정법

항균 활성은 Paper disk diffusion method를 사용하였다. 시료 4종은 먼저 100mg/ml의 농도로 멸균 증류수에 현탁시키고 원심분리하여 상등액을 분리하여 시험에 사용하였다. 시험균주는 Mueller hinton agar 가 포함된 Petri dish에 약 $10^7 \sim 10^8$ cell을 도달한 후 Paper disk를 plate에 올리고 준비한 시료 30ul를 적하하였다. 시험균주는 각각 최적 배양온도에서 24시간 배양하였다.

(라) 항균력 판정

각각의 검정 Plate를 최적 배양온도에서 24시간 배양 후 육안으로 관찰하여 시험균주들의 성장이 억제되는 환의 유무를 확인하였다.

(마) 항생물질 감수성 시험(MIC test, minimum inhibitory concentration)

시료를 소량의 메탄올에 각각 녹여 농도가 10mg/mL이 되도록 하였다. 각각의 시료 0.24mL(2.4mg 해당량)을 2단계 희석법으로 10차례 희석하여 Mueller hinton agar배지 15.0mL과 섞었을 때 최종 배지내의 시료 농도가 각각 640, 320, 160, 80, 40, 20, 10ug/mL이 되도록 제조하였다. 이때 대조용 배지는 메탄올 0.12mL을 Mueller hinton agar배지 15mL과 섞어 제조하였다. 각각의 시험균주들은 검정 Plate에 접종하고, 37도에서 24시간 배양 후 육안으로 관찰하여 시험균주들의 성장이 억제되는 항균제의 최소발육저지농도(MIC)를 정하였다.

(2) 선별소재를 이용한 손세척제 제조

세균의 증식에 대한 시료의 항균활성효과를 페이퍼디스크법(한천확산법)을 사용한 결과 히어리 추출물이 유용한 것을 유용한 천연소재로 생각되어 손세척제를 제조하였다. 히어리추출물, 무수에탄올, 알로에베라겔, 히알루론산, 정제수, 자몽씨추출물, 에센셜오일(Essential oil)로 구성되는 한방손세정제를 구성요소로 제조하였다. 에센셜오일(Essential oil)은 페퍼민트 에센셜오일, 라벤더 에센셜오일, 티트리 에센셜오일, 유칼립투스 에센셜오일 중 선택하여 사용하였다. 히어리 손세정제의 조성물의 성분비는 히어리추출물 20 중량%와, 무수에탄올 60 중량%와, 알로에베라겔 5 중량%와, 히알루론산 5 중량%와, 정제수 8 중량%와 자몽씨추출물 1 중량%와, 에센셜오일(essential oil) 1 중량%로 하였다.

(3) 선별소재를 이용한 장류시제품의 식품 보존제 적용실험

선별된 추출물(히어리)를 이용하여 얼레지청국장에 첨가하여 미생물에 의한 오염으로부터 식품을 보호하여 저장기간을 연장시키는 효과를 측정하였다.

3. 순천지역 자생식물을 이용한 지역특산 브랜드 식품 개발

가. 소재의 선별 및 기능성 평가

(1) 소재 선별

(가) 식품의약품안전처의 식품원재료(<http://fse.foodnara.go.kr/origin>)에서 순천 자생 식물인 히어리(*Corylopsis coreana lyeki* 이명 : 송광납판화, 납판나무)를 검색한 결과는 다음과 같이 식용외 용도인 관상용, 떼감용으로 등록되어 있는 상태임. 그러므로 히어리를 이용한 식품가공학적 연구에는 한계가 있음.

(나) 식품의약품안전처의 식품원재료(<http://fse.foodnara.go.kr/origin>)에서 순천 자생 식물인 얼레지(*Erythronium japonicum Descaisne*, 이명 : 가재무릇, 산우두, 차저엽산자고, 얼레지나물)를 검색한 결과 식용가능부위는 '어린잎'으로 제한되어 있다. 그 외 식용외 용도로 약용으로 사용가능한 것으로 등록되어 있음.

(2) 히어리꽃 추출물의 순차적 용매 분획

히어리꽃과 80%MeOH의 혼합은 1kg : 5 ~ 10L의 비율로 혼합하여 상온에서 72시간 추출한다. 추출액은 400 메쉬 여과포로 여과한 다음, 감압회전농축기로 농축하였으며, 여과 후 남은 잔사에 다시 동량의 80% MeOH을 사용하여 동일 과정으로 1회 더 추출, 여과 및 감압 농축하였다. 농축된 추출물은 Hexane을 1:1 비율로 2회 추출하여 감압회전농축기로 농축하여 비극성 불질을 일부 제거하였고 남은 수층에 Ethylacetate를 1:1 비율로 2회 추출하여 감압회전농축기로 농축하여 Ethylacetate층을 50g (5%)을 얻었다. 추출분획은 실리카겔을 충전하여 Hexane으로 평형화 시킨 컬럼에 적량 적하하고, 컬럼부피의 2배수에 해당하는 Hexane을 통과한 후 Hexane과 ethylacetate의 비 10:1에서 1:5의 비율로 조정해가며 이소살리피포사이드를 포함하는 분획을 얻었다. 얻은 분획은 감압 농축후 다시 Preparative TLC에 적하하고 Chloroform과 메탄올 3:1의 조건에서 전개 후 R_f 0.5에 위치하는 이소살리피포사이드를 추출하여 건조하였다.

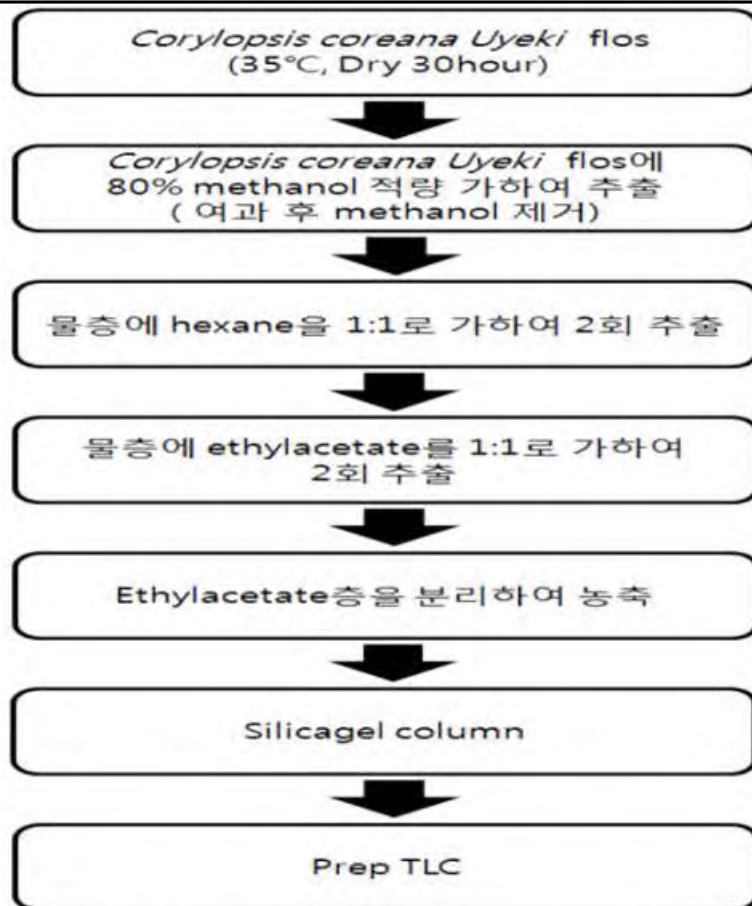


Fig. 2. Extraction and fraction of experimental materials.

(3) 선별소재의 기능성 평가

(가) 선별소재의 유용성분분석

① 폴리페놀

시료를 5mg/ml로 희석한 후 48well에 시료 25 μ l을 넣고 Ciocaltean 50 μ l 첨가하였다. 3분간 반응 시킨 후, 2% Sodium carbonate 1ml 혼합하여 효소면역분석기로 750nm에서 측정 하였으며 표준물질은 Chlorogenic acid 5, 10, 25, μ g/mL를 사용하였다.

② 플라보노이드

시료를 5mg/ml로 희석한 후 48well에 시료 25 μ l을 넣고 Diethylene glycol 500 μ l 과 1N NaOH 50 μ l 를 37도 1시간방치 후, 효소면역분석기로 420nm에서 측정 하였다. 표준물질은 Quercetin 10, 25, 50, 100 μ g/mL를 사용하였다.

③ DPPH radical 소거능

Abe등과 Yamachuchi 등의 방법에 따라 DPPH solution(8mg/100ml) 500 μ l에 알레지 시료를 최종 농도가 50, 100, 200, 400 μ g/ml이 되도록 10 μ l 처리한 후 실온에서 30min간 방치하였다. 517nm에서 Microplate spectrophotometer로 흡광도를 측정하였다.

④ ABST radical 소거능

ABTS + 7mM에 Potassium persulfate 2.45mM을 동량 넣고 12~16hr동안 암소에 방치하여 734nm에서 흡광도 값이 0.7이 되도록 17배 희석한 후 ABTS + solution 500 μ l에 알레지 시료를 최종 농도가 50, 100, 200, 400 μ g/ml이 되도록 10 μ l를 처리한 후, Microplate spectrophotometer로 흡광도를 측정하였다.

⑤ 시약 및 장비

장비명	제조사	용도
진공농축기	BuchiR-205 Rotary evaporator	
Ultra sonicbath	Elma사의 Tranaaonic890/H	시료 추출을 위한 전처리 장비
Shaker	JEIO TECH사의 SI-600R	
Freeze dry	LyoPro3000	

(나) 선별소재의 세포독성 평가(Cell-based assay)

① RAW264.7

RAW264.7 세포는 96well plate에 well 당 5x10⁴씩 분주하여 약 24시간 동안 배양하였다. serum free 배지로 24시간 starvation 한 후, 알레지 추출물 시료를 다양한 농도(20, 40, 80 μ g/ml)로 24시간 처리하였다. 이 후, MTT 시약의 최종 농도가 0.5mg/ml이 되도록 처리하여 37°C에서 4시간 반응시켰다. 배지를 제거 후 formazan crystal 생성물은 200 μ l의 dimethyl sulfoxide(DMSO)를 첨가하여 용해시켰다. 흡광도는 microplate reader를 사용하여 570nm에서 측정하였다.

② HepG2

HepG2 세포는 96well plate에 well 당 5x10³씩 분주하여 약 24시간 동안 배양하였다. Serum free 배지로 24시간 starvation 한 후, Isosalipurposide를 다양한 농도(1, 5, 10, 30, 100 μ M)로 처리하였다. 이 후, MTT 시약의 최종 농도가 0.5mg/ml이 되도록 처리하여 37°C에서 4시간 반응시켰다. 배지를 제거 후, Formazan crystal 생성물은 200 μ l의 Dimethyl sulfoxide(DMSO)를 첨가하여 용해시켰다. 흡광도는 Microplate reader를 사용하여 570nm에서 측정하였다.

(다) 선별소재의 기능성 평가(Cell-based assay)

① 세포주 및 배양 조건

대식세포 계열(Murine macrophage cell line)인 RAW 264.7 세포주는 한국 세포주 은행(KCLB, Seoul, Korea)으로부터 분양 받았으며, 10% FBS (Fetal Bovine Serum)와 1% Antibiotics(penicillin/streptomycin)를 첨가한 DMEM (Gibco-BRL, Rockville, MD, USA) 배지를 이용하여 5% CO₂가 존재하는 37℃ Incubator에서 1주일에 2 ~ 3회 계대 배양하였다.

② NO생성억제능

RAW264.7 세포주를 1×10⁵ cells/well(500ul)을 48well plate에 분주하여 24시간 배양하였다. Serum free 배지로 24시간 Starvation 한 후 LPS(10µg/ml)와 추출물을 다양한 농도로 처리하여 24시간 배양하였다. 세포배양 상등액 100µl를 취하여 여기에 Griess시약 100µl를 넣어 10분간 반응시켰다. 흡광도는 Microplate reader를 사용하여 540nm에서 측정하였다.

③ 단백질 발현실험(western blot)

획득한 세포 분획의 단백질 시료는 Mini-PROTEAN Tetra Cell(Bio-rad, USA) 장치를 이용하여 SDS-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) 방법으로 분리하였다. 시료는 10% 겔을 이용하여 전기 완충액 내에서 전기영동하여 전개시켰다. 단백질의 분자량 측정은 Xpert 2 prestained marker(GenDEPOT)를 사용하였다. 전개시킨 겔의 단백질을 Transfer buffer(Tris-glycine buffer; 25mM Tris, 192mM glycine, 20% MeOH)로 Nitrocellulose membrane에 100V로 1시간 30분 동안 전이시켰다. Membrane에 Ponceau S 염색을 통하여 전이 및 동일한 로딩양을 확인 후 수세하였다. 이후, Blocking solution(BSA 5%/Tris-buffered saline with tween 20)를 넣어 37℃에서 30분 방치하였다. 일례로 분획 시료의 항암효과를 보기위해 Apoptosis marker로서 1차 항체 cleaved PARP, caspase-3, cleaved caspase-3 (Cell signaling, USA)를 1:5000로 희석하여 사용하였고, 4℃에서 하룻밤 동안 반응시켰다. 이후 10분씩 세 번 세척한 후 Horseradish peroxidase(HRP)와 결합되어 있는 2차 항체와 상온에서 1시간 반응시키고 TBST를 이용하여 10분씩 여섯 번 세척하였다. ECL solution을 사용하여 발색하였다.

④ Reporter assay system을 이용한 Nrf2 활성 측정

HepG2 세포는 12well plate에 well 당 5×10⁴씩 분주하여 약 24시간 동안 배양하였다. 6시간 동안 serum free 배지로 starvation 후 일 시 적 으 로 3X ERE TATA 와 pRL-TK 플라스미드 (형질주입 효율을 정상화하는데 사용되는 renilla luciferase 인코딩 플라스미드)를 lipofectamin 2000 시약에 혼합하여 18시간 형질주입 하였다. 이후, ISPS를 농도별로 72시간 처리하였다. 세포 용해물에서 Firefly 및 Renilla luciferase 활성은 luminometer(Promega, Madison, WI)를 사용하여 측정하였다. Firefly luciferas

e의 활성은 luciferase 분석 시약 II (promega)를 제조사의 지시법에 따라 넣고 측정하였으며, renilla luciferase 반응은 Stop&Glo 시약을 첨가함으로써 개시되었다. 관련된 luciferase 활성은 정상 Firefly luciferase 활성에 Renilla luciferase로 산출하였다.

⑤ DCFH-DA assay에 의한 hydroxyl radical 소거효과의 측정

히어리 추출물의 ·OH의 제거능을 측정하기 위하여 6-carboxy-2',7'-dichlorodihydrofluorescein diacetate (DCFH-DA) 분석법을 이용하였다. 지용성 DCFH-DA가 esterase 또는 산화적 가수분해를 받아 비형광성인 2',7'-dichlorodihydrofluorescein (DCFH)로 탈아세틸화 되며, DCFH는 활성산소에 의해 산화되어 강한 형광을 나타내는 2',7'-dichlorofluorescein (DCF)이 된다. 일정 농도의 시료 10 µL 와 Menadione 10 µL를 넣고 Potassium phosphate bufer (pH7.4) 130 µL를 넣어 ·OH를 생성시킨 후, 125 µM DCFH-DA에 esterase를 넣어 바꾼 DCFDH를 50 µL 첨가하여 60 분 간 생성된 형광의 변화를 Excitation wavelength 485 nm 및 Emission wavelength 530 nm에서 Fluorescence microplate reader (Molecular Device, Sunyvale, CA, USA)로 측정하였다.

⑥ 글루타티온(GSH) 효소 level 측정

GSH (glutathione: L-γ-glutamyl-L-cysteinylglycine)은 단백질, DNA의 합성과 세포막의 이중층에 걸쳐있는 수송단백질을 산화로부터 보호하는데 중요한 역할을 하는 효소이다. Glutathione peroxidase는 GSH를 환원제로 사용하여 세포의 과산화지질을 낮추는 역할을 한다. 이때 산화된 GSH는 GSSH라고 하며 total GSH와 산화된 GSH의 차이로, 환원된 GSH의 양을 GSH kit로 측정하였다. 항산화물질이 처리된 cell lysate에서의 세포질에서 2-vinylpyridine를 처리하여 free GSH반응을 정지시킨 다음 산화된 GSH를 측정하여 total GSH 수준과 사치로 free GSH를 흡광도 405nm에서 측정하며 이를 단백질량 1 mg 단위로 보정하였다.

$$\text{GSH} = \text{Total GSH levels} - \text{oxidized GSH levels}$$

⑦ LDH 측정

간세포 독성에 대한 영향을 조사하기 위하여 히어리 추출물 일정농도를 일차 간세포 배양액에 24시간 처리한 후 세포 배양액 내의 LDH 활성을 측정하였다. LDH 활성은 기질 Pyruvate가 lactate로 감소되는 정도를 조사하여 측정하였다. 이 감소는 reduced NADH의 산화가 연결되고 340nm에서 낮은 흡광도를 가진다. 0.1M Potassium phosphate bufer(pH 7.5) 2.7ml을 Cuvette에 넣고 0.1ml Culture media를 첨가하고 0.02M Sodium pyruvate 0.1ml을 넣은 후 NADH(0.2mg)

0.1ml을 첨가하여 잘 섞어준 후 340nm 흡광도에서 2분 동안 흡광도의 변화를 관찰하여 LDH의 활성도를 계산하였다.

나. 엘레지 추출물을 이용한 건강식품 개발

(1) HPLC에 의한 엘레지 추출물의 기능성분 분석

(가) 용매의 준비

A 용매는 0.2% Acetic acid 수용액, B 용매는 MeOH로 하여 용매를 준비하였다. 각 용매는 0.45um 필터로 여과하였고, 매일 분석 실험 전에는 Vacuum pump와 Sonicator로 탈기작업을 수행하였다.

(나) 표준품의 준비

Caffeic acid와 Chlorogenic acid 표준품은 10mg을 칭량해서 MeOH 100ml에 용해시켜서 100ug/ml 용액을 준비했다. 100ug/ml 용액을 1/2 희석하고 1/5 희석하여, 50ug/ml, 10ug/ml 용액을 준비했다. 용액은 0.45um 필터로 여과 후에 사용하였다.

(다) 엘레지 시료의 준비

각 시료에 50mg/ml 농도에 해당하는 용매를 가해서 준비했다. 시료 1, 3에는 MeOH을 가했고, 시료 2, 4에는 EtOH을 가했다. 각 용액들을 sonicator로 3시간 용해시켰다. 각 용액은 0.45um 필터로 여과 후에 사용하였다.

- ① 시료 1 : 건엘레지 80% MeOH 추출물
- ② 시료 2 : 건엘레지 80% EtOH 추출물
- ③ 시료 3 : 생엘레지 80% MeOH 추출물
- ④ 시료 4 : 생엘레지 80% EtOH 추출물

(라) 분석 조건

- ① 장치 : HPLC
- ② 검출기 : 자외부분광광도계 (측정파장: 240, 270, 300, 330, 360nm)
- ③ 컬럼 : Zorbax extend-C18 Analytical(4.6X150mm, 5um)
- ④ 이동상 : A 용매 - 0.2% Acetic acid 수용액
B 용매 - MeOH
- ⑤ 유속 : 1.0ml/min
- ⑥ 주입량 : 20ul

Time	A(%)	B(%)
0	75	25
5	75	25
10	50	50
14	75	25
15	75	25

(2) 얼레지 추출물의 안정성 검사

(가) 미생물 검사

① 일반세균수

일반세균수는 식품공전 제 10. 일반시험법, 3. 미생물시험법, 3.5 세균수, 3.5.1 일반세균수, 나. 건조필름법에 따라 시험하였다.

② 대장균군

대장균군은 식품공전 제 10. 일반시험법, 3. 미생물시험법, 3.7 대장균군, 3.7.2 정량시험 다. 건조필름법에 따라 시험하였다.

다. 히어리추출물을 이용한 향균제품 개발

(1) 향균 손 세정제 제작

세균의 증식에 대한 시료의 향균활성효과를 페이퍼디스크법(한천확산법)을 사용한 결과 히어리 추출물이 유용한 것을 유용한 천연소재로 생각되어 손세척제를 제조하였다. 손세정제 제작 히어리꽃 70% EtOH 추출물은 향균효과를 보여, 히어리꽃 추출물을 포함하는 손 세정제를 제작하였고, 세정제는 EtOH 및 히어리의 함량을 달리하여 제작하였다.

(가) 히어리 추출물 투입량의 결정

히어리 추출물을 이용한 손 세정제 조제 시 히어리 추출물 투입량은 히어리 추출물의 향균력 시험결과를 근거로 결정하였으며, 투입량은 0.5~1.5%(w/v)이 되도록 하여 조제 하였다.

(나) 히어리꽃 추출물, 히어리꽃 추출물/레몬 추출물 손 세정제의 제작

세정제 조성은 표 2과 같으며, 제조 순서는 아래와 같음.

① 히어리, 에탄올, 증류수, 글리세롤 및 레몬농축액(5X, 자체 제작)를 칭량하여 준비한다. (제조 전 에탄올, 증류수 및 레몬농축액은 0.45um필터여과를 하여 제균하고, 글리세롤은 멸균기로 멸균하여 준비한다.)

㉠ 레몬추출액 제조: 레몬(껍질 제외)을 습중량으로 200g당 25% 에탄올 800ml을 가하여 추출하고 여과하여 5배 농축한다. 농축액은 0.45um필터 후 사용한다.

② 히어리에 에탄올 증류수 1:1 혼액으로 히어리를 용해시키고 10분간 교반한다.

③ 남은 에탄올 혹은 증류수를 첨가하여 교반한다.

④ HL1, HL2 제조시 레몬농축액을 첨가한다.

⑤ 글리세롤을 첨가 후 고르게 교반하여준다.

Table 5. Construct of hanitizer

NO	히어리 (%)	Ethanol (%)	DW (%)	Glycerol (%)	Lemon (%)	Total (%)
H1	1.50	65.00	29.00	4.50	0.00	100.00
H2	0.50	20.00	74.00	5.50	0.00	100.00
HL1	1.00	55.00	20.00	4.00	20.00	100.00
HL2	0.50	20.00	54.00	5.50	20.00	100.00

(2) 히어리 추출물 및 히어리 추출물 함유 손 세정제 시제품에 대한 항균력 시험

시험균주는 Muller hinton broth에서 37℃ 조건으로 배양하여 탁도를 McFarland 탁도가 0.5가 되도록 조절하여 항균시험에 사용하였다. 예비 시험에서는 메티실린내성 황색포도상구균 (MRSA S1)을 사용하였다. 항균활성 검증은 Paper disk diffusion method (Toama et al., 1978)에 따라 시험하였다. 시험 균주를 Muller Hinton agar 배지에 0.1 ml 도말하고 히어리꽃 추출물을 5 ~ 15mg/ml이 되도록 에탄올에 녹여 40 µl를 Paper disk (Advantac, 0.8 mm)에 적하한 후 37℃에서 배양하여 나타나는 생육 저지환의 유무로 항생물질 감수성을 평가하였다. 시험 결과는 미생물의 성장 저지환의 크기로 나타내었다.

4. 연구개발수행결과

가. 식품 소재로서의 가공적성 및 발효조건

(1) 추출물의 가공적성 조사

(가) 시료별 건조 수율

순천지역에서 채취한 얼레지, 히어리, 갈대 시료들을 시료 부분별로 분리·세척하여 동결건조를 하였다. 얼레지 부위별 동결건조 수율은 6.47%, 8.94% 및 22.86%으로 꽃, 잎 및 뿌리순으로 동결건조 수율이 높았고, 갈대의 부위별 동결건조 수율은 잎·줄기 26.07%, 뿌리 23.75%로 잎·줄기의 동결건조 수율이 뿌리에 비하여 약간 높은 동결건조 수율을 보였다. 그리고 히어리의 경우, 채취시기가 4월경으로 꽃과 줄기만 채취하였고, 그 동결건조 수율은 각각 16.36%, 49.32%를 나타내었다.

다른 부위에 비하여 얼레지 뿌리의 경우에는 전분의 함량이 높고, 히어리 줄기의 경우에는 고형분의 함량이 높은 물질로 이루어져 있어서 건조 수율이 높은 것으로 사료된다. (Table. 6)

Table 6. Yield of samples for freeze drying.

Sample	Part	Before freeze drying(g)	After freeze drying(g)	Yield(%)
<i>Erythronium japonicum</i>	Flower	153	10	6.47
	Leaf	2,140	191	8.94
	Root	538	123	22.86
<i>Phragmites australis</i>	Leaf · Stem	269	70	26.07
	Root	661	157	23.75
<i>Corylopsis coreana</i>	Flower	1,798	294	16.36
	Branch	664	332	49.92

(나) 순차용매 분획물의 수득

① 소재별 추출 및 분획 수율

순천지역 자생 식물의 식품가공학적 기능성을 규명하기 위하여 동결건조한 후 분말 화하여 사용하였다. 분말화된 실험재료를 80% MeOH로 추출하여 나온 추출액을 회수하여 농축·건조 후, 제조하여 용매 분획법으로 분리하였다.

㉞ 함초 추출물

과쇄 또는 세절한 함초 (*Salicornia herbacea* : SH)을 각각 80% MeOH에 24시간 동안 추출한 후, 여과하여 액상성분을 취하고, 이를 농축 및 건조하여 수득한 분말을 추출물로 수득하였다. 이때 수율은 27.38% 를 나타내었다. 이 추출물에 순차적으로 유기용매를 처리하여 분획물을 수득하였고, 농축 및 건조 과정을 거쳐서 수득한 용매별 분획 추출물은 Table 7. 과 같다.

Table 7. Yield ratios of extraction of *Salicornia herbacea* by fraction solvents

Fractionation	Ext. ¹⁾ /Fr. ²⁾ Conc. ³⁾ Weight(g)	Yields(%)
80% MeOH	80	27.38
Hexane	0.391	0.489
CHCl ₃	1.287	1.608
EtOAc	0.463	0.579
BuOH	3.115	3.894
Water	67.24	84.05

㉔ 유기농합초 추출물

파쇄 또는 세절한 유기농합초 (*Organic Salicornia herbacea*: OSH)를 각각 80% MeOH에 24시간 동안 추출한 후, 여과하여 액상성분을 취하고, 이를 농축 및 건조하여 수득한 분말을 추출물로 수득하였다. 이때 수율은 32.28% 를 나타내었다. 이 추출물에 순차적으로 유기용매를 처리하여 분획물을 수득하였고, 농축 및 건조 과정을 거쳐서 수득한 용매별 분획 추출물은 Table 8. 과 같다.

Table 8. Yield rations of extraction of *Organic Salicornia herbacea* by fraction solvents.

Fractionation	Ext. ¹⁾ /Fr. ²⁾ Conc. ³⁾	Weight(g)	Yields(%)
80% MeOH	80		32.28
Hexane	0.248		0.31
CHCl ₃	2.563		3.203
EtOAc	0.506		0.633
BuOH	5.251		6.564
Water	65.39		81.74

㉕ 얼레지

순천에서 채취한 얼레지를 80% MeOH에 24시간 동안 추출한 후, 여과하여 액상성분을 취하고, 이를 농축 및 건조하여 수득한 분말을 추출물로 수득하였다. 이때 수율은 각각 26.54% 를 나타내었다. 이 추출물에 순차적으로 유기용매를 처리하여 분획물을 수득하였다. 각 용매에 대한 수율은 다음과 같다 (Table 9.).

Table 9. Yield rations of extraction of *Erythronium japonicum* by fraction solvents.

Fractionation	Ext./Fr. Conc.	Weight(g)	Yields(%)
80% MeOH	77.22		26.54
Hexane	2.973		3.85
CHCl ₃	2.109		2.731
EtOAc	0.233		0.302
BuOH	7.354		9.523
Water	54.75		70.90

㉖ 얼레지꽃

시중에서 판매하는 얼레지꽃(압화건조화)을 80% MeOH에 24시간 동안 추출한 후, 여과하여 액상성분을 취하고, 이를 농축 및 건조하여 수득한 분말을 추출물로 수득하였다. 이때의 수율은 37.88%를 보였다. (Table 10).

Table 10. Yield ratios of extraction of *Erythronium japonicum* Flower by fraction solvents.

Fractionation	Ext. Conc. Weight(g)	Yields(%)
80% MeOH	1.47	37.88

㉔ 갈대 (*Phragmites australis*, PA)

시중에서 판매하는 갈대뿌리를 80% MeOH에 24시간 동안 추출한 후, 여과하여 액상성분을 취하고, 이를 농축 및 건조하여 수득한 분말을 추출물로 수득하였다. 이때의 수율은 7.21%를 보였고(Table. 11), 이 추출물에 순차적으로 유기용매를 처리하여 분획물을 수득하였다. 각 용매에 대한 수율은 다음과 같다.

Table 11. Yield ratios of extraction of *Phragmites australis* by fraction solvents.

Fractionation	Ext./Fr. Conc. Weight(g)	Yields(%)
80% MeOH	55.34	7.21
Hexane	1.021	1.845
CHCl ₃	0.332	0.60
EtOAc	0.340	0.614
BuOH	2.972	5.37
Water	40.47	73.13

(2) 추출조건에 따른 기능성 변화

(가) 추출조건별 성분분석

① 폴리페놀 측정

폴리페놀은 식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로서 다양한 구조와 분자량을 갖는다. 폴리페놀 계열의 플라보노이드(flavonoid)는 2개의 방향족 고리와 3개의 탄소로 이루어진 일련의 기본 링구조(C₆-C₃-C₆)를 갖는 화합물이다. 플라보노이드와 카테킨(catechin)등 질병 예방에 유효하는 것이 증명되었다(Kenkt P et al., 2002). 이것은 플라보노이드가 항산화제나 자유라디칼 소거제, 양이온의 킬레이트로 작용하기 때문이다(Cha J.Y. and Cho Y.S., 1999). 이것은 플라보노이드가 항산화제나 자유라디칼 소거제, 양이온의 킬레이트로 작용하기 때문이다(Zhoh. C.K and T.I. Kim(2002). 표준물질(Chlorogenic acid)을 이용하여 검량선을 작성하여 총 폴리페놀의 함량을 계산하였다($y=0.0597$, $R^2=0.9904$).

함초 및 유기함초의 폴리페놀을 측정한 결과 80%에탄올추출물과 헥산분획추출물에서 유기 함초의 폴리페놀의 함량이 높게 측정되었으나, 클로로포름, 에틸아세테이트, 볼층에서는 일반 함초가 높게 측정되었다(Fig. 3). 김등의 연구에서 강화 석모도에 재배되는 50% 에탄올 함초의 시기별, 부위별의 평균 폴리페놀의 화합물은 잎줄기(28.3mg/g), 뿌리(9.2mg/g)으로 보고되었다(Kim et al., 2010).

얼레지 추출물분획의 폴리페놀의 함량은 17.42, 35.69, 17.55±1.14, 44.69±0.28, 248.58±7.58, 26.60±1.04, 1.81±0.47 mg/g으로 70%에탄올 얼레지추출물분획의 폴리페놀의 함량과 유사한 경향을 보였으나 클로로포름층에서 높은 함량을 나타내었다. 이는 추출물 조제시 80%에탄올을 사용한 본 실험과 달리 70%에탄올을 사용하였기 때문으로 생각된다. 얼레지의 꽃을 분리하여 폴리페놀의 함량을 측정한 결과 잎, 줄기 및 꽃을 포함한 전체부위에 비하여 73.57±1.71mg/g으로 높은 함량을 보였다.

갈대 추출물분획의 폴리페놀의 함량은 34.04±1.14, 15.81±1.14, 377.22±0.95, 88.71±1.33, 5.76±0.38으로 클로로포름 추출물 분획에서 가장 높게 측정되었다.

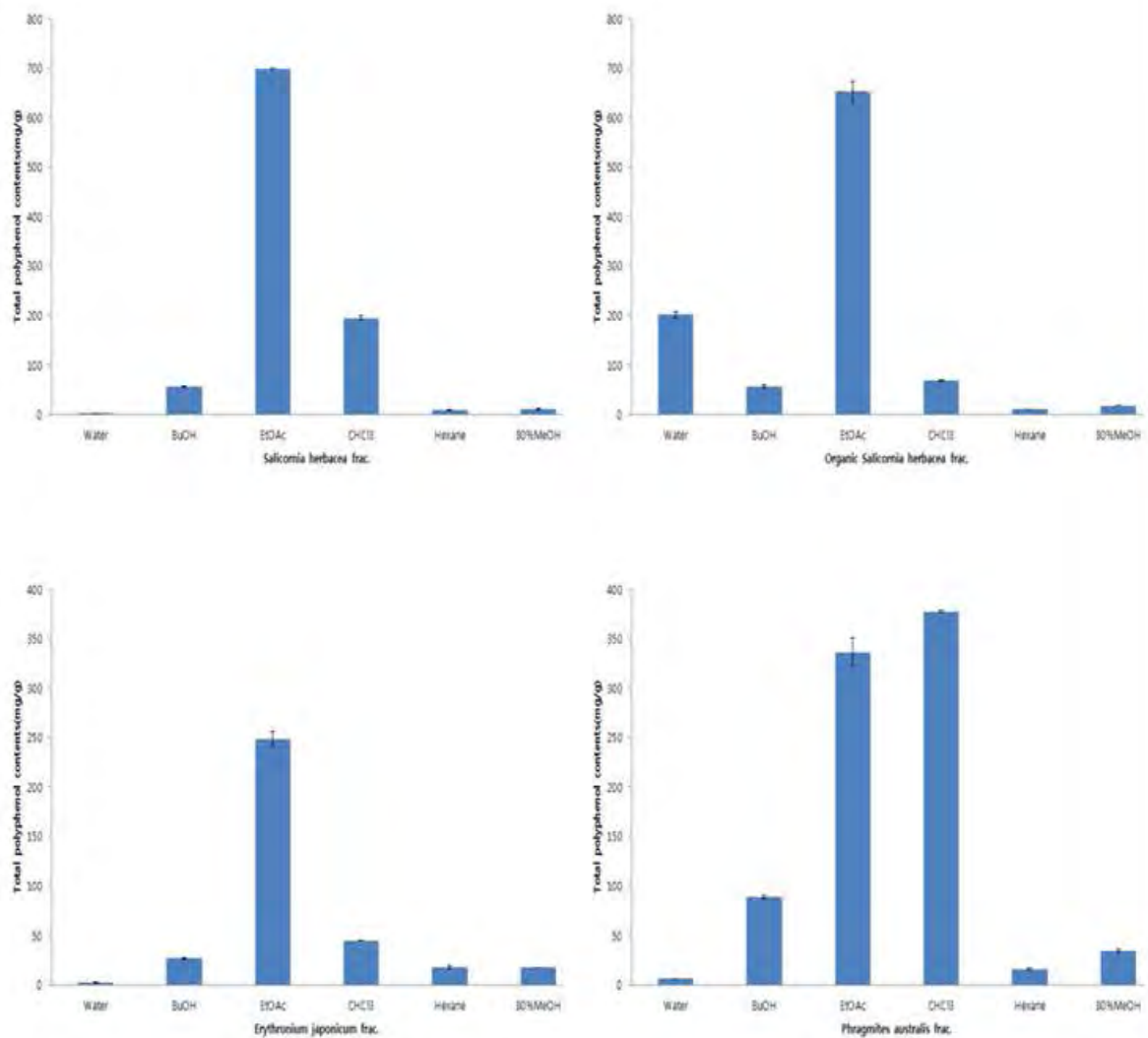


Fig. 3. Total phenolic contents of organic solvent fractions of experimental plants.

Table 12. Total polyphenol contents of 80% MeOH extracts and Fractions

	Sample	polyphenol contents(mg/g) ¹²⁾
80% M ⁶⁾	SH ¹⁾	10.12±0.66
	OSH ²⁾	17.22±0.09
	EJ ³⁾	17.42±0.00
	EJF ⁴⁾	73.57±1.71
	PA ⁵⁾	34.04±1.14
H ⁷⁾	SH	7.77±0.76
	OSH	9.85±0.28
	EJ	17.55±1.14
	PA	15.81±1.14
C ⁸⁾	SH	194.30±4.74
	OSH	68.48±0.57
	EJ	44.69±0.28
	PA	377.22±0.95
E ⁹⁾	SH	699.16±0.47
	OSH	652.93±20.37
	EJ	248.58±7.58
	PA	336.01±14.69
B ¹⁰⁾	SH	56.42±0.95
	OSH	55.41±2.37
	EJ	26.60±1.04
	PA	88.71±1.33
W ¹¹⁾	SH	0.54±0.57
	OSH	201.74±6.16
	EJ	1.81±0.47
	PA	5.76±0.38

¹⁾ *Salicornia herbacea*

²⁾ Organic *Salicornia herbacea*

³⁾ *Erythronium japonicum*

⁴⁾ *Erythronium japonicum* Flower

⁵⁾ *Phragmites australis*

⁶⁾ 80% Methanol extract

⁷⁾ Hexane fraction

⁸⁾ Chloroform fraction

⁹⁾ Ethyl acetate fraction

¹⁰⁾ Butanol fraction

¹¹⁾ Water fraction

¹²⁾ Standard curve of Flavonoid contents(Chlorogenic acid) ($y=0.0597x$, $R^2=0.9904$)

② 플라보노이드 함량 측정

알레지 추출물분획의 플라보노이드의 함량은 35.08±9.57, 35.69, 139.08±14.79, 670.77±21.76, 58.15±0.44, 5.23±1.31 mg/g으로 나타내었다. 알레지의 꽃만을 추출하여 플

라보노이드의 함량을 측정한 결과 잎, 줄기 및 꽃을 포함한 전체부위에 비하여 $118.46 \pm 3.05 \text{ mg/g}$ 으로 높은 함량을 보였다 (Table 13). 합초, 유기농 합초, 일레지 및 갈대뿌리 시료의 경우 에틸아세테이트에서 플라보노이드함량이 높게 측정되었다.

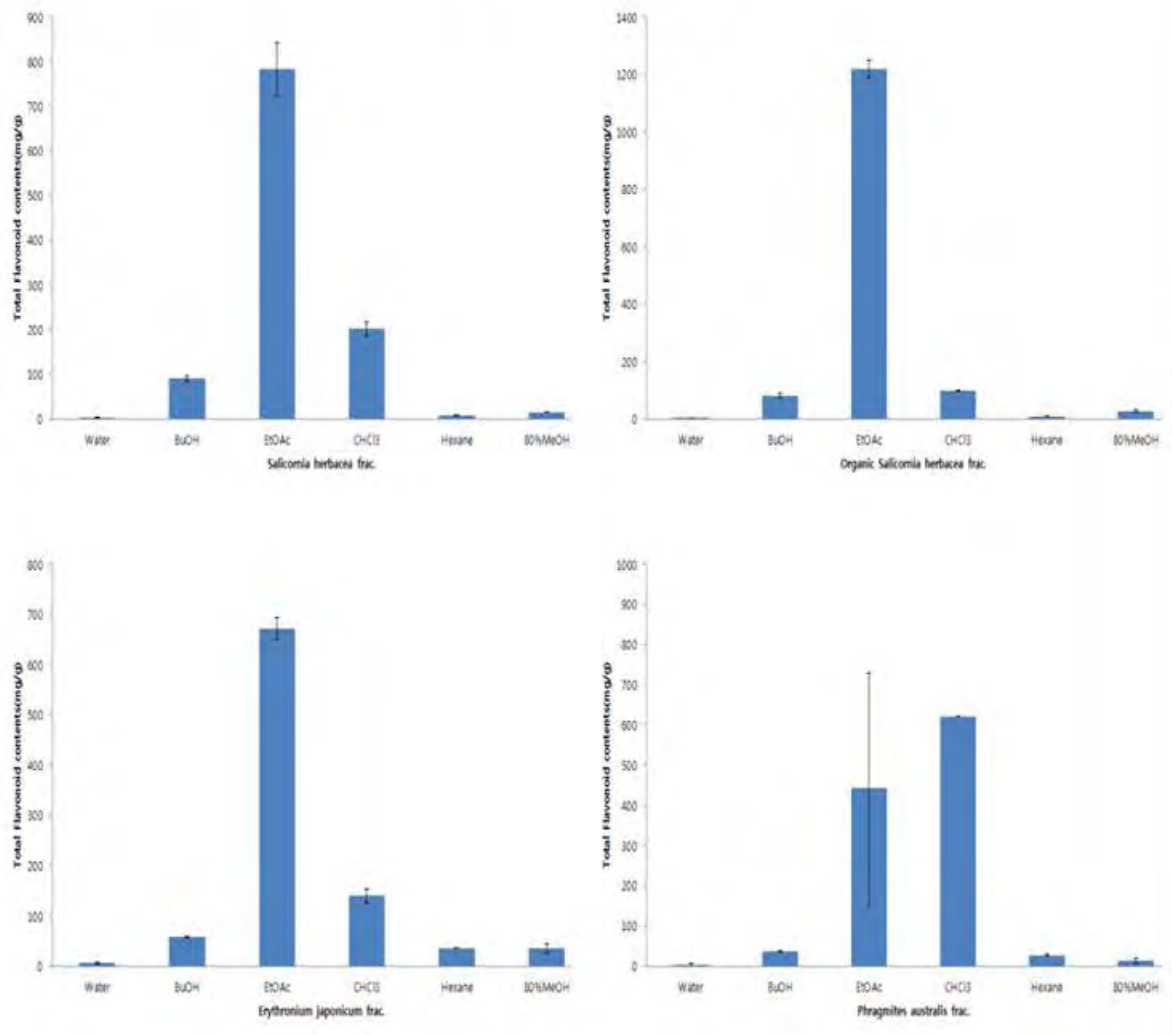


Fig. 4. Total flavonid contents of organic solvent fractions of experimental plants.

Table 13. Total Flavonoid contents of 80% MeOH extracts and Fractions

	Sample	Polyphenol contents(mg/g) ^{1,2)}
80% M ⁶⁾	SH ¹⁾	14.15±0.00
	OSH ²⁾	26.46±2.61
	EJ ³⁾	35.08±9.57
	EJF ⁴⁾	118.46±3.05
	PA ⁵⁾	13.23±6.53
H ⁷⁾	SH	7.69±1.31
	OSH	8.62±0.00
	EJ	35.69±0.00
	PA	26.77±3.05
C ⁸⁾	SH	201.54±15.23
	OSH	98.46±1.74
	EJ	139.08±14.79
E ⁹⁾	SH	621.54±0.00
	OSH	783.08±58.74
	EJ	1218.46±30.46
B ¹⁰⁾	SH	670.77±21.76
	OSH	441.54±289.37
	EJ	90.15±6.53
	PA	80.31±6.53
W ¹¹⁾	SH	58.15±0.44
	OSH	36.31±0.87
	EJ	1.85±0.87
	PA	2.46±0.87
	SH	5.23±1.31
	OSH	3.08±3.48
	EJ	

¹⁾ *Salicornia herbacea*

²⁾ Organic *Salicornia herbacea*

³⁾ *Erythronium japonicum*

⁴⁾ *Erythronium japonicum* Flower

⁵⁾ *Phragmites australis*

⁶⁾ 80% Methanol extract

⁷⁾ Hexane fraction

⁸⁾ Chloroform fraction

⁹⁾ Ethyl acetate fraction

¹⁰⁾ Butanol fraction

¹¹⁾ *Water fraction*

¹²⁾ Standard curve of Flavonoid contents(Quercetin)($y=0.0065x$, $R^2=0.9751$)

(나) 추출조건별 항산화 능력 분석

① DPPH Radical 소거능

항산화 활성 측정법으로 가장 많이 이용되고 있는 것을 DPPH free radical 소거능에 의한 간접적인 방법이다. DPPH는 비극성 용매에서보다 극성용매에서 비교적 안정한데 이는 DPPH내의 질소원자와 알코올 간의 수소결합이 형성되기 때문으로 밝혀져 있다(Le e, H-J et al. 2004). 조제한 0.1mM DPPH는 일정시간동안 거의 변화 없이 보라색을 나타내나, 전자공여체로부터 전자나 hydrogen radical을 받으면 반응이 진행됨에 따라 점차 옅은 노란색을 나타내 흡광도 변화를 가져오게 된다. 이와 같은 DPPH의 특성을 이용하여 1mg/ml농도로 추출한 함초, 갈대 및 얼레지추출물의 free radical소거 효과를 측정하였다.

DPPH에 대한 항산화 활성은 함초추출물의 시료첨가구와 비첨가구의 흡광도차를 백분율로 표시하였고, 함초의 메탄올, 헥산, 클로로포름, 에틸아세테이트, 부탄올 및 수층에서 얼레지, 갈대시료와 비교하여 높았다. 항산화비타민인 비타민 C($\mu\text{g/ml}$)와 DPPH radical 소거효과를 비교한 결과, 24.9, 5.2, 77.0, 238.7, 88.3, 10.1으로 함초의 에틸아세테이트 분획물 1mg/ml에 대한 라디칼 소거 능은 238.70 $\mu\text{g/ml}$ 비타민 C함량($\mu\text{g/ml}$)에 해당하는 항산화 능력을 나타내었다. 비타민 E의 경우 249.9 $\mu\text{g/ml}$ 에 해당하여 비슷한 경향을 보였다(Fig. 5).

유기함초 분획의 항산화 능력은 비타민 C($\mu\text{g/ml}$)을 기준으로 32.3, 0, 52.4, 244.7, 90.4, 41.0 및 비타민E($\mu\text{g/ml}$)기준으로 33.8, 0, 54.8, 256.2, 94.6, 42.9으로 에틸아세테이트 분획에서 높은 항산화 활성을 나타내었다.

얼레지분획의 DPPH라디칼 소거능은 비타민 C($\mu\text{g/ml}$)을 기준으로 13.0, 1.2, 10.5, 118.7, 12.0, 5.4 및 비타민E($\mu\text{g/ml}$)기준으로 13.6, 1.3, 11.0, 124.2, 12.6, 5.6 으로 에틸아세테이트 분획에서 높은 항산화 활성을 나타내었다.

갈대뿌리분획의 DPPH라디칼 소거능은 비타민 C($\mu\text{g/ml}$)을 기준으로 33.7, 18.6, 113.7, 210.8, 75.4, 30.8및 비타민E($\mu\text{g/ml}$)기준으로 35.3, 19.5, 119.1, 220.7, 79.0, 32.2으로 에틸아세테이트 분획에서 높은 항산화 활성을 나타내었다.

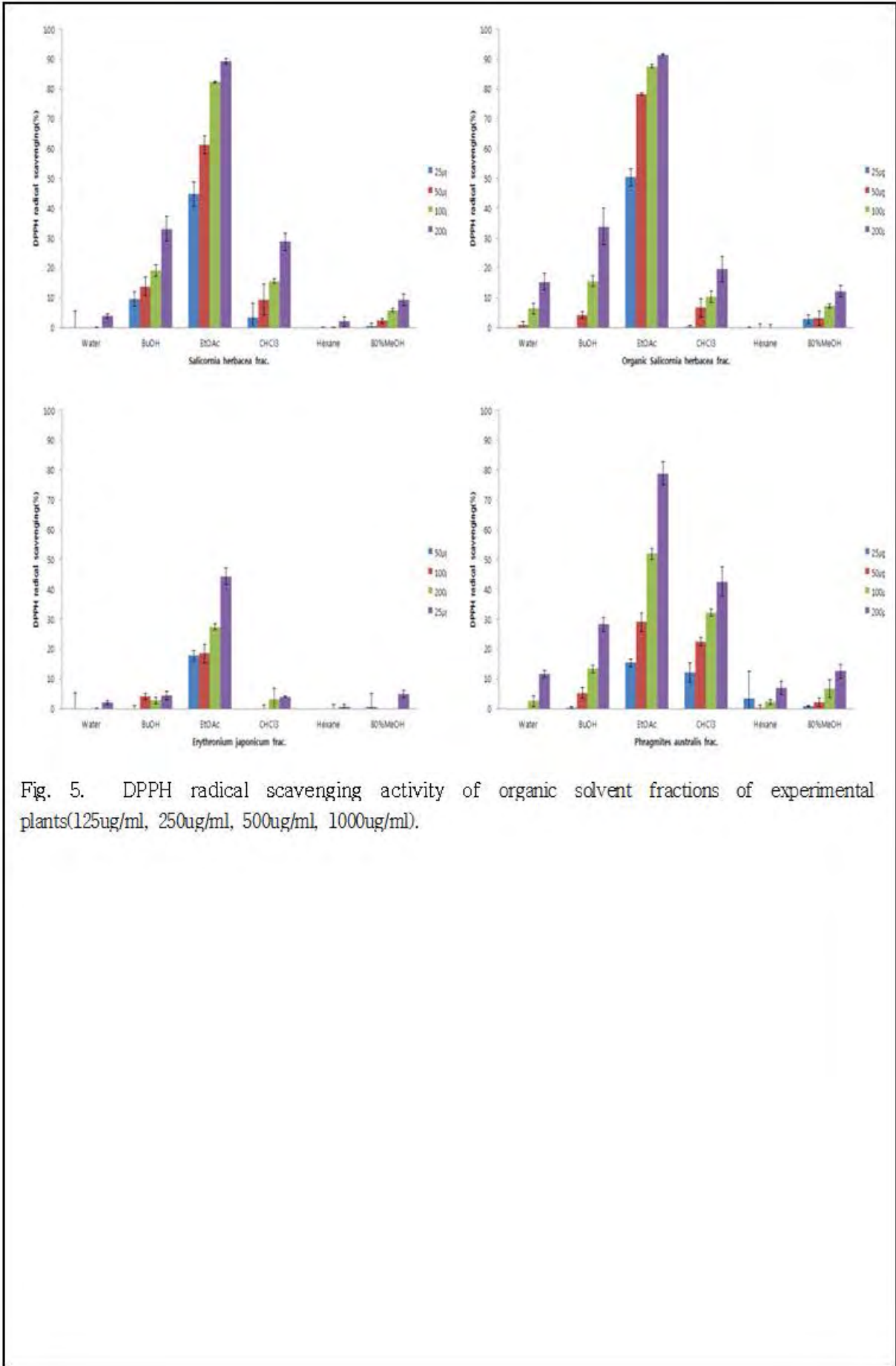


Fig. 5. DPPH radical scavenging activity of organic solvent fractions of experimental plants(125µg/ml, 250µg/ml, 500µg/ml, 1000µg/ml).

② ABTS Radical 소거능

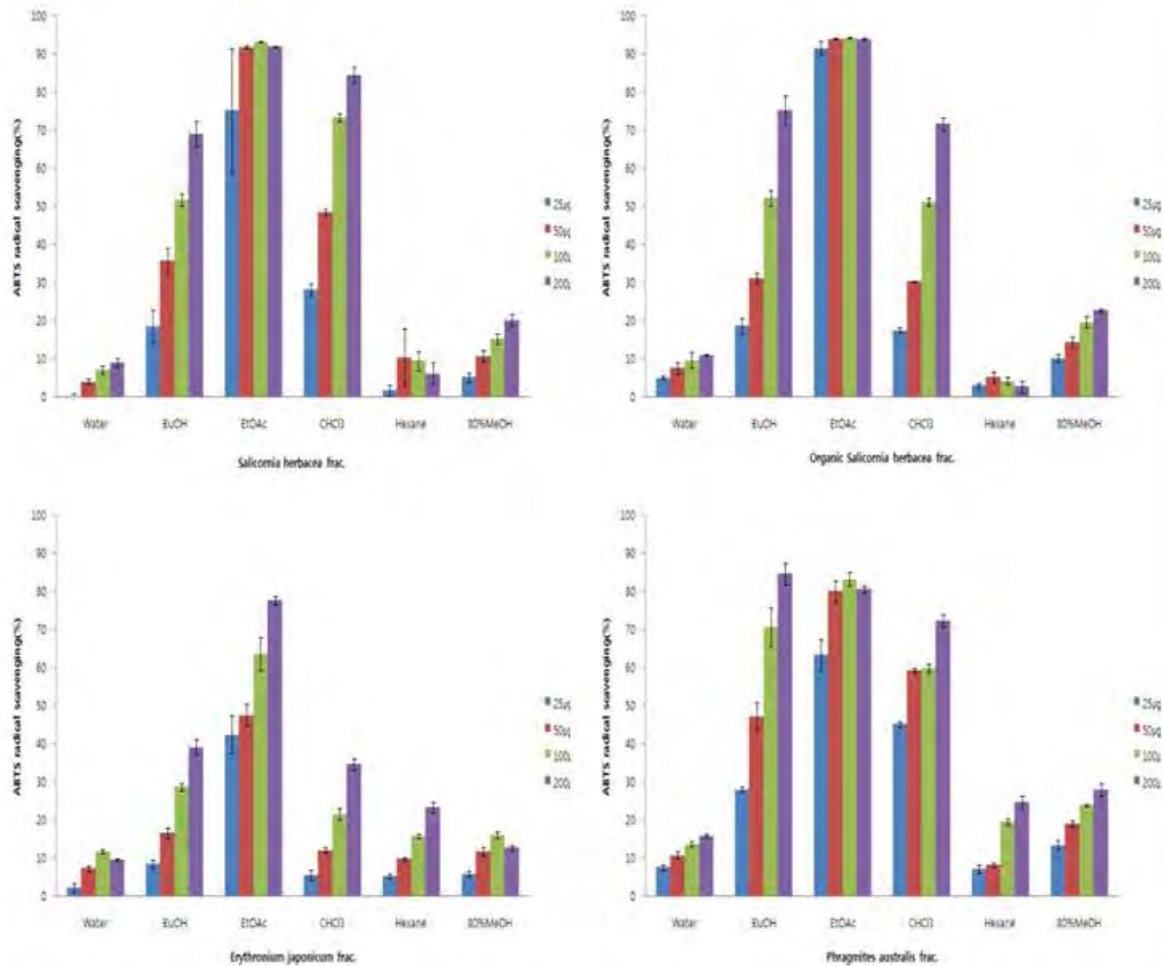


Fig. 6. ABTS radical scavenging activity of organic solvent fractions of experimental plants(125ug/ml, 250ug/ml, 500ug/ml, 1000ug/ml).

(다) 추출조건별 기능성 분석: 세포독성 실험

함초, 유기함초, 얼레지 및 갈대뿌리의 농도별 세포독성억제 효과를 측정하였다(Fig. 7~9).

면역세포의 일종인 대식세포에 대한 세포독성효과는 Fig. 에 나타나 있다. 추출물에 대한 세포사멸정도는 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide(MTT assay)를 사용하여 행하였다. 6시간마다 각 well에 PBS 완충액에 녹인 MTT 용액을 25 µl씩 첨가하여 4시간 동안 다시 배양시킨 후, well 바닥에 형성된 formazan이 흡수되지 않게 상등액을 제거하고 DMSO 100 µl에 녹여 ELISA microplate reader(molecula Devices, SunnyvaleCA)로 540 nm에서 흡광도를 측정하였다. Raw, HepG2 및 B16세포에서 핵산 분획과 클로로포름분획에서 낮은 생존율을 나타내었다. 얼레지의 경우, 낮은 농도에서도 세포성장에도 영향을 주는 것으로 나타내었다. 이는 얼레지 식용부위를 어린잎만으로 한정하여 식약청에 등재된 것과 일관성 있는 결과이다.

① RAW 264.7 cells (대식세포)

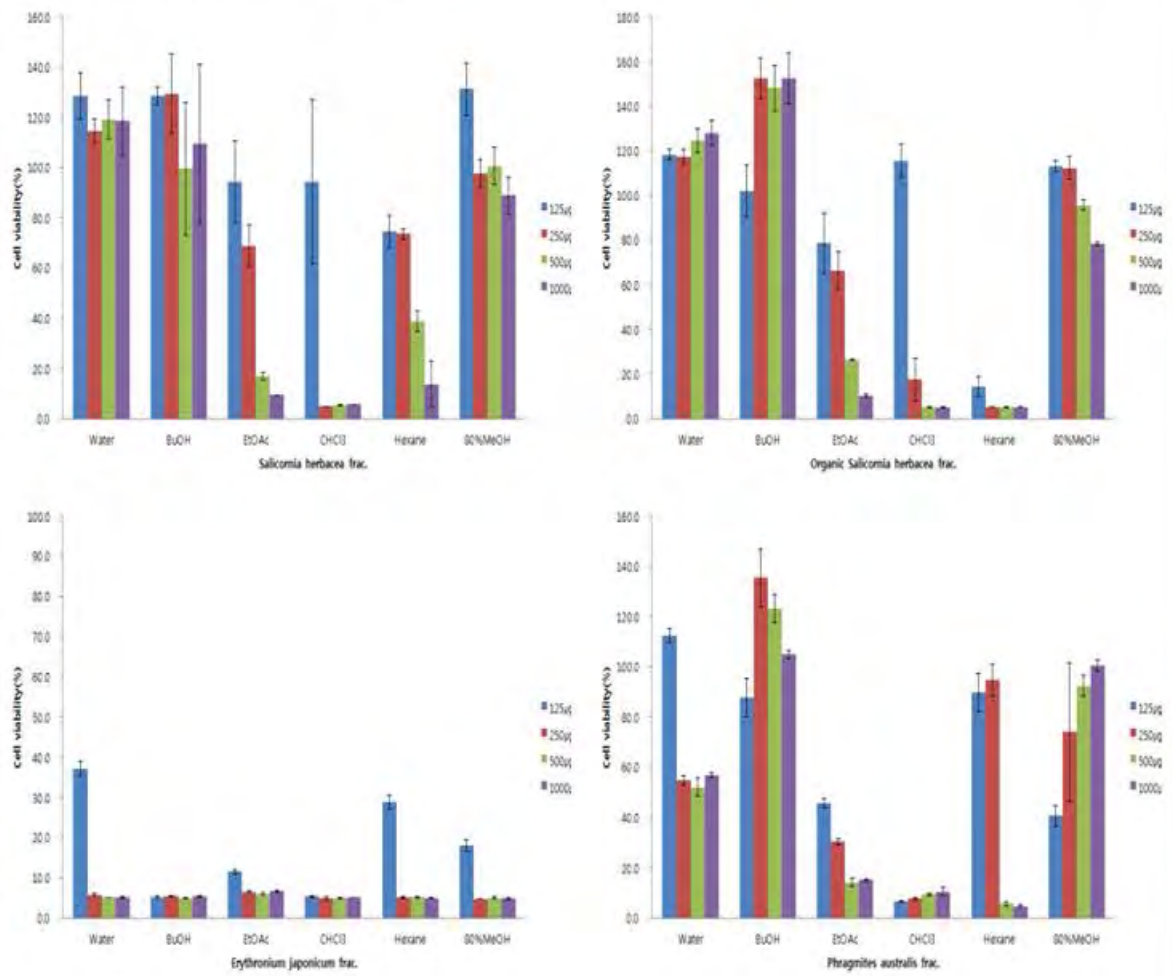


Fig. 7. The effect of organic solvent fractions on RAW 264.7 cells viability (125ug/ml, 250ug/ml, 500ug/ml, 1000ug/ml).

② B16 cells (피부세포)

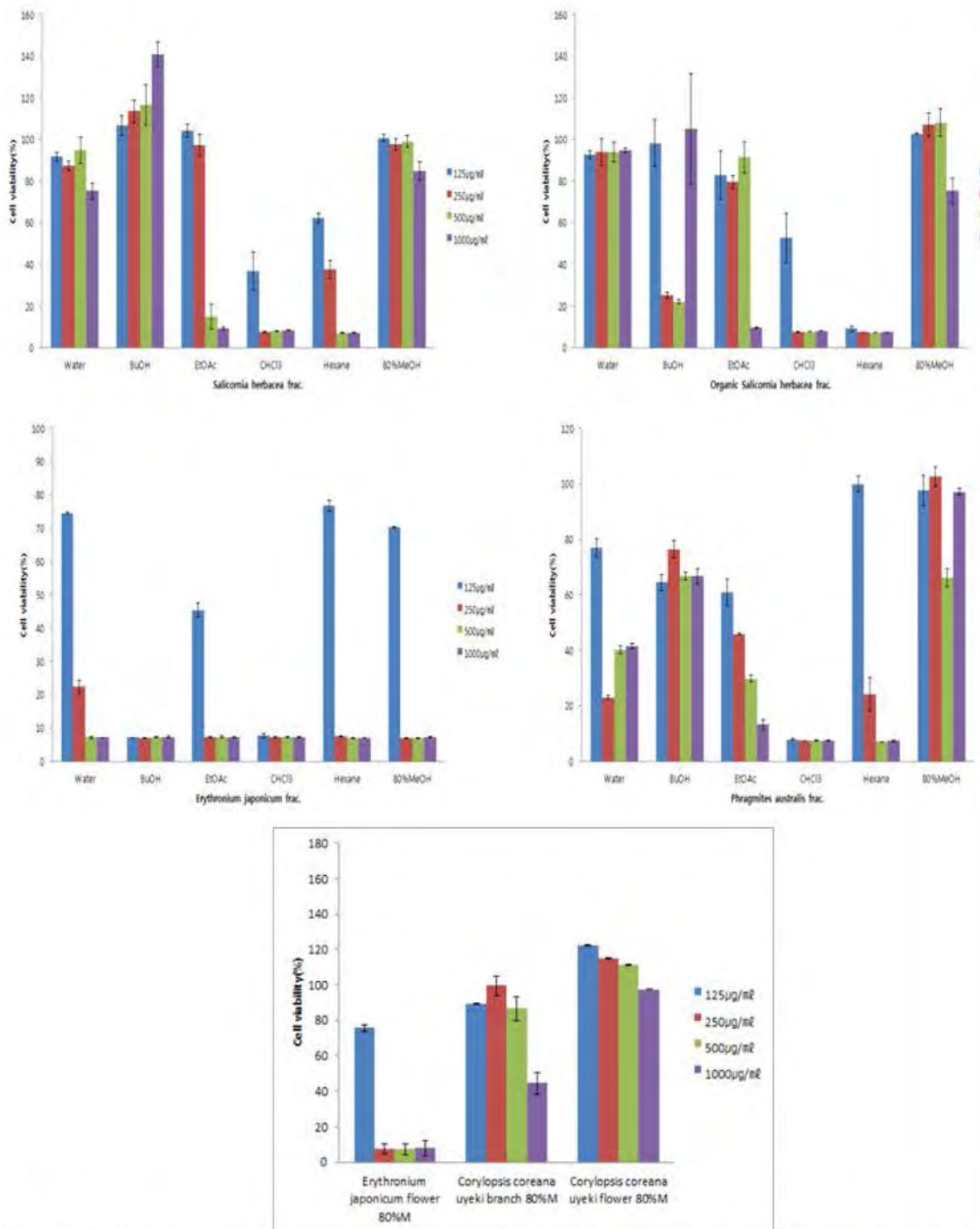


Fig. 8. The effect of organic solvent fractions on B16 cells viability (125µg/ml, 250µg/ml, 500µg/ml, 1000µg/ml).

③ HepG2 (간암세포)

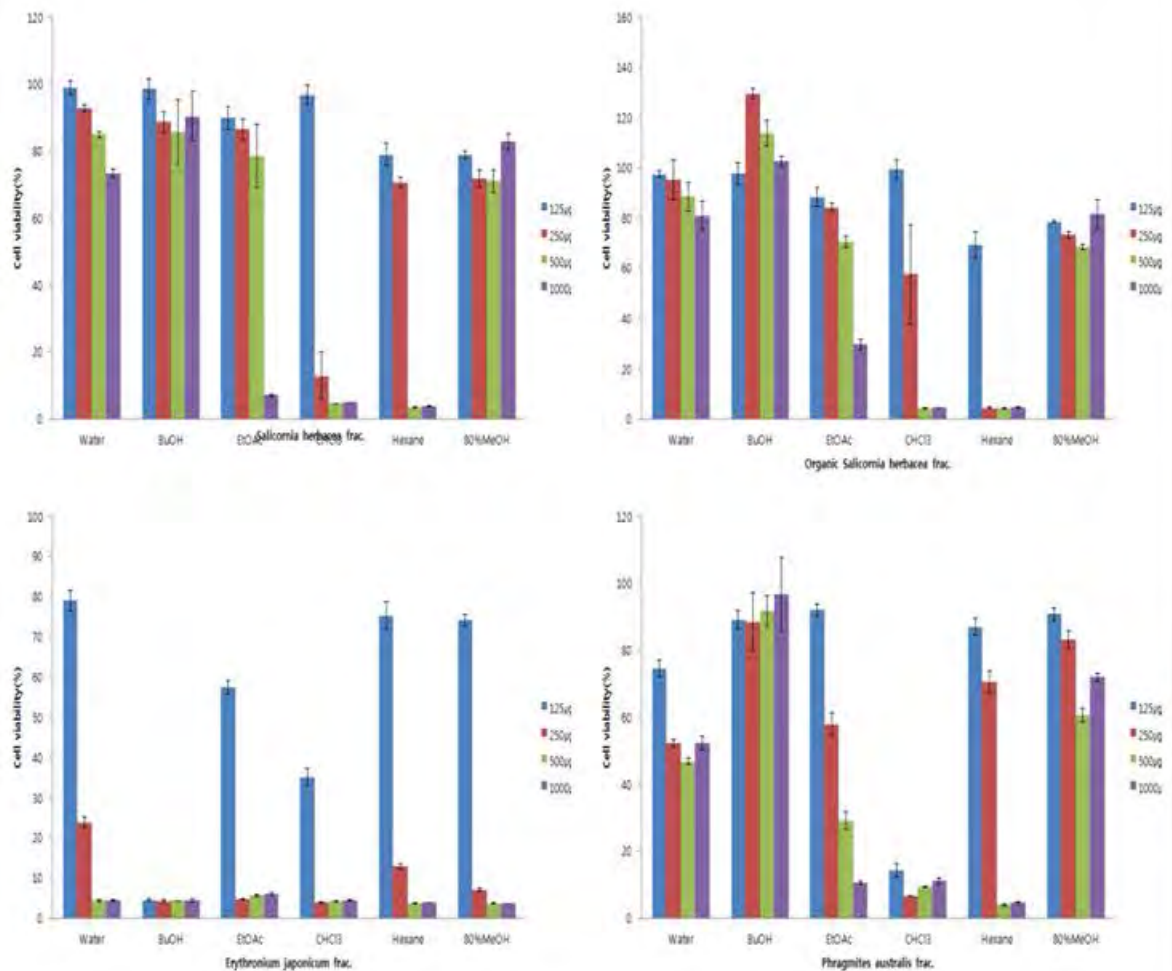


Fig. 9. The effect of organic solvent fractions on HepG2 cells viability (125ug/ml, 250ug/ml, 500ug/ml, 1000ug/ml).

나. 발효식품 소재 개발을 위한 적용소재의 최적 발효공정 확립

(1) 선별된 자생식물소재의 미생물학적 평가

(가) 적용 식물소재의 미생물 flora 관찰

① 갈대 (*Phragmites australis*; PA)

습지식물인 갈대는 뿌리줄기(rhizome)라는 독특한 뿌리구조를 하고 있어 가느다란 뿌리털 사이에 공기 이동의 통로가 있다. 밑에서 만들어진 산소는 줄기를 타고 뿌리줄기에 내려와 가는 뿌리로부터 방출되어 뿌리털 주위에 산소를 포함한 얇은 수막을 형성하게 된다. 이러 수막형성 부위는 일반토양보다 호기성 미생물이 좋은 생육장소가 되고 수막들 사이의 산소가 없는 부위는 또한 혐기성 미생물의 생육장소가 되므로 결과적으

로 갈대는 여러 가지 미생물이 군집을 이루기에 매우 적합한 곳이라고 알려져 있다.

순천만에서 채취한 갈대를 멸균증류수를 이용하여 10배수로 균질화 한 후 각각의 선택배지를 이용하여 미생물의 분리하였다. 유산균의 선택배지에서는 호기적 유산균 6.1×10^2 혐기적 유산균 1.6×10^2 존재, 세균의 선택배지에서는 호기적 조건에서 5.7×10^5 혐기적 조건에서 5.4×10^2 진균의 선택배지에서 호기적 조건 1.9×10^5 혐기적 조건에서 3.0×10^3 생육하였다(Table 14). 형태학적으로 차이가 있는 균을 분리하여 동정하였다(Fig 10 ~ 12).

순천만 갯벌의 총세균수가 토양 1 당 2.4×10^8 cells/ml로 가장 많았고, BTEX분해균의 경우 1.5×10^8 cell/ml로 보고되었으나 총 세균수는 시료채취지역에 따라 $1.5 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^8$ 으로 차이가 없다고 보고하였다. 본실험에서 총세균수는 으로 비교적 적었다. 이는 토양이나 갯벌미생물을 측정 한 것이 아니고 갈대에서 직접계수하였고 더불어 갈대를 1차 세척한 후 미생물균총을 조사했기 때문으로 사료된다.

Table 14. Microbial growth of *Phragmites australis*

Medium		Colony Counts	microorganism isolation
MRS (lactobacillus)	Aerobic	6.1×10^2	3
	Anaerobic	1.6×10^2	1
PCS (bacteria)	Aerobic	5.7×10^5	6
	Anaerobic	5.4×10^2	2
PDA (yeast, mold)	Aerobic	1.9×10^5	3
	Anaerobic	3.0×10^3	4

② 얼레지 (*Erythronium japonicum* ; EJ)

얼레지의 자생미생물을 분포를 조사한 결과, 유산균 호기조건 1.6×10^4 , 혐기조건 7.2×10^5 ; 총세균수 호기조건 1.2×10^3 , 혐기조건 6.8×10^5 ; 진균류 호기적 조건 6.8×10^5 , 혐기적 조건에서는 관찰되지 않았다. 각 미생물에서 형태학적으로 분리하여 순수배양하였다. 3세대 배양한 후 각각의 미생물을 동정하였다.

Table 15. Microbial growth of *Erythronium japonicum*

Medium		Colony Counts	microorganism isolation
MRS (lactobacillus)	Aerobic	1.6×10^4	1
	Anaerobic	7.2×10^5	2
PCS (bacteria)	Aerobic	1.2×10^3	2
	Anaerobic	6.8×10^5	2
PDA (yeast, mold)	Aerobic	6.8×10^5	3
	Anaerobic	0	0



<양성, 구균>

<양성, 간균>



<양성, 간균>

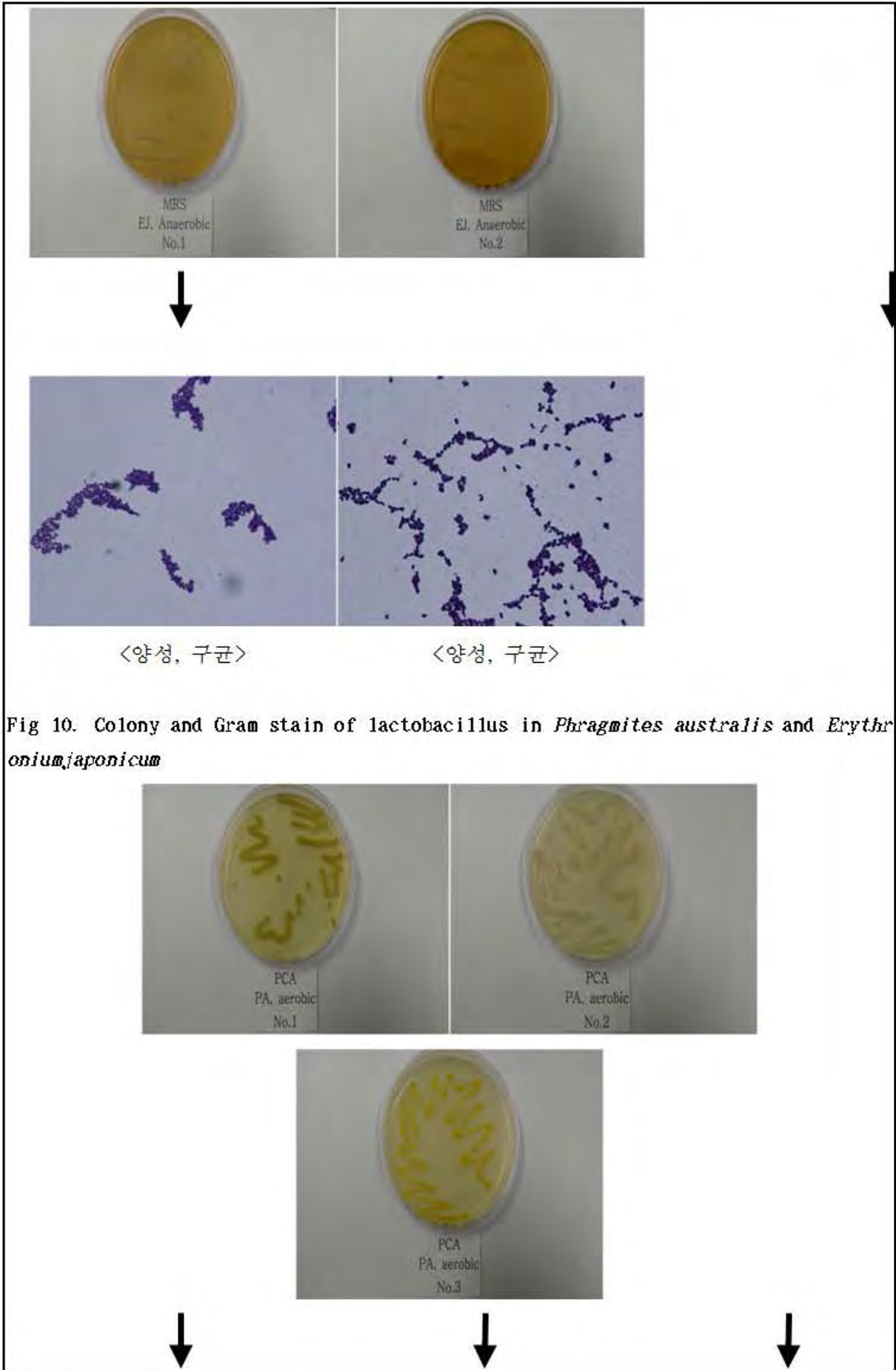
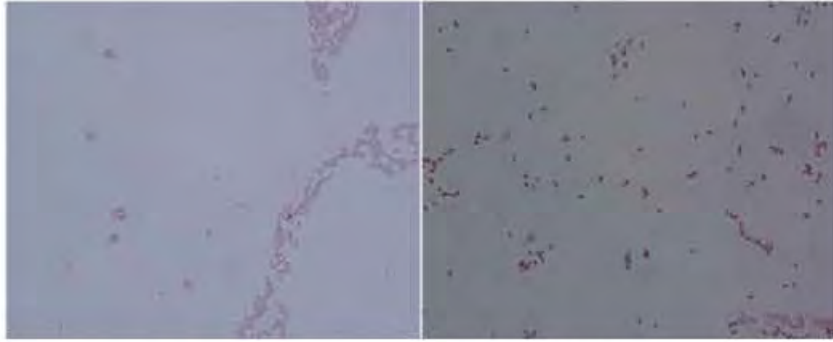
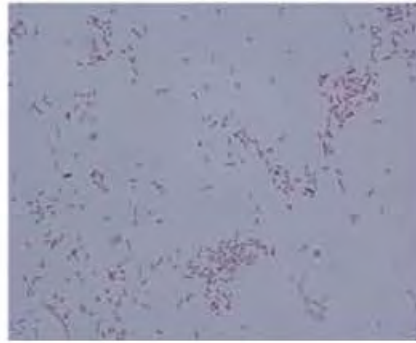


Fig 10. Colony and Gram stain of lactobacillus in *Phragmites australis* and *Erythronium japonicum*



<음성, 간균>

<음성, 간균>



<음성, 간균>



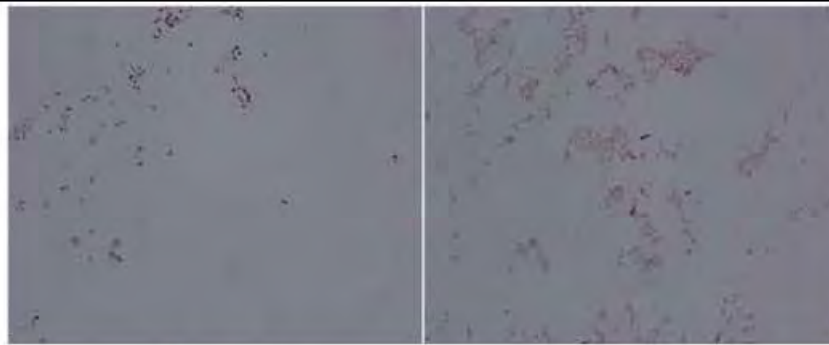
PCA
PA, aerobic
No. 4

PCA
PA, aerobic
No. 5



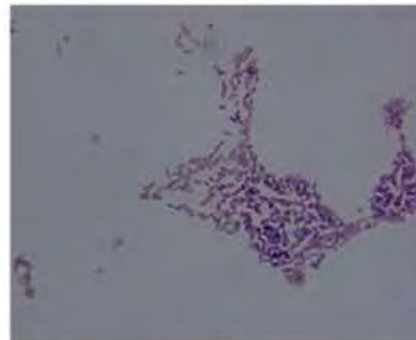
PCA
PA, Anaerobic
No. 1





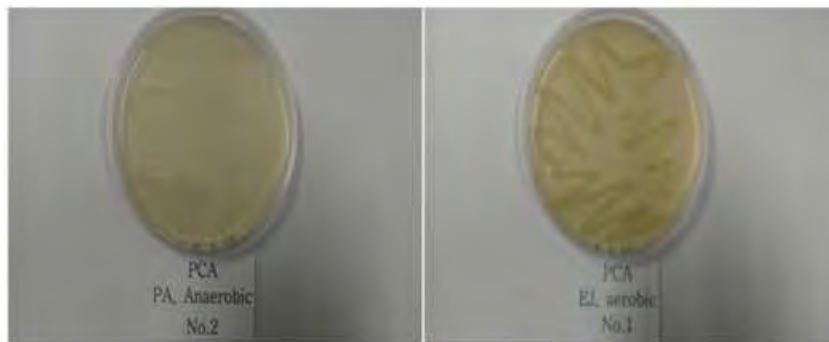
<양성, 간균>

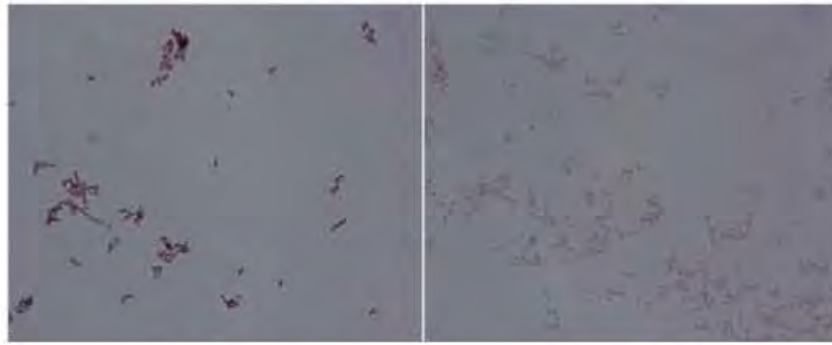
<음성, 간균>



<양성, 간균>

Fig 11. Colony and Gram stain of bacteria in *Phragmites australis* and *Erythronium japonicum*



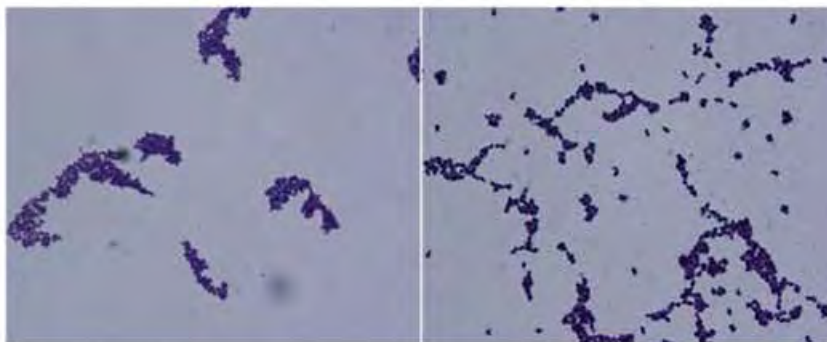
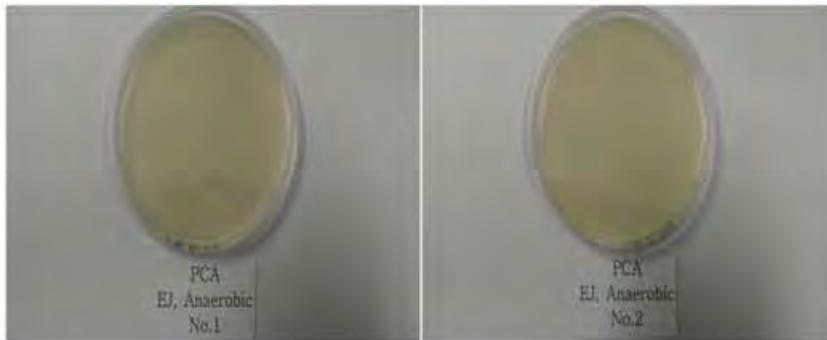


<양성, 간균>

<음성, 간균>



<양성, 구균>



<양성, 구균>

<양성, 구균>

Fig 12. Colony and Gram stain of bacteria in *Phragmites australis* and *Erythroniu m.japonicum*

(나) 선별자생식물에서 유산균 및 효모 미생물의 동정

선별소재에 자생하는 미생물을 각각의 선택 배지를 사용하여 순수분리한 후 API system(API system, La Balme-les-Grottes, France)으로 탄소원 발효성을 이용하여 동정한 결과 갈대 및 얼레지 자생 미생물은 각각 Table 16 및 17에 나타내었다.

갈대에서 분리된 *Cryptococcus laurentii*과 *Candida famata*은 난소화성 섬유질 및 탄수화물을 분해능이 높아 탄수화물을 이용한 발효식품에 적용이 가능할 것으로 생각된다.

순천지역에서 채취한 갈대에서 분리된 효모 *Cryptococcus laurentii*과 *Candida famata*으로 동정되었다. 김등이 토양에서 분리동정한 *Cryptococcus laurentii* Y-23의 경우, 서로 다른 다당류성 유도기질인 pectin과 starch에서 glucoamylase와 exo-PGase의 분비 특성이 보고되었다(Kim et. al., 2000).

Cryptococcus laurentii Y-23의 경우, Soluble starch와 dextrin과 배양한 경우 glucoamylase생산이 유도되었고 pectin은 exo-PGase와 glucoamylase을 유도한다고 보고하였다. 무기염인 Mn^{2+} 을 첨가할 경우 glucoamylase과 glucoamylase의 생산이 21%, 18% 각각 증가되었다고 보고하였다.

저염 볼김치의 미생물 균총의 특성을 조사한 연구에서 배추볼김치에서 *Cryptococcus laurentii* 분리되었다고 보고되었다. 김치발효에서 효모의 영향은 종류에 따라 alcohol생성과 방향 및 풍미를 생성하는 경우도 있으나 막을 형성하고 젖산, alcohol을 산화분해하여 젖산에 의해 억제되었던 산패균의 증식을 유발하게 되어 보존성에 악영향을 주는 경우도 있다. 갈대에서 분리된 *Cryptococcus laurentii*의 효모의 경우 배추볼김치에서 분리되었다고 보고되었다(Ji-young Oh et al., 1999).

순천만에서 채취한 갈대에서 분리 동정한 효모(*Cryptococcus laurentii*)는 곡류를 사용하는 알코발효에 활용할 경우 원료로부터 함유된 펙틴질과 미분해성 전분을 동시에 분해함으로써 청징화, 감미 및 알코올수율의 증가도 가능함으로 발효식품에서 유용하게 응용될 수 있는 균주로 생각된다.

갈대뿌리를 첨가하여 효모 발효시킨 산머루주의 발효특성을 조사한 경우, 산머루 착즙액에 갈대뿌리의 첨가는 발효 과정 중에 pH의 상승 및 산도의 감소를 이끌고, 이에 따라 효모가 발효를 잘 진행하여 당을 빨리 소모시키고 그 결과로 에탄올 생성이 촉진함을 확인하였다(In M. J and Kim D. C., 2010). 이는 본 연구에서 분리 동정한 갈대뿌리유래 미생물인 *Cryptococcus laurentii*의한 것으로 사료된다. 즉, 갈대뿌리를 첨가하여 제조한 산머루주의 발효특징에 관한 연구에서 갈대뿌리 분말을 2% 첨가한 산머루주에서 발효 4일만에 산머루주에서 약 13%의 에탄올을 얻었다는 결과를 볼 때 갈대뿌리에 자생하는 미생물의 효과로 생각할 수 있다.

① 갈대에서 분리된 효모는 *Candida famata*으로 분리동정 되었다(Table 16). 이 효모는 누룩에 전분자화성 효모로 보고되었다(Duk-Mo Ha et al., 1989). 전분자화성효모의 분리 동정된 *Candida famata*의 경우, 다극출아를 하며 위균사를 형성하고 자낭포자를 볼

수 없는 등 *Candida*속의 특징을 나타내고 glucoase발효성, maltos, cellobiose 및 질산염 자화성, inositol, rhamnose 및 erythritol비자화성이며 37℃에서 생육하고 diazotium blue B시험 음성으로 Kreger-van Rij의 『The Yeasts』에서 기재되어 있다.

우리나라 전통적인 탁주 및 약주의 양조에 사용되는 누룩에서 분리 동정된 *Candida famata*는 Starch를 탄소원으로 한 배지에서 ethanol을 생성한다고 보고되었다 (Duk-Mo Ha et al. 1989). 누룩은 소맥을 원료로 하여 미생물의 자연착생에 의해서 만들어질 뿐 아니라 원료의 증자과정도 없으므로 누룩중에는 소맥 원료등에서 유래되는 전분자화성 효모가 존재하여 탁주의 발효에 영향을 주는 것으로 알려져 있다.

누룩에서 분리동정된 전분자화성 *Candida famata*효모는 amylase활성과 알코발효능이 알려져 있다. *Candida famata*의 전분자화성은 Maltose, Lactose를 나타내지 않았다. Amylase활성 [Amylase activity ; IU/ml medium]의 경우 3.6으로 누룩에서 분리된 효모 27균주 중에서 *Saccharomycesopsis fibuligera*(4균주)효모 다음으로 높은 amylase활성을 나타내었다고 보고되었다.

Table 16. Identification of microbes isolated from *Phragmites australis*.

Medium (species)	Air	Temperature	Fermentation time(day)	Identification	%ID
PDA (Yeast)	Aerobic	25℃	2	<i>Cryptococcus laurentii</i>	70.9
PDA (Yeast)	Anaerobic	25℃	3	<i>Candida famata</i>	73.9

② 수집한 얼레지로부터 몇 종의 균주를 분리한 후, 그중 생육이 잘되고 콜로니의 모양이 선명한 3종의 우수균주를 선별하여 동정을 실시한 결과, 유산균 3종과 효모 2종이 각각 분리동정되었다. 유산균의 경우, *Leuconostoc lactis*, *Leuconostoc mesenteroides ssp mesenteroides*, *Leuconostoc mesenteroides ssp dextranicum* 효모의 경우 *Stephanosacus ciferrii*, *Candida famata*로 분리동정되었다 (Table 15).

얼레지에서 분리동정된 3종 유산균의 경우, 김치발효에 관여하는 주된 유산균으로 알려져 있다. 배추 볼김치발효에 관여하는 유산균으로 *Lactibacillus plantarum*, *Leuconostoc citrum*, *Leu. mes. ssp. mesenteroides*, *Leu. mes. ssp. dextranocum*, *Streptococcus facium*이 동정되었다고 보고하였다. 또 *Leuconostoc*속 균주는 0% 김치보다는 1% 염 첨가 김치에서 높게 나타나는 것으로 보고하였다 (Ji-young Oh et al. 1999). 이는 순천구례에서 채취한 얼레지에서 분리 동정된 *Leu. mes. ssp. mesenteroides/ dextranocum*가 김치발효와 같은 유산균발효제품에 적용 가능할 것으로 생각된다.

*Leuconostoc*속의 균주를 자작나무수액에 접종하여 유산균발효음료 개발에서, 발효가 진행되어도 *Leuconostoc*수가 완만히 증가함을 보였고, 이 결과 유기산의 생성으로 pH 역시 3.77 이하로 떨어져 pH의 저하로 잡균의 오염을 방지할 수 있다고 보고하였다. 또 자일리톨을 첨가한 경우 스테비오사이드첨가보다 유산균발효가 촉진된다고 보고하였다 (Jong-Ho Kim et al. 2009)).

전통 재래식 메주 3종을 수집하여 발효에 관여하는 유산균을 동정한 결과 *Leuconosto*

c. mesenteroides, *Leuconostoc lactis*, *Lactobacillus plantarum*으로 보고하였다. 이 전통 재래식 메주에서 분리된 3종 유산균의 효소활성을 측정한 결과, 모두 protease, lipase, α -amylase활성을 나타내었고 특히 *Leuconostoc lactis*이 상대적으로 높은 활성을 나타내었다고 보고하였다. DPPH를 이용하여 항산화 효과를 측정한 결과, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*은 각각 45%, 48%, 60%의 free radical 소거 효과를 나타내었고, MTT assay를 이용하여 HT-29 인체 결장암 세포 성장억제효과를 측정한 결과 각각 45%, 67%, 70%의 성장억제 효과를 보고하였다(Ji-Kang Jeong et al. 2010). 따라서 순천자생 얼레지로부터 분리한 우수한 유산균은 장류제조 산업에 있어서 적용성이 있을 것으로 생각되어지며, 메주 제조에 있어서 스타터로 사용되었을 때 장류제품의 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

산림 토양으로부터 분리한 표모 스테파노아스커스 시페리 [*Stephanoascus ciferrii* MSBB 균주(기탁번호 KACC 91297P)] 및 이를 포함한 토양 미생물제제로 *Stephanoascus ciferrii* MSBB가 고추의 생육을 촉진하고 고추 재배 시극심한 피해를 야기하는 고추 역병의 발생을 감소시킴을 확인하고 이 균주를 식물생육 촉진 및 병 발생 억제를 위한 토양 미생물제제로 특허출원된 상태이다(출원번호 10-2007-0010440). 산림 토양으로부터 분리한 미생물(*Stephanoascus ciferrii* MSBB)이 고추의 초기생육 증진과 역병균(*Phytophthora capsici*) 및 탄저병균(*Colletotrichum acutatum*) 균사 변형의 항균 활성을 갖는다는 보고되었다.

Table 17. Identification of microbes isolated from *Erythronium japonicum*.

Medium (species)	Air	Temperature	Fermentation time(day)	Identification	%ID
MRS (lactobacillus)	Anaerobic	37°C	2	<i>Leuconostoc lactis</i>	90.3
	Anaerobic	37°C	2	<i>Leuconostoc mesenteroides ssp mesenteroides/dextranicum 2</i>	97.9
PDA (Yeast)	Aerobic	25°C	3	<i>Stephanoascus ciferrii</i>	99.9
	Aerobic	25°C	2	<i>Candida famata</i>	73.9

(2) 전통발효식품과의 품질 및 기능성 비교

(가) 소재를 활용한 전통발효식품의 제조 및 품질, 기능성 비교

현재까지 밝혀진 동치미의 적정제조조건은 최적 숙성기간은 3일 정도이며, 김치에 비해 맛에 관여하는 당이나 산의 종류가 적다고 보고되었다(Moon SW et. al. 1995; Kang KO et. al. 1991)동치미의 부재료 중 마늘이 동치미의 관능 특성에 중요한 역할을 하는 것으로 보고되었고, 다양한 부재료간의 상호작용결과로 동치미 매운 맛을 강하게 하고 신냄새, 신맛, 군내 및 탄산미를 감소시킨다고 보고되었다. (Lee SH et. al. 2009)

일반 포기김치의 당도는 6.86 ~ 8.38 °Brix의 범위로 평균 당도는 7.74 °Brix이었으

며, 어린이 포기김치는 7.68 ~ 8.48 °Brix의 당도 범위로 평균 당도는 8.18 °Brix로 일반 포기김치보다 약간 높은 당도를 나타내는 것으로 보고되었다.

일반 포기김치의 평균 염도는 1.73%(염도 범위 1.36 ~ 2.20%)이었고, 어린이 포기김치의 평균 염도는 1.65%(염도 범위 1.38 ~ 1.80%)로 일반 포기김치와 비교하여 낮은 염도를 나타내었다. 이는 이미정과 장명숙(2000)이 성남 지역 초등학교에서 배식되는 김치의 염도가 2.40% ~ 2.82%로 나타난 결과와 비교하여 매우 낮은 수준의 염도를 나타내는 것으로 보인다.

① 시판된 김치의 종류별 원재료 및 함량

시판된 김치 7종은 전남 해남에 위치한 회원농협김치가공공장에서 구매한 것으로, 공통적으로 마늘과 소금, 생강이 사용되었고, 각각 김치의 종류에 따라 열무, 배추, 무를 원재료로 하여 찹쌀풀, 양파, 고춧가루, 건고추, 새우젓, 멸치액젓, 고추, 생강, 설탕, 표고버섯, 대추, 배, 부추, 파, 깨, 당근, 파프리카가 부재료로 사용되었다. 여기서 원재료인 열무, 배추, 무의 경우 열무김치와 나박김치를 제외하고는 소금에 절인 것을 사용하였다. 각 김치별 재료의 배합비는 Table 18과 같다.

Table 18. Kimchi samples used in this experiment.

Kimchi kinds	<i>Dolsan Gat- kimchi</i>	<i>Dongchimi</i>	<i>Nabak- Kimchi</i>	<i>Fogi-kimchi</i>	Baik- kimchi	Yulmoo kimchi	<i>Chonggak- kimchi</i>
Radish		92.1% (Salted)	20%	5.74%	○	-	84.7% (Salted)
Young radish	-	-	-	-	-	47.3%	-
Cabbage	-	-	10%	77.3% (Salted)	54.08% (Salted)	○	-
Mustard	66.5% (Salted)	-	-	-	-	-	-
Glutinous rice	○	-	-	-	-	-	○
Onion	○	○	○	○	○	○	-
Chili powder	○	-	○	○	-	○	-
Cucumber						-	
Hard-Dried Pepper	○	○	○	○	-	○	○
Garlic	○	○	○	○	○	○	○
Salted shrimp	○	-	-	○	-	○	○
Myeolchi aekjeot	○	-	-	○	-	○	○
Pepper	-	○	○	-	○	○	-
Ginger	○	○	○	○	○	○	○
Sugar	○	-	-	○	○	○	○
Salt	○	○	○	○	○	○	○
Shiitake	○	-	-	○	○	○	○
Purified water	-	56.66%	62.15%	-	-	-	-
Welsh onion	○	○	○	○	-	-	○
Paprika	-	-	○	-	-	-	-
Cucumber	-	-	○	-	-	-	-
Carrot	○	-	-	-	-	-	-
Chives	-	-	-	○	-	-	-
Kelp broth	-	-	-	○	-	-	-
Sea staghorn	-	-	-	○	-	-	-
Sesame	-	-	-	○	-	-	-
Jujube	-	-	-	-	○	-	-
Pear	-	-	-	-	○	-	-
Chestnut	-	-	-	-	○	-	-
Mushroom					○		

Unit/Packing material; 5kg/Polyethylene

② 이화학적 분석 및 균수측정

㉞ pH 및 총산

시판중인 김치 7종과 얼레지김치 2종을 15℃에서 발효시키면서 pH와 총산도의 변화를 살펴보았다. 그 결과 Table 19. 과 같이 9종의 김치 모두 저장 기간이 경과함에 따라 pH가 감소하는 것을 볼 수 있었다. 그 중에서도 초기 pH가 총각김치가 6.41로 가장 높았으며, 얼레지 불김치의 pH는 4.35로 가장 낮은 것을 볼 수 있었다. 저장 3주 후에 pH의 변화량은 총각김치가 2.52로 가장 큰 폭의 변화량을 보였고, 얼레지 불김치는 0.89로 가장 작은 변화를 보였다.

김치는 발효 숙성시 원재료에 함유된 각종 효소와 미생물작용에 의해 구성 성분이 분해되어 여러 가지 유기산의 생성으로 인해 김치 고유의 신선한 신맛을 갖게 되므로 pH와 산도는 김치의 주요 품질 지표라고 할 수 있다. 3주 간의 저장 기간 후에 7종의 시판된 김치와 2종의 얼레지 김치의 pH를 비교해 보면, 7종의 김치와 2종의 얼레지 김치 모두 3.46~3.89의 수치를 보여, 큰 차이 없이 비슷한 수준의 pH를 보이는 것을 볼 수 있었다.

김치의 산도 변화는 발효 중 젖산균이 원재료나 양념중의 당류를 이용하여 생성된 젖산 및 유기산에 의한 것으로 Lactic acid가 가장 많고, Acetic acid와 Succinic acid, Malic acid 등은 생성량이 적으며 김치의 산도 변화에 젖산균이 가장 크게 작용하는 것으로 알려져 있다(Bang BH등 2008). 9종의 김치 산도 변화량은 Table 18. 과 같으며, 9종의 김치 모두 3주의 저장기간이 지난 후에 산도가 증가하는 것을 볼 수 있었다. 산도 초기 값은 동치미의 산도가 0.077로 가장 낮은 값을 보이고 있으며, 2종의 얼레지 김치는 0.5부근으로 갓김치와 비슷한 값을 보였다. 3주의 저장 기간 후에 산도의 변화량은 동치미가 가장 낮은 0.387의 변화량을 보였으며, 얼레지 김치의 산도 변화량은 0.905로 총각김치 1.067과 가장 근접한 수치를 보였고, 얼레지 불김치의 산도 변화량은 1.288로 갓김치의 변화량인 1.320과 거의 비슷한 값을 보였다.

Table 19. Changes in pH and total acidity of Kimchi(9) during Fermentation at 15°C

Kimchi kinds (15°C)	Period (Week)	pH	Total acidity
<i>Dolsan Gat-kimchi</i>	0	5.30	0.545
	3	3.73	1.865
<i>Dongchimi</i>	0	4.80	0.077
	3	3.61	0.455
<i>Nabak-Kimchi</i>	0	5.10	0.131
	3	3.47	0.703
<i>Pogi-kimchi</i>	0	6.11	0.284
	3	3.71	1.536
<i>baik-kimchi</i>	0	5.45	0.135
	3	3.56	0.788
<i>Yulmoo-kimchi</i>	0	5.30	0.360
	3	3.87	0.986
<i>Chonggak-kimchi</i>	0	6.41	0.248
	3	3.89	1.324
<i>Eolregi-kimchi</i>	0	5.33	0.518
	3	3.84	1.423
<i>Eolregi-Mul-kimchi</i>	0	4.35	0.577
	3	3.46	1.865

㉔ 당도 및 염도, 환원당의 변화

시판된 7종의 김치와 2종의 얼레지 김치가 3주의 저장기간을 거친 후에 당도, 염도, 환원당 측정 결과는 Table 20. 과 같다. 당도의 경우 얼레지 김치 2종은 다른 시판중인 김치와 마찬가지로 0.4~0.6의 수치로 당도가 감소하는 것을 볼 수 있었고, 그 중에서 나박김치만이 1.2의 높은 수치로 감소하는 것을 볼 수 있었다.

염도의 경우 김치 9종 모두 약간 감소되는 것을 볼 수 있었다. 얼레지 김치의 경우 0.79%의 변화폭으로 감소하여 다른 김치류에 비하여 약간 높은 변화폭을 보였으며, 얼레지 물김치는 0.16% 감소하여 총각김치 0.14%, 포기김치 0.11%와 비슷한 변화값을 보였다. Shin SM 등(2007)은 뽕잎 분말 첨가 김치의 숙성 중 염도의 변화에 대해서 숙성 초기에 약간 낮아지다가 3주째 약간의 증감의 변화가 있으나 거의 변화가 없이 나타났으며 이러한 변화가 비교적 적은 이유는 발효 초기에 배추 조직 내에 달수와 침투를 반복하기 때문에 발효 속성이 진행되면서 농도의 평형이 이루어졌기 때문이라고 보고하였다.

각 환원당은 발효초기에 비해 발효가 진행될수록 환원당이 꾸준히 감소하였다. 숙성초기에 환원당함량이 급격히 감소하여 그 이후에 완만히 감소하는 결과는 환원당이 젖산 등과 같은 유기산으로 전환되어 당함량이 감소하기 때문으로 생각되고, 산이 증가함에 따라 환원당 함량이 감소했다고 보고한 Kim 등의 연구결과와 일치하였다(Kim DK et al., 1994).

Table 20. Changes in Brix, salinity and reducing sugar of Kimchi(9).

Kimchi kinds (15°C)	Period (Week)	Brix (%)	Salinity (%)	Reducing sugar (mg/ml)
<i>Dolsan Gat-kimchi</i>	0	9.8	2.60	42.26
	3	9.3	2.10	17.84
<i>Dongchimi</i>	0	3.5	1.48	17.05
	3	3.0	1.18	13.73
<i>Nabak-Kimchi</i>	0	5.1	1.62	30.81
	3	3.9	1.31	13.44
<i>Pogi-kimchi</i>	0	8.7	1.76	44.14
	3	8.3	1.65	20.54
<i>baik-kimchi</i>	0	5.1	2.26	23.14
	3	4.7	1.68	14.32
<i>Yulmoo-kimchi</i>	0	7.3	2.39	32.27
	3	6.2	1.89	14.5
<i>Chonggak-kimchi</i>	0	9.2	1.98	65.76
	3	7.7	1.84	14.67
<i>Eolregi-kimchi</i>	0	15.0	3.40	81.83
	3	14.4	2.61	72.07
<i>Eolregi-Mul-kimchi</i>	0	9.9	1.37	65.96
	3	9.3	1.21	36.21

㊦ 미생물 조사

기존김치(갓김치, 동치미, 불김치, 포기김치, 백김치, 열무김치, 총각김치)와 신브랜드김치(얼레지김치, 얼레지불김치)의 품질비교를 위하여 15도에서 3주동안 저장하면서 미생물 균총의 변화를 측정하였다. 총 균수의 변화는 PCA배지를 사용하여 측정하였고, 유산균과 효모의 측정은 각각 MRS와 PDA배지를 사용하였다. 기존김치의 총균수는 0주에 불김치를 제외하고는 $10^4 \sim 10^5$ 의 수를 보였고, 3주의 숙성 후에는 갓김치, 동치미, 백김치의 경우 변화가 미비했고, 열무김치의 경우 총균수가 감소하였다. 불김치와 총각김치는 총균수가 0주에 비해 조금 증가하였다. 신브랜드김치의 경우 얼레지김치와 얼레지불김치 모두 총균수가 증가하였다. 김치의 발효에 관여하는 유산균과 효모의 균수의 변화를 살펴보면 기존김치와 신브랜드김치 모두 발효에 관여하는 균수가 증가하는 경향을 보였는데 효모의 경우 기존김치에서는 불김치와 열무김치가 큰폭으로 증가하였고, 신브랜드김치에서는 얼레지불김치가 큰폭으로 증가하였다(Table 21).

Table 21. Changes in Total cell and lactic acid bacteria of Kimchi(9) during Fermentation at 15°C for (PCA : Total cell, MRS : Lactic acid bacteria, PDA : Yeast, molds and acidic bacteria)

Kimchi kinds (15°C)	Period (Week)	PCA	MRS	PDA
<i>Dolsan Gat-kimchi</i>	0	2.2×10^5	2.9×10^3	7.9×10^4
	3	1.4×10^5	2.7×10^6	2.3×10^6
<i>Dongchimi</i>	0	3.6×10^5	1.7×10^3	1.5×10^5
	3	2.0×10^5	1.5×10^5	2.2×10^6
<i>Nabak-Kimchi</i>	0	0	1.9×10^3	0
	3	3.7×10^6	6.3×10^6	2.7×10^6
<i>Fogi-kimchi</i>	0	9.4×10^4	6.9×10^4	7.7×10^5
	3	4.2×10^5	2.1×10^6	4.0×10^5
<i>baik-kimchi</i>	0	2.6×10^5	1.8×10^3	8.9×10^4
	3	7.1×10^5	2.3×10^6	1.32×10^6
<i>Yulmoo-kimchi</i>	0	1.8×10^6	9.9×10^4	0
	3	1.4×10^5	4.5×10^5	2.5×10^6
<i>Chonggak-kimchi</i>	0	6.2×10^5	3.5×10^4	7.3×10^5
	3	4.5×10^6	9.0×10^6	9.2×10^6
<i>Eolregi-kimchi</i>	0	5.1×10^4	3.1×10^5	1.0×10^3
	3	3.7×10^6	7.3×10^6	1.0×10^7
<i>Eolregi-Mul-kimchi</i>	0	4.0×10^3	2.2×10^5	0
	3	1.7×10^6	9.7×10^6	3.3×10^6

③ 맛성분분석

㉞ 유기산 함량 측정

기존김치(갓김치, 동치미, 불김치, 포기김치, 백김치, 열무김치, 총각김치)와 신브랜드김치(얼레지김치, 얼레지불김치)의 품질비교를 위하여 유기산 함량을 측정하였다. 김치의 유기산 함량의 증가는 식욕을 증진시켜준다고 한다. 김치의 유기산 함량을 측정한 결과 발효가 진행되기 전 기존김치의 유기산 함량은 갓김치(18.7%) > 총각김치(14.4%) > 열무김치(11.1%) > 동치미(5.4%) > 백김치(5.1%) > 포기김치(4.4%) > 불김치(0.6%)로 나타났고, 신브랜드김치의 유기산 함량은 얼레지김치(0.6%) > 얼레지불김치(0.2%)로 나타났다. 발효가 진행되기 전 유기산 함량은 신브랜드 김치의 경우 기존김치보다 유기산 함량이 더 낮았다. 기존김치와 신브랜드김치를 15도에서 3주동안 숙성을 시킨 결과 기존김치의 경우 갓김치(16.6%), 동치미(2.8%), 백김치(3.9%)로 유기산 함량이 감소한 반면 불김치(3.0%), 포기김치(11.1%)의 경우 유기산 함량이 증가하는 경향을 보였고, 신브랜드 김치 중 얼레지김치(9.0%)는 유기산 함량이 15배 증가하였고, 얼레지불김치(19.8%)는 유기산 함량이 100배 증가하는 경향을 보였다.

Table 22. Changes in standard organic acid of Kimchi(9) during fermentation at 15°C for 3 week.

Kimchi kinds (15°C)	Period (Week)	Organic acid(mg/100g)						Total	LA/AA
		Oxalic acid	Malic acid	Lactic acid	Acetic acid	Citric acid	Succinic acid		
<i>Dolsan Gat-kimchi</i>	0	5411.7	0	1056.9	9626.0	2589.4	0	18687.1	0.11
	3	5267.8	0	220.7	10554.3	535.8	0	16578.6	0.02
<i>Dongchimi</i>	0	0	29.3	40.3	5120.9	253.3	0	5443.9	0.01
	3	0	0	2460.2	0	347.0	0	2807.2	0
<i>Nabak-Kimchi</i>	0	56.5	85.0	32.9	241.0	229.0	0	644.5	0.14
	3	237.1	0	1185.5	1365.2	183.5	0	2971.4	0.87
<i>Pogi-kimchi</i>	0	1434.3	521.3	0	2176.7	230.4	79.4	4442.1	0
	3	3968.4	0	2208.9	4561.0	333.4	0	11071.6	0.48
<i>baik-kimchi</i>	0	493.7	83.1	0	3940.3	472.5	70.5	5060.2	0
	3	2737.7	0	0	841.5	220.2	67.4	3866.8	0
<i>Yulmoo-kimchi</i>	0	5830.8	0	299.1	4234.0	285.4	429.0	11078.3	0.07
	3	6426.5	0	1530.4	3961.2	0	96.6	12014.7	0.39
<i>Chonggak-kimchi</i>	0	4576.3	450.5	0	5836.7	2241.3	1327.5	14432.3	0
	3	6525.4	0	2146.5	4868.3	0	0	13540.1	0.44
<i>Eolregi-kimchi</i>	0	0	485.3	0	28.4	0	81.0	594.7	0
	3	0	684.6	1906.5	3558.9	2561.5	324.0	9035.5	0.54
<i>Eolregi-Mul-kimchi</i>	0	0	213.1	0	0	0	0	213.1	0
	3	0	198.6	5879.4	9411.0	4261.5	86.9	19837.4	0.62

㉔ 아미노산 분석 조건

기존김치(갯김치, 동치미, 물김치, 포기김치, 백김치, 열무김치, 총각김치)와 신브랜드김치(얼레지김치, 얼레지물김치)의 품질비교를 위하여 아미노산 함량을 측정하였다. 김치는 숙성되면서 단백질이 아미노산으로 분해되면서 감칠맛이 증가한다고 한다.

숙성 전 기존김치의 아미노산 함량은 0.02 ~ 0.35%로 나타났으며, 신브랜드 김치의 경우 얼레지김치 0.49%, 얼레지물김치 0.4%로 기존김치보다 아미노산 함량이 더 높았다. 15°C에서 3주 동안 숙성시킨 후 아미노산함량을 비교한 결과 기존김치 중 갯김치, 물김치, 포기김치, 열무김치는 아미노산 함량의 변화가 적은 반면, 동치미는 3주 숙성 후 아미노산함량이 0주에 비해 74.4% 증가하였고, 백김치 53.2%, 총각김치는 35%가 증가하였다. 3주 숙성 후 신브랜드 김치 중 얼레지김치는 아미노산함량이 0주에 비해 16.4%증가하였고, 얼레지물김치는 30.73%가 증가하였다. 기존김치와 신브랜드김치의 Total 아미노산 함량 변화에는 전체적으로 조금씩 각각의 아미노산 성분의 함량이 증가함으로써 Total 아미노산 함량이 증가하는 경향을 보였다.

○ 갓김치의 아미노산 함량

Table 23. Changes in standard amino acid of *Dolsan Gat-kimchi* during fermentation at 15°C storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾ (mg/100ml)									
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	
0	19.94	7.98	9.10	42.34	14.04	45.99	26.51	2.74	10.77	
	5.43	10.80	13.00	31.97	3.16	70.55	32.10	2.38	12.32	
Dolsan	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau	
	15.30	23.04	8.17	16.03	28.25	5.47	12.38	0	7.23	
Gat-kimchi	18.09	33.71	2.89	19.92	9.02	7.22	0	0	5.53	
	Urea	Asp-NH ₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA	
0	0	14.58	1.32	1.38	1.47	7.05	0	3.59	2.48	
3	0	16.22	0	1.68	1.02	8.36	0	3.90	1.53	
0	g-ABA	EOHNH ₂	Hyls	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total	
	10.43	2.88	0	7.90	0	0	0	0	348.37	
3	32.33	3.63	0	4.63	0.25	0	0	0	351.65	

¹⁾ Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isoleucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : Histidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyric acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyric acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hyls : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine

○ 동치미의 아미노산 함량

Table 24. Changes in standard amino acid of *Dongchimi* during fermentation at 15°C storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾									
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	
Dongchimi	0	1.52	0.45	0.85	1.94	0.65	2.76	1.46	0.29	0.11
	3	0.87	1.91	2.45	7.31	3.45	14.75	6.41	0.67	1.74
		Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau
	0	0.28	0.45	0	0	0.49	0	1.99	0	0.28
	3	2.94	5.59	0.43	3.76	1.73	1.06	0	0	0.98
		Urea	Asp-NH ₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA
	0	0	0.91	0	0	0	0.24	0	0	0
	3	0	2.93	0	0	0.24	1.66	0	1.92	0
		g-ABA	EOHNH ₂	Hyls	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total
	0	3.84	0	1.36	0	0	0	0	0	19.86
	3	11.26	0.47	1.61	1.43	0	0	0	0	77.58

¹⁾Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isoleucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : Histidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyric acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyric acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hyls : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine.

○ 불김치의 아미노산 함량

Table 25. Changes in standard amino acid of *Nabak-Kimchi* during fermentation at 15°C storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾									
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	
Nabak-Kimchi	0	4.80	2.02	2.69	4.92	2.65	6.50	4.14	0.71	1.09
	3	0.37	1.02	1.38	5.26	3.54	16.48	5.23	0.25	0.70
		Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau
	0	1.74	2.45	0.90	1.99	2.98	0.53	5.34	0	1.94
	3	1.54	2.85	0	2.04	0.58	0.50	0	0	1.78
		Urea	Asp-NH ₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA
	0	0	5.25	0	0	0	0.60	0	2.04	0
	3	0	4.45	0	0	0.25	1.90	0.18	2.32	0
		g-ABA	EOHNH ₂	Hyls	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total
	0	5.77	0	1.74	0.52	0	0	0	0	63.30
	3	15.97	0.90	0	0.52	0	0	0	0	70.00

¹⁾Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isoleucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : H

istidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyrac acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyrac acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hylys : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine

○ 배추김치의 아미노산 함량

Table 26. Changes in standard amino acid of *Pogi-kimchi* during fermentation at 15°C storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾									
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	
Pogi-kimchi	0	28.24	11.55	13.20	29.32	12.46	33.43	21.34	1.77	8.04
	3	11.72	13.71	16.72	19.06	14.05	54.78	23.98	0.91	5.75
		Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau
	0	11.81	16.18	7.36	10.28	20.96	5.14	35.62	0	8.18
	3	12.13	20.80	1.45	10.96	6.06	4.22	1.10	0	5.31
		Urea	Asp-NH ₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA
	0	0	24.56	0	1.15	2.57	4.30	0	2.43	0.35
	3	26.19	24.17	0	00.85	1.33	3.40	0.46	1.06	0.08
		g-ABA	EOHNH ₂	Hylys	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total
	0	22.60	3.15	0	4.46	0.85	0	0	0	341.33
	3	45.90	4.43	0	1.39	1.78	0	0	0	333.75

¹⁾ Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isolucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : Histidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyrac acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyrac acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hylys : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine

○ 백김치의 아미노산 함량

Table 27. Changes in standard amino acid of *baik-kimchi* during fermentation at 15°C storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾									
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	
baik-kimchi	0	3.55	1.99	2.65	4.57	1.84	8.14	3.93	0.90	1.12
	3	2.91	4.45	6.20	11.33	4.80	20.95	8.81	0.77	2.13
		Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau
	0	1.80	2.09	1.01	1.29	2.78	0.68	4.73	0	0.53
	3	3.56	6.37	1.40	3.33	3.40	1.38	0.77	0	1.15
		Urea	Asp-NH ₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA
	0	0	4.19	0	0	0.22	0.51	0	0.06	0
	3	6.71	8.25	0	0	0.55	1.23	0.31	0.20	0
		g-ABA	EOHNH ₂	Hylys	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total
	0	7.65	0.42	0	0.69	0	0	0	0	57.34
	3	19.20	1.21	0	0.56	0.59	0	0	0	122.52

¹⁾ Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isolucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : Histidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyric acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyric acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hylys : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine

○ 열무김치의 아미노산 함량

Table 28. Changes in standard amino acid of *Yulmoo-kimchi* during fermentation at 15°C storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾									
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	
Yulmoo-kimchi	0	16.77	9.0	9.71	16.79	8.97	25.60	17.61	2.51	7.21
	3	4.27	10.37	11.37	13.58	11.32	39.93	20.08	1.73	6.24
		Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau
	0	10.64	15.32	6.60	11.50	19.13	3.71	25.04	0	4.36
	3	10.50	18.79	4.36	10.80	12.19	2.72	2.49	0	3.18
		Urea	Asp-NH₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA
	0	0	12.68	0	1.02	1.76	2.90	0	1.07	0
	3	1.45	12.54	0	0	1.42	3.18	0.97	0.53	0.05
		g-ABA	EOHNH₂	Hylys	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total
	0	16.80	2.92	0	3.80	0.52	0	0	0	253.95
	3	30.39	3.16	0	4.32	0.83	0	0	0	242.74

¹⁾ Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isolucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : Histidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyric acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyric acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hylys : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine

○ 총각김치의 아미노산 함량

Table 29. Changes in standard amino acid of *Chonggak-kimchi* during fermentation at 15°C storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾									
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	
0	9.68	7.06	10.19	15.50	5.59	18.80	14.12	1.92	2.70	
	12.72	17.67	12.62	1.24	35.02	1.67	0	7.28	0.28	
3	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau	
	6.82	8.88	3.88	5.67	10.74	3.54	30.58	0	2.92	
Chonggak-kimchi	18.96	2.48	13.10	1.43	1.51	0	5.76	0	4.04	
	Urea	Asp-NH ₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA	
0	0	11.87	0.94	0	0.39	1.55	0	0.51	0	
3	19.09	21.48	0	23.46	4.34	20.72	18.77	0.17	53.28	
0	g-ABA	EOHNH ₂	Hyls	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total	
	31.45	3.14	0	1.26	1.08	0	0	0	210.78	
3	2.20	4.36	3.06	12.94	4.75	0	0	0	324.42	

¹⁾ Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isolucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : Histidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyric acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyric acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hyls : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine

(나) 소재를 활용한 전통발효식품의 품질특성

① 저장기간에 따른 이화학적 분석

㉞ pH 및 총 산도

얼레지김치와 얼레지 불김치의 발효 및 저장 중 pH의 변화를 나타낸 결과는 Fig 13. 과 같다. 저장 초기에 얼레지김치는 pH 5.33, 얼레지 불김치는 pH 4.35였고, 저장 기간이 경과함에 따라 얼레지 불김치는 서서히 감소하는 수치를 보였고, 얼레지 김치는 저장 1주일 후에 0.16으로 소폭 감소하다가 저장 3주후에 0.71로 급속히 감소하는 것을 볼 수 있었다(Table 30).

산도의 경우에는 Fig 14. 에서 보는 바와 같이 저장기간이 지남에 따라 증가하는 것을 볼 수 있었다. 얼레지 김치의 경우에는 초기 0.578%이었고, 저장 1주와 3주에는 변화량이 0.12%정도로 급속하게 증가하였고 저장 2주에는 0.036%로 소폭 증가하는 것을 볼 수 있었다. 그리고 얼레지 불김치의 경우에는 저장기간에 따라 비교적일정한 값으로 증가하는 것을 볼 수 있었다.

Table 30. Changes in pH and total acidity of Eolregi kimchi and Eolregi mul kimchi during Fermentation at 4°C for

Kimchi kinds (4°C)	Period (Week)	pH	Total acidity
<i>Eolregi-kimchi</i>	0	5.33	0.518
	1	5.17	0.640
	2	5.17	0.676
	3	4.46	0.820
<i>Eolregi-Mul-kimchi</i>	0	4.35	0.577
	1	4.28	0.613
	2	4.27	0.667
	3	4.23	0.775

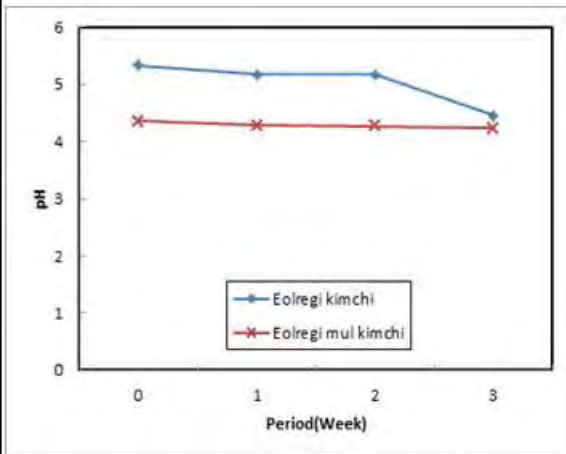


Figure 13. Changes in pH of *Eolregi kimchi* and *Eolregi mul kimchi* during Fermentation at 4°C for 3 weeks.

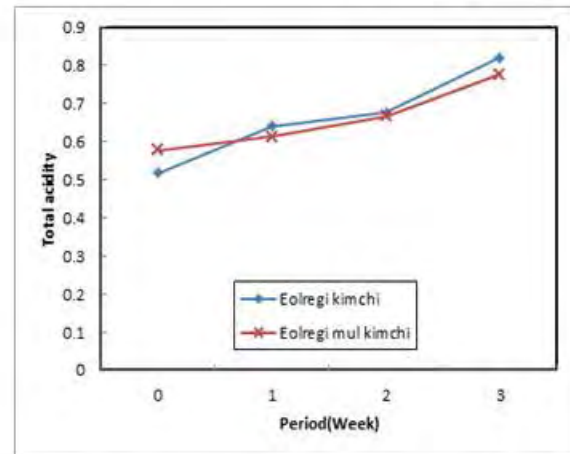


Figure 14. Changes in total acidity of *Eolregi kimchi* and *Eolregi mul kimchi* during Fermentation at 4°C for 3 weeks.

㊦ 당도 및 염도, 환원당의 변화

Fig 15. 은 얼레지김치와 얼레지 불김치의 발효과정 중의 당도의 변화의 양상을 나타낸 것이다. 얼레지 김치의 경우 초기 15.0%의 당도를 보이고, 저장 기간이 흐름에 따라 소폭 증가하다가 저장 3주후에 감소하였고, 얼레지 불김치의 경우에는 초기 9.85%의 값을 보였으며 저장 1주후에 소폭 감소하였다가 점차 증가하는 경향을 보였다.

염도의 경우에는 Fig 16., 과 같이 얼레지 김치는 초기 3.40%의 염도에서 저장 1주에는 소폭 감소했다가 저장 2주에 소폭 증가한 후에 저장 3주에 다시 소폭 감소하는 경향을 보였고, 얼레지 불김치도 마찬가지로 초기 1.37%의 염도에서 얼레지 김치와 같이 저장 기간이 증가함에 따라 감소, 증가, 감소하는 경향을 보였다.

얼레지 김치 2종의 환원당 결과는 Fig 17. 와 같은데, 염도값과 비슷한 경향의 결과를 보였다. 얼레지 김치는 초기 81.8의 값을 보였다가 저장 1주에 1.8만큼 소폭 감소하였다가 2주에 20.9로 대폭 증가한 후에 다시 81.3%로 대폭 감소하였고, 얼레지 불김치의 경우에도 감소하였다 증가한 후, 다시 감소하는 경향을 보여주었다.

Table 31. Changes in Brix, salinity and reducing sugar of Eolregi kimchi and Eolregi mul kimchi during Fermentation at 4°C for

Kimchi kinds (4°C)	Period (Week)	Brix (%)	Salinity (%)	Reducing sugar (mg/ml)
<i>Eolregi-kimchi</i>	0	15.0	3.40	81.8
	1	15.8	3.02	80.0
	2	16.7	3.26	100.9
	3	15.4	2.80	81.3
<i>Eolregi-Mul-kimchi</i>	0	9.85	1.37	63.0
	1	9.75	1.19	60.0
	2	10.15	1.29	72.2
	3	10.35	1.16	66.3

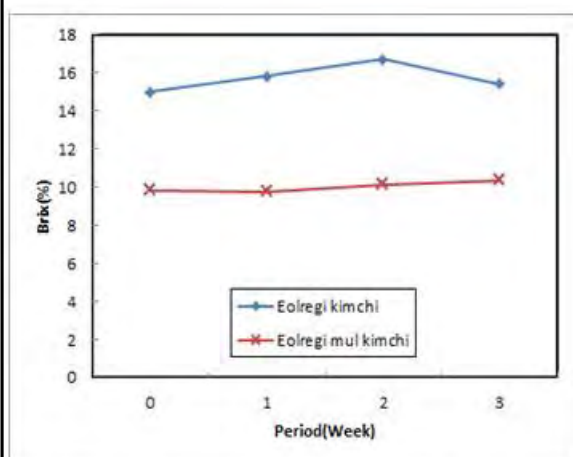


Figure 15. Changes in Brix of *Eolregi kimchi* and *Eolregi mul kimchi* during Fermentation at 4°C for 3 weeks.

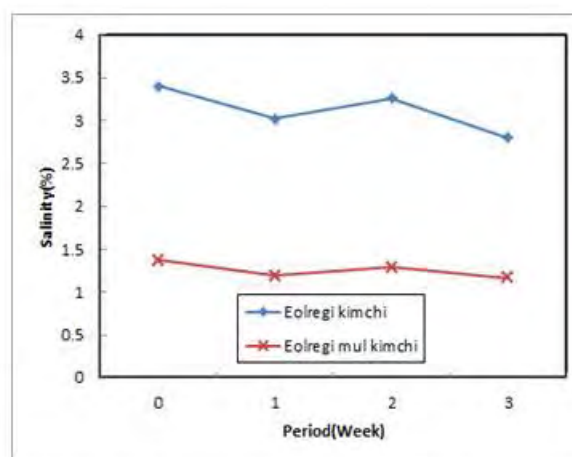


Figure 16. Changes in Salinity of *Eolregi kimchi* and *Eolregi mul kimchi* during Fermentation at 4°C for 3 weeks.

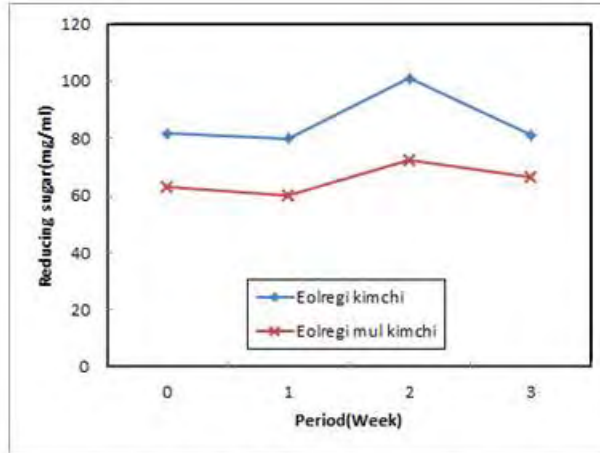


Figure 17. Changes in Reducing sugar of *Eolregi kimchi* and *Eolregi mul kimchi* during Fermentation at 4°C for

㉔ 미생물 조사

얼레지김치와 얼레지불김치를 4도에서 3주동안 저장하면서 미생물 균총의 변화를 측정하였다. 총 균수의 변화는 PCA배지를 사용하여 측정하였고, 유산균과 효모의 측정은 각각 MRS와 PDA배지를 사용하였다. 얼레지김치와 얼레지불김치의 총균수는 0주에 $10^3 \sim 10^4$ 의 수를 보였고, 3주의 숙성 중 1주차에는 큰폭으로 증가하다가 2주차부터 다소 감소하는 경향을 보였다. 김치의 발효에 관여하는 유산균과 효모의 균수의 변화를 살펴보면 얼레지김치와 얼레지불김치 모두 0주에 비해 1주차에 증가하다가 2주차 부터는 다소 감소하는 경향을 보였다.

Table 32. Changes in Total cell and lactic acid bacteria of *Eolregi kimchi* and *Eolregi mul kimchi* during Fermentation at 4°C for (PCA : Total cell, MRS : Lactic acid bacteria, PDA : Yeast, molds and acidic bacteria)

Kimchi kinds (Oday, 15°C)	Period (Week)	PCA	MRS	PDA
<i>Eolregi-kimchi</i>	0	5.1×10^4	3.1×10^5	1.0×10^3
	1	1.4×10^7	1.1×10^6	1.8×10^7
	2	1.6×10^5	8.0×10^5	6.0×10^6
	3	2.5×10^5	4.0×10^4	8.4×10^5
<i>Eolregi-Mul-kimchi</i>	0	4.0×10^3	2.2×10^5	0
	1	3.4×10^7	5.6×10^6	2.6×10^7
	2	3.2×10^6	2.7×10^6	7.1×10^5
	3	1.9×10^6	1.5×10^6	3.4×10^6

② 맛성분 분석

㉞ 유기산 함량 측정

얼레지김치와 얼레지불김치의 저장 중 품질변화를 관찰하기 위하여 4도에서 3주동안 저장하면서 유기산 함량을 측정하였다. 유기산 함량을 측정한 결과 얼레지김치와 얼레지불김치 모두 1주의 숙성중에 유기산 함량이 가장 높았으며, 0주에 비해 얼레지김치는 10배가 증가하였고, 얼레지불김치의 경우 23배 증가하였다. 1주 후에는 얼레지김치와 얼레지불김치 모두 유기산 함량이 조금씩 감소하는 경향을 보였다. 얼레지김치와 얼레지불김치의 저장중 유기산 성분들의 변화를 살펴보면 oxalic acid의 경우 얼레지김치와 얼레지불김치 모두 검출되지 않았고, acetic acid와 succinic acid의 경우 얼레지김치에서는 검출되었지만, 얼레지불김치에서는 검출되지 않았다. Malic acid의 경우 얼레지김치와 얼레지불김치 모두 감소하는 경향을 보였고, lactic acid의 경우 2주동안 증가하다가 3주에서는 검출이 되지 않았다.

Table 33. Changes in standard organic acid of *Eolregi-kimchi* during fermentation at 4°C for 3 week.

Kimchi kinds (4°C)	Period (Week)	Organic acid(mg/100g)							
		Oxalic acid	Malic acid	Lactic acid	Acetic acid	Citric acid	Succinic acid	Total	LA/AA
<i>Eolregi-kimchi</i>	0	0	485.3	0	28.4	0	81.0	594.7	0
	1	0	142.2	2753.2	0	3652.0	54.5	6601.9	0
	2	0	217.5	2925.6	0	0	0	3143.1	0
	3	0	18.8	0	1884.0	429.1	191.6	2523.5	0
<i>Eolregi-Mul-kimchi</i>	0	0	213.1	0	0	0	0	213.1	0
	1	0	0	3519.4	0	1184.6	0	4704.1	0
	2	0	455.5	3671.3	0	0	0	4126.8	0
	3	0	192.7	0	0	1273.5	0	1466.2	0

㊦ 아미노산 함량 측정

○ 얼레지 김치의 아미노산 함량 (15℃ 저장)

Table 34. Changes in standard amino acid of *Eolregi-kimchi* during fermentation at 15℃ storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾										
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met		
Eolregi-kimchi	0	26.65	15.36	22.59	40.31	11.89	37.35	33.72	2.08	10.39	
	3	29.74	21.35	29.72	39.70	16.18	51.97	44.34	3.10	14.32	
		Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau	
	0	35.57	12.05	27.75	5.85	1.35	0	46.01	0	7.79	
	3	27.93	51.61	22.09	36.10	35.52	12.81	38.00	0	6.75	
		Urea	Asp-NH₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA	
	0	0	24.48	6.33	0	2.51	9.62	33.95	0.36	15.31	
	3	0	24.56	7.85	0	3.63	10.88	0.87	4.24	3.45	
		g-ABA	EOHNH₂	Hyllys	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total	
	0	1.65	3.28	5.27	34.43	11.46	0	0	0	485.38	
	3	25.71	4.49	0	9.70	1.79	0	2.15	0	580.55	

¹⁾ Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isolucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : Histidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyric acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyric acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hyllys : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine

○ 얼레지 불김치의 아미노산 함량 (15℃ 저장)

Table 35. Changes in standard amino acid of *Eolregi-Mul-kimchi* during fermentation at 15℃ storage for 3 weeks.

Fermentation period(weeks)	Amino acid ¹⁾										
	Asp	THR	Ser	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met		
Eolregi-Mul-kimchi	0	13.90	14.58	21.74	32.33	17.70	300.07	28.14	0.55	6.33	
	3	25.56	21.20	32.57	46.87	22.30	46.15	41.94	2.68	12.58	
		Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	pro	Tau	
	0	17.46	34.08	17.69	24.18	32.76	9.74	42.06	0	3.66	
	3	26.61	50.93	22.35	37.09	43.11	13.85	13.83	0	4.20	
		Urea	Asp-NH₄	SAR	a-AAA	Cit	a-ABA	Cysthi	b-Ala	b-AiBA	
	0	0	20.37	6.61	0	0.46	7.67	0	1.26	1.19	
	3	0	26.11	11.77	0	3.07	9.45	0.93	3.52	2.86	
		g-ABA	EOHNH₂	Hyllys	Orn	1Mehis	3Mehis	Ans	Car	Total	
	0	6.92	2.32	0	1.69	1.89	0	0	0	397.33	
	3	14.15	4.13	0	31.50	2.28	0	0	0	573.59	

¹⁾ Asp : Aspartic acid, THR : Threonine, Ser : Serine, Glu : Glutamic acid, Gly : Glycine, Ala : Alanine, Val : Valine, Cys : Cystine, Met : Methionine, Ile : Isoleucine, Leu : Leucine, Tyr : Tyrosine, Phe : Phenylalanine, Lys : Lysine, His : Histidine, Arg : Arginine, Pro : Proline, Tau : Taurine, Urea : Urea, Asp-NH₄ : Asparagine, SAR : Sarcosine, a-AAA : α-amino adipic acid, Cit : Citrulline, a-ABA : α-amino-n-butyric acid, Cysthi : Cystathionine, b-Ala : β-Alanine, b-AiBA : β-Amino isobutyric acid, g-ABA : γ-amino-n-butyric acid, EOHNH₂ : Tryptophan, Hyls : Hydroxylysine, Orn : Ornithine, 1Mehis : 1-Methylhistidine, 3Mehis : 3-Methylhistidine, Ans : Anserine, Car : Carnosine.

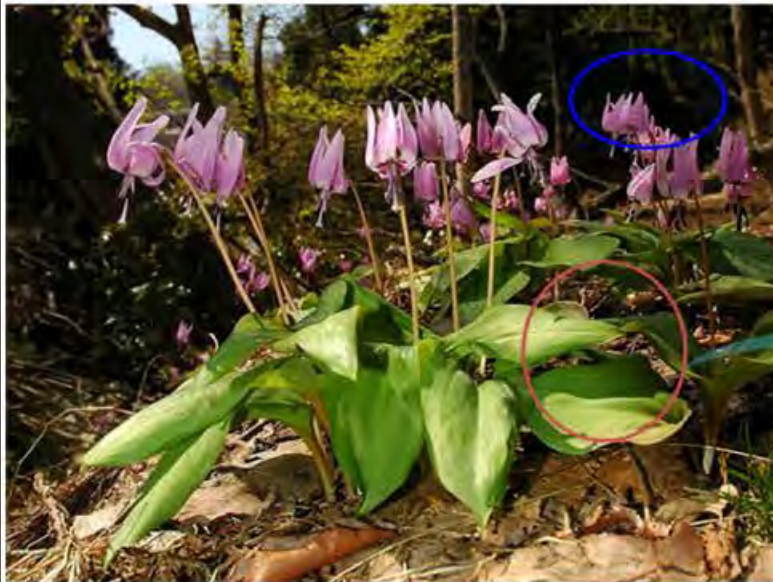
5. 식이요법용 기능성 장류 및 관련 제품 개발

가. 선별소재의 기능성 평가

(1) 소재 선별

식품의약품안전처 원재료검색의 결과는 다음과 같다. 식품가공학적 사용가능한 소재는 알레지, 함초 및 갈대로 사용부위가 제한적이다. 1차년도 연구결과와 순천의 지역적 특성 및 소재공급 가능성 등을 고려하여 기능성 소재는 알레지를 선택하였고 식용 외 용제소재로는 히어리를 사용하여 연구를 진행하였다.

원재료	이명	학명	생약명	식용가능여부		
				가능	제한적	불가능
알레지	가재무릇, 산우두, 차저엽산자고, 알레지나물	<i>Erythronium japonicum</i> Descaisne	차저엽산자고 (車前葉山慈姑) -전초	어린 잎		
히어리	히어리, 납판나무	<i>Corylopsis coreana</i> Uyeki				
통통마 디	Crabgrass, Slander glasswort, Glassworts, Samphire, 함초, 진초, 복초, 염초	<i>Salicornia herbacea</i> (L.) L. <i>Salicornia europaea</i> L. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. <i>Phragmites communis</i> Trin	함초	잎 /줄기		
갈대	달, 갈, Common reed, Reed, Bog reed, 갈대뿌리, 수로죽, 갈대, 달뿌리풀, 갈팡, 줄기, 갈대순, 노위 (蘆葦), 노화 (蘆花), 위엽 (蘆葉)	노근(蘆根) 노경(蘆莖) 노엽(蘆葉) 노화(蘆花)	노근 (蘆根) 노경(蘆莖) 노엽(蘆葉) 노화(蘆花)	어린 순 /뿌리		



Scientific classification	
Kingdom:	Plantae
(unranked):	Angiosperms
(unranked):	Monocots
Order:	Liliales
Family:	Liliaceae
Genus:	<i>Erythronium</i>
Species:	<i>E. japonicum</i>

Binomial name
Erythronium japonicum
 Decne.

- Evidence-base evaluation**
- Nutritional, functional information decision
 - Standard specification decision

(2) 용매분획별 추출물 제조 및 수율 측정

본 연구에서 사용된 얼레지추출물은 다음과 같이 실시하여 각각의 분획별 추출분말을 얻었다. 즉 식품가공학적 사용가능 용매인 주정(발효알코올)을 이용하여 1차 추출분말을 제조한 후 Fig 18과 같이 각각의 분획별추출물을 얻었다. 생리활성에 유용성분의 분리를 위하여 얼레지 및 히어리 메탄올추출물분획도 동시에 실행하였다(Fig. 19)

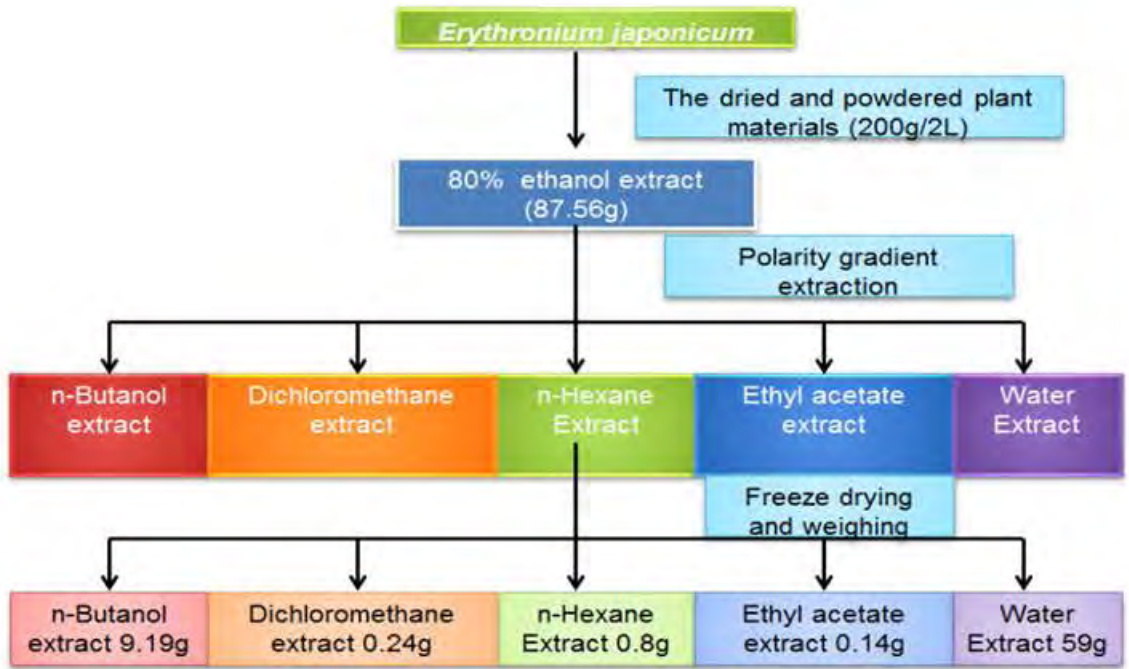


Fig. 18. Polarity gradient extraction flowchart.

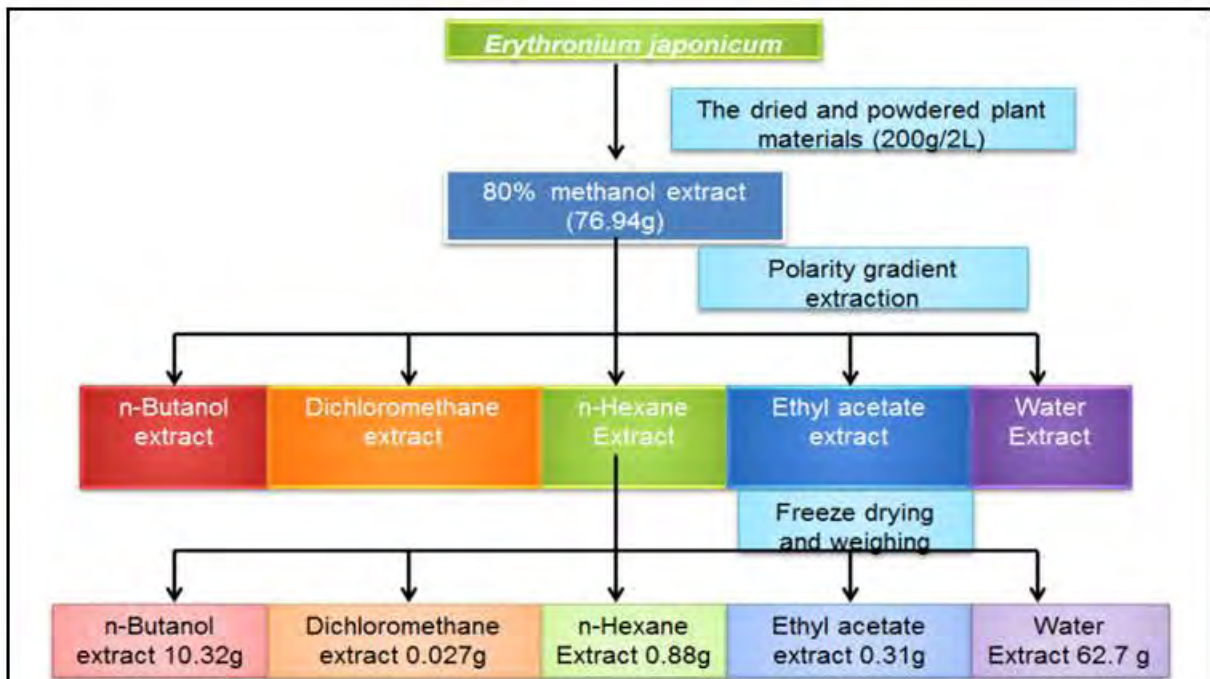


Fig 19. Polarity gradient extraction flowchart.

(3) 선별소재의 유용성분분석

(가) 폴리페놀

식품이나 체내 생체막에 존재하고 있는 지질은 활성산소에 의해 산화되어 식품의 품질변화나 생체노화를 일으키는 것으로 알려져 있는데, 이러한 산화를 방지하기 위하여 천연 항산화제인 페놀성 화합물이 널리 이용하고 있다 (Nijveldt RJ et al., 2001) 동결건조얼리지추출분말 중 페놀성 화합물의 함량은 분석결과는 다음과 같다(Fig. 5). 표준물질은 chlorogenic acid 10, 25, 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 를 사용하였다. ($y=0.0541x$, $R^2 = 0.9968$)

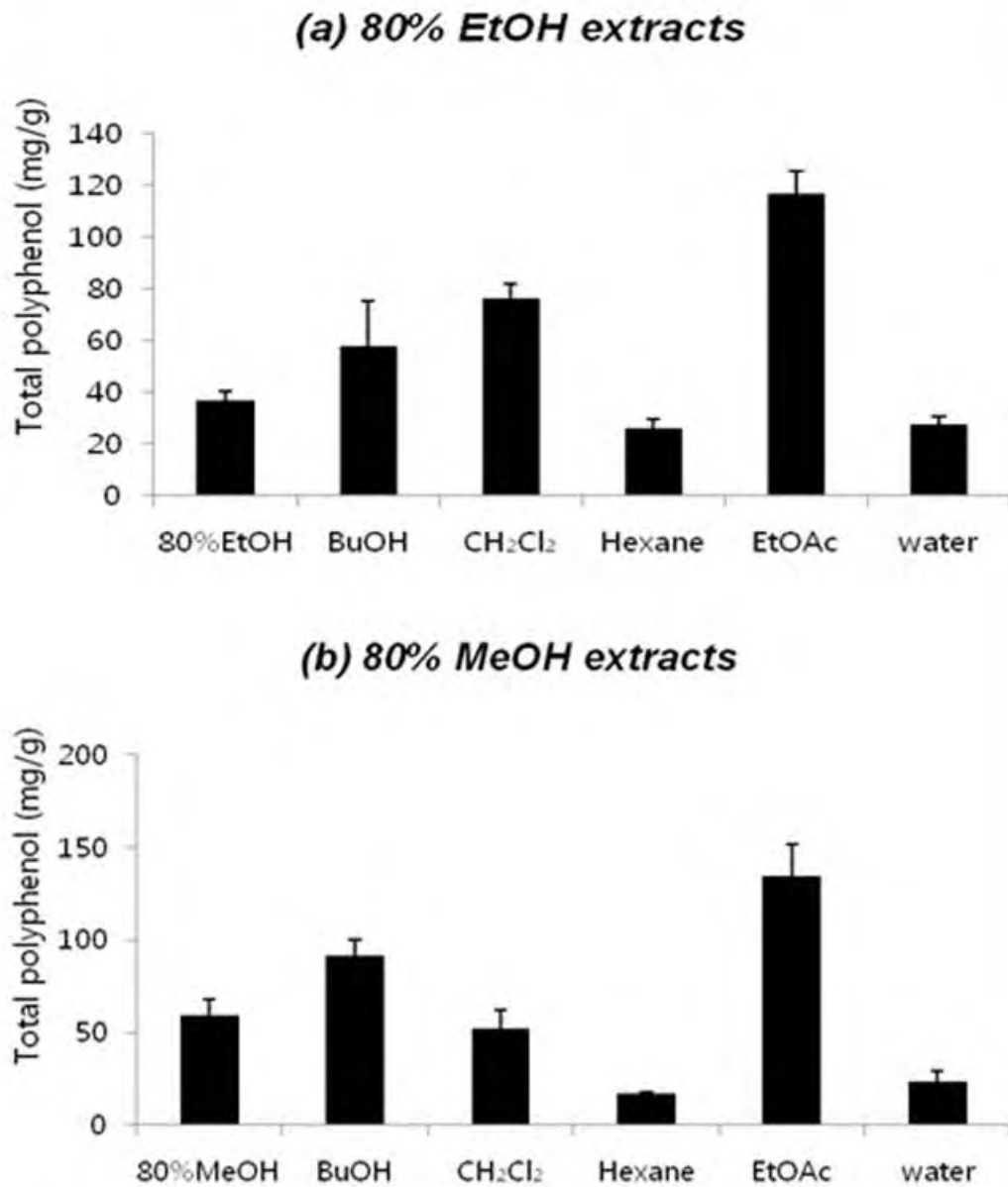


Fig. 20. Antioxidant Properties of Various solvent extracts of Total Phenolics contents(TPC) of *Erythronium japonicum*. Each bar represents the mean±SEM (n=3).

(나) 플라보노이드

플라보노이드는 페놀계 화합물로 천연생물소재의 종류와 함량은 품종에 따라 다르며, 항암, 항염, 항고혈압, 항균, 항산화 등 여러가지 생리적작용을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Benavente-Garcia 0 et al., 2008) (Fig. 6). 이때 표준물질은 Quercetin 10, 25, 50, 100 μ g/mL를 사용하였다. ($y=0.0124x$, $R^2 = 0.9664$)

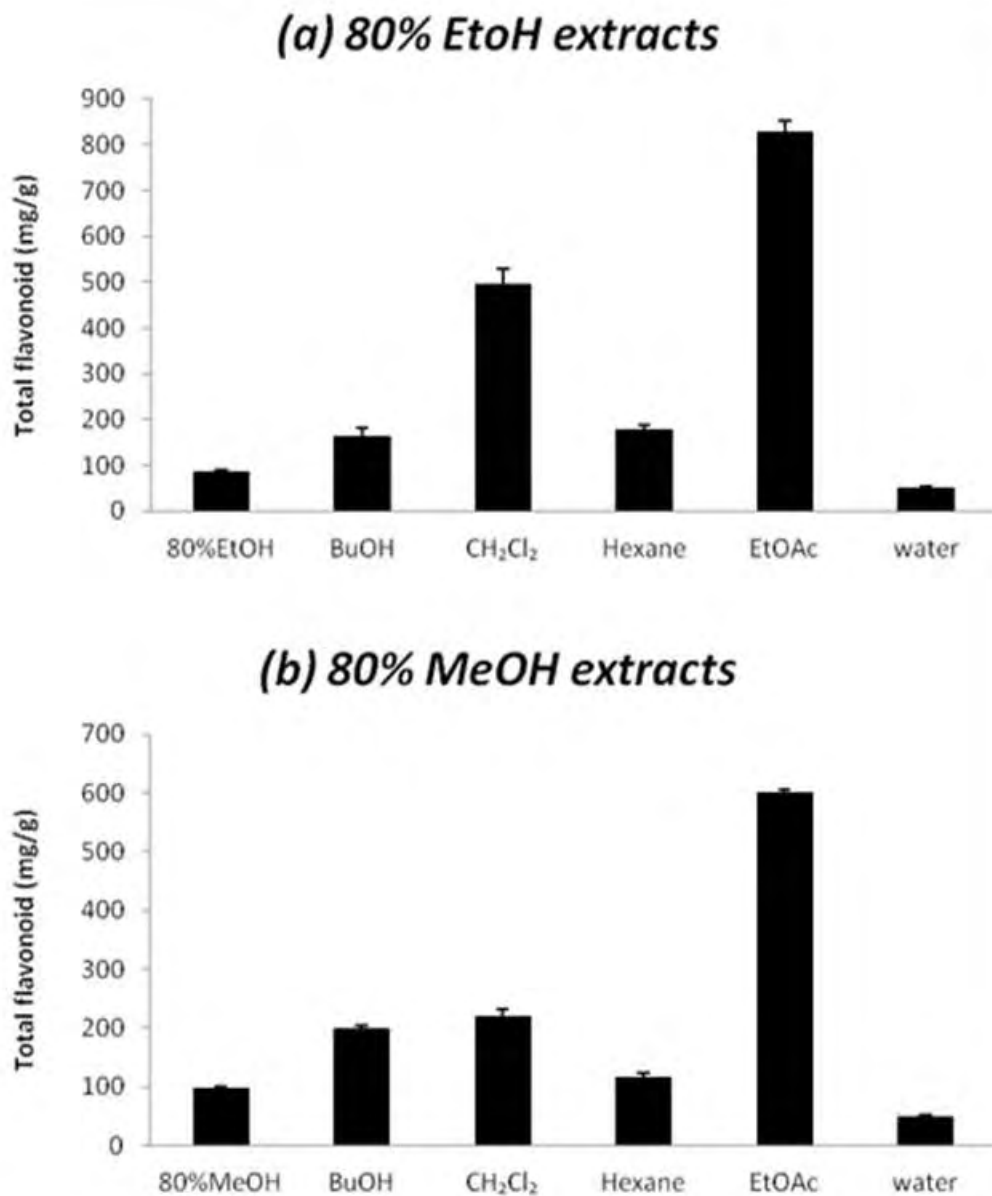


Fig. 21. Antioxidant Properties of Various solvent extracts of Total flavonoids contents(TPC) of *Erythronium japonicum* Each bar represents the mean±SEM (n=3).

(다) DPPH radical 소거능

얼레지추출물에 대한 항산화 활성은 DPPH free radical 소거법으로 측정한 결과, ethyl acetate 분획에 높은 항산화활성을 보였다(Fig. 3). 이때 표준물질은 Vitamine C 20, 40, 80, 160 µg/mL를 사용하였다. ($y=0.2991x$, $R^2 = 0.9983$)

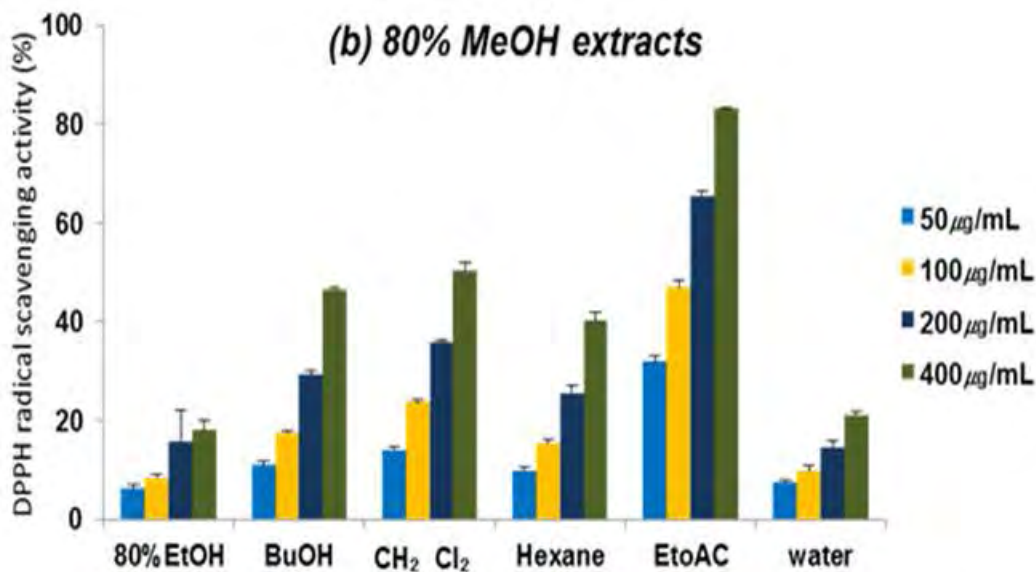
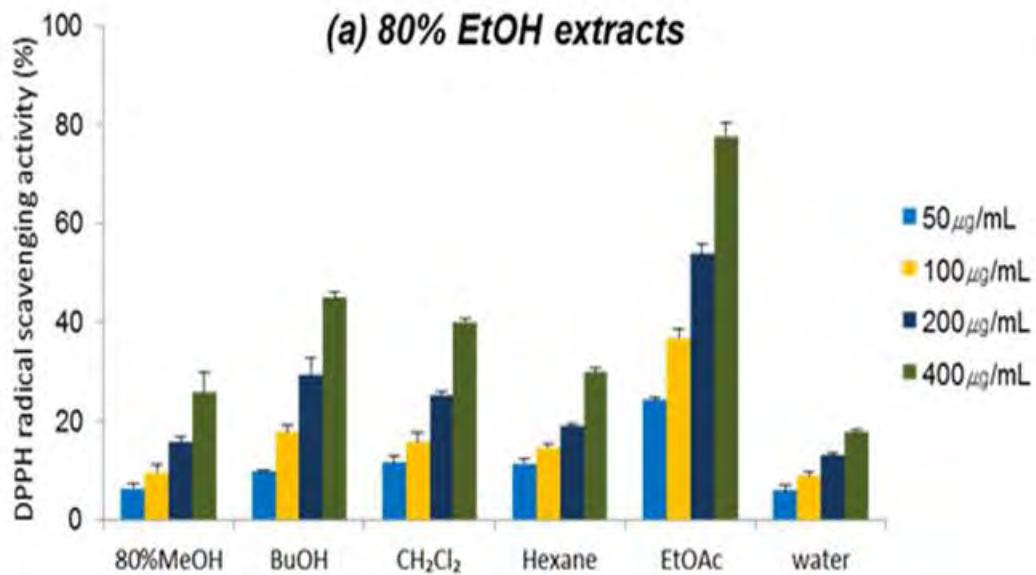


Fig. 22. DPPH radical-scavenging activity of 80% ethanol(a) and methanol(b) extracts from *Erythronium japonicum*. Each bar represents the mean±SEM (n=3).

(라) ABTS radical 소거능

엘레지추출물에 대한 항산화 활성은 ABST 라디칼 소거능 분석 결과, ethyl acetate 분획에 높은 항산화활성을 보였다(Fig. 4). 이때 표준물질은 Vitamine C 20, 40, 80, 160 µg/mL를 사용하였다. ($y=0.5674x$, $R^2 = 0.8035$)

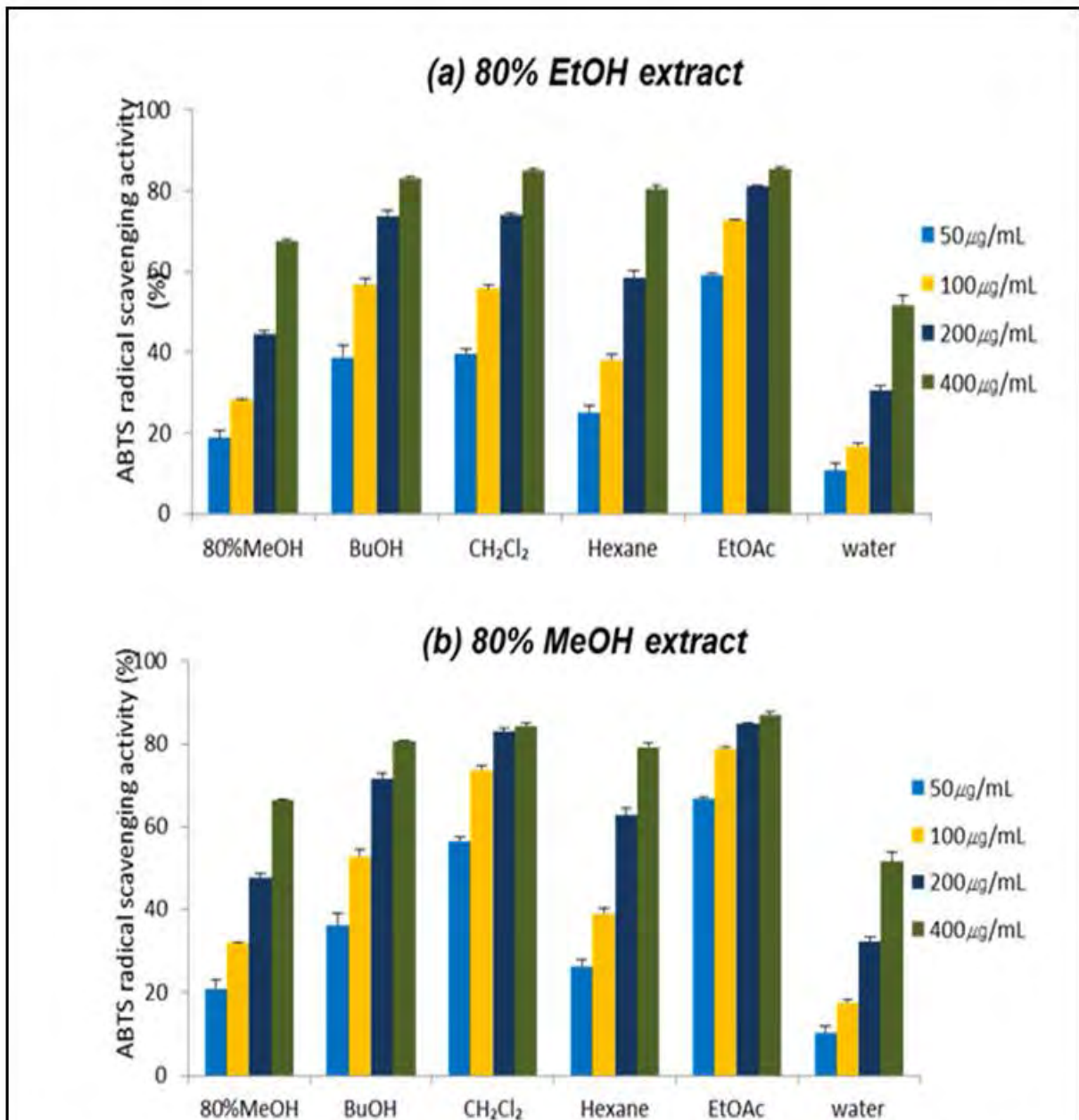


Fig. 23. ABTS free radical scavenging activity of 80% ethanol(a) and methanol(b) extracts of *Erythronium japonicum*. Each bar represents the mean±SEM (n=3).

(마) HPLC에 의한 폴리페놀 분석

얼레지 잎의 폴리페놀 함량을 분석한 결과는 Fig. 7, 8, Table 2 과 같다. Albutin, Chlorogenic acid, Caffeic acid 각각의 폴리페놀 함량은 Caffeic acid는 1.158mg/1g ext.의 함량을 보였고, Caffeic acid를 제외한 다른 폴리페놀의 함량은 분석 되지 않았다.

- ① Chlorogenic acid는 배, 감자, 커피, 사과, berry 류에 다량 함유되어 있고, 생체 내에서 과산화지질의 생성 억제효과, 콜레스테롤 생합성 억제효과, 항산화 및 항암 작용이 있는 것으로 알려져 있다. 그리고 Caffeic acid는 발암억제제로서 작용하

고, 생체 안과 밖에서 항산화제로 알려졌다.

Table 36. The contents of pheniloc acid and flavonoid of *Erythronium japonicum* leaf

Sample	Albutin (mg/g)	Chlorogenic acid (mg/g)	Caffeic acid (mg/g)
<i>Erythronium japonicum</i> leaf	0	0	1.158±0.042

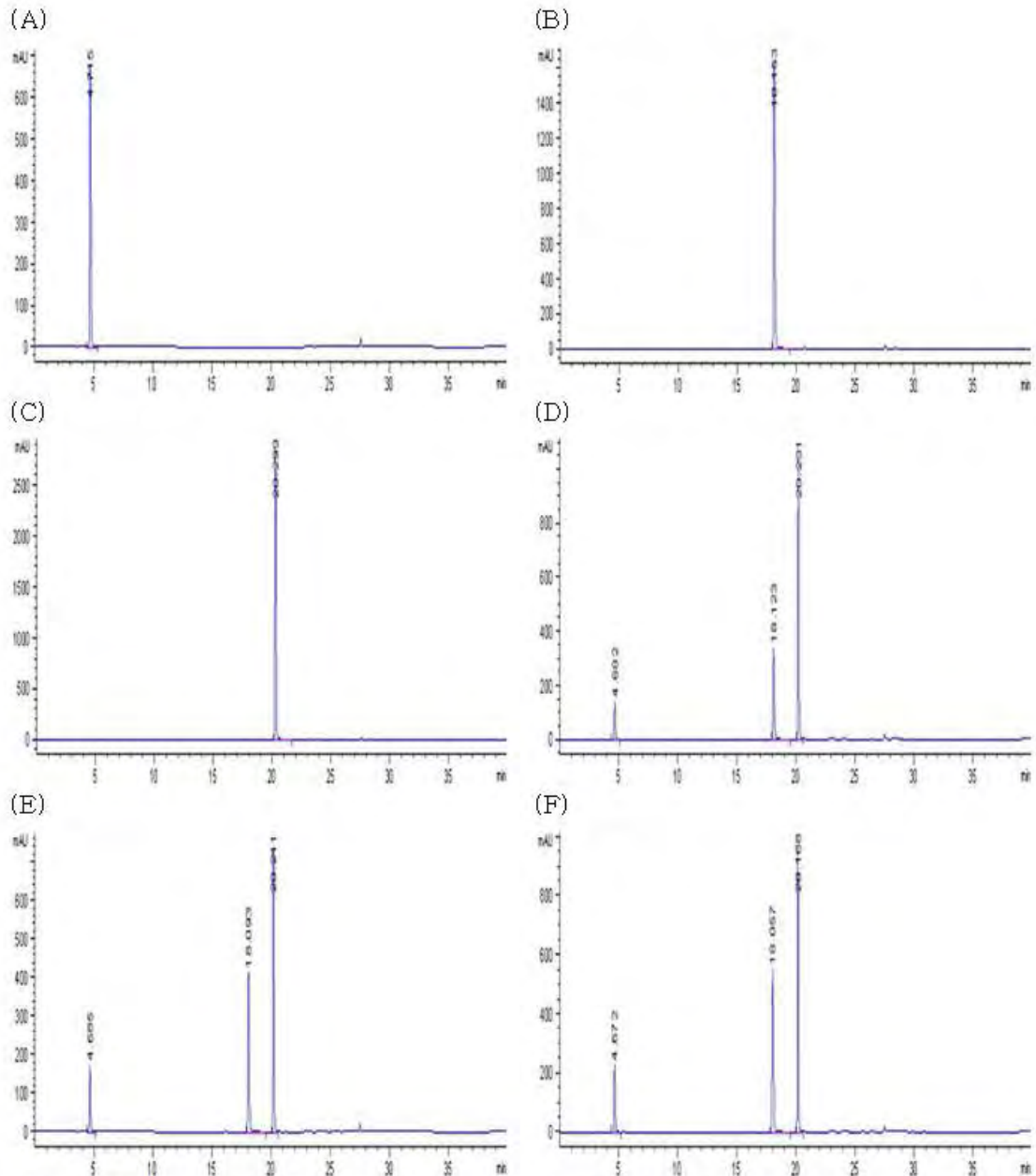


Fig. 24. HPLC chromatogram of the polyphenol standards ((A): Albutin; (B): Chlorogenic acid; (C): Caffeic acid; (D), (E), (F): Standard Mixture (Albutin, Chlorogenic acid, Caffeic acid; (D): 0.20ug/ul, (E): 0.25ug/ul, (F): 0.33ug/ul)

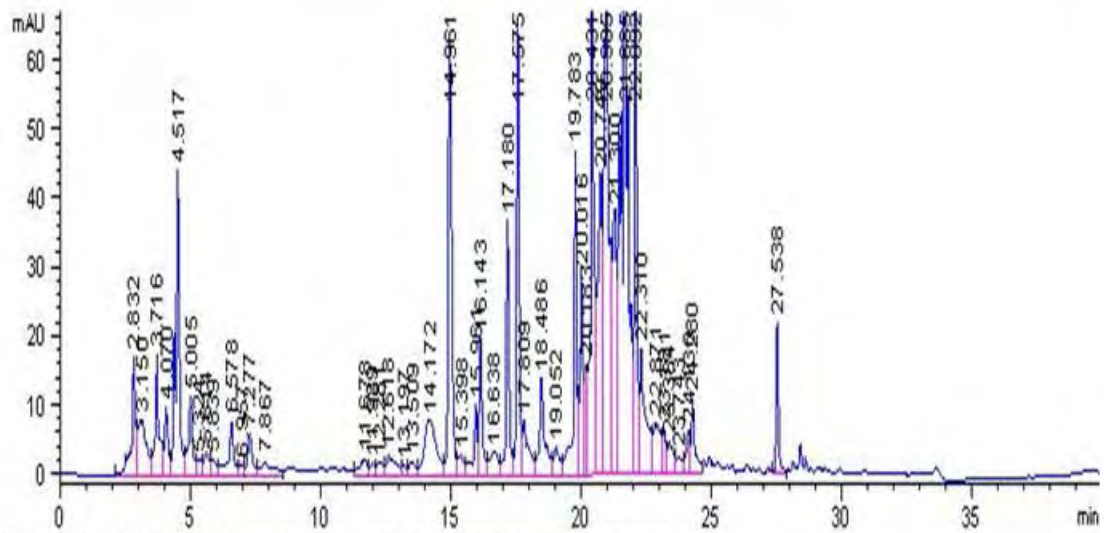


Fig. 25. HPLC chromatogram of the *Erythronium japonicum*.

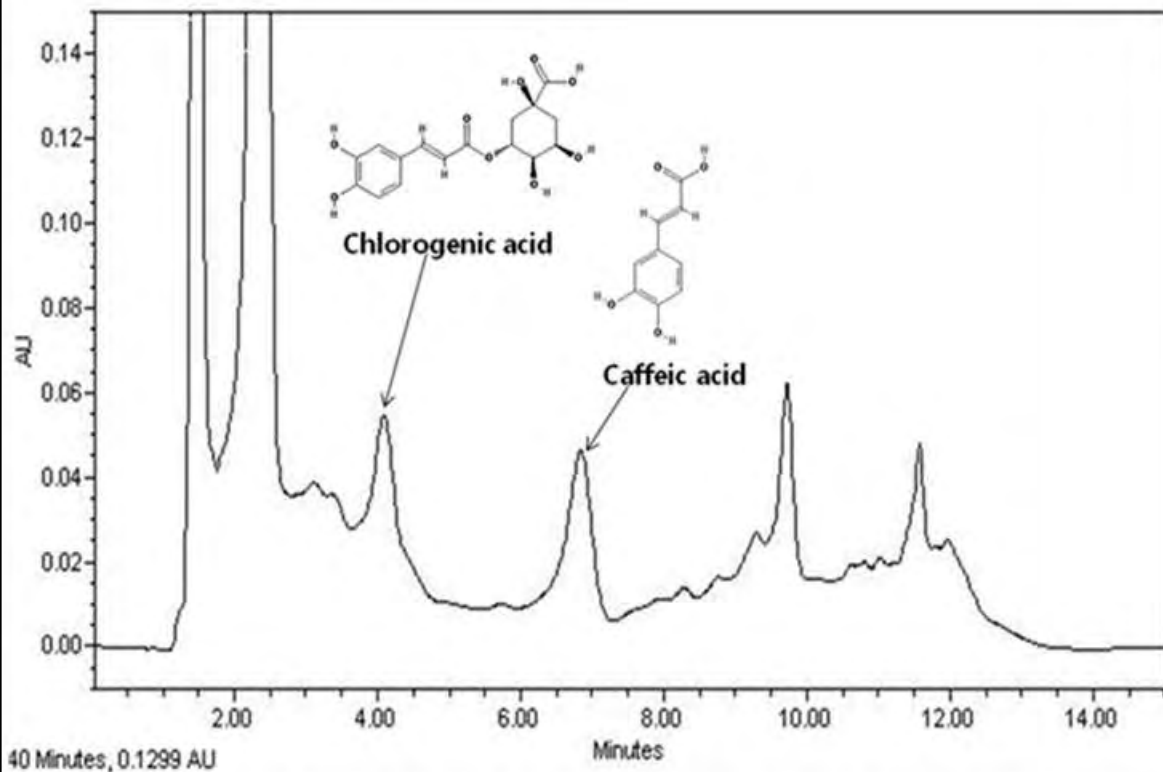


Fig 26. HPLC chromatogram of 80% MeOH extract of *Erythronium japonicum*

(4) 선별소재의 세포독성 평가(Ce11-based assay)

(가) 간암세포의 세포독성 분석

① 간암세포에 대한 항암효과를 보고자 우선 후보물질을 처리한 다음 세포 죽음을 유발되는지 관찰하면 암세포에 대한 특이적인 세포독성이 있음을 조사하였다. 본 실험에서는 엘레지분획추출물 및 추출물을 간암세포에 처리하여 시간별독성을 확인하였다(Fig 27, 28). 엘레지에탄올추출물 및 분획추출물과 메탄올추출물 및 분획추출물에서 간암세포(HeP2)에 대한 독성은 나타나지 않았다. 이는 2차 년도에 사용한 엘레지잎 소재가 어린잎으로 제한하여 실시하였기 때문이다.

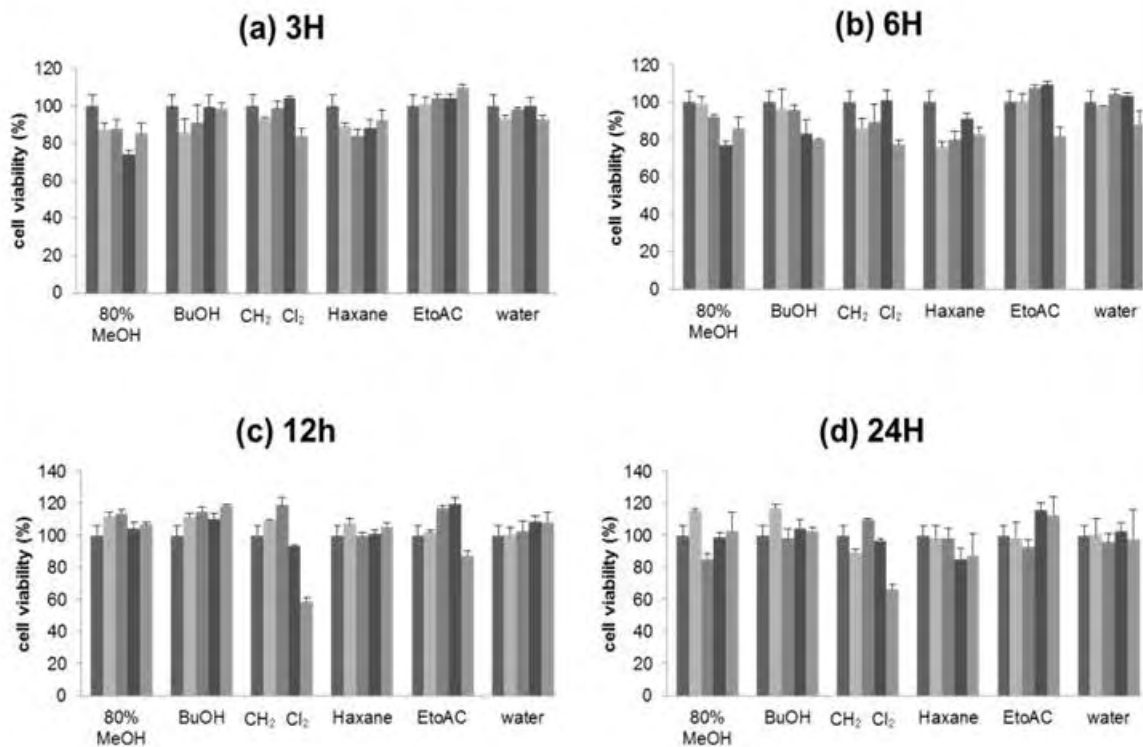


Fig. 27. The effect of *Erythronium japonicum* 80% EtOH extract on the cytotoxicity of HepG2 cells (25,50,100,200ug/mL).

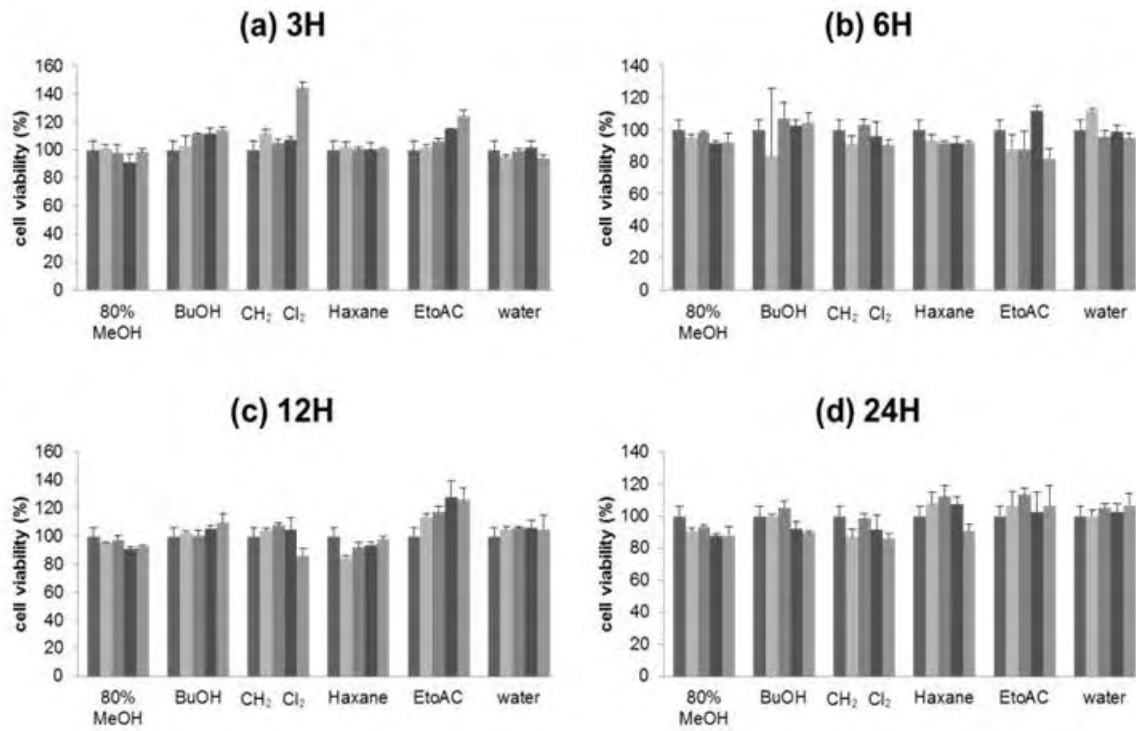


Fig. 28. The effect of Erythronium japonicum 80% MeOH extract on the cytotoxicity of HepG2 cells (25,50,100,200ug/mL).

② 유방암세포의 세포독성분석

유방암세포에 대한 항암효과를 보고자 우선 후보물질을 처리한 다음 세포 죽음을 유발되는지 관찰하면 암세포에 대한 특이적인 세포독성이 있음을 조사하였다. 얼레지 에탄올추출물 900ug/mL의 고농도에서 유방암세포인 MDA-MB-231에 대하여 50%의 세포독성을 나타내었다.

또한 얼레지 메탄올추출물의 경우 1300ug/mL에서 50%의 세포독성을 나타내었다(Fig 29, 30). 이는 얼레지추출물이 간암이 아닌 유방암세포에 대하여 독성을 나타내는 것으로 생각되었다. 작용기전적 연구를 위하여 유방암과 관련된 에스트로겐유사활성 실험을 실시하였다.

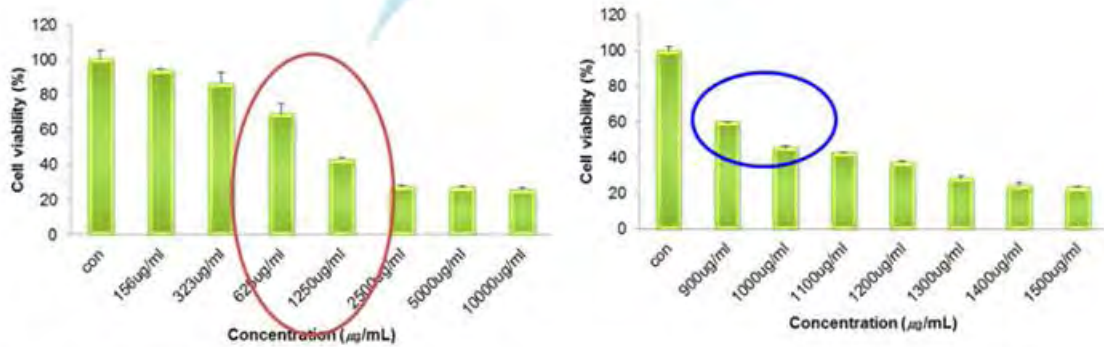


Fig. 29. The effect of *Erythronium japonicum* 80% EtOH extract on the cytotoxicity of MDA-MB0231 cells.

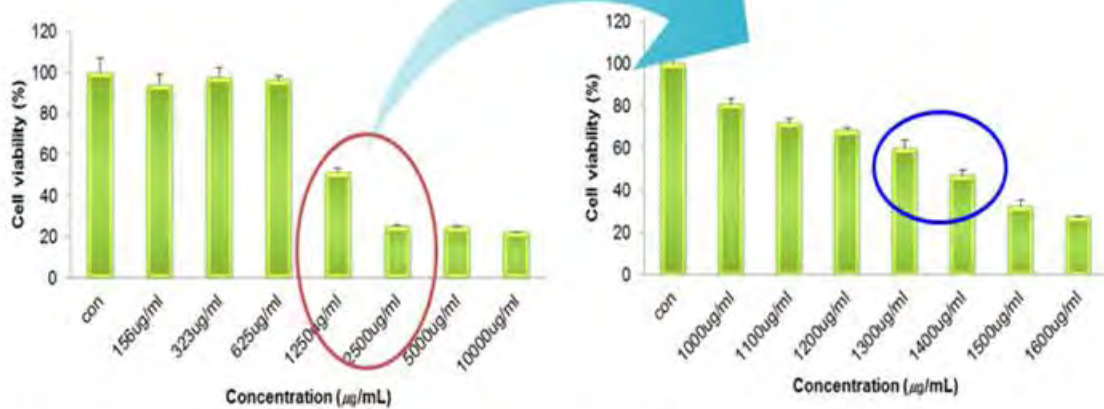


Fig. 30. The effect of *Erythronium japonicum* 80% MeOH extract on the cytotoxicity of MDA-MB0231 cells.

(5) 선별소재의 항염증능 평가(Cell-based assay)

NO(Nitric oxide)은 iNOS(inducible NO synthase: NOS II, EC 1.14.13.39)의 작용으로 형성되는 물질로 대식세포 활성화를 유도시키는 물질이다. 마우스 대식세포가 과량의 NO를 생산할 경우, apoptosis를 유도할 수 있는 것으로 보고됨 (Messmer UK et al., 1995)

(가) 알레지추출물이 세포독성에 미치는 영향

알레지추출물 80% EtOH 추출분말 및 80% MeOH 추출분말의 대식세포 독성에 관해 알아보기 위하여 RAW 264.7세포에 알레지추출분말을 다양한 농도로 처리하여 24시간 후 세포의 생존율을 측정하였다. 그 결과 알레지추출물을 처리한 실험군은 DMSO를 처리한 대조군에 비해 세포 생존율을 저하시키지 않았다. 그러나 에틸아세테이트 분획추출물에서는 약간의 독성을 나타냄 (Fig. 31, 32)

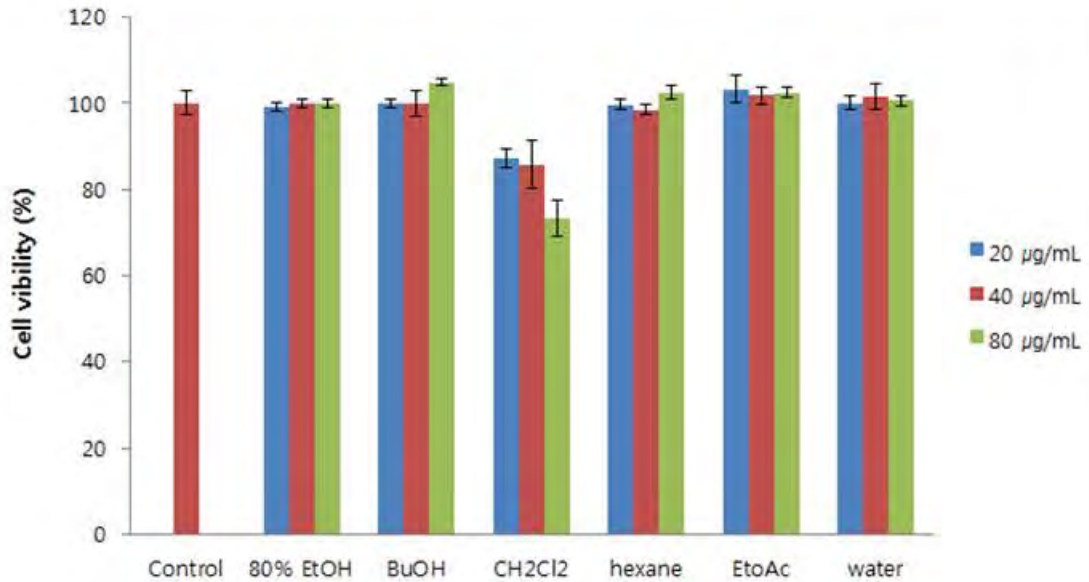


Fig. 31. Effect of EJ 80% ethanolic extract on cell viability in RAW 264.7 cells.

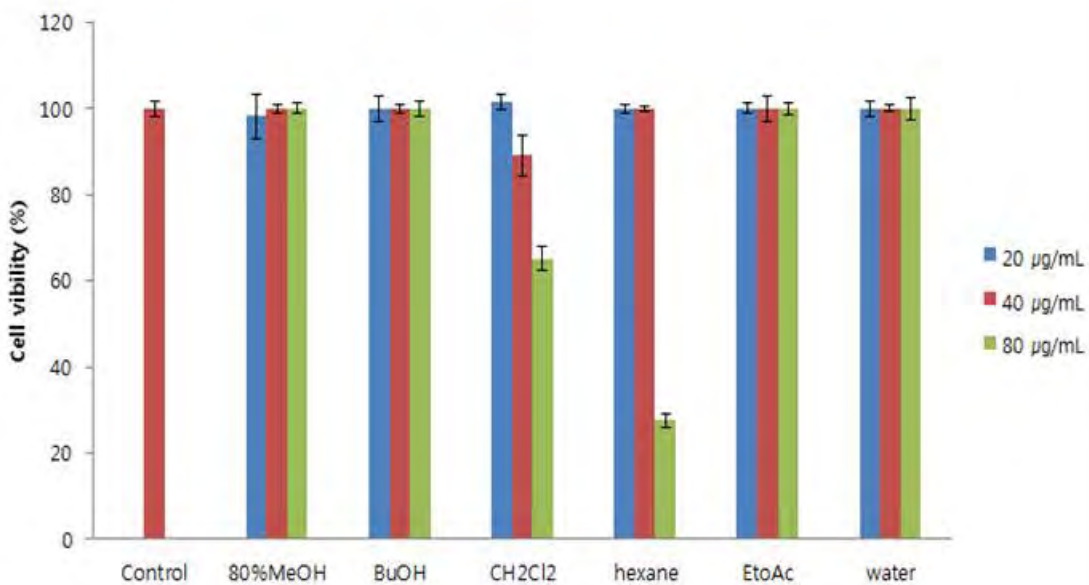


Fig. 32. Effect of EJ 80% methanolic extract on cell viability in RAW 264.7 cells.

(나) 얼레지추출물이 nitrite생성에 미치는 영향

얼레지의 함염증 작용을 알아보기 위하여 Raw 264.7세포에서 LPS자극에 의한 NO생성에 미치는 영향을 조사하였다. 얼레지를 다양한 농도로 3시간 처리하고 LPS(500ng/ml)로 자극하였다.

24시간 후 세포 상층액에서 NO의 생성을 증가시켰다. 얼레지를 전처리한 실험군에서 Nitrate의 생성이 유의하게 억제되었다(Fig. 33, 34)

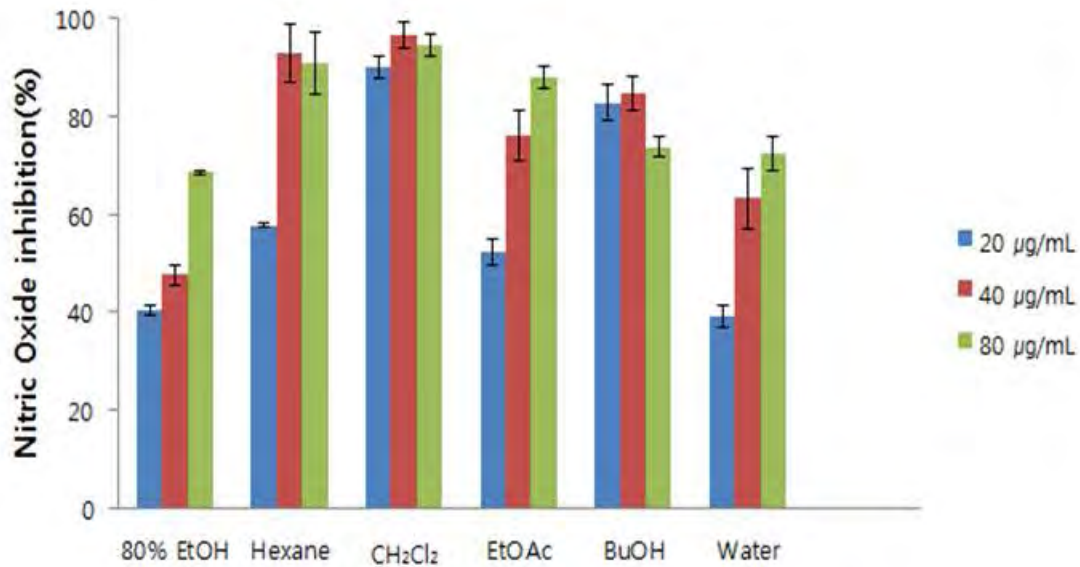


Fig. 33. The inhibitory effects of EJ 80% ethanol estrat on LPS-induced nitrate production. The cell were pre-treated with EJ as indicated concentration for 3hr, and the incubated with without LPD(500ng/mL) for 24 hr. Nitrate release was measured by Griess assay.

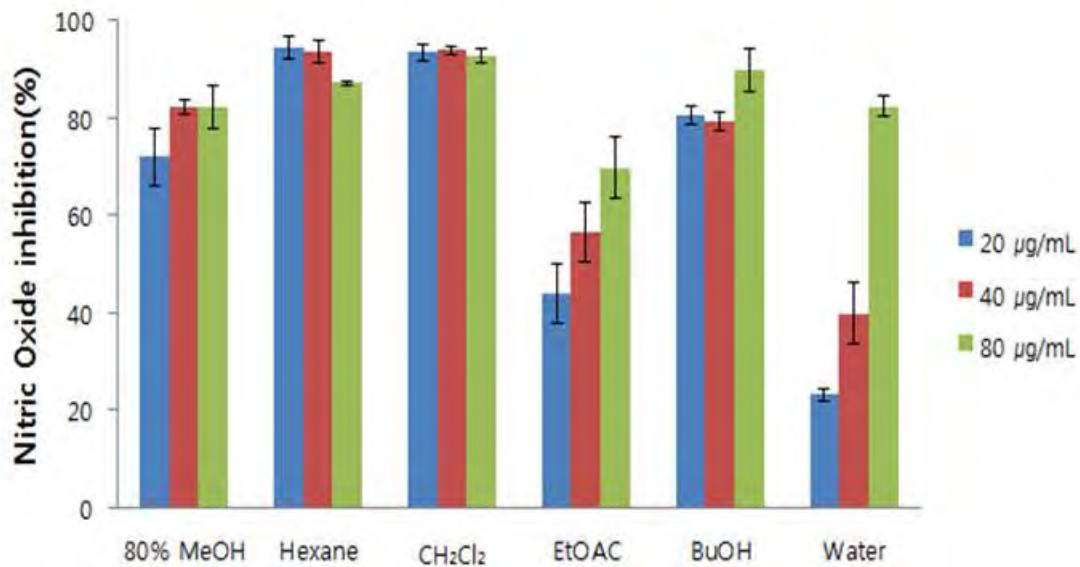


Fig. 34. The inhibitory effects of EJ 80% ethanol estrat on LPS-induced nitrate production. The cell were pre-treated with EJ as indicated concentration for 3hr, and the incubated with without LPD(500ng/mL) for 24 hr. Nitrate release was measured by Griess assay.

(6) 선별소재의 기능성 평가(Cell-based assay)

본 연구에서는 지금까지 생리활성에 대한 연구가 이루어지지 않은 알레지 추출물이 유방암전이에 미치는 영향을 조사하기 위해 인간의 유방암세포인 MDA-MB-231세포의 이동, 침윤 및 부착에 미치는 영향을 조사하고 그 작용기전을 규명하고자 하였다.

(가) 알레지 추출물이 유방암 세포의 성장에 미치는 영향 규명

알레지 용매별 추출물에 의한 유방암 세포 성장억제에 미치는 결과는 Fig. 35 에 나타내었다. 에탄올 추출물은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도 처리했을 때부터 유의적으로 성장이 억제되었다.

100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도 처리했을 때는 대조군에 비해 60%의 성장억제 효과가 나타났다. 메탄올 추출물 또한 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도 처리했을 때 부터 대조군과 유의적인 차이를 보이지만, 에탄올 추출물과 달리 250 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도처리 시 대조군에 비해 60%의 성장억제 효과가 나타났다. 따라서, 유방암세포의 성장억제효과는 메탄올 추출물에 비해 에탄올 추출물에서 더 크게 나타났다.

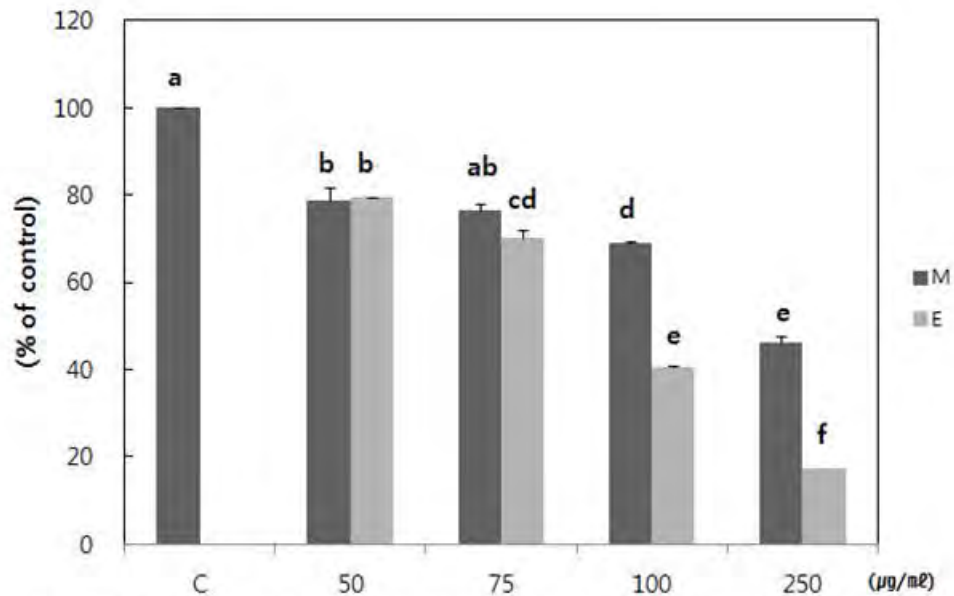


Fig. 35. Effects of *Erythronium japonicum* on the proliferation of MDA-MB-231 cells. M: methanol extract of *Erythronium japonicum* E: ethanol extract of *Erythronium japonicum*. Data are mean \pm SD. Means with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p < .05$)

(나) 알레지 추출물에 의한 유방암 세포 G2/M arrest

조직의 항상성은 세포증식과 세포사멸 사이의 균형에 의해서 조절되며, 세포증식, 세포주기 진행과 세포사멸의 균형이 비정상적으로 이루어지면 암을 유발한다. 그러므로 암세포의 증식을 억제하고 세포주기의 진행을 지연시키면서 Apoptosis을 유도하는 것은 암을 억제하는 효과적인 방법이다. 본 실험에서는 알레지 용매별 추출물의 암세포 증식 억제 현상이 특정 세포주기 Arrest와 연관성이 있는지를 알아보았다. 세포주기 각각의 시기에 해당되는 세포의 빈도를 정량화한 결과는 Table 37에 나타내었다. 결과에서 알 수 있듯이 대조군의 경우 G0/G1기에 해당되는 세포의 빈도가 52.3%정도인데 비해 S 및 G/M기에 속하는 세포의 빈도는 각각 24.8% 및 24.2%정도였다. 그러나 알레지 에탄올추출물의 경우 G2/M기에 해당되는 세포의 빈도가 추출물의 처리 농도가 증가할수록 증가되었고, 상대적으로 G1기 및 S기에 해당되는 세포의 빈도는 감소되었음을 알 수 있었다. 알레지 메탄올 추출물 처리에 따른 G2/M arrest 현상은 알레지 에탄올 추출물과 같은 결과를 보여 주었다.

Table 37. Fractions of each cell cycle phase of MDA-MB231 Human Breast cancer cells in the presence or absence of various concentrations of *Erythronium japonicum*

	<i>Erythroniumjaponicum</i> ($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)	% of cell		
		G0/G1	S	G2/M
EtOHex.	0	52.3	24.8	24.15
	50	45.6	22.7	29.9
	75	45.13	18.03	32.5
	100	41.3	17.6	34.5
	250	47.1	21.5	30
MeOHex.	0	52.3	24.8	24.15
	50	52.3	17.4	29.2
	75	52.4	17.65	28.62
	100	52.22	16.7	29.9
	250	45.5	18.8	34.9

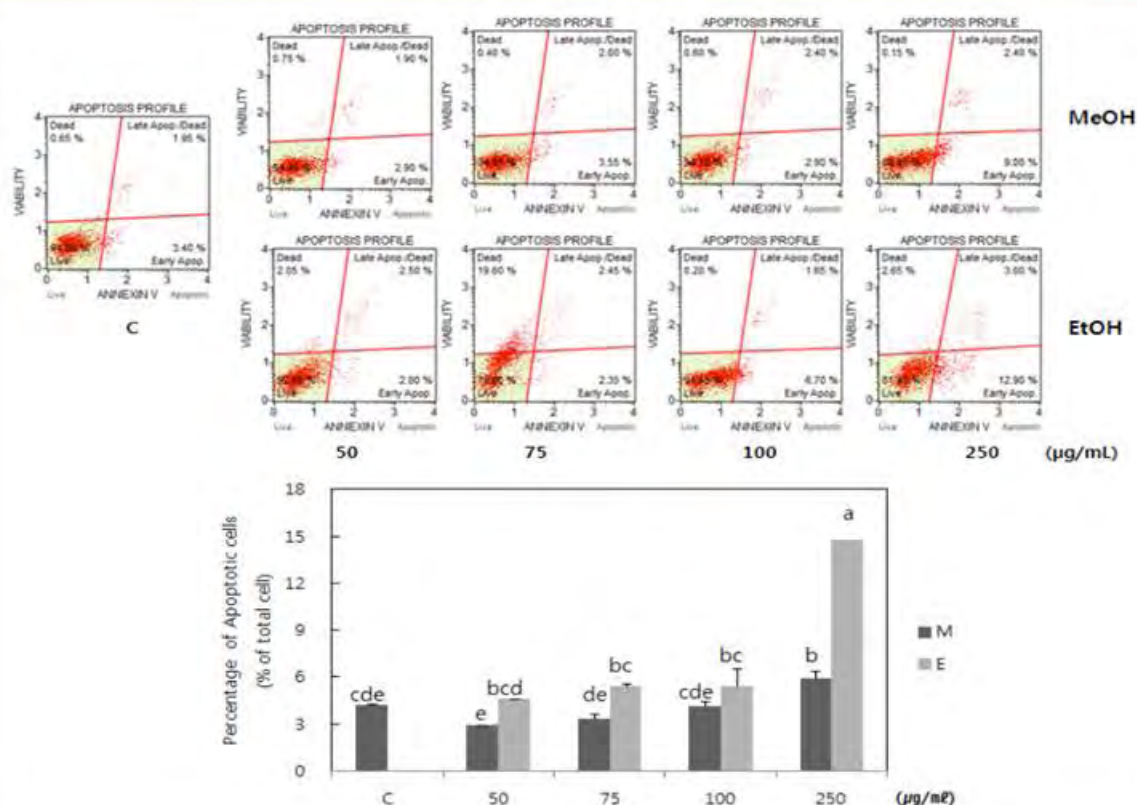


Fig. 36. Effects of *Erythronium japonicum* on the apoptosis of MDA-MB-231 cells. M: methanol extract of *Erythronium japonicum* E: ethanol extract of *Erythronium japonicum* Data are mean \pm SD. Means with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$)

(다) 엘레지 추출물이 유방암 세포의 부착에 미치는 영향 규명

엘레지 용매별 추출물이 유방암 세포주의 전이능에 미치는 영향을 살펴보고자 Adhesion assay 실시 한 결과는 Fig. 37에 나타내었다. 엘레지 에탄올 추출물은 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 농도로 처리시 유의적으로 Adhesion을 감소시켰다. 100, 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서는 억제 효과가 더 컸다. 엘레지 메탄올 추출물은 경우 처리 농도에 따라 유의적으로 감소시켰고, 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서는 엘레지 메탄올 추출물보다 엘레지 에탄올 추출물이 억제 효과가 더 컸다. 세포막의 부착은 정상 세포에서는 성장과 발달, 기관 형성에 중요한 역할을 하게 되지만, 암세포에서 부착성의 증가는 전이 과정으로 이어지게 된다. 따라서 엘레지 용매별 추출물의 Adhesion 억제효과는 유방암 전이과정을 억제하는 하나의 기전으로 작용할 것으로 사료된다.

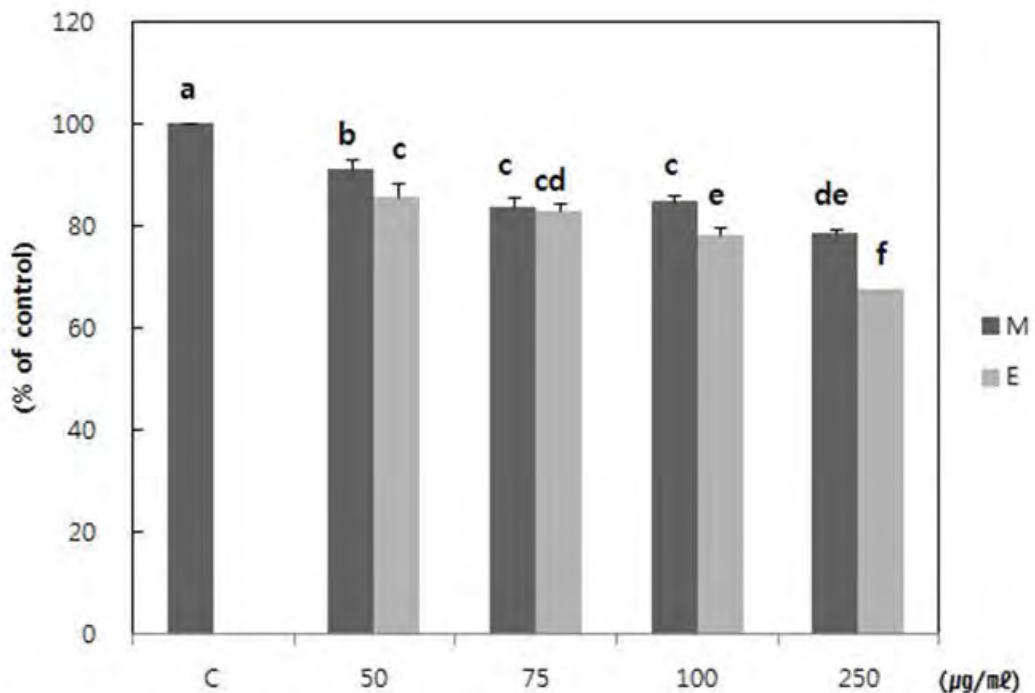
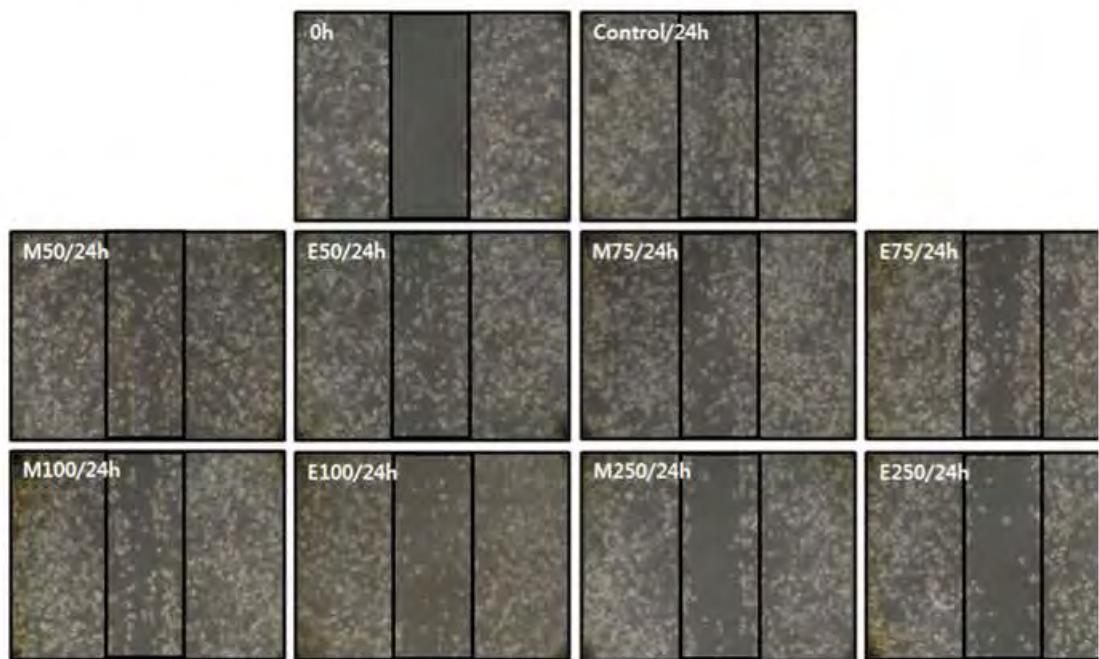


Fig. 37. Effects of *Erythronium japonicum* on the adhesion of MDA-MB-231 cells. M: methanol extract of *Erythronium japonicum* E: ethanol extract of *Erythronium japonicum*. Data are mean \pm SD. Means with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

(라) 엘레지 추출물이 유방암세포 이동에 미치는 영향 규명

엘레지 용매별 추출물에 의해 암세포 전이 과정 중 초기단계에 발생하는 암세포의 이동, 즉 혈관주위의 ECM을 분해하여 세포의 이동에 관여하는 효소의 활성을 저해하는지 조사하기 위하여 유방암 세포주를 이용한 Wounding migration assay를 실시하였다. 그 결과는 Fig. 38, 39에 나타내었다. 그 결과 엘레지 에탄올 및 메탄올추출물은 인간의 유방암세포인 MDA-MB231세포 이동이 대조군에 비해 농도에 비례하여 감소되었다. 세포의 이동성은 정상 세포에서는 태아발달과 상처조직의 회복 등에 필수적이거나 암세포의 이동성은 생리적 조절이 기능을 벗어나 암 전이를 촉진시키게 되므로 암 치료에 치명적이라 할 수 있다. 본 연구에서 유방암세포에 대해 엘레지 용매별 추출물을 처리 하였을

때 세포의 이동성이 감소하는 것으로 보아 얼레지 용매별 추출물을 통해 암세포의 침윤과 다른 전이단계 또한 억제할 것으로 생각되어 진다.



(µg/)

Fig. 38. Effects of *Erythronium japonicum* on the migration of MDA-MB-231 cells. M: methanol extract of *Erythronium japonicum* E:ethanol extract of *Erythronium japonicum* 0h & 24h: hours after making wound

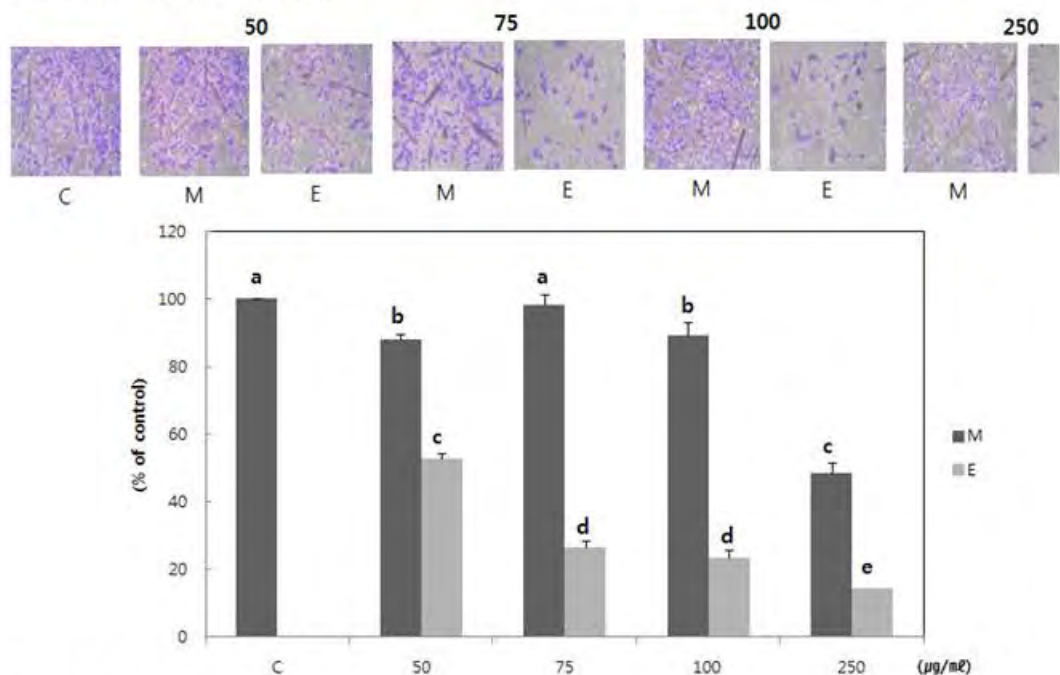


Fig. 39. Effects of *Erythronium japonicum* on the invasion of MDA-MB-231 cells. M: methanol extract of *Erythronium japonicum* E:ethanol extract of *Erythronium japonicum* Data are mean±SD. Means with the same letter are not significantly different by Duncan' s multiple range test ($p < .05$)

(마) MMP-2, MMP-9 단백질 발현에 대한 엘레지 추출물의 효과

MMP-2 및 MMP-9의 상승된 발현은 흔히 결장직장 종양, 위장 암종, 췌장 암종, 유방 암, 경구암, 흑색종, 악성 신경아교종, 연골육종 및 위장 샘암종을 포함하는 침입성 및 종양원성 암에서 흔히 발견된다. 수준은 또한 악성 별아교세포종, 암종 수막염 및 뇌 전이에서 증가된다. MMP는 기저막 및 간질 결합 조직, ECM(세포외 매트릭스)의 성분 둘다에 의해 침입성 암에서 종양 진행 및 전이를 촉진한다. MMP-2 및 MMP-9는 콜라겐 I V 및 라미닌-5를 효율적으로 분해함으로써 전이성 암 세포가 기저 막을 통해 이주하도록 한다. 엘레지추출물의 MMP-2, MMP-9 단백질을 western blotting을 통하여 실시하였다. 그 결과 MDA-MB-231 세포에서 엘레지 추출물 처리에 의한 MMP-2/-9 단백질 발현은 Fig. 18에서 나타난 바와 같이, 단백질을 감소시키는 것을 확인할 수 있었다.

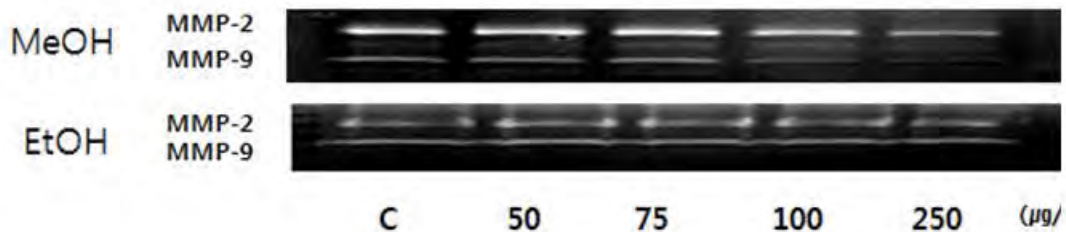


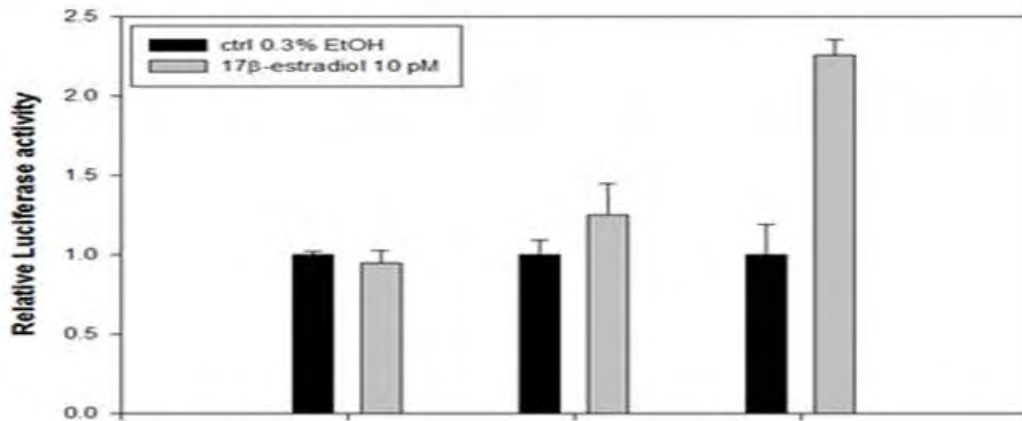
Fig. 40. Effects of *Erythronium japonicum* on the MMP2 and MMP9 activities of MDA-MB-231 cells. M: methanol extract of *Erythronium japonicum* E:ethanol extract of *Erythronium japonicum* Data are mean+SD. Means with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p < .05$)

(7) 분자적 수준의 작용기전 구명

엘레지 추출물이 유방암억제효과를 나타내는 것으로 생각되어서 유방암발생과 밀접한 관계가 있는 Estrogen 유사활성을 평가하고자 함. 즉 엘레지추출물이 Phytoestrogen으로서의 기능을 평가하기 위해 Estrogen에 반응하는 세포인 MCF-7 cell을 이용하여 Estrogen 활성 평가 test를 진행하였다.

(가) 에스트로젠 유사활성을 검색하는 in vitro방법 중의 하나인 에스트로젠 수용체 (Estrogen receptor α & β) 및 Luciferase 리포터 유전자 도입하여 활성을 측정하였다. 즉 Target gene (ER α & β) 의 최적 Transfection 조건을 Total DNA : ER의 비율을 달리하여 실험한 결과 ER α 와 ER β 모두 2:1일때의 활성이 가장 좋은 것으로 나타내었다.

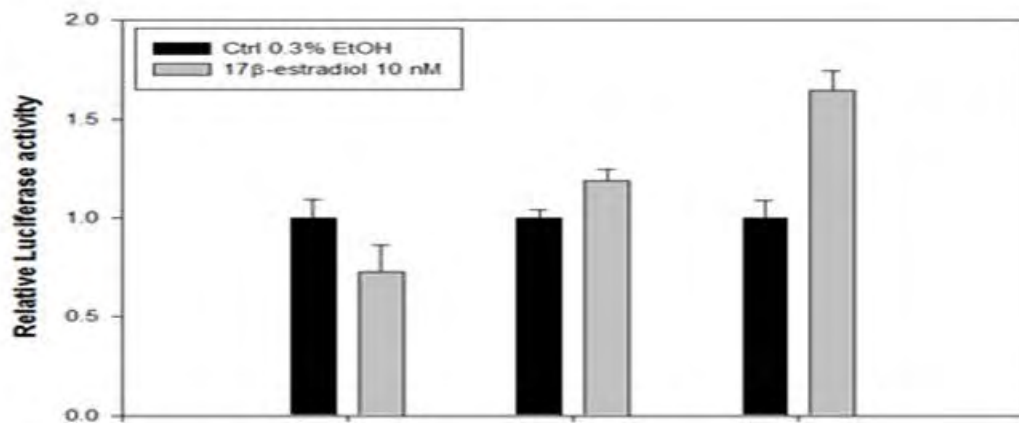
ER α



pEGFP-C1-ER α	1	2	3
pEGFP-C1	2	1	-
3X ERE TATA luc	2	2	2
PRL-SV40	1	1	1

* Total DNA : vector의 비율 =2:1

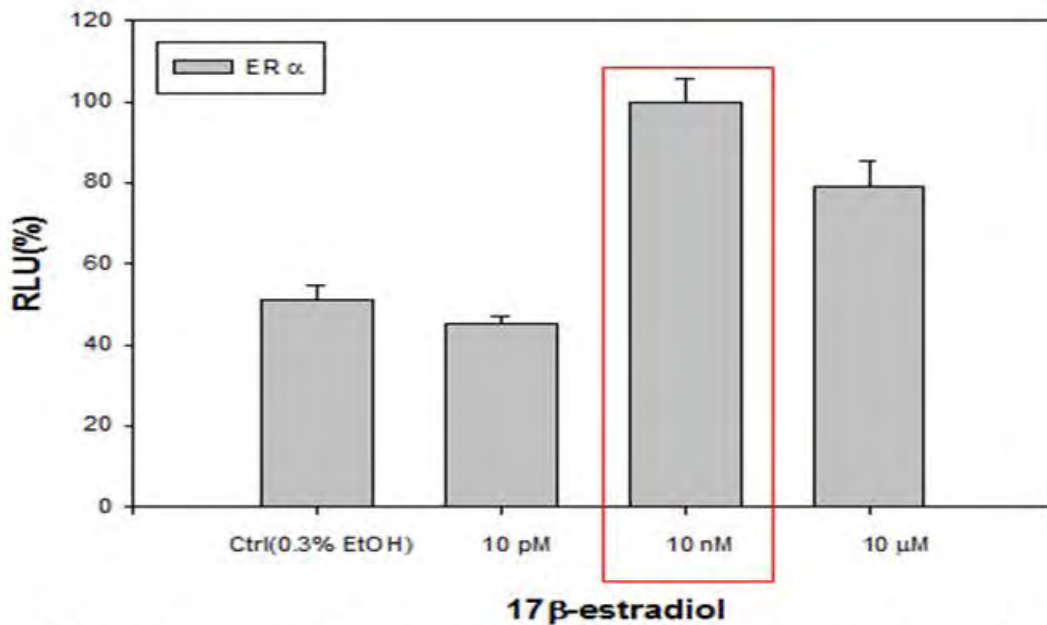
ER β



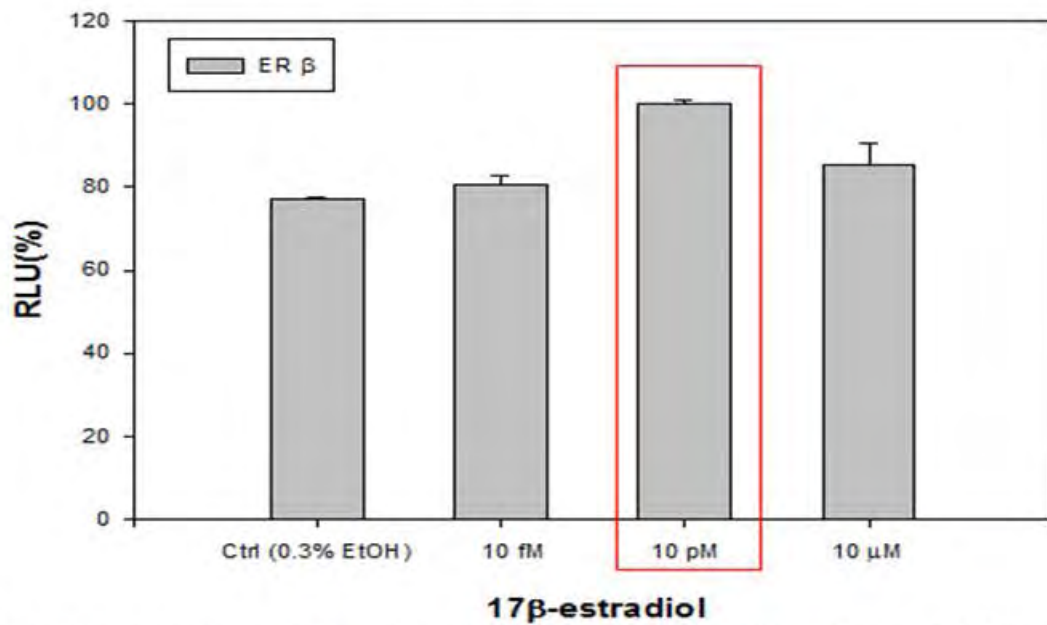
pcDNA Flag ER β	1	2	3
pcDNA Flag	2	1	-
3X ERE TATA luc	2	2	2
PRL-SV40	1	1	1

* Total DNA : vector의 비율 =2:1

(나) Total DNA : ER의 비율 2:1로 Transfection 조건에서 양성대조군 (Positive control)인 17 β -estradiol을 처리한 결과 ER- α ms 10nM에서 ER- β ms 10pM에서 에스트로겐 활성을 나타나는 것으로 확인함



▶ 양성대조군(Positive control)인 17β-estradiol을 처리한 결과 ER-α의 경우 10nM 에스트로겐유사활성



▶ 양성대조군(Positive control)인 17β-estradiol을 처리한 결과 ER-β의 경우 10pM에서 에스트로겐유사활성

(다) 얼레지 에탄올 추출물은 ER α에 대해서 phytoestrogen 효과를 확인 할 수 없었으나 ER β의 경우, 얼레지 에탄올 추출물 0.2 ppm 농도에서 phytoestrogen 효과를 확인 할 수 있었음(Fig. 41, 42).

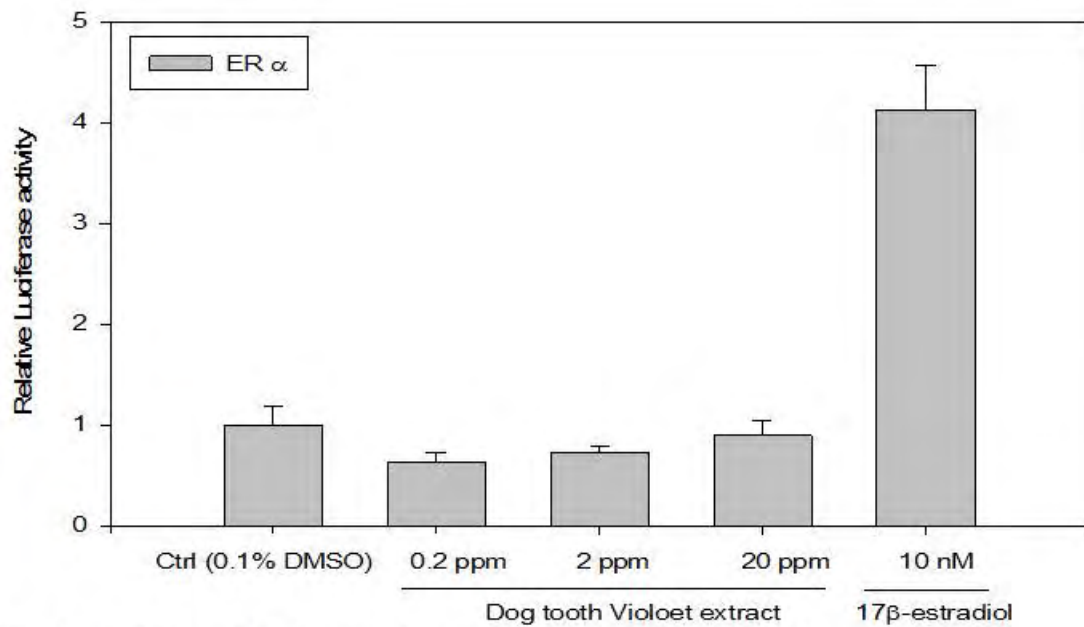


Fig. 41. Activities of *Erythronium japonicum* 80% EtOH extract at ER α

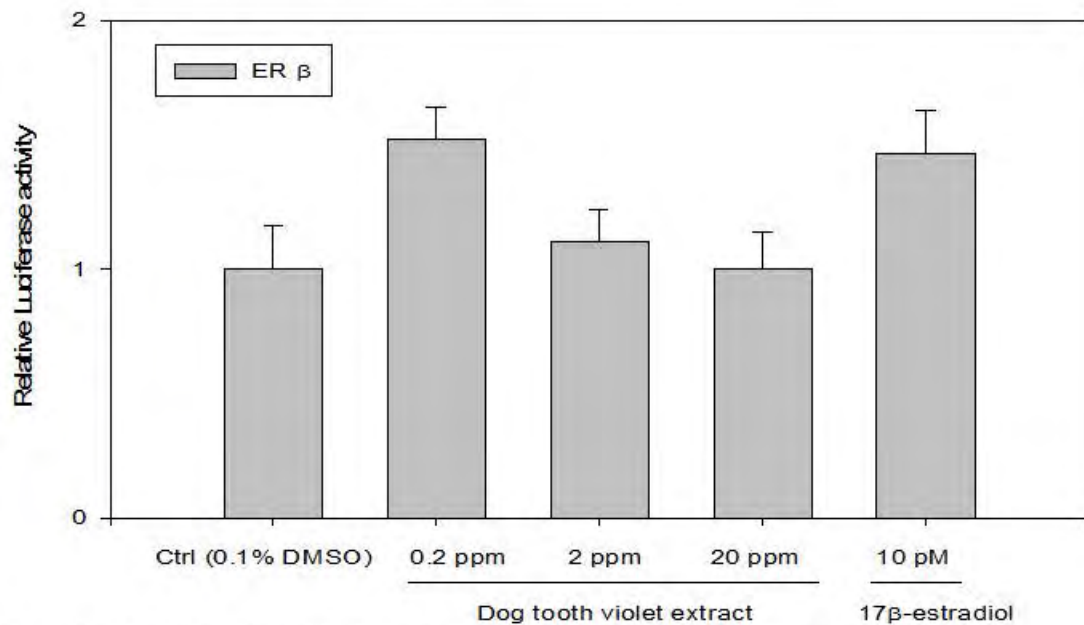


Fig. 42. Activities of *Erythronium japonicum* 80% EtOH extract at ER β

(라) 본 연구결과로 알레지추출물에서는 지금까지 생리활성에 대한 연구가 이루어지지 않은 알레지 추출물이 유방암전이에 미치는 영향을 조사하기 위해 인간의 유방암세포인 MDA-MB-231세포의 이동, 침윤 및 부착에 미치는 영향을 조사하고 그 작용기전을 조사하였다. 그 결과 MDA-MB-231세포의 이동, 침윤 및 부착은 알레지추출물의 농도가 증가할수록 현저하게 감소하였다. 또한 에스트로겐 유사활성의 경우 에스트로겐 β 수용체에 0.2 μ m수준에서 활성를 나타내는 것으로 확인되었다.

(8) 선별기능성 소재를 이용한 전통장류 제조

알레지 추출물이 인간의 유방암세포인 MDA-MB-231세포의 이동, 침윤 및 부착에 미치는 영향을 조사하고 그 작용기전을 조사하였다. 그 결과 MDA-MB-231세포의 이동, 침윤 및 부착은 알레지 추출물의 농도가 증가할수록 현저하게 감소하였다. 또한 에스트로겐 유사활성의 경우 에스트로겐 β 수용체에 0.2pM수준에서 활성을 나타내는 것으로 확인되었다. 따라서 본 연구는 이러한 효능을 지닌 알레지추출물을 이용하여 여성건강개선소재로 선별하였고 이를 활용하여 전통장류적용실험을 실시하였다.

(가) 청국장 기능성 규명

① 바실러스의 분리 및 단백질 분해효소 생산 균주 선별

청국장에서 수집한 시료를 멸균 증류수에 현탁시켜 단계 희석법을 이용하여 균주를 NB 배지에 도말하여 37℃에서 48시간동안 배양하였다. 배양 후 육안으로 집락의 형태, 색 등의 형태적

특징에 따라 약 20종의 *Bacillus* 균주를 선별하였다. 순수 분리된 *Bacillus* 균주 중 단백질 분해 능이 우수한 균주를 선별하여 BC-P1이라고 명명하였다. 소화효소를 생산하는 *Bacillus* 속 균주는 메주, 김치, 토양 등 다양한 소재에서의 분리가 보고되어 있다(Aunpad and Na-Bangchang, 2007; Zhang et al., 2008; Benitez et al., 2011; Giri et al., 2011; Guo et al., 2012; Liang et

al., 2012). 16S rRNA gene 염기서열 분석 분리균주 BC-P1의 정확한 동정을 위하여 16S rRNA gene 염기서열을 분석한 결과 *B. subtilis*와 99% 상동성이 있었으며, 계통학적으로 *B. subtilis*와 유사한 균주로 확인되었다(Fig. 43).

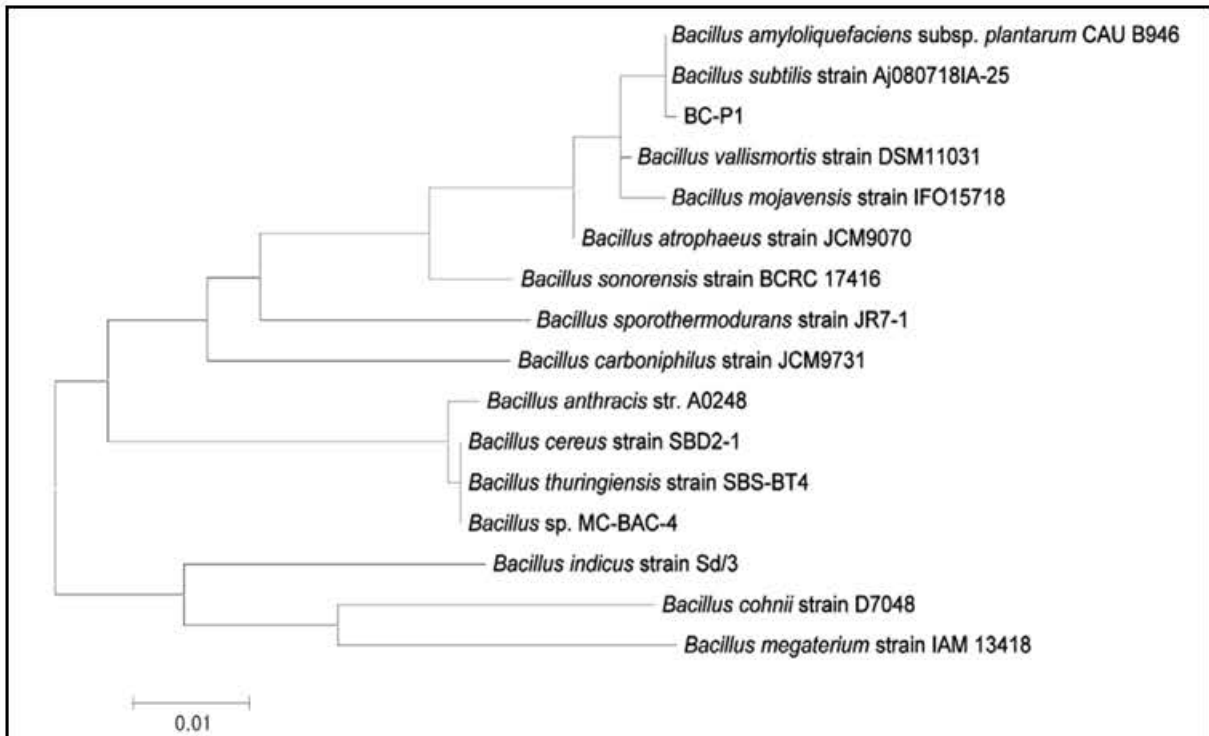


Fig.43. Phylogenetic tree based on 16S rRNA nucleotide sequences showing the position of strain BC-P1.

② 단백질 분해 효소능 분석

동식물의 조직이나 세포, 미생물에 널리 존재하는 Protease는 단백질 혹은 펩티드에 작용하여 펩티드 결합의 가수분해를 촉매할 뿐만 아니라 Ester나 Amide와 결합반응을 하며 효소에 따라 전이반응을 하거나 효소 교환반응을 하는 등 다양한 화학반응을 하는 효소이다(Ferreira *et al.*, 2002; Castillo *et al.*, 2010). Protease는 조미료 제조, 식육의 연화, 맥주, 청주의 혼탁방지, 치즈 숙성 등의 식품공업과 소화제, 소염진통제 등 제약공업, 피혁가공, 세제산업 등 여러 분야에 걸쳐 광범위하게 이용되고 있다. 미생물에서 유래되는 protease는 주로 곰팡이, 세균 등에서 많이 생산되고 있으며 세균 중에서도 *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Streptomyces* sp. 등이 있다(Lindberg *et al.*, 1981; Charles *et al.*, 2008; Liang *et al.*, 2012; Graminho *et al.*, 2013). 청국장의 *Bacillus* 속 세균 역시 다양한 protease를 분비하며, 지방분해효소와 함께 섭취 시 음식물의 소화능을 도와주는 기능을 한다. 따라서 본 시험에서는 청국장 제품들에 포함된 protease 활성을 확인하여 비교하였다. 청국장 동결건조물의 단백질 분해효소능은 Table 1과 같다. 시료들의 단백질 분해 효소능을 측정한 결과 *B. natto*로 제조한 청국장(PC)의 비활성은 4.71 unit/mg protein이었으며, *B. subtilis* BC-P1으로 제조한 청국장은 4.66 unit/mg protein로 *B. natto*로 제조한 청국장 시료에 비해 조금 낮았다.

Table 38. Enzyme activities of chunggukjang

Enzyme	Samples	Specific activity (U/mg)
Protease	NC	2.65±0.05
	PC	4.71±0.04
	BC-P1	4.66±0.06

NC: Commercial Cheonggukjang

PC: Cheonggukjang fermented with *B. natto*

BC-P1: Cheonggukjang fermented with *B. subtilis* BC-P1

③ 혈전 분해 효소능 분석

3종의 청국장 동결건조분 시료의 혈전 용해능을 확인한 결과는 Fig. 44와 같다. 시판품, *B. natto*를 첨가한 청국장 시료, *B. subtilis* BC-P1를 첨가한 시료 모두 혈전분해능을 가지고 있었으며, 혈전 분해능은 fibrin plate에서의 혈전 분해환의 직경으로 비교하였다. 투명대의 크기는 대조군인 plasmin (3.75 U) 처리시 1cm의 직경을 나타내었으며 청국장 샘플 40 µg씩 처리시 *B.*

*natto*를 첨가한 청국장 시료는 1.6 cm, *B. subtilis* BC-P1를 첨가한 제품은 2.0 cm의 투명대를 나타내어 본 연구진이 선별한 *B. subtilis* BC-P1를 첨가한 시료가 *B. natto*를 첨가한 청국장 시료와 비교시 혈전 분해능이 우수함을 확인하였다. 본 균주를 청국장 제조시 starter로 활용한다면 우수한 소화능 및 혈전 용해능을 가진 제품으로 개선할 수 있을 것으로 사료된다.

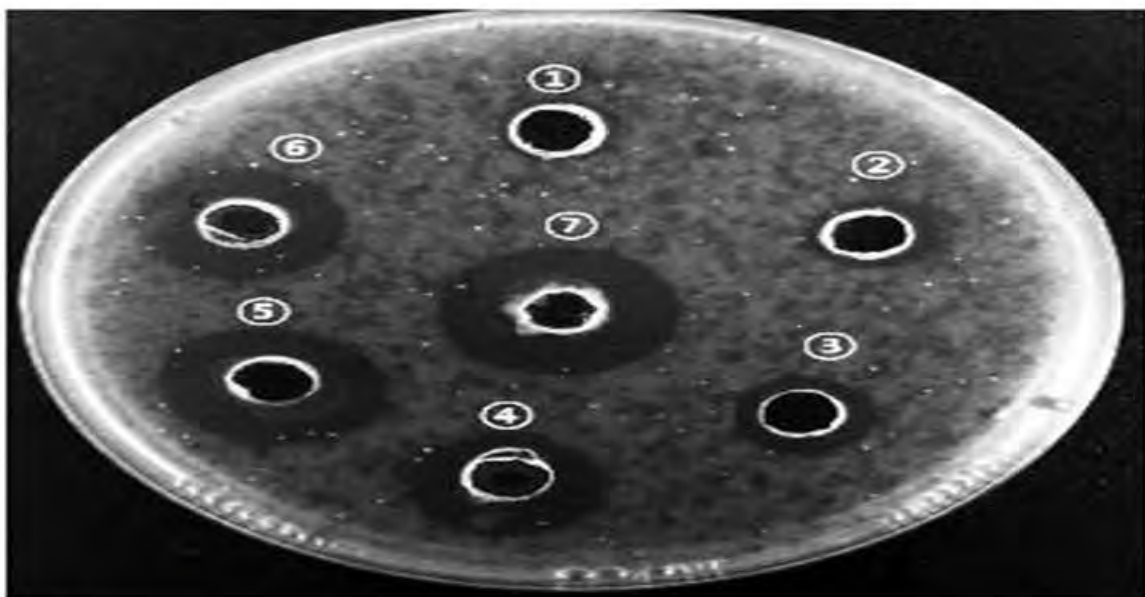


Fig. 44. Fibrinolytic activity of chunggukjang sample.

1, buffer; 2, plasmin 3.75 U; 3, plasmin 7.5 U; 4, plasmin 11.25 U; 5, Commercial Cheonggukjang 40 µg; 6, Cheonggukjang fermented with *B. natto* 40 µg; 7, Cheonggukjang fermented with *B. subtilis* BC-P1 40 µg.

④ Xylanase 활성 분석

Xylanase는 oat spelt, birchwood, beechwood와 밀가루 등에 존재하는 다양한 xylans의 β -D-1,4-xylopyranosyl 결합을 무작위로 가수분해하는 효소로서 β -xylosidase와 함께 xylan의 가수분해에 중요한 역할을 하며, 제지의 표백공정, 사료효율 개선, 과일 음료의 청징, 제빵, xylo 올리고당 생산뿐 아니라 바이오매스 자원의 당화 등에 활용되는 산업용 효소이다 (Engberg *et al.*, 2004; Hirsch *et al.*, 2006; Shrinivas *et al.*, 2010; Irfan *et al.*, 2013). 미생물 유래 xylanase의 경우 사료첨가용 효소로 이용이 되는데 곡물 섭취시 hemicellulose로 인한 가축의 장내 점질도를 저하시켜 소화기 질병을 예방하는 기능을 한다 (Polizeli *et al.*, 2005; Francesch *et al.*, 2012). 건강기능 식품으로 소화 효소제제에도 xylanase가 들어있는데, 이는 protease, amylase, lipase, cellulase 등과 함께 분해되지 않은 음식물에 의해 내장안의 독소 발생을 억제하는 기능을 한다. Xylanase는 바실러스 속 균주에서도 생성되며, 청국장에는 존재하는 *Bacillus*는 protease, β -glucosidase, xylanase를 생산하며, 이들은 청국장내 영양물질을 아미노산, 당으로 분해하여 갈변물질을 생성한다. 본 실험에서는 청국장 시료에 포함된 소화 효소의 종류를 확인하기 위해, xylan 분해효소활성을 측정하였다. 청국장 동결건조 시료의 xylanase 활성 시험 결과는 Table 1과 같다. *B. subtilis* BC-P1를 starter로 청국장을 제조한 시료의 비활성이 199.65 unit/mg protein으로 가장 높았으며, *B. natto*를 첨가한 청국장 시료는 75.49 unit/mg protein으로 약 3배 활성이 낮았다

Table 39. Enzyme activities of chunggukjang

Enzyme	Samples	Specific activity (U/mg)
Xylanase	NC	0
	PC	75.49±2.12
	BC-P1	199.95±1.14

NC: Commercial Cheonggukjang

PC: Cheonggukjang fermented with *B. natto*

BC-P1: Cheonggukjang fermented with *B. subtilis* BC-P1

⑤ Chitinase 활성 분석

Chitin은 새우, 게 등의 갑각류의 껍질에 함유되어 있는 낮은 용해도의 물질이다. Chitin을 탈 아세틸화 하면 chitosan이 되는데, 이 물질은 항균, 제산작용, 콜레스테롤 저하, 종양억제작용 등의 효과를 가진다 (Nishimura *et al.*, 1984; Zacour *et al.*, 1992; Cuero, 1999; Salah *et al.*, 2013). Chitinase는 사람 뿐만 아니라 동물의 소화관에서도 존재하지 않아 chitinase의 공급이 장내 소화작용을 돕기 위한 효소원으로 생각되

고 있으며, 축산분야에서는 장내 유용미생물과 chitinase를 병용 부여하여 키토산의 항균능을 이용한 항생제 대체효과와 소화능 향상을 통한 사료효율 증가를 동시에 높이는 연구도 일부 수행되고 있다. 현재 chitinase는 인체 경구용으로 사용하는 사용되고 있지 않다. 본 실험에서는 chitinase 활성은 chitin agar 배지에서 투명환이 각각 관찰됨으로 활성을 확인하였다. 또한 청국장 샘플의 chitinase 활성을 측정한 결과, Table 1과 같이 Chitinase 활성은 *B. subtilis* BC-P1를 starter로 청국장을 제조한 시료에서 2165 unit/mg protein로 chitinase 활성이 확인되었으며, *B. natto*를 첨가한 청국장 시료는 활성을 보이지 않았다. Chitinase를 생산하는 청국장 유래 바실러스 속 균주에 대한 보고는 없었다. *B. subtilis* BC-P1를 starter로 제조한 청국장은 단백질분해능, xylanase, chitinase 활성을 가지고 있어, 장내 소화작용을 돕는데 유용할 것으로 생각되며, *B. subtilis* BC-P1 균주를 활용한 가축건강 증진 생균 제제 또는 생물 방제용 소재 개발도 가능할 것으로 생각된다.

Table 40. Enzyme activities of chunggukjang

Enzyme	Samples	Specific activity (U/mg)
Chitinase	NC	0
	PC	0
	BC-P1	2165 ± 19.68

NC: Commercial Cheonggukjang

PC: Cheonggukjang fermented with *B. natto*

BC-P1: Cheonggukjang fermented with *B. subtilis* BC-P1

⑥ 환원당 분석

3종의 청국장 시료의 환원당 함량 측정 결과는 Table 41와 같았다. 환원당의 함량은 32.39 mg/g으로 *B. subtilis* BC-P1를 starter로 청국장을 제조한 시료가 가장 높았으며, *B. natto*를 첨가한 청국장 시료는 시판 청국장에 비해 낮은 함량 수치(28.56 mg/g)를 보였다. *B. subtilis*는 α 또는 β-amylase를 생성하여 청국장 발효 중 대두종의 전분을 당으로 전환 시키며, 생성된 당은 청국장의 단맛에 중요한 인자로 작용한다(Ryu, 2002). 따라서 청국장 발효 중 *B. subtilis* BC-P1가 분비하는 효소에 의해 생성된 당이 환원당 함량에 많은 영향을 끼쳤음을 알 수 있었다.

Table 41. Reducing sugar contents of Cheongkukjang

Samples	Reducing sugar (mg/g)
NC	30.16 ± 2.11
PC	28.56 ± 1.52
BC-P1	32.39 ± 1.87

NC: Commercial Cheonggukjang

PC: Cheonggukjang fermented with *B. natto*

BC-P1: Cheonggukjang fermented with *B. subtilis* BC-P1

⑦ 영양성분 분석

본 연구에서 분석된 청국장 시료들의 영양성분에 대한 분석결과는 Table 42과 같다. 청국장동 결건조 시료 모두 식이섬유의 함량이 가장 높았으며 (52.32 ~ 54.22%), 조단백질, 탄수화물, 조지방 순으로 높은 함량을 보이는 것을 볼 수 있었다. 수분 함량은 3.1739 ~ 3.3570% 사이의 값들로 근소한 차이를 보였고, 조단백의 경우에는 *B. natto*를 이용한 청국장 조단백의 함량이 44.4914%로 가장 높은 조단백 함량을 나타내었고, 나머지 2종의 청국장 동결건조 시료의 경우에는 37.2729 ~ 38.7526% 사이의 함량을 나타내었다. 그리고 조지방 함량은 시판 청국장 동결건조 시료가 16.98%로 낮았으며, *B. natto* 및 *B. subtilis* BC-P1 유래 청국장 샘플은 유사한 조지방 함량을 보였다. 회분의 경우에는 모든 샘플들이 5.1759 ~ 5.9902%로 근소한 함량차이를 나타내었다. 식품공전의 청국장 규격기준 중 건조제품의 경우 수분 함량이 10.0% 이하로 규정되어 있고, 본 청국장 시료들은 모두 규격기준에 적합한 것으로 나타났다. Lee 등 (2007)은 시판청국장 분말 제품의 일반성분을 분석한 결과, 수분 함량은 6.07 ~ 8.54%, 조단백질은 15.31 ~ 27.07%, 조지방은 20.19 ~ 24.75%, 회분은 3.69 ~ 5.26%였으며, 시료 간 차이를 보이는 것은 청국장 제조에 사용된 원료 콩의 차이에서 기인된 것으로 추정한다고 보고하였다.

Table 42. Proximate composition of *Cheonggukjang* samples

	Samples	Composition(%)
Moisture	NC ^a	3.3028±0.4184
	PC ^b	3.1739±0.2518
	BC-P1 ^c	3.3570±0.9517
Crude protein*	NC	37.1207±0.5974
	PC	44.4914±0.7071
	BC-P1	37.2719±0.6674
Crude fat	NC	16.9844±0.0079
	PC	19.9801±0.0141
	BC-P1	19.4614±0.0241
Crude ash	NC	5.1756±0.1724
	PC	5.3938±0.2054
	BC-P1	5.9902±0.1957
Carbohydrate	NC	37.4165±0.4197
	PC	26.9608±0.1574
	BC-P1	33.9195±0.7418
Dietary fiber	NC	53.22±0.21
	PC	54.22±0.48
	BC-P1	52.32±0.15

^a Commercial Cheonggukjang

^b Cheonggukjang fermented with *B. natto*

^c Cheonggukjang fermented with *B. subtilis* BC-P1

⑧ 아미노산 분석

최근 식이성 아미노산에 대한 영양적 가치에 대한 연구보고에 의하면, 식품 내 아미노산은 맛의 증진 뿐만 아니라 빠른 흡수 및 근육 단백질의 강화, 그리고 항산화 활성 등에 효과가 있다고 보고되었다(Kawashima *et al.*, 1979; Borsheim *et al.*, 2002; Ryu, 2002; Babizhayev, 2010). 따라서 본 연구에서는 청국장 동결건조물의 아미노산을 분석하였고, 그 결과는 Table 4와 같았으며, 총 26종의 아미노산이 검출되었다. 시판품 청국장 샘플의 아미노산 조성은 arginine, glutamic acid, γ -amino-n-butyric acid, valine, tryptophan 등의 순으로 함량이 높았으며, *B. natto*를 starter로 사용한 청국장 샘플은 phenylalanine, tyrosine, lysine, leucine 등의 순으로 함량이 우수하였다. *B. subtilis* BC-P1 유래 청국장 샘플은 phenylalanine, glutamic acid, tyrosine, valine 순이었다. Son 등(2000)은 phenylalanine, lysine, tyrosine 등이 많이 함유된 것으로 보고하였으며 Suh 등(1982)은 *B. subtilis*를 이용하여 청국장 발효시 glutamic acid, leucine, alanine의 함량이 많은 것으로 보고하였다. 또한 Sung 등(1984)은 *B. natto*를 이용하여 청국장 발효시, phenylalanine, leucine, arginine의 함량이 많은 것으로 보고하였다. 청국장 동결 건조 샘플의 총 아미노산 함량은 *B. subtilis* BC-P1를 starter

로 사용한 청국장 샘플이 741.35 mg%로 시판 청국장 샘플 및 *B. natto*를 starter로 사용한 청국장 샘플에 비해 월등히 높은 총 아미노산 함량을 보였다. 청국장은 발효속성 중에 *B. subtilis*의 작용으로 콩의 단백질을 분해시켜 구수한 맛을 내는 glutamic acid, aspartic acid, 쓴맛을 지닌 valine, isoleucine, leucine, methionine, phenylalanine 및 단맛을 내는 alanine, glycine, lysine 등의 유리 아미노산들이 어울려 청국장 특유의 향미를 갖게 해준다. *B. subtilis* BC-P1를 starter로 사용한 청국장 샘플의 경우에는 구수한 맛을 내는 glutamic acid와 단맛을 내는 lysine, 쓴맛을 내는 leucine과 valine의 함량이 시판 청국장 샘플 및 *B. natto*를 starter로 사용한 청국장 샘플에 비하여 현저하게 높음을 알 수 있었다. 이상의 결과로 청국장에 첨가되는 균주의 영향으로 최종발효 제품 속의 구수한 맛과 쓴맛 그리고 단맛을 내는 아미노산의 종류 및 함량이 변화됨을 알 수 있었으며, 이를 이용하여 청국장의 맛을 조정할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 43. Amino acid contents of *Cheoggukjang* samples.

(mg/100g)

Amino acid	Sample		
	NC ¹⁾	PC ²⁾	BC-P1
Aspartic acid	10.34	0.00	5.69
Threonine	3.93	3.48	12.20
Serine	3.47	2.79	11.71
Asparagine	19.91	0.00	7.42
Glutamic acid	34.40	37.42	95.82
α -amino adipic acid	0.00	6.78	8.74
Glycine	10.57	9.51	16.61
Alanine	20.32	13.29	39.42
Citrulline	0.00	5.56	10.81
α -amino-n-butyric acid	2.72	0.00	6.24
Valine	28.85	23.57	72.66
Methionine	5.80	13.52	20.62
Isoleucine	7.31	23.72	38.90
Leucine	12.89	41.59	72.44
Tyrosine	14.88	64.43	74.49
Phenylalanine	18.65	83.19	104.60
β -Alanine	2.68	0.00	0.00
β -Amino isobutyric acid	0.00	10.49	15.26
γ -amino-n-butyric acid	28.87	0.75	2.09
Tryptophan	22.00	0.00	0.00
Hydroxylysine	0.00	0.00	4.39
Ornithine	0.00	15.47	18.75
Lysine	11.36	48.36	56.98
Histidine	8.53	26.77	37.30
Arginine	71.52	0.00	8.20
Proline	0.00	14.52	0.00
Total A.A*	338.99	445.19	741.35

(나) 청국장지의 유용성분분석

Kwak 등 (32)은 청국장이 삶은 콩에 비하여 isoflavone 함량이 3, 4 배 증가하였다고 보고하였는데 이는 발효과정에서 Aglycone isoflavone 및 Malonylglycoside isoflavone의 증가가 그 원인인 것으로 밝힌 바 있으며, 생성된 폴리페놀함량의 증가와 더불어 기능성도 증가되었다고 하였다. 또한 Ryu (33)도 콩 발효식품이 콩 자체보다 높은 생리활성을 나타내는 것은 콩에 함유되어 있는 이소플라본 및 유용성분의 배당체가 당이 떨어져 아글리콘 형태로 변화하여 콩 자체보다 높은 생리활성을 나타내는 것으로 보고 있다. 본 실험에서는 표준물질 (Chlorogenic acid)을 이용하여 검량선을 작성하여 총 폴리페놀의 함량을 계산하였다 ($y=0.0597$, $R^2=0.9904$).

Table 44. Total polyphenol contents of *Cheonggukjang* samples.

Samples	Polyphenol contents(mg/g)	
	Sample	70% EtOH extract
NC ¹⁾	34.73±0.01	28.09±0.17
PC ²⁾	66.91±0.79	52.94±1.18

¹⁾ Soybean by steaming Treatment.

²⁾ *Cheonggukjang* fermented with *Bacillus Natto*

Table 45. Total flavonoid contents of *Cheonggukjang* samples

Samples	Flavonoid contents(mg/g)	
	Sample	70% EtOH extract
NC ¹⁾	31.11±0.77	38.00±0.00
PC ²⁾	31.56±0.38	39.11±1.02

¹⁾ Soybean by steaming Treatment.

²⁾ *Cheonggukjang* fermented with *Bacillus Natto*

(9) 선별소재의 발효적성규명

알레지의 생리활성 검정 및 발효이용기술을 통하여 기능성 소재개발하고자 동결건조한 알레지 잎을 이용하여 상용 청국장 고초균을 접종하여 시간별 (0, 24, 48, 72시간) 고체발효를 실시한 후 80%에탄올추출분말을 제조하여 분석에 사용하였다. 발효시간별 알레지 고체발효에탄올추출물의 항산화활성 측정은 DPPH radical소거능, ABTS free radical소거능, 총폴리페놀함량, 총플라보노이드 함량을 각각 측정하였다. 폴리페놀 및 플라보노이드함량의 경우 발효시간별 차이가 없었으나, 라디칼소거능의 경우 발효시간이

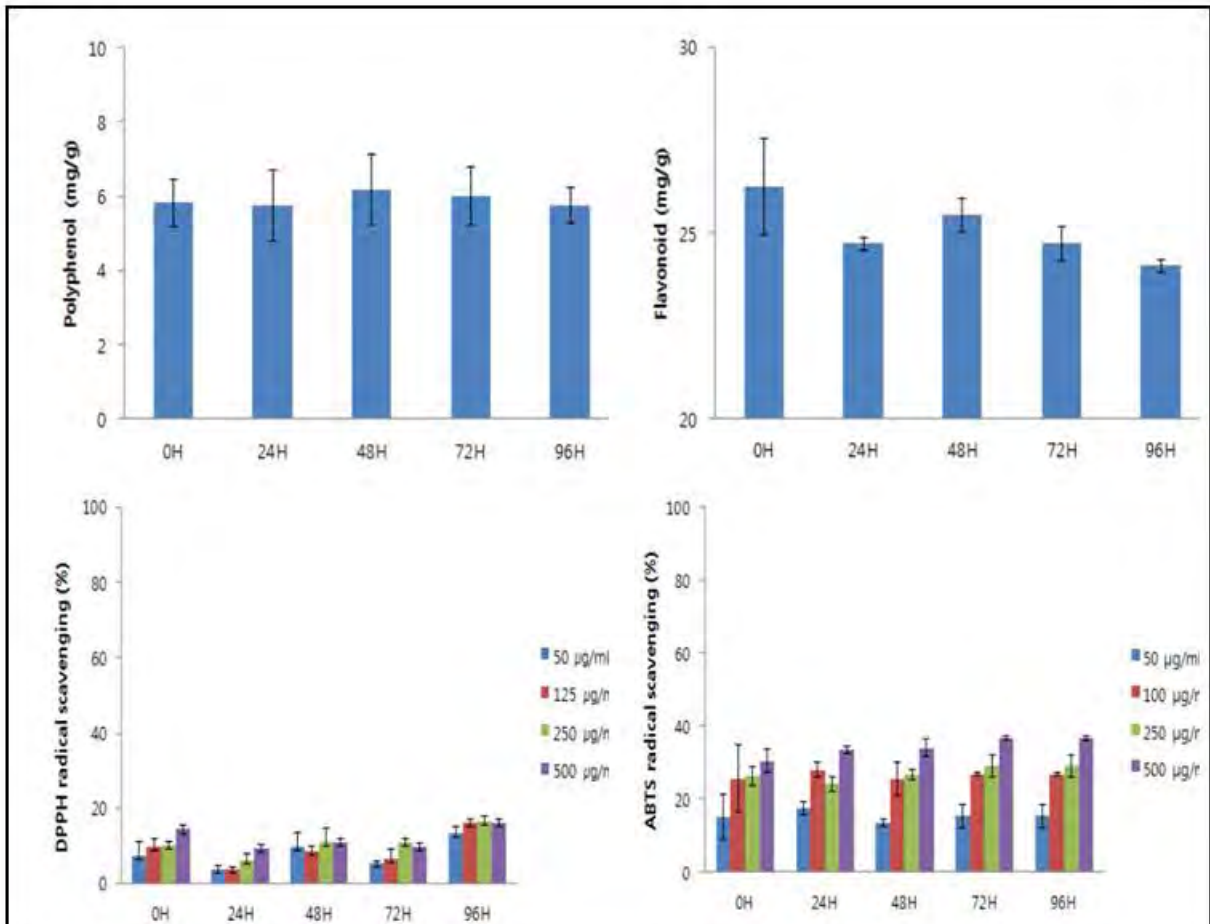


Fig. 45. Antioxidant properties of solid-state fermented *Erythronium japonicum*. Each bar represents the mean±SEM (n=3).

증가할수록 증가하는 경향을 보였다 (Fig. 25). 발효시간별 알레르기고체발효에탄올추출물을 대식세포 독성에 관해 알아보기 위하여 RAW 264.7세포에 알레지추출분말을 다양한 농도로 처리하여 24시간 후 세포의 생존율을 측정하였다. 고체발효에 의한 NO생성억제능에 미치는 영향을 발효시간별로 측정하였다 (Fig. 26). 발효에 의한 유의적인 효과는 관찰할 수 없었으나 24시간 발효추출물 50µg/mL농도에서 높은 경향을 나타내었다.

(가) 선별소재추출분말의 첨가비율확립

① 알레지에탄올 추출물을 1, 2, 4, 8%를 첨가하여 알레지 청국장을 제조하였다. 이를 동결건조 분말화 후 바이오제닉 아민 및 기능성 성분을 분석중임. 알레지추출분말의 첨가농도는 청국장 제조에 영향을 주지 않았으나 분석을 통하여 기능성 증진 최적배합비를 산출한 후 홍삼첨가 알레지청국장을 제조하고자 한다.

(나) 항균활성소재를 위한 연구

①알레지, 히어리, 함초 및 갈대의 감수성 시험 결과, 함초, 알레지 및 갈대의 경우 병원성 미생물 및 항생제 내성균에 대해 음성이었으나, 히어리꽃 80% 에탄올 추출물 중 핵산, 에틸아세테이트, 불 분획의 경우 양성을 나타내었다 (Table 46, Fig. 47, 48). 알

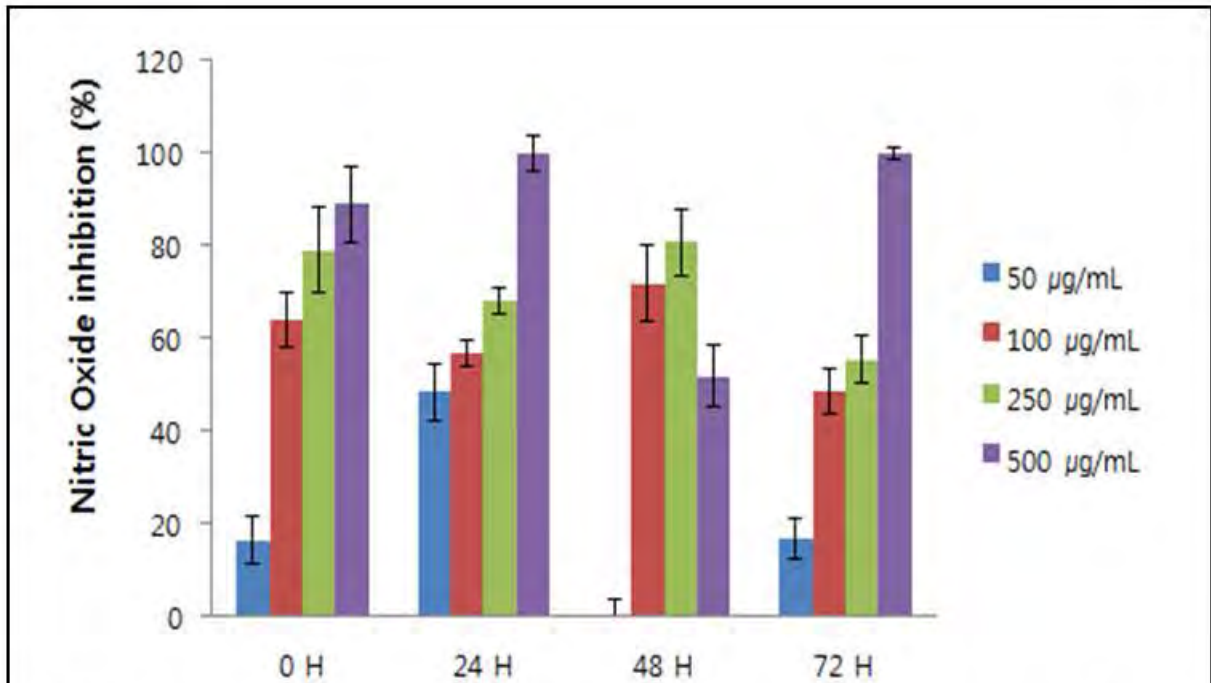


Fig. 46. The inhibitory effects of EJ 80% ethanol extract on LPS-induced nitrate production. The cells were pre-treated with EJ as indicated concentration for 3hr, and then incubated with LPS (500ng/mL) for 24 hr. Nitrate release was measured by Griess assay.

헤리 추출물의 병원성 미생물 및 항생제 내성균에 대해 음성을 나타내었다. 즉 헤리꽃 추출물의 경우 피부 외용 소재로써 개발 가능성도 시사하였다.

② 헤리 추출물의 항균활성의 EA, water분획에서는 Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)에 효능이 있고, EA, water, hexane분획에서는 일반 포도상 구균에 항균활성 효과가 있는 것으로 나타내었다(Fig. 28). 헤리꽃 분획 중 항균활성을 나타내는 것은 hexane층 major compound으로 생각됨.

③ Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)는 1961년 영국에서 처음 출현하였으며 1980년대 이후 급격하게 증가하고 있다. 최근에는 우리나라 종합병원이나 대학병원에서 MRSA가 *S. aureus* 균주 중 70% 이상 차지하는 것으로 알려져 있다(Marraro RV, et al., 1975). 모든 Beta-lactam계 항균제에 내성이 있으며 aminoglycoside, quinolone계 항생제 등 대부분의 항생제에 강한 내성을 가지고 있어 감염 후 사망률이 높기 때문에 전 세계적으로 심각한 문제로 대두되고 있다. 헤리메탄올추출물의 EA, water분획에서 슈퍼박테리아의 일종인 MRSA에 효능을 보임. 또한, 그람양성균인 *Staphylococcus aureus*에서도 항균활성을 보임.



Sample 1	음성대조군 (접종전 증자콩)
Sample 2	양성대조군 (청국장)
Sample 3	1% 알레지우분분말(w/w)
Sample 4	2% 알레지우분분말(w/w)
Sample 5	4% 알레지우분분말(w/w)
Sample 6	8% 알레지우분분말(w/w)

Table 46. Antimicrobial activities of solid-state Fermented *Erythronium japonicum* leaf extract by disc diffusion method

NO	Gram	Organisms	Solid-state Fermented <i>Erythronium japonicum</i> leaf extract			
			0hr	24hr	48hr	72hr
1	-	<i>Alcaligenes faecalis</i> ATCC1004	-	-	-	-
2	+	<i>Enterococcus Faecalis</i> ATCC29212	-	-	-	-
3	+	<i>Bacillus subtilis</i> ATCC6633	-	-	-	-
4	+	<i>Staphylococcus aureus</i> KCTC1928	-	-	-	-
5	+	<i>Micrococcus luteus</i> ATCC9341	-	-	-	-
6	+	<i>Mycobacterium megmatris</i> ATCC9341	-	-	-	-
7	-	<i>Salmonella typhimurium</i> KCTC1925	-	-	-	-
8	-	<i>Escherichia coli</i> KCTC1923	-	-	-	-
9	-	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> KCTC	-	-	-	-
10		MRSA 693E	-	-	-	-
11	+	MRSA 4-5	-	-	-	-
12	+	MRSA 5-3	-	-	-	-
13	+	VRE 82	-	-	-	-
14	+	VRE 89	-	-	-	-
15	+	VRE 98	-	-	-	-
16	+	VRSA(MRSA2-32)	-	-	-	-
17	+	MRSA S3	-	-	-	-
18	+	MRSA U4	-	-	-	-
19	+	MRSA P8	-	-	-	-
20	+	MRSA B15	-	-	-	-
21		IMP 100	-	-	-	-
22		IMP 102	-	-	-	-
23		IMP 120	-	-	-	-
24		IMP 123	-	-	-	-
25		IMP 129	-	-	-	-
26	+	VRE 3	-	-	-	-
27	+	VRE 4	-	-	-	-
28	+	VRE 5	-	-	-	-
29	+	VRE 6	-	-	-	-
30		ESBL LMH-B1	-	-	-	-
31		ESBL LMH-P3	-	-	-	-
32		ESBL LMH-S1	-	-	-	-
33		ESBL LMH-U4	-	-	-	-
34		ESBL LMH-W1	-	-	-	-
35	+	<i>Enterococcus faecium</i>	-	-	-	-
36	-	<i>Enterococcus cloacea</i>	-	-	-	-
37	-	<i>Klepsiella oxytica</i>	-	-	-	-
38	-	<i>Klepsiella pneumonia</i>	-	-	-	-
39	+	<i>Staphylococcus aureus</i> sub sp. aureus ATCC10537	-	-	-	-
40	+	<i>Staphylococcus aureus</i> KCTC1928(R209)	-	-	-	-
41	+	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC6538p	-	-	-	-

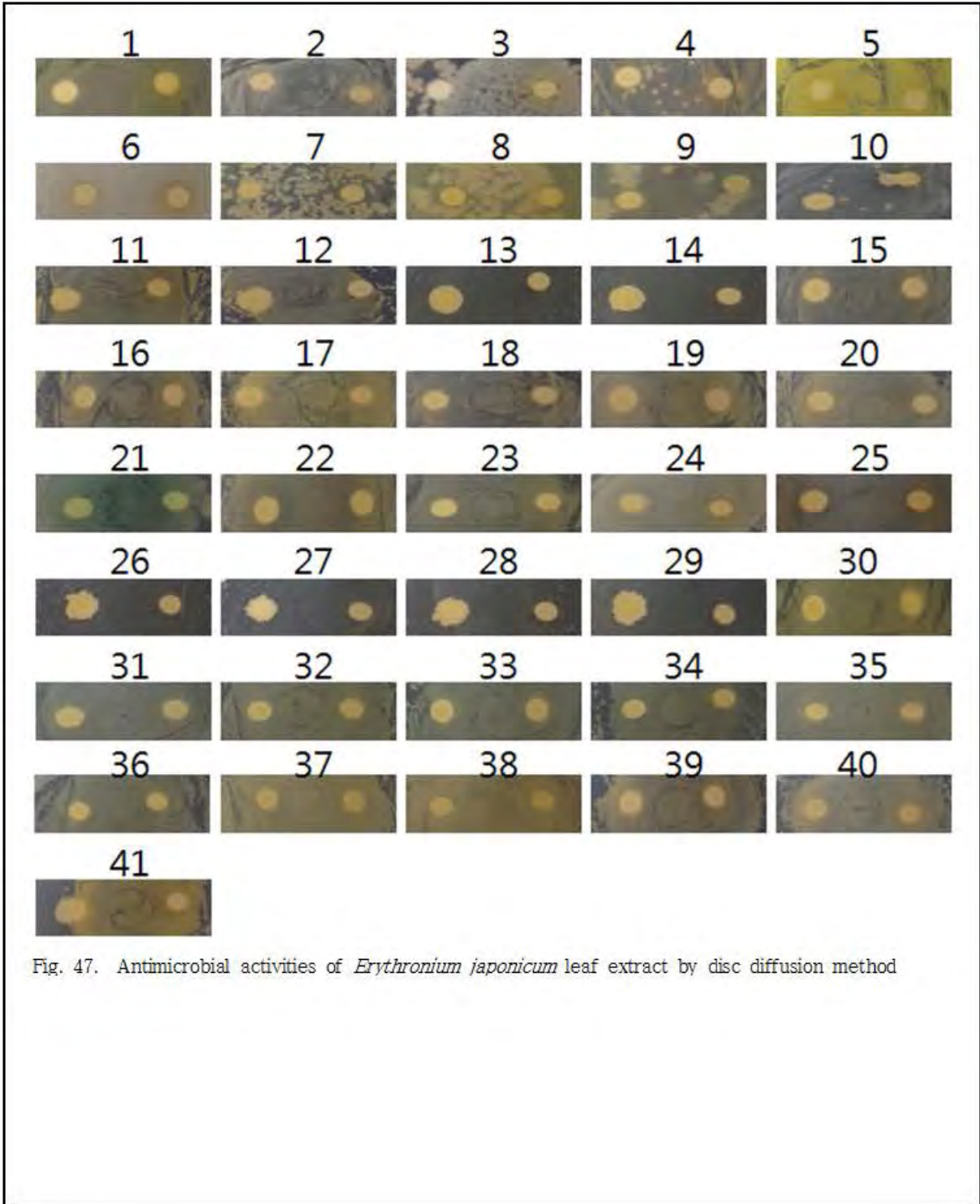
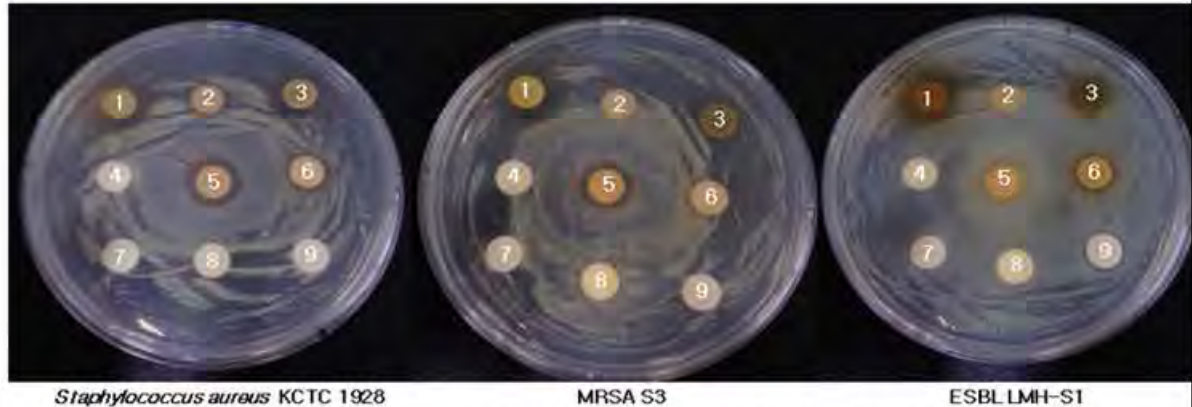


Fig. 47. Antimicrobial activities of *Erythronium japonicum* leaf extract by disc diffusion method

Fig. 48. Antimicrobial activities of Methanol Extracts and Its Solvent Fractions by disc diffus method



- 1 : *Corylopsis gotoana* var. *coreana* methanol Extract and Its hexane fraction
 2 : *Corylopsis gotoana* var. *coreana* methanol Extract and Its chloroform fraction
 3 : *Corylopsis gotoana* var. *coreana* methanol Extract and Its ethyl acetate fraction
 4 : *Corylopsis gotoana* var. *coreana* methanol Extract and Its butanol fraction
 5 : *Corylopsis gotoana* var. *coreana* methanol Extract and Its aqueous fraction
 6 : *Salicornia herbacea* L. methanolic Extract
 7 : *Salicornia herbacea* L. methanolic Extract and Its aqueous fraction
 8 : Organic *Salicornia herbacea* L. methanolic Extract
 9 : Organic *Salicornia herbacea* L. methanolic Extract and Its aqueous fraction

(다) 선별소재를 이용한 손세척제 제조

선별소재 중 히어리꽃 추출물이 일반 병원성 세균에 유효함을 확인함에 따라 본 연구에서는 히어리꽃 추출물을 포함한 손세척제를 제조하였다.

손세척제는 아래와 같은 방법으로 시 조제 하였다. 히어리 추출물 100mg을 무수 에탄올 50ml에 가용화 시킨 후 정제수 50ml을 가하여 1차 세정물을 제조하고, 2차 세정물로써, 프로필렌 글리콜 30ml과 정제수 70ml을 제조하여 1차 및 2차 세정물을 혼합하였다.

(라) 선별소재를 이용한 장류시제품의 식품 보존제 적용실험

선별 소재 중 히어리꽃 추출물이 일반 병원성 세균에 유효함에 따라 히어리꽃 추출물에서 항균 효능을 가지는 물질을 소규모로 정제하여 구조 분석.

① 히어리꽃 건조물 50g은 80% 메탄올을 이용하여 1차 추출을 수행하였다. 추출물은 감압하 농축을 수행하여 메탄올을 제거하였으며, 헥산, 에틸아세테이트, 아세톤, 메탄올, 물의 순서로 분별추출 하였다. 활성분획은 황색포도상구균을 LB 고체 배지에 도포하고 그 위에 페이퍼디스크를 올린 다음 각 추출분획을 적량 적하하여 37℃에서 18시간 미생물 배양기에서 배양하였음. 배양 후 에틸아세테이트 분획에서 황색포도상구균 억제환이 있음을 확인하여 이후 실험은 에틸아세테이트 분획을 이용하여 실험하였다.

② 활성 분획인 에틸아세테이트 분획을 이용하여 TLC(Thin layer chromatography)법을 이용하여 활성물질의 최적 분리조건을 설정하였고 전개용매로써, 헥산, 에틸아세테이트, 클로로포름, 메탄올을 이용하여 시험하였으며 클로로포름:메탄올의 비가 9:1일 때 활성을 가진 단일물질 1종(Rf: 0.54)과 활성을 가진 혼합물이 용이하게 분리되는 것을 확인하였으며, bioassay로 활성 물질의 위치(1:단일 물질, 2: 혼합물)를 확인하였다. 단일물질의 분리를 위해 silicagel column 1*20cm을 준비하여 헥산으로 안정화 시킨 후 허어리 에틸아세테이트 추출물을 50mg을 컬럼에 적하하고, 헥산 5 bed volumn(75ml), 클로로포름 5 bed volumn(75ml), 클로로포름:메탄올(20:1~9:1) 순으로 적용하여 활성물질을 분리하였다. 분리한 활성물질의 순도를 높이기 위해, 최종적으로 TLC plate(10*20cm)에 silicagel column에서 나온 분획을 TLC plate에 점적 후 클로로포름:메탄올 9:1의 조건으로 전개하여 prep-TLC법으로 단일 물질을 얻었으며, Single compound 1을 4mg 회수하였다

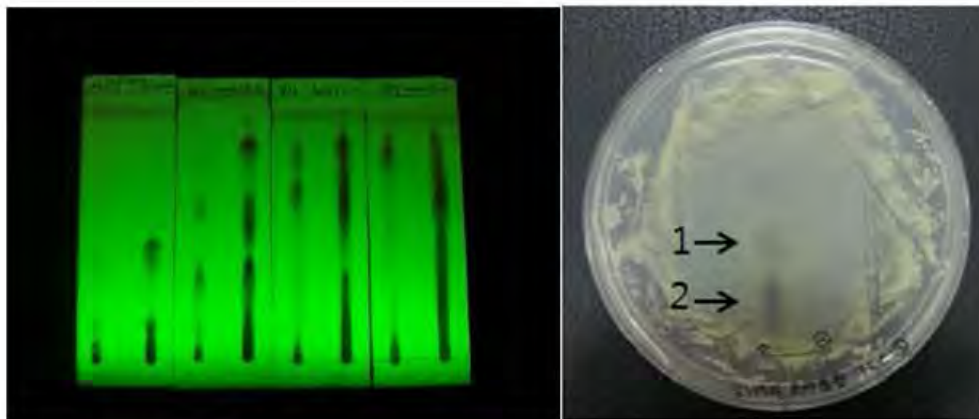


Fig 49. 향균물질의 최적 분리조건 실험 및 향균활성의 가시화(bioassay). 1: 순물질, 2: 혼합물질

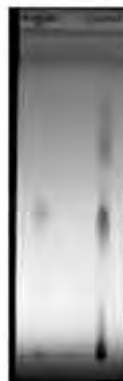


Fig 50. 정제한 single compound 1. Lane 1: single compound 1, Lane 2: 허어리 에틸아세테이트 분획

㉔ 식품의약품안전처 원재료검색의 결과는 식품가공학적 사용가능한 소재는 알레지, 함초 및 갈대로 사용부위가 제한적이다. 1차년도 연구결과와 순천의 지역적 특성 및 소재공급 가능성 등을 고려하여 기능성 소재는 알레지를 선택하였고 식용외 외용제소재로는 허어리를 사용하여 연구를 진행하였다.

㉕ 알레지의 세포독성을 분석한 결과 간암세포에서는 독성을 나타내지 않았으나 유방암 세포에 대하여 독성을 나타내었다. 에스트로겐 관계있는 유방암에 대한 독성효과를 연구하고자 다음과 같은 연구를 실시하였다.

- 알레지 추출물이 유방암전이에 미치는 영향을 조사하기 위해 인간의 유방암세포인 MD A-MB-231세포의 이동, 침윤 및 부착에 미치는 영향을 조사한 결과, 유방암(MDA-MB-231 Human Breast cancer)세포 성장을 유의적으로 억제하였다($p > 0.05$)

- 알레지추출물의 경우 G2/M기에 해당되는 세포의 빈도가 추출물의 처리 농도가 증가할 수록 증가되었고, 상대적으로 G1기 및 S기에 해당되는 세포의 빈도는 감소시킴으로써 G2/M arrest를 통하여 유방암세포 성장을 억제함을 알 수 있었다.

- 알레지에탄올추출물은 50, 100, 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에 농도로 처리시 유의적으로 농도의존적으로 adhesion을 감소시킴으로써 유방암 세포주의 전이능 억제 효과를 나타내었다.

- 알레지추출물을 이용한 유방암 세포주를 이용한 wounding migration assay를 실시결과, 알레지추출물이 유방암세포인 MDA-MB231세포 이동이 대조군에 비해 농도에 비례하여 감소되었다

- 알레지추출물은 항균활성을 나타내지 않았으나 항염증효과를 나타내었다.

㉖ 알레지 추출물이 유방암억제효과를 나타내는 것으로 생각되어서 유방암발생과 밀접한 관계가 있는 Estrogen유사활성을 평가하고자 함. 즉 알레지추출물이 phytoestrogen으로서의 기능을 평가하기 위해 Estrogen에 반응하는 세포인 MCF-7 cell을 이용하여 Estrogen 활성 평가 test를 진행하였다. 알레지 에탄올 추출물은 ER α 에 대해서 phytoestrogen 효과를 확인 할 수 없었으나 ER β 의 경우, 알레지에탄올 추출물 0.2 ppm 농도에서 phytoestrogen 효과를 확인 할 수 있었다.

㉗ 알레지의 에스트로겐 유사활성 및 유방암억제효과를 검증하여 '여성건강 개선능 발효식품'을 개발하고자 콩발효식품인 청국장에 접종하여 발효의 적합성을 조사하였다.

- 알레지 고체발효를 실시하여 시간별(0, 24, 48, 72, 96hr) 기능성분을 분석한 결과 발효 시간별 및 발효효과는 유의적으로 관찰되지 않았으나, 알레지 추출물을 8%(w/w)함량을 첨가하여 청국장을 제조하여도 발효가 진행되는 것으로 관찰되었다. 이는 향후 경제성을 고려하여 최적의 알레지첨가량을 정하는데 유용할 것으로 생각된다.

- 발효식품의 유효요소인 바이오제민 아민(Biogenic amine ; BA)의 경우 국내 된장 다음으로 청국장에 많이 함유되어 있는 성분이다. 알레지청국장에서 바이오제민 아민함량을 측정하여 알레지 작용에 의한 저감화 기술을 적용되는 안전한 기능성 장류를 개발하고자 한다.

㉔ 항균활성을 측정한 결과 갈대, 함초, 히어리 및 얼레지 추출물의 항균활성을 분석한 결과, 함초, 갈대 및 얼레지의 경우 병원성 미생물 및 항생제 내성균에 대해 음성을 나타내었다. 그러나 히어리꽃 추출물의 경우 병원성 미생물 및 항생제 내성균에 대해 양성을 나타내어 피부 외용 소재로서 개발 가능성도 시사하였다.

5. 순천지역 자생식물을 이용한 지역특산 브랜드 식품 개발

가. 소재의 선별 및 기능성 평가

(1) 소재 선별

① 식품의약품안전처 원재료검색의 결과는 다음과 같다. 식품가공학적 사용가능한 소재는 얼레지, 함초 및 갈대로 사용부위가 제한적이다. 1차년도 연구결과와 순천의 지역적 특성 및 소재공급 가능성 등을 고려하여 기능성 소재는 얼레지를 선택하였고 식용외 외용 소재로는 히어리를 사용하여 연구를 진행하였다.

원재료	이명	학명	생약명	식용가능여부		
				가능	제한적	불가능
얼레지	가재무릇, 산우두, 차저엽산자고, 얼레지나물	<i>Erythronium japonicum</i> Descaisne	차저엽산자고 - 전초	어린잎		
히어리	히어리, 납판나무	<i>Corylopsis coreana</i> Uyeki				
통통마디	Crabgrass, Slander glasswort, Glassworts, Samphire, 함초, 신초, 복초, 염초	<i>Salicornia herbacea</i> (L.) L. <i>Salicornia europaea</i> L. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. <i>Phragmites communis</i> Trin	함초	잎 줄기		
갈대	달, 갈, Common reed, Reed, Bog reed, 갈대뿌리, 수로죽, 갈대, 달뿌리풀, 갈팡줄기, 갈대순, 노위 (蘆葦), 노화 (蘆花), 위엽 (葦葉)	노근 (蘆根) <i>Phragmites Rhizoma</i> , 노경 (蘆莖), 노엽 (蘆葉), 노화 (蘆花)	노근 (蘆根) 노경 (蘆莖) 노엽 (蘆葉), 노화 (蘆花)	어린순 뿌리		



Scientific classification

Kingdom: Plantae
(unranked): Angiosperms
(unranked): Monocots
Order: Liliales
Family: Liliaceae
Genus: *Erythronium*
Species: *E. japonicum*

Binomial name

Erythronium japonicum
Decne.

Evidence-base evaluation

- Nutritional, functional informati decision
- Standard specification decisio

(2) 선별소재의 기능성 평가

(가) 선별소재의 유용성분분석

① 폴리페놀, 플라보노이드

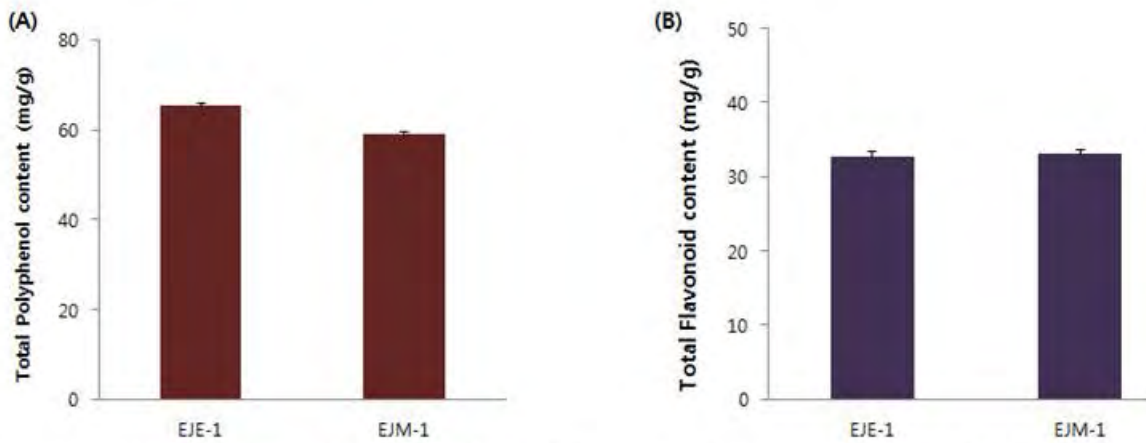


Fig. 51. (A)Content of total polyphenol in *Erythronium japonicum* extracts, (B) Content of total Flavonoid in *Erythronium japonicum* extracts.

(A) The standard calibration curve of Quercetin was plotted.

(B) The standard calibration curve of gallic acid acid was plotted.

EJE-1: *Erythronium japonicum* 80% EtOH extract(2012th), EJM-1: *Erythronium japonicum* 80% MeOH extract(2012th). \pm SD

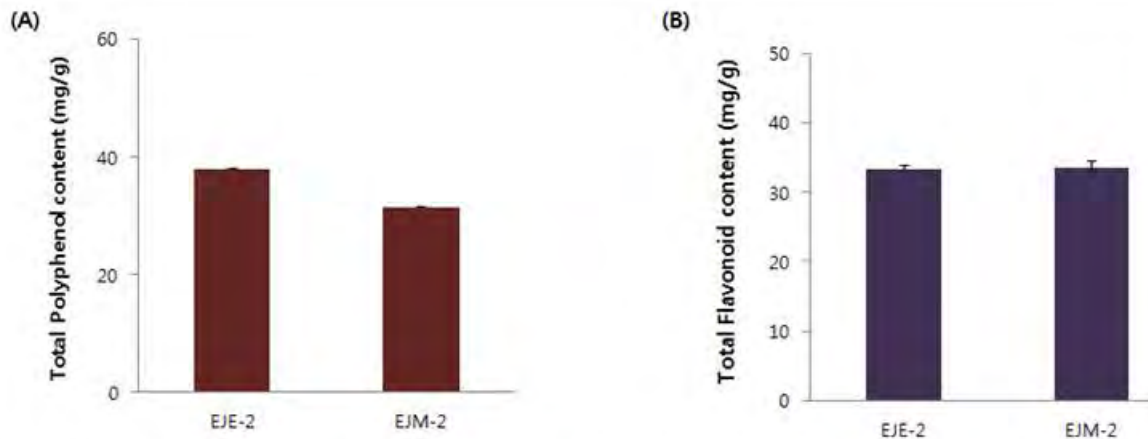


Fig. 52. (A)Content of total polyphenol in *Erythronium japonicum* extracts, (B) Content of total Flavonoid in *Erythronium japonicum* extracts.

(A) The standard calibration curve of Quercetin was plotted.

(B) The standard calibration curve of gallic acid acid was plotted.

EJE-2: *Erythronium japonicum* 80% EtOH extract(2013th), EJM-2: *Erythronium japonicum* 80% MeOH extract(2013th) . \pm SD

② DPPH·ABTS radical 소거능

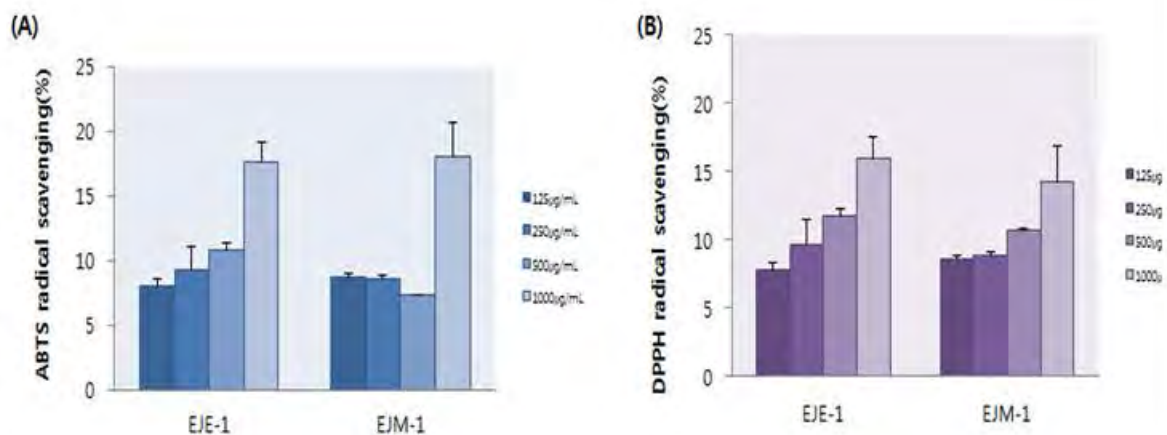


Fig. 53. Radical scavenging activity of (A)ABTS radical scavenging in *Erythronium japonicum* extracts, (B) DPPH radical scavenging in *Erythronium japonicum* extracts.

EJE-1: *Erythronium japonicum* 80% EtOH extract(2012th), EJM-1: *Erythronium japonicum* 80% MeOH extract(2012th) . \pm SD

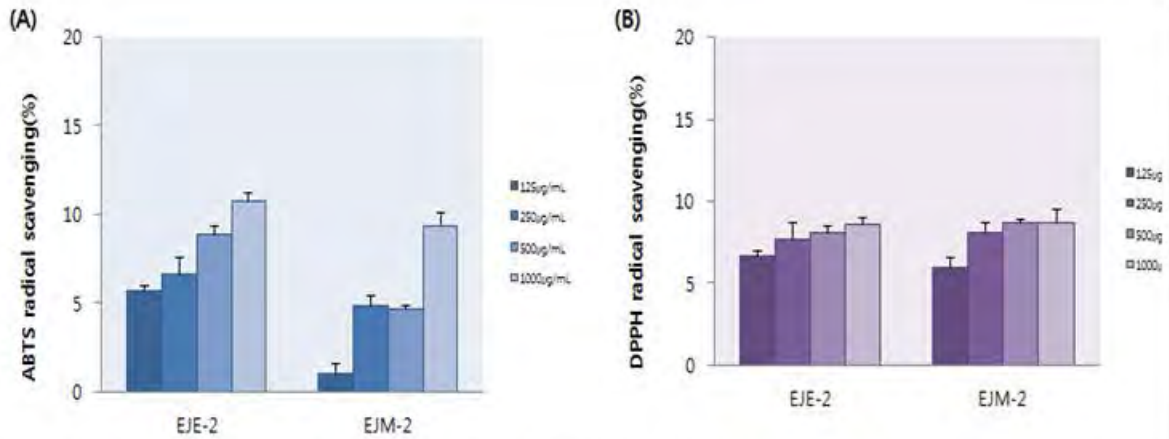


Fig. 54. Radical scavenging activity of (A)ABTS radical scavenging in *Erythronium japonicum* extracts, (B) DPPH radical scavenging in *Erythronium japonicum* extracts.

EJE-2: *Erythronium japonicum* 80% EtOH extract(2013th), EJM-2: *Erythronium japonicum* 80% MeOH extract(2013th) . \pm SD

(나) 선별소재의 세포독성 평가 (Cell-based assay)

① 얼레지

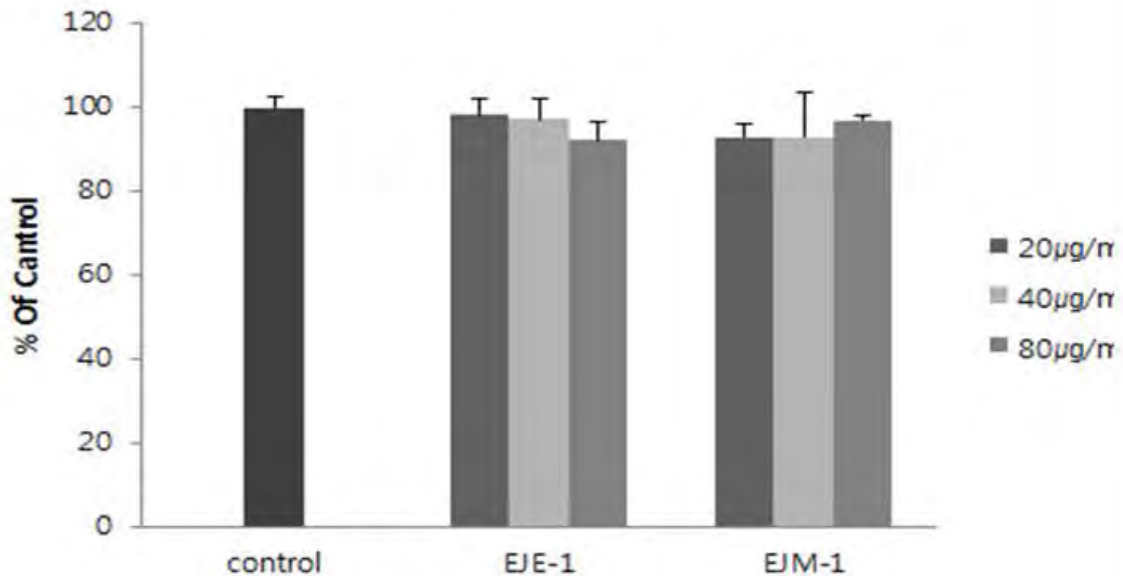


Fig. 55. *Erythronium japonicum* extracts of Cell viability after 24h incubation. Survival rates were tested with MTT assay in Raw 264.7 cells.

② 히어리

히어리에서 분리한 Isosalipurposide (ISPS) 성분이 세포독성을 나타내는지를 MTT assay를 통하여 관찰하였다. 간세포주인 HepG2 세포에 ISPS를 다양한 농도로 처리하여 세포 생존율을 측정하였다. 그 결과 ISPS를 처리한 실험군은 DMSO를 처리한 대조군과 비교하였을 때 세포생존율을 저하시키지 않았음을 관찰하였다.

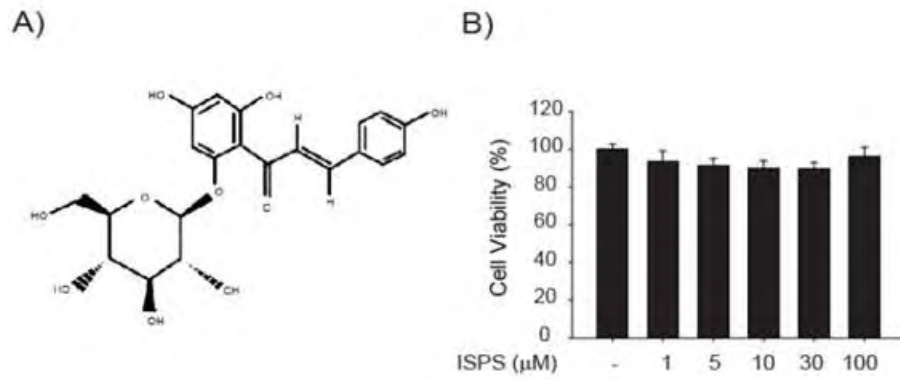


Fig. 56. Preparation of isosalipurposide. A) chemical structure of isosalipurposide. B) cytotoxic effect of isosalipurposide on HepG2 cells.

(다) 선별소재의 기능성 평가(Cell-based assay)

① NO생성억제능

② 알레지

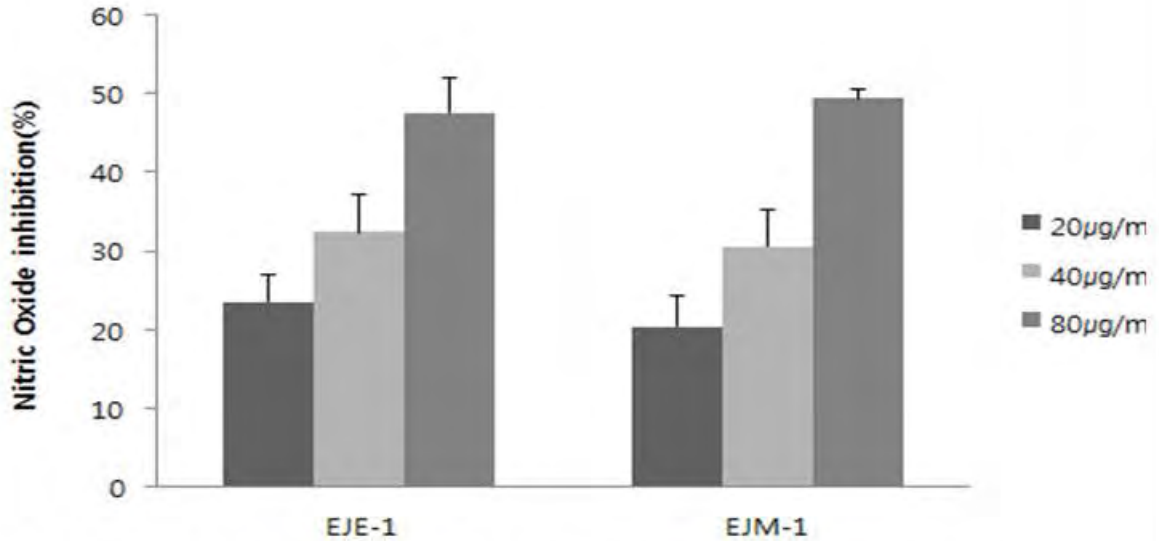


Fig 57. Nitric Oxide inhibition of *Erythronium japonicum* extracts and fractions

② 단백질 발현실험 (western blot)

㉞ 얼레지

③ Reporter assay system을 이용한 Nrf2 활성 측정

㉞ 히어리

ISPS의 항산화능력이 Nrf2의 전사활성과 어느 정도 연관이 되는지를 평가하였다. ISPS의 항산화 유전자 발현의 핵심 조절인자인 Nrf2의 핵내 이동 및 전사적 활성화를 촉진함을 면역화학적 방법 및 Nrf2 루시퍼레이즈 활성을 통하여 증명하였다.

A) Nrf2는 항산화반응에 핵심역할을 하는 전사인자이며, 평상시 Nrf2는 keap1 단백질과 결합하여 세포질에 격리되어 존재한다. 그러나 산화적 스트레스가 쌓이면 keap1 단백질이 잡고있던 Nrf2를 놓아주어 Nrf2가 세포질에서 핵안으로 들어가도록 유도한다. 핵안으로 들어온 Nrf2 단백질은 AREs와 결합하여 항산화 효소들을 만들어낸다. 100 μ M 농

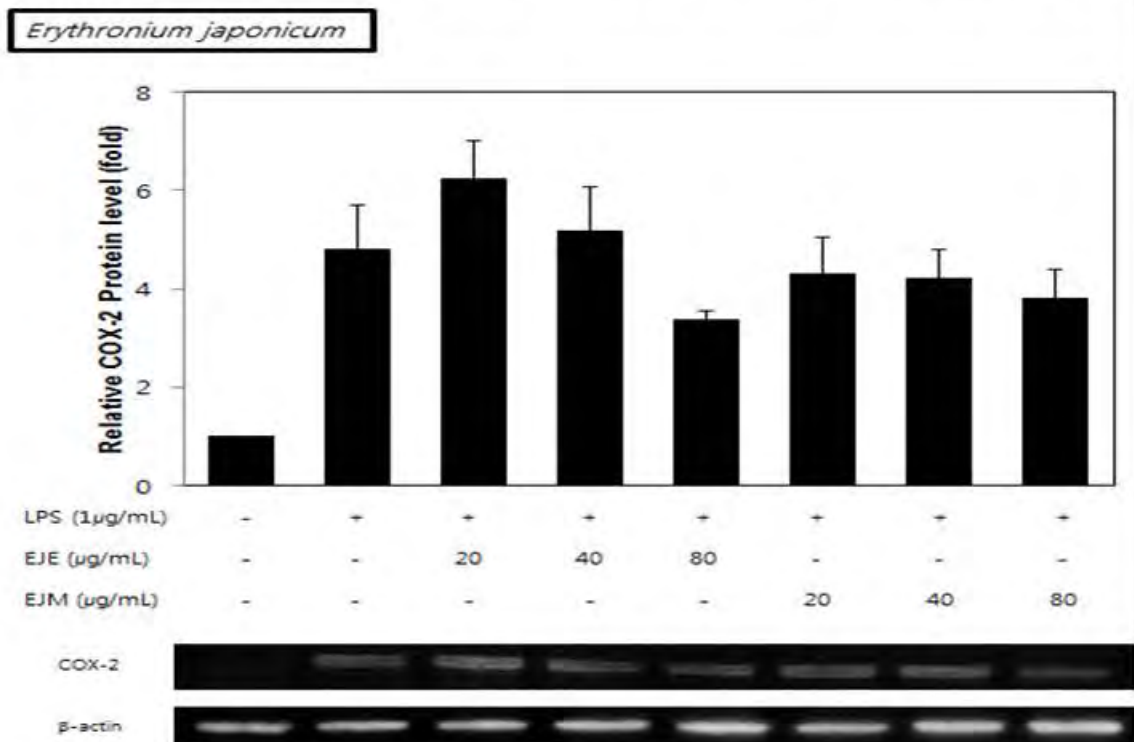


Fig. 58. Effect of extracts from *Erythronium japonicum* the production of COX-2 in LPS Stimulated RAW 264.7 cell

도의 ISPS를 처리한 후 0.5에서부터 6시간까지 Nrf2의 핵내 이동을 관찰하였다. 그 결과 ISPS 처리 후 0.5시간부터 핵내 Nrf2의 발현이 증가됨을 확인하였다.

B) Nrf2 결합 부위가 위치하고 있는 NQO1-ARE 플라스미드를 세포내로 형질도입하여 리포터 유전자 분석을 수행하였다. 형질도입된 세포에 ISPS를 처리한 결과 NQO1-ARE의 luciferase 활성이 유의하게 증가됨을 확인하였다. C) 세포가 산화적 스트레스에 노출되

면 항산화물질과 phase II enzyme이라고 부르는 일련의 항산화효소들의 발현이 유발된다. 이러한 효소들로는 hemeoxygenase-1 (HO-1), NADPH quinone oxidoreductase 1 (NQO1), sulfiredoxin, glutamate-cystein ligase subunit(GCLC)등이 있고, 세포 내 산화환원반응을 조절함으로써 효과적으로 세포를 보호하는 작용을 한다. ISPS를 100 μ M 농도로 3시간에서 24시간까지 처리한 후 항산화효소들의 발현을 면역화학적 방법에 통하여 관찰한 결과 Sestrin2(sesn2), HO-1, GCLC 발현 모두 증가되었다.

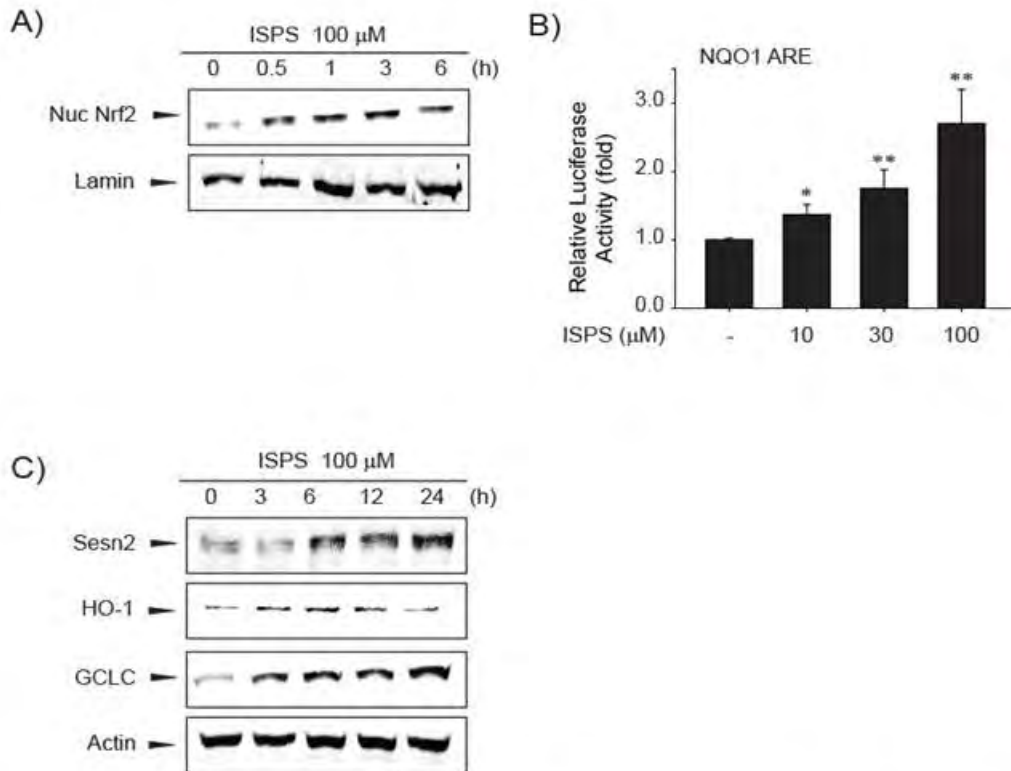


Fig. 59. A) The time courses of nuclear Nrf2 translocation in HepG2 cells treated with isosalipurposide (100 μ M). B) The role of antioxidant response element (ARE) on the induction of Nrf2 promoter-luciferase gene by isosalipurposide. Increase in NQO1 ARE transactivation by isosalipurposide. C) Isosalipurposide up-regulate the expression of Nrf2-dependent gene.

⑤ DCFH-DA assay에 의한 hydroxyl radical 소거효과 및 글루타티온(GSH) 효소 level 측정

㉞ 히어리

A) DCF-DA를 이용하여 활성산소종을 측정하였다. t-BHP를 처리하여 산화적 스트레스를 유도한 후 ISPS를 농도별로 처리하였다. 그 결과 ISPS가 t-BHP에 유도된 산화적 스트레스로부터 세포내 활성산소종을 농도 의존적으로 억제하여 간세포를 보호함을 알 수 있었다.

B) GSH는 ROS와 같은 자유라디칼에 의한 세포손상을 보호하는 주요한 항산화분자이다. ISPS를 농도별로 처리하여 GSH양의 측정된 결과 ISPS에 의해 GSH의 양이 회복됨을 보였다.

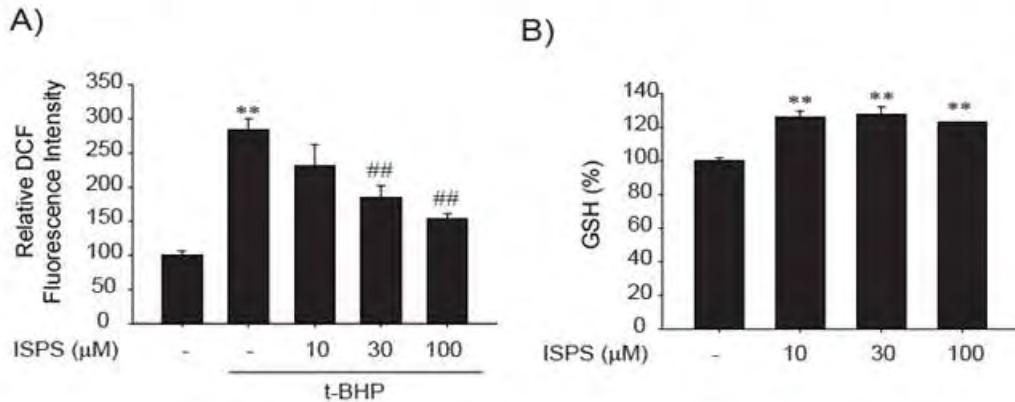


Fig. 60. The intracellular ROS level was measured by DCF-DA staining GSH level.

⑥ LDH 측정

- 세포생존율을 측정하는 MTT 분석을 통하여 t-BHP에 의한 세포 사멸로부터 ISPS 농도별로 처리하여 세포 생존율을 측정하였다. 그 결과 ISPS는 세포생존율을 유의하게 증가시켰다.

- 세포사에 의해 세포질내 LDH가 방출되는 양을 측정하는 LDH 분석을 통하여 세포보호효과를 측정하였다. 그 결과 ISPS 처리에 의해 LDH 방출되는 양이 현저하게 감소되었다. MTT, LDH 분석 결과를 종합해보면 ISPS가 t-BHP에 의한 세포 사멸로부터 간세포를 보호함을 나타낸다.

- ISPS가 세포자멸사로부터 세포보호효과에 미치는 영향을 면역화학적분석법을 통하여 실험하였다. 세포자멸사 표지자인 PARP 및 Caspase3의 활성화가 ISPS에 억제됨을 면역화학적 방법을 통하여 확인하였다.

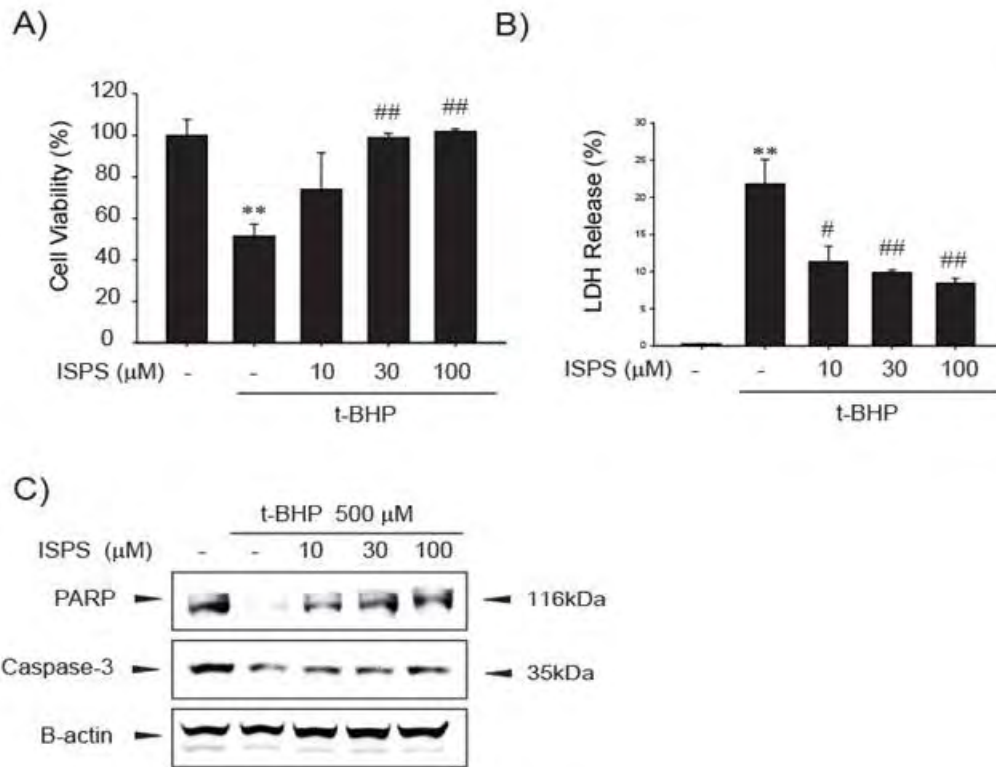


Fig. 61. The effect of ISPS on hydrogen peroxide-induced cytotoxicity. Effect of the ISPS on cell viability(A) , LDH release (B)of t-BHP treated HepG2 cells. ISPS up-regulate the expression of Nrf2-dependent gene.

나. 알레지 추출물을 이용한 건강식품 개발

(1) HPLC에 의한 알레지 추출물의 기능성분 분석

Table 48. The contents of Chlorogenic acid and Caffeic acid of *Erythronium japonicum*

Sample		Chlorogenic acid (%)	Caffeic acid (%)
<i>Erythronium japonicum</i> (Dry)	80% MeOH Extract	0.16773	0.07632
	80% EtOH Extract	0.01215	0.00791
<i>Erythronium japonicum</i> (Green)	80% MeOH Extract	0.16649	0.07194
	80% EtOH Extract	0.00302	0.00142

(A)

(B)

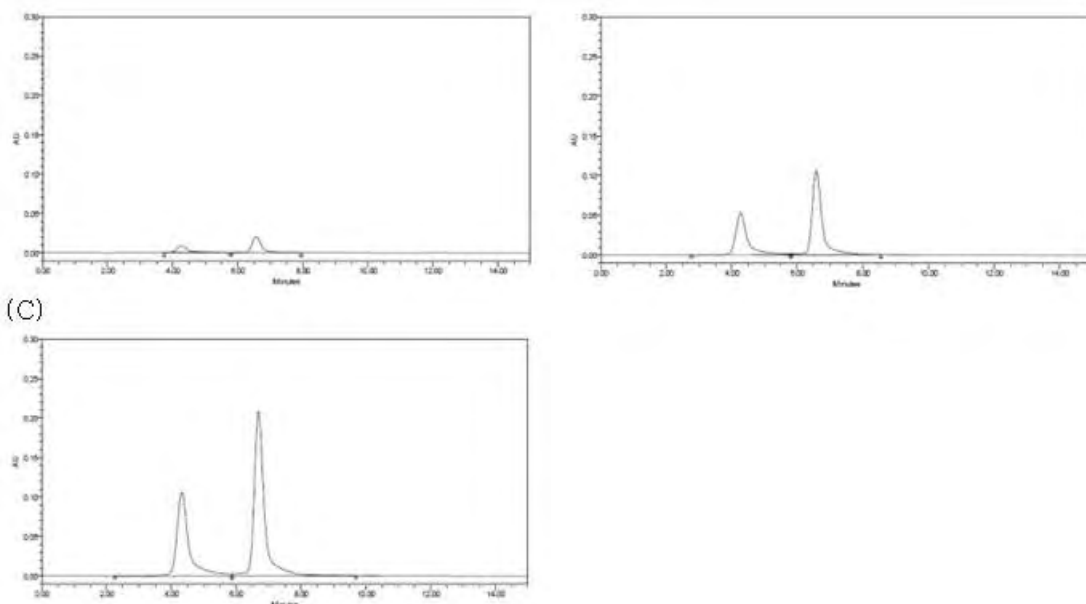


Fig. 62. HPLC chromatogram of the polyphenol standards(Caffeic acid+Chlorogenic acid) ((A): 10µg/ml; (B): 50µg/ml; (C): 100µg/ml)

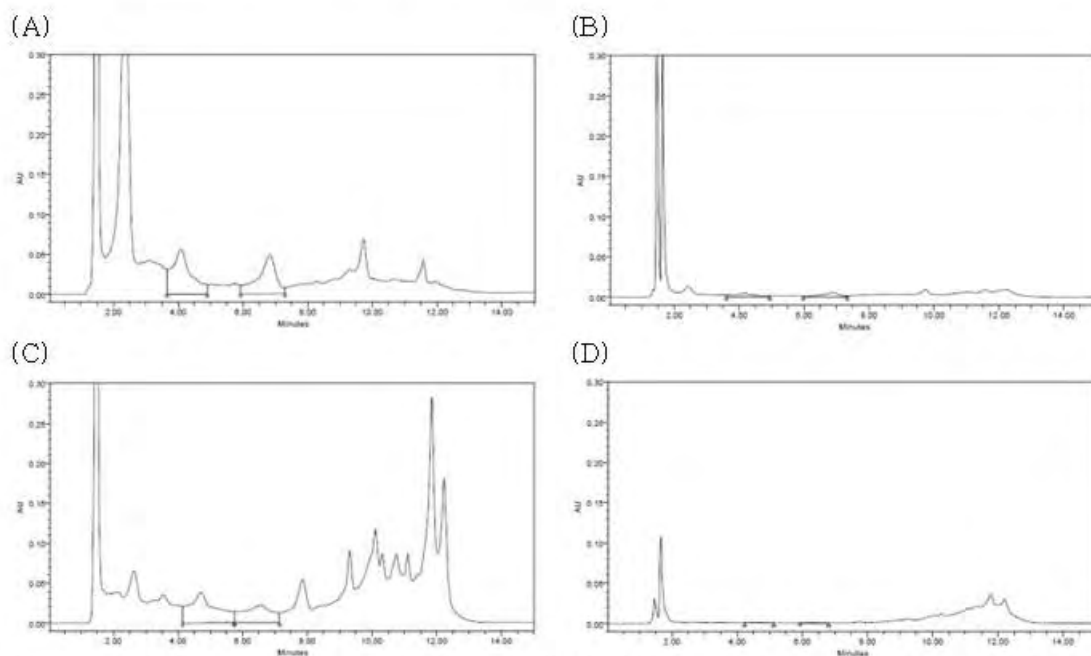


Fig. 63. HPLC chromatogram of Samples ((A): *Erythronium japonicum*(Dry) 80% MeOH Extract (B): *Erythronium japonicum*(Dry) 80% EtOH Extract (C): *Erythronium japonicum*(Green) 80% MeOH Extract; (D): *Erythronium japonicum*(Green) 80% EtOH Extract)

(2) 알레지 추출물의 안정성 검사

(가) 미생물 검사

알레지 추출물의 일반세균수, 대장균군 검사 결과 음성으로 측정되었다.



Fig 64. 알레지 추출물 일반세균

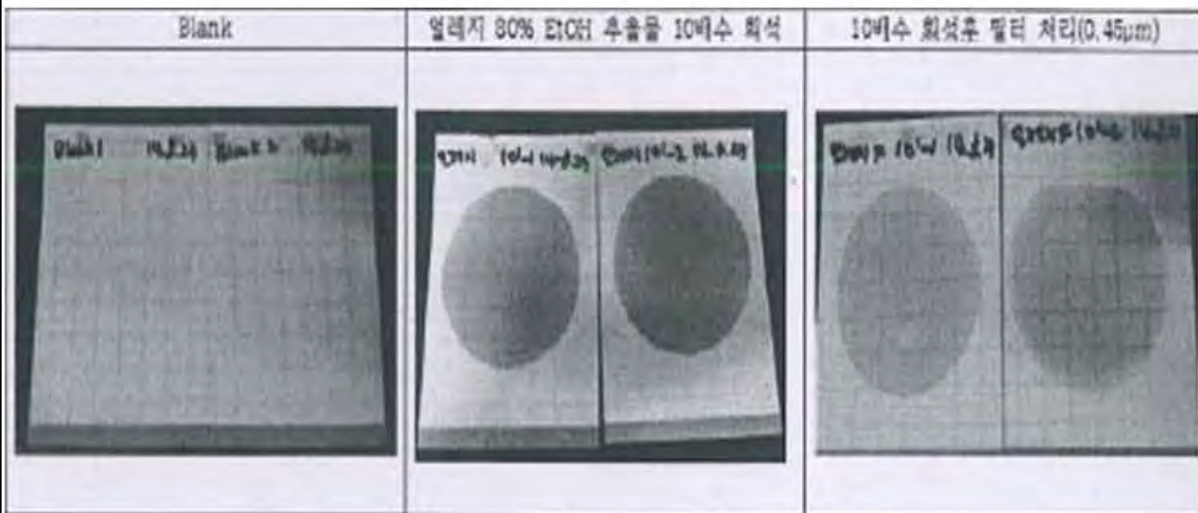


Fig 65. 알레지 추출물 대장균군

다. 히어리추출물을 이용한 향균제품 개발

(1) 히어리꽃 추출물을 함유하는 세정제의 안정성

손세정제는 히어리 및 에탄올 함량을 달리하여 조제하였으며, 보습을 위해 글리세롤을 추가 하였다. 제조한 H1, H2의 경우 상온 방치 시 부유물이나 침전물의 생성은 확인되지 않았다. 레몬농축액은 향산화, 보습등의 효과를 보완하고자 혼합하였다. 그러나 레몬농축액을 혼합한 세정제의 경우 상온 방치 시 시간 경과에 따라 침전물 생성이 확인되어 위의 배합은 적절하지 않을 것으로 판단된다 (Fig 66).



Fig 66. 손세정제 시제품

(2) 히어리 추출물 및 히어리 추출물 함유 손 세정제 시제품에 대한 항균력 시험

(가) 히어리 추출물에 대한 항균력 시험

히어리 추출물에 대한 항균력 시험의 결과를 미생물의 성장 저지환의 크기로 나타낸 표는 다음과 같았다. 시료의 농도가 높아질수록 성장 저지환의 크기가 1.7cm까지 점차 증가 하는 것을 볼 수 있었다.

Table 49. 히어리 추출물의 항균력 시험

	시료농도(mg/ml)	시험액(ul)	Zone diameter(cm)
1	5	40	1.1
2	10	40	1.4
3	15	40	1.7

(나) 히어리 추출물 함유 손 세정제 시제품에 대한 항균력 시험

제작한 손세정제 H1, H2의 항균 효능은 피부상재 세균, 피부감염, 장질환에 관련한 미생물 중 공시균주를 활용하여 그 활성을 확인 하였다. 그 결과는 아래 표 3 및 그림 2와 같다.

Table 50. 손 세정제의 항균력 시험

	시험균주	시험액(ul)	H1 Zone diameter(cm)	H2 Zone diameter(cm)
1	<i>Enterococcus Faecalis</i> ATCC 29212	40	1.2	-
2	<i>Staphylococcus aureus</i> KCTC 1928	40	1.3	1.2
3	<i>Micrococcus luteus</i> ATCC 9341	40	1.8	-
4	<i>Salmonella typhimrium</i> KCTC 1925	40	1.3	1.1

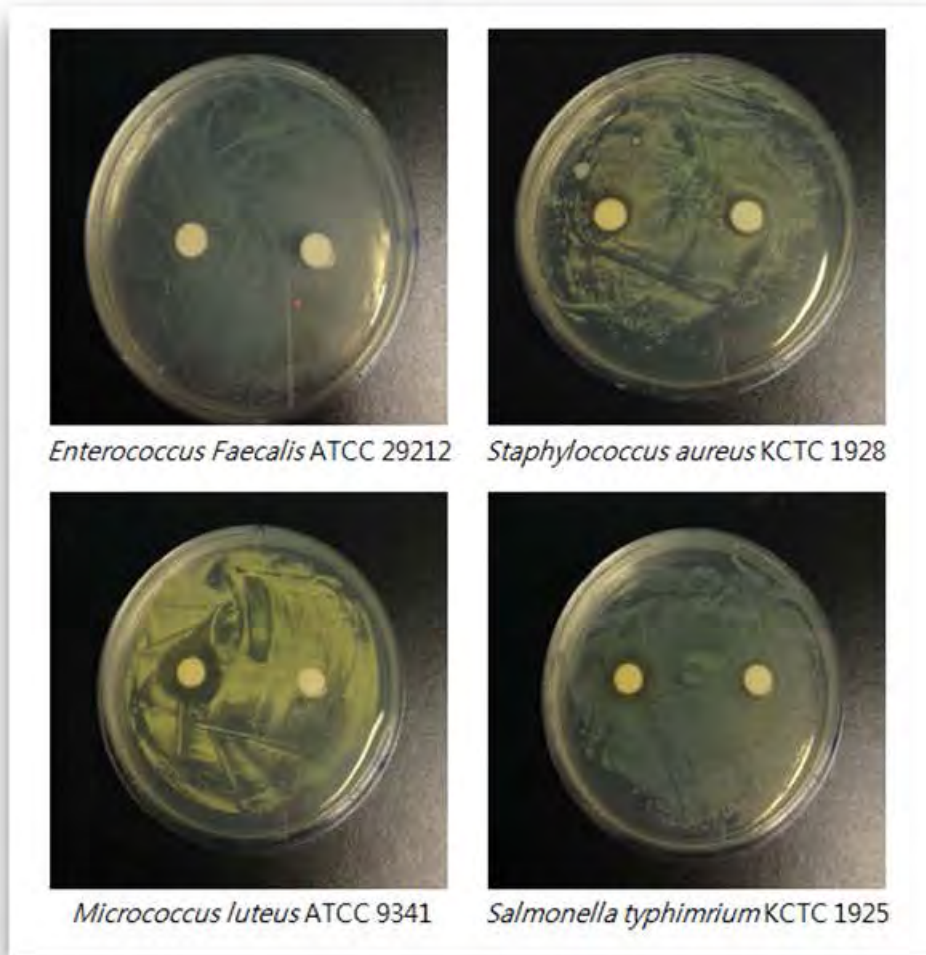


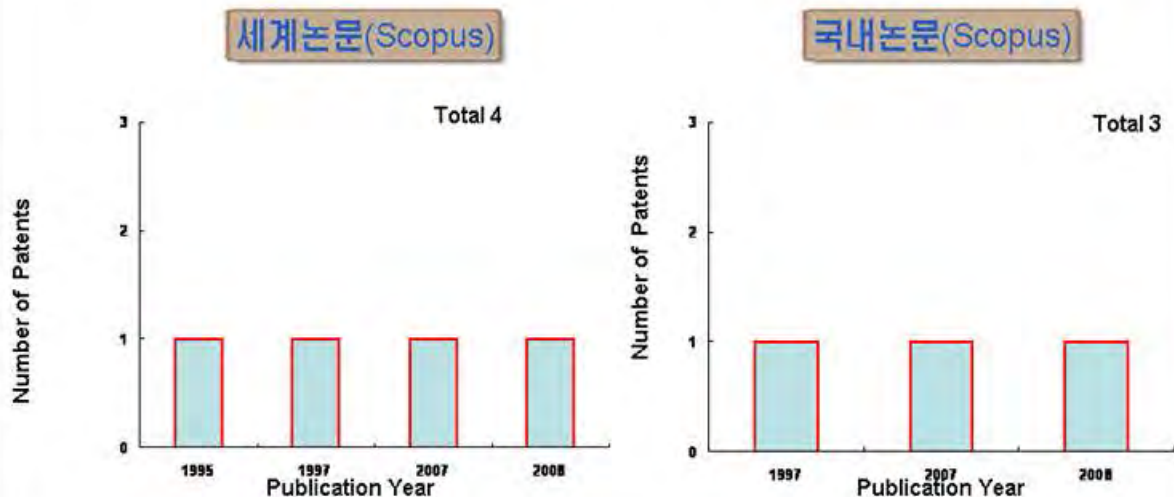
Fig 67. 히어리꽃 손 세정제 시제품 항균효능 (paper disc 좌-H1, 우-H2)

제 19절. 제 2 협동기관 - 진안군 홍삼연구소

1. 국내·외 관련 기술현황 및 연구동향 분석

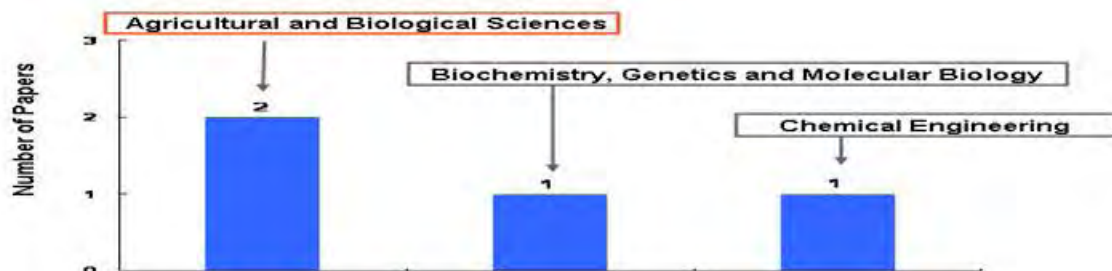
가. 재래식 홍삼가공기술

- (1) 세계논문 : 키워드로 검색된 전 세계의 논문은 4건으로 미비
 - 홍삼기술표준화 관련 논문은 주로 한국의 기관에서 출원되고 있음.
 경희대, 경북대, 독성연구원 등에서 관련 연구를 진행



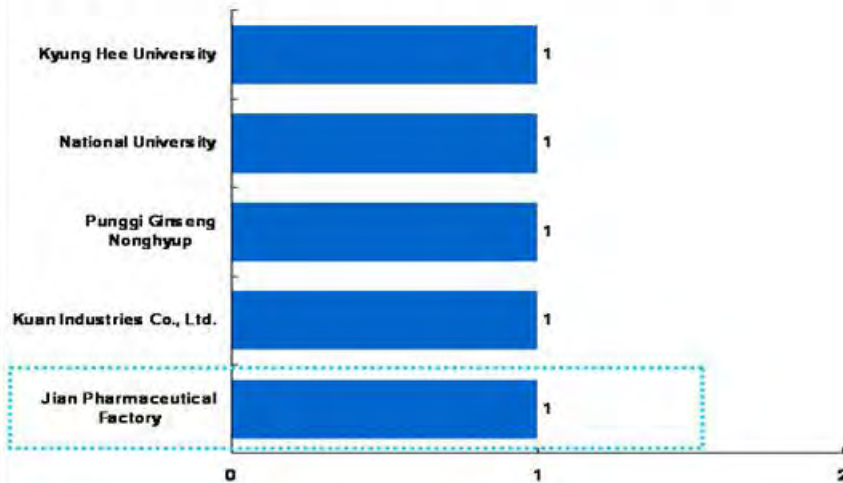
논문검색DB	논문 DB: Scopus		
검색범위	("red ginseng" and (manufacture or "manufacturing process" or "manufacturing technique" or machine or standardization)) -> 4건 / 국내는 Affiliation을 korea or "south korea"로 입력하여 3건 분석		
검색기간	19760101 to 20090525	검색범위	Title, Abstract, Keyword 문서형태 Article

- (2) 주요 연구영역은 농학 및 생물과학(2건), 생화학 및 유전체학(1건), 화학공학(1건) 순임.



(3) 논문 분석으로 본 주요 기관 현황

- 전 세계 논문들의 주요 기관별 분포를 살펴보면 경희대학교가 5건으로 가장 많았고 충남대학교, 일본의 나고야 대학교, 한국식품연구원, 서울대학교 등에서 논문이 발표



(4) 논문 분석으로 본 주요 연구자 현황

한국의 연구자가 타국가보다 많은 편이며, 국내의 대학 및 연구소 등의 전문적 기관 중심으로 연구가 활발히 진행



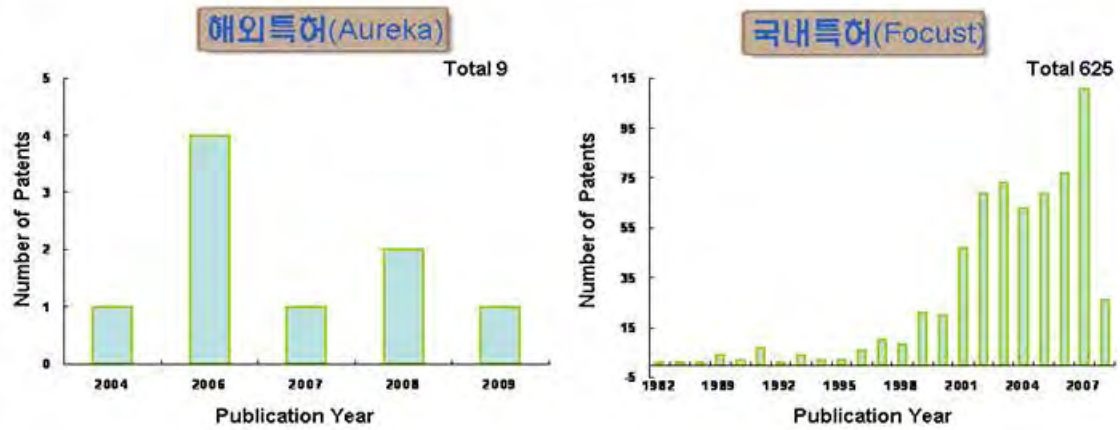
(5) 특허 분석으로 본 중점분야 연구개발 동향

(가) 해외특허 : 분석 결과 전 세계적으로 관련 특허는 9건으로 검색되었으며, 2006년에 가장 많은 특허들이 출원 및 등록

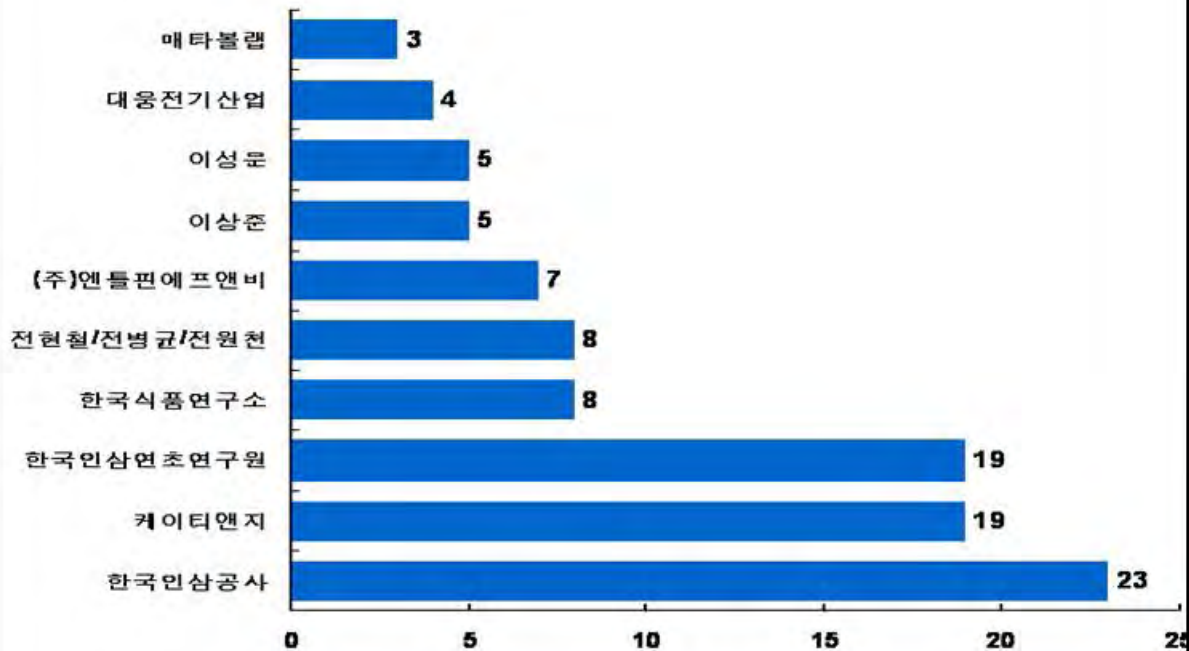
※ 특허검색결과 9건으로 특허맵 등고선 분석은 어려움

(나) 국내특허 : 국내의 선정 키워드 관련 특허들은 2000년 이후부터 연구 성과가 도출되기 시작

(다) 해외특허보다는 국내 출원된 특허가 625건으로 많으며 그중 2007년에 111건의 가장 많은 특허가 출원되거나 등록



(라) 한국에서 관련 특허를 가장 많이 보유한 기관은 한국인삼공사로 나타났으며 KT & G, 한국인삼연초연구원, 한국식품연구소 등에서 활발한 국내 특허 활동을 보임



(6) 지역 유망기술로서의 재래홍삼가공기술

(가) 필수 진세노사이드로 규정할 수 있는 Rg1, Rb1은 콜레스테롤 생합성, 혈소판 응집억제, 기억력 개선 등의 효능을 보이며 건강기능식품 지표 성분이지만 열에 민감하기 때문에 홍삼가공 시 온도조절 기술이 필요.

(나) 항스트레스, 면역증강 효능을 보이는 Rg3는 홍삼특이 사포닌이며 뇌신경세포를 보호하는 Rf는 고려인삼의 지표 성분으로 이 둘은 마이너 진세노사이드로 존재할 가능성이 크기 때문에 Rg1, Rb1, Rg3, Rf를 필수 진세노사이드 성분으로 함유하여야 함. 이외에 8개의 대표적인 진세노사이드로는 Rd, Rc, Ra1, Rb2, Rb3, Rg2+Rh1, Re 등으로 진세노사이드에 따라 항당뇨, 항피로회복, 면역증강, 콜레스테롤 대사 촉진

등의 효능을 보이기 때문에 이들 진세노사이드를 골고루 함유하면서 사포닌을 고농도로 함유하는 것이 현재와 같이 식품으로 간편히 섭취하면서도 소비자가 가지는 홍삼에 대한 기대에 부응할 수 있는 방안으로 생각됨.

(다) 고품질 홍삼가공 및 복합제품 생산은 지역 산업의 고부가가치화에 큰 기여를 할 것으로 보임. 체계적인 데이터 및 기술축적에 의한 증속 및 건조, 제품화 조건에 대한 자세한 정립이 필요하며 순천지역 농림자원과의 효율적인 복합 제품 개발이 필요할 것으로 사료됨.

2. 발효홍삼 가공기술 동향

가. 국내기술동향

(1) 발효를 통한 홍삼가공은 크게 미생물과 효소를 이용한 두 가지 방법으로 나눌 수 있다. 미생물의 경우 초기에는 진세노사이드 대사체를 생성하는 것이 선발 요건이었으나 페디오코쿠스 펜타사세우스(*Pediococcus* sp. KCTC-3116), 루코노스톡 덴센테로이드(*Leuconostoc* sp. KCTC-3718)와 같은 식용금지 미생물의 경우 여과 또는 분리정제(추출정제) 과정을 별도로 수행하여야 하므로 직접 식품으로서의 사용이 곤란하여 실생활에 이용하기 어렵다는 문제점 때문에 식용가능한 대중적인 유산균을 이용한 가공 방법이 개발.

(2) 특히, 락토바실러스 브레비스(*Lactobacillus brevis*), 락토바실러스 플랜타(*Lactobacillus plantarum*)의 경우 김치 유산균으로 알려져 있으면서 현재 발효홍삼에 주력하고 있는 용진식품주식회사의 특허(등록번호 10-0866504)에 기재되어 있는 균주 그룹임. 이 대표적인 유산균을 이용한 발효 결과를 보면(표 1) 다른 진세노사이드 대사물에 비해 compound-K 전환율이 낮은 것을 볼 수 있음.

진세노사이드	농도 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)		
	대조군	M2 발효 홍삼	P2 발효 홍삼
컴파운드 K	0.0	18.4	0.0
Rh2	19.5	156.1	88.1
Rh1	27.2	110.7	110.3
Rg5+Rk1	210.8	1961.6	1828.9
Rg2	204.1	580.6	578.5
Rg3	86.2	884.9	867.9
Rg1	348.9	212.6	163.6
Rf	249.1	329.6	254.7
Re	1130.9	772.5	472.9
Rd	704.5	857.5	765.2
Rb2+Rc	2100.4	2354.1	1804.2
Rb1	1549.9	1683.9	1304.8

표 1. 홍삼 분말을 이용한 발효홍삼의 진세노사이드 함량
(M2 : 락토바실러스 브레비스 균주, P2 : 락토바실러스 플랜타럼 균주)

이러한 이유로 compound-K만을 목적으로 한 가공공정에서는 유산균 보다 식용가능한 효소인 셀룰라아제, 헤미셀룰라아제 및 펙티나아제 혼합효소를 이용하는 것이 효과적인 것으로 알려져 있음. 주식회사 케이티엔지와 주식회사 한국인삼공사의 「화합물 K가 함유된 진세노사이드의 제조방법」이 특허(등록번호 10-0921257)로 공개된 바 있으며 제시한 방법에 따르면 알코올 추출 홍삼 엑기스에 20% 중량의 효소 혼합액을 배합하고 56°C BOD인큐베이터에서 48시간 항온 반응 시 최상의 결과를 보였으며 반응액을 여과하여 잔사를 주정에 녹이고 원심분리하여 얻은 compound-K 강화 홍삼분말의 제조 수율은 11.6% 정도이고 compound-K는 $243.8 \pm 16.1 \text{ mg/g CKP}$, RSD = 6.6%를 함유하고 있는 것으로 보고됨. 특허에서는 compound-K를 제외한 나머지 진세노사이드 함량(표 2)을 보면 유산균을 이용한 발효홍삼가공의 경우 효소를 이용한 발효홍삼 가공에 비해 진세노사이드 대사체가 고르게 분포하는 마일드한 경향을 보이는 것으로 생각됨.

Ginsenoside		함량 (mg/g CKP)	함량조성(%)	함량의 RSD
PT계 사포닌	Rg ₁	2.06±0.15	2.5	28.4% 6.0%
	Re	4.06±0.22	5.0	
	Rf	2.12±2.14	2.6	
	Rh ₁	12.48±3.54	15.4	
	Rg ₂	20.33±1.22	25.1	
PD계 사포닌	Rb ₁	0.23±0.07	0.3	13.9% 3.4%
	Rb ₂	1.92±0.19	2.4	
	Rc	0.45±0.25	0.6	
	Rd	8.46±1.17	10.4	
	Rg ₃	25.86±0.87	31.9	
합계		81.09±6.49	100.0	8.0%
Rg ₁ +Rb ₁		2.14±0.21		9.9%

표 2. 효소를 이용한 발효홍삼제조 시 compound-K를 제외한 진세노사이드 함량

(가) 지역 유망 기술로서의 발효홍삼가공기술성

① 전통적인 홍삼가공방식으로 얻어지는 진세노사이드들은 인체 내에서 이용되는 초기 단계의 물질로 Rb₁, Rb₂, Rd, Rc(PD계열)는 진세노사이드 F₂로 변환 후 compound-K로 전환되는 것으로 알려져 있음.

② PT계열인 Re, Rg₁, Rf는 진세노사이드 F₁ 또는 Rh₁으로 변환되고 protopanaxatrio(PPT)로 전환된다. 본래의 진세노사이드에서 대사되어 얻어지는 compound-K의 경우 인체로 흡수되는 직접적인 구조로 알려져 주목받고 있으며 Rh₂, F₁, F₂와 같은 물질은 면역력 증진과 밀접하게 연관되어 연구. 또한 면역력 증진, 치매예방, 혈관이완 등의 효능으로 알려진 Rg₅와 Rk₁ 역시 발효 또는 기타 추가적인 가공에 의해서만 함량이 증진되며 이러한 물질들은 기본 진세노사이드에서 유래되어 나온 진세노사이드 대사체로 볼 수 있으며 기존 전통 홍삼가공방식을 통한 획득에는 한계가 있기 때문에 최근 미생물과 효소를 이용한 발효 홍삼가공방법이 주목을 받고 있는 실정임

③ 현재 진안에는 발효 홍삼 가공을 시도하는 업체가 없기 때문에 많은 주목을 받고 있는 진세노사이드 대사체를 함유하는 홍삼가공기술 개발 시 지역 산업 및 홍삼 산업에 끼치는 파급력이 클 것으로 생각됨.

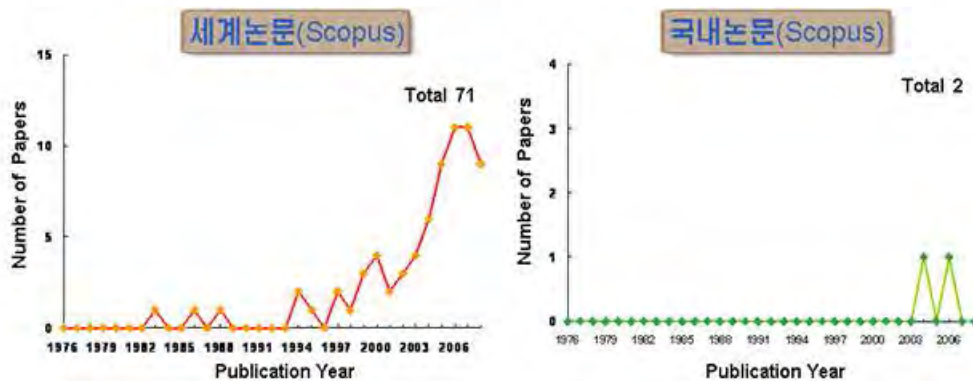
⑤ 유산균은 대표적인 probiotics 미생물로 일반적으로 유해균의 증식 억제, 면역 증강, 강경화개선, 혈청 콜레스테롤의 저하, 항암, 피부미용, 비타민 합성 등의 생리활성을 가지는 것으로 알려져 있음. 식용이 가능한 유산균을 이용한 발효 홍삼 가공 방법의 개발은 식이의 편의성을 부여할 뿐 아니라 가공공정 생략의 이점을 가져올 수 있음. 그러나 현재까지 알려진 유산균을 이용한 발효홍삼가공기술은 대표적인 진세노사이드 대사체인 compound-K의 수율이 낮은 것으로 알려져 있어 발효홍삼 기술 도입을 위해서는 이러한 단점을 개선해야할 뿐만 아니라 간편한 발효홍삼가공공정 개발이 필요할 것으로 사료됨.

3. 나노바이오 홍삼가공기술 연구 동향 분석

가. 논문 분석으로 본 연구개발 동향

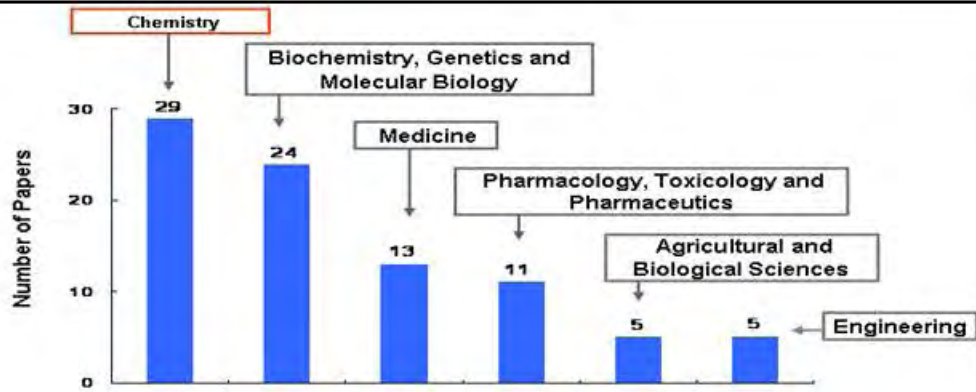
나노소재 관련 논문은 1980년대 초반 출현하기 시작하여 2000년에 접어들면서 보다 활발한 연구개발이 진행 중으로 아직 초기 연구단계로 볼 수 있음(세계 71건, 국내 2건)

(1) 분석기간인 1976년 이후 나노소재 관련 세계논문은 총 71편, 동기간 국내 논문은 2편으로 관련 연구개발이 미미한 실정임.



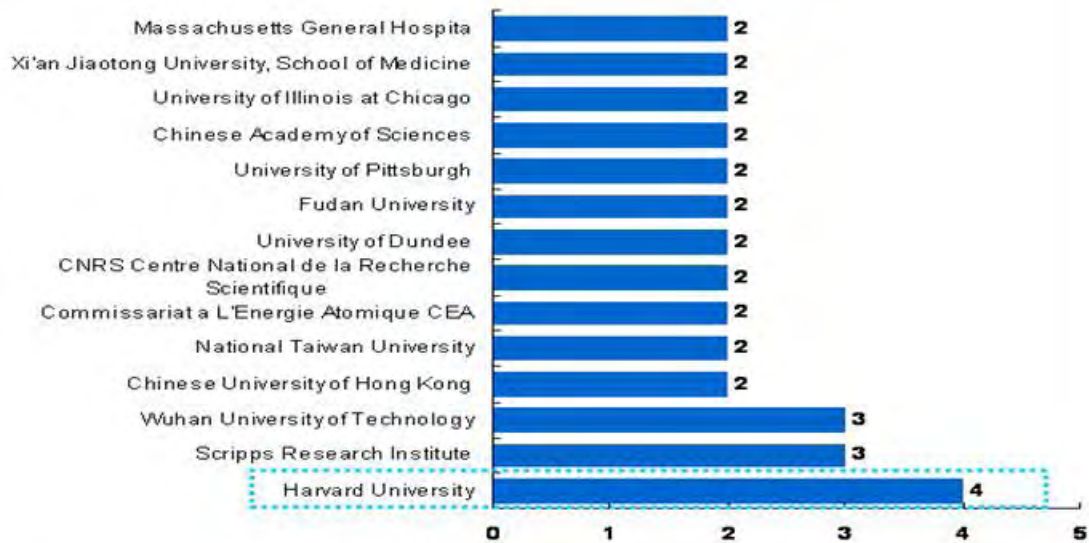
논문검색 DB	논문 DB: Scopus	검색건수	노이즈 제거후
검색범위	(nano or "nano particle" or "nano powder" or "nano technic") and (ginseng or "red ginseng" or "natural product" or "Chinese medicine" or "herb medicine")	181	71
검색기간	19760101 to 20061231	검색범위	Title, Abstract, Keyword
		문서형태	Article

(2) 나노소재 분야 논문의 주요 연구영역은 화학 (29건, 32%) > 생화학, 유전학, 분자생물학 (24건, 28%) > 의약 (21건, 28%) 순임



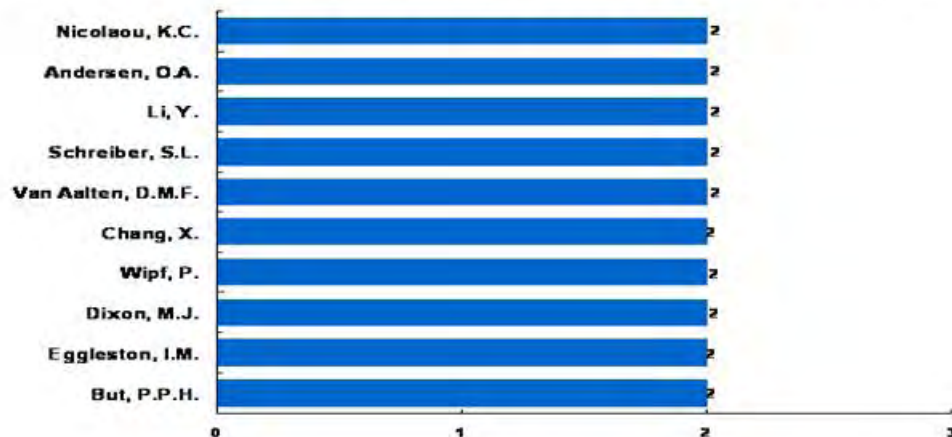
나. 논문 분석으로 본 주요 기관 현황

(1) 나노소재 분야 전체 논문 중에서 가장 활발한 연구활동을 수행하는 연구기관을 분석해보면 미국 하버드대학, 스크립트 연구소 등 대학과 연구소를 중심으로 연구개발이 수행되고 있음



다. 논문 분석으로 본 주요 연구자 현황

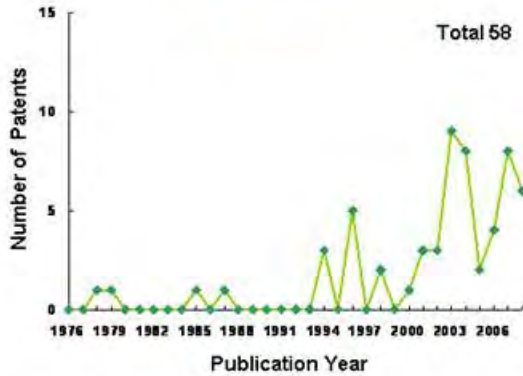
(1) 나노소재 관련 연구를 활발히 수행하는 저자들은 대부분 2편 정도의 논문을 발표하고 있음. 향후 나노소재 관련 연구가 활성화되면 주요 연구자가 드러날 것임



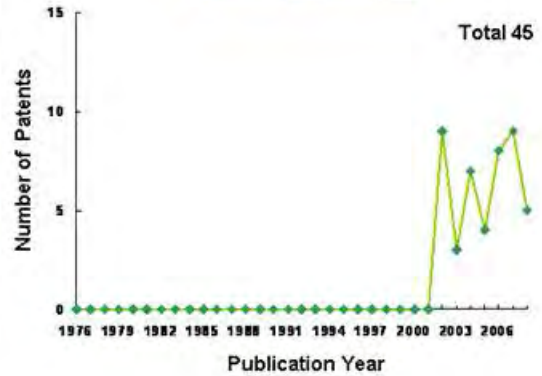
라. 특허 분석으로 본 중점분야 연구개발 동향

- (1) 해외특허 : 나노소재 분야 해외 특허활동은 전반적으로 미미한 수준으로 분석 기간인 1976년 이후 2008년까지 총 58건의 특허가 출원 및 등록됨
- (2) 국내특허 : 국내에서 나노소재 관련 특허는 2002년 이후 출원이 시작되어 연간 5편 이상의 특허가 출원 및 등록되고 있음

해외특허(Aureka)



국내특허(Focust)

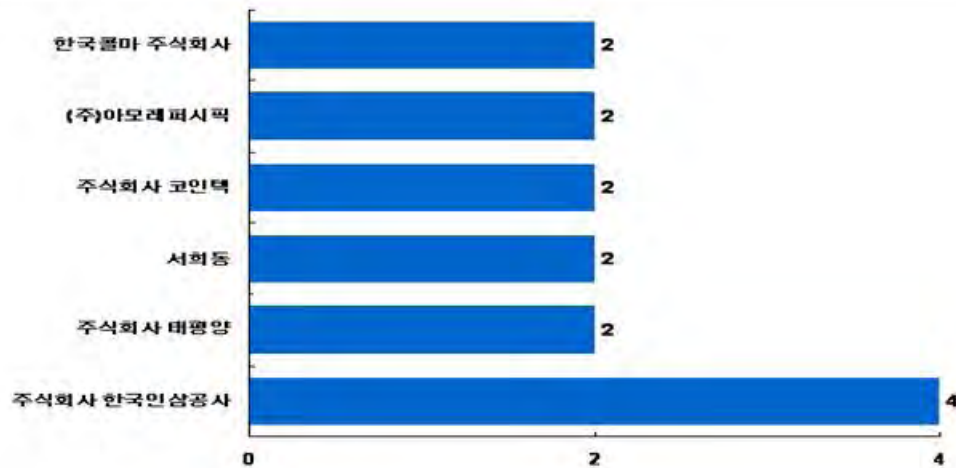


- (3) 나노분말을 이용한 인삼/홍삼 관련 특허는 조성 및 제형 특허 이외에는 거의 없어 관련 산업화가 미흡한 것으로 분석



마. 중점연구분야 주요 연구기관 현황

- (1) 나노소재 분야 특허의 주요 출원인을 분석해보면 한국인삼공사가 4건으로 가장 많은 특허를 보유하고 있으며, 그 뒤로 태평양, 코인체, 아모레퍼시픽 등 기업들이 2편의 특허를 보유



바. 국내 식품산업분야 나노기술 동향

(1) 한국인삼공사의 특허에 따르면, 홍삼을 습열살균 후 건조와 두 번의 분쇄 과정을 거쳐 얻어진 입자크기 #120 이상의 분말로 홍삼 추출물을 제조한다. 이 추출물을 원심분리나 필터프레스를 사용하여 섬유소를 분리하고 분리막을 이용한 여과를 통해 여분의 섬유소와 단백질, 탄수화물, 전분, 세균 등의 고분자 물질을 제거. 또한 0.5 KDalton 크기의 나노여과장치로 분자량 500 이하의 잔류 중금속 및 농약과 같은 저분자 물질을 제거할 수 있으며 그 결과, 불순물을 99% 이상 제거하며 1가이온 배제율은 70~95%에 이른다고 밝히고 있음. 최대입자 크기가 600nm 이하이고, 평균입자 크기가 300nm 미만의 홍삼분말 제조방법을 특허(등록번호 10-0833996)를 통해 밝힌 바 있음. 이를 통해 제조한 나노 홍삼 고농축정제액은 임파구 증식능과 LAK 세포생성(종양세포 살해활성)이 뛰어나 나노 홍삼을 이용한 제품의 다양한 활용이 가능할 것으로 보고함.

(2) 한국인삼공사에서는 이렇게 만들어진 홍삼나노분말을 이용한 기능성 음료제조에 관해 밝히고 있고(특허등록 10-0854690, 10-0854691), 용진식품에서도 발효홍삼과 홍삼나노분말을 배합하여 다량의 사포닌을 함유하고 체내 흡수율을 증가시킨 음료제조(특허등록 10-1054044)에 대해 밝힌 바 있음.

(3) 그러나 지역 업체에서 나노 공정을 직접도입하기에는 공정이 복잡하고 가공시설 도입 역시 어렵기 때문에 가공공정이 가능한 관련 기관과의 연계를 통한 홍삼나노분말 가공공정의 확립이 절실히 필요함. 또한, 지역 업체는 가공된 홍삼나노분말을 활용한 제품 생산 기술을 도입하는 것이 현실적이며 나노홍삼 가공 활성화로 고부가가치 지역 기술 확보를 위해서는 현재 생산 중인 홍삼제품을 이용한 나노홍삼화 공정 기술 개발이 필요한 것으로 사료됨.

사. 지역 유망 기술로서의 나노홍삼가공기술의 활용

(1) 현재 홍삼 분말의 제조는 커터 밀(cutter mill), 롤 크러셔(roll crusher), 핀 밀(pin mill) 등의 기계를 이용하여 평균입자경 150 μ m으로 조분쇄 처리하는 수준

이다. 홍삼은 식물섬유를 다량 함유하고 있어 분쇄력을 가하여 입자경을 줄이는 것에는 한계가 있으며 단순 분쇄로 얻어진 분말의 입도는 균일하지 못하고 미세한 분말의 제조가 어렵다는 분쇄점 때문에 홍삼분말을 이용한 신제품 개발이 제한되고 있음

(2) 일반적으로 평균입자경 10 μ m 이하를 나노 홍삼이라고 부르며 나노 홍삼의 경우 제품으로 응용할 때 혼합과 분산이 용이한 장점이 있다. 또한 인체 내 흡수성 역시 향상될 것으로 기대되지만 나노 홍삼 가공기술 개발은 아직 미미한 수준임.

(3) 지역 업체 활용면서에서는 가공된 홍삼나노분말을 활용한 제품 생산기술을 도입하는 것이 현실적이며 나노홍삼 가공 활성화로 고부가가치 지역 기술 확보를 위해서는 현재 생산 중인 홍삼제품과 융복합 지역소재를 활용한 나노홍삼화 공정 기술 개발이 필요할 것으로 생각됨.

4. 연구개발수행 내용 및 결과

가. 연구방법

(1) 연구용 홍삼의 제조

(가) 스팀온도, 스팀량, 열매체, 냉각속도 등의 가공조건을 조절할 수 있도록 설계, 제작한 산업용 증삼기를 증삼시에 사용하였다.

(나) 전북 진안에서 9월~12월에 생산된 원료삼을 구입하여 원통형세척기로 이물질은 완전히 제거하고 공극이 있는 스테인레스 재질의 증삼판에 증삼포를 얹고 크기와 모양이 유사한 수삼을 일정한 간격으로 그 위에 배열한 후 다시 증삼포로 덮고 증삼기에 투입하여 스팀등의 열원을 이용하여 95~98도에서 증삼하였다. 증숙 후 조건별 냉각 시간으로 냉각 후 열풍건조기에서 1차 건조하고 2차로 양건하였다.



증삼기



건조기

그림 1. 홍삼제조설비

나. 홍삼의 물리 화학 조건 변화에 따른 ginsenoside 함량변화 분석

(1) 추출원료 홍삼의 ginsenoside 함량을 분석하기 위해 건강기능식품공전을 참고하여 ginsenoside 분석 표준방법 설정하고 추출물 등에 함유된 ginsenoside 함량을 분석하였다.

(2) 홍삼을 추출기에 넣고 원료 대비 약 20배의 정제수를 분고 추출에 적합한 온도와 시간을 조절해가며 추출하였으며 홍삼 추출액 중 ginsenoside Rg3의 변화를 HPLC를 사용하여 monitoring 하였다.



그림 2. 고성능액체크로마토그래프(HPLC)

다. 홍삼 진세노사이드 지표물질 선정 및 표준 분석법 확립

(1) 홍삼의 ginsenoside 지표물질로 수삼에 존재하지 않으나 홍삼 열가공에 의해 생성되는 ginsenoside Rg3를 선정하고 지표물질의 함량을 정량하기 위한 HPLC 표준 분석법(Agilent 1200series, 203nm, UV)을 확립하였다.

라. 홍삼의 시너지 유발 기능물질 신속 고함량 추출법 개발

(1) 홍삼의 기능물질인 Rb1, Rg1을 함유하면서 시너지 유발 지표물질을 고농도 함유하면서 짧은 시간에 추출할 수 있도록 신속추출법을 개발하였다.

마. 홍삼의 시너지 유발 기능물질 Rg3 고함량 추출법 및 농축법 개발

(1) 홍삼의 건강기능 지표성분인 Rb1, Rg1을 함유하면서 시너지 유발 지표물질 Rg3를 고농도 함유하도록 짧은 시간에 추출할 수 있도록 신속추출법을 개발하였다. 홍삼의 건강기능 지표성분인 Rb1, Rg1을 함유하면서 시너지 유발 지표물질 Rg3를 고농도 함유하도록 추출된 홍삼액의 지표성분이 변화되지 않도록 유지하면서 용매만 제거하는 농축법을 개발(Fig. 3)하였다.



그림 3. 10L 농축 system

바. 순천자원의 시너지 유발 기능물질 홍삼 Rg3 함유 농축 분말 제조

(1) 홍삼의 건강기능 지표성분인 Rb1, Rg1을 함유하면서 순천 농림자원(허어리, 알러지, 함초, 갈대등)의 시너지를 유발할 수 있는 홍삼 지표물질 Rg3를 고농도 함유하도록 추출된 홍삼액의 지표성분이 변화되지 않도록 유지하면서 추출용매만 제거한 홍삼농축액을 동결건조를 통해 최종 수분을 제거하고 분말화(Fig. 4)하여 참여기관에 배포하고 순천지역의 특산 소재(허어리, 알러지, 함초, 갈대등)의 시너지 유발효과를 확인하기 위한 각종 실험에 이용하였다.



그림 4. 고농도 Rg3 함유 추출액 및 농축 분말

사. 생물전환 균주 선별 및 배양

(1) 생물전환 균주 선별 및 배양

(가) 인삼 및 홍삼의 주성분인 사포닌은 식물에서 발견되는 스테로이드, 알칼로이드, 트리테르펜 화합물과 여기에 당이 붙어있는 화합물을 통칭하는 용어로, 인삼이 속하는 파낙스 종에서 생성되는 사포닌을 인삼사포닌이라고 하며 열처리, 산처리, 효소에 의한 가수분해 등에 의해 다양한 진세노사이드로 전환되는 것으로 보고되고 있음.

(나) 장내세균 및 분해효소에 의해 다양한 진세노사이드로 전환되는 것으로 알려져 있으며 한국인을 대상으로 실시한 장내세균의 효소 활성 연구를 통해 인삼의 개인별 효능차가 사람의 장내에 서식하는 장내 미생물의 효소활성의 차이에 기인한다는 보고 등 미생물에 의해 체내에서 흡수 가능한 활성 성분으로 분해되는데 인삼사포닌이 장내미생물에 의해 당이 제거되고 장에서 분비되는 담즙과 함께 체내로 흡수되어 활성화 되는 것으로 알려져 있음.

① 균주 선택

- *Lactobacillus plantarum* subsp. *plantarum* KCTC 13093
- *Lactobacillus brevis* KCTC 13094
- *Bacillus subtilis* KCTC 13112
- *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7904
- *Bifidobacterium longum* ATCC 15708 (혐기)
- *Bifidobacterium bifidum* ATCC 29521 (혐기)

② 선택 균주 배양

- 멸균한 MRS broth 10ml이 든 튜브(20ml)에 보관중인 유산균 균을 접종하여 35~37℃에서 24hr 배양하여 종균 준비
- 삼각플라스크(250ml)에 MRS broth 90ml 넣고 멸균하여 준비하고 종균 10ml 을 접종

하여 활성화 시킨다(over night)

- 활성화된 배양액을 원심분리(10,000rpm, 4℃)를 이용하여 상등액을 제거하고, 멸균된 펩톤식염완충액이나 생리식염수로 재현탁후, 다시 원심분리해 상등액 제거한 후 펩톤식염완충액이나 생리식염수로 균체를 다시 현탁하여 준비

아. 유산균을 이용한 진세노사이드 전환 실험

(1) 유산균 배양 및 균체회수

(가) 멸균한 MRS broth 10ml이 든 튜브(20ml)에 보관중인 유산균 균을 접종하여 35~37℃에서 24hr 배양하여 종균 준비

(나) 삼각플라스크(250ml)에 MRS broth 90ml 넣고 멸균하여 준비하고 종균 10ml 을 접종하여 활성화 시킨다(over night)

(다) 활성화된 배양액을 원심분리(10,000rpm, 4℃)를 이용하여 상등액을 제거하고, 멸균된 펩톤식염완충액이나 생리식염수로 재현탁후, 다시 원심분리해 상등액 제거한 후 펩톤식염완충액이나 생리식염수로 균체를 다시 현탁하여 준비

(2) 홍삼발효

(가) 삼각플라스크 250ml에 DW 90ml을 넣고 멸균 후, 농도별 홍삼농축액분말을 0.01%, 0.05%, 0.1%, 0.5%, 1%, 2.5%로 농도별로 첨가하였다.

(나) 활성화한 유산균을 접종(5%)하고, 35℃ 48hr 동안 발효하였다.

(3) 분석조건 : β -glucosidase의 진세노사이드 전환을 알아보기 위해 홍삼발효 플라스크에 유산균 대신 β -glucosidase를 첨가하여 분석하였다.

(가) 10ml의 MRS broth에 *E. faecium* 접종하여 24시간 배양

(나) 삼각플라스크(250ml)에 MRS broth 90ml 넣고 멸균하여 준비하고 종균 10ml 을 접종하여 활성화 (over night), 30℃ 24h

(다) 생리식염수에 0.01%, 0.05%, 0.1%, 0.5%, 1%, 2.5% 홍삼농축액 분말을 이용하여 100ml을 제조 후 홍삼발효 준비

(라) 활성화된 배양액을 원심분리(10,000rpm, 4℃)를 이용하여 상등액을 제거하고, 멸균생리식염수로 재현탁후, 다시 원심분리해 상등액 제거 후, 생리식염수로 균체를 다시 현탁하여 준비

(마) 현탁한 균체를 각각 홍삼농축액분말액에 5ml씩 첨가하여 35℃ 48시간 동안 발효시킴

(바) 48시간 배양한 홍삼농축액분말 500 μ l를 MRS agar에 분주하여 spreader로 접종

(사) 50ml conical tube에 넣어 4℃ 4000rpm/30min centrifuge 하여 상층액만 분리해 pH 측정(Fig. 5) 후 원심분리 한 후 유산균 배양액을 획득(표. 1).

홍삼농축분말액의 농도	pH
0.01%	4.8
0.05%	4.72
0.1%	4.75
0.5%	5.05
1%	4.96
2.5%	4.82

표 1. 홍삼농축 분말액의 농도별 pH변화

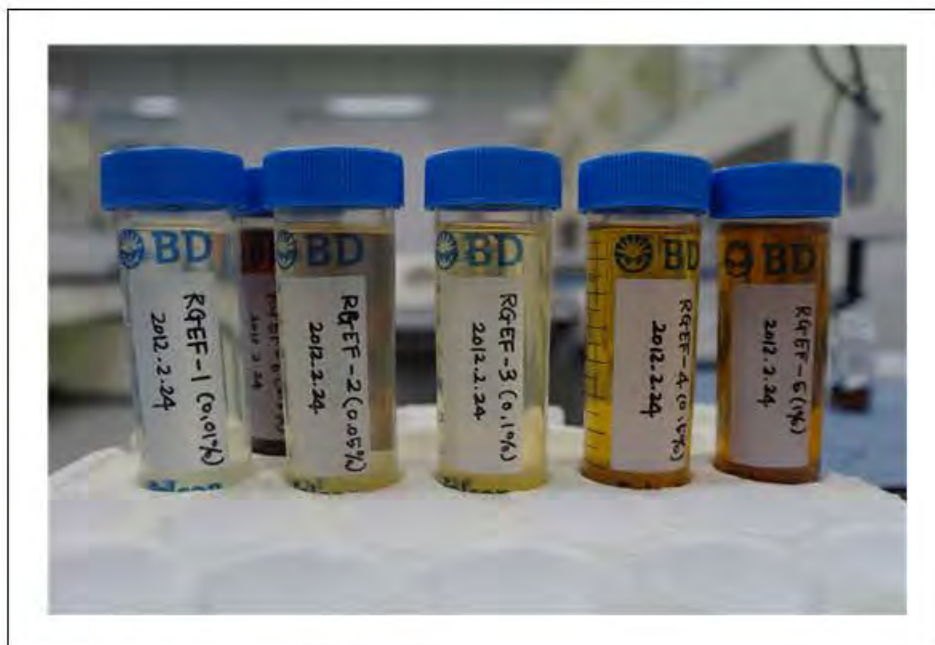


그림 5. 처리조건별 배양

(4) 유산균 분리법

(가) 시료를 멸균수로 $10^0 \sim 10^{-3}$ 희석, MRS agar plate(bromphenol blue 첨가)에 100 μ l smear한 후 25℃에서 3일간 배양하여 유산균을 분리.

(나) 집락의 크기나 모양이 다른 것을 다른 균종을 MRS agar 배지에 streaking 하고, single colony를 4회 계대배양하여 순수분리

(다) B-glucosidase 활성을 갖는 균주의 선발을 위해 Esculin agar에 접종하여 검은 색으로 자란 집락을 B-glucosidase 활성 균주를 선발

(라) 그람염색과 vitek 미생물동정, 16S rRNA gene 염기서열 분석을 통해 균주를 동정

(5) 진세노사이드 생물전환

(가) preparation of crude microbial enzymes

- MRS broth에 37℃ 8h shaking incubation
- 4배의 ethanol을 첨가하여 4℃에 10분간 15000rpm 원침
- Culture broth를 15,000g X 10min, 4℃로 원침
- culture broth에 ethanol 4배로 첨가하여 Mix, Ice chamber에 2min reaction
- pellet층을 모아서 10,000 X 40min 4℃로 원침
- 20mM sodium phosphate buffer로 용해

(나) Conversion of ginsenoside Rd by crude enzyme

- MRS broth 37℃ incubation, 흡광도 600nm로 1
- 위의 과정에서 sodium phosphate buffer로 용해시킨 용액과 0.2 mM ginsenoside Rd 1:4로 희석한다.
- 30℃ incubation 190rpm으로 72시간
- HPLC와 TLC 측정

자. 진안홍삼 및 순천농림자원 혼합 소재의 성분 분석방법(TLC 법)

- 표준품 및 시료 : Ginsenoside 표준품, 홍삼, 순천농림자원
- 실리카겔판 : 실리카겔판을 미리 110℃에서 15분간 건조 식혀서 사용
- 전개용매 : 클로로포름 : 메타놀 : 물 = 65:35:10 (하층사용)

차. 전환균주 배양 및 최적화 연구

- 순천소재인 함초와 진안 홍삼을 단독 또는 병용하여 증삼 및 숙성과정을 통해 다양한 진세노사이드의 전환 조건을 최적화하고자 시간(Day)별, 조건별 Ginsenoside 성분변화를 확인하고자 하였다.

(1) 홍삼제조

- 진안에서 수삼을 구입하여 수세 후 30분간 방치하여 물기를 제거하고 500g씩 Chamber에 담아 4시간 증삼 하여 day별로 deep freezer에 보관.

(2) 홍삼+함초 제조

순천에서 유기농 재배한 함초를 구입하여 시료는 습기가 차지 않게 밀봉하여 냉장에서 보관하면서 사용하였으며 각 실험군별로 함초 50g과 홍삼 500g을 소형Chamber에서 95℃/ 2시간 증삼한 후 day별로 취하여 deep freezer에 냉동보관하여 분석용 시료로 사용하였다.

	홍삼제조	홍삼 500g+ 함초 50g
증숙 전		
증숙 후		

그림 6. 홍삼제조, 홍삼+함초 증숙 과정

(3) 순천자원과 진안홍삼을 병행 혼합한 기능성 소재 개발











	0 Day	5 Day	10 Day	15 Day	20 Day
홍삼					
홍삼 + 함초					

그림 7. 각 Day별 홍삼, 홍삼+함초 증숙 결과

(4) Ginsenoside 분석



Figure 1. Ginsenoside 분석방법

(5) 조사포닌 함량 분석 (n-butanol추출법)

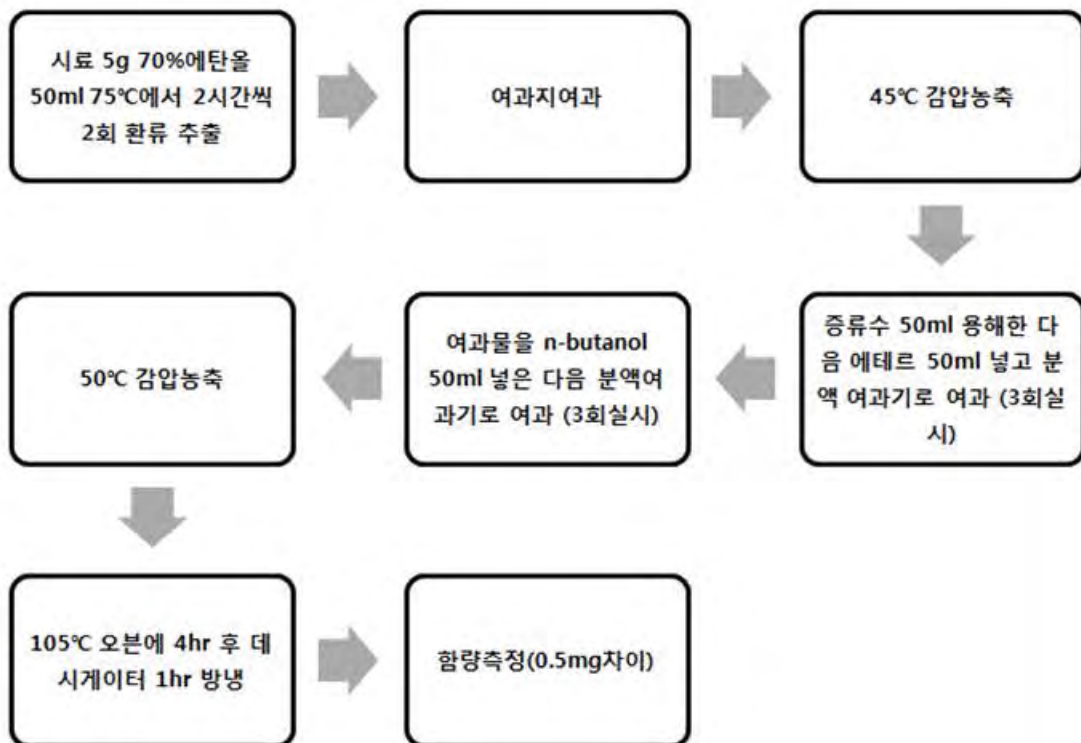


Figure 2. 조사포닌 분석방법

(6) DPPH free radical 소거능 측정

시료를 MeOH로 녹여 최종 농도가 200 µg/ml, 400 µg/ml, 600 µg/ml, 800 µg/ml, 1000 µg/ml가 되도록 1.5 ml tube에 넣고 0.3 mM DPPH 500 µl를 넣어 총 양이 1 ml가 되도록 했다. 실온에서 30분간 반응시킨 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 시료 용액의 첨가구와 무첨가구 사이의 흡광도의 차이를 백분율로 나타내었다.

DPPH radicals scavenging activity = $100 - \left\{ \frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구 흡광도}} \times 100 \right\}$

(7) 아질산염 (nitrite) 소거능

일정 농도의 시료 1 ml에 1 mM NaNO₂ 용액 1 ml를 가한 뒤 0.1 N HCl과 0.2 M citrate buffer를 이용하여 각각 pH 1.2, 3.0 및 6.0으로 보정한 다음 총 부피를 10 ml로 하였다. 이 용액을 37℃에서 1시간 반응시킨 다음 각 반응액 1 ml를 취하여 2% acetic acid 3 ml와 30% acetic acid 용액으로 용해한 Griess reagent(1% sulfanilic acid : 1% naphthylamine = 1 : 1) 0.4 ml를 가하고 잘 혼합하여 실온에서 15분간 방치한 후 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. 아질산염 소거능은 시료 용액의 첨가구와 무첨가구 사이의 흡광도의 차이를 백분율로 나타내었다.

아질산염 소거능 (%) = $100 - \left\{ \frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구 흡광도}} \times 100 \right\}$

카. 생물전환 기능 ginsenoside 소재의 표준화 확립

(1) 제형 변화에 따른 안정성 연구

(가) 열처리한 홍삼분말의 제조 : 홍삼분말 100g을 병에 담아 오토클레이브와 마이크로웨이브로 열처리하였다. 마이크로웨이브는 시판 전자레인지(정격고주파출력 700W)를 이용하여 1, 2, 3, 5분 열처리하였고, 오토클레이브는 90, 105, 120℃에서 20, 40, 60분 열처리하였다. 또한 가혹한 조건으로 105, 120℃의 오토클레이브에서 2, 4, 8시간 열처리하였다. 열처리 하지 않은 홍삼분말을 대조군으로 사용하였다.

(나) 열처리한 홍삼파우치의 제조 : 전북 진안 지역에서 재배한 4년근 인삼을 가공 제조한 홍삼추출액 파우치 제품을 정제수가 담겨 85, 90, 95, 100℃로 예열된 열탕기에 넣고 30, 60, 120, 180분마다 다시 꺼내 상온으로 냉각하였다. 열처리하지 않은 홍삼파우치 제품을 대조군으로 사용하였다.

(다) 열처리한 홍삼농축액의 제조 : 전북 진안 지역에서 재배한 4년근 인삼을 가공 제조한 홍삼농축액 제품을 용기에 담아 가열 증기를 이용하여 80, 90℃로 예열한 후 시료를 넣고 가열하며 30, 60, 120, 180분 간격으로 채취하였다. 열처리하지 않은 홍삼농축액 제품을 대조군으로 사용하였다.

(2) 열처리한 제형별 홍삼의 ginsenoside 11종 함량변화 분석

(가) 시험용액의 조제

① 홍삼분말의 시험용액 조제 : 시료 약 1 g을 정밀히 달아 250 mL의 환류용 플라스크에 취한다. 50% 메탄올 용액 50 mL를 가하여 70~80℃의 수욕에서 1시간 환류냉각한 후 식히고 원심분리한 다음 상침액을 농축플라스크에 취한다. 잔류물에 대하여 위의 조작을 1회 더 반복한다. 농축플라스크에 옮긴 상침액을 수욕중에서 60℃이하에서 감압농축한다. 농축물을 볼-아세토니트릴 혼합용매(80:20) 25 mL에 용해한 다음 여과(0.45 μm)하여 시험용액으로 한다.

② 홍삼파우치의 시험용액 조제 : 균질화된 파우치를 멤브레인 필터로 여과(0.45 μm)하여 시험용액으로 한다.

③ 홍삼농축액의 시험용액 조제 : 시료 약 2 g을 정밀히 달아 증류수 50 mL에 완전히 용해시킨 후 여과(0.45 μm)하여 시험용액으로 한다.

(나) 표준용액의 조제

진세노사이드 Rb1, Rg1 등 11종 표준품 각각을 메탄올에 녹여 여과(0.45μm)하여 각각 표준원액을(1 mg/mL)만들고, 표준원액을 메탄올로 적당히 희석하여 표준용액을 만든다.

(다) ginsenoside 11종 함량 측정

① 고속액체크로마토그래프를 이용하여 측정하고 조건은 아래와 같다.

항목	조건		
칼럼	옥타데실실릴화한실리카겔을 충전한 칼럼(ODS 칼럼, 4.6mm × 150mm) 또는 이와 동등 이상의 것		
검출기(측정파장)	자외부흡광광도검출기(203 nm)		
주입량	10 μL		
이동상	물 : 아세토니트릴 (gradient)		
	시간(min)	물	Acetonitrile
	Int	82%	18%
	10	80%	20%
	30	73%	27%
	40	70%	30%
	55	49%	51%
	56	10%	90%
	61	10%	90%
	62	82%	18%
	65	82%	18%
유량	1.6 mL/min		

표 2. 고속액체크로마토그래프 측정조건

② 정량시험 : 표준용액과 시험용액을 각각 10 μL 씩 주입하여 앞의 조건에서 시험한다. 표준용액의 피크의 면적에 의해 구한 검량선을 사용하여 시험용액 중 진세노사이드 Rb1, Rg1 등 11종의 농도($\mu\text{g}/\text{mL}$)를 구하고, 다음의 식에 의하여 시료 중 진세노사이드 Rb1, Rg1 등 11종의 함량(mg/g)을 구한다.

[계산식]

$$\text{개별진세노사이드함량 (mg/g)} = S \times \frac{a \times b}{\text{시료채취량 (g)}} \times \frac{1}{1,000}$$

S : 시험용액 중 개별 진세노사이드 농도($\mu\text{g}/\text{mL}$)

a : 시험용액의 전량(mL)

b : 희석배수

타. 순천 농림자원과 홍삼 기능성 평가

(1) 함초 탈염 및 추출

함초는 순천에서 구입하여 탈염과정을 거쳐 아래와 같이 3회 에탄올 추출을 실시하였다. 이후 50 $^{\circ}\text{C}$ 에서 감압 농축 후 -70 $^{\circ}\text{C}$ 초저온 냉동고에서 동결 후 동결건조기로 건조한 분말 상태의 시료를 실험 전 10% DMSO에 녹여 사용하였다.

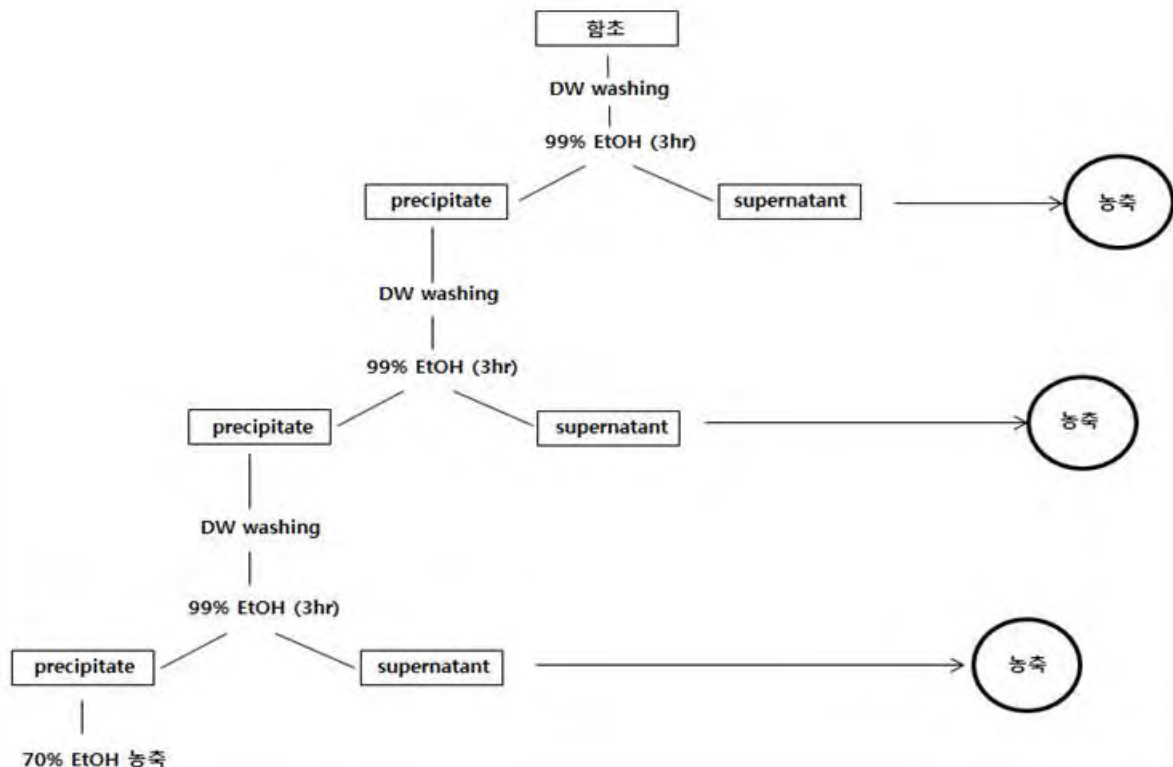


figure 3. 합초탈염과정

(2) 세포배양 및 MTT, Nitric Oxide 생성

RAW 264.7 세포는 24 well plate에 1×10^6 cells/mL로 분주 하고 24시간 동안 세포를안정시킨 후, 시료(SH)를 농도별로 처리한 뒤 LPS (1 μ g/mL)를 처리하여 20시간 동안 37 $^{\circ}$ C, 5% CO₂ 조건에서 배양한 다음 세포 배양액을 교환하고 MTT를 1 mg/mL 농도로 처리하여 3시간 배양 하였다. 상등액을 제거하고 DMSO 1mL를 첨가하여 생성된 formazan crystals을 용해 시킨 후 ELISA microplate reader를 이용하여 570 nm 파장에서 흡광도를 측정하여 세포의 생존율을 구하였다. 세포의 생존율은 대조구에 대한 백분율로 표시하였다. RAW 264.7 세포를 100 mm dish에 1×10^6 cells/mL로 세포를 분주하고 농도별 처리 후 LPS (1 μ g/mL)를 첨가하여 24 시간 배양 후 배양액을 수집하고 원심분리 (1300rpm, 1분) 후 상등액 100 μ L를 취해정량하였다. 96 well plate에 상기 배양액 100 μ L와 Griess reagent(1% sulfanilamide in 5% phosphoric acid + 1% α -naphthyl amide in H₂O) 100 μ L를 혼합하여 실온에서 5 분간 반응시킨 후 540 nm에서 ELISA icroplate reader로 흡광도를 측정하였다. Sodium nitrite (NaNO₂)를 이용한 표준곡선으로 NO의 농도를 산출하였다.

(3) Western blot analysis

RAW 264.7(1×10^6 cells/mL) 대식세포를 DMEM 배지를 이용하여 5% CO₂ incubator에서 배양하였다. LPS(1 μ g/mL)를 함유한 농도별 합초를 동시에 처리하여 24시간 배양하였다. 배양한 세포를 Harvest 후, pellet은 1X PBS로 washing하여 RIPA buffer로 pellete를 lysis 한 뒤, protein을 분리 해, BCA Protein Assay Kit로 단백질 정량을 실시하였다. 정량 후 20mg의 lysate를 SDS-PAGE(Poly Acrylamide Gel Electrophoresis)로 변성 분리하여, PVDF membrane에 90mA로 1시간 30분 동안 transfer 하였다. membrane의 blocking은 5% skim milk가 함유된 TBST(TBS buffer +Tween 20)을 첨가해 각 antibody의 조건에 맞춘 용액에 1시간 반응시켰다. 각 protein의 발현을 확인하기 위한 1차 antibody는 COX-2, iNOS, Actin, ERK, pERK, P38, PP38, JNK, pJNK, I κ B α , I κ B β , p65, PCNA 냉장온도에서 overnight 시킨 후 TBST 3회 세척하였다. 2차 antibody는 상온에서 3시간 반응 시킨 후 TBST 3회 세척하여 ECL 기질과 반응 시킨 후 X-ray 필름에 감광 하였다.

(4) 미백 연구 방법

B16F10 melanoma cell 을 RPMI1640 배지를 사용하여 incubator (5% CO₂, 37 $^{\circ}$ C) 에서 배양하였으며 세포 생존율 측정은 Mosmann의 방법에 의하여 실시하였다. 24well plate에 2×10^5 개를 분주하여 24시간 동안 배양한 후, 합초 추출물을 농도별로 처리한 다음 48시간 배양 하였다. 배양 후 0.5% MTT용액을 넣어 2시간 동안 37 $^{\circ}$ C에서 배양한 다음 상층액을 제거하고 formazan 침전물에 1ml DMSO를 넣어 약 5분간 방치한 후 570nm의 파장에서 ELISA readrer로 흡광도를 측정하여 세포 생존율을 계산하였다. B16F10 세포를 RPMI 1640배지를 이용하여 5% CO₂ incubator에서 배양하였다. 농도별 합초 추출물을 처리하여 24시간, 48시간, 72시간 배양하였다. 배양한 세포를 Harvest 후, pellet은 1X PBS로 washing하여 RIPA buffer로 pellet을 lysis한 뒤, protein을 분리 한

후, BCA Protein Assay Kit로 단백질 정량을 실시하였다. 정량 후 30mg의 protein을 SD S-PAGE(Poly Acrylamide Gel Electrophoresis)로 변성 분리하여, PVDF membrane에 90 mA로 1시간 30분 동안 transfer 하였다. membrane의 blocking은 5% skim milk가 함유된 TBST(TBS buffer+Tween 20)을 첨가해 각 antibody의 조건에 맞춘 용액에 1시간 반응시켰다. 각 protein의 발현을 확인하기 위한 1차 antibody는 Tyrosinase, TRP1, TRP2, β -actin, ERK, pERK, P38, PP38, JNK, 냉장온도에서 overnight 시킨 후 TBST 3회 세척하였다. 2차 antibody는 상온에서 3시간 반응 시킨 후, TBST 3회 세척하여 ECL 기질과 반응 시킨 후 X-ray 필름에 감광 하였다.

5. 연구 결과

가. 홍삼가공기술

(1) 연구용 홍삼의 제조

건조 중의 수분함량은 저항식 수분계(J-2000, Delmohst, U. S. A)를 이용하여 측정하여 최종 수분함량 15% 이하가 되도록 하였으며 홍삼의 제조수율은 분석저울을 사용하여 홍삼제조 전 수삼의 무게와 홍삼 건조 후의 무게를 측정하여 계산하였다.

본 연구에 사용하기 위해 제조한 홍삼의 수분함량이 15% 이하가 되도록 시료를 제조하였을 때 제조 수율은 22~25%로 나타났다.

(2) 홍삼의 물리 화학 조건 변화에 따른 ginsenoside 함량변화 분석

추출기에 적당량의 홍삼을 넣고 20배수의 정제수를 넣은 후 추출기의 온도별 시간에 따른 ginsenoside 함량을 분석하였다.

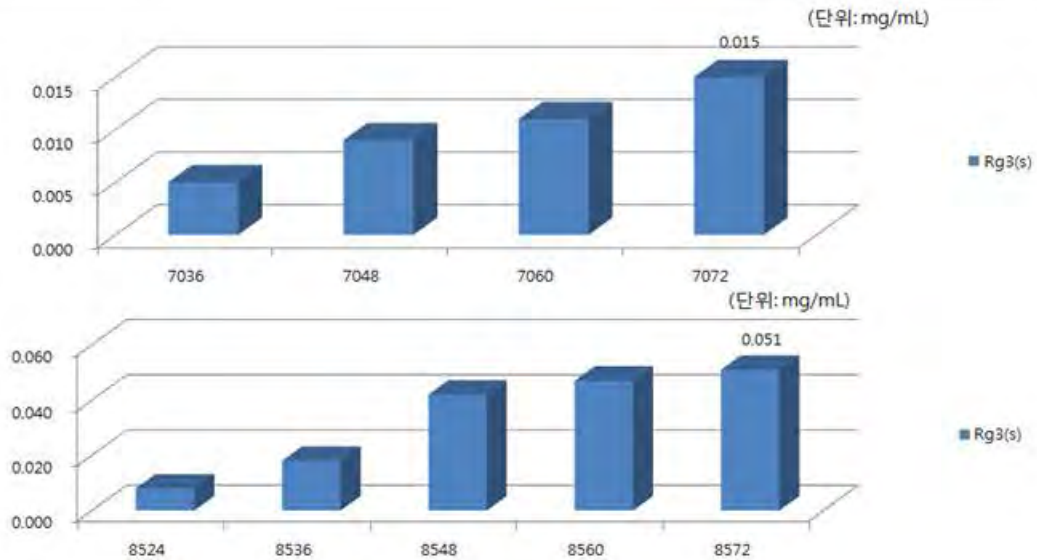


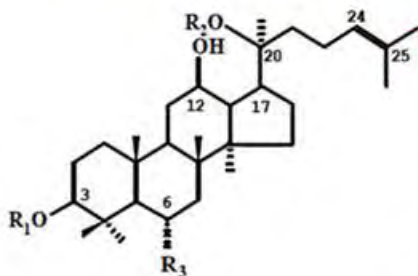
figure 4. Ginsenoside 추출물 분석

fig 3. 에서 나타난 바와 같이 70℃와 85℃에서 추출액중의 ginsenoside Rg3 함량은 시간이 흐름에 따라 점점 증가하는 결과를 보였으며 시간이 지남에 따라 생성되는 속도는 감소 되었다. Ginsenoside 최고농도로 추출액을 제조하기 위해서는 72시간 이상의 장시간이 소요되었으며 추출과정 중 최고 농도는 0.051mg/mL로 낮게 나타났다.

(3) 홍삼 진세노사이드 지표물질 선정 및 표준 분석법 확립

홍삼 Ginsenoside는 그 구조에 따라 triol 화합물인 PPT계와 diol 화합물인 PPD계의 Dammaran계 화합물과 Oleanane계 화합물로 이루어져 있다.

The Structure of Ginsenosides



Ginsenoside	R1	R2	R3
ginsenoside-Ra1	Glc-Glc-	Xyl-Ara(p)-Glc-	H
ginsenoside-Ra2	Glc-Glc-	Xyl-Ara(f)-Glc-	H
ginsenoside-Ra3	Glc-Glc-	Xyl-Glc-Glc-	H
ginsenoside-Rb1	Glc-Glc-	Glc-Glc-	H
ginsenoside-Rb2	Glc-Glc-	Ara(p)-Glc-	H
ginsenoside-Rb3	Glc-Glc-	Xyl-Glc-	H
ginsenoside-Rc	Glc-Glc-	Ara(f)-Glc-	H
ginsenoside-Rd	Glc-Glc-	Glc-	H
ginsenoside-Rg3	Glc-Glc-	H	H
ginsenoside-Rh2	Glc-	H	H
ginsenoside-R1	Ac-Glc-Glc-	Glc-Glc-	H
ginsenoside-Rs1	Ac-Glc-Glc-	Ara(p)-Glc-	H
ginsenoside-Rs2	Ac-Glc-Glc-	Ara(f)-Glc-	H
ginsenoside-Rs3	Ac-Glc-Glc-	H	H
14-β-O1 (compound K)	H	Glc-	H
protopanaxadiol	H	H	H
ginsenoside-Re	H	Glc-	Rha-Glc-O-
ginsenoside-Rf	H	H	Glc-Glc-O-
ginsenoside-Rg1	H	Glc-	Glc-O-
ginsenoside-Rg2	H	H	Rha-Glc-O-
ginsenoside-Rh1	H	H	Glc-O-
ginsenoside-F1	H	Glc-	OH
20-gluco-ginsenoside-Rf	H	Glc-	Glc-Glc-O-
protopanaxatriol	H	H	OH

figure 5. Ginsenoside의 구조

홍삼 Ginsenoside 중 Rg3는 수삼에는 존재하지 않으나 홍삼으로 가공하는 과정에서 생성되는 항암작용 등 우수한 약리작용을 보이는 것으로 알려지면서 최근 홍삼연구에서 빠질 수 없는 대상이 되고 있다. 따라서 Rg3를 홍삼의 대표적인 지표물질로 선정하였다.



그림 8. 홍삼 제조 및 ginsenoside HPLC 분석 공정도

홍삼시료를 분석하기 위한 시료 전처리 방법과 표준용액의 제조방법 및 표준 분석법을 개발하였다.

(가) 분말시료의 시험용액 제조

시료 약 1 g을 정밀히 달아 250 mL의 환류용 플라스크에 취한다. 50% 메탄올 용액 50 mL를 가하여 70~80℃의 수욕에서 1~2시간 환류냉각한 후 식히고 원심분리한 다음 상침액을 농축플라스크에 취한다. 잔류물에 대하여 위의 조작을 1회 더 반복한다. 지용성분은 ether 또는 hexane으로 제거한 뒤 농축플라스크에 옮긴 상침액을 수욕중에서 60℃이하에서 감압농축한다. 농축물을 볼-아세토니트릴 혼합용매(80:20)에 용해한 다음 여과(0.45 μm)하여 시험용액으로 한다.

(나) 추출액의 시험용액 제조

추출액 10mL를 정밀히 취해 추출액 중의 지용성분을 ether 또는 hexane으로 추출하여 제거하고 여액을 농축하여 농축물을 볼-아세토니트릴 혼합용매(80:20)에 용해한 다음 여과(0.45 μm)하여 시험용액으로 한다.

(다) 표준용액의 조제

진세노사이드 Rg3 등 표준품을 메탄올에 녹여 여과(0.45µm)하여 각각 표준원액을(1 mg/mL)만들고, 표준원액을 메탄올로 적당히 희석하여 표준용액을 만든다.

(라) 지표물질 정량분석

표준용액의 피크 면적에 의해 구한 검량선을 사용하여 시험용액 중 진세노사이드 Rg3의 농도(µg/mL)를 구하고, 다음의 식에 의하여 시료 중 진세노사이드 Rg3의 함량(mg/g)을 구한다.

[계산식]

$$\text{지표물질 함량(mg/g)} = S \times \frac{a \times b}{\text{시료채취량(g)}} \times \frac{1}{1,000}$$

S : 시험용액 중 진세노사이드 지표물질 농도(µg/mL)

a : 시험용액의 전량(mL)

b : 희석배수

(마) 고속액체크로마토그래프(HPLC)의 측정 조건

항 목	조 건		
칼 럼	Zobax Eclipsed C18 칼럼		
검출기(측정파장)	자외부흡광광도검출기(203 nm)		
주 입 량	10 µL		
이 동 상	물 : 아세토니트릴 (gradient)		
	시간(min)	물	아세토니트릴
	Int	80%	20%
	10	80%	20%
	30	73%	27%
	40	70%	30%
65	35%	65%	
유 량	1.6 mL/min		

표 3. 지표성분 HPLC 분석 조건

(4) 홍삼의 시너지 유발 기능물질 신속 고함량 추출법 개발

일반적으로 홍삼 추출액은 85℃ 내외에서 72시간 추출하여 얻어지는 것으로 알려져 있으며 현재까지도 많은 제조업체들에서 그와 같은 방법으로 추출액을 제조하고 있다.

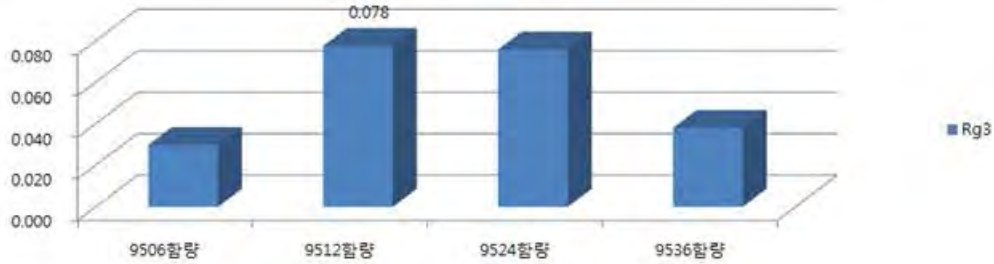


figure 6. Ginsenoside Rg3 신속 추출법

기존 방법의 장시간 소요되는 문제점을 극복하고 신속 추출법을 개발하기 위해 95℃ 이상의 고온에서 온도를 유지하며 추출하여 홍삼 추출액의 Ginsenoside Rg3 농도를 분석한 결과 95℃ 이상의 고온에서는 Rg3 생성이 급속히 진행되었으며 12시간 추출만으로도 최고농도인 0.078mg/mL의 홍삼추출액을 수 있었다. 그러나 12시간 이후 시간이 경과할수록 Rg3 함량은 계속 줄어드는 경향을 보였다.

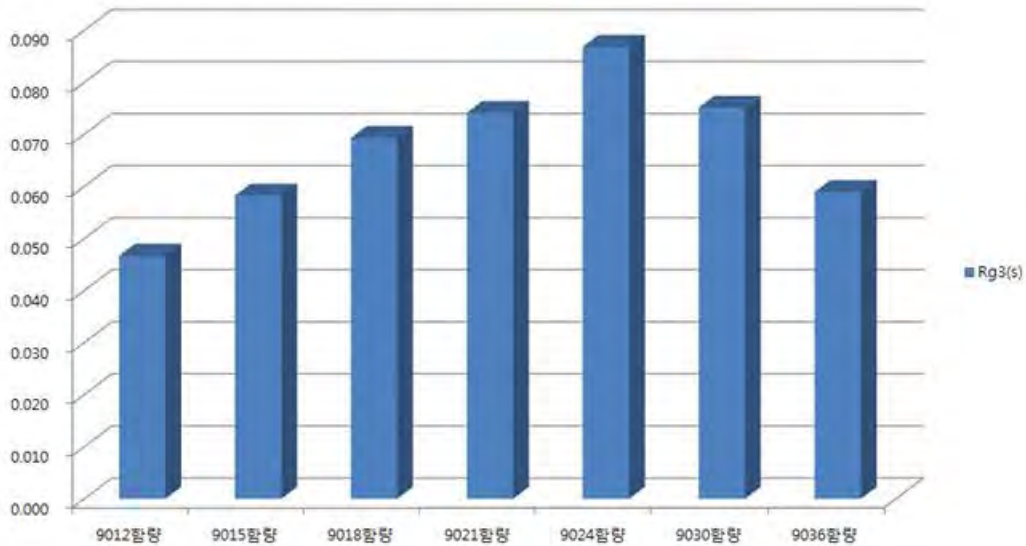


figure 7. Ginsenoside Rg3의 고함량 추출법

지표물질인 Ginsenoside Rg3를 생산하기 위한 최적의 조건을 탐색하기 위해 시간 간격을 좁게 하여 추출액의 성분을 분석하였다. 90℃ 추출조건에서는 24시간에서 가장 높은 농도로 추출액 중에 Rg3가 얻어지는 것을 확인할 수 있었으며 시간이 지나면 함량은 감소하였다.

(5) 인삼 홍삼 단독 항산화 효과

(가) DPPH 라디칼 소거능

DPPH는 짙은 자색을 띠는 비교적 안정한 free radical로 cystein, glutathion과 같은 함유아미노산과 L-ascorbic acid 및 BHA 등에 의해 환원되어 탈색되므로 항산화물질을 검색하는데 많이 이용되고 있다. Free radical은 인체 내에서 지질 또는 단백질 등과 결합하여 노화를 일으키기 쉬운데 페놀성 화합물의 경우 free radical을 환원시키거나 상쇄시키는 능력이 강해 인체 내에서 노화를 억제하는 척도로 이용할 수 있다.

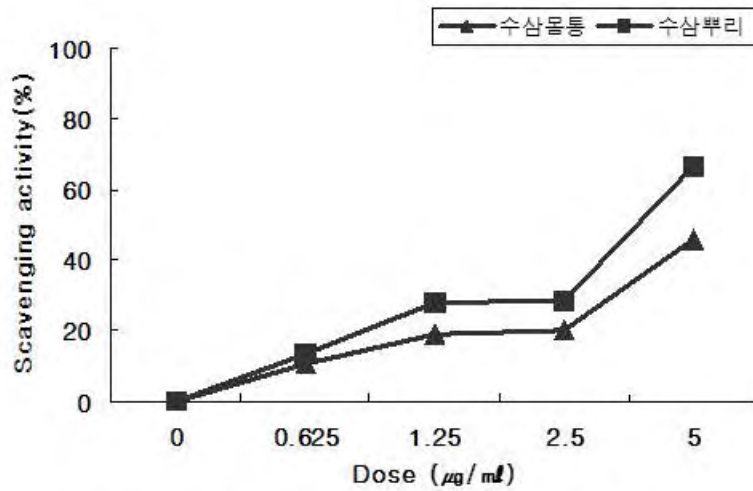


figure 8. 수삼의 DPPH 라디칼 소거능 측정

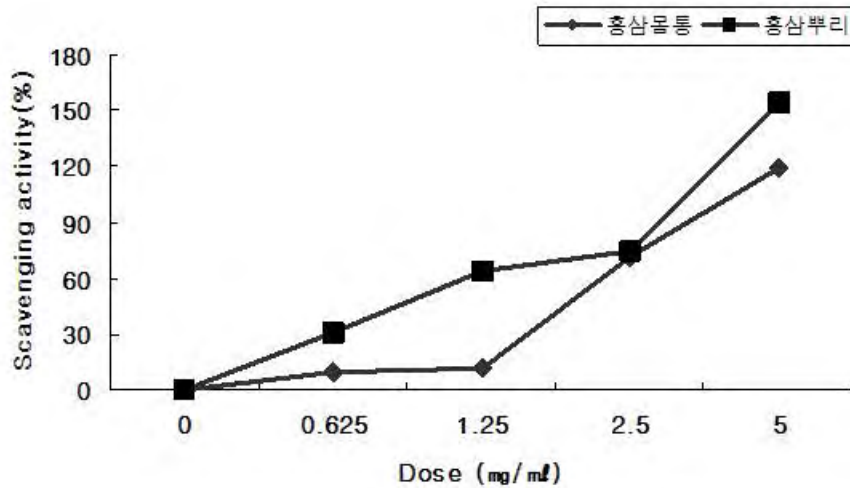


figure 9. 홍삼의 DPPH 라디칼 소거능 측정

(나) 아질산염 (nitrite) 소거능

식품 중에 함유되어 있는 nitrate 자체는 해롭지 않지만 nitrate reductase에 의해 아질산염으로 환원되면 독성을 가지게 된다. 아질산염은 주로 육가공품에 사용되어 발색제나 보존제로 사용되고 있으며 이것을 일정농도 이상 섭취 할 경우 식품 내에 존재하는 amine 류와 반응하여 발암물질인 nitrosamine을 생성하게 된다. 따라서 이러한 반응을 억제하기 위해서는 전자를 제공해주는 환원제가 필요하다.

아질산염 소거능은 pH 의존성이 매우 커 pH가 낮을수록 소거능이 증가하고 중성에 가까울수록 소거능이 감소하는 것으로 알려져 있다. 따라서 pH 1.2, 3.0 및 6.0에서 아질산염 소거능의 변화와 인삼·홍삼의 부위별 활성 차이를 검색하고자 하였다.

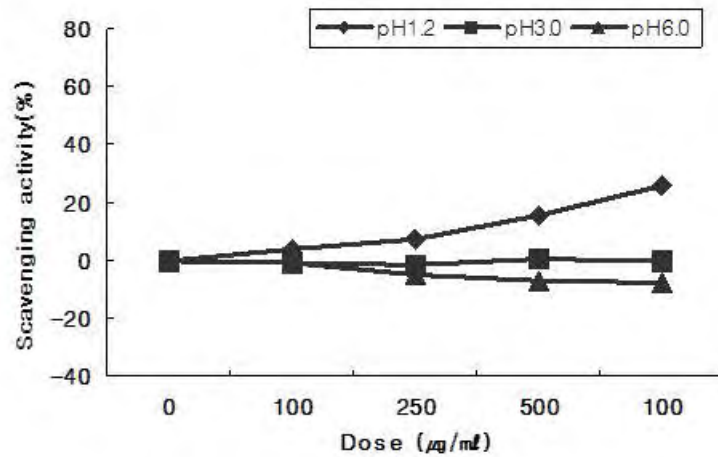


figure 10. 수삼본통의 아질산염 소거능

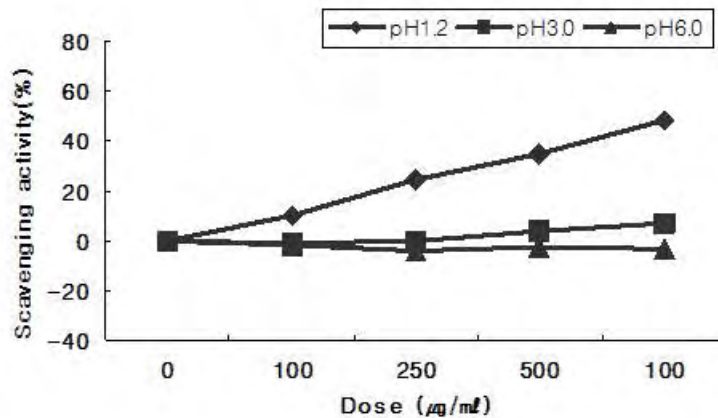


figure 11. 수삼뿌리의 아질산염 소거능

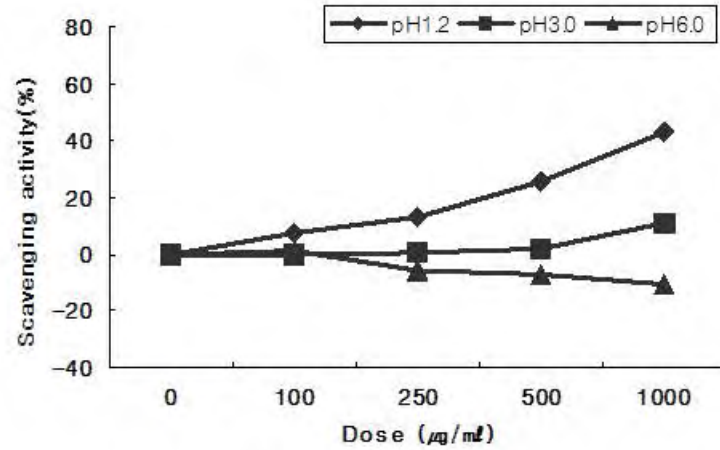


figure 12. 홍삼본통의 아질산염 소거능

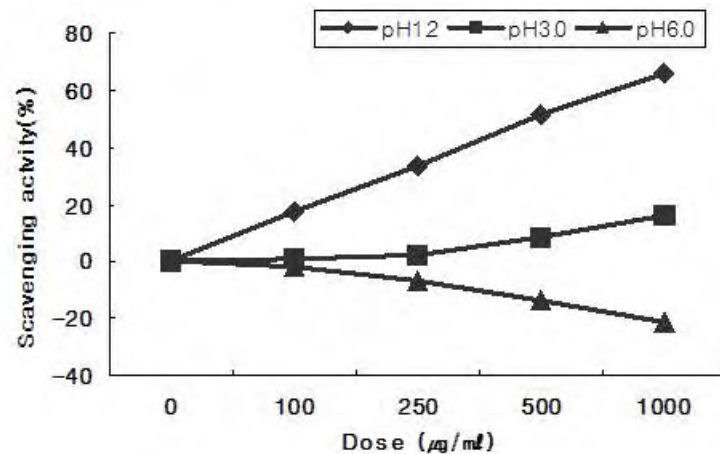


figure 13. 홍삼뿌리의 아질산염 소거능

나. 홍삼가공기술

(1) 홍삼의 제조

(가) 건조 중의 수분함량은 저항식 수분계 (J-2000, Delmohst, U.S.A)를 이용하여 측정하여 최종 수분함량 15% 이하가 되도록 하였으며 홍삼의 제조수율은 분석저울을 사용하여 홍삼제조 전 수삼의 무게와 홍삼 건조 후의 무게를 측정하여 계산하였다.

(나) 본 연구에 사용하기 위해 제조한 홍삼의 수분함량이 15% 이하가 되도록 시료를 제조하였을 때 제조 수율은 22~25%로 나타났다.

(2) 홍삼의 물리 화학 조건 변화에 따른 ginsenoside 함량변화 분석

(가) 추출기에 적당량의 홍삼을 넣고 20배수의 정제수를 넣은 후 추출기의 온도별 시간에 따른 ginsenoside 함량을 분석하였다.

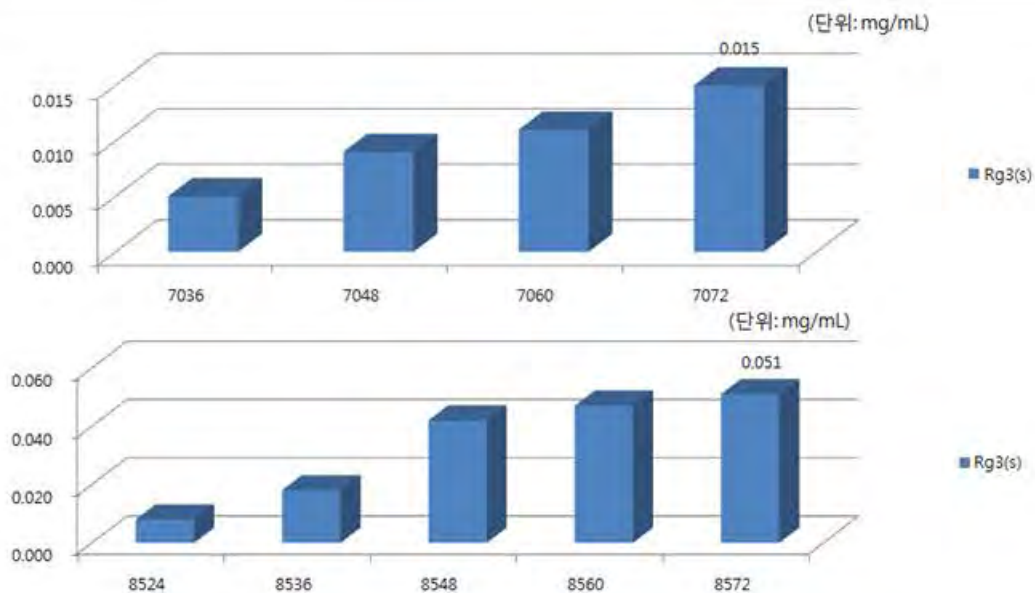


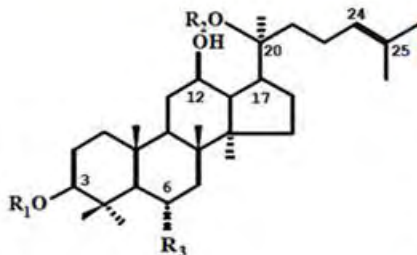
Figure 14. Ginsenoside 추출물 분석

Fig. 14 에서 나타난 바와 같이 70℃와 85℃에서 추출액중의 ginsenoside Rg3 함량은 시간이 흐름에 따라 점점 증가하는 결과를 보였으며 시간이 지남에 따라 생성되는 속도는 감소 되었다. Ginsenoside 최고농도로 추출액을 제조하기 위해서는 72시간 이상의 장시간이 소요되었으며 추출과정 중 최고 농도는 0.051mg/mL로 낮게 나타났다.

(3) 홍삼 진세노사이드 지표물질 선정 및 표준 분석법 확립

홍삼 Ginsenoside는 그 구조에 따라 triol 화합물인 PPT계와 diol 화합물인 PPD계의 Dammaran계 화합물과 Oleanane계 화합물로 이루어져 있다.

The Structure of Ginsenosides



Ginsenoside	R1	R2	R3
ginsenoside-Ra1	Glc-Glc-	Xyl-Ara(p)-Glc-	H
ginsenoside-Ra2	Glc-Glc-	Xyl-Ara(f)-Glc-	H
ginsenoside-Ra3	Glc-Glc-	Xyl-Glc-Glc-	H
ginsenoside-Rb1	Glc-Glc-	Glc-Glc-	H
ginsenoside-Rb2	Glc-Glc-	Ara(p)-Glc-	H
ginsenoside-Rb3	Glc-Glc-	Xyl-Glc-	H
ginsenoside-Rc	Glc-Glc-	Ara(f)-Glc-	H
ginsenoside-Rd	Glc-Glc-	Glc-	H
ginsenoside-Rg3	Glc-Glc-	H	H
ginsenoside-Rh2	Glc-	H	H
ginsenoside-R1	Ac-Glc-Glc-	Glc-Glc-	H
ginsenoside-Rs1	Ac-Glc-Glc-	Ara(p)-Glc-	H
ginsenoside-Rs2	Ac-Glc-Glc-	Ara(f)-Glc-	H
ginsenoside-Rs3	Ac-Glc-Glc-	H	H
BH-Q1 (compound K)	H	Glc-	H
protopanaxadiol	H	H	H
ginsenoside-Re	H	Glc-	Rha-Glc-O-
ginsenoside-Rf	H	H	Glc-Glc-O-
ginsenoside-Rg1	H	Glc-	Glc-O-
ginsenoside-Rg2	H	H	Rha-Glc-O-
ginsenoside-Rh1	H	H	Glc-O-
ginsenoside-F1	H	Glc-	OH
20-gluco-ginsenoside-Rf	H	Glc-	Glc-Glc-O-
protopanaxatriol	H	H	OH

Figure 15. Ginsenoside의 구조

홍삼 Ginsenoside 중 Rg3는 수삼에는 존재하지 않으나 홍삼으로 가공하는 과정에서 생성되는 항암작용 등 우수한 약리작용을 보이는 것으로 알려지면서 최근 홍삼연구에서 빠질 수 없는 대상이 되고 있다. 따라서 Rg3를 홍삼의 대표적인 지표물질로 선정하였다.



그림 9. 홍삼 제조 및 ginsenoside HPLC 분석 공정도

(가) 홍삼시료를 분석하기위한 시료 전처리 방법과 표준용액의 제조방법 및 표준 분석법을 개발하였다.

① 분말시료의 시험용액 제조

시료 약 1 g을 정밀히 달아 250 mL의 환류용 플라스크에 취한다. 50% 메탄올 용액 50 mL를 가하여 70~80℃의 수욕에서 1~2시간 환류냉각한 후 식히고 원심분리한 다음 상침액을 농축플라스크에 취한다. 잔류물에 대하여 위의 조작을 1회 더 반복한다. 지용성분은 ether 또는 hexane으로 제거한 뒤 농축플라스크에 옮긴 상침액을 수욕중에서 60℃이하에서 감압농축한다. 농축물을 불-아세토니트릴 혼합용매(80:20)에 용해한 다음 여과(0.45 μm)하여 시험용액으로 한다.

② 추출액의 시험용액 제조

추출액 10mL를 정밀히 취해 추출액 중의 지용성분을 ether 또는 hexane으로 추출하여 제거하고 여액을 농축하여 농축물을 불-아세토니트릴 혼합용매(80:20)에 용해한 다음 여과(0.45 μm)하여 시험용액으로 한다.

③ 표준용액의 조제

진세노사이드 Rg3 등 표준품을 메탄올에 녹여 여과(0.45µm)하여 각각 표준원액을(1 mg/mL)만들고, 표준원액을 메탄올로 적당히 희석하여 표준용액을 만든다.

④ 지표물질 정량분석

표준용액의 피크 면적에 의해 구한 검량선을 사용하여 시험용액 중 진세노사이드 Rg3의 농도(µg/mL)를 구하고, 다음의 식에 의하여 시료 중 진세노사이드 Rg3의 함량(mg/g)을 구한다.

[계산식]

$$\text{지표물질 함량(mg/g)} = S \times \frac{a \times b}{\text{시료채취량(g)}} \times \frac{1}{1,000}$$

S : 시험용액 중 진세노사이드 지표물질 농도(µg/mL)

a : 시험용액의 전량(mL)

b : 희석배수

⑤ 고속액체크로마토그래프(HPLC)의 측정 조건

항 목	조 건		
칼 럼	Zobax Eclipsed C18 칼럼		
검출기(측정파장)	자외부흡광광도검출기(203 nm)		
주 입 량	10 µL		
이 동 상	물 : 아세토니트릴 (gradient)		
	시간(min)	물	아세토니트릴
	Int	80%	20%
	10	80%	20%
	30	73%	27%
	40	70%	30%
	65	35%	65%
유 량	1.6 mL/min		

표 4. 지표성분 HPLC 분석 조건

(나) LC/MSMS법

Ginsenoside Rg3(s) 등에 대한 표준품 및 분석시료의 정밀 정성 분석은 Waters사의 LC/MSMS(TQD)를 사용하여 chromatogram과 spectrum을 비교하여 실시하였다.

Rg3(s) 성분의 정밀 확인을 위하여 LC/MSMS를 이용하여 분자량 확인을 병행하였으며 ginsenoside Rg3(s)의 Chromatogram 및 spectrum을 Fig 16.에 나타내었다. Rg3(s)는 8.22분에서 검출되었으며 ESI+ 법으로 807[M+Na]⁺ > 349 fragment를 이용하여 확인하였다.

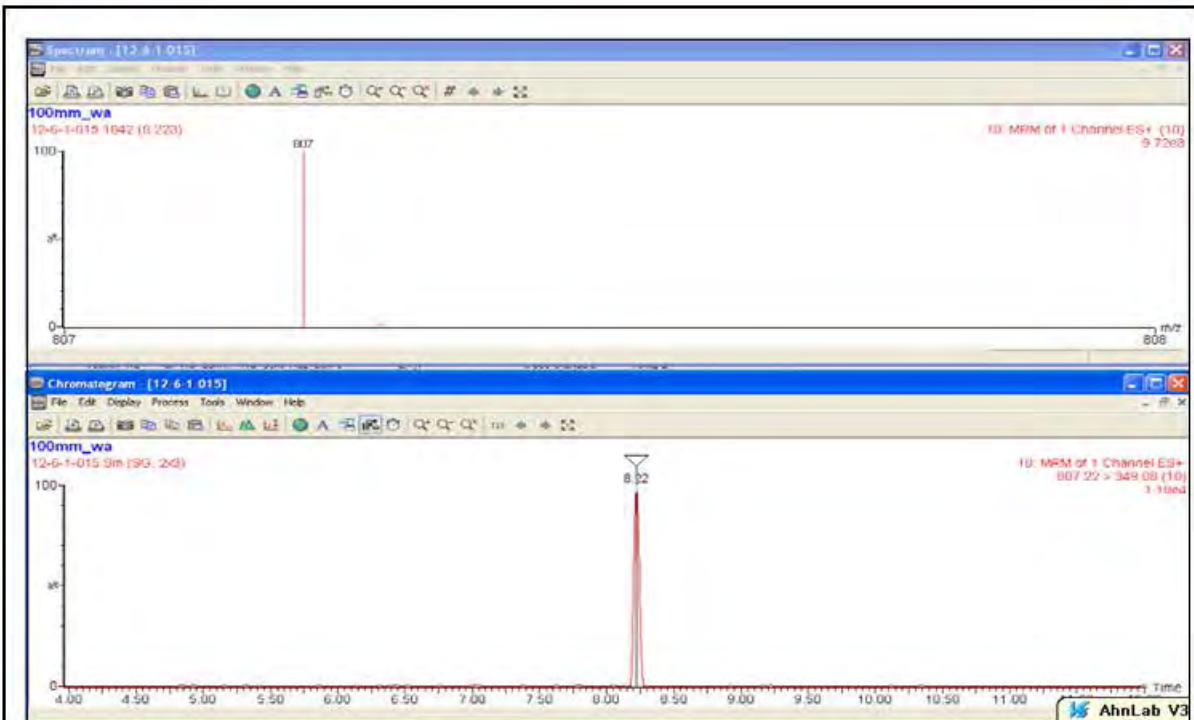


Figure 16. 진세노사이드 chromatogram과 spectrum

다. 홍삼의 시너지 유발 기능물질 신속 고함량 추출법 개발

(1) 일반적으로 홍삼 추출액은 85℃ 내외에서 72시간 추출하여 얻어지는 것으로 알려져 있으며 현재까지도 많은 제조업체들에서 그와 같은 방법으로 추출액을 제조하고 있다.

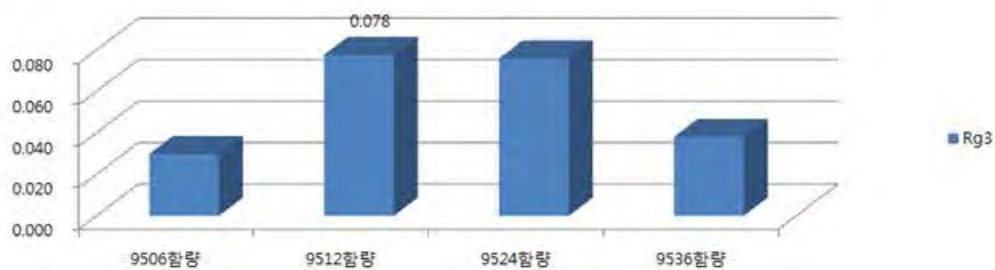


Figure 17. Ginsenoside Rg3 신속 추출법

기존 방법의 장시간 소요되는 문제점을 극복하고 신속 추출법을 개발하기 위해 95℃ 이상의 고온에서 온도를 유지하며 추출하여 홍삼 추출액의 Ginsenoside Rg3 농도를 분석한 결과 95℃ 이상의 고온에서는 Rg3 생성이 급속히 진행되었으며 12시간 추출만으로도 최고농도인 0.078mg/mL의 홍삼추출액을 수 있었다. 그러나 12시간 이후 시간이 경과할수록 Rg3 함량은 계속 줄어드는 경향을 보였다.

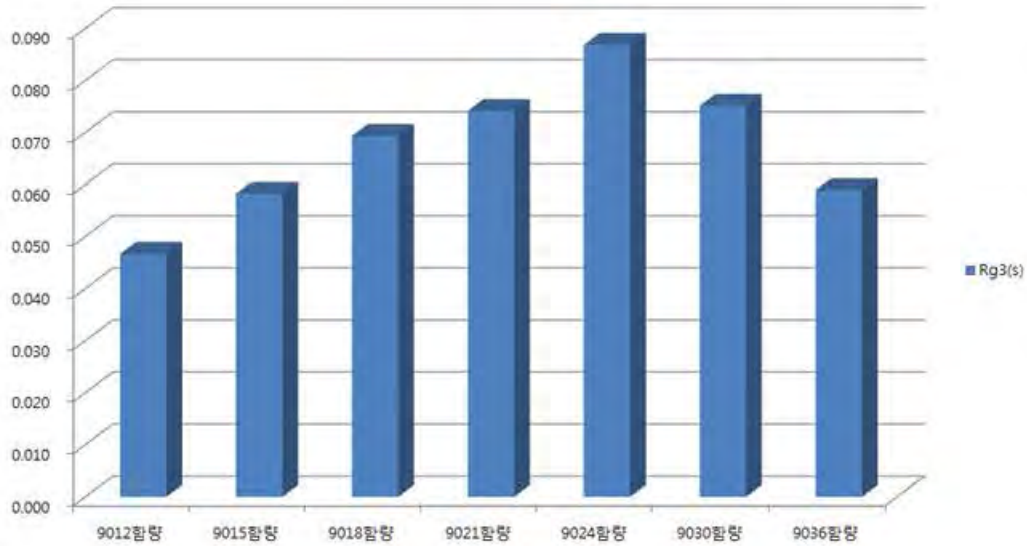


Figure 18. Ginsenoside Rg3의 고함량 추출법

지표물질인 Ginsenoside Rg3를 생산하기 위한 최적의 조건을 탐색하기 위해 시간 간격을 좁게 하여 추출액의 성분을 분석하였다. 90℃ 추출조건에서는 24시간에서 가장 높은 농도로 추출액 중에 Rg3가 얻어지는 것을 확인할 수 있었으며 시간이 지나면 함량은 감소(Fig. 18)하였다.

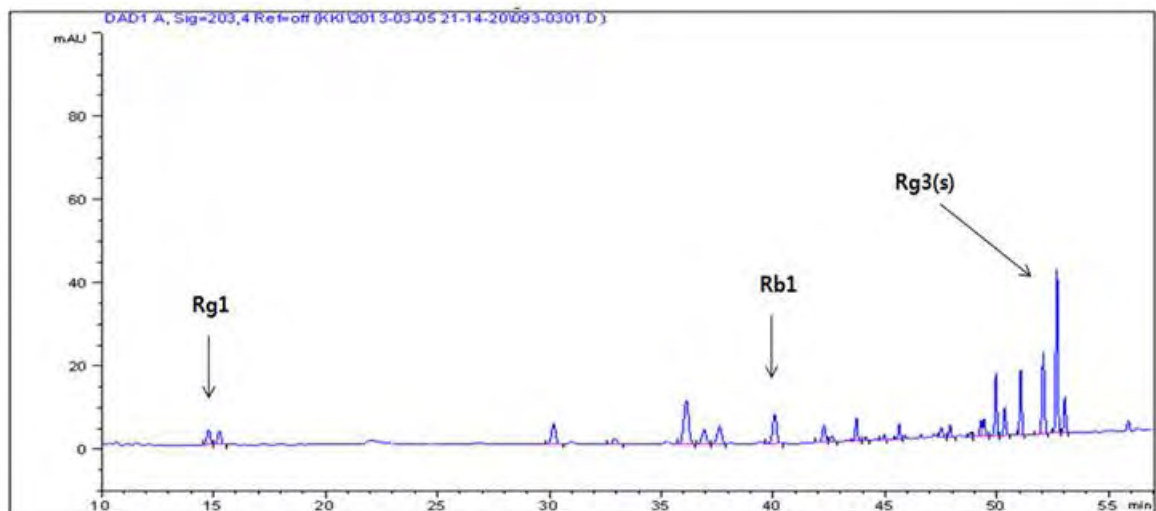


Figure 19. Ginsenoside Rg3의 고함량 추출법

라. 홍삼 지표성분 Rg3 고함량 농축법 개발

(1) 홍삼 추출액 중 Rg3 등 진세노사이드 성분이 최대한 변화되지 않도록 하면서 홍삼 농축액을 효율적으로 제조할 수 있는 방법을 탐색하였다. 홍삼 추출액을 2L씩 농축용기에 넣고 각각 50℃, 60℃, 70℃로 온도를 달리하여 1시간 동안 농축액 중 진세노사이드 성분의 상대적 함량변화를 모니터링하였다. 농축시험에서 50℃ ~ 70℃범위 내에

서 온도가 높아짐에 따라 Rg3는 다소 증가하는 경향을 보였으며 Rb2는 감소하는 경향을 보였다. (Fig 20.) 12종 총 진세노사이드의 함량은 농축온도가 상승함에 따라 다소 증가하는 경향을 보였다. (Fig 21.)

(단위: mg)

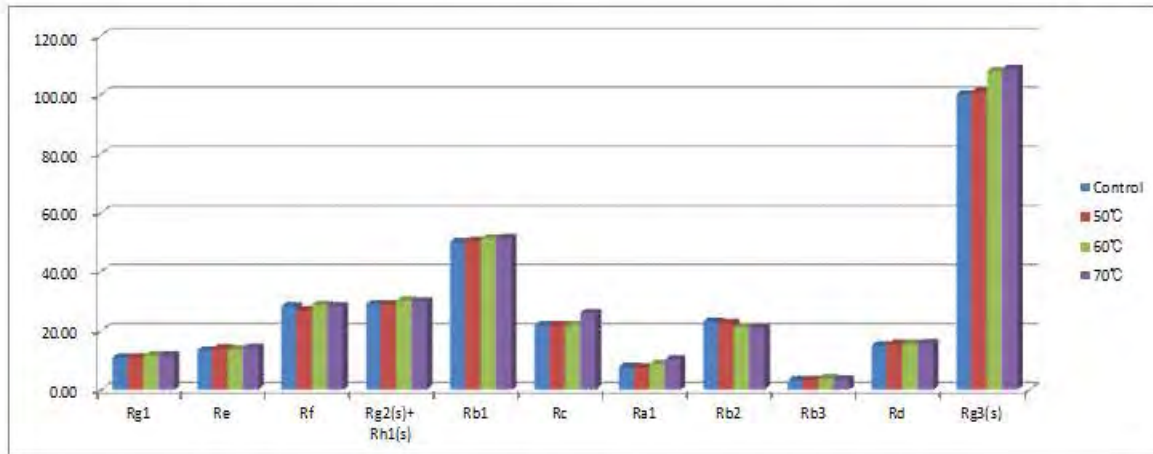


Figure 20. 홍삼 추출액의 농축방법에 따른 상대적 진세노사이드 함량

(단위: mg/)

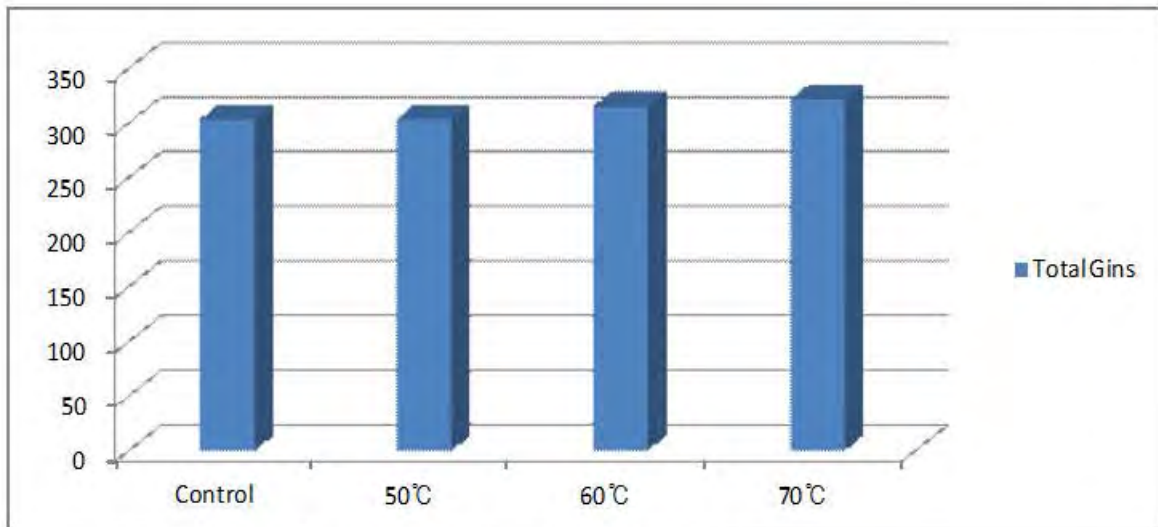


Figure 21. 농축방법에 따른 상대적 진세노사이드 총량

(2) 홍삼 추출액 4L를 농축용기에 넣고 65도에서 시간에 따른 농축율을 1시간 단위로 조사하였다. 초기 3시간 동안은 단계별 농축율이 시간당 약 23%의 일정한 농축율을 보였으며 농축이 진행됨에 따라 점점 감소하는 경향을 보였다. 반면 총 농축율은 계속 증가하는 경향을 보였으며 4.5시간 농축시 농축율 변화가 급격히 감소하는 경향을 보였다. (Fig 22.)

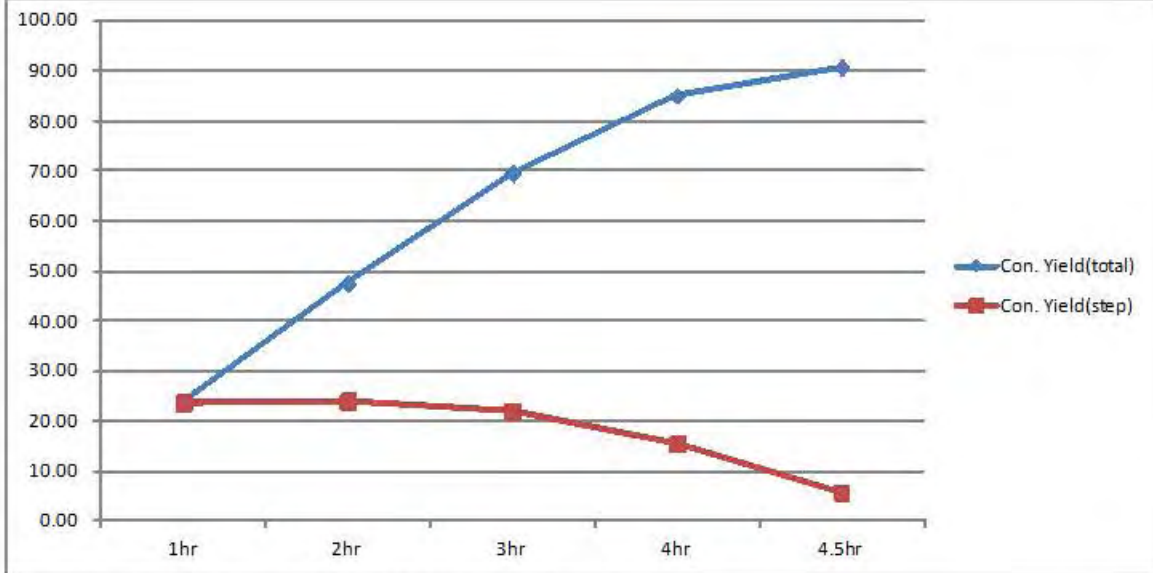


Figure 22. 홍삼 추출액의 농축시간에 따른 농축율

(3) 홍삼 추출액 4L를 농축용기에 넣고 65도에서 시간에 따른 당도변화를 1시간 단위로 조사하였다. 초기 3시간 동안은 당도변화가 미미하였으며 3시간 이후 급격히 증가하였다. 단계별 농축액을 농축율을 감안하여 각 단계별 초기농도와 동일하게 조절 한 희석하여 측정 한 결과 희석액의 당도는 2.6 brix로 일정하게 측정되었으며 이는 농축 과정 중 당류의 변화가 거의 일어나지 않았음을 간접적으로 시사하는 결과로 생각한다 (Fig 23.).

(단위: b)

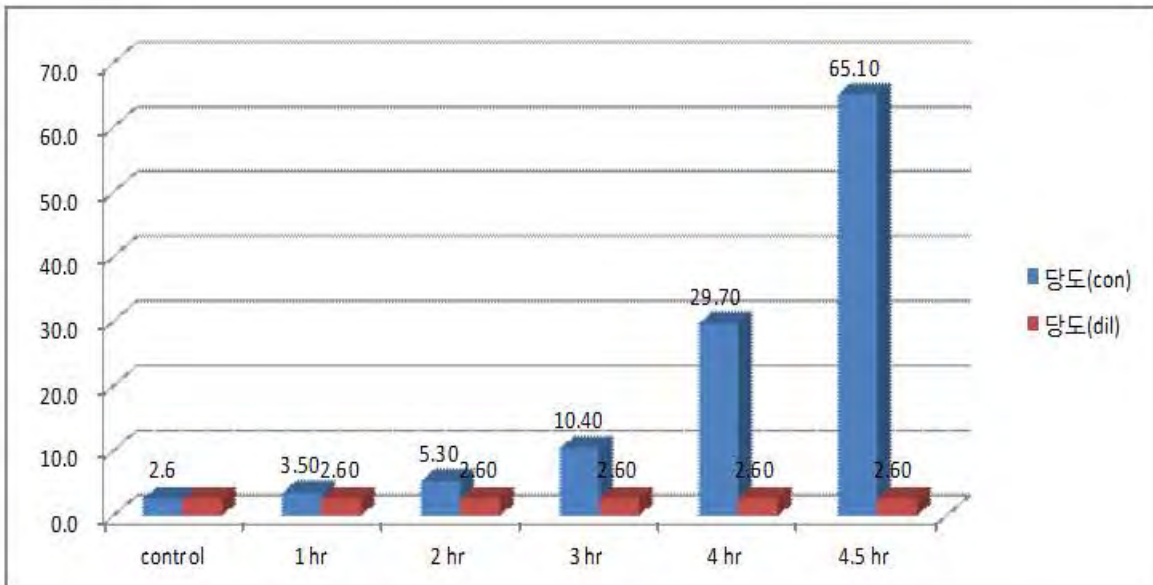


Figure 23. 농축시간에 따른 당도 측정

(4) 홍삼 추출액 4L를 농축용기에 넣고 65도에서 시간에 따른 당도변화를 1시간 단위로 조사하였다. 농축이 진행됨에 따라 농축액의 pH는 점점 감소하는 경향을 보였다. (Fig 24.)

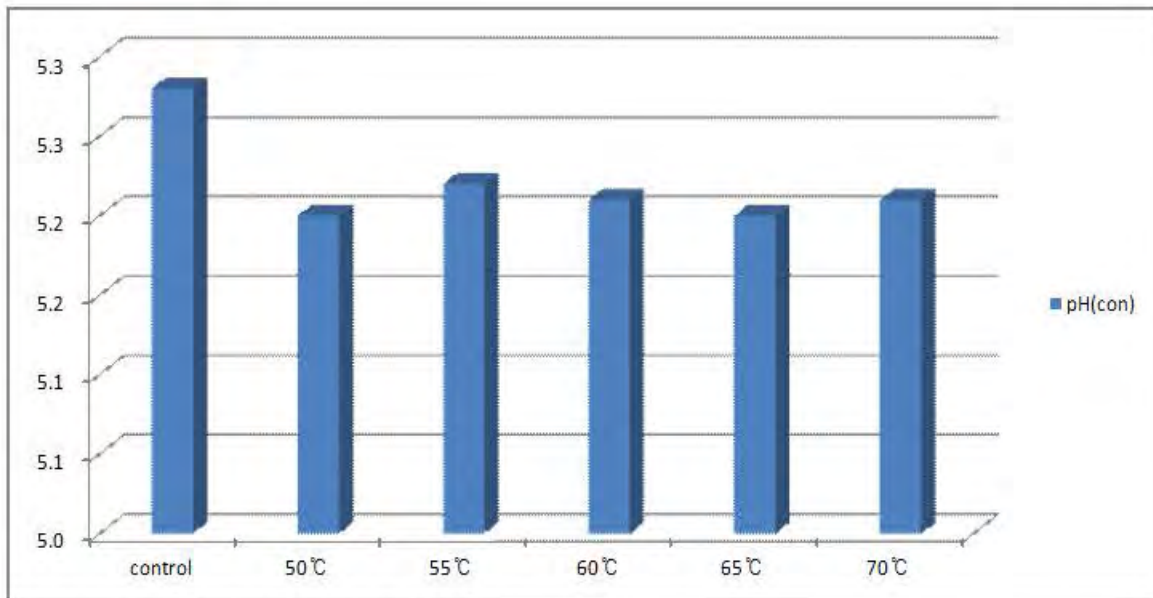


Figure 24. 농축시간에 따른 pH 측정

(5) 홍삼 추출액을 농축하기 전과 농축한 후의 ginsenoside 분석 Chromatogram을 Fig. 25과 Fig. 26에 나타내었다.

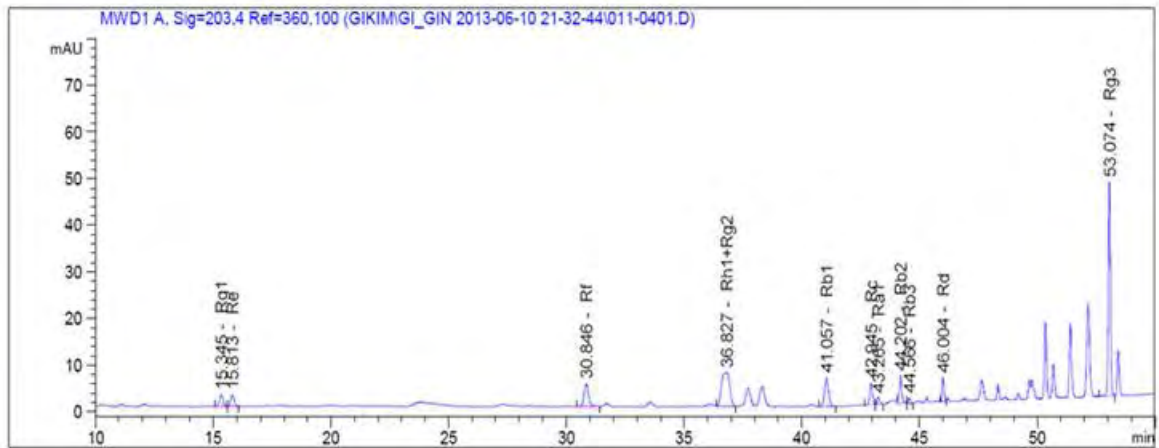


Figure 25. 추출액 ginsenoside 분석

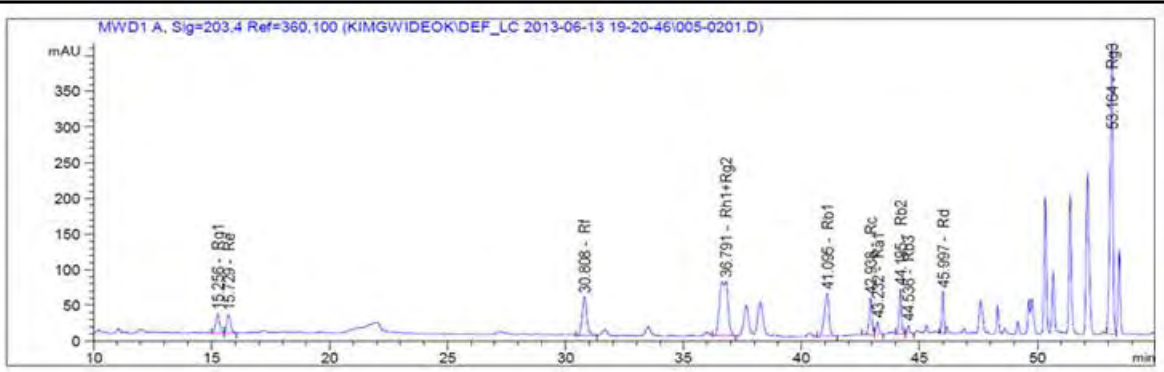


Figure 26. 농축액 ginsenoside 분석

홍삼 추출액의 농축 온도와 시간에 따라 농축된 농축액중의 ginsenoside 함량 분석 결과를 아래에 나타내었다. (Fig. 27, Fig. 27)

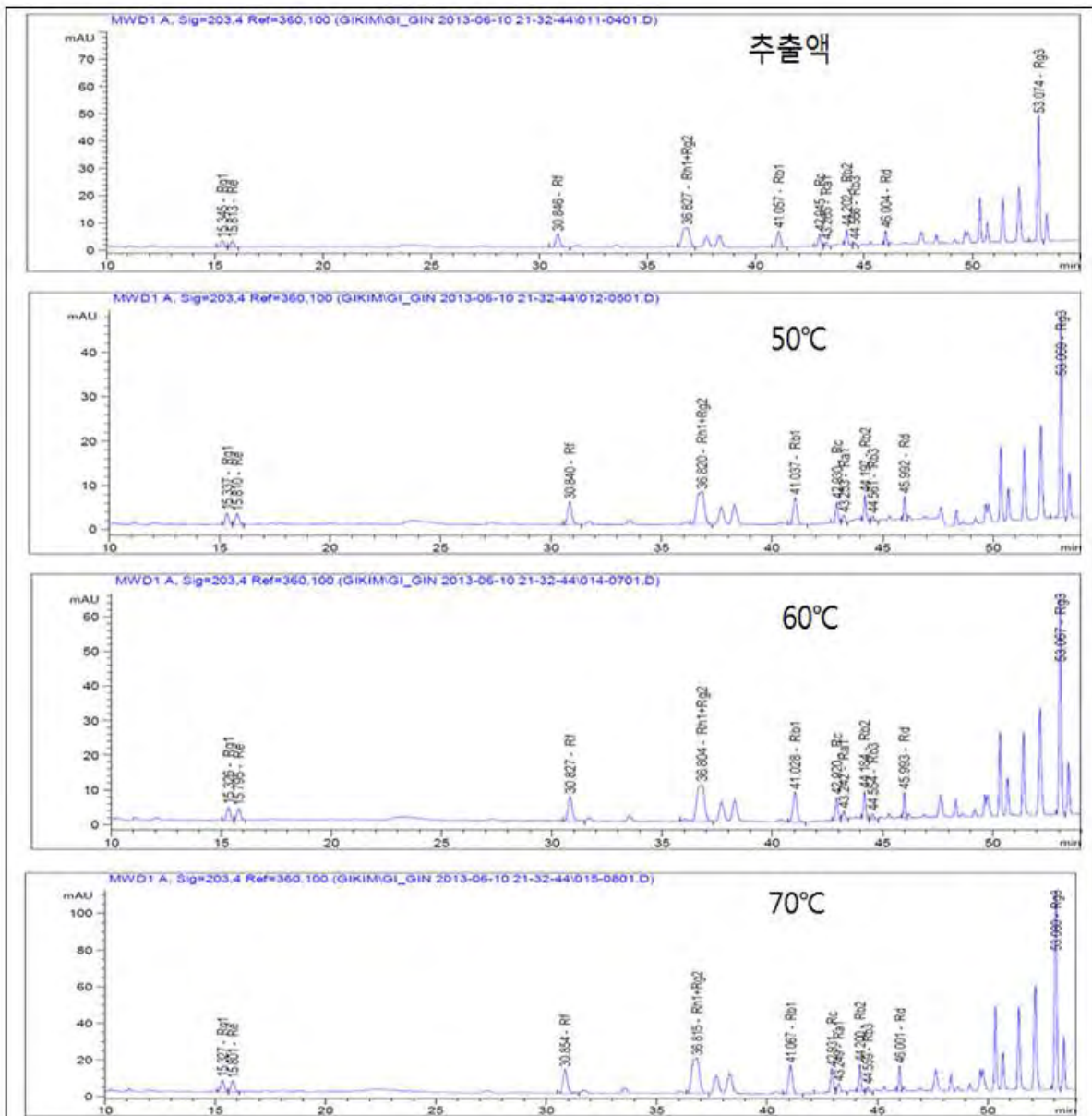


Figure 27. 온도에 따른 농축액 ginsenoside 분석

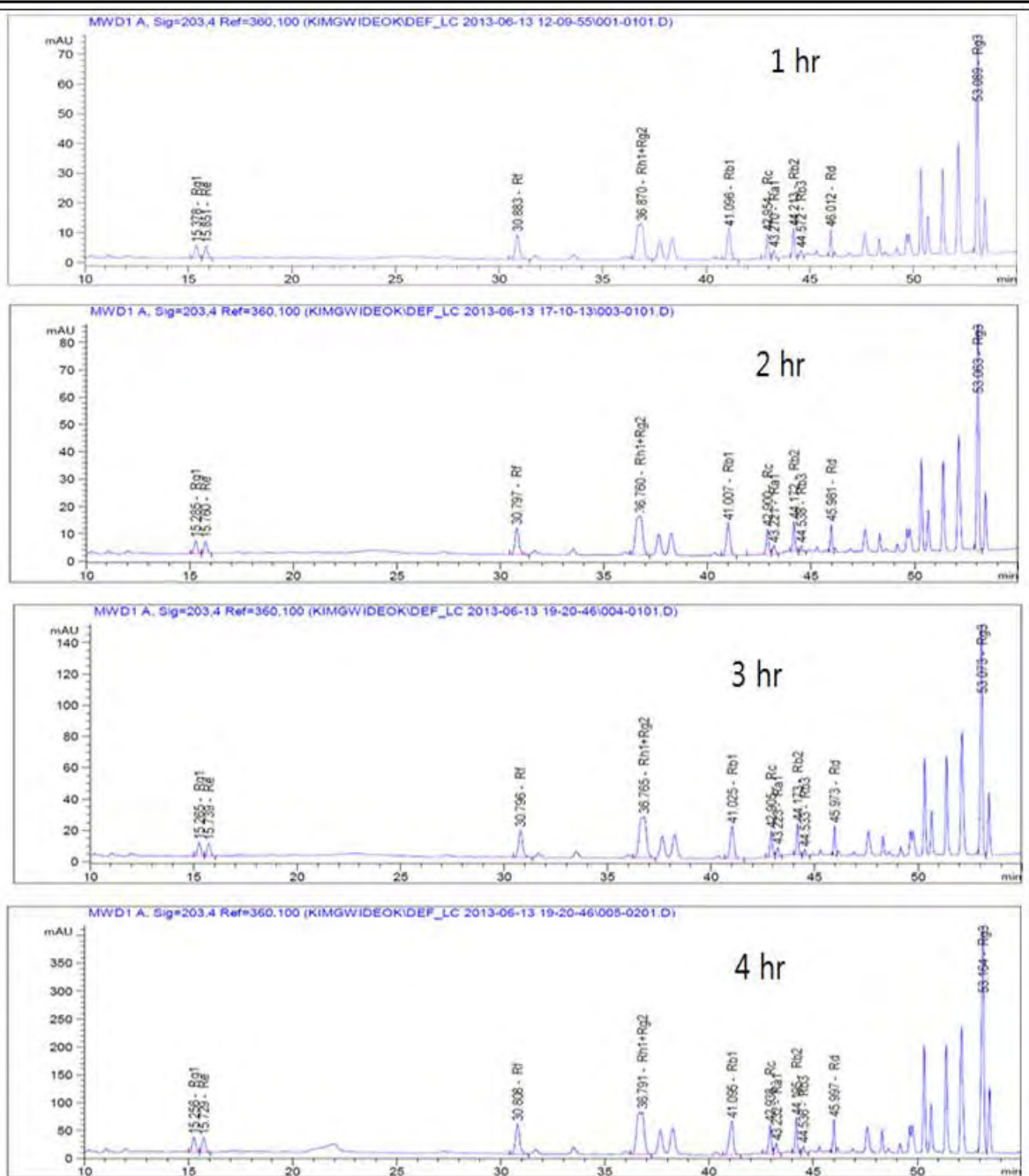


Figure 28. 시간에 따른 농축액 ginsenoside 분석

라. 순천자원과 홍삼 복합처방 소재 개발 및 기능강화 홍삼소재 개발

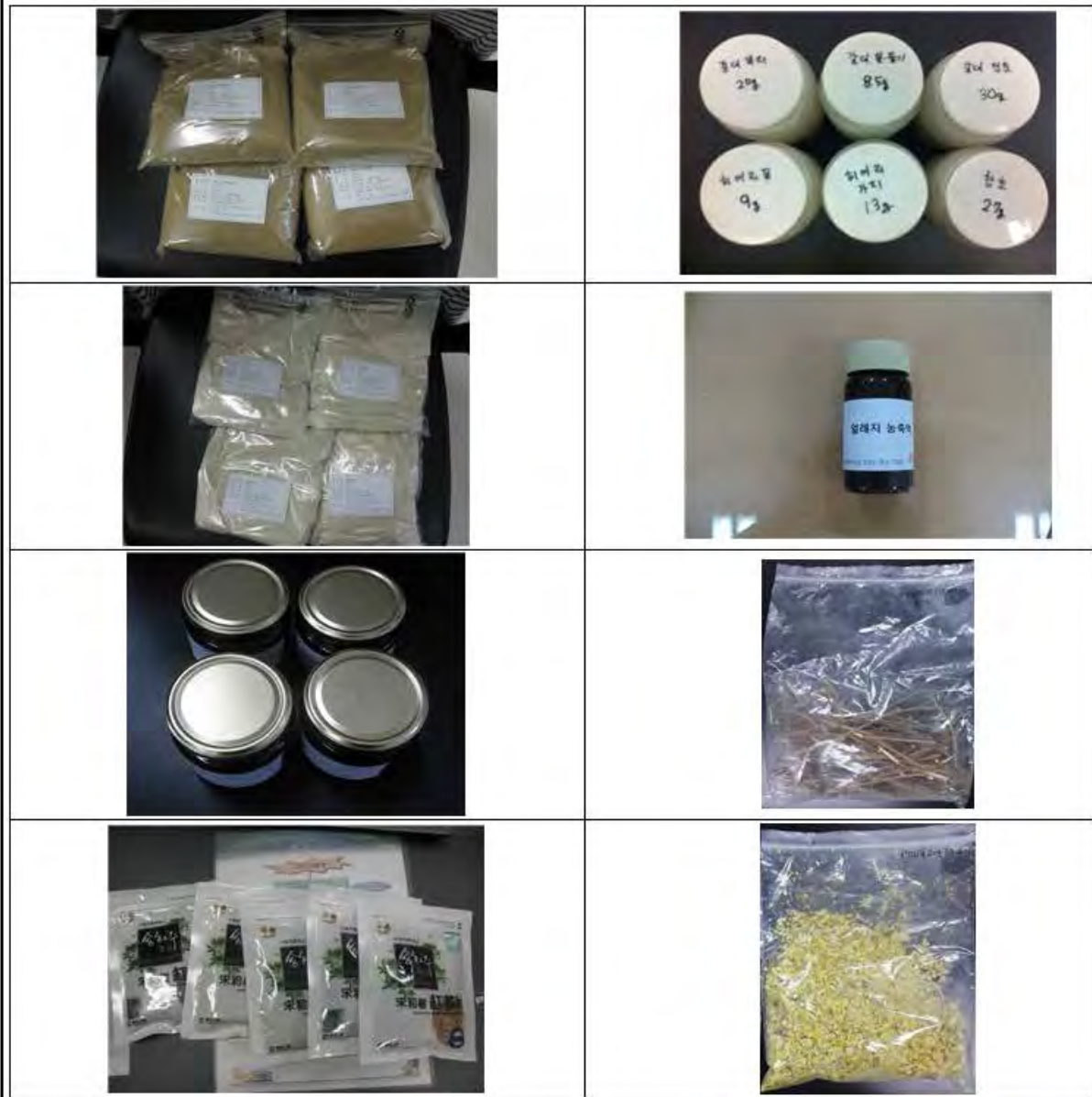
(1) 순천자원 및 진안홍삼의 복합소재 확보 및 추출



○ 순천소재 : 함초

- 순천지역에서 유기농 재배한 함초를 저온 건조하여 밀봉 재습하여 보관.
- 80% EtOH 24hr 추출 후 감압농축기를 이용하여 농축.
- 냉동 및 동결건조 후 시험시료로 활용.

○ 진안홍삼소재



(2) 생물전환에 의한 진세노사이드 고함량 소재 생산조건 연구

(가) 유용 균주 선별

- *Lactobacillus plantarum* subsp. *plantarum* KCTC 13093
- *Lactobacillus brevis* KCTC 13094
- *Bacillus subtilis* KCTC 13112
- *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7904
- *Bifidobacterium longum* ATCC 15708 (혐기)
- *Bifidobacterium bifidum* ATCC 29521 (혐기)

(나) 효소처리 조건별 진세노사이드 전환 조건연구

샘플명	Bioconversion 시료	홍삼첨가농도	반응시간
Control - 1	-	0.1% ~ 25% 홍삼농축분말	24hr 48hr 72hr
Control - 2	Phosphate buffer		
Sample - 1	β -glucosidase (50mg/ml)		
Sample - 2	<i>B. subtilis</i> 100ul (pellet)		

표 4. 효소 처리 조건별 진세노사이드 전환 실험

(다) 처리조건에 따른 진세노사이드 전환 및 기능성 실용화 연구

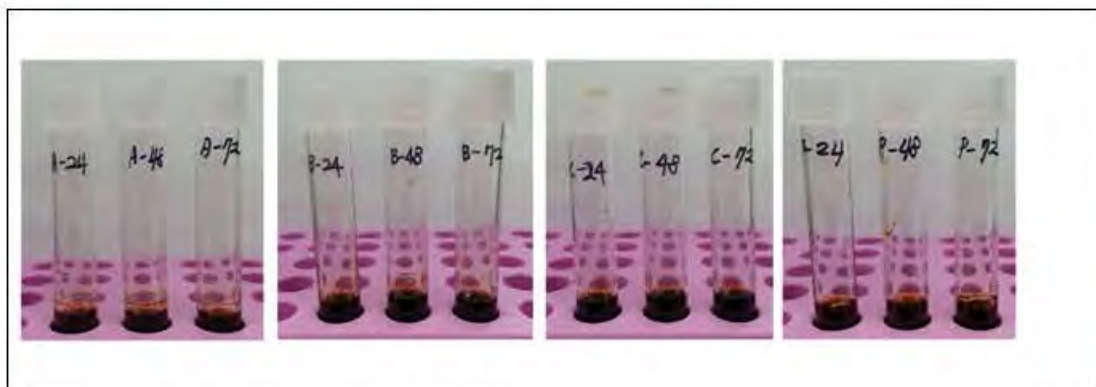


그림 9. 처리 조건에 따른 sample

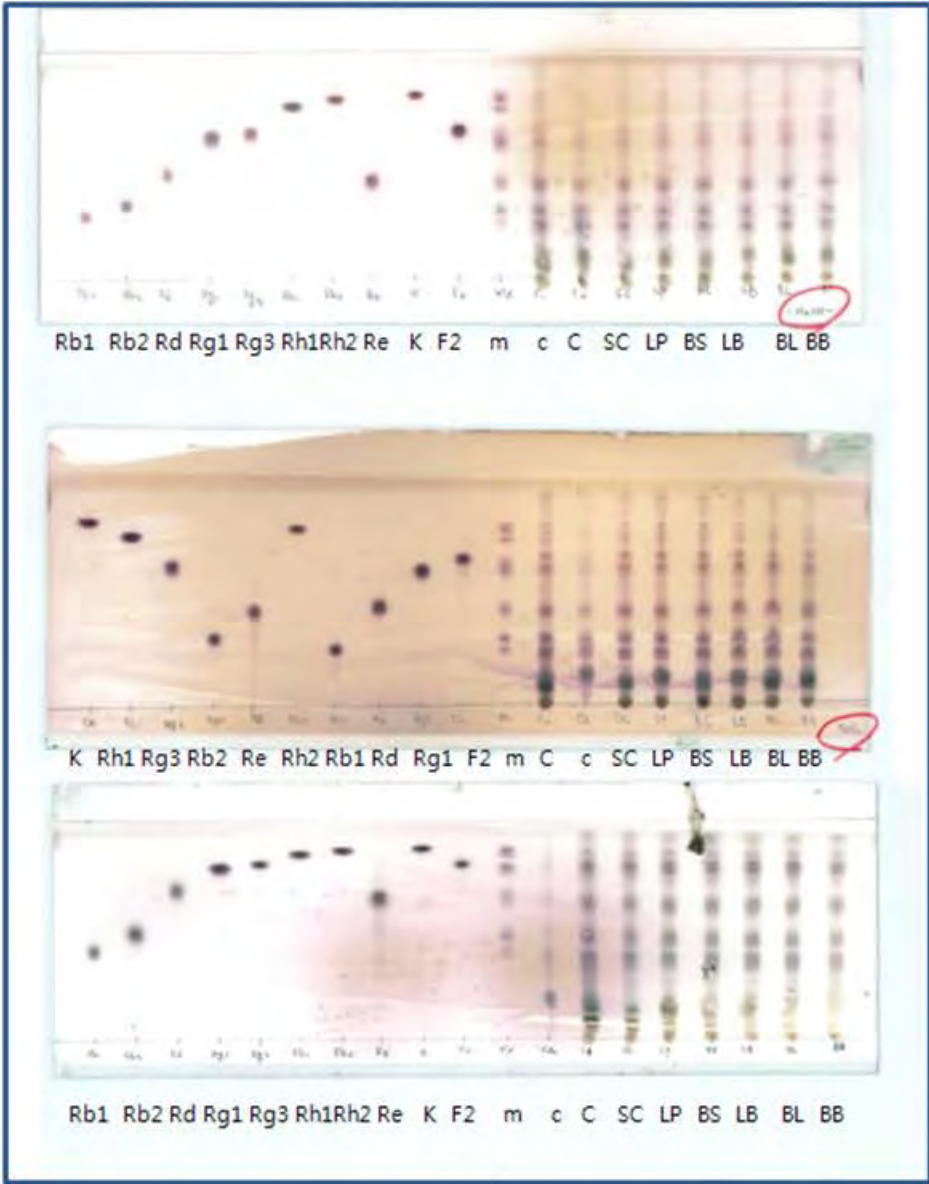


그림 10. . 균주별 TLC분석

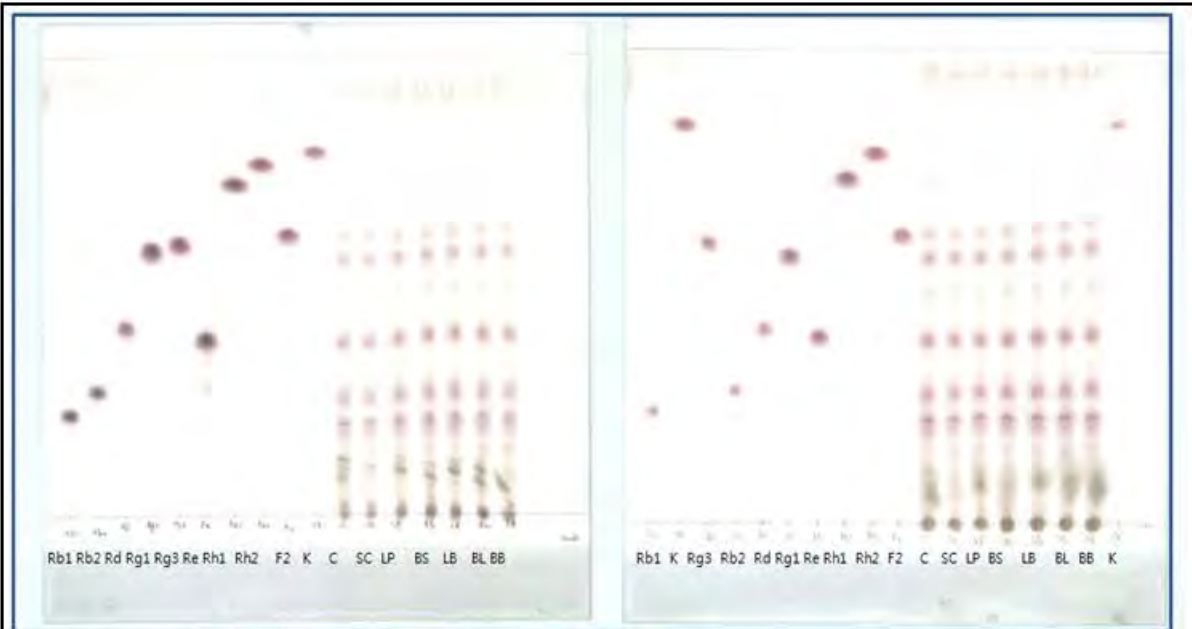


그림 11.. 균주별 TLC 조건분석

마. 순천지역 자원식물의 기능성 부소재 개발 및 시너지 극대화 연구

(1) 함초 및 홍삼의 증삼 및 숙성을 통한 기능성 강화 홍삼 소재 개발

가. 수삼 ⇨ 나. 홍삼 ⇨ 다. 홍삼+순천자원(시간별, 균주별 성분전환)

Group/ 날짜	발효전	발효 후	발효 20일째
가			
나			
다			
라			
마			

그림 12. 수삼 + 순천자원 발효 경과

(2) 증삼 및 숙성 과정에 따른 시간별 진세노사이드 함량 분석

Ginsenoside(mg/g)	RG*-0day	RG-5day	RG-10day	RG-15day	RG-20day
Rg1	1.760	0.234	0.024	0.025	0.007
Re	0.974	0.649	0.015	0.014	0.000
Rf	0.558	1.203	0.400	0.191	0.054
Rg2(s) Rh1(s)	0.119	0.741	0.526	0.381	0.140
Rb1	4.607	1.000	0.525	0.224	0.000
Rc	2.193	0.629	0.240	0.076	0.019
Ra1	0.028	0.828	0.165	0.072	0.043
Rb2	2.374	0.135	0.254	0.211	0.097
Rb3	0.380	0.411	0.037	0.017	0.016
Rd	0.384	1.306	0.191	0.168	0.012
Rg3(s)	0.194	0.883	1.894	2.167	1.345
total	13.572	8.019	4.272	3.546	1.733

*RG : Red Ginseng

표 5. Day별 홍삼 진세노사이드 HPLC 분석결과

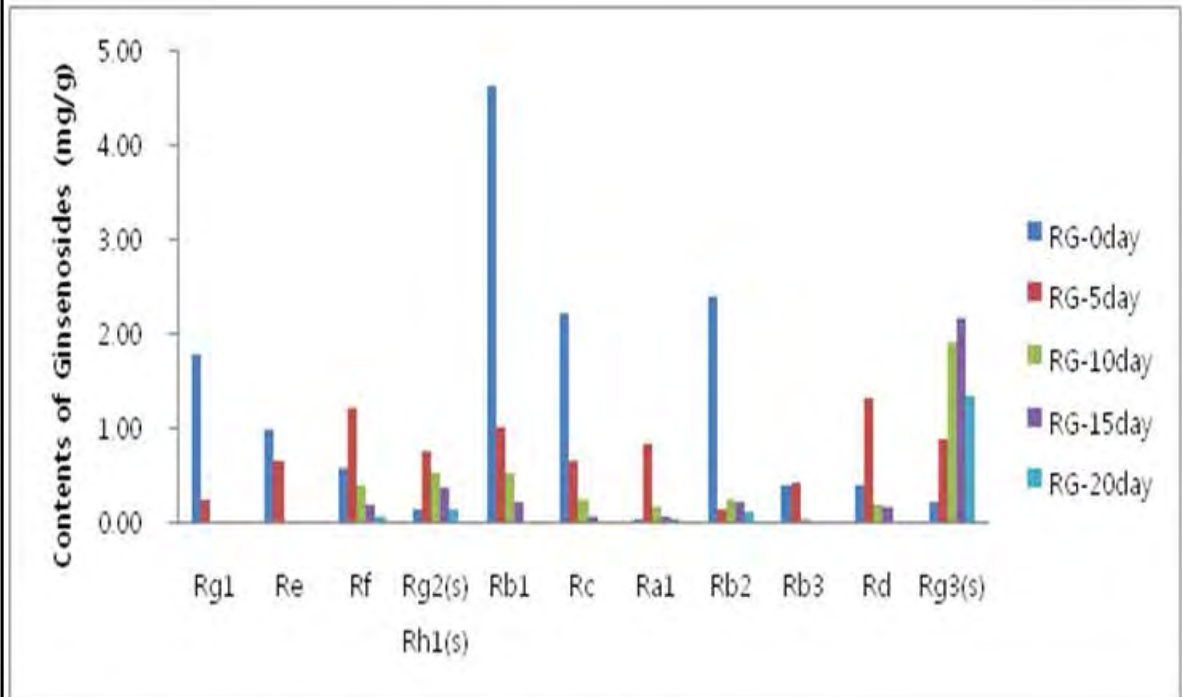


Figure 29. Day별 홍삼 진세노사이드 HPLC 분석결과

(가) 홍삼을 증숙하여 숙성기간에 따른 진세노사이드 성분 분석을 실시한 결과, Rf와 Rd는 5일째에 함량이 증가하였으며 Rb1은 증삼직후에 가장 높은 함량을 함유하고 있는 것으로 분석되었다. 기간별로 대부분의 진세노사이드는 성분함량에 특이적인 변화를

보였으며 숙성기간이 경과함에 따라 Rg3는 지속적으로 증가하였고 15일째에 가장 많은 함량을 나타내다가 20일째에 다소 감소하는 경향으로 조사되었다.

(3) 홍삼+함초 Day별 진세노사이드 분석결과

Ginsenoside(mg)	RG-0day	RG+S* -5day	RG+ S-10day	RG+ S-15day	RG+S-20day
Rg1	1.760	0.155	0.012	0.000	0.000
Re	0.974	0.367	0.000	0.000	0.000
Rf	0.558	0.528	0.425	0.197	0.046
Rg2(s) Rh1(s)	0.119	0.621	0.533	0.286	0.132
Rb1	4.607	3.377	0.773	0.127	0.000
Rc	2.193	1.365	0.270	0.044	0.000
Ra1	0.028	0.068	0.301	0.044	0.028
Rb2	2.374	1.447	0.307	0.122	0.080
Rb3	0.380	0.248	0.056	0.019	0.032
Rd	0.384	0.300	0.279	0.074	0.061
Rg3(s)	0.194	0.819	1.707	1.316	1.319
total	13.572	9.295	4.664	2.229	1.699

*RG+S : Red Ginseng+*Salicornia herbacea*

표 6. 홍삼과 함초 혼합 증숙 및 숙성에 따른 시간별 진세노사이드함량 분석결과(HPLC)

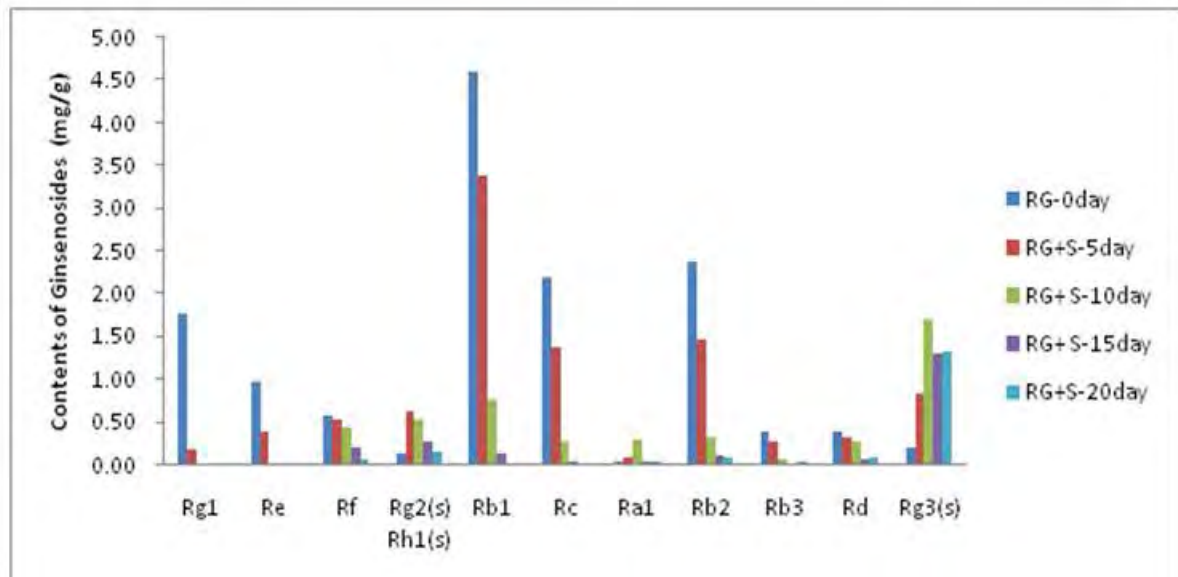


Figure 30. Day별 홍삼 진세노사이드 HPLC 분석결과

(4) 홍삼 Day별 조사포닌 분석결과

조사포닌 분석(day별)

sample	mg/g
rg5	57.20
rg10	67.56
rg15	78.48
rg20	72.98

표 7. 홍삼 조사포닌 함량

(5) 홍삼+함초 Day별 조사포닌 분석결과

조사포닌 분석(day별)

sample	mg/g
함5	70.92
함10	55.36
함15	60.10
함20	59.77

표 8. 홍삼+함초 조사포닌 함량

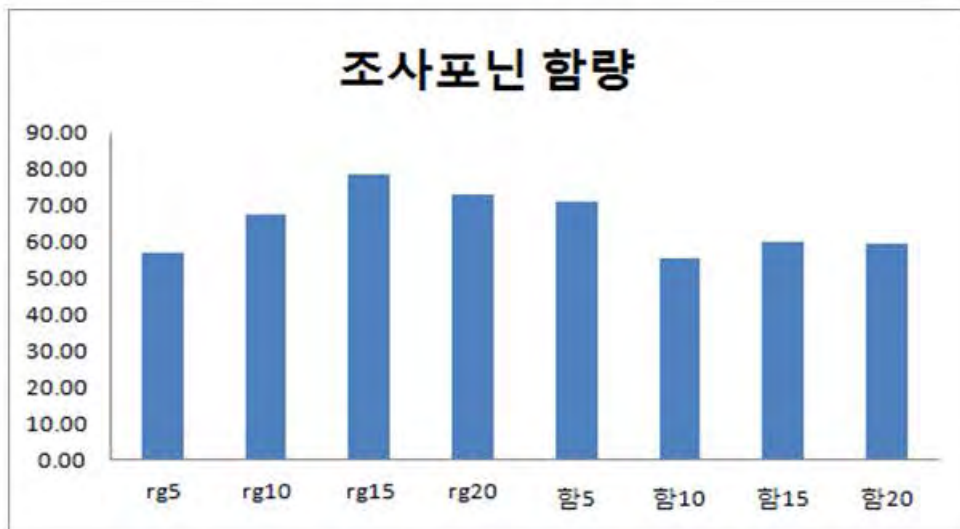


Figure 31. 홍삼, 홍삼+함초 조사포닌 함량

(6) DPPH free radical 소거능 측정 결과

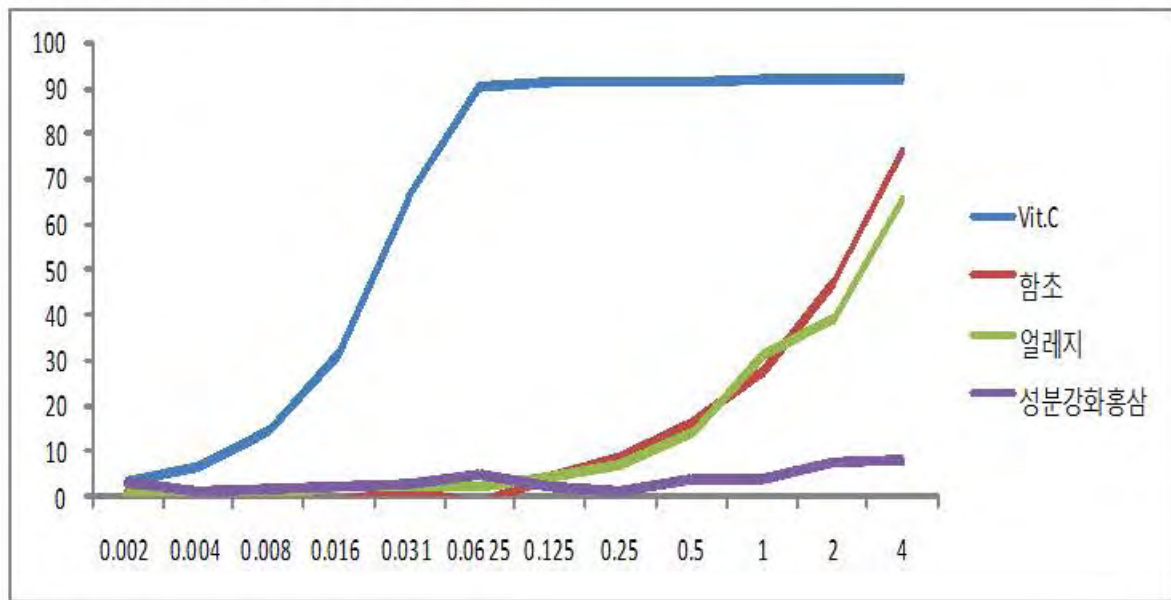


Figure 32. 소재별 DPPH free radical

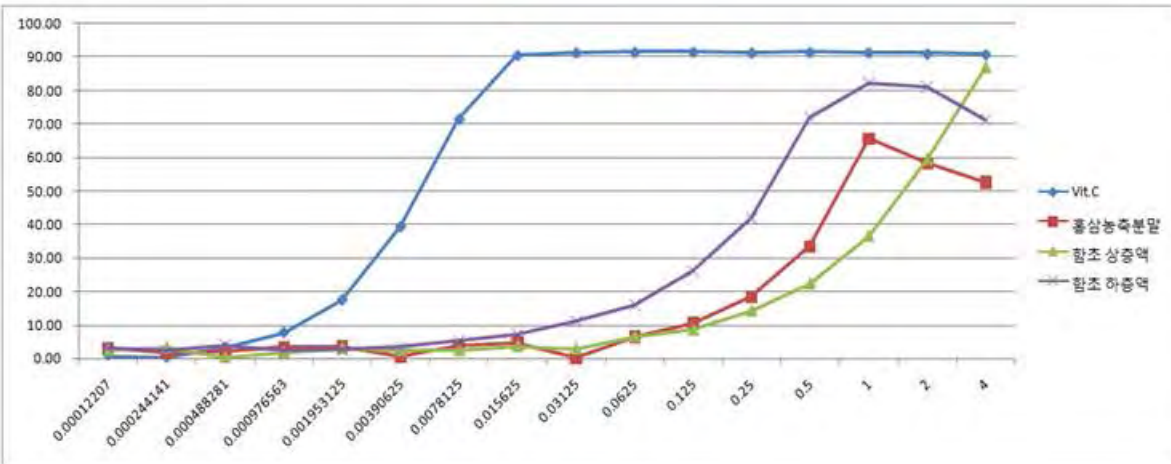


Figure 33. Vit C 와 소재별 DPPH free radical

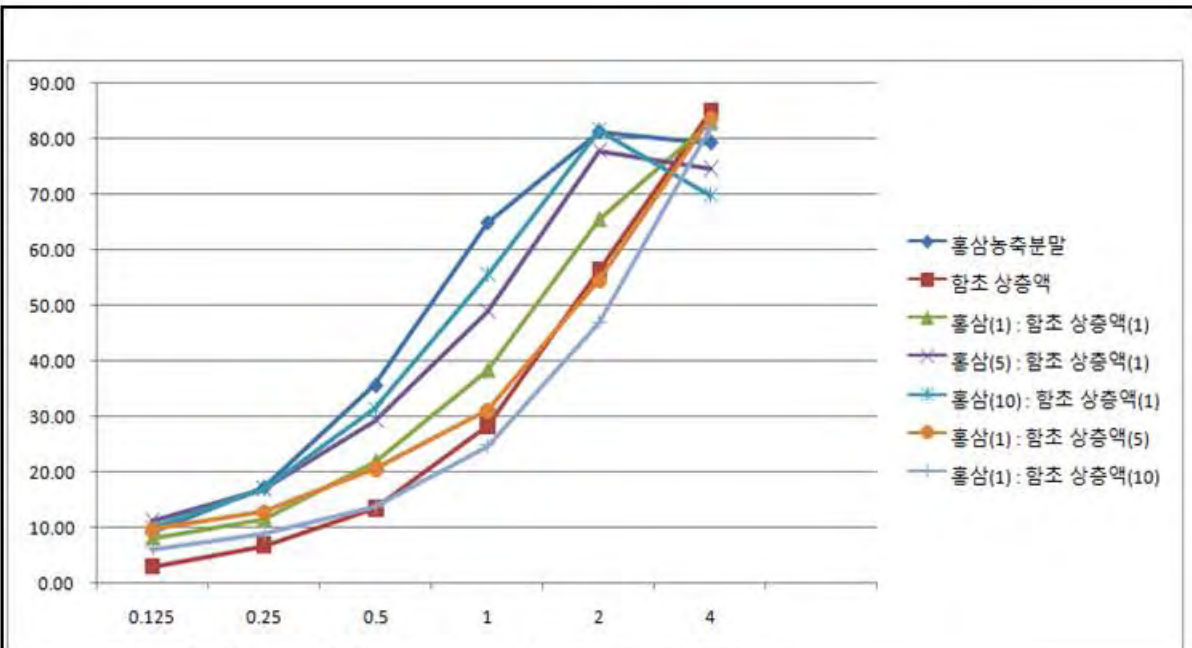


Figure 34. 홍삼과 소재의 synergy DPPH free radical

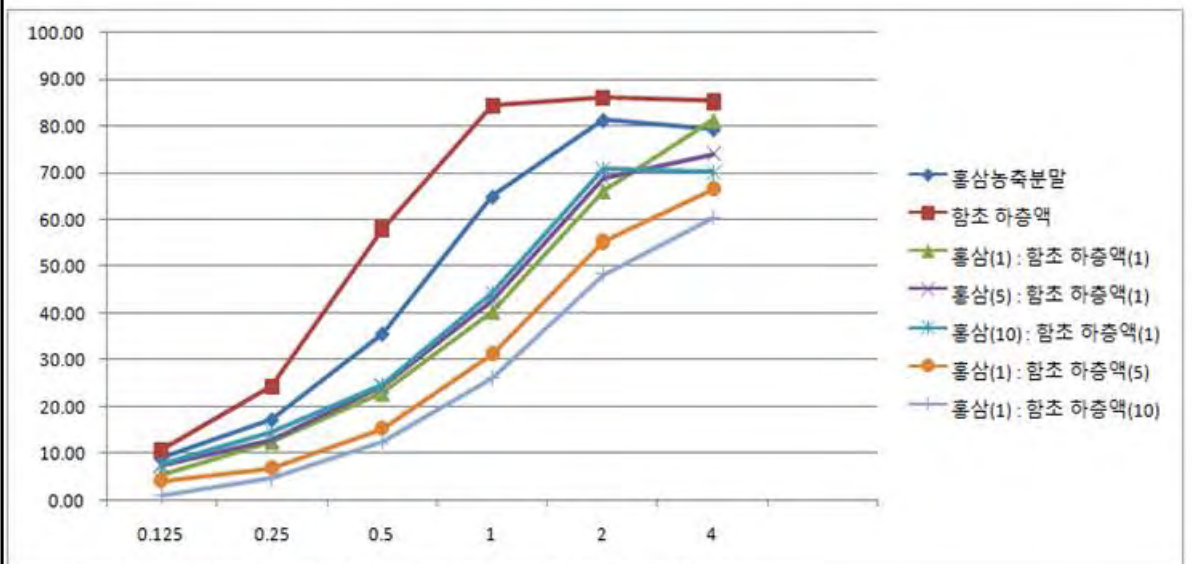


Figure 35. 홍삼과 소재의 synergy DPPH free radical

바. 제형연구를 통한 시제품 개발

(1) 제형 분석

(가) 홍삼 제품의 이해

① 최근 홍삼제품의 번역효과 이외에도 피부미용 및 주름개선 등의 미용기능이 각광받기 시작하면서, 전년대비 성장률이 23.6%를 기록하는 등 국내 건강기능식품시장의 성장을 주도하고 있음.

우리나라 건강기능식품 시장의 경우 2011년 총 생산액 13,682억원 중 95.9%에 해당되는 13,126억원이 내수용으로 생산됨. 또한 홍삼이 7,191억원으로 전체 생산액의 52.6%에 해당되는 높은 비중을 차지함. 따라서 제형에 관한 분석의 기준을 홍삼시장으로 검색 범위를 한정하여 진안홍삼센터의 니즈를 가지고 분석을 확정하였음.

② 제형의 종류

- 고형 : 물질이 단단하고 굳은 일정한 형태
(타블렛형, 환형, 캡슐형, 세작/세미형, 홍삼캔디)
- 반고형 : 물질이 부드럽고 연성을 가진 일정한 형태
(겔형, 홍삼농축액, 절편, 젤리형)
- 액상형 : 물질이 액체로 되어 있는 상태.
(음료형, 물추출액 파우치, 분말형 차)



그림 13. 홍삼제형종류

- 별도의 조리 및 가공 없이 바로 음용이 가능하며, 소비자의 접근이 쉬운 식품군으로 확대되어 가고 있음.
- 미감의 다양함을 주어 다양한 연령층이 즐길 수 있음.

③ 홍삼 제품군의 분류 및 트렌드



그림 14. 홍삼제품군 분류

- 쉽게 사용(음용)할 수 있는 제품 인기를 얻고 있음.
- 의료(약)시장에서 접근이 용이한 음식(건강기능식품)시장으로의 진입하여 식품군의 이미지 로 변화하고 있음.
- 식품시장으로의 진입으로 소비 연령층 확대되고 있음.
- 제품 그레이드의 다양화가 계속되고 있음.

(나) 홍삼 제품군 분석

① 참여기관 제품군 분석 : 진안홍삼

- 청정고원지역으로 사포닌 함량이 풍부하고, 조직이 단단하며 향이 뛰어난.
- 홍삼가공업체의 품질관리 및 가공기술 지원과 홍삼관련 클러스터 구축 등 홍삼산업 네트워크를 갖추고 있어 홍삼산업 진흥을 위한 지원이 지속적으로 이뤄지고 있음.
- 홍삼환 , 절편, 진액/액상, 분말형 차 등의 다양한 식품군을 개발하고 있음.
- 국내 최대규모의 건강목적형 스파시설과 호텔, 연구센터가 있음
- 전국에 30여 개의 직영점을 개설.
- 중국시장 진출과 필리핀 대만등과 수출 협의 중.





그림 15. 진안홍삼 식품사진

② 경쟁사 분석 : 천지양

- 다른 홍삼과 다르게 6년근을 쓰지않고 4년근을 사용
(4, 5년근에서 사포닌성분이 추출)
- 매년 농협을 통해 직접 인삼 재배농가구에 구매자금을 지원 품질과 안전이 검증된 원료삼만 사용
- 대리점 최단기간 100호점 돌파
- 홍삼동이등 어린이 홍삼제품군을 필두로 전국 약국으로 독점 공급 순차적으로 전연령대 제품군으로 확대
- 일양약품과 홍삼제품 개발 , 공급, 유통에 대한 계약 체결



그림 16. 천지양 제품사진

- 타 브랜드에 비해 차별성은 있으나 보편적인 패키지, 제형 디자인으로 정체되어 있음.
- 급성장하고 있으나 낮은 인지도에 따른 품질의 신뢰성이 약함.
- 패키지 개발 인지도 확보를 위한 마케팅 전략필요

③ 경쟁사 분석 : 정관장

- 국내 대표 홍삼브랜드로 시장점유율 1위
- 오랜 전통(정부) 브랜드에서 오는 신뢰를 바탕으로 한 마케팅과 지속적인 R&D투자
- 체계적인 원료 및 품질 관리 시스템
- 홍삼환, 절편, 진액/액상, 분말형 차 등의 다양한 제품군 개발
- 중국에서 '고려삼'이라 불리며 명약으로 인정받고 있으며 영국, 미국, 일본 홍콩, 대만 베트남, 호주 등 8개국에 50여 개 점



관장 Brand Store를 개설

- 오방색의 고전적 사용으로 타사 제품과 구별이 어려우며 유사제품이 다수 등장
- 고령층이 복용하는 고가의 식품 이미지로 고정되어 있어 이미지 쇄신이 필요함.



그림 17. 정관장 제품라인들

④ 한국인삼공사(정관장)의 보유 특허 현황

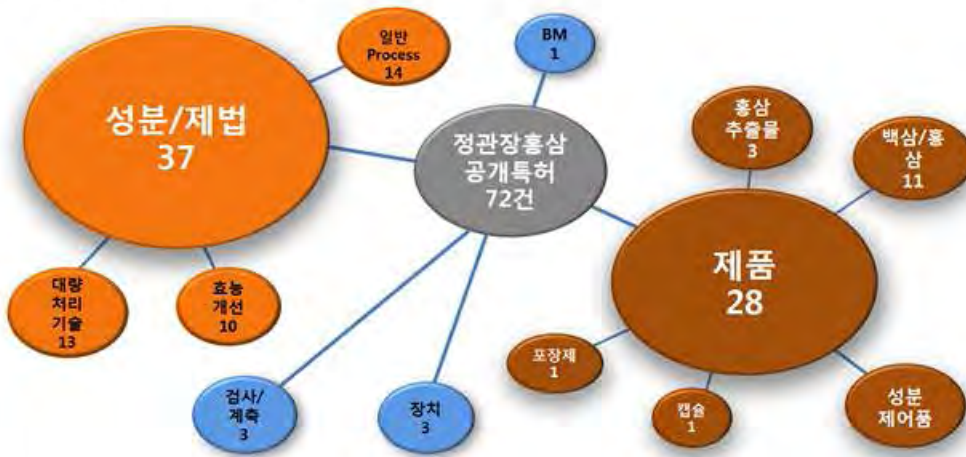


그림 18. 정관장 특허 현황 구조도

- 성분/제법과 관련된 특허 보유가 가장 많음.
- 다음으로 홍삼 추출물 또는 홍삼, 백삼 자체에 대한 특허 보유하고 있음.
- 제품의 포장재 및 제품의 제형에 대한 특허 인식은 매우 미미한 상태
- 근미래적 다양한 디자인의 제품 어플리케이션은 확보하고 있지 않음

(다) 홍삼 제품군 트렌드 분석

① 홍삼 제품군 패키지 Color & Material 동향



그림 19. 홍삼 제품군 라인들

- 획일적인 색감

: Red & Gold만을 사용한 획일적인 패키지를 이용함. 이를 탈피하고자 하는 컬러(화이트, 블루) 등의 혼합을 시도 하였음(천지양 제품) 시도가 엇보임.

- 50~60대 연령층 타겟으로 편중되어, 시대적 감각이 떨어지는 패키지 디자인

- 정관장 오방색을 적용한 미투(Me-too)전략으로 동반 상승효과를 노린 패키지와의 Color 구성으로 아류의 이미지를 떨 수 있음.

- 의료(제약) 및 화장품 패키지와 비교했을 때 가장 뒤쳐지는 발전도를 보이고 있으며 많은 접근과 시도가 필요함.

- 홍삼이미지의 1차원적 사용.

- 보호, 완충, 포장 등의 기본 기능만 제공함.

- 기능을 고려한 관리(패키지, 제형)방식의 새로운 접근 필요

② 패키지 디자인 트렌드 현황



그림 20. Package Design Roadmap

- 과거에는 패키지가 단순히 내용물의 보호, 패킹, 물류상의 경제적 보관을 위한 1차적 기능적 접근에서 최근에는 4차적 단계에 이르는 기능보다 이슈-시선을 사로잡는 패키지 디자인 친환경 신소재로의 접근까지 다양한 단계로 다양한 디자인을 접근하고 있음.
- 홍삼 패키지 디자인은 브랜드의 마케팅 홍보와 함께 이념과 역사를 전달하는 기능을 가진 2차원적 접근으로 접근하는 단계로 앞으로 많은 새로운 시도와 다양한 접근이 필요한 단계임.

③ 소비자 분석



그림 21. 소비자 연령층의 변화

- 기존의 보양식에서 주구대창이었던 주부와 실버세대에서 보편화되는 식품군으로의 시도와 전략에 따라 싱글족과 영유아 청소년의 체력 증진과 간단한 식음료에 이르기 까지 다양하게 확대되어 가고 있음.
- 경향에서 USER NEEDS분석에 따른 신사업 발견 및 전략이 필요함.



그림 22. 제형 분석 종합

Internal Origin	to achieving the objective Helpful	to achieving the objective Harmful	외부적 요소
	SO 전략 안정적인 기술, 인력, 운영 경험 기반 서비스 사업 다각화 전략	WO 전략 한류를 활용한 브랜드 마케팅으로 브랜드 이미지 상승 효과	
External Origin	ST 전략 원천 기술 확보와 검증된 품질력 브랜드 전략 및 점진적 시장점유율 확보	WT 전략 기관 네트워크를 기반으로 한 빠른 수형체계 지역 네트워크를 활용한 시장진입	Strength 기존 사업과의 관련성 원천기술, 핵심기술 보유 정부지원의 지원에 따른 서비스 사업 다각화 전문인력 및 기술력 보유 코스메틱 브랜드 기획 경험
	Opportunity 발전, 친환경 등 헬스케어 산업 시장규모 증가 국내 화장품 브랜드, 시장의 한류화에 따른 인지도 상승 세계 7대 자연환경 선장에 따른 경제 효과 기대 중국인들이 선호하는 최고 허니문특적지 선정 국내 용기 제조업체들의 기술 신진화에 따른 점유율 확대	Threat 브랜드 업체들과의 높은 경쟁도 / 경쟁제품 과다 사업 성공 후 유사제품 범람 중/일, 중/한 국제 정세 변화에 따른 관광객 유치의 가변성 정부의 제도적 방위의 가변성	

그림 23. SWOT 분석

분 석	제품 분석	시장 분석	제형 분석
문제점	관련 사업 활성화를 위한 제품 개발 대두	색조에서 기능성 화장품으로 수요 확대	섭취방법에 관한 효능의 다양성 대두
현 황	제품의 특성과 부합하지 않은 용기 디자인	천연 재료와 고기능성 제품 요구	타제품과 컨버전스화를 통한 1차적 기술 개발
가능성	집중적이며 다각적인 R&D 필요	미용을 넘어 전신을 위한 기술 개발로의 확장 필요	디자인과 결합한 제형의 시너지 방식 필요

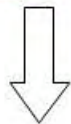
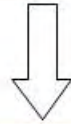
그림 24. 환경분석 종합

- 집중적이며 다각적인 R&D를 통한 시장선점 확보가 필요함.

사. 홍삼환 제조 및 분석

(1) 홍삼환의 제조

홍삼을 분쇄기로 미분쇄하여 가슴을 하고 반죽한 후 밀링을 하여 편을 뽑아 아래 그림과 같은 공정으로 홍삼환을 제조 하였다.



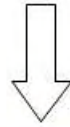


그림 25. 홍삼환 제조 과정

(2) 홍삼 분말과 홍삼환의 성분 비교

홍삼환 제조 전 원료인 홍삼분말과 제조 홍삼환의 진세노사이드 성분을 비교 하였다. 홍삼환 제조시 사용한 분말의 진세노사이드 패턴과 제조한 홍삼환의 진세노사이드 패턴은 거의 동일 한 것으로 나타남.

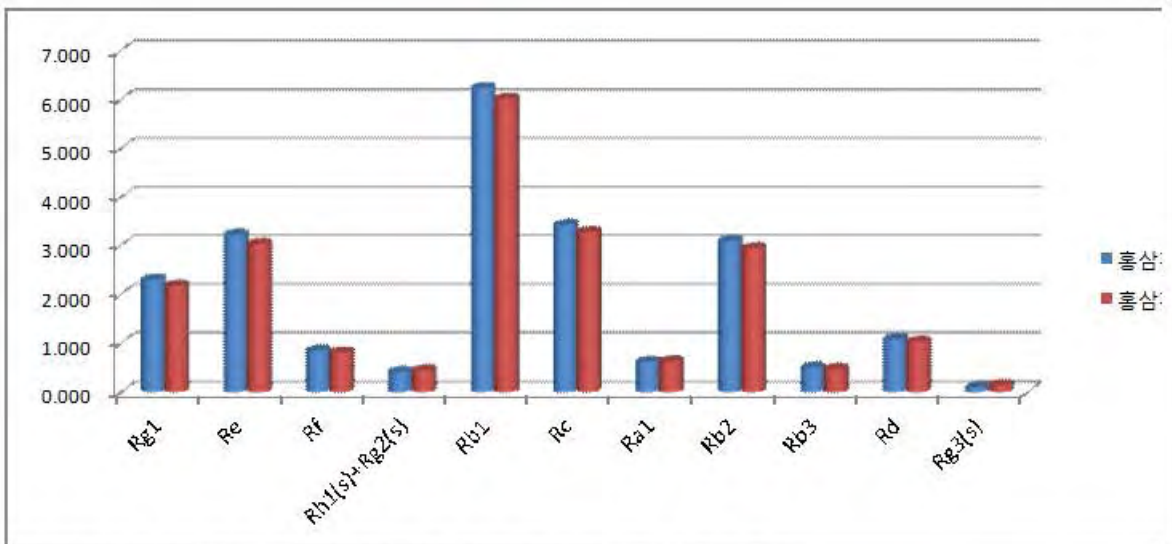


Figure 36. 홍삼분말과 홍삼환의 진세노사이드 함량(mg/g)

아. 순천지역 분화관광상품 제품의 진세노사이드 지표성분 분석
(열처리한 홍삼분말의 색 변화)

(1) 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말

(가) 홍삼분말을 오토클레이브로 열처리한 결과 열처리의 시간이 증가하고 온도가 높을수록 홍삼분말의 색은 더 진한 갈색으로 변하였다. 90℃에서 40분 이하로 열처리한 시료를 제외하고는 모두 분말의 색이 대조군보다 진한 갈색으로 변하였다.

시간 온도	20 min	40 min	60 min
90℃			
105℃			
120℃			

그림 26. 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말 사진

(2) 마이크로웨이브로 열처리한 홍삼분말

(가) 마이크로웨이브는 강한 에너지 때문에 짧은 시간 열처리에 도 홍삼분말의 색이 대조군보다 진한 갈색으로 변하였고, 3분 이상 열처리 하였을 때에는 홍삼분말이 연기를 내며 검게 됐다. 또한 열이 고르게 가해지지 않아 시료는 각기 다른 색을 띄었다.

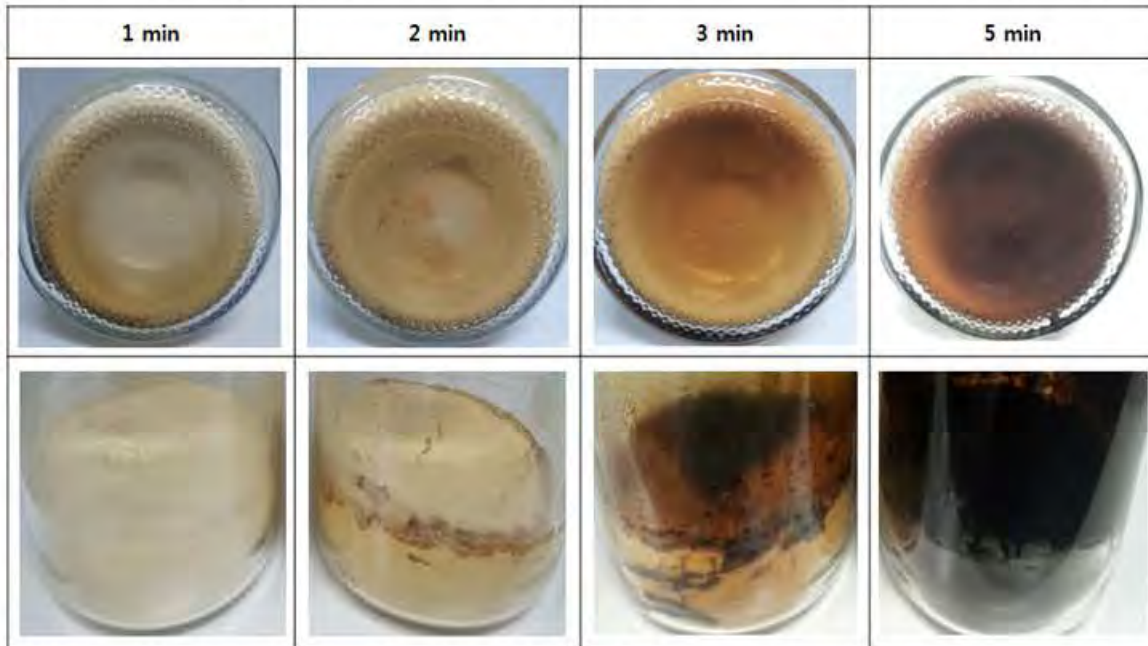


그림 27. 마이크로웨이브로 열처리한 홍삼분말 사진

(3) 가혹조건에서 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말

(가) 105℃와 120℃에서 2시간 이상 오토클레이브로 열처리 하였을 때 앞서 실험했던 20~60분으로 열처리 하였을 때보다 더 진한 색으로 변하였다

(나) 가장 증기를 강하게 닿는 밑 부분의 시료는 105℃, 4시간 이후부터 고르지 않은 색깔 변화를 보였고 검게 변했던 마이크로웨이브 열처리와는 다르게 열처리 시간이 길어짐에 따라 보라색으로 변하였다.

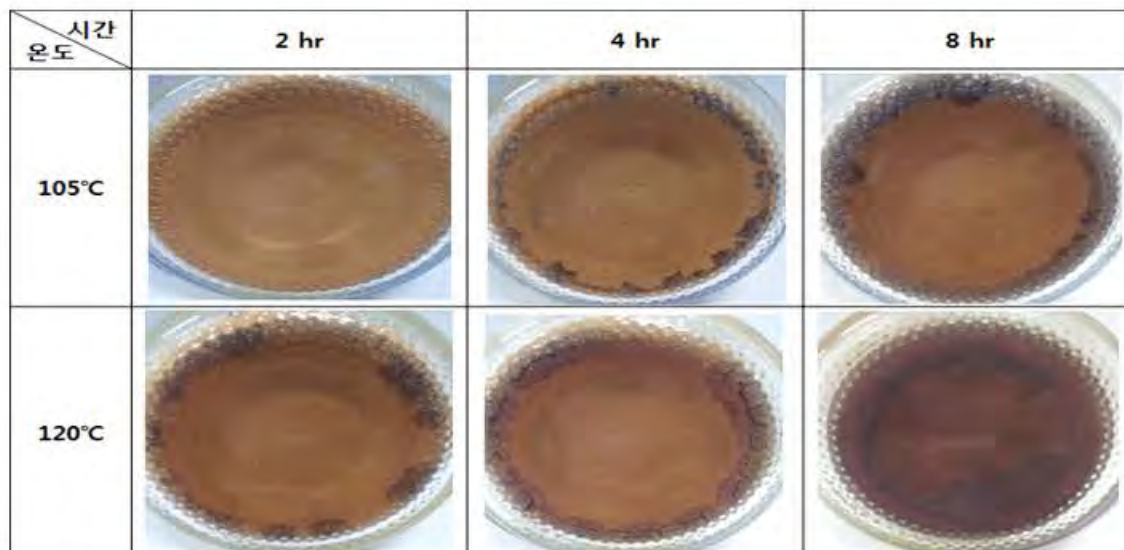


그림 28.. 가혹조건에서 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말 사진

자. 열처리한 홍삼분말의 진세노사이드 11종 함량 변화

(1) 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말

(가) 오토클레이브로 90~120℃에서 20~60분 열처리 한 홍삼분말의 진세노사이드 11종을 분석 한 결과 대부분의 진세노사이드 함량은 약 10% 내외로 그 변화가 크지 않았다.

(나) 하지만 Rd는 120℃, 40분부터 약 20%의 증가를 보이고, Rg3(s)는 105℃, 40분부터 급격하게 변하며 120℃, 60분에서는 그 함량이 2배 이상 증가하였다.

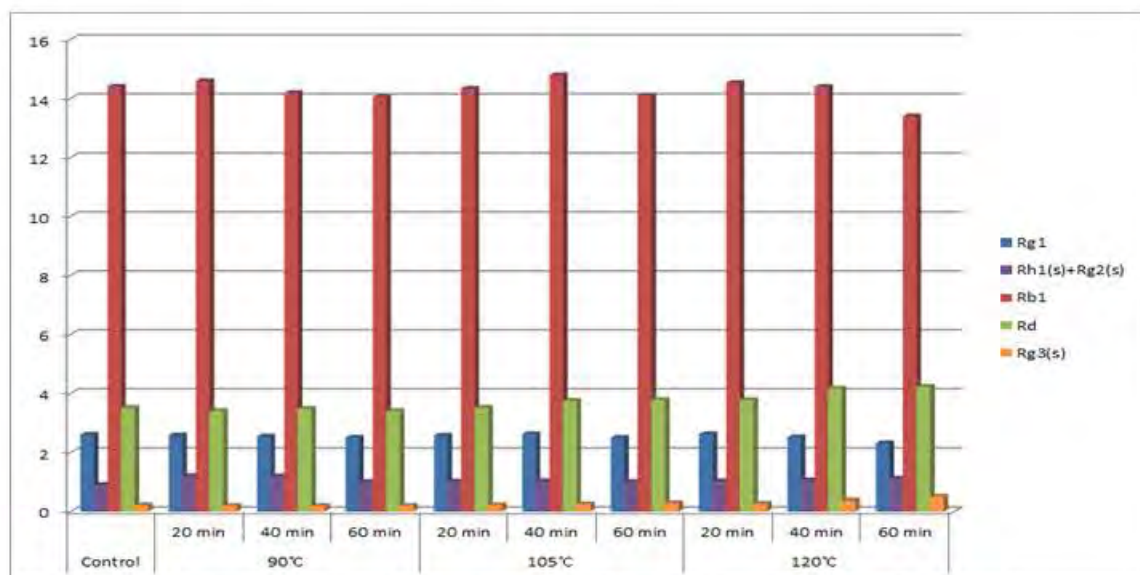


Figure 37. 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말의 진세노사이드 함량(mg/g)

(2) 마이크로웨이브로 열처리한 홍삼분말

(가) 마이크로웨이브로 열처리한 홍삼분말의 경우 2분까지는 진세노사이드 함량 변화가 약 10% 내외로 큰 변화가 없지만 2분 이후부터는 대부분의 진세노사이드는 급격하게 감소하고, Rh1+Rg2는 약 30%, Rg3는 5배정도 증가하였다

(나) 마이크로웨이브에 5분 열처리 하였을 때에는 색 변화에서 볼 수 있듯이 검게 변하였고, 진세노사이드 역시 소량의 Rg3를 제외하고는 모두 분해되었다.

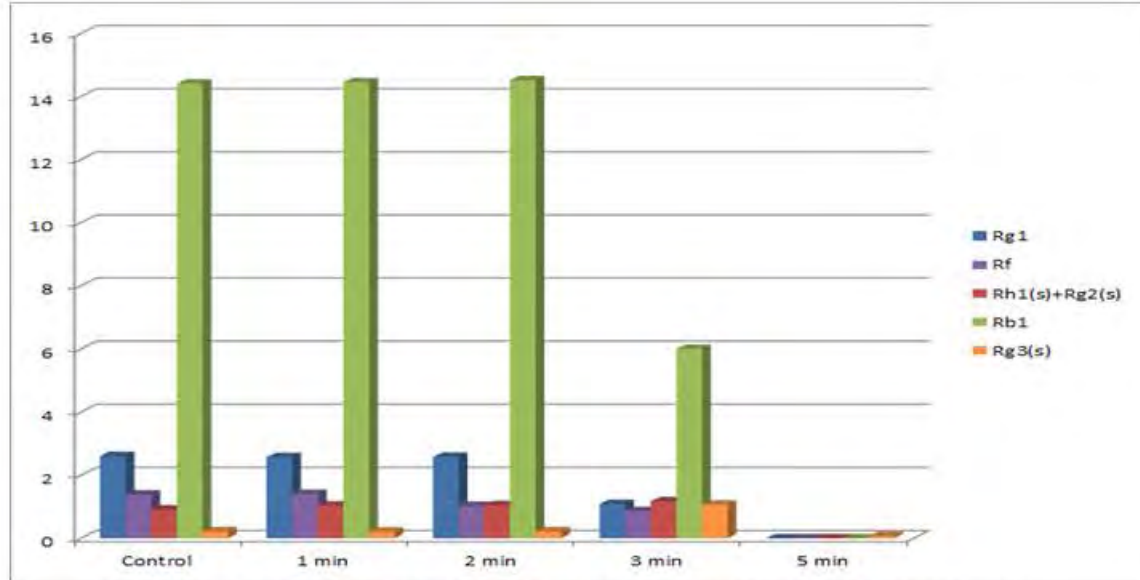


Figure 38. 마이크로웨이브로 열처리한 홍삼분말의 진세노사이드 함량(mg/g)

(3) 가혹조건에서 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말

(가) 앞서 진행하였던 오토클레이브 열처리 실험보다 더 긴 시간동안 열을 가하여 진세노사이드 11종의 변화를 분석하였다.

(나) 105℃, 4시간 열처리 하였을 때, 대부분의 진세노사이드 함량 변화는 10% 내외로 비교적 안정적이었고, Rd는 25%, Rg3는 2배 증가하였다.

(다) 105℃, 4시간 이후부터는 진세노사이드 함량은 급격하게 변하였고, 특히 120℃, 8시간에는 Rg1과 Re 뿐만 아니라 Rh1+Rg2, Rg3를 제외한 대부분의 진세노사이드가 분해되어 그 함량이 대조군보다 많이 감소하였다. 그 중에서 Rh1+Rg2는 3~95% 증가하였고, Rg3는 3~17배까지 크게 증가하였다. 반면 Rd는 105℃에서는 증가하였다가 120℃에서는 감소하였다.

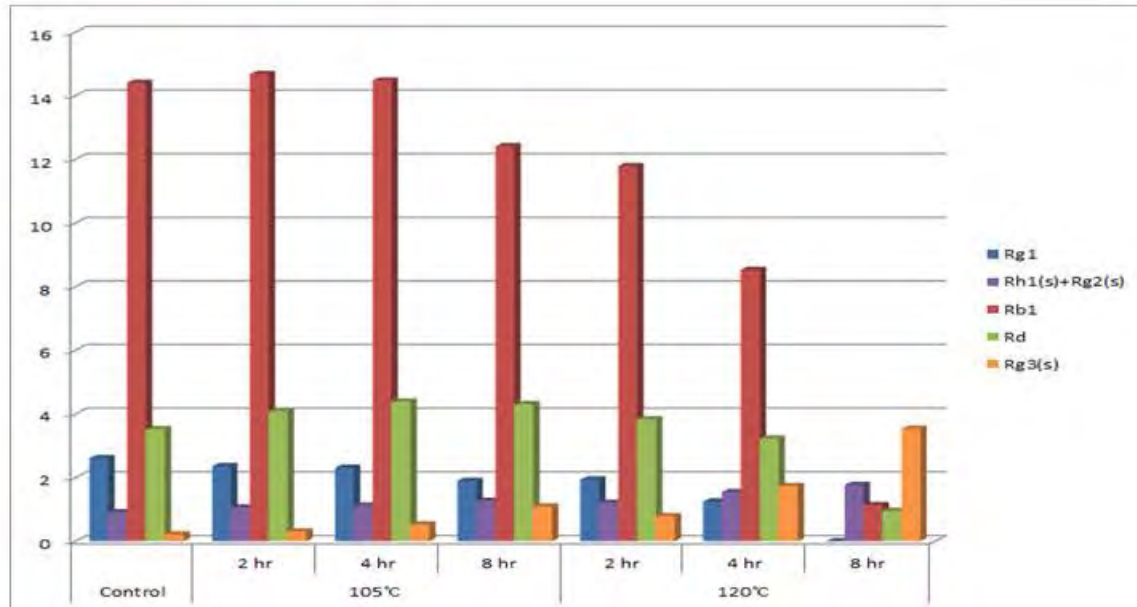


Figure 39. 가혹조건에서 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말의 진세노사이드 함량(mg/L)

차. 열처리한 홍삼파우치의 진세노사이드 11종 함량 변화

(1) 낮은 온도로 열처리한 홍삼파우치

(가) 90°C이하에서 열처리한 홍삼파우치의 진세노사이드 11종은 180분 내에서 대부분 감소하지만 그 변화는 15% 내외로 크지 않다. 진세노사이드 Rh1+Rg2와 Rg3는 소량이지만 증가하는 것을 확인하였다.

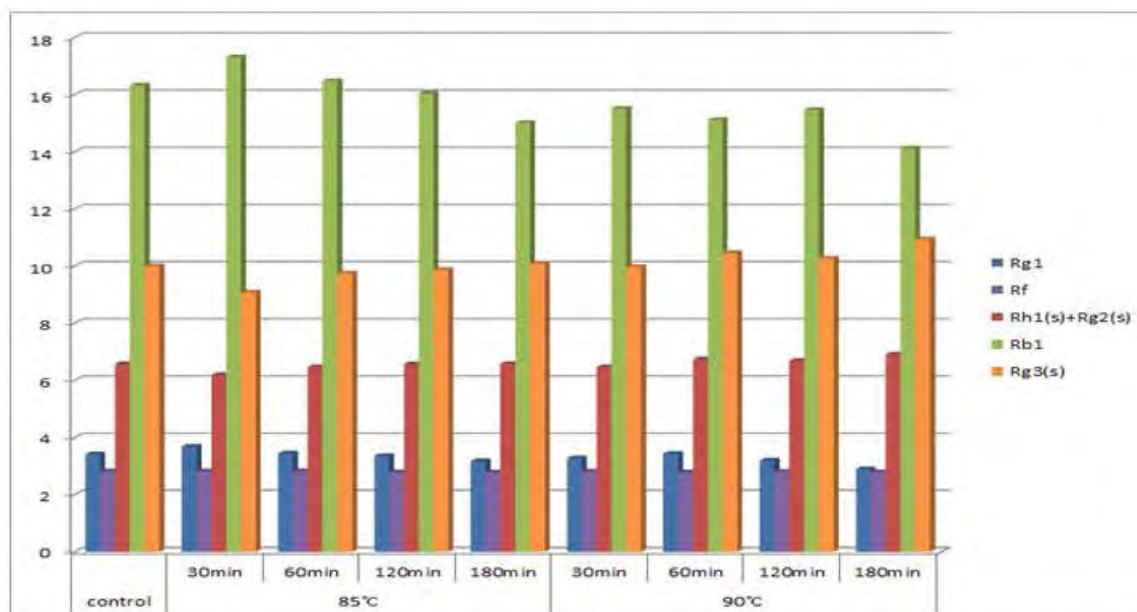


Figure 40. 낮은 온도로 열처리한 홍삼파우치의 진세노사이드 함량(mg/100mL)

(2) 높은 온도로 열처리한 홍삼파우치

(가) 95℃이상에서 열처리한 홍삼파우치의 진세노사이드 11종은 낮은 온도에서 열처리한 것보다 급격한 변화를 보였다.

(나) 대부분의 진세노사이드는 60분 이후부터 급격하게 감소하고, 100℃, 180분에서 약 40~120% 크게 감소하였다.

(다) 100℃, 180분 열처리를 하였음에도 진세노사이드 Rf와 Rh1+Rg2의 함량은 약 5, 10%로 크게 변하지 않았다. 반면 진세노사이드 Rg3의 함량은 25%로 크게 증가하는 것을 확인하였다.

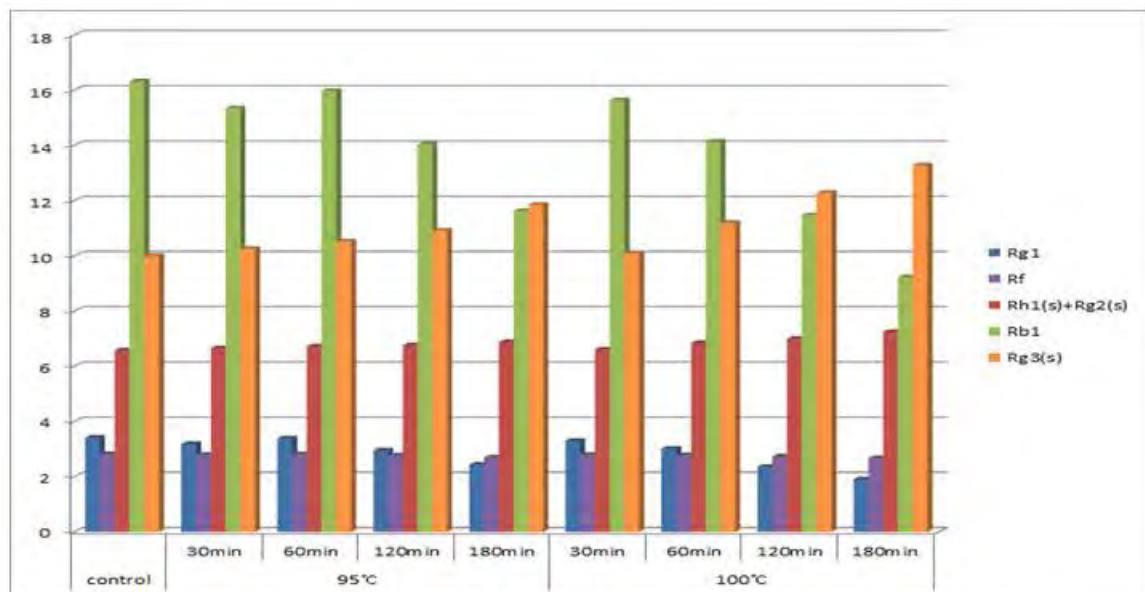


Figure 41. 높은 온도로 열처리한 홍삼파우치의 진세노사이드 함량(mg/100mL)

카. 열처리한 홍삼농축액의 진세노사이드 11종 함량 변화

(1) 열처리한 홍삼농축액

(가) 80~90℃에서 열처리를 하였을 때 진세노사이드 11종 함량의 변화는 대부분 10%내로 크게 변하지 않았다. 하지만 진세노사이드 Rg1의 함량은 24%로 크게 감소하였고, Rg3는 약 7% 증가하였다.

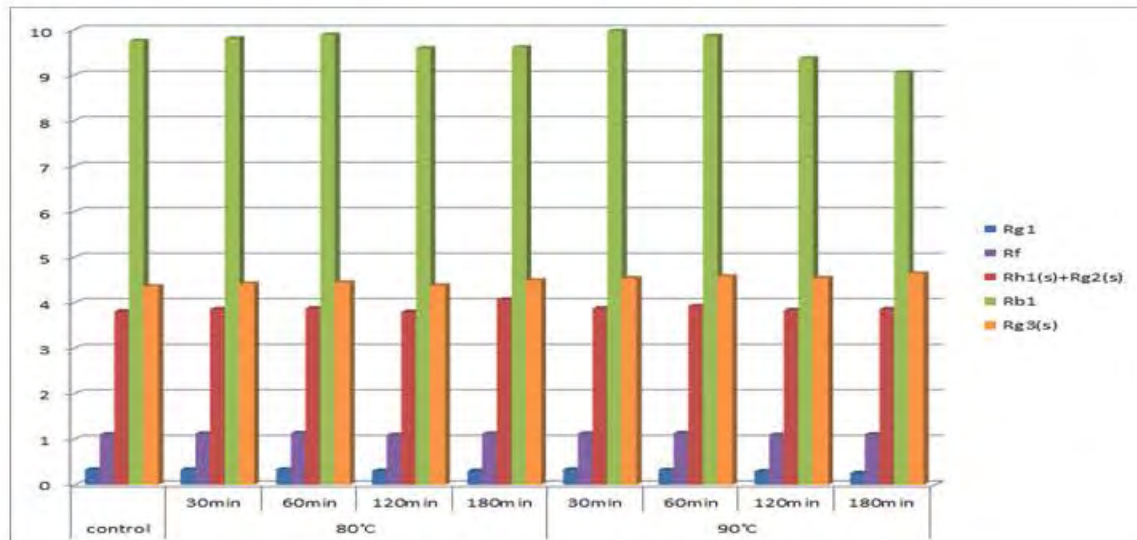


Figure 42. 열처리한 홍삼농축액의 진세노사이드 함량(mg/g)

다. 순천지역 농림자원의 시너지 창출 안정성 연구

(1) 함초추출물의 항염증 효과

(가) 함초 추출물의 농도에 따른 세포 생존율과 NO 생성에 미치는 영향

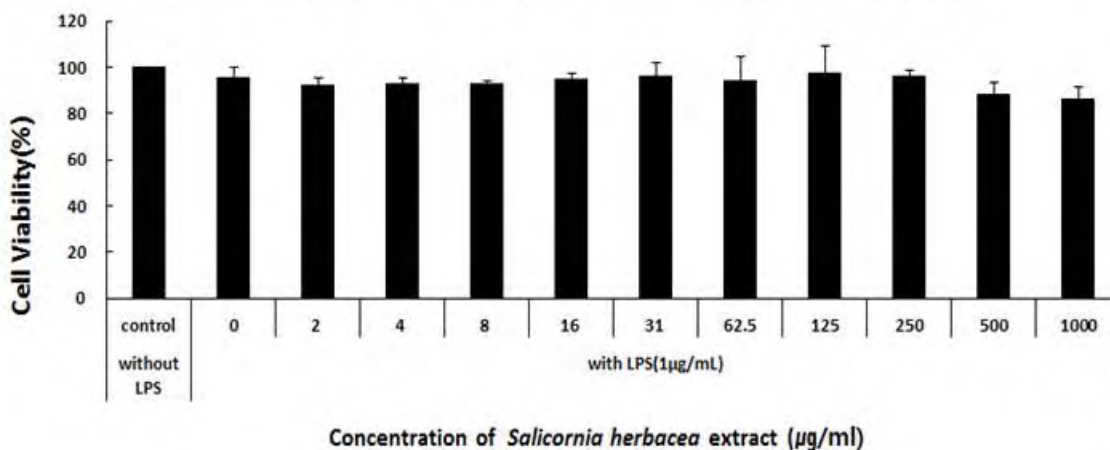


Figure 43. Cell viability(%) of *Salicornia herbacea*

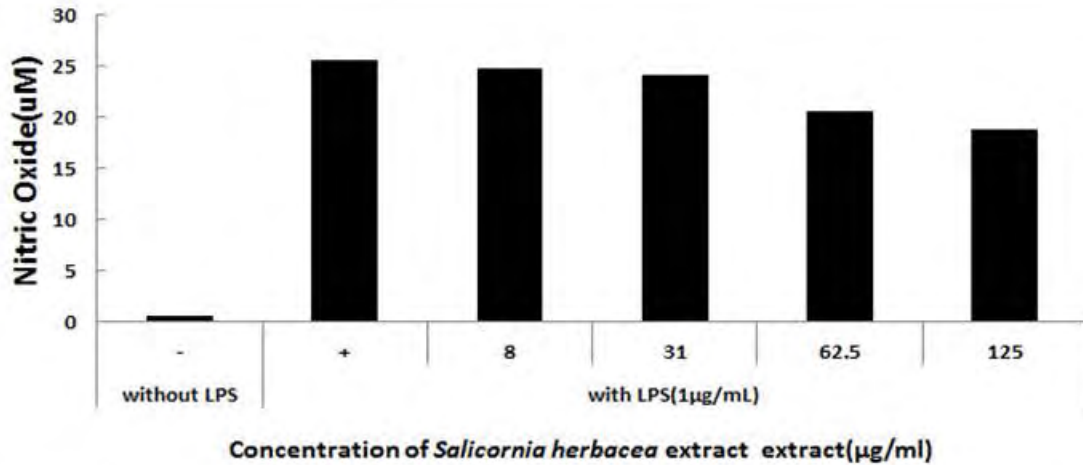


Figure 44. Nitric oxide(uM) of *Salicornia herbacea*

RAW 264.7 세포에 LPS 처리한 다음 MTT assay로 세포 생존율을 측정하여 함초 농도별 세포독성을 비교하였다. 결과 1000ug/ml에서도 세포 생존을 저하가 확인되지 않았다.

함초 추출물을 농도별로 처리하여 NO 생성량을 확인한 결과 125ug/ml의 농도에서부터 농도 의존적으로 NO활성이 억제되는 것을 확인 할 수 있었다.

① COX와 iNOS 단백질 발현에 미치는 영향

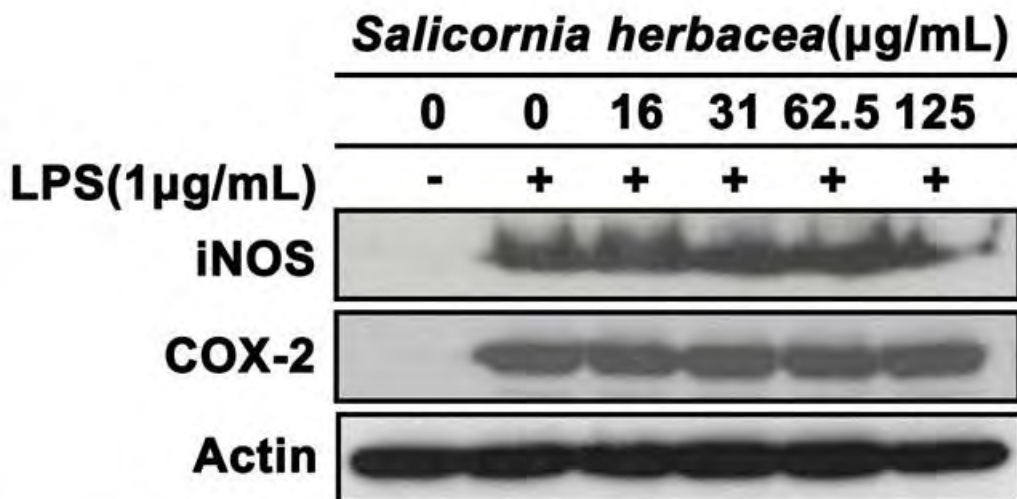


Fig45. Western blotting of the protein expressions in the cells after *salicornia herbaea* treatments 24hr.

LPS로 염증유도하여 *Salicornia herbacea*로 24시간 처리한 COX-2와 iNOS Western blot 결과이다. iNOS와 COX2는 염증관련 유전자로, iNOS는 생체 내에서 염증 반응에 동반하는 일산화질소(NO)생성을 담당하는 효소로 체내 침입한 세균에 의한 염증을 대식세포가 제거하는 과정에서 필연적으로 발생하고, COX-2는 염증부위에서 많은 양의 전염증성 PG(prostaglandin)를 생산한다. 본 연구 결과는 iNOS가 *Salicornia herbacea* 처리에 의하여 농도 의존적으로 감소한 것으로, 염증완화에 효과가 있음을 확인 할 수 있었다.

② MAPKinase pathway 단백질 발현에 미치는 영향

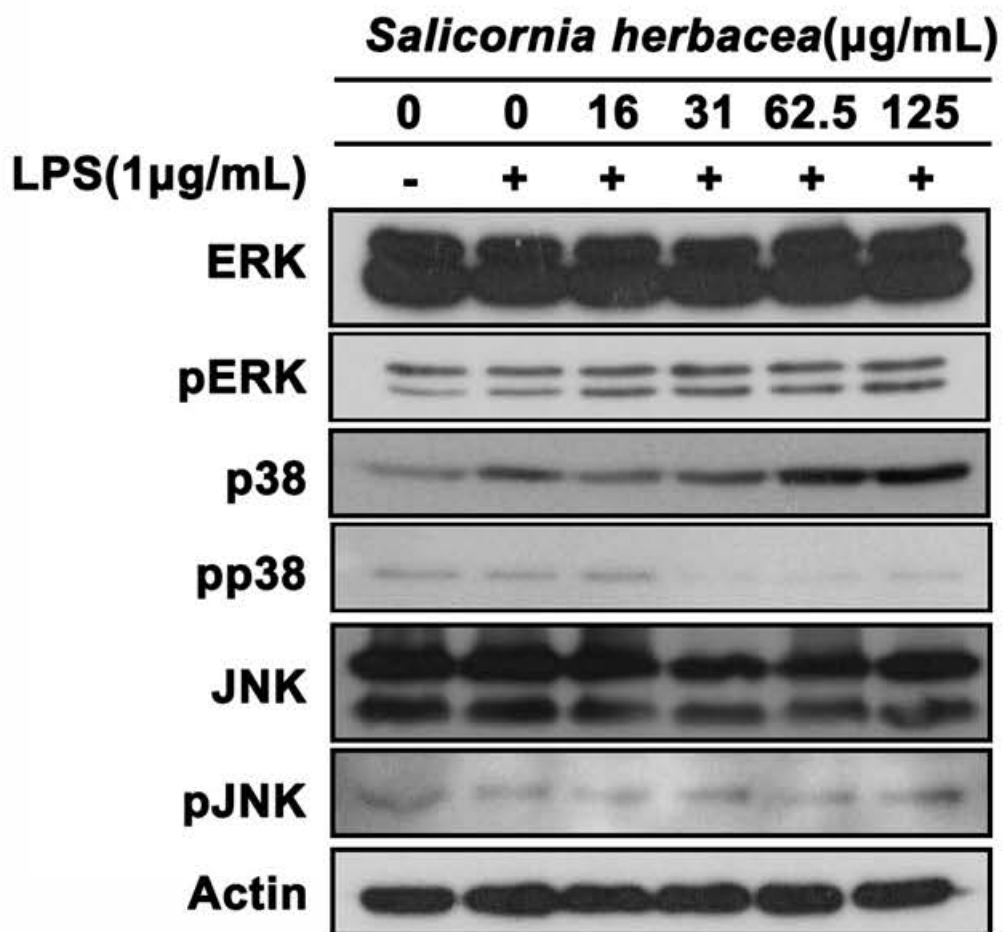


Fig46. Western blotting of the protein expressions in the cells after *salicornia herbaea* treatments 3hr.

Mitogenactivated protein kinases (MAPKinases)는 다양한 전사인자를 조절하는 주요 경로로 염증반응의 조절에 있어서 중요한 역할을 한다고 알려져 있다. western blot 결과 JNK와 pp38이 농도 의존적으로 감소함을 확인 할 수 있었다.

③ NF- κ B pathway 단백질 발현에 미치는 영향

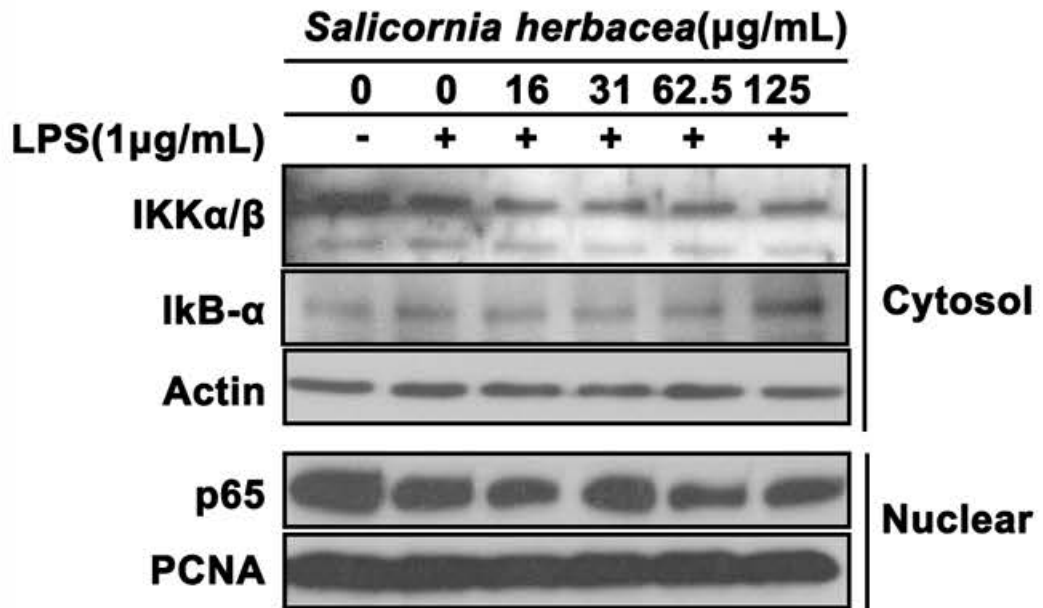


Fig47. Western blotting of the protein expressions in the cells after *salicornia herbaea* treatments 90min.

I κ B는 보통 NF- κ B와 결합한 상태로 세포질에 존재한다. 그러나 IKK에 의해 I κ B가 인산화되면, NF- κ B는 해리되어 핵 내로 이동하여 유전자 전사를 활성화 시킨다. 본 실험에서는 IKK α/β 가 농도 의존적으로 감소하여 함초의 항염증 기전에 관여하는 것을 확인할 수 있었다.

(2) 함초 추출물의 항산화 활성

(가) Total phenol 함량 측정

Folin-Denis법을 이용하여 함초 추출물의 Total polyphenol 함량을 측정하였다. 함초 추출물 0.1ml에 증류수를 넣고 2N Folin-Ciocalteu's phenol reagent 0.5ml를 첨가하고 20% Na_2CO_3 1ml를 가하여 1시간 방치 한 후, 725nm 흡광도 측정 표준곡선 tannic acid를 농도로 제조하여 시료와 동일한 방법으로 표준 검량선을 작성하고 polyphenol 함량을 mg/g로 나타내었다.

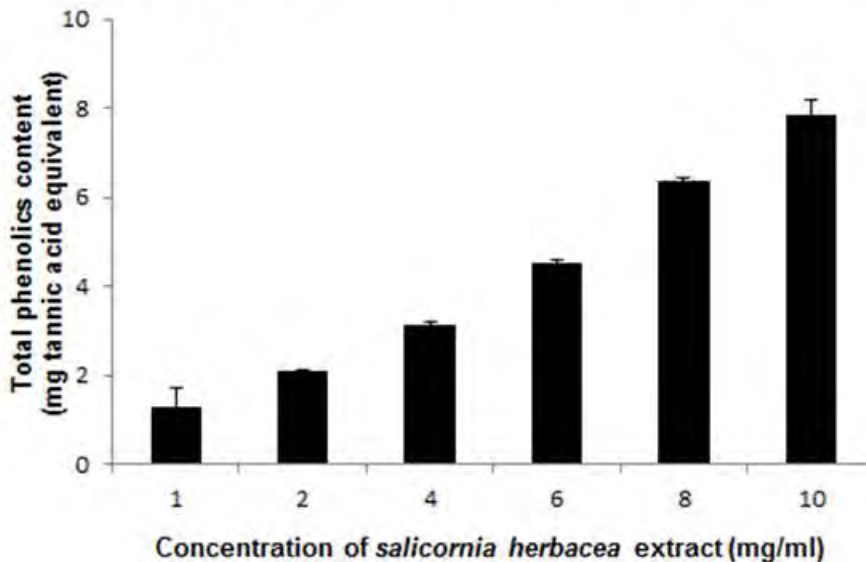


Figure 48. Total phenolic contents of *Salicornia herbacea*

폴리 페놀 화합물은 항산화 물질로 식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로서 다양한 구조와 분자량을 가지며, 이들은 phenolic hydroxyl기를 가지고 있기 때문에 단백질 등의 거대 분자들과 결합하는 성질을 가지며 항산화 효과 등의 생리 활성 기능도 가진다.

함초 추출물을 이용하여 총 페놀성 화합물 함량을 분석한 결과 농도에 따라 증가함을 보이며, 10mg/ml 농도의 총 페놀 함량은 8mg/ml tannic acid equivalent 나타났다.

(나) Total flavonoids 함량 측정

Moreno(2000)의 방법을 변형 하여 flavonoid 함량을 측정하였다. 시료액 0.5ml에 10% aluminium nitrate 0.1ml, 1M potassium acetate 0.1ml 및 Ethanol 4.3ml를 차례로 혼합하여 40분간 반응시킨 후, 415nm 흡광도 측정 Quercetin(Sigma Co., USA)을 표준 검량선을 작성하고 mg/g으로 나타내었다.

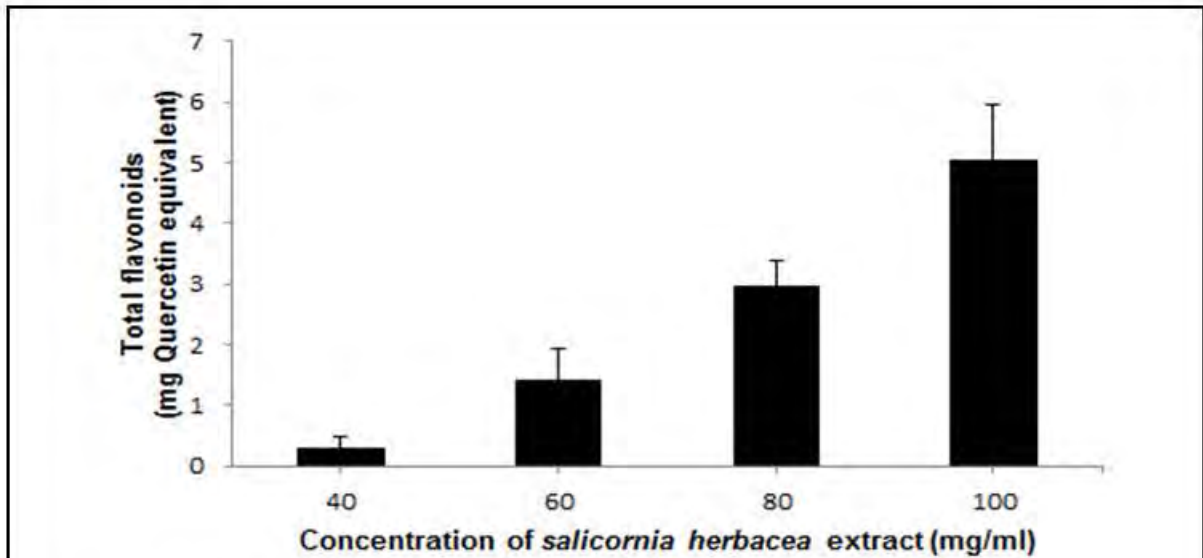


Figure 49. Total flavonoids of *Salicornia herbacea*

플라보노이드는 전형적인 페놀성 화합물로서 C₆-C₃-C₆의 기본구조를 가지며, flavonoid의 polyphenolic한 성질은 Superoxide, hydroxy radical과 같은 세포 손상을 초래하는 free radical을 없애주는 항산화 활성을 비롯하여 항암, 항균 등 다양한 생리 활성을 가지는 것으로 알려져 있다.

함초 추출물의 Total flavonoids 함량을 측정한 결과 농도에 따라 증가함을 보이며 100mg/ml 농도에서 5mg/ml Quercetin equivalent로 나타났으며, 총 페놀함량과 비교 하였을 때 함초 추출물의 성분 중 페놀계 성분이 없는 것으로 사료된다.

① Tyrosinase 저해 활성 측정

Morin법을 응용하여 Tyrosinase 저해 활성을 측정하였다. 0.175M phosphate buffer (pH6.8) 0.2ml에 5M L-DOPA solution 0.2ml 시료 0.5ml 혼합하여 mushroom tyrosinase (300unit/ml) 0.1ml를 첨가하여 35℃에서 10분 동안 반응 후 475nm 측정하였다. Tyrosinase 저해활성은 시료용액의 첨가군과 무첨가군의 흡광도 감소율로 나타내었다.

멜라닌을 형성하는 연속적인 효소적 산화 반응에서 L-tyrosine이 tyrosinase에 의해 DOPA로 전환되고 다시 tyrosinase에 의해 dopaquinone으로 전환되어 최종적으로 멜라닌이 형성된다. Tyrosinase의 L-tyrosine을 L-dopa로 변환하는 dopa oxidase의 활성을 모두 가지고 있는 두 가지 단계의 반응을 촉진하는 key enzyme으로 작용 한다.

함초 추출물의 tyrosinase저해활성을 측정한 결과 농도 의존적으로 저해활성이 나타났으며 100mg/ml의 농도에서 40% 이상 저해활성을 나타냈다.

함초 추출물의 멜라닌 형성 억제 효과를 보기 위해 B16F10 세포를 이용한 실험을 진행 하였다.

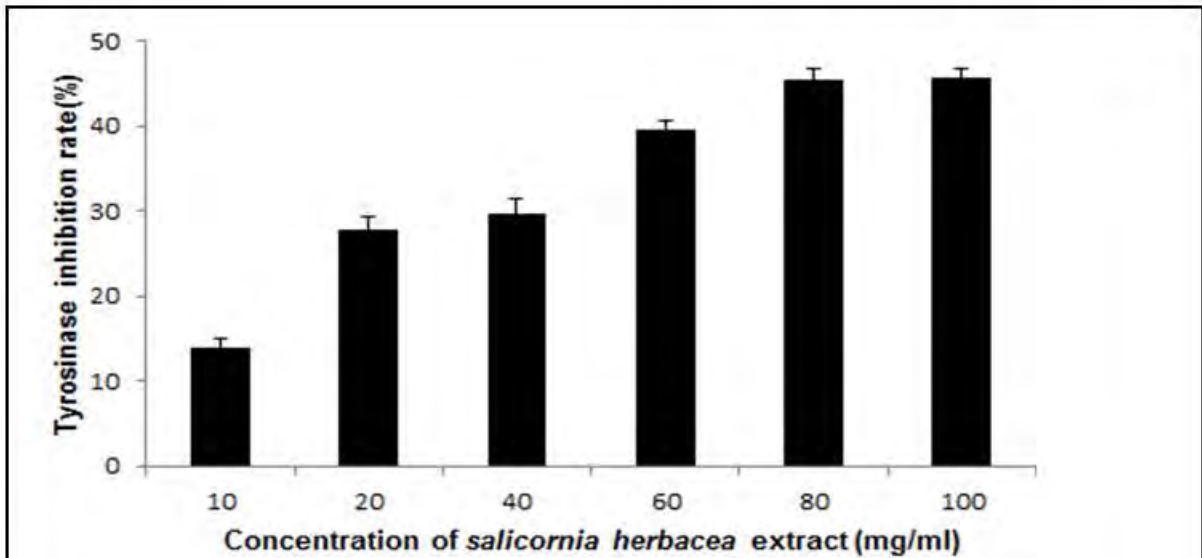


Figure 50. Tyrosinase inhibition rate(%) of *Salicornia herbacea*

(3) 함초 추출물의 미백 연구

(가) 연구결과

melanin이 합성되는 과정인 tyrosine이 tyrosinase에 의해 3,4-dihydroxyphenylalanine으로 전환되는 과정에서 tyrosinase활성에는 아무런 영향을 나타내지 못했으나, DOPA 합성을 억제함으로써 미백효과를 나타내는 것을 의미 한다.

함초 추출물의 DOPA 합성 억제를 보다 자세히 조사하기 위해 western blot을 이용하여 단백질 발현 수준을 조사하였다. DOPA 자극 하에서 함초 추출물을 B16F10 cells에 처리하여 tyrosinase의 단백질 발현 수준을 조사 하였다. 그 결과 tyrosinase의 단백질 발현 수준은 일정하게 나타났으며, 흥미롭게도 DOPA 자극 하에서 B16F10 cells는 매우 낮은 수준의 TRP1 단백질 발현을 나타냈다. 이는 체내 melanin이 항상성 있게 유지되기 위함으로 사료 된다.

TRP1은 DHICA를 산화시켜 최종적으로 melanin을 생성하는 DHICA oxidase로 melanin 생성에 있어 매우 중요한 역할을 하는 단백질 중 하나이다.

DOPA자극 하에서 함초 추출물을 농도에 따라 처리한 결과 TRP1의 단백질 발현 수준은 농도 의존적으로 증가하였다. 과량의 DOPA로 인해 TRP1의 단백질 발현이 매우 낮게 유지되는 상태에서 함초 추출물을 처리에 의한 TRP1 단백질 발현 증가는 많은 의미를 내포하고 있다. 이는 함초 추출물이 유의적으로 DOPA를 제거하였기 때문에 세포에서 TRP1 생성이 정상 수준으로 돌아 간 것이라고 사료 되어 진다. 또한 dopachrom을 산화시켜 DHICA를 생성시키는 고농도의 함초 추출물 존재 하에서 TRP2의 단백질 발현 수준이 억제되는 것을 확인하였다.

따라서 함초 추출물은 tyrosinase의 효소활성을 직접적으로 억제시키지는 않지만 tyrosinase에서 melanin으로 전환되는 다단계 과정 중에서 반응의 초기단계인 DOPA로의 전환을 효과적으로 저해하여 melanin의 합성을 억제하는 것으로 사료된다.

α -MSH는 MC1R에 부착하여 cAMP상승에 이어 microphthalmia 관련 전사인자(MITF)의 증가된 발현을 통해 멜라닌 형성을 자극한다. 또한 MITF는 멜라닌 세포 발달과 분화에서 멜라닌 세포 특이적 전사인자로 중요한 역할을 한다. MITF가 tyrosinase을 강하게 자극하고 이것은 MITF가 멜라닌 형성의 중요한 조절자임을 알려주고 있다.

함초 추출물 시간대 별로 본 결과 3day에서 melanin 관련 Tyrosinase와 TRP2, MITF 단백질 발현 감소한 것으로 보여져 미백 효능을 가지고 있다고 보여진다.

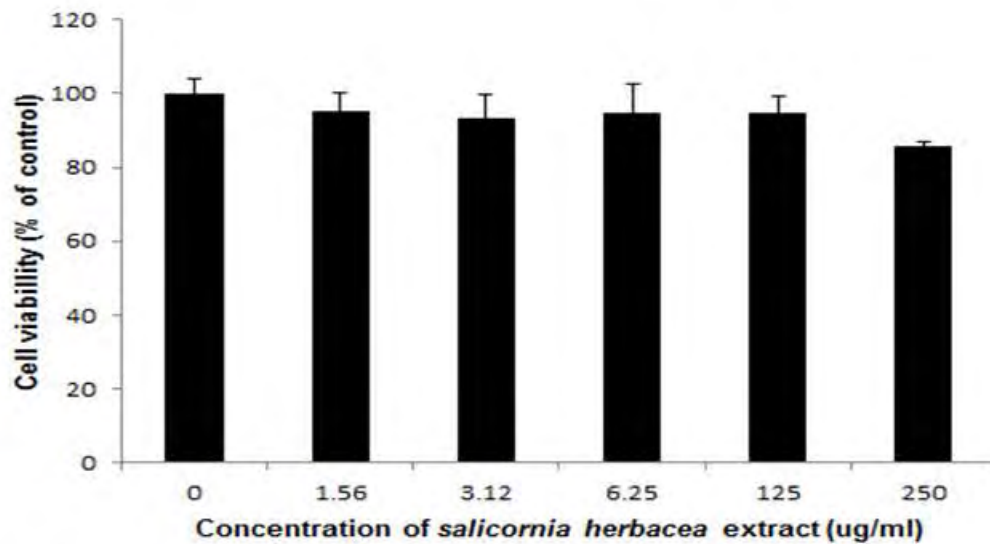


Figure 51. Cell viability(%) of *Salicornia herbacea*

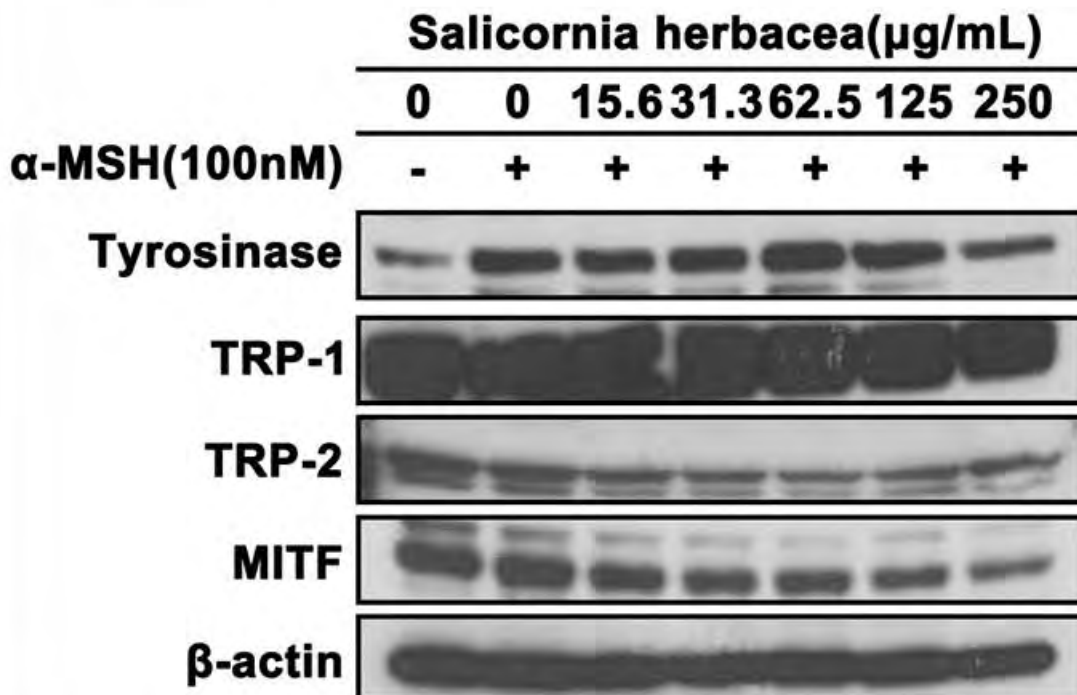


Figure 52.. Western blotting of the protein expressions in the cells after *salicornia herbacea* treatments 24hr.

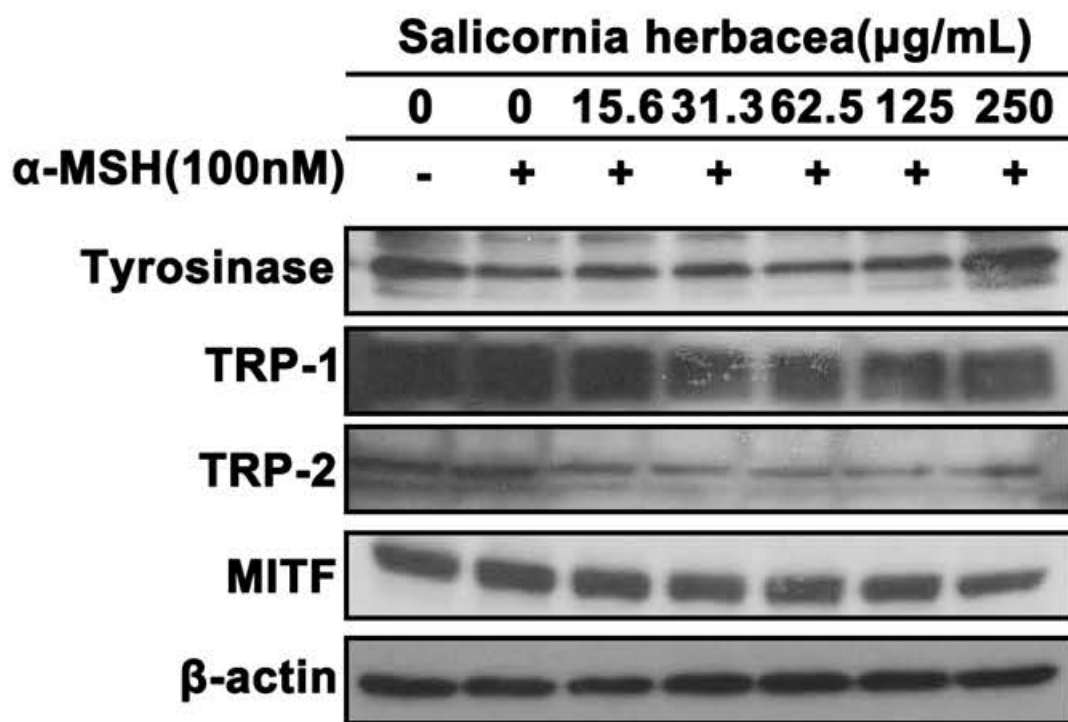


Figure 53. Western blotting of the protein expressions in the cells after *salicornia herbaea* treatments 48hr

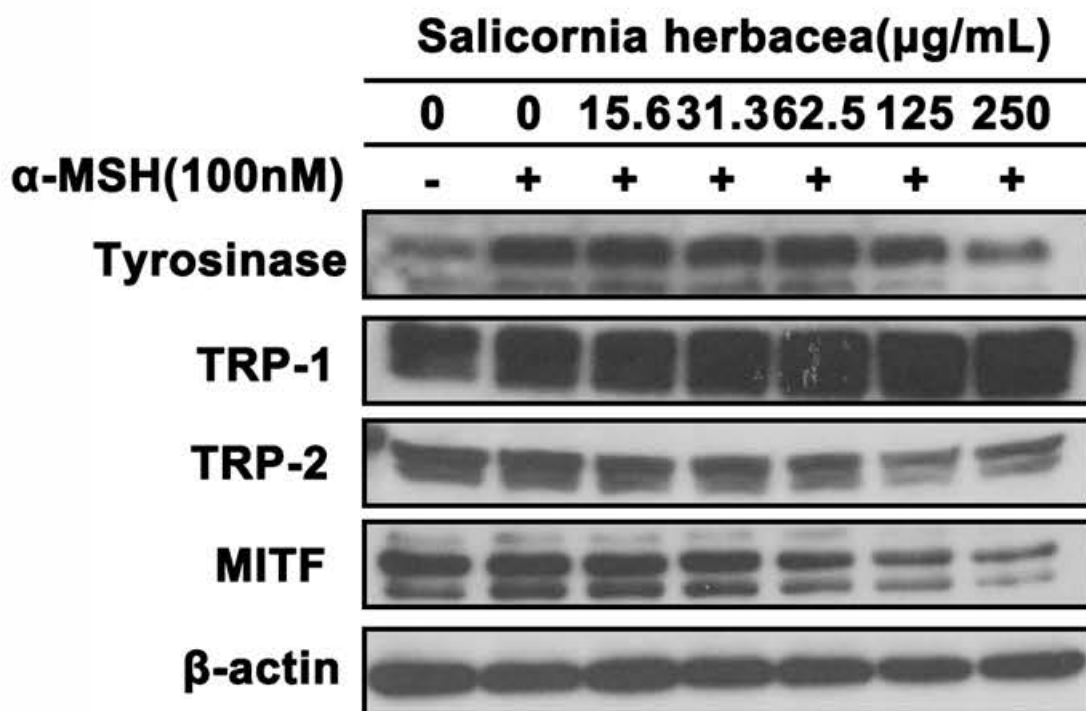


Figure 54. Western blotting of the protein expressions in the cells after *salicornia herbaea* treatments 72hr.

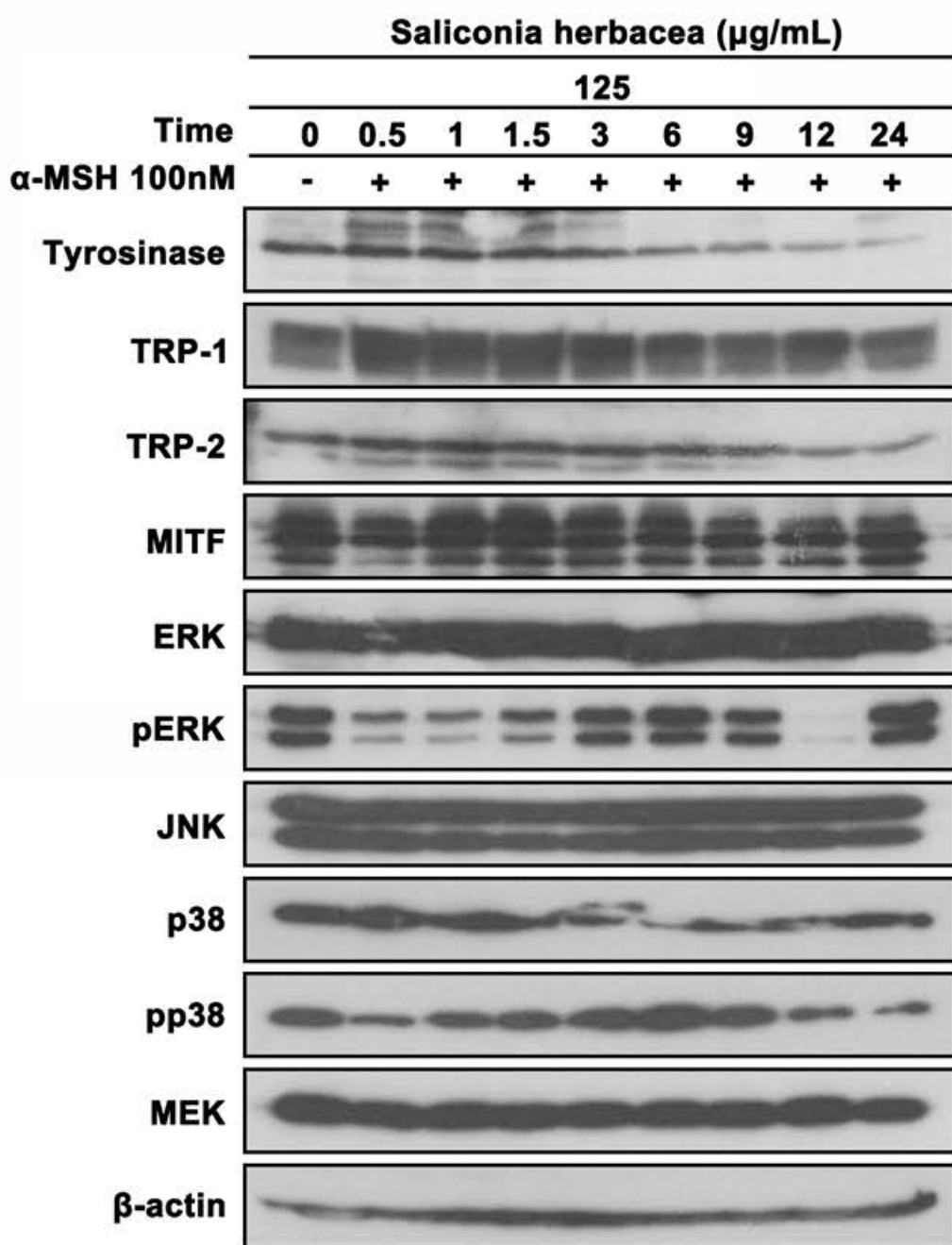


Figure 55.. Western blotting of the protein expressions in the cells after 125ug /ml *salicornia herbaea* treatments.

파. 순천지역 자원과 홍삼소재 복합에 의한 시너지 연구

Lactobacillus fermentum 균주를 1.25% 홍삼농축분말에 5day, 10day 30℃에서 발효하여 하였고, 1.25% 홍삼농축분말과 함초추출물도 동일하여 30℃에서 5day, 10day 발효였다. 발효가 완료된 샘플은 11,000rpm, 15분간 centrifuge를 실시하였고, 상층액을 동결 건조하여 실험에 사용하였다. LPS로 염증을 유도한 Raw 264.7 cell을 이용하여 1.25% 홍삼농축분말과 1.25% 홍삼농축분말+함초추출물의 각 발효일자별 MTT와 NO를 측정하여 홍삼단독처리와 홍삼과 함초의 복합처리군의 세포생존율과 NO 억제 효능을 확인 하였다.

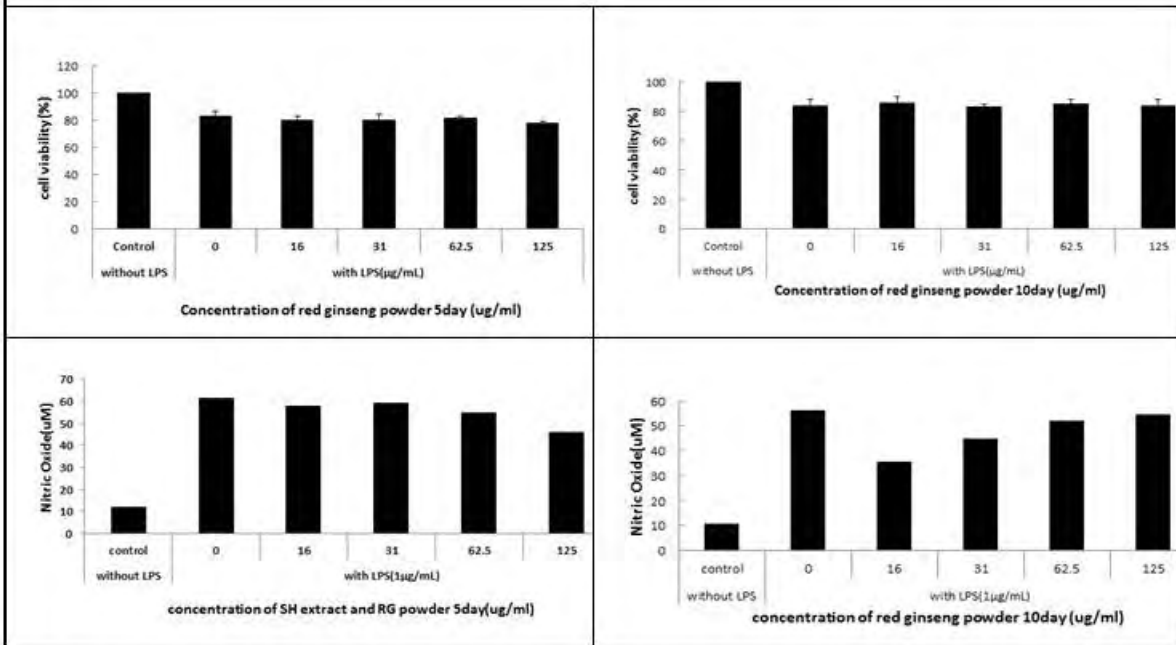


Figure 56. 홍삼발효를 이용한 세포생존율과 Nitric oxide

① 1.25% 홍삼농축분말 단독으로 발효한 시료의 세포생존율과 NO생성에 미치는 영향은 5day에서는 125ug/ml 농도까지 세포독성이 확인되지 않았고, NO는 농도 의존적으로 감소하였다. 하지만 10day의 샘플에서는 NO생성이 5day와 반대로 농도 의존적으로 증가함을 확인할 수 있었다.

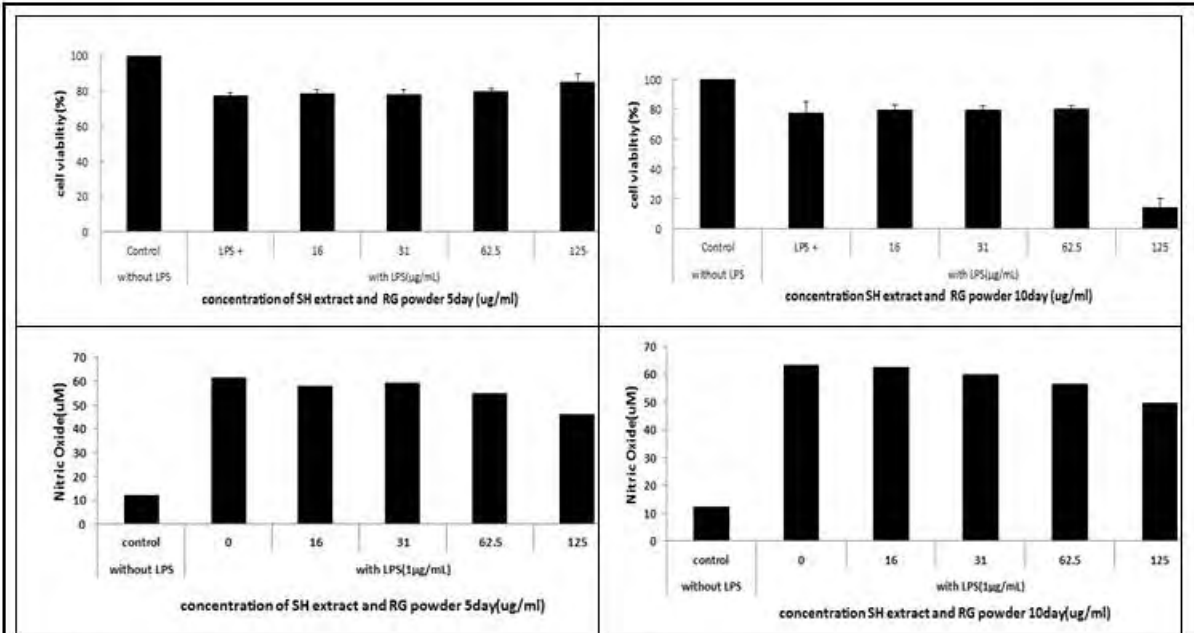


Figure 57. 합초와 홍삼소재의 복합 발효에 의한 항염증 효과

② 1.25% 홍삼농축분말과 합초 추출물 복합으로 발효한 샘플의 세포생존율과 NO생성에 미치는 영향은 5day에서는 125ug/ml 농도까지 세포독성이 확인되지 않았고, NO는 농도의존적으로 감소하였다. 하지만 10day의 샘플에서는 125ug/ml에서 세포독성이 확인되었고, 홍삼농축분말 단독으로 처리한 발효물과 반대로 NO는 농도의존적으로 감소함을 확인 할 수 있었다.

이 결과 홍삼농축분말과 합초 추출물 복합 발효물의 NO 생성 억제 활성이 홍삼 단독 발효물 보다 좋은 항염 작용을 가진 시료라 사료된다.

6. 요약

본 연구에서는 순천지역의 농림자원의 기능성 강화를 위한 홍삼 성분의 대량생산 가능성을 확보하고, 순천지역의 농림자원의 기능성을 높일 수 있는 홍삼소재의 공급을 최종목표로 한다.

홍삼 특유의 유효성분 Rg3 고함량 추출액을 제조하기위한 홍삼 추출액 제조방법을 탐색함.

홍삼의 가공온도 75도, 85도에서 추출액의 ginsenoside Rg3 함량을 분석하였으며 고농도 Rg3 추출액을 제조하기위해 72시간 이상 장시간이 소요되며 함량도 낮은 편임. 90도 고온에서 Rg3 함량은 24시간에서 가장 높은 값을 보임. 95도 초고온에서 Rg3 함량은 12시간에서 가장 높은 값을 보이며 시간의 경과에 따라 감소하는 경향을 보임.

홍삼 지표물질 ginsenoside Rg3를 분석하기 위한 표준 분석법은 HPLC UV법을 사용하였으며 증류수와 Acetonitrile을 혼합용매로 비율을 변화하며 분석하는 방법으로 설정함. 온도와 시간을 고려한 Rg3 고함량 추출방법으로 90도 24시간이 가장 적합함. 온도와 시간을 고려한 Rg3 신속 추출방법으로 95도 12시간이 가장 적합함.

수삼과 홍삼 추출물에 의한 항산화 활성 및 천연소재로서의 이용 가능성에 대해 탐색해보고자 수삼 및 홍삼은 봄통과 뿌리 추출물을 조제하고 농도별로 항산화 효능 탐색을 실시하여 순천농림자원과의 활성 배합비율 및 최적활용 농도에 대한 기초자료를 마련하고자 하였음. 수삼 및 홍삼과 추출물의 항산화 활성은 DPPH 라디칼 소거능, 아질

산염 소거능 검증을 측정한 결과, DPPH 라디칼 소거능에 의한 항산화 활성은 수삼보다는 홍삼에서 상대적으로 우수한 것으로 나타남.

수삼과 홍삼의 아질산염 소거능에서는 홍삼이 수삼보다 우수한 활성을 보였으며 특히 홍삼 몸통보다 홍삼뿌리에서 아질산염 소거능이 뛰어난 것으로 조사됨.

순천소재의 활성을 증대시키기 위한 홍삼 소재 활용에 있어 지표물질인 Rg3 등의 홍삼 진세노사이드 성분의 변화 없이 홍삼소재를 농축하는 장비를 구축하고 농축기술의 개발을 실시함. 홍삼액을 농축하는데 있어 온도와 압력, 시간 등의 조건 변화를 통해 최적 조건을 탐색하였으며 70도 이상에서는 bumping으로 인해 농축을 하는데 애로가 있으며 50도 이하에서는 매우 낮은 압력을 적용해야하는 애로가 있었음. 이상의 결과를 적용하여 홍삼액 농축은 55~65도의 범위에서 시간당 800mL의 증발속도로 80 rpm으로 교반을 하며 농축을 실시할 때 좋은 결과를 보였음.

생물전환에 의한 진세노사이드 고함량 생산을 위해 *Lactobacillus plantarum subsp. plantarum* *Lactobacillus brevis* *Bacillus subtilis* *Saccharomyces cerevisiae* *Bifidobacterium longum* *Bifidobacterium bifidum* 등 유용균주를 분리, 선별하였으며 홍삼 처리 농도별, 시간별 배양조건에 따라 전환특성을 확인할 수 있었음. 홍삼농축분말을 이용한 배양조건에서는 0.5~10% 수준에서 유의적인 전환 효율성을 확인할 수 있었고 균주 특성에 따라 배양농도를 다르게 처리할 경우 최적 전환됨을 확인할 수 있었음. 순천자원(함초)과 진안홍삼의 복합처리를 통해 기능 강화 홍삼소재를 개발하고자 홍삼 500g에 함초 50 g 을 병용하여 증삼하고 외관, 색택, 향기 등 품질특성의 변화를 관찰하였으며 고함량 기능성 소재로 활용하고자 숙성기간별 진세노사이드 함량을 조사하였음. 진안홍삼과 순천 함초를 복합처리하였을 경우, 기존의 인삼만을 증삼한 홍삼에 비해 특유의 섬세한 향기성분을 함유하여 품질특성을 향상시키는 것으로 생각되며, 더불어 증삼 후 진한 색택을 부여하여 관능적으로도 우수한 외관을 제공할 수 있어 새로운 부소재로 활용 가능성을 확인할 수 있었음. 또한 증삼후 5일, 10일, 15일, 20일간 숙성처리하여 진세노사이드 함량을 분석한 결과, 특히 Rg3함량이 크게 증가할 수 있는 가공 조건을 구축할수 있었음.

홍삼 및 강화홍삼의 항산화 활성을 DPPH 라디칼을 이용한 전자공여활성을 통해 측정한 결과, 홍삼은 농도 의존적으로 항산화 활성을 나타내었으나 고농도에서는 오히려 최고수준을 나타내지는 않았음, 그러나 함초 추출물 및 히어리, 얼레지 등 순천자원은 비타민C에 해당하는 우수한 항산화 활성을 나타내었으며, 홍삼과 함초 추출물을 병용 처리 하였을 때, 우수한 시너지효과가 있음을 확인할 수 있었음. 이상과 같은 결과를 종합해 볼 때, 홍삼과 함초, 히어리, 얼레지 등 순천자원의 복합 처리는 품질 및 가공 특성에 관능뿐 아니라 기능성 향상에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대되며 향후 기능성 제품 및 향장제품 개발에 활용할 수 있는 의미 있는 자료가 될 것으로 사료 되어 짐.

다양한 제형의 홍삼가공품에 대한 열적 안정성을 확인하기 위한 연구를 진행함. 홍삼분말에 오토클레이브와 마이크로웨이브로 열을 가하였을 때, 홍삼분말의 색은 열을 가하지 않은 홍삼분말(대조군)보다 진한 갈색으로 변함. 홍삼분말을 오토클레이브로 90~120℃에서 20~60분 열을 가하였을 때, 온도가 높고 시간이 길어질수록 홍삼분말의 색은 점점 진한 갈색으로 변하였고, 90℃에서 40분 이상 열을 가하면 대조군보다 짙은 갈색으로 변하기 시작함. 마이크로웨이브는 강한 에너지 때문에 짧은 시간 열처리에도 홍삼분말의 색이 대조군보다 진한 갈색으로 변하고, 3분 이상 열처리하면 연기를 내며

검게 담. 오토클레이브로 장시간동안 열을 가하면 홍삼분말의 색이 검게 변했던 마이크로웨이브와는 다르게 보라색을 띄고, 마이크로웨이브와 오토클레이브 모두 고르지 않은 색깔 변화를 보임.

홍삼가공품에 열을 가하면 제형에 관계없이 진세노사이드의 함량에 변화가 생기는데, 열처리하는 온도가 높고 시간이 길어지면 본 연구에서 측정한 진세노사이드 11종 중 Rg1, Re, Rb1, Rc, Ra1, Rb2, Rb3, Rd 등 8종은 함량이 감소하고, Rf는 변화가 없으며, Rh1+Rg2와 Rg3는 증가하는데 이는 열에 의해 Rb1, Rb2, Rc, Rd 등이 분해되어 Rg3로 전환되기 때문으로 판단됨. 홍삼분말은 오토클레이브로 열처리하였을 때, 1시간 이내에서 대부분의 진세노사이드의 함량 변화는 10% 내외로 크지 않지만 Rg3는 105℃, 40분부터 급격하게 변하며 105℃, 에서는 2배 이상 증가함. 하지만 2시간 이상 열처리했을 때에는 105℃, 4시간 이후부터 급격하게 진세노사이드 함량 변화가 생기는데 대부분의 진세노사이드는 감소하지만 Rh1+Rg2와 Rg3는 증가하고, 특히 Rg3는 120℃, 8시간에서는 17배까지 크게 증가함. 홍삼분말을 마이크로웨이브로 열처리를 하면 2분까지는 진세노사이드의 함량에 큰 변화가 없지만 3분에 Rg3의 함량이 최대이고 그 이후로 모든 진세노사이드는 분해되는 것으로 확인됨.

홍삼파우치에 85~100℃로 열처리를 하였을 때, 90℃ 이하에서는 180분까지 약 15% 내외로 크지 않지만 95℃ 이상에서는 60분 이후부터 진세노사이드의 함량변화율이 크고 100℃, 180분에서 대부분의 진세노사이드는 40~120% 크게 감소하고, Rg3는 25% 증가함.

홍삼농축액에 80, 90℃로 180분까지 열처리 하였을 때, 대부분의 진세노사이드는 크게 변하지 않았지만 Rg1의 함량은 24% 감소하고, Rg3는 약 7% 증가함. 이상의 결과에서 홍삼분말의 경우에는 105℃, 2시간 내외, 120℃, 1시간 내외, 홍삼파우치의 경우에는 90℃ 이하, 2시간 내외, 95℃ 이상, 1시간 내외, 홍삼농축액의 경우에는 90℃ 이하, 2시간 내외가 열에 대한 안정성이 있을 것으로 보임.

홍삼환 제조 전 원료인 홍삼분말과 제조 홍삼환의 진세노사이드 성분을 비교 하였다. 홍삼환 제조시 사용한 분말의 진세노사이드 패턴과 제조한 홍삼환의 진세노사이드 패턴은 거의 동일 한 것을 확인하였으며 홍삼환 제조과정 중에는 진세노사이드 성분의 변화가 거의 없이 안정적인 가공이 이루어진 것으로 생각됨.

합초 추출물의 DOPA 합성 억제제는 tyrosinase의 단백질 발현 수준은 일정하게 나타났으며, 흥미롭게도 DOPA 자극 하에서 B16F10 cells 는 매우 낮은 수준의 TRP1 단백질 발현을 나타냈다. 이는 체내 melanin이 항상성 있게 유지되기 위함으로 사료 된다. DOPA자극 하에서 합초 추출물을 농도에 따라 처리한 결과 TRP1의 단백질 발현 수준은 농도의존적으로 증가하였다. 합초 추출물은 tyrosinase의 효소활성을 직접적으로 억제시키지는 않지만 tyrosin에서 melanin으로 전환되는 다단계 과정 중에서 반응의 초기단계인 DOPA로의 전환을 효과적으로 저해하여 melanin의 합성을 억제하는 것으로 사료된다.

홍삼농축분말과 합초 추출물 복합으로 발효한 샘플의 세포생존율과 NO생성에 미치는 영향은 5day에서는 125ug/ml 농도까지 세포독성이 확인되지 않았고, NO는 농도 의존적으로 감소하였다. 하지만 10day의 샘플에서는 125ug/ml에서 세포독성이 확인되었고, 홍삼농축분말 단독으로 처리한 발효물과 반대로 NO는 농도 의존적으로 감소함을 확인할 수있었다. 홍삼농축분말과 합초 추출물 복합 발효물의 NO 생성 억제 활성이 홍삼단독 발효물 보다 좋은 항염 작용을 가진 소재로 사료된다.

제 20절. 제 3 협동기관 - (주)단정 바이오

순천지역의 자생 자원인 히어리, 얼레지를 이용한 천연 아토피 피부 개선용 화장품 개발

1. 1차년도 연구 수행 결과

가. 유효성 확인/지표성분, 추출 표준 확립

(1) 추출 공정 설정 & 화장품 효능 평가

(가) 히어리, 얼레지, 함초, 갈대의 추출 공정 설정

①중탕, 침적 조건 및 용매 조성(70%, 30% Ethyl alcohol 과 물)에 따른 추출 효율 및 각 추출물의 효능 평가를 실시하여 추출물의 효능이 우수하고 추출 효율성을 높일 수 있는 추출 공정 개발

②히어리, 얼레지, 함초, 갈대의 표준 추출공정을 설정한 공정으로부터 각 추출물의 Hexane, MC, EA, BuOH, DW분획

③히어리, 얼레지, 함초, 갈대추출물의 각 Hexane, MC, EA, BuOH, DW분획물로부터 유효성분 분리를 위한 준비(2차년도 진행 계획)

(나) 히어리, 얼레지, 함초, 갈대의 추출 조건

①Hot water extraction

- *Erythronium japonicum* was extracted exhaustively with 70% ethanol, 30% ethanol at 75℃ and distilled water (DW) at 100℃ for 3 hours 3 times. Filtered and evaporated under reduced pressure at 40℃ in vacuum rotatory evaporator. Afterwards, the concentrated mass was dried and weighed to determine the total extractable compounds (52Brix).

②Room temperature extraction

- *Erythronium japonicum* was extracted exhaustively with 70% ethanol, 30% ethanol at 75℃ and distilled water (DW) at room temperature for 7 day. Filtered and evaporated under reduced pressure at 40℃ in vacuum rotatory evaporator. Afterwards, the concentrated mass was dried and weighed to determine the total extractable compounds (52Brix).

(다) 효능 평가 방법

①DPPH assay

- 2,2-Diphenyl-1-picryl-hydrazyl (DPPH) free radical 소거능 시험
- Control 대비 sample 처리군의 IC₅₀ 값 측정

②ORAC assay

- Oxygen radical absorbance capacity (ORAC) value 측정
- Positive control인 Trolox 처리군 대비 sample 처리군의 ORAC 값 측정

③β-hexosaminidase assay

- Cell line : RBL-2H3 (15% FBS, DMEM)
- RBL-2H3 세포주의 탈과립화 억제 평가를 통하여 항알러지 효과 규명
- Degranulation 될 때 방출 → degranulation 지표
- Hexosaminidase 반응으로 생성된 생성물은 UV영역에서 측정
- 유리 histamine 량 측정하는 방법을 대체
- Control 대비 sample 처리군의 Hexosaminidase 방출 억제율을 측정 (%)

④Moisturizing activity test

- 사용기기 : Corneometer CM820 (Courage+Khazaka, Germany)
- 측정조건 : 상대습도 약 50%, 실내온도 약 20℃
- 팔 안쪽 부위의 직경 4cm 의 영역에 제품 0.05g를 적용 후 충분히 흡수되도록 발라준다.
- 기기 (Corneometer CM820)를 이용하여 먼저 제품 적용 전 피부상태를 측정하고 적용 3분 후부터 (6, 9, 12, 15, 20분)측정.
- 매측정 시 35회씩 측정하고 평균값을 계산 하여 제품 적용 후 피부보습 유지력을 평가
- Control 대비 sample 처리군의 Hexosaminidase 방출 억제율을 측정 (%)

(2) 알레지 결과

Sample	<i>Erythronium japonicum</i> (알레지)
Method	Hot water extraction, Room temperature extraction
Solvent	Water, EtOH 30%, EtOH 70%
Assay	DPPH, ORAC assay, β-hexosaminidase assay, Moisturizing activity test

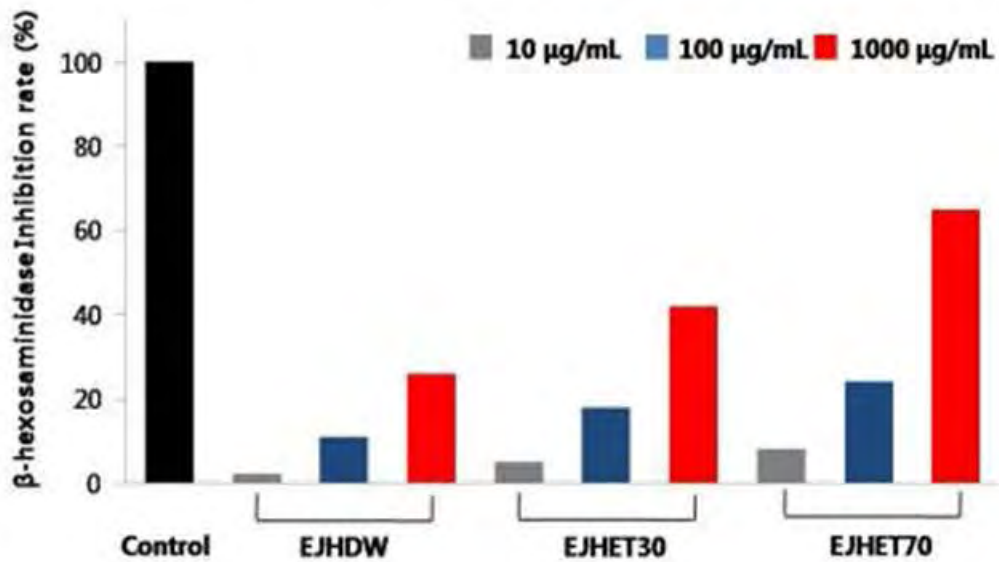
(가) *Erythronium japonicum*(얼레지)의 추출 조건별 수율과 항산화 활성

표 316. 얼레지의 추출 조건에 따른 항산화 활성 및 수율

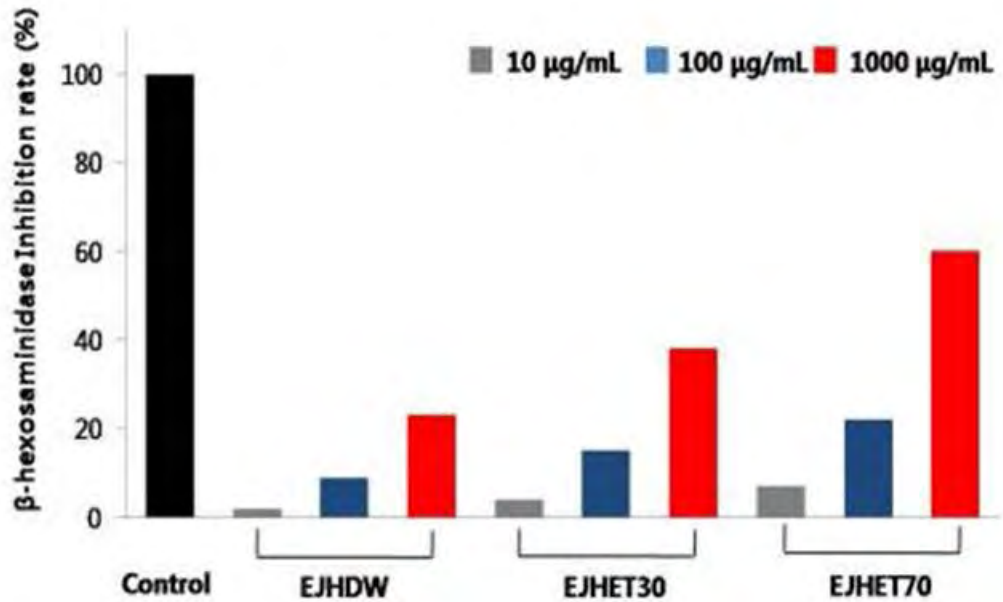
Extraction	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, $\mu\text{g}/\text{mL}$)	ORAC _{PE} value	
Hot water extraction	H ₂ O	EJHDW	31.0	200<	0.237
	EtOH 30%	EJHET30	26.4	200<	0.987
	EtOH 70%	EJHET70	23.8	31.44	1.860
Extraction	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, $\mu\text{g}/\text{mL}$)	ORAC _{PE} value	
Room Temp. extraction	H ₂ O	EJRDW	20.4	200<	0.225
	EtOH 30%	EJRET30	16.6	200<	0.941
	EtOH 70%	EJRET70	15.4	33.50	1.849

(나) *Erythronium japonicum*(얼레지)의 추출 조건별 항알러지 활성

A



B



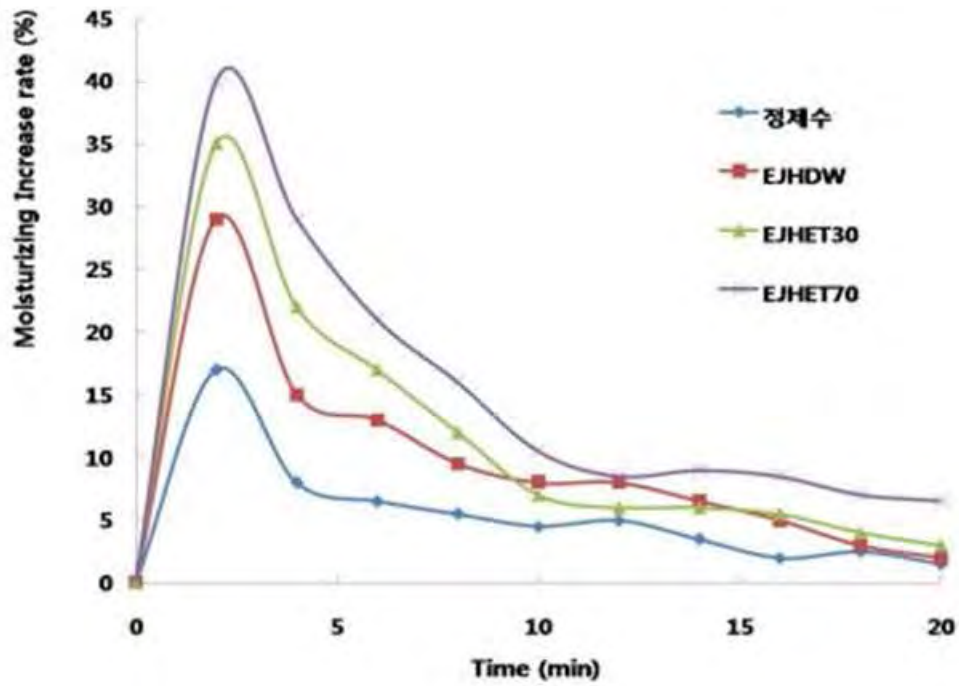
A : Hot water extract

B : Room temperature extract

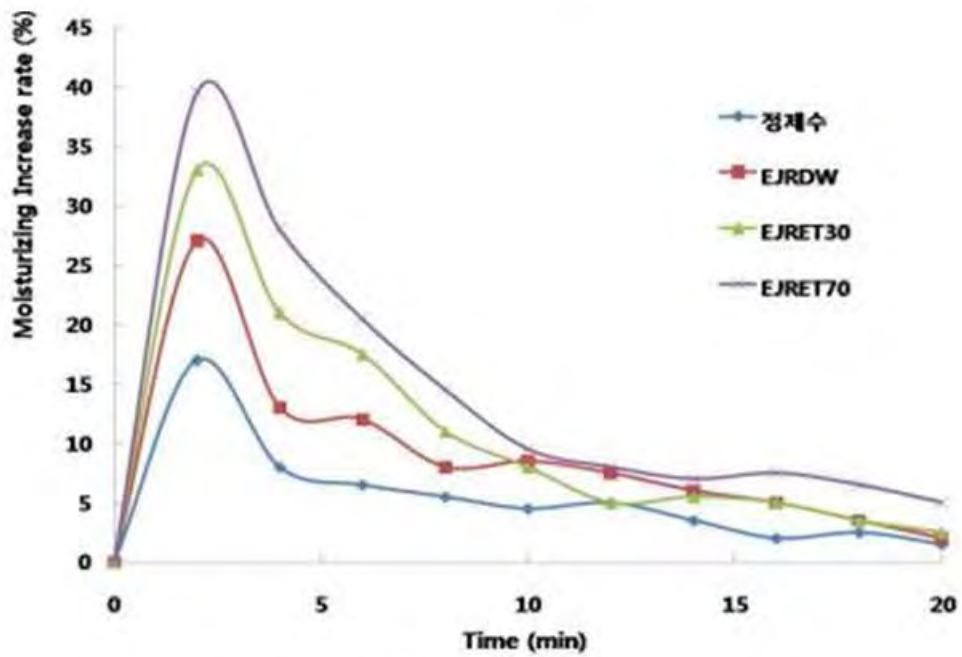
그림 1. 얼레지 추출 조건에 따른 β -hexosaminidase 억제활성

(다) *Erythronium japonicum*(얼레지)의 추출 조건별 항알러지 활성

A



B



A : Hot water extract

B : Room temperature extract

그림 2. 얼레지 추출 조건에 따른 보습력 활성

(라) *Erythronium japonicum*(얼레지)의 표준 추출공정 및 fractination

Erythronium japonicum(얼레지) Fractionation

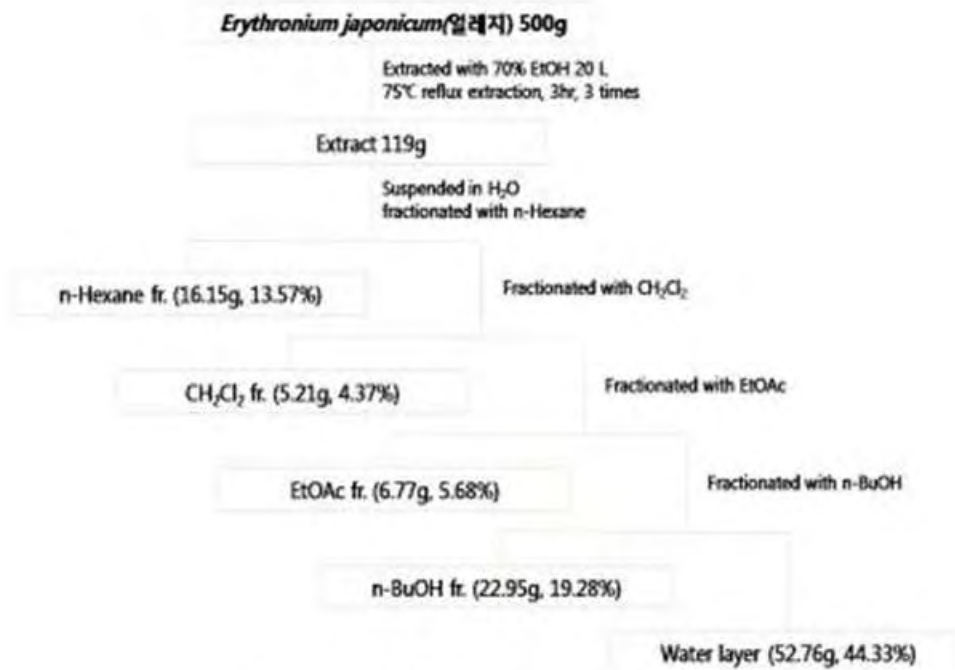


그림 3. 얼레지 표준 추출 공정 및 분획

(마) *Erythronium japonicum*(얼레지)의 양산공정

Erythronium japonicum(얼레지) 양산공정

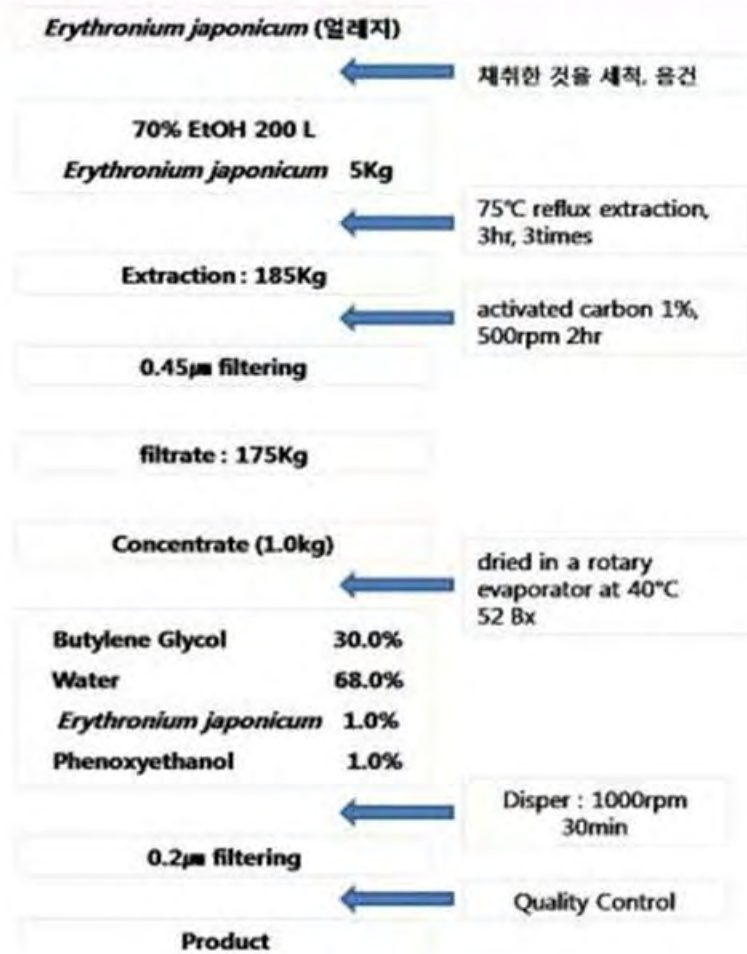


그림 4. 얼레지 양산공정



그림 5. 얼레지 추출물 및 농축액

(바) *Erythronium japonicum*(얼레지) 추출물 Specification

Specification

- 품 명
얼레지 추출물- 전성분/조성
얼레지추출물(1.0%), 경괴수(68.0%), 부틸렌글라이콜(30.0%), 락트시메탄올(1.0%)- INCI name
- 용 도
피부보호- 용 량

시험항목	기 준	비 고
성 상	연한갈색~갈색 외상, 약간의 백어취	관능검사
확인시험		
1	임프 0.5ml + 5% α - 나프톨 알코올 시액 2 - 3방울, 혼합 후 황산 2ml에 이 액을 천천히 가하고 방치하면 침체연은 적갈색.	
2	시료 10ml 감압 농축후 잔류액에 염로모포름 5ml을 가하여 상층액 0.5ml+ 푸수초산 0.5ml 혼합 후 황산 0.5ml을 천천히 가하면 침체연은 적갈색.	
비 중	0.990 ~ 1.030	20 ℃ 부력비중계
pH	5.5 ~ 7.5	화장품원료시험기준
굴 절	1.340 ~ 1.380	화장품원료시험기준
중금속	10 ppm 이하	2법
비소	2 ppm 이하	3법 전액, A 장치
미생물	100 cfu/ml 이하	미생물 시험법

- 보관방법
차광 냉장- 원산지정보
한국- 포 장
20Kg 밀봉- 제조원/공급처
㈜단정바이오

Approved by :



강원도 원주시 태장2동 1720-38 원주생산형창업보육센터 D-1
 TEL 033-763-7185/ Fax 033-763-7186 danjungbio@gmail.com

그림 6. 얼레지추출물 Specification

(3) 함초 결과

Sample	<i>Salicornia herbacea</i> (함초)
Method	Hot water extraction, Room temperature extraction
Solvent	Water, EtOH 30%, EtOH 70%
Assay	DPPH, ORAC assay, β -hexosaminidase assay, Moisturizing activity test

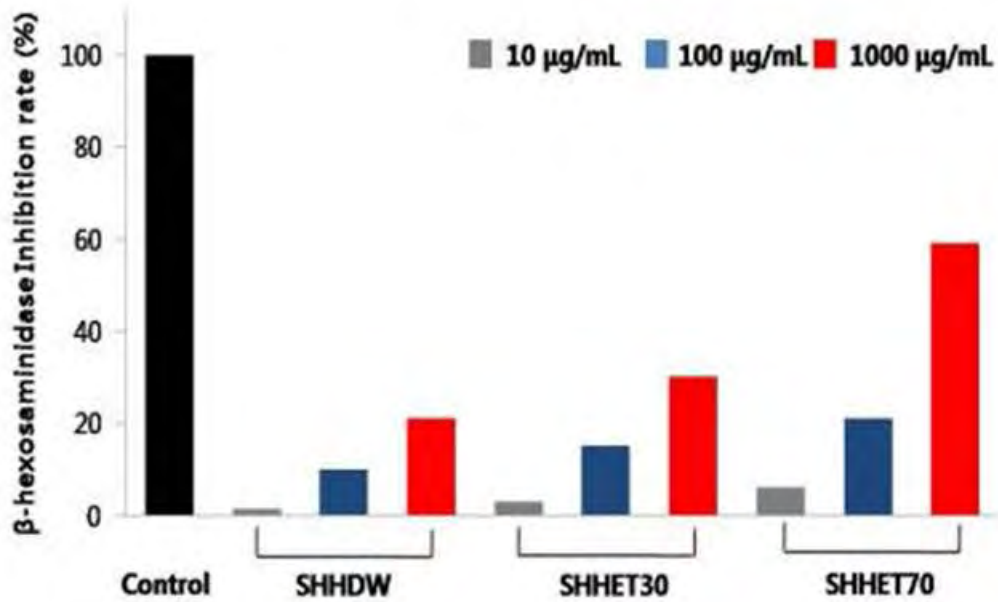
(가) *Salicornia herbacea*(함초)의 추출 조건별 수율과 항산화 활성

표 2. 함초의 추출 조건에 따른 항산화 활성 및 수율

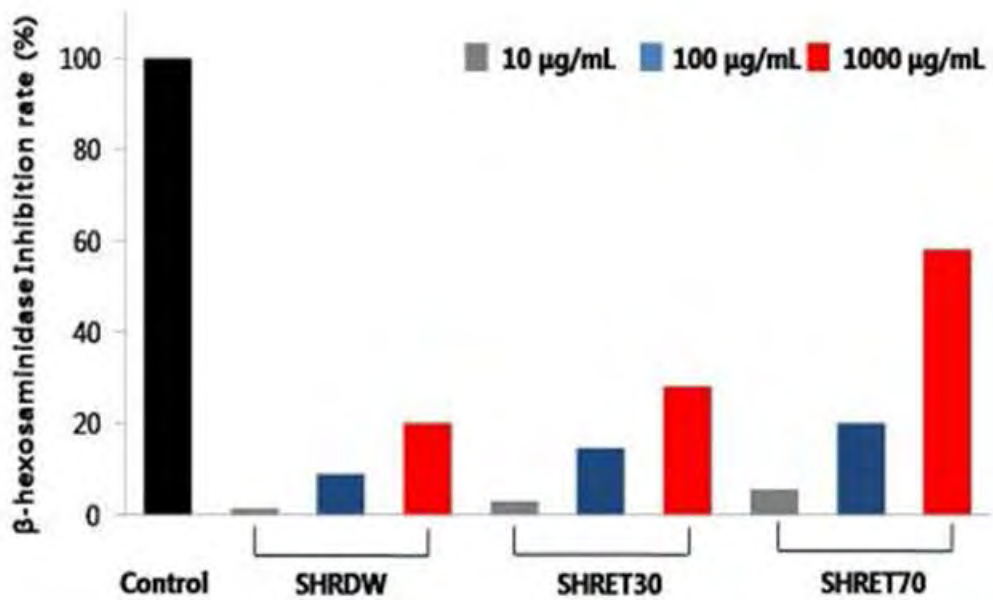
Extraction	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, $\mu\text{g}/\text{mL}$)	ORAC _{PE} value
Hot water extraction	H ₂ O SHHDW	24.1	200<	0.231
	EtOH 30% SHHET30	19.1	200<	0.952
	EtOH 70% SHHET70	16.4	32.08	1.825
Extraction	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, $\mu\text{g}/\text{mL}$)	ORAC _{PE} value
Room Temp. extraction	H ₂ O SHRDW	21.5	200<	0.229
	EtOH 30% SHRET30	15.8	200<	0.924
	EtOH 70% SHRET70	15.1	33.93	1.739

(나) *Salicornia herbacea*(합초)의 추출 조건별 항알리지 활성

A



B



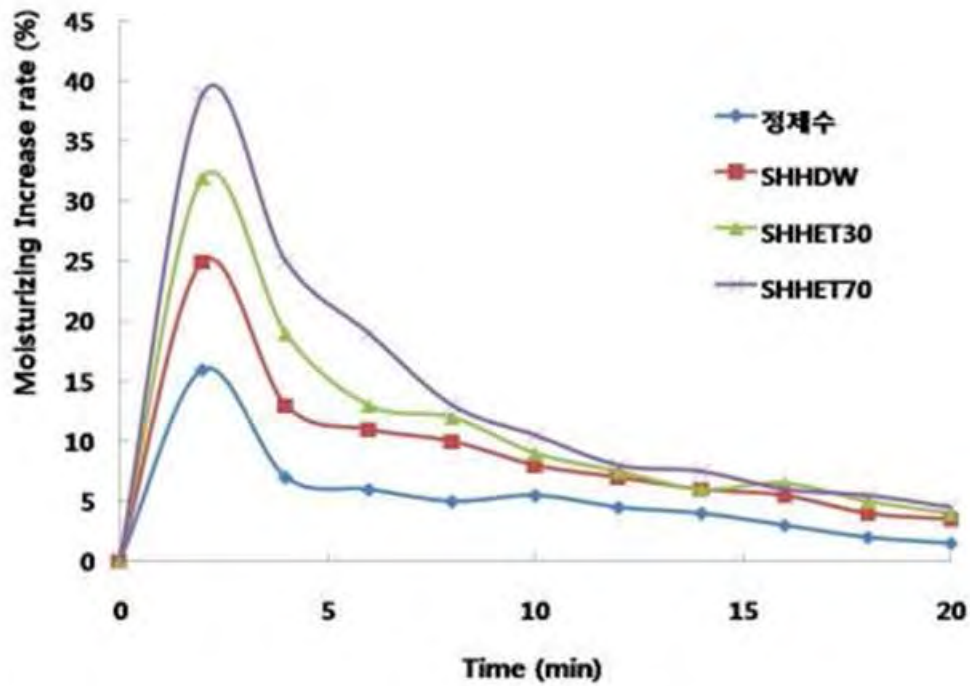
A : Hot water extract

B : Room temperature extract

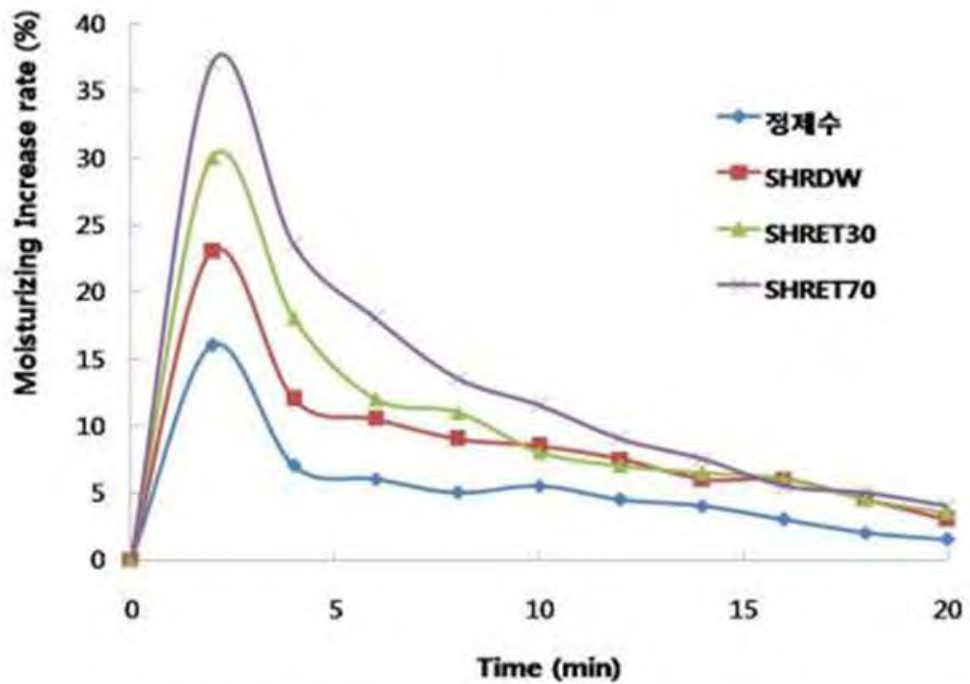
그림 7. 합초 추출 조건에 따른 β -hexosaminidase 억제활성

(다) *Salicornia herbacea*(함초)의 추출 조건별 항알러지 활성

A



B



A : Hot water extract

B : Room temperature extract

그림 8. 함초 추출 조건에 따른 보습력 활성

(라) *Salicornia herbacea*(함초)의 표준 추출공정 및 fractionation

Salicornia herbacea(함초) Fractionation

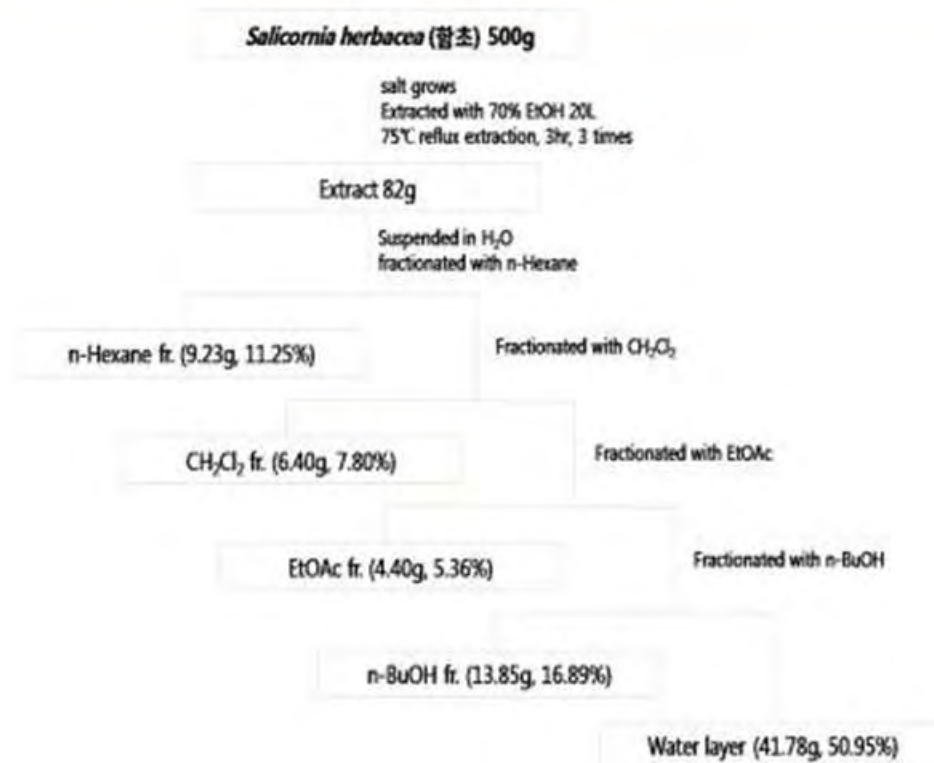


그림 9. 함초 표준 추출 공정 및 분획

(마) *Salicornia herbacea*(함초)의 양산공정

Salicornia herbacea (함초) 양산공정

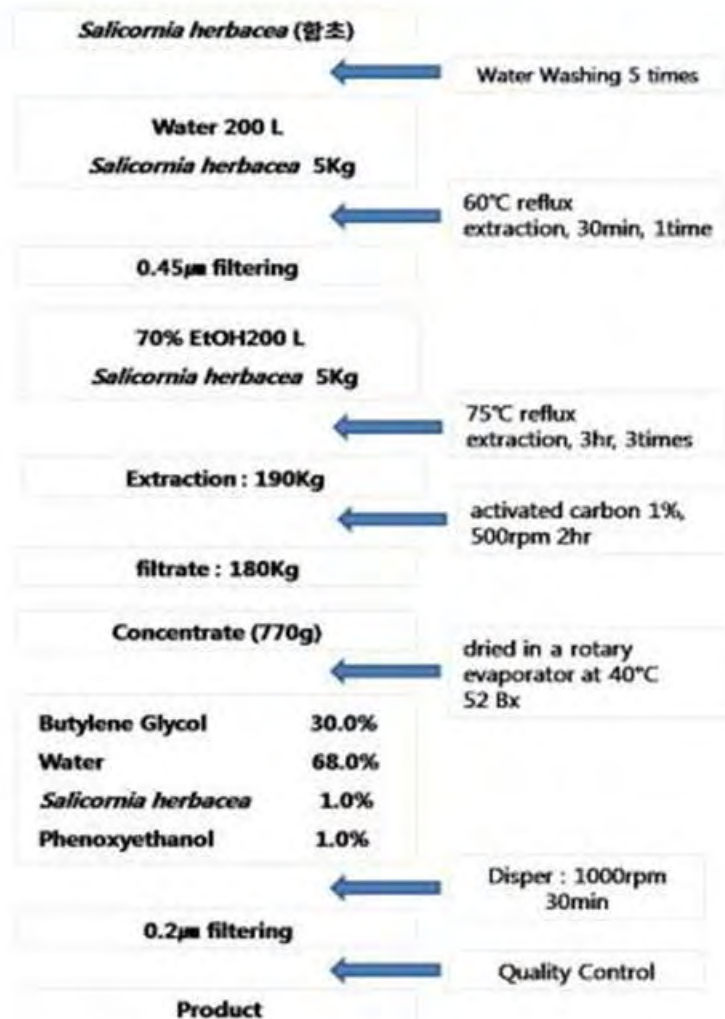


그림 10. 함초 양산공정



그림 11. 함초 추출물 및 농축액

(바) *Salicornia herbacea*(함초) 추출물 Specification

Specification

- 품 명
 함초 추출물
- 전성분/조성
 함초추출물(1.0%), 정제수(68.0%), 부틸렌글라이콜(30.0%), 페녹시에탄올(1.0%)
- INCI name
 Salicornia Herbacea Extract
- 용 도
 피부보호
- 품 질

시험항목	기 준	비 고
성 상	갈색~진한갈색 액상, 약간의 백이취	관능검사
확인시험		
1	원료 0.5ml + 5% α - 나프톨 알코올 시액 2-3방울, 혼합 후 황산 2ml에 이 백을 천천히 가하고 방치하면 겔제연은 적자색.	
2	시료 10ml 갈당 농축후 잔류물에 플로로포플 5ml을 가하여 상층액 0.5ml+ 무수초산 0.5ml 혼합 후 황산 0.5ml을 천천히 가하면 겔제연은 적갈색.	
비 중	0.990~1.030	20 ℃ 부피비중계
pH	4.5~6.5	화장품원료시험기준
굴 절	1.350~1.390	화장품원료시험기준
중금속	10 ppm 이하	2년
비소	2 ppm 이하	3년 권역, A 장제
미생물	100 cfu/ml 이하	미생물 시험법

- 보관방법
 차광 냉장
- 원산지정보
 한국
- 포 장
 20Kg 알봉
- 제조원/공급처
 ㈜단정바이오

Approved by : *Youn Jae wong*



광명도 영주시 대정2동 1720-38 영주생신형창업보육센터 D-1
TEL 033-763-7185/ Fax 033-763-7186 danjungbio@gmail.com

그림 12. 함초 추출물 Specification

(4) 갈대 결과

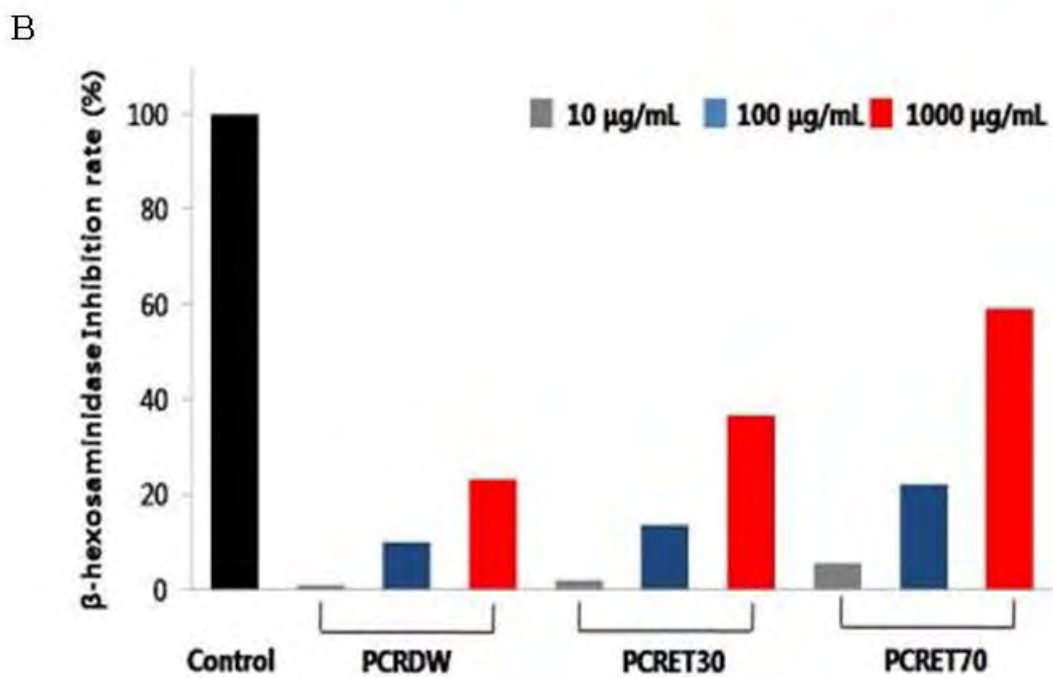
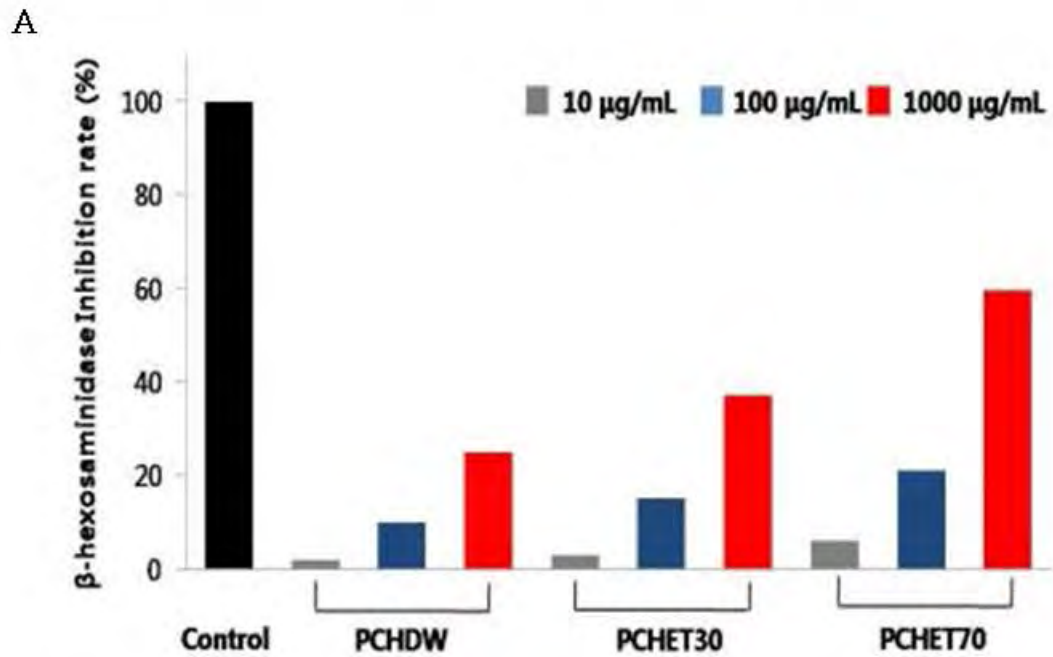
Sample	<i>Phragmites communis</i> (갈대)
Method	Hot water extraction, Room temperature extraction
Solvent	Water, EtOH 30%, EtOH 70%
Assay	DPPH, ORAC assay, β -hexosaminidase assay, Moisturizing activi

(가) *Phragmites communis*(갈대)의 추출 조건별 수율과 항산화 활성

표 3. 갈대의 추출 조건에 따른 항산화 활성 및 수율

Extraction	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, $\mu\text{g}/\text{mL}$)	ORAC _{PE} value
Hot water extraction	H ₂ O PCHDW	24.0	200<	0.223
	EtOH 30% PCHET30	18.0	200<	0.968
	EtOH 70% PCHET70	15.2	33.99	1.847
Extraction	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, $\mu\text{g}/\text{mL}$)	ORAC _{PE} value
Room Temp. extraction	H ₂ O PCRDW	18.8	200<	0.194
	EtOH 30% PCRET30	11.8	200<	0.822
	EtOH 70% PCRET70	11.7	34.36	1.755

(나) *Phragmites communis*(갈대)의 추출 조건별 항알리지 활성

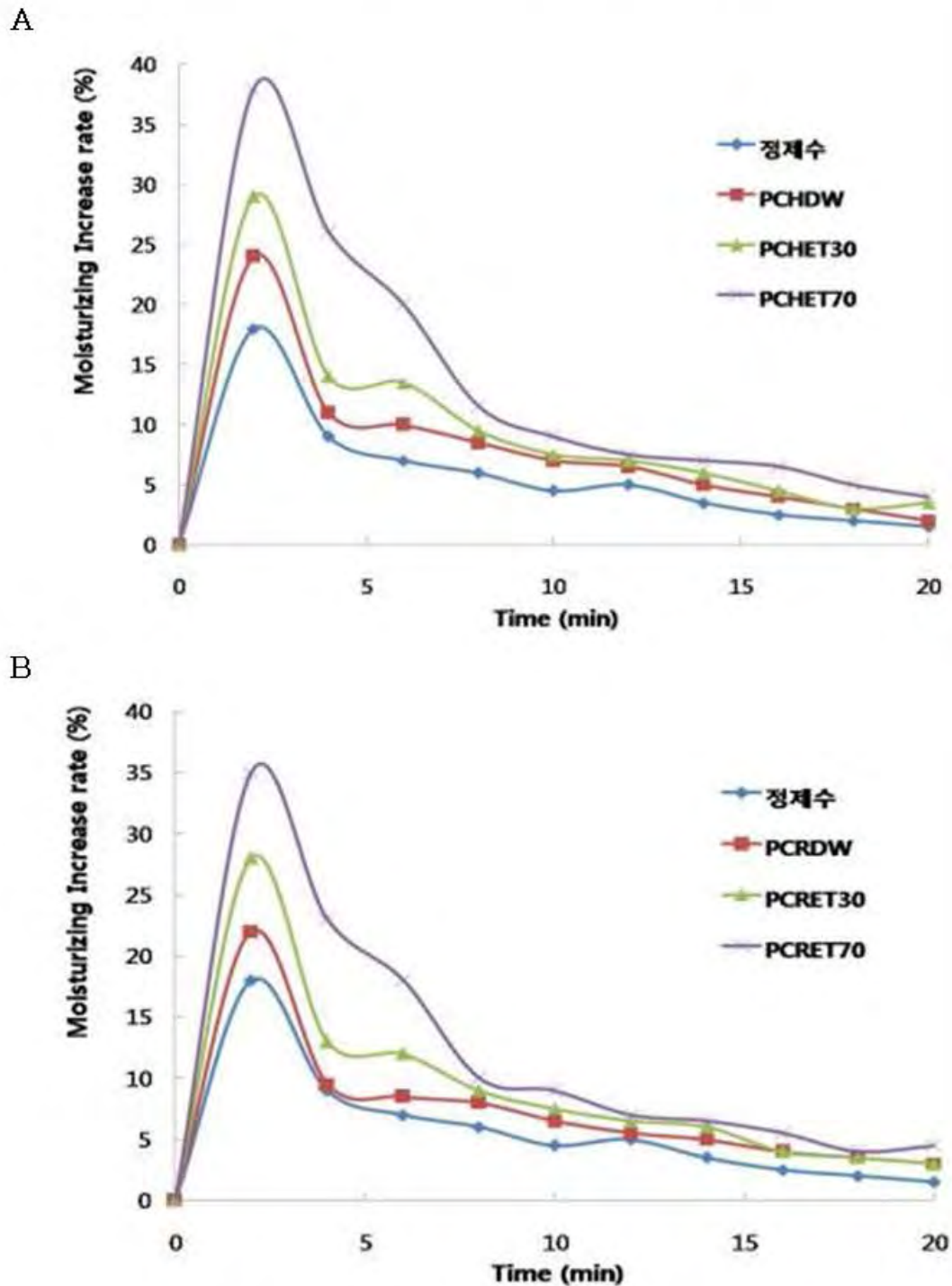


A : Hot water extract

B : Room temperature extract

그림 13. 갈대 추출 조건에 따른 β -hexosaminidase 억제활성

(다) *Phragmites communis*(갈대)의 추출 조건별 항알러지 활성



A : Hot water extract
 B : Room temperature extract

그림 14. 갈대 추출 조건에 따른 보습력 활성

(라) *Phragmites communis*(갈대)의 표준 추출공정 및 fractionation

Phragmites communis(갈대) Fractionation

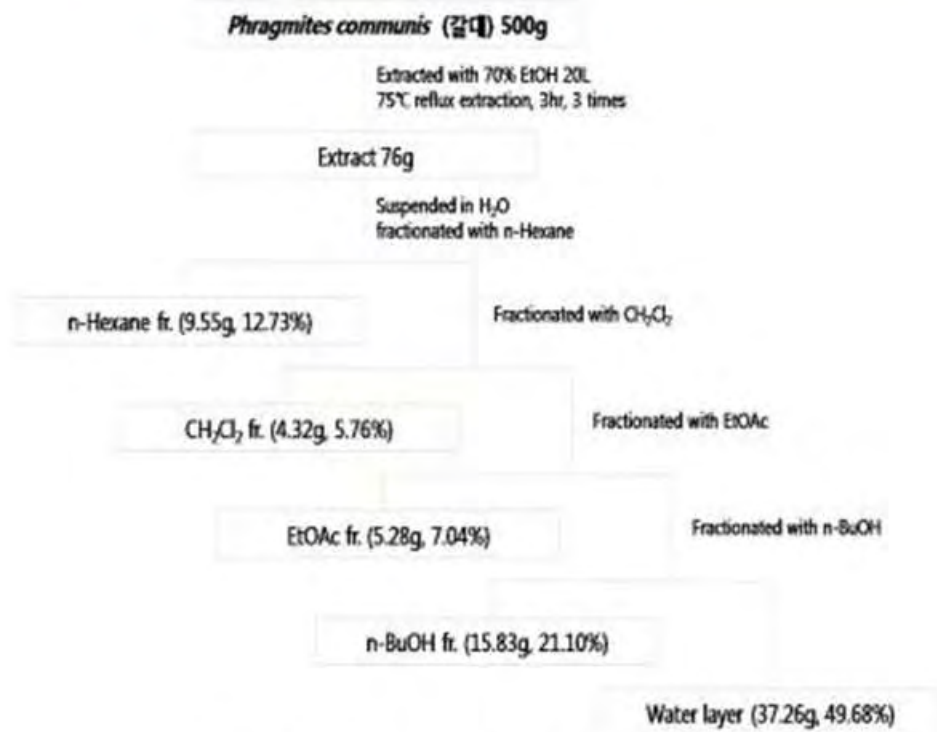


그림 15. 갈대 표준 추출 공정 및 분획

(마) *Phragmites communis*(갈대)의 양산공정

Phragmites communis (갈대) 양산공정

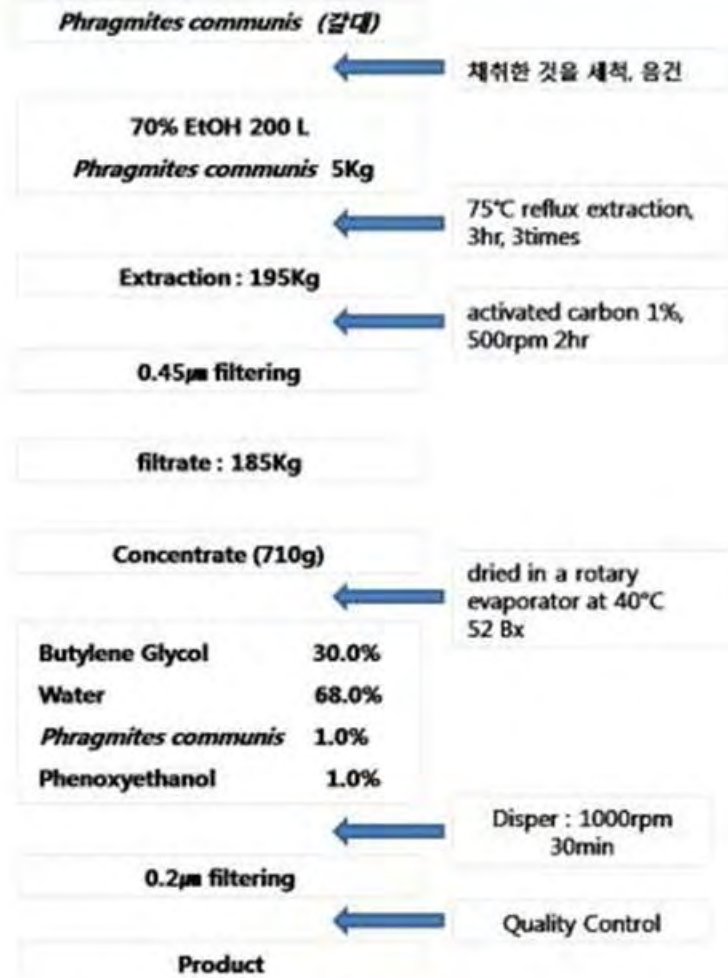


그림 16. 갈대 양산공정



그림 17. 갈대 추출물 및 농축액

(바) *Phragmites communis*(갈대) 추출물 Specification

Specification

- 이름
 갈대 추출물
- 전성분/조성
 갈대추출물(1.0%), 정제수(68.0%), 부틸렌글라이콜(30.0%), 피복시에탄올(1.0%)
- INCI name
 Phragmites Communis Extract
- 용도
 피부보호
- 용량

시험항목	기준	비고
성상	갈색~진한갈색 액상, 약간의 복어취	관능검사
확인시험	시료 10ml 갈아 농축후 잔류물에 염모도포용 5ml을 가하여 살중액 0.5ml+ 무수포산 0.5ml 혼합 후 황산 0.5ml을 완전히 가하면 침전물은 적갈색.	
비중	0.990~1.030	20℃ 부액비중계
pH	5.0~7.0	화장품원료시험기준
밀도	1.335~1.375	화장품원료시험기준
중금속	10 ppm 이하	2년
비소	2 ppm 이하	3년 권역, A 장적
미생물	100 cfu/ml 이하	미생물 시험법

- 보관방법
 차분 냉장
- 원산지정보
 한국
- 포장
 20Kg 말봉
- 제조원/공급처
 ㈜단정바이오

Approved by : *Youn Jae wong*



강원도 원주시 태장2동 1720-38 원주성신형창업보육센터 D-1
TEL 033-763-7185/ Fax 033-763-7186 danjungbio@gmail.com

그림 18. 갈대 추출물 Specification

(5) 히어리 결과

Sample	<i>Corylopsis coreana</i> (히어리)
Method	Hot water extraction, Room temperature extraction
Solvent	Water, EtOH 30%, EtOH 70%
Assay	DPPH, ORAC assay, β -hexosaminidase assay, Moisturizing activity test

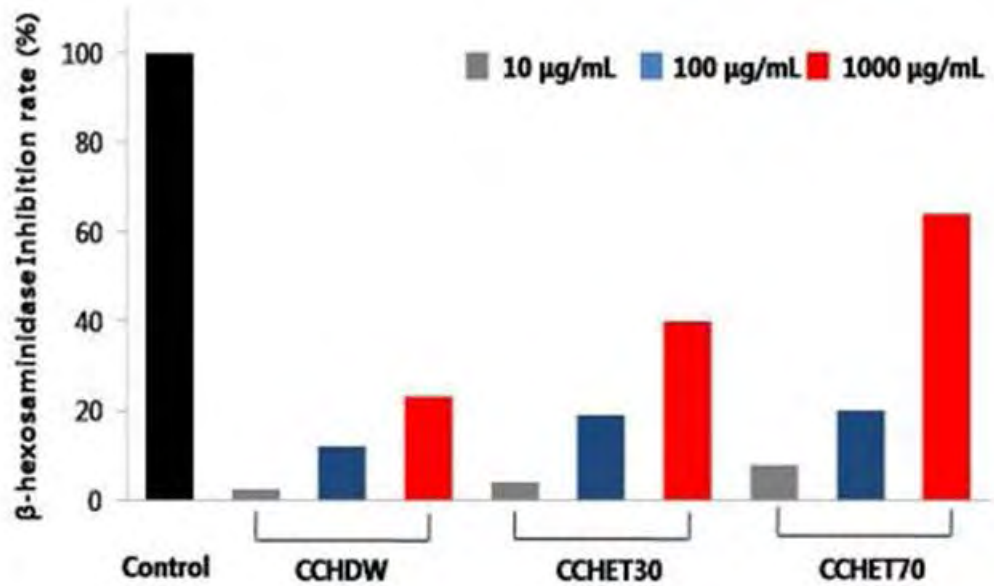
(가) *Corylopsis coreana*(히어리)의 추출 조건별 수율과 항산화 활성

표 4. 히어리의 추출 조건에 따른 항산화 활성 및 수율

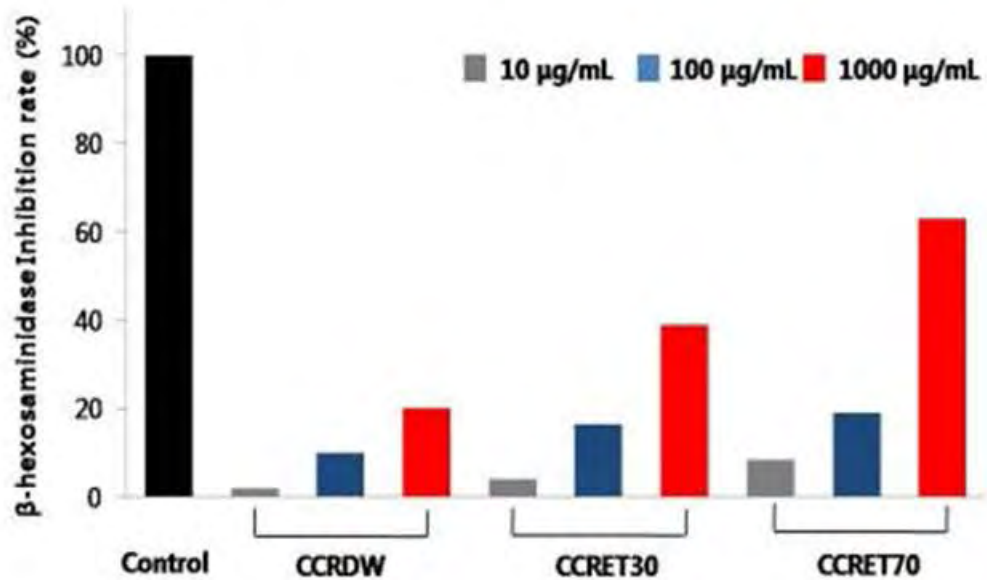
Extraction	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, $\mu\text{g}/\text{mL}$)	ORAC _{PE} value
Hot water extraction	H ₂ O CCHDW	22.2	200<	0.208
	EtOH 30% CCHET30	17.5	200<	0.914
	EtOH 70% CCHET70	15.0	31.72	1.802
Extraction	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, $\mu\text{g}/\text{mL}$)	ORAC _{PE} value
Room Temp. extraction	H ₂ O CCRDW	17.8	200<	0.198
	EtOH 30% CCRET30	14.6	200<	0.836
	EtOH 70% CCRET70	13.3	32.89	1.761

(나) *Corylopsis coreana*(히어리)의 추출 조건별 항알리지 활성

A



B



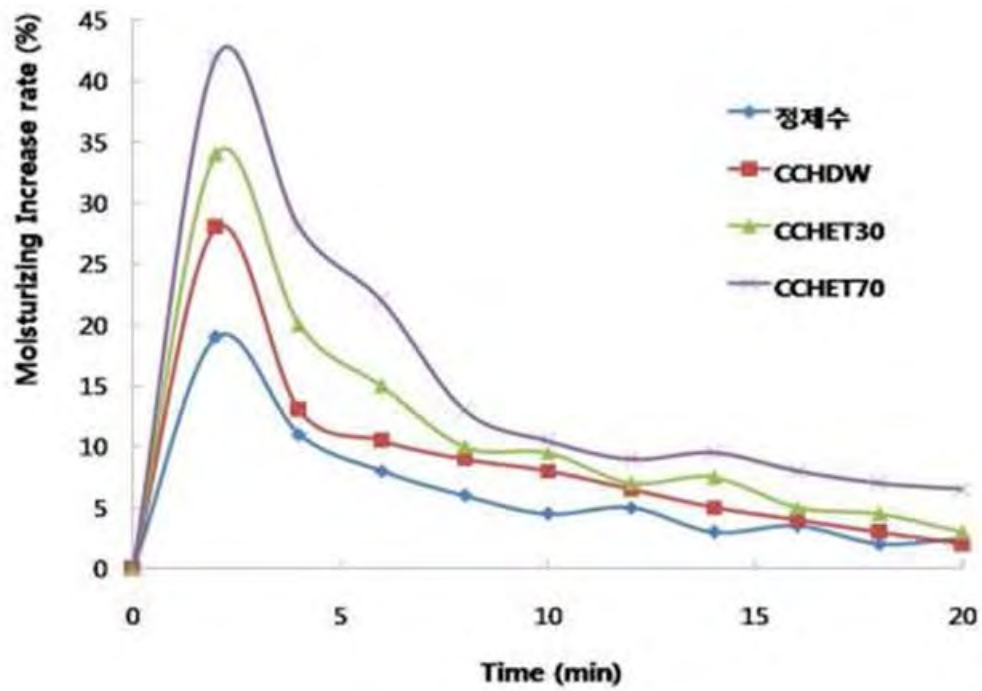
A : Hot water extract

B : Room temperature extract

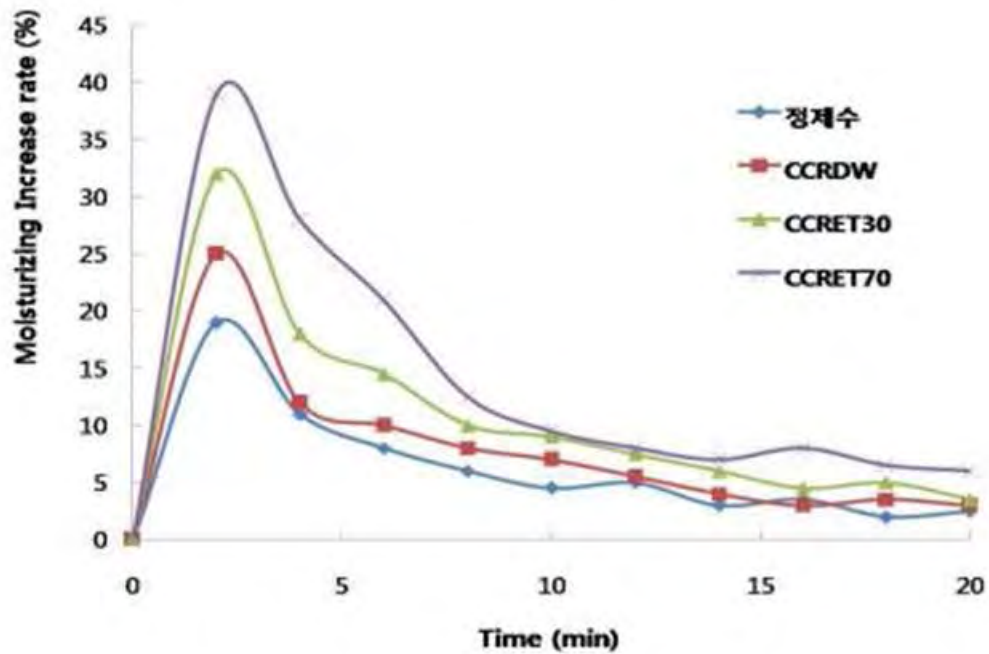
그림 19. 히어리 추출 조건에 따른 β -hexosaminidase 억제 활성

(다) *Corylopsis coreana*(히어리)의 추출 조건별 항알러지 활성

A



B



A : Hot water extract

B : Room temperature extract

그림 20. 히어리 추출 조건에 따른 보습력 활성

(라) *Corylopsis coreana*(히어리)의 표준 추출과정 및 fractination

Corylopsis coreana (히어리) Extraction

Corylopsis coreana (히어리) 20 g

Extracted with 70% EtOH 800 mL
75°C reflux extraction, 3hr, 3 times

Extract 3 g

그림 21. 히어리 표준 추출 공정 및 분획

(마) *Corylopsis coreana*(히어리)의 양산공정

- 히어리는 보호 수종이므로 채취가 불가하여 재배를 통하여 시료를 확보하고자함. 현재 1차년도는 재배지로부터 확보에 어려움이 있어 2차년도에 완료 예정임. 소량 확보한 시료를 이용하여 화장품 소재로서의 시료에 대한 규격서 완료



그림 22. 히어리 추출물 및 농축액

(바) *Corylopsis coreana*(히어리) 추출물 Specification

Specification

품 명	히어리 추출물
전성분/조성	히어리 추출물(1.0%), 정제수(68.0%), 부틸렌글리콜(30.0%), 피녹시메탄올(1.0%)
INCI name	Corylopsis Coreana Extract
용 도	피부보호
품 질	

시험항목	기 준	비 고
성 상	연한갈색~갈색 액상, 약간의 백어취	광능검사
확인시험		
1	원료 0.5ml + 5% α - 나프톨 알코올 시액 2 - 3방울, 혼합 후 팔산 2ml에 이 액을 천천히 가하고 방치하면 침제연은 적차액.	
2	시료 10ml 감압 농축후 잔류물에 클로로포름 5ml을 가하여 상층액 0.5ml+ 무수초산 0.5ml 혼합 후 팔산 0.5ml을 천천히 가하면 침제연은 적갈색.	
비 중	0.990~1.030	20℃ 부액비중계
pH	5.0~7.0	화장품원료시험기준
굴 절	1.335~1.375	화장품원료시험기준
중금속	10 ppm 이하	2명
비소	2 ppm 이하	3명 권역, A 장치
미생물	100 cfu/ml 이하	미생물 시험법

보관방법	차광 냉장
원산지정보	한국
포 장	20Kg 알봉
제조원/공급처	㈜단정바이오

Approved by: *Youn Jae wong*



강원도 원주시 대정2동 1720-38 원주생산형창업보육센터 D-1
TEL 033-763-7185/ Fax 033-763-7186 danjungbio@gmail.com

그림 23. 히어리 추출물 Specification

(6) 양산 공정에 따라 제조한 각 추출물의 효능평가

(가) 최적 조건에 따른 각 추출물의 효능비교

표 5. 얼레지, 함초, 갈대 추출물의 수율 및 항산화 활성

Sample	Sample Code	Yield(%)	DPPH (IC50, µg/ml)	ORAC _{PE} value
<i>Erythronium japonicum</i>	EJHET70SU	20.0	31.68	1.855
<i>Salicornia herbacea</i>	SHHET70SU	15.4	32.17	1.819
<i>Phragmites communis</i>	PCHET70SU	14.2	34.02	1.840

(나) 보습력 실험

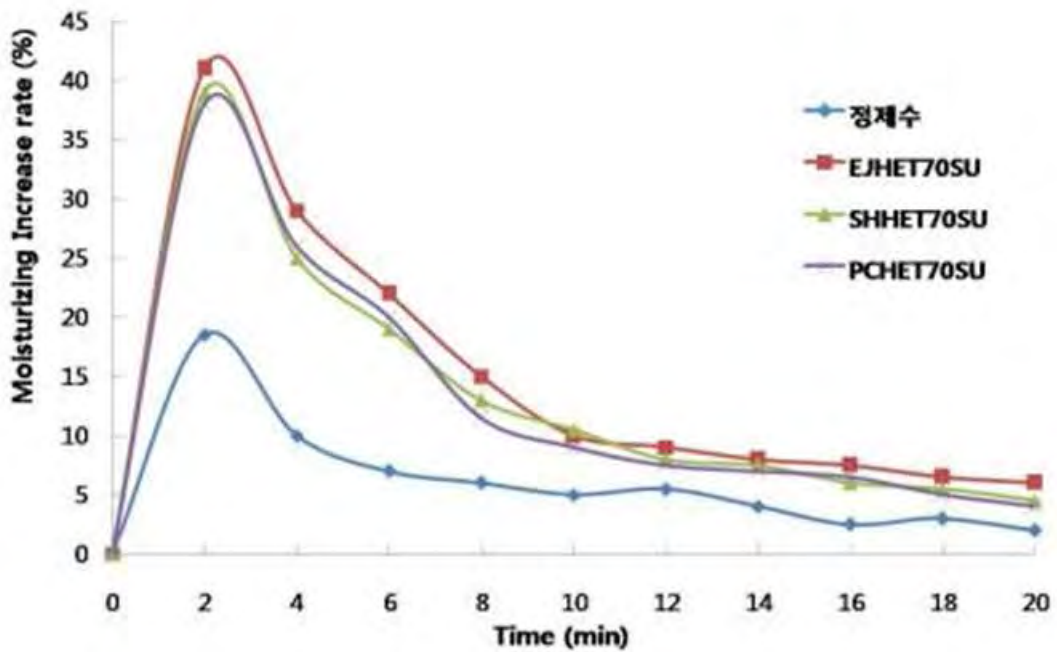


그림 24. 얼레지, 함초, 갈대 보습 활성

(다) 항알러지 실험

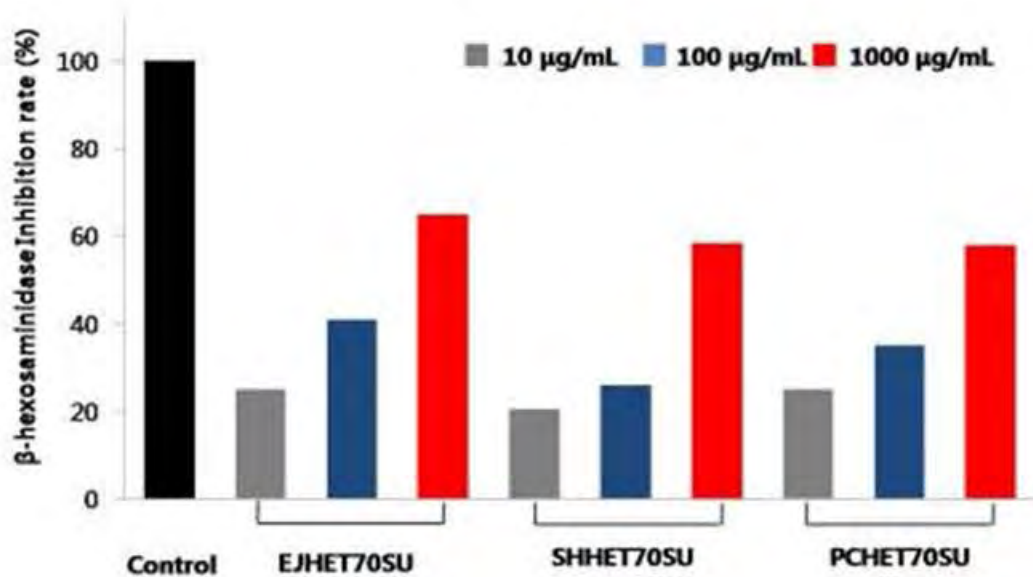


그림 25. 알레지, 함초, 갈대 추출물의 β -hexosaminidase 활성 억제

2. 2차년도 연구 수행 결과

가. 소재 가공 기술을 적용한 화장품 소재 개발 및 화장품 제형 연구

(1) 분석 및 효능 평가

(가) 성분 분석

① *Phragmites communis*(갈대)의 추출물의 성분 분석

- 검액조제 : 검체 250mg을 정밀히 달아 50mL 용량플라스크에 넣고 메탄올로 표선까지 채워 넣음

- HPLC 조건

표 6. 갈대의 추출물 성분 HPLC 분석 조건

System	Knauer
Column	Alltech apollo C18 250mm×4.6mm
Column Temp.	30℃
Flow rate	1mL/min
Injection Vol.	20μL
Detection UV	254nm
Mobile phase	85:15 = Methanol · 0.5% acetic acid

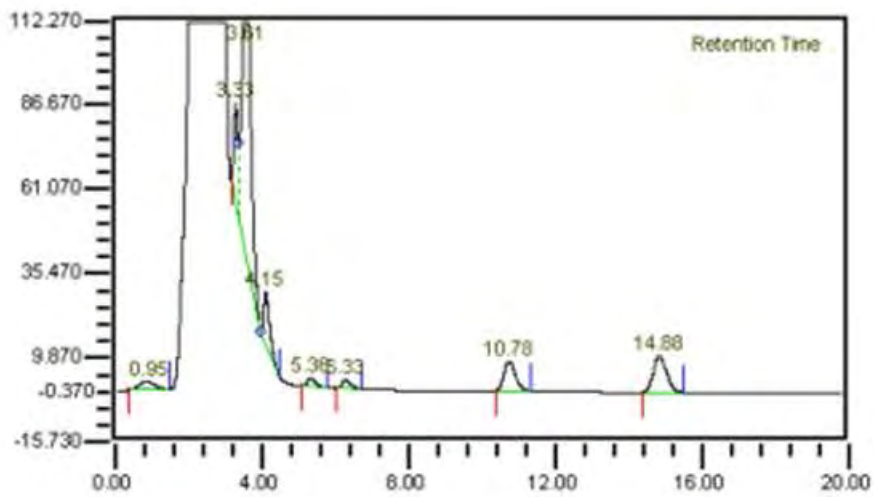


그림 26. 갈대 추출물의 분획 MC층 분석결과(200 mg/50 ml)

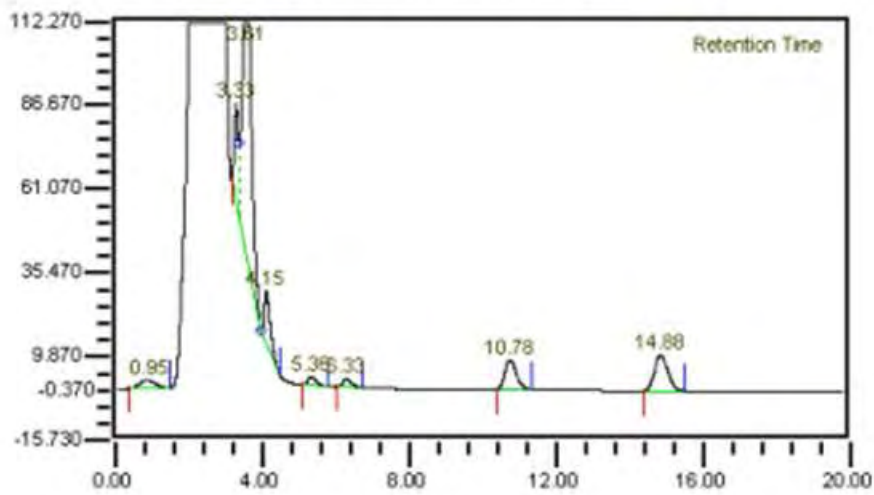


그림 27. 갈대 추출물의 분획 EA층 분석결과(250 mg/50 ml)

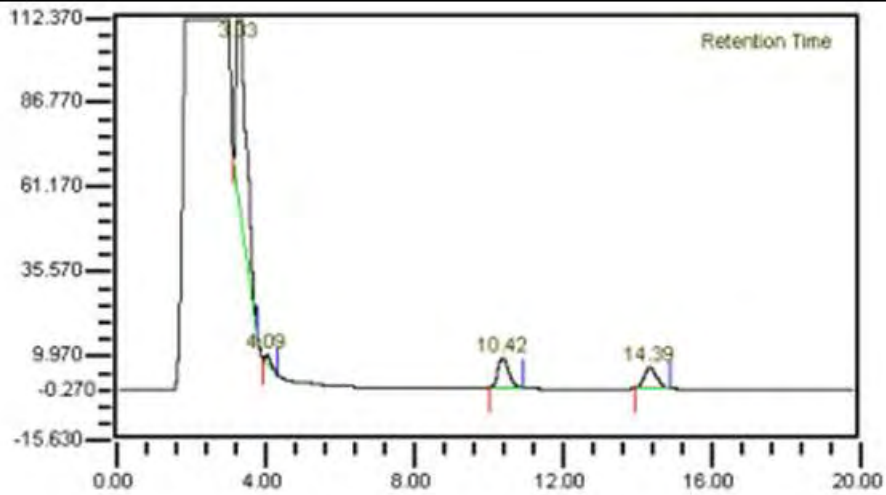


그림 28. 갈대 추출물의 물층 분석결과(250 mg/50 ml)

(나) 분획에 따른 효능 평가

① 리폭시게나아제 활성억제 효과

표 7. 알레지, 히어리, 함초, 갈대추출물별 리폭시게나아제 활성억제 효과

농도(ug/ml)	리폭시게나아제 활성억제 효과(%)			
	노근	알레지	히어리	함초
0	0	0	0	0
10	5.8	10.3	8.1	7.8
30	14.3	33.1	30.5	25.5
50	38.2	70.3	64.9	50.1
70	65.8	94.3	90.5	86.1
100	88.2			96.5
IC50	59.08	38.05	40.41	48.72

② 분획별 리폭시게나아제 활성억제 효과

- 알레지

표 8. 얼레지추출물의 분획별 리폭시게나아제 활성억제 효과

농도 (ug/ml)	얼레지			
	Hexane	MC	EtOAc	BuOH
0	0	0	0	0
1	2.8	2.3	10.7	8.1
5	6.9	5.7	21.6	15.9
10	15.2	18.6	65.2	35.8
30	23.5	28.8	91.9	70.9
IC50	63.33	50.28	13.29	19.70

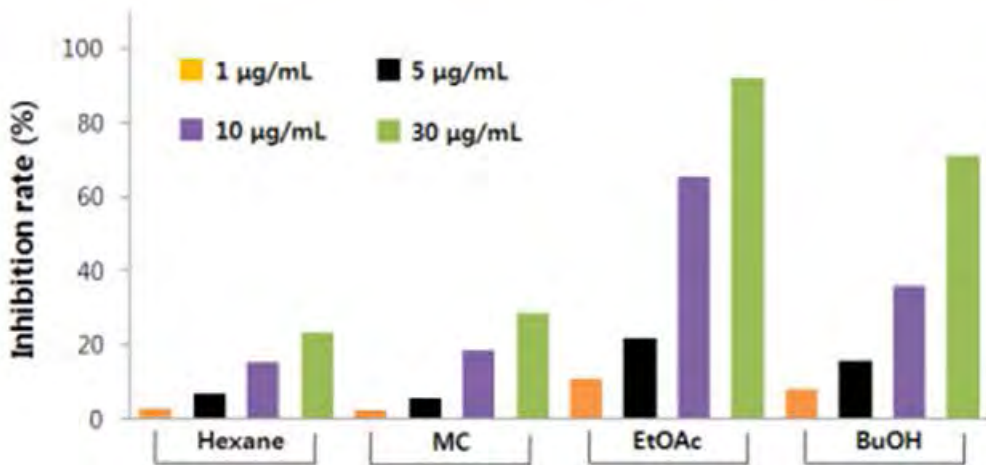


그림 29. 얼레지추출물의 분획별 리폭시게나아제 활성억제 효과

- 히어리

표 9. 히어리추출물의 분획별 리폭시게나아제 활성억제 효과

농도 (ug/ml)	히어리			
	Hexane	MC	EtOAc	BuOH
0	0	0	0	0
1	4.1	5.3	8.8	6.2
5	7.3	9.2	19.9	12.5
10	15.6	16.8	68.2	33.7
30	25.6	29.1	92.6	79.6
IC50	58.71	51.80	13.20	18.21

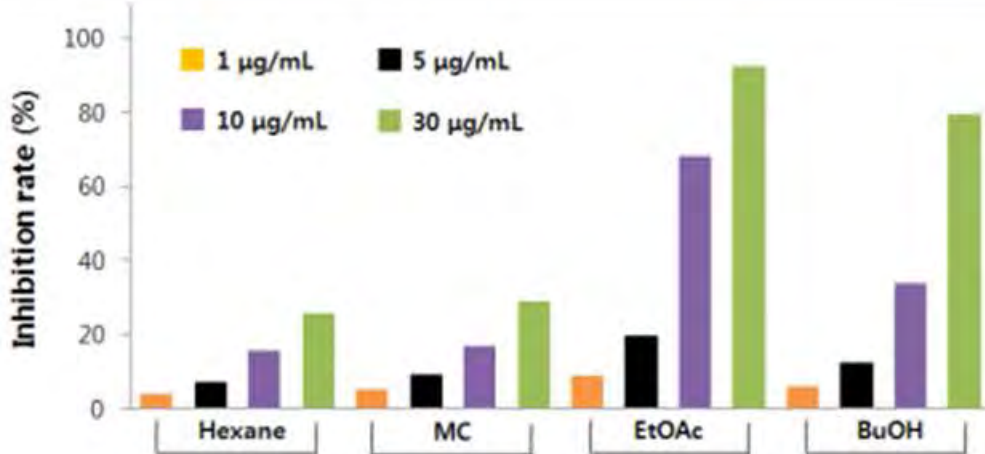


그림 30. 히어리추출물의 분획별 리폭시게나아제 활성억제 효과

③ 히아루로니다아제 활성억제 효과

표 10. 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 추출물별 히아루로니다아제 활성억제 효과,

농도 (ug/ml)	히아루로니다아제 활성억제 효과(%)			
	노근	얼레지	히어리	함초
0	0	0	0	0
10	11.2	38.6	18.1	16.6
50	27.5	71.3	35.1	29.3
100	66.1	97.6	78.6	71.1
300	90.8		97.5	94.3
IC50	129.82	37.85	105.90	118.52

④ 분획별 히아루로니다아제 활성억제 효과

- 얼레지

표 11. 알레지추출물의 분획별 히아루로니다아제 활성억제 효과

농도 (ug/ml)	알레지			
	Hexane	MC	EtOAc	BuOH
0	0	0	0	0
1	1.6	0.5	6.5	3.2
10	5.8	3.1	15.9	8.1
30	11.2	8.9	48.6	18.9
50	28.3	15.3	90.3	39.2
IC50	96.50	165.24	28.42	67.63

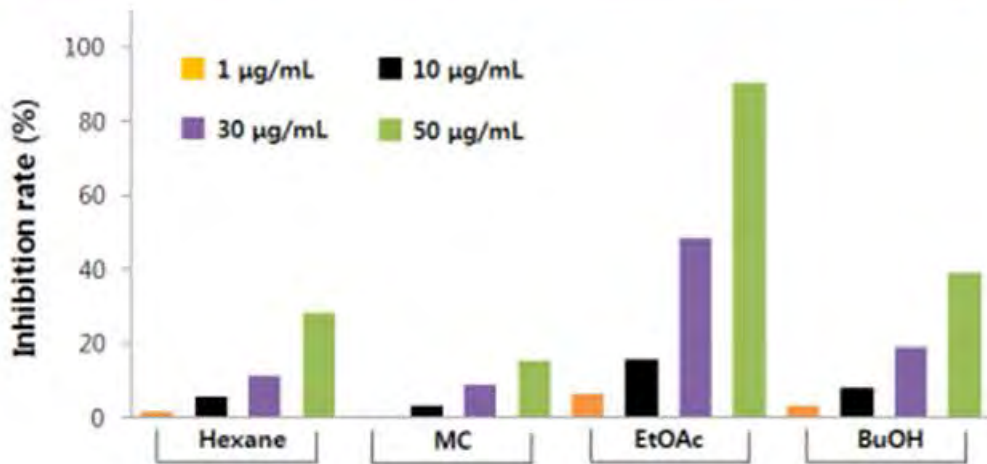


그림 31. 알레지추출물의 분획별 히아루로니다아제 활성억제 효과

⑤히어리

표 12. 히어리추출물의 분획별 히아루로니다아제 활성억제 효과

농도 (ug/ml)	히어리			
	Hexane	MC	EtOAc	BuOH
0	0	0	0	0
1	0.3	1.5	3.6	2.6
10	2.5	3.3	7.2	6.1
30	7.1	7.2	17.3	12.8
50	11.6	10.9	43.1	22.2
IC50	215.64	239.45	63.58	118.06

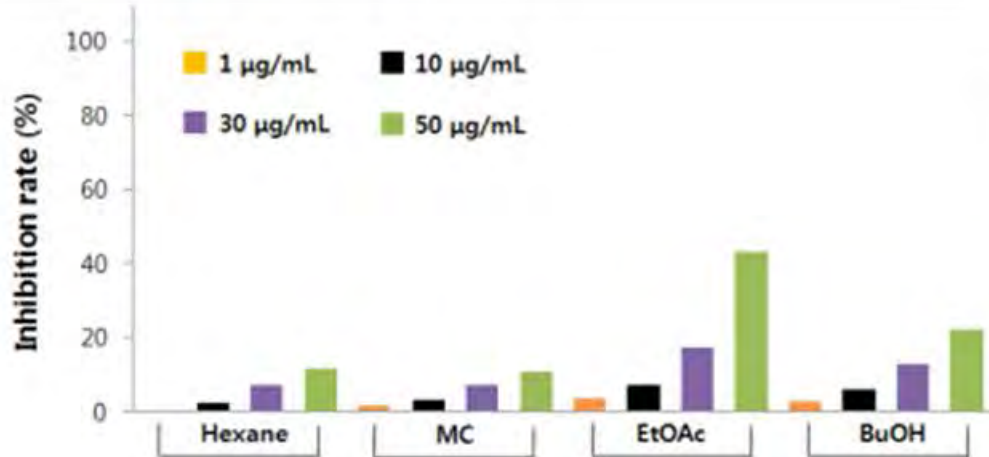


그림 32. 히어리추출물의 분획별 히아루로니다아제 활성억제 효과

(2) 제형 개발

(가) 크림

① 처방

표 13. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 함유한 크림 제형 처방 공정

INCI명	용도	함량				비 고
		크림A	크림B	크림C	크림D	
Xanthan Gum	점증제	0.15	0.15	0.15	0.15	
Butylene Glycol	보습제	2	2	2	2	
Glycerin	보습제	2	2	2	2	
Disodium EDTA	금속이온봉쇄제	0.05	0.05	0.05	0.05	
Methylparaben	보존제	0.15	0.15	0.15	0.15	
Phenoxyethanol	보존제	0.3	0.3	0.3	0.3	
Polyacrylate-13/Polyisobutene/Polysorbate 20	유화제	1	1	1	1	
Cetyl Alcohol	보조유화제	1	1	1	1	
Batyl alcohol/Stearic acid/ Caprylic-Capric Triglyceride/Lecithin	보조유화제	1	1	1	1	
Cetearyl Oliviate/ Sorbitan Oliviate	오일	1	1	1	1	
Glyceryl Stearate / PEG-100 Stearate	유화제	1	1	1	1	
Ceteareth-12	유화제	0.5	0.5	0.5	0.5	
Cetyl Palmitate	유화제	1.5	1.5	1.5	1.5	
Dimethicone	첨가제	2	2	2	2	
Limnanthes Alba (Meadowfoam) Seed Oil	오일	2	2	2	2	
Hydrogenated Polydecene	오일	4	4	4	4	
Tocopheryl Acetate	항산화제	0.5	0.5	0.5	0.5	
Butyrospermum Parkii (Shea Butter)	피부유연제	0.5	0.5	0.5	0.5	
BHT	항산화제	0.05	0.05	0.05	0.05	
Butylparaben	보존제	0.1	0.1	0.1	0.1	
Propylparaben	보존제	0.1	0.1	0.1	0.1	
Isododecane (and) Vinyl Dimethicone/ Lauryl Dimethicone Crosspolymer (and) Dimethicone (and) Lauryl Dimethicone	유화안정제	10	10	10	10	
알레지, 히어리, 함초, 노근 추출 혼합물			0.50	1.00	2.00	
WATER	용제	qs.	qs.	qs.	qs.	

②제조방법

- 유화제, 오일, 향산화제, 보존제를 유상 용해부에서 80~82℃로 가열 용해하여, 일부 첨가물과 용제를 78~80℃로 가열 용해되어진 제조부에 투입하여 HOMO MIXER를 이용하여 유화 후 40℃까지 냉각, 나머지 첨가제를 넣고 혼합 교반, 냉각한 후 3일간 숙성함.

③안정성 평가

표 14. 크림 제형의 안정성 평가

구 분	제조시		숙성시		안정도 관찰 결과	비 고
	pH	점도(cps)	pH	점도(cps)		
크림 A	5.54	10,500	5.62	15,000	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(58일 경과)	원심분리 이상무
크림 B	5.49	10,750	5.60	15,200	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(58일 경과)	원심분리 이상무
크림 C	5.61	9,800	5.59	14,800	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(58일 경과)	원심분리 이상무
크림 D	5.55	10,200	5.61	15,100	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(58일 경과)	원심분리 이상무

점도변화 Graph(실온)

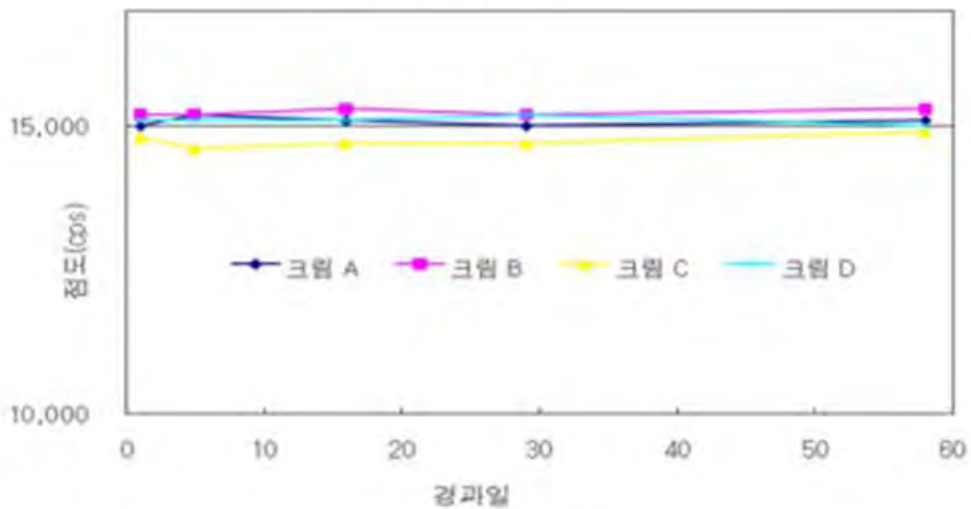


그림 33. 크림제조 별 점도변화

(나) 로션

①처방

표 15. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 함유한 로션 제형 처방 공정

INCI명	용도	함량				비 고
		로션A	로션B	로션C	로션D	
Carbomer	점증제	0.08	0.08	0.08	0.08	
Butylene Glycol	보습제	3	3	3	3	
Glycerin	보습제	2	2	2	2	
Methylparaben	보존제	0.15	0.15	0.15	0.15	
Phenoxyethanol	보존제	0.2	0.2	0.2	0.2	
Glycerin/Glyceryl Polyacrylate	점증제	1	1	1	1	
Disodium EDTA	금속이온봉쇄제	0.02	0.02	0.02	0.02	
Batyl alcohol/Stearic acid/ Caprylic-Capric Triglyceride/Lecithin	유화제	0.8	0.8	0.8	0.8	
Stearic Acid	보조유화제	0.5	0.5	0.5	0.5	
Glyceryl Stearate	보조유화제	0.5	0.5	0.5	0.5	
Polysorbate 60	유화제	0.3	0.3	0.3	0.3	
Methyl Glucose Sesquistearate	유화안정제	1.8	1.8	1.8	1.8	
Cetyl Alcohol	유화안정제	0.5	0.5	0.5	0.5	
Macadamia Ternifolia Seed Oil	오일	2	2	2	2	
Cetyl Octanoate	오일	5	5	5	5	
Butyrospermum Parkii (Shea Butter)	오일	0.5	0.5	0.5	0.5	
Tocopheryl Acetate	항산화제	0.3	0.3	0.3	0.3	
Dimethicone	탈포제	2	2	2	2	
Butylparaben	보존제	0.1	0.1	0.1	0.1	
Propylparaben	보존제	0.1	0.1	0.1	0.1	
Arginine	중화제	0.12	0.12	0.12	0.12	
알레지, 히어리, 함초, 노근 추출 혼합물			0.50	1.00	2.00	
WATER	용제	qs.	qs.	qs.	qs.	

②제조방법

- 유화제, 오일, 항산화제, 보존제를 유상 용해부에서 80~82℃로 가열 용해하여, 일부 첨가물과 용제를 78~80℃로 가열 용해되어진 제조부에 투입하여 HOM O MIXER를 이용하여 유화 후 40℃까지 냉각, 나머지 첨가제를 넣고 혼합 교반, 냉각한 후 3일간 숙성함.

③안정성 평가

표 16. 로션 제형의 안정성 평가

구 분	제조시		숙성시		안정도 관찰 결과	비 고
	pH	점도(cps)	pH	점도(cps)		
로션 A	5.63	9,200	5.80	15,000	38, 40, 50℃, 병온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
로션 B	5.68	8,800	5.84	14,200	38, 40, 50℃, 병온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
로션 C	5.60	9,800	5.76	15,600	38, 40, 50℃, 병온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
로션 D	5.66	9,400	5.81	15,300	38, 40, 50℃, 병온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무

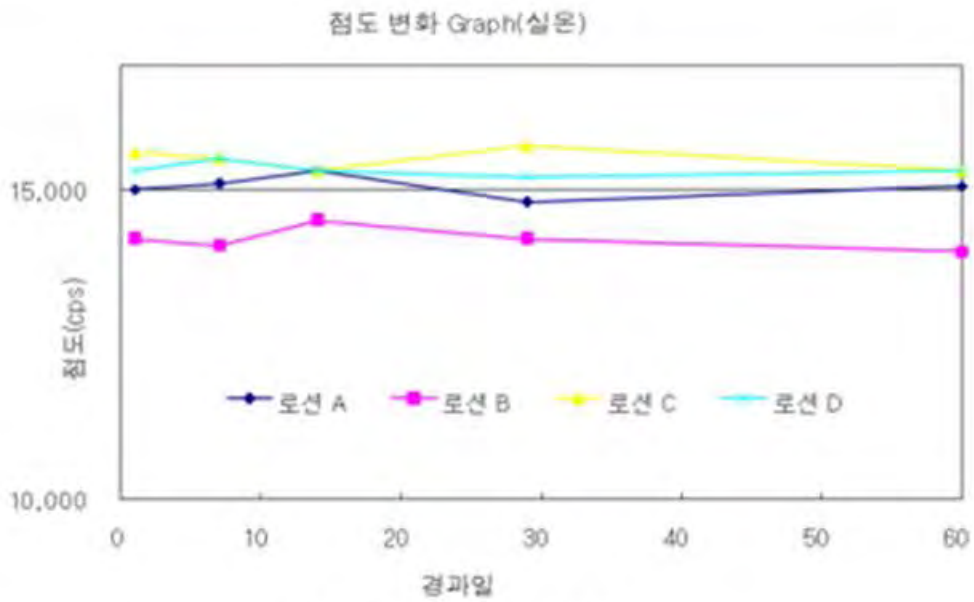


그림 34. 로션제조 별 점도변화

(다) 토너

① 처방

표 17. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 함유한 토너 제형 처방 공정

INCI명	용도	함량				비 고
		토너A	토너B	토너C	토너D	
Glycerin	보습제	3	3	3	3	
Hydroxyethylcellulose	점증제	0.03	0.03	0.03	0.03	
Disodium EDTA	금속이온봉쇄제	0.03	0.03	0.03	0.03	
Phenoxyethanol	보존제	0.2	0.2	0.2	0.2	
Sodium Citrate	중화제	0.02	0.02	0.02	0.02	
Alcohol	용제	5	5	5	5	
Polysorbate 20	가용화제	0.5	0.5	0.5	0.5	
PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	가용화제	0.4	0.4	0.4	0.4	
Fragrance	향료	0.1	0.1	0.1	0.1	
Methylparaben	보존제	0.2	0.2	0.2	0.2	
알레지, 히어리, 함초, 노근 추출 혼합물			0.50	1.00	2.00	
WATER	용제	qs.	qs.	qs.	qs.	

② 제조방법

- 가용화제를 유상 용해부에서 80~82℃로 가열 용해하여, 일부 첨가물과 용제를 78~80℃로 가열 용해되어진 제조부에 투입하여 Disper를 이용하여 가용화 후 40℃까지 냉각, 나머지 첨가제 및 향료를 넣고 혼합 교반, 냉각한 후 2일간 숙성함.

③ 안정성 평가

표 18. 토너 제형의 안정성 평가

구 분	제조시(pH)	숙성시(pH)	안정도 관찰 결과	비 고
토너 A	5.80	5.83	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
토너 B	5.91	5.80	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
토너C	5.88	5.61	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
토너 D	5.67	5.69	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무

(라) 에센스

① 처방

표 19. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 함유한 에센스 제형 처방 공정

INCI명	용도	함량				비 고
		에센스A	에센스B	에센스C	에센스D	
Carbomer	점증제	0.1	0.1	0.1	0.1	
Butylene Glycol	보습제	5	5	5	5	
Polyacrylate-13/Polyisobutene/Polysorbate 20	점증제	0.65	0.65	0.65	0.65	
Glyceryl Polyacrylate/Dimethicone/ Cyclomethicone	가용화제	6	6	6	6	
Phenoxyethanol	보존제	0.2	0.2	0.2	0.2	
Alcohol	용제	3	3	3	3	
PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	오일	0.8	0.8	0.8	0.8	
Phenyl Trimethicone	첨가제	1	1	1	1	
Methylparaben	보존제	0.15	0.15	0.15	0.15	
Propylparaben	보존제	0.05	0.05	0.05	0.05	
Fragrance	향료	0.15	0.15	0.15	0.15	
Arginine	중화제	0.15	0.15	0.15	0.15	
알레지, 히어리, 함초, 노근 추출 혼합물			0.50	1.00	2.00	
WATER	용제	qs.	qs.	qs.	qs.	

② 제조방법

- 가용화제를 유상 용해부에서 80~82℃로 가열 용해하여, 일부 첨가물과 용제를 78~80℃로 가열 용해되어진 제조부에 투입하여 Disper를 이용하여 가용화 후 40℃까지 냉각, 나머지 첨가제 및 향료를 넣고 혼합 교반, 냉각한 후 3일간 숙성함.

③ 안정성 평가

표 20. 에센스 제형의 안정성 평가

구 분	제조시		숙성시		안정도 관찰 결과	비 고
	pH	점도 (cps)	pH	점도 (cps)		
에센스 A	5.77	2,400	5.80	2,800	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
에센스 B	5.85	2,600	5.84	2,900	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
에센스 C	5.71	2,600	5.86	2,800	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무
에센스 D	5.86	2,500	5.911	2,900	38, 40, 50℃, 냉온, 실온 조건 경시변화 이상 없음(60일 경과)	원심분리 이상무

(마) 제형사진



그림 35. 크림 및 로션 제형

(3) 알러지 및 아토피 개선효과 평가

(가) 분획별 비만세포 탈과립화 억제 효과

①시료

- 알레지 추출물의 분획 물(Hexane, MC, EtOAc, BuOH, DW 분획물)

②시험방법

- 24well plate 한판씩 cell을 seeding한다. (500 μ l씩)
- 24시간 후 phenol red 無첨가 배지로 배지를 교환해준다
- 배지교환 10분 후 Rat ant-DNP BSA를 3~4시간 처리를 한다.
- Tyrode B 500 μ l washing 3회, Tyrode B 160 μ l 처리 후 10분 pre-incubation
- Sample(BuOH, DW, EtOAc, MC, hexane) 20 μ l 처리 후 20분 pre-incubation
- DNP BSA 처리 후 30분 incubation, ice에 10분간 incubation
- 4 $^{\circ}$ C 2000rpm에서 10분 원심분리
- 상층액을 25 μ l씩 따서 96well plate 에 옮긴다
- 즉시 pNAG 25 μ l 씩 넣는다 - 37 $^{\circ}$ C incubation 1시간
- Stop sol. 200 μ l - 405nm 측정

③시험결과

- 용매 분획물의 탈과립화 억제

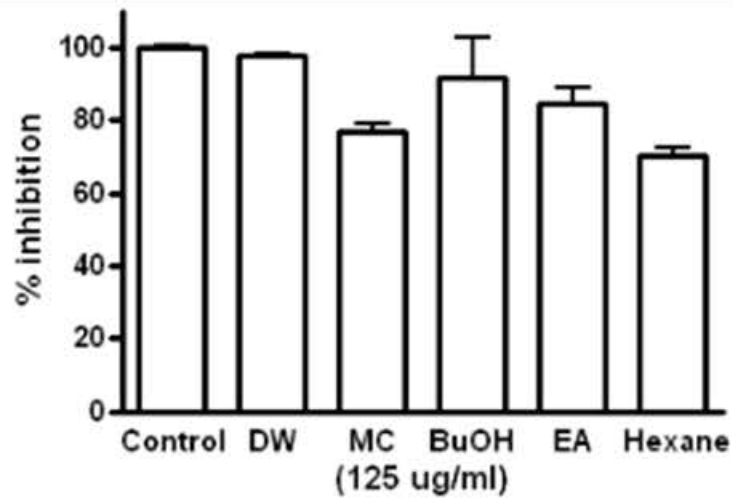


그림 36. 알레지추출물의 분획물별 탈과립화 억제

- EtOAc 층의 sub fraction의 탈과립화 억제

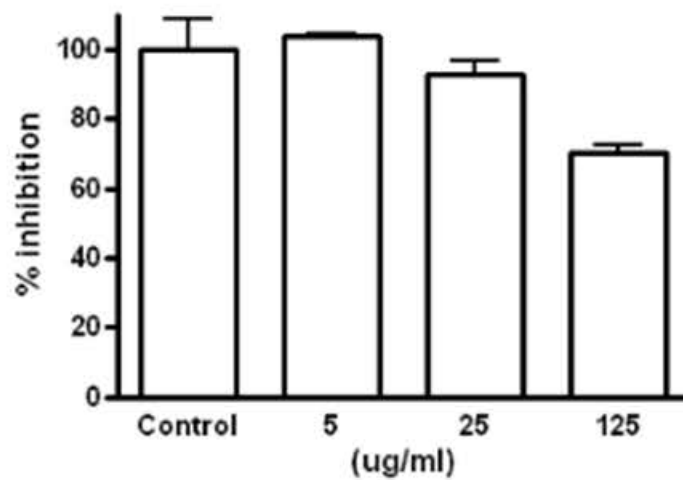


그림 37. EA층의 sub fraction의 탈과립화 억제

(나) 항알러지 작용 기전 평가

①인체 비만세포인 HMC-1으로부터 알레지 분획물에 의한 cytokine 발현조절을 평가하기 위하여 Bio-plex system에서 평가

②실험결과

- cytokine 조절

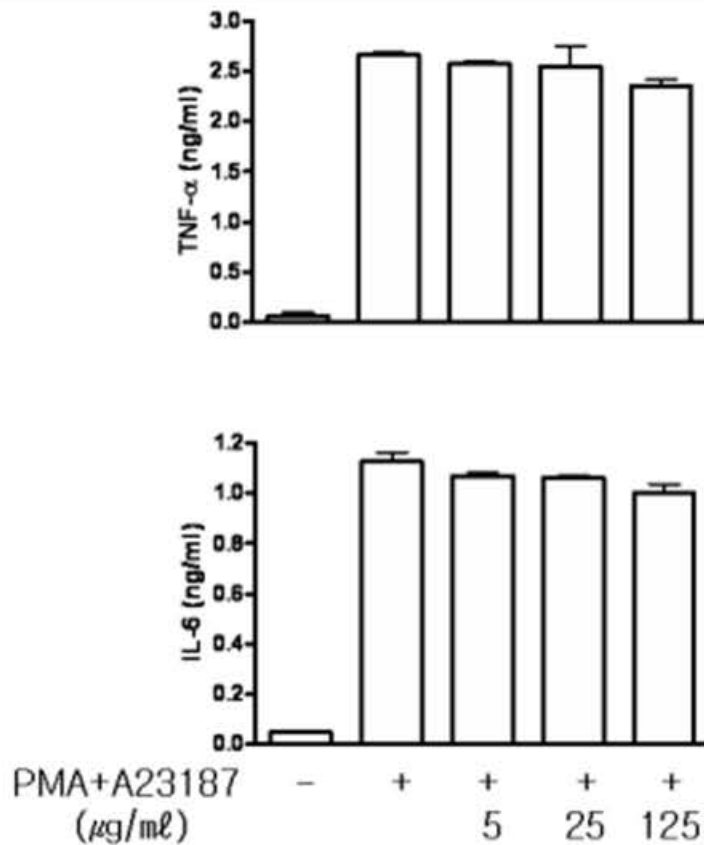


그림 38. 알레지분획물의 cytokine 조절

(다) Antigen, allergen induced model에 대한 유효성분의 억제 기전 평가

① Mouse model에서 anaphylaxis를 유발한 쥐에 애기수염 분리 성분을 복강주사 하였을 때 anaphylaxis 억제율 평가, 이를 통하여 항알러지 효과에 대한 동물시험 효능 평가

② 상기의 혈청에서 histamine 분리 억제 평가

③ 시험방법

㉞ Systemic anaphylaxis

- Test 시료를 농도별 (25, 50, 100 mg/kg) 복강 부여한다.
- 시료처리 1시간 후, compound 48/80을 8 mg/kg로 복강 부여한다.
- 1시간 동안 관찰하여 사망하는 mouse수를 기록하고 혈액을 취하여 혈청분리
- 분리된 혈청으로 히스타민에 대한 ELISA assay 실시

㉟ Anaphylaxis 시험에서 얻어진 혈청으로부터 histamine에 대한 분석

- Systemic anaphylaxis에서 얻은 혈청을 ice에 둔다
- Histamine ELISA kit을 이용하여 sample을 acetylation 시킨다.
- Sample 50 ul을 96 well assay plate에 각각 분주한다. 1 hr RT
- 3회 wash 한다.

- Histamine 항체를 처리한다. 3hr R.T
- 3회 wash 한다.
- TMB substrate solution을 처리한다. 40 min R.T 200rpm
- 100 u1의 stop solution 처리 450nm에서 흡광도 측정

④ 시험결과

- 알레지 분획물의 anaphylaxis 억제

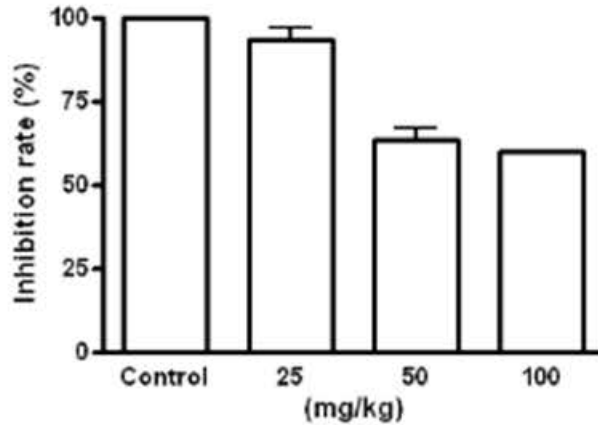


그림 39. 알레지분획물의 anaphylaxis 억제율

- 알레지 분획물의 anaphylaxis 억제

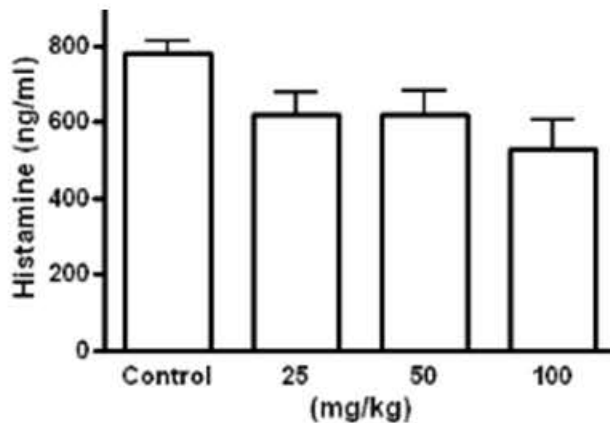


그림 40. 알레지분획물의 histamine 분비 억제

(4) 화장품 시제품 제작 및 간이 임상 평가

(가) 간이 임상평가

- ①알레지, 히어리, 함초, 갈대 추출 혼합물을 적용한 cream을 이용한 간이 임상 실시



그림 41. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 첨가한 cream의 간이 임상결과

(나) 화장품 시제품

①시제품 명칭(가칭) : 루미 (Rume)

②의미 : 본 과제외의 제품 개발은 순천시의 문화관광 상품 개발이므로 순천 정원박람회 마스코트인 까루, 까미의 뒷자를 합하여 가칭으로 설정한 브랜드 명칭임. 향후 수정이 가능함

③각 품목별 시제품 라벨 시안

- 루미 크림



- 루미 로션

120ml

농림기술개발사업시제품

순상인 피부의 건조를 위한 당질성 보습 성분 함유한다
주름, 노근, 주름, 붉은자 주름, 지어간주름 등
천연원료가 함유되어 안전해진 피부 건조 및 수분함
유지효과 개선에 도움을 주는 화장품이다.

[사용상의 주의사항]
1. 본 제품을 사용하며 다음에 해당 사항이 발생할 경우 즉시
사용을 중단하십시오. 1. 피부가 붉어지거나 가려움증
2. 피부가 건조하거나 벗겨짐
3. 피부가 붉어지거나 가려움증
4. 피부가 건조하거나 벗겨짐
5. 피부가 붉어지거나 가려움증
6. 피부가 건조하거나 벗겨짐
7. 피부가 붉어지거나 가려움증
8. 피부가 건조하거나 벗겨짐
9. 피부가 붉어지거나 가려움증
10. 피부가 건조하거나 벗겨짐

[당첨 및 취급상의 주의사항]
본 제품은 안전성 테스트를 통과하였습니다.
제조 - 경기도 성남시 분당구 판교동 3-15-15
판매 - 경기도 성남시 분당구 판교동 3-15-15

(주)단정바이오
경기도 성남시 태장2동 1720-39
MADE IN KOREA / 100% 순환
pp
합성

- 루미 토너

120ml

농림기술개발사업시제품

순상인 피부의 건조를 위한 당질성 보습 성분 함유한다
주름, 노근, 주름, 붉은자 주름, 지어간주름 등
천연원료가 함유되어 안전해진 피부 건조 및 수분함
유지효과 개선에 도움을 주는 화장품이다.

[사용상의 주의사항]
1. 본 제품을 사용하며 다음에 해당 사항이 발생할 경우 즉시
사용을 중단하십시오. 1. 피부가 붉어지거나 가려움증
2. 피부가 건조하거나 벗겨짐
3. 피부가 붉어지거나 가려움증
4. 피부가 건조하거나 벗겨짐
5. 피부가 붉어지거나 가려움증
6. 피부가 건조하거나 벗겨짐
7. 피부가 붉어지거나 가려움증
8. 피부가 건조하거나 벗겨짐
9. 피부가 붉어지거나 가려움증
10. 피부가 건조하거나 벗겨짐

[당첨 및 취급상의 주의사항]
본 제품은 안전성 테스트를 통과하였습니다.
제조 - 경기도 성남시 분당구 판교동 3-15-15
판매 - 경기도 성남시 분당구 판교동 3-15-15

(주)단정바이오
경기도 성남시 태장2동 1720-39
MADE IN KOREA / 100% 순환
pp
합성

- 루미 에센스



④ 화장품 시제품 사진



3. 3차년도 연구수행 결과

- 엘레지, 히어리, 함초, 갈근추출물의 지표성분 확립 및 성분 분석, 최적화 공정, 효능 평가, 시제품 개발 등의 연구개발목표는 1, 2차년도 과제 진행 수행업무에 따라 결과를 확인함.
- 특히, 제 1협동기관인 (주)단정바이오에서는 '순천지역의 자생 자원인 히어리, 엘레지, 함초, 갈대를 이용한 천연 아토피 피부 개선용 화장품 개발'이라는 목표에 맞춰 2차년도 과제에서 아토피 개선 효과 및 효능 효과를 확인하였으며 시제품 제작을 통하여 간이 임상결과까지 확보함.
- 이번 3차년도 과제의 연구 수행 목표는 엘레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 안정적인 소재로 capsulation 가공하여 화장품 제형 소재로 개발 및 최적화된 화장품 처방 공정을 개발하여 유화 타입(크림 및 로션)과 가용화 타입(에센스 및 스킨)에 대한 임상 평가를 수행과 동시에 추가연구를 진행하여 엘레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 효능을 규명하는 실험을 수행함.

가. 적용 소재별 효능평가

(1) 엘레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물 소재의 유효성 평가

(가) 엘레지 및 히어리 혼합 추출물의 자유라디칼소거 효과

- ① 세포증식 실험을 통하여 엘레지 및 히어리 혼합추출물 효능을 확인하여 이를 바탕으로 자유라디칼소거를 통하여 항산화 효과를 확인함.
- ② 실험방법
 - ㉠ DPPH(1, 1-디페닐-2-피크릴-히드라질)법을 사용하여 실험을 수행하였으며, 대조군으로는 퀘르세틴(Quercetin)을 사용함.
 - ㉡ 0.2 mM DPPH 메탄올 용액 1 ml에 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm의 엘레지 및 히어리 혼합 추출물을 2 ml 첨가하였고 대조군으로는 퀘르세틴의 메탄올 용액을 첨가함.
 - ㉢ 잘 교반한 후 실온에서 10분간 반응 시켜 517 nm에서 흡광도를 측정함.
 - ㉣ 자유라디칼소거 효과율은 아래의 표 21과 같이 계산하여 산출함.

표 21. 자유라디칼소거효과율 산출식

$$\text{자유라디칼소거효과(}\%) = \frac{10}{0} - \left(\frac{\text{각시료의 반응 흡광도}}{\text{대조군의 반응 흡광도}} \times 100 \right)$$

- ③ 실험 결과 아래의 표 22에 나타난 바와 같이 히어리 및 엘레지의 혼합 추출물의 자유라디칼 50% 소거 농도(SC₅₀)는 13.53 ppm으로 대표적 항산화제인 퀘르세틴과 비슷한 수준의 소거 효과를 나타냄.

표 22. 알레지 및 히어리 혼합추출물의 자유라디칼소거 결과

농도(ppm)	자유라디칼 소거 효과(%)	
	알레지 및 히어리 혼합추출물	퀘르세틴
0	0	0
5	19.5	27.3
10	40.8	53.1
20	85.8	97.6
30	95.1	
SC ₅₀	13.53	9.88

(나) 알레지 및 히어리 혼합 추출물의 리폭시게나아제 활성 억제 효과

① 알레지 및 히어리 혼합 추출물에 대하여 리폭시게나아제 (Lipoxygenase) 활성 억제 효과를 측정함.

② 실험방법

- ㉠ 1 mM의 리놀산 1 ml에 알레지 및 히어리 혼합추출물을 여러 농도(1, 5, 10, 20, 30, 50 ppm)로 첨가하고, 대조군인 퀘르세틴을 0.05 ml를 첨가하면 후 리폭시게나아제 0.95 ml를 부여함.
- ㉡ 부여 후 교반하여 25℃에서 10분간 반응함.
- ㉢ 트리클로로아세트산(Trichloroacetic acid)을 0.5 ml 부여하고 티오바르부릴산(Thio barbiturlic acid)을 1 ml첨가하여 10분간 가열시킴.
- ㉣ 가열 후 얼음물에서 2~3분간 냉각시켜 반응을 종결시킴.
- ㉤ 종결된 반응액에 부탄올 2 ml를 넣고 4000 g로 5분간 원심분리한 후 535 nm에서 흡광도를 측정함.
- ㉥ 리폭시게나아제 활성 억제 효과율은 아래의 표 23과 같이 계산하여 산출함.

표 23. 리폭시게나아제활성억제효과 산출식

$$\text{리폭시게나아제활성억제효과(}\%) = \frac{10}{0} - \left(\frac{\text{각시료의 반응 흡광도}}{\text{대조군의 반응 흡광도}} \times 100 \right)$$

③ 실험 결과 아래의 표 24에 나타낸 바와 같이 히어리 및 알레지의 혼합 추출물의 리폭시게나아제 50% 활성억제 농도(IC₅₀)는 15.55 ppm으로 퀘르세틴의 16.46 ppm보다 우수한 것으로 확인됨.

표 24. 알레지 및 히어리 혼합추출물의 리폭시게나아제 활성억제 결과

농도(ppm)	리폭시게나아제 활성억제 효과(%)	
	알레지 및 히어리 혼합추출물	퀘르세틴
0	0	0
5	10.3	9.21
10	33.1	28.64
20	70.3	61.49
30	94.3	94.64
50	-	-
SC ₅₀	15.55	16.46

(다) 히아루로니다아제 활성 억제 효과

① 알레지 및 히어리 혼합 추출물에 대하여 히아루로니다아제 (Hyaluronidase) 활성 억제 효과를 측정함.

② 실험방법

㉞ Morgan-Elson 법을 응용하여 히아루로니다아제의 최종 효소 활성을 400 NF unit/ml, 히알루론산(Hyaluronic acid)의 최종농도를 0.4 mg/ml로 하고, 활성제인 화합물 compound 48/80 완충용액(buffer solution)(0.1 mg/ml)을 사용하여 히아루로니다아제 활성을 측정함.

㉟ 시료를 완충액에 용해하여 시료 용액으로 하고 대조군으로 히아루로니다아제 저해 활성을 지닌 녹차추출물(Green tea extract)를 사용함.

㊱ 히아루로니다아제 활성 억제 효과는 아래의 표 25의 식을 적용하여 결과를 산출함.

표 25. 히아루로니다아제 활성억제 산출식

$$\text{히아루로니다아제 활성억제 효과(\%)} = \frac{10}{0} - \left(\frac{\text{각시료의 반응 흡광도}}{\text{대조군의 반응 흡광도}} \times 100 \right)$$

③ 실험 결과 아래의 표 26에 나타난 바와 같이 알레지 및 히어리의 혼합 추출물의 히아루로니다아제 50% 활성억제 농도(IC₅₀)는 1.06%로 녹차추출물의 2.47%보다 낮은 농도이므로 활성 억제 효과가 우수한 것을 확인함.

표 26. 알레지 및 히어리 혼합추출물의 히아루로니다아제 활성억제 결과

농도(ppm)	히아루로니다아제 활성억제 효과(%)	
	알레지 및 히어리 혼합추출물	녹차추출물
0	0	0
0.5	33.6	3.5
1	70.3	23.2
3	97.6	65.3
5	-	97.1
IC ₅₀	1.06	2.47

(라) 알레지 및 히어리 혼합 추출물의 면역세포의 탈과립화 억제 효과

① 알레지 및 히어리 혼합 추출물을 RBL-2H3 세포주(Rat mast cell line)에 처리하여 안티젠에 의한 탈과립화를 억제하는 효과를 확인함.

② 실험방법

㉠ RBL-2H3 세포주를 1% 어린 소 혈청(Fetal bovine serum)과 L-글루타민(Glutamine)을 포함하는 돌베코(Dulbeccos)에 의해 수정된 이글(Eagle)의 배지(Dulbeccos' modified Eagle's medium, 이하 DMM)를 사용하여 37℃, 5% CO₂ incubator에서 배양함.

㉡ 고착성을 갖는 세포를 트립신(Trypsin)-EDTA용액을 사용하여 부유시키고, 이를 분리 및 회수하여 실험에 사용함.

㉢ RBL-2H3 세포주를 활성 인자(Dinitrophenol-conjugated human serum albumin, (DNP-HSA)-specific IgE)로 활성화 시킨 후, 활성화된 세포에 안티젠(DNP-HSA) 50 ng/ml을 처리함.

㉣ 알레지 및 히어리 혼합 추출액을 0, 5, 25, 125 μ l/ml로 처리하여 60분 동안 배양함.

㉤ 배양 후 micro plate reader 관측기를 이용하여 배지 내로 분비된 β -헥소사미니다제(Hexosaminidase) 양을 측정함.

③ 실험 결과 아래의 표 27에 나타낸 바와 같이 히어리 및 알레지의 혼합 추출물의 면역세포의 탈과립화 50% 활성억제 농도(IC₅₀)는 22.49 μ g/ml로 면역세포의 탈과립화에 매우 효과적임을 확인함.

표 27. 알레지 및 히어리 혼합추출물의 면역세포 탈과립화 억제 결과

농도(ug/ml)	면역세포 탈과립화 억제(%)
	알레지 및 히어리 혼합 추출물
0	0
5	40.1
25	78.2
75	98.1
125	-
IC ₅₀	22.49

(마) 함초 및 갈대 혼합 추출물의 콜라게나아제 활성억제 효과

①세포증식 실험을 통하여 확인된 함초 및 갈대 혼합추출물의 효능을 바탕으로 콜라게나아제 활성 억제 효과를 확인하는 실험을 수행함.

②실험방법

- ㉠ 콜라게나아제 0.1 mg을 0.1 M 트리스 완충액(Tris Buffer, pH 7.1) 1 ml에 용해시키고, 콜라겐 0.5 mg을 0.1 M 트리스 완충액 1 ml에 용해시킴.
- ㉡ 함초 및 갈대 혼합추출물을 100 ml 용량 플라스크에 각각 500 µg, 1500 µg, 2000 µg이 되게 계량하여 주입한 후 최종 부피가 100 ml이 되도록 증류수를 주입하여 최종 농도가 5, 15, 20 µg/ml이 되도록 함.
- ㉢ 혼합 추출물을 0.05 ml, 콜라게나아제 0.05 ml 및 콜라겐 0.4 ml을 시험관에 부여하고 37℃ 수욕에서 30분간 반응시킨 후, 25 mM 시트르산(Citric acid)용액을 1 ml 가하여 반응을 종료함.
- ㉣ 반응이 종료된 시험관에 에틸아세테이트 5 ml을 주입하여 진탕하고, 3000 rpm으로 5분간 원심분리 한 후 320 nm에서 에틸아세테이트 층의 흡광도를 측정함.
- ㉤ 콜라겐나아제 활성억제 효과는 아래의 표 28의 식에 의해 산출함.

표 28. 콜라게나아제 활성억제 산출식

$$\text{억제율(\%)} = [1 - (\text{시료흡광도} - \text{시료공시험}) \div (\text{대조군흡광도} - \text{대조군공시험})] \times 100$$

③실험 결과 아래의 표 29에 나타낸 바와 같이 단일추출물보다 함초 및 갈대의 혼합 추출물의 콜라게나아제 활성 억제 효과가 우수한 것으로 확인됨.

표 29. 함초 및 갈대 추출물의 콜라게나아제 활성억제 결과

농도($\mu\text{g/ml}$)	콜라게나아제 활성억제(%)		
	함초추출물	갈대추출물	함초 및 갈대 혼합추출물
0	0	0	0
5	2.3	5.5	9.8
15	15.6	12.1	23.6
20	31.2	43.6	61.2
SC ₅₀	31.1	24.8	17.0

(바) 함초 및 갈대 혼합 추출물의 콜라겐 생성 촉진 효과

① 함초 및 갈대의 단일 추출, 혼합추출물에서의 콜라겐 생성 촉진 효과를 확인하기 위하여 크리스탈 바이올렛 어세이(Crystal Violet assay)의 방법을 이용하여 실험을 수행함.

② 실험방법]

- ㉠ 단일 및 혼합 추출물의 시료 농도를 각각 0.5, 5, 200, 400 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도로 제조함.
- ㉡ 5000 /well의 마우스 세포(3T6 Fibroblast)를 분주한 96 well micro-plate에 24시간 후 추출물 시료를 부여 72시간 동안 5% CO₂ incubator에서 배양함.
- ㉢ 이 후 배양액을 조심스럽게 제거하고 살린-포스페이트 완충용액(PBS buffer)으로 96 well micro-plate를 세척하여 37℃에서 30분간 건조함.
- ㉣ 크리스탈 바이올렛 시약을 가하여 실온에서 5분간 염색을 하고 염색약을 증류수로 잘 세척한 후 결합된 염색약을 0.2 M 인산(Phosphoric acid)과 에탄올을 가하여 녹임.
- ㉤ 5분간 방치한 후 590 nm에서 흡광도를 측정함.
- ㉥ 콜라겐 생성 촉진 효과는 표 30의 식을 적용하여 결과를 산출함.

표 30. 콜라겐생성촉진 산출식

$$\text{콜라겐생성촉진효과(}\%) = \frac{\text{추출물처리시의 흡광도} - \text{대조군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}} \times 100$$

③ 실험 결과 아래의 표 31에 나타난 바와 같이 단일추출물보다 함초 및 갈대의 혼합 추출물의 콜라겐 생성 효과가 우수한 것으로 확인됨.

표 31. 함초 및 갈대 추출물의 콜라겐 생성 결과

농도 ($\mu\text{g/ml}$)	콜라겐 생성 촉진 효과(%)		
	함초추출물	갈대추출물	함초 및 갈대 혼합추출물
0.5	102.1	103.3	106.1
5	106.7	106.9	109.6
200	135.2	140.6	158.5
400	139.4	147.2	170.9

(사) 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 비만세포 탈과립화 억제 평가

① 실험방법

- ㉞ 24well plate 한칸씩 cell을 500 μl 씩 seeding 함.
- ㉟ 24시간 후 phenol red 無첨가 배지로 배지를 교환함.
- ㊱ 배지교환 10분 후 Rat ant-DNP BSA를 3~4시간 처리함.
- ㊲ Tyrode B 500 μl washing 3회, Tyrode B 160 μl 처리 후 10분 pre-incubation
- ㊳ Sample을 농도별로 20 μl 처리 후 20분 pre-incubation
- ㊴ DNP-BSA 처리 후 30분 incubation, ice에 10분간 incubation
- ㊵ 4 $^{\circ}\text{C}$, 2000 rpm에서 10분 원심분리함.
- ㊶ 상층액을 25 μl 씩 따서 96well plate에 분주.
- ㊷ 즉시 pNAG 25 μl 씩 첨가함(37 $^{\circ}\text{C}$ incubation, 1시간).
- ㊸ Stop sol. 200 μl - 405nm 측정함.

② 실험결과

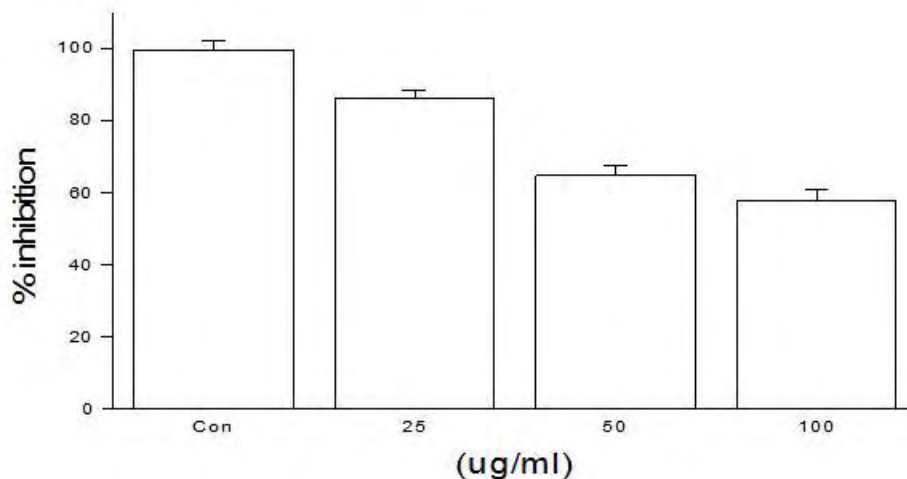


그림 42. 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 비만세포 탈과립화 억제 결과

(아) 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 Antigen, allergen induced model에 대한 유효성분의 억제 기전 평가

① Mouse model에서 anaphylaxis를 유발한 쥐에 알레지, 히어리, 함초, 노근 혼합 추출물 성분을 복강 주사하였을 때 anaphylaxis 억제율을 실험하여 항알러지 효과에 대한 동물시험 효능을 평가하였으며. 상기의 혈청에서 histamine 분비 억제를 평가함.

② Systemic anaphylaxis

㉠ Test 시료를 농도별 (25, 50, 100 mg/kg) 복강 투여한다.

㉡ 시료처리 1시간 후, compound 48/80을 8 mg/kg로 복강 투여한다.

㉢ 1시간 동안 관찰하여 사망하는 mouse수를 기록하고 혈액을 취하여 혈청분리

㉣ 분리된 혈청으로 히스타민에 대한 ELISA assay 실시

③ Anaphylaxis 시험에서 얻어진 혈청으로부터 histamine에 대한 분석

㉠ Systemic anaphylaxis에서 얻은 혈청을 ice에 둔다.

㉡ histamine ELISA kit을 이용하여 sample을 acetylation 시킨다.

㉢ Sample 50 ul을 96 well assay plate에 각각 분주한다. 1hr R.T

㉣ 3회 wash 한다.

㉤ histamine 항체를 처리한다. 3hr R.T

㉥ 3회 wash 한다.

㉦ TMB substrate solution을 처리한다. 40 min R.T 200 rpm

㉧ 100 ul의 stop solution 처리 450 nm에서 흡광도 측정

④ Passive cutaneous anaphylaxis (PCA)

㉠ 실험하기 전 48시간 전에 rat의 털을 clipper로 제거

㉡ 유성펜을 이용하여 등 부위에 주사할 부분을 표시함

㉢ Anti-DNP IgE 100 μ g/50 μ l 농도로 피하에 주사함

㉣ 48시간 후 sample을 실험하기 1시간 전에 복강투여함

㉤ 1시간 후 1mg DNP-BSA와 4% Evans blue를 1:1 비율로 섞은 후 200 μ l를 꼬리 정맥을 통하여 주사함

㉥ 30분 후 피부를 벗겨내어 Evans blue가 산출된 부분만 가위로 오려냄

㉦ 1N KOH 1ml에 넣고 37 $^{\circ}$ C over night incubation

㉧ Acetone: phosphoric acid= 5:13 ratio로 섞은 용액을 9 ml 첨가

㉨ 3000rpm에서 20분간 centrifuge

㉩ 상층액을 취하여 spectrophotometer 620nm에서 흡광도 측정

㉪ Evans blue standard curve (0, 6.25, 12.5, 25, 50, 100ug/ml)로 염색양을 계산

⑤ 실험 결과

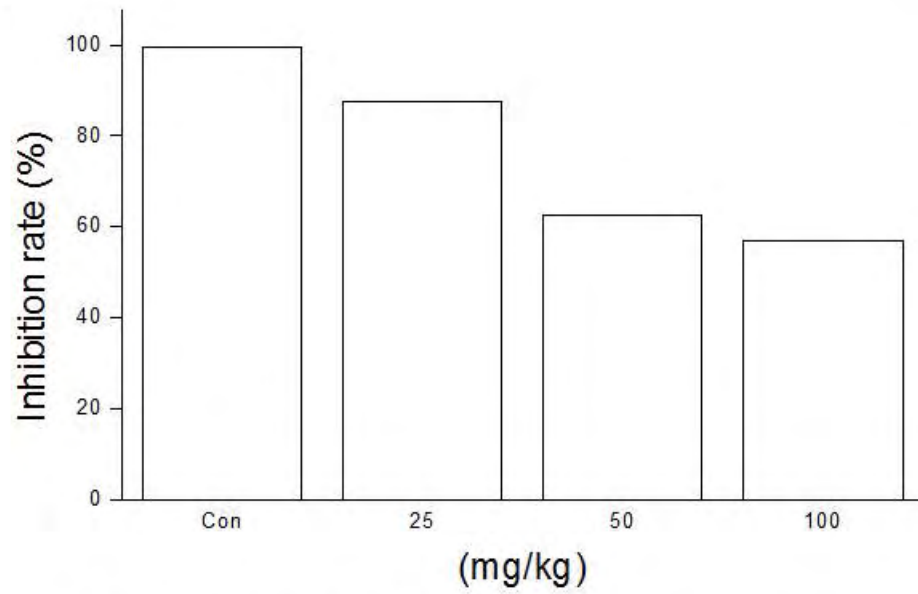


그림 43. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 anaphylaxis 억제 결과

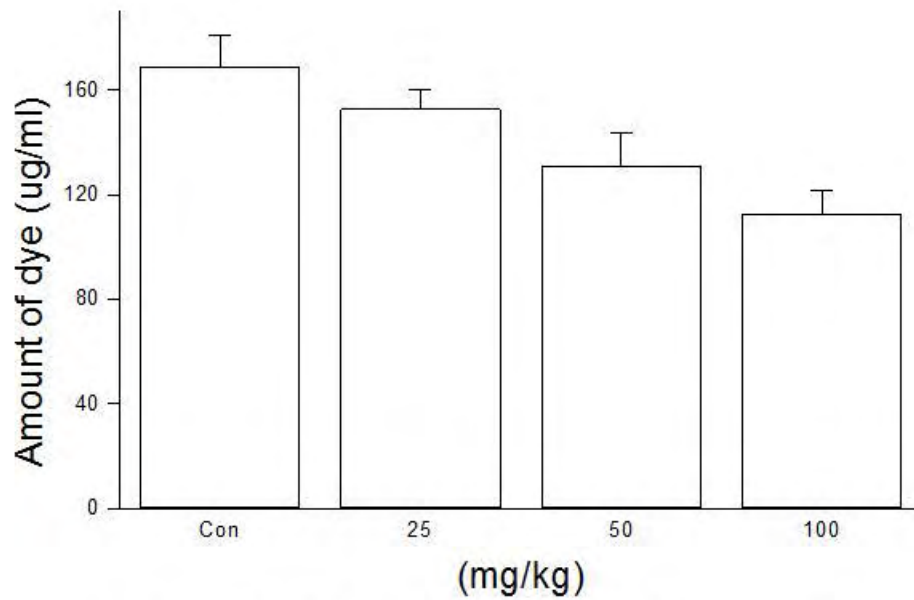


그림 44. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 histamine 분비

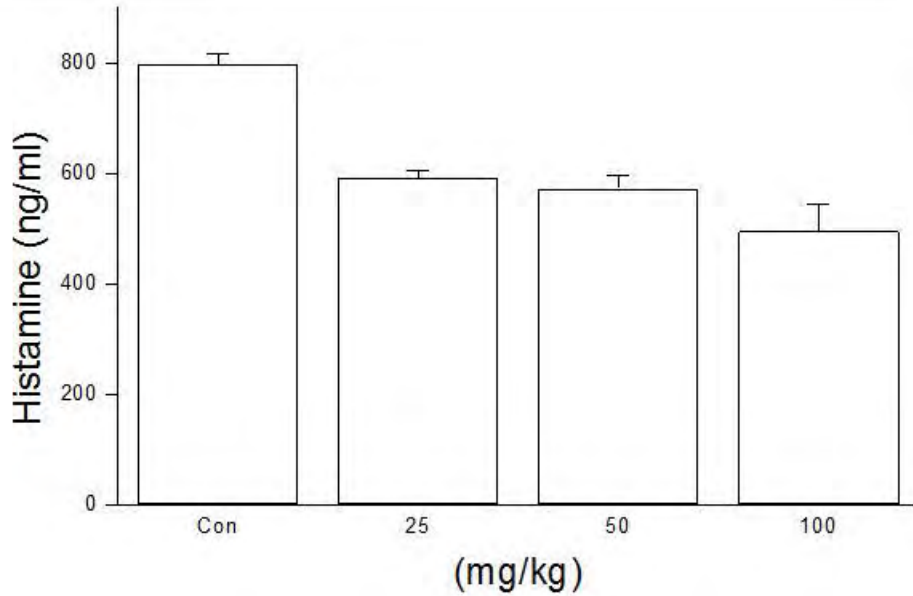


그림 45. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 anaphylaxis (PCA) 억제 결과

(2) 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물 소재의 안전성 평가

(가) 알레지 및 히어리 혼합 추출물의 세포 독성 및 증식효과

① 알레지 및 히어리 혼합 추출물의 세포 독성을 확인하기 위하여 혼합 추출물 건조 분말의 세포 증식 효과를 측정함.

② 실험 방법

- ㉠ 세포(Fibroblast, 3T3)를 96 well micro-plate에 5,000 cell/well로 분주하여 30분간 항온조에서 배양하고, 시료를 각각 0.01, 0.1, 1.0(% w/v)로 부여하여 72시간 동안 배양함.
- ㉡ 배양 후 티아졸린 블루(Thiazoline blue)를 부여하고 4시간 동안 추가 배양한 다음 배양한 배지를 버리고 micro-plate의 각 well에 반응 정지액(acidic isopropanol)을 가함
- ㉢ 5분간 교반 후 570 nm에서 흡광도를 측정
- ㉣ 시료 주입량만큼 10% 우태아혈청(Fetal Bovine Serum, FBS) 배지를 부여하여 세포 성장의 최적 조건으로 동시 배양한 것을 대조군으로 설정함.
- ㉤ 대조군의 세포증식을 100%로 하고 시료 투입 실험군의 세포 증식률을 계산하였으면 계산식은 아래의 표 32와 같이 계산하여 산출함.

표 32. 세포증식률 산출식

$$\text{세포증식률(\%)} = \frac{\text{추출물처리시의 흡광도} - \text{대조군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}} \times 100$$

③실험 결과 아래의 표 33에 나타낸 바와 같이 세포 성장 최적 조건에서의 세포 증식을 100%로 하였을 때, 얼레지 및 히어리 혼합 추출물의 농도별 실험 모두 높은 세포 증식률을 보여 세포 독성이 없이 우수한 세포증식 효과를 지니고 있음을 확인함.

표 33. 얼레지 및 히어리 혼합추출물의 세포 증식률

추출물농도(ppm)	세포증식률(%)
대조군	100
10	109.6
100	129.1
1000	135.3

(나) 함초 및 갈대 혼합 추출물의 세포 독성 및 증식효과

①함초 및 갈대 혼합 추출물의 세포 독성을 확인하기 위하여 혼합 추출물 건조 분말의 세포 증식 효과를 측정함.

②실험 방법은 얼레지 및 히어리 혼합 추출물의 세포 증식 효과와 동일한 방법으로 실험을 수행하였으며 계산식은 아래의 표 34와 같이 계산하여 산출함.

표 34. 세포증식률 산출식

$$\text{세포증식률(\%)} = \frac{\text{추출물처리시의 흡광도} - \text{대조군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}} \times 100$$

③실험 결과 아래의 표 35에 나타낸 바와 같이 세포 성장 최적 조건에서의 세포 증식을 100%로 하였을 때, 함초 및 갈대 혼합 추출물의 농도별 실험 모두 높은 세포 증식률을 보여 세포 독성이 없이 우수한 세포증식 효과를 지니고 있음을 확인함.

표 35. 함초 및 갈대 혼합추출물의 세포 증식률

추출물농도(ppm)	세포증식률(%)
대조군	100
10	108.2
100	117.5
1000	121.5

(다) 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 독성평가

- ① 실험물질은 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 원료로 하여 실험을 진행함.
- ② 실험동물은 SPF(특정병원체 부재) ICR계 마우스를 중앙실험동물(주)로부터 분양하여 약 1주일간 본 사육장의 조건에 순화 적응시킨 후 건강한 동물을 선택하여 온도 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$, 상대습도 $50\pm 10\%$, 배기 10-12회, 형광등 명암 12hr cycle, 조도 150-160 Lux로 전 시험기간동안 폴리카보네이트 사육상자(260W×420L×180H, mm)에 5마리씩 넣어 시험함.
- ③ 시험기간 동안 사용한 깔짚은 고압증기 멸균기로 121°C 에서 15분간 멸균하여 사용하였고, 멸균된 물과 사료는 자유로이 공급함.
- ④ 순화기간 중 건강하다고 판정된 동물에 대하여 체중을 측정하고, 평균체중에 가까운 개체를 선택하여 무작위법을 이용, 군분리를 실시하였으며 각 군의 평균체중에 대한 군간 차이는 ANOVA 검정으로 통계학적 검증을 실시하여 확인함.
- ⑤ 동물의 개체식별은 피모색소표시법 및 사육상자별 tag 표시법을 이용하였으며 단회부여시험에서 각 군은 암수 각 5마리씩 10마리로 구성하고, 부여용량의 설정은 예비시험결과 및 시험물질의 용해도 등을 고려하여 3단계의 등비용량(공비 2)으로 고용량군(2000 mg/kg), 중용량군(1000 mg/kg) 및 저용량군(500 mg/kg)으로 설정하였으며, 대조군은 용매처치군으로 하여 1회 경구부여하였고, 2주간 관찰함.
- ⑥ 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물을 부여용량별로 부여직전 제조하여 사용하였으며, 부여직전에 측정한 체중에 따라 시험물질의 부여량을 산출하여 마우스에 경구부여함.
- ⑦ 관찰 및 검사항목
 - ㉠ 일반증상관찰
 - 모든 실험동물에 대한 임상증상은 부여당일에는 부여 후 1시간에서 6시간까지는 매시간, 부여 1일부터 7일까지는 1일 1회 이상씩 일정시간에 관찰하여 14일 동안 일반상태의 변화, 중독 증상 발현, 사망동물의 유무 및 시험물질 부여 후 시험물질에 의해 나타날 가능성이 있는 증상에 대해 주의하여 관찰함.
 - ㉡ 체중측정
 - 시험에 사용된 모든 실험동물에 대하여 시험물질 부여당일(0일), 7일, 부검시에 측정하여 기록함.

㉔ 부검

- 시험종료 후 생존체는 부검전에 체중을 측정하고 ether 마취하에 방혈치사시킨 다음 외관 및 내부장기 이상유무를 육안적으로 상세히 관찰함.

㉕ 통계학적 분석

- 시험물질에 대한 LD₅₀는 Litchfield & Wilcoxon법으로 산출하며, 그 외 본 실험에서 얻어진 체중 등의 자료에 대한 통계학적 분석은 Student's t-test를 이용하여 대조군과의 구간 유의성을 검정함.

⑧본 실험은 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 독성 유무를 규명하기 위하여 식품의약품 안전청 고시(2005. 10. 21)의 의약품 등의 독성시험기준 제 2005-60호에 준하여 마우스에 경구로 단회 투여 독성을 관찰함.

⑨그 결과 전 투여군에서 사망 개체가 관찰되지 않았으며(표 36), 특이할 만한 임상증상도 관찰되지 않음(표 37).

⑩모든 생존개체 투여 용량군에서 유의성 있는 체중 증감은 관찰되지 않았으며(표 38), 전 투여군 모두에서 특이할 만한 부검소견이 관찰되지 않음(표 39).

표 36. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 마우스 경구 투여시 사망개체

Sex	Dose (mg/kg)	No. of mice	Hours after administration						Days after administration						Final mortality		
			1	2	3	4	5	6	3	6	10	11	12	13		14	
Male	Control	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
	500	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
	1000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
	2000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
Female	Control	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
	500	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
	1000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
	2000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5

표 37. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 마우스 경구 투여 임상평가

Sex	Dose (mg/kg)	Clinical signs	Days after administration							
			0	1	2	3	4	5	6	7
Male	Control	NAD	5	5	5	5	5	5	5	5
	500	NAD	5	5	5	5	5	5	5	5
	1000	NAD	5	5	5	5	5	5	5	5
	2000	NAD	5	5	5	5	5	5	5	5
Female	Control	NAD	5	5	5	5	5	5	5	5
	500	NAD	5	5	5	5	5	5	5	5
	1000	NAD	5	5	5	5	5	5	5	5
	2000	NAD	5	5	5	5	5	5	5	5

NAD : Not abnormalities detected

표 38. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 경구투여 시 생존개체 마우스의 체중변화 증감

Sex	Dose (mg/kg)	Number of mice	Days after administration				
				0	7	14	
Male	Control	5	Mean	21.9	24.0	27.5	
			S.D.	1.22	1.30	2.10	
	500	5	Mean	22.8	25.2	28.5	
			S.D.	1.53	1.77	1.26	
	1000	5	Mean	21.9	24.3	27.2	
			S.D.	1.24	0.57	1.13	
	2000	5	Mean	21.7	24.7	27.7	
			S.D.	0.79	0.92	1.81	
	Female	Control	5	Mean	20.7	22.2	25.2
				S.D.	0.38	0.86	0.93
500		5	Mean	20.8	22.8	26.4	
			S.D.	0.75	0.93	0.86	
1000		5	Mean	20.7	22.9	25.3	
			S.D.	1.74	1.18	1.16	
2000		5	Mean	20.7	22.6	25.1	
			S.D.	0.97	0.78	1.20	

S. D. : Standard deviation

표 39. 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 경구투여 마우스의 부검소견 발생률

Incidence of gross findings								
Dose(mg/kg)	Male				Female			
	Control	500	1000	2000	Control	500	1000	2000
No. of mice	5	5	5	5	5	5	5	5
Items								
Adrenal gland								
NGF	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)
Brain								
NGF	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)
Heart								
NGF	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)
Liver								
NGF	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)
Kidney								
NGF	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)
Spleen								
NGF	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)
Testis								
NGF	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)				
Ovary								
NGF					5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)
Thymus								
NGF	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)	5(100%)

NGF : No gross finding, () : Percent of no gross finding

① 실험결과 단회투여 독성시험에서 최고용량군(2000 mg/kg), 중간농도군(1000 mg/kg), 저농도군(500 mg/kg) 및 용매처치 대조군을 두어 14일간 관찰한 결과, 시험물질 투여후 전 농도군에서 대조군에 비해 유의성 있는 변화나 폐사가 관찰되지 않음.

② 이상의 결과에서 마우스에 있어서 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 LD₅₀값은 2000 mg/kg 이상일 것으로 생각됨.

나. 적용소재별 화장품 제조 최적 공정 확립

(1) 알레지, 히어리, 함초, 갈대 추출물의 가공을 통한 capsulation

(가) Microemulsion 제형 공정 설정 및 안정성 평가

① 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 아토피 개선용 화장품 효능 소재로 제조시 제형상의 안정성 및 안전성을 높이기 위하여 Microemulsion 제형 기술을 접목함.

②Microemulsion은 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물 소재를 capsulation하기 위한 제형 매개체로서 열역학적으로 안정하고 투명한 상태를 유지함.

③또한, 입자가 작기 때문에 저장기간 동안 발생할 수 있는 제형상의 응결 (flocculation), 크리밍(creaming), 응집(coalescence) 및 입자가 표면 또는 제형의 하단부위에 침전되는 현상 등을 방지하는 장점을 지닌 제형 기술임.

④(주)단정바이오에서는 Microemulsion을 이용하여 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 capsulation에 앞서 Microemulsion 제형 자체의 pH 및 점도, 경시변화를 확인하기 위하여 표 40과 같이 처방하여 안정성 평가를 수행함.

표 40. Microemulsion 제형 처방

INCI명	용도	함량		비 고
		¹ NC	² AC	
Poloxamer 407	점증제	2	2	
Butylene Glycol	보습제	5	5	
Glycerin	보습제	3	3	
Phenoxyethanol	보존제	0.6	0.6	
Lecithin	유화제	4	4	
Cetyl Octanoate	오일	3	5	
PEG-8 Caprylic/Capric Glycerides	보조유화제	20	20	
Polysorbate 20	계면활성제	2	4	
colorant	착색제	-	1	
Water	용제	qs.	qs.	

¹NC(Not Colorant) : 색소 무첨가 제형

²AC(Add Colorant) : 색소 첨가 제형

⑤Microemulsion의 변화되는 정도를 육안으로도 확인 할 수 있도록 colorant(착색제)를 첨가하였으며, 색소를 첨가한 Microemulsion 제형은 AC(Add Colorant), 색소를 첨가하지 않은 Microemulsion 제형은 NC(Not Colorant)로 각각 표기함.

⑥색소 첨가에 따른 제형의 안정성 변화가 발생할 수 있음을 대비하여 위의 두가지 조건 AC와 NC에 대한 안정성을 비교하여 Microemulsion 제형 자체의 안정성을 평가함.

- ⑦단, 모든 처방 조건에 대한 안정성 평가에서 온도에 따른 경시변화시 보관 온도는 0℃, 20℃, 50℃, 60℃로, 경시변화 평가 기간은 80일로 기준시하여 실험을 수행함.
- ⑧Microemulsion 제조는 유화제, 오일, 보존제, 착색제를 유상 용해부에서 80~85℃로 가열 용해하여 첨가볼과 용제를 80~85℃로 가열 용해되어진 제조부에 투입함.
- ⑨투입 후 Homo Mixer를 이용하여 유화 과정을 거친 후 40℃까지 냉각시켜 첨가제를 넣고 혼합 및 교반, 냉각 과정을 거쳐 최종으로 Microemulsion AC와 NC를 제조함.
- ⑩제형 제조 후 3일 간의 숙성기간 동안 AC와 NC의 pH 및 점도의 변화를 측정하였으며, 숙성기간으로부터 80일 동안의 제형상의 경시 변화를 측정하여 안정성을 확인하였으며 그 결과는 아래의 표 41과 같이 확인함.

표 41. AC 및 NC 제형의 안정성 평가 결과

구 분	제조시		숙성시		안정도 관찰 결과 (80일 경과)	비 고 (원심분리)
	pH	점도(cps)	pH	점도(cps)		
AC	4.4	400	4.6	410	0℃, 20℃, 50℃, 60℃ 경시변화 이상 없음	이상무
NC	4.2	280	4.4	300	0℃, 20℃, 50℃, 60℃ 경시변화 이상 없음	이상무

- ⑪AC와 NC의 제형의 안정성을 확인한 결과 두 제형 조건 모두 제조과정을 거쳐 숙성기간까지의 pH 및 점도의 변화가 거의 없었음을 확인함.
- ⑫숙성과정 후 보관온도에 따라 각각 제형의 분리 및 석출, 탁해짐, 침적 등의 안정성을 확인한 결과 AC와 NC 모두 제형상에 안정성을 지니고 있음을 확인함(그림 46, 47).

AC 제형 1일



AC 제형 80일 경과 후



그림 46. AC의 경시변화

NC 제형 1일



NC 제형 80일 경과 후



그림 47. NC의 경시변화

⑬또한, 원심분리를 통하여 제형상의 분리 및 석출 등의 안정성을 확인한 결과 AC와 NC 모두 제형상의 안정성을 유지하는 것을 확인함.

⑭Microemulsion의 pH 및 점도, 경시변화를 확인한 결과 제형상의 안정성이 실험을 통하여 입증되었으며, 정확한 상의 변화를 확인하기 위하여 색소를 첨가할 경우 NC에 비하여 AC에 점도가 조금 높아지는 결과는 있었으나 제형상의 안정성에는 색소의 첨가 유부에 상관없이 안정함을 확인함.

(나) 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 capsulation 제형 조건 확립 및 제형의 안정성 평가

①상기의 실험에서 Microemulsion 제형의 안정성을 확인하였으며, 그 결과를 바탕으로 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 capsulation 처방 조건과 제형의 안정성을 확인하기 위하여 실험을 수행함.

②Microemulsion에 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 가공 공정은 아래의 그림 48과 같이 얼레지, 히어리, 함초, 갈대를 추출하고 고형분화하여 Microemulsion으로 capsulation시키는 가공단계를 통하여 Capsulation 하였음.

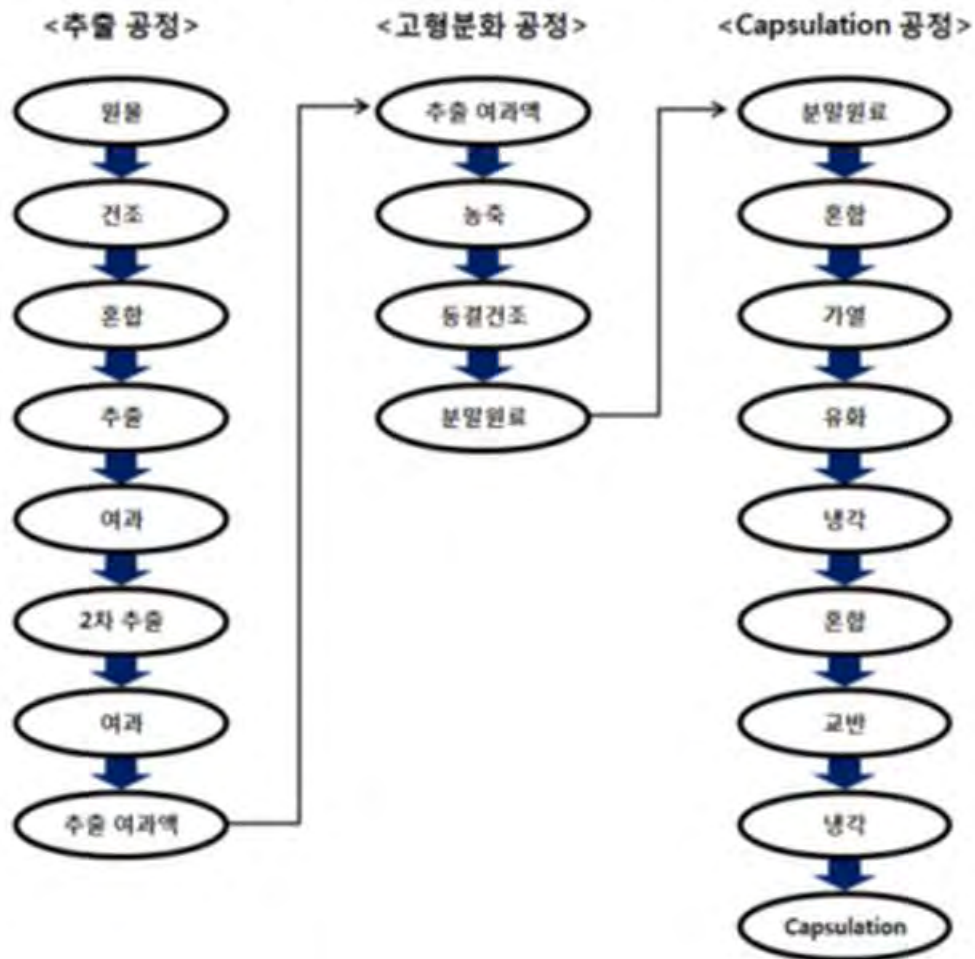


그림 48. 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합 추출물의 capsulation 공정

③얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 capsulation 처방 조건을 아래의 표 42와 같이 A, B, C로 설정하여 실험을 수행함.

④얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 효능평가에서 유효성있는 농도는 0.3%이며, 화장품 임상 평가용 제품에 사용한 혼합추출물의 Capsule을 1.0% 사용하였으므로, 이를 근거로 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 Microemulsion에 30%가 되도록 첨가하여 물성 및 제형의 안정성을 비교함.

표 42. 알레지, 히어리, 함초, 갈대혼합추출물의 제형 비율에 따른 capsulation 제조실험처방

INCI명	용도	함량			비 고
		A	B	C	
Poloxamer 407	점증제	2	2	2	
Butylene Glycol	보습제	5	5	8	
Glycerin	보습제	3	3	5	
Phenoxyethanol	보존제	0.6	0.6	0.6	
Lecithin	유화제	4.5	4.5	6	
Cetyl Octanoate	오일	5	4	4	
PEG-8 Caprylic/Capric Glycerides	보조유화제	10	10	15	
Polysorbate 80	계면활성제	2	6	4	
Colorant	착색제	1	1	1	
알레지, 히어리, 함초, 갈대 추출 혼합물		30	30	30	
Water	용제	qs.	qs.	qs.	

- ⑤ 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 Capsulation 제조 공정은 유화제, 오일, 보존제, 착색제를 유상 용해부에서 80~85℃로 가열 용해하여 첨가물과 용제를 80~85℃로 가열 용해되어진 제조부에 투입함.
- ⑥ 투입 후 Homo Mixer를 이용하여 유화 과정을 거친 후 40℃까지 냉각시켜 첨가제를 넣고 혼합 및 교반, 냉각 과정을 거쳐 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물의 소재를 Microemulsion을 이용하여 capsulation 시킴.
- ⑦ 3일간의 숙성 기간 동안 A, B, C의 pH 및 점도의 변화를 측정하였으며, 80일간 경시 변화를 통하여 capsulation 제형의 안정성을 확인함.
- ⑧ 그 결과 표 43과 같이 A, B, C의 pH 및 점도상의 변화는 제형의 처방 조건에 따라 근소한 차이는 있었지만 대체적으로 변화가 거의 없음을 확인함.

표 43. A, B, C 제형 조건별 안정성 평가 결과

구 분	제조시		숙성시		안정도 관찰 결과 (80일 경과)	비 고 (원심분리)
	pH	점도(cps)	pH	점도(cps)		
A	4.3	400	4.4	420	제형의 석출	-
B	4.3	400	4.6	430	제형의 석출	-
C	4.5	410	4.7	460	0℃, 20℃, 50℃, 60℃ 경시변화 이상 없음	이상무

⑨반면, 80일간의 경시변화는 그림 49과 같이 나타냄.

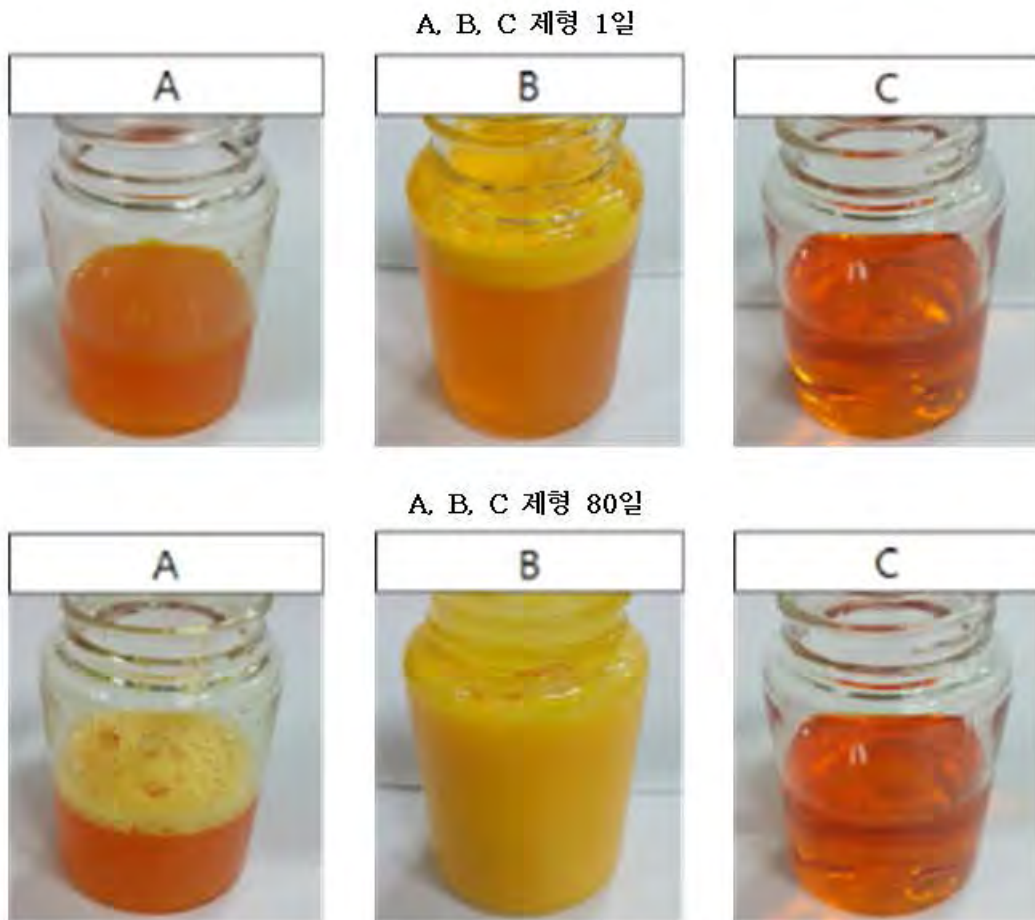


그림 49. Capsulation 가공 제형 A, B, C의 경시변화

⑩속성과정 후 80일 간 보관 온도에 따라 3가지 조건의 capsulation 가공 제형의 경시변화를 확인 한 결과 A와 B 제형의 경우 보관시 모든 온도에서 석출되는 현상이 나타남. 특히, 제조 후 속성기간에 서서히 상이 탁해지며 불안정성을 보임.

⑪반면, C의 경우는 모든 온도에서 80일간 보관 하는 동안 제형상의 석출 또는 침적의 변화가 생기지 않았으며, 원심분리를 통한 제형의 안정성을 실험한 결과 원심분리 하기 전과 동일하게 안정한 상을 유지하는 것을 확인함.

(다) 최적의 capsulation 제형 공정 확립 및 제형의 안정성 평가

①화장품 원료로 첨가될 혼합추출물 소재의 capsulation 최적 처방은 상기 실험에서 확인한 C조건의 처방을 근거로 하였으며, 또한 본 제형의 산패 안정성을 확보하기 위하여 향산화제를 추가로 첨가하여 안정성과 사용감을 확보함.

②알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물을 capsulation하여 제조한 최적의 화장품 제형 원료를 Micro Rume라 명시하여 처방 및 함량은 표 44와 같이 설정함.

표 44. Micro Rume 처방

INCI명	용도	함량	비 고
Poloxamer 407	점증제	2	
Butylene Glycol	보습제	8	
Disodium EDTA	금속이온봉쇄제	0.05	
Methylparaben	보존제	0.15	
Glycerin	보습제	5	
Phenoxyethanol	보존제	0.6	
Lecithin	유화제	6	
Cetyl Octanoate	오일	4	
PEG-8 Caprylic/Capric Glycerides	보조유화제	15	
BHT	항산화제	0.05	
Butylparaben	보존제	0.1	
Propylparaben	보존제	0.1	
Polysorbate 80	계면활성제	4	
알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물		30	
Water	용제	qs.	

③제조 후 3일 간의 숙성기간 동안 Micro Rume의 pH 및 점도의 변화를 측정하였으며, 숙성기간으로부터 80일 동안의 제형상의 경시 변화를 측정하여 안정성을 확인한 결과 표 45와 같이 확인됨.

표 45. Micro Rume의 안정성 평가 결과

구 분	제조시		숙성시		안정도 관찰 결과 (80일 경과)	비 고 (원심분리)
	pH	점도(cps)	pH	점도(cps)		
Micro Rume	4.8	420	5.1	510	0℃, 20℃, 50℃, 60℃ 경시변화 이상 없음	이상무

④Micro Rume의 안정성을 확인한 결과 제조과정을 거쳐 숙성기간까지의 pH의 변화가 거의 없었음을 확인함. 단, 숙성기간 동안 점도의 변화가 조금 있었으나 큰 변화는 없었으며 80일간의 보관기간동안 점도의 변화는 없었음.

⑤숙성과정 후 보관온도에 따라 각각 제형의 분리 및 석출, 탁해짐, 침적 등의 안정성을 확인한 결과 Micro Rume 제형에 변화가 없어 안정성을 지니고 있음을 확인함(그림 50).

Micro Rume 제형 1일



Micro Rume 제형 80일 경과 후



그림 50. Micro Rume 제형의 경시변화

⑥또한, 원심분리를 통하여 제형상의 분리 및 석출 등의 안정성을 확인한 결과 원심분리 전·후의 제형을 유지하는 것을 확인함.

⑦최적의 capsulation 처방 및 제조 공정에 대한 안정성 평가를 통하여 알려지 및 아토피 개선 화장품 제형 원료 Micro Rume를 확보함(그림 51).



그림 51. 최종 Micro Rume
제형품

⑧얼레지, 히어리, 함초, 갈대 추출물의 알러지 및 아토피 개선 효능 활성은 2차년도 과제 수행목표에 따라 그 효능을 확인 하였고, 3차년도에서는 Micro Rume의 안정성을 확인함으로써 아토피 개선 화장품 원료로서의 사용 가능성을 확인 함.

⑨이를 토대로 아토피 개선용 화장품을 4가지 타입별(크림, 로션, 에센스, 토너)로 제조하는 최적의 처방 공정을 확립하여 제형으로서의 안정성 평가를 확인함.

(2) 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 추출물 적용화장품 최적 공정 확립

(가) 알러지 및 아토피 개선용 화장품 제형의 최적 공정을 확립하기 위하여 Micro Rume를 화장품 임상 평가용 제품에 사용한 혼합추출물의 함량과 동일하게 1.0%의 함량으로 크림, 로션, 토너, 에센스 4가지 타입별로 제조하여 안정성을 확인 함.

(나) 크림 제형 처방 및 안정성 평가

①크림은 표 46의 처방을 토대로 유화제, 오일, 향산화제, 보존제를 유상 용해부에서 80~82℃로 가열 용해하여 일부 첨가물과 용제를 78~80℃로 가열하여 용해되어진 제조부에 투입한 후 Homo Mixer를 사용하여 유화시킴.

②제형들이 안정적으로 잘 섞일 수 있도록 유화시킨 후 40℃까지 냉각하여 나머지 첨가제를 넣고 혼합 교반 및 냉각과정을 통하여 제품 제형을 완성함.

③크림 제형을 제조한 후 실온에서 3일간 숙성과정을 통하여 pH 및 점도에 대한 물성의 변화를 측정한 후 80일간 제형의 보관온도에 따른 경시변화를 통한 안정성을 확인함.

④3일간의 숙성기간 동안 크림 제형의 pH 및 점도의 변화를 측정한 결과 물성의 큰 변화는 없었으며 제형에서도 유화제 성분의 분리 등의 상변화는 일어나지 않음.

표 46. 최적의 크림 제형 처방

INCI명	용도	함량	비 고
Xanthan Gum	점증제	0.15	
Butylene Glycol	보습제	2	
Glycerin	보습제	2	
Disodium EDTA	금속이온봉쇄제	0.05	
Methylparaben	보존제	0.15	
Phenoxyethanol	보존제	0.3	
Polyacrylate-13/Polyisobutene/Polysorbate 20	유화제	1	
Cetyl Alcohol	보조유화제	1	
Batyl alcohol/Stearic acid/ Caprylic Capric Triglyceride/Lecithin	보조유화제	1	
Cetearyl Olivatate/ Sorbitan Olivatate	오일	1	
Glyceryl Stearate / PEG-100 Stearate	유화제	1	
Ceteareth-12	유화제	0.5	
Cetyl Palmitate	유화제	1.5	
Dimethicone	첨가제	2	
Limnanthes Alba (Meadowfoam) Seed Oil	오일	2	
Hydrogenated Polydecene	오일	4	
Tocopheryl Acetate	항산화제	0.5	
Butyrospermum Parkii (Shea Butter)	피부유연제	0.5	
BHT	항산화제	0.05	
Butylparaben	보존제	0.1	
Propylparaben	보존제	0.1	
Isododecane (and) Vinyl Dimethicone/Lauryl Dimethicone Crosspolymer (and) Dimethicone (and) Lauryl Dimethicone	유화안정제	10	
Micro Rume(알레지, 히어리, 함초, 갈대 capsulation emulsion)		1.0	
Water	용제	qs.	

⑤Micro Rume 원료를 첨가한 크림제형을 80일 동안 보관온도에 따른 장기 보관 시 온도에 따른 제형상의 경시변화를 측정한 결과 아래의 표 47에서 보이는 바와 같이 상분리등의 제형상 문제가 발생하지 않음.

표 47. 크림 제형의 안정성 평가 결과

구 분	제조시		숙성시		안정도 관찰 결과 (80일 경과)	비 고 (원심분리)
	pH	점도(cps)	pH	점도(cps)		
크림	5.45	10,500	5.64	15,000	0℃, 20℃, 50℃, 60℃ 경시변화 이상 없음	이상무

⑥Micro Rume 를 첨가한 크림 제형의 안정성 평가 결과 그림 52와 같이 제품으로의 안정성을 확인 할 수 있었으며, 제조 직후와 80일 경과 후 유화 입자를 현미경으로 관찰한 결과 그림 53과 같이 제조전의 고른 유화입자가 80일이 경과하여도 고르게 분산되어 있음을 확인할 수 있음.

크림 제조 1일



크림 제조 80일 경과 후



그림 52. Micro Rume를 첨가한 크림 제형의 경시변화

크림 제조 1일



크림 제조 80일 경과 후



그림 53. Micro Rume를 첨가한 크림 제형의 유화입자

(다) 로션 제형 처방 및 안정성 평가

①로션은 표 48의 처방으로 크림과 동일한 공정으로 제조하였으며, 제조 후 실온에서 3일간 숙성과정을 통하여 pH 및 점도에 대한 물성의 변화를 측정하였으며, 보관온도별로 80일간 제형의 경시변화를 확인함.

표 48. 최적의 로션 제형 처방

INCI명	용도	함량	비 고
Carbomer	점증제	0.08	
Butylene Glycol	보습제	3	
Glycerin	보습제	2	
Methylparaben	보존제	0.15	
Phenoxyethanol	보존제	0.2	
Glycerin/Glyceryl Polyacrylate	점증제	1	
Disodium EDTA	금속이온봉쇄제	0.02	
Batyl alcohol/Stearic acid/ Caprylic-Capric Triglyceride/Lecithin	유화제	0.8	
Stearic Acid	보조유화제	0.5	
Glyceryl Stearate	보조유화제	0.5	
Polysorbate 60	유화제	0.3	
Methyl Glucose Sesquistearate	유화안정제	1.8	
Cetyl Alcohol	유화안정제	0.5	
Macadamia Ternifolia Seed Oil	오일	2	
Cetyl Octanoate	오일	5	
Butyrospermum Parkii (Shea Butter)	오일	0.5	
Tocopheryl Acetate	항산화제	0.3	
Dimethicone	탈포제	2	
Butylparaben	보존제	0.1	
Propylparaben	보존제	0.1	
Arginine	중화제	0.12	
Micro Rume(얼레지, 히어리, 함초, 갈대 capsulation emulsion)		1.0	
Water	용제	qs.	

②제형 후 3일간의 숙성기간 동안 로션 제형의 pH 및 점도의 변화를 측정한 결과 크림 제형과 마찬가지로 물성의 큰 변화는 없었으며 제형에서도 유화제 성분의 분리 등의 상변화는 일어나지 않음(표 49).

③Micro Rume 원료를 첨가한 로션제형을 80일 동안 보관온도에 따른 장기 보관 시 온도에 따른 제형상의 경시변화를 측정한 결과 아래의 표 49와 같이 상분리등의 제형상 문제가 발생하지 않음.

표 49. 로션 제형의 안정성 평가 결과

구 분	제조시		숙성시		안정도 관찰 결과 (80일 경과)	비 고 (원심분리)
	pH	점도(cps)	pH	점도(cps)		
로션	5.34	9,200	5.58	15,600	0℃, 20℃, 50℃, 60℃ 경시변화 이상 없음	이상무

④크림과 마찬가지로 로션 제형의 안정성 평가 결과 그림 54와 같이 제품으로의 안정성을 확인 할 수 있었으며, 제조 직후와 80일 경과 후 유화 입자를 현미경으로 관찰한 결과 그림 55와 같이 제조전의 고른 유화입자가 80일이 경과하여도 고르게 분산되어 있음을 확인할 수 있음.

로션 제조 1일



로션 제조 80일 경과 후



그림 54. Micro Rume를 첨가한 로션 제형의 경시변화

로션 제조 1일



로션 제조 80일 경과 후



그림 55. Micro Rume를 첨가한 로션 제형의 유화입자

(라) 토너(스킨) 제형 처방 및 안정성 평가

①토너는 표 50의 처방에 따라 제형 하였으며, Micro Rume의 함량은 위의 크림 및 로션과 동일하게 첨가함.

표 50. 최적의 토너 처방

INCI명	용도	함량	비 고
Glycerin	보습제	3	
Hydroxyethylcellulose	점층제	0.03	
Disodium EDTA	금속이온봉쇄제	0.03	
Phenoxyethanol	보존제	0.2	
Sodium Citrate	중화제	0.02	
Alcohol	용제	5	
Polysorbate 20	가용화제	0.5	
PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	가용화제	0.4	
Fragrance	향료	0.1	
Methylparaben	보존제	0.2	
Micro Rume(알레지, 히어리, 함초, 갈대 capsulation emulsion)		1.0	
Water	용제	qs.	

②토너는 가용화제를 유상 용해부에서 80~82℃로 가열 용해하여 일부 첨가분과 용제를 78~80℃로 가열 용해된 제조부에 투입하여 disper를 사용하여 가용화함.

③가용화 후 40℃까지 냉각한 다음 나머지 첨가제 및 향료를 넣고 혼합, 교반 과정을 거쳐 냉각시킨 후 3일간 숙성함.

④3일간의 숙성 과정을 통하여 pH의 변화를 측정한 후 80일 간 보관온도에 따른 경시변화를 측정하여 제형의 안정성을 평가함.

⑤토너의 안정성을 평가한 결과 3일간의 숙성기간 동안 pH 변화는 거의 없었으며 유화제 성분의 분리나 상변화, 색의 갈변화현상은 발생되지 않음(표 51).

⑥또한, 온도별로 80일간 보관시 제형의 경시변화를 측정한 결과 제형의 안정성이 유지되는 것을 확인함.

표 51. 토너의 안정성 평가 결과

구 분	제조사(pH)	숙성시(pH)	안정도 관찰 결과 (80일 경과)	비 고 (원심분리)
토너	5.42	5.62	0℃, 20℃, 50℃, 60℃ 경시변화 이상 없음	이상무

⑦토너의 안정성을 평가한 결과 제형 후 pH의 변화도 거의 없었으며 온도와 원심 분리를 통한 경시변화의 안정성 결과를 토대로 제품으로의 사업화 가능성을 확인함(그림 56).

토너 제조 1일



토너 제조 80일 경과 후



그림 56. Micro Rume를 첨가한 토너 제형의 경시변화

(마) 에센스 제형 처방 및 안정성 평가

①에센스는 표 52와 같이 처방하였으며 토너와 동일한 함량의 Micro Rume를 첨가함.

②에센스는 가용화제를 유상 용해부에서 80~82℃로 가열 용해하여 일부 첨가물과 용제를 78~80℃로 가열 용해된 제조부에 투입하여 disper를 사용하여 가용화함.

③가용화 후 40℃까지 냉각한 다음 나머지 첨가제 및 향료를 넣고 혼합, 교반 과정을 거쳐 냉각시킨 후 2일간 숙성함.

④에센스 역시 3일간의 숙성과정을 통하여 pH의 변화를 측정한 후 80일 간 보관온도에 따른 경시변화를 측정하여 제형의 안정성을 평가함.

⑤에센스의 안정성을 평가한 결과 3일간의 숙성기간 동안 pH 변화는 거의 없이 안정한 상태를 유지하였으며 제형상에서도 유화제 성분의 분리나 상변화, 색의 갈변화현상은 발생되지 않음(표 53).

⑥또한, 보관온도별로 80일간 장기보관 시 제형상의 경시변화를 측정한 결과 제형의 안정성이 유지되는 것을 확인함.

표 52. 최적의 에센스 처방

INCI명	용도	함량	비 고
Carbomer	점증제	0.1	
Butylene Glycol	보습제	5	
Polyacrylate-13/Polyisobutene/Polysorbate 20	점증제	0.65	
Glyceryl Polyacrylate / Dimethicone / Cyclomethicone	가용화제	6	
Phenoxyethanol	보존제	0.2	
Alcohol	용제	3	
PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	오일	0.8	
Phenyl Trimethicone	첨가제	1	
Methylparaben	보존제	0.15	
Propylparaben	보존제	0.05	
Fragrance	향료	0.15	
Arginine	중화제	0.15	
Micro Rume(알레지, 히어리, 함초, 갈대 capsulation emulsion)		1.0	
WATER	용제	qs.	

표 53. 에센스의 안정성 평가 결과

구 분	제조시(pH)	숙성시(pH)	안정도 관찰 결과 (80일 경과)	비 고 (원심분리)
에센스	5.42	5.62	0℃, 20℃, 50℃, 60℃ 경시변화 이상 없음	이상무

⑦에센스의 안정성을 평가한 결과 제형 후 pH의 변화도 거의 없었으며 온도 및 물리적 힘을 가하여도 제형상의 안정성이 유지되는 것을 확인하여 제품으로서 안정성을 지님을 확인함(그림 57).

에센스 제조 1일



에센스 제조 80일 경과 후



그림 57. Micro Rume를 첨가한 에센스 제형의 경시변화

다. 적용 소재별 화장품 안전성/안정성 및 관능검사

(1) 화장품에 대한 안전성 임상 평가

(가) 유화 제형에 대한 안전성 임상평가

①본 임상실험은 (주)단정바이오에서 Micro Rume 화장품 원료를 첨가하여 제조한 유화 제형(크림 및 로션)에 대하여 피부자극 안전성을 평가하고자 '한방바이오 산업의 임상지원센터'에 의뢰하여 임상결과를 확인함.

②임상평가에 사용된 시료로 Micro Rume을 첨가하여 제조한 유화제형은 Rume Test(Base), Micro Rume을 첨가하지 않은 제형은 Rume Test(Sample)로 각각 표기하여 실험을 진행함.

③피부자극 임상실험은 만 18세~30세 사이의 남성 20명을 대상으로 10일 동안 관능평가를 수행하였으며 Rume Test(Sample)과 Rume Test(Base) 두 가지 제형(그림 58)에 대하여 코 아래 부분을 제모 후 인종의 좌측과 우측에 도포하여 피부 자극의 안정성을 측정함.



그림 58. 피부자극 실험에 사용된 로션 제형

④피부자극 측정은 피험자들의 측정 조건을 동일하게 하고자 시험 부위를 깨끗하고 마른 상태로 유지하였으며 최소 30분간 항온항습(22±2℃, R. H. 40~60%)이 유지되는 곳에서 피부 안정을 취한 후 진행하였으며, 코 아래 인종을 중심으로 좌측에 Rume Test(Sample)을 우측에 Rume Test(Base)을 각각 도포하여 20분 후 자극정도에 대한 자가 설문 평가를 수행함.

⑤또한, 피험자의 피부 상태를 확인 한 후 실험을 진행하였으며, 피부 측정 단계는 도포 후에 피험자의 자가 설문으로 아래의 표 54의 기준을 바탕으로 두 제형 제품에 대한 차이를 비교하여 평가함.

표 54. 피부자극에 따른 따끔거림(prickling) 설문 평가

피험자 자가 설문 평가표				
0	1	2	3	4
자극없음	-	보통자극	-	매우자극있음

⑥피부 자극 측정 설문평가에 의한 피부자극 측정 결과 두 제형에 대한 따끔거림(prickling) 정도는 Rume Test(Sample) 평균값 0.55, Rume Test(Base) 평균값 1.20으로 각각 통계됨(표 55).

표 55. 로션 제형에 대한 피부 자극 측정 결과
(단위: score)

(단위: score)

No.	*Subject Initial	따끔거림(Prickling)	
		RumeTest(Sample)	Rume Test(Base)
1	KDG	0	2
2	KGH	2	3
3	HSC	0	4
4	HSB	1	1
5	HJW	1	2
6	RJH	0	1
7	OJJ	0	0
8	ODH	1	1
9	KDH	0	0
10	SHJ	0	0
11	LJJ	0	0
12	LSH	0	0
13	YSW	0	1
14	KH	0	0
15	KJH	2	1
16	KYG	1	1
17	JJH	0	3
18	AHG	0	2
19	HJS	2	1
20	KST	1	1
평균		0.55	1.20
표준 편차		0.76	1.15

*Subject initial 정보는 임상결과 첨부파일 참조.

⑦피부자극 결과 Rume Test (Sample)와 Rume Test (Base)의 제품 도포 후 피부자극에 대한 변화가 있음을 확인할 수 있었으며, 제품 도포 후 피험자의 자가 설문 평균 결과 결과 간에 통계적으로 유의한 수준에서 자극에 차이를 확인할 수 있었음 (그림 59).

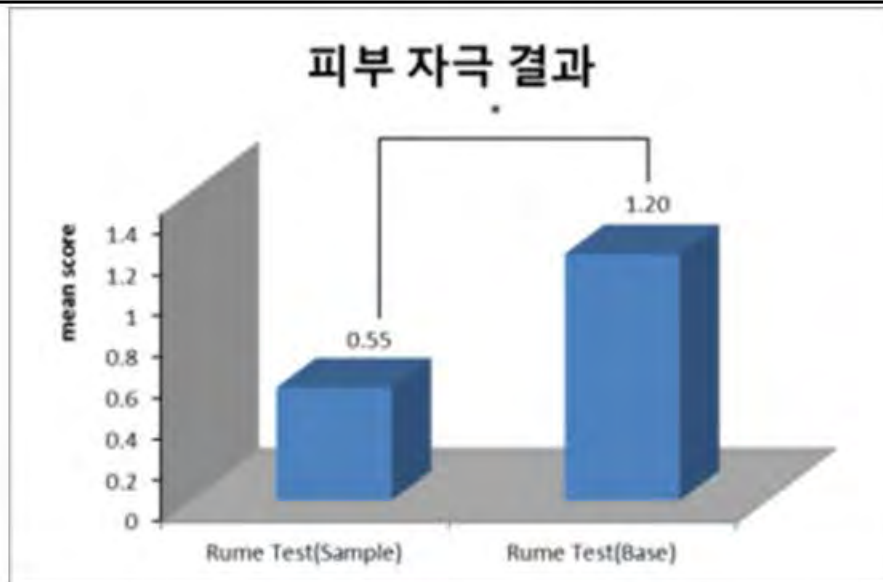


그림 59. Rume Test(Sample)와 Rume Test(Base)의 제품 도포 후 피부 자극 결과

(나) 가용화 제형에 대한 안전성 임상평가

- ① Micro Rume 화장품 원료를 첨가하여 제조한 가용화 제형(토너 및 에센스)의 피부 자극 안전성 평가 역시 '한방바이오산업의 임상지원센터'에 의뢰하여 임상결과를 확인함.
- ② 임상평가에 사용된 시료로 Micro Rume를 첨가하여 제조한 유화제형은 Rume Test Base(Extract), Micro Rume를 첨가하지 않은 제형은 Rume Test Sample(Extract)로 각각 표기하여 실험을 진행함.
- ③ 피부자극 임상실험은 만 18세~30세 사이의 남성 22명을 대상으로 10일 동안 관능평가를 수행하였으며 Rume Test Sample(Extract)와 Rume Test Base(Extract) 두 가지 제형(그림 60)에 대하여 코 아래 부분을 제모 후 인종의 좌측과 우측에 도포하여 피부자극의 안정성을 측정함.



그림 60. 피부자극 실험에 사용된 로션 제형

④또한, 피험자의 피부 상태를 확인 한 후 실험을 진행하였으며, 피부 측정 단계는 도포 후에 피험자의 자가 설문으로 아래의 표 56의 기준을 바탕으로 두 제형 제품에 대한 차이를 비교하여 평가함.

표 56. 피부자극에 따른 따끔거림(prickling) 설문 평가

피험자 자가 설문 평가표				
0	1	2	3	4
자극없음	-	보통자극	-	매우자극있음

⑤피부자극 측정 결과 두 제형에 대한 따끔거림(prickling) 정도는 Rume Test Sample(Extract) 평균값 0.41, Rume Test Base(Extract) 평균값 0.86으로 각각 통계됨(표 57).

⑥피부자극 결과 Rume Test Sample(Extract)와 Rume Test Base(Extract)의 제품 도포 후 피부자극에 대한 변화는 로션 제형과 마찬가지로 확인할 수 있었으며, 제품 도포 후 피험자의 자가 설문 평균 결과 간에 통계적으로 유의한 수준에서 자극에 대한 차이를 확인할 수 있었음(그림 61).

⑦본 실험결과 유화 제형과 가용화 제형에 대한 피부 자극 반응으로부터 제품으로서의 안전성을 확인하기 위한 평가를 수행하였으며 Micro Rume가 첨가된 제형에서 약간의 자극을 나타내는 것으로 보였으나 유의한 수준의 자극 정도를 보임으로써 제품으로서의 안전함을 확인할 수 있었음.

표 57. 로션 제형에 대한 피부 자극 측정 결과
(단위: score)

(단위: score)

No.	*Subject Initial	따끔거림(Prickling)	
		RumeTest(Sample)	Rume Test(Base)
1	KTY	0	2
2	GSJ	0	0
3	JHH	0	1
4	LYH	0	1
5	BHY	1	2
6	GWS	0	2
7	LHJ	0	1
8	BSJ	0	0
9	GYC	1	2
10	JSH	1	2
11	LJY	1	0
12	KWD	0	0
13	KJS	0	1
14	CBI	1	0
15	GDY	0	0
16	GGB	0	0
17	KYS	0	0
18	HJH	1	1
19	OJS	1	1
20	HYG	0	0
21	USB	1	2
22	CWG	1	1
평균		0.55	1.20
표준 편차		0.76	1.15

*Subject initial 정보는 임상결과 첨부파일 참조.

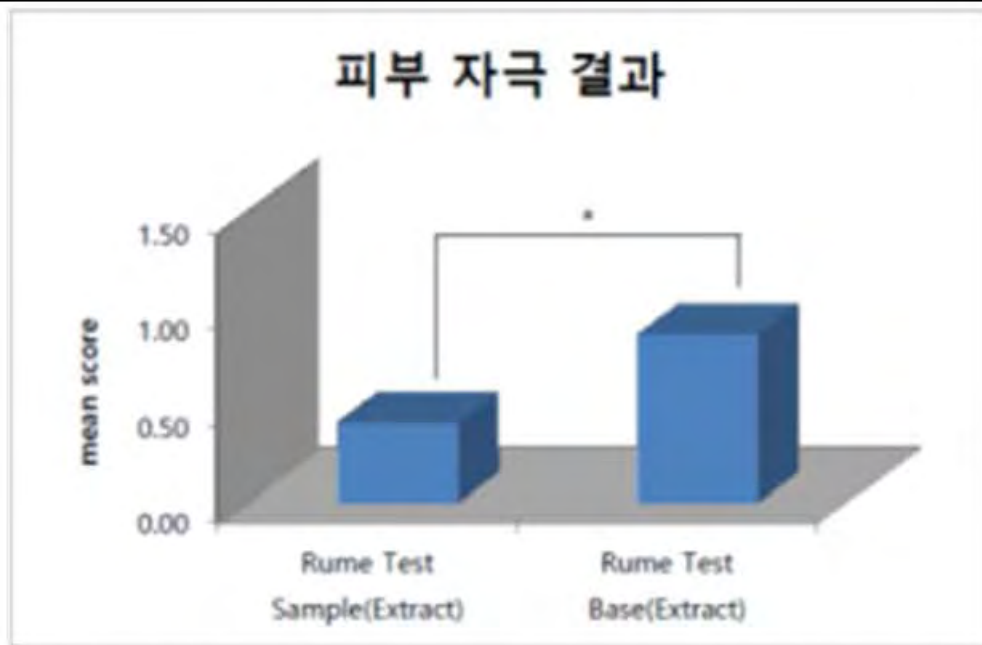


그림 61. Rume Test Sample(Extract)와 Rume Test Base(Extract)의 제품 도포 후 피부 자극 결과

제 21절. 제 4협동기관 - (주)엘파이토

1. 적용 소재의 추출용매 종류에 따른 수율 조사

동결 건조한 시료의 추출용매 종류에 따른 회수율을 조사하기 위하여 각 분말시료를 5g씩 정량하여 삼각플라스크에 넣고 50ml 증류수에 침지하여 추출하였다. 추출을 3회 반복하여 행한 다음 추출액을 여과지로 여과한 후, 감압농축기로 완전히 농축한 다음 무게를 측정하는 방법으로 각 시료의 회수율을 조사하였다. 그 결과, 대부분의 시료에서 메탄올과 에탄올 추출이 물 추출보다 다소 높은 회수율을 보였다.

Table 1. Yield of extract sample according to extract solvents

Plants	Yield (g)		
	MeOH	EtOH	Water
<i>Salicornia herbacea</i>	0.61	0.58	0.51
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	0.58	0.59	0.49
<i>Brythronium japonicum</i> (Leaf)	0.56	0.53	0.46
<i>Brythronium japonicum</i> (Root)	0.63	0.65	0.52
<i>Phragmites communis</i> (Root)	0.52	0.49	0.42

2. 선발 소재의 항산화활성 검정

가. DPPH radical 소거능

각 추출물을 Choi 등 (2003)의 방법에 의한 수소전자공여능에 의해 항산화 활성을 측정하였다. 여러 농도의 시료를 메탄올(or DMSO) 용매로 용해하여, 900 µL의 DPPH 용액(100 µM)과 각 시료 100 µL를 혼합하여 교반한다. 이 혼합 시료를 암소에서 30분간 반응시킨 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 수소전자공여능은 각 실험을 3회 반복하여 평균을 낸 다음 대조구에 대한 흡광도의 감소 정도를 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$An = (A_0 - A) / A_0 \times 100$$

An : DPPH radical 소거능에 대한 항산화 활성 (%)

A₀ : 시료가 첨가되지 않은 DPPH 용액의 흡광도

A : 반응용액중의 DPPH와 시료의 반응한 흡광도

Table 2. DPPH radical scavenging activity according to each kind of several economic resource plants

Plants	DPPH radical scavenging activity, % of control				
	Concentration (mg/L)				
	100	250	500	1000	2500
<i>Salicornia herbacea</i>	ND	1.5±0.08 ^E	5.4±0.18 ^F	13.6±0.49 ^F	27.6±0.42 ^F
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	2.5±0.10 ^C	7.3±0.24 ^D	17.9±0.17 ^C	42.7±0.07 ^B	64.4±0.66 ^D
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	6.2±0.32 ^B	14.2±0.73 ^B	21.9±1.09 ^B	36.2±0.25 ^C	76.2±0.17 ^B
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	ND	1.7±0.35 ^E	7.1±0.22 ^A	9.7±0.63 ^H	18.6±0.36 ^E
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	ND	ND	ND	2.2±0.43 ^K	9.5±0.29 ^K
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	ND	0.1±0.34 ^H	1.0±0.29 ^{GH}	4.5±0.35 ^J	17.7±0.03 ^{GH}
<i>Phragmites communis</i> (Root)	ND	ND	1.2±0.16 ^{GH}	3.6±0.65 ^{JK}	7.8±0.32 ^I
<i>Nelumbo nucifera</i> (Leaf)	1.9±0.29 ^C	5.6±0.18 ^A	10.8±0.26 ^D	15.7±0.83 ^A	46.2±0.77 ^A
<i>Salvia plebeia</i>	7.8±0.79 ^A	12.8±0.54 ^C	17.7±0.27 ^C	29.7±0.26 ^D	72.7±1.29 ^C
<i>Momordica Charantia</i>	ND	2.1±0.09 ^E	5.6±0.07 ^{EF}	12.4±0.30 ^{FG}	26.6±0.11 ^F
<i>Portulaca oleracea</i>	ND	ND	1.6±0.09 ^{GH}	5.4±0.59 ^J	12.6±0.26 ^J
<i>Ficus carica</i> (Leaf)	ND	0.4±0.08 ^H	2.4±0.21 ^E	6.3±0.44 ^I	8.6±0.57 ^{KL}
<i>Citrus junos</i> (Pericarp)	0.4±0.15 ^D	4.1±0.09 ^F	9.3±0.03 ^D	10.7±0.31 ^{GH}	16.3±0.06 ^{HI}
<i>Citrus junos</i> (Leaf)	ND	0.4±0.24 ^H	1.6±0.06 ^{GH}	5.8±1.57 ^I	15.3±0.05 ^I
<i>Cornus officinalis</i>	7.2±1.50 ^{AB}	17.3±0.83 ^A	37.6±1.75 ^A	70.7±0.95 ^A	89.9±0.52 ^A

^AData represent the mean values±SE of three independent experiments. Means with the same letter in

column are not significantly different at p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

N. D. : Not detected

나. 아질산염 소거능

시료 추출물의 아질산염 소거작용의 측정은 1mM NaNO₂ 20μl에 시료의 추출액 40μl와 0.1N HCl(pH 1.2) 또는 0.2M citrate buffer (pH 4.2, 6.0)를 140μl 사용하여 부피를 200μl로 맞추었다. 이 반응액을 37℃ 항온수조에서 1시간 반응시킨 후 2% acetic acid 1000μl, Griess 시약 (30% acetic acid로 조제한 1% sulfanilic acid와 1% naphthylamine을 1:1 비율로 혼합한 것, 사용직전에 조제) 80μl를 가하여 잘 혼합시켜 빛을 차단한 상온에서 15분간 반응시킨 후 520nm에서 흡광도를 측정하여 아래와 같이 아질산염 소거능을 구하였다.

$$N(\%) = [1 - (A - C) / B] \times 100$$

N : nitrite scavenging ability

A : absorbance of 1mM NaNO₂ added sample after standing for 1hour

B : absorbance of 1NaNO₂

C : absorbance of control

Table 3. Nitrite scavenging activity according to each kind of several economic resource plants

Plants	Nitrite scavenging activity (%)		
	pH 1.2	pH 4.2	pH 6.0
<i>Salicornia herbacea</i>	83.8±1.25 ^e	31.2±2.09 ^b	ND
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	96.1±0.10 ^a	34.5±0.75 ^a	0.9±0.06 ^e
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	94.9±0.21 ^{ab}	29.5±0.34 ^b	ND
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	89.7±0.10 ^d	25.3±1.27 ^{cd}	ND
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	62.1±0.27 ⁱ	13.5±0.76 ^f	ND
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	90.1±0.56 ^d	22.4±0.95 ^d	ND
<i>Phragmites communis</i> (Root)	64.5±0.91 ^h	18.2±0.63 ^e	ND
<i>Nelumbo nucifera</i> (Leaf)	96.4±0.30 ^a	25.7±0.92 ^c	ND
<i>Salvia plebeia</i>	86.8±0.63 ^f	31.2±1.27 ^b	2.6±0.05 ^d
<i>Momordica Charantia</i>	93.5±0.27 ^{bc}	22.4±0.54 ^{cd}	ND
<i>Portulaca oleracea</i>	87.9±0.82 ^{ef}	30.2±0.62 ^b	6.9±1.11 ^b
<i>Ficus carica</i> (Leaf)	92.1±1.13 ^c	24.9±0.41 ^{cd}	ND
<i>Citrus junos</i> (Pericarp)	88.9±0.50 ^{de}	18.8±0.82 ^e	3.8±0.23 ^c
<i>Citrus junos</i> (Leaf)	95.3±0.40 ^a	29.0±1.25 ^b	ND
<i>Comus officinalis</i>	95.8±0.00 ^a	36.4±2.07 ^a	12.6±0.29 ^a

Data represent the mean values±SE of three independent experiments. Means with the same letter in column are not significantly different at p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

N. D. : Not detected

다. ABTS 양이온 (ABTS·+) 소거활성 측정

7.4 mM ABTS (2, 2'-azino-bis-(3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid) 용액과 2.6 mM과황산칼륨 (potassium persulphate)을 혼합, 암소에서 약 15시간 반응시킨 후 414 nm에서 흡광도가 1.5가 되도록 희석하였다. 희석한 용액 3 ml에 각 농도별로 조제한 시료 150 µl를 첨가, vortex mixer로 10초간 진탕하고 실온에 90분간 방치한 후 414 nm에서 흡광도를 측정하였다. 한편, ascorbic acid를 시료와 같은 농도로 조제하여 동일한 방법으로 흡광도를 측정함으로써 비교하였다. 양이온 소거능은 AEAC (relative ascorbic acid equivalent antioxidant capacity)로 나타내었으며, 이는 ascorbic acid의 소거능을 1.000으로 하였을 때 동일농도 시료의 ABTS 양이온 소거능을 나타내는 것으로 다음과 같은 식에 의해 계산하였다.

$$RAEAC = \frac{C_{aa}}{\Delta A_{aa}} \times \frac{\Delta A_s}{C_s}$$

ΔAaa : ascorbic acid 넣었을 때 흡광도 변화, Caa : ascorbic acid의 농도

ΔAs : 시료 넣었을 때 흡광도 변화, Cs : 시료 농도

Table 4. ABTS radical scavenging ability of different plants

Plants	ABTS radical scavenging activity, % of control				
	Concentration (ppm)				
	20000	10000	5000	2500	1000
<i>Salicornia herbacea</i>	85.6±1.32	49.0±2.11	29.0±2.06	N.D.	N.D.
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	97.3±0.14	99.2±0.22	73.9±2.91	31.6±1.15	5.2±0.87
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	95.3±1.06	87.9±0.08	78.0±0.25	57.6±0.44	24.7±0.64
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	98.2±0.08	54.3±3.96	21.5±1.53	N.D.	N.D.
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	18.9±1.06	15.8±1.25	N.D.	N.D.	N.D.
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	94.1±0.16	85.7±1.83	29.3±3.57	N.D.	N.D.
<i>Phragmites communis</i> (Root)	20.2±1.26	8.7±0.81	N.D.	N.D.	N.D.
<i>Phragmites communis</i> (Shoot)	58.7±1.49	9.9±0.83	N.D.	N.D.	N.D.
<i>Nelumbo nucifera</i> (Leaf)	98.5±0.08	91.5±1.39	40.5±3.51	N.D.	N.D.
<i>Salvia plebeia</i>	96.9±0.00	87.4±0.08	59.0±0.54	N.D.	N.D.
<i>Momordica Charantia</i>	73.7±3.19	23.6±1.82	N.D.	N.D.	N.D.
<i>Portulaca oleracea</i>	25.8±2.42	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
<i>Ficus carica</i> (Leaf)	95.8±0.43	87.3±0.14	48.9±4.65	N.D.	N.D.
<i>Citrus junos</i> (Pericarp)	96.6±0.35	58.8±1.74	13.5±2.59	14.1±0.09	N.D.
<i>Citrus junos</i> (Leaf)	97.2±1.02	88.6±0.16	67.1±0.36	32.7±3.01	0.3±0.14
<i>Cornus officinalis</i>	98.6±0.16	95.9±0.49	89.1±0.08	69.3±0.00	39.8±2.82

*Data represent the mean values±SE of three independent experiments

N. D. : Not detected

1차 선별된 11종의 식물을 대상으로 항산화활성을 검증한 결과를 보면, DPPH소거활성은 히어리, 연잎, 산수유 등에서 상대적으로 높게 나타났으며, 전체적으로 농도 의존적으로 점차 감소되는 경향을 보였다. 이러한 경향은 식물 종류에 따라 다소 차이를 보였다. 또한 pH 1.2, 4.2 과 6.0에서 각 시료 추출물을 반응하여 아질산염에 대한 소거능을 조사한 결과, 반응 용액의 pH 1.2일 경우 시료 추출물 대부분이 아질산염을 80% 이상 분해시킬 수 있었으며, 이 중 히어리줄기와 연잎에서 각각 96.1%와 96.4%로 가장 높은 아질산염 소거 활성을 나타냈다. pH 4.2에서는 일부 시료에서만 아질산염 소거활성을 나타냈으며, pH 6.0에서는 대부분 활성이 없었다. 따라서 pH 변화에 따른 식물 종류별, 부위별 추출물의 아질산염 소거활성은 pH 1.2에서 가장 높았으며 pH가 증가함에 따라 활성도 점차 감소되거나 상실되었다. 또한 ABTS 양이온 소거활성을 식물별로 검증한 결과를 보면, 추출물의 농도가 증가할수록 비례적으로 증가되는 경향을 보였으며, 히어리, 얼레지, 연잎, 무화과잎, 유자, 산수유 등에서 비교적 높은 소거활성을 나타냈다.

3. 일반성분 분석

가. 수분

식품공전 중 제 10장 1. 식품성분시험법 1.1 일반성분시험법 1.1.1 수분시험법에 따라 실험하였다. 즉, 미리 가열하여 항량으로 한 칭량접시에 검체 3~5 g을 정밀히 달아(건조가 어려운 검체인 경우에는 20메쉬 정제해사 20 g과 유리봉을 넣어 항량이 되게 하고 이에 검체를 넣어 잘 섞은 후 유리봉은 그대로 넣어 둔다), 뚜껑을 약간 열어 놓고 각 식품마다 규정된 온도의 건조기에 넣어 3~5시간 건조한 후 데시케이터 중에서 약 30분간 식히고 무게를 단다. 다시 칭량접시를 1~2시간 건조하여 항량이 될 때까지 같은 조작을 반복한다. 일반적인 것은 1회에 4시간(유 및 유제품 등은 3시간) 건조하여 수분량을 측정한다.

<계산방법>

$$\text{수분(\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100$$

a : 칭량접시의 무게 (g)

b : 칭량접시와 검체의 무게 (g)

c : 건조 후 항량이 되었을 때의 무게 (g)

나. 조단백질

식품공전 제10. 일반시험법 1. 식품성분시험법 1.1 일반성분시험법 1.1.3 질소화합물 1.1.3.1 총질소 및 조단백질 나. 단백질 분석기를 이용하는 방법에 따라 실험하였다. 즉, 검체 약 1 g(3~25%의 단백질을 함유한 식품의 경우)을 정밀하게 취하여 분해튜브에 넣고 분해촉진제 2알을 넣는다. 분해촉진제는 H_2SO_4 과 K_2SO_4 의 비율이 1.4~2.0 : 1이 되어야 분해가 효율적으로 이뤄진다. 분해튜브에 진한 황산 12 mL를 넣는다. 검체의 지방 함량이 10% 이상이면 진한 황산 15 mL를 넣는다. 420℃의 분해장치에서 45~60분간 분해하여 분해액의 색이 투명한 연푸른색(구리 촉매제를 사용한 경우) 또는 투명한 노란색(셀레늄 촉매제를 사용한 경우)이 되면 상온으로 냉각시킨다. 분해된 시험용액에 80 mL의 증류수를 주의하여 첨가한다. 25 mL의 혼합지시약이 섞인 포집용액을 삼각 플라스크에 넣은 후, 이를 증류장치에 놓고 삼각플라스크 받침대를 들어 올려준다. 증류시 증류액이 포집용액으로 들어간다. 40% NaOH 50 mL(분해시 사용한 황산의 4배에 해당하는 양)를 분해튜브에 넣는다. 증류장치에서 3~4분간 증류한다. 증류장치의 삼각 플라스크에 있는 포집용액이 증류액에 함유되어 있는 알칼리(암모니아)를 포집하면서 녹색으로 변한다. 증류액을 염산용액(일반적으로 0.1 N 또는 0.2 N)을 이용하여 종말점이 옅은 핑크빛에 도달할 때까지 적정한다. 적정에 사용된 산의 양을 기록한다.

$$\text{조단백(\%)} = \frac{0.0014 \times (b - a) \times F}{\text{검체량(g)}} \times 6.25(\text{질소계수}) \times 100$$

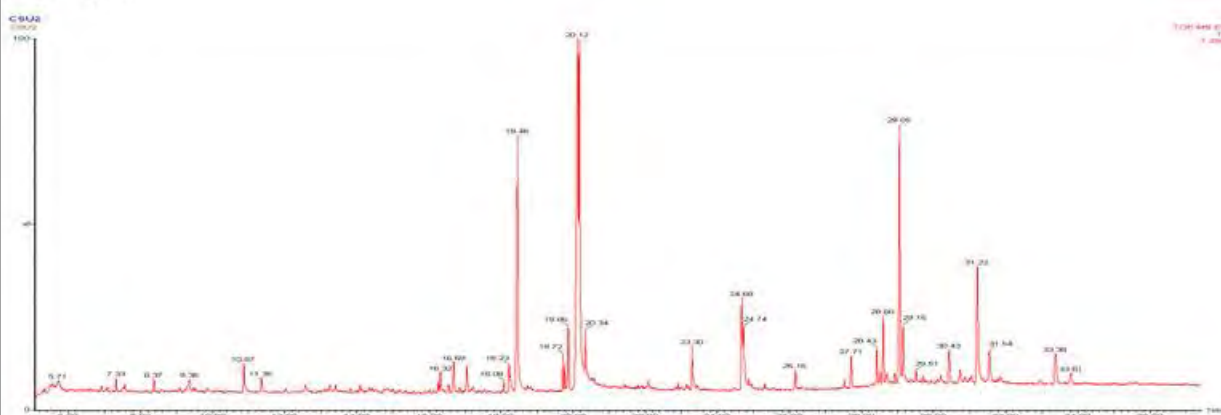
0.0014 : 0.1N HCl 1mL에 해당하는 N량(g)

a : 공시험의 0.1N HCl의 적정 소비량(mL)

b : 본시험의 0.1N HCl의 적정 소비량(mL)

F : 0.1N HCl 표준용액의 역가

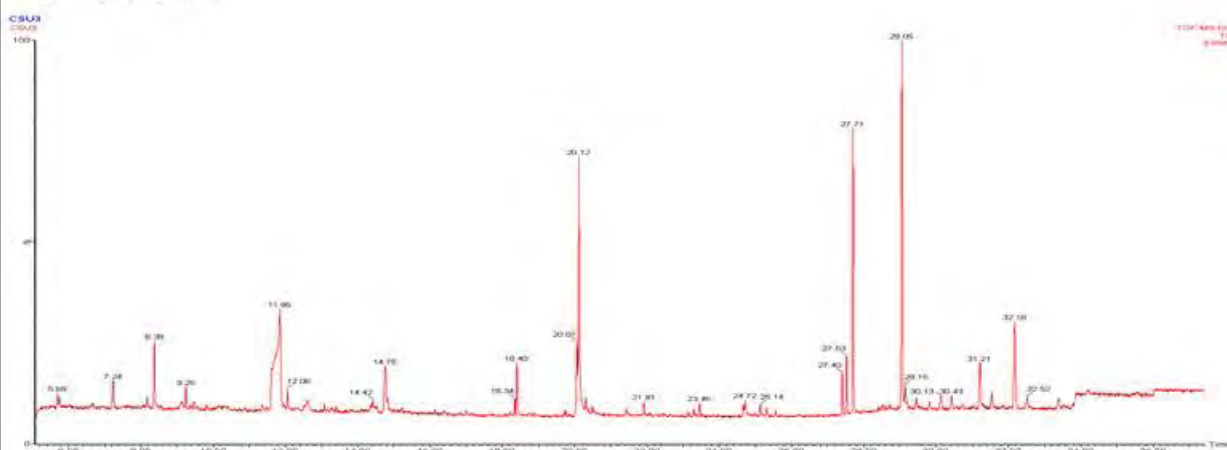
가. 합조



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	5.49	Acetamide, N-(6-phenylhexyl)-	610
2	5.50	(3-Phenyl)prop-2-enyl triethylsilyl ether	1000
3	5.69	10H-Phenoxaphosphine, 2-fluoro-10-hydroxy-8-methyl-, 10-oxide	876
4	6.92	2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-	672
5	7.33	N-Hydroxymethylacetamide	
6	7.55	Propanoic acid, 2-methyl-, butyl ester	856
7	8.37	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	
8	9.36	1,2-Benzenediol	
9	10.87	Ethanone, 1-(2-hydroxy-5-methylphenyl)-	
10	11.35	Phenol, 2,6-dimethoxy-	
11	16.32	Adipic acid, butyl 4-tert-butylphenyl ester	1000
12	16.55	Furan-2-carboxylic acid (cyano-dimethyl-methyl)-amide	1000
13	16.85	Lumazine	946
14	17.05	Acethydrazide, N2-(2,4-dimethylphenyl)-	
15	18.08	n-Propyl acetate	1000
16	18.46	n-Hexadecanoic acid	1000
17	19.71	2-Methylbicyclo[3.2.1]octane	947
18	19.87	Phytol	984
19	20.12	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	961
20	20.17	3-Tetradecanoic acid	906
21	20.18	cis-Vaccenic acid	945
22	20.19	Hexahydro-1,4-dioxo-cyclopropa[a]pentalen-3-one	886
23	20.34	Octadecanoic acid	786
24	23.30	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester	952
25	24.68	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester	
26	24.73	10-Undecyn-1-ol	928
27	26.16	Oxalic acid, allyl octadecyl ester	933
28	27.70	Vitamin E	1000
29	29.05	Sitosterol	1000

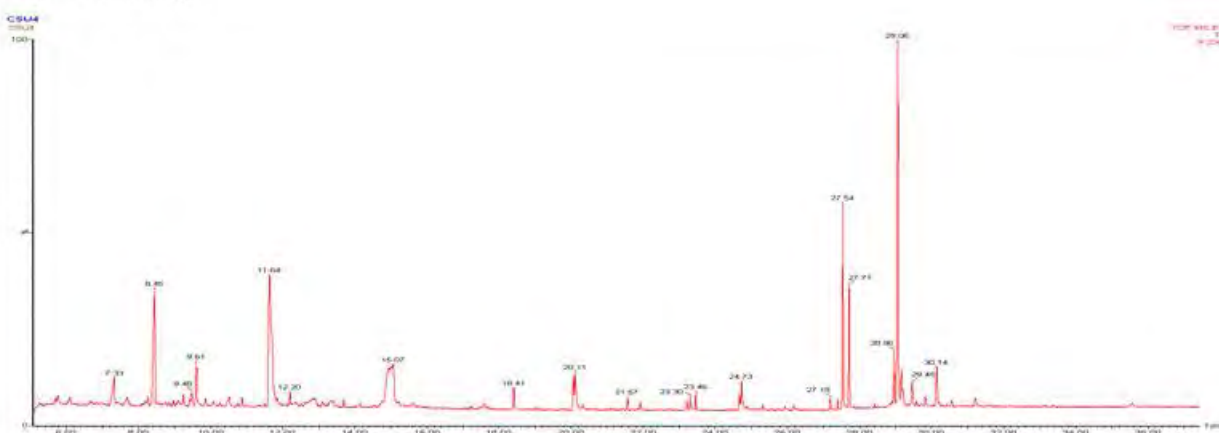
30	29.15	Stigmastanol	877
31	30.43	Methyl 2,3dihydroxyolean-12-en-28-oate	
32	31.22	Methyl 3hydroxyolean-18-en-28-oate	908

나. 헤어리카지



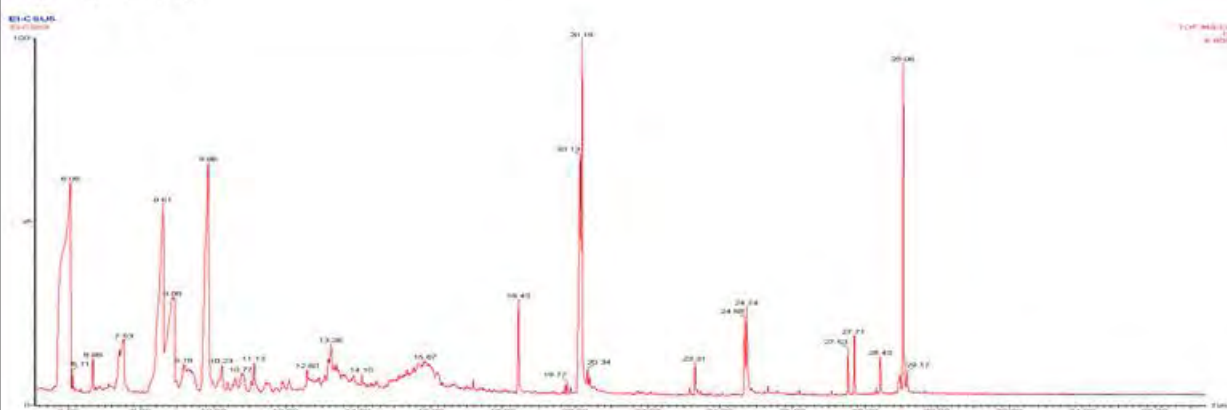
No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	5.69	2(3H)-Furanone, dihydro-3-methylene-	1000
2	7.24	Thymine	
3	8.38	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	956
4	9.24	Octatriene, 1,3-trans-5-trans-	891
5	10.30	Propane-1,1-diol dipropanoate	757
6	11.85	1,2,3-Benzenetriol	
7	12.06	1H-Pyrazol-1-amine, 5-methyl-3-nitro-	
8	14.77	4-Acetylbutyric acid	
9	18.40	n-Hexadecanoic acid	
10	20.06	1,9-Decadiene	
11	20.12	Tricyclo[6.3.0.0(1,5)]undecan-10-one, 4-hydroxy-5,9-dimethyl-	1000
12	23.46	2-Cyclohexyl-3-isopropyl-pent-4-en-2-ol	964
13	25.13	Methyl 1-trimethylsilyl-2-methyl-cyclopropene-3-carboxylate	937
14	27.40	3-Phenoxypyridine	
15	27.53	3-Dodecanol	905
16	27.70	Vitamin E	996
17	28.39	4-Chlorobenzamide, N-(4-methoxyphenyl)-	1000
18	29.05	?Sitosterol	1000
19	31.21	1,3,3,5-Tetramethyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-benzo[c]azepine	
20	31.46	Benzenamine, 2-iodo-	

다. 히어리꽃



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	7.32	D-Alanine, N-propargyloxycarbonyl-, propargyl ester	
2	7.70	Cyclopropane, 2-bromo-1,1,3-trimethyl-	779
3	8.26	1-Propanamine, N-methyl-N-nitroso-	1000
4	8.42	Phosphine, tris(trifluoromethyl)-	625
5	8.44	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	726
6	8.45	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	990
7	9.48	Benzofuran, 2,3-dihydro-	479
8	9.60	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)-	983
9	11.64	5-Oxazolecarbonitrile, 4-methyl-	681
10	11.84	2,3,4,5-Tetrahydropyridazine	945
11	12.20	8-Methyloctahydrocoumarin	
12	15.06	Butanenitrile, 4-(dimethylamino)-	782
13	18.40	n-Hexadecanoic acid	999
14	20.06	1,4-Piperazinedicarbonitrile	960
15	20.11	1,4-Cyclohexanedimethanol	
16	20.14	Methanamine, N-(1-[1,1'-biphenyl]-2-ylethylidene)-	250
17	21.56	Pentane, 2,2,3,4-tetramethyl-	
18	23.2	1-Butene, 4-methoxy	1000
19	27.19	?Tocopherol	1000
20	27.54	Oxalic acid, isobutyl octadecyl ester	
21	27.71	Vitamin E	991
22	28.96	Cyclooctanemethanol, dimethyl-	1000
23	29.06	?Sitosterol	1000
24	29.46	Crotyl alcohol, pentafluoropropionate	
25	30.14	5(1H)-Azulenone, 2,4,6,7,8,8a-hexahydro-3,8-dimethyl-4-(1-methylethylidene)-, (8S-cis)-	

라. 열레지알

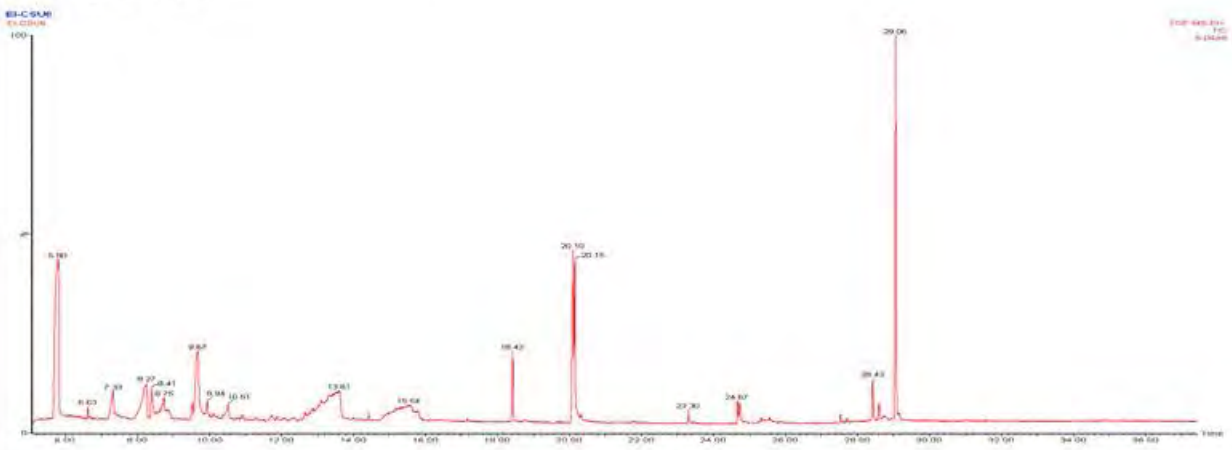


No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	5.76	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one	946
2	5.77	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one	786
3	5.81	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one	605
4	5.83	Pyrimidin-4(3H)-one, 6-hydroxy-5-isopropyl-2-(2-piperidinoethylthio)-	607
5	5.84	2(3H)-Furanone, dihydro-3-methylene-	972
6	5.93	4-Pentynoic acid	1000
7	5.98	Oxazole, 2-ethyl-4,5-dihydro-	870
8	6.01	1H-Tetrazaborole, 4,5-dihydro-1,4-dimethyl-	755
9	6.02	2-Propenamide, N,N-dimethyl-	797
10	6.03	2,2-Dimethyl-3-methoxy-cyclopropane-1-carboxylic acid	376
11	6.04	2-Hexenoic acid, ethyl ester	861
12	6.06	3-Buten-1-ol, trifluoroacetate	861
13	6.10	2H-Pyran-2,6(3H)-dione	996
14	6.33	1,6,9,12,15-Pentaoxaheptadecane-3,4-diol, trans-	747
15	6.67	Ethylamine, 2-diethylboryloxy-	989
16	7.40	5-Hexynoic acid, 2-amino-4-(hydroxymethyl)-	1000
17	7.50	3-Hydroxy-4,5(R)-dimethyl-2(5H)-furanone	
18	7.52	l-Alanine, n-propargyloxycarbonyl-, ethyl ester	
19	8.42	Acetic acid, 1,1-dimethylethyl ester	954
20	8.43	Propanediamide	22
21	8.44	Pyrimidine, 4-hydroxy-	665
22	8.47	Diisopropyl ether	887
23	8.51	Butanamine, N-cyclohexylmethyl-1-propyl-	125
24	8.52	N-Methoxy-N-trifluoroacetyl-1,1-dimethyl-2-carbomethoxyethylamine	918
25	8.57	d-Arabinal	
26	8.61	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	840
27	8.62	Acetamide, N-(1-methylpropyl)-	

28	8.79	Azetidine, 1-nitroso-	1000
29	8.82	3-Heptanol	622
30	8.84	Methyl 3-butynoate	906
31	8.85	N-Aminoproline	1000
32	8.87	3,3-Dimethyl-2,4-pentane dione	
33	8.89	N-Hydroxyproline	893
34	8.89	3-Butenoic acid	311
35	8.9	4-Penten-1-yl acetate	280
36	8.92	N-Hydroxyproline	868
37	9.17	4H-Pyran-4-one, 3,5-dihydroxy-2-methyl-	985
38	9.24	Carbonic acid, ethyl 3-(1-methylethoxy)phenyl ester	916
39	9.27	3-Amino-s-triazole	786
40	9.39	Pentanal, 2,2-dimethyl-	632
41	9.43	2-Butanone, 3,3-dimethyl-1-thiocyanato-	910
42	9.43	Pentanal, 2,2-dimethyl-	
43	9.82	5-Acetoxymethyl-2-furaldehyde	850
44	9.83	?-Tetrazaboroline, 1,4-diethyl-	
45	9.85	2(1H)-Pyridinethione, 1-methyl-	371
46	9.86	2-Octyn-1-ol, 7-[(tetrahydro-2H-pyran-2-yl)oxy]-	863
47	9.87	Allyldimethyl(vinyl)silane	75
48	9.88	2-Thiophenecarboxylic acid	699
49	10.13	Dimethylamino(dimethyl)difluorophosphorane	1000
50	10.23	Disulfide, propyl 1-(propylthio)ethyl	
51	10.83	Thiophene, 2-butyltetrahydro-	654
52	11.13	Furan, 3-phenyl-	
53	12.09	Furazan-3-ol, 4-amino-	895
54	13.08	1,3,5-Triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione	1000
55	13.16	Butyl dimethyl phosphate	724
56	13.19	Morpholine, 4-acetyl-	752
57	13.23	2-Thiophenecarboxylic acid, 5-methyl-, methyl ester	
58	13.25	2,6-Difluorobenzoic acid, 4-nitrophenyl ester	989
59	13.45	Pentanal, 2,2-dimethyl-	744
60	13.83	Doxepin	1000
61	13.88	d,l-Sedamin	
62	14.15	2-Propynenitrile, 3-fluoro-	1000
63	14.93	10H-Phenoxaphosphine,2-fluoro-10-hydroxy-8-methyl-, 10-oxide	804
64	15.53	2,2,3,3,4,4,5,5-Octafluoropentanal	753
65	15.64	1,1-Ethandiol, diacetate	653
66	16.8	Formaldehyde, dimethylhydrazone	1000
67	18.43	n-Hexadecanoic acid	981
68	19.77	6-Methylbicyclo[2.2.1]hept-2-ene-5-carboxylic acid	1000

69	19.86	2,5-Furandione, dihydro-3-methyl-	1000
70	20.12	Z,E-7,11-Hexadecadien-1-yl acetate	805
71	20.17	Benzamido 4-(2,2,2-trifluoro-1-hydroxy-1-trifluoromethylethyl) benzoate	680
72	20.19	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	1000
73	23.3	Benzenamine, N,N,3-trimethyl-4-(phenylazo)-	1000
74	24.68	9,15-Octadecadienoic acid, methyl ester, (Z,Z)-	1000
75	24.74	9,12,15-Octadecatrienal	840
76	24.74	1-Tetradecen-3-yne	805
77	27.53	14-Methyl-hexadecane-1,2-diol,isopropylidene	1000
78	27.54	14-Methyl-hexadecane-1,2-diol,isopropylidene	58
79	27.71	Vitamin E	978
80	28.43	3,7,12-Tridehydro-7-hydroxydigoxigenin	
81	28.44	2-Propynenitrile, 3-fluoro-	
82	28.96	8-Azabicyclo[3.2.1]oct-6-en-3-one, 8-methyl-	569
83	29.06	Sitosterol	1000
84	29.16	Methanone, 3,4-furazandiylbis[(4-fluorophenyl)-	807

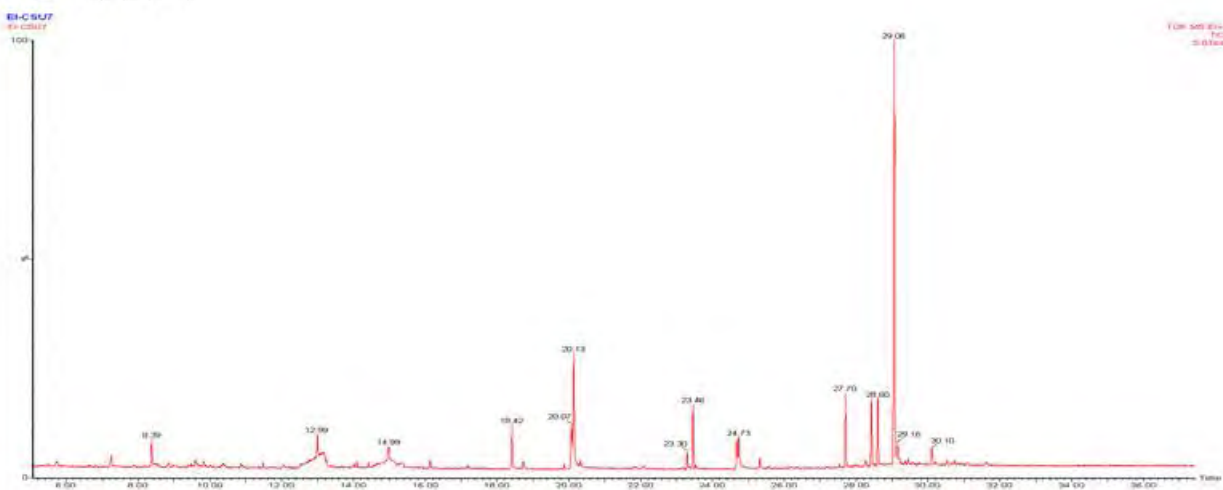
마. 알레지뿌리



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	5.78	2(3H)-Furanone, dihydro-3-methylene-	1000
2	5.80	Acetamide, N-(2-imino-2-methylthio)ethyl-	867
3	5.81	Acetic acid, trifluoro-, anhydride	933
4	6.63	1-Methylimidazolidin-2-one	1000
5	8.18	Thietane, 2,4-dimethyl-	606
6	8.26	3-Butenoic acid	647
7	8.27	N-Hydroxyproline	1000
8	8.40	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	937
9	8.75	Benzoic acid	
10	9.67	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)-	980
11	9.94	Disulfide, propyl 1-(propylthio)ethyl	

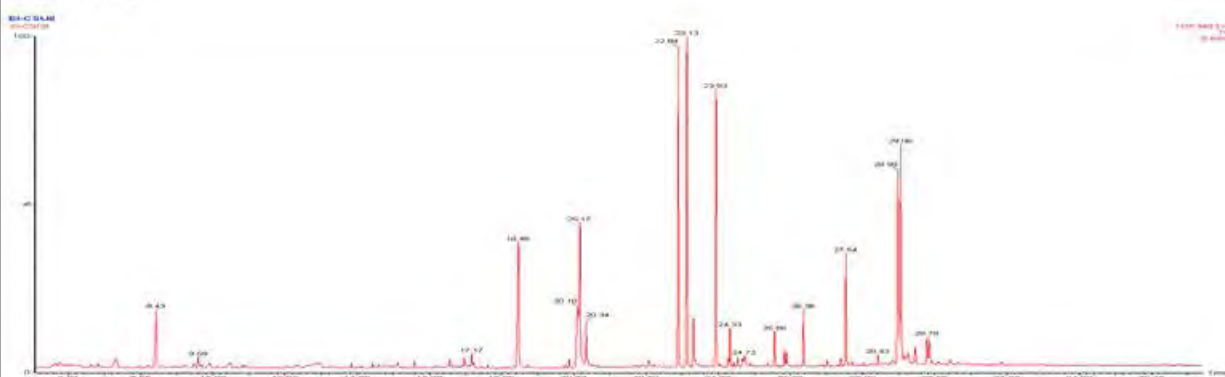
12	13.30	Benzenamine, 2-iodo-	775
13	13.58	1,5-Anhydro-l-rhamnitol	800
14	13.61	n-Propyl acrylate	843
15	18.42	n-Hexadecanoic acid	945
16	20.10	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	1000
17	20.15	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	841
18	23.30	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	
19	24.67	3-(2'-Furylmethylthio)-2-pyrazinyl-2-methyl-1-propanone	834
20	28.43	3,7,12-Tridehydro-7 hydroxydigoxigenin	549
21	29.06	Sitosterol	1000

바. 갈대뿌리



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	8.38	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	1000
2	9.82	1,1-Ethandiol, diacetate	1000
3	18.46	2-Propynenitrile, 3-fluoro-	1000
4	20.07	1,9-Decadiene	934
5	20.13	9,12,15-Octadecatrienal	1000
6	23.46	1,2-Benzenedicarboxylic acid, diisooctyl ester	
7	24.73	Silane, (chloromethyl)dimethyl-	
8	25.71	Doxepin	1000
9	27.7	Vitamin E	985
10	28.42	5,14Cholestane-3,11-dione	936
11	28.60	Stigmasterol	697
12	29.06	Sitosterol	1000

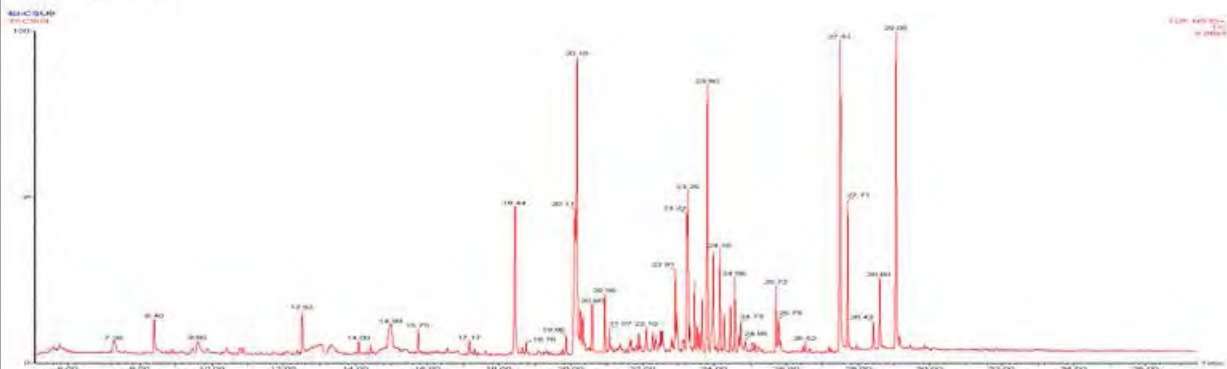
사. 연료



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	5.75	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one	1000
2	6.61	2-Propenoic acid, ethenyl ester	1000
3	7.33	1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine	1000
4	8.43	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	979
5	9.59	1H-Pyrazole, 4,5-dihydro-3-methyl-1-propyl-	977
6	9.91	3,7-Dioxa-2,8-disilanonan-5-one, 2,2,8,8-tetramethyl-	1000
7	13.83	Isopropyl methyl methylphosphonate	899
8	15.12	Imidazole-4-carboxamide	919
9	16.96	2-Pyrazoline, 1-isopropyl-5-methyl-	937
10	17.17	R(-)-3,7-Dimethyl-1,6-octadiene	906
11	18.46	n-Hexadecanoic acid	1000
12	20.09	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	877
13	20.17	Oleic Acid	934
14	20.34	Octadecanoic acid	827
15	22.89	3,4-Dihydroisoquinoline, 1-[3-methoxybenzyl]-6-methoxy-	1000
16	22.98	Doxepin	1000
17	23.13	4H-Dibenzo[de,g]quinoline, 5,6,6a,7-tetrahydro-10,11-dimethoxy-6-methyl-, (R)-	1000
18	23.31	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester	960
19	23.46	Benzene, (2,2-diethoxyethyl)-	775
20	23.93	(+)-Roemerine	1000
21	24.28	1-Heptanamine, N,N-diheptyl-	1000
22	24.32	Furo(3,4-e)-1,3-benzodioxol-8(6H)-one, 6-(1,2,3,4-tetrahydro-6,7-dimethoxy-2-methyl-1-isoquinolinyl)-, (R-(R*,S*))-	1000
23	24.42	2-Amino-4-morpholino-6-morpholinomethyl-1,3,5-triazine	1000
24	24.73	Hept-3-yn-2-one	872
25	25.56	1-[5-Hydroxy-2-methyl-1-(p-tolyl)-3-indolyl]ethanone	974
26	25.83	2-(p-Methoxyphenyl)-8-methyl-8H-thieno(2,3-b)indole	984
27	25.89	1,2,4-Triazolo[4,3-b]pyridazin-6-amine, N-benzyl-3-trifluoromethyl-	918

28	26.36	Dimethylamine(N-B)[4-methyl-2-(E)-pentenyl]bis(trifluoromethyl)borane	984
29	27.53	Oxalic acid, isobutyl octadecyl ester	1000
30	27.70	Vitamin E	1000
31	28.97	2,6-Dioxaadamantane, 8-iodo-4-acetoxy-	739
32	28.98	10,11-Epoxy-n-undecan-1-ol	901
33	29.06	?Sitosterol	1000
34	29.20	Benzene, (octyloxy)-	1000
35	29.78	Boron, bis[?3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-1H-pyrazolato-N1:N2]]diethyldihydrodi-	902
36	29.85	Benzimidazo[2,1-a]isoquinoline	773
37	31.32	Doxepin	1000

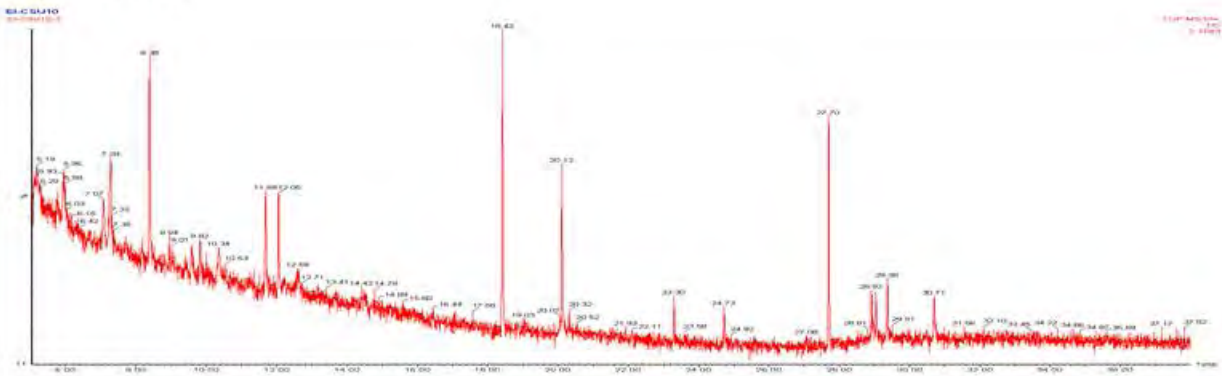
아. 콤보배추



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	7.29	3-Furancarboxylic acid, methyl ester	
2	9.47	Oxalic acid, allyl isohexyl ester	1000
3	10.42	Isothiazole-3-carboxylic acid, 4-amino-	1000
4	10.78	l-Norleucine, N-methoxycarbonyl-, octyl ester	784
5	12.52	1,2,4-Triazolo[4,3-b]pyridazin-6(5H)-one	961
6	14.42	4-Hydroxytranylcypromine	1000
7	14.98	Hexane, 2,3-dimethyl-	
8	15.74	Benzamide, N-(3-chloro-4-fluorophenyl)-2-hydroxy-	925
9	15.74	1H-Purine-6-carbonitrile	
10	17.17	1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-	595
11	18.44	n-Hexadecanoic acid	1000
12	19.87	1,4-Butanediol, cyclic sulphate	652
13	20.11	9-Decen-1-yl acetate	772
14	20.17	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	967
15	20.27	4-Ethyl-7-iodotropolone	715
16	20.34	9,9,10,10-Tetrafluoro-9,10-disila-9,10-dihydroanthracene	776
17	20.59	Silane, dimethyl(3-methylbut-2-enyloxy)isohexyloxy-	958
18	20.94	2-Ethyl-7-methylthio-1,3,4-thiadiazolo[3,2-a](1,3,5)triazine-5-one	835

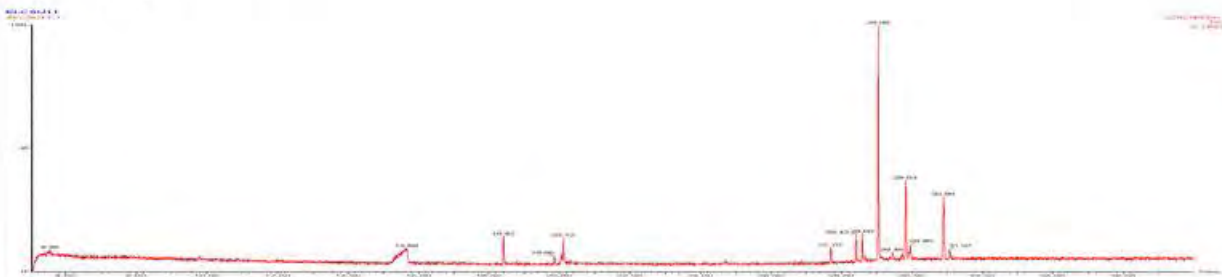
19	21.07	N-(3-Cyano-4,5-dimethyl-2-thienyl)-2-furamide	923
20	21.89	Kaura-5,16-dien-18(or 19)-ol	935
21	22.36	4-Trifluoromethylbenzoic acid, 2-ethoxyethyl ester	852
22	22.50	1-Quinoxalineacetic acid, 1,2-dihydro-3-methyl-2-oxo-, methyl ester	1000
23	22.91	6-Methyl-8-phenylbenzocyclohepten-7-one	948
24	23.23	4,7-Benzofurandione, 6-methoxy-3-methyl-5-(3-methyl-2-butenyl)-	940
25	23.26	(2-Methyl-4-oxo-4H-quinazolin-3-yl)-acetic acid, methyl ester	964
26	23.3	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	1000
27	23.44	(2-Methyl-4-oxo-4H-quinazolin-3-yl)-acetic acid, methyl ester	967
28	23.58	1-Quinoxalineacetic acid, 1,2-dihydro-3-methyl-2-oxo-, methyl ester	1000
29	23.66	4-Ethenyl-2-(O-tolylimino)-3-(O-tolyl)oxazoline	839
30	23.80	Dihydrofuranno(3,2-g)chromanone	920
31	23.80	6(5H)-Pteridinone, 7-methyl-	1000
32	23.93	3,4-Heptadien-2-one, 3,5-dicyclopentyl-6-methyl-	1000
33	23.96	Quinaldic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-8-hydroxy-4-oxo-, L-	1000
34	23.96	Quinaldic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-8-hydroxy-4-oxo-, L-	712
35	24.15	Dibenzo[c,h][2,6]naphthyridine	978
36	24.27	Benzoic acid, 3-iodo-6-methyl-	955
37	24.44	N-(4-Nitrophenyl)-2-furancarbothioamide	915
38	24.56	2,6,10-Dodecatrien-1-ol, 3,7,11-trimethyl-	859
39	24.73	Bromonitromethane	1000
40	25.79	1,2-Benzisothiazole-2-acetamide, 6-fluoro-2,3-dihydro-3-oxo-N-phenyl-	929
41	27.50	4H-1-Benzopyran-4-one, 5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)-6-methoxy-	1000
42	27.71	Vitamin E	
43	28.60	12-O-2Z,4E-Octadienoyl-4-deoxyphorbol 13-acetate	855
44	29.06	Sitosterol	1000
45	31.19	Doxepin	1000

자. 여주과실



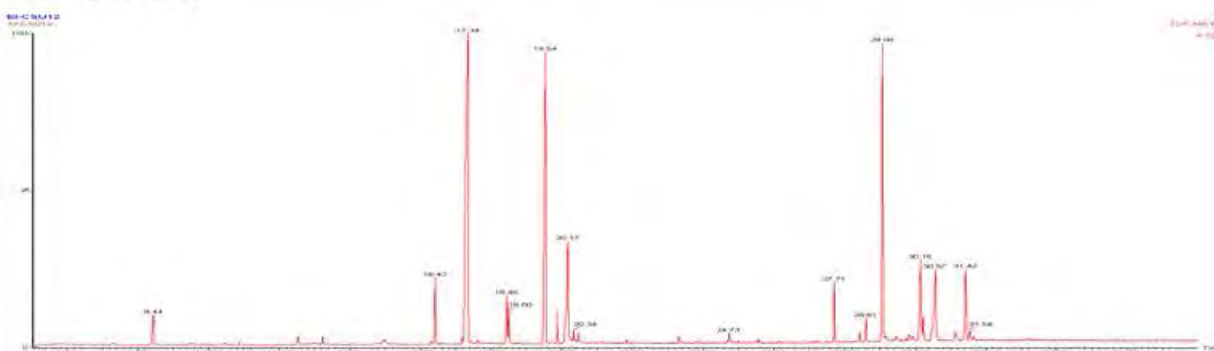
No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	6.05	Doxepin	1000
2	7.27	3-(Butylamino)propionitrile	1000
3	7.28	4-Ethyl-2-hydroxycyclopent-2-en-1-one	
4	8.38	Thiophene, 2-butyltetrahydro-	
5	8.42	Doxepin	1000
6	11.68	Acetamide, N-cyclohexyl-	
7	12.05	2,6-Difluorobenzoic acid, 4-methoxyphenyl ester	716
8	18.42	Pentane-2,4-dione, 3-(5-phenyl-2-furfurylidene)-	
9	22.39	Doxepin	
10	27.70	Vitamin E	1000

차. 쇠비름



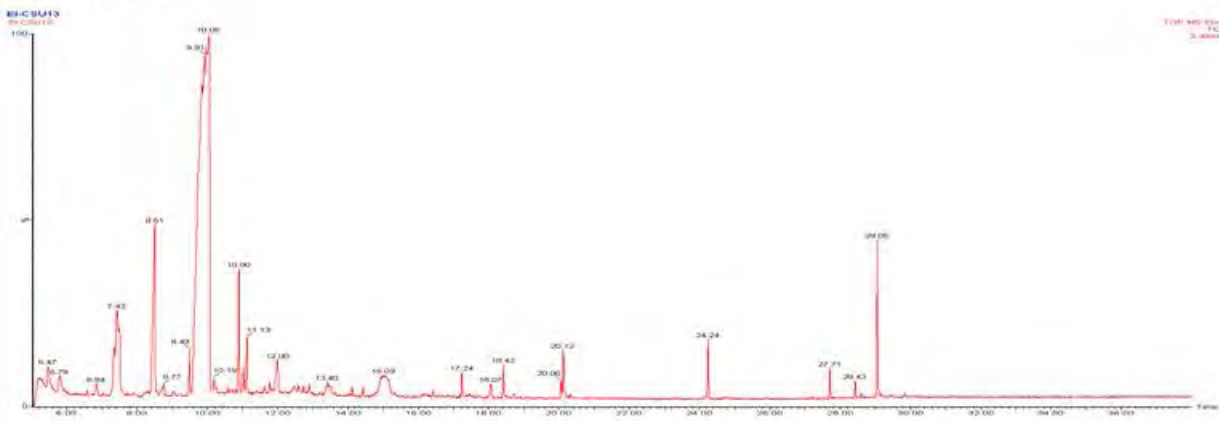
No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	5.17	Myo-Inositol, 4-C-methyl-	673
2	18.42	n-Hexadecanoic acid	681
3	19.86	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	674
4	20.04	9,12-Octadecadienoic acid(Z,Z)-	718
5	27.70	α-Tocopherol-β-D-mannoside	836
6	28.42	Campesterol	682
7	28.60	Stigmasta-4,22-dien-3-ol	665
8	29.05	Sitosterol	791
9	29.83	Lupeol	758
10	30.90	D:A-Friedooleanan-3-ol,	709

타. 무화과잎



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	8.44	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	941
2	16.29	Methanesulfonic acid, methyl ester	1000
3	16.42	N-(4-Aminophenyl)-maleimide	986
4	17.30	1-Butanesulfinamide, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-	526
5	17.32	2H-Furo[2,3-H]-1-benzopyran-2-one	989
6	17.34	7H-Furo[3,2-g][1]benzopyran-7-one	740
7	17.34	2-Diazo-1-oxo-1,2-dihydro-5-hydroxonaphthalene	886
8	18.45	5-n-Butyl-2,4-diamino-6-[p-tolyl]pyrimidine	841
9	18.50	5-(4-Propoxy-phenyl)-1H-[1,2,4]triazol-3-ylamine	899
10	19.53	6-Methoxyfuro[2,3-h]chromen-2-one	832
11	19.54	2H-Furo[2,3-h]-1-benzopyran-2-one, 5-methoxy-	1000
12	19.87	3-Fluorobenzoic acid, 2-dimethylaminoethyl ester	714
13	20.11	5,10-Pentadecadien-1-ol, (Z,Z)-	1000
14	20.17	9,12,15-Octadecatrienal	954
15	27.52	Doxepin	1000
16	27.71	Vitamin E	968
17	28.42	Doxepin	1000
18	29.07	?Sitosterol	1000
19	30.15	Benzenamine, 2,6-dimethyl-N-(4,4-dimethyl-oxazolidin-2-ylidene)-	960
20	30.51	Methyl-3,4-di-O-acetyl-2-O-(methyl-2,3-di-O-acetyl-4-O-methyl?- glucopyranosyluronate)?-xylopyranoside	1000
21	30.57	1-Hydroxypyrene	702
22	30.57	Benzo[b]naphtho[2,3-d]furan	789
23	31.43	Urs-20-en-3-ol,	714

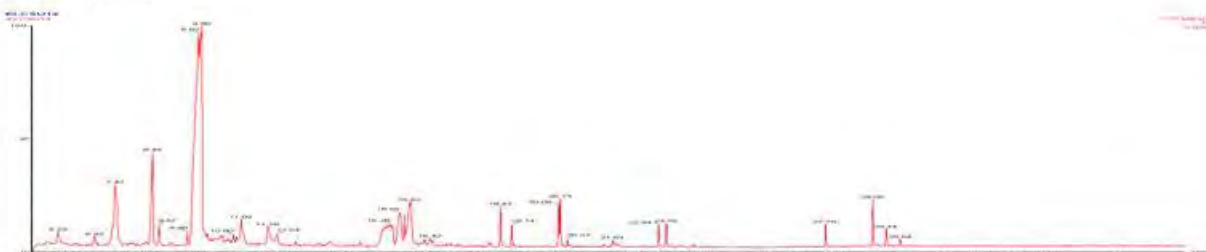
파. 유자과피



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	5.18	1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-	680
2	5.22	Isophthalic acid, 3-methylbut-2-en-1-yl pentyl ester	867
3	5.23	1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-	921
4	5.24	Isophthalic acid, 3-methylbut-2-en-1-yl pentyl ester	908
5	7.34	2,5-Furandicarboxaldehyde	957
6	7.42	4-Pyridinol	944
7	7.50	Imidazole-4-acetic acid	866
8	7.52	Doxepin	1000
9	8.50	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	984
10	8.50	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	748
11	8.76	Cyclohexanamine, N-(benzoyloxy)-	999
12	9.80	o-Ethyl o-3-methylcyclohexyl methylphosphonate, trans-	967
13	9.84	Propanoic acid, 2-methyl-, nonyl ester	840
14	9.85	Propanoic acid, 2-methyl-, nonyl ester	670
15	9.91	2(3H)-Furanone, 5-acetyldihydro-	896
16	9.95	Butanedioic acid, hydroxy-, dimethyl ester	904
17	9.98	1-Ethyl-2-hydroxymethylimidazole	609
18	9.99	Isopropylphosphonic acid, dicyclopentyl ester	660
19	10.01	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)-	772
20	10.02	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)-	686
21	10.02	5-Acetyl-2-furanmethanol	820
22	10.04	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)-	928
23	10.06	Pyrazine, methoxy-, 4-oxide	977
24	10.19	Semioxamazide	
25	10.90	Ethanone, 1-(2-hydroxy-5-methylphenyl)-	1000
26	11.03	5-Methoxy-pent-4-enoic acid, methyl ester	998
27	11.13	1,3-Benzenediol, 2-chloro-	
28	12.00	Furazan-3-ol, 4-amino-	
29	12.74	Terephthalic acid, 3,5-difluorophenyl pentyl ester	711

30	17.23	Benzenesulfonic acid, 4-methyl-, hydrazide	1000
31	18.42	6-Isopropyl-3-phenoxytropolone	623
32	27.70	Vitamin E	1000
33	29.05	Sitosterol	826

하. 산수유



No	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	5.79	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	
2	6.83	Acetic acid, 1,1-dimethylethyl ester	
3	7.41	2(1H)-Pyridinone	861
4	7.42	Furyl hydroxymethyl ketone	973
5	7.45	3-(Butylamino)propionitrile	1000
6	8.49	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	966
7	8.67	Maleic hydrazide	951
8	9.48	Benzofurazan	
9	9.64	Benzenamine, 2-iodo-	933
10	9.75	4-(Phenylsulfonyl)pyridine	903
11	9.80	Propanoic acid, 2-methyl-, butyl ester	860
12	9.84	3,5,5-Trimethylcyclohexyl propylphosphonofluoridate	732
13	9.87	2-Buten-1-one, 1-(6,7,7-trimethyl-2,3-dioxabicyclo [2.2.2]oct-5-en-1-yl)-, [1R-[1?E],4?]-	971
14	9.89	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)-	934
15	10.48	1-Amino-2-butanol	1000
16	10.79	3-(Butylamino)propionitrile	
17	11.02	Ethyl propionylacetate	734
18	11.77	cis,cis-4,6-Octadienol	999
19	15.28	5-Methylenehydantoin	
20	15.56	(5a,9a,9b,-5,5a,6,7,8,9,9a,9b-octahydro-6,6,9a-trimethylnaphtho[1,2-c]furan-1-(3H)-one (drimenin)	1000
21	15.82	2,4-Dimethoxy-5-nitro-6-methylpyrimidine	
22	15.84	1-Azabicyclo[2.2.2]octane-4-ol acetate(ester)	779
23	15.86	2-Pentenal, 2-ethyl-, semicarbazone	1000
24	18.43	5-n-Butyl-2,4-diamino-6-[p-tolyl]pyrimidine	881
25	18.74	4-Pyrimidinamine, 6-methyl-	866

26	20.08	1-Formyl-2-hydroxy-6-methoxy-9,10-dimethyl-anthracene	883
27	22.94	2(1H)-Pyridinone, 1-methyl-	
28	23.16	1H-Benzoimidazole, 1-(4-fluorobenzyl)-2-(thiophen-2-yl)-	
29	27.70	Benzoic acid, 4-(2-propenyloxy)-, ester with 1,4-benzenediol (2:1)	1000
30	29.05	Nickel, [[2,2'-[oxybis(3,1-propanediyl)nitrilomethylidene]bis[phenolato]](2-)-N,N',O,O',O"]-	1000
31	29.45	4-Isothiazolecarbonitrile, 3-(ethylthio)-5-(methylthio)-	
32	30.31	Doxepin	1000

각 시료의 MeOH 추출물의 EI(electron ionization)의 결과를 보면, 공시한 소재별 Match율이 800 이상인 성분이 상당한 수준으로 확인되었으며, 이는 추후 CI(chemical ionization) 분석을 통해 구조식을 확인하면 더욱 명확한 성분 동정이 가능할 것으로 사료된다.

5. 유도체화 적용 소재별 미세물질 HR-GC/TOF 분석

Silylation 반응을 사용하여 각 시료를 유도체화시킴으로서 공시한 14종의 식물 소재에 대하여 CI(chemical ionization) 분석을 통하지 않고도 분리능을 향상시켜 정밀한 미세성분 검출이 가능한지 확인하고자 하였다.

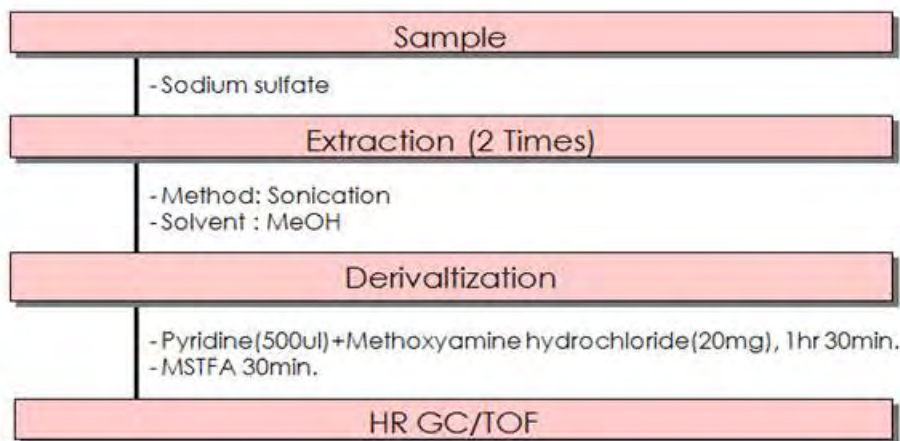
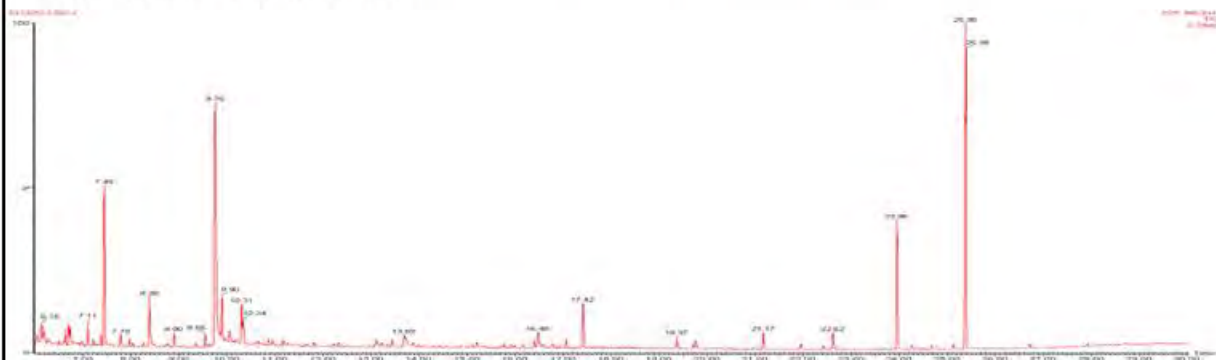


Fig. 1 Analytical procedure. Analysis Column: DB-5MS 30m±0.25mm±0.25um

가. 함초 (추출물동결건조)

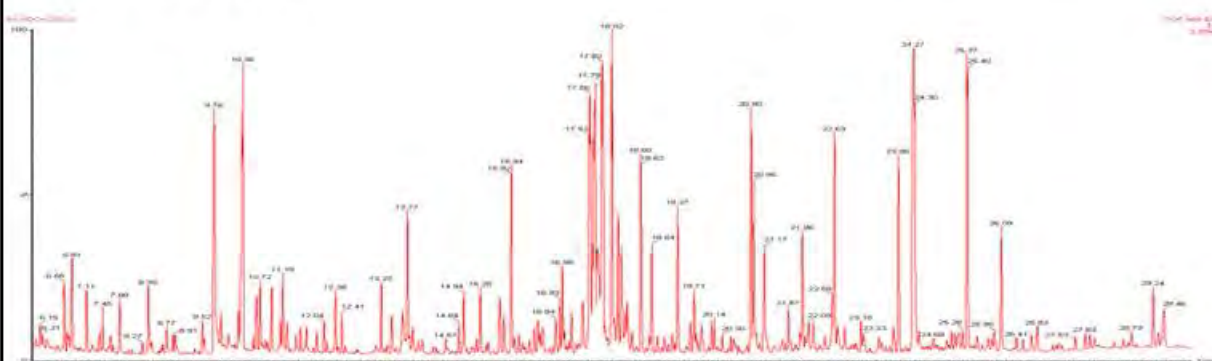


NO	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	6.09	o-(p-Tolyl) 1-azetidinecarbothioate	755
2	6.17	Alanine, N-methyl-n-butoxycarbonyl-, octyl ester	987
3	6.21	Quinaldic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-8-hydroxy-4-oxo-, L-	644
4	6.23	1-Pentanol, 2-ethyl-	658
5	6.24	Cyclooctane, butyl-	721
6	6.27	Silicic acid, diethyl bis(trimethylsilyl) ester	672
7	6.35	Isophthalic acid, 2-bromo-4-fluorophenyl pentyl ester	690
8	6.36	Pentane, 2,3,3,4-tetramethyl-	689
9	6.45	1,2-Dimethylaziridine	658
10	6.58	5H-Tetrazole-5-thione, 1,4-dihydro-1,4-dimethyl-	638
11	6.65	4-Decene, 7-methyl-, (E)-	733
12	6.71	Tetrasiloxane, decamethyl-	862
13	6.74	4-Oxazolidinecarboxylic acid, 2-(1,1-dimethylethyl)-3-formyl-4-methyl-, methyl ester, (2R-cis)-	686
14	6.75	l-Proline, n-propargyloxycarbonyl-, propargyl ester	739
15	6.78	Hydrazine, 1,1-dimethyl-2-pentyl-	735
16	6.79	3H-1,2,4-Triazol-3-one, 1,2-dihydro-5-nitro-	821
17	6.79	Methanamine, 1,1,1-trifluoro-	629
18	6.82	1,2-Oxaborolane, 2-ethyl-4,5-dimethyl-	691
19	6.94	2-Furancarboxylic acid, N'-[(8-hydroxy-5-quinolinyl)methylidene]hydrazide	739
20	6.97	Alanine, N-methyl-n-butoxycarbonyl-, octyl ester	767
21	7.01	Trimethyl[4-(1,1,3,3,-tetramethylbutyl)phenoxy]silane	667
22	7.11	Propanoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	818
23	7.19	N-Phthalimidothiomorpholine	707
24	7.27	Pyrrolidine-2,3-dione, 1-(1,1-dimethylethyl)-	757
25	7.28	Deltacyclene	999
26	7.32	3,6-Bis[methylthio]-1,2,4,5-tetrazine	650
27	7.35	4,4-Dimethylazetidid-2-one	999
28	7.38	Acetic acid, [(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	880
29	7.44	(R)-3-Hydroxybutyric acid, trimethylsilyl ether, trimethylsilyl ester	723
30	7.45	Silane, [(1-methyl-1,3-propanediyl)bis(oxy)]bis(trimethyl-	809
31	7.75	L-Proline, N-(3-chloropropionyl)-, butyl ester	999
32	7.78	3-Ethoxybenzaldehyde butylimine	999
33	7.79	1-(3-Methylbutyl)-2,3,4,6-tetramethylbenzene	814
34	7.81	4H-Isoquinoline-1,3-dione, 2-phenethyl-	756
35	7.87	Heptane, 3,4,5-trimethyl-	843
36	7.98	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	794
37	8.05	2-Aminocaprylic acid, N-neopentylloxycarbonyl-, butyl ester	607
38	8.12	3-Methylbutyl N,O-bis(heptafluorobutyl)hydroxyprolinate	711
39	8.39	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	645
40	8.42	3-Methoxybenzylamine, N-heptyl-N-octyl-	666
41	8.45	Benzeneacetonitrile, 3,4-dimethoxy-à-(1-methylethyl)-	739
42	8.48	5,5-Dimethyl-2-(2,2,2-trifluoro-1-trifluoromethylethyl)-4,5-dihydrooxazole	714

43	8.62	S-Tetrazine, 1,2-dihydro-1,2-dimethyl-3,6-diphenyl-	806
44	8.69	Dimethyl(trimethylsilyl)methoxysilane	758
45	8.73	3,5-Dithioxo-2,3,4,5-tetrahydro-1,2,4-triazine	953
46	8.77	1,1,1,3,5,5,7,7,7-Nonamethyl-3-(trimethylsiloxy)tetrasiloxane	772
47	9.35	Propanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	846
48	9.55	2-Ketobutyric acid eo-tms	619
49	9.64	Ethyl phosphoric acid, di-TMS derivative	708
50	9.69	Sulfone, dichloromethyl m-(trifluoromethyl)benzyl	721
51	9.72	Ethyl N-isopropyl-3-phenylpropanimidate	609
52	9.74	1,2,4-Benzenetricarboxylic acid, 1,2-dimethyl ester	851
53	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	627
54	9.88	Rheadan, 2,3,8,10,11-pentamethoxy-16-methyl-, (6à,8á)-	878
55	9.9	Urea, N,N'-bis(trimethylsilyl)-	870
56	10.12	2-Butynenitrile, 4,4,4-trifluoro-	736
57	10.15	5,5-Dimethyl-2-(2,2,2-trifluoro-1-trifluoromethylethyl)-4,5-dihydrooxazole	693
58	10.3	[Bi-1,4-cyclohexadien-1-yl]-3,3',6,6'-tetrone, 4,4'-dihydroxy-2,2',5,5'-tetramethyl-	736
59	10.31	2-(4-Methoxyphenyl)-2-(4-trimethoxysilyloxy)propane	779
60	10.34	Trimethylsilyl ether of glycerol	861
61	10.35	2-Propynenitrile, 3-fluoro-	999
62	10.4	1-Butanesulfinamide, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-	630
63	10.87	2-[2-[2-[2-(2,2,3,3,3-Pentafluoropropanoyl)oxyethoxy]ethoxy]ethoxy]ethyl 2,2,3,3,3-pentafluoropropanoate	666
64	10.94	Silanol, trimethyl-, carbonate (2:1)	846
65	11.68	9,9-Dimethyl-9-silafluorene	671
66	12.21	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	834
67	12.32	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	635
68	12.41	5-Oxazolecarboxylic acid, 4-methyl-, ethyl ester	851
69	13.06	2-Ethyl-1-cyclohexyldimethylsilyloxyhexane	623
70	13.44	3,8-Dioxa-2,9-disiladecane, 2,2,9,9-tetramethyl-5,6-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, (R*,S*)-	822
71	13.46	2H-1,2,3-Triazol-4-amine, 2-methyl-5-nitro-	711
72	13.71	1,3,3-Trimethyl-1-(4'-trimethylsilyloxyphenyl)-6-trimethylsilyloxyindane	999
73	13.88	2,3,4-Trihydroxybutyric acid tetrakis(trimethylsilyl) deriv.	654
74	13.91	Ethyl 2-acetamido-3,3,3-trifluoro-2-(4-fluorobenzylamino)propionate	664
75	14.44	3-Chloro-4-(4-iodo-benzyloxy)-5-methoxy-benzaldehyde	679
76	14.45	Cholest-5-ene-16,22-dione, 3,26-dihydroxy-, (3á,25R)-	999
77	14.88	Propanal, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, O-methyloxime, (S)-	613
78	15.02	Hexanethioic acid, S-propyl ester	999
79	15.12	2-Ethoxyethoxy-trimethylsilane	724
80	15.2	d-Xylose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	640
81	15.92	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	624
82	15.99	Butane, 2,3-bis(trimethylsiloxy)-	696
83	16.03	l-Valine, n-pentafluoropropionyl-, heptadecyl ester	999
84	16.41	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	685

85	16.48	à-l-Galactofuranoside, methyl 6-deoxy-2,3,5-tris-O-(trimethylsilyl)-	667
86	16.49	Bis(trimethylsilyl)isovanillate	775
87	16.78	1-[(Trimethylsilyl)oxy]-2-methylanthraquinone	765
88	17.07	Benzoic acid, 3,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	741
89	17.41	2-Thiobarbituric acid, S-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ether	636
90	17.45	1H-Indole-3-butanoic acid, 1-methyl-ç-oxo-, methyl ester	773
91	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	677
92	19.1	L-Proline, N-(3-chloropropionyl)-, butyl ester	999
93	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	799
94	19.72	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, scyllo-	637
95	19.76	Oleanitrile	751
96	20.2	Nickel, [[2,2'-[oxybis(3,1-propanediyl)nitri]lomethylidyne]]bis[phenolato]](2-)-N,N',O, O',O"]-	640
97	21.18	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	765
98	22.43	Silane, dimethylpentylxytetradecyloxy-	730
99	22.62	Oleamide, N-trimethylsilyl-	703
100	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	805
101	24.26	1,3-Dipentyl-heptabarbital	722
102	24.68	Silane, dimethylpentylxyheptadecyloxy-	820
103	25.36	Methyl 4,6-ethylidene-à-d-galactopyranoside	999
104	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	754
105	26.72	Silane, dimethyldecylxypentadecyloxy-	839
106	30.63	4-Methyl-2,4-bis(4'-trimethylsilyloxyphenyl)pentene-1	909
107	31.58	(2-Methyl-[1,3]dioxolan-2-yl)-acetic acid, phenyl ester	621

나. 합초(동결건조)



NO	Ret. Time	Suggested Compound	Match
1	6.15	3,6-Dioxa-2,7-disilaoctane, 2,2,4,7,7-pentamethyl-	565
2	6.15	Decane, 1,9-bis[(trimethylsilyl)oxy]-	587
3	6.17	2-(1-Pentamethylphenyl)ethyl-3,3-diphenyloxaziridine	602
4	6.2	N,O-Bis-(trimethylsilyl)-N-methylleucine	477
5	6.22	Quinaldic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-8-hydroxy-4-oxo-, L-	565

6	6.24	N-(6-Bromo-2-benzothiazolyl)-2-thiophenecarboxamide	524
7	6.29	Silicic acid, diethyl bis(trimethylsilyl) ester	538
8	6.52	2-(1-Pentamethylphenyl)ethyl-3,3-diphenyloxaziridine	518
9	6.61	4-Octene, 2,3,7-trimethyl-, [S-(E)]-	646
10	6.66	Butane, 2,3-bis(trimethylsiloxy)-	885
11	6.72	Tetrasiloxane, decamethyl-	851
12	6.75	4-Oxazolidinecarboxylic acid, 2-(1,1-dimethylethyl)-3-formyl-4-methyl-, methyl ester, (2R-cis)-	645
13	6.76	4-Hydroxypyridine, trimethylsilyl ether	723
14	6.78	1,4-Ethanonaphthalen-2(1H)-one, 3,4-dihydro-	914
15	6.8	1-Pentamethyldisilyloxy-3-phenylprop-2-ene	634
16	6.82	Butane, 2,3-bis(trimethylsiloxy)-	603
17	6.98	l-Norvaline, n-propoxycarbonyl-, heptyl ester	722
18	7.01	Trimethyl[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenoxy]silane	664
19	7.11	As-Triazine, 3-amino-5,6-diphenyl-, 1-oxide	472
20	7.12	D-(-)-Lactic acid, trimethylsilyl ether, trimethylsilyl ester	915
21	7.23	Thiazolo[5,4-f]quinoline	513
22	7.25	Methyl trimethylsilyl carbonate	396
23	7.37	Hexanoic acid, trimethylsilyl ester	775
24	7.39	Acetic acid, [(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	886
25	7.45	Silane, [(1-methyl-1,3-propanediyl)bis(oxy)]bis(trimethyl-	789
26	7.56	Propanoic acid, 2-oxo-3-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	781
27	7.61	l-Valine, trimethylsilyl ester	870
28	7.66	n-Butylamine, N,N-bis(trimethylsilyl)	737
29	7.81	N,O-Bis-(trimethylsilyl)alanine	811
30	8.06	2-Tetrazene, 1,1,4,4-tetrakis(1-methylethyl)-	596
31	8.28	Ethanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	759
32	8.4	Silane, [(1-methoxy-1,3-propanediyl)bis(oxy)]bis(trimethyl-	614
33	8.43	3-Methoxybenzylamine, N-heptyl-N-octyl-	529
34	8.46	Propanoic acid, 3-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	792
35	8.61	Alanine, 3-[bis(trimethylsilyl)amino]-N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	672
36	8.66	l-Leucine, trimethylsilyl ester	771
37	8.7	Butanoic acid, 3-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	764
38	8.78	Pentasiloxane, dodecamethyl-	801
39	8.91	3,5-Diamino-6-chloropyrazinecarbonic acid	557
40	8.95	l-Proline, trimethylsilyl ester	838
41	8.99	l-Isoleucine, trimethylsilyl ester	669
42	9.36	Propanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	823
43	9.45	Propane, 2-methyl-1,2-bis(trimethylsiloxy)-	664
44	9.45	Butanoic acid, 3-methyl-3-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	704
45	9.52	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	907
46	9.55	2-Ketobutyric acid eo-tms	623
47	9.73	Propanoic acid, pentafluoro-, ethyl ester	999
48	9.75	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	470
49	9.76	Bis(pentamethylcyclotrisiloxy)hexamethyltrisiloxane	542

50	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	632
51	9.84	Methanone, (2,3-dihydro-5-benzofuryl)(4-morpholyl)-	587
52	9.91	Urea, N,N'-bis(trimethylsilyl)-	839
53	10.05	Silanol, (1,1-dimethylethyl)dimethyl-, benzoate	901
54	10.26	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	896
55	10.32	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	633
56	10.36	Trimethylsilyl ether of glycerol	760
57	10.58	Butane, 1,2,3-tris(trimethylsiloxy)-	807
58	10.64	L-Isoleucine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	796
59	10.71	Quinoline, decahydro-2,5-dipropyl-	431
60	10.72	L-Proline, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	686
61	10.76	Benzeneacetic acid, trimethylsilyl ester	804
62	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	835
63	10.87	5,5-Dimethyl-2-(2,2,2-trifluoro-1-trifluoromethylethyl)-4,5-dihydrooxazole	648
64	10.96	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	838
65	11.14	Propanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	823
66	11.18	Pyridine, 2-phenoxy-4-amino-	491
67	11.19	[1]Benzothiopyrano[4,3-b]benzo[e]indole	497
68	11.27	Pyrimidine, 2,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-	709
69	11.28	2,2-Dimethylbutanoic acid, 3-trimethylsilyloxy-, ethyl ester	607
70	11.35	4,4-Dimethylazetidín-2-one	999
71	11.46	2-Butenedioic acid (E)-, bis(trimethylsilyl) ester	839
72	11.56	Serine tritms	862
73	11.65	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	842
74	11.68	Silane, trimethyl(2-phenoxyethoxy)-	812
75	11.89	N,O,O-Tris(trimethylsilyl)-L-threonine	777
76	12.04	(1,1-Dioxido-2,3-dihydro-3-thienyl)acetic acid tbdms	675
77	12.11	2-(4'-Methoxyphenyl)-2-(3'-methyl-4'methoxyphenyl)propane	831
78	12.28	Butanoic acid, 4-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	701
79	12.33	Phthalic acid, 3-methylphenyl neopentyl ester	888
80	12.41	Butanoic acid, 4-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	684
81	12.48	á-Alanine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	766
82	12.74	Benzimidazo[2,1-a]isoquinoline	798
83	12.92	Benzene, (octyloxy)-	999
84	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	910
85	13.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	699
86	13.44	Butane, 1,2,3,4-tetrakis[(trimethylsilyl)oxy]-	910
87	13.53	Ethanone, 2,2'-(octahydro-2,3-quinoxalinediylidene)bis[1-phenyl]-	814
88	13.63	N,N,o'-Tris-(trimethylsilyl)aspartic acid	808
89	13.67	L-Proline, 5-oxo-1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	892
90	13.69	Hexasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11-dodecamethyl-	514
91	13.78	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	712
92	13.79	Benzonitrile, 4-[[4-(hexahydro-1H-azepin-1-yl)phenyl]azo]-	515
93	13.82	Pentitol, 1-desoxytetrakis-O-(trimethylsilyl)-	663

94	13.88	2,3,4-Trihydroxybutyric acid tetrakis(trimethylsilyl) deriv.	699
95	13.91	2,2-Bis[4'-cyanoxyphenyl]propane	606
96	13.97	1,2-Cyclohexanedicarboxylic acid, 2-chloroethyl ethyl ester	936
97	13.99	Propanoic acid, 2-methyl-2,3-bis[(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	514
98	14.07	Etoxeridine	522
99	14.09	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	773
100	14.37	3,9-Dioxa-2,10-disilaundecan-5-one, 2,2,10,10-tetramethyl-6,7-bis[(trimethylsilyloxy)-, (R*,R*)-	519
101	14.56	Tartaric acid, bis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	593
102	14.57	D-Arabino-Hexitol, 2-deoxy-1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	597
103	14.57	D-Erythro-Pentitol, 2-deoxy-1,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	699
104	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	856
105	14.93	2-Benzylquinoline	642
106	14.94	N,O-Bis-(trimethylsilyl)phenylalanine	799
107	14.95	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	790
108	14.97	Benzoic acid, 4-[(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	891
109	15.2	Butanal, 2,3,4-tris[(trimethylsilyloxy)-3-[[trimethylsilyloxy)methyl]-, O-methyloxime, (S)-	779
110	15.28	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	859
111	15.41	Asparagine, O,O',N-tris(trimethylsilyl)-	737
112	15.45	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	722
113	15.45	Butanal, 2,3,4-tris[(trimethylsilyloxy)-3-[[trimethylsilyloxy)methyl]-, O-methyloxime, (S)-	769
114	15.68	Galactitol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	813
115	15.69	N-Methylphenylethanolamine, bis(trimethylsilyl)-	610
116	15.77	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	844
117	15.92	Adonitol, pentakis(trimethylsilyl) ether	717
118	15.93	Xylitol, 1,2,3,4,5-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	923
119	15.93	l-(-)-Arabitol, pentakis(trimethylsilyl) ether	893
120	15.99	D-Glucitol, 6-deoxy-1,2,3,4,5-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	688
121	16	D-Galactose, 6-deoxy-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	612
122	16.08	1-Dimethyl(trimethylsilylmethyl)silyloxy-pentadecane	452
123	16.16	Threitol, 1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	613
124	16.17	Gluconic acid, 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, lactone	440
125	16.2	Per-O-(trimethylsilyl)- α -l-idofuranuronic acid	545
126	16.3	Glucaric acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	565
127	16.31	10H-Phenothiazine, 10-acetyl-, 5,5-dioxide	581
128	16.4	Dodecanoic acid, 3,7,11-trimethyl-2,3-bis(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	482

129	16.41	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	803
130	16.48	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	608
131	16.49	Bis(trimethylsilyl)isovanillate	666
132	16.52	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	730
133	16.57	l-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	730
134	16.57	N,O-Bis-(trimethylsilyl)-2-pyrrolidone carboxylic acid	640
135	16.59	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	635
136	16.84	á-D-Galactofuranoside, ethyl 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	582
137	16.87	1,2,5-Trimethyl-4(a)-phenylpiperidin-4(E)-ol	527
138	16.93	2-Keto-d-gluconic acid, pentakis(O-trimethylsilyl)-	642
139	16.99	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	889
140	17.03	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	754
141	17.07	Benzoic acid, 3,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	789
142	17.12	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, scyllo-	424
143	17.17	Phenanthrene, 9-ethyl-3,6-dimethoxy-10-methyl-	542
144	17.19	Disiloxane, pentaethylmethyl-	852
145	17.39	Butanal, 2,3,4-tris[(trimethylsilyl)oxy]-3-[[trimethylsilyl)oxymethyl]-, O-methyloxime, (S)-	667
146	17.42	Octanedioic acid, bis(tert-butyl dimethylsilyl) ester	533
147	17.42	2-Thiobarbituric acid, S-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ether	678
148	17.52	(6-Methyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydro-pyrimidine-5-sulfonylamino)-acetic acid ethyl ester	336
149	17.53	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	754
150	17.55	Quinoline, 3,6-dimethyl-2,4-diphenyl-	547
151	17.55	Thiourea, N,N'-dimethyl-	353
152	17.56	4-Isothiazolol, 5-methyl-3-phenyl-	391
153	17.56	Silane, [4-(1,1-dimethylethyl)phenyl]trimethyl-	400
154	17.57	2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-Dodecafluoroheptanal	468
155	17.58	4'-Amino-4-diethylaminochalcone	367
156	17.59	Adenine, N,7-bis(trimethylsilyl)-	887
157	17.59	9H-Purin-6-amine, N,9-bis(trimethylsilyl)-	720
158	17.61	8H-Benzo[g]-1,3-benzodioxolo[6,5,4-de]quinolin-8-one	418
159	17.63	Acetamide,2,2,2-trifluoro-N-[2-hydroxy-2-(3,4-dimethoxyphenyl)ethyl]-	324
160	17.64	Spiro[benzofuran-2(3H),1'-[2,5]cyclohexadien]-4'-one, 3',5',7-tribromo-5-(hydroxymethyl)-	399
161	17.65	L-Valine, N-(2-fluoro-3-trifluoromethylbenzoyl)-, isohexyl ester	449
162	17.65	1,2,4-Thiadiazol-5-amine, 3-methyl-	429
163	17.7	D-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	778
164	17.7	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	656
165	17.72	1H-Indole-2,3-dione, 1-(tert-butyl dimethylsilyl)-5-heptyl-, 3-(O-methyloxime)	460
166	17.75	Isophthalic acid, butyl 3,5-difluorophenyl ester	619
167	17.77	Benzo[1,2-c:3,4-c':5,6-c'']tris[1,2,5]oxadiazole	659

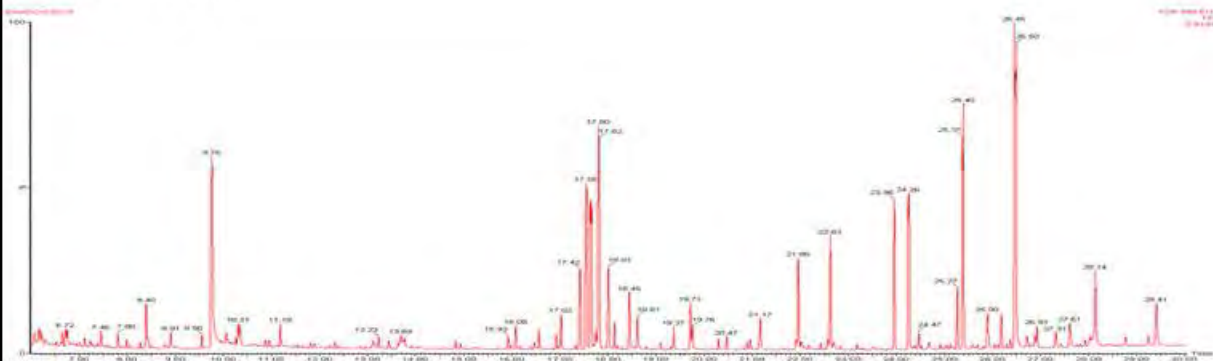
168	17.79	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	711
169	17.79	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	514
170	17.83	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1E)-	558
171	17.84	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1E)-	638
172	17.85	1,3-Propanedione, 1-(1,3-benzodioxol-5-yl)-3-(4-methoxy-5-benzofuranyl)-	453
173	17.92	Estra-1,3,5(10)-trien-17-one, 2,3,4-tris[(trimethylsilyloxy)-	605
174	17.95	Titanium, bis(ü5-2,4-cyclopentadien-1-yl)(ü3-2-propenyl)	810
175	18.02	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1Z)-	683
176	18.03	Imidazo[4,5-b]pyridin-2(3H)-one, 5,6-dichloro-	392
177	18.06	Benzeneethanamine, N,N-bis(trimethylsilyl)-á,3,4-tris[(trimethylsilyloxy)-, (R)-	644
178	18.13	Adonitol, pentakis(trimethylsilyl) ether	617
179	18.14	Threitol, 1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	607
180	18.18	Isophthalic acid, 2-formylphenyl nonyl ester	633
181	18.19	5-Nitro-3-p-tolyl-1H-[1,2,4]triazole	630
182	18.2	Arabinose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	722
183	18.21	Dulcitol, hexakis(trimethylsilyl) ether	848
184	18.21	Dulcitol, hexakis(trimethylsilyl) ether	783
185	18.23	Silane, dimethyl(4-methoxyphenoxy)tridecyloxy-	617
186	18.26	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	654
187	18.28	Benzimidazo[2,1-a]isoquinoline	754
188	18.29	L-Tyrosine, N,O-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	840
189	18.33	4-Nitro-1-tributylsilyloxybenzene	510
190	18.35	Glucosamine per-TMS	779
191	18.36	Glucosamine per-TMS	783
192	18.43	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-á-D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	650
193	18.61	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	840
194	18.62	á-D-Galactofuranose, 1,2,3,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	718
195	18.64	Benzeneethanamine, 2,6-difluoro-3,4-methoxy-á-hydroxy-N-formyl-	565
196	18.73	Cholestan-2-amine, N,N-dimethyl-, (2á)-	764
197	18.8	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	471
198	18.91	1-Ethyl-1-tetradecyloxy-1-silacyclopentane	913
199	18.95	Glucaric acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	790
200	19.05	9H-Purine, 9-(trimethylsilyl)-2,6-bis[(trimethylsilyloxy)-	747
201	19.1	á-D-Galactopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	706
202	19.1	l-Mannopyranose, 6-deoxy-1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	705
203	19.18	cis-9-Hexadecenoic acid, tert-butyldimethylsilyl ester	504
204	19.26	Silanamine, N-[2-[2-methoxy-4-[(trimethylsilyloxy)phenyl]ethyl]-1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-	812
205	19.27	4,5-Di-tert-butyl-2-(1,1-dimethylpropyl)-6-trimethylsilyl-1,3-diphosphinine	609
206	19.32	9,9,10,10-Tetrafluoro-9,10-disila-9,10-dihydroanthracene	617
207	19.35	2,2,2-Trifluoro-1-(trifluoromethyl)ethyl 2-cyano-3-(2-furyl)acrylate	880
208	19.38	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	744
209	19.38	2-Thio-2,4-oxazolidinedione	639
210	19.55	d-Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1Z)-	765
211	19.64	Silanamine, N-[2-[3,4-bis[(trimethylsilyloxy)phenyl]ethyl]-1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-	871

212	19.71	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	823
213	19.76	Oleanitrile	870
214	19.8	Ferulic acid, trimethylsiloxy, trimethylsilyl ester	745
215	19.9	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	766
216	20.07	N,9-bis(trimethylsilyl)-6-[(trimethylsilyloxy)-9H-purin-2-amine	535
217	20.08	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	667
218	20.08	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	795
219	20.1	Silane, dimethyl-2-propenyl[(6,6,9-trimethyl-3-propyl-6H-dibenzo[b,d]pyran-1-yl)oxy]-	977
220	20.14	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	858
221	20.3	1-(Trimethylsilylmethyl)dimethylsilyloxybutane	516
222	20.43	Silane, dimethyl(4-methoxyphenoxy)tridecyloxy-	805
223	20.47	Glucosamine per-TMS	589
224	20.53	4-Imidazolidinone, 3-methyl-5-[2-(methylthio)ethyl]-2-thioxo-	812
225	20.54	Silane, [(3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecenyl)oxy]trimethyl-	769
226	20.59	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	751
227	20.64	Quinoline, 2-(phenylazo)-	804
228	20.66	1,3-Dicyclohexyl-1-[5-phenyl-2,4-pentadienyl]urea	998
229	20.81	Propanoic acid, 3-(1,2:4,5-dibenzo-1,4-cycloheptadien-11-ylidene)-	368
230	20.89	N,N',o-Tris-(trimethylsilyl)tryptophane	753
231	20.9	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, trimethylsilyl ester	853
232	20.95	Oleic acid, trimethylsilyl ester	813
233	20.97	2,6-Bis(1,1-dimethylethyl)cyclohexa-2,5-diene-1,4-dione, 4-(4-methoxyphenyl)imine	500
234	20.97	2,6-Bis(1,1-dimethylethyl)cyclohexa-2,5-diene-1,4-dione, 4-(4-methoxyphenyl)imine	461
235	20.98	N,N-bis [2-Trimethylsiloxyethyl] ethanamine	499
236	21.01	trans-9-Octadecenoic acid, tert-butyl(dimethylsilyl) ester	708
237	21.05	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N,N-bis[2-[(trimethylsilyloxy)ethyl]-	960
238	21.15	Arsine, cyanodimethyl-	470
239	21.18	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	818
240	21.2	Mannose, 6-deoxy-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, L-	735
241	21.55	2(3H)-Furanone, dihydro-3-[(trimethylsilyloxy)-3-[(trimethylsilyloxy)methyl]-	605
242	21.62	Alanine, N-methyl-n-butoxycarbonyl-, octadecyl ester	999
243	21.68	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	885
244	21.92	Glucosamine per-TMS	511
245	21.96	1-Aminocyclopropanecarboxylic acid, N-(tert-butyl(dimethylsilyl)-, tert-butyl(dimethylsilyl) ester	463
246	22.02	D-Glucose, 2-O-[6-deoxy-2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-à-L-mannopyranosyl]-3,4,5,6-tetrakis- O-(trimethylsilyl)-	551
247	22.03	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	578
248	22.09	D-Glycero-D-gulo-Heptose, 2,3,4,5,6,7-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	743
249	22.17	8-Amino-5-hexoxy-6-methoxy-2-methylquinoline	684
250	22.19	D-Glucuronic acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	725
251	22.32	dl-2-Benzylaminoctanol	854
252	22.43	Silane, dimethyloctyloxyundecyloxy-	694
253	22.54	Glucopyranose, 4,6-di-O-methyl-1,2,3-tris-O-(trimethylsilyl)-	583
254	22.56	3-Aza-6-oxabicyclo[3.3.0]octane-2,4-dione, 3-phenyl-	618
255	22.58	7H-Dibenzo[de,g]quinolin-7-one, 1,2,9,10-tetramethoxy-	439
256	22.61	1-(4-Chlorophenyl)-2-methyl-3-ethoxycarbonyl-5-(4-methoxyphenyl)-pyrrole	402

257	22.69	Oleamide, N-trimethylsilyl-	644
258	22.84	Eicosanoic acid, trimethylsilyl ester	677
259	22.84	Eicosanoic acid, trimethylsilyl ester	673
260	23.02	Silane, [(6a,7,8,10a-tetrahydro-6,6,9-trimethyl-3-pentyl-6H-dibenzo[b,d]pyran-1,8-diyl) bis(oxy)]bis(dimethylphenyl-, [6ar-(6aà,8á,10aá)]-	640
261	23.07	4-Cyano-1-tributylsilyloxybenzene	610
262	23.18	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O- (trimethylsilyl)-	722
263	23.23	Silane, [(6a,7,8,10a-tetrahydro-6,6,9-trimethyl-3-pentyl-6H-dibenzo[b,d]pyran-1,8-diyl) bis(oxy)]bis(dimethylphenyl-, [6ar-(6aà,8á,10aá)]-	585
264	23.24	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O- (trimethylsilyl)-	666
265	23.55	à-D-Galactopyranosiduronic acid, methyl 2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-, methyl ester	663
266	23.61	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(tr imethylsilyl)-, d-	512
267	23.7	2-Benzylquinoline	501
268	23.78	1,3-Dipentyl-heptabarbital	584
269	23.85	Hydroquinone-à-d-glucopyranoside,pentakis(trimethylsilyl)-	798
270	23.88	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	650
271	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	792
272	24.12	Benzo[1,2-c:3,4-c':5,6-c'']tris[1,2,5]oxadiazole	643
273	24.24	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	767
274	24.25	Benzoic acid, 4-[3-(4-hydroxyphenyl)iminomethyl-2,5-dimethyl-1-pyrrolyl]-, ethyl ester	404
275	24.26	1-Deoxyglucose, tetrakis(trimethylsilyl)	354
276	24.26	D-Turanose, heptakis(trimethylsilyl)-	524
277	24.28	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	437
278	24.29	2-Keto-d-gluconic acid, pentakis(O-trimethylsilyl)-	405
279	24.3	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	661
280	24.38	1,3,3-Trimethyl-1-(2'-trimethylsilyloxyphenyl)-6-trimethylsilyloxyindane	651
281	24.4	Quinoline, 2-(phenylazo)-	778
282	24.6	Per-O-(trimethylsilyl)-à-l-idofuranuronic acid	499
283	24.68	Silane, dimethylpentylheptadecyloxy-	747
284	24.95	1,3-Dipentyl-heptabarbital	614
285	25.06	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	743
286	25.13	2-Monostearin trimethylsilyl ether	582

287	25.19	N-Ethyl-2-amino-octadecan-1,3-diol butaneboronate	459
288	25.2	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	610
289	25.21	2-O-Glycerol- α -D-galactopyranoside, hexa-TMS	398
290	25.28	4,6-Diphenyl-2-(2-hydroxyphenyl)pyrimidine	404
291	25.37	Bis(trimethylsilyl)monostearin	802
292	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	797
293	25.4	Bis(trimethylsilyl)monostearin	759
294	25.59	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	696
295	25.81	Tetracosanoic acid, tert-butyldimethylsilyl ester	674
296	25.82	Cyclotetracosene, 1,2-dimethyl-	418
297	25.89	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	607
298	25.9	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	635
299	25.95	Thymol- α -D-glucopyranoside, tetrakis(O-trimethylsilyl)-	662
300	26.09	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	529
301	26.4	Benzoic acid, 2,6-bis(trimethylsiloxy)-, methyl ester	678
302	26.54	Silane, (hexacosyloxy)trimethyl-	851
303	26.72	Silane, dimethyloctyloxyheptadecyloxy-	633
304	26.83	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	703
305	27.15	Silane, dimethyl(4-(2-phenylprop-2-yl)phenoxy)tridecyloxy-	730
306	27.27	ϵ Amino levulinic acid tri-TMS	792
307	27.34	Silane, [[[3 α ,17 α]-androst-5-ene-3,17-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl-	654
308	27.62	2-O-Glycerol- α -D-galactopyranoside, hexa-TMS	691
309	27.83	Silane, (1,1-dimethylethyl)dimethyl(octacosyloxy)-	691
310	28.03	Copper phthalocyanine, CI 74160	719
311	28.11	Silane, [[[3 α ,5 α ,20S]-pregnane-3,20-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl-	857
312	29.16	Silane, dimethyl(4-phenylphenoxy)octadecyloxy-	814
313	29.24	α -Sitosterol trimethylsilyl ether	815
314	29.46	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	888

다. 히어리까지

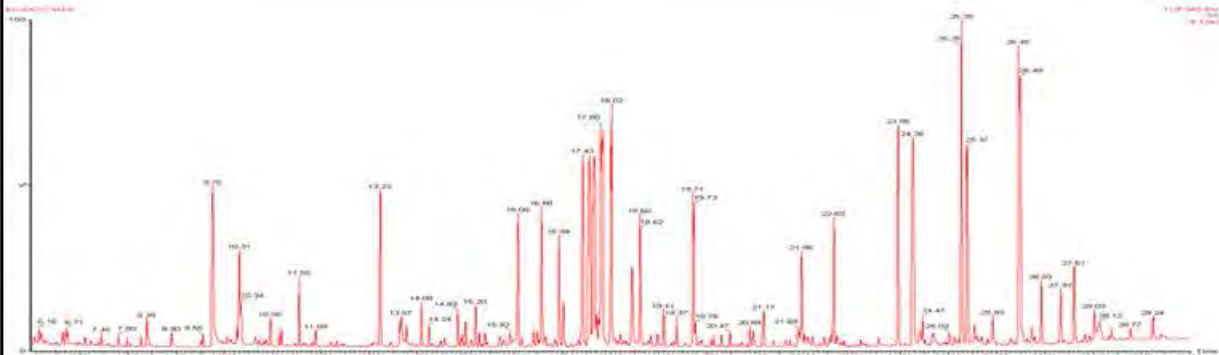


NO	RT	NAME	Match
1	6.16	3,6-Dioxa-2,7-disilaoctane, 2,2,4,7,7-pentamethyl-	823
2	6.16	Ether, tert-butyl isopropylidencyclopropyl	637
3	6.17	Ether, tert-butyl isopropylidencyclopropyl	656
4	6.23	Quinaldic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-8-hydroxy-4-oxo-, L-	674
5	6.25	5-Hepten-3-one, 5-ethyl-2-methyl-	835
6	6.29	Silicic acid, diethyl bis(trimethylsilyl) ester	621
7	6.62	1,3-Cyclohexanedione, 5-isopropyl-	697
8	6.66	4-Decene, 7-methyl-, (E)-	802
9	6.72	Methyltris(trimethylsilyloxy)silane	886
10	6.75	Valine, N-methyl-N-methoxycarbonyl-, tetradecyl ester	687
11	6.77	Cycloheptanone imine, 2,2,7,7-tetramethyl-	906
12	6.79	1,1'-Bisisoquinoline, 2,2'-diacetyl-1,1',2,2'-tetrahydro-	827
13	6.81	Phosphoramidous difluoride	828
14	6.99	l-Norvaline, n-propoxycarbonyl-, heptyl ester	735
15	7.23	Metaxalone	796
16	7.39	Acetic acid, [(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	800
17	7.8	1-(3-Methylbutyl)-2,3,4,6-tetramethylbenzene	779
18	7.81	1-(3-Methylbutyl)-2,3,4,6-tetramethylbenzene	783
19	7.99	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	821
20	8.22	Disiloxane, hexamethyl-	682
21	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyloxy)prop-2-enoate	614
22	8.49	Silanol, trimethyl-, carbonate (2:1)	683
23	9.52	N,O-Bis-(trimethylsilyl)valine	743
24	9.56	n-Butylamine, N,N-bis(trimethylsilyl)	612
25	9.72	5-Methyl-7-acetylamino-s-triazolo(1,5-a)pyrimidine	961
26	9.73	1-(2'-Hydroxy-5'-butylphenyl)-1-ethanone(E)-oxime	798
27	9.75	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyloxy)ethyl]-	616
28	9.77	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	661
29	10.16	6-Fluoro-2-trifluoromethylbenzoic acid, 2-formyl-4,6-dichlorophenyl ester	817
30	10.26	ẽ Amino levulinic acid tri-TMS	808
31	10.31	2-(4-Methoxyphenyl)-2-(4-trimethoxysilyloxy)propane	843
32	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	858
33	10.64	N,O-Bis-(trimethylsilyl)isoleucine	730
34	10.87	Isophthalic acid, 2,5-dichlorophenyl propyl ester	665
35	10.95	Silanol, trimethyl-, carbonate (2:1)	843
36	10.95	Silanol, trimethyl-, carbonate (2:1)	798
37	11.55	Serine tritms	673

38	11.89	Penicillamine, tri-TMS	684
39	11.89	N,o,o'-Tris-(trimethylsilyl)threonine	681
40	12.21	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	781
41	12.33	Terephthalic acid, di(2-methylphenyl) ester	632
42	12.86	5-Fluoro-2-phenylpyrimidine	757
43	12.97	3-Pentanol, 2-methyl-	847
44	13.23	Butanedioic acid, [(trimethylsilyloxy)-, bis(trimethylsilyl) ester	810
45	13.44	3,8-Dioxa-2,9-disiladecane, 2,2,9,9-tetramethyl-5,6-bis[(trimethylsilyloxy)-, (R*,S*)-	825
46	13.63	N,N,o'-Tris-(trimethylsilyl)aspartic acid	844
47	13.67	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	784
48	13.77	Benzonitrile, 4-[[4-(hexahydro-1H-azepin-1-yl)phenyl]azo]-	614
49	13.91	3H-Pyrazol-3-one, 2,4-dihydro-5-methyl-2-phenyl-4-(phenylimino)-	807
50	14.84	N,o,o'-Tris-(trimethylsilyl)-6-hydroxy-2-aminohexanoic acid	748
51	14.94	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	844
52	15.92	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	842
53	15.93	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	845
54	16.47	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	701
55	16.57	L-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	792
56	16.57	L-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	813
57	16.93	1-Cyclohexene-1-carboxylic acid, 3,4,5-tris[(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester, [3R-(3à,4à,5à)]-	669
58	17.02	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyloxy)-, tris(trimethylsilyl) ester	877
59	17.53	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	785
60	17.55	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	775
61	17.55	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	647
62	17.57	trans-(2-Chlorovinyl)dimethylethoxysilane	645
63	17.66	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	752
64	17.75	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	806
65	17.75	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	773
66	17.8	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	816
67	17.81	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	707
68	17.82	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	717
69	18.01	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1Z)-	867
70	18.14	Trimethylsilyl ether of glucitol	832
71	18.29	Benzimidazo[2,1-a]isoquinoline	848
72	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	836
73	18.51	Propane, 1-(benzyloxy)-2-(dibenzylamino)-1-phenyl-3-(t-butyl)dimethylsilyloxy)-	734
74	18.61	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	907
75	19.1	Gulose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	671
76	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	786
77	19.72	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	805
78	19.76	Oleanitrile	901
79	20.47	Glucosamine per-TMS	656

80	21.15	Benzonitrile, 2-(4-benzyloxybenzylidenamino)-	647
81	21.17	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	823
82	22.17	Succinic acid, isohexyl tetrahydrofurfuryl ester	867
83	22.43	Silane, dimethyloctyloxyundecyloxy-	687
84	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	839
85	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	844
86	23.18	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	668
87	23.95	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	778
88	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	691
89	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	779
90	23.97	Benzonitrile, 4-hydroxy-3,5-diiodo-	623
91	24.25	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	779
92	24.26	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	723
93	24.26	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	834
94	24.28	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	727
95	24.68	Silane, dimethyloctyloxytetradecyloxy-	715
96	25.06	p-Octadecyloxyaniline	768
97	25.37	Bis(trimethylsilyl)monostearin	750
98	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	793
99	25.4	Bis(trimethylsilyl)monostearin	806
100	25.88	2H-1-Benzopyran, 3,4-dihydro-2-[3,4-bis[(trimethylsilyloxy)phenyl]-3,5,7-tris[(trimethylsilyl oxy]-, (2R-trans)-	858
101	25.9	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tet rakis-O-(trimethylsilyl)-	752
102	26.04	2H-1-Benzopyran, 3,4-dihydro-2-[3,4-bis[(trimethylsilyloxy)phenyl]-3,5,7-tris[(trimethylsilyl oxy]-, (2R-trans)-	750
103	26.72	Silane, dimethyloctyloxyheptadecyloxy-	717
104	27.33	Hexadecanoic acid, 3,7,11,15-tetramethyl-, trimethylsilyl ester	730
105	27.34	Silane, [[[3à,17à)-androst-5-ene-3,17-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl-	703
106	27.42	dl-2-Benzylaminoctanol	722
107	27.62	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	695
108	28.11	Silane, [[[3à,5à,20S)-pregnane-3,20-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl-	630
109	29.41	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	881
110	29.41	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	863

라. 헤어리플



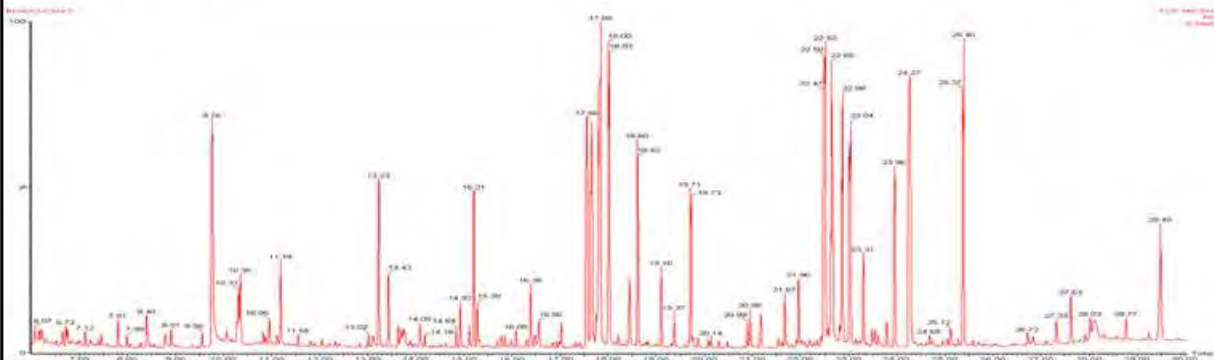
NO	RT	NAME	Match
1	6.16	Ether, tert-butyl isopropylidenecyclopropyl	601
2	6.23	Quinaldic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-8-hydroxy-4-oxo-, L-	606
3	6.24	L-Alanine, N-(2-thienylcarbonyl)-, pentyl ester	679
4	6.29	Trimethyl[4-(2-methyl-4-oxo-2-pentyl)phenoxy]silane	699
5	6.46	1,2-Dimethylaziridine	855
6	6.61	Cyclohexanone, 3-butyl-	671
7	6.65	4-Decene, 7-methyl-, (E)-	773
8	6.71	Methyltris(trimethylsilyloxy)silane	870
9	6.75	4-Oxazolidinecarboxylic acid, 2-(1,1-dimethylethyl)-3-formyl-4-methyl-, methyl ester, (2R-cis)-	696
10	6.76	Cycloheptanone imine, 2,2,7,7-tetramethyl-	926
11	6.79	Alanine, N-methyl-N-ethoxycarbonyl-, pentadecyl ester	731
12	6.98	Alanine, N-methyl-n-butoxycarbonyl-, octyl ester	753
13	7.01	Trimethyl[4-(1,1,3,3,-tetramethylbutyl)phenoxy]silane	638
14	7.12	Propanoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	724
15	7.22	2-Iodo-3-pyridinol	902
16	7.27	3-Hexenamide, N,N,2-trimethyl-, (E)-(+,-)-	602
17	7.39	Acetic acid, [(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	781
18	7.61	Propane, 1,3-dimethoxy-	714
19	7.8	N,O-Bis-(trimethylsilyl)-N-methylaminopropionic acid	693
20	7.85	Tris-(2-methoxy-propyl)-amine	624
21	7.98	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	792
22	8.05	2-Aminocaprylic acid, N-neopentylloxycarbonyl-, butyl ester	640
23	8.27	Ethanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	700
24	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	680
25	8.43	3-Methoxybenzylamine, N-heptyl-N-octyl-	647
26	8.49	6-Fluoro-2-trifluoromethylbenzoic acid, 2,3-dichlorophenyl ester	623
27	9.52	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	848
28	9.55	n-Butylamine, N,N-bis(trimethylsilyl)	615
29	9.77	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	610
30	10.13	Serine, bis(trimethylsilyl)-	613
31	10.15	Benzenepropanenitrile, 3,4-dimethoxy-	908
32	10.26	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	898

33	10.3	3H-1,3,4-Benzotriazepin-2-amine, 7-chloro-N-ethyl-5-phenyl-	920
34	10.31	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	717
35	10.33	Indole-3-carboxaldehyde, 1-[2-(4-chlorophenoxy)ethyl]-	640
36	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	882
37	10.64	L-Isoleucine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	796
38	10.71	Pentane, 1-(1-butenyloxy)-, (E)-	770
39	10.82	Triethylamine, 2-chloro-2'-(trimethyl)silyloxy-	825
40	10.87	2-(2-Hydroxyethylimino)-3,6-dimethylbenzothiazoline	673
41	10.95	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	880
42	11.13	Propanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	854
43	11.46	Silane, dimethyldi(4-heptyloxy)-	760
44	11.55	Serine tritms	893
45	11.56	Serine tritms	913
46	11.64	10-Nonadecanamine	859
47	11.67	Silane, trimethyl(2-phenoxyethoxy)-	670
48	11.89	N,O,O-Tris(trimethylsilyl)-L-threonine	775
49	12.2	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	756
50	12.32	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	627
51	13.05	Cyclopentene, 3-methyl-1-(trimethylsilyloxy)-	714
52	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	856
53	13.63	L-Aspartic acid, N-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	873
54	13.67	L-Proline, 5-oxo-1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	884
55	13.77	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	653
56	13.91	2,2-Bis[4'-cyanooxyphenyl]propane	913
57	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	900
58	14.24	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(2-phenylethyl)-N-(trimethylsilyl)-	766
59	14.56	Tartaric acid, bis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	613
60	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	881
61	14.94	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	822
62	15	Tartaric acid, bis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	855
63	15.11	Butanal, 2,3,4-tris[(trimethylsilyl)oxy]-3-[[trimethylsilyl]oxy]methyl]-, O-methyloxime, (S)-	725
64	15.2	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	855
65	15.28	d-Xylose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	799
66	15.34	Terephthalic acid, 2-bromo-4-fluorophenyl nonyl ester	805
67	15.4	Asparagine, O,O',N-tris(trimethylsilyl)-	813
68	15.72	Terephthalic acid, 2-bromo-4-fluorophenyl nonyl ester	615
69	15.72	2-Phenyl-4-[(2-propyn-1-yl)thio]quinazoline	655
70	15.92	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	696
71	16.41	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	665
72	16.41	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	709
73	16.48	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	720
74	16.57	l-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	805
75	16.73	Carbostyryl, 3-ethyl-4-(isopentyloxy)-6-methoxy-	605
76	16.87	1H-Imidazole-4,5-dicarboxamide, N,N,N',N'-tetrabenzyl-	663
77	17.03	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	882

78	17.68	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	626
79	17.71	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	824
80	18.02	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1Z)-	744
81	18.09	L-Histidine, N,1-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	752
82	18.14	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	697
83	18.18	Decane, 1,7-bis[(trimethylsilyloxy)-	872
84	18.29	2-Thiophenecarboxylic acid, 3-methylphenyl ester	829
85	18.43	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	626
86	18.44	Mannonic acid, 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, lactone	662
87	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	835
88	18.62	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	815
89	18.62	Maltose, octakis(trimethylsilyl)-	806
90	18.64	4-Methoxy-6-(3-fluorophenyl)pyrimidine	737
91	18.71	Ethanone, 2,2'-(octahydro-2,3-quinoxalinediylidene)bis[1-phenyl-	790
92	18.73	Cholestan-2-amine, N,N-dimethyl-, (2 α)-	851
93	18.97	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	799
94	19.1	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	722
95	19.26	7H-Benzo[c]furo[2,3-f][1]benzopyran, 2,7,7,10-tetramethyl-4-pentyl-	627
96	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	828
97	19.55	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	636
98	19.72	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	766
99	19.76	Oleanitrile	883
100	19.89	2-O-Glycerol- α -D-galactopyranoside, hexa-TMS	708
101	20.14	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	780
102	20.2	N-(2,3,3-Trimethyl-3H-indol-5-yl)-O-(9H-fluoren-9-ylmethyl)carbamic acid	821
103	20.71	Benzene, 1-iodo-3-methyl-	789
104	20.71	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N,N-bis[2-[(trimethylsilyloxy)ethyl]-	748
105	20.89	N,N',o-Tris-(trimethylsilyl)tryptophane	808
106	21.17	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	842
107	21.68	Benzo[1,2-c:3,4-c':5,6-c'']tris[1,2,5]oxadiazole	726
108	21.72	Glucopyranose, 1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) phosphate	655
109	22.02	Thiophene-3-carboxanilide	683
110	22.19	α -D-Glucopyranuronic acid, 1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	644
111	22.43	Silane, dimethyloctyloxyundecyloxy-	722
112	22.58	Cyclopentene, 2,3,3-trimethyl-4,4-diphenyl-5-phenylimino-	637
113	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	841

114	23.18	2-O-Glycerol- α -D-galactopyranoside, hexa-TMS	612
115	23.55	Lyxopyranoside, methyl 2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-	622
116	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	642
117	24.27	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	703
118	24.68	Silane, dimethylpentyloxyheptadecyloxy-	727
119	24.7	1-[p-Nitrophenyl]-3-[2-pyrimidyl]urea	634
120	24.72	1,3-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	875
121	25.02	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	642
122	25.21	α -D-Glucopyranoside, 2-[[4-(trimethylsilyloxy)phenyl]ethyl, tetrakis(trimethylsilyl)	718
123	25.37	Bis(trimethylsilyl)monostearin	693
124	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	769
125	25.4	Bis(trimethylsilyl)monostearin	621
1269	25.59	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O -(trimethylsilyl)-	627
127	25.69	1,3-Dipentyl-heptabarbital	610
128	25.92	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	710
129	26.38	N,N,O,O'-Tetrakis(trimethylsilyl)normetanephine	859
130	26.54	Silane, (hexacosyloxy)trimethyl-	688
131	26.63	3-(4-Methylbenzoyl)-2-thioxo-4-thiazolyl 4-methylbenzoate	914
132	26.72	Silane, dimethyloctyloxyheptadecyloxy-	712
133	26.78	1-Benzoyl-2-t-butyl-3-methyl-5-phenethyl-imidazolidin-4-one	698
134	27.33	Silane, (heneicosyloxy)trimethyl-	604
135	27.34	Silane, [[(3 α ,17 α)-androst-5-ene-3,17-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl-	617
136	27.64	1,2-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	927
137	27.83	α -Tocopherol (vitamin E), trimethylsilyl derivative	713
138	27.83	α -Tocopherol (vitamin E), trimethylsilyl derivative	698
140	28.03	Copper phthalocyanine, CI 74160	777
141	28.52	1-Methoxy-4-dimethyl(trimethylsilylmethyl)silyloxymethylbenzene	783
412	29.17	l-Leucine, N-methyl-n-pentadecafluorocarbonyl-, pentadecyl ester	650
143	29.24	α -Sitosterol trimethylsilyl ether	730
144	29.41	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	730

마. 일례지일



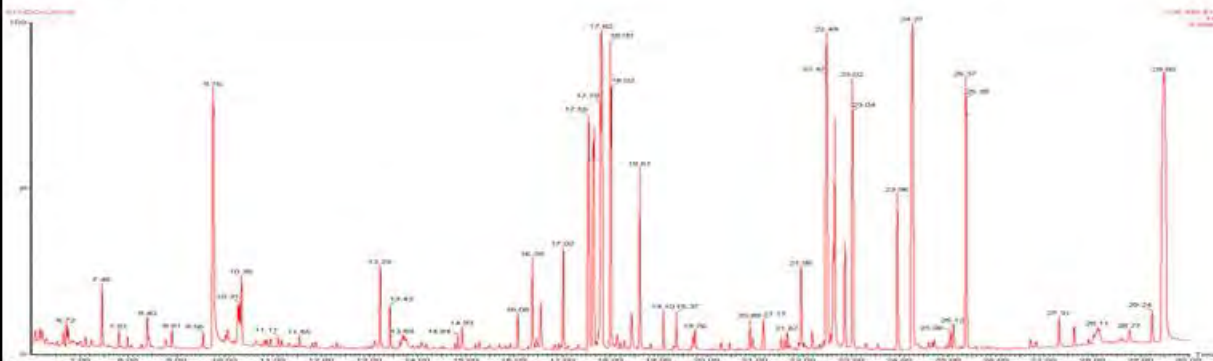
NO	RT	NAME	Match
1	6.16	Ether, tert-butyl isopropylidenecyclopropyl	767
2	6.29	Trimethyl[4-(1,1,3,3,-tetramethylbutyl)phenoxy]silane	643
3	6.62	2-Propionyl-6-methyl-3,4-dihydropyran	699
4	6.65	4-Decene, 7-methyl-, (E)-	812
5	6.72	Tetrasiloxane, decamethyl-	880
6	6.75	Valine, N-methyl-N-methoxycarbonyl-, tetradecyl ester	683
7	6.77	Cycloheptanone imine, 2,2,7,7-tetramethyl-	887
8	6.79	5H-Tetrazole-5-thione, 1,4-dihydro-1,4-dimethyl-	758
9	6.97	Propanoic acid, 2-(methoxyimino)-, trimethylsilyl ester	667
10	6.99	Quinoxaline-2-carboxaldehyde	849
11	7.12	Propanoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	849
12	7.4	2-Ketoglutaric acid tms	700
13	7.81	1-(3-Methylbutyl)-2,3,4,6-tetramethylbenzene	713
14	7.99	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	770
15	8.06	2-Tetrazene, 1,1,4,4-tetrakis(1-methylethyl)-	660
16	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	670
17	8.49	5,5-Dimethyl-2-(2,2,2-trifluoro-1-trifluoromethylethyl)-4,5-dihydrooxazole	702
18	8.78	1,1,1,3,5,5,7,7,7-Nonamethyl-3-(trimethylsiloxy)tetrasiloxane	683
19	9.56	n-Butylamine, N,N-bis(trimethylsilyl)	614
20	9.77	Cyclododecasiloxane, eicosamethyl-	641
21	10.16	2,3-Dihydro-4-methoxy-3,3-dimethylindole-2-one	911
22	10.26	1-Isobutylsulfanylmethyl-2,8,9-trioxa-5-aza-1-sila-bicyclo[3.3.3]undecane	787
23	10.28	Butanoic acid, 3-methyl-2-oxo-, bis(trimethylsilyl) deriv.	675
24	10.28	2-Butenoic acid, 3-methyl-2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	679
25	10.31	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	735
26	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	885
27	10.64	cis-(2-Phenylcyclohexyl)acetic acid	787
28	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	867
29	10.87	2-Imino-6-mercapto-4,4-dimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-pyridine-3,5-dica	622

		rbonitrile	
30	10.95	Silanol, trimethyl-, carbonate (2:1)	685
31	10.95	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	776
32	11.11	Butanedioic acid, methyl-, bis(trimethylsilyl) ester	781
33	11.55	Serine tritms	805
34	11.89	Penicillamine, tri-TMS	616
35	12.05	3-(1-Methyl-3-piperiden-4-yl)-2-(2-methyl-2-aminopropyl)indole	636
36	12.21	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	769
37	12.33	Phthalic acid, 3-methylphenyl 2-pentyl ester	848
38	13.02	D-(-)-Citramalic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	800
39	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	877
40	13.43	D-(-)-Citramalic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	817
41	13.63	N,N,o'-Tris-(trimethylsilyl)aspartic acid	884
42	13.67	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	798
43	13.77	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	605
44	13.91	2-Oxo-6-phenyl-4-(4-hydroxyphenyl)-1,2-dihydropyrimidine	682
45	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	876
46	14.1	2,2,6,6-Tetramethyl-3(2-thiahexyl)piperid-4-one	804
47	14.18	ε Amino levulinic acid tri-TMS	700
48	14.52	3,3'-Dinonyl-2,2'-bithiazolidine	687
49	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	822
50	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	812
51	14.94	Phenyl-isopropenoxy-dimethylsilane	997
52	15.28	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	828
53	15.32	trans-2,3-Dimethylacrylic acid, tert-butyltrimethylsilyl ester	639
54	15.77	Arabinose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	772
55	15.8	l-Norvaline, N-(2-methoxyethoxycarbonyl)-, undecyl ester	790
56	15.84	Silane, [1,5-naphthalenediylbis(oxy)]bis(trimethyl-	627
57	16.31	2-Ethoxyethanol, triisobutylsilyl ether	652
58	16.39	Succinylacetone tritms pk3	612
59	16.47	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	618
60	16.56	l-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	783
61	16.93	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	671
62	16.98	Sorbopyranose, 1,2,3,4,5-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, L-	619
63	17.02	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	845
64	17.56	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	601
65	17.63	Fructose oxime, hexakis(trimethylsilyl)	689
66	17.66	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	637

67	17.68	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	700
68	17.75	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	814
69	17.79	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	770
70	17.84	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	604
71	17.85	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	764
72	17.92	Isophthalic acid, 2-bromo-4-fluorophenyl pentyl ester	667
73	18.03	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	640
74	18.05	2-(N'-Cyclohexylidene-hydrazino)-N-(2,5-dimethoxy-phenyl)-2-oxo-acetamide	693
75	18.21	Galactitol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	751
76	18.29	1,4-Pentanedione, 2,2-dimethyl-1-(4-methylphenyl)-	997
77	18.43	Maltose, octakis(trimethylsilyl)-	698
78	18.44	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	663
79	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	863
80	18.62	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	806
81	18.62	Maltose, octakis(trimethylsilyl)-	813
82	18.72	Cholestan-2-amine, N,N-dimethyl-, (2 α)-	873
83	18.76	α -D-Galactofuranoside, ethyl 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	612
84	19.1	Glucose oxime hexakis(trimethylsilyl)	697
85	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	847
86	19.71	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	677
87	19.72	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	779
88	19.72	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, D-chiro-	837
89	19.76	Oleanitrile	686
90	20.14	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	809
91	20.47	Glucosamine per-TMS	666
92	20.9	cis-9, cis-12-Octadecadienoic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester	661
93	20.95	α -Linolenic acid, trimethylsilyl ester	777
94	21.18	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	802
95	21.68	2-O-Glycerol- α -D-galactopyranoside, hexa-TMS	862
96	21.92	1H-Isoindole-2,3(2H)-dione, 1-propionyl-	677
97	22.19	Galacturonic acid, pentakis(trimethylsilyl)-	624
98	22.19	Per-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranuronic acid	644
99	22.43	Myristic acid, 2,3-bis(trimethylsiloxy)propyl ester	612
100	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	814
101	22.82	Cyclododecane, 1,2-dithia-	664
102	23.01	Maltose, octakis(trimethylsilyl)-	733
103	23.01	D-Xylose, tetrakis(trimethylsilyl)-	626
104	23.03	Maltose, octakis(trimethylsilyl)-	608

105	23.04	α-D-Galactofuranose, 1,2,3,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	659
106	23.06	1-Naphthalenol, decahydro-4a-methyl-8-methylene-2-(1-methylethyl)-, acetate, [1S-(1à,2à,4aà,8aà)]-	980
107	23.15	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	688
108	23.23	Benzene, 1,3-bis(3-phenoxyphenoxy)-	720
109	23.55	à-D-Galactopyranosiduronic acid, methyl 2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-, methyl ester	658
110	23.62	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	706
111	23.8	D-Xylose, tetrakis(trimethylsilyl)-	790
112	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	688
113	23.97	Benzonitrile, 4-hydroxy-3,5-diiodo-	752
114	24.3	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	770
115	24.68	Silane, dimethylpentoxyheptadecyloxy-	806
116	24.76	l-Mannopyranose, 6-deoxy-1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	710
117	24.95	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	603
118	25.06	1,3-Dipentyl-heptabarbitol	637
119	25.37	Bis(trimethylsilyl)monostearin	723
120	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	788
121	25.4	Bis(trimethylsilyl)monostearin	807
122	26.72	Silane, dimethyloctoxyheptadecyloxy-	726
123	26.84	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	734
124	27.31	p-Octadecyloxyaniline	681
125	27.33	1,3-Dihydroxyanthraquinone , O,O'-bis(trimethylsilyl)-	657
1269	27.34	Silane, [(3à,17à)-androst-5-ene-3,17-diyl]bis(oxy)]bis(tripropyl-	642
127	27.63	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	718
128	28.03	4H-1-Benzopyran-4-one, 2-[3,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]phenyl]-3,5,7-tris[(trimethylsilyl)oxy]-	647
129	28.06	Perfluoro(dibutylmethylamine)	808
130	28.77	4H-1-Benzopyran-4-one, 2-[3,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]phenyl]-3,5,7-tris[(trimethylsilyl)oxy]-	617
131	29.49	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	826

바. 일렉지뿌리

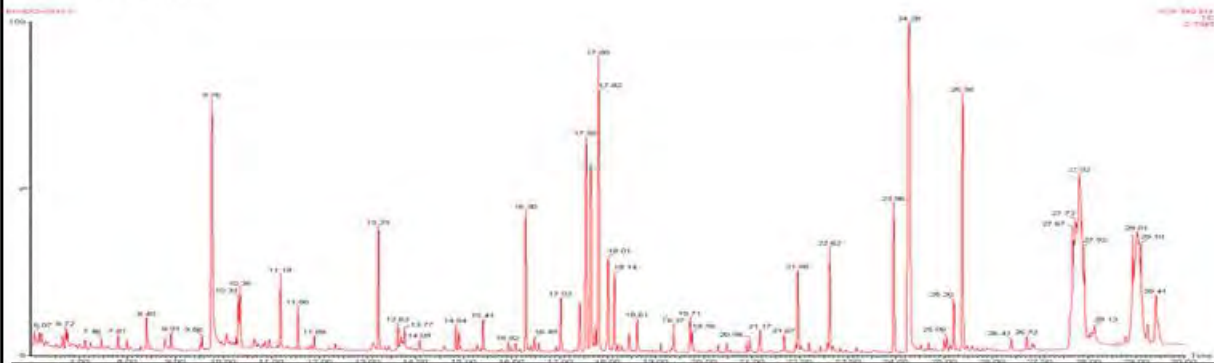


NO	RT	NAME	Match
1	6.17	Ether, tert-butyl isopropylidenecyclopropyl	687
2	6.23	Quinaldic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-8-hydroxy-4-oxo-, L-	693
3	6.25	2,4-Dihydropyridine	839
4	6.29	Cyclotrisiloxane, hexamethyl-	653
5	6.66	4-Decene, 7-methyl-, (E)-	748
6	6.72	Tetrasiloxane, decamethyl-	878
7	6.75	4-Oxazolidinecarboxylic acid, 2-(1,1-dimethylethyl)-3-formyl-4-methyl-, methyl ester, (2R-cis)-	701
8	6.77	Cycloheptanone imine, 2,2,7,7-tetramethyl-	922
9	6.79	1,1'-Bisisoquinoline, 2,2'-diacetyl-1,1',2,2'-tetrahydro-	793
10	6.99	Benzene, 1,4-bis(1-methylethenyl)-	877
11	7.01	Trimethyl[4-(2-methyl-4-oxo-2-pentyl)phenoxy]silane	603
12	7.46	Silane, [(1-methyl-1,3-propanediyl)bis(oxy)]bis[trimethyl-	797
13	7.81	1-(3-Methylbutyl)-2,3,4,6-tetramethylbenzene	690
14	7.99	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	801
15	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	678
16	8.78	Pentasiloxane, dodecamethyl-	848
17	9.52	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	733
18	9.56	2-Ketobutyric acid eo-tms	621
19	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	610
20	9.77	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	665
21	10.02	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	742
22	10.16	2-[2-[2-(2,2,3,3,3-Pentafluoropropanoyl)oxyethoxy]ethoxy]ethyl 2,2,3,3,3-pentafluoropropanoate	672
23	10.26	1-Isobutylsulfanylmethyl-2,8,9-trioxa-5-aza-1-sila-bicyclo[3.3.3]undecane	810
24	10.28	2-Butenedioic acid (Z)-, bis(trimethylsilyl) ester	654
25	10.31	2-(4-Methoxyphenyl)-2-(4-trimethoxysilyloxy)propane	808
26	10.33	Alanine, N-methyl-n-butoxycarbonyl-, hexadecyl ester	726
27	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	909
28	10.64	N,O-Bis-(trimethylsilyl)isoleucine	833
29	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	796

30	10.87	2-[2-[2-[2-(2,2,3,3,3-Pentafluoropropanoyl)oxyethoxy]ethoxy]ethoxy]ethyl 2,2,3,3,3-pentafluoropropanoate	655
31	10.95	Silanol, trimethyl-, carbonate (2:1)	830
32	11.11	Propanedioic acid, ethyl-, bis(trimethylsilyl) ester	828
33	11.46	Hexanoic acid, 6-(4-cyanophenyl)-2-naphthalenyl ester	760
34	11.55	Serine tritms	817
35	11.82	Fumaric acid, isobutyl 3-methylbut-2-yl ester	628
36	11.89	N,O,O-Tris(trimethylsilyl)-L-threonine	659
37	12.21	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	767
38	12.33	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	655
39	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	911
40	13.43	D-(-)-Citramalic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	799
41	13.63	N,N,o'-Tris-(trimethylsilyl)aspartic acid	828
42	13.67	N,O-Bis-(trimethylsilyl)-2-pyrrolidone carboxylic acid	850
43	13.77	Benzonitrile, 4-[[4-(hexahydro-1H-azepin-1-yl)phenyl]azo]-	700
44	13.91	Trimethyl(2,6 ditert.-butylphenoxy)silane	692
45	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	674
46	14.08	2,3,4-Trihydroxybutyric acid tetrakis(trimethylsilyl) deriv.	639
47	14.18	N,N-bis [2-Trimethylsiloxyethyl] ethanamine	696
48	14.52	3,3'-Dinonyl-2,2'-bithiazolidine	615
49	14.84	N,o,o'-Tris-(trimethylsilyl)-6-hydroxy-2-aminohexanoic acid	755
50	14.92	1,2-Bis(trimethylsiloxy)cyclohexene	641
51	14.94	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	882
52	16.47	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	691
53	16.57	L-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	808
54	16.93	(S)-(-)-1-(2-Methoxybenzoyl)-2-(methoxy-methyl)pyrrolidine	658
55	17.03	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	908
56	17.03	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	902
57	17.56	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	783
58	17.57	1-Propanamine, N1-methyl-2-methoxy	619
59	17.79	Glucose oxime hexakis(trimethylsilyl)	785
60	18.01	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1Z)-	779
61	18.02	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	751
62	18.12	Terephthalic acid, cyclobutyl dodecyl ester	676
63	18.43	Mannonic acid, 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, lactone	669
64	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	830
65	18.62	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	870
66	18.64	Succinic acid, isohexyl tetrahydrofurfuryl ester	862

67	19.1	à-D-Galactopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	722
68	19.1	à-D-Galactopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	727
69	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	800
70	19.72	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	724
71	20.47	Glucosamine per-TMS	601
72	21.15	Benzenecarboximidothioic acid, N-(3-phenylbenzo[b]thien-2-yl)-, methyl ester	631
73	21.17	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	763
74	21.68	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	864
75	22.19	Galacturonic acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	658
76	22.43	Silane, dimethyloctyloxyundecyloxy-	683
77	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	797
78	22.87	D-Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-galactopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	779
79	23.02	Maltose, octakis(trimethylsilyl)-	652
80	23.02	Maltose, octakis(trimethylsilyl)-	721
81	23.03	D-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	749
82	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	759
83	24.27	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	691
84	24.68	Silane, dimethylpentyloxyheptadecyloxy-à-D-Glucopyranoside,	783
85	25.06	1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	700
86	25.37	Bis(trimethylsilyl)monostearin	728
87	25.38	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	813
88	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	799
89	25.4	Bis(trimethylsilyl)monostearin	774
90	26.72	Silane, dimethyldecyloxypentadecyloxy-	714
91	27.31	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	780
92	29.44	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	617
93	29.46	s-(-)-2,2'-Bis[diphenylphosphino]-1,1'-binaphthyl	735
94	29.49	Per-O-trimethylsilyl-(3-O-à-d-mannopyranosyl-4-O-à-d-glucopyranosyl-d-glucitol)	660
95	29.54	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	740

사. 갈대뿌리

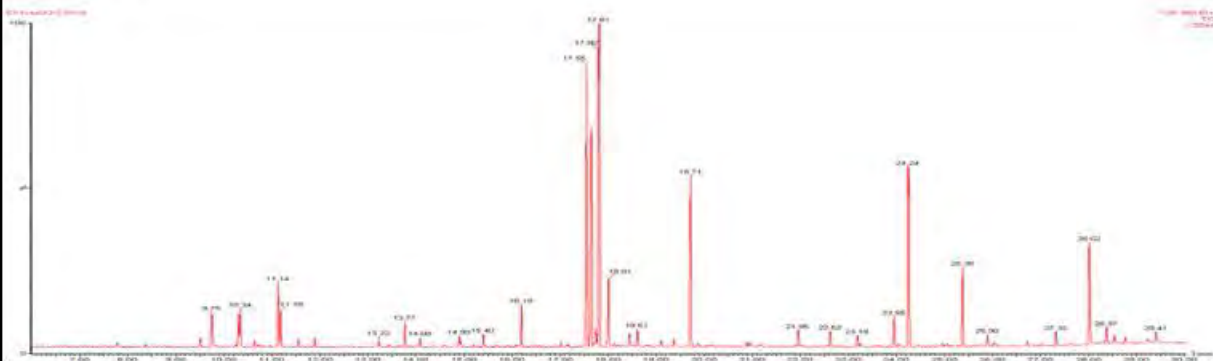


NO	RT	NAME	Match
1	6.17	Ether, tert-butyl isopropylidencyclopropyl	677
2	6.23	Quinaldic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-8-hydroxy-4-oxo-, L-	688
3	6.3	Silicic acid, diethyl bis(trimethylsilyl) ester	658
4	6.66	4-Decene, 7-methyl-, (E)-	764
5	6.72	Tetrasiloxane, decamethyl-	859
6	6.75	4-Oxazolidinecarboxylic acid, 2-(1,1-dimethylethyl)-3-formyl-4-methyl-, methyl ester, (2R-cis)-	711
7	6.77	Cycloheptanone imine, 2,2,7,7-tetramethyl-	882
8	6.79	1,1'-Bisisoquinoline, 2,2'-diacetyl-1,1',2,2'-tetrahydro-	757
9	6.99	l-Norvaline, n-propoxycarbonyl-, heptyl ester	736
10	7.01	Trimethyl[4-(1,1,3,3,-tetramethylbutyl)phenoxy]silane	624
11	7.61	1,3-Butanediol	793
12	7.8	N,O-Bis-(trimethylsilyl)-N-methylaminopropionic acid	707
13	7.81	Bis(trimethylsilyl)sarcosine	704
14	7.99	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	739
15	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	671
16	8.43	3-Methoxybenzylamine, N-heptyl-N-octyl-	600
17	8.49	6-Fluoro-2-trifluoromethylbenzoic acid, 2,3-dichlorophenyl ester	671
18	8.78	Pentasiloxane, dodecamethyl-	850
19	9.52	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	838
20	9.56	2-Ketobutyric acid eo-tms	614
21	9.75	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	671
22	9.77	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	671
23	10.16	1,3-Dioxolane, 2,4,5-trimethyl-2-(p-tolyl)-	921
24	10.26	1-Isobutylsulfanylmethyl-2,8,9-trioxa-5-aza-1-sila-bicyclo[3.3.3]undecane	803
25	10.31	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	758
26	10.33	1,8-Naphthyridine, 2,5-dimethyl-	969
27	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	918
28	10.64	L-Isoleucine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	840
29	10.72	Pentane, 1-(1-butenyloxy)-, (E)-	819
30	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	830
31	10.95	Silanol, trimethyl-, carbonate (2:1)	813
32	11.56	Serine tritms	871
33	11.89	N,O,O-Tris(trimethylsilyl)-L-threonine	697

34	12.21	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	784
35	12.33	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	665
36	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	913
37	13.63	N,N,o'-Tris-(trimethylsilyl)aspartic acid	873
38	13.67	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	763
39	13.77	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	624
40	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	802
41	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	841
42	14.9	Asparagine, N,N,N'-tris(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	659
43	14.94	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	805
44	15.28	Fructose oxime, hexakis(trimethylsilyl)	684
45	15.41	Asparagine, O,O',N-tris(trimethylsilyl)-	803
46	15.92	Fructose oxime, hexakis(trimethylsilyl)	688
47	16.3	trans-Aconitic acid, tris(trimethylsilyl) ester	890
48	16.47	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	666
49	16.57	L-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	633
50	16.93	Benzene, nonyl-	872
51	17.03	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	883
52	17.42	2-Thiobarbituric acid, S-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ether	617
53	17.42	2-Thiobarbituric acid, S-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ether	630
54	17.57	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	741
55	17.59	3-Methylbutyl N,O-bis(heptafluorobutyryl)hydroxyprolinate	732
56	17.66	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	634
57	17.7	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	667
58	17.75	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	839
59	17.8	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	830
60	17.81	D-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	749
61	18.01	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1Z)-	861
62	18.14	Trimethylsilyl ether of glucitol	882
63	18.21	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	626
64	18.29	N,o,o'-Tris-(trimethylsilyl)tyrosine	785
65	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	806
66	18.61	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	916
67	18.64	Pentanoic acid, 2-(methoxyimino)-3-methyl-, trimethylsilyl ester	774
68	18.91	4-[[2-[Diethylamino]ethyl]amino]-2-methylpyrimido[1,2-a]benzimidazole	960
69	19.1	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	672
70	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	777
71	19.71	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, muco-	806
72	19.76	Oleanitrile	857
73	20.47	Glucosamine per-TMS	619
74	21.17	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	759
75	21.68	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	884
76	22.19	à-D-Glucopyranuronic acid, 1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-,	636

		trimethylsilyl ester	
77	22.43	Silane, dimethyloctyloxyundecyloxy-	702
78	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	834
79	23.17	l-Norvaline, N-(2-methoxyethoxycarbonyl)-, heptyl ester	679
80	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	802
81	24.24	1,3-Dipentyl-heptabarbital	642
82	24.3	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	760
83	24.68	Silane, dimethylpentyloxyheptadecyloxy-	738
84	25	p-Octadecyloxyaniline	720
85	25.06	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	718
86	25.37	Bis(trimethylsilyl)monostearin	784
87	25.38	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	801
88	25.39	Bis(trimethylsilyl)monostearin	792
89	26.4	Benzoic acid, 2,6-bis(trimethylsilyloxy)-, methyl ester	834
90	26.72	Silane, dimethyloctyloxyheptadecyloxy-	698
91	26.73	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O -(trimethylsilyl)-, d-	697
92	26.83	1,7-Di(3-ethylphenyl)-2,2,4,4,6,6-hexamethyl-1,3,5,7-tetraoxa-2,4,6-trisilahept ane	733
93	26.86	Silane, dimethyl(4-(2-phenylprop-2-yl)phenoxy)butoxy-	786
94	27.73	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	724
95	27.78	4-Methoxybenzylamine, N,N-dioctyl-	941
96	28.02	1H,1H,2H,2H-Perfluorodecyl iodide	999
97	29.1	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	767
98	29.24	à-Sitosterol trimethylsilyl ether	659
99	29.41	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	875

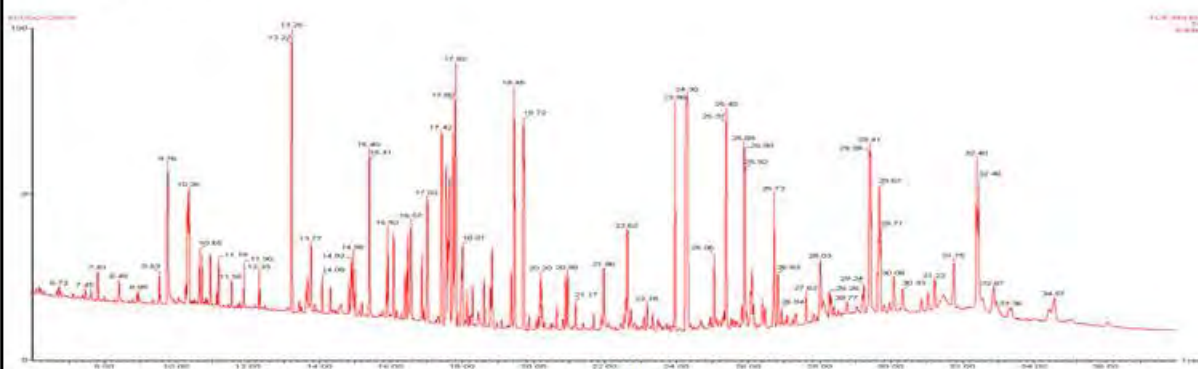
아. 연료



NO	RT	NAME	Match
1	6.61	1H-Imidazole, 1-methyl-4-nitro-	999
2	6.89	Ethanol, 2-(trimethylsilyl)-	999
3	7.77	L-Alanine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	676
4	7.77	Hydrazine, 2-butyl-1,1-dimethyl-	694
5	8.37	Disiloxane, hexamethyl-	661
6	9.51	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	810
7	10.26	Lysine, 4-hydroxy-, pentakis(trimethylsilyl) deriv.	685
8	10.31	2-(4-Methoxyphenyl)-2-(4-trimethoxysilyloxy)propane	863
9	10.33	(1-Benzyl-3-phenyl-prop-2-ynyl)-dimethyl-amine	930
10	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	855
11	10.64	L-Isoleucine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	781
12	10.66	Ethanol, 2-(trimethylsilyl)-	999
13	10.68	Hydroxypivalic acid	831
14	10.71	3-Buten-2-one, 4-(dimethylamino)-4-(methylamino)-	844
15	10.82	Benzenamine, 2-iodo-	716
16	11.13	Propanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy]-, trimethylsilyl ester	852
17	11.37	Thiirane, 2,3-dimethyl-, trans-	927
18	11.41	Methyl(methyl-4-deoxy-2-O-methyl- α -D-threo-hex-4-enolpyranosid)uronate	635
19	11.43	Furan, 3-butyltetrahydro-2-methyl-, trans-	763
20	11.44	1H-Imidazole, 1-methyl-4-nitro-	999
21	11.55	Serine tritms	688
22	11.73	Methyl 4,6-ethylidene- α -D-galactopyranoside	999
23	11.75	Propane-1,1-diol dipropanoate	999
24	11.89	Penicillamine, tri-TMS	602
25	12.62	Ethanol, 2-(trimethylsilyl)-	999
26	13.37	Benzenamine, 2-iodo-	885
27	14.08	2,3,4-Trihydroxybutyric acid tetrakis(trimethylsilyl) deriv.	623
28	14.94	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	629
29	15.4	Asparagine, O,O',N-tris(trimethylsilyl)-	640
30	15.81	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
31	16.2	2-Propylpentanoic acid, 2,3,4,6-tetra(trimethylsilyl)-1-glucopyranoside	632
32	16.2	α -D-Ribofuranoside, methyl 2,3,5-tris-O-(trimethylsilyl)-	628
33	16.83	Isoufurophate	684
34	17.17	6-(3,5-Dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-1,2,4-triazolo[4,3-b][1,2,4,5]tetrazine	997
35	17.55	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methylxime	876
36	17.57	Butanal, 2,3,4-tris[(trimethylsilyloxy]-3-[[trimethylsilyloxy]methyl]-, O-methylxime, (S)-	614

37	17.65	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	834
38	17.66	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	681
39	17.75	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	658
40	17.8	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	797
41	17.82	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	678
42	18.01	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	822
43	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	758
44	18.61	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	803
45	19.1	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	620
46	19.37	Hexadecanoic acid, tert-butyltrimethylsilyl ester	797
47	19.71	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, D-chiro-	800
48	20.89	l-Leucine, N-methyl-N-(2-methoxyethoxycarbonyl)-, tetradecyl ester	693
49	20.94	18-Methyl-nonadecane-1,2-diol, isopropylidene derivative	659
50	23.95	Silane, dimethyloctyloxytridecyloxy-	744
51	24.27	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	720
52	24.96	Silane, dimethyl(4-methoxyphenoxy)tridecyloxy-	841
53	25.06	L-Proline, N-(3-chloropropionyl)-, butyl ester	999
54	25.38	Bis(trimethylsilyl)monostearin	792
55	26.04	2H-1-Benzopyran, 3,4-dihydro-2-[3,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]phenyl]-3,5,7-tris[(trimethylsilyl) oxy]-, (2R-trans)-	700
56	27.32	1,3-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	663
57	27.93	1-Cyclopentyl-2,2-dimethyl-1-propanol	936
58	28.27	Acetamidoacetaldehyde	865
59	28.54	1,2-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	697
60	29.08	Phosphoric acid, dimethyl pentyl ester	769
61	29.41	p-Octadecyloxyaniline	748
62	30.73	N,N-Dimethyl-2-isopropoxyethylamine	879
63	31.32	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999

자. 콤보배추



NO	RT	NAME	Match
1	6.65	Dichloroacetic acid, 4-methylpentyl ester	646
2	6.72	Tetrasiloxane, decamethyl-	867
3	6.75	l-Norvalyl-l-norvaline, N-ethoxycarbonyl-, heptyl ester	687
4	6.77	l-Proline, n-propargyloxycarbonyl-, propargyl ester	730
5	6.98	l-Norleucine, N-ethoxycarbonyl-, hexyl ester	661

6	7.01	Methyltris(trimethylsiloxy)silane	646
7	7.1	4-Pyridinamine, N-(1-naphthalenylmethyl)-	664
8	7.11	4-Dimethylsulfylidene-3-methyl-1-phenyl-2-pyrazolin-5-one	632
9	7.13	D-(-)-Lactic acid, trimethylsilyl ether, trimethylsilyl ester	646
10	7.4	Disiloxane, hexamethyl-	637
11	7.46	Silane, [(1-methyl-1,3-propanediyl)bis(oxy)]bis[trimethyl-	678
12	7.57	2-Propenoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	605
13	7.62	L-Valine, trimethylsilyl ester	842
14	7.81	L-Alanine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	827
15	7.99	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	781
16	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	637
17	8.66	Ethanamine, N-ethyl-N-[(ethylthio)methyl]-	644
18	8.78	Pentasiloxane, dodecamethyl-	823
19	8.95	L-Proline, trimethylsilyl ester	771
20	8.98	4H-1,2,4-Triazole, 4-methyl-3-(methylthio)-	663
21	9.2	1,3,6,9b-Tetraazaphenalene	648
22	9.36	Disiloxane, hexamethyl-	830
23	9.51	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	736
24	9.52	Octanoic acid, ethyl ester	659
25	9.53	L-Norvaline, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	712
26	9.57	Octanoic acid, 3,5-difluorophenyl ester	606
27	9.73	Indolizine, 3-methyl-	608
28	9.75	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	648
29	9.77	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	692
30	9.84	Disiloxane, hexamethyl-	651
31	9.93	Urea, N,N'-bis(trimethylsilyl)-	710
32	9.94	2-Heptanol, 2-methyl-	643
33	10.26	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	779
34	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	735
35	10.37	Octanoic acid, ethyl ester	667
36	10.4	1-Ethylpropyl octanoate	629
37	10.51	2-(1,1-Dimethylethyl)-6-(1-methylethyl)phenol	786
38	10.58	Octanoic acid, ethyl ester	768
39	10.61	Di-tert-Butyl ether	960
40	10.65	Octanoic acid, ethyl ester	615
41	10.68	Methanamine, N-hydroxy-N-methyl-	615
42	10.72	L-Proline, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	680
43	10.73	1-Butanamine, N-nitro-	744
44	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	769
45	10.87	2-(2-Hydroxyethylimino)-3,6-dimethylbenzothiazoline	646
46	10.94	2-Imino-6-mercapto-4,4-dimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-pyridine-3,5-dicarbonit rile	657
47	10.95	Phthalic acid, cyclobutyl propyl ester	696
48	10.96	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	864
49	11.14	Propanoic acid, 2,3-bis(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	800
50	11.46	2-Butenedioic acid (E)-, bis(trimethylsilyl) ester	741
51	11.51	Octanoic acid, ethyl ester	684
52	11.56	Serine tritms	628
53	11.6	Octanoic acid, ethyl ester	694
54	11.64	Ritalinic acid ditms	697
55	11.71	Butane, 2,3-bis(trimethylsiloxy)-	627
56	11.89	Octanoic acid, ethyl ester	655
57	12.2	Decanedioic acid, bis(tert-butyl(dimethylsilyl) ester	743
58	12.33	Octanoic acid, ethyl ester	752
59	12.41	Acetic acid, trifluoro-, 1,1-dimethylethyl ester	617

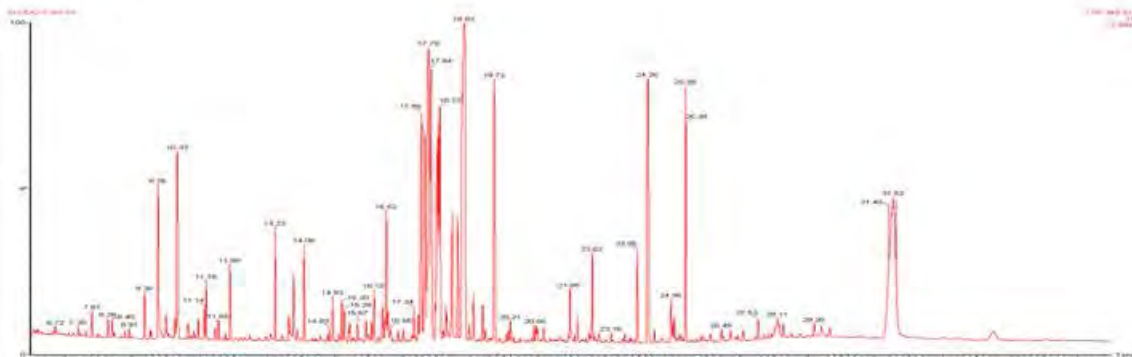
60	12.48	á-Alanine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	746
61	12.49	Hexane, 1-(1-methoxyethoxy)-	722
62	12.5	1H-Indole-3-carboxaldehyde	630
63	13.25	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	701
64	13.44	Threitol, 1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	621
65	13.49	Pyrido[2,3-b]isoquinolino[3,4-d]furan-5(6H)-one, 7,9-dimethyl-	694
66	13.5	Phenanthrene, 9-ethyl-3,6-dimethoxy-10-methyl-	696
67	13.63	L-Aspartic acid, N-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	869
68	13.67	L-Proline, 5-oxo-1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	872
69	13.78	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	722
70	13.88	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	712
71	13.94	10-Nonadecanamine	833
72	14.3	Pentanedioic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, bis(trimethylsilyl) ester	605
73	14.77	Butane, 1-(1-methylethoxy)-	670
74	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	876
75	14.9	Asparagine, N,N,N'-tris(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	700
76	14.97	Benzoic acid, 4-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	619
77	15	Succinic acid, 2,3-bis(trimethylsilyloxy)-, bis(trimethylsilyl) ester	636
78	15	Tartaric acid, bis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	828
79	15.01	Octanoic acid, ethyl ester	675
80	15.2	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	820
81	15.4	L-Asparagine, N,N2-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	800
82	15.41	L-Asparagine, N,N2-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	733
83	15.5	Isofluorophate	716
84	15.55	Phosphonofluoridic acid, (1-methylethyl)-, octyl ester	712
85	15.77	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	750
86	15.9	Octanoic acid, ethyl ester	603
87	15.92	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	807
88	16.21	Silane, trimethyl[(1-methyl-2-propynyl)oxy]-	654
89	16.3	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	614
90	16.36	n-Caprylic acid isobutyl ester	600
91	16.41	Phosphoric acid, bis(trimethylsilyl) 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	731
92	16.49	Octanoic acid, ethyl ester	619
93	16.57	l-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	853
94	16.83	Carbon tetrafluoride	999
95	16.88	Glucaric acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	652
96	16.93	1-Cyclohexene-1-carboxylic acid, 3,4,5-tris[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester, [3R-(3à,4à,5à)]-	702
97	17.03	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	904
98	17.5	n-Caprylic acid isobutyl ester	643
99	17.52	Octanoic acid, ethyl ester	601
100	17.65	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	733
101	17.74	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-d-Glucose,	618
102	17.75	4-O-[6-deoxy-2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-à-l-mannopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	614
103	17.78	Arabinopyranose, tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, à-D-	629
104	17.81	D-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	738
105	17.82	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	759
106	17.88	Benzenepropanoic acid, à,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	709
107	18.01	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1Z)-	835

108	18.13	Trimethyl(n-pentyl)silane	743
109	18.14	Trimethylsilyl ether of glucitol	884
110	18.22	9,10-Anthracenedione, 1,8-diethoxy-	632
111	18.26	Galactitol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	657
112	18.29	N,o,o'-Tris-(trimethylsilyl)tyrosine	637
113	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	828
114	18.47	1-Carbahexaborane(7)	680
115	18.61	à-D-Glucopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	893
116	18.72	N-Ethyl-2-amino-octadecan-1,3-diol benzeneboronate	670
117	18.84	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	891
118	18.86	6-Aza-2-thiothymine	646
119	19.1	à-D-Galactopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	695
120	19.11	Talose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	611
121	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	900
122	19.47	Trimethylsilyl catechollactate tris(trimethylsilyl) ether	669
123	19.66	Propane, 1-ethoxy-	678
124	19.72	Neo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	649
125	19.74	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	706
126	19.74	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, scyllo-	790
127	19.78	Octanoic acid, ethyl ester	607
128	19.87	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	844
129	19.89	Allyloxy-t-butyl dimethylsilane	624
130	20.14	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	757
131	20.2	Trimethylsilyl 3,4-bis(trimethylsiloxy)cinnamate	872
132	20.52	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	735
133	20.54	Silane, [(3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecenyl)oxy]trimethyl-	744
134	20.56	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	661
135	20.65	Phosphoric acid, bis[2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl] trimethylsilyl ester	753
136	20.95	à-Linolenic acid, trimethylsilyl ester	711
137	20.95	à-Linolenic acid, trimethylsilyl ester	800
138	20.99	Mannose, 6-deoxy-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, L-	747
140	21.17	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	828
141	21.67	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	891
412	22.26	Cyclobutanone, 2-methyl-2-oxiranyl-	999
143	22.43	Myristic acid, 2,3-bis(trimethylsiloxy)propyl ester	699
144	22.53	D-Myo-Inositol, 1,2,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) phosphate	736
145	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	826
146	22.74	2,4,6-Trifluoroaniline	883
147	22.84	Eicosanoic acid, trimethylsilyl ester	635
148	22.84	Eicosanoic acid, trimethylsilyl ester	607
149	23.02	Silane, [(6a,7,8,10a-tetrahydro-6,6,9-trimethyl-3-pentyl-6H-dibenzo[b,d]pyran-1,8-diy)bis(oxy)]bis(dimethylphenyl-, [6ar-(6aà,8á,10aà)]-	602
150	23.18	4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	795
151	23.87	3-Aza-6-oxabicyclo[3.3.0]octane-2,4-dione, 3-phenyl-	669
152	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	808
153	24.32	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	756
154	24.4	Gulose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	708
155	24.47	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	654

156	24.64	N-Acetylenediamine	858
157	24.68	Silane, dimethylpentylxyheptadecyloxy-	705
158	24.73	Butanoic acid, 2-(pentafluoropropionylamino)-, isopropyl ester, D-	702
159	24.9	2-Butanone, 3-methoxy-3-methyl-	856
160	24.95	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	701
161	25.06	D-Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	691
162	25.28	Glucose oxime hexakis(trimethylsilyl)	610
163	25.33	D-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	611
164	25.39	Bis(trimethylsilyl)monostearin	768
165	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	802
166	25.4	Bis(trimethylsilyl)monostearin	698
167	25.47	2-Butanone, 3-methoxy-3-methyl-	741
168	25.52	D-Fructose, 3-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-1,4,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	605
169	25.65	Fructose oxime, hexakis(trimethylsilyl)	640
170	25.66	d-Xylose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methylxime	682
171	25.89	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	716
172	25.9	D-Turanose, heptakis(trimethylsilyl)-	688
173	25.92	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	705
174	25.96	Maltose, octakis(trimethylsilyl)-	699
175	26.11	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	809
176	26.23	2-Butanone, 3-methoxy-3-methyl-	814
177	26.41	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	655
178	26.73	D-Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	701
179	26.76	Acetamidoacetaldehyde	759
180	26.83	D-Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	633
181	27.09	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	636
182	27.34	Silane, [[(3 α ,17 α)-androst-5-ene-3,17-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl-	621
183	27.34	Silane, [[(3 α ,17 α)-androst-5-ene-3,17-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl-	610
184	27.62	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	727
185	27.74	1,2-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	649
186	27.77	Trimethyl(n-pentyl)silane	663

187	27.83	à-Tocopherol (vitamin E), trimethylsilyl derivative	836
188	27.85	1,3,8-Trihydroxy-6-methylanthraquinone, O,O ₂ ,O''-tris(trimethylsilyl)-	891
189	28.03	4H-1-Benzopyran-4-one, 2-[3,4-bis(trimethylsilyloxy)phenyl]-3,5,7-tris(trimethylsilyloxy)-	672
190	28.28	1,6-Dihydroxy-3-(hydroxymethyl)-8-methoxyanthraquinone, O,O',O''-tris(trimethylsilyl)-	726
191	28.32	Trimethylsilyl 3,4-bis(trimethylsiloxy)cinnamate	743
192	28.52	Silane, [[[3à,17à)-androst-5-ene-3,17-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl- 4H-1-Benzopyran-4-one,	630
193	28.77	2-[3,4-bis(trimethylsilyloxy)phenyl]-3,5,7-tris(trimethylsilyloxy)-	601
194	29.2	Silane, [[[3à,5à,20R)-pregnane-3,20-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl-	616
195	29.24	à-Sitosterol trimethylsilyl ether	822
196	29.45	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	713
197	29.67	Trimethylsilyl 3,4-bis(trimethylsiloxy)cinnamate	642
198	30.33	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	820

차. 여주



NO	RT	NAME	Match
1	6.16	Ether, tert-butyl isopropylidenedecylpropyl	634
2	6.65	4-Decene, 7-methyl-, (E)-	729
3	6.72	Tetrasiloxane, decamethyl-	866
4	6.75	4-Oxazolidinecarboxylic acid, 2-(1,1-dimethylethyl)-3-formyl-4-methyl-, methyl ester, (2R-cis)-	695
5	6.75	Naphthalene, 2-ethoxy-	688
6	6.77	l-Proline, n-propargyloxycarbonyl-, propargyl ester	850
7	6.98	4-Oxazolidinecarboxylic acid, 2-(1,1-dimethylethyl)-3-formyl-, methyl ester, (2R-cis)-	873
8	7.11	3-Methoxybenzylamine, N,N-dihexyl-	668
9	7.13	Benzamide, N-(aminocarbonyl)-N-(1-thioethoxy)-	747
10	7.4	Acetic acid, [(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	857
11	7.73	2-Propynenitrile, 3-fluoro-	999
12	7.81	l-Alanine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	817
13	7.86	1-Hexanol, 4-methyl-	982
14	7.99	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	674
15	8.28	Ethanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	845
16	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyloxy)prop-2-enoate	677
17	8.47	Propanoic acid, 3-[(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	776

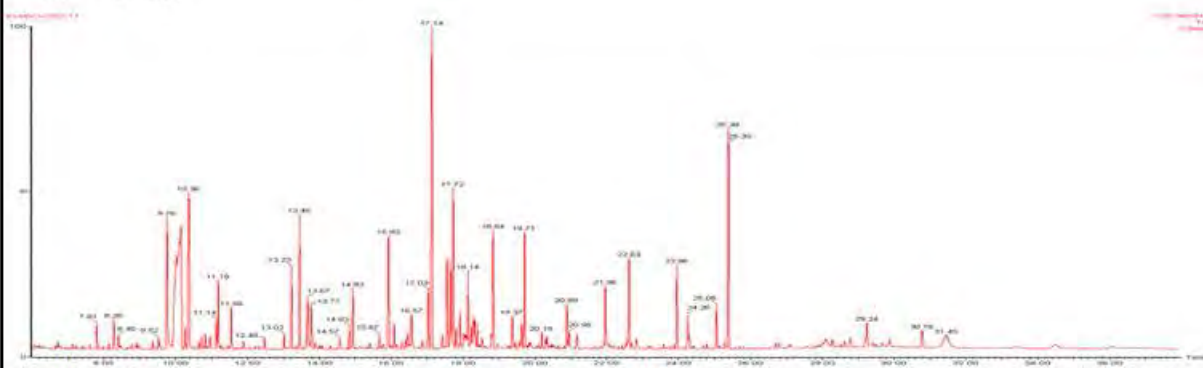
18	8.49	Propanoic acid, pentafluoro-, ethyl ester	999
19	8.78	Pentasiloxane, dodecamethyl-	855
20	8.99	2-Fluoroimidazole	742
21	9.36	Propanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	827
22	9.52	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	895
23	9.56	2-Ketobutyric acid eo-tms	610
24	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	676
25	9.99	Urea, N,N'-bis(trimethylsilyl)-	902
26	10.26	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	894
27	10.3	1-(p-Methoxyphenyl)-2-phenylbenzimidazole	727
28	10.31	2-(4-Methoxyphenyl)-2-(4-trimethoxysilyloxy)propane	659
29	10.34	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	653
30	10.64	L-Isoleucine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	802
31	10.66	L-Threonine, O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	608
32	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	866
33	10.87	2-Imino-6-mercapto-4,4-dimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-pyridine-3,5-dicarbon itrile	640
34	10.96	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	865
35	11.14	Propanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	854
36	11.27	Pyrimidine, 2,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-	743
37	11.46	2-Butenedioic acid (E)-, bis(trimethylsilyl) ester	821
38	11.55	Serine tritms	864
39	11.56	Serine tritms	847
40	11.65	10-Nonadecanamine	787
41	11.76	2(3H)-Furanone, dihydro-3,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trans-	674
42	11.89	N,O,O-Tris(trimethylsilyl)-L-threonine	863
43	12.2	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	803
44	12.33	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	669
45	12.48	á-Alanine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	757
46	12.74	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N,N-bis[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	780
47	13.09	Butanal, 2,3,4-tris[(trimethylsilyl)oxy]-, O-methyloxime, [R-(R*,R*)]-	688
48	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	920
49	13.44	3,8-Dioxa-2,9-disiladecane, 2,2,9,9-tetramethyl-5,6-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, (R*,S*)-	728
50	13.63	L-Aspartic acid, N-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	872
51	13.67	N,O-Bis-(trimethylsilyl)-2-pyrrolidone carboxylic acid	798
52	13.77	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	741
53	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	915
54	14.37	4H-Pyran-4-one, 5-[(trimethylsilyl)oxy]-2-[[[(trimethylsilyl)oxy]methyl]-	656
55	14.43	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	690
56	14.78	Ornithine tri-TMS	669
57	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	812
58	14.91	6,7-Methylenedioxy-cis-4a-methyl-1,2,3,4,4a,9a-hexahydrocarbazole	751

59	14.94	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	777
60	15.11	Butanal, 2,3,4-tris[(trimethylsilyl)oxy]-3-[[trimethylsilyl)oxy)methyl]-, O-methyloxime, (S)-	743
61	15.28	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	775
62	15.4	Asparagine, O,O',N-tris(trimethylsilyl)-	815
63	15.44	Xylulose, o-methyloxime, tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	703
64	15.67	Galactitol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	797
65	15.9	2-Isopropyl-5-methyl-1,3-oxathiane	710
66	15.93	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	876
67	15.99	D-Galactose, 6-deoxy-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	635
68	16.16	Xylonic acid, 2,3,5-tris-O-(trimethylsilyl)-, ζ -lactone, D-	642
69	16.31	Stephabolone	634
70	16.4	Phosphoric acid, bis(trimethylsilyl) 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	685
71	16.41	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	606
72	16.47	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	679
73	16.54	2-Keto-l-gluconic acid, penta(O-trimethylsilyl)-	642
74	16.57	l-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	748
75	16.87	Glucaric acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	703
76	16.93	Benzene, nonyl-	820
77	17.4	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
78	17.47	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	729
79	17.53	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	823
80	17.58	Adenine, N,7-bis(trimethylsilyl)-	815
81	17.63	1-Phenyl-hexa-1,2-diene	766
82	17.81	D-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	666
83	18	Silane, dimethyl(1-phenylpropoxy)dodecyloxy-	606
84	18.02	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1Z)-	726
85	18.07	L-Gluconic acid, 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, lactone	734
86	18.15	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	740
87	18.22	Acetamidoacetaldehyde	730
88	18.3	L-Tyrosine, N,O-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	775
89	18.34	Undecyl disulfide	728
90	18.47	d-(+)-Gluconic acid ϵ -lactone, tetrakis(trimethylsilyl) ether	853
91	18.56	4-Hydroxytranylcypromine	999
92	18.62	Talose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	711
93	18.63	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	754
94	18.63	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	604
95	18.64	α -D-Mannopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	640
96	18.65	Benzene, iodo-	709
97	18.7	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999

98	18.98	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	809
99	19.1	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	743
100	19.25	2-Butyl-4-phenoxy-1-naphthalenol	601
101	19.38	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	852
102	19.46	Trimethylsilyl catechollactate tris(trimethylsilyl) ether	840
103	19.56	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	665
104	19.75	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	653
105	20.08	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	794
106	20.21	Trimethylsilyl 3,4-bis(trimethylsiloxy)cinnamate	721
107	20.89	N,N',o-Tris-(trimethylsilyl)tryptophane	713
108	20.95	à-Linolenic acid, trimethylsilyl ester	660
109	20.99	Gulose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	810
110	21.04	Benzimidazo[2,1-a]isoquinoline	890
111	21.17	Octadecanoic acid, trimethylsilyl ester	761
112	21.37	1,4-Dibenzoyloxybenzene	624
113	21.46	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
114	21.53	Diacetamide	644
115	21.57	Gulose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	676
116	21.67	Methyl 2-O-acetyl-3,4-di-O-methyl-6-deoxy-à-D-mannopyranoside	859
117	22.02	Glucosamine per-TMS	600
118	22.19	D-Glucuronic acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	731
119	22.31	1,3-Dioxolane, 2-butyl-	856
120	22.43	Silane, dimethyloctyloxyundecyloxy-	737
121	22.53	D-Myo-Inositol, 1,2,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) phosphate	704
122	22.57	Cyclopentene, 2,3,3-trimethyl-4,4-diphenyl-5-phenylimino-	617
123	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	833
124	22.68	Ethylamine, N,N-diundecyl-2-(2-thiophenyl)-	655
125	22.75	Silane, dimethyloctyloxydocosyloxy-	851
126	23.52	Quinoline, 4-methyl-2-phenyl-	641
127	23.58	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	711
128	23.6	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
129	23.74	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	795
130	23.95	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	800
131	24.24	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	821
132	24.29	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	684
133	24.68	Silane, dimethylpentylxyheptadecyloxy-	679

134	25.01	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	664
135	25.06	1,3-Dipentyl-heptabarbital	708
136	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	762
137	25.9	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis- O-(trimethylsilyl)-, d-	725
138	25.92	4-Methylene-1,3-diphenyl-imidazolidine-2-thione	999
140	26.11	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis- O-(trimethylsilyl)-, d-	671
141	26.26	Benzo[1,2-c:3,4-c':5,6-c'']tris[1,2,5]oxadiazole	694
412	26.45	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis- O-(trimethylsilyl)-, d-	694
143	26.71	Silane, dimethyldecyloxy-pentadecyloxy-	788
144	26.73	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis- O-(trimethylsilyl)-, d-	702
145	26.93	N,N'-(2-Hydroxytrimethylene)diphthalimide	902
146	27.03	1-Propanol, 2-methyl-2-nitro-	701
147	27.09	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	681
148	27.53	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	633
149	27.83	à-Tocopherol (vitamin E), trimethylsilyl derivative	850
150	28.28	1,6-Dihydroxy-3-(hydroxymethyl)-8-methoxyanthraquinone, O,O',O''-tris(trimethylsilyl)-	821
151	28.52	D-Alanine, N-(2-fluoro-3-trifluoromethylbenzoyl)-, eicosyl ester	849
152	29.2	Silane, [[[3à,5á,20R)-pregnane-3,20-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl]-	701
153	29.65	Trimethylsilyl 3,4-bis(trimethylsiloxy)cinnamate	738
154	30.82	N-Acetylisoxazolidine	967
155	31.38	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis- O-(trimethylsilyl)-	669
156	31.4	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	794
157	31.41	1,3-Dipentyl-heptabarbital	645
158	31.61	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	831

카. 쇠비름



NO	RT	NAME	Match
1	6.17	1H-Pyrazole, 3-ethyl-4,5-dihydro-	692
2	6.66	2,4,6,8-Tetramethyl-1-undecene	811
3	6.66	Heptane, 2,3-dimethyl-	726
4	6.73	Methyltris(trimethylsiloxy)silane	879
5	6.75	Tetroquinone	619
6	6.77	L-Proline, n-propargyloxycarbonyl-, propargyl ester	791
7	6.99	Desmethyldeprenyl	999
8	7.01	Ethanone, 1,1'-(1,4-dihydro-2,4,6-trimethyl-3,5-pyridinediyl)bis-	677
9	7.12	Butanoic acid, 3-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	630
10	7.13	Propanoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	713
11	7.2	1,3-Pentanedione, 4-methyl-1-phenyl-	637
12	7.39	Acetic acid, [(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	812
13	7.61	L-Valine, trimethylsilyl ester	804
14	7.81	L-Alanine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	823
15	7.99	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	693
16	8.14	2-Methylacetoacetic acid, di(trimethylsilyl) deriv.	923
17	8.28	Ethanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	810
18	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	612
19	8.46	Propanoic acid, 3-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	629
20	8.62	(2-Ethyl-butanoyl)thiourea	839
21	8.78	1,1,1,3,5,5,7,7,7-Nonamethyl-3-(trimethylsiloxy)tetrasiloxane	832
22	8.88	Alanine, N-methyl-N-ethoxycarbonyl-, pentadecyl ester	702
23	8.96	L-Proline, trimethylsilyl ester	757
24	8.99	6-Hepten-3-one, 5-hydroxy-4,6-dimethyl-	687
25	9.36	Propanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	866
26	9.36	Disiloxane, hexamethyl-	850
27	9.52	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	882
28	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	608
29	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	671

30	9.9	Disiloxane, 1,3-bis(1,1-dimethylethyl)-1,1,3,3-tetramethyl-	713
31	9.97	Benzenecarbothioic acid, 2,4,6-triethyl-, S-(2-phenylethyl) ester	751
32	9.97	Methyl 5-acetamido-1,3,4-thiadiazol-2-yl sulfide	660
33	10.02	Urea, N,N'-bis(trimethylsilyl)-	854
34	10.08	Acetic acid, [(2,4,6-triethylbenzoyl)thio]-	663
35	10.27	1-Isobutylsulfanylmethyl-2,8,9-trioxa-5-aza-1-sila-bicyclo[3.3.3]undecane	770
36	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	761
37	10.38	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	721
38	10.39	1-Dimethylthexylsilyloxyhexadecane	732
39	10.64	L-Isoleucine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	872
40	10.71	Carbonic acid, phenyl propyl ester	755
41	10.72	L-Proline, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	765
42	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	824
43	10.87	(1-Oxo-1,3-dihydro-isoindol-2-yl)-acetic acid	914
44	10.96	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	856
45	11.14	Propanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	862
46	11.27	Pyrimidine, 2,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-	702
47	11.46	2-Butenedioic acid (E)-, bis(trimethylsilyl) ester	743
48	11.55	Serine tritms	828
49	11.56	Serine tritms	843
50	11.82	Fumaric acid, isobutyl 3-methylbut-2-yl ester	769
51	11.89	N,O,O-Tris(trimethylsilyl)-L-threonine	655
52	12.05	Bis(dimethyl-t-butylsilyl) oxalate	604
53	12.21	Decanedioic acid, bis(tert-butyltrimethylsilyl) ester	783
54	12.33	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	744
55	12.48	á-Alanine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	857
56	13.03	D-(-)-Citramalic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	778
57	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	932
58	13.46	Butane, 1,2,3,4-tetrakis[(trimethylsilyl)oxy]-	744
59	13.53	4H-Pyrido[1,2-a]pyrimidine-3-carboxylic acid, 1-ethyl-1,6,7,8,9,9a-hexahydro-6-methyl-4-oxo-, ethyl ester	999
60	13.63	N,N,o'-Tris-(trimethylsilyl)aspartic acid	815
61	13.67	L-Proline, 5-oxo-1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	865
62	13.77	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	699
63	13.79	4,4'-Sulfonyldiphthalic dianhydride	628
64	13.88	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	788

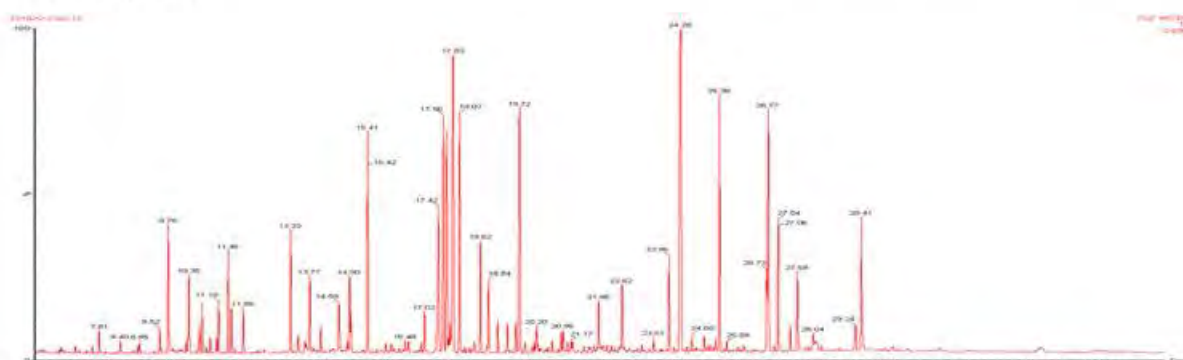
65	13.91	Butanedioic acid, methyl-, bis(trimethylsilyl) ester	999
66	14.03	Alanine, phenyl-, trimethylsilyl ester, dl-	655
67	14.08	Fumaric acid, 4-methoxyphenyl pentyl ester	740
68	14.43	Silane, dimethyl(2-methoxyethoxy)heptadecyloxy-	770
69	14.57	L-(+)-Tartaric acid, bis(trimethylsilyl) ether, bis(trimethylsilyl) ester	663
70	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	847
71	14.95	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	603
72	15.34	Benzoic acid, 3-(5-chloro-2-methoxybenzoyl)-4-hydroxy-	630
73	15.4	Asparagine, O,O',N-tris(trimethylsilyl)-	649
74	15.93	Xylitol, 1,2,3,4,5-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	902
75	15.93	l-(-)-Arabitol, pentakis(trimethylsilyl) ether	900
76	15.94	Adonitol, pentakis(trimethylsilyl) ether	712
77	16.47	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	705
78	16.57	l-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	831
79	16.87	Glucaric acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	666
80	17.03	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	880
81	17.19	Mesitylene, 2,4-dineopentyl-	731
82	17.42	2-Thiobarbituric acid, S-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ether	630
83	17.47	10-(2-Methyl-benzyl)-10H-acridin-9-one	999
84	17.54	d-Xylose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	688
85	17.55	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	776
86	17.59	5H-[1]Benzopyrano[2,3-b]pyridine-3-carbonitrile, 2-amino-7-(1-methylethyl)-5-oxo-	924
87	17.66	Fructose oxime, hexakis(trimethylsilyl)	652
88	17.68	Estra-1,3,5(10)-trien-17-one, 2,3,4-tris[(trimethylsilyl)oxy]-	754
89	17.7	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	652
90	17.81	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	791
91	17.81	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	804
92	17.82	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	780
93	17.91	Estra-1,3,5(10)-trien-17-one, 2,3,4-tris[(trimethylsilyl)oxy]-	720
94	18.03	Glucosamine per-TMS	732
95	18.06	Silanamine, N-[2-[3,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]phenyl]ethyl]-1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-	739
96	18.11	L-Lysine, N2,N6,N6-tris(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	637

97	18.14	Trimethylsilyl ether of glucitol	886
98	18.2	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	750
99	18.23	Silane, dimethyl(4-methoxyphenoxy)tridecyloxy-	842
100	18.29	L-Tyrosine, N,O-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	828
101	18.35	Glucosamine per-TMS	793
102	18.4	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, scyllo-	689
103	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	778
104	18.85	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	889
105	19.13	Thiirane, 2,3-dimethyl-, trans-	999
106	19.26	7H-Benzo[c]furo[2,3-f][1]benzopyran, 2,7,7,10-tetramethyl-4-pentyl-	615
107	19.26	1H-Imidazole-4,5-dicarboxamide, N,N,N',N'-tetrabenzyl-	712
108	19.29	N-Acetylenediamine	827
109	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	830
110	19.46	Trimethylsilyl catechollactate tris(trimethylsilyl) ether	777
111	19.55	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	675
112	19.64	Silanamine, N-[2-[3,4-bis(trimethylsilyloxy)phenyl]ethyl]-1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-	900
113	19.72	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	789
114	19.94	(2-Ethyl-butanoyl)thiourea	960
115	20.08	1,3-Oxathiane, 2-ethyl-2,6-dimethyl-, cis-	703
116	20.11	Silane, dimethyl(4-methoxyphenoxy)tridecyloxy-	869
117	20.21	Trimethylsilyl 3,4-bis(trimethylsiloxy)cinnamate	668
118	20.34	Benzeneethanamine, N,N-bis(trimethylsilyl)-á,3,4-tris(trimethylsilyloxy)-, (R)-	884
119	20.42	Silane, dimethyl(4-methoxyphenoxy)tridecyloxy-	867
120	20.43	Silane, dimethyl(4-methoxyphenoxy)tridecyloxy-	867
121	20.47	1H-Isoindole-2,3(2H)-dione, 1-propionyl-	672
122	20.51	Alanine, N-methyl-n-butoxycarbonyl-, octadecyl ester	999
123	20.54	2,3-Dimethyl-5-methylamino-1,3,4-thiadiazole	877
124	20.64	Propanamide, 2,2-dimethyl-N-(2'-t-butylcarbonylphenyl)-	670
125	20.89	L-Tryptophan, N,1-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	772

126	21.18	Octadecanoic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester	769
127	21.67	Mannose, 6-deoxy-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, L-	666
128	22.02	Glucosamine per-TMS	646
129	22.32	dl-2-Benzylamino octanol	722
130	22.33	Per-O-(trimethylsilyl)- α , β -L-idopyranuronic acid	604
131	22.43	Benzamide, 2,4-dimethyl-N-(3-oxazolo[4,5-b]pyridin-2-ylphenyl)-	795
132	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	830
133	22.7	Cyclotetracosene, 1,2-dimethyl-	649
134	23.18	α -l-Galactopyranoside, methyl 6-deoxy-2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-	647
135	23.7	1,8-Dihydroxy-3-methylanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	820
136	23.78	p-Octadecyloxyaniline	744
137	23.95	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	798
138	23.95	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	803
140	24.22	1,3-Benzenediol, o-(2-furoyl)-	886
141	24.26	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	894
412	24.3	Adenosine-tetrakis(trimethylsilyl)-	730
143	24.38	Docosanoic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester	801
144	24.68	Silane, dimethyloctyloxytetradecyloxy-	729
145	24.78	Silane, dimethyl(4-methoxyphenoxy)tridecyloxy-	861
146	25.05	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	806
147	25.17	Silane, dimethyl(4-(2-phenylprop-2-yl)phenoxy)decyloxy-	771
148	25.28	1H-Indole-3-acetamide, 5-methoxy- α -oxo-6-(phenylmethoxy)-	613
149	25.38	Bis(trimethylsilyl)monostearin	798
150	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	736
151	25.81	1-(4-Methyl-6-methoxy-2-quinolyl)1'-phenyl-3,3'-dimethyl-(4,5'-bipyrazol) -5-ol	840
152	26.54	Hexacosanol, trimethylsilyl ether	804
153	26.72	Silane, dimethyl(4-(2-phenylprop-2-yl)phenoxy)decyloxy-	603
154	26.82	1,3-Dioxolane, 2-(3-bromo-3-buten-1-yl)-	808
155	26.83	1H-Benzimidazole, 1-(4-chlorobenzyl)-2-(thiophen-2-yl)-	800
156	27.08	2-Butanone, 3-methoxy-3-methyl-	909
157	27.83	α -Tocopherol (vitamin E), trimethylsilyl derivative	707
158	28.28	1,6-Dihydroxy-3-(hydroxymethyl)-8-methoxyanthraquinone, O,O',O''-tris(trimethylsilyl)-	802
159	28.62	Silane, [[[3 α ,24 α .xi.)-ergost-5-en-3-yl]oxy]trimethyl-	707

160	28.77	Benzenepropanamide, à-(dimethylamino)-N-[2-methyl-1-[[[3,3a,11,12,13,14,15,15a-octahydro-12, 15-dioxo-13-(phenylmethyl)-5,8-ethenopyrrolo[3,2-b][1,5,8]oxadiazacyclot etradecin-1(2H)-yl]carbonyl]butyl]-	617
161	29.2	Silane, [[[3à,5à,20R)-pregnane-3,20-diy]]bis(oxy)]bis[tripropyl-	717
162	29.24	à-Sitosterol trimethylsilyl ether	758
163	29.62	Acetamidoacetaldehyde	889
164	30.64	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
165	31.45	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	737
166	31.51	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	750

타. 부화과일



NO	RT	NAME	Match
1	6.4	Methyl-2,3,4-tri-O-methylà-arabinopyranoside	861
2	6.72	Tetrasiloxane, decamethyl-	822
3	6.75	Alanylalanine, N,N'-dimethyl-N'-propoxycarbonyl-, tetradecyl ester	696
4	6.77	l-Proline, n-propargyloxycarbonyl-, propargyl ester	614
5	6.82	3,6-Dioxa-2,7-disilaoctane, 2,2,4,7,7-pentamethyl-	671
6	6.94	2-Tetrazene, 1,1,4-tetrakis(1-methylethyl)-	640
7	7.12	Propanoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	824
8	7.27	3,4-Dihydroxy-5-aminopyridazine	828
9	7.61	l-Valine, trimethylsilyl ester	781
10	7.81	l-Alanine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	807
11	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	660
12	8.46	Thieno[3,4-d]-1,3-dioxole, tetrahydro-2,2-dimethyl-, 5,5-dioxide	621
13	8.78	1,1,1,3,5,5,7,7-Nonamethyl-3-(trimethylsiloxy)tetrasiloxane	818
14	8.91	3,5-Diamino-6-chloropyrazinetricarboxylic acid	604
15	8.92	Acetamide, 2-(2,4-difluorophenoxy)-N-(3-pyridyl)-	758
16	8.95	l-Proline, trimethylsilyl ester	778
17	8.99	Acetamide, N-(aminoiminomethyl)-	734
18	9.36	Disiloxane, hexamethyl-	787
19	9.52	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	807
20	9.53	L-Valine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	856
21	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	608
22	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	638

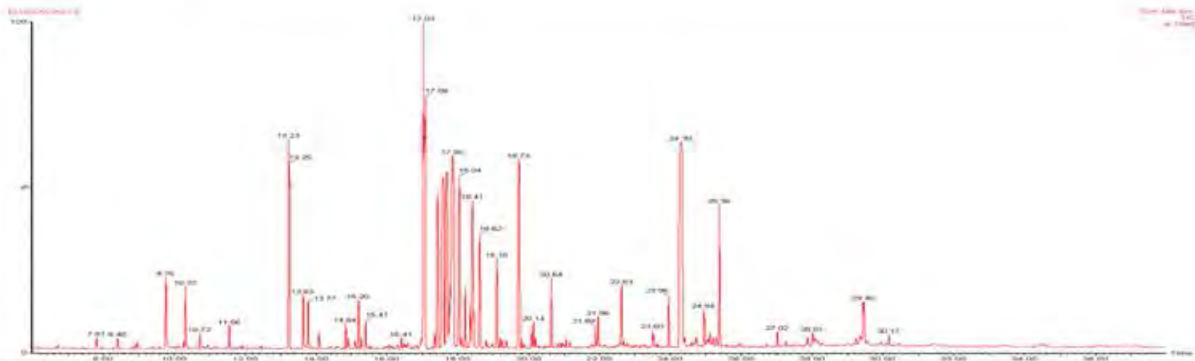
23	9.9	Urea, N,N'-bis(trimethylsilyl)-	708
24	10	Dimethadione	778
25	10.12	3-Amino-2-ethyl-butyric acid	800
26	10.26	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	846
27	10.31	2-(4-Methoxyphenyl)-2-(4-trimethoxysilyloxy)propane	800
28	10.33	Quinolinepropionic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-	786
29	10.33	Trimethylsilyl ether of glycerol	796
30	10.34	Trimethylsilyl ether of glycerol	710
31	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	874
32	10.36	Trimethylsilyl ether of glycerol	775
33	10.64	N,O-Bis-(trimethylsilyl)isoleucine	885
34	10.64	L-Isoleucine, N-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	797
35	10.66	N,O-Bis-(trimethylsilyl)isoleucine	697
36	10.71	Pentenoic acid, 4-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	625
37	10.72	L-Proline, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	744
38	10.72	L-Proline, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	748
39	10.77	Thiirane, 2,3-dimethyl-, trans-	999
40	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	761
41	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	780
42	10.95	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	878
43	10.95	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	872
44	11.14	Propanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	816
45	11.4	Silane, hexyltrimethyl-	633
46	11.46	2-Butenedioic acid (E)-, bis(trimethylsilyl) ester	831
47	11.55	Serine tritms	825
48	11.55	Serine tritms	870
49	11.56	Serine tritms	862
50	11.65	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	864
51	11.89	N,O,O-Tris(trimethylsilyl)-L-threonine	859
52	12.33	benz[d]isoxazole, 4-benzyloxy-3-methyl-	755
53	12.48	á-Alanine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	650
54	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	918
55	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	918
56	13.63	N,N,o'-Tris-(trimethylsilyl)aspartic acid	853
57	13.67	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	779
58	13.77	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	755
59	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	888
60	14.59	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-5-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	760
61	14.59	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-5-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	777
62	14.6	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-5-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	654
63	14.71	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-5-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	745
64	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	810
65	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	761
66	14.9	Asparagine, N,N,N'-tris(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	775

67	14.9	Asparagine, N,N,N'-tris(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	772
68	14.94	N,O-Bis(trimethylsilyl)-L-phenylalanine	601
69	15.41	L-Asparagine, N,N2-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	814
70	15.42	L-Asparagine, N,N2-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	853
71	15.42	L-Asparagine, N,N2-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	833
72	16.12	N,N-Dimethyl-2-isopropoxyethylamine	855
73	16.47	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	706
74	16.47	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	696
75	16.57	L-Glutamine, tris(trimethylsilyl) deriv.	698
76	16.93	Mannose, 6-deoxy-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, L-	609
77	16.93	1-Cyclohexene-1-carboxylic acid, 3,4,5-tris[(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester, [3R-(3à,4à,5à)]-	656
78	16.93	1-Cyclohexene-1-carboxylic acid, 3,4,5-tris[(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester, [3R-(3à,4à,5à)]-	648
79	17.02	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyloxy)-, tris(trimethylsilyl) ester	889
80	17.39	7H-Furo[3,2-g][1]benzopyran-7-one	914
81	17.39	7H-Furo[3,2-g][1]benzopyran-7-one	920
82	17.53	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	771
83	17.55	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	748
84	17.56	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	770
85	17.56	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	760
86	17.58	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	700
87	17.63	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	738
88	17.65	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	766
89	17.66	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	749
90	17.68	Fructose oxime, hexakis(trimethylsilyl)	610
91	17.7	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	678
92	17.75	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	811
93	17.8	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	814
94	17.83	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	620
95	17.83	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	691
96	17.84	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	633
97	18.01	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1Z)-	723
98	18.01	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	677
99	18.02	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1Z)-	798
100	18.02	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	793
101	18.14	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	773
102	18.29	N,o,o'-Tris-(trimethylsilyl)tyrosine	768
103	18.43	Mannonic acid, 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, lactone	646
104	18.45	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	659
105	18.61	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	837
106	18.61	Talose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	888
107	18.62	Talose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	877

108	18.83	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	691
109	18.84	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	771
110	18.85	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	755
111	19.1	D-Altrose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	741
112	19.37	Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	824
113	19.46	Trimethylsilyl catecholactate tris(trimethylsilyl) ether	665
114	19.46	Isophthalic acid, di(2-isopropylphenyl) ester	668
115	19.62	2H-Furo[2,3-h]-1-benzopyran-2-one, 5-methoxy-	887
116	19.7	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	713
117	19.71	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	691
118	19.72	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	701
119	19.74	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, muco-	711
120	19.87	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	836
121	20.14	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	791
122	20.14	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	777
123	20.2	Trimethylsilyl 3,4-bis(trimethylsilyloxy)cinnamate	874
124	20.33	1-Dimethyl(pentafluorophenyl)silyloxy-4-methoxybenzene	605
125	20.52	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	744
126	20.54	3-Buten-2-one, 3-trimethylsilyloxy-	766
127	20.64	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	772
128	20.96	à-Linolenic acid, trimethylsilyl ester	631
129	21.03	1,3-Hexanedione, 1-phenyl-2,5-dimethyl-	998
130	21.04	Benzimidazo[2,1-a]isoquinoline	895
131	21.18	Octadecanoic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester	737
132	21.55	Etoxidine	856
133	21.67	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	774
134	21.69	Pyrrolidine, 4-((N,N-dimethylcarbamoyl)benzyl)triphenylacetyl-	832
135	21.82	1,2-Di(2,3,7,8,12,13,17,18-Octaethyl-7,8-dihydro-21H,23H-porphinyl-10)ethane	638
136	21.83	3-Nonanol, 3-methyl-	753
137	21.89	17a-Aza-D-homoandrostan-17-one, (5à)-	857
138	22.07	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	777
140	22.43	Silane, dimethylhexyloxytridecyloxy-	611
141	22.62	Oleamide, N-trimethylsilyl-	805
412	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	802
143	23.18	2-O-Glycerol-à-d-galactopyranoside, hexa-TMS	717
144	23.71	Acetic acid, bromochloro-, methyl ester	668
145	23.95	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl] ester	790
146	23.95	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl] ester	799
147	24.28	à-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	622
148	24.47	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-à-d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	688
149	24.58	Silane, [(3à,5à,17à)-androstan-3,17-diyl]bis(oxy)]bis[triethyl-	709
150	24.68	Silane, dimethylpentyloxyheptadecyloxy-	758
151	24.95	Glucopyranose,	679

		4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	
152	24.95	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	703
153	24.96	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	668
154	25.06	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	677
155	25.28	Arabinitol, pentakis-O-(trimethylsilyl)-	613
156	25.33	Acetamidoacetaldehyde	965
157	25.38	Octadecanoic acid, 2,3-bis[[trimethylsilyl]oxy]propyl ester	814
158	25.4	Silane, dimethylpentylxyoctadecyloxy-	664
159	25.59	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	705
160	26.48	d-Glucose, 6-O-[6-deoxy-2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)- α -l-mannopyranosyl]-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	760
161	26.77	D-Turanose, heptakis(trimethylsilyl)-	651
162	26.78	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	655
163	26.94	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	679
164	27.6	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	638
165	27.83	α -Tocopherol (vitamin E), trimethylsilyl derivative	721
166	28.02	1,3,5,2,4,6-Triazatriphosphorine, 2-[bis(trimethylstannyl)amino]-2,4,4,6,6-pentafluoro-2,2,4,4,6,6-hexahydro-	999
167	28.28	1,6-Dihydroxy-3-(hydroxymethyl)-8-methoxyanthraquinone, O,O',O"-tris(trimethylsilyl)-	830
168	29.16	Silane, dimethyl(4-phenylphenoxy)octadecyloxy-	841
169	29.18	Acetamidoacetaldehyde	809
170	29.19	Silane, [[[3 α ,5 α ,20S)-pregnane-3,20-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl]-	707
171	29.24	α -Sitosterol trimethylsilyl ether	760
172	29.41	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	883
173	30.98	Hydrazine, butyl-	855

파. 유자과피



NO	RT	NAME	Match
1	6.65	Trifluoroacetic acid, 4-methylpentyl ester	747
2	6.72	Methyltris(trimethylsilyloxy)silane	858
3	6.75	Alanylalanine, N,N'-dimethyl-N'-propoxycarbonyl-, tetradecyl ester	646
4	6.77	Bicyclo[5.2.1]decan-10-one	952
5	7.13	Benzene, 1-ethynyl-4-nitro-	767
6	7.81	N,O-Bis-(trimethylsilyl)-N-methylaminopropionic acid	744
7	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyloxy)prop-2-enoate	662
8	8.83	Pyridine-D5-	875
9	8.96	L-Proline, trimethylsilyl ester	821
10	9.36	Propanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	804
11	9.76	Cyclododecasiloxane, eicosamethyl-	615
12	10.27	N,N-bis [2-Trimethylsilyloxyethyl] ethanamine	853
13	10.31	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	760
14	10.31	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	767
15	10.35	Trimethylsilyl ether of glycerol	777
16	10.44	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
17	10.72	L-Proline, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	794
18	10.8	2-Butenoic acid, 3-methyl-2-[(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	707
19	10.83	Glycine, N,N-bis(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	690
20	10.96	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	821
21	11.46	Naphth[2,3-b]azet-2(1H)-one, 1-phenyl-	716
22	11.55	Serine tritms	853
23	11.56	Serine tritms	855
24	11.89	N,O,O-Tris(trimethylsilyl)-L-threonine	723
25	12.12	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
26	12.33	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	721
27	12.35	1,3-Dioxolane, 2-methyl-2-(1-methylethyl)-	999
28	12.43	L-Aspartic acid, bis(trimethylsilyl) ester	669
29	12.61	Ethanone, 1,1'-(1,4-dihydro-2,4,6-trimethyl-3,5-pyridinediyl)bis-	669
30	13.23	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	884
31	13.25	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	773
32	13.25	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	791

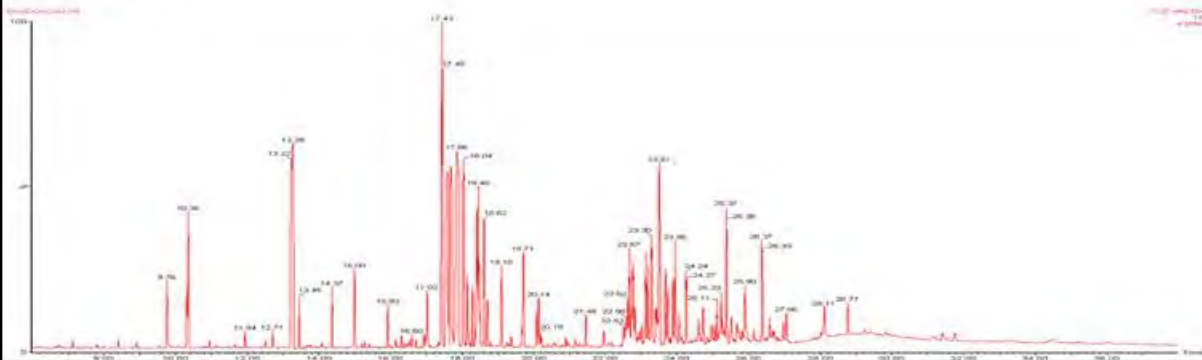
33	13.26	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	765
34	13.64	L-Aspartic acid, N-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	871
35	13.64	L-Aspartic acid, N-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	860
36	13.64	L-Aspartic acid, N-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	859
37	13.67	N,O-Bis-(trimethylsilyl)-2-pyrrolidone carboxylic acid	779
38	13.78	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	729
39	13.78	Butanoic acid, 4-[bis(trimethylsilyl)amino]-, trimethylsilyl ester	744
40	14.07	tert-Butyl methyl carbonate	607
41	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	874
42	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	879
43	14.71	Thiophene-2-carbohydrazide, N2-(4-chlorobenzylideno)-	684
44	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	880
45	14.84	Glutamine, tris(trimethylsilyl)-	871
46	14.9	Asparagine, N,N,N'-tris(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	631
47	14.93	9-(2-p-Tolyloethyl)-3,4,5,6,7,9-hexahydro-2H-xanthene-1,8-dione	620
48	14.94	2-Benzylquinoline	605
49	15.11	Threitol, 1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	608
50	15.2	d-Xylose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	818
51	15.21	d-Xylose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	713
52	15.28	d-Xylose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	705
53	15.41	Asparagine, O,O',N'-tris(trimethylsilyl)-	867
54	15.53	Propanoic acid, 2-oxo-3-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	651
55	16.31	1H-4-Oxabenzo(f)cyclobut(cd)inden-8-ol, 1a-à,2,3,3a,8b-à,8c-à-hexahydro-1,1,3a-trimethyl-6-pentyl-	702
56	16.48	3-Aza-6-oxabicyclo[3.3.0]octane-2,4-dione, 3-phenyl-	681
57	16.49	3,4-Dihydroxy-5-aminopyridazine	830
58	16.85	Arabinofuranose, 1,2,3,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	781
59	16.93	2-Propenoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	800
60	16.94	Naphthalen-1,4-imine-9-carboxylic acid, 1,2,3,4-tetrahydro-, ethyl ester	985

61	16.97	1-Cyclohexene-1-carboxylic acid, 3,4,5-tris[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester, [3R-(3à,4à,5à)]-	619
62	17	Acetic acid, bromochloro-, methyl ester	609
63	17.03	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	864
64	17.06	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	604
65	17.06	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	703
66	17.07	1,2,3-Propanetricarboxylic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, tris(trimethylsilyl) ester	649
67	17.41	1,3-Dioxolane, 2-methyl-2-tridecyl-	664
68	17.56	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	627
69	17.62	d-Ribose, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	691
70	17.65	Fructose oxime, hexakis(trimethylsilyl)	655
71	17.72	Acetamidoacetaldehyde	914
72	17.75	3-Methoxy-4-methyl-6-phenyl-5-oxo-4,5-dihydro-triazine	667
73	17.77	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	684
74	17.79	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	630
75	17.81	à-D-Glucopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	621
76	17.88	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1E)-	610
77	17.88	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1E)-	641
78	17.9	N-Acetylenediamine	679
79	18.02	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	830
80	18.04	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1Z)-	718
81	18.04	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1Z)-	664
82	18.06	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxyme, (1E)-	705
83	18.21	D-Xylopyranose, 1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	794
84	18.34	L-Ascorbic acid, 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	788
85	18.35	L-Ascorbic acid, 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	630
86	18.35	3-(2,4-Dichloro-benzylsulfanyl)-1-phenyl-1-trifluoromethyl-1H-pyrido[1,2-c]pyrimidine-4-carbonitrile	638
87	18.39	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, muco-	675
88	18.41	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, D-chiro-	657
89	18.41	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, D-chiro-	661
90	18.6	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	787
91	18.61	à-D-Glucopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	629
92	18.62	Glucopyranose, pentakis-O-trimethylsilyl-	703
93	18.62	Glucopyranose, pentakis-O-trimethylsilyl-	807
94	18.64	Gulose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	749

95	18.76	3-Aza-6-oxabicyclo[3.3.0]octane-2,4-dione, 3-phenyl-	648
96	18.8	D-Gluconic acid, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	672
97	19.1	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	729
98	19.11	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	735
99	19.12	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	678
100	19.37	Hexadecanoic acid, tert-butyldimethylsilyl ester	763
101	19.57	Silane, butyltrimethyl-	656
102	19.7	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, scyllo-	773
103	19.73	Neo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	655
104	19.73	Neo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	665
105	19.81	Ferulic acid, trimethylsiloxy, trimethylsilyl ester	804
106	20.08	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	859
107	20.14	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	864
108	20.56	Gulose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	654
109	20.64	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	792
110	20.65	Gulose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	688
111	21.06	Glucaric acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	605
112	21.15	4-Phenoxy-2-phenyl-1-naphthalenol	605
113	21.15	4-Phenoxy-2-phenyl-1-naphthalenol	622
114	21.17	Octadecanoic acid, tert-butyldimethylsilyl ester	743
115	21.67	α -l-Galactopyranoside, methyl 6-deoxy-2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-	672
116	21.78	Propanamide, 2,2-dimethyl-N-(2'-t-butylcarbonylphenyl)-	711
117	22.05	Isophthalic acid, di(2-methylprop-2-en-1-yl) ester	723
118	22.08	2,3-Dimethoxy-2,3-dimethylbutane	918
119	22.43	Silane, dimethyloctyloxyundecyloxy-	764
120	22.58	Cyclopentene, 2,3,3-trimethyl-4,4-diphenyl-5-phenylimino-	600
121	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	818
122	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	829
123	23.61	1,3-Dipentyl-heptabarbital	621
124	23.95	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl] ester	790
125	23.95	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl] ester	782
126	24.34	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	679
127	24.68	6-Cyanonaphthalene-2-carboxylic acid, 4-octylphenyl ester	913
128	24.73	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	683
129	24.73	Per-O-trimethylsilyl-(3-O- α -d-mannopyranosyl-d-glucitol)	663

130	24.96	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-glucopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	754
131	25.06	1,3-Dipentyl-heptabarbital	697
132	25.08	1-Propanol, 2-methyl-3-(tributylstannyl)-	654
133	25.12	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	600
134	25.2	α -d-Glucopyranoside, 2-[[4-(trimethylsilyloxy)phenyl]ethyl, tetrakis(trimethylsilyl)	749
135	25.38	Bis(trimethylsilyl)monostearin	800
136	25.39	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)propyl ester	814
137	25.65	Butane, 1-(1-methylethoxy)-	788
138	25.96	Glucopyranose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -d-glucopyranosyl]-1,2,3,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, d-	618
140	26.4	D-Glucose, 3-O-[6-deoxy-2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)- α -L-mannopyranosyl]-2,4,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	618
141	26.71	Silane, dimethyldecyloxy-pentadecyloxy-	830
412	27.02	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	621
143	27.62	Gulose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	668
144	27.83	α -Tocopherol (vitamin E), trimethylsilyl derivative	608
145	27.88	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	654
146	28.28	1,6-Dihydroxy-3-(hydroxymethyl)-8-methoxyanthraquinone, O,O',O"-tris(trimethylsilyl)-	852
147	28.91	N-Acetylenediamine	941
148	29.04	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
149	29.19	Silane, [[[3 α ,5 α ,20R)-pregnane-3,20-diyl]bis(oxy)]bis[tripropyl]-	704
150	29.31	2-Propynenitrile, 3-fluoro-	999
151	29.33	1,3-Dipentyl-heptabarbital	633
152	29.47	α -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	655
153	30.17	α -l-Mannopyranoside, 6-deoxy-2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)- α -l-mannopyranosyl 6-deoxy-2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-	639
154	30.44	1,3-Dipentyl-heptabarbital	664
155	31.55	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
156	31.72	Urazole	833

하. 산수유



NO	RT	Suggested Compound	Match
1	6.66	Butane, 2,3-bis(trimethylsiloxy)-	636
2	6.71	Methyltris(trimethylsiloxy)silane	793
3	6.74	l-Leucyl-l-alanine, N-methoxycarbonyl-, octyl ester	696
4	6.81	3,6-Dioxa-2,7-disilaoctane, 2,2,4,7,7-pentamethyl-	687
5	6.98	Alanine, N-methyl-n-butoxycarbonyl-, hexadecyl ester	660
6	7.01	4-Methyl-2,4-bis(4'-trimethylsilyloxyphenyl)pentene-1	909
7	7.13	Propanoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	871
8	7.21	l-Isoleucine, N-benzyloxycarbonyl-, benzyl ester	951
9	7.4	Ethanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	664
10	7.82	1-(3-Methylbutyl)-2,3,4,6-tetramethylbenzene	781
11	7.98	Tris(trimethylsilyl)hydroxylamine	662
12	8.24	1,3-Dioxolane, 2-methyl-2-(1-methylethyl)-	999
13	8.4	Trimethylsilyl-3-fluoro-2-[(trimethylsilyl)oxy]prop-2-enoate	648
14	8.43	3-Methoxybenzylamine, N-heptyl-N-octyl-	620
15	8.79	3-Acetyl-2-oxo-1,3-oxazolidine	861
16	9.34	Ethanol, 2-(trimethylsilyl)-	999
17	9.75	Silanamine, 1,1,1-trimethyl-N-(trimethylsilyl)-N-[2-[(trimethylsilyl)oxy]ethyl]-	608
18	9.76	Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-	608
19	9.76	Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl-	604
20	9.89	Phosphine, 1,2-ethanediylbis[bis(1-methylethyl)-	618
21	10.23	Phosphorocyanidothioic difluoride	616
22	10.31	Silanol, trimethyl-, phosphate (3:1)	751
23	10.36	Trimethylsilyl ether of glycerol	788
24	10.57	Formaldehyde, dimethylhydrazone	999
25	10.8	2-Butenoic acid, 3-methyl-2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	740
26	10.95	Butanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	805
27	11.14	Propanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	630
28	11.32	Methyl 4,6-ethylidene- α -D-galactopyranoside	999
29	11.46	Silane, dimethyldi(4-heptyloxy)-	778
30	11.94	tert-Butyl-[2-(tert-butyl)dimethylsilyloxyethoxy]dimethylsilane	613
31	12.33	Phthalic acid, 3-methylphenyl 2-pentyl ester	852
32	12.51	tert-Butylpentamethylidisiloxane	649
33	12.51	Disiloxane, 1,3-bis(1,1-dimethylethyl)-1,1,3,3-tetramethyl-	631
34	13.01	Ethanedioic acid, bis(trimethylsilyl) ester	693

35	13.29	DL-Malic acid, O-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ester	842
36	13.44	3,8-Dioxa-2,9-disiladecane, 2,2,9,9-tetramethyl-5,6-bis[(trimethylsilyloxy)-, (R*,S*)-	639
37	13.45	Butane, 1,2,3,4-tetrakis[(trimethylsilyloxy)-	795
38	13.63	à-Methyltyrosine tris(trimethylsilyl)	898
39	13.68	2-Piperidinecarboxylic acid, 1-(trimethylsilyl)-, trimethylsilyl ester	693
40	13.78	Benzonitrile, 4-[[4-(hexahydro-1H-azepin-1-yl)phenyl]azo]-	693
41	14.08	L-Threonic acid, tris(trimethylsilyl) ether, trimethylsilyl ester	749
42	15	Butanedioic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyloxy)-, bis(trimethylsilyl) ester, (R*,S*)-	859
43	15.28	Butanal, 2,3,4-tris[(trimethylsilyloxy)-3-[[trimethylsilyloxy)methyl]-, O-methyloxime, (S)-	699
44	15.4	Asparagine, O,O',N-tris(trimethylsilyl)-	623
45	15.92	Xylitol, 1,2,3,4,5-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	682
46	15.93	l-(-)-Arabitol, pentakis(trimethylsilyl) ether	857
47	16.11	Phosphoric acid, dimethyl pentyl ester	769
48	16.15	Xylonic acid, 2,3,5-tris-O-(trimethylsilyl)-, ç-lactone, D-	771
49	16.31	Pentitol, 3-desoxy-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	640
50	16.31	Silane, dimethyloctyloxypropoxy-	640
51	16.48	à-l-Galactofuranoside, methyl 6-deoxy-2,3,5-tris-O-(trimethylsilyl)-	726
52	17.11	á-D-Galactofuranoside, ethyl 2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	671
53	17.28	Pentanoic acid, 3-methyl-2-[(trimethylsilyloxy)-, trimethylsilyl ester	636
54	17.35	4-Trimethylsiloxyphenyl-2'-trimethylsiloxyphenylsulfone	617
55	17.58	D-Fructose, 1,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, O-methyloxime	616
56	17.62	2-Methyl-2-tert-butyl-1,3-dithiane	691
57	17.65	Fructose oxime, hexakis(trimethylsilyl)	721
58	17.73	d-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	830
59	17.77	l-Alanine, N-(p-toluoyl)-, octyl ester	846
60	17.8	á-D-Glucopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	824
61	17.9	Glucose oxime hexakis(trimethylsilyl)	625
62	18.01	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	697
63	18.03	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, muco-	609
64	18.06	d-Galactose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, o-methyloxime, (1E)-	740
65	18.15	Trimethylsilyl ether of glucitol	878
66	18.16	Galactose oxime hexakis(trimethylsilyl)	666
67	18.3	Glucaric acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	657
68	18.39	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, muco-	796
69	18.41	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	617
70	18.41	Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-, D-chiro-	699
71	18.47	Benzoic acid, 3,4,5-tris(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester	650
72	18.49	Glucaric acid, 2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, bis(trimethylsilyl) ester	614

73	18.62	D-Glucose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	728
74	18.62	α-D-Glucopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	799
75	18.64	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	663
76	19.09	Lyxopyranoside, methyl 2,3,4-tris-O-(trimethylsilyl)-	658
77	19.1	d-(+)-Gluconic acid β-lactone, tetrakis(trimethylsilyl) ether	699
78	19.12	Mannose, 6-deoxy-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, L-	738
79	19.32	4-[4-(1,1,3,3-Tetramethylbutyl)phenoxy]-2,3,5,6-tetrafluoropyridine	637
80	19.37	Hexadecanoic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester	774
81	19.58	Diacetamide	946
82	19.67	α-D-Galactopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	708
83	19.72	Myo-Inositol, 1,2,3,4,5,6-hexakis-O-(trimethylsilyl)-	784
84	20.08	Sedoheptulose, o-methyloxime, hexakis-O-(trimethylsilyl)-	797
85	20.14	3,8-Dioxa-2,9-disiladecane, 2,2,9,9-tetramethyl-5,6-bis[(trimethylsilyloxy)-, (R*,S*)-	683
86	20.52	Benzo[1,2-c:3,4-c':5,6-c'']tris[1,2,5]oxadiazole	743
87	20.56	Mannose, 6-deoxy-2,3,4,5-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-, L-	644
88	20.77	Silane, methylidynetris(trimethyl-	610
89	20.89	9,12-Octadecadienoic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester, (Z,Z)-	636
90	20.89	1,3-Benzodioxol-5-ol, 6-[3,4-dihydro-8-methyl-8-(4-methyl-3-pentenyl)-2H,8H-benzo[1,2-b:3,4-b']dipyran-3-yl]-	661
91	20.94	trans-13-Octadecenoic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester	644
92	21.17	Octadecanoic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester	666
93	21.27	Naphthalene-2,6-dicarboxylic acid, p-butoxyphenyl ester, p-pentylphenyl ester	722
94	21.28	2-Thiobarbituric acid, S-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ether	746
95	21.6	Isofluorophate	749
96	22.23	Hydrazine, butyl-	783
97	22.27	3-Methylbutyl N,O-bis(heptafluorobutyryl)hydroxyprolinate	676
98	22.43	Silane, dimethylpentylxytetradecyloxy-	680
99	22.62	Oleamide, N-trimethylsilyl-	803
100	22.63	Oleamide, N-trimethylsilyl-	791
101	23.01	2-Thiobarbituric acid, S-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ether	615
102	23.01	Naphthalene-2,6-dicarboxylic acid, p-butoxyphenyl ester, p-pentylphenyl ester	622
103	23.22	Benzene, 1,3-bis(3-phenoxyphenoxy)-	720
104	23.73	Mannose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-, D-	620
105	23.86	Silane, dimethyl(docosyloxy)nonyloxy-	607
106	23.88	Talose, 2,3,4,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	640
107	23.89	α-D-Mannopyranose, 1,2,3,4,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	693
108	23.94	Benzonitrile, 4-hydroxy-3,5-diiodo-	639

109	23.96	Hexadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	783
110	24.06	D-Glucose, 4-O-[2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-galactopyranosyl]-2,3,5,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- β -D-Glucopyranoside,	814
111	24.27	1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	768
112	24.43	2-Amino-4-hydroxy-6,7,8-trimethylpteridine β -D-Glucopyranoside,	725
113	24.52	1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	737
114	24.58	Silane, [[(3 α ,5 α ,17 α)-androstane-3,17-diyl]bis(oxy)]bis[triethyl-	712
115	24.6	α -D-Galactofuranose, 1,2,3,5,6-pentakis-O-(trimethylsilyl)-	612
116	24.68	4-(Benzyloxy)-N'-(1-methyl-2-oxoindolin-3-ylidene)benzhydrazide	803
117	24.85	β -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	657
118	24.87	1-Propanol, 2-methyl-3-(tributylstannyl)- β -D-Glucopyranoside,	654
119	25.12	1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	624
120	25.23	2-Thiobarbituric acid, S-trimethylsilyl-, bis(trimethylsilyl) ether	625
121	25.26	6-Methylnaphthalene-2-sulfonamide, N-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-	669
122	25.38	Octadecanoic acid, 2,3-bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl ester	796
123	25.4	Silane, dimethylpentylxyoctadecyloxy-	623
124	25.53	Thymol- α -D-glucopyranoside, tetrakis(O-trimethylsilyl)-	762
125	25.68	1,3-Dipentyl-heptabarbital	600
126	25.88	2,4(3H,5H)-Thiazole-dione, 5-methyl-	750
127	26.05	Methyl 4,6-ethylidene- α -D-galactopyranoside	999
128	26.13	1,2-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	888
129	26.23	3-(4-Methylbenzoyl)-2-thioxo-4-thiazolyl 4-methylbenzoate	827
130	26.59	β -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	697
131	26.6	Benzoic acid, 5-methoxy-2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	788
132	26.67	β -D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)- α -D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	608
133	26.7	p-Octadecyloxyaniline	698
134	26.72	1,2-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	603
135	26.79	p-Octadecyloxyaniline	725
136	26.87	1,3-Dioxolane, 2,2-dimethyl-4-[(octadecyloxy)methyl]-	702

137	26.97	α-D-Glucopyranoside, 1,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-α-D-fructofuranosyl 2,3,4,6-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-	753
138	27.83	α-Tocopherol (vitamin E), trimethylsilyl derivative	738
140	28.11	1,2-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	661
141	28.12	1,2-Dihydroxyanthraquinone, O,O'-bis(trimethylsilyl)-	661
412	28.28	1,6-Dihydroxy-3-(hydroxymethyl)-8-methoxyanthraquinone, O,O',O''-tris(trimethylsilyl)-	830
143	29.32	Benzenepropanamide, N-[7-[(acetyloxy)phenylmethyl]-3-(1-methylethyl)-5,8-dioxo-2-oxa-6,9-dia- zabicyclo[10.2.2]hexadeca-10,12,14,15-tetraen-4-yl]-α-(dimethylamino)-, [3R-[3R*,4R*(S*),7R*(S*)]-	659
144	31.24	α-Naphthyl myristate	999

유도체화 하지 않은 시료와 유용성분 비교분석 결과, 다수의 미검출되었던 성분이 검출되었으며, 이는 미휘발성 물질의 휘발성 물질로의 전환과 특정 이온을 생성하는 특성으로 인해 미지 물질의 분리능을 크게 향상시키는 것으로 사료되어 향후 기능성 소재의 정밀한 물질분석 기법 개발에도 큰 시사점을 제시한다고 본다.

6. 생리기능성 분석

가. 항산화효소 활성

(1) 효소액 조제

시료 0.5g에 Extract Buffer [100 mM K-PO₄ buffer(pH7.5), 100 mM EDTA, 1% PVP, 100 mM PMSF] 2 ml로 균질화하여 15.000g 로 20분간 원심분리한 다음 상층액을 항산화활성 측정에 사용하였다. Ascorbate peroxidase (APX)의 경우 extraction buffer에 위의 조성액에 10mM를 첨가하여 사용하였다. 단백질 정량은 BSA를 표준물질로 사용하여 Bradford (1976)방법에 따라 측정하였다.

(2) SOD (SuperOxide Dismutase)

SOD효소 활성 검정은 분석용 Kit (Sigma사, 19160)를 사용하여 측정하였다. 즉, SOD의 효소 활성이 NBT(Nitroblue tetrazolium)의 환원을 저해하는 능력을 검정하는 photochemical NBT method를 사용하였다. 반응액은 50 mM carbonic buffer (pH 10.2), 0.1 mM EDTA, 0.1 mM Xanthine, 0.025 mM NBT로 하였으며, NBT환원 저해율을 흡광도 450nm에서 측정하였다. 각 시료에 대하여 3회 반복으로 하였으며, SOD효소 활성은 다음의 계산식에 의해 환산하였다.

$$\text{SOD활성 (NBT환원 저해율, \%)} = \frac{[(A_{\text{blank1}} - A_{\text{blank3}}) - (A_{\text{sample}} - A_{\text{blank2}})]}{(A_{\text{blank1}} - A_{\text{blank3}})} \times 100$$

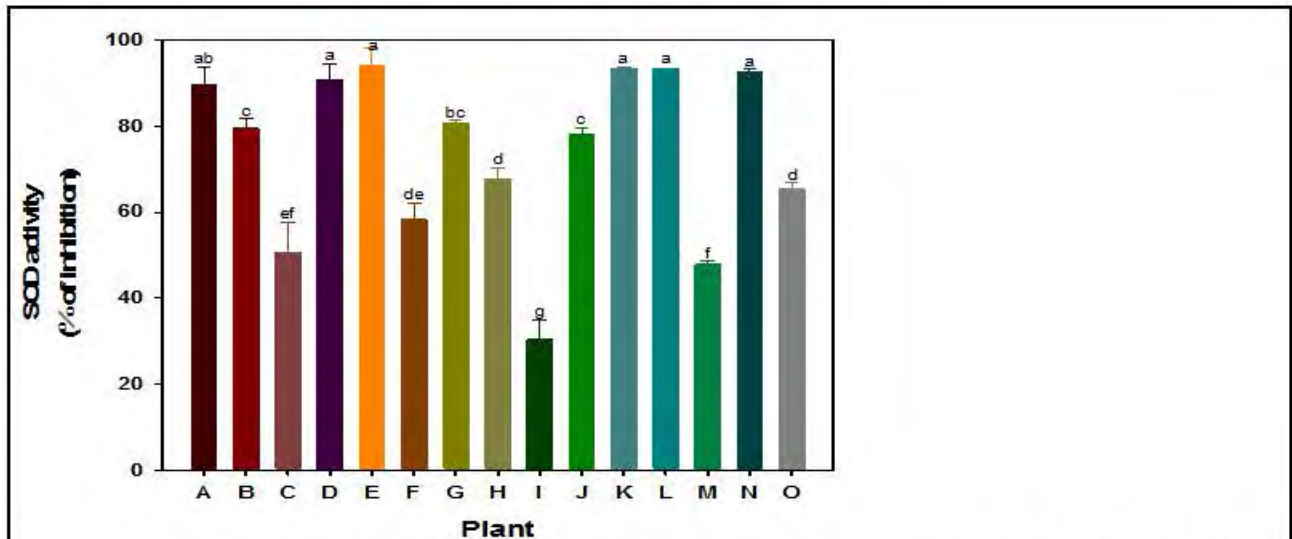


Fig. 1. SOD activities according to each kind of several economic plants. Means with the same letter in a column are not significantly different at $p < 0.05$ level by Duncan's multiple range test. The bars represent the standard error. A: *Salicornia herbacea*, B: *Corylopsis coreana*(Stem), C: *Corylopsis coreana*(Flower), D: *Erythronium japonicum*(Leaf), E: *Erythronium japonicum*(Root), F: *Erythronium japonicum*(Flower), G: *Phragmites communis*(Root), H: *Nelumbo nucifera*(Leaf), I: *Salvia plebeia*, J: *Momordica Charantia*, K: *Portulaca oleracea*, L: *Ficus carica*(Leaf), M: *Citrus junos*(Pericarp), N: *Citrus junos*(Leaf), O: *Cornus officinalis*

(3) CAT (Catalase)

CAT활성은 Aebi 등 (1984)의 방법에 의해 측정하였으며, 반응액은 50 mM potassium phosphate buffer (pH 7.0)와 10 mM H₂O₂로 하였다. CAT 활성은 반응액에 추출액을 가한 다음 240 mM에 2분간의 흡광도 변화를 측정하였다.

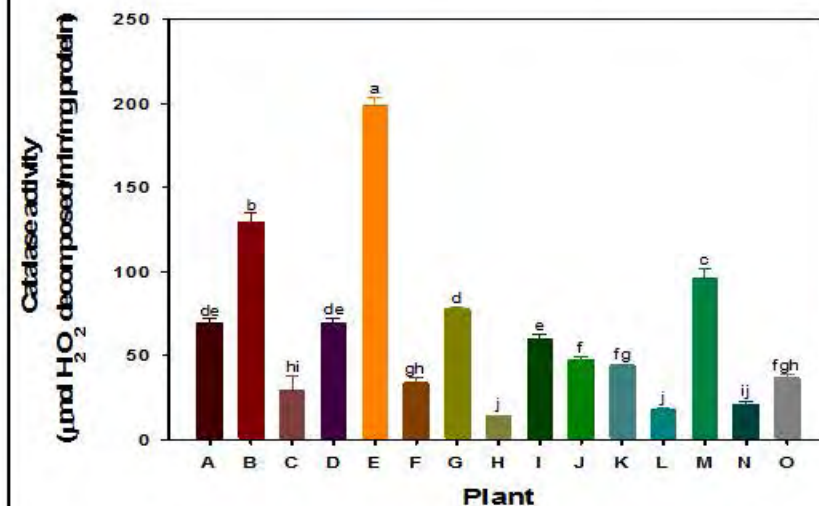


Fig. 2. CAT activities according to each kind of several economic plants. Means with the same letter in a column are not significantly different at $p < 0.05$ level by Duncan's multiple range test. The bars represent the standard error. A: *Salicornia herbacea*,

B: *Corylopsis coreana*(Stem), C: *Corylopsis coreana*(Flower), D: *Erythronium japonicum*(Leaf), E: *Erythronium japonicum*(Root), F: *Erythronium japonicum*(Flower), G: *Phragmites communis*(Root), H: *Nelumbo nucifera*(Leaf), I: *Salvia plebeia*, J: *Momordica Charantia*, K: *Portulaca oleracea*, L: *Ficus carica*(Leaf), M: *Citrus junos*(Pericarp), N: *Citrus junos*(Leaf), O: *Cornus officinalis*

(4) APX (Ascorbate Peroxidase)

APX 활성은 Nacano and Asada(1981)방법에 따라 ascorbate의 산화 정도를 290nm에서 2분간의 흡광도 변화를 측정하였다. APX의 반응액은 0.5mM ascorbate와 0.2mM H₂O₂가 첨가된 100mM potassium phosphate buffer (pH 7.5)로 하였다.

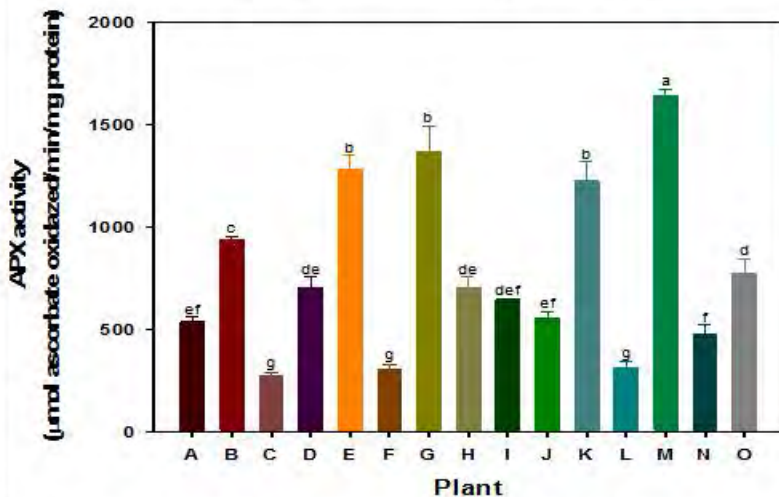


Fig. 3. APX activities according to each kind of several economic plants. Means with the same letter in a column are not significantly different at $p < 0.05$ level by Duncan's multiple range test. The bars represent the standard error. A: *Salicornia herbacea*, B: *Corylopsis coreana*(Stem), C: *Corylopsis coreana*(Flower), D: *Erythronium japonicum*(Leaf), E: *Erythronium japonicum*(Root), F: *Erythronium japonicum*(Flower), G: *Phragmites communis*(Root), H: *Nelumbo nucifera*(Leaf), I: *Salvia plebeia*, J: *Momordica Charantia*, K: *Portulaca oleracea*, L: *Ficus carica*(Leaf), M: *Citrus junos*(Pericarp), N: *Citrus junos*(Leaf), O: *Cornus officinalis*

(5) POD (Peroxidase)

POD활성은 Egley 등 (1983)의 방법에 의해 측정하였으며, 반응액은 최종농도가 40mM K-PO₄ buffer (pH6.9), 1.5mM guaiacol, 6.5mM H₂O₂가 되도록 만든다. POD 활성은 반응액에 sample 혼합하여 spectrophotometer를 이용해서 470nm에서 2분간 흡광도 변화를 측정하였다.

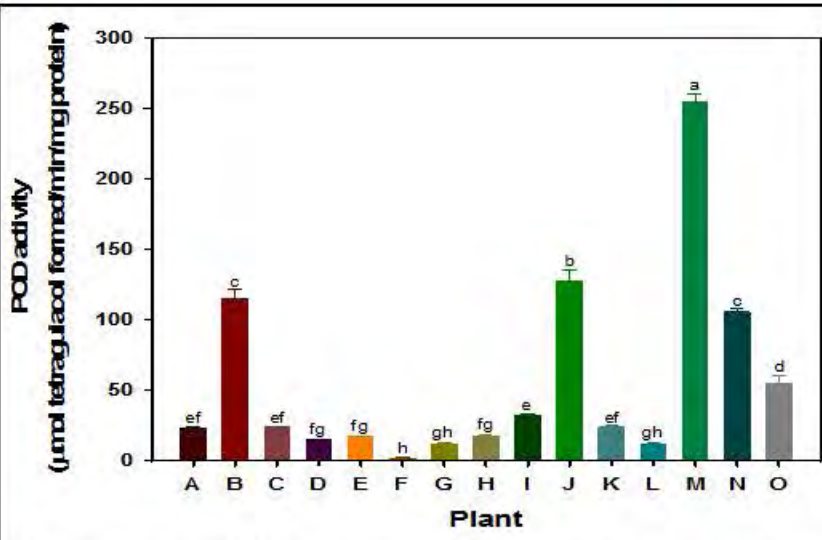


Fig. 4. POD activities according to each kind of several economic plants. Means with the same letter in a column are not significantly different at $p < 0.05$ level by Duncan's multiple range test. The bars represent the standard error. A: *Salicornia herbacea*, B: *Corylopsis coreana*(Stem), C: *Corylopsis coreana*(Flower), D: *Erythronium japonicum*(Leaf), E: *Erythronium japonicum*(Root), F: *Erythronium japonicum*(Flower), G: *Phragmites communis*(Root), H: *Nelumbo nucifera*(Leaf), I: *Salvia plebeia*, J: *Momordica Charantia*, K: *Portulaca oleracea*, L: *Ficus carica*(Leaf), M: *Citrus junos*(Pericarp), N: *Citrus junos*(Leaf), O: *Cornus officinalis*

11종의 식물 종류별, 부위별 항산화효소 활성을 조사한 결과, SOD의 경우 얼레지, 쇠비름, 연잎에서 비교적 높은 활성을 보였으며, 식물 종류간에 다소 차이를 나타냈다. 그리고 APX 활성의 경우를 보면, 히어리줄기, 얼레지뿌리, 갈대뿌리, 쇠비름, 유자과피 등에서 비교적 높은 활성을 나타냈으며, CAT의 경우는 히어리줄기, 얼레지잎, 유자에서 높은 활성을 보였다. 또한 POD 활성은 히어리줄기, 여주, 유자에서 상대적으로 높은 활성을 나타냈다.

나. 세포독성 검정 (항암활성)

(1) 세포배양

세포배양은 한국세포주은행에서 분양받은 사람 유래 간암세포주 Hep3B (KCLB NO. 88064), 위암세포주 SNU 601 (KCLB NO. 00601), 폐암세포주 Calu-6 (KCLB No. 30056), 직장암세포주 HCT 116 (KCLB NO. 10247)를 세포주에 따라 RPMI 1640과 DMEM배지에 56℃에서 30분간 열처리된 FBS 10%와 항생제 (antibiotic- antimycotic)을 함유한 각각의 복합배지를 사용하여 37℃, 5% CO₂의 습윤화된 배양기내에서 적응시켜 배양하고, 이 때 배지는 2~3일에 한번씩 교환하였다.

(2) MTT분석에 의한 세포 생존율 측정

각 세포주를 2~4×10⁴ cells/mL의 농도가 되도록 조절한 후 96 well microplate에 180µL/well씩 분주하고 이것을 37℃, 5% CO₂ 세포배양기(MCO-15AC, SANYO, JAPAN)에서 12시간 배양하여 세포를 부착시킨 다음 추출물을 농도별로 조제하여 20µL씩 첨가한다. 이것을 72시간 동안

배양시퀀 후, MTT (3-(4,5-dimethyl -thiazol-2-yl) -2,5-diphenyltetrazolium bromide) 용액을 포함한 배지를 각 well당 200 μ l씩 넣고 세포 배양기에서 4시간 동안 반응시킨 후, MTT 용액을 제거하고 DMSO 150 μ l를 첨가하여 각 세포를 용해시켜 microplate reader (XS 2, BioTek, USA)를 이용하여 540 nm에서 흡광도를 측정한다. 각 세포의 시료 무첨가군을 100%로 하여 상대적인 세포 성장율을 측정하였다. DMEM과 FBS 등의 배양 배지는 Gibco사 제품을, MTT 염색 시약과 DMSO는 Sigma사 시약을 사용하였다.

Table 1. Cytotoxic effect on cell survival on human cancer cell line (Hep3B)

Sample	Concentration (μ g/ml)					
	62.5	125	250	500	1000	2000
<i>Salicornia herbacea</i>	7.9 \pm 1.53	12.2 \pm 2.28	20.8 \pm 1.18	24.8 \pm 3.39	35.3 \pm 3.44	45.5 \pm 1.18
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	2.6 \pm 0.18	6.2 \pm 1.54	7.2 \pm 1.36	14.5 \pm 3.30	18.1 \pm 2.71	27.2 \pm 4.77
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	6.0 \pm 1.89	11.0 \pm 1.85	13.3 \pm 1.43	15.2 \pm 1.18	15.3 \pm 2.60	19.6 \pm 4.73
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	34.2 \pm 3.30	40.1 \pm 4.01	55.5 \pm 3.95	78.0 \pm 1.77	91.1 \pm 1.48	92.8 \pm 4.35
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	6.1 \pm 1.37	7.4 \pm 1.23	12.2 \pm 2.31	21.5 \pm 3.67	21.9 \pm 3.06	29.9 \pm 3.20
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	17.2 \pm 2.78	23.4 \pm 2.24	34.7 \pm 3.97	62.4 \pm 3.73	85.1 \pm 0.56	87.8 \pm 3.79
<i>Phragmites communis</i> (Stem)	-	4.7 \pm 0.11	6.2 \pm 1.04	22.9 \pm 4.14	23.1 \pm 3.92	30.2 \pm 4.80
<i>Phragmites communis</i> (Root)	-	2.3 \pm 0.07	4.8 \pm 0.70	14.2 \pm 2.94	19.5 \pm 2.70	20.1 \pm 1.83

*Data were presented as means \pm SD (n=3)

Hep3B : human hepatocarcinoma cell

Table 2. Cytotoxic effect on cell survival on human cancer cell line (HCT 116)

Sample	Concentration (μ g/ml)					
	125	250	500	1000	2000	4000
<i>Salicornia herbacea</i>	10.0 \pm 1.91	18.8 \pm 1.67	19.7 \pm 1.29	20.3 \pm 2.25	22.9 \pm 1.73	23.1 \pm 3.57
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	8.9 \pm 1.89	6.8 \pm 1.46	9.0 \pm 1.10	9.7 \pm 1.06	19.1 \pm 1.66	39.7 \pm 5.72
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	12.4 \pm 2.45	14.6 \pm 1.75	12.8 \pm 1.84	15.7 \pm 1.50	17.7 \pm 2.83	18.3 \pm 2.80
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	14.4 \pm 2.99	27.9 \pm 2.20	60.1 \pm 3.98	72.3 \pm 4.20	83.0 \pm 1.75	84.8 \pm 0.71
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	15.9 \pm 1.87	20.7 \pm 2.94	20.1 \pm 2.43	55.5 \pm 5.20	83.5 \pm 2.08	87.0 \pm 1.04
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	11.3 \pm 1.19	12.1 \pm 1.68	85.3 \pm 2.18	87.2 \pm 1.93	91.6 \pm 0.65	90.2 \pm 1.38
<i>Phragmites communis</i> (Stem)	17.8 \pm 1.99	17.5 \pm 1.05	17.3 \pm 2.30	18.1 \pm 1.72	20.5 \pm 3.54	18.2 \pm 2.35
<i>Phragmites communis</i> (Root)	12.1 \pm 1.92	10.0 \pm 1.61	10.6 \pm 1.86	10.8 \pm 1.65	12.2 \pm 2.42	12.4 \pm 1.03

*Data were presented as means±SD (n=3)

HCT 116 : human colon carcinoma.

Table 3. Table 1. Cytotoxic effect on cell survival on human cancer cell line (Calu-6)

Sample	Concentration (µg/ml)				
	125	250	500	1000	2000
<i>Salicornia herbacea</i>	26.4±2.57	23.4±3.51	41.5±5.44	44.7±7.61	51.6±5.66
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	5.3±1.21	14.9±2.98	16.7±3.70	27.9±3.52	34.8±3.09
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	3.7±0.13	1.7±0.54	7.2±1.86	15.2±3.02	19.3±2.67
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	8.5±1.70	24.4±2.10	51.2±1.09	55.7±181	57.8±0.35
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	6.8±1.95	14.9±2.14	20.9±3.75	24.9±3.71	36.6±1.72
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	26.9±1.19	32.4±1.51	41.1±1.66	51.3±0.54	54.0±1.19
<i>Phragmites communis</i> (Stem)	1.4±0.23	8.0±0.57	9.5±4.22	11.7±4.22	37.5±0.02
<i>Phragmites communis</i> (Root)	18.5±2.58	20.0±4.10	27.0±3.32	29.6±0.52	41.3±4.03

*Data were presented as means±SD (n=3)

Calu-6 : human lung cancer

Table 4. Table 1. Cytotoxic effect on cell survival on human cancer cell line (SNU601)

Sample	Concentration (µg/ml)				
	125	250	500	1000	2000
<i>Salicornia herbacea</i>	1.9±0.35	7.7±1.79	7.5±1.34	10.3±2.39	12.2±2.30
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	6.1±1.14	9.8±1.40	17.4±3.55	20.1±3.06	19.1±1.80
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	5.5±1.54	6.0±0.64	9.6±1.37	16.9±2.71	21.3±2.43
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	14.9±2.82	18.2±2.20	22.1±4.66	27.9±4.34	53.1±6.71
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	3.1±0.97	2.7±0.42	4.6±1.55	8.1±1.86	24.9±3.02
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	14.1±2.31	12.2±2.71	14.3±3.03	28.7±3.98	54.6±7.49
<i>Phragmites communis</i> (Stem)	8.9±0.67	8.3±1.19	29.0±3.81	39.4±3.79	38.5±3.34
<i>Phragmites communis</i> (Root)	3.4±0.84	4.0±0.75	9.5±2.57	31.2±5.79	40.1±3.02

*Data were presented as means±SD (n=3)

SNU601 : human gastric cancer cell

MTT방법에 의한 각 시료 추출물의 인체암세포에 대한 세포독성도를 확인한 결과, 직장암세포인 HCT 116 Cell에서는 얼레지에서는 모든 부위에서 좋은 효과가 있는 것으로 나타났으나 허어리꽃과 갈대에서는 다소 낮은 결과를 보였다. 또한 폐암세포인 Calu-6 Cell에서도 얼레지에서 상대적으로 높은 효과를 나타냈으며, 갈대에서는 줄기, 뿌리 모두 낮은 독성도를 보였음을 알 수 있었다.

다. 면역세포 생육촉진 효과 검증

면역기능 증강효과는 인간 면역세포인 T cell과 B cell (RPMI 8226, KCLB No. 10155)을 이용하여 검증하였다. 세포의 생육은 10% FBS를 함유하는 RPMI 1640 배지에서 5% CO₂, 37℃에서 배양하였으며, 면역기능 증강효과는 24 well plate에 세포를 2.5×10⁴ cells 농도로 조절한 후, 0.2 μm의 filter로 여과되어진 시료 (0.5 μg/μL)들은 24시간 경과한 각각의 well에 첨가한 후 8일간 다시 배양하였다. 8일 동안 배양하면서 각 well의 세포를 혈구계수기로 세포 수를 측정하였다. 그리고 시료 추출물들을 처리하지 않은 대조구와 비교하여 세포의 생육과 세포 수에 따라 면역활성을 측정하였다.

T Cell

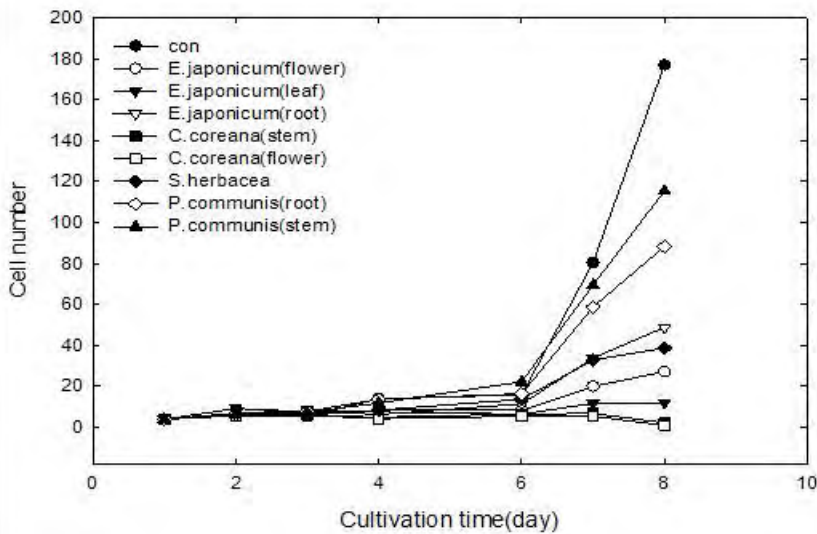
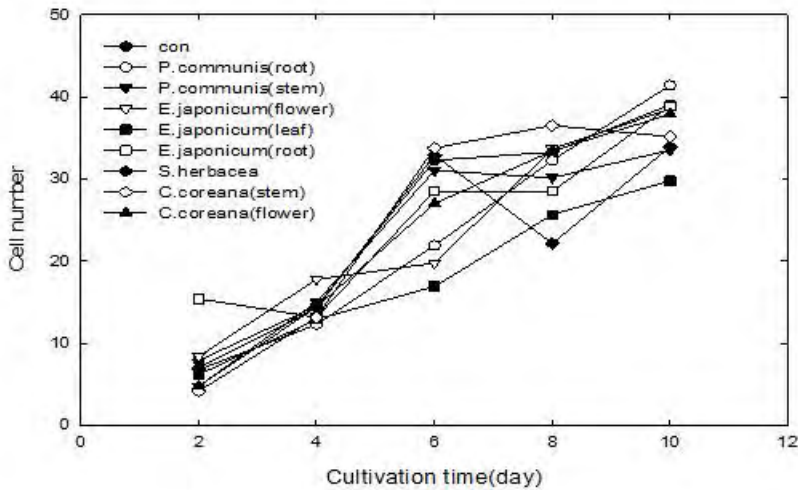


Fig. 1. The cell growth of human T cell line of each extract from several economic plants using hemocytometer.

Fig. 2. The cell growth of human B cell line of each extract from several economic plants using hemocytometer.

인간 면역세포인 T cell과 B cell의 생육촉진 실험결과를 보면, T cell, B cell 모두에서 처리한 추출물들에 대하여 생육촉진 효과가 확인되었으며, 특히 B cell에서는 배양 8일 사이에 대부분의 추출물에서 3배 이상의 생육촉진을 보였다.

B Cell



라. 3T3-L1 cell 이용 한 항비만 효과 검증

3T3-L1 세포는 한국세포주은행에서 분양(KCLB NO. 10092.1)받아 배양해 사용하였다. 세포는 10% FBS가 포함된 DMEM을 사용하여 75T-flask에서 5% CO₂, 37℃ incubator에서 배양하였다. 3~4일 후 세포가 confluent하게 되면 0.05% Trypsin/0.53mM EDTA를 처리하여 세포를 분리하고 원심분리기(2000rpm, 2min)에서 세포를 모은 후 세포밀도를 1×10⁴ cell/ml로 희석하여 12well plate에 1ml 씩 planting하여 배양하였다. 2일에 한번씩 10% FBS가 포함된 새로운 DMEM 배양액으로 바꿔주고 3~4일 후 세포가 confluent하게 되면 이를 후에 DMEM 배양액에 5m g/mL insulin, 0.25mM dexamethasone, 0.5mM IBMX가 첨가된 배지를 처리하여 분화를 유도하였다. 2일 후에는 5m g/mL insulin만 포함된 배양액으로 교환하고 2일에 한 번씩 새 배양액으로 갈아주면서 분화를 유도하였다(Mac Dougald OA, Hwang C.S., Fan H., Lane M.D. 1995). 6일째에는 insulin이 함유되어 있지 않은 배양액을 세포를 배양한 후 7일째에 시료를 처리하고 24시간 후에 Oil red O 염색을 실시하였다.

(1) 세포독성 측정

세포 생존율의 측정을 위한 MTT(methylthiazolyldiphenyltetrazolium bromide) assay는 S ladowski 등의 방법을 따라 행하였다. 배양시킨 3T3-L1 세포를 96well plate에 1×10⁵ cell/well로 분주하여 16~18시간 배양한 후 농도별로 희석한 시료 추출물을 24시간 처리하였다. 5 mg/ml로 용해한 MTT용액을 10uL/990uL medium으로 첨가한 후 5% CO₂, 37℃에서 3시간 배양하였다. 배양이 끝난 다음 배양액을 제거한 뒤 DMSO 200uL/well로 넣고 20분간 교반하여 ELISA reader로 595nm에서 흡광도를 측정하였다.

(2) Oil red O 염색

세포 배양액을 버리고 세포를 고정시키기 위해 10% formaldehyde를 50uL 씩 각 well에 넣고 4℃에서 1시간 동안 배양하였다. 그 후에 formaldehyde를 버리고 PBS로 세 번 세척한 후 Oil red O 염색액(Oil red O 0.25g을 isopropyl alcohol 50mL에 녹인 용액을 증류수와 3:2의 비율로 혼합한 후 0.45um filter로 여과한 용액)을 500uL씩 넣고 다시 상온에서 1시간 동안

염색한 후 PBS로 3회 세척하였다. 염색된 세포는 현미경으로 관찰하였으며, 관찰 후 well당 500 μ L의 isopropyl alcohol로 지방세포 내 염색된 염색약을 추출하여 spectrophotometer로 520nm에서 흡광도를 측정하였다.

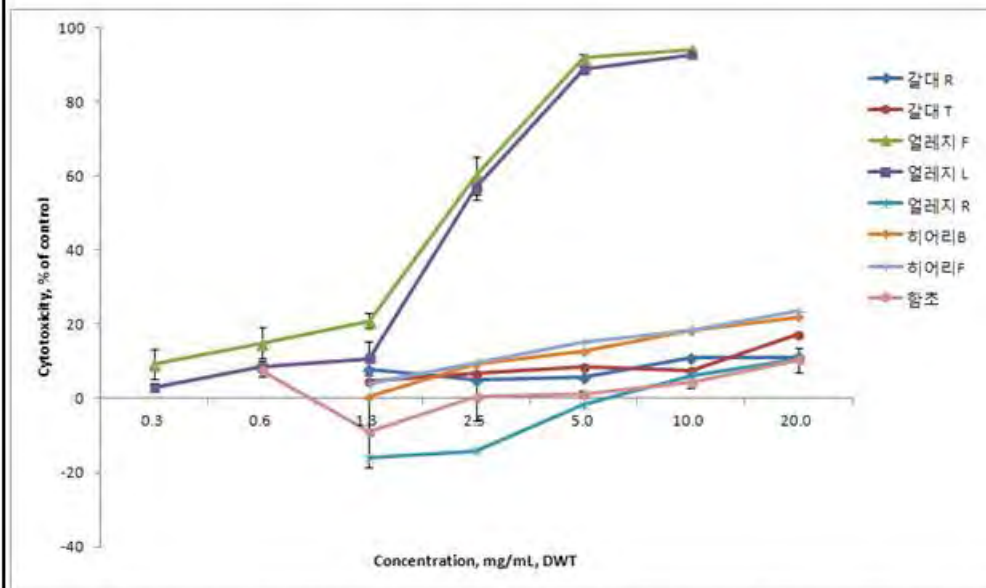


Fig. 3. Cytotoxic activity of each extract from several economic plants in 3T3-L1 preadipocyte cell growth in vitro.

3T3-L1 세포의 세포독성에 미치는 영향을 조사한 결과, 각 시료의 처리농도의 증가에 따라 세포 생존율 정도도 증가하는 경향을 보였다. 특히 얼레지 꽃과 얼레지 잎에서는 현저하게 생존율이 높게 나타나 세포독성이 낮았으며, 고농도인 20 mg/ml에서도 전체적으로 세포독성이 낮은 경향을 보였다.

Table 5. Differentiation inhibition effect of each extract from several economic plants in 3T3-L1 preadipocyte cell growth in vitro.

Plants	Inhibition activity, % of control
<i>Salicornia herbacea</i>	13.8±2.98
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	6.9±1.12
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	9.5±1.07
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	74.8±4.66
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	17.2±2.57
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	79.0±1.13
<i>Phragmites communis</i> (Stem)	26.6±2.01
<i>Phragmites communis</i> (Root)	22.3±2.45

*Data represent the mean values±SE of three independent experiments.

Concentration of treatment is 200ppm.

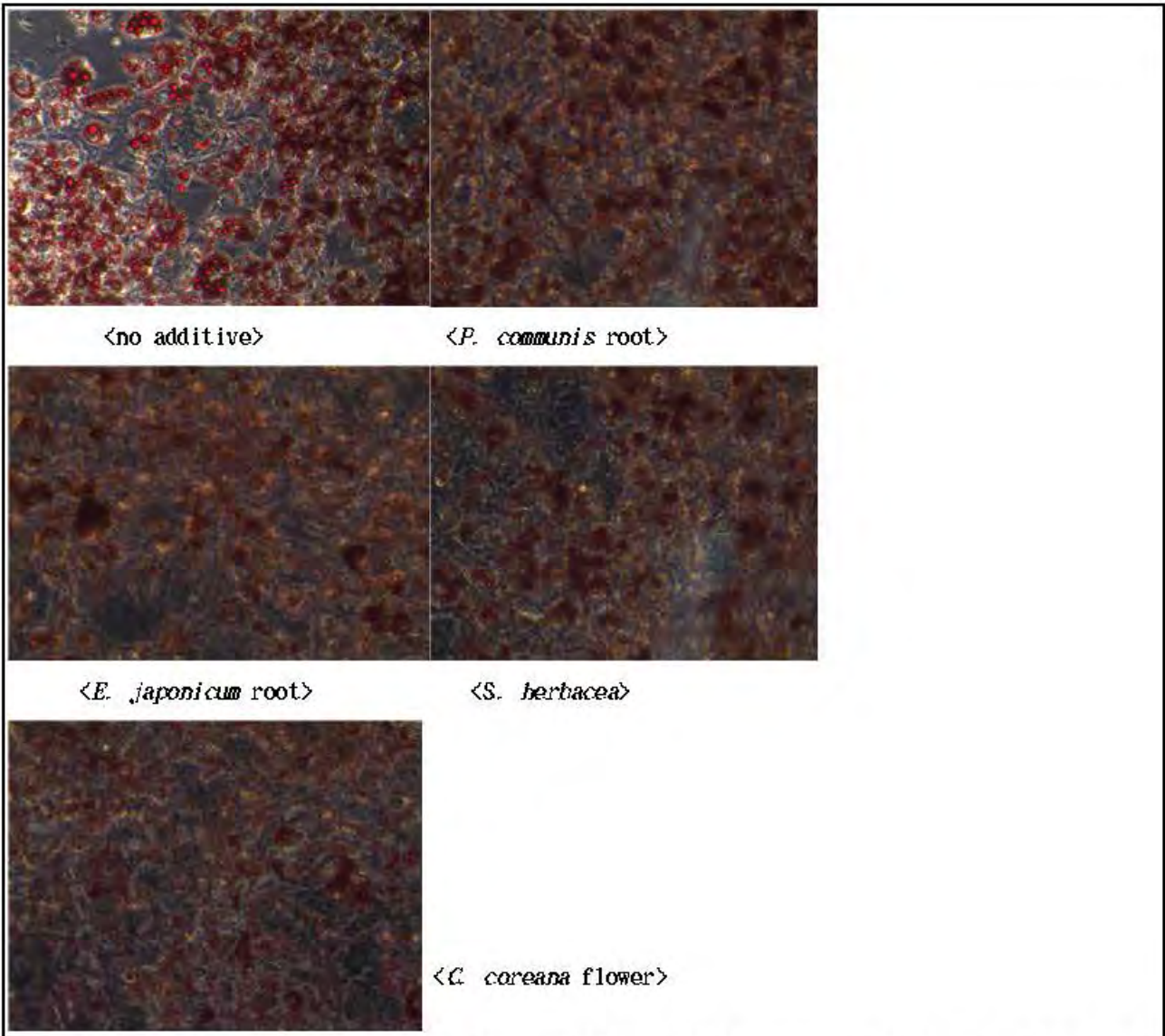


Fig. 4. Morphological examination of adipocyte differentiation influenced of each extract from several economic plants by Oil red O staining.

3T3-L1 세포의 Oil red O 염색한 결과, 첨가하지 않은 대조군의 경우는 지방세포로의 분화를 촉진시켜 지방구를 많이 생성하는 것을 알 수 있지만, 각 시료를 첨가한 경우는 시료 종류에 따라 다소 차이는 있으나 지방구 생성이 감소되어 지방세포로의 분화가 억제됨을 확인할 수 있었다.

마. 항당뇨 효능

내당성(glucose tolerance test) 실험은 Glucose 함량을 측정하는 방법에 의해 수행하였다. 즉, 각 시료 추출액이 glucose 함량에 미치는 효과를 측정하고자 BCS Glucose kit를 사용하여 분석하였다. 효소시약을 완충용액에 용해시킨 효소액 1.5 ml에 각 식물 추출액 10 µl을 넣고 충분히 혼합하여 37℃에서 5분간 가온한 후 40분 이내에 blank를 대조로 하여 파장 505 nm에서 흡광도를 측정하였으며 다음의 식에 따라 glucose 함량을 측정하였다. 이때, 효소액 1.5 ml에 표준액 (glucose 200mg/dl) 20µl를 넣은 용액을 표준용액으로 사용하였다.

$$\text{Glucose 함량 (mg/dl)} = (\text{OD}_{\text{sample}}/\text{OD}_{\text{standard}}) \times 200\text{mg/dl}$$

Table 13. Antidiabetic effect (glucose amount) of ethanol extracts by different plants

Plants	Glucose (mg dl ⁻¹)
Standard(Con.)	200±0.00
<i>Salicornia herbacea</i>	18.0±0.32
<i>Corylopsis coreana</i> (Stem)	5.4±0.12
<i>Corylopsis coreana</i> (Flower)	42.6±0.62
<i>Erythronium japonicum</i> (Leaf)	50.2±3.58
<i>Erythronium japonicum</i> (Root)	40.7±1.94
<i>Erythronium japonicum</i> (Flower)	64.7±1.43
<i>Phragmites communis</i> (Root)	44.6±2.45
<i>Phragmites communis</i> (Stem)	31.8±2.53
<i>Nelumbo nucifera</i> (Leaf)	25.5±0.63
<i>Salvia plebeia</i>	28.6±2.63
<i>Momordica Charantia</i>	29.9±2.31
<i>Portulaca oleracea</i>	7.5±0.12
<i>Ficus carica</i> (Leaf)	29.1±1.32
<i>Citrus junos</i> (Pericarp)	57.0±2.62
<i>Citrus junos</i> (Leaf)	23.0±1.70
<i>Cornus officinalis</i>	49.9±4.46

▣ Data represent the mean values±SE of five independent experiments.

11종의 식물별, 부위별 시료 추출액이 glucose 함량에 미치는 효과를 측정하고자 BCS Glucose kit를 사용하여 분석한 결과, 식물 종류간에 내당성에 차이가 있음을 확인하였다. 특히 함초, 히어리가지, 쇠비름 등은 혈당강하 효능이 현저하게 뛰어남을 알 수 있었으며, 연잎, 금보배추, 갈대뿌리, 유자잎 등에서도 상대적으로 다소 우수한 결과를 나타냈다.

바. 지방 및 탄수화물 저해활성 분석

(1) α-Amylase 저해활성

α-Amylase 저해활성은 5g의 agar와 5g의 가용성 전분을 500mL 증류수에 녹여 멸균한 후, 15mL씩 분주하여 plate를 제조하였다. 항생물질 검정용 여과지(paper disc) 위에 20mg/mL 농도의 식물 추출물 20μl와 α-amylase를 분주하여 평판배지위에 올려놓고 37℃에서 24시간 동안 배양한 후, I₂/KI (5mM I₂ in 3% KI) 5mL를 가하여 15분간 발색시킨 후 면적의 측정은 clear zone의 반지름을 측정하여 πr²로 계산하여 저해율을 계산하였다. 양성대조구로는 acarbose이며, 음성대조구로는 추출물의 용매인 물과 메탄올이었다.

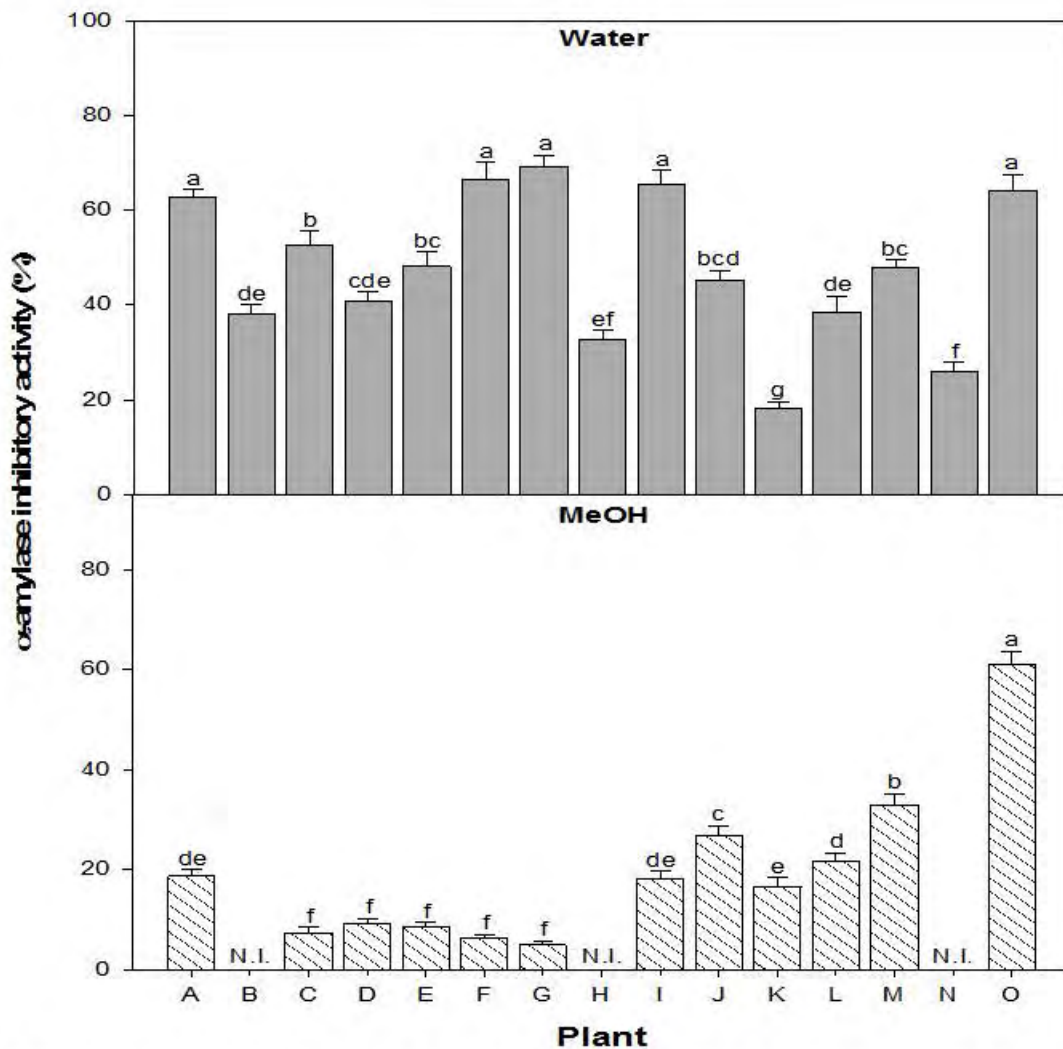


Fig. 5. Inhibition of α -amylase activity by different plants. Means with the same letter in column are not significantly different at $p < 0.05$ level by Duncan's multiple range test. The bars represent the standard error. N.I.: Not inhibited. A: *Salicornia herbacea*, B: *Corylopsis coreana* (Stem), C: *Corylopsis coreana* (Flower), D: *Erythronium japonicum* (Leaf), E: *Erythronium japonicum* (Root), F: *Erythronium japonicum* (Flower), G: *Phragmites communis* (Root), H: *Nelumbo nucifera* (Leaf), I: *Salvia plebeia*, J: *Momordica Charantia*, K: *Portulaca oleracea*, L: *Ficus carica* (Leaf), M: *Citrus junos* (Pericarp), N: *Citrus junos* (Leaf), O: *Cornus officinalis*.

11종의 식물을 대상으로 α -Amylase 저해활성을 검정한 결과, 물추출물에서는 함초, 허어리꽃, 갈대뿌리 추출물이 가장 높음이 확인되었으며, 메탄올추출물에서는 유자과피와 산수유에서 저해효과가 높은 것을 알 수 있었다. 그러나 대부분의 식물에서 메탄올추출물은 전반적으로 저해효과가 거의 나타나지 않았다.

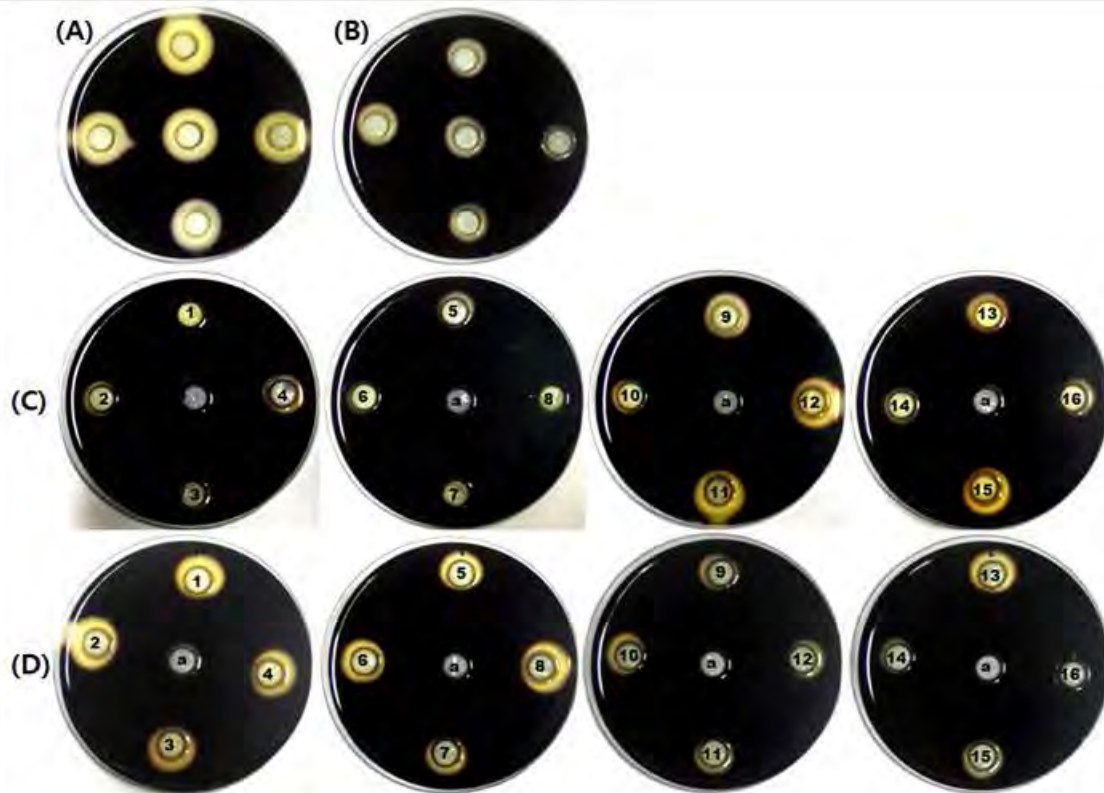


Fig. 6. Inhibition of α -Amylase activity by different plants in paper disc diffusion assay.

(A): water+amylase control, (B): methanol+amylase control,

(C): water extract of sample + amylase, (D): MeOH extract of sample + amylase

1: *Salicornia herbacea*, 2: *Corylopsis coreana* (Stem), 3: *Corylopsis coreana* (Flower),
 4: *Erythronium japonicum* (Leaf), 5: *Erythronium japonicum* (Root), 6: *Erythronium japonicum* (Flower), 7: *Phragmites communis* (Root), 8: *Phragmites communis* (stem), 9: *Nelumbo nucifera* (Leaf), 10: *Salvia plebeia*, 11: *Momordica Charantia*, 12: *Portulaca oleracea*, 13: *Ficus carica* (Leaf), 14: *Citrus junos* (Pericarp), 15: *Citrus junos* (Leaf), 16: *Cornus officinalis*

(2) α -Glucosidase 저해활성

α -glucosidase 저해활성은 20mg/mL 농도의 식물 추출물과 0.15U/mL α -glucosidase 효소액 100 μ L 및 0.2M potassium phosphate buffer (pH 6.8) 720 μ L를 혼합하여 405 nm에서 흡광도를 측정 한 다음, 5분간 실온에서 유지하고 5 mM 4-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside (pNPG) 100 μ L를 가하여 실온에서 10분간 더 반응시킨 뒤 동일한 파장에서 흡광도를 측정하였고, 흡광도의 변화로부터 효소 저해활성을 계산하였다.

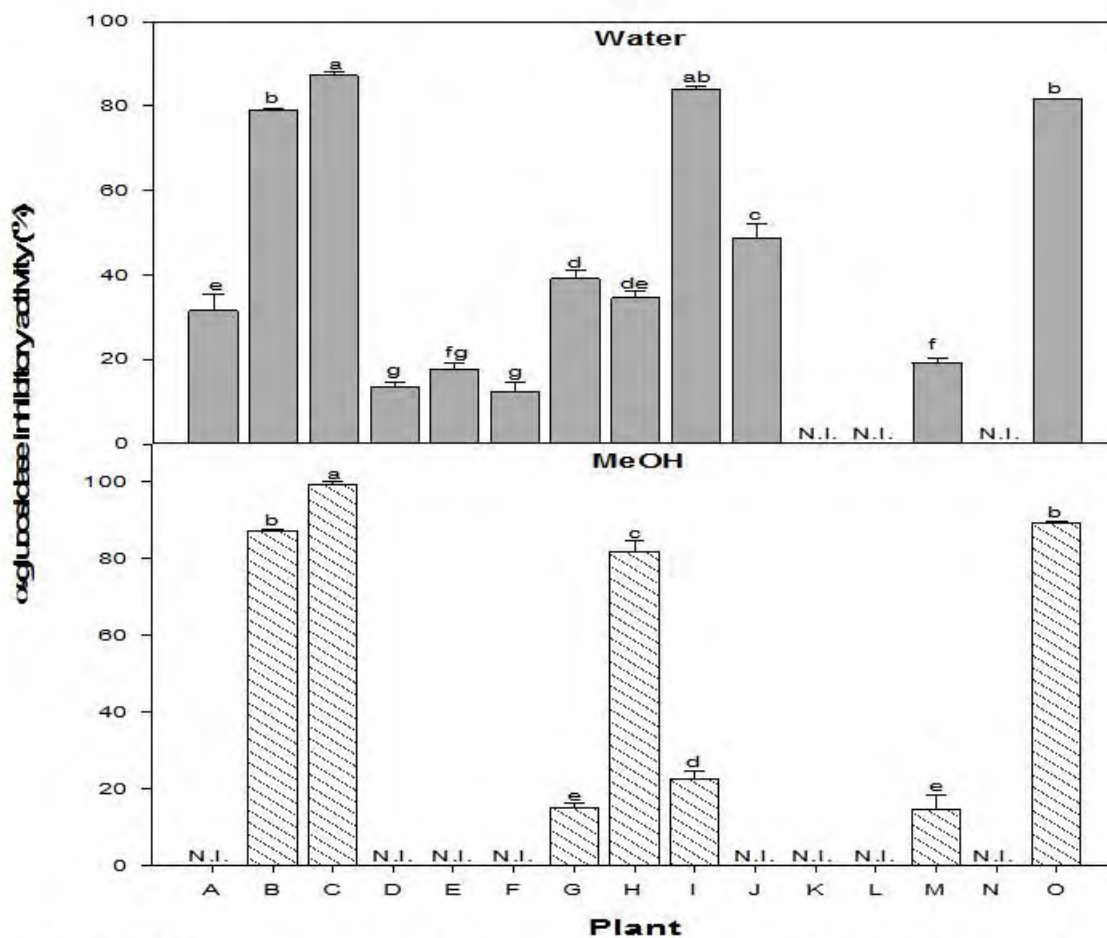


Fig. 7. Inhibition of α -glucosidase activity by different plants. Means with the same letter in column are not significantly different at $p < 0.05$ level by Duncan's multiple range test. The bars represent the standard error. N.I.: Not inhibited. A: *Salicornia herbacea*, B: *Corylopsis coreana* (Stem), C: *Corylopsis coreana* (Flower), D: *Erythronium japonicum* (Leaf), E: *Erythronium japonicum* (Root), F: *Erythronium japonicum* (Flower), G: *Phragmites communis* (Root), H: *Nelumbo nucifera* (Leaf), I: *Salvia plebeia*, J: *Momordica Charantia*, K: *Portulaca oleracea*, L: *Ficus carica* (Leaf), M: *Citrus junos* (Pericarp), N: *Citrus junos* (Leaf), O: *Cornus officinalis*.

11종의 식물을 대상으로 α -glucosidase 저해활성을 검정한 결과를 보면, 물추출물과 메탄올추출물 모두 히어리줄기, 히어리꽃 추출물에서 높은 저해활성을 보였으며, 곰보배추, 산수유에서도 높은 활성을 나타냈다. 또한 메탄올추출물에서는 식물 종류간에 활성에 큰 차이를 나타냈으며, 히어리, 연잎, 산수유에서 상대적으로 저해활성이 높은 것을 확인할 수 있었다.

(3) Pancreatic lipase 저해활성

Porcine pancreatic lipase (PPL, type II) 활성은 p-nitrophenyl butyrate (p-NPB)을 기질로 하여 측정하였다. 우선, PPL stock solution은 0.1mM potassium phosphate (pH 6.0)에 1 mg/mL의 농도가 되도록 조제한 후, -20°C 에 저장하였다. Lipase 저해활성을 측정하기 위해 추출물(20mg/mL) 25 μL 와 PPL 용액 25 μL 를 0.1mM potassium phosphate (pH 7.2, 0.1% Tween 80) 950 μL 에 넣고 30°C 에서 1시간동안 배양한 후, 1 μL NPB를 넣고 30°C 에서 5분간

반응시퀀 다음 405nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{Inhibition activity (\%)} = [1 - (B - C) / A] \times 100$$

A : 시료를 첨가하지 않은 흡광도

B : 시료를 첨가한 흡광도

C : 효소를 첨가하지 않은 흡광도

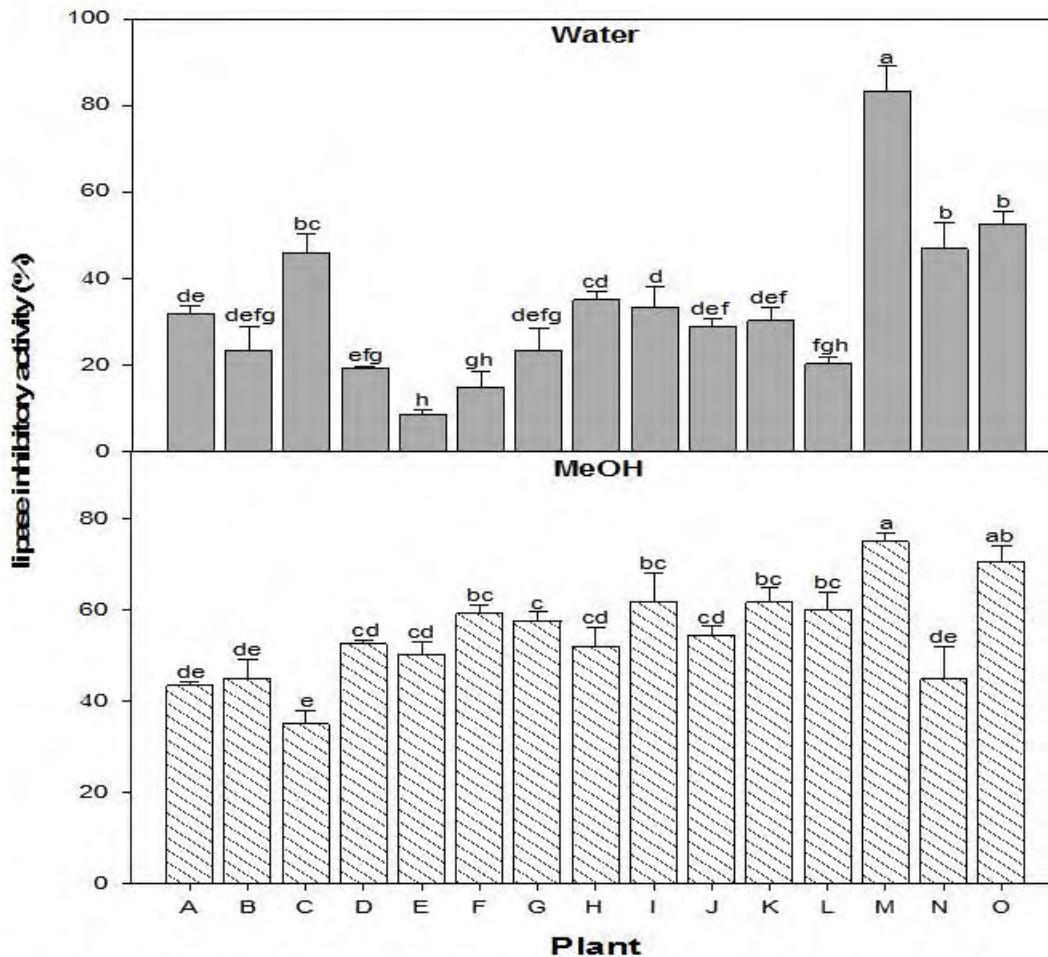


Fig. 7. Inhibition of lipase activity by different plants. Means with the same letter in column are not significantly different at $p < 0.05$ level by Duncan's multiple range test. The bars represent the standard error. A: *Salicornia herbacea*, B: *Corylopsis coreana* (Stem), C: *Corylopsis coreana* (Flower), D: *Erythronium japonicum* (Leaf), E: *Erythronium japonicum* (Root), F: *Erythronium japonicum* (Flower), G: *Phragmites communis* (Root), H: *Neelumbo nucifera* (Leaf), I: *Salvia plebeia*, J: *Momordica Charantia*, K: *Portulaca oleracea*, L: *Ficus carica* (Leaf), M: *Citrus junos* (Pericarp), N: *Citrus junos* (Leaf), O: *Cornus officinalis*.

Porcine pancreatic lipase 저해활성 검정 결과를 보면, 유자과피를 제외하고는 물추출물보다 메탄올추출물에서 상대적으로 높은 저해활성을 보였다. 전체적으로 α -amylase, α -glucosidase 저해활성 결과와는 다르게 공시한 식물 종류 간에 큰 차이를 보이지는 않았다.

7. 적용 기능성 소재의 간독성 및 비만모델 마우스에서의 *In vivo* 효능 분석

가. 간독성 효능 동물실험

(1) 실험 동물 및 사육 조건

본 시험의 실험동물은 평균체중 269.5 ± 16.54 g, 7주령의 Sprague-Dowley계 수컷 흰쥐를 (주)샘타코(오산, Korea)에서 구입한 뒤 1주일의 순화 기간을 거쳐 건강한 개체를 사용하였다. 사육환경은 온도 23 ± 2 °C, 습도 $55 \pm 10\%$, 조도 200~300 Lux 및 조명시간 12시간(점등: 06:00, 소등: 18:00)으로 실험 기간 동안 일정하게 유지하였다. 사료와 물은 자유롭게 섭취 가능하도록 충분한 양을 제한 없이 공급하였다. 동물의 사육과 실험은 전남대학교 동물실험 윤리위원회(The institutional Animal Care and Use Committee of Chonnam National University)의 승인 하에 수행되었다.

(2) 시험물질 투여

실험동물은 대조군, 1,3-Dichloro-2-propanol (1,3-DCP Sigma-Aldrich Co., MO, USA) 단독투여군, 함초, 알레지, 히어리, 갈대 및 차제품의 시료 추출물을 각각 식이의 2%와 5%로 투여한 군(함초2%, 함초5%, 알레지2%, 알레지5%, 히어리2%, 히어리5%, 갈대2%, 갈대5%, 차제품2%, 차제품5%)으로 구성하였다. 시료 추출물은 실험동물의 식이의 2%와 5% 용량을 계산하여, 개체 별 체중을 기준으로 계산된 투여액량(10 ml/kg)에 따라 ~에 용해하여 사용하였다. 투여경로는 임상적용경로인 경구로 하였으며 1주일간 매일 오전 중 일정한 시간대에 투여하였다. 급성 간독성을 유발하기 위해 1,3-DCP는 시험물질의 투여가 종료된 7일째에 투여용량 80 mg/kg을 투여액량 1ml/kg으로 normal saline에 용해하여 피하로 투여하였다.

(3) 일반 증상 관찰 및 체중 측정

시험 기간 중 1일 1회 일정한 시간에 모든 동물에 대해 외관상의 이상 및 임상증상, 사망의 유무를 관찰하였다. 체중은 시험물질의 투여가 종료된 7일째에 측정하였으며 부검 직전 다시 한번 측정하여 그 차이로 1,3-DCP 투여로 인한 급성간독성 유발 전후의 증체량을 계산하였다.

(4) 혈청생화학적 검사

1,3-DCP 피하투여가 종료된 24시간 후에 ketamine (Ketamine HCl; Yuhan Co., Korea, 40 mg/kg)과 xylazine (Rompun; Bayer Korea, Korea, 10 mg/kg)을 합제하여 복강투여로 마취시킨 후 개복하여 후대정맥에서 채혈하였다. 채혈된 혈액은 혈청분리관에 넣은 후 30분간 상온에 방치한 뒤 3000 rpm에서 15분간 원심분리 하여 혈청을 분리하였다. 혈청생화학검사는 아스파라진산 아미노전이효소(asparatate aminotransferase; AST), 알라닌 아미노전이효소(alanine aminotransferase; ALT), BUN 및 creatinine의 농도를 생화학 자동분석장치(Drchem 4000i; Fujifilm Co., Japan)를 이용하여 측정하였다.

(5) 장기중량 측정

채혈이 끝난 실험동물은 복대동맥과 후대정맥을 절단하여 방혈치사 시킨 뒤 간 및 좌우 신장을 적출하여 중량을 측정하고 상대중량을 계산하였다.

(6) 간의 산화관련 효소활성도 측정

적출하여 중량을 측정한 간 조직의 일부는 superoxide dismutase (SOD) 및 catalase의 활성 측정을 위해 phosphate buffered saline(PBS)로 세척한 뒤 영하 80°C의 냉동고에 보관하였다. 효소활성도 측정을 위하여 보관해둔 간 조직 1 g 당 4배량의 0.25 M sucrose buffer (pH 7.5)를 첨가하여 빙냉하에서 Homogenizer (10,000rpm, 2분)로 균질화하였다. 이 균질액을 4°C, 600rpm에서 10분간 원심분리하여 핵과 미균질액 부분을 제거한 뒤 상층액을 다시 4°C, 15,000rpm에서 20분간 원심분리하여 주상수를 분리하였다. SOD 활성은 Beauchamp and Fridov

in (1971)의 방법에 따라 50 mM carbonic buffer (pH 10.2), 0.1 mM EDTA, 0.1 mM Xanthine, 0.025 mM nitroblue tetrazolium 및 조효소원이 포함된 용액을 25°C에서 10분간 반응시킨 후 xanthine oxidase ($3.3 \cdot 10^{-6}$ mM)를 첨가하여 550 nm에서 NBT의 광환원 정도를 측정하였다.

Catalase 활성은 Aebi (1984)의 방법에 따라 50 mM potassium phosphate (pH 7.0)에 10 mM H2O2와 조효소원을 가한 후 240 nm에서 2분간의 흡광도 변화를 관찰하였다. 이 때 1분간 1uM의 H2O2를 분해하는 효소의 양을 1 unit으로 하였다.

(7) 조직병리학적 검사

간 조직의 남은 부분은 10% 중성완충포르말린용액에 고정한 후 통상적 조직절편 제작 및 hematoxylin-eosin 염색을 실시하였다. 염색 후 광학현미경하에서 조직학적 이상유무를 관찰하였다.

(8) 통계분석

실험에서 얻어진 결과는 GraphPad InStat v. 3.0 (GraphPad Software, Inc., Ca, USA) program을 이용하여 평균±표준편차로 표시하였다. 각 군 사이의 평균치의 통계적 유의성은 one-way ANOVA를 실시한 후 5% 및 1% 에서 Dunnett 다중비교법에 의해 검정하였다.

Table 1. Body weight changes in male rats

Parameters	Group			
	Control	1,3-DCP	함초2%	함초5%
1,3-DCP 투여전	296.3±12.45	310.0±14.18	309.3±10.32	303.5±299.7
1,3-DCP 투여후	303.5±16.41	297.5±12.01	301.1±9.56	299.7±19.47
Weight gain	8.6±2.48	-12.6±4.87**	-6.7±4.92**	-3.8±5.30**††

Table 1 (continued).

Parameters	Group			
	알레지2%	알레지5%	히어리2%	히어리5%
1,3-DCP 투여전	302.3±26.79	311.1±7.71	313.9±13.90	311.7±17.19
1,3-DCP 투여후	296.2±29.55	304.5±13.35	308.5±10.25	308.9±18.01
Weight gain	-6.1±7.64**	-6.6±8.89**	-5.3±5.52**†	-2.8±5.83**††

Table 1 (continued).

Parameters	Group	
	갈대2%	갈대5%
1,3-DCP 투여전	305.3±7.73	306.1±15.25
1,3-DCP 투여후	300.0±11.18	298.6±11.19
Weight gain	-5.2±5.51**	-8.2±8.27**

Values are presented as means±SD (g) of 7 rats.

* Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the Control group.

** Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the Control group.

† Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the 1,3-DCP group.

†† Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the 1,3-DCP group.

Table 2. Effects of test materials on serum biochemical values in male rats

Parameters	Group			
	Control	1,3-DCP	함초2%	함초5%
AST	165.6±27.87	16326.7±2815.80**	650.0±521.66††	300.0±116.62††
ALT	65.3±34.89	11853.3±7052.20**	1080.0±1036.40††	355.0±198.91††
BUN	21.1±2.77	36.3±14.52**	23.3±6.19†	22.6±5.58†
Creatinine	0.4±0.08	0.6±0.41	0.3±0.13	0.3±0.12

Table 2. (continued)

Parameters	Group			
	얼레지2%	얼레지5%	히어리2%	히어리5%
AST	1816.0±2793.30††	2524.0±2308.00††	828.0±520.88††	360.0±247.79††
ALT	1516.0±1805.60††	1720.0±2188.01††	972.0±695.93††	404.0±228.65††
BUN	18.4±1.21††	20.0±2.92††	19.6±3.04††	15.9±2.47††
Creatinine	0.3±0.08	0.3±0.06	0.3±0.08	0.3±0.08

Table 2. (continued)

Parameters	Group	
	갈대2%	갈대5%
AST	384.0±194.11 ^{††}	2330.0±1579.90 ^{††}
ALT	488.0±327.90 ^{††}	1570.0±704.56 ^{††}
BUN	23.4±2.46 [†]	19.5±2.63 ^{††}
Creatinine	0.3±0.06	0.3±0.08

Values are presented as means±SD of 7 rats.

* Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the Control group.

^{††} Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the Control group.

[†] Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the 1,3-DCP group.

^{††} Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the 1,3-DCP group.

AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase.

Table 3. Liver and kidneys absolute and relative weights in male rats

Parameters		Group			
		Control	1,3-DCP	함초2%	함초5%
Absolute weight	Liver	13.3±0.84	12.2±0.61	11.7±0.45	13.4±2.18
	Kidneys	2.2±0.14	2.2±0.08	2.3±0.15	2.4±0.35
Relative weight	Liver	4.4±0.24	4.1±0.10	3.9±0.10*	4.4±0.64
	Kidneys	0.7±0.05	0.7±0.04	0.8±0.06	0.8±0.09

Table 3 (continued).

Parameters		Group			
		얼레지2%	얼레지5%	히어리2%	히어리5%
Absolute weight	Liver	12.7±2.36	13.1±1.58	12.0±1.04	12.1±0.93
	Kidneys	2.3±0.28	2.4±0.22	2.2±0.19	2.4±0.22
Relative weight	Liver	4.2±0.59	4.3±0.67	3.9±0.36**	4.0±0.12*
	Kidneys	0.8±0.08	0.8±0.08	0.7±0.06	0.8±0.09

Table 3 (continued).

Parameters		Group	
		갈대2%	갈대5%
Absolute weight	Liver	12.1±0.98	12.7±1.33
	Kidneys	2.3±0.17	2.4±0.31
Relative weight	Liver	4.0±0.20	4.3±0.52
	Kidneys	0.8±0.05	0.8±0.11

Values are presented as means±SD (g) of 7 mice.

* Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the Control group.

** Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the Control group.

† Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the 1,3-DCP group.

†† Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the 1,3-DCP group.

Table 4. Catalase and superoxide dismutase activity in liver of male rats

Parameters	Group			
	Control	1,3-DCP	함초2%	함초5%
No. of rats	7	7	7	7
Catalase (units/mg protein)	11.49±1.415 ^a	2.40±0.626 ^{**}	1.65±0.317 ^{**}	3.08±0.722 ^{**}
Superoxide dismutase (units/mg protein)	174.6±33.88	83.3±14.01 ^{**}	81.5±14.41 ^{**}	96.8±18.01 ^{**}

Table 4. (continued)

Parameters	Group			
	얼레지2%	얼레지5%	히어리2%	히어리5%
No. of rats	7	7	7	7
Catalase (units/mg protein)	2.92±0.638 ^{**}	4.59±0.712 ^{**††}	2.77±0.339 ^{**}	5.65±0.775 ^{**††}
Superoxide dismutase (units/mg protein)	93.1±16.17 ^{**}	104.4±16.64 ^{**}	77.1±18.64 ^{**}	108.4±28.77 ^{**}

Table 4. (continued)

Parameters	Group	
	갈대2%	갈대5%
No. of rats	7	7
Catalase (units/mg protein)	0.82±0.206**	4.35±0.597**,+†
Superoxide dismutase (units/mg protein)	76.5±23.14**	100.4±20.21**

*Values are presented as means±SD.

** Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the Control group.

+† Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the 1,3-DCP group.

시험 기간 중 일반 증상을 관찰한 결과 모든 실험동물에서 시험 물질의 투여와 관련된 어떠한 이상 증상도 관찰되지 않았다.

각 시험군 동물의 체중을 측정 한 결과는 Table 1과 같다. 1,3-DCP 투여 전 후의 체중을 비교하였을 때 1,3-DCP 단독투여군 및 시로 추출물 투여군 모두에서 대조군과 통계학적으로 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 그러나 1,3-DCP 투여 전 후의 증체량을 비교해보면 1,3-DCP 단독투여군, 함초2%군, 얼레지2%군, 얼레지5%군, 갈대2%군, 갈대5%군에서 대조군과 비교하여 증체량이 유의적으로 감소하였다. 함초5%군의 증체량은 대조군과 비교해 유의성 있게 감소하였으나 1,3-DCP 단독투여군에 비해서는 통계학적으로 유의성 있게 증가하였다. 히어리2%군의 증체량은 대조군에 비해 유의성 있게 감소하였으나 1,3-DCP 단독투여군에 비해서도 다소 유의성 있게 ($p<0.05$) 증가하였다. 히어리5%군에서는 증체량이 대조군과 비교해 유의성 있게 감소하였으나 1,3-DCP 단독투여군에 비해서는 통계학적으로 상당히 유의성 있게 ($p<0.01$) 증가하였다. 혈청생화학적 검사결과 (Table 2), 1,3-DCP 단독투여군에서 AST와 ALT 및 BUN 수치가 대조군에 비해 유의적으로 증가하였다. 함초2%와 5%군에선 AST와 ALT 수치가 1,3-DCP 단독투여군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 감소하였고 BUN 수치도 다소 유의성 있게 ($p<0.05$) 감소하였다. 얼레지2%, 얼레지5%, 히어리2%, 히어리5% 군에선 AST, ALT 및 BUN 수치가 1,3-DCP 단독투여군에 비해 유의적으로 감소하였다. 갈대2% 군에선 AST와 ALT 수치가 1,3-DCP 단독투여군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 감소하였고 BUN 수치도 다소 유의성 있게 ($p<0.05$) 감소하였다. 갈대5%군에서는 AST, ALT 및 BUN 수치가 1,3-DCP 단독투여군에 비해 유의적으로 감소하였다.

간과 신장을 적출하여 중량을 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 함초2%군에서 간의 상대중량이 대조군에 비해 유의적으로 다소 감소 ($p<0.05$) 하였다. 히어리2%군에서는 간의 상대중량이 대조군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 감소하였다. 히어리5%군에서는 간의 상대중량이 대조군에 비해 유의적으로 다소 감소 ($p<0.05$) 하였다. 간조직에서 SOD와 catalase의 활성도를 측정 한 결과는 Table 4와 같다. 1,3-DCP 단독투여군, 함초2%, 함초5%, 얼레지2%군에서는 catalase와 SOD 모두 활성도가 대조군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 감소하였다. 얼레지5%군에서 catalase 활성도는 대조군에 비해 유의적으로 감소하였으며 1,3-DCP군에 비해서는 유의성 있게 증가하였고, SOD 활성도는 대조군에 비해 유의성 있게 감소하였다. 히어리2%군의 catalase, SOD 활성도는 대조군에 비해 유의적으로 감소하였다. 히어리5%군에서 catalase 활성도는 대조군에 비해 유의적으로 감소하였으며 1,3-DCP군에 비해서는 유의성 있게 증가하였고, SOD 활성도는 대조군에 비해 유의성 있게 감소하였다. 갈대2%군에서 catalase와 SOD 활성도는 대조군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 감소하였다. 갈대5%군에서는 catalase 활성도는 대조군에 비해 유의적으로 감소하였으며 1,3-DCP군에 비해서는 유의성 있게 증가하였고, SOD 활성도는 대조군에 비해 유의성 있게 감소하였다.

나. 항비만 효능 동물실험

(1) 실험 동물 및 사육 조건

본 시험의 실험동물은 4주령의 C7BL/6 수컷 마우스를 (주)샘타코(오산, Korea)에서 구입하여 1주일의 순화 기간을 거쳐 건강한 개체를 사용하였다. C7BL/6 마우스는 고지방 식이로 비만을 유도하여 비만 연구에 사용되는 질환동물모델로 알려져 있다. 사육환경은 온도 23 ± 2 °C, 습도 $55 \pm 10\%$, 조도 200~300 Lux 및 조명시간 12시간(점등: 06:00, 소등: 18:00)으로 실험기간 동안 일정하게 유지하였다. 각 군 당 7마리씩 체중 범위에 따른 무작위법에 의하여 군 분리를 실시하고 꼬리에 개별인식 처리를 하여 폴리카보네이트 사육 상자에 수용하였으며 사료와 물은 자유 급식시켰다. 동물의 사육과 실험은 전남대학교 동물실험윤리위원회(The Institutional Animal Care and Use Committee of Chonnam National University)의 승인 하에 수행되었다.

(2) 비만 유도

대조군(Control)에는 실험동물용 일반사료를 급여하였으며, 대조군을 제외한 실험동물에는 60% Kcal High Fat Diet (D12492; Research Diets, Inc., New Brunswick, USA) 사료를 8주간 급여하여 비만을 유도하였다.

(3) 시험군의 구성 및 시험물질 부여

시험군은 정상 식이군인 대조군(Control), 고지방 식이군 (high fat diet; HFD), 합초, 엘레지, 갈대 및 차제품의 시료 추출물을 각각 식이의 2%와 5%로 부여한 군(합초2%, 합초5%, 엘레지2%, 엘레지5%, 갈대2%, 갈대5%, 차제품2%, 차제품5%)으로 구성하였다. 시료 추출물은 실험동물의 식이의 2%와 5% 용량을 계산하여, 개체별 체중을 기준으로 계산된 부여액량(10 ml/kg)에 따라 용해하여 사용하였다. 부여경로는 임상적용경로인 경구로 하였으며 8주간 매일 오전 중 일정한 시간대에 부여하였다.

(4) 일반 증상 관찰 및 체중 측정

시험 기간 중 매일 1회 일정한 시간에 모든 동물에 대해 일반 증상이나 중독증상, 사망의 유무를 관찰하였으며, 주 1회 개체 별 체중을 측정하였다. 증체량(weight gain)은 실험이 종료된 8주째에 측정된 체중 - 실험이 시작된 0주째의 체중으로 산출하였다.

(5) 혈청생화학적 검사

시험물질의 부여가 종료된 후 12시간 절식시킨 뒤 ketamine (Ketamine HCl; Yuhan Co., Korea, 80 mg/kg)과 xylazine (Rompun; Bayer Korea, Korea, 10 mg/kg)을 합제하여 복강투여로 마취시킨 후 안와에서 채혈하였다. 채혈된 혈액은 30분간 상온에 방치한 뒤 3000rpm에서 15분간 원심분리 하여 혈청을 분리하였다. 혈청생화학 검사는 아스파라진산 아미노전이효소(asparatate aminotransferase; AST), 알라닌 아미노전이효소(alanine aminotransferase; ALT), 총콜레스테롤(total cholesterol; T-CHO), 중성지방(triglyceride) 그리고 고밀도지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol; HDL-C) 농도를 생화학 자동분석장치(Drchem 4000i; Fujifilm Co., Japan)를 이용하여 측정하였다.

(6) 간 및 지방조직 중량 측정

채혈이 끝난 실험동물은 안락사 시킨 후 복부를 절개하여 간 및 신장주위, 부고환 주위의 백색지방조직과 어깨뼈의 갈색지방조직을 적출하여 중량을 측정하였다.

Table 1. Effects of each plant extracts on body weight changes in mice fed high-fat diet for 8 weeks

Parameters	Group				
	Control	HFD	함초2%	함초5%	얼레지2%
Week 0	22.8±0.80	23.1±1.59	23.3±2.03	23.4±1.77	23.7±1.42
Week 2	22.4±0.51	31.4±2.70**	26.8±3.33*,††	25.1±2.90††	28.8±2.29**
Week 3	24.9±0.56	35.5±2.89**	30.9±3.95**†	29.5±3.59*, ††	31.5±2.48**†
Week 4	25.4±0.77	38.6±3.11**	34.5±4.85**	33.3±4.12**†	34.7±2.64**†
Week 5	26.4±0.83	42.3±2.77**	38.1±4.95**	37.5±4.41**	38.6±2.85**
Week 6	27.2±0.86	44.8±2.07**	40.8±5.52**	40.0±4.27**	40.7±2.75**†
Week 7	28.8±1.51	46.3±2.14**	43.0±4.63**	41.8±4.26**	42.9±2.92**
Week 8	29.9±1.96	48.2±1.78**	45.3±4.18**	44.0±3.90**†	45.0±2.74**
Weight gain	7.1±2.71	25.1±0.67**	22.0±2.70**	20.6±2.59**††	21.3±2.28**††

(continued)

Parameters	Group		
	얼레지5%	갈대2%	갈대5%
Week 0	22.6±1.09	23.8±1.99	23.6±1.58
Week 2	29.2±2.79**	28.1±2.59**	28.8±3.61**
Week 3	32.3±3.41**	31.4±3.09**†	34.3±2.75**
Week 4	36.5±3.62**	34.8±3.19**†	37.7±3.05**
Week 5	39.4±4.02**	38.4±3.74**†	41.0±3.00**
Week 6	41.1±3.54**†	39.7±3.80**††	43.0±3.03**
Week 7	42.9±3.39**	41.9±3.62**†	45.2±2.89**
Week 8	45.0±3.16**	44.2±3.35**	47.2±2.78**
Weight gain	22.3±2.30**	20.3±2.79**††	23.6±1.71**

Values are presented as means±SD (g) of 7 mice.

* Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the negative control group.

^{***} Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the negative control group.

^{*} Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the positive control group.

^{**} Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the positive control group.

시험 기간 중 일반 증상을 관찰한 결과, 모든 실험동물에서 시험 물질의 투여와 관련된 어떠한 이상 증상도 관찰되지 않았다.

각 시험군 동물의 체중 측정 결과는 Table 1과 같다. 대조군에 비해 HFD 군의 체중은 시험기간 중 유의적으로 크게 나타났으며 증체량 역시 유의성 있게 증가하였다. 함초2% 군의 체중은 2주에는 대조군에 비해 다소 유의적으로 크게 측정되었으나 ($p < 0.05$) HFD 군에 비해 선 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.01$). 3주에는 대조군에 비해 상당히 유의성 있게 증가하였으나 ($p < 0.01$) HFD 군에 비하면 다소 유의적으로 작게 측정되었다 ($p < 0.05$). 증체량은 대조군에 비해 유의적으로 증가하였다. 함초 5%군의 체중은 대조군과 비교하여 3주째부터 유의적으로 증가하였으며 HFD 군과 비교 시 2주, 3주에 유의적으로 증가하였고 ($p < 0.01$) 4주, 8주에도 다소 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$). 증체량은 대조군보다는 유의적으로 높으나 HFD군보다는 유의적으로 감소되었다. 알레지2%의 체중은 대조군에 비해 2주째부터 유의적으로 증가하는 경향을 보였으나 ($p < 0.01$) HFD 군과 비교하면 3주, 4주, 6주째에 유의적으로 다소 작게 나타났다 ($p < 0.05$). 증체량은 대조군보다는 유의적으로 증가하였으나 HFD 군보다는 유의적으로 감소되었다. 알레지5% 군의 체중과 증체량은 2주째부터 대조군에 비해 유의적으로 증가하였으며 ($p < 0.01$) HFD 군의 체중에 비해서는 6주째에 유의성 있게 다소 감소하였다 ($p < 0.05$). 갈대2% 군의 체중은 대조군과 비교해 2주째부터 유의적으로 증가하였으나, HFD 군과 비교하면 3주, 4주, 5주 7주에 다소 유의적으로 감소하였고 ($p < 0.05$) 6주에는 상당히 유의성 있게 감소하였다 ($p < 0.01$). 증체량은 대조군보다는 유의적으로 증가하였으나, HFD 군보다는 유의적으로 감소하였다. 갈대5% 군의 체중은 대조군에 비해 2주째부터 유의성 있게 증가하였고 증체량도 유의적으로 크게 나타났다.

Table 2. Effects of each plant extracts on serum biochemical values in mice fed high-fat diet for 8 weeks

Parameters	Group				
	Control	HFD	함초2%	함초5%	알레지2%
AST	184.8±32.88	408.0±59.75**	354.0±90.72**	310.0±25.50** [†]	280.0±15.81** ^{††}
ALT	60.0±15.13	462.0±96.02**	422.0±208.01**	306.0±72.66**	288.0±44.38** ^{††}
T-CHO	203.6±24.14	450.0±60.00**	344.0±32.86** ^{††}	374.0±83.25** [†]	384.0±89.05**
TG	318.8±60.25	546.0±62.29**	308.0±75.63 ^{††}	236.0±94.23 ^{††}	378.0±67.23 ^{††}
HDL-C	106.6±5.64	248.0±32.71**	212.0±10.95** ^{††}	232.0±13.04**	228.0±21.68**

(continued)

Parameters	Group		
	알레지5%	갈대2%	갈대5%
AST	282.0±36.33 ^{**,††}	334.0±40.37 ^{**,†}	360.0±62.18 ^{**}
ALT	294.0±18.17 ^{**,††}	296.0±143.11 ^{**,††}	337.5±66.52 ^{**,†}
T-CHO	344.0±67.31 ^{**,†}	416.0±39.75 ^{**}	310.0±80.83 ^{**,††}
TG	434.0±55.50 ^{**,††}	260.0±67.82 ^{††}	240.0±108.63 ^{††}
HDL-C	196.0±11.40 ^{**,††}	224.0±25.10 ^{**}	202.5±17.08 ^{**,††}

Values are presented as means±SD of 7 mice.

* Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the negative control group.

*** Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the negative control group.

† Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the positive control group.

†† Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the positive control group.

AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; HDL, high density lipoprotein

cholesterol; T-CHO, total cholesterol; TG, triglyceride.

혈청분석결과는 Table 2에 제시하였다. HFD 군은 대조군과 비교해 AST, ALT, T-CHO, TG 및 HDL-C의 전 항목에서 유의적으로 높은 수치를 보였다. 함초2% 군은 대조군과 비교하여 AST, ALT, T-CHO, HDL-C가 유의성 있게 높게 측정되었으나 HFD 군과 비교하면 T-CHO, TG 및 HDL-C가 유의적으로 낮게 측정되었다. 함초5% 군은 AST, ALT, T-CHO와 HDL-C가 대조군에 비해 유의적으로 높게 측정되었으며 HFD 군과 비교하면 AST와 T-CHO는 유의적으로 다소 낮게 측정되었고 ($p<0.05$) TG는 상당히 유의적으로 감소되었다 ($p<0.01$). 알레지2% 군은 대조군에 비해 AST, ALT, T-CHO 및 HDL-C가 유의적으로 증가하였으며 HFD 군에 비해서는 AST, ALT 및 TG가 유의적으로 낮게 측정되었다. 알레지5% 군은 대조군과 비교해 AST, ALT, T-CHO, TG 및 HDL-C의 전 항목에서 유의적으로 높게 측정되었으나 HFD 군과 비교 시 AST, ALT, TG 및 HDL-C에서 유의적으로 낮게 측정되었으며 ($p<0.01$) T-CHO 역시 다소 유의적으로 감소되었다 ($p<0.05$). 갈대2% 군은 대조군과 비교해 AST, ALT, T-CHO, HDL-C 수치가 유의성 있게 증가하였고 HFD 군과 비교하면 ALT와 TG의 수치가 유의적으로 작게 측정되었으며 AST의 수치도 다소 유의성 있게 높게 측정되었다 ($p<0.05$). 갈대5% 군은 대조군에 비해 AST, ALT, T-CHO와 HDL-C의 수치가 유의적으로 높게 나타났으며 HFD 군과 비교 시 T-CHO, TG 및 HDL-C의 수치가 유의적으로 감소하였고 ($p<0.01$) ALT의 수치도 다소 유의적으로 낮게 측정되었다 ($p<0.05$).

Table 3. Effects of each plant extracts on liver and adipose tissues in mice fed high-fat diet for 8 weeks

Parameters	Group				
	Control	HFD	함초2%	함초5%	얼레지2%
Liver	1.32±0.067	2.90±0.463**	1.82±0.533**	1.88±0.313*,**	2.00±0.277*,**
Relative liver weight	4.46±0.097	5.94±0.803**	4.05±1.464**	4.35±0.715**	4.37±0.509**
Perirenal adipose tissue	0.30±0.109	1.33±0.079**	1.23±0.093**	1.10±0.146**,**	1.31±0.062**
Epididymal adipose tissue	0.66±0.177	2.25±0.437**	2.04±0.202**	2.06±0.235**	2.24±0.282**
Interscapular adipose tissue	0.60±0.082	2.24±0.112**	1.32±0.171**,**	0.98±0.048**,**	2.17±0.246**

(continued)

Parameters	Group		
	얼레지5%	갈대2%	갈대5%
Liver	1.96±0.279**,**	1.78±0.509**	2.20±0.629**,†
Relative liver weight	4.44±0.326**	3.99±0.835**	4.71±1.280†
Perirenal adipose tissue	1.23±0.133**	1.24±0.137**	1.25±0.084**
Epididymal adipose tissue	2.12±0.227**	2.30±0.550**	1.86±0.275**
Interscapular adipose tissue	2.06±0.239**	0.90±0.176**	1.43±0.504**,**

Values are presented as means±SD (g) of 7 mice.

* Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the negative control group.

** Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the negative control group.

† Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the positive control group.

**† Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the positive control group.

부검 시 간과 지방조직을 적출하여 중량을 측정 한 결과는 Table 3과 같다. HFD 군의 간과 간상대중량, 부고환주위 지방, 신장주위 지방, 어깨뼈의 갈색지방의 중량은 대조군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 증가하였다. 함초2% 군은 대조군에 비해 부고환주위 지방, 신장주위 지방, 어깨뼈의 갈색지방 중량이 유의성 있게 증가하였고 HFD 군에 비해서는 간과 간상대 중량, 어깨뼈의 갈색지방 중량이 유의성 있게 낮게 나타났다. 함초5% 군은 대조군에 비해 간 중량이 다소 유의성 있게 증가하였고 ($p < 0.05$) 신장주위 지방, 부고환주위 지방, 어깨뼈의 갈색지방 중량은 상당히 유의적으로 증가하였으며 ($p < 0.01$) HFD 군에 비해서는 각 간상대중량

신장주위 지방과 어깨뼈의 갈색지방 중량이 유의적으로 감소하였다. 얼레지2% 군은 간, 신장주위 지방, 부고환주위 지방, 어깨뼈의 갈색주위 지방 중량이 대조군에 비해 유의성 있게 크게 나타났고 HFD 군과 비교 시 간의 중량과 간상대중량이 유의적으로 감소하였다. 얼레지5% 군은 간, 신장주위 지방, 부고환주위 지방 및 어깨뼈의 갈색지방조직이 대조군에 비해 유의적으로 증가하였고 HFD 군에 비하면 간 중량, 간상대중량이 유의적으로 작게 나타났다. 갈대2% 군은 신장주위 지방과 부고환주위 지방이 대조군에 비해 유의적으로 증가하였으나 간, 어깨뼈의 갈색지방 중량 및 간상대중량이 HFD 군에 비해 유의성 있게 감소하였다. 갈대5% 군은 대조군에 비해 간, 신장주위 지방, 부고환주위 지방, 어깨뼈의 갈색지방 중량이 유의적으로 증가하였으며 HFD 군에 비해서는 간의 중량과 간상대중량이 유의성 있게 다소 감소하였으며 ($p < 0.05$) 어깨뼈 갈색지방은 상당히 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.01$).

8. 제형별 시제품 제조의 최적 공정 확립

가. 함비만 효능 시제품 배합비 설계

함비만 및 항산화 효능 관련 실험 수행한 결과, 우수한 활성을 보인 소재를 기준으로 시제품의 배합비를 설계하였다. 또한 기능성 강화 첨가소재로 선정된 재료 중 α -glucosidase 저해활성이 강한 것으로 확인된 곰보배추, 산수유, 여주 추출물을 첨가하여 함비만 활성을 강화시키고자 하였으며, 추출물을 동결건조한 분말을 기준 중량으로 설계된 배합비는 다음과 같다. 이러한 배합비를 기준으로 혼합한 추출물의 고형분을 과립차 제조에 사용하였다.

표. 추출물 농축 혼합분말의 배합비 (1차 제조품)

추출물 분말 항목	배합비 (%)				
	A	B	C	D	E
함초	15	14	14	13	13
갈대	15	14	13	13	13
히어리	15	16	16	16	15
얼레지	15	16	17	18	19
여주	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
곰보배추	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
산수유	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
홍삼	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

* 과립차 1차 시제품은 위 배합비 중 C의 배합비로 제조하였다.

표. 추출물 농축 혼합분말의 배합비 (2차 제조품)

추출물 분말 항목	배합비 (%)
항초	23
갈대	23
얼레지	23
여주	10
곰보배추	9
산수유	9
홍삼(추출물분말)	3
계	100.0

※ 과립차 2차 시제품에서는 히어리를 제외한 배합비로 제조하였다.

표. 덩음차 제조의 배합비 (1차 제조품)

항목	배합비 (%)				
	A	B	C	D	E
항초	17	16	16	16	18
갈대	16	17	16	16	17
히어리	16	16	17	16	15
얼레지	16	16	16	17	15
여주	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
곰보배추	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
산수유	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
홍삼(건조절편)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

※ 덩음차 1차 시제품은 위 배합비 중 C의 배합비로 제조하였다.

표. 덩음차 제조의 배합비 (2차 제조품)

항목	배합비 (%)
항초	23
갈대	23
얼레지	23
여주	10
곰보배추	9
산수유	9
홍삼(건조절편)	3
계	100.0

※ 덩음차 2차 시제품에서는 히어리를 제외한 배합비로 제조하였다.

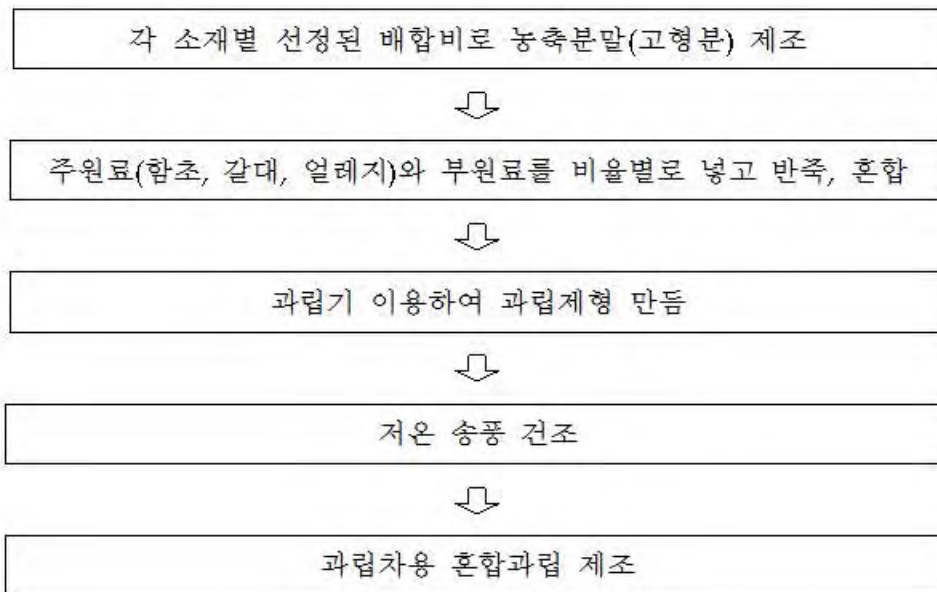
나. 제형별 함비만 효능 시제품 제조공정 확립

(1) 과립 제형

본 실험을 통해 제시된 추출물 농축 혼합분말의 배합비만으로는 과립제형 특성상 과립제형 제조에 문제가 있기 때문에 일반적으로 과립제조에 주로 사용하는 부형제 및 기타 첨가 소재를 선발하였다. 그 선발 기준은 수차례에 걸친 예비실험을 통해 과립 제조에 적합한 소재를 선택하였다.

(가) 혼합 과립 제조공정

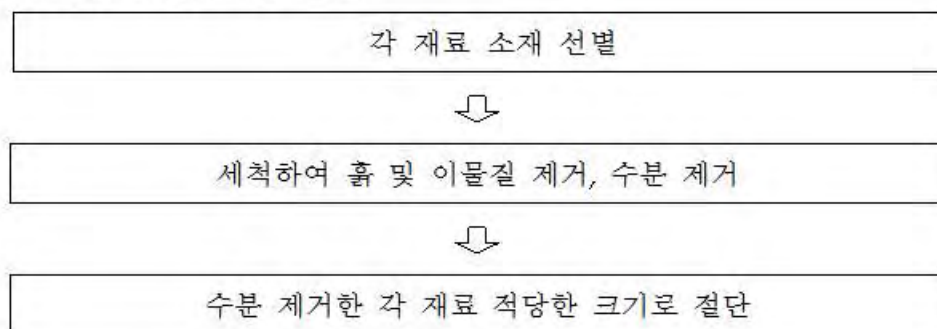
과립제형을 제조를 위해 본 과제에서 선발된 함초, 갈대, 얼레지, 여주, 금보태추, 산수유, 홍삼 등 7 종류의 시료를 상기 제시된 배합비로 혼합 추출한 농축액을 동결건조하여 분말화한 것을 고휘분으로 간주하였다.



(2) 티백 제형

티백 혼합차 제조는 본 과제의 주원료인 함초, 갈대, 얼레지와 기능성강화 소재인 금보태추, 산수유, 여주를 사용하였다. 동결건조한 각 원료를 특성별로 잘게 절단하여 혼합하고 뒤는 과정을 거치는 다음과 같은 공정으로 실행하였다.

(가) 티백 혼합 뒤음차 제조 공정





증자기에 넣고 121℃에서 20분간 찜



썬 재료들 통풍이 잘되는 곳에서 건조



건조된 도라지를 더 잘게 분쇄



볶음기에서 각 재료 볶음



혼합 볶음차 제조



티백, 은박지 용기 등에 포장

(나) 티백 발효볶음차 제조 공정

각 재료 소재 선별



세척하여 흙 및 이물질 제거, 수분 제거



수분 제거한 각 재료 적당한 크기로 절단



증자기에 넣고 121℃에서 20분간 찜



35~40℃ 정도로 식힌 후 약 1%의 균주를 각각 무균적으로 접종



균이 잘 섞이도록 혼합 후 무균배양기에서 35℃에서 7일간 발효



발효 후 적당히 건조 후 통풍이 잘되는 곳에서 숙성



숙성된 각 발효 재료들을 거칠게 분쇄하여 뒤음



혼합 발효 뒤음차 제조



티백, 은박지 용기 등에 포장

(3) 혼합 차음료 제형

침출차 음료 및 혼합음료 제조를 위해 본 과제에서 선발된 함초, 갈대, 얼레지, 여주, 곰보배추, 산수유, 홍삼 등 7 종류의 시료를 동결건조하여 일정 비율로 혼합하여 증류수로 추출하는 과정을 통해 제조하였다.

(가) 스파우트 음료 제조 공정

각 재료 소재 선별



세척하여 흙 및 이물질 제거



동결건조한 후 각 재료 적당한 크기로 절단



7종의 재료를 일정 배합비로 혼합



혼합재료 2%:증류수 98%비율로 추출액 제조



효소처리스테비아 0.02% 추출액에 첨가



혼합 건강차 음료 제조



용량별 스파우트파우치 용기 등에 포장

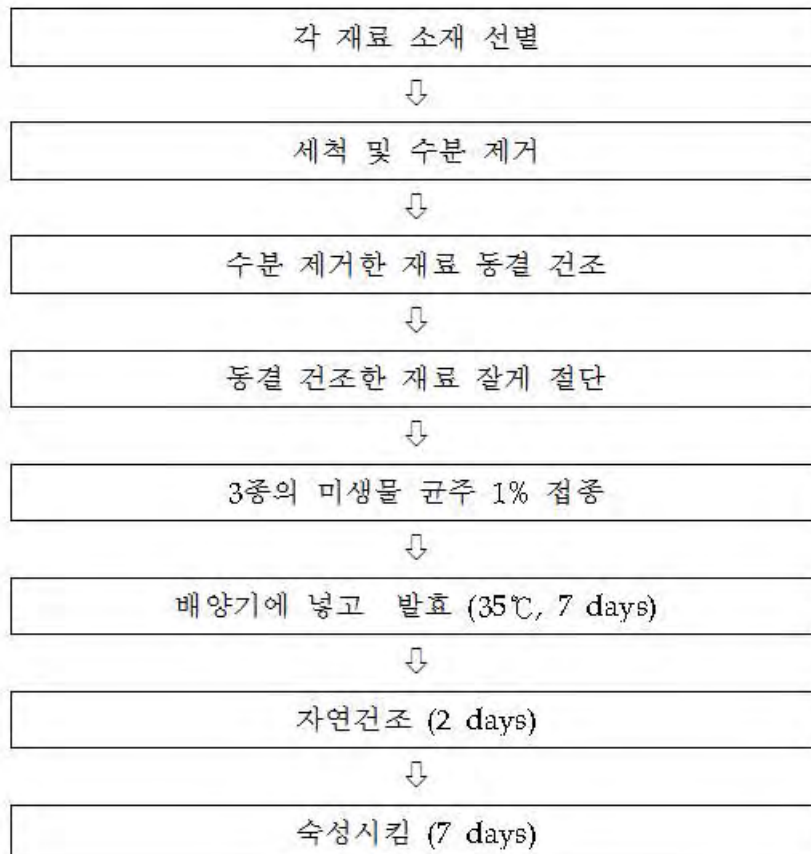
9. 발효음료 개발 위한 최적 발효공정 기술 확립

가. 사용된 미생물 균주

발효에 사용된 미생물 균주는 각 소재에서의 균 screening 실험을 통하여 생육이 우수한 균으로 확인된 유산균과 효모, 바실러스 3종류를 배양하여 사용하였으며, 균주는 한국미생물 자원센터 (KCTC) 및 한국미생물보존센터 (KCCM)에서 분양받아 이용하였다. 유산균은 김치에서 분리한 *Lactobacillus plantarum* KCCM 11322를 사용하였고, 효모는 빵효모인 *Saccharomyces cerevisiae* KCCM 11201를 사용하였으며, 바실러스는 전통청국장으로부터 분리한 *Bacillus amyloliquefaciens* KCTC 1660 균을 사용하였다. 발효균의 배양은 효모와 바실러스는 TSB(Tryptic Soy Broth)에서 35℃에서 15시간 이상 배양하였고 유산균은 MRS Broth 배지를 사용하여 같은 조건에서 배양하였다.

나. 발효 공정

발효음료 제조에 사용되는 각 소재를 선별하여 이물질 제거하기 위해 깨끗한 물로 세척 후 수분을 제거하였다. 수분을 제거한 각 소재를 동결 건조하여 잘게 절단한 다음 발효균을 약 1% 정도 접종하고 골고루 잘 섞이게 혼합하였다. 발효균으로는 유산균, 효모, 바실러스균 3종류를 단독 혹은 3종의 균을 혼합하여 각각 발효하였다. 발효균을 접종한 소재를 용기에 넣어 배양기에 넣고 35℃에서 7일 동안 발효시켰다. 발효를 시킨 후 통풍이 잘되는 곳에서 자연건조한 다음 숙성과 뒤음 과정을 거쳐 발효음료 제조에 사용하였다.



10. 제형별 시제품 제조

가. 분말 혼합 과립차

혼합 과립차 제조를 위해 함초, 갈대, 얼레지, 홍삼 등 4 종의 선발소재 및 곰보배추, 산수유, 여주 등 3종의 기능성강화 첨가소재를 상기의 추출물 농축 배합비로 혼합한 농축액을 제조, 동결건조하였다. 동결건조한 고형분과 부가적 첨가소재를 아래에 제시한 비율로 배합하여 반죽하고, 과립화한 다음 송풍 건조하여 시제품을 제조하였다. 사진에 제시된 시제품은 시제품 2의 비율로 혼합한 과립차이다.

표. 과립차 원료 혼합 비율

원료명	비율 (%)		
	시제품 1	시제품 2	시제품 3
혼합추출물(고형분)	1.0	5.0	10.0
에리스리톨	44.8	42.8	42.8
분말설탕	32.2	30.2	25.2
과즙분말	10.0	10.0	10.0
비타민 C	8.3	8.3	8.3
덱스트린	1.5	1.5	1.5
무수구연산	0.2	0.2	0.2
꿀	2.0	2.0	2.0
계	100.0	100.0	100.0



<제조된 과립제형>

<제조된 시제품 사진>

나. 티백 혼합 덩어리차 및 발효차

친환경적으로 관리된 함초, 갈대, 얼레지 및 진안홍삼연구소에서 제공받은 얇게 절단한 홍삼절편 및 곰보배추, 산수유, 여주 등을 첨가 소재로 하여 혼합차 제조에 사용하였다.

(1) 차 제조에 사용한 원료



<얼레지꽃>



<얼레지잎>



<헤어리꽃>



<헤어리가지>



<함초>



<갈대뿌리>



<홍삼절편>



<여주>

<홍삼농축액분말>



<산수유>



<곰보배추(배암차즈기)분말>



<뒹은 상태>



<티백 포장>

(2) 다양한 용량으로 포장된 차 시제품



<제조된 시제품 사진>

11. 시제품에 대한 효능 검증 및 안전성, 관능평가

모든 시제품의 생리기능성 효능 검증은 상기 각 재료별 효능 검증 실험과 동일한 방법으로 수행하였다.

가. 항산화 및 항산화효소 활성 (혼합차 제품)

Table 1. DPPH radical scavenging activity of sample product tea

Mixed tea	DPPH radical scavenging activity, % of control				
	Concentration (mg/L)				
	100	250	500	1000	2500
A	11.9±0.11	23.6±0.14	33.1±0.20	54.4±0.23	65.9±1.39
B	14.4±0.19	21.0±0.09	36.3±0.08	53.6±0.11	59.8±0.70
C	18.5±0.20	28.2±0.24	41.1±0.59	58.4±0.29	73.8±0.40
D	15.9±0.03	25.5±0.14	38.9±0.29	55.9±0.28	72.6±0.19
E	13.7±0.19	17.6±0.27	30.2±0.08	40.4±1.01	48.8±0.08

*Data represent the mean values±SE of three independent experiments.

A, B, C, D and E represent the ratio of combination of the above five kinds of mixed tea.

Table 2. Nitrite scavenging activity of sample product tea

Mixed tea	Nitrite scavenging activity (%)		
	pH 1.2	pH 4.2	pH 6.0
A	35.7±0.69	21.2±0.91	N.D
B	34.3±1.89	19.5±1.31	N.D
C	40.8±0.70	23.8±0.38	2.1±0.29
D	42.8±0.44	22.9±0.48	0.8±0.03
E	31.5±1.71	16.2±1.12	N.D.

*Data represent the mean values±SE of three independent experiments.

A, B, C, D and E represent the ratio of combination of the above five kinds of mixed tea. N. D. : Not detected

Table 3. Antioxidant enzyme activity of sample product tea

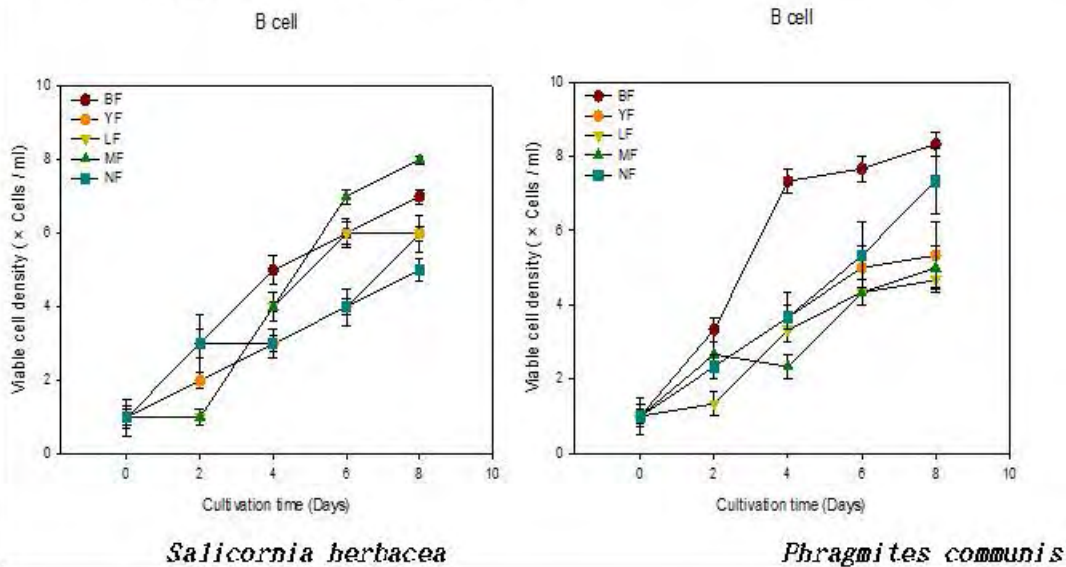
Mixed tea	SOD % of inhibition	CAT umol H ₂ O ₂ decomposed /min/mg protein	APX umol ascorbate oxidized /min/mg protein	POX umol tetraguaiacol /min/mg protein
A	86.5±1.74	3.56±0.60	2.18±0.05	1.27±0.11
B	79.3±0.10	3.43±0.84	2.09±0.13	1.21±0.09
C	89.2±1.35	4.15±0.62	2.30±0.09	1.45±0.34
D	91.4±0.74	3.82±0.74	2.11±0.16	1.56±0.29
E	72.8±4.09	3.51±0.73	1.83±0.51	0.96±0.08

*Data represent the mean values±SE of three independent experiments.

A, B, C, D and E represent the ratio of combination of the above five kinds of mixed tea.

나. 면역세포 생육증진 효과 검증

시제품에 대한 면역기능 증강효과는 인간 면역세포인 T cell과 B cell (RPMI 8226, KCL B No. 10155)을 이용하여 검증하였다.



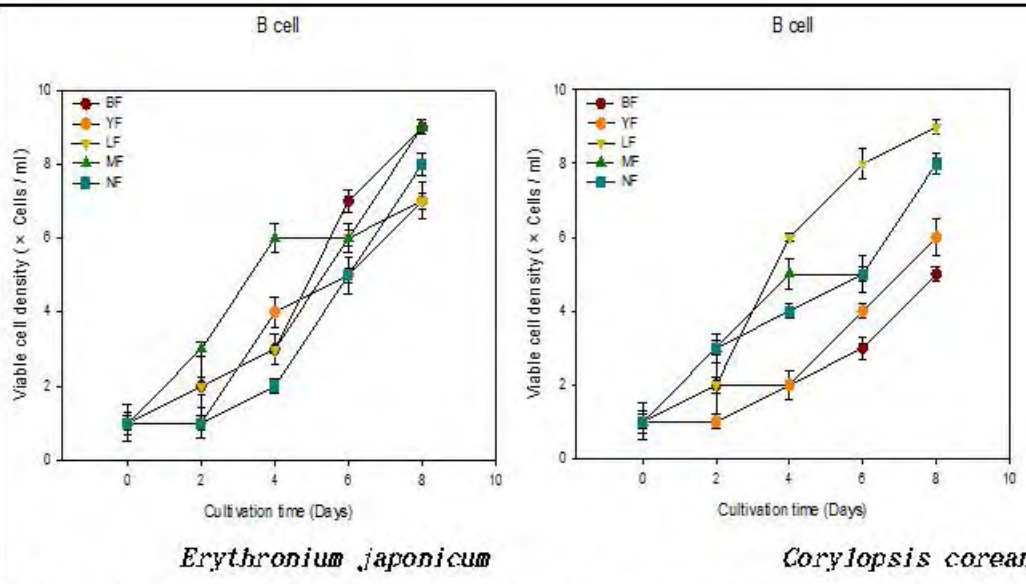


Fig. 5. The cell growth of human B cell line of fermented sample extracts from several economic plants using hemocytometer. The bars represent the standard error. BF.: *Bacillus amyloliquefaciens* fermented, YF: Yeast(*Saccharomyces cerevisiae*) fermented, LF: *Lactobacillus plantarum* fermented, MF: Not fermented, NF: Not fermented.

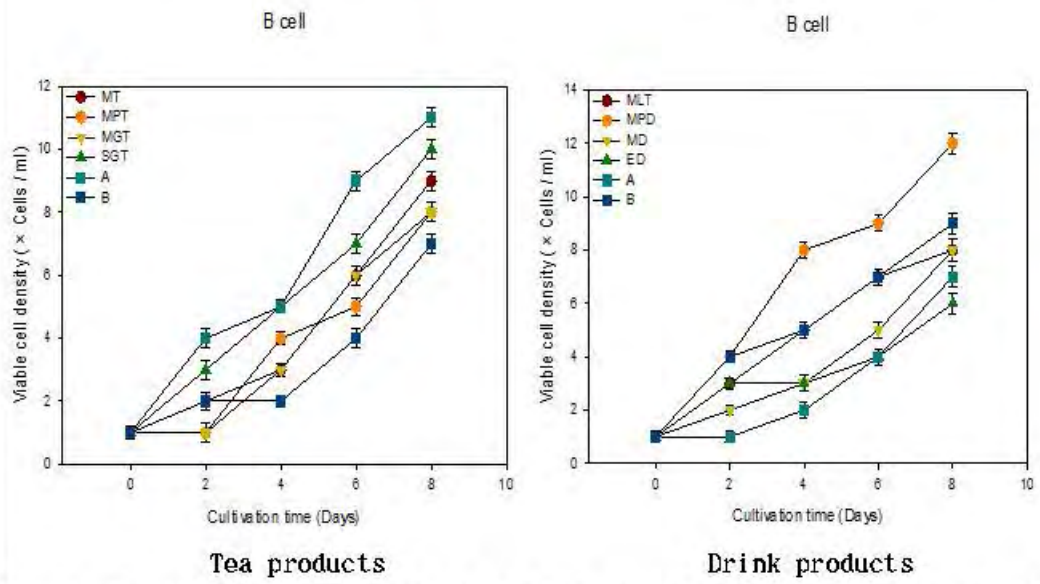


Fig. 5. The cell growth of human B cell line on leached tea and drink products using hemocytometer. The bars represent the standard error. MT: mixed tea, MFT: mixed fermented tea, MGT: mixed granule tea, SGT: *Salicornia herbacea* granule tea, MLT: mixed liquid tea, MPD: mixed fermented drink, MD: mixed drink, ED: extracted drink A: health tea and drink on the market, B: health tea and drink on the market

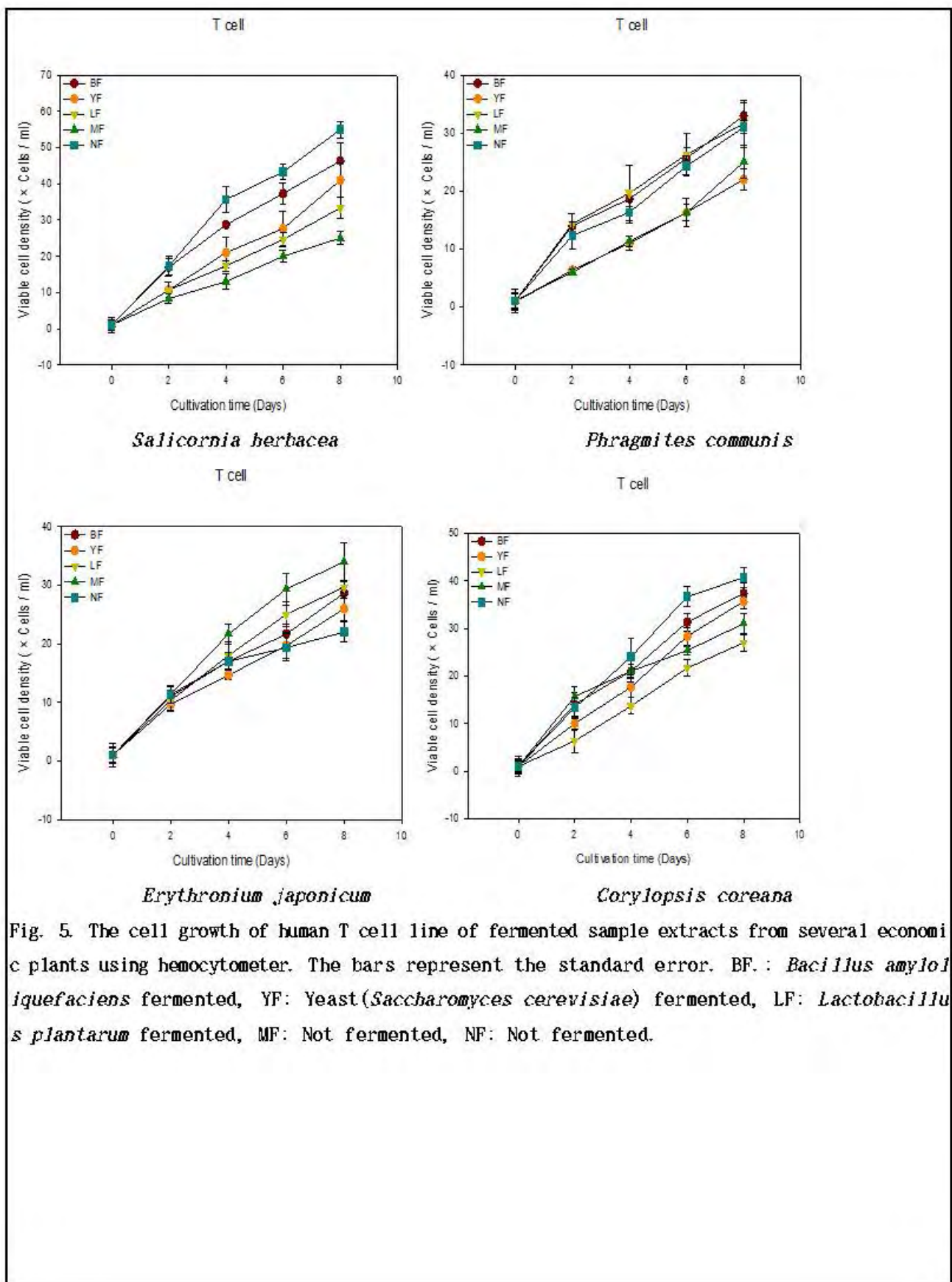


Fig. 5. The cell growth of human T cell line of fermented sample extracts from several economic plants using hemocytometer. The bars represent the standard error. BF.: *Bacillus amyloliquefaciens* fermented, YF: Yeast(*Saccharomyces cerevisiae*) fermented, LF: *Lactobacillus plantarum* fermented, MF: Not fermented, NF: Not fermented.

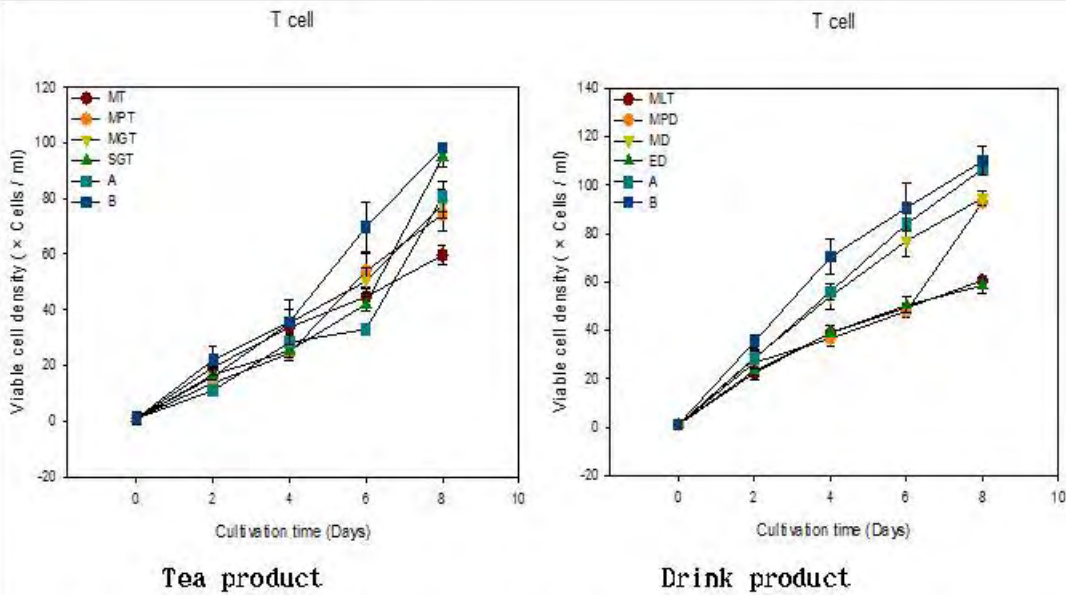


Fig. 5. The cell growth of human T cell line on leached tea and drink products using hemocytometer. The bars represent the standard error. MT: mixed tea, MPT: mixed fermented tea, MGT: mixed granule tea, SGT: *Salicornia herbacea* granule tea, MLT: mixed liquid tea, MPD: mixed fermented drink, MD: mixed drink, ED: extracted drink A: health tea and drink on the market, B: health tea and drink on the market

4가지 제형의 본 시제품과 현재 시판되고 있는 건강 차 및 차 음료 제품 2종(A사, B사)에 대한 인간 면역세포인 T cell과 B cell의 생육촉진 실험결과를 비교해 보면, T cell, B cell 모두에서 생육촉진 효과가 있음을 확인할 수 있었으며, 특히 합초차와 혼합발효음료에서 더 높은 생육촉진을 보였다.

다. 3T3-L1 cell 이용한 도라지 시제품 항비만 효과 검증

3T3-L1 세포는 한국세포주은행에서 분양(KCLB NO. 10092.1)받아 배양하여 사용하였다. 효과검증은 상기에 기술한 실험방법에 준하여 수행하였다.

(1) 세포독성

세포 생존율의 측정을 위한 MTT(methylthiazolyldiphenyltetrazolium bromide) assay는 Sladowski 등의 방법을 따라 행하였다.

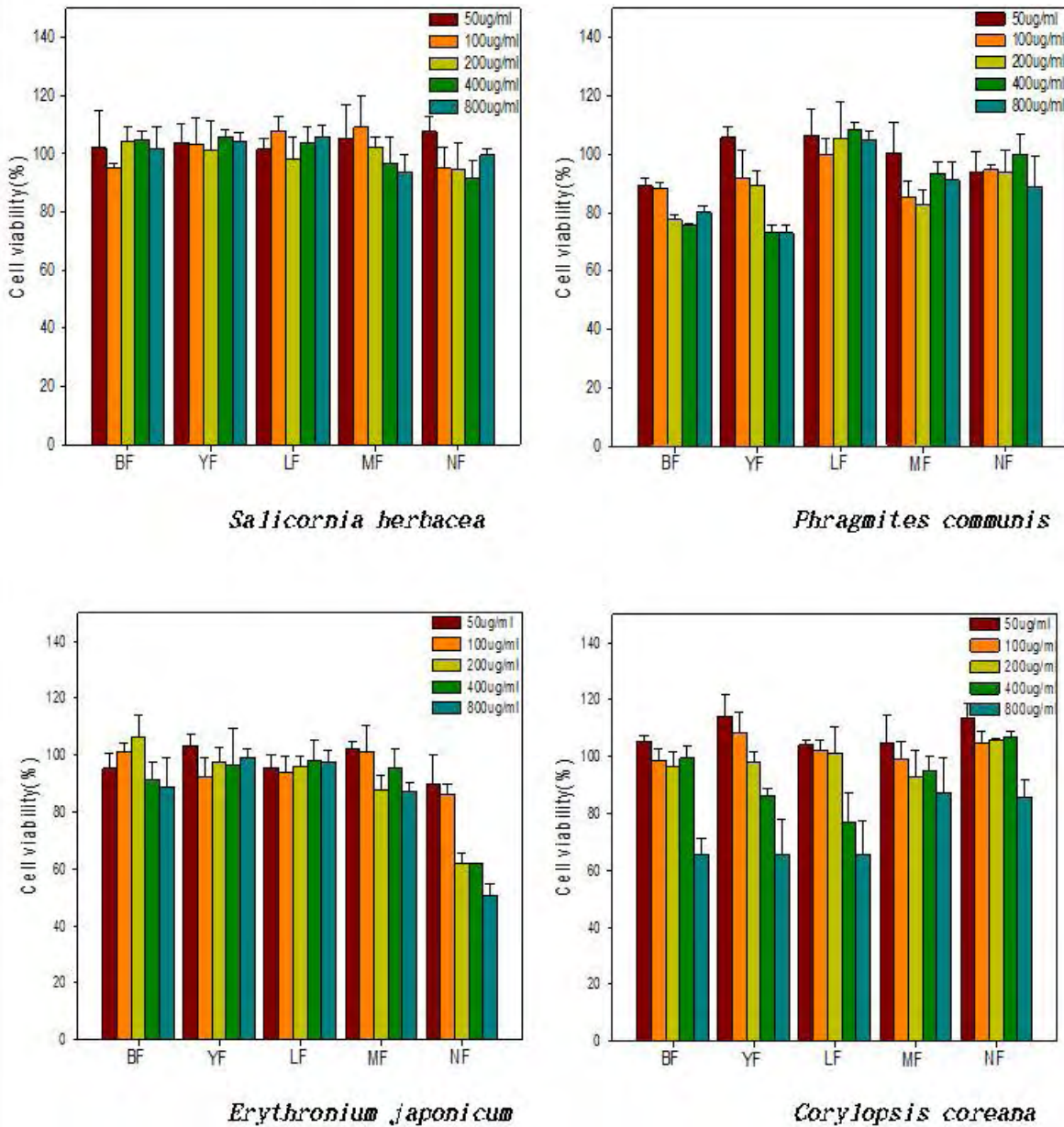


Fig. 5. Cell viability of fermented sample extracts from several economic plants using hemocytometer. The bars represent the standard error. BF.: *Bacillus amyloliquefaciens* fermented, YF: Yeast(*Saccharomyces cerevisiae*) fermented, LF: *Lactobacillus plantarum* fermented, MF: Not fermented, NF: Not fermented.

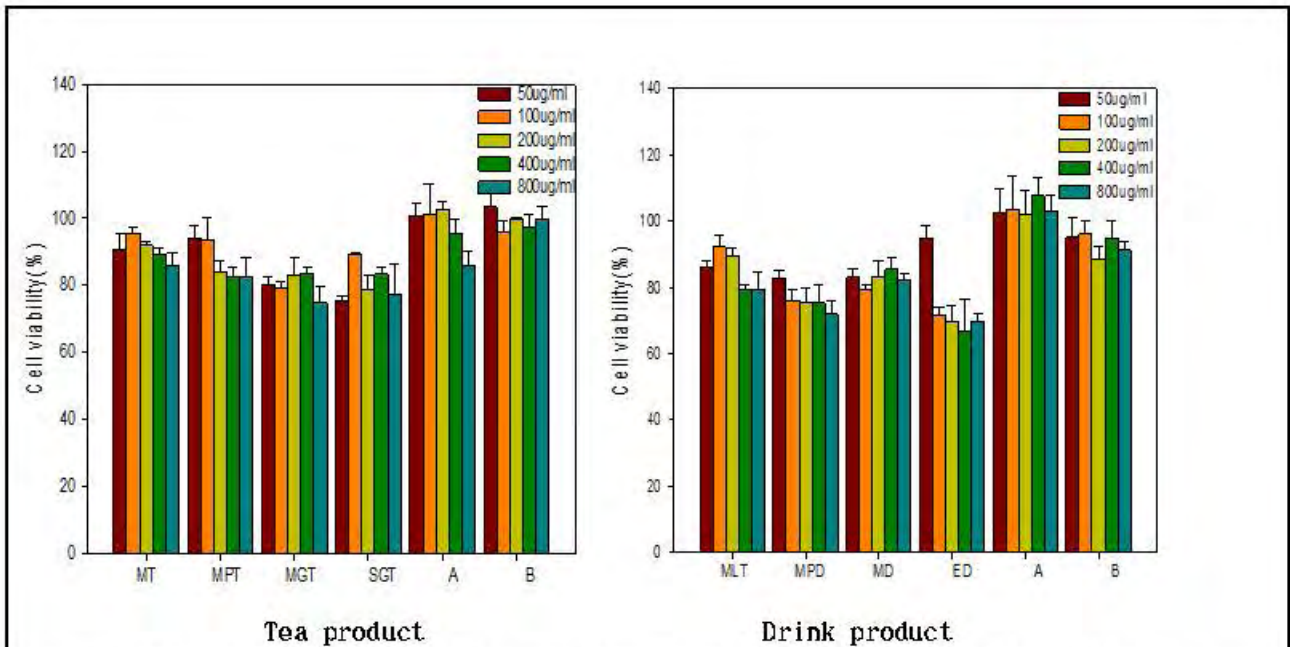
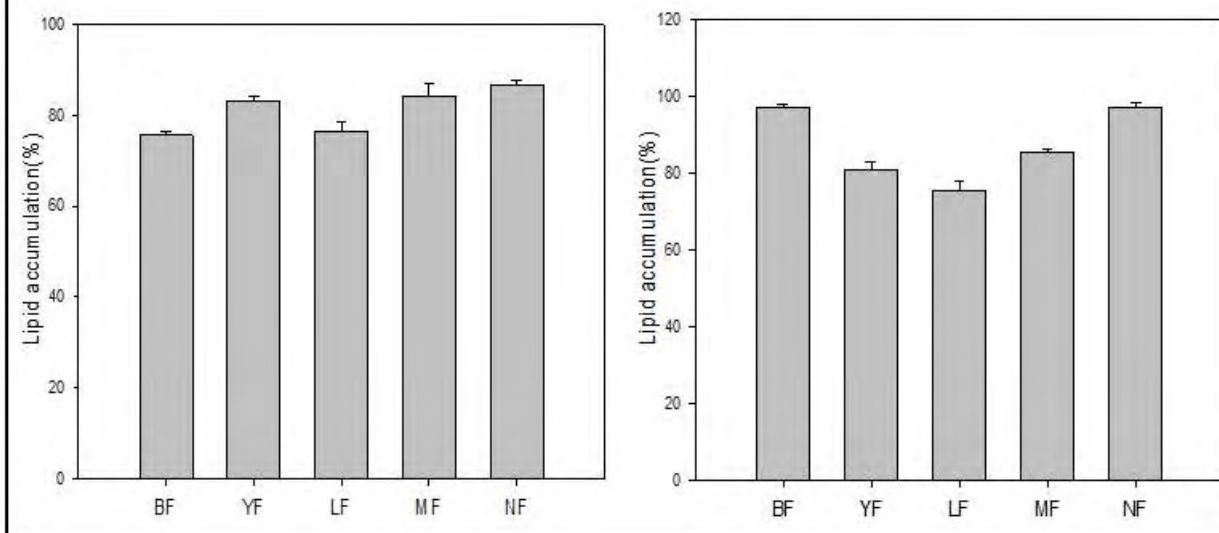


Fig. 5. Cell viability on leached tea and drink products using hemocytometer. The bars represent the standard error. MT: mixed tea, MFT: mixed fermented tea, MGT: mixed granule tea, SGT: *Salicornia herbacea* granule tea, MLT: mixed liquid tea, MFD: mixed fermented drink, MD: mixed drink, ED: extracted drink A: health tea and drink on the market, B: health tea and drink on the market

3T3-L1 세포의 세포독성에 미치는 영향을 조사한 결과, 각 시료의 처리농도에 따라 세포 생존율 정도가 농도 의존적으로 증가하지는 않았지만, 전체적으로 세포독성이 낮은 경향을 보였다.

(2) 지방세포 축적 및 3T3-L1 cell의 Oil red O 염색

Oil red O 염색액으로 염색된 세포는 현미경으로 관찰하였으며, 관찰 후 well당 지방세포 내 염색된 염색약을 추출하여 spectrophotometer로 520nm에서 흡광도를 측정하였다.



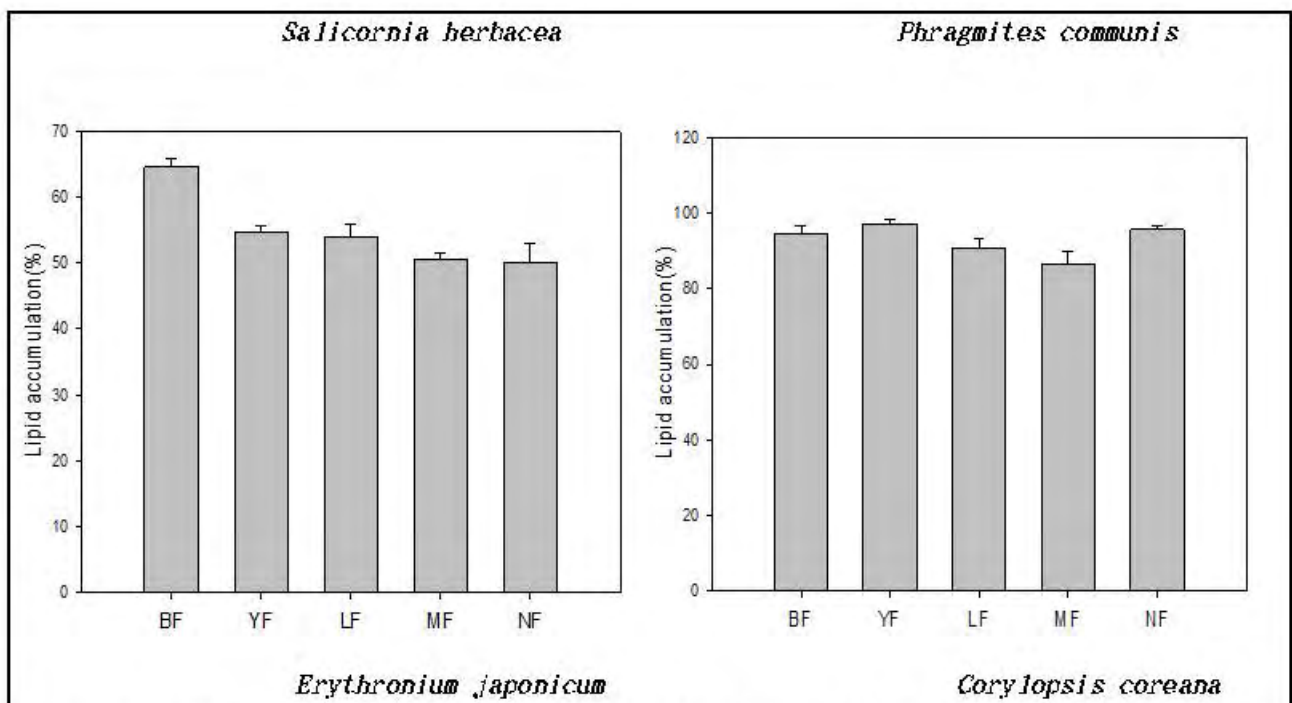


Fig. 5. Inhibitory effect on the lipid accumulation of fermented sample extracts from several economic plants using hemocytometer. The bars represent the standard error. BF.: *Bacillus amyloliquefaciens* fermented, YF: Yeast(*Saccharomyces cerevisiae*) fermented, LF: *Lactobacillus plantarum* fermented, MF: Not fermented, NF: Not fermented.

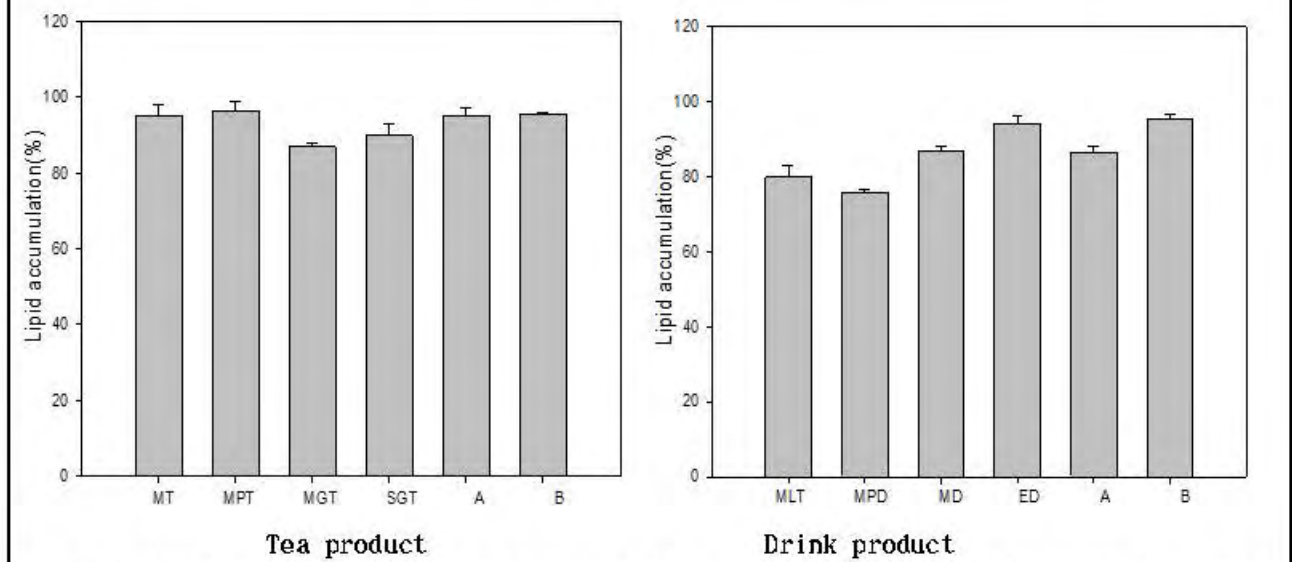


Fig. 5. Inhibitory effect on the lipid accumulation on leached tea and drink products using hemocytometer. The bars represent the standard error. MT: mixed tea, MFT: mixed fermented tea, MGT: mixed granule tea, SGT: *Salicornia herbacea* granule tea, MLT: mixed liquid tea, MFD: mixed fermented drink, MD: mixed drink, ED: extracted drink A: health tea and drink on the market, B: health tea and drink on the market

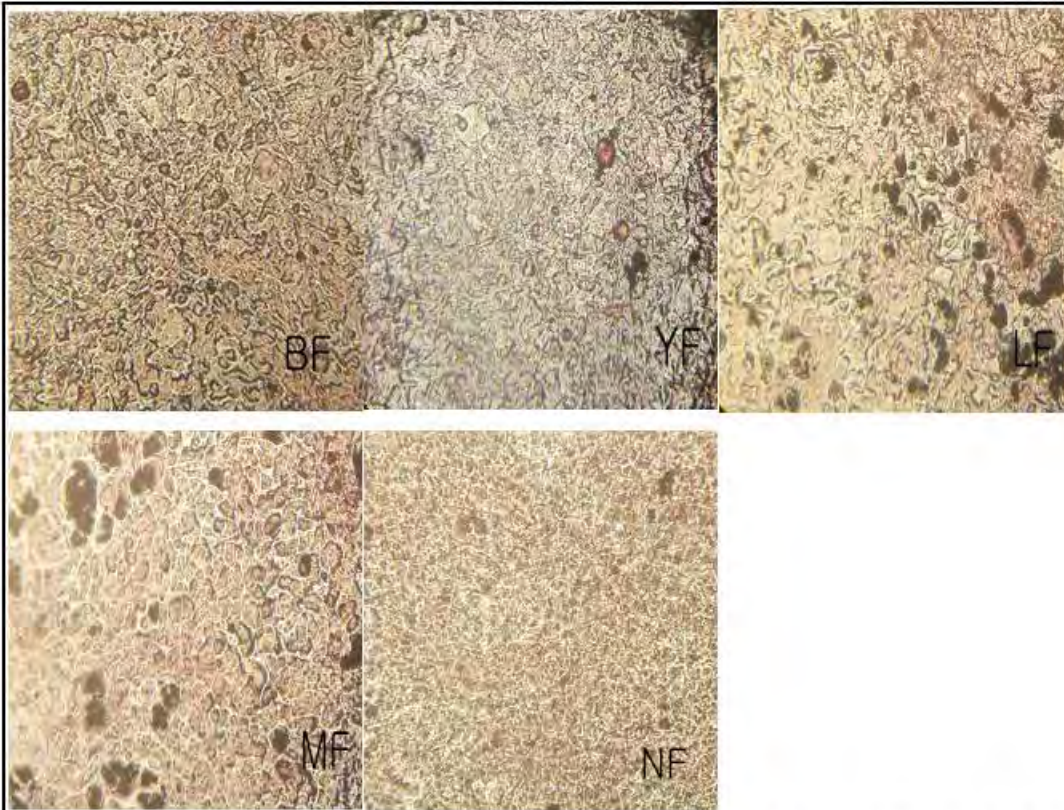
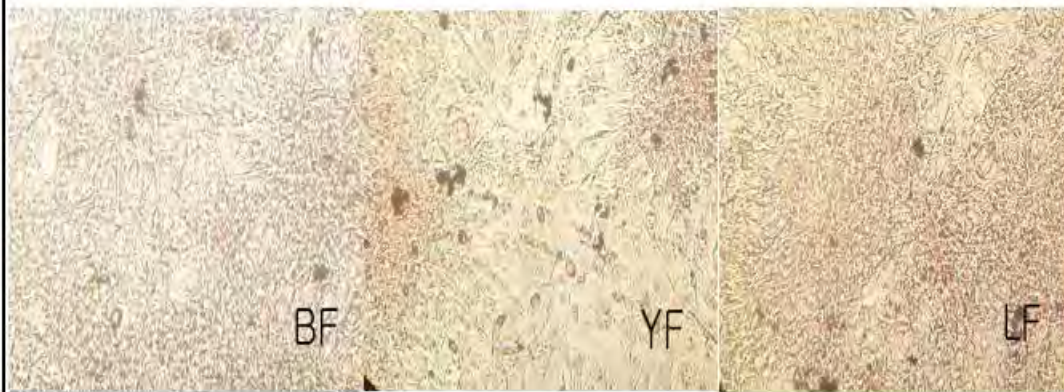


Fig. 7. Morphological examination of adipocyte differentiation influenced of sample product extracts from *Salicornia herbacea* by Oil red O staining. BF.: *Bacillus amyloliquefaciens* fermented, YF: Yeast(*Saccharomyces cerevisiae*) fermented, LF: *Lactobacillus plantarum* fermented, MF: Not fermented, NF: Not fermented.



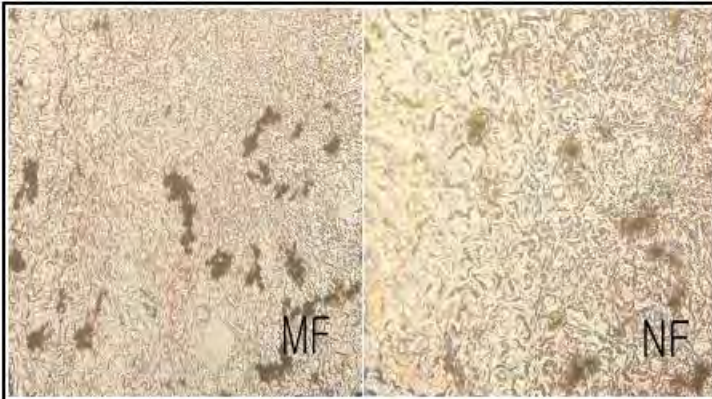


Fig. 7. Morphological examination of adipocyte differentiation influenced of sample product extracts from *Phragmites communis* by Oil red O staining. BF. : *Bacillus amyloliquefaciens* fermented, YF: Yeast(*Saccharomyces cerevisiae*) fermented, LF: *Lactobacillus plantarum* fermented, MF: Not fermented, NF: Not fermented.

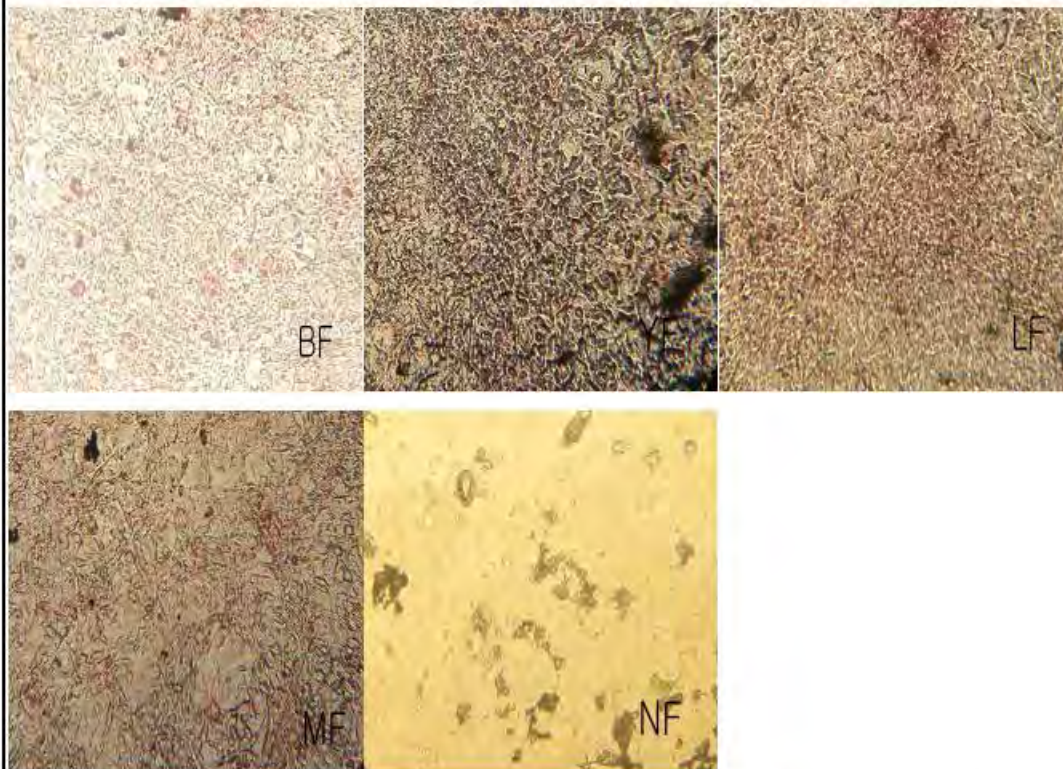


Fig. 7. Morphological examination of adipocyte differentiation influenced of sample product extracts from *Erythronium japonicum* by Oil red O staining. BF. : *Bacillus amyloliquefaciens* fermented, YF: Yeast(*Saccharomyces cerevisiae*) fermented, LF: *Lactobacillus plantarum* fermented, MF: Not fermented, NF: Not fermented.

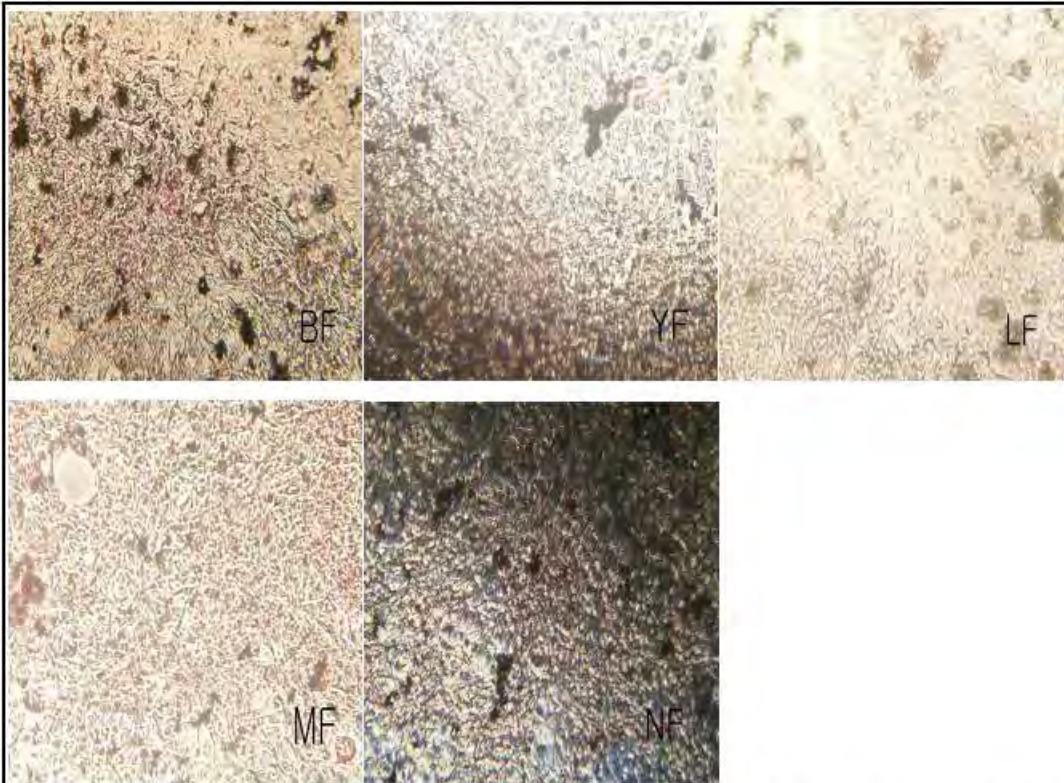


Fig. 7. Morphological examination of adipocyte differentiation influenced of sample product extracts from *Corylopsis coreana* by Oil red O staining. BF.: *Bacillus amyloliquefaciens* fermented, YF: Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) fermented, LF: *Lactobacillus plantarum* fermented, MF: Not fermented, NF: Not fermented.

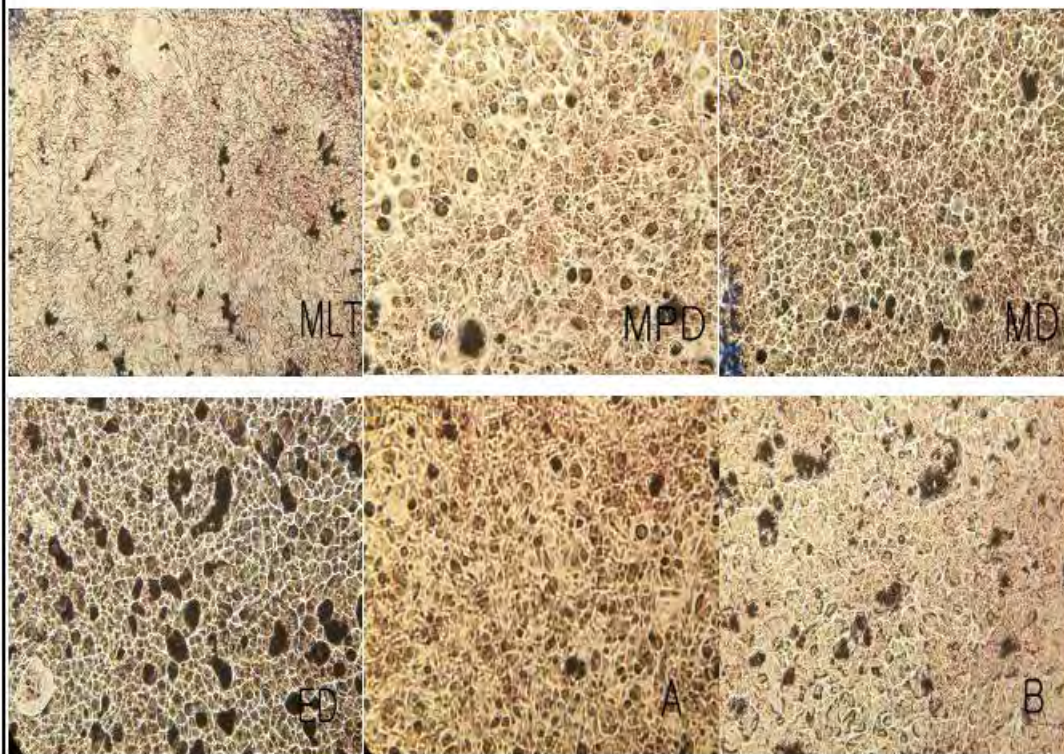


Fig. 7. Morphological examination of adipocyte differentiation influenced of drink products by Oil red O staining. MLT: mixed liquid tea, MFD: mixed fermented drink, MD: mixed drink, ED: extracted drink A: health drink on the market, B: health drink on the market.

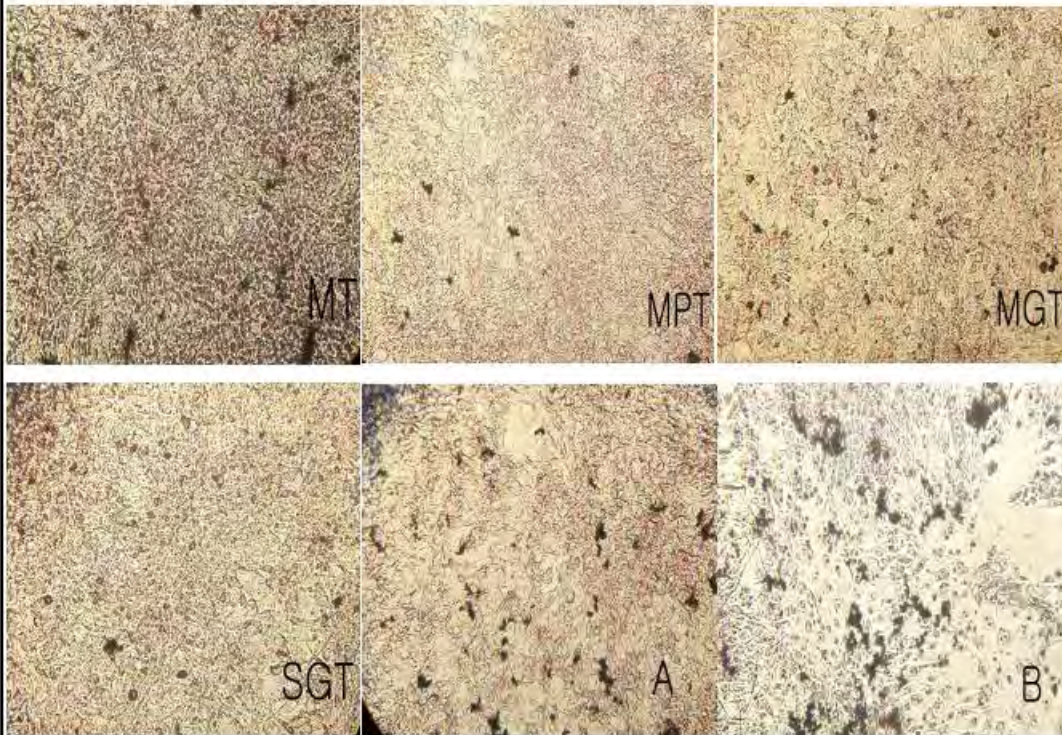


Fig. 7. Morphological examination of adipocyte differentiation influenced of leached tea and drink products by Oil red O staining. MT: mixed tea, MFT: mixed fermented tea, MGT: mixed granule tea, SGT: *Salicornia herbacea* granule tea. A: health tea on the market, B: health tea on the market.

공시한 대부분의 시료에서 *Bacillus amyloliquefaciens*균 발효차에서 지방축적이 억제됨을 알 수 있었으며, 또한 음료제품에서는 발효차음료 및 액기스음료에서 상대적으로 높은 항비만 효능이 있는 것으로 확인되었다. 3T3-L1 세포의 Oil red O 염색한 결과를 보면, 함초에서는 *Saccharomyces cerevisiae*균과 혼합균 발효차에서, 갈대와 일레지에서는 *Bacillus amyloliquefaciens*균과 *Lactobacillus plantarum*균 발효차에서, 허어리에서는 *Bacillus amyloliquefaciens*균과 혼합균 발효차에서, 음료제품에서는 액상침출차와 혼합 발효음료에서 그리고 차제품에서는 함초발효차와 혼합발효차에서 상대적으로 지방구 생성이 감소되어 지방세포로의 분화가 억제됨을 확인할 수 있었다.

라. 간독성 동물 및 비만모델 마우스에서의 시제품의 *In vivo* 효능 검증

(1) 간독성 효능 동물실험

Table 1. Body weight changes in male rats

Parameters	Group			
	Control	1,3-DCP	차시제품2%	차시제품5%
1,3-DCP 투여전	296.3±12.45	310.0±14.18	312.6±8.94*	305.8±7.73
1,3-DCP 투여후	303.5±16.41	297.5±12.01	304.2±9.41	296.5±8.58
Weight gain	8.6±2.48	-12.6±4.87**	-8.4±6.53**	-9.3±4.40**

Values are presented as means±SD (g) of 7 rats.

* Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the Control group.

** Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the Control group.

† Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the 1,3-DCP group.

†† Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the 1,3-DCP group.

Table 2. Effects of test materials on serum biochemical values in male rats

Parameters	Group			
	Control	1,3-DCP	차시제품2%	차시제품5%
AST	165.6±27.87	16326.7±2815.80**	4500.0±3513.40**;††	3695.0±1991.50*;††
ALT	65.3±34.89	11853.3±7052.20**	3815.0±2825.10††	2150.0±516.53††
BUN	21.1±2.77	36.3±14.52**	25.2±13.21	18.2±3.24††
Creatinine	0.4±0.08	0.6±0.41	0.4±0.24	0.3±0.06

Values are presented as means±SD of 7 rats.

* Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the Control group.

** Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the Control group.

† Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the 1,3-DCP group.

†† Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the 1,3-DCP group.

AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase.

Table 3. Liver and kidneys absolute and relative weights in male rats

Parameters		Group			
		Control	1,3-DCP	차시제품2%	차시제품5%
Absolute weight	Liver	13.3±0.84	12.2±0.61	12.4±0.33	12.6±1.27
	Kidneys	2.2±0.14	2.2±0.08	2.3±0.26	2.3±0.20
Relative weight	Liver	4.4±0.24	4.1±0.10	4.1±0.14	4.2±0.42
	Kidneys	0.7±0.05	0.7±0.04	0.8±0.06	0.8±0.09

Values are presented as means±SD (g) of 7 mice.

* Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the Control group.

** Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the Control group.

† Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the 1,3-DCP group.

†† Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the 1,3-DCP group.

Table 4. Catalase and superoxide dismutase activity in liver of male rats

Parameters	Group			
	Control	1,3-DCP	차시제품2%	차시제품5%
No. of rats	7	7	7	7
Catalase (units/mg protein)	11.49±1.415*	2.40±0.626**	4.42±0.815**††	7.84±1.003**††
Superoxide dismutase (units/mg protein)	174.6±33.88	83.3±14.01**	101.1±12.88**	159.7±26.33††

*Values are presented as means±SD.

** Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the Control group.

†† Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the 1,3-DCP group.

각 시험군 동물의 체중을 측정한 결과는 Table 1과 같다. 1,3-DCP 부여 전 후의 증체량을 비교해보면 1,3-DCP 단독부여군, 차시제품 2%군과 차시제품 5%군에서 대조군과 비교하여 증체량이 유의적으로 감소하였다. 혈청생화학적 검사결과 (Table 2), 1,3-DCP 단독부여군에서 AST와 ALT 및 BUN 수치가 대조군에 비해 유의적으로 증가하였다. 차시제품 2%군은 AST 수치가 대조군에 비해 유의적으로 증가하였으나 1,3-DCP 단독부여군에 비해서는 유의적으로 감소하였고, ALT 수치는 1,3-DCP 단독부여군에 비해 유의적으로 감소하였다. 차시제품 5%군에서는 AST 수치가 대조군에 비해 다소 유의성 있게 증가($p<0.05$)하였으며 1,3-DCP 단독부여군에 비해서는 AST, ALT 및 BUN 수치가 유의적으로 감소하였다.

간과 신장을 적출하여 중량을 측정한 결과 (Table 3), 차시제품 2%군과 5%군에서 간의 상대중량이 대조군에 비해 다소 감소($p<0.05$)하였다.

간조직에서 SOD와 catalase의 활성도를 측정한 결과 (Table 4), 차시제품 2%군에서 catalase 활성도는 대조군에 비해 유의적으로 감소하였으나 1,3-DCP군에 비해서는 유의성 있게 증가하였고, SOD 활성도는 대조군에 비해 유의성 있게 감소하였다. 차시제품 5%군에서는 catalase 활성도는 대조군에 비해 유의적으로 감소하였으나 1,3-DCP군에 비해서는 유의성 있게 증가하였고, SOD 활성도는 대조군과는 유의적인 차이가 인정되지 않았으며 1,3-DCP군에 비해서는 유의적으로 증가하였다.

(2) 비만모델 마우스에서의 효능 동물실험

Table 1. Effects of sample product tea on body weight changes in mice fed high-fat diet for 8 weeks

Parameters	Group			
	Control	HFD	차시제품2%	차시제품5%
Week 0	22.8±0.80	23.1±1.59	21.7±1.41	24.0±1.20
Week 2	22.4±0.51	31.4±2.70**	25.5±2.15*,††	29.2±1.83**
Week 3	24.9±0.56	35.5±2.89**	30.1±2.62**,††	31.5±3.99**,†
Week 4	25.4±0.77	38.6±3.11**	35.2±2.70**	36.0±3.24**
Week 5	26.4±0.83	42.3±2.77**	39.4±3.08**	38.3±3.43**,†
Week 6	27.2±0.86	44.8±2.07**	41.6±3.64**	40.4±3.76**,†
Week 7	28.8±1.51	46.3±2.14**	43.6±3.29**	43.1±3.84**
Week 8	29.9±1.96	48.2±1.78**	45.1±3.22**	45.4±3.93**
Weight gain	7.1±2.71	25.1±0.67**	23.4±2.37**	21.3±4.69**

Values are presented as means±SD (g) of 7 mice.

* Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the negative control group.

** Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the negative control group.

† Significant difference at $P<0.05$ level when compared with the positive control group.

†† Significant difference at $P<0.01$ level when compared with the positive control group.

각 시험군 동물의 체중 측정 결과는 Table 1과 같다. 대조군에 비해 HFD 군의 체중은 시험기간 중 유의적으로 크게 나타났으며 증체량 역시 유의성 있게 증가하였다. 차제품 2%의 체중은 대조군과 비교해 2주에 다소 유의성 있게 증가하여 ($p<0.05$) 3주째부터 상당히 유의적으로 증가하였으며 ($p<0.01$) HFD 군과 비교해 2주, 3주째에 유의적으로 감소하였다. 증체량은 대조군에 비해 유의적으로 크게 나타났다. 차제품 5%의 체중은 대조군에 비해 2주째부터 유의적으로 증가하였으나 HFD 군과 비교할 때 3주, 5주, 6주째에 다소 유의적으로 감소하였다 ($p<0.05$). 증체량은 대조군에 비해 유의적으로 증가하였다.

Table 2. Effects of sample product tea on serum biochemical values in mice fed high-fat diet for 8 weeks

Parameters	Group			
	Control	HFD	차시제품2%	차시제품5%
AST	184.8±32.88	408.0±59.75**	374.0±27.02**	276.0±45.06**,††
ALT	60.0±15.13	462.0±96.02**	408.0±41.47**	276.0±47.22**,††
T-CHO	203.6±24.14	450.0±60.00**	362.0±66.11*,†	298.0±91.49**,††
TG	318.8±60.25	546.0±62.29**	328.0±65.73††	336.0±122.19††
HDL-C	106.6±5.64	248.0±32.71**	194.0±37.82**,††	220.0±10.00**

Values are presented as means±SD of 7 mice.

* Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the negative control group.

** Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the negative control group.

† Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the positive control group.

†† Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the positive control group.

AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; HDL, high density lipoprotein

cholesterol; T-CHO, total cholesterol; TG, triglyceride.

혈청분석결과는 Table 2에 제시하였다. HFD 군은 대조군과 비교해 AST, ALT, T-CHO, TG 및 HDL-C의 전 항목에서 유의적으로 높은 수치를 보였다. 차제품2% 군은 대조군과 비교하여 AST, ALT, HDL-C의 수치가 유의적으로 높게 측정되었고 ($p < 0.01$) T-CHO의 수치는 다소 유의적으로 증가하였다 ($p < 0.05$). HFD 군과 비교 시 TG와 HDL-C의 수치가 유의적으로 감소하였으며 ($p < 0.01$) T-CHO의 수치는 다소 유의성 있게 감소하였다 ($p < 0.05$). 차제품5% 군은 AST, ALT, T-CHO 및 HDL-C의 수치가 대조군에 비해 유의적으로 높게 측정되었으며 HFD 군에 비해서는 AST, ALT, T-CHO 및 TG에서 유의적으로 작게 측정되었다.

Table 3. Effects of sample product tea on liver and adipose tissues in mice fed high-fat diet for 8 weeks

Parameters	Group			
	Control	HFD	차시제품2%	차시제품5%
Liver	1.32±0.067	2.90±0.463**	2.26±0.270**†	1.82±0.395**
Relative liver weight	4.46±0.097	5.94±0.803**	5.13±0.301†	4.08±0.567**
Perirenal adipose tissue	0.30±0.109	1.33±0.079**	1.16±0.085**†	1.19±0.200**
Epididymal adipose tissue	0.66±0.177	2.25±0.437**	1.82±0.132**	2.17±0.439**
Interscapular adipose tissue	0.60±0.082	2.24±0.112**	1.53±0.350**†	1.44±0.078**†

Values are presented as means±SD (g) of 7 mice.

* Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the negative control group.

** Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the negative control group.

† Significant difference at $P < 0.05$ level when compared with the positive control group.

†† Significant difference at $P < 0.01$ level when compared with the positive control group.

부검 시 간과 지방조직을 적출하여 중량을 측정 한 결과는 Table 3과 같다. HFD 군의 간과 간상대중량, 부고환주위 지방, 신장주위 지방, 어깨뼈의 갈색지방의 중량은 대조군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 증가하였다. 차제품 2% 군은 간, 신장주위 지방, 부고환주위 지방, 어깨뼈의 갈색지방이 대조군 보다 유의적으로 증가하였고 HFD 군에 비해 간과 어깨뼈의 갈색 지방 중량이 유의적으로 감소하였고 ($p < 0.01$) 간상대중량과 신장주위 지방이 다소 유의성 있게 감소하였다 ($p < 0.05$). 차제품 5% 군은 대조군에 비해 간, 신장주위 지방, 어깨뼈의 갈색 지방 중량이 유의적으로 크게 나타났고 HFD 군에 비해 간, 어깨뼈의 갈색지방 중량 및 간상대 중량이 유의성 있게 감소하였다.

다. 시제품의 안정성 및 안전성 평가

티백 제형의 차 시제품을 대상으로 식품안전성검사 공인기관인 (재)전라남도식품산업연구센터에 의뢰하여 검사를 수행한 결과, 타르색소는 검출되지 않았으며 중금속 납은 기준치를 훨씬 밑도는 수치를 나타내어 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되었다.



검사 성적서

전라남도생물산업의 중심

첨단식품과학기술을 통한 품질관리 선두주자

전라남도식품산업연구센터

발급번호 : 참고용-1307-024

접수번호 : 1307-02-013

제품명	지하차	검수년월일	2013.07.04
식품유형	-	검사항목	참고용
검사원료일		검사원료일	2013.07.12
우편번호	501-759	소재지	광주광역시 동구 서석동
세부주소		세부주소	375 조선대학교창업보육센터 401호
의뢰업체명	(주)파이토M&F	업체대표자	부희옥
의뢰인		의뢰인	부희옥
유통기한	-	제조일자	-
접수자		접수자	소선녀

시험 항목 및 결과

시험항목	단위	결과	비고
납	-(mg/kg)	0.2969	-
타르색소	-	불검출	-



판정 : -

검사자 : 송현우, 소선녀

책임자 : 윤수경, 송현우, 신장식

비고 : 이 성적은 의뢰자가 제출한 검체의 상기 분석항목에 한하며, 의뢰목적 이외의 상품선전 및 상업적 용도나 법적인 해결의 용도로 사용할 수 없음.

※ 상기판정은 의뢰된 시험항목에 한함

위와 같이 검사성적서를 발급합니다.

2013년 07월 15일

(재)전라남도생물산업진흥재단
식품산업연구센터 소장



바. 시제품에 대한 관능평가

(1) 혼합 뒤음차에 대한 관능평가

함초, 갈대, 일레지, 히어리, 홍삼 등 5 종류의 재료를 포함한 혼합 뒤음차에 대한 관능평가를 맛과 향, 색, 혼탁도 및 종합적 기호도 등을 5점 기호 척도법 (5점; 매우 좋다, 4점; 좋다, 3점; 보통이다, 2점; 좋지 않다, 1점; 매우 좋지 않다)으로 실시하였다. 검사 참여 대상자는 일반인과 대학생 15명을 패널로 선정하여 실행하였다.

Table 23. Sensory evaluation of the pan-fired mixed tea.

Evaluation item	Sample tea
Taste	3.85±0.35
Aroma	3.79±0.31
Color	3.82±0.32
Turbidity	3.95±0.35
Total	3.95±0.41

*Data were presented as means±SE (n=3)

(2) 혼합 과립차에 대한 관능평가

함초, 갈대, 일레지, 히어리, 홍삼 등 5 종류의 혼합 추출물의 농축 분말 고형분을 포함한 혼합 과립차에 대한 관능평가를 실시하였다. 과립차 관능평가는 80℃ 정도의 따뜻한 물 150 ml에 5 g을 넣고 녹인 다음, 맛과 향, 색, 혼탁도 및 종합적 기호도 등을 5점 기호 척도법 (5점; 매우 좋다, 4점; 좋다, 3점; 보통이다, 2점; 좋지 않다, 1점; 매우 좋지 않다)으로 실시하였다. 검사 참여 대상자는 일반인과 대학생 15명을 패널로 선정하여 실행하였다.

Table 24. Sensory evaluation of the mixed granular tea

Evaluation item	S 1	S 2	S 3
Taste	3.82±0.52	3.81±0.52	3.85±0.52
Aroma	3.52±0.27	3.52±0.27	3.65±0.27
Color	3.79±0.41	3.85±0.41	3.85±0.41
Turbidity	3.95±0.35	3.95±0.35	3.95±0.35
Total	3.79±0.46	3.82±0.46	3.95±0.46

*Data were presented as means±SE (n=3)

**S1, S2 and S3 represent the ratio of the solid content of 1%, 5% and 10%.

(3) 혼합 발효차에 대한 관능평가

함초, 갈대, 일레지, 홍삼, 여주, 산수유, 금보배추 등 7 종류의 재료를 3종의 복합균주로 발효시킨 발효된음차에 대한 관능평가를 맛과 향, 색, 혼탁도 및 종합적 기호도 등을 5점 기호 척도법 (5점; 매우 좋다, 4점; 좋다, 3점; 보통이다, 2점; 좋지 않다, 1점; 매우 좋지 않다)으로 실시하였다. 검사 참여 대상자는 일반인과 대학생 18명을 패널로 선정하여 실행하였다.

Table 23. Sensory evaluation of fermented mixed tea.

Evaluation item	Fermented tea
Taste	4.16±0.13
Aroma	3.88±0.19
Color	4.11±0.06
Turbidity	4.05±0.15
Total	4.22±0.28

*Data were presented as means±SE (n=3)

(4) 혼합음료에 대한 관능평가

함초, 갈대, 일레지, 홍삼, 여주, 산수유, 금보배추 등 7 종류의 재료를 혼합추출 혹은 혼합 발효 추출하여 제조한 건강음료에 대한 관능평가를 맛과 향, 색, 혼탁도 및 종합적 기호도 등을 5점 기호 척도법 (5점; 매우 좋다, 4점; 좋다, 3점; 보통이다, 2점; 좋지 않다, 1점; 매우 좋지 않다)으로 실시하였다. 특히 농축액기스 음료는 생수로 5배 희석하여 평가에 사용하였다. 검사 참여 대상자는 일반인과 대학생 18명을 패널로 선정하여 실행하였다.

Table 23. Sensory evaluation of the mixed health drink.

Evaluation item	Mixed drink	Fermented drink	Extracted drink
Taste	4.27±0.24	4.11±0.36	3.94±0.34
Aroma	4.05±0.30	4.16±0.28	3.88±0.06
Color	4.11±0.15	4.22±0.14	4.11±0.28
Turbidity	4.33±0.05	4.05±0.19	3.94±0.05
Total	4.16±0.19	4.27±0.06	3.72±0.33

*Data were presented as means±SE (n=3)

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1절. 목표달성도

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 년도 (2011. 08.19. - 3차 년도 2014. 08.18.)	제1세부과제: 순천지역 농림자원(히 어리, 열레지, 함초, 갈대 허브, 야생화 등)을 이용한 생리활성과 기능성 검증, 문화관광 상품 개발관련 전문 인력 양성	○순천지역 자원식물인 히어리, 열레지, 함초, 갈대 등의 생리 기능성 검증	100%	-총폴리페놀과 총플라보노이드 분석 -항산화활성: Nitric oxide radical(NO·) 소거능, 아질산염 소거능, DPPH 소거능 등 -항균활성 분석 -항바이러스 분석
		○ 천연물의 생리활성 분석 전문 인력 양성	100%	- 교육인원 : 32명 (첨부1) - 교육기관 : 순천대학교 평생교육원 - 담당자 : 순천대학교 송원섭교수(첨부2.)
		○ 면역강화와 피부상재균, 아토피 피역제상품 개발 ○ 순천지역 농림자원 식물 이용 문화관광상품 제조, 판매 및 유통 전문인력 양성	90%	-지역 자연 문화, 관광 상품 체험장 개발 -천연화장품, 건강음료, 기능성 차의 제조, 판 매 및 유통 전문인력 양성 -면역강화상품개발 -피부상재균과 아토피역제상품개발
		○ 천연화장품/음료의 마케팅 전 략 수립	80%	-천연화장품/음료 제품의 4P 전략수립 -오프라인 시장 확대를 통한 대형마트/할인점 입점 -홈페이지 구축을 통한 온라인 마케팅 기반 구축
		○ 문화관광상품 실용화 및 산업 화	90%	-히어리, 열레지, 갈대, 함초 제품의 시장세분 화 분석 -생산제품의 시장 확산을 위한 촉진전략 수립 -히어리, 열레지, 갈대, 함초의 소비자 반응도 분석 -히어리, 열레지, 갈대, 함초 제품의 가격 및 제품전략 수립 -히어리, 열레지, 갈대, 함초 제품의 판매, 유통 마케팅 시스템 수립 -히어리, 열레지, 갈대, 함초 제품의 확대전략 시스템 수립
		○노지재배대량번식방법개발 (제1 위탁)	90%	- 히어리는 천연보호식물인데다 주로 번식 방법이 녹지 삼목(7월초) 이어서 재료 채 취 및 구입에 어려움이 있었음.(과제는 9 월부터 시작되었음) - 열레지 번식방법은 주로 구근에 의한 번 식 방법이어서 재료채취시기가 6월이어서 이방법의 번식방법으로 실험하기에 계절 상 어려움이 있었음.(과제는 9월부터 시작 되었음) - 함초의 번식은 주로 염전에서 종자번식에 의하여 이루어 지기 때문에 어려움이 있 었음. 장마기간에는 해수면에 잠기어서 발 아된 함초가 소실되는 경우가 많이 있었 음. - 따라서 실험재료의 확보와 실험 계절이 맞지 않아서 1년차에 계획된 실험을 제대 로 할수 없어서 이 실험분야의 예산을 2 차년도로 이월시키어 실험을 실시하겠음. - 순천시 농업기술센터에서 위탁과제 수행을 못하여 예산 이월을 실시하였으나 예산이 이월되지 않아 실험을 100% 완료할 수 없 었음

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 년도 (2011. 08.19. - 3차 년도 2014. 08.18.)	제1세부과제: 순천지역 농립자원(히 어리, 열레지, 함초, 갈대 허브, 아생화 등)을 이용한 생리활성과 기능성 검증, 문화관광 상품 개발관련 전문 인력 양성	○순천지역 농립자원 식물소재 의 대량생산 (제2위탁)	90%	○ 유전자원의 수집 - 유전자원 수집 및 육성 - 성장특성 조사
				○ 기내대량증식법 연구 - 기내 대량증식법 개발 - 배지, 성장조절제법 - 식물체부위법, 온도법
				○ 기외대량번식방법 개발 - 노지 대량번식기술 연구 - 종자 및 실생묘를 이용한 효율적인 번식체 계 확립 - 파종시기, 파종상 온도와 파종상 종류에 따른 발아율과 생육정도 조사 - 대량증식 트레이의 용토 종류와 조성, 육 묘기간, 육묘조건별 성장조사 (제1세부과제와 연계차원연구)
				1) 기내대량증식 및 순화 ○기내 배양식물체의 특성 순화기술 개발 ○순화개체들의 변이성 연구 - RAPD 분석 - ISSR 분석
				2) 기외대량번식방법 개발(2) ○노지 대량번식기술 연구 -종자 및 실생묘를 이용한 효율적인 번식체계 확립(2) -파종시기, 파종상 온도와 파종상 종류 에 따른 발아율과 생육정도 조사 -대량증식 트레이의 용토 종류와 조 성, 육묘기간, 육묘조건별 성장 조사
3)기외대량생산시스템 개발 ○ 고품질 다수확 양액재배 시스템 적용 - 연중 대량생산 가능성 검토 - 번식특성 및 최적 양액방식 선정 - 양액처방액 생육 및 수량반응 조사				
		○히어리, 열레지, 함초, 갈대, 아 생화, 허브식물의 에센셜오일 추출 및 이를 이용한 소취제거 문화생활용품 생산	90%	○ Essential oil 추출 및 Polyphenol 화합물 고함 유 추출물 조제 및 생산 ○ Essential oil 추출물의 방향성 및 냄새 제거 능 분석 ○ Essential oil 추출물 화장료 조성물의 탈취력 및 피부 개선 기능성, 안정성 분석
		○안정성, 독성 및 면역력 평가 전문 인력 양성	100%	○ 천연화장품, 건강음료, 기능성 차의 안정성, 독성 및 면역력 평가 전문인력 양성

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 년도 (2011. 08.19. ~ 3차 년도 2014. 08.18.)	순천지역 특산 자생식 물을 이용한 고부가가 치 지역 Brand식품개 제1협동과제:	○ 식품소재로서의 가공적성 및 발효조건 구명	100%	○ 추출조건에 따른 기능성변화 - 물, 주정%, 온도, 시간을 parameter 로 추출 - 표준물질에 대한 추출분석법 확립 - 추출물질에 대한 in-vitro 실험
			100%	○ 최적추출조건 확립 - 수율, 기능성에 대한 고려
			100%	○ 추출물의 분말화공정 확립(FD, SD) - 파일럿 스케일에서의 수율검사
			100%	○ 선별자생식물의 미생물 flora관찰 - 최초 오염미생물의 관찰 및 효소력 측정
			100%	○ 기존식품과 신브랜드 발효식품의 품질 비교 - 미생물학적, 관능적 차이점 규명
			100%	○ 발효 주요 균의 분리 및 동정
			95%	○ 추출물의 가공적성 구명 - 추출물의 가공적성 조사 - 추출조건에 따른 기능성 변화 ○ 발효식품 소재 개발을 위한 적용소재 의 최적 발효공정 확립 - 적용 식품소재의 미생물 flora 관찰 - 전통발효식품과의 품질 및 기능성 비교
		○ 식이요법용 기능성 장류 및 관련 제품 개발	100%	- 선별소재의 기능성 평가 - 소재선별 - 용매분획별 추출물 제조 및 수율 측정 - 선별소재의 유용성성분 분석 - 선별소재의 세포독성 분석 - 선별소재의 함염증능 평가(cell-based assay) - 선별소재의 기능성 평가(cell-based ass ay) - 분자적 수준의 작용기전 규명
			95%	- 선별기능성소재를 이용한 전통장류 제 조 - 청국장 기능성 규명 - 전통장류 제조 및 분석법확립 - 선별소재의 발효적성 규명 - 선별소재를 첨가비율확립 - 선별소재 및 기능성소재의 혼합비율산 출 - 시제품의 발효과정 중 생리활성 성분 변화 분석
			100%	- 항균활성소재를 위한 연구 - 소재 항균활성 측정 - 선별소재를 이용한 손세척제 제조 - 선별소재를 이용한 식품보존제 적용실 험
		○ 순천지역 자생식물을 이 용한 지역특산 브랜드 식 품 개발	100%	- 소재의 선별 및 기능성 평가 - 소재선별 - 선별소재의 기능성 평가 - 엘레지 추출물을 이용한 건강식품 개발 - HPLC에 의한 엘레지 추출물의 기능성 분 분석 - 엘레지 추출물의 안정성 검사 - 히어리추출물을 이용한 항균제품 개발 - 항균 손 세정제 제작
			100%	- 엘레지 인경의 전분 소재화 - 전분분석 - 전분 분자량 분석 - 소재전분의 가공적성구명 - 전분의 기능성 조사 - in-vitro 실험을 통한 장관 흡수속도 측 정 - 전분의 응용(환결착제응용, 증점제) - 화제조 공정개발 - 증점제로의 사용 - 전분소재 제품개발 및 기능성 검증 - 지역 특산 브랜드 식품 개발

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 년도 (2011. 08.19.) 3차 년도 2014. 08.18.)	제2협동과제: 순천지역의 농림자원 활용을 위한 문화관광 의 기능성 강화 홍삼소재 개발	○ 순천지역 농림자원 고부가가치 화를 위한 홍삼 소재 기능성분 전환 기술 및 표준 분석법 확립	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍삼의 물리 화학 조건 변화에 따른 ginsenoside 함량변화 분석 및 표준 분석법 확립 - 추출 온도 및 추출시간에 따른 성분함량 변화 탐색 ○ 홍삼의 시너지 유발 기능성분 탐색 및 전환수를 극대화를 위한 추출법 개발 ○ 생물전환용 홍삼 나노화 분말 생산 조건 개발 ○ 생물전환 균주 선별 및 배양조건 확립
		○ 히어리, 알레지, 함초, 갈대, 야생화, 허브식물과 혼합이용시 기능성 및 면역증감 홍삼소재 개발	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생물전환에 의한 기능 ginsenoside 고함량 소재 생산조건 연구 - 순천지역자원 생리활성 기능성 강화 홍삼소재 제공 ○ 효소처리 조건별 ginsenoside 전환 조건 연구 - 진세노사이드 전환 및 기능성 실용화 연구 ○ 생물전환 ginsenoside 정량, 정성 분석 및 구조확인 ○ 순천지역 자원식물(히어리, 알레지, 함초, 갈대 등)의 기능성 부소재 개발 및 협력기관 지원을 통한 시너지 극대화 - 순천지역 자원과 홍삼 복합처방 개발 및 소재 공유 ○ 홍삼 지표성분 고함량 추출액 농축기술 개발
		○ 생물전환 기능 ginsenoside 소재의 표준화 확립	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제형 변화에 따른 안정성 연구 - 열처리한 홍삼분말의 제조 - 열처리한 홍삼파우치의 제조 - 열처리한 홍삼농축액의 제조 - 열처리한 제형별 홍삼의 ginsenoside 11종 함량변화 분석 - 시험용액의 조제 - 표준용액의 조제 - ginsenoside 11종 함량 측정
		○ 제형연구를 통한 시제품 개발	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제형 분석 - 홍삼 제품의 이해 - 홍삼 제품군 분석 - 홍삼 제품군 트렌드 분석 ○ 홍삼한 제조 및 분석 - 홍삼한의 제조 - 홍삼 분말과 홍삼한의 성분 비교
		○ 순천지역 문화관광상품 제품의 진세노사이드 지표성분 분석	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말 ○ 마이크로웨이브로 열처리한 홍삼분말 ○ 가혹조건에서 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말 - 열처리한 홍삼분말의 진세노사이드 11종 함량 변화 - 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말 - 마이크로웨이브로 열처리한 홍삼분말 - 가혹조건에서 오토클레이브로 열처리한 홍삼분말 ○ 열처리한 홍삼파우치의 진세노사이드 11종 함량 변화 - 낮은 온도로 열처리한 홍삼파우치 - 높은 온도로 열처리한 홍삼파우치 ○ 열처리한 홍삼농축액의 진세노사이드 11종 함량 변화 - 열처리한 홍삼농축액
		○ 순천지역 농림자원의 시너지 창출 안정성 연구	95%	<ul style="list-style-type: none"> - 함초 추출물의 항염증 효과 - 함초 추출물의 항산화 활성 - 함초 추출물의 미백 연구 - 순천지역 자원과 홍삼소재 복합에 의한 시너지 연구
		○ 기능성 제품의 표준화 및 규격화	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 효소 대사를 이용한 신소재 생산최적화 조건 확립 - 생물전환 기능 ginsenoside 소재의 표준화 확립 - 홍삼과 순천지역 자원식물 부소재 복합의 표준화 및 규격화 - 홍삼과 순천지역 자원식물 부소재 제품 중 기능성 지표물질 정량·정성 분석조건 확립

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 년도 (2011. 08.19. ~ 3차 년도 2014. 08.18.)	제3협동과제: 순천지역의 자생 원료를 이용한 천 연 히어리, 알레지 제제형 연구 아토피 피부 개 화 화장품과 화 장품 제형 연구	○ 원료별, 추출공정별 비만세포 에서 β -hexosaminidase 분비 억제 평가, 0.1 mg 이하에서 5 0%의 억제확인	100%	○ 함초, 알레지, 히어리의 추출 조건 및 공정에 따른 효능 평가
		○ 면역세포 탈과립화 억제 및 피부의 보습력 평가 확인	90%	○ 표준 추출 공정 설정에 따른 분석 조건 설정 진행중 - 함초, 히어리, 알레지의 채취가 늦어져 현재 분석 진행하고 있음
		○ 지표성분 확립 : HPLC 분석 시스템 확립	100%	○ 함초, 알레지, 히어리 최적 추출공정 설 정
		○ 최적추출공정 개발	100%	○ 함초, 알레지, 히어리의 최적 추출 공정 에 따른 화장품 소재로서의 규격서 작성
		○ 추출물 규격서 작성	100%	○ 함초, 알레지, 히어리의 양산용 추출 공 정 개발
		○ 최적추출공정 개발 : Lab. scale 로부터 Plant scale에 대한 최 적추출 공정 연구	100%	○ 최적 추출조건에 따른 추출물의 면역세 포 탈과립화 억제 및 피부 보습 효과 평가
		○ HPLC를 이용한 성분 분석	100%	- 함초, 알레지, 히어리, 갈대의 추출물의 용매별 분획 및 분획물의 효능평가 - 각 분획물의 화장품 소재의 기준 설정 - 각 분획물의 분석(4가지 추출물과 효능 을 연관하여 물질 분석 진행중)
		○ 지표성분을 통한 최적추출공 정 확립, 분석 및 제제, 제형 개발	100%	- 최적 추출 공정 설정 - 효능과 연계된 추출 공정 설정 - 유효 성분 분석 - 화장품 제형 연구
		○ 아토피 동물 모델인 NC/Nga m ouse를 이용한 아토피 개선 효 과 및 기전 확인	100%	- 추출 혼합물의 비만세포 탈과립화 억제 평가 - 각 추출 혼합물의 IgE 및 cytokine 조절 평가 - 각 추출 혼합물의 Antigen, allergen indu ced model에 대한 유효성분의 억제 기 전 평가
		○ 동물 모델을 이용한 anaphylaxi s 억제 효과 확인	100%	- 함초, 알레지, 히어리, 노근 추출물을 함 유한 시제품 제작 - 시제품의 간이 임상 실시
		○ 화장품 시제품 제작 및 효능 평가	100%	- 학회지 1편, 학위논문 1편, 특허 2건 (7월중 출원 예정)
		○ 논문 투고, 특허 출원	100%	- Microemulsion 제형 공정 설정 및 안정성 평가 - 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물 의 capsulaion 제형 조건 확립 및 제 형의 안정성 평가 - 최적의 capsulaion 제형 공정 확립 및 제 형의 안정성 평가
		○ 알레지, 히어리, 함초, 갈대 추 출물의 가공을 통한 capsulatio n	100%	- 크림 제형 처방 및 안정성 평가 - 로션 제형 처방 및 안정성 평가 - 토너 제형 처방 및 안정성 평가 - 에센스 제형 처방 및 안정성 평가
		○ 알레지, 히어리, 함초, 갈대 추 출물 적용화장품 최적 공정 확 립	100%	- 알레지, 히어리, 혼합추출물의 효능평가 - 함초, 갈대 혼합추출물의 효능평가 - 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물 의 효능평가
		○ 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼 합추출물 소재의 유효성 평가	100%	- 알레지, 히어리, 혼합추출물의 세포 독 성 평가 - 함초, 갈대 혼합추출물의 세포 독성 평 가 - 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼합추출물 의 세포 독성 평가
○ 알레지, 히어리, 함초, 갈대 혼 합추출물 소재의 안전성 평가	100%	- 유화 제형에 대한 안전성 임상평가 - 가용화 제형에 대한 안전성 임상평가		

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 년도 (2011. 08.19. ~ 3차 년도 2014. 08.18.)	제4협동과제: 순천지역 농림자원 을 이용한 고기능성 건강 차 음료 제 품 개발	○ 소재별 최적 건조 및 추출 기술 확립 및 한약재 원료 선별, 특성 구명	100%	○ 건조, 추출조건에 따른 최적 수율 조사 ○ 얼레지, 히어리, 함초, 갈대 외 기능성 강 화 한약재 소재 선별 및 특성조사
		○ 각 소재의 성분분석 및 이 화학적 특성 구명	100%	○ GC/TOF 적용하여 각 소재에 대한 미지 의 물질 분석 ○ 일반성분 분석
		○ 적용 소재별 생리기능성 분 석	100%	○ 항산화효소 활성 분석 ○ MTT assay에 의한 항암, 간독성 효능 실험 ○ 지방 및 탄수화물 활성저해 측정
		○ 각 소재의 생리기능성 검증 위한 in vivo 분석	100%	- 적용 소재별 고지혈증, 항비만, 간독성 관련 동물실험 - 차 시제품의 효능 검증 위한 고지혈증, 항비만, 간독성 관련 동물실험
		○ 적용 소재별 건강 차 제품 제조 최적공정 확립	100%	- 최적 배합기술, 제형-제다 조건별 적정 혼합비율 구명 - 제형-제다 조건별, 혼합비율별 제조공정 확립
		○ 건강 차 시제품 제조 및 효능 평가	100%	- 히어리, 얼레지, 함초, 갈대 이용한 차 시제품 제조 - 차 시제품의 안정성/안전성, 관능평가
		○ 선별 소재의 항산화활성 검정	100%	- DPPH radical 소거능 - 아질산염 소거능 - ABTS 양이온(ABTS+) 소거활성 측정
		○ 일반성분 분석	100%	- 수분 - 소단백질 - 조지방
		○ HR-GC/TOF 이용한 소재별 미지의 물질 분석	100%	- 함초, 히어리가지, 히어리꽃, 얼레지잎, 얼레지뿌리, 갈대뿌리, 연잎, 공보배추, 여주과실, 쇠비름, 무화과잎, 유자과피, 산수유
		○ 유도체화 적용 소재별 미세 물질 HR-GC/TOF 분석	100%	- 함초(추출물등결건조), 함초(등결건조), 히어리가지, 히어리꽃, 얼레지잎, 얼레지뿌 리, 연잎, 공보배추, 여주, 쇠비름, 무화과잎, 유자과피, 산수유
		○ 생리기능성 분석	100%	- 항산화효소 활성 - 세포독성 검정 (항암활성) - 면역세포 생육증진 효과 검증 - 3T3-L1 cell 이용한 항비만 효과 검정 - 항당뇨 효능 - 지방 및 탄수화물 저해활성 분석
		○ 적용 기능성 소재의 간독성 및 비만모델 마우스에서의 in vivo 효능 분석	100%	- 간독성 효능 동물실험 - 항비만 효능 동물실험
		○ 제형별 시제품 제조의 최적 공정 확립	100%	- 항비만 효능 시제품 배합비 설계 - 제형별 항비만 효능 시제품 제조공정 확립
		○ 발효음료 개발 위한 최적 발효공정 기술 확립	100%	- 사용된 미생물 균주 - 발효 공정
		○ 제형별 시제품 제조	100%	- 분말 혼합 과립차 - 티백 혼합 덩어리차 및 발효차
○ 시제품에 대한 효능 검증 및 안전성, 관능평가	100%	- 항산화 및 항산화효소 활성 (혼합차 제 품) - 면역세포 생육증진 효과 검증 - 3T3-L1 cell 이용한 도라지 시제품 항비 만 효과 검증 - 간독성 동물 및 비만모델 마우스에서의 시제품의 in vivo 효능 검증 - 시제품의 안정성 및 안전성 평가 - 시제품에 대한 관능평가 - 티백 Box 포장디자인 (티백 30개입 용 량)		

제 2절. 관련분야 기술발전의 기여도

1. 지역특산자원인 함초, 얼레지, 갈대, 히어리 등에 대한 실증적인 특성조사를 통해 관련 연구나 산업계에 근거자료를 제공하고 활용하는데 기여한다.
2. 함초, 얼레지, 갈대 등은 유용식물자원임에도 불구하고 기초적인 건강식품에만 부분적으로 이용되고 있는 실정으로 고기능성 건강식의약품 개발 등 고부가가치 산업에의 이용성은 거의 없었다고 볼 수 있다. 본 연구는 함초, 얼레지, 갈대 등을 비롯한 유용자원의 발굴과 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 그 생리기능성을 과학적으로 입증함으로써 관련업체나 소비자들이 기능성 효과 파악에 크게 도움이 되도록 하였다.
3. 상용적으로 또 관습적으로 건강에 이롭다고 알려진 함초, 얼레지, 갈대 및 히어리에 대한 항산화, 항비만, 간독성, 항암, 세포독성 등을 분석함으로써 이러한 소재를 활용한 기능성 건강식품을 개발할 수 있는 토대를 마련하였으며, 이는 관련 산업계의 제품 제조의 비용절감에 크게 도움이 될 것으로 기대된다.
4. 우리나라에서 자생 혹은 재배되는 함초, 얼레지, 갈대 등의 식물 및 그 활용법은 세계적으로 볼 때 독특함이 있는데, 종류별 기능성을 분석하여 국제 학술지에 게재함으로써 한국의 자원식물에 대한 관심을 불러일으킬 것과 동시에 이를 적용한 기능성 건강제품에 대한 소비를 촉진시킬 것으로 기대된다.

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1절. 연구개발결과의 성과 및 활용목표 대비 실적

구분	특허		신품종				유전자원 등록	논문		기타 (학술발표)
	출원	등록	품종명칭 등록	품종생산 수입판매 신고	품종보호			SCI	비SCI	
					출원	등록				
1차 년도	목표	3						1	5	
	달성	11							5	3
2차 년도	목표	4						3	8	
	달성	8						2	8	11
3차 년도	목표	5	4					5	8	
	달성	2	1					6	2	22
계	목표	12	4					9	21	
	달성	21	1					8	15	36

(단위 : 건수)

제 2절. 연구성과 활용 목표 및 달성도

(단위 : 건수)

구분	기술실시(이전)	상품화	정책자료	교육지도	언론홍보	기타	
활용건수	목표	2	15	2	5	10	3
	달성		15	2	5	5	3

제 3절. 논문게재 성과

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2012	Study on Antimicrobial Activity of Extracts from <i>Fritillaria unibracteata</i> Hsiao et K.C. Hsia and <i>F. ussuriensis</i> Maxim.	송원섭		송원섭 외 4인	한국자원 식물학회 지		국내	비SCI
2012	Antitussive Effect of <i>Fritillaria unibracteata</i> Hsiao et K. C. Hsia.	송원섭		송원섭 외 4인	한국자원 식물학회 지		국내	비SCI
2012	Assessment on Antioxidant Potential and Enzyme Activity of Some Economic Resource Plants	송원섭		송원섭 외 5인	한국자원 식물학회 지		국내	비SCI

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol.(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2013	RAW 264.7대식세포에서 얼레지 분획추출물의 항염증효과	정보라, 정종기, 신보연, 방미애			(사)한국자원 식물학회		국내	학술발표
2013	얼레지 추출물의 용매분획별 항산화 효과	정보라, 정종기, 신보연, 방미애			(사)한국자원 식물학회		국내	학술발표
2013	Antibacterial activity and synergistic effects between acacetin and antibiotics against oral pathogens	정미란	차정단	최미래 황승미 임지예 최경민 방미애 정의수 부희옥 송원섭	Journal of Antimicrobials	2013.06 (투고심사중)	국외	SCI
2012	홍삼의 생체 내 사이토카인 분비에 대한 면역 조절효과	손은화	강세찬	윤재응	Korean J. Plant Res.	25(5)	국내	비SCI
2013	홍삼과 하엽의 항염증 및 면역조절에 관한 연구	윤재응			학위논문		국내	비SCI
2013	Carbohydrate, Lipid Inhibitory Activity and Antioxidant Activity of Extracts from Several Economic Resource Plants <i>inVitro</i>	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Jeoung-Hwa Shin, Eui-Su Choung, Mi-Ae Bang, Kyung-Min Choi, Won-Seob Song	Korean J. Plant Res.	26(3)	국내	비SCI
2013	Anticancer Activity and Glucose Tolerance of Extracts from Several Economic Plants	Hee-Ock Boo		Jeoung-Hwa Shin, Eui-Su Choung, Mi-Ae Bang, Kyung-Min Choi, Won-Seob Song	한국자원 식물학회 초록집		국내	학술발표

계재연도	논문명	저자			학술지명	Vol.(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2012	배 품종 및 부위별 항산화 활성	송원섭		송원섭 외 1인	한국자원 식물학회 지		국내	비SCI
2013	갈대(Phragmites communis Trinius) 성숙종자를 이용한 기내 식물체 재분화와 재분화체의 유전적 다양성	배창휴		배창휴 외 5인	한국자원 식물학회 지		국내	비SCI
2013	Carbohydrate, Lipid Inhibitory Activity and Antioxidant Activity of Extracts from Several Economic Resource Plants in Vitro	배창휴		배창휴 외 6인	한국자원 식물학회 지		국내	비SCI
2013	Bacillus subtilis BC-P1 균주를 이용하여 제조한 청국장 발효 및 품질 특성분석	방미애		방미애 외 5인	미생물학회지		국내	비SCI
2013	Antibacterial actions of acacetin against oral pathogens	최경민		최경민 외 4인	Journal of Antimicrobials		국제	SCI
2013	홍삼의 생체 내 사이토카인 분비에 대한 면역조절효과	최경민		최경민 외 5인	Journal of Antimicrobials		국제	SCI

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol.(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2012	홍삼 및 국내 자생식물추출물의 항산화 활성 탐색	정미란	최경민	최매래 박보희 임지예 방미애 정의수 부희옥 송원섭	한국자생식물학회지	2012.7.	국내	비SCI
2012	Assessment on Antioxidant Potential and Enzyme Activity of Some Economic Resource Plants	부희옥	부희옥	신지산 정의수 최경민 방미애 송원섭	한국자원식물학회지	25(3)	국내	비SCI
2012	갈대 기내 대량 증식체의 유전적 변이성	소현수	배창휴	류재혁외	한국자원식물학회지	준비중	국내	비SCI
2013	The Effects of Carbohydrate and Lipid Inhibitory Activities of Extracts from Several Economic Resource Plants in Vitro	Hee-Ock Boo		Jeoung-Hwa Shin,Eui-Su Choung,Mi-AeBang,Kyung-MinChoi, Won-Seob Song	한국약용작물학회 초록집		국내	학술대회발표

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol.(No.)	국내 외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2013	Fermentation and quality characteristics of <i>Cheonggukjang</i> Fermented with <i>Bacillus subtilis</i> BC-P1	방미애	조승식	송원섭 외 6인	The Korean journal of microbiology		국제	scopus
2013	Fermentation and Quality Characteristics of <i>Cheonggukjang</i> Fermented with <i>Bacillus subtilis</i> BC-P1.	Sung-Yong Park		Sung-Yong Park 외 8인	Korean Journal of Microbiology	Vol. 49, No. 3, pp. 262-269	국제	scopus
2014	Inhibitory effect of <i>Erythronium Japonicum</i> on the Human Breast Cancer Cell Metastasis.	Mi-Kyoung You		Mi-Kyoung You 외 4인	Nutrition Research and Practice (<i>Nutr Res Pract</i>)(accepted)		국내	SCI
2014	<i>Erythronium japonicum</i> suppressed ovalbumin-induced asthma via IFN- γ and IL-4/-5 modulation.	Mi-Ae Bang		Mi-Ae Bang 외 3인	PLosOne		국내	SCI
2012	Assessment on Antioxidant Potential and Enzyme Activity of Some Economic Resource Plants	부희옥	부희옥	신지산,정의수, 최경민,방미애, 송원섭	한국자원식물학회지	25(3)	국내	비SCI
2013	Carbohydrate, Lipid Inhibitory Activity and Antioxidant Activity of Extracts from Several Economic Resource Plants <i>inVivo</i>	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Jeoung-Hwa Shin,Eui-SuChoung,Mi-AeBang,Kyung-MinChoi,Won-Seob Song	Korean J. Plant Res.	26(3)	국내	비SCI
2014	Immune Cells Activity, Cytotoxicity and Nitrite Scavenging Activity of Extracts from Several Resource Plants	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Eui-SuChoung,Mi-AeBang,Kyung-MinChoi,Won-Seob Song	Phytotherapy research	-	국외	SCI (투고중)

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2011	Effects of Mechanochemical Pretreatment on the Extraction of Functional Materials from <i>Houttuynia cordata</i>	송원섭		송원섭 외 3인	한,중,일 국제 심포지엄		국제	학술발표
2011	Study on Antitussive Effect of <i>Fritillaria unibracteata</i> Hsiao et K. C. Hsia.	송원섭		송원섭 외 3인	한,중,일 국제 심포지엄		국제	학술발표
2011	Antimicrobial Activity of Extracts from Bulb of <i>Fritillaria unibracteata</i> Hsiao et K. C. Hsia and <i>Fritillaria ussuriensis</i> Maxim	송원섭		송원섭 외 3인	한,중,일 국제 심포지엄		국제	학술발표
2012	알레지 추출물의 항염증 효과에 관한 연구	송원섭		송원섭 외 5인	한국자원식물학회		국내	학술발표

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2012	함초 메탄올과 에탄올 추출물로부터 면역활성	송원섭		송원섭 외 5인	한국자원식물학회		국내	학술발표
2012	히어리 꽃과잎, 줄기 추출물의 항바이러스 활성	송원섭		송원섭 외 5인	한국자원식물학회		국내	학술발표
2012	순천지역의 엘레지,꽃,잎과 인경추출물의 항장활성 효과	송원섭		송원섭 외 5인	한국자원식물학회		국내	학술발표
2012	함초의 잎과 줄기추출물의 항바이러스 활성 검색	송원섭		송원섭 외 5인	한국자원식물학회		국내	학술발표
2012	Antioxidant Activity of Ethanol and Methanol Extracts form Vaccinium Corybosum and Corylopsis gotoana var.coreana in Suncheon area	송원섭		송원섭 외 2인	국제심포지움		국제	학술발표
2013	함초(<i>Salicornia herbacea</i>)와 홍삼 혼합추출물의 항바이러스 활성	송원섭		송원섭 외 6인	한국자원식물학회		국내	학술발표

계재연도	논문명	저자			학술지명	Vol(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2013	갈대(<i>Phragmites communis</i>)와 홍삼 혼합추출물의 항바이러스 활성	송원섭		송원섭 외 6인	한국자원식물학회		국내	학술발표
2013	히어리(<i>Corylopsis coreana</i>)꽃과 뿌리 추출물의 항바이러스 활성	송원섭		송원섭 외 1인	한국천연화장품뷰티학회		국내	학술발표
2013	피부미용을 위한 순천지역 엘레지의 항산화와 항균활성	송원섭		송원섭 외 1인	한국천연화장품뷰티학회		국내	학술발표
2013	순천지역 함초의 항산화와 항균활성	송원섭		송원섭 외 3인	한국천연화장품뷰티학회		국내	학술발표
2012	엘레지를 활용한 식품가공학적 기능성 규명(한중국제 심포지엄, 제2차 순천지역의 자생자원을 활용한 문화관광상품 개발)	방미애		방미애 외 3인	심포지움		국내	학술발표
2012	Screening of Functional Materials from Eolregi (<i>Erythronium japonicum</i>) Methanol Extract According to Serial Solvent Fractionation in tested tube.	방미애		방미애 외 5인	한국자원식물학회 추계 학술발표회		국내	학술발표

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2013	Antioxidant Effects of Extracts from <i>Erythronium japonicum</i> Extract According to Serial Solvent Fractionation.	Bo Yeon Shin		Bo Yeon Shin 외 3인	한국자원 식물학회 춘계학술 발표회		국내	학술발표
2013	Characterization of <i>Bacillus</i> Strains Isolated from <i>Cheonggukjan g.</i>	Seung-Sik Cho		Seung-Sik Cho 외 8인	식품과학회		국내	학술발표
2013	Quality Characteristics of Eolregi Kimchi during Storage Periods.	Jong-Gi Jung		Jong-Gi Jung 외 9인	한국자원 식물학회 추계 학술발표회		국내	학술발표
2012	Characteristic of <i>Phragmites communis</i> for Food Processing.	Mi-Ae Bang		Mi-Ae Bang 외 7인	한국식품 영양학회 정기학술 대회		국내	학술발표
2013	Anti-Inflammatory Effects of Extracts from <i>Erythronium japonicum</i> on RAW264.7 Macrophages Cells.	Bo Ram Jung		Bo Ram Jung 외 3인	한국자원 식물학회 춘계학술 발표회		국내	학술발표

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2014	Isolation, Purification and Evaluation of Antimicrobial Substances from Methanol Extract of Flower of <i>Corylopsis coreana Uyeki</i> .	Daeon Park		Daeon Park 외 3인	한국식품과학회 정기학술대회		국내	학술발표
2014	Anti-inflammatory Effect of <i>Erythronium japonicum</i> extracts in LPS-induced RAW 264.7 Cells.	Bo Ram Jung		Bo Ram Jung 외 5인	한국식품과학회		국내	학술발표
2013	<i>Study of Red Ginseng Composition and Ginsenoside Bioconversion Using Several Fermented Microorganisms</i>	Mi Rae Choi		Mi Rae Choi 외 9인	국제 심포지움		국내	학술발표
2013	<i>Combination of acacetin with antibiotics against methicillin-resistant</i>	Jeong-Dan Cha		Jeong-Dan Cha 외 7인	한국미생물생명공학회		국내	학술발표

계재연도	논문명	저자			학술지명	Vol. (No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2012	Application of HR GC/TOF for substance analysis of some economic resource plants	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Jeoung-Hwa Shin, Eui-SuChoung, Mi-AeBang, Kyung-MinChoi, Won-Seob Song	한국자원 식물학회 초록집		국내	학술대회 발표
2012	Assessment on Antioxidant Enzyme Activity in Extracts from Several Economic Plants	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Ji-San Shin, Eui-SuChoung, Mi-AeBang, Kyung-MinChoi, Won-Seob Song	한국자원 식물학회 초록집		국내	학술대회 발표
2013	Anticancer Activity and Glucose Tolerance of Extracts from Several Economic Plants	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Jeoung-Hwa Shin, Eui-SuChoung, Mi-AeBang, Kyung-MinChoi, Won-Seob Song	한국자원 식물학회 초록집		국내	학술대회 발표
2013	The Effects of Carbohydrate and Lipid Inhibitory Activities of Extracts from Several Economic Resource Plants in Vitro	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Jeoung-Hwa Shin, Eui-SuChoung, Mi-AeBang, Kyung-MinChoi, Won-Seob Song	한국약용 작물학회 초록집		국내	학술대회 발표
2013	수종의 자원식물 추출물의 면역세포 생육증진 및 3T3-L1 cell에 대한 세포독성	부희옥	부희옥	정재훈, 정의수, 방미애, 최경민, 송원섭	한국약용 작물학회 초록집		국내	학술대회 발표
2014	Improvement Effect of Some Resource Plant Extracts against Hepatotoxicity Induced by 1,3-DCP (1,3-Dichloro-2-propanol)	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Jeoung-Hwa Shin, Eui-SuChoung, Mi-AeBang, Kyung-MinChoi, Won-Seob Song	한국약용 작물학회 초록집		국내	학술대회 발표
2014	Enhanced Immune Activity and Nitrite Scavenging Activity of Extracts from Several Resource Plants	Hee-Ock Boo	Hee-Ock Boo	Eui-SuChoung, Mi-AeBang, Kyung-MinChoi, Won-Seob Song	한국자원 식물학회 초록집		국내	학술대회 발표

제 4절. 특허 성과

출원된 특허의 경우					등록된 특허의 경우				
출원 연도	특허명	출원인	출원국	출원번호	등록연도	특허명	등록인	등록국	등록번호
2012	기능성분강화 홍삼추출액제조방 법 및 그 조성물	순천대학교,진안 홍삼연구소	대한민국	10-2012-0067784					
2012	항산화 활성을 갖는 건강 식품조성물	(주)파이토 M&F	대한민국	10-2012-0076232					
2012	항비만 및 항당뇨 활성을 갖는 건강 식품조성물	(주)파이토 M&F	대한민국	10-2012-0076232					
2012	천연 식물 추출물을 유효성분으로 포함하는 항균용 조성물	순천대학교 산학협력단	대한민국	10-2012-0034890					
2012	알레르기추출물을 포함하는 항암조성물	전남생물산업 진흥재단	대한민국	10-2012-0108236					
2013.7	유효성분 손실이 감소된 농축액 제조방법 및 조성물	(재)진안홍삼연 구소/순천대산 학협력단	대한민국	명세서 작성중					
2013.7	홍삼,함초 및 비타민류를 함유하는 조성물 및 건강기능식품	(재)진안홍삼연 구소/순천대산 학협력단	대한민국	명세서 작성중					
2013.7	히어리 및 알레르기의 혼합 추출물을 포함하는 조성물	(주)단정바이오	대한민국	7월출원진행중					
2013.7	화장료 조성물(함초, 노근)	(주)단정바이오	대한민국	7월출원진행중					
2013	수종 자원식물 추출물을 포함하는 항비만 효능 조성물	(주)파이토 M&F	대한민국	출원중					
2013	항비만,항암, 항산화 및 면역기능증진 활성을 갖는 식품용조성물	(주)파이토 M&F	대한민국	10-2013-0080879					

출원된 특허의 경우					등록된 특허의 경우				
출원 연도	특허명	출원인	출원국	출원번호	등록연도	특허명	등록인	등록국	등록번호
2014.11	순수 홍삼환의 제조방법 및 그 산물	재)진안홍삼연구 소	대한민국	명세서 작성중	2014.6.2	기능성분강 화 홍삼추출액 제조방법 및 그 조성물	재단법인 진안홍삼연 구소/순천 대산학협력 단	대한민 국	10-140916 8
2013.8	홍삼, 함초, 히어리 및 얼레지를 유효성분으로 함유하는 건강기능식품 조성물	재)진안홍삼연구 소	대한민국	10-2013-0091882					
2012	항산화 활성을 갖는 건강식품 조성물	(주)파이토M &F	대한민국	10-2012-0076232					
2012	항비만 및 항당뇨 활성을 갖는 건강식품 조성물	(주)파이토M &F	대한민국	10-2012-0076235					
2013	항비만, 항암, 항산화 및 면역기능 증진 활성을 갖는 식품용 조성물	(주)파이토M &F	대한민국	10-2013-0080879					
2014	간기능 개선 효과를 갖는 식품용 조성물 및 이를 이용한 건강차의 제조방법	(주)웰파이토	대한민국	10-2014-0120269					
2012.08.02	천연 식물 추출물을 유효성분으로 포함하는 항균용 조성물	순천대학교 산학협력단 송원섭, 부희옥, 김동훈	한국	1020120084890					
2012.03.27	식물 유래 정유 및 폴리페놀화합물을 유효성분으로 포함하는 체취 제거용 화장료 조성물	순천대학교 산학협력단	한국	1020120031180					
2012.03.27	식물 유래 정유를 유효성분으로 포함하는 소취제 조성물	순천대학교 산학협력단	한국	1020120031179					
2012.09.06	혈당강하용 기능성 여주음료의 제조방법	주식회사 웰파이토	한국	1020120098841					

제 5절. 기술료 징수 현황

기 징수액	당해년도 징수액	향후 징수액	합계

제 6절. 사업화 현황

사업화명	사업화내용	사업화 업체 개요				기매출액	당해년도 매출액	매출액 합계
		업체명	대표자	종업원수	사업화형태			
항비만 및 면역증강 건강 차 개발	수종의 식물추출물 소재로 한 티백 혼합덕음차, 혼합과립차 생산	(주)파이토M&P	부희옥	8명	자체사업화 (OEM생산)			
화장품 개발	식물 추출물을 이용한 화장품 생산	(주)단정바이오	정의수	10명	자체사업화 (OEM생산)			

제 7절. 인력활용/양성 성과

1. 인력지원 성과

지원 총인원	지원 대상 (학위별, 취득자)				성별		지역별		
	박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	대전	기타지역
14	2	6	6		6	8	2		12

2. 장·단기 연수지원 성과

장기 (2월 이상)		단기 (2월 미만)	
국내	국외	국내	국외

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 1절. 관심 가져야 할 화장품 시장

경제성장을 지속시키기 위해서는 인구의 양적 확충과 질적 향상이 필요하다. 인구의 양적인 확대를 통한 노동력의 확충 방안으로는 출산장려, 여성과 고령 인력의 활용 등을 들 수 있다.

고령화 추세의 한국 사회는 이제 새로운 인재로 여성 인력을 활용해야 하는 상황을 맞고 있다. 여성인력을 활용하지 않으면 안 되는 시대가 왔기 때문에 사회 전체가 여성에 대해 전향적인 시각을 가질 때가 됐다.

일본에선 노인인구 급증으로 실버 산업이 날로 번창하고 있으며 휠체어, 특수침대, 입욕보조용구 등 실버용품 매출은 매년 10%에 가까운 성장을 거듭, 39조엔 규모의 시장을 형성하고 있다. 시세이도나 가네보 등 화장품 업체들도 노인 대상 제품 개발은 물론 캠페인을 벌이고 있다. 미국 또한 노인용 화장품만도 3백여 가지에 이를 정도로 다양한 실버용품들이 나와 있다.

제 2절. 하노버 실버산업 박람회 - 독일 실버산업의 기회와 전망

1. 화장품, 의약품, 기능성 가구 등이 유망진출 분야

가. 독일 실버산업 현황

(1) 고령화 시대로 접어드는 독일

(가) 2005년 기준 독일인구는 8,243.8만 명, 1제곱키로미터 당 인구밀도는 236명이며 15세 이하 분포도는 15% 정도에 그침.

(나) 현재 독일 남자의 평균수명은 75.9세, 여성은 81.6세이며 수명기간이 늘어가는 추세임. 96년 기준 60세 이상의 인구는 1750만 명이었으나, 2000년에는 1930만 명으로 늘어났으며, 2030년에는 2600만 명으로 늘어날 전망이다.

(2) 독일 실버세대의 구매능력

(가) 고령화 추세로 인해 60세 이상의 실버세대의 재할 제품 구매력이 증가하고 있으며, 이미 실버산업은 독일 내에 새로운 고부가가치 산업으로 자리잡음.

(나) 독일의 실버세대의 연간구매력은 약 1700억 유로로 추산되며, 이는 독일전체 구매력의 20%임

제 3절. 프랑스 랑콤, 실버화장품 개발

1. 플래티넘 하이드록시(a)-칼슘TM 라인

랑콤이 개발한 55세 이상의 실버세대를 위한 화장품이 국내에 곧 출시될 것으로 보여 주목된다. 국내 출시 예정인 랑콤의 '플래티넘 하이드록시(a)-칼슘TM'은 현재 캘리포니아 주립대에서 피부학 교수로 재직 중인 피부 노화의 세계적인 권위자 피터 M. 엘리아스 교수(Peter M. Elias)와 랑콤연구소가 공동 연구 끝에 개발한 '칼슘 하이드록시 아페타이트' 복합체를 세계 최초로 스킨케어 제품에 적용시킨 혁신 제품으로 출시 전부터 뜨거운 관심을 모으고 있다.

랑콤에 따르면, 플래티넘 하이드록시(a)-칼슘TM은 피부의 칼슘량을 증가시키는 칼슘 하이드록시 아페타이트가 함유되어 있으며 세포 간의 물질 교환을 촉진시키는 인삼 추출물과

진피 구성 요소의 생성을 활발히 하는 효모 추출물이 함유되어 있어 얼굴과 목 등에 밀도 있고 견고한 리프팅 효과를 체험할 수 있으며 세포 간의 물질 교환을 촉진시키는 인삼 추출물과 진피 구성 요소의 생성을 활발히 하는 효모 추출물이 함유되어 있어 얼굴과 목 등에 밀도 있고 견고한 리프팅 효과를 체험할 수 있으며 생기 있게 빛나는 피부를 만들어 주며, 즉각적인 영양 공급과 마치 우유처럼 발리는 부드러운 사용감으로 민감한 피부도 사용이 가능하며 빛나는 수정의 이미지를 통한 패키징으로 한층 고급스러운 느낌을 받을 수 있다. 또한 랑콤연구소가 '헤마트론 (Hematron)'이라는 미세 순환 측정 기구를 통해 피부의 미세 순환에 효과적이라고 밝혀낸 '오 드 보뇌르 (Eau du Bonhearu)' 향이 적용되어 사용하는 동안 여성들이 웰빙을 만끽할 수 있게 하고, 기분을 전환시키는 것은 물론, 타른 뒤 오랫동안 안정감을 유지할 수 있도록 했다.

제 7 장 연구시설·장비 현황



1. 장비명 : 진공농축기 (10L Rotary Evaporator System)
기관관리번호 : IJRG-131007-Ae146
도입가격 : 15,300,000원

▣ 3,000만원 미만 장비는 국가과학기술종합정보시스템에 등록하지 않으므로 등록번호는 따로 없음.



제 8 장 참고문헌

- Park HJ, Park KK, Lee JH, Kim WB, Jeong WY. 2005. Biologic activity of *allium victorialis* var. *platyphyllum* and development of functional food. Rural development administration. p21
- Moon SW, Cho DW, Park WS, Jang MS. Effect of salt concentration on dongchimi fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27: 11-18 (1995)
- Kang KO, Sohn HJ, Kim WJ. Changes in chemical and sensory properties of dongchimi during Fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 23: 267-271 (1991)
- Lee SH, Kim JH. Effect of Ingredients on the sensory characteristics of Dongchimi. *Korean J. Food Sci. Technol.* 41: 162-166 (2009)
- Kenkt, P., Kumpulainen, J., Jarvinen, R., Rissanen, H., Heliövaara, M., Reunanen, A., Hakulinen, T and A. Aromaa (2002) Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *Am. J. Clin. Nutr.* 76: 560-568.
- Cha, J. Y. and Y. S. Cho (1999) Effect of potato polyphenolics on lipid peroxidation in rats. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 28:1131-1136.
- Zhoh, C. K. and T. I. Kim (2002) The extracting methods of the seeds of yew (*taxus cuspidata* sieb) by solvent extraction and its efficacy. *Kor. J.* 33: 364-371.
- Chnag-Hwa Kim, Sang-Kyoo Paik, Hye-Sun Yun, Ingnyol Jin and Choon-Bal Yu(2000). Effects of inducible Substrates on the Co-production of GLucoamylase and Exopolygalcturonase from *Cryptococcus laurentii* Y-23. *Korean J. Food Sci. Thechnol.* 32(4) 875-880.
- Ji-young Oh, Young-Sook Hahn and Young-Jin Kim Microbiology Characteristics of Low Salt Mul-kimchi. *Korean J. Food Sci. Thechnol.* 31(2), 502-508(1999).
- Duk-Mo Ha, Dong-Chan Kim, Suk-Min Hong and Chul-Woo Lee. Identification and Properties of Starch Utilizing Yeasts Isolated from Nuruk. *J. Korean Agric Chem. Soc.* 32(4), 408-415(1989).
- Kim DK, Kim BG, Kim MH. 1994. Effect of reducing sugar content in Chinese cabbage on kimchi fermentation. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 73-77.
- Lee, H-J, Kim, Y.A., Ahn, J.W., Lee, B.J., Moon, S.G., Seo, Y.W. Screening of Peroxynitrate and DPPH Radical Scavenging Activities from Salt Marsh Plant, *Korean J. Biotechnology. Bioeng.* 19(1) 57-61 (2004).
- Apel, K. and H. Hirt. 2004. Reactive oxygen species: Metabolism, oxidative stress, and signal transduction. *Annu. Rev. Plant Biol.* 55:373-99.
- Asada, K. 1994. Production and action of active oxygen species in photosynthetic tissues. *In* CH Foyer, PM Mullineaux, eds, *Causes of Photooxidative Stress and Amelioration of Defense Systems in Plants.* CRC Press, London, pp. 77-105.
- Ashok Kumar, B. S., K. Lakshman, K.N. Jayaveera, D. Sheshadri Shekar, V. B. Narayan Swamy, K. Saleemulla and C. Velumurga. 2011. In Vitro α -Amylase Inhibition and Anti oxidant Activities of Methanolic Extract of *Amaranthus Caudatus* Linn. *OmanMedicalJou*

rnal. 26(3):166-170.

Asish, K.P. and B.D. Anath. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants. A review Ecotoxicol. Environ. Saf. 60:324-349.

Boo, H.O., J.H. Shin, J.S. Shin, E.S. Choung, M.A. Bang, K.M. Choi and W.S. Song. 2012. Assessment on Antioxidant Potential and Enzyme Activity of Some Economic Resource Plants. Korean J. Plant Res. 25(3):349-356.

Boo, H.O., S.J. Hwang, C.S. Bae, S.H. Park and W.S. Song. 2011. Antioxidant activity according to each kind of natural plant pigments. Korean J. Plant Res. 24(1):134-141.

Brand-Williams, W., M.E. Cuvelier and C. Berset. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Food Sci. Tech. 28:25-30.

Carneiro, A.V. 2004. Coronary heart disease in diabetes mellitus: risk factors and epidemiology. Rev. Port. Cardiol. 23:1359-1366.

Chen, G.X. and K. Asada. 1989. Ascorbate peroxidase in tea leaves: occurrence of two isozymes and the differences in their enzymatic and molecular properties. Plant Cell Physiol. 30:987 - 998.

Choi, D.B., K.A. Cho, M.S. Na, H.S. Choi, Y.O. Kim, D.H. Lim, S.J. Cho and H. Cho. 2008. Effect of bamboo oil on antioxidative activity and nitrite scavenging activity. J. Ind. Eng. Chem. 14:765-770.

Chon, S.U., C.H. Bae and S.C. Lee. 2012. Antioxidant and Cytotoxic Potentials of Methanol Extracts from *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. at Different Plant Parts. Korean J. Plant Res. 25(2):232-239.

Cruz, C., S.H. Lips and M.A. Martins-Loução. 1995. Uptake regions of inorganic nitrogen in roots of carob seedlings. Physiol. Plant 95:167 - 175.

Davidson, M.H., J. Hauptman, M. DiGirolamo, J.P. Foreyt, C.H. Halsted and D. Heber. 1999. Weight control and risk factor reduction in obese subjects treated for 2 years with orlistat: A Randomized Controlled Trial. JAMA. 281:235-242.

Dicarli, M.F., J. Janisse, G. Grunberger and J. Ager. 2003. Role of chronic hyperglycemia in the pathogenesis of coronary microvascular dysfunction in diabetes. J. Am. Coll. Cardiol. 41:1387-1393.

Dionisio-Sese, M.L. and S. Tobita. 1998. Antioxidant responses of rice seedlings to salinity stress. Plant Sci. 135:1-9.

Egley, G.H., R.N. Paul, K.C. Vaughn and S.O. Duke. 1983. Role of peroxidase in the development of water-impermeable seed coats in *Sida spinosa* L. Planta 157:224 - 232.

Finer, N. 2006. Medical consequences of obesity. Medicine. 34:510 - 514.

Foyer, C.H., P. Descourvières and K.J. Kunert. 1994. Protection against oxygen radicals: an important defence mechanism studied in transgenic plants. Plant Cell Env. 17: 507 - 523.

Frantz, S., L. Calvillo, J. Tillmanns, I. Elbing, C. Dienesch, H. Bischoff, G. Ertland, J. Bauersachs. 2005. Repetitive postprandial hyperglycemia in creases cardiac ischemia/reperfusion injury: prevention by the alpha-glucosidase inhibitor acarbose. FASE

BJ. 19: 591-593.

Gaspar, T., C. Penel, F.J. Castillo and H. Greppin. 1985. A two step control of basic and acid peroxidases and its significance for growth and development. *Plant physiol.* 64:418-423.

Hara, Y. and M. Honda. 1990. The inhibition of α -amylase by tea polyphenols. *Agri. Biol. Chem.* 54(8):1939 - 1945.

He, Q., Y. Lv and K. Yao. 2006. Effects of tea polyphenols on the activities of α -amylase, pepsin, trypsin and lipase. *Food Chemistry.* 101:1178 - 1182.

Hong, T. G., Y.R. Lee, M.H. Yim and C.N. Hyun. 2004. Physiological Functionality and Nitrite Scavenging Ability of Fermentation Extracts from Pine Needles. *Korean J Food Preserv.* 11:94-99.

Kandpal, R.P., C.S. Vaidyanathan, M. Udaykumar, K.S. Krishnasastri and N. Appaji-Rao. 1981. Alteration in the activities of the enzyme of proline metabolism in ragi (*Eleusine coracana*) leaves during water stress. *J. Biosci.* 3:361-369.

Kang, H.M. and M.E. Saltveit. 2002. Chilling tolerance of maize, cucumber and rice seedling leaves and roots are differentially affected by salicylic acid. *Physiol. Plant.* 115:571-576.

Kato, F.T. and T.T. Puck. 1971. Mutagenesis by carcinogenic nitroso compounds. *J Cell Physiol.* 78:139-144.

Kato, H., I.E. Lee, N.V. Chuyen, S.B. Kim and F. Hayase. 1987. Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. *Agric. Biol. Chem.* 51:1333-1338.

Kim, H.Y., S.H. Lim, Y.H. Park, H.J. Ham, K.J. Lee, D.S. Park, K.H. Kim and S.M. Kim. 2011. Screening of α -amylase, α -glucosidase and lipase inhibitory activity with Gangwondo wild plants extracts. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 40(2):308-315.

Kim, Y.M., Y.K. Jeong, M.H. Wang, W.Y. Lee and H.I. Rhee. 2005. Inhibitory effect of pine extract on α -glucosidase activity and postprandial hyperglycemia. *Nutrition.* 21:756-761.

Kimura, Y., Y. Araki, A. Takenaka and K. Igarashi. 2006. Protective effect of dietary n-asunin and parapect induced oxidative stress in rat. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 63:799-804.

Kopelman, P.G. 2000. Obesity as a medical problem. *Nature.* 404:635 - 643.

Korycks-Dahl, M. and T. Richardson. 1977. Photogeneration of superoxide anion in serum of bovine milk and in model systems containing riboflavin and amino acids. *J Dairy Sci* 60:363-369.

Kurihara, H., H. Shibata, Y. Fukui, Y. Kiso, J.K. Xu, X.S. Yao and H. Fukami. 2006. Evaluation of the hypolipemic property of *Camellia sinensis* var. *ptilophylla* on postprandial hypertriglyceridemia. *J. Agric. Food Chem.* 54:4977 - 4981.

Lazof, D.B., T.W. Rufty and M.G. Redinbaugh. 1992. Localization of nitrate absorption and translocation within morphological regions of the corn root. *Plant Physiol.* 100:1251 - 1258.

- Lee, S. C., S. Y. Kim, S. M. Jeong and J. H. Park. 2006. Effect of far-infrared irradiation on catechins and nitrite scavenging activity of green tea. *J. Agric. Food Chem.* 54:399-403.
- Marshall, J. J. and C. M. Lauda. 1975. Purification and properties of phaseolamin, an inhibitor of alpha-amylase, from the kidney bean, *Phaseolus vulgaris*. *J Biol Chem.* 250:8030-8037.
- Mishra, N. P., R. K. Mishra and G. S. Singhal. 1993. Changes in the activities of anti-oxidant enzymes during exposure of intact wheat leaves to strong visible light at different temperatures in the presence of protein synthesis inhibitors. *Plant Physiol.* 102:903-910.
- Mittler, R. 2002. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends Plant Sci.* 7:405-410.
- Moftah, A. H. and B. E. Michel. 1987. The effect of sodium chloride on solute potential and proline accumulation in soybean leaves. *Plant Physiol.* 83: 238-240.
- Najami, N., J. Tibor, W. Barriah, G. Kayam, T. Moshe, M. Guy and M. Volokita. 2008. Ascorbate peroxidase gene family in tomato: its identification and characterization. *Mol. Genet. Genom.* 279:171-182.
- Mokdad, A. H., B. A. Bowman, E. S. Ford, F. Vinicor, J. S. Marks and J. P. Koplan. 2001. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA.* 286:1195-2000.
- Mokdad, A. H., M. K. Serdula, W. H. Dietz, B. A. Bowman, J. S. Marks and J. P. Koplan. 1999. The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991-1998. *JAMA.* 282:1519-1522.
- Moller, N. P., N. Roos and J. Schrezenmeir. 2009. Lipase inhibitory activity in alcohol extracts of worldwide occurring plants and propolis. *Phytother. Res.* 23:585-586.
- Najami, N., J. Tibor, W. Barriah, G. Kayam, T. Moshe, M. Guy and M. Volokita. 2008. Ascorbate peroxidase gene family in tomato: its identification and characterization. *Mol. Genet. Genom.* 279:171-182.
- Nishioka, T., J. Kawabata and Y. Aoyama. 1998. Baicalein, an α -glucosidase inhibitor from *Scutellaria baicalensis*. *J. Nat. Prod.* 61:1413-1415.
- Ogden, C. L., M. D. Carroll, L. R. Curtin, M. A. McDowell, C. J. Tabak and K. M. Flegal. 2006. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA.* 295:1549-1555.
- Oh, S. J., J. H. Lee, K. S. Ko, D. B. Shin and S. C. Koh. 2010. Antioxidative activity, including inhibitory activities of ACE, APN and α -amylase, in *Theaceae* plants native to Jeju Island. *Korean J. Plant Res.* 23(5):406-414.
- Oki, T, M. Masuda, S. Furuta, Y. Nishibia, N. Terahara and I. Suda. 2002. Involvement of anthocyanins and other phenolic compounds in radical-scavenging activity of purple-fleshed sweet potato cultivars. *Food Chem Tox* 67:1752 - 1756.
- Prakash, A., F. Rigelhof and E. Miller. 2001. Antioxidant activity. *Analytical progress*

(Medallion laboratories). 1-4.

- Rahul, B.B. and K.B. Kamlesh. 2007. Pancreatic lipase inhibitors from natural sources: unexplored potential. *Drug Discov Today*. 12:879-889.
- Rich, P.R. and W.D. Jr. Bonner. 1978. The sites of superoxide anion generation in higher plant mitochondria. *Arch. Biochem. Biophys.* 188: 206-213.
- Saija, A.D., A. Trombetta, R.L. Tomaino, P. Cascio, N. Princi, F.B. Uccella and F. Castelli. 1998. 'In vitro' evaluation of the antioxidant activity and biomembrane interaction of the plant phenols oleuropein and hydroxytyrosol. *Int J Pharmacol* 166:123 - 133.
- Sanchez, C.S., A.M.T. Gozalez, M.C. Garcia-Parrilla, J.J.Q. Granados, H.L.G. Serrana and M.C.L. Martinez. 2007. Different radical scavenging tests in virgin olive oil and their relation to the total phenol content. *Anal. Chemical Acta*. 593:103 - 107.
- Satoyama, T., T. Hara, M. Murata and Y. Fujio. 1998. A simple assay method for α -amylase using microplates. *Nippon Nogeikagaku kaishi*. 72:933-936.
- Sharma, N., V.K. Sharma and S.Y. Seo. 2005. Screening of some medicinal plants for anti-lipase activity. *J. Ethnopharmacol*. 97:453-456.
- Shin, J.H., J.Y. Lee, J.C. Ju, S.J. Lee, H.S. Cho and N.J. Sung. 2005. Chemical Properties and Nitrite Scavenging Ability of Citron (*Citrus junos*). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*. 34:496-502.
- Sjöström, L., A. Rissanen, T. Andersen, M. Boldrin, A. Golay and HPF. Koppeschaar. 1998. Randomised placebo-controlled trial of orlistat for weight loss and prevention of weight regain in obese patients. *Lancet*. 352:167-172.
- Styne, D.M. 2001. Childhood and adolescent obesity: prevalence and significance. *Pediatr Clin North Am*. 48:823 - 854.
- Vadivelan, R., S.P. Dhanabal, A. Wadhawani and K. Elango. 2012. α -Glucosidase and α -amylase inhibitory activities of *Raphanus sativus* Linn. *IJPSR*. 3(9):3186-3188.
- Wang, H.Z., C.H. Chang, C.P. Lin and M.C. Tsai. 2006. Using MTT viability assay to test the cytotoxicity of antibiotics and steroid to cultured porcine corneal endothelial cells. *J. Ocular Pharm Therapeutics*. 12:35-43.
- Wheeler, G.L., M.A. Jones and N. Smirnoff. 1998. The biosynthetic pathway of vitamin C in higher plants. *Nature*. 393:363 - 369.
- Wojtaszek, P. 1997. Oxidative burst: an early plant response to pathogen infection. *Biochem. J*. 322:681-692.
- Yokozawa, T., C.P. Chen, E. Dong, T. Tanaka, G.I. Nonaka and I. Nishioka. 1998. Study on the inhibitory effect of tannins and flavonoids against the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical. *Biochem. Pharm*. 56:213-222.
- Yoshiike, N., Y. Matsumura, M.M. Zaman and M. Yamaguchi. 1998. Descriptive epidemiology of body mass index in Japanese adults in a representative sample from the National Nutrition Survey 1990-1994. *Int. J. Obesity*. 22:684-687.
- Yoshikawa, M., T. Murakami, K. Yashiro and H. Matsuda. 1998. Kotalanol, a potent α -glucosidase inhibitor with thiosugar sulfonium sulfate structure, from antidiabetic

ayurvedic medicine *Salacia reticulata*. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. 46:1339-1340.

Zeleneva, L. V., E. V. Savost'yanova and É. E. Khavkin. 1982. Enzyme distribution of the cortex and the stele in cytodifferentiating maize seedlings. *Biochem. Physiol. Pflanzen*. 177:97 - 106.

Zhang, J., M. J. Kang, M. J. Kim, M. E. Kim, J. H. Song, Y. M. Lee and J. I. Kim. 2008. Pancreatic lipase inhibitory activity of *taraxacum officinale* *in vitro* and *in vivo*. *Nutr. Res. Pract.* 2(4):200-203.

Zhou, B. Y., Z. F. Guo and Z. L. Liu. 2005. Effects of abscisic acid on antioxidant systems of *Stylosanthes guianensis* (Aublet) Sw. under chilling stress. *Crop Science*. 45:599-605.

Zhu, N., M. Wang, G. J. Wei, J. K. Lin, C. S. Yang and C. T. Ho. 2001. Identification of reaction products of (-)-epigallocatechin, (-)-epigallocatechin gallate and pyrogallol with 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical. *Food Chemistry*. 73:345-349.

Bae, C. H., K. Tohyama, S. C. Lee, Y. P. Lim, H. I. Kim, P. S. Song and H. Y. Lee. 2001. Efficient plant regeneration using mature seed-derived callus in Zoysiagrass (*Zoysia japonica* Steud.) *Korean J. Plant Tiss. Cult.* 28:61-67.

Cho, J. H. and J. H. Byeon. 2011. Establishment of callus induction and plant regeneration system from mature seeds of *Miscanthus sinensis*. *Korean J. Plant Res.* 24:628-635.

Chu, C. C., C. C. Wang, C. S. Sun, C. Hsu, K. C. Yin and C. Y. Chu. 1975. Establishment of an efficient medium for anther culture in rice through comparative experiments on the nitrogen sources. *Sci. Sinica* 18:659-668.

Esselman, E., J. L. Jiangquiang, D. J. Crawford, J. L. Winduss and A. D. Wolfe. 1999. Clonal diversity in the rare *Calamagrostis porteri* ssp. *insperata* (Poaceae): comparative results for allozymes and random amplified polymorphic DNA (RAPD) and their simple sequence repeat (ISSR) markers. *Molecul. Ecology* 8:443-451.

Fang, G., S. Hammar and R. Grumet. 1992. A quick inexpensive method of removing polysaccharides from plant genomic DNA. *Biotechniques* 13:52-55.

Fang, D. Q. and M. L. Roose. 1997. Identification of closely related citrus cultivars with inter-simple sequence markers. *Theor. Appl. Genet.* 95:408-417.

Goto, S. R., C. Thakur and K. Ishii. 1998. Determination of genetic stability in long term micropropagated shoots of *Pinus thunbergii* part using RAPD markers. *Plant Cell Rep.* 18:193-197.

Godwin, I. D., E. A. B. Aiken and L. W. Smith. 1997. Application of inter simple sequence repeat (ISSR) markers to plant genetics. *Electrophoresis* 18:1524-1528.

Guo, W., R. Wang, S. Zhou, S. Zhang and Z. Zhang. 2003. Genetic diversity and clonal structure of *Phragmites australis* in the Yellow River delta of China. *Biochem. Syst. Ecol.* 31:1093-1109.

Iruela, M., J. Rubio, J. L. Cubero, J. Gil and T. Mill. 2002. Phylogenetic analysis in the genus *Cicer* and cultivated chickpea using RAPD and ISSR markers. *Theor. Appl. Genet.* 104:643-651.

Jikku, J., K. Nimisha, M. A. Anu and P. Nambisan. 2012. Evaluation of somaclonal variation in callus cultures of *Jatropha curcas* maintained on different hormonal combinations using RAPD markers. *Agricultural Sci.* 8:616-623.

Karp, A. 1991. On the current understanding of somaclonal variation. In Mifflin R. (ed.), *Oxford Surveys of Plant Molecular and Cell Biology*, Vol. 7, Oxford University Press, New York, US A. pp. 1-58.

Kimura, M. and J. F. Crow. 1964. The number of alleles that can be maintained in a finite population. *Genetics* 49:725-738.

Kim, Y. G. and J. H. Kim. 2009. Genetic variations and relation

relationships of *Phragmites japonica* and *P. communis* according to water environment change. Korean J. Plant Res. 22:152-158 (in Korean). Kim, Y.G., K.H. Kim and B.H. Lee. 2011. Effect of plant growth regulators on callus induction and plant regeneration from seed culture of reed. Korean J. Grassl. Forage Sci. 31:229-234 (in Korean). Kohl, J.G., P. Weitke, H. Kuhl, M. Dewender and G. König. 1998. Seasonal changes in dissolved amino acids and sugars in basal culm internodes as physiological indicators of the C/N-balance of *Phragmites australis* at littoral sites of different trophic status. Aquat. Bot. 60:221-240. Koppitz, H., H.H. Ku, K. Hesse and J.G. Kohl. 1997. Some aspects of the importance of genetic diversity in *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steudel for the development of reed stands. Bot. Acta 110:217-223. Larkin, P.J. and W.R. Scowcroft. 1981. Somaclonal variation: a novel source of variability from cell cultures for plant improvement. Theor. Appl. Genet. 60:197-214. Lauzer, D., D. Sylvain and G. Vicent. 2000. In vitro propagation of reed grass by somatic embryogenesis. Plant Cell. Tiss. Org. Cult. 60:229-234. Lee, C.B. 1993. Illustrated Flora of Korea. Hyangmoonsa Press, Seoul, Korea. pp. 783-784. Lee, K.W., K.Y. Kim, G.J. Choi, Y.C. Lim, W.H. Kim, M.W. Jung, S. Seo, B.H. Lee and S.H. Lee. 2008. Callus induction and plant regeneration from mature seeds of timothy. Korean J. Grassl. Forage Sci. 28:165-170 (in Korean). Martins, M., D. Sarmiento and M.M. Oliveira. 2004. Genetic stability of micropropagated almond plantlets, as assessed by RAPD and ISSR markers. Plant Cell Rep. 23:492-496. Modgil, M., K. Mahajan, S.K. Chakrabarti, D.R. Sharma and R.C. Sobti. 2005. Molecular analysis of genetic stability in micropropagated apple rootstock MM106. Sci. Hort. 104: 151-160. Muhammad, T., A. Gowher, H. Fazal, A. Shakeel, A. Nasir and A.S. Aftab. 2008. Callus induction and in vitro plant regeneration of rice (*Oryza sativa* L.) under various conditions. Biological Sci. 11:255-259. Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant 15:473-479. Nei, M. 1973. Analysis of gene diversity in subdivided population. Proc. Natl Acad Sci. 70:3321-3323. Nei M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics 89:583-590. Park, C.H., Y.G. Kim, K.H. Kim, I. Alam, H.J. Lee, S.A. Sharmin, K.W. Lee and B.H. Lee. 2009. Effect of plant growth regulators on callus induction and plant regeneration from mature seed culture of *Miscanthus sinensis*. Korean J. Grassl. Forage Sci. 29:291-298 (in Korean). Poonawala, I.S., M.M. Jana and R.S. Nadgouda. 1999. Factors influencing bud break and rooting and mass-scale micropropagation of three *Phragmites* species: *P. karka*, *P. communis* and *P. australis*. Plant Cell Rep. 18:696-700. Peschke, V.M., R.L. Phillips and B.G. Genenbach. 1987. Discovery of transposable element activity among progeny of tissue culture derived maize plants. Science 238:804-807. Russell, T.R., J.D. Fuller, M. Macaulay, B.G. Hatz, A. Jahoor, W.P. Powell and R. Waugh. 1997. Direct comparison of level of genetic variation among barley accessions detected by RFLPs, AFLPs, SSRs and RAPDs. Theor. Appl. Genet. 95:714-722. Ryu, J.H., H.Y. Lee and C.H. Bae. 2011. Variation analysis of long-term in vitro cultured *Cymbidium goeringii* Lindley and *Cymbidium kanran* Makino. Korean J. Plant Res. 24: 139-149 (in Korean). Sopory, S.K and M. Munshi. 1997. Anther culture. In Jain S.M., S.K. Sopory and R.E. Veilleux (eds.), In Vitro Haploid Production in Higher Plants. Kluwer Academic Publishers, Amsterdam, Netherlands. pp. 145-176. Straub, P.F., D.M. Decker and J.L. Gallagher. (1988) Tissue culture and long-term regeneration of *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Plant Cell


1. Tiss. Org. Cult. 15:73-80. Tsumura, Y., K. Ohba and S.H. Strauss. 1996. Diversity and inheritance of inter-simple sequence repeat polymorphisms in douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) and sugi (*Cryptomeria japonica*). Theor. Appl. Genet. 92:40-45. Vladislav, C., K. Barбора, V. Petra, K.S Olga and C. Hana. 2007. Phenotypic and genotypic variation of *Phragmites australis*: Comparison of populations in two human-made lakes of different age and history. Aquatic Bot. 86:321-330. Zheng, K.L., S. Castiglione, M.G. Biasini, C. Morandi and F. Sala. 1987. Nuclear DNA amplification and genetic mapping. Nucl. Acids Res. 19:303-306. Zhou, T.S. 1995. In vitro culture of *Doritaenopsis*: comparison between formation of the hyperhydric protocorm-like body (PLB) and the normal PLB. Plant Cell Rep. 15:181-185. Ziedler, A., S. Schneider, C. Jung, A.E. Melchinger and P. Dittrich, P. 1994. The use of DNA fingerprinting in ecological studies of *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steudel. Bot. Acta. 107:237-242.
- 김명희·황춘섭, "기능성 화장품 쇼핑성향이 상표전환 동기에 미치는 영향", 2013, 한국의류학회지, p. 334-347.
- 김효진·이혜주, "웰빙 사회의 소비자 가치지향, 지각된 가치, 브랜드 선호도가 친환경 화장품 구매의도에 미치는 영향", 2009, 한국미용학회지, 제15권, 제1호, p. 327-341.
- 김희은·정성지·김동건, "여성 월간지 화장품 광고 및 홍보 유형에 따른 화장품 구매행동", 2012, 한국의류학회지, p. 1015-1027.
- 임달오·박종숙·황순욱·민경민, "2012년 화장품산업 분석 보고서", 2012, 한국보건산업진흥원.

<첨부>

1. 특허, 논문 및 전문가양성 교육 증명서

제 1436 호

경 력 증 명 서

성 명	송 원 섭	
주민등록번호	570120 - 1535314	
주 소	전라남도 해룡면 월전리 산2-1	
직 위	천연비누제조사, 피부미용사 과정 전담강사	
강 의 기 간	강 의 과 목	총 강의시간
2010. 03. 08 ~ 06. 18	천연화장품과천연비누만들기 일반,전문가	60시간(주 4시간)
2010. 08. 30 ~ 12. 18	천연화장품과천연비누만들기 기초, 전문가	60시간(주 4시간)
2011. 03. 07 ~ 06. 26	천연화장품과천연비누만들기 지도사	45시간(주 3시간)
2011. 08. 22 ~ 12. 11	천연화장품과천연비누만들기 지도사	45시간(주 3시간)
2012. 03. 02 ~ 06. 20	천연화장품과천연비누제조사 2급	45시간(주 3시간)
2012. 08. 27 ~ 12. 14	천연화장품과비누제조사 1급, 2급	90시간(주 6시간)
2013. 03. 04 ~ 06. 21	천연화장품과비누제조사 1급, 2급	90시간(주 6시간)
2014. 03. 03 ~ 06. 20	천연화장품과비누제조사 1급, 2급, 피부미용사	120시간(주 9시간)
2014. 09. 01 ~ 10. 현재	천연화장품과비누제조사 1급, 2급, 피부미용사	주 9시간
용 도	서류 제출용	
<p>위의 기재사항이 사실임을 정히 확인합니다.</p> <p style="text-align: center;">2014. 10. 10.</p> <p style="text-align: right;">순천대학교 평생교육원장 </p>		



특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-1382137 호 (PATENT NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2013-0079575 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2013년 07월 08일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2014년 04월 01일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)
허어리 및 알레지의 혼합 추출물을 포함하는 조성물

특허권자 (PATENTEE)
주식회사 단정바이오(141211-0*****)
강원도 원주시 태장공단길 51 (태장동, 디-1, 디-2)

발명자 (INVENTOR)
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2014년 04월 01일



특 허 청 장 김 영
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



연차등록료 납부일은 실정등록일 이후 4년차부터 매년 04월 01일까지이며 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

<허어리 및 알레지 혼합추출물 국내 특허 등록>



특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-1363413 호 (PATENT NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2013-0080208 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2013년 07월 09일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2014년 02월 10일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)

함초 및 노근의 혼합 추출물을 포함하는 화장료 조성물

특허권자 (PATENTEE)

주식회사 단정바이오(141211-0*****)

강원도 원주시 태장공단길 51 (태장동, 디-1, 디-2)

발명자 (INVENTOR)

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2014년 02월 10일



특 허 청 장 김 영

COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



연차등록료 납부일은 설정등록일 이후 4년차부터 매년 02월 10일까지이며 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

<함초 및 갈대 혼합추출물 국내 특허 등록>

PATENT APPLICATION
IN CHINA FOR INVENTION

출원번호 : 201410325671.5
출원일자 : 2014년 7월 9일

출원인 : (주) 단정바이오

우선권번호 : 10-2013-0080208
우선일: 2013.07.09

출원명칭: 함초 및 노근의 혼합 추출물을 포함하는
화장료 조성물



中华人民共和国国家知识产权局

100191

北京市知识产权局专利受理人员 1000 号
北京市知识产权局专利受理员 1000 号 杨晓燕 张淑芳

发文日:

2014年07月10日



申请号或专利号: 201410325671.5

发文号: 201407100021000

专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实行细则第 19 条、第 29 条的规定, 申请人提交的专利申请已符合国家知识产权局受理条件, 现予受理。申请人和发明创造名称如下:

申请号: 201410325671.5

申请日: 2014 年 07 月 09 日

申请人: 有限公司丹庭生

发明创造名称: 含有丹庭生和丹庭生混合物的化妆品组合物

说明书: 国家知识产权局受理通知书如下:

受理通知书编号: 201407100021000

说明书页数: 每份页数 21 页 文件页数 1 份

权利要求书: 每份页数 7 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

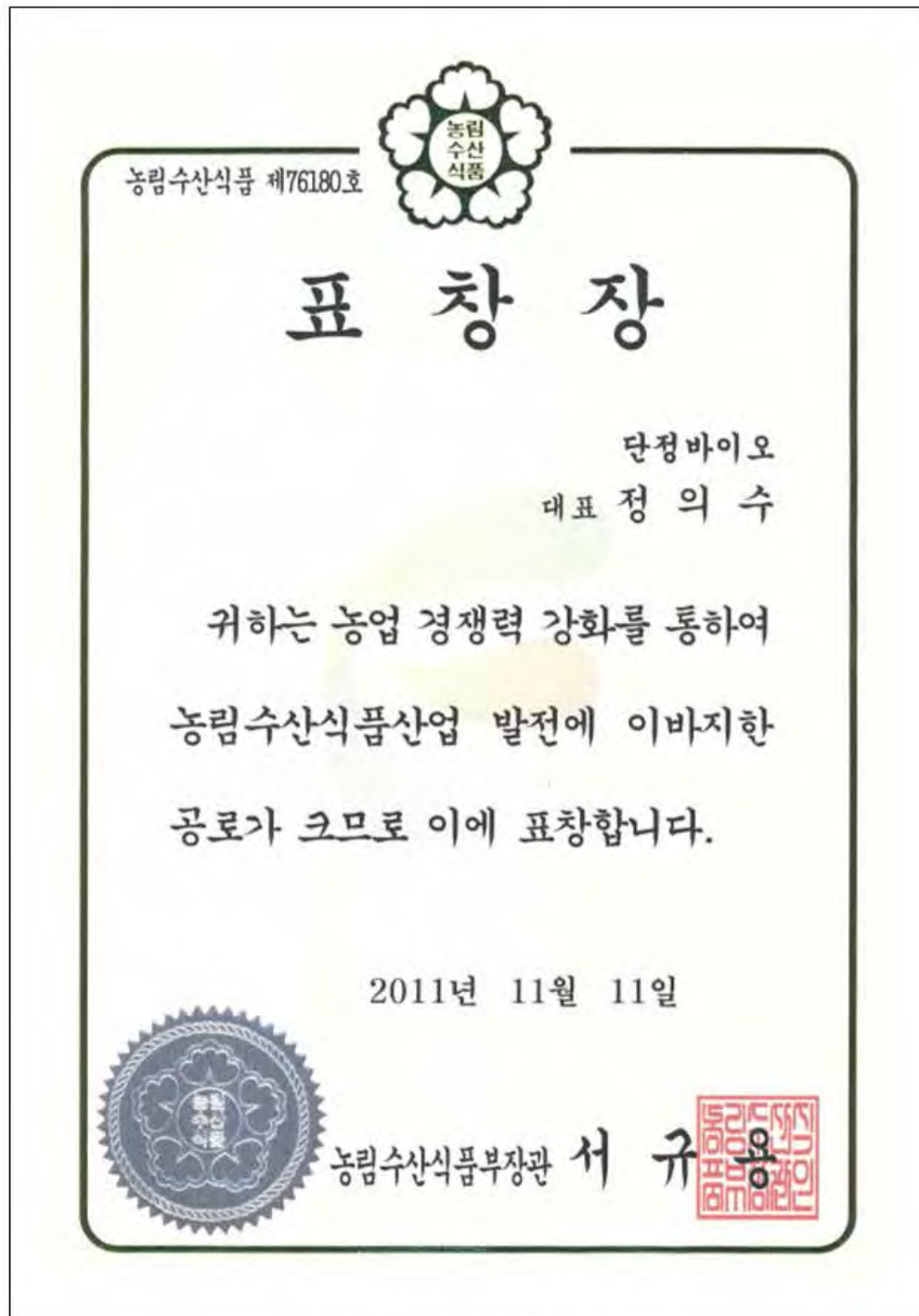
说明书附图: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

说明书摘要: 每份页数 1 页 文件页数 1 份

<함초 및 갈대 혼합추출물 중국 특허 출원>

2. 수상내역

수상 연도	수상 내역
2011.11.11	농림수산식품부장관표창장
2013.12.04	국무총리표창장



<농림수산식품부장관 표창장>



제 175586 호

표 창 장

(주) 단정 바이오
대표이사 정 의 수

귀하는 벤처·창업진흥을 통하여 국가
산업 발전에 이바지한 공로가 크므로
이에 표창합니다.

2013년 12월 4일

국무총리 정 흥



이증을 국무총리표창부에 기재합니다.

인권행정부장관 유 정



<국무총리 표창장>

- ① 미백 ② 주름 개선 ③ 자외선차단 ④ 기타()

7. 기능성이 첨가되지 않은 **일반 화장품** 구매 시 최우선으로 고려하는 사항은 무엇입니까?

- ① 효능 및 효과 ② 피부 적합성 ③ 브랜드 ④ 가격 ⑤ 주요 성분

7-1. **천연 기능성 화장품** 구매 시 최우선으로 고려하는 사항은 무엇입니까?

- ① 효능 및 효과 ② 피부 적합성 ③ 브랜드 ④ 가격 ⑤ 주요 성분

8. 귀하가 생각하는 천연 기능성 화장품의 적당한 용량은 어느 정도입니까?

- ① 100ml 미만 ② 100~150ml 미만 ③ 150~200ml 미만 ④ 200ml 이상

9. 귀하는 스킨·로션이 천연 기능성을 가지고 있다면, 적절한 가격수준이 얼마라고 생각하십니까?(100ml 기준)

- ① 2만원 이하 ② 2~3만원대 ③ 3~5만원대 ④ 5~10만원대 ⑤ 10만원 이상

10. 귀하가 평소 화장품을 구입하는 경로는 어디입니까?

- ① 백화점 ② 화장품전문매장 ③ 대형마트 ④ 약국 및 피부병원
⑤ 방문판매 ⑥ 인터넷쇼핑몰 ⑦ TV 홈쇼핑 ⑧ 기타()

11. 귀하는 화장품에 대한 정보를 어디에서 얻습니까?

- ① TV ② 인터넷(블로그, 카페 등) ③ 지인 추천 ④ 신문·잡지 ⑤ 기타()

12. 귀하는 히어리, 알레지, 함초, 갈대에 대해서 알고 계십니까?

원료	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다
히어리			
알레지			
함초			
갈대			

13. 다음의 천연 원료를 활용한 천연 기능성 화장품이 개발된다면, 향후 구입할 의향은 어떻게 되십니까?

원료	특성 및 효능	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	우선순위
히어리	소취, 향균 효과			
알레지				
함초	항산화, 미백, 소양개선, 항스트레스			
갈대				

14. 천연 기능성 화장품의 효능 중 중요하다고 생각되는 항목의 우선순위를 기입해 주십시오.

- 1순위 () 2순위 () 3순위 ()

- ① 소취(냄새제거) ② 향균 효과 ③ 항산화 ④ 미백 ⑤ 소양개선 ⑥ 항스트레스

※ 다음은 통계처리에 필요한 질문입니다.

성 별	① 남자 ② 여자	결혼여부	① 미혼 ② 기혼
연 령	()세	알레르기 여부	① 있다 ② 없다
직 업	①직장인 ②주부 ③자영업 ④학생 ⑤휴직/무직 ⑥기타		
학 령	① 중졸이하 ② 고졸 ③ 대졸 ④ 대학원 이상		
월 평균 화장품 소비금액	① 1만원 이하 ② 1만원~2만원 ③ 3만원~5만원 ④ 6만원~10만원 ⑤ 10만원 이상		
2013년 총 가구소득	① 1,000만원 미만 ② 1,000~2,000만원 미만 ③ 2,000~4,000만원 미만 ④ 4,000~6,000만원 미만 ⑤ 6,000~8,000만원 미만 ⑥ 8,000만원 이상		

2) 음료

천연 기능성 음료 개발을 위한 시장조사

안녕하십니까?

순천지역 농림자원(히어리, 알레지, 향초, 갈대)을 활용하여 기능성 음료를 개발하고자 합니다. 이 조사는 기능성 음료 소비실태를 조사하고, 구매와 관련한 행동을 비교·분석하여 이를 토대로 고객지향적 음료를 개발하기 위한 기초자료를 수집하는데 목적이 있습니다.

아울러 모든 응답 자료는 연구자료로만 사용되오니 정확한 조사가 될 수 있도록 성의 있는 답변을 부탁드립니다.

담당교수 : 순천대학교 송경환 교수(010-4622-7019, skw@sunchon.ac.kr)

기능성 음료는 생체조절 기능을 강조한 음료를 말하며, 구체적으로는 장내 환경을 정리하는 정장작용이나 항알레르기, 강압작용 등을 가지는 음료를 말합니다.

1. 천연 기능성 음료가 무엇인지 알고 있습니까?
 ① 잘 알고 있다 ② 들어본 적이 있으나 자세히 모른다 ③ 전혀 모른다
2. 천연 기능성 음료를 알게 된 계기는 무엇입니까?
 ① 가족 및 주변사람의 권유 ② 대중매체 (TV, 신문, 라디오 등) ③ 인터넷 검색

④ 상품을 보고 호기심으로 ⑤ 기타()

3. 귀하는 천연 기능성 음료 제품 특성 중 어떤 기능을 선호하십니까?

- ① 건강기능(비타민·식이섬유·아미노산 음료) ② 다이어트 기능 ③ 에너지 충전
④ 숙취해소 ⑤ 니코틴제거 ⑥ 기타()

4. 귀하는 천연 기능성 음료를 선택할 때 가장 영향을 주는 것은 무엇입니까?

- ① 기능성 성분 ② 제조회사 또는 제품명 ③ 가격
④ 맛·갈증해소 ⑤ 포장디자인 ⑥ 기타()

5. 귀하가 생각하는 천연 기능성 음료의 적절한 가격수준은 어떻게 되십니까?(200ml 기준)

- ① 1,000원 미만 ② 1,000~1,500원 미만 ③ 1,500~2,000원 미만 ④ 2,000~2,500원 미만
⑤ 2,500원~3,000원 미만 ⑥ 3,000원 이상 ⑦ 가격부시

6. 귀하가 평소 천연 기능성 음료를 구입하는 경로는 어디입니까?

- ① 슈퍼마켓 ② 전문점 ③ 대형마트 ④ 백화점 ⑤ 편의점 ⑥ 자판기 ⑦ 기타()

7. 귀하는 천연 기능성 음료에 대한 정보를 어디에서 얻습니까?

- ① TV ② 인터넷(블로그, 카페 등) ③ 지인 추천 ④ 신문·잡지 ⑤ 기타()

8. 귀하가 선호하는 천연 기능성 음료의 포장용기는 무엇입니까?

- ① 페트병 ② 유리병 ③ 철제류(캔) ④ 파우치 팩(짜먹는 용기) ⑤ 큐브 타입 ⑥ 기타()

9. 귀하는 히어리, 알레지, 함초, 갈대에 대해서 알고 계십니까?

원료	잘 알고 있다	들어본 적이 있으나 자세히 모른다	전혀 모른다
히어리			
알레지			
함초			
갈대			

10. 다음의 천연 원료를 활용한 천연 기능성 음료가 개발된다면, 향후 구입할 의향은 어떻게 되십니까?

원료	특성 및 효능	구입 하겠다	구입 하지 않겠다	우선순위
히어리	오한발열, 번란흔미 개선			
엘레지	자양강장, 염증완화			
함초	숙변제거, 당뇨예방			
갈대	해열, 해독작용			

11. 다음 천연 기능성 음료의 효능 중 중요하다고 생각되는 우선순위를 기입해 주십시오.
1순위 () 2순위 () 3순위 ()

① 오한발열 개선 ② 번란흔미 개선 ③ 자양강장 ④ 염증완화 ⑤ 숙변제거 ⑥ 당뇨예방 ⑦ 해열·해독

12. 귀하의 음료 섭취는 어느 정도입니까?

- ① 주 2~3회 ② 주 1회 ③ 월 2~3회 ④ 월 1회 ⑤ 거의 안마시 ⑥ 기타()

※ 다음은 통계처리에 필요한 질문입니다.

성 별	① 남자 ② 여자	결혼여부	① 미혼 ② 기혼
연 령	()세	알레르기 여부	① 있다 ② 없다
직 업	①직장인 ②주부 ③자영업 ④학생 ⑤휴직/무직 ⑥기타		
학 령	① 중졸이하 ② 고졸 ③ 대졸 ④ 대학원 졸		
2013년 총 가구소득	① 1,000만원 미만 ② 1,000~2,000만원 미만 ③ 2,000~4,000만원 미만 ④ 4,000~6,000만원 미만 ⑤ 6,000~8,000만원 미만 ⑥ 8,000만원 이상		

2. 화장품 및 음료의 소비자 반응조사표

1) 화장품

천연 기능성 화장품의 소비자 만족도조사

안녕하십니까?

순천지역 농림자원(히어리, 알레지, 함초, 갈대)을 활용하여 기능성 화장품을 개발하고자 합니다. 이 조사는 개발된 화장품 사용경험을 조사하여 이를 토대로 고객지향적 화장품을 보급하기 위한 기초자료를 수집하는데 목적이 있습니다.

아울러 모든 응답 자료는 연구자료로만 사용되오니 정확한 조사가 될 수 있도록 성의 있는 답변을 부탁드립니다.

담당교수 : 순천대학교 농업경제학과 교수 송경환(010-4622-7019, skh@sunchon.ac.kr)

기능성화장품이란 피부의 미백에 도움을 주거나, 피부의 주름개선에 도움을 주거나, 자외선으로부터 피부를 보호하는데 도움을 주는 제품으로 보건복지가족부령이 정한 것을 말합니다.

1. 천연 기능성 화장품이 무엇인지 알고 있습니까?
① 잘 알고 있다 ② 들어본 적이 있으나 자세히 모른다 ③ 전혀 모른다

2. 귀하는 천연 기능성 화장품을 사용한 경험이 있습니까?
① 있다 ② 없다

- 2-1. 있다면 기능성 화장품을 사용하는 가장 중요한 이유는 무엇입니까?()
① 미백(피부 칙칙함 해소) ② 기미·주근깨 등 잡티 ③ 보습개선
④ 눈가 및 피부주름 ⑤ 과도한 피지분비 ⑥ 자외선 차단 ⑦ 기타()

3. 천연 기능성 화장품을 사용하지 않거나 사용 경험이 없는 이유는 무엇입니까?
① 필요성을 느끼지 못해서 ② 가격이 너무 비싸서
③ 기능성 화장품이 있다는 것을 알지 못해서 ④ 효과가 없어서 ⑤ 기타()

4. 귀하는 화장품에 대한 정보를 어디에서 얻습니까?
① TV ② 인터넷(블로그, 카페 등) ③ 가족/지인 추천 ④ 신문·잡지 ⑤기타()

5. 귀하가 평소 화장품을 구입하는 경로는 어디입니까?
① 백화점 ② 화장품전문매장 ③ 대형마트 ④ 약국 및 피부병원
⑤ 방문판매 ⑥ 인터넷쇼핑몰 ⑦ TV 홈쇼핑 ⑧ 기타()

6. 천연 기능성 화장품의 효능 중 중요하다고 생각되는 항목의 우선순위를 기입해 주십시오.
1순위() 2순위()

- ① 미백 ② 소양개선 ③ 항산화 ④ 소취 ⑤ 항균 효과 ⑥ 항스트레스

히어리와 알레지, 함초와 갈대 등을 원료로 한 기능성화장품을 사용하신 후 제품에 대해 느낀 바를 평가하는 조사입니다. 이 제품은 천연 식물 추출물과 방부제 대신 천연 에센셜 오일을 사용한 제품입니다.

7. 귀하는 히어리, 알레지, 함초, 갈대에 대해서 알고 계십니까?

- ① 잘 알고 있다 ② 일부 들어본 적이 있으나 자세히 모른다 ③ 전혀 모른다

8. 다음은 천연 기능성 화장품을 사용한 후의 만족한 정도를 측정하기 위한 질문입니다. 보기의 점수를 참고하여, 해당 칸에 점수를 기입해 주시기 바랍니다.

<제품 원료와 용량 및 가격 정보>
 - 스킨 : 히어리+홍삼성분으로 100g 50,000원(예시:스킨큐어사 홍삼한방스킨 120g 80,000원)
 - 에센스 : 히어리+홍삼성분으로 30g 80,000원(예시:스킨큐어사 홍삼한방에센스 45g 150,000원)
 - 수분크림 : 함초+홍삼성분으로 30g 50,000원(예시:LG생활건강 홍삼수크림 30g 47,000원)
 - 영양크림 : 갈대+홍삼성분으로 50g 70,000원(예시:스킨큐어사 홍삼한방크림 25g 120,000원)

보기	매우 그렇다	→	→	보통이다	→	→	매우 그렇지 않다
	7점	6점	5점	4점	3점	2점	1점

화장품 사용 후 만족도	스킨	수분크림	영양크림	에센스
수분 · 보습이 우수하다				
가격이 적정하다				
발림성이 우수하다				
밀림 현상 없다				
향기가 우수하다				
수분 유지가 우수하다				
피부촉감 · 탄력 우수하다				
향후 구매 의사가 있다				

9. 귀하는 에센스가 천연 기능성을 가지고 있다면 적정 가격수준이 얼마라고 생각하십니까?(30g 기준)
 ① 4만원 이하 ② 4~6만원대 ③ 6~8만원대 ④ 8~10만원대 ⑤ 10만원 이상

※ 다음은 통계처리에 필요한 질문입니다.

성 별	① 남자 ② 여자	결혼여부	① 미혼 ② 기혼
연 령	()세	알레르기 여부	① 있다 ② 없다
직 업	①직장인 ②주부 ③자영업 ④학생 ⑤휴직/무직 ⑥기타		
학 령	① 중졸이하 ② 고졸 ③ 대졸 ④ 대학원 이상		
월 평균 화장품 소비금액	① 1만원 이하 ② 1만원~2만원 ③ 3만원~5만원 ④ 6만원~10만원 ⑤ 10만원 이상		
2013년 총 가구소득	① 1,000만원 미만 ② 1,000~2,000만원 미만 ③ 2,000~4,000만원 미 만 ④ 4,000~6,000만원 미만 ⑤ 6,000~8,000만원 미만 ⑥ 8,000만원 이상		

* 기타 의견을 주시면 감사하겠습니다.

천연 기능성 건강음료의 소비자 만족도조사

NO:

안녕하십니까?

순천지역 농림자원(히어리, 함초)을 활용하여 기능성 건강음료를 개발하고자 합니다. 이 조사는 개발된 건강음료 사용경험을 조사하여 이를 토대로 고객지향적 음료를 보급하기 위한 기초자료를 수집하는데 목적이 있습니다.

아울러 모든 응답 자료는 연구자료로만 사용되오니 정확한 조사가 될 수 있도록 성의 있는 답변을 부탁드립니다.

담당교수 : 순천대학교 농업경제학과 교수 송경환(010-4622-7019, skh@sunchon.ac.kr)

기능성 건강음료는 생체조절 기능을 강조한 음료를 말하며, 구체적으로는 장내 환경을 정리하는 정장작용이나 항알레르기, 강압작용 등을 가지는 음료를 말합니다.

1. 천연 기능성 음료가 무엇인지 알고 있습니까?

- ① 잘 알고 있다 ② 들어본 적이 있으나 자세히 모른다 ③ 전혀 모른다

2. 귀하는 천연 기능성 음료 제품 특성 중 어떤 기능을 선호하십니까?

- ① 건강기능(비타민·식이섬유·아미노산 음료) ② 다이어트 기능 ③ 에너지 충전
④ 숙취해소 ⑤ 니코틴제거 ⑥ 기타()

3. 귀하는 천연 기능성 음료를 선택할 때 가장 영향을 주는 것은 무엇입니까?

- ① 기능성 성분 ② 제조회사 또는 제품명 ③ 가격
④ 맛·갈증해소 ⑤ 포장디자인 ⑥ 기타()

4. 귀하가 평소 천연 기능성 음료를 구입하는 경로는 어디입니까?

- ① 슈퍼마켓 ② 전문점 ③ 대형마트 ④ 백화점 ⑤ 편의점 ⑥ 자판기 ⑦ 기타()

5. 귀하는 천연 기능성 음료에 대한 정보를 어디에서 얻습니까?

- ① TV ② 인터넷(블로그, 카페 등) ③ 지인 추천 ④ 신문·잡지 ⑤ 기타()

6. 귀하가 선호하는 천연 기능성 음료의 포장용기는 무엇입니까?

- ① 페트병 ② 유리병 ③ 철제류(캔) ④ 파우치 팩(짜먹는 용기) ⑤ 큐브 타입 ⑥ 기타()

히어리 함초차는 항산화+항균+소화촉진+피부노화방지+혈액순환 등 기능성 건강음료로 시음하신 후 제품에 대해 느낀 바를 평가하는 조사입니다.

7. 귀하는 히어리, 함초에 대해서 알고 계십니까?

- ① 잘 알고 있다 ② 일부 들어본 적이 있으나 자세히 모른다 ③ 전혀 모른다

8. 다음은 천연 기능성 음료를 사용한 후의 만족한 정도를 측정하기 위한 질문입니다. 보기의 점수를 참고하여, 해당 칸에 점수를 기입해 주시기 바랍니다.

<제품 원료와 용량 및 가격 정보>							
- 히어리 함초차 : 히어리, 함초 성분으로 파우치 50ml 1,000원 (예시: 정관장 홍삼원 50ml 1,370원, 종근당 북분자 50ml 1,270원)							

보기	매우 그렇다	→	→	보통이다	→	→	매우 그렇지 않다
	7점	6점	5점	4점	3점	2점	1점

건강음료 시음 후 만족도	점수	건강음료 시음 후 만족도	점수
맛이 우수하다		마시기가 편하다	
가격이 적정하다		히어리의 기능성이 느껴진다	
향기가 우수하다		주위 사람들에게 권하고 싶다	
용량이 적정하다		향후 구입할 의사가 있다	

9. 귀하가 생각하는 천연 기능성 음료의 적절한 가격수준(파우치 형태의 50g)은 어떻게 되십니까?

- ① 1,000원 미만 ② 1,000~1,500원 미만 ③ 1,500~2,000원 미만 ④ 2,000원 이상

※ 다음은 통계처리에 필요한 질문입니다.

성 별	① 남자 ② 여자	결혼여부	① 미혼 ② 기혼
연 령	()세	학 령	①고졸 ②대졸 ③대학원 이상
직 업	①직장인 ②주부 ③자영업 ④학생 ⑤휴직/무직 ⑥기타		
2013년 총 가구소득	① 1,000만원 미만 ② 1,000~2,000만원 미만 ③ 2,000~4,000만원 미만 ④ 4,000~6,000만원 미만 ⑤ 6,000~8,000만원 미만 ⑥ 8,000만원 이상		

※ 기타 의견을 주시면 감사하겠습니다.

3. 회의 및 조사 사진



만족도 조사



연구과제 회의(총 17회)

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 생명산업기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 생명산업기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.