

발간등록번호
11-1543000-001399-01

선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발 최종보고서

2016. 11. 1

주관연구기관 / 건국대학교 산학협력단
협동연구기관 / 제너럴바이오(주)

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발”(개발기간: 2014. 7. 29.
~ 2016. 7. 28.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2016. 11. 1.

주관연구기관명 : 건국대학교 산학협력단 (대표자) 서 정 훈 (인)
협동연구기관명 : 제너럴바이오(주) (대표자) 서 정 훈



주관연구책임자 : 백 현 동

협동연구책임자 : 신 동 규

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의
합니다.

보고서 요약서

| | | | | | |
|---|-------------|-------------------------|---------------------|------------------|---|
| 과제고유번호 | 314020-2 | 해당단계 연구기간 | 최종단계 | 단계구분 | 2단계 / 2단계 |
| 연구사업명 | 중사업명 | 농생명산업기술개발사업 | | | |
| | 세부사업명 | | | | |
| 연구과제명 | 대과제명 | | | | |
| | 세부과제명 | 선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발 | | | |
| 연구책임자 | 백현동 | 해당단계 참여 연구원 수 | 총: 14 명 내부: 14 명 | 해당단계 연구개발비 | 정부: 200,000 천원 민간: 67,000 천원 계: 267,000 천원 |
| | | 총연구기간 참여 연구원 수 | 총: 28 명 내부: 28 명 | 총연구개발비 | 정부: 400,000 천원 민간: 134,000 천원 계: 534,000 천원 |
| 연구기관명 및 소속부서명 | 건국대학교 산학협력단 | | | 참여기업명: 제너럴바이오(주) | |
| 위탁연구 | 상명대학교 | | | 연구책임자: 홍완수 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 선복화 추출물 및 발효물의 유용 성분 분석 2. 선복화 추출물 및 발효물의 항산화능, 항염 효과, 미백 효과 등을 <i>in vitro</i> 및 <i>ex vivo</i> 상에서 검증 3. 선복화 발효를 위한 균주 선별 및 발효 조건 확립 4. 1,3-부틸렌 글라이콜을 이용한 기능성 화장품 제작 5. 선복화를 이용하여 제작한 제품의 기능성 검증 및 임상 실험을 통한 유의적인 효과 확인 6. IPA 분석을 통해 선복화를 이용하여 제조한 제품의 시장 경쟁력 분석 7. 전문가 그룹과 파워 블로거 그룹의 FGI 실시를 통한 선복화 제품의 장점, 개선 사항, 소비자들의 요구 사항 분석 | | | | 총 188쪽 | |

〈요 약 문〉

| | | 코드번호 | D-01 | | |
|---------------------------|---|--------|-------|-------|---------|
| 연구의 목적 및 내용 | <ul style="list-style-type: none"> ● 선복화(<i>Inula britannica</i>)는 한국·중국·일본 등 동아시아에서 자생하는 국화과의 꽃으로 예부터 소화 장애 및 염증 치료에 민간요법으로 사용되었음. 선복화에는 퀘르세틴(quercetin), 캠페롤(kaempferol) 등의 플라보노이드(flavonoid)와 클로겐산(chlorogenic acid) 등의 페놀산(phenolic acid)이 함유되어 있는 것으로 알려져있음. 본 과제에서는 선복화를 이용한 고부가가치 상품화 기술 개발을 위하여 선복화 추출물 및 발효물의 기능성을 측정하고 이를 활용한 시제품을 개발하였음. 또한 개발한 시제품의 판매 및 홍보 전략을 위하여 전문가 집단 및 파워블로거를 대상으로 FGI를 실시하고 이를 통한 시장 경쟁력 강화를 제시하여 최종적으로 선복화를 이용한 고부가가치 상품화 기술 개발을 통해 다양한 가치를 창출하였음. | | | | |
| 연구개발성과 | <ul style="list-style-type: none"> ● 선복화의 기능성을 알아보기 위해 열수, 95% 에탄올, 95% 메탄올 및 1,3-부틸렌 글라이콜을 이용하여 추출하였음. 열수, 95% 에탄올, 95% 메탄올에서 총 폴리페놀 함량은 각각 268.90 ± 3.11, 137.96 ± 3.96, 253.30 ± 3.11 mg GAE/g extract이었으며 4종의 추출물의 DPPH 라디칼 소거능을 측정할 결과 모두 약 90%의 항산화 활성을 나타내었음. ● 선복화 열수 추출물을 발효하기 위해 tyrosinase 활성 억제와 NO scavenging assay를 통하여 전통 식품에서 분리한 <i>Lactobacillus plantarum</i> KCCM 11613P과 <i>Pediococcus acidilactici</i> KCCM 11614P를 유용 균주로 선별하였음. 선별된 균주를 통하여 발효시킨 선복화 열수 추출물의 DPPH 라디칼 소거능, β-carotene 표백 억제능, 철 3가 이온 환원능을 측정하여 높은 항산화능을 확인하였으며, 세포 내·외 tyrosinase 활성 억제 및 멜라닌 생성량 억제를 확인하여 미백 효과가 있음을 확인하였음. ● 또한 1,3-부틸렌 글라이콜을 이용한 추출물에서 멜라닌 생성과 관련있는 유전자의 발현을 억제하는 것을 Western blot 및 ELISA를 통해 확인하였으며, 항염 효과와 관련있는 유전자의 발현 역시 효과적으로 억제되었음. 추출물을 이용하여 생산한 토너, 에멀전, 세럼의 3가지 제품의 임상 실험 결과 주름 개선 및 미백 효과에서 효능이 있는 것으로 보고되었음. ● 선복화 추출물을 이용하여 생산한 시제품의 판매 및 홍보 전략을 위해서 전문가 집단과 파워블로거 집단을 대상으로 FGI를 실시하여 선복화 추출물 화장품의 장점, 개선 요구 사항, 시장에서의 경쟁력 등을 조사하였으며 이를 통해 3개의 소비자 집단에 알맞은 홍보 가이드라인을 제시하여 선복화를 활용한 고부가가치 기술의 높은 수익 및 다양한 부가 가치를 창출할 수 있도록 하였음. | | | | |
| 연구개발성과의 활용계획 (기대효과) | <ul style="list-style-type: none"> ● 현재 선복화는 야생화로 다양한 지역에서 재배되어 시장에 납품되고 있으나, 다른 약용 식물에 비해 전문적으로 생산하는 클러스터의 부재로 생산량이 적고 원산지가 불확실하여 기업에서 활용하기 어려운 실정임. 본 연구 개발의 성과를 통해 선복화의 활용이 단순한 약용 식물로 섭취뿐만 아니라 천연 기능성 소재로 다양한 산업에서 활용될 수 있음. 또한 오미자나 복분자와 같은 약용 식물들과 같이 농가에서 대량으로 생산하고 품질을 관리할 수 있는 대규모 약재 클러스터 설립을 통해 기업이 원하는 생산량 및 품질을 달성하고 기업과 농가 모두가 상생하는 전략적인 소재가 될 수 있을 것으로 기대됨. | | | | |
| 중심어 (5개 이내) | 선복화 | 항산화 효과 | 미백 효과 | 항염 효과 | 기능성 화장품 |

< SUMMARY >

| | | 코드번호 | D-02 | | | |
|--------------------------|---|-------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| Purpose& Contents | <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Inula britannica</i>, from the Compositae family, is a wild plant found in eastern Asia including Korea, China, and Japan. It has been used for treating digestive disorders and inflammation in traditional medicine. <i>I. britannica</i> has many flavonoids such as quercetin, kaempferol, and chlorogenic acid, a phenolic acid. The aim of this study was to evaluate the functional property of <i>I. britannica</i> extracts and a fermented extract for developing a high value-added product. Additionally, an expert group and a power blogger group were selected for the Focus Group Interview (FGI) to establish marketing strategies. Finally, high value-added technology utilizing <i>I. britannica</i> would have many economic benefits. | | | | | |
| Results | <ul style="list-style-type: none"> ● The functional property of <i>I. britannica</i> extracted with water, 95% ethanol, 95% methanol, and 1,3-butylene glycol was evaluated. The four extracts had approximately 90% 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity. ● For fermentation of <i>I. britannica</i> water extract, <i>Lactobacillus plantarum</i> KCCM 11613P and <i>Pediococcus acidilactici</i> KCCM 11614P, isolated from traditional foods, were selected based on the results of tyrosinase inhibitory activity and nitric oxide scavenging assay. The antioxidant activity of fermented <i>I. britannica</i> was evaluated by DPPH radical scavenging assay, β-carotene bleaching assay, and ferric reducing ability of plasma (FRAP) assay while its skin-whitening ability was evaluated in terms of tyrosinase inhibitory activity and extra cellular and intra cellular melanin content. ● Additionally, the 1,3-butylene glycol extract inhibited the expression of genes that increase melanin content and inflammatory cytokines as evaluated by western blot and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Commercial products (toner, emulsion, and serum) were made of the 1,3-butylene glycol extract. In clinical trials, these products showed significant skin whitening effects and improved wrinkles. ● For establishing marketing strategies, FGI was evaluated by expert group and power blogger group. The advantage of the products, demand of consumers, and competitiveness of the market place were investigated using the FGI. These results were used to suggest promotion guideline for creating value-added products utilizing <i>I. britannica</i>. | | | | | |
| Expected Contribution | <ul style="list-style-type: none"> ● <i>I. britannica</i> has been supplied from many provinces. Compared to other pharmaceutical plants, <i>I. britannica</i> has low yield and an uncertain origin because of the absence of cluster. This study suggests the application of <i>I. britannica</i> in either pharmaceutical products or bio-functional materials. Additionally, it was suggested that establishment of <i>I. britannica</i> along with pharmaceutical plants such as <i>Schisandra chinensis</i> and <i>Rubus coreanus</i> in clusters for controlling production and quality, would also increase economic growth of the farm and agriculture industry. | | | | | |
| Keywords | <i>I. britannica</i> | Antioxidative effect | Whitening effect | Anti- inflammatory effect | Functional cosmetic product | |

< Contents >

| | |
|---|-----|
| 1. Outline of R&D project | 7 |
| 2. Current status of domestic and foreign technical development | 23 |
| 3. The contents and results of the R&D | 27 |
| 4. Achievements and contributions of the R&D | 162 |
| 5. Application plan of the R&D | 170 |
| 6. Information of abroad scientific technology for conducting project ... | 171 |
| 7. Security grade of R&D | 172 |
| 8. Current status research equipment registered on NTIS | 173 |
| 9. Safety guideline of laboratory during performing R&D | 174 |
| 10. Representative achievements of the R&D | 175 |
| 11. The others | 176 |
| 12. References | 177 |

<Appendix> Self-evaluated sheet

〈 목 차 〉

| | |
|---|-----|
| 1. 연구개발과제의 개요 | 7 |
| 2. 국내·외 기술개발 현황 | 23 |
| 3. 연구수행 내용 및 결과 | 27 |
| 4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 | 162 |
| 5. 연구결과의 활용계획 등 | 170 |
| 6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보 | 171 |
| 7. 연구개발성과의 보안등급 | 172 |
| 8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황 | 173 |
| 9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적 | 174 |
| 10. 연구개발과제의 대표적 연구실적 | 175 |
| 11. 기타사항 | 176 |
| 12. 참고문헌 | 177 |

<별첨> 자체평가의견서

제 1장 연구개발과제의 개요

| | |
|------|------|
| 코드번호 | D-03 |
|------|------|

제 1절 연구개발 목적

1) 선복화의 고부가가치 소재 가능성

- 선복화(금불초)는 꽃과 잎이 무성하고 둥근 것이 아래로 기울어져 있어 선복(旋覆)이라고 불리운다. 또한 꽃 모양과 색깔 때문에 도경(盜庚)이라고 하였는데, 대개 경(庚)은 금(金)에 속하고 그것은 여름에 노란 꽃을 피우기 때문에 금기(金氣)를 흠쳤다고 여겨 붙여진 이름이다(주간동아, 2013년).



Figure 1. 개화된 선복화.

- 한국, 중국, 일본 등 동아시아에서 자생하며 예로부터 소화 장애, 기관지염 등의 치료에 사용되어 왔으며 최근에는 추출물을 항염증, 항암, 항균 효과 등이 보고되고 있다(Hong *et al.*, 2012).
- 본 연구에서는 초롱꽃목 국화과의 선복화를 활용한 새로운 기능성을 갖는 추출물 및 발효물을 제조하고, 이에 대한 생물학적 기능성을 *in vitro* 및 *ex vivo* 상에서 종합적으로 평가하고자 하였다. 또한, 이를 이용한 소재의 대량 생산 체제 및 공정 표준화를 구축하고, 사업화를 통해 선복화 재배 농가와의 상생 협력 방안 등을 제시함으로써 선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발을 달성하고자 하였다(Figure 2).



Figure 2. 고부가가치 기술 개발을 위한 연구 체계.

제 2절 연구개발의 필요성

1) 국내·외 연구 현황 및 문제점

가. 국내 약용 작물 현황

- 우리나라에서 재배되는 약용 작물은 전북, 경북, 강원도 일대 산간지역에 대부분 분포하고 있으며, 특정 지역에서 주산지를 이루어 생산되고 있다. 2007년 100 ha 이상에서 재배되는 약용 작물은 24종에 이르며, 이 중 생산량이 3,000톤 이상인 품목으로는 길경, 양유, 산약, 천궁, 복분자, 오미자, 건강 등이 있다. 상기 품목들은 약용으로도 쓰이나 식용으로 유통되는 양도 상당한 것으로 알려져 있다.
- Table 1에 의하면 2007년 이후 약용 작물 재배 면적은 10000 ha 이상을 유지하고 있으며, 이는 땅콩이나 면화와 같은 작물보다 넓은 면적이다. 또한 최근 3년 간 약용 작물의 재배 면적은 2000 ha 이상씩 큰 폭으로 증가하고 있다.

Table 1. 약용 작물 재배 면적 현황

| 재배면적 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 논(천ha) | 0.91 | 1.00 | 0.85 | 0.73 | 0.53 | 0.60 | 0.81 | 1.17 | 0.91 |
| 밭(천ha) | 11.16 | 10.51 | 10.61 | 11.08 | 9.73 | 9.96 | 10.36 | 12.60 | 15.15 |
| 합계(천ha) | 12.07 | 11.51 | 11.46 | 11.81 | 10.26 | 10.56 | 11.17 | 13.77 | 16.06 |

(자료: 통계청, 농업 면적 조사)

나. 국내 약용 작물 제품 개발 현황

- 약용 작물은 생리적·약리적 유효성을 바탕으로 식품은 물론 의약품·화장품 등의 분야에서 고부가가치 상품의 기능성 소재로 활용가치가 매우 높다(농민신문, 2013년). 특히 국내 전체 화장품 생산 6조 3,000억 원 가운데 약용 작물 등을 원료로 한 한방 화장품이 1조 5,000억 원 정도로 약용 작물이나 한약재 등에 대한 업계의 관심이 높아지고 있다.
- 또한 국산 한약재 유통이 활성화 되지 않아 생산자는 국산 한약재를 이용하는 것에 있어 큰 어려움을 겪고 있다. 이를 위해 Good Agricultural Practices(GAP) 인증품에 한해 생산자와 한방 의료기관간 직거래를 허용하는 제도 개선과 실효성 없이 운영되는 한약재 수급 조절 제도를 의약품용을 넘어 식품용까지 포함한 약용

작물 수급 조절 제도로 대체할 필요성이 있으며, 이를 위하여 공판 기능이 포함된 GAP 홍보전시관을 개설해 도시 소비자들이 신뢰할 수 있는 판매거점을 확보하고 농업인과 소비자 등을 위한 약용 작물 정보지 발간 지원 및 기존에 운영하던 한약재 이-마켓플레이스(e-Marketplace)가 활성화 되어야 한다(한국농어민신문, 2013년).

- 최근 기업들은 지역 특산물을 활용한 자연주의 제품을 생산하고 있다(Figure 3). 자연주의 제품에 대한 소비자들의 관심이 높아지면서 자연주의 제품의 특성을 잘 살릴 수 있고 해당 지역의 경제 활성화를 이루어 농가와 기업 모두가 상생할 수 있어 호평을 받고 있다. (주)스킨푸드는 고흥 유자에 주목하여 올 2월 고흥 유자를 함유한 '유자 수분C 라인' 5종을 론칭하였다. 또한 (주)토니모리는 장흥군 청태전을 함유한 신제품 '더 촉촉그린티 수분 크림'을 선보였다. 이 브랜드는 장흥군의 명물인 '청태전' 활용을 위해 장흥군과 업무 협약을 체결하는 등 적극적인 행보를 나선 바 있다(뷰티한국, 2016년).



Figure 3. (주)스킨푸드의 고흥 유자를 활용한 제품과 (주)토니모리의 장흥 청태전을 활용한 제품.

- 한약재를 이용한 화장품의 또 다른 예로 (재)제주테크노파크 생물종 다양성 연구소에서 제주 10대 약용 작물인 황금을 활용한 '제주본초 풋 크림'이 있다(Figure 4). '제주본초 풋 크림'은 약초를 활용하여 개발한 제품으로 웰빙 및 로하스 등의 건강 트렌드를 추구하는 소비자를 위하여 생산한 제품이다. 특히 국내에서 유행하는 '아웃도어' 열풍에 맞춰 올레길 트래킹이나 등산 후 피로해진 발을 케어해주는 제품으로 판매되고 있다(NEWSIS 제주, 2014년).



Figure 4. (재)제주테크노파크의 제주본초 풋 크림.

- 경북 청정약용작물 클러스터사업단과 대구경북 한방산업진흥원은 '2010 동경 국제의약품원료 박람회(CPhI Japan, 2010년)'를 통하여 경북 북부 지역의 대표 약용 작물인 안동 산약(마), 영주 풍기인삼, 문경 오미자 제품의 시음회를 비롯한 다양한 프로그램을 통해 경북 약용 작물의 우수성을 알렸다. 문경 오미자로 만든 '(주)미앤수코스메틱'의 오미자 비누는 리그난 화합물, 정유, 비타민C 등이 들어 있어 미백과 수렴 효과에 탁월하다. 또한 피부 노화를 억제하고 모공이 넓거나 탄력이 부족한 피부에 좋아 천연 한방 비누 중 인기가 높은 제품이다(Figure 5).



Figure 5. 2010년 동경 국제의약품원료 박람회 부스 (A) 및 오미자 비누 제품 (B).

2) 발효 기술을 통한 고부가가치 소재 개발

- 생물전환(bioconversion 또는 biotransformation)이란 미생물이 가지고 있는 효소 등의 생촉매 기능을 활용하여 효능을 강화한 새로운 신소재나 신제품으로 기존 제품을 대체하고자 하는 기술을 말하며, 고부가 가치의 기능성 천연물 개발을 위한 필수 조건이기도 하다. 생물전환 기술의 이용 현황은 다음 Figure 6에 나타나 있다.

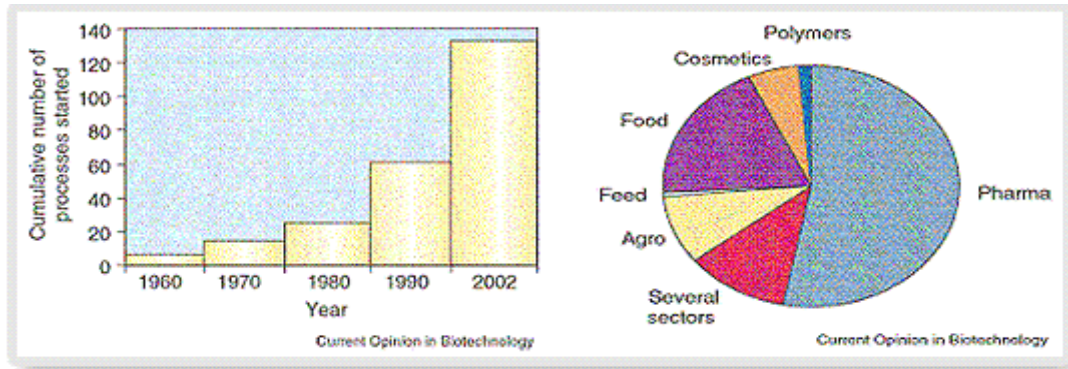


Figure 6. 생물전환 기술의 이용 분야 및 이용 건수.

- 최근 환경 친화적 기호성이 증가하면서 피부 자극이 적은 천연 재료로 만든 제품에 대한 선호도가 높아지고 있다. 요구르트나 와인과 같은 음식에 적용하였던 발효 기술을 화장품에 적용한 발효 화장품의 인기가 날로 증가되고 있다.
- 발효 화장품은 미생물 작용에 의해 저분자화된 형태로 바뀌어 피부에 흡수가 용이할 뿐 아니라, 발효 과정을 거치면서 자연 성분 특유의 독소가 제거되고, 아미노산이나 항산화물질과 같은 영양소가 발효 과정 중 활성화되므로 피부 영양학적으로도 유용하다.

3) 세계 화장품 시장 동향

- 90년대 초 이후 세계 화장품 시장은 단순 기능, 보호 기능의 차원을 떠나 사용 효과를 가지적으로 인지할 수 있는 기능성 화장품 개발이 주류를 이루고 있다. 2005년에는 3대 기능성 화장품(미백, 주름 개선, 자외선 차단) 시장 점유율이 전체 화장품 시장의 30%를 넘어섰으며, 2014년에는 전체 시장의 40% 이상 차지할 것으로 예측· 보고되었다.
- 현재 기능성 화장품의 시장 점유 비율은 자외선 차단 제품 52%, 미백 제품 31.5%, 주름 개선 제품 15.7%, 기타 0.8%로 고령화에 따른 주름 개선 화장품 시장이 매년 성장하고 있다.
- 트랜스 페어런시 마켓 리서치 보고서에 의하면 피부 관리에 대한 관심도, 오가닉&내추럴 제품에 대한 수요 확대로 글로벌 화장품 시장(cosmetic and toiletries market)이 오는 2015년에 이르면 192억 달러 규모로 확대될 것으로 전망하고 있다. 이는 개인 위생과 건강에 대한 소비자들의 관심도가 높아진 데에 힘입어 글로벌 화장품 시장이 매출과 기술적 진보 양측면에서 괄목할 만한 성장을 거듭하고 있으며 오가닉&내추럴 화장품을 찾는 수요 또한 이 시장에 새로운 성장 기회를 제공하기 때문인 것으로 알려졌다. 한편, 유럽·북미 시장에서 높은 가격에도 오가닉&내추럴 원료를 함유한 제품을 찾는 수요가 늘고 있다는 점도 보고되었다.

따라서 천연물 소재가 건강에 유익하다는 장점이 수요 확대에 영향을 미치고 있으며 환경에 대한 관심도 상승, 화학 합성 화장품 원료들의 발암성, 원료 확보의 지속 가능성에 대한 인식 개선 등도 오가닉&내추럴 화장품 원료를 찾는 수요의 확대를 더욱 가속화하고 있어 천연 소재를 이용한 화장품 분야에 대한 소비자의 요구와 시장이 지속적인 증가 추세에 있다.

4) 야생화의 산업적 활용에 대한 관심 고조

가. 야생화에 대한 관심 증가

- 과거에는 야생화에 대한 산업적 차원의 접근이 미진하였고 지방 자치 단체들도 야생화를 지역의 특산품으로 하여 향토 산업에서 상품화하려는 시도가 거의 없었으나, 소비자들의 수요가 증가하고 유기농 제품의 선호가 증가함에 따라 야생화를 유기농 소재로 활용하려는 시도가 점차 증가하고 있다.
- 야생화는 식품, 화장품 및 생명 공학 분야에서 그 활용 가치가 더욱 상승할 것으로 예상되며, 이를 활용한 상품 및 문화 관광 개발은 지역 농가 및 그린 신성장 동력원으로 작용할 것으로 사료된다.

나. '바이오 자원', '문화 관광', '농림 상품'으로 야생화의 산업적 활용 및 문화 관광 상품 개발의 필요(bioresource products로의 활용 가능성 증대)

- 20세기 이후 1차 산업이 제조업 및 서비스 산업에 밀려 관심의 대상에서 제외된 상태이며, 산업화 이후 현재까지 90% 이상의 도시화율을 보이면서 농림 자원에 대한 무관심이 증가하고 있다.
- 그러나 인구 증가 및 고령화로 자원 고갈의 가속화가 진행되고 있으며 이로 인한 농림 자원에 대한 공유재 비극(tragedy of commons)이 예상된다. 따라서 농림 자원 및 약용 작물에 대한 이용 가치를 높일 필요성이 있으며 증가 농림 자원 및 약용 작물을 고부가가치 산업으로 승화시킬 필요성이 있다.

5) Cultural tourism products에 대한 관심 고조

21세기 및 차세대에는 문화관광 산업의 트렌드가 지역의 특성, 소비자들의 감성 체험, 이미지 소비, 사회적 프레젠텔을 즐기는 소비 패턴이 확산되고 있다. 따라서 이러한 소비 패턴에 대응하여 소비자들이 충족하는 맞춤형 상품의 개발 및 판매를 통해 경쟁에서 살아남을 수 있도록 하여야 하며, 농림 자원 및 자생 식물을 산업적으로 활용하고 지역별로 특화된 문화관광 상품을 개발하여야 한다.

6) Agricultural economics의 실질적 효과 기대

- 농림 자원 및 약용 작물을 상품 및 문화관광 산업으로 개발하는 것은 궁극적으로 농가 및 지역 사회 전체의 경제적 성장을 가져오게 된다. 농림 자원 및 약용 작물이 1차(재배), 2차(식·의약), 3차(관광), 4차(지식) 산업에 융·복합적으로 활용됨에 따라 고부가가치를 창출할 수 있다.

7) 6차 산업화의 기본 원리에 입각한 다양한 경제 가치 창출

- 6차 산업화의 기본 원리는 공통적으로 수행되는 활동을 공동으로 아웃소싱하여 효율성을 높이는 것으로, 원료를 공동 구매하거나 생산 공정 상의 일부를 공동으로 수행하거나, 마케팅 및 영업을 공동으로 추진하거나 서비스를 공동으로 제공하는 것이 이에 해당된다. Figure 7에 6차 산업 모델의 개념을 나타내었다.
- 사업 다각화란 원소스 멀티유스(one-source multi-use)로서 하나의 자원을 하나의 사업에만 활용하는 것이 아니라 보다 다양하게 활용하는 것으로 주변에서 흔히 볼 수 있는 식량이나 작물이 의약용, 산업용 소재, 기능성 물질 등 다양한 분야에 활용될 수 있는 경우를 말한다. 예를 들면 옥수수, 감자, 콩 등이 사료용, 에너지, 의약 소재, 기능성 식품, 산업 소재, 문화 콘텐츠 등으로 활용되고 있다. 이와 같이 향토 자원 및 농업 생산물도 일반 식품, 건강 기능성 식품, 의약품, 화장품, 의약외품, 의류 및 생활용품, 브랜드 및 캐릭터, 산업용 소재, 관광자원 등 다양한 분야로 활용될 수 있다.
- 6차 산업화를 통한 경제적 가치 창출을 위해서는 전통과 상품 개발의 조화가 필요하다. 현대 사회에서 상품은 물리적 제품이라기보다 가치관과 철학, 기호가 반영된 자기 표현의 수단으로 바뀌고 있으므로 물성을 가진 제품과 감성을 가진 콘텐츠의 결합이 중요하다. 전통은 그 지역의 정체성이라고도 볼 수 있어 원형이 지닌 상징성을 유지하고 새로운 가치를 지속적으로 개발하는 것이 중요하다. 과학 기술의 발달은 전통적 소재 및 기술에 대한 새로운 가능성을 열고 있어 6차 산업화를 통한 경제적 가치 창출에 큰 기여를 할 수 있다. 특히, 전통 기술은 특정 지역에서 오랜 삶 속에서 수정되고 보완되어 정착되었으므로 전통 양식을 과학 기술을 통하여 현대적으로 재해석하여 지역 산업 활성화에 활용할 수 있도록 한다.



Figure 7. 6차 산업 모델 개발.

8) 선도 사회적 기업 육성을 통한 지속 가능한 경제, 사회 통합의 구현

가. 사회적 기업의 의미

- 사회적 목적을 추구하고 이를 위해 수익 창출 등 영업 활동을 하는 조직을 말한다. 일반 기업은 이윤 추구가 목적이지만, 사회적 기업은 취약 계층에게 일자리나 사회 서비스를 제공하여 지역 주민의 삶의 질을 높이는 등 사회적 목적을 추구하면서 재화와 서비스를 생산하고 판매하는 기업을 뜻한다. 선진국에서는 1970년대부터 시작되었으며, 우리나라에서는 2007년 7월부터 고용노동부 주관으로 시행되고 있다(Figure 8).

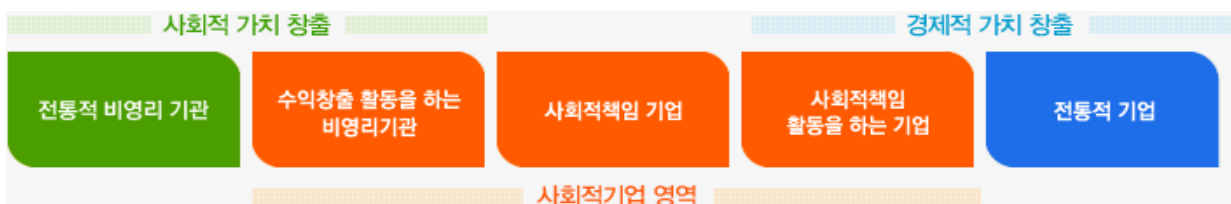


Figure 8. 사회적 기업의 형태.

- 사회적 기업 육성을 통하여 다음과 같은 이점을 얻을 수 있다.
 - ✓ 지속 가능한 일자리 제공: 취약 계층을 노동 시장으로 통합, 보람되고 안정된 일자리 확대
 - ✓ 지역 사회 활성화: 지역 사회 통합, 사회적 투자 확충을 통한 지역 경제 발전
 - ✓ 사회 서비스 확충: 새로운 공공서비스 수요 충족, 공공서비스 혁신
 - ✓ 윤리적 시장 확산: 기업의 사회 공헌과 윤리적 경영 문화 확산, 착한 소비 문화 조성

나. 선도 사회적 기업 '제너럴바이오(주)'

- 제너럴바이오(주)는 2007년에 설립되어 천연 및 기능성 원료, 미생물로부터 바이오 신소재 물질 개발과 신소재 물질을 이용한 혁신적 개념의 생리활성 물질 개발에 힘쓰고 있는 기업이다(Figure 9).



Figure 9. 제너럴바이오(주) 기업 이념.

- 제너럴바이오(주)의 제품은 생물 바이오 기술로 개발되어 국제 화장품 공전(ICID)에 원료 등재를 마친 신소재 물질인 ALA(5-aminolevulinic acid), MAL(methyl aminolevulinic acid)을 이용한 바이오 화장품과 인삼에서 주된 생리활성을 나타내는 인삼사포닌 중 compound K, Rg₂를 이용한 바이오 식품과 바이오 화장품, 쌀 발효 추출물 및 미강유를 이용한 친환경 세정제 제품 등이 있다(Figure 10).

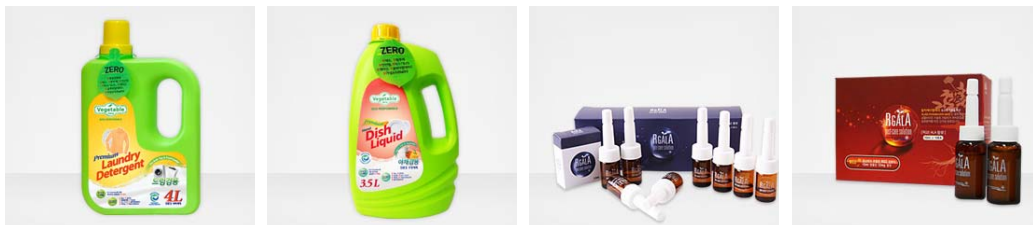


Figure 10. 제너럴바이오(주)에서 개발한 베지터블 세탁세제, 베지터블 주방세제, 전문가용 화장품.

다. 사회적 기업 '제너럴바이오(주)'의 주요 성과(언론 소개)

- 제너럴바이오(주)의 서정훈 대표는 친환경적인 제품의 개발과 취약 계층 고용을 통한 일자리 창출, 그리고 지역의 자원을 활용한 특허 제품 개발과 판매를 통한 기여 등 사회 공헌 내용을 설명하여 전북 도민 평가단과 심사위원들의 우수한 평가를 받아 선도 사회적 기업에 선정되었다(새전북신문, 2013년).
- 창업 후 제너럴바이오(주)는 천연 및 기능성 원료를 이용해 혁신적인 제품을 개발하며 자연과 사람을 생각하는 건강한 기업으로 성장하였다. 2011년 7월 사회적 기업 인증을 받고 매출 100억을 목표로 하고 있다. 제너럴바이오(주)는 업종과 품목의 충돌로 사회적 기업 간의 경쟁이 과열되어 문제점이 양산되는 요즘 오히려 지역 내 중소기업과 경쟁하지 않으면서 차별적인 친환경제품의 개발과 취약 계층 고용을 통한 일자리 창출, 그리고 지역의 자원을 활용한 특허 제품 개발 및 판매 등을 통해 사회적 가치를 고려하면서도 경제적 가치를 훼손하지 않는 방법을 모색하고 있다. 더 나아가 친환경 유아용품부터 세제, 화장품, 건강식품까지 제품 생산을 확대해 가고 있으며 현재 중국 등 수출시장도 진출하고 있다. 또한 비용 절감을 위해 어려운 경제 하에서 소비자가 가급적 저가로 좋은 상품을 구매 가능하도록 유통 비용이 적게 드는 코스트코, 아이쿱생협 등을 판매 파트너로 선택하였고 주문자상표부착생산(OEM) 업체를 창업하도록 도와 지역 내 경제 활성화와 일자리 창출에도 커다란 기여를 하고 있다(아시아경제, 2014년).
- (재)전북테크노파크(원장 백두옥)는 29일 전략산업 선도기업육성사업으로 지원한 선도기업 중 친환경 바이오 R&D 전문 기업인 제너럴바이오(주)가 도내 최초로 글로벌 B Corp(Benefit Corporation) 인증을 획득하였다고 밝혔다. B Corp은 사회에 긍정적인 영향을 끼치는 기업을 확대하기 위해서 만든 글로벌 사회적 기업 인증제도이다. 제너럴바이오(주)는 지배 구조, 근로 환경, 지역사회 기여도, 환경 친화성의 총 4개 부문에서 전 세계 인증 기업 중 7위를 차지하며, 우수한 성적으로 인증을 획득했다(전북일보, 2015년).
- 제너럴바이오(주)에서 일하는 직원 42명 중 69%인 29명은 취업에 어려움을 겪는 취약 계층 출신이다. 하지만 이 회사에서는 단순 생산직뿐 아니라 관리·연구직 업무까지 맡고 있다. 회사가 1-2년씩 시간을 투자해 이들을 트레이닝하고 멘토링 제도를 운영한 덕분이다(중앙일보, 2015년).

9) 기능성 화장품 시장의 성장

가. 국내 기능성 화장품의 생산 실적

- 자료에 의하면 전체 화장품 생산량에서 기능성 화장품이 차지하는 비율은 매년 꾸준히 증가하여 2014년에는 33.2%를 기록하였다. 특히 기능성 화장품 중에서 복합 기능성 화장품 생산량이 전체 기능성 화장품 중 55.3%를 차지하여 가장 높았으며, 이는 2010년 전체 생산량의 중 27.5%를 차지하던 것에 비해 크게 증가하였다. 자외선 차단 화장품은 2010년 31.1%에서 2014년 11.5%로 그 비율이 크게 감소하였다(Figure 11).
- Table 2에 의하면 전체 화장품 생산액은 2010년 1조 5,187억 원에서 매년 꾸준히 증가하여 2014년에는 2조 9744억 원을 기록하였다. 복합 기능성 화장품 역시 2010년 4,178억 원에서 매년 증가하여 2014년에는 1조 6,438억 원을 기록하였다. 반면 미백 제품과 자외선 차단 제품은 2010년에 비해 감소하였다. 이는 복합 기능성 화장품의 수요가 증가하여 미백 제품과 자외선 차단 제품의 수요를 대체한 것으로 생각된다.

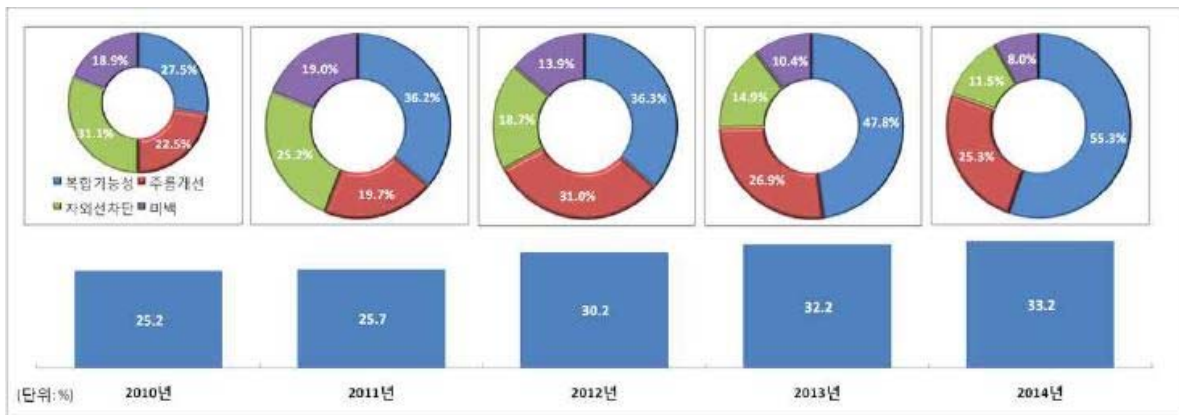


Figure 11. 국내 기능성 화장품의 품목별 생산 비율 및 전체 화장품 생산량 대비 기능성 화장품의 생산량 비율(대한화장품협회).

Table 2. 기능성 화장품 연도별 생산 추이

| 연도 | (단위: 백만 원) | | | | 합계 |
|-------|------------|---------|---------|---------|-----------|
| | 복합 유형 | 주름 개선 | 자외선 차단 | 미백 | |
| 2010년 | 417,794 | 342,279 | 472,066 | 286,520 | 1,518,659 |
| 2011년 | 593,529 | 323,088 | 413,834 | 311,308 | 1,641,759 |
| 2012년 | 780,449 | 666,454 | 402,682 | 298,739 | 2,148,324 |
| 2013년 | 1,225,919 | 690,273 | 380,909 | 266,746 | 2,563,847 |
| 2014년 | 1,643,836 | 751,779 | 340,811 | 237,944 | 2,974,369 |

(자료: 대한화장품협회)

나. 국내 화장품 산업의 수출입 현황

- 2014년 화장품 수출은 1조 8,959억 원으로 전년 대비 34.2% 증가하였으며, 수입은 1조 1033억 원으로 전년 대비 3.7%가 증가한 것으로 나타났다. 화장품 수출입 시장에서 뚜렷한 수출 성장세가 지속되고 있으며 화장품 수출·입 무역수지 적자가 감소하여 2012년에는 흑자로 들어섰으며 2014년에는 7,926억 원을 기록하였다(Table 3)

Table 3. 연도별 국내 화장품 수·출입 현황

| 연도 | 수출 | 수입 | (단위: 백만 원) |
|-------|-----------|-----------|------------|
| | | | 무역수지 |
| 2010년 | 690,211 | 984,076 | -293,865 |
| 2011년 | 891,478 | 1,095,658 | -204,180 |
| 2012년 | 1,202,383 | 1,101,795 | 100,588 |
| 2013년 | 1,412,229 | 1,064,338 | 347,891 |
| 2014년 | 1,895,872 | 1,103,320 | 792,511 |

(자료: 대한화장품협회)

다. 국내 화장품 산업 수출입 현황 및 성장의 필요성

- 2014년 화장품 교역량 기준 상위 10개국의 국가 별 무역수지 현황은 Table 4와 같다. 우리나라와 화장품 교역량이 가장 많은 국가는 중국으로 수출·입 모두 합하여 5억 4,962만 달러로 무역수지 흑자를 기록하였다. 차 순위는 홍콩과 미국으로 각각 4억 5,276만 달러와 4억 4,723만 달러를 기록하였다. 그러나 프랑스와 무역수지 적자가 2억 9,255만 달러를 기록하였으며 미국과의 무역수지 역시 1억 9,838만 달러를 기록하였다. 전반적인 무역수지는 흑자를 기록하였으나, 프랑스, 이탈리아, 미국 등의 서구 문화권 국가에서 적자가 집중되어 있어 이러한 격차를 메우기 위한 화장품 기술의 성장이 필요하다.

Table 4. 연도별 국내 화장품 수·출입 현황

| 순위 | 국가 | 수출 | 수입 | 교역량 | (단위: 천 달러) |
|----|------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | | | | 무역수지 |
| 1 | 중국 | 533,597 | 16,026 | 549,623 | 517,571 |
| 2 | 홍콩 | 452,527 | 236 | 452,763 | 452,291 |
| 3 | 미국 | 124,421 | 322,804 | 447,225 | -198,383 |
| 4 | 일본 | 187,658 | 121,053 | 308,711 | 66,605 |
| 5 | 프랑스 | 5,543 | 298,095 | 303,638 | -292,552 |
| 6 | 태국 | 77,812 | 33,146 | 110,958 | 44,666 |
| 7 | 대만 | 106,889 | 1,944 | 108,833 | 104,945 |
| 8 | 영국 | 6,643 | 49,462 | 56,105 | -42,819 |
| 9 | 이탈리아 | 795 | 52,699 | 53,494 | -51,904 |
| 10 | 싱가포르 | 44,900 | 560 | 45,460 | 44,340 |
| 전체 | | 1,800,072 | 1,047,569 | 2,847,641 | 752,503 |

(자료: 의약품수출입협회)

제 3절 연구개발 범위

1) 제 1세부과제: 건국대학교

가. 포괄적 연구 목표

- 선복화를 활용한 고부가가치 소재를 발굴하고, 그것의 유용 성분을 분석한다. 또한, 추출물 및 발효물의 생리활성을 *in vitro* 및 *ex vivo* 상에서 검증하고 최종적으로 시제품의 생리활성을 검증하였다.

나. 1차년도: [선복화를 활용한 고부가가치 소재의 생리활성 검증]

- 선복화를 활용한 고부가가치 소재의 생리활성 검증
 - Folin-Ciocalteu법과 HPLC를 이용한 유용성분 분석(polyphenol 및 flavonoid 함량 등)
- 선복화를 이용한 발효물의 생산 조건 최적화(선복화 자체의 발효)
 - 발효 미생물의 선정 및 접종균 준비
 - 발효를 위한 미생물 배지의 결정
 - 발효 조건의 최적화
- 선복화 추출물 및 발효물의 *in vitro* 상에서의 생리활성 검증
 - 다양한 실험법을 이용한 시료의 항산화 활성 검증(β -Carotene bleaching assay, DPPH assay, FRAP assay)
 - 항염 효과 검증(SNP를 이용한 NO scavenging activity, hyaluronidase 저해 활성 측정)
 - 미백 효능 평가(tyrosinase inhibitory assay)
- 선복화 추출물/발효물의 *ex vivo* 상에서의 생리활성 검증
 - RAW 264.7 cell line에서 NO 생성량 억제 측정

다. 2차년도: [선복화 발효물 및 추출물을 이용한 시제품의 생리활성 검증]

- 선복화 발효물의 *ex vivo* 상에서의 미백효과 검증
 - B16F10 멜라닌 세포에서 tyrosinase 억제능 측정
 - L-DOPA 염색을 통한 멜라닌 세포내 멜라닌 합성 저해 관찰

- 선복화 추출물 및 발효물을 이용한 시제품의 *in vitro* 상에서의 생리활성 검증
 - Collagenase inhibitory assay를 통해 주름 개선 효과 측정
- 화농성 피부 질환을 일으키는 *Staphylococcus aureus*에 대한 선복화 발효물의 항균 효과 검증
 - Disc diffusion assay를 통한 항균 효과 확인
 - 선복화 발효물의 minimum inhibitory concentration 측정
 - Time-kill assay를 통한 methicillin 저항성을 가지는 *S. aureus*에 대한 선복화 발효물의 bactericidal activity 및 bacteriostatic activity 측정

2) 제 1협동과제: 제너럴바이오(주)

가. 포괄적 연구 목표

- 생리활성이 검증된 고부가가치 소재인 선복화를 이용하여, 다양한 제형과 유형의 기능성을 갖춘 제품을 개발하고 대량 생산의 제품 공정을 표준화하며 홍보 마케팅 콘텐츠를 개발함으로써 선복화 재배 농가와와의 상생 협력 방안을 제시하였다.

나. 1차년도: [생리활성이 검증된 선복화 추출물/발효물의 시제품 제조, 제품 표준화 및 시장 요구도 분석]

- 선복화 추출물의 최적 추출 조건 탐색
 - 추출 조건 별 성분, 항산화력, 생리기능성 분석
- 선복화 추출물의 다양한 기능성 분석
 - 항산화능 측정
 - Western blot을 이용한 염증 관련 유전자 발현 저해 확인
 - ELISA를 이용한 염증 관련 유전자 발현 저해 확인
- 선복화 추출물/발효물을 이용한 기능성 화장품 시제품 제조 및 공정의 표준화, 선복화 추출물을 이용한 친환경 세제류 시제품 개발
 - 유해물질 평가, 미생물 시험 평가, 중금속 평가, 안정성 평가
- 선복화를 활용한 고부가가치 소재의 소비자 기호도 조사 및 가격 경쟁력 분석(위탁과제: 상명대학교)
 - 국내 및 해외 문헌연구 자료 및 해외 사이트 등을 이용하여 조사 실시
 - 선복화 제품 개발 시장 현황 파악

다. 2차년도: [생리활성이 검증된 선복화 추출물/발효물을 이용한 시제품의 임상 시험, 제품 브랜드 개발 및 홍보 콘텐츠 개발]

- 선복화 유효 추출물/발효물의 대량 생산화
 - 추출물 유효 성분의 추출 온도, 용매 선택 등의 범위 설정을 통한 대량 생산 조건 확립
 - 발효 미생물, 미생물 배지의 결정 및 발효 조건(온도, 시간)의 최적 조건 설정을 통한 대량 생산 조건 확립
- 화장품 시제품에 대한 임상 평가
 - 미백 기능성 시험 평가, 보고서 제출
 - 주름 개선 기능성 평가, 보고서 제출
- 사업화 위한 제품 디자인, 브랜드 개발 및 유통업체 출시
 - 포장디자인 및 브랜드(상표) 출원
 - 대형마트 및 병원 유통 업체 출시
 - 홈페이지 구축을 통한 온라인 마케팅 기반 구축
 - 개발된 선복화 시제품의 시연회 개최
- 생리활성이 검증된 선복화 추출물을 이용한 시제품의 홍보 마케팅 & 제품 콘텐츠 개발(위탁과제: 상명대학교)

3) 제 1위탁과제: 상명대학교

가. 포괄적 연구 목표

- 생리활성이 검증된 고부가가치 소재인 선복화를 이용한 제품의 홍보 마케팅 콘텐츠 개발 및 시장 현황을 분석하며, 소비자의 요구를 조사하고 이를 분석하여 선복화를 이용한 기능성 화장품의 시장 경쟁력을 강화하고자 하였다.

나. 1차년도: [국내·외 화장품 시장 분석 및 기능성 화장품 및 천연 소재 세제의 소비자 요구 분석]

- 선복화 관련 국내·외 문헌 조사 및 분석
 - 국내·외 논문 현황 조사
 - 국내·외 특허 현황 조사

- 국내·외 화장품 시장 조사
 - 선복화 관련 기능성 화장품 조사
- 선복화 소재 제품 개발을 위한 소비자의 니즈와 가격경쟁력 분석
 - 기능성 화장품 이용 행태 분석 및 선복화 소재 화장품 가격경쟁력 분석
 - 친환경 주방세제 이용 행태 분석 및 선복화 소재 주방세제 가격경쟁력 분석

다. 2차년도: [선복화 소재 제품에 대한 소비자 요구도 조사 및 홍보 콘텐츠 개발]

- 선복화 추출물/발효물을 활용한 천연 발효 미백·주름개선 기능성 화장품 상품화를 위한 연구
 - 전문가 그룹의 FGI(Focus Group Interview) 실시
 - 파워블로거 그룹의 FGI(Focus Group Interview) 실시
- 화장품 전문가와 파워블로거 대상 선복화 화장품 사용 만족도 조사
 - 제품별 만족도 조사
 - 연령별 만족도 조사
- 홍보 콘텐츠 개발을 통한 홍보 가이드라인 제시
 - 3가지의 소비자 집단에 대한 홍보 가이드라인 제시

제 2장 국내외 기술개발 현황

코드번호

D-03

제 1절 선복화 관련 국내 연구 보고서

- 선복화를 이용한 천식치료제 개발
 - (재)대구경북한방산업진흥원, 2008. 7. 1. - 2010. 6. 30., 보건복지부.
- ✓ 한의원에서 비방으로 사용되고 있는 선복화의 활성 및 효능 실험을 통해 선복화의 항염증 및 항천식 효과를 검증하였으며, 지표 성분 분리와 구조를 결정한 후 선복화 추출물(원료)의 기준 규격 및 시험법 연구를 확립하였다. 또한 원료의 안정성을 평가하여 제제화 연구(프리폼플레이션 및 제형 연구, 기시 설정 및 안정성)를 완성하였다.
- ✓ 원료는 전임상 독성평가(설치류 단회 및 반복독성, 비설치류 반복독성)를 통해 안전성이 입증되었으며, 대량 생산을 위한 제조 공정이 확립되었고, 현재 천식 치료를 위한 2상 임상 연구를 위한 IND를 수행할 예정이다.

제 2절 선복화(금불초)의 기능성과 관련된 국내 논문

| 저자명 | 논문 제목 | 게재 학술지명 | 권 및 쪽수 (년도) |
|----------|---|------------|---------------------|
| 선우선 외 2명 | 선복화(旋覆花)의 휘발성 성분 에 관한 연구 | 한국응용생명화학회지 | 34: 312-317 (1991년) |
| 제강훈 외 4명 | 금불초(<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>)로부터 지질다당류-유도 산화질소 생산의 억제 원리 | 대한약학회지 | 27: 83-85 (2004년) |
| 차미란 외 3명 | 선복화(<i>Inula japonica</i>)추출물의 암세포주에 대한 <i>in vitro</i> 세포독성 | 한국생약학회지 | 37: 130-135 (2006년) |
| 김은희 외 7명 | 금불초 꽃 추출물의 항균 및 항산화 활성 | 대한화장품학회지 | 35: 209-217 (2009년) |
| 이나현 외 3명 | 금불초 추출물의 항산화 효과 및 산화 스트레스에 대한 신경세포 보호작용 | 한국식품과학회지 | 41: 87-92 (2009년) |
| 김정은 외 2명 | 금불초 꽃 추출물 함유 크림의 안정성 평가 및 인체 시험 | 대한화장품학회지 | 81: 129-136 (2011년) |

| | | | |
|----------|---|------------------|---------------------------|
| 권순식 외 4명 | 금불초 종(種) 및 개화시기에 따른 금불초 꽃 추출물의 항산화 효능 | 대한화장품학회지 | 39: 195-203 (2013년) |
| 이나경 외 5명 | Methicillin 저항성 <i>Staphylococcus aureus</i> 에 대한 선복화(<i>Inula britannica</i> flowers) 추출물의 항균효과 | 한국 미생물·생명공학회지 | 41: 335-340 (2013년) |
| 서수정 외 2명 | 선복화 물 추출물의 항주름 및 항산화 활성 | 대한미용학회지 | 11: 107-114 (2015년) |

제 3절 선복화(금불초)의 기능성과 관련된 특허

- 선복화와 관련된 특허로는 선복화 추출물을 이용한 항균 효과에 관한 것이거나 두피자극 완화용 화장품 조성물 및 신장암, 췌장암, 폐암, 뇌암의 치료용 조성물, 건강 기능성 식품 개발 등이 있다.

| 출원인 | 제목 | 국가 및 출원/등록 구분 | 출원/등록번호 (일자) |
|-------|---|------------------|-------------------------------------|
| 이은경 외 | 선복화 추출물을 유효성분으로 함유하는 염증, 알레르기 또는 천식 질환의 예방 및 치료용 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-0999598-0000호 (2010. 12. 2.) |
| 황성연 외 | 선복화 추출물을 포함하는 뇌암 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 | 대한민국 특허출원 | 제10-2011-0012210호 (2011. 2. 11.) |
| 황성연 외 | 선복화 추출물을 포함하는 폐암 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 | 대한민국 특허출원 | 제10-2011-0027355호 (2011. 3. 28.) |
| 황성연 외 | 선복화 추출물을 포함하는 신장암 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 | 대한민국 특허출원 | 제10-2011-0040534호 (2011. 4. 29.) |
| 황성연 외 | 선복화 추출물을 포함하는 췌장암 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 | 대한민국 특허출원 | 제10-2011-0040567호 (2011. 4. 29.) |
| 이은경 외 | 선복화 추출물로부터 분리된 화합물을 유효성분으로 함유하는 염증 또는 알레르기 질환의 예방 및 치료용 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1150643-0000호 (2012. 5. 21.) |

| | | | |
|-------|---|--------------|--------------------------------------|
| 백현동 외 | 선복화 추출물을 유효성분으로 함유하는 향균용 조성물 | 대한민국 특허출원 | 제10-2012-0100286호 (2012. 9. 11.) |
| 백현동 외 | 선복화 추출물을 함유하는 고병원성 조류인플루엔자 H5N1 감염 예방 및 치료용 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1195120-0000호 (2012. 10. 22.) |
| 최신욱 외 | 선복화, 백미 및 영릉향을 이용한 두피 자극완화용 화장료 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1397160-0000호 (2014. 5. 13.) |
| 권오란 외 | 선복화 추출물을 포함하는 위궤양 치료용 조성물 | 대한민국 특허출원 | 제10-2015-0009028호 (2015. 1. 20.) |
| 이은경 외 | 선복화 추출물로부터 분리된 네페틴을 유효성분으로 함유하는 염증 및 알러지 질환의 예방 및 치료용 조성물 | 대한민국 특허출원 | 제10-2015-0098446호 (2015. 8. 28.) |

제 4절 선복화와 관련된 언론 보도

- 글로벌 코스메틱 브랜드 (주)토니모리는 넓어진 모공을 매끄럽게 조여주는 '폴로리아 포어 타이팅' 스킨케어 라인을 출시한다. 세범 컨트롤 단계에서 선복화 추출물의 생리활성 효과로 번들거리는 과다 피지를 보송보송하게 관리하여 준다(Figure 12, 한국경제, 2011년).
- (재)한국한방산업진흥원은 양대 국책 사업을 근간으로 다양한 성과를 창출하고 있다. 국화과에 속하는 선복화라는 한약재에서 추출한 천연 물질로 세계 최초의 천식 치료 신약을 개발해 지난해 11월 (주)유한양행에 기술이전 하였다(매일신문, 2012년).
- 건국대 산학협력단(단장 김진희 교수)은 2012년 6월 20일(수) 오후 1시 30분부터 교내 새천년관 우곡국제회의장에서 한국신약개발연구조합, 한국대학기술이전협회 등과 공동으로 건국대 교수와 연구진이 개발한 제약 바이오 분야 신기술 연구성과 발표 및 상담회인 '2012 건국 테크 인 바이오'(2012 KONKUK TECH in BIO)를 개최하였다. 발표된 신기술로는 선복화 추출물을 함유하는 고병원성 조류인플루엔자 H5N1 감염 예방 및 치료용 조성물(백현동 교수) 등을 포함한 다양한 분야에서 신기술들이 발표되었다(뉴스타운, 2012년).



Figure 12. 토니모리 사의 선복화를 이용한 화장품.

제 3장 연구수행 내용 및 결과

제 1절 선복화를 활용한 고부가가치 소재의 생리활성 검증

1) 선복화 추출물/발효물의 유용 성분 분석

가. 선복화 추출물의 제조

- 국산 선복화 추출물 제조 방법은 다음과 같다.
선복화와 용매의 비율을 1:10(v/v)으로 하여 60°C에서 24 시간 동안 추출한 뒤 Whatman No. 2로 여과 후 감압 농축하여 동결 건조한 샘플을 -20°C에서 보관하여 실험에 사용하였다.

나. 선복화 추출물의 총 폴리페놀 함량 측정

- Folin-Ciocalteu법을 이용하여 선복화 추출물 및 발효물의 유용성분을 비색 정량하여 분석하였다(Dong *et al.*, 2014). 먼저, 일정하게 희석한 추출액 0.1 mL과 2% Na₂CO₃ 2 mL를 혼합하여, 실온에서 3 분간 반응시킨 뒤 Folin-Ciocalteu(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)시약 0.1 mL을 첨가하였다. 30 분 후 spectrophotometer(Optizen 2120 UV, Daejeon, Korea)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 gallic acid을 사용하여 얻은 표준 검량 곡선으로부터 시료의 총 폴리페놀 함량을 산출하였다.
- 열수, 95% 에탄올, 95% 메탄올로 추출한 선복화 추출물을 분석하였으며, 그 결과는 Table 5에 나타내었다.

Table 5. 다양한 선복화 추출물의 추출율 및 폴리페놀 함량

| 용매 | 추출전 무게(g) | 추출후 무게(g) | 수율 ¹ (%) | 폴리페놀 함량 (mg GAE ² /g extract) |
|-----|-----------|-----------|---------------------|---|
| 열수 | 20 | 1.57 | 7.58 | 268.90±3.11 |
| 에탄올 | 20 | 1.44 | 7.2 | 137.96±3.96 |
| 메탄올 | 20 | 2.15 | 10.75 | 253.30±3.11 |

¹수율(%) = (sample extract weight/sample dry weight) × 100.

²GAE, Gallic acid equivalents.

Values are means ± SD of triplicate experiments.

- 각 용매 별로 추출율이 가장 좋은 추출물은 95% 메탄올 추출물로 수율은 10.75%이었으며, 총 폴리페놀 함량의 경우 열수 추출물과 메탄올 추출물이 높은 것으로 나타났다.

- 선복화 추출물의 대표적인 flavonoid인 quercetin을 분석하기 위해 HPLC를 이용한 분석법을 진행하였다. 사용한 칼럼과 칼럼온도, 이동상의 조성, 유속 등 선복화 추출물/발효물 분석을 위한 HPLC 조작 조건은 Table 6, 7에 나타내었다.

Table 6. 선복화 추출물 분석을 위한 HPLC 조작 조건

| HPLC 분석 | 조작 조건 |
|---------|---|
| 검출기 | UV 360 nm |
| 칼럼 | ZORBAX ODS C ₁₈ 4.6 × 150 mm, id 5 μm PN |
| 칼럼 온도 | 35℃ |
| 이동상 | A: 0.1% formic acid, pH 2.7 B: 100% acetonitrile |
| 유속 | 0.5 mL/min |

Table 7. HPLC 분석을 위한 용매 조건

| 시간(분) | 조건 | 이동상 |
|-------|-----------------|-----------|
| 0-10 | Linear gradient | 10-20%, B |
| 10-20 | Isocratic | 20%, B |
| 20-25 | Linear gradient | 20-30%, B |
| 25-35 | Linear gradient | 30-33%, B |
| 35-40 | Linear gradient | 33-40%, B |
| 40-60 | Linear gradient | 40-60%, B |

2) 선복화 추출물의 *in vitro* 상에서의 생리활성 검증

가. 다양한 실험법을 이용한 시료의 항산화 활성 검증

- DPPH법은 free radicals을 제거하여 DPPH 용액의 색 변화를 관찰하는 비색법이다 (Roby *et al.*, 2013). 본 연구에서는 이러한 비색법을 통하여 잔여 DPPH free radicals의 함량을 분석하였다. 그 결과, 선복화 열수 추출물과 메탄올 추출물의 라디칼 소거능의 IC₅₀은 각각 0.31 mg/mL, 0.32 mg/mL로 높은 라디칼 소거능을 보였으며, 그 다음 높은 활성은 에탄올 추출물로 IC₅₀이 0.62 mg/mL으로 나타났다 (Table 8).

Table 8. 선복화 추출물의 DPPH 라디칼 소거능

| 농도(mg/mL) | DPPH 라디칼 소거능(%) ¹ | | | BHA ² |
|------------------|------------------------------|------------|-----------|------------------|
| | 열수 추출 | 에탄올 추출 | 메탄올 추출 | |
| 0.125 | 13.69±0.46 | 8.61±0.84 | 18.40 | |
| 0.25 | 30.30±0.54 | 19.93±1.09 | 41.47 | |
| 0.5 | 62.83±0.93 | 43.73±1.60 | 78.18 | |
| 1.0 | 89.40±0.98 | 78.25±0.78 | 85.98 | |
| 2.0 | 90.23±0.14 | 89.37±0.11 | 87.92 | |
| IC ₅₀ | 0.31±0.01 | 0.62±0.01 | 0.32±0.00 | 0.041±0.01 |

¹Values were calculated according to the following equation:

DPPH radical scavenging ability (%) =

[1-(absorbance of sample / absorbance of control)] x 100.

²BHA was used as a positive control.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- β -Carotene 표백 억제 활성은 linoleic acid가 emulsion 상에서 산패가 진행되는 동안 흡광도의 감소를 측정함으로써 경쟁적인 β -carotene 표백의 원리를 기본으로 한 것이다. 따라서 추출물의 항산화능이 떨어날수록 β -carotene의 표백을 지연시킨다. β -Carotene 표백 억제 활성은 다음과 같이 진행하였다(Lai *et al.*, 2009). Chloroform 10 mL에 β -carotene 2 mg을 혼합한 용액에 40 mg linoleic acid 및 200 mg Tween-80을 첨가하여 β -carotene 용액을 제조하였다. 제조한 용액 5 mL을 round flask에 옮겨 40°C에서 감압 농축하여 chloroform을 제거하였다. 잔류 emulsion에 2차 증류수 100 mL를 첨가하여 강하게 진탕한 emulsion 용액 4.5 mL에 추출물 0.5 mL를 가하였다. 대조군으로는 추출물과 동량으로 증류수를 처리하였으며 결과는 Table 9에 나타내었다.

Table 9. 선복화 추출물의 β -carotene 표백 억제에 의한 항산화능

| 농도 (mg/mL) | β -Carotene 표백 억제능(%) ¹ | | | BHA ² |
|------------------|--|------------|------------|------------------|
| | 열수 추출 | 에탄올 추출 | 메탄올 추출 | |
| 0.125 | 48.13±2.07 | 45.12±0.91 | 43.72±1.80 | |
| 0.25 | 57.73±0.21 | 64.98±1.49 | 59.78±1.88 | |
| 0.5 | 68.05±1.73 | 78.07±1.09 | 75.04±0.67 | |
| 1.0 | 75.42±0.68 | 85.47±1.21 | 84.64±1.07 | |
| 2.0 | 80.58±0.15 | 90.79±1.96 | 90.25±0.48 | |
| IC ₅₀ | 0.23±0.01 | 0.15±0.01 | 0.22±0.01 | 0.005±0.00 |

¹Values were calculated according to the following equation:

antioxidant activity(%) =

(β -carotene content after 4 h / initial β -carotene content at 0 h) × 100.

²BHA was used as a positive control.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- Table 9의 결과를 보면, control의 값이 10% 미만일 때 기준으로, 반응 8 시간 후 색소 억제능을 측정한 결과, 선복화 에탄올 추출물의 IC₅₀이 0.15 mg/mL로 가장 높은 β-carotene 보유량을 관찰하였으며, 열수, 메탄올 추출물의 IC₅₀은 0.23 mg/mL, 0.22 mg/mL로 높은 항산화능을 보였다.
- FRAP assay는 colored ferrous tripyridyl triazine complex에 의해 ferric ion이 ferrous ion으로 전환되어지는 과정을 분석함으로써 시료 내의 총 항산화력을 측정하는 방법으로(Pulido *et al.*, 2000) 낮은 pH에서 환원제에 의해 ferric tripyridyl triazine(Fe³⁺-TPTZ) 복합체가 ferrous tripyridyl triazine(Fe²⁺-TPTZ)으로 환원되는 원리에 기초하여 대부분의 항산화제가 환원력을 가지고 있다는 전제를 두고 한 실험방법으로 결과는 Table 10에 나타내었다.

Table 10. 선복화 추출물의 FRAP assay를 통한 환원력 검증

| 농도 (μg/mL) | 추출물 | | | Ascorbic acid ² |
|---------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|
| | 열수 | 에탄올 | 메탄올 | |
| 125 | 62.28±8.36 ¹ | 119.05±2.66 | 253.02±10.11 | |
| 250 | 151.20±14.09 | 198.59±8.94 | 444.10±4.793 | |
| 500 | 344.46±24.23 | 37.76±17.55 | 769.32±10.06 | 682.24±1.00 |
| 1,000 | 634.51±5.29 | 660.47±21.62 | 1137.75±21.18 | |
| 2,000 | 1106.93±27.47 | 1046.98±25.01 | 1192.51±1.05 | |

¹Unit: FeSO₄ eq. μM.

²Concentration of ascorbic acid: 100 μg/mL.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- 낮은 pH에서 환원제에 의해 Fe³⁺ 이온이 Fe²⁺ 이온으로 환원되는 것을 이용한 것으로 흡광도가 높을수록 항산화 활성이 높다. 95% 메탄올 선복화 추출물이 125 μg/mL 농도에서 FeSO₄ 당량 253.02 μM으로 가장 높은 환원력을 나타냈으며 다음으로 95% 에탄올 추출물, 열수 추출물 순으로 활성을 보였다.

3) 선복화 추출물의 발효를 위한 균주 선정

가. 발효를 위한 미생물 배지의 결정

- 선복화 분말의 발효

선복화 꽃 분말 2 g에 증류수 40 mL와 peptone 2%(v/v)를 넣고 autoclave에서 121°C, 1.5 기압에서 멸균하여 발효 균주를 초기 균수가 4×10⁷ CFU/mL이 되도록 접종하였다. 그 외에 균을 넣은 것과 넣지 않은 것, glucose 1%, 5%로 차별을 두어

총 4가지 시료를 만들었다.

- 선복화 열수 추출물로 발효하는 경우

선복화 열수 추출물을 발효하는 방법은 선복화 열수 추출물을 제조하여 추출물을 배지로 사용하였다. 열수 추출물을 제조하는 방법은 선복화와 용매를 1:10(v/v) 비율로 60℃에서 24 시간 추출하여 Whatman No. 2로 여과한 것을 사용하였다. 발효 방법은 선복화 꽃 분말로 발효하는 방식과 마찬가지로 추출물 40 mL, peptone 2%(v/v), 발효 균주를 배지에 초기균수가 4×10^7 CFU/mL이 되도록 접종하였다. 그 외에 균을 넣은 것과 넣지 않은 것, glucose 1%, 5%로 차이를 두어 총 4가지 시료를 만들었다. 각각의 배지를 제조한 후 pH는 6.5로 조정하였고, 발효 균주는 본 연구실에서 확보하고 있는 식품 유래 probiotic 균주의 하나인 *Lactobacillus plantarum* KCCM 11613P로 발효하였으며, 30℃에서 24 시간 동안 발효 한 것으로 기능성 검증을 통해 배지 조성을 결정하였다.

- 24 시간 발효하여 획득한 발효물을 평판 계수법을 이용해 균 수 변화를 측정하였다. MRS agar 배지에 각 발효물 100 μ L를 도말하여 incubator에서 48 시간 동안 배양한 후 colony의 수를 직접 계수하여 log CFU/mL로 표현하였다.
- 그 결과, 24 시간 발효 후 선복화 분말 배지에서 생균수는 당이 없거나 1% 당이 함유한 배지와는 8.9 log CFU/mL 로 비슷하였으나 당을 5% 넣은 배지의 경우 9.8 log CFU/mL 로 차이를 보였다. 또한 선복화 추출물 배지의 경우 반대로 glucose 5% 넣은 배지가 8.7 log CFU/mL 이며 glucose를 넣지 않거나 1% 넣은 배지는 8.9 log CFU/mL로 차이를 보였다. 반면 대조군으로 선복화 추출물이나 powder를 넣지 않고 glucose만 넣은 대조군의 경우 7.9 log CFU/mL 로 차이를 보였다. 배지 제조 시에 glucose의 첨가 여부의 유의적 차이가 없었으며, 유효 성분 효과를 기대하기에 추출물이 더 유용할 것으로 생각되어 선복화 열수 추출물 배지를 사용하기로 결정하였다(Table 11).
- pH를 측정한 결과, 선복화 추출물 배지의 pH가 4.11-4.81로 선복화 powder 배지에 비해 pH가 더 높은 것으로 나타났으며, 이는 선복화 꽃 분말에서 24시간 발효 동안 추출된 성분 때문에 pH가 더 낮아지는 것으로 사료되었다(Table 12).

Table 11. 각 조건 별 *L. plantarum* KCCM으로 발효한 선복화에서의 생균수

| 발효 조건 | <i>L. plantarum</i> (Log CFU/mL) | | |
|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| | 발효 시간 | | |
| | 0 | 12 | 24 |
| 선복화 powder 2 g | — | — | — |
| 선복화 powder 2 g+유산균 4×10^7 | 5.90 ± 0.49 | 8.89 ± 0.00 | 8.94 ± 0.06 |
| 선복화 powder 2 g +유산균 4×10^7 +glucose 1% | 5.95 ± 0.36 | 8.91 ± 0.07 | 8.97 ± 0.10 |
| 선복화 powder 2 g +유산균 4×10^7 +glucose 5% | 5.91 ± 0.19 | 9.01 ± 0.04 | 9.08 ± 0.04 |
| 선복화 extract 2 g | — | — | — |
| 선복화 extract 2 g+유산균 4×10^7 | 5.90 ± 0.06 | 8.45 ± 0.04 | 8.91 ± 0.02 |
| 선복화 extract 2 g +유산균 4×10^7 +glucose 1% | 6.16 ± 0.17 | 7.52 ± 0.02 | 8.89 ± 0.09 |
| 선복화 extract 2 g +유산균 4×10^7 +glucose 5% | 5.93 ± 0.21 | 7.71 ± 0.15 | 8.77 ± 0.10 |
| 유산균 4×10^7 +glucose 2 g (5%) | 6.30 ± 0.43 | 7.85 ± 0.01 | 7.94 ± 0.06 |

Values are means \pm SD of triplicate experiments.

Table 12. 각 조건 별 *L. plantarum* KCCM 11613P로 발효한 선복화에서의 pH

| 발효 조건 | 발효 시간 | |
|---|-------|------|
| | 0 | 24 |
| 선복화 powder 2 g | 6.5 | 6.43 |
| 선복화 powder 2 g+유산균 4×10^7 | 6.5 | 5 |
| 선복화 powder 2 g+유산균 4×10^7 +glucose 1% | 6.5 | 3.56 |
| 선복화 powder 2 g +유산균 4×10^7 +glucose 5% | 6.5 | 3.55 |
| 선복화 extract 2 g | 6.5 | 6.3 |
| 선복화 extract 2 g+유산균 4×10^7 | 6.5 | 4.81 |
| 선복화 extract 2 g+유산균 4×10^7 +glucose 1% | 6.5 | 4.21 |
| 선복화 extract 2 g+유산균 4×10^7 +glucose 5% | 6.5 | 4.11 |
| 유산균 4×10^7 +glucose 2 g (5%) | 6.5 | 3.16 |

나. 발효 미생물의 선정 및 접종균 준비

- 발효에 적합한 균주를 선별하기 위하여 선복화와 증류수를 1:10(v/v) 비율로 60°C에서 24 시간 추출하여 Whatman No. 2로 여과하였다. 여과한 추출물 40 mL에 peptone 0.1% (v/v)를 첨가 후 autoclave에서 121°C, 1.5 기압에서 멸균시켜 준비하였다. Table 13에 나와 있는 8 종의 발효 균주를 배지에 각각 초기 균수가 1×10^6 CFU/mL이 되도록 접종하였다. Shaking incubator에서 30°C, 50 rpm의 조건으로 3 일 동안 배양하였다. 일정 시간별로 발효물을 획득하여 생균수, 폴리페놀 함량, DPPH법에 의한 항산화 활성을 측정하였다. 총 균수는 일정 시간마다 시료를 희석하여 MRS agar에 도말한 뒤 30°C에서 24 시간 배양하여 생균수를 측정하였다. 기능성 실험은 각 시간 별 발효물을 원심분리(12000 rpm, 20 분)하여 분리한 상등

액을 0.45 μm membrane filter를 이용하여 여과 후 -20°C 에 보관하며 실험에 사용하였다.

Table 13. 식품에서 분리한 유용 probiotics 균주

| 균주명 | 분리원 |
|---|-----|
| <i>Lactobacillus plantarum</i> NK181 | 젓갈 |
| <i>Lactococcus lactis</i> SA72 | 젓갈 |
| <i>Lactobacillus plantarum</i> SY11 | 김치 |
| <i>Lactobacillus plantarum</i> KCCM 11613P | 김치 |
| <i>Pediococcus acidilactici</i> KCCM 11614P | 김치 |
| <i>Pediococcus acidilactici</i> SY22 | 김치 |
| <i>Lactococcus lactis</i> NK34 | 젓갈 |
| <i>Bacillus subtilis</i> KU43 | 김치 |

- Table 14의 결과를 보면 *L. plantarum* SY11, *L. plantarum* NK181 균주가 각각 8.96 log CFU/mL, 9.05 log CFU/mL 로 가장 높은 생균수를 나타내었고, 8 종의 균주 모두 24 시간 까지 8 log CFU/mL을 유지하였다.

Table 14. 발효균주로 24시간 발효한 선복화 추출물의 생균수

| 발효 균주 | 발효 시간 | 총 균수 (Log CFU/mL) | 발효 균주 | 발효 시간 | 총 균수 (Log CFU/mL) |
|---------------------------|-------|-------------------|------------------------------------|-------|-------------------|
| <i>L. lactis</i> NK34 | 0 | 5.92 \pm 0.01 | <i>L. plantarum</i> SY11 | 0 | 6.58 \pm 0.14 |
| | 12 | 8.39 \pm 0.20 | | 12 | 8.60 \pm 0.01 |
| | 24 | 8.42 \pm 0.06 | | 24 | 8.96 \pm 0.05 |
| <i>L. lactis</i> SA72 | 0 | 6.31 \pm 0.05 | <i>L. plantarum</i> KCCM 11613P | 0 | 6.40 \pm 8.33 |
| | 12 | 8.04 \pm 0.12 | | 12 | 8.33 \pm 0.01 |
| | 24 | 8.23 \pm 0.07 | | 24 | 8.22 \pm 0.90 |
| <i>L. plantarum</i> NK181 | 0 | 6.16 \pm 0.04 | <i>P. acidilactici</i> KCCM 11614P | 0 | 6.58 \pm 0.14 |
| | 12 | 8.49 \pm 0.08 | | 12 | 7.78 \pm 0.06 |
| | 24 | 9.05 \pm 0.08 | | 24 | 8.32 \pm 0.10 |
| <i>B. subtilis</i> KU 43 | 0 | 6.00 \pm 0.01 | <i>P. acidilactici</i> SY22 | 0 | 6.65 \pm 0.08 |
| | 12 | 7.75 \pm 0.06 | | 12 | 7.83 \pm 0.07 |
| | 24 | 8.02 \pm 0.90 | | 24 | 8.49 \pm 0.14 |

Values are means \pm SD of triplicate experiments.

- 총 폴리페놀 함량은 발효 후 24 시간까지 유의적 차이가 나지 않았으며, 모든 발효 균주 추출물에서 940 $\mu\text{g/mL}$ 이상을 유지하였다(Table 15). 그러나 총 폴리페놀 함량이 유지되는 이유는 배지 자체가 선복화 추출물이기 때문으로 사료된다.

Table 15. 발효 균주들로 발효한 선복화 추출물의 총 폴리페놀 함량

| 발효 균주 | 총 페놀 함량($\mu\text{g GAE}^1/\text{mL}$) | | |
|------------------------------------|--|--------------------|--------------------|
| | 발효 전 | 12 시간 발효 | 24 시간 발효 |
| <i>L. lactis</i> NK34 | 951.90 \pm 7.76 | 956.64 \pm 2.31 | 949.24 \pm 9.93 |
| <i>L. lactis</i> SA72 | 950.08 \pm 3.80 | 944.22 \pm 12.79 | 953.15 \pm 4.67 |
| <i>L. plantarum</i> NK181 | 945.89 \pm 3.36 | 946.17 \pm 6.02 | 958.04 \pm 18.43 |
| <i>B. subtilis</i> KU 43 | 943.24 \pm 2.15 | 928.44 \pm 13.85 | 959.02 \pm 9.80 |
| <i>L. plantarum</i> SY11 | 958.46 \pm 2.38 | 941.14 \pm 3.98 | 955.53 \pm 13.21 |
| <i>L. plantarum</i> KCCM 11613P | 950.50 \pm 5.17 | 942.96 \pm 12.99 | 940.59 \pm 10.57 |
| <i>P. acidilactici</i> KCCM 11614P | 974.66 \pm 7.14 | 941.84 \pm 3.43 | 943.94 \pm 18.15 |
| <i>P. acidilactici</i> SY22 | 972.56 \pm 6.49 | 956.37 \pm 4.30 | 956.51 \pm 8.55 |
| NF ² | 967.96 \pm 3.03 | 959.86 \pm 2.93 | 956.09 \pm 11.68 |

¹Gallic acid equivalent.

²NF, non-fermented.

Values are means \pm SD of triplicate experiments.

- DPPH법은 free radicals을 제거하여 DPPH 용액의 색 변화를 관찰하는 비색법이다. 본 연구에서는 이러한 비색법을 통하여 잔여 DPPH free radicals의 함량을 분석하였다(Table 16).

Table 16. 발효 균주들로 발효한 선복화 추출물의 DPPH 라디칼 소거능

| 발효 균주 | DPPH 라디칼 소거능(%) ¹ | |
|------------------------------------|------------------------------|------------------|
| | 발효 전 | 24 시간 발효 |
| <i>L. lactis</i> NK34 | 56.39 \pm 3.60 | 53.82 \pm 3.74 |
| <i>L. lactis</i> SA72 | 55.53 \pm 3.21 | 51.18 \pm 4.30 |
| <i>L. plantarum</i> NK181 | 58.81 \pm 1.81 | 53.25 \pm 1.92 |
| <i>B. subtilis</i> KU 43 | 55.51 \pm 3.47 | 56.92 \pm 5.98 |
| <i>L. plantarum</i> SY11 | 55.06 \pm 3.20 | 53.37 \pm 4.43 |
| <i>L. plantarum</i> KCCM 11613P | 53.99 \pm 4.33 | 52.55 \pm 4.77 |
| <i>P. acidilactici</i> KCCM 11614P | 55.77 \pm 2.69 | 47.86 \pm 3.06 |
| <i>P. acidilactici</i> SY22 | 55.11 \pm 3.57 | 49.90 \pm 7.56 |
| NF ² | 58.11 \pm 4.39 | 47.92 \pm 5.33 |

¹Values were calculated according to the following equation:

DPPH radical scavenging ability(%) = [1-(absorbance of sample / absorbance of control)] x 100.

²NF, non-fermented.

Values are means \pm SD of triplicate experiments.

- 그 결과, 8 종의 발효 균주 모두 50%가 넘는 라디칼 소거능을 보였으며, 24 시간까지 유의적 차이는 나지 않는 것으로 나타났다. 총 폴리페놀 함량과 마찬가지로 발효가 진행됨에 따라 유의 차 없이 비슷하거나 감소하였다. 발효 시간이 증가함에 따라 페놀함량이 감소하고, 항산화 활성도 낮아지는 결과가 발생하였으나 발효하지 않은 샘플보다 항산화 활성이 유지되는 것을 나타내었다.
- 흑색 또는 붉은 색 피부 색소인 melanin 생성에 있어서 가장 중요한 역할을 하는 효소가 타이로시나아제(tyrosinase)이다. 즉, 이 효소는 피부 세포 내의 소기관인 melanosome에서 tyrosine으로부터 생산된 DOPA를 산화시켜 dopachrome을 만드는 일종의 DOPA oxidase로 작용하여 최종적으로 매우 안정한 melanin polymer를 합성하게 된다. 따라서 현재 피부 미백제의 개발에 있어서는 tyrosinase 활성 억제 실험이 시험 물질의 유용성에 대한 1차 평가 방법으로 인정받고 있다. 본 실험은 제조된 발효 선복화 추출물을 사용하여 tyrosinase 활성 저해 효과를 측정하였다 (Kubo *et al.*, 2003). 즉, 0.1 M phosphate buffer(pH 6.8)로 용해시킨 3.8 mM L-3,4-dihydroxyphenylalanine(DOPA)용액 880 μ L와 발효 선복화 추출물 100 μ L를 혼합하였다. 이 혼합물에 20 μ L tyrosinase(1,000 U/mL)를 첨가하고 25 $^{\circ}$ C에서 5 분간 반응시킨 다음 475 nm에서 흡광도를 측정하였다. 각 발효물의 tyrosinase 활성 저해 효과는 Table 17과 같다.

Table 17. 발효 균주들로 발효한 선복화 추출물의 tyrosinase 억제력

| 발효 균주 | Tyrosinase 억제능(%) ¹ | |
|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| | 발효 전 | 24 시간 발효 |
| <i>L. lactis</i> NK34 | 40.28 | 31.87 |
| <i>L. lactis</i> SA72 | 36.40 | 26.87 |
| <i>L. plantarum</i> NK181 | 33.61 | 33.12 |
| <i>B. subtilis</i> KU 43 | 26.66 | 32.96 |
| <i>L. plantarum</i> SY11 | 32.19 | 33.36 |
| <i>L. plantarum</i> KCCM 11613P | 23.33 | 30.82 |
| <i>P. acidilactici</i> KCCM 11614P | 35.65 | 43.69 |
| <i>P. acidilactici</i> SY22 | 41.50 | 34.19 |
| NF ² | 32.17 | 32.97 |
| Ascorbic acid(1 mg/mL) | 86.06 | |

¹(Absorbance of control - Absorbance of sample)/Absorbance of control \times 100.

²NF, non-fermented.

Values are means \pm SD of triplicate experiments.

- 그 결과, *L. plantarum* KCCM 11613P, *P. acidilactici* KCCM 11614P 균주가 24 시간 발효했을 때, 발효 전과 비교해서 각각 23.33%에서 30.82%로 1.33배 증가, 35.65%에서 43.69%로 증가하여 1.23배 증가한 것으로 나타났다. 발효하지 않은 대조군은 32.17%에서 32.97%로 증가하지 않았다. 따라서 2개 균주(*L. plantarum*

KCCM 11613P, *P. acidilactici* KCCM 11614P)가 발효 후 미백 가능성이 있을 것으로 예상된다.

- 대식세포인 RAW 264.7 macrophages는 염증 반응에 관여하여 nitric oxide(NO)를 생성하는 세포이다. 생리학적으로 NO는 세균과 종양을 제거하고 혈압을 조절하거나 신경 전달을 매개하는 등 다양한 역할을 한다. 그러나 염증 반응이 일어나면 관련 세포에서 iNOS의 발현이 증가하여 많은 양의 NO가 생성이 되고, 과도하게 생성된 NO는 조직의 손상, 유전자 변이, 신경 손상 등을 유발하고, 혈관 투과성을 증가시켜 부종 등의 염증 반응을 촉진시킨다. 따라서 이러한 NO의 생성을 저해하는 정도를 측정함으로써 항염 효과를 측정할 수 있다.
- 실험에 사용된 RAW 264.7 macrophages는 한국세포주은행(KCLB, Seoul)으로부터 분양받아 DMEM medium에 10% FBS(fetal bovine serum), 100 unit/mL의 penicillin, 100 μ g/mL의 streptomycin을 첨가하여 사용하였고, 95%의 습도가 유지되는 37°C, 5% CO₂ incubator에서 계대 배양하여 사용하였다.
- 대식세포의 NO 발생에 미치는 영향을 확인하기 위하여 RAW 264.7 macrophages를 2×10^5 cells/well의 농도로 24 well plate에 분주하여 2 시간 동안 배양 시켰다. 2 시간 뒤에 8 종의 균주로 발효된 발효 선복화 추출물(발효 전, 24 시간 발효)과 염증 유발 물질인 LPS(1 μ g/mL)를 함께 처리하여 24 시간 동안 배양시킨 후, griess 시약을 이용하여 상등액에 존재하는 NO의 양을 측정하여 발효 선복화 추출물이 LPS로 유도된 macrophages의 NO 생성에 미치는 영향을 확인하였고(Jiang *et al.*, 2006), 그 결과는 Figure 13, 14에 나타내었다.

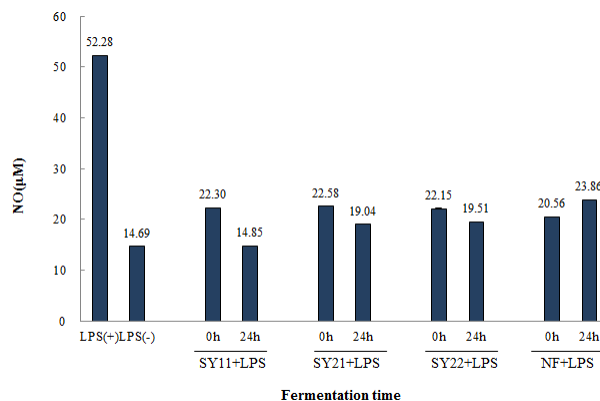


Figure 13. 선복화 발효 추출물과 비 발효 선복화 추출물이 LPS로 유도된 RAW 264.7 macrophages의 NO 생성에 미치는 영향.

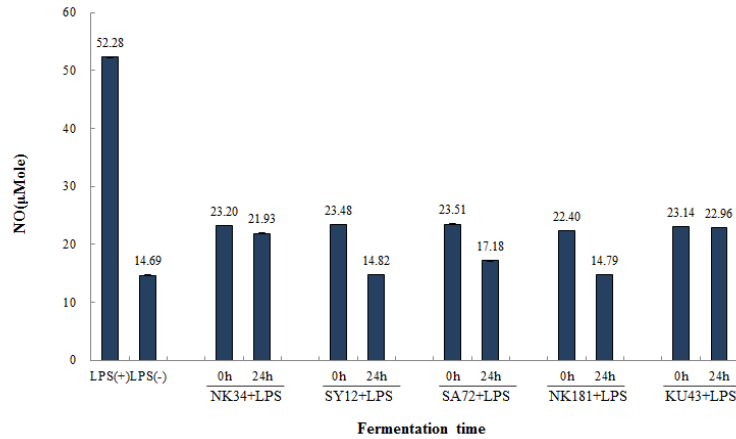


Figure 14. 선복화 발효 추출물과 비 발효 선복화 추출물이 LPS로 유도된 RAW 264.7 macrophages의 NO 생성에 미치는 영향.

- LPS를 처리하지 않은 음성 대조군에서는 NO의 생성량이 14.69 μ M로 LPS로 염증이 유도되지 않은 상태에서는 NO의 생성량이 적은 것을 확인할 수 있었다. LPS를 1 μ g/mL 농도로 처리한 군에서는 NO의 생성량이 52.28 μ M로, 염증이 유도되어 NO의 생성량이 급증한 것을 확인할 수 있었다. 발효 하지 않은 선복화를 포함한 모든 발효 선복화 샘플은 발효 전 20.56–23.58 μ M 사이로 NO 생성량이 비슷한 것을 볼 수 있었고, 발효 하지 않은 선복화의 경우 23.86 μ M로 오히려 증가한 것에 반해, *L. plantarum* SY11, *P. acidilactici* KCCM 11614P, *P. acidilactici* SY22, *L. plantarum* KCCM 11613P, *L. lactis* SA72, *L. plantarum* NK181로 발효한 선복화 추출물의 경우, 24 시간 발효 후 각각 14.85, 19.04, 19.51, 14.82, 17.18, 14.79 μ M로 NO 생성량이 감소된 것을 알 수 있었다. 그 중 *L. plantarum* KCCM 11613P로 발효한 선복화 추출물이 1.6배로 가장 큰 NO 생성량 감소를 나타내었다.
- 이러한 결과를 바탕으로 8 종의 균주 중 미백 활성과 NO 생성 저해 효과를 보았을 때, 종합적으로 발효 시간이 지남에 따라 효과가 보였던 *L. plantarum* KCCM 11613P와 *P. acidilactici* KCCM 11614P를 선복화 발효 균주로 선정하였다.

4) *L. plantarum* KCCM 11613P를 이용한 발효 선복화 추출물 제조 및 기능성 검증

가. *L. plantarum* KCCM 11613P로 발효한 선복화 추출물 생균수, pH, 총 산도 측정

- 선복화 열수 추출물을 제조하여 추출물을 발효할 배지로 사용하였다. 열수 추출물을 제조하는 방법은 선복화와 증류수를 1:10(v/v) 비율로 60°C에서 24 시간 추출하여 Whatman No. 2로 여과한 것을 사용하였다. 발효 방법은 추출물 300 mL, peptone 0.1%(v/v)을 넣고 autoclave로 121°C, 1.5 기압, 10 분의 조건에서 멸균 한 후 pH를 1 N NaOH를 사용하여 6.5까지 적정하였고, 발효 균주로는 *L. plantarum* KCCM 11613P를 사용하였으며 초기 균수는 1×10^6 CFU/mL이 되도록 접종하였다. 발효는 30°C, 50 rpm, 72 시간 동안 shaking incubator에서 진행하였고, 0, 12, 24, 48 및

72 시간에 발효물을 50 mL씩 획득하여 12,000 rpm에서 20 분간 원심분리 후 상등액을 0.45 μ m membrane filter를 이용하여 여과 후 -20°C에서 보관하며 기능성 검증을 진행하였다.

- 생균수 측정은 0, 4, 8, 12, 24, 48 및 72시간 발효하여 획득한 발효물을 평판 계수법을 이용해 균 수의 변화를 측정하였다. MRS agar 배지에 각 발효물 100 μ L를 도말하여 incubator에서 48 시간 동안 배양한 후 colony의 수를 직접 계수하여 log CFU/mL로 표현하였다. 총 산도는 각 발효물 5 g에 증류수를 45 g 넣은 후 0.1 N NaOH로 pH 8.2까지 적정하여 소비된 NaOH의 양으로 계산하였다.
- Figure 15의 결과를 보면 초기 균수 6.1 log CFU/mL에서 점점 증가하여 48 시간까지 8.5 log CFU/mL을 유지하였고 그 이후 점차 감소하였다. pH는 발효 시작 8 시간에서 12 시간까지 급격하게 감소하였으며, 24 시간에는 pH가 4.39까지 내려갔으며 이와 반대로 총 산도는 24 시간까지 증가하였으며 그 이후에는 일정한 값을 유지하였다.

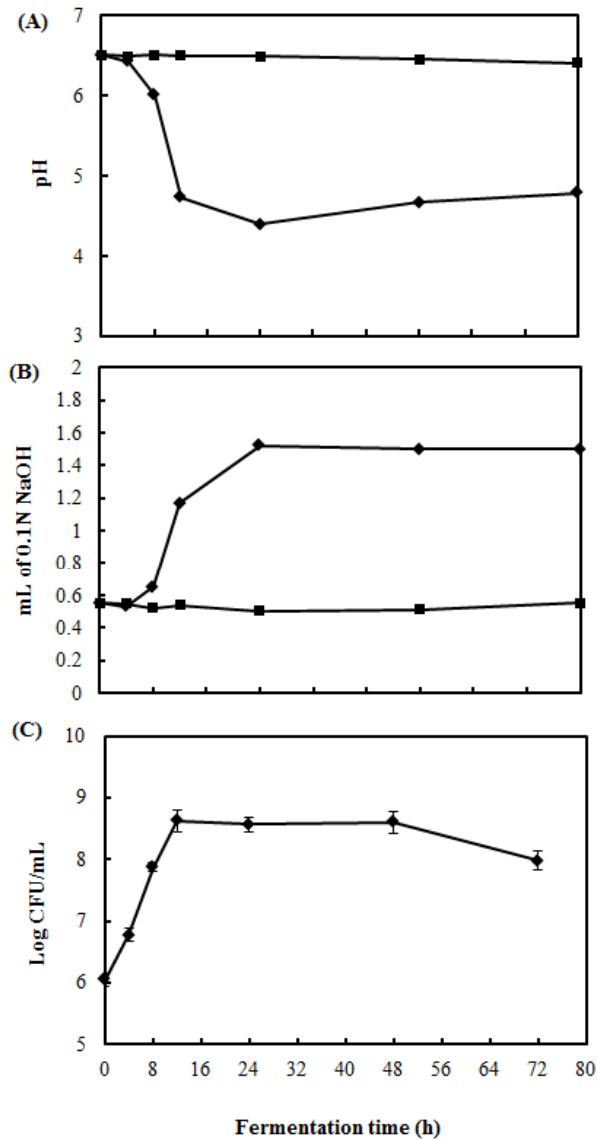


Figure 15. *L. plantarum* KCCM 11613P로 발효한 선복화 추출물의 pH(A), 총 산도(B), 생균수(C) 측정(■, 발효하지 않은 선복화; ◆, 발효한 선복화).

나. *In vitro* 방법을 통한 선복화 발효물의 항산화 효과 검증

- L. plantarum* KCCM 11613P로 발효한 선복화 추출물의 고형분 함량과 총 폴리페놀 함량, 총 플라보노이드 함량을 측정하였다. 폴리페놀 함량은 Folin-Denis법에 따라 비색 정량하였다. 일정하게 희석한 추출액 0.1 mL과 2% Na_2CO_3 2 mL를 혼합하여 실온에서 3분 간 반응 후, Folin-Ciocalteu(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)시약 0.1 mL을 첨가하였다. 30 분 후 spectrophotometer(Optizen 2120 UV, Daejeon, Korea)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 gallic acid를 사용하여 얻은 표준 검량곡선으로부터 발효물의 총 폴리페놀 함량을 산출하였다. 총 플라보노이드 함량은 Lin과 Tang의 방법에 따라 10% ammoni

um nitrate 0.1 mL와 1 M potassium acetate 0.1 mL 및 80% 에탄올 4.7 mL 혼합액에 시료 0.1 mL를 첨가하여 30 분 동안 반응시킨 후, 415 nm에서 흡광도를 측정하여 총 플라보노이드 함량을 측정하였다.

총 플라보노이드 함량은 quercetin을 표준 물질로 하여 검량곡선을 구하여 산출하였다(Table 18).

Table 18. 발효한 선복화 추출물의 고형분 함량, 총 폴리페놀 함량, 총 플라보노이드 함량

| 발효 시간 | 고형분 함량(mg/mL) | | 폴리페놀 함량 (mg GAE ¹ /g of solid) | | 플라보노이드 함량 (mg quercetin/g of solid) | |
|----------|-----------------|-------------------|--|-----------|--|-----------|
| | NF ² | IFLP ³ | NF | IFLP | NF | IFLP |
| 0 | 17.45±0.00 | 17.10±0.00 | 6.17±0.33 | 6.03±0.04 | 1.95±0.02 | 1.96±0.02 |
| 12 | 17.45±0.00 | 17.80±0.00 | 6.10±0.16 | 6.22±0.19 | 1.96±0.04 | 2.01±0.03 |
| 24 | 17.45±0.00 | 17.35±0.00 | 5.94±0.24 | 6.07±0.21 | 2.01±0.03 | 2.02±0.03 |
| 48 | 17.60±0.00 | 16.20±0.00 | 5.67±0.08 | 6.25±0.21 | 1.92±0.06 | 2.17±0.03 |
| 72 | 17.85±0.00 | 15.80±0.00 | 6.12±0.04 | 6.05±0.26 | 1.89±0.05 | 2.23±0.04 |

¹Gallic acid equivalent.

²NF, non-fermented.

³IFLP, *Inula britannica* fermented by *L. plantarum* KCCM 11613.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- 고형분 함량은 비 발효 선복화 추출물에서는 발효 시간에 따른 유의적 차이가 없었으며, *L. plantarum* KCCM 11613P로 발효 선복화 추출물의 경우 발효 전 17.10 mg/mL에서 15.80 mg/mL로 줄어드는 것으로 나타났다. 총 폴리페놀 함량은 비 발효 선복화 추출물과 발효 선복화 추출물 모두 발효 시간에 따른 유의적 차이는 없이 고형분 g당 약 6 mg 정도를 나타내었다. 그러나 총 플라보노이드 함량은 발효 전 고형분 g당 1.96 mg에서 발효 72 시간 후 2.23 mg 증가하였으며 비 발효 추출물에서는 시간에 따른 유의적 차이가 보이지 않았다.
- DPPH법은 free radicals을 제거하여 DPPH 용액의 색 변화를 관찰하는 비색법이다. 본 연구에서는 이러한 비색법을 통하여 잔여 DPPH free radicals의 함량을 분석하였다(Table 19).

Table 19. 발효한 선복화 추출물의 DPPH 라디칼 소거능

| 농도 (mg/mL) | DPPH 라디칼 소거능(%) ¹ | | | | | |
|----------------------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 발효 전 | 발효 시간 | | | | |
| | | 0 | 12 | 24 | 48 | 72 |
| 0.05 | 6.33±2.79 | 8.08±1.12 | 8.52±0.50 | 8.44±0.50 | 8.92±0.06 | 9.71±0.06 |
| 0.1 | 14.05±9.33 | 13.27±3.73 | 18.15±0.43 | 17.00±0.06 | 19.60±0.62 | 19.46±0.56 |
| 0.5 | 76.21±0.97 | 78.16±1.18 | 81.33±0.93 | 76.63±2.49 | 84.84±2.67 | 87.57±0.93 |
| 1.0 | 79.03±0.19 | 79.31±2.30 | 89.72±0.12 | 90.42±0.12 | 87.48±3.17 | 88.80±0.43 |
| IC ₅₀ (%) | 0.36 | 0.35 | 0.30 | 0.33 | 0.31 | 0.30 |

¹Values were calculated according to the following equation:

DPPH radical scavenging ability(%) =

[1-(absorbance of sample / absorbance of control)] x 100.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- 그 결과, IC₅₀을 보았을 때, 발효 하지 않은 선복화 추출물은 0.36 mg/mL이며 72 시간 동안 발효한 선복화 추출물은 0.30 mg/mL로 발효 시간이 지남에 따라 라디칼 소거능이 증가하는 것으로 나타났다.
- β-Carotene 표백 억제 활성은 linoleic acid가 emulsion 상에서 산패가 진행되는 동안 흡광도의 감소를 측정함으로써 경쟁적인 β-carotene 표백의 원리를 기본으로 한 것이다. 따라서 추출물의 항산화능이 뛰어나수록 β-carotene의 분해를 지연시킨다. β-carotene 표백 억제 활성은 Table 20과 같다.

Table 20. 발효한 선복화 추출물의 β-carotene 표백 억제에 의한 항산화능

| 농도 (mg/mL) | β-Carotene 표백 억제능(%) ¹ | | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 발효 전 | 발효 시간 | | | | |
| | | 0 | 12 | 24 | 48 | 72 |
| 0.05 | 26.14±0.62 | 26.50±0.62 | 21.73±0.86 | 25.10±0.92 | 24.43±0.71 | 25.51±0.47 |
| 0.1 | 32.36±4.44 | 30.53±1.33 | 34.65±2.79 | 38.13±0.24 | 36.23±0.63 | 37.69±1.50 |
| 0.5 | 62.74±4.80 | 64.41±1.84 | 65.86±0.41 | 63.31±1.00 | 65.01±0.36 | 65.28±0.26 |
| 1 | 72.08±0.35 | 71.79±2.83 | 71.13±0.92 | 68.97±1.04 | 72.08±0.76 | 72.11±0.69 |
| IC ₅₀ (%) | 0.34 | 0.33 | 0.32 | 0.31 | 0.31 | 0.30 |

¹Antioxidant activity(%) =

(β-carotene content after 6 h of assay / initial β-carotene content) × 100.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- 색소 억제능을 측정한 결과, 발효하지 않은 선복화 추출물의 IC₅₀은 0.34 mg/mL 이며 72 시간 동안 발효한 선복화 추출물은 0.30 mg/mL로 발효 시간이 지남에 따라 항산화능이 증가하는 것으로 나타났다.
- FRAP assay는 colored ferrous tripyridyl triazine complex에 의해 ferric ion이 ferrous ion으로 전환되는 과정을 분석함으로써 시료 내의 총 항산화력을 측정하는 방법이다. 낮은 pH에서 환원제에 의해 ferric tripyridyl triazine(Fe³⁺-TPTZ) 복합체가 ferrous tripyridyl triazine(Fe²⁺-TPTZ)복합체로 환원되는 원리에 기초하여 대부분의 항산화제가 환원력을 가지고 있다는 것을 기반으로 한 실험 방법이다. 300 mM acetate buffer(pH 3.6), 10 mM HCl을 용매로 사용하여 용해시킨 40 mM TPTZ(2,4,6-tri [2-pyridyl]-s-triazine), 그리고 20 mM ferric chloride를 각각 10:1:1의 비율로 첨가하여 FRAP 용액을 제조하여 37°C에서 반응시켰다. 제조한 FRAP 용액 1900 μL에 발효물 100 μL를 가한 후 암실에서 30 분 반응시켜 593 nm에서 흡광도를 측정하였다. FeSO₄를 표준물질로 이용하여 표준 곡선을 작성한 후 환원력을 측정하였다(Table 21).

Table 21. 발효한 선복화 추출물의 환원력

| 농도 (mg/mL) | Fe ³⁺ 환원력 (FeSO ₄ eq. mM) | | | | |
|---------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 발효 전 | 발효 시간 | | | |
| | | 0 | 12 | 24 | 48 |
| 0.05 | - | - | - | - | - |
| 0.5 | 0.26±0.00 | 0.27±0.00 | 0.29±0.01 | 0.33±0.00 | 0.34±0.00 |
| 1.0 | 0.58±0.00 | 0.59±0.00 | 0.61±0.01 | 0.68±0.00 | 0.73±0.00 |
| 5.0 | 1.23±0.01 | 1.23±0.00 | 1.23±0.01 | 1.21±0.00 | 1.22±0.01 |

Values are means±SD of triplicate experiments.

- 낮은 pH에서 환원제에 의해 Fe³⁺이 Fe²⁺으로 환원되는 것을 이용한 것으로 흡광도가 높을수록 항산화 활성이 높다. 발효하지 않은 선복화 추출물의 경우 1 mg/mL에서 FeSO₄ 당량 0.58 mM으로 나타났으며 72 시간 동안 발효한 선복화 추출물의 경우 FeSO₄ 당량 0.73 mM으로 Fe²⁺으로 환원되어지는 양이 많아지는 것으로 나타났다.

다. 선복화 발효물의 미백 효능 평가

- Tyrosinase 활성 저해 실험이 시험 물질의 유용성에 대한 1차 평가법으로 인정되고 있다. 본 실험은 제조된 발효 선복화 추출물을 사용하여 tyrosinase 활성 저해 효과를 측정하였다(Table 22).

Table 22. 발효한 선복화 추출물의 tyrosinase 저해 효과

| 발효 시간 | Tyrosinase 저해능 (%) | |
|------------------------------|--------------------|-------------------|
| | NF ¹ | IFLP ² |
| 0 | | 29.33 ± 1.14 |
| 12 | | 30.91 ± 1.27 |
| 24 | 26.02 ± 1.99 | 35.40 ± 1.19 |
| 48 | | 34.35 ± 2.70 |
| 72 | | 41.74 ± 3.24 |
| Ascorbic acid (0.1 mg/mL) | 62.22 ± 1.79 | |

¹NF, Non-fermented.

²IFLP, *Inula britannica* fermented by *L. plantarum* KCCM 11613.

Values are means ± SD of triplicate experiments.

- 발효 하지 않은 대조군의 활성 저해능은 26.02%인 것에 비해, *L. plantarum* KCCM 11613P로 발효한 선복화 추출물은 72 시간 발효했을 때 41.74%로 1.42배 증가한 것으로 나타났다.

라. *In vitro* 항염 활성 측정법을 통한 선복화 발효물의 항염 활성 검증

- 발효 선복화 추출물의 *in vitro* 상에서의 항염 활성을 검증하기 위해 SNP assay를 통한 NO scavenging activity를 측정하였다(Mandal and Gupta, 2014).
- Sodium nitroprusside(SNP)는 phosphate buffer 상에서 빛과 반응하면 NO를 형성하는 물질로, 산소와 반응하여 nitrite를 형성하게 되고 이는 griess (1% sulfanilamide, 0.1% N-(1-naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride in 5% phosphoric acid) 시약과 반응하여 자색으로 발색이 일어난다. SNP assay는 이 원리를 이용하여 시료의 NO scavenging activity를 측정하는 실험법이다.
- 실험 결과, 음성대조군에서 NO 생성량은 139.69 μ M로 측정되었다. 발효하지 않은 선복화 추출물은 NO 생성량이 54.62 μ M, *L. plantarum* KCCM 11613P로 발효한 선복화 추출물은 발효 전 57.31 μ M에서 발효 72 시간 후 50.44 μ M로 음성 대조군에 비해 모든 실험 군에서 2배 이상 감소하였으나, 발효시간에 따른 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다(Figure 16).

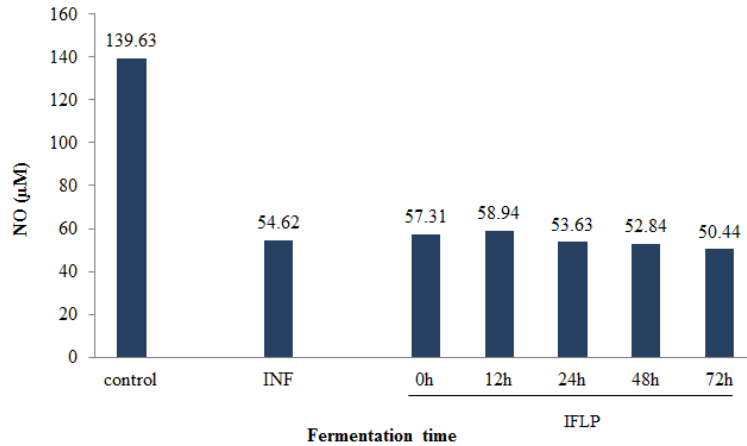


Figure 16. 선복화 발효 추출물의 NO scavenging activity.

마. *Ex vivo* 항염 활성 측정법을 통한 선복화 발효물의 항염 활성 검증

- 대식세포인 RAW 264.7 macrophages는 염증 반응에 관여하여 NO를 생성하는 세포이다. 생리학적으로 NO는 세균과 종양을 제거하고 혈압을 조절하거나 신경 전달을 매개하는 등 다양한 역할을 한다. 그러나 염증 반응이 일어나면 관련 세포에서 iNOS의 발현이 증가하여 많은 양의 NO가 생성이 되고, 과도하게 생성된 NO는 조직의 손상, 유전자 변이, 신경 손상 등을 유발하고, 혈관 투과성을 증가시켜 부종 등의 염증 반응을 촉진시킨다. 따라서 이러한 NO의 생성을 저해하는 정도를 측정함으로써 항염증 효과를 측정할 수 있다.
- 실험에 사용된 RAW 264.7 macrophages는 한국세포주은행(KCLB, Seoul)으로부터 분양받아 DMEM medium에 10% FBS(fetal bovine serum), 100 unit/mL의 penicillin, 100 μ g/mL의 streptomycin을 첨가하여 사용하였고, 95%의 습도가 유지되는 37°C, 5% CO₂ incubator에서 계대 배양하여 사용하였다.
- 발효 선복화 추출물이 대식세포에서 NO 생성에 미치는 영향을 확인하기 위하여 RAW 264.7 macrophages를 2×10^5 cells/well의 농도로 24 well plate에 분주하여 2 시간 동안 배양하였다. 2 시간 뒤에 발효 하지 않은 선복화 추출물과 *L. plantarum* KCCM 11613P로 발효시킨 선복화 추출물을 염증 유발 물질인 LPS(1 μ g/mL)를 함께 처리하여 24 시간 동안 배양시킨 뒤, griess시약을 이용하여 상등액에 존재하는 NO의 양을 측정하여 이를 통해 발효 선복화 추출물이 LPS로 유도된 macrophages의 NO 생성에 미치는 영향을 확인하였고, 그 결과는 Figure 17에 나타내었다.

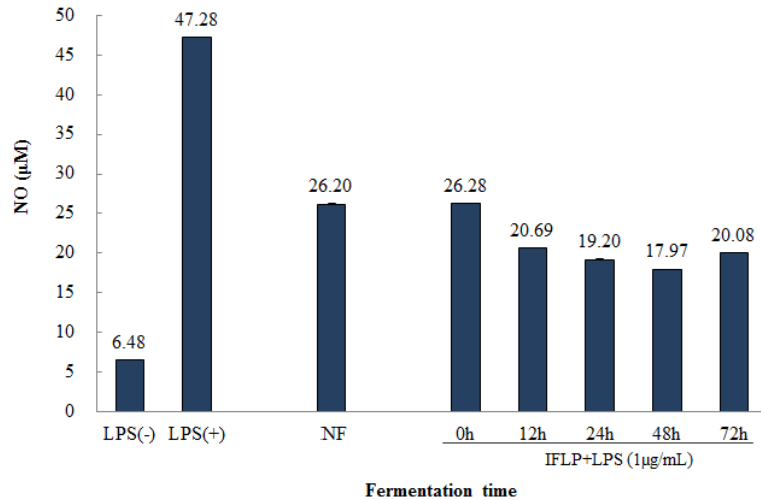


Figure 17. 발효 선복화 추출물이 LPS로 유도된 RAW 264.7 macrophages의 NO 생성에 미치는 영향.

- LPS를 처리하지 않은 음성 대조군에서는 NO의 생성량이 6.48 μ M로 LPS로 염증이 유도되지 않은 상태에서는 NO의 생성량이 적은 것을 확인할 수 있었다. 또한 LPS를 1 μ g/mL 농도로 처리한 군에서는 NO의 생성량이 47.28 μ M로, 염증이 유도되어 NO의 생성량이 급증한 것을 확인할 수 있다. 발효 하지 않은 선복화와 발효시키기 전 선복화 추출물에서 NO 생성량은 유의적 차이가 없으나, 발효 시간에 따라 48 시간 동안 발효시킨 선복화 추출물은 17.97 μ M 까지 NO 생성이 감소하여 발효 전과 비교하여 1.4배 감소한 것으로 나타났다. 이로써 발효한 선복화 추출물에서 NO 생성 저해 효과가 있음을 확인할 수 있었다.

바. *Ex vivo* 상에서 선복화 발효물의 세포 독성 검증

- 발효 선복화 추출물이 암세포 증식에 미치는 영향을 측정하기 위해 MTT assay를 진행하였다. MTT(3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyl tetrazolium bromide) assay는 세포의 생육 측정 방법으로 살아있는 세포의 mitochondria 내의 dehydrogenase가 황색 수용성 물질인 MTT에 의해 dark blue formazan을 생성한다(Wang *et al.*, 2006). Formazan이 형성된 암세포에 DMSO(dimethyl sulfoxide) 100 μ L 씩 가한 후 형성된 formazan 결정이 녹을 수 있도록 약 15 분 간 가볍게 진탕해 주고 ELISA reader를 이용해 540 nm에서의 흡광도를 측정하였다. 암세포 생존율은 음성 대조군의 평균 흡광도 값에 대한 선복화 추출물 샘플의 흡광도 값의 백분율로 계산하였다. 실험에 사용한 암세포는 인체유래 암세포로서 DLD-1(대장암), LoVo(대장암), AGS(위암)이며, 이는 한국세포주은행(KCLB, Seoul)으로부터 분양받아 RPMI 1640, MEM medium에 10% FBS(fetal bovine serum), 100 unit/mL의 penicillin, 100 μ g/mL의 streptomycin을 첨가하여 사용하였고, 95%의 습도가 유지되는 37°C, 5% CO₂ incubator에서 계대 배양하며 사용하였다. 결과는 Figure 18에 나타내었다.

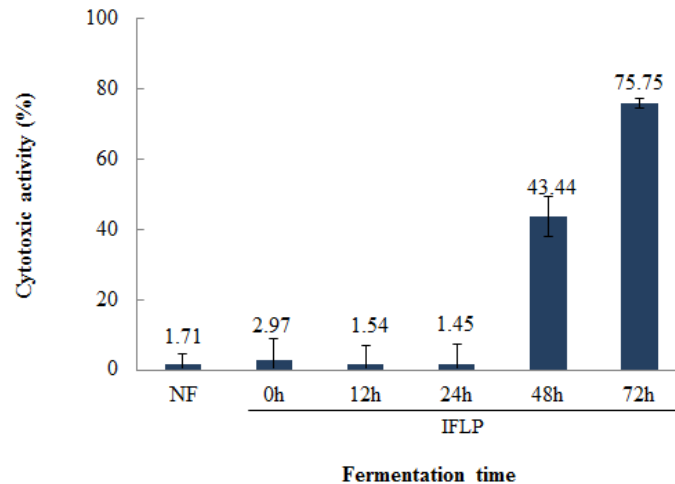


Figure 18. LoVo cells에 대한 발효 선복화 추출물의 세포독성.

- 세포 독성을 측정하는 MTT assay는 50%를 넘는 효과를 보일 때, 세포 독성이 있다고 정의한다. 실험을 진행한 3 가지의 인체 유래 암세포 중 DLD-1 cells(대장암), AGS cells(위암)에서는 발효 24 시간까지 세포 독성 효과가 없었으나, LoVo cells(대장암)에서는 48 시간 발효시킨 선복화 추출물에서 43.44%, 72 시간 발효시킨 선복화 추출물에서 75.75%가 되어 72 시간 발효 선복화 추출물이 LoVo cells에 대한 성장 억제 효과가 뛰어난 것으로 나타났다.

5) *P. acidilactici* KCCM 11614P를 이용한 발효 선복화 추출물 제조 및 기능성 검증

가. *P. acidilactici* KCCM 11614P로 발효한 선복화 추출물 생균수, pH, 총 산도 측정

- 선복화 열수 추출물을 제조하여 발효할 배지로 사용하였다. 열수 추출물을 제조하는 방법은 선복화와 증류수를 1:10(v/v) 비율로 60°C에서 24 시간 추출하여 Whatman No. 2로 여과하여 사용하였다. 발효 방법은 추출물 300 mL, peptone 0.1%(v/v)을 넣고 autoclave로 멸균 후 pH를 1.0 N NaOH를 사용하여 6.5까지 적정하였다. 발효 균주는 *P. acidilactici* KCCM 11614P를 사용하였으며 초기 균수는 1×10^6 CFU/mL이 되도록 접종하였다. 발효 조건으로 30° C, 50 rpm, 72 시간 동안 shaking incubator에서 진행하였고, 0, 12, 24, 48 및 72 시간에 50 mL씩 발효물을 획득하여 12,000 rpm, 20 분간 원심분리한 후 상등액을 0.45 μ m membrane filter로 여과하여 -20°C에서 보관하며 기능성 검증을 진행하였다.
- 생균수 측정은 시간 마다 획득한 발효물을 평판 계수법을 이용해 균 수 변화를 측정하였다. MRS agar 배지에 각 발효물 100 μ L를 도말하여 incubator에서 48 시간 동안 배양한 후 colony의 수를 직접 계수하여 log CFU/mL로 표현하였다. 총 산도는 각 발효물 5 g에 증류수를 45 g 넣은 후 0.1 N NaOH로 pH가 8.2가 될 때까지 적정하여 소비된 NaOH의 양을 이용하여 측정하였다.

- Figure 19의 결과를 보면 초기 균수 6.1 log CFU/mL에서 점점 증가하여 8 시간 후에는 8.9 log CFU/mL까지 도달했고 72 시간까지 8.6 log CFU/mL까지 유지하였다. pH는 4 시간에서 8 시간 사이에 급격하게 감소하였으며, 12 시간 후에는 pH가 4.46까지 감소하였다. 이와 반대로 총 산도는 12 시간까지 증가하였으며 그 후 일정한 값을 유지하였다.

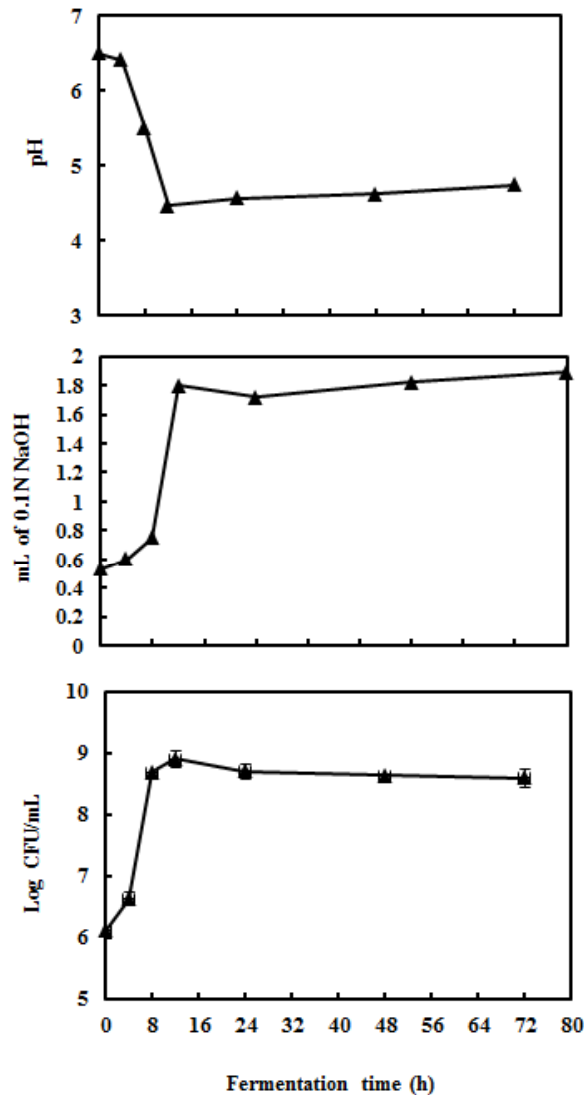


Figure 19. *P. acidilactici* KCCM 11614P로 발효한 선복화 추출물의 pH(A), 총 산도(B), 생균수(C) 측정.

나. *In vitro* 방법을 통한 선복화 발효물의 향산화 능력 검증

- P. acidilactici* KCCM 11614로 발효한 선복화 추출물의 고형분 함량과 총 폴리페놀 함량, 총 플라보노이드 함량을 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis법에 따라 비색 정량하였다. 일정하게 희석한 발효물 0.1 mL과 2% Na₂CO₃ 2 mL를 혼합하여, 실온에서 3 분 동안 반응 후 Folin-Ciocalteu 시약 0.1 mL을 첨가하였다.

30 분 후 spectrophotometer(Optizen 2120 UV, Daejeon, Korea)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 gallic acid을 사용하여 얻은 표준 검량곡선으로부터 총 폴리페놀 함량을 산출하였다. 총 플라보노이드 함량은 Lin과 Tang의 방법에 따라 10% ammonium nitrate 0.1 mL와 1 M potassium acetate 0.1 mL 및 80% 에탄올 4.7 mL 혼합액에 발효물 0.1 mL를 첨가하여 30 분 반응 후 415 nm에서 흡광도를 측정하여 총 플라보노이드 함량을 구하였다. 총 플라보노이드 함량은 quercetin을 표준 물질로 하여 완성한 검량 곡선을 이용하여 산출하였다(Table 23).

Table 23. 발효물의 고형분 함량, 총 폴리페놀 함량, 총 플라보노이드 함량

| 발효 시간 | 고형분 함량(mg/mL) | | 총 폴리페놀 함량 (mg GAE ¹ /g of solid) | | 총 플라보노이드 함량 (mg quercetin/g of solid) | |
|----------|-----------------|-------------------|--|-----------|--|-----------|
| | NF ² | IFPA ³ | NF | IFPA | NF | IFPA |
| 0 | | 23.20±0.00 | | 3.27±0.11 | | 0.78±0.02 |
| 12 | | 23.23±0.00 | | 3.34±0.16 | | 0.90±0.07 |
| 24 | 22.23±0.00 | 22.53±0.00 | 3.38±0.13 | 3.41±0.06 | 0.84±0.03 | 0.97±0.08 |
| 48 | | 21.67±0.00 | | 3.78±0.15 | | 0.96±0.03 |
| 72 | | 20.53±0.00 | | 4.08±0.16 | | 1.23±0.08 |

¹Gallic acid equivalent.

²NF, Non-fermented.

³IFPA, *Inula britannica* fermented by *P. acidilactici* KCCM 11614P.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- 그 결과, 고형분 함량은 발효하지 않은 선복화 추출물에서 22.23 mg/mL이었으며, 발효 선복화 추출물에서는 23.20 mg/mL에서 20.53 mg/mL로 고형분 함량이 줄어들었다. 총 폴리페놀 함량은 발효 선복화 추출물에서 발효 시간에 따라 증가하는 경향을 보였으며 발효 72 시간 후 고형분 g당 약 4.08 mg으로 약 1.2배 증가하였다. 총 플라보노이드 함량 또한 비 발효 선복화 추출물에 비해서 72 시간 발효시킨 선복화 추출물에서 고형분 g당 1.23 mg으로 발효 전보다 약 1.4배 증가하였다.
- DPPH법은 free radicals을 제거하여 DPPH 용액의 색 변화를 관찰하는 비색법이다. 본 연구에서는 이러한 비색법을 통하여 잔여 DPPH free radicals의 함량을 분석하였다(Table 24).

Table 24. *P. acidilactici* 발효 선복화 추출물의 DPPH 라디칼 소거능

| 농도 (mg/mL) | DPPH 라디칼 소거능(%) ¹ | | | | | |
|------------------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 발효 전 | 발효 시간 | | | | |
| | | 0 | 12 | 24 | 48 | 72 |
| 0.1 | 7.72±0.67 | 4.77±2.34 | 7.58±0.41 | 8.25±0.60 | 14.67±0.13 | 10.26±4.85 |
| 0.25 | 14.84±1.02 | 19.79±3.57 | 17.29±1.18 | 17.32±0.93 | 26.43±1.70 | 23.31±4.51 |
| 0.5 | 31.94±1.00 | 31.86±0.79 | 29.40±3.20 | 31.50±0.15 | 36.14±1.26 | 42.05±0.48 |
| 1.0 | 57.85±0.28 | 59.17±0.95 | 60.75±1.80 | 59.96±2.11 | 67.08±2.91 | 72.32±2.46 |
| IC ₅₀ | 0.85 | 0.82 | 0.83 | 0.83 | 0.71 | 0.65 |

¹Values were calculated according to the following equation:

DPPH radical scavenging ability (%) =

[1-(absorbance of sample / absorbance of control)] × 100.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- 발효 하지 않은 선복화 추출물의 IC₅₀은 0.85 mg/mL이며, 72 시간 발효시킨 선복화 추출물의 IC₅₀은 0.65 mg/mL로 측정되었다. 따라서 발효시간이 지남에 따라 라디칼 소거능이 증가하는 것으로 나타났다.
- β-Carotene 표백 억제 활성은 linoleic acid가 emulsion 상에서 산패가 진행되는 동안 흡광도의 감소를 측정함으로써 경쟁적인 β-carotene 표백의 원리를 기본으로 한 것이다. 따라서 추출물의 항산화능이 떨어날수록 β-carotene의 분해를 지연시킨다. 다음 Table 25에 β-carotene 표백 억제능을 나타내었다.

Table 25. *P. acidilactici* 선복화 발효물의 β-carotene 표백 억제에 의한 항산화능

| 농도 (mg/mL) | β-Carotene 표백 억제능(%) ¹ | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 발효 전 | 발효 시간 | | | | |
| | | 0 | 12 | 24 | 48 | 72 |
| 0.05 | 51.40±2.21 | 52.19±1.99 | 52.89±1.52 | 53.06±2.64 | 53.46±1.53 | 52.02±3.31 |
| 0.1 | 66.46±1.95 | 65.58±1.21 | 66.14±5.66 | 70.97±1.13 | 71.43±1.04 | 70.61±0.85 |
| 0.5 | 73.78±1.12 | 73.78±0.61 | 75.39±0.08 | 76.42±0.81 | 75.99±0.42 | 76.10±0.52 |
| 1.0 | 88.61±0.41 | 71.45±0.79 | 78.89±0.33 | 78.91±1.59 | 78.21±0.44 | 78.76±0.34 |
| 5.0 | 86.01±0.30 | 79.42±0.17 | 78.52±0.32 | 78.60±0.19 | 78.34±0.37 | 80.20±2.92 |

¹Antioxidant activity (%) =

(β-carotene content after 6 h of assay / initial β-carotene content) × 100.

Values are means±SD of triplicate experiments.

- β -Carotene 표백 억제능을 측정한 결과, 발효 전 선복화 추출물은 88.76%의 억제능을 보였으며, 발효 시간에 따른 선복화 추출물의 유의적 차이는 보이지 않았다. 오히려 발효 후 β -carotene 표백 억제능은 감소하였다. β -Carotene 표백 억제능은 pH의 변화와 관련이 있는 것으로 보고되었는데(Hur *et al.*, 2009), 선복화 발효물 역시 발효가 진행되면서 낮아지는 pH의 영향으로 위와 같은 결과가 나타난 것으로 예상되어진다.
- FRAP assay는 colored ferrous tripyridyl triazine complex에 의해 ferric ion이 ferrous ion으로 전환되는 과정을 분석함으로써 시료 내의 총 항산화력을 측정하는 방법이다. 낮은 pH에서 환원제에 의해 ferric tripyridyl triazine(Fe^{3+} -TPTZ) 복합체가 ferrous tripyridyl triazine(Fe^{2+} -TPTZ)으로 환원되는 것을 이용하는 방법이다. 300 mM acetate buffer(pH 3.6), 10 mM HCl을 용매로 사용하여 용해시킨 40 mM TPTZ(2,4,6-tri [2-pyridyl]-s-triazine), 그리고 20 mM Ferric chloride를 각각 10:1:1의 비율로 첨가하여 FRAP 용액을 제조하여 37°C에서 반응시켰다. 이 후, FRAP 용액 1,900 μL 에 발효물 100 μL 를 가한 후 암실에서 30분 반응시켜 593 nm에서 흡광도를 측정하였다. FeSO_4 를 표준물질로 이용하여 표준곡선을 작성한 후 환원력을 측정하였다(Table 26).

Table 26. *P. acidilactici* 발효 선복화 추출물의 철 3가 이온 환원력

| 농도 (mg/mL) | Fe^{3+} 환원력(FeSO_4 eq. mM) | | | | | |
|---------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 발효 전 | 발효 시간 | | | | |
| | | 0 | 12 | 24 | 48 | 72 |
| 0.05 | - | - | - | - | - | - |
| 0.1 | - | - | - | 0.01±0.00 | 0.02±0.00 | 0.02±0.00 |
| 0.5 | 0.05±0.01 | 0.06±0.01 | 0.08±0.01 | 0.03±0.00 | 0.06±0.01 | 0.12±0.00 |
| 1.0 | 0.20±0.01 | 0.18±0.02 | 0.23±0.01 | 0.21±0.01 | 0.22±0.00 | 0.30±0.00 |
| 5.0 | 0.95±0.00 | 0.96±0.03 | 0.99±0.02 | 1.04±0.04 | 1.01±0.01 | 1.06±0.00 |

Values are means±SD of triplicate experiments.

- 낮은 pH에서 환원제에 의해 Fe^{3+} 이 Fe^{2+} 으로 환원되는 것을 이용한 것으로 흡광도가 높을수록 항산화 활성이 높다. 발효하지 않은 선복화 추출물은 1 mg/mL에서 FeSO_4 당량 0.20 mM의 환원력을 보였으며, 72 시간동안 발효한 선복화 추출물은 FeSO_4 당량 0.30 mM의 환원력을 보임에 따라 발효 후 Fe^{2+} 으로 환원되어지는 양이 많아지는 것으로 나타났다.

다. 선복화 발효물의 미백 효능 평가

- 발효시킨 선복화 추출물의 tyrosinase 활성 저해 효과를 측정하였다(Table 27). 발효하지 않은 선복화 추출물에서는 28.05%의 억제능을 보인 것에 비해 *P. acidilactici* KCCM 11614P로 발효한 선복화 추출물은 발효시간에 따라 30.73%에서 36.46%로 약 1.3배 증가한 것으로 나타났다.

Table 27. *P. acidilactici* 발효 선복화 추출물의 tyrosinase 억제 효과 측정

| 발효 시간 | Tyrosinase 억제능(%) | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| | NF ¹ | IFPA ² |
| 0 | | 30.73 ± 8.38 |
| 12 | | 34.69 ± 11.02 |
| 24 | 28.05 ± 6.68 | 34.15 ± 5.75 |
| 48 | | 35.87 ± 10.25 |
| 72 | | 36.46 ± 8.00 |
| Ascorbic acid (0.1 mg/mL) | 62.22 ± 1.79 | |

¹NF, Non-fermented.

²IFPA, *Inula britannica* fermented by *P. acidilactici* KCCM 11614.

Values are means ± SD of triplicate experiments.

라. 다양한 *in vitro* 항염 활성 측정법을 통한 선복화 발효물의 항염 활성 검증

- 발효 선복화 추출물의 *in vitro* 상에서의 항염 활성을 검증하기 위해 SNP assay를 통한 NO scavenging activity를 측정하였다. Sodium nitroprusside(SNP)는 phosphate buffer에서 빛과 반응하면 NO를 형성하는 물질로, 산소와 반응하여 nitrite를 형성하게 되고 이를 griess 시약(1% sulfanilamide, 0.1% N-(1-naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride in 5% phosphoric acid)과 반응시키면 자색으로 발색이 되는 원리를 이용하여 시료의 NO scavenging activity를 측정하는 실험법이다. *P. acidilactici* KCCM 11614P로 발효시킨 선복화 추출물의 NO 생성 저해 결과는 Figure 20에 나타내었다.

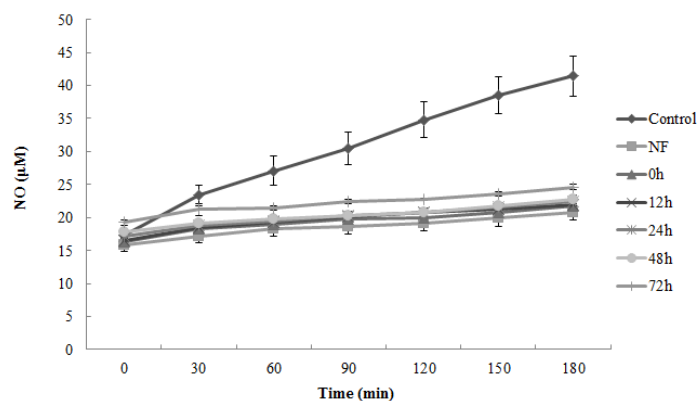


Figure 20. 발효 선복화 추출물의 NO scavenging activity.

- 실험 결과, 비 발효 선복화 추출물과 발효 선복화 추출물 모두에서 NO의 생성량이 줄어든 것을 확인하였다. 발효 시간에 따른 NO의 생성량의 유의적 차이는 보이지 않았으나 인체 내에서 염증 반응에 중요한 역할을 하는 NO의 생성을 저해 할 수 있는 점에서 선복화 열수 추출물 및 발효물의 항염 활성이 있음을 확인하였다.
- Hyaluronidase는 인체 내에 존재하는 고분자의 hyaluronic acid를 저분자의 N-acetylglucosamine으로 분해한다. 효소 반응으로 생성된 N-acetylglucosamine이 염증 반응을 유발한다(Nema *et al.*, 2011). 5.5 mg/mL hyaluronidase를 선복화 추출물과 함께 hyaluronic acid(5 mg/mL)에 40 분 간 효소반응 시킨 후 발생한 N-acetylglucosamine의 함량을 측정하여 음성대조군과 비교하여 저해율(%)로 효소 억제능을 나타내었다(Figure 21). 그 결과, 발효 시간에 따른 유의적 차이는 보이지 않았으나 선복화 추출물과 발효물 모두 높은 저해효과를 보였다.

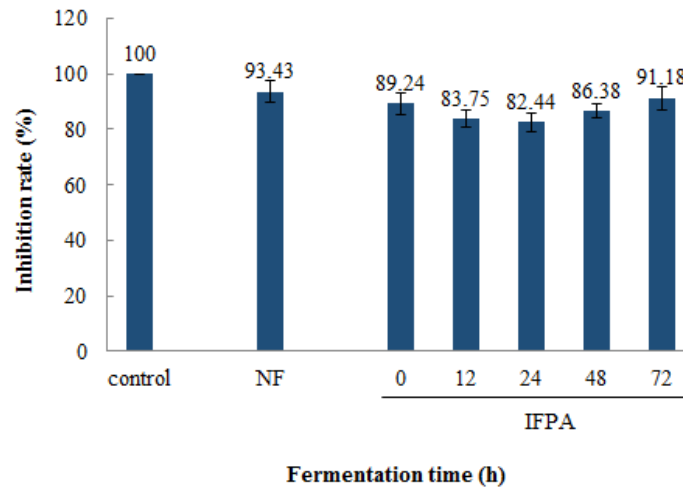


Figure 21. 선복화 추출물 및 발효물의 hyaluronidase 저해능.

마. *Ex vivo* 항염 활성 측정법을 통한 선복화 발효물의 항염 활성 검증

- 발효 선복화 추출물의 *ex vivo* 상에서의 생리 활성을 검증하기 위하여 대식세포에서 NO 생성에 미치는 영향을 조사하였다. 대식세포인 RAW 264.7 macrophages는 염증 반응에 관여하여 NO를 생성하는 세포이다. 생리학적으로 NO는 세균과 종양을 제거하고 혈압을 조절하거나 신경 전달을 매개하는 등 다양한 역할을 한다. 그러나 염증 반응이 일어나면 관련 세포에서 iNOS의 발현이 증가하여 많은 양의 NO가 생성되고, 과도하게 생성된 NO는 조직의 손상, 유전자 변이, 신경 손상 등을 유발하고, 혈관 투과성을 증가시켜 부종 등의 염증 반응을 촉진시킨다. 따라서 이러한 NO의 생성을 저해하는 정도를 측정함으로써 항염증 효과를 측정할 수 있다.
- 실험에 사용한 RAW 264.7 macrophages는 한국세포주은행(KCLB, Seoul)으로부터 분양받아 DMEM medium에 10% FBS(fetal bovine serum), 100 unit/mL의 penicillin, 100 μ g/mL의 streptomycin을 첨가하여 사용하였고, 95%의 습도가 유

지되는 37°C, 5% CO₂ incubator에서 계대 배양하여 사용하였다.

- 발효 선복화 추출물이 대식세포의 NO 생성에 미치는 영향을 확인하기 위하여 RAW 264.7 macrophages를 2×10⁵ cells/well의 농도로 24 well plate에 분주하여 2 시간 동안 배양하였다. 2 시간 뒤에 비 발효 선복화 추출물과 발효 시간 별 선복화 추출물을 염증 유발 물질인 LPS(1 μg/mL)를 함께 처리하여 24 시간 동안 배양시킨 뒤, griess 시약을 이용하여 상등액에 존재하는 NO의 양을 측정하였다. 이를 통해 발효 선복화 추출물이 LPS로 유도된 macrophages의 NO 생성에 미치는 영향을 확인하였고, 그 결과는 Figure 22에 나타내었다.

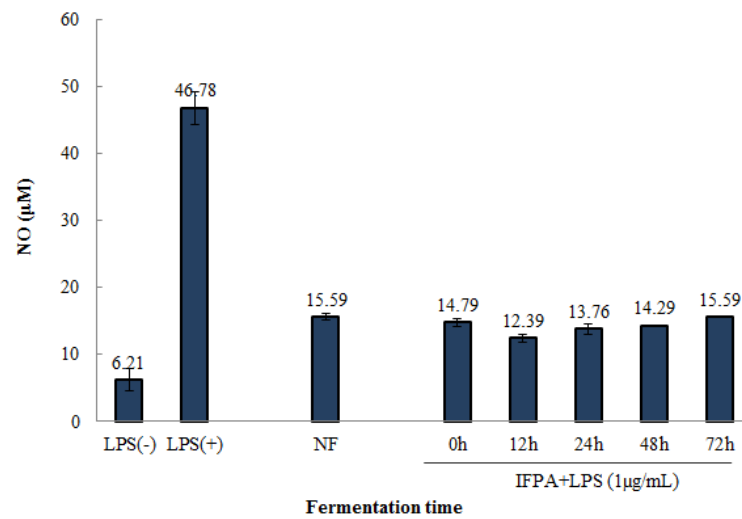


Figure 22. 선복화 발효 추출물이 LPS로 유도된 RAW 264.7 macrophages의 NO 생성에 미치는 영향.

- LPS를 처리하지 않은 음성대조군에서는 NO의 생성량이 6.21 μM로 LPS로 염증이 유도되지 않은 상태에서는 NO의 생성량이 적은 것을 확인할 수 있었다. LPS를 1 μg/mL 농도로 처리한 군에서는 NO의 생성량이 46.78 μM로, 염증이 유도되어 NO의 생성량이 급증한 것을 확인할 수 있다. 발효 선복화 추출물에서 NO 생성량은 1 시간까지 12.39 μM로 감소하였지만 그 이후엔 NO의 생성량이 15.59 μM까지 증가한 것을 확인할 수 있었다. Figure 22에 의하면 선복화 열수 추출물 및 발효물에서 NO 생성 저해 효과가 있음을 확인할 수 있었으며, 발효에 의한 유의적 차이는 없었다.

제 2절 선복화 발효물 및 추출물을 이용한 시제품의 생리활성 검증

1) 선복화 발효물의 *ex vivo* 상에서 미백 효과 측정

가. 선복화 발효물의 멜라닌 세포에 대한 세포 독성 측정

- 선복화 발효물의 *ex vivo* 상에서 미백 효과를 측정하기 위해서 B16F10 멜라닌 세포의 선복화 발효물에 대한 세포 독성을 측정하였다. MTT assay를 이용하여 살아있는 세포의 mitochondria 내의 dehydrogenase가 황색 수용성 물질인 MTT에 의해 생성한 formazan을 100 μ L DMSO(dimethyl sulfoxide)를 가하여 형성된 formazan 결정이 녹을 수 있도록 약 15분 간 가볍게 진탕해 주고 ELISA reader를 이용해 540 nm에서의 흡광도를 측정하였다.
- 실험에 사용된 B16F10은 한국세포주은행(KCLB, Seoul)으로부터 분양받아 DMEM medium에 10% FBS(fetal bovine serum), 100 unit/mL의 penicillin, 100 μ g/mL의 streptomycin을 첨가하여 사용하였고, 95%의 습도가 유지되는 37°C, 5% CO₂ incubator에서 계대 배양하여 사용하였다.
- Figure 23에 의하면 500 μ g/mL의 농도에서도 세포 독성을 보이지 않아 미백 효과 측정 실험을 위한 발효 선복화 추출물의 농도는 500 μ g/mL를 사용하였다.

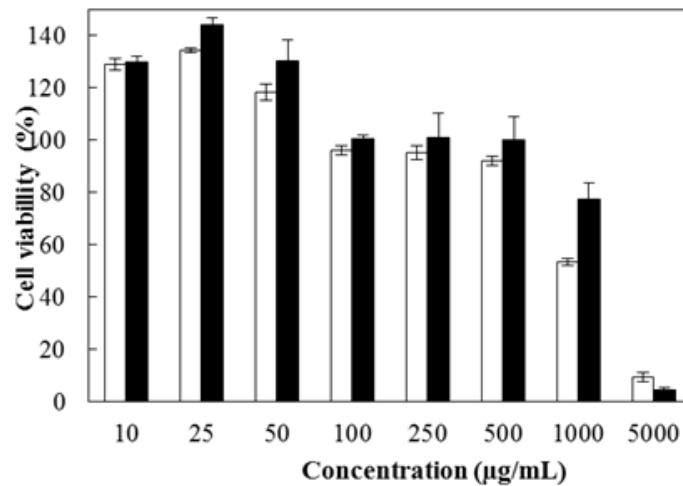


Figure 23. B16F10 멜라닌 세포에 대한 선복화 발효물의 세포 독성 측정.

나. 선복화 발효물의 세포 내 tyrosinase 억제능 측정

- 멜라닌 세포 내 tyrosinase 억제능은 다음과 같이 진행하였다(Lee *et al.*, 2006). 24 시간동안 배양한 B16F10 멜라닌 세포에 α -MSH와 선복화 발효물을 처리하여 3 일 동안 배양하였다. 이 후 멜라닌 세포를 수확하여 Triton-X 등으로 파쇄한 뒤,

단백질의 양을 정량하여 tyrosinase의 억제능을 측정하였다.

- Figure 24에 의하면 발효 하지 않은 선복화 추출물에서는 tyrosinase 억제능을 보이지 않았으나 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 와 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 의 선복화 발효물에서는 tyrosinase 억제능을 보였다.

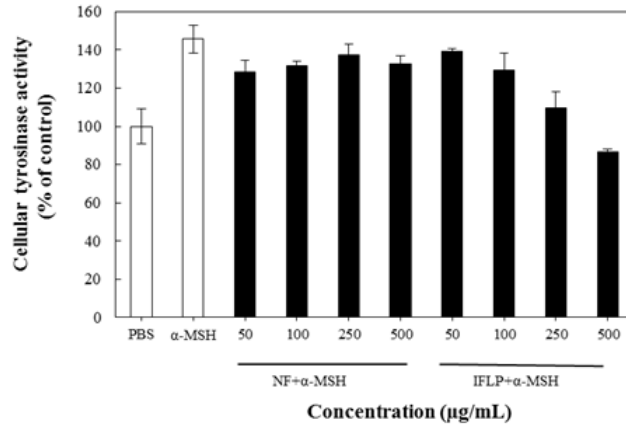


Figure 24. B16F10 멜라닌 세포에서 tyrosinase 억제능.

다. 선복화 발효물의 멜라닌 형성 억제 확인

- L-DOPA 염색을 통하여 멜라닌 세포 내 멜라닌 형성을 위상차 현미경을 통해 관찰하였다(Zhang *et al.*, 2015). Figure 25에 의하면 선복화 발효물을 B16F10 멜라닌 세포에 처리하였을 때, 세포 내 멜라닌 합성이 억제되고 이로 인한 미백 효과를 기대할 수 있었다.

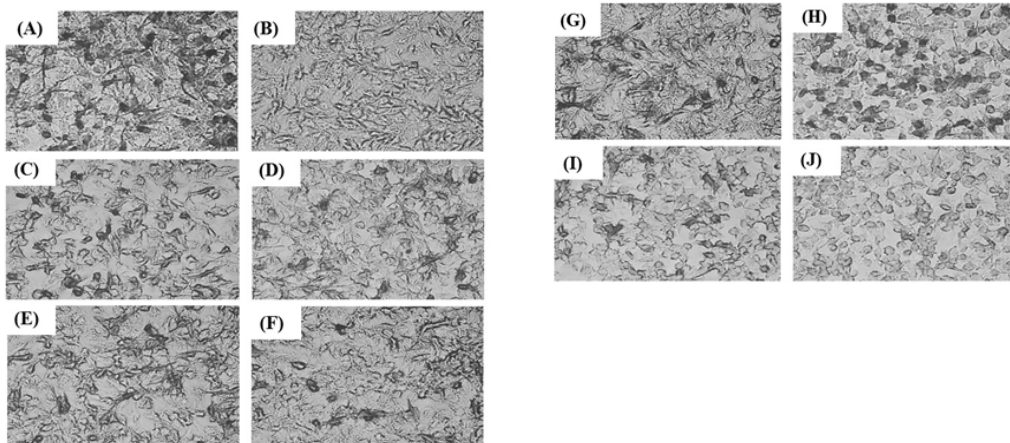


Figure 25. 선복화 추출물에 의한 B16F10 멜라닌 세포 내 멜라닌 생성 억제.

2) 선복화 추출물 시제품의 주름 개선 효과 측정

- 선복화 추출물로 제작한 시제품의 주름 개선 효과를 측정하기 위해 collagenase

inhibitory assay를 진행하였다(Wittenauer *et al.*, 2015). 시제품의 경우 탁도와 점도가 강하여 이를 증류수에 10%(w/w)으로 희석하여 사용하였으며, collagenase가 기질인 FLAGPA와 반응하는 것을 억제하는 정도를 흡광도를 통해 측정하였다(Table 28). 선복화 추출물 시제품의 collagenase 억제능은 토너, 에멀전 및 세럼 3가지 제품으로 실험을 진행하였으며 특유의 점성과 탁도를 제거하기 위해 10%(w/w)까지 희석을 하여 원심분리 후 상등액으로 실험을 진행하였다.

Table 28. 선복화 추출물 시제품의 주름 개선 효과

| 제품 | 억제능 (%) | | | |
|----------------|---------------|------------|------------|------------|
| | A | B | C | D |
| 토너 | 82.61±2.19 | 71.71±3.63 | 55.54±4.81 | 63.80±4.52 |
| 에멀전 | 70.80±3.56 | 83.81±3.81 | 73.40±3.59 | 77.82±4.67 |
| 세럼 | 37.14±0.00 | 39.03±3.78 | 21.00±5.25 | 30.89±5.53 |
| Oleanolic acid | 178.85 ± 2.18 | | | |

A, 고시형 원료와 선복화 추출물이 모두 함유; B, 고시형 원료로만 제작; C, 선복화 추출물로만 제작;

D, 고시형 원료와 선복화 추출물이 모두 함유되지 않았음.

Oleanolic acid, control.

3) 화농성 피부 질환을 유발하는 *Staphylococcus aureus*에 대한 항균 능력 측정

가. Disc diffusion assay를 통한 선복화 추출물 및 발효물의 항균 활성 검증

- 선복화 추출물 및 발효물의 항균 활성은 다음과 같이 검증하였다. 항균 활성 검증에 사용한 균주는 *S. aureus*로 enterotoxin, hemolysin, protein A, toxic shock syndrome toxin(TSST), coagulase 등의 virulence factor를 생산하여 심내막염, 골수염, 폐렴 등을 유발하는 것으로 알려져 있다. 또한 *S. aureus*의 enterotoxin은 superantigen으로 작용하여 T세포를 자극하고 염증과 관련된 TNF- α 등의 사이토카인의 분비를 촉진하는 것으로 보고되었다(Qiu *et al.*, 2010). 본 실험에서는 항생제 내성 *S. aureus*인 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*(MRSA) 3종을 포함한 총 15종의 피부 화농성 질환을 일으키는 *S. aureus*에 대하여 선복화 추출물 및 발효물의 항균 활성을 검증하였다.
- Mueller Hinton Broth(MHB)에서 24 시간 배양한 *S. aureus*를 약 10^6 CFU/mL으로 조절하여 멸균된 cotton swap을 이용하여 Mueller Hinton Agar(MHA)에 도말하였다. 15 분 후 도말이 끝난 MHA에 멸균한 8 mm 크기의 paper disc에 선복화 추출물 및 발효물을 50 μ L씩 분주한 뒤 24 시간 배양하여 생성된 inhibition zone의 크기를 측정하여 항균 능력을 측정하였다. 선복화 추출물 및 발효물은 100 mg/mL의 농도로 증류수에 용해시켜 사용하였으며 0.45 μ m membrane filter로 여과하여 사용하였다. 선복화 추출물 및 발효물의 *S. aureus*에 관한 항균 능력은 Table 29와 같다.

Table 29. *S. aureus*에서 선복화 추출물/발효물의 inhibition zone 크기

| 사용 균주 | Inhibition zone 크기 (mm) | |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|
| | 선복화 열수 추출물 | 발효 선복화 열수 추출물 |
| <i>S. aureus</i> 6 | — | 8.83±0.24 |
| <i>S. aureus</i> 7 | — | 9.67±0.47 |
| <i>S. aureus</i> 8 | — | 10.00±0.41 |
| <i>S. aureus</i> 1504 | — | 9.00±0.00 |
| <i>S. aureus</i> 1512 | — | 9.50±0.71 |
| <i>S. aureus</i> 1572 | — | 9.00±0.71 |
| <i>S. aureus</i> 1573 | — | 9.33±0.85 |
| <i>S. aureus</i> ATCC 25923 | — | — |
| <i>S. aureus</i> KCCM 11335 | — | 9.00±0.00 |
| <i>S. aureus</i> KCCM 11593 | — | 9.67±0.47 |
| <i>S. aureus</i> KCCM 12214 | — | — |
| <i>S. aureus</i> KCCM 40510 | — | 10.17±0.62 |
| <i>S. aureus</i> KCCM 40511 | — | 8.50±0.00 |
| <i>S. aureus</i> KCCM 40512 | — | 9.67±0.47 |
| <i>S. aureus</i> SE(A/C/E), T-C | — | 9.00±0.00 |

- 발효하지 않은 선복화 열수 추출물에서는 항균 활성을 보이지 않았으며 발효시킨 선복화 열수 추출물에서는 2 종의 *S. aureus*를 제외한 13 종에서 inhibition zone이 형성되었다. 이 중 inhibition zone이 형성되지 않은 선복화 열수 추출물(8 mm)와 유의적 차이($p < 0.05$)를 보이는 균주는 총 6 종으로 *S. aureus* 6, *S. aureus* 7, *S. aureus* 8, *S. aureus* KCCM 11593, *S. aureus* KCCM 40510 및 *S. aureus* KCCM 40512이었다. *S. aureus* KCCM 40510과 *S. aureus* KCCM 40512는 항생제 내성을 가지는 MRSA로 페니실린과 같은 β -lactam 항생제에 내성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 일정 농도의 β -lactam은 hemolysin이나 TSST-1과 같은 virulence factor의 생산을 유도하는 것으로 보고되었으며(Stevens *et al.*, 2007), 감염된 환자에게서 enterotoxin 생산을 유도 및 증가시키는 것으로 알려져 있다. 따라서 선복화 발효물이 MRSA에 항균 활성을 보이는 점에서 천연 항생물질로서 가능성이 있다고 사료된다.
- 선복화에는 quercetin, luteolin, kaempferol 등의 flavonoid와 phenolic acid로 chlorogenic acid가 함유되어 있는 것으로 보고되었으며(Huang *et al.*, 2013),

Filannino 등(2015)은 체리 주스와 브로콜리 퓨레에서 *L. plantarum* spp.에 의한 chlorogenic acid의 caffeic acid로의 전환에 대해서 보고한 바가 있다. 위의 선행 연구들을 고려하였을 때, *L. plantarum* KCCM 11613P를 통한 선복화 열수 추출물의 발효에서도 quercetin 3- β -D-glucoside 등의 flavonoid 배당체가 aglycone 형태인 quercetin으로 전환되었거나 chlorogenic acid의 caffeic acid로의 전환이 발생했을 것으로 예상된다. Chlorogenic acid와 이로 유래된 coumaric acid와 caffeic acid의 *Listeria monocytogenes*에 대한 항균 능력을 연구한 결과 chlorogenic acid는 coumaric acid와 caffeic acid보다 높은 최소 저해 농도를 보이는 것으로 보고되었다(Wen *et al.*, 2003). 선복화 발효물 및 phenolic acid가 *S. aureus*의 성장을 저해하는 정확한 메커니즘은 *L. monocytogenes*에서 저해 메커니즘과 차이를 보일 수 있으나 유사한 결과를 보일 것으로 생각된다. 또한 *L. plantarum* KCCM 11613P가 발효도중 성장하면서 생산하는 항균 능력을 가진 젖산도 *S. aureus*의 항균 활성에 영향을 미친 것으로 예상된다.

나. 선복화 발효물의 *S. aureus*에 대한 최소저해농도 측정

- Disc diffusion assay에서 선복화 발효물이 항균 활성을 보인 균주 중 유의적 차이를 보인 6 종의 균주를 선택하여 최소저해농도(MIC)를 다음과 같이 측정하였다. 실험에 사용할 균주는 MHB에서 24 시간 배양하여 사용하였으며 96-well microplate에서 진행하였다. 1.88, 2.50, 3.75, 5.00, 7.50, 10.00, 15.00 및 20.00 mg/mL의 선복화 발효물을 각 well에 100 μ L씩 분주한 뒤 약 10^6 CFU/mL로 조절한 *S. aureus* 배양액을 100 μ L씩 분주하였다. 이 후 인큐베이터에서 37 $^{\circ}$ C를 유지하며 24 시간 동안 배양하였다.
- MIC는 ρ -iodonitrotetrazolium violet(INT)를 이용한 색 변화를 통해 측정하였다. INT는 물질대사가 발생하는 균을 붉은색으로 염색시켜 96-well microplate에서 균의 성장을 육안으로 관찰할 수 있다. 24 시간 배양한 96-well microplate에 0.2 mg/mL INT를 40 μ L씩 분주한 뒤 색의 변화를 관찰하여 최소저해농도를 측정하였다. 최소저해농도는 96-well microplate에서 균의 성장이 완전히 저해되어 색의 변화가 발생하지 않는 농도로 결정한다. 6 종의 *S. aureus*의 최소저해농도는 Table 30과 같다.

Table 30. *S. aureus*에 대한 선복화 발효물의 최소저해농도

| 사용 균주 | 최소저해농도(mg/mL) |
|-----------------------------|---------------|
| <i>S. aureus</i> 6 | 10 |
| <i>S. aureus</i> 7 | 10 |
| <i>S. aureus</i> 8 | 10 |
| <i>S. aureus</i> KCCM 11593 | 10 |
| <i>S. aureus</i> KCCM 40510 | 7.5 |
| <i>S. aureus</i> KCCM 40512 | 10 |

- *S. aureus* KCCM 40510의 최소저해농도는 7.5 mg/mL로 측정되었으며, 이를 제외한 5 종의 *S. aureus* 최소저해농도는 10 mg/mL로 측정되었다.

다. Time-kill assay를 통한 선복화 발효물의 bactericidal activity 측정

- Time-kill assay를 통한 선복화 발효물의 bactericidal activity는 다음과 같이 측정하였다. 2 종의 MRSA *S. aureus* KCCM 40510과 *S. aureus* KCCM 40512의 bactericidal activity를 각각의 최소저해농도를 고려하여 진행하였다. 실험은 선복화 발효물을 1/2×MIC, 1×MIC 및 2×MIC로 첨가한 MHB에서 24 시간 동안 균의 성장을 관찰하였다. 초기 균수는 약 10^4 - 10^5 CFU/mL로 접종하였으며 0, 2, 4, 8, 12 및 24 시간 마다 MHA에 도말하여 평판 계수법으로 colony의 수를 측정하였으며 그 결과는 Figure 26과 같다. *Staphylococcus aureus* KCCM 40510은 2×MIC에서 24 시간 동안 약 2 log CFU/mL 감소하였으며, 1×MIC에서 성장 저해 효과를 보였다. *Staphylococcus aureus* KCCM 40512는 2×MIC에서 24 시간 후 사멸 효과를 보였으며(99.9% 감소), 1×MIC에서 성장 저해 효과를 보였다.

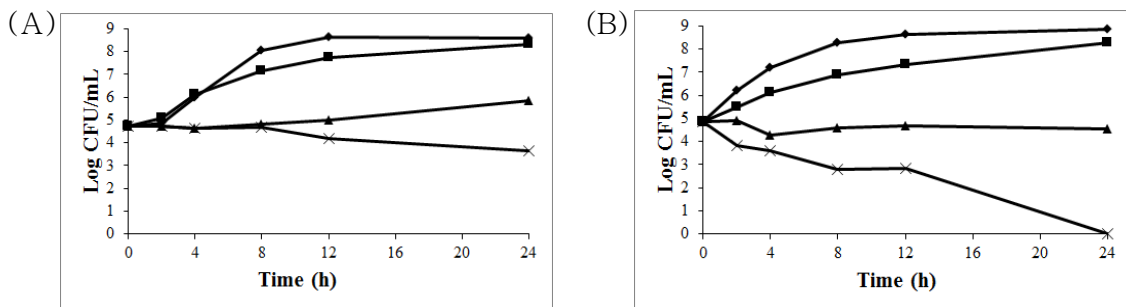


Figure 26. 발효 선복화 추출물의 *Staphylococcus aureus* KCCM 40510(A)과 *Staphylococcus aureus* KCCM 40512(B)에 대한 항균 효과.

(◆, 2×MIC; ■, 1×MIC; ▲, 1/2×MIC; ×, control).

제 3절 생리활성이 검증된 선복화 추출물/발효물의 시제품 제조, 제품 표준화 및 시장 요구도 분석

1) 선복화 추출물의 최적 추출조건 탐색

가. 열수 추출 공정에서의 효능 평가

- 국산 선복화 열수 추출에 따른 항균력 비교

국산 선복화 20 g을 증류수 300 g과 60℃에서 24 시간을 교반시키면서 추출하였다. 추출 후 여과한 추출액을 1차액으로 하였으며, 1차 여과한 고형분에 증류수 300 g과 60℃, 24 시간동안 교반시키면서 추출하였다. 추출 후 여과한 액을 2차액으로 하며, 2차 여과한 고형분과 증류수 300 g을 60℃, 24 시간 교반하며 추출하였다. 추출 후 여과한 액을 3차액으로 하여 미생물 시험 및 강제 미생물 오염에 대한 항균력을 확인하였으며, 그 결과는 Figure 27과 같다. 국산 선복화 열수 추출물의 미생물 검사 결과 1차액, 2차액, 3차액에서 미생물이 검출되어 항균력이 없음을 확인하였다.

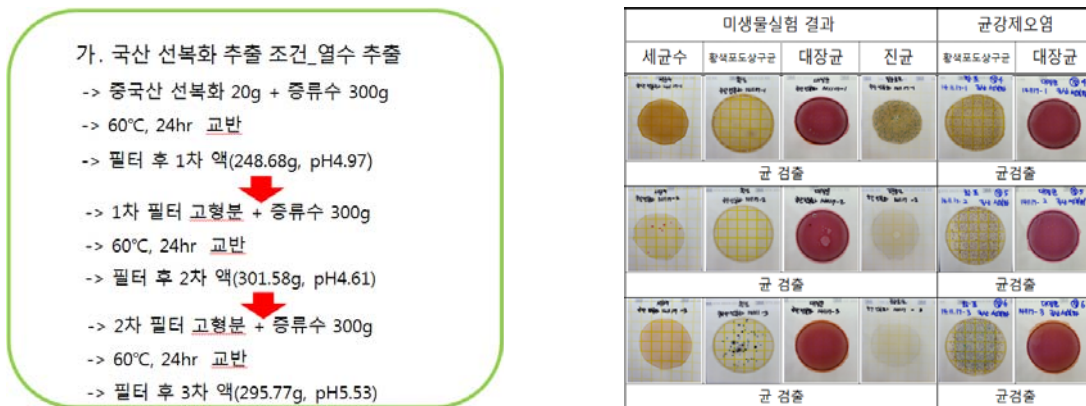


Figure 27. 국산 선복화 열수 추출물 제작 과정 및 미생물 시험 결과.

- 중국산 선복화 열수 추출에 따른 항균력 비교

중국산 선복화 20 g을 국산 선복화 열수 추출에 대한 항균력 비교 실험과 동일하게 진행하였으며, 그 결과는 Figure 28과 같다. 중국산 선복화 열수 추출물의 미생물 검사 결과 1차액, 2차액, 3차액에서 미생물이 검출되어 항균력이 없음을 확인하였다.

나. 중국산 선복화 추출 조건_열수 추출

- > 중국산 선복화 20g + 증류수 300g
- > 60°C, 24hr 교반
- > 필터 후 1차 액(236.12g, pH6.38)
- > 1차 필터 고형분 + 증류수 300g
- > 60°C, 24hr 교반
- > 필터 후 2차 액(338.21g, pH5.28)
- > 2차 필터 고형분 + 증류수 300g
- > 60°C, 24hr 교반
- > 필터 후 3차 액(296.27g, pH5.80)

| 미생물시험 결과 | | | | 균강제오염 | |
|----------|---------|-----|------|---------|-----|
| 세균수 | 황색포도상구균 | 대장균 | 진균 | 황색포도상구균 | 대장균 |
| | | | | | |
| 균 검출 | | | 균 검출 | | |
| | | | | | |
| 균 검출 | | | 균 검출 | | |
| | | | | | |
| 균 검출 | | | 균 검출 | | |

Figure 28. 중국산 선복화 열수 추출물 제작 과정 및 미생물 시험 결과.

- 국산 선복화 산처리 열수 추출에 따른 항균력 비교

국산 선복화 20 g을 레블린산 2.0 g과 함께 증류수 300 g으로 60°C에서 24 시간 동안 교반하며 추출하였다. 추출 후 여과액을 1차액으로 하였으며, 1차 여과한 고형분을 레블린산 2.0 g과 증류수 300 g으로 60°C, 24 시간 동안 교반하며 추출하였다. 추출 후 여과액을 2차액으로 하며, 2차 여과한 고형분을 레블린산 2.0 g과 증류수 300 g으로 60°C, 24 시간 동안 교반하며 추출하였다. 추출 후 여과한 액을 3차액으로 하여 미생물 시험 및 강제 미생물 오염에 대한 항균력을 확인하였으며, 그 결과는 Figure 29와 같다. 국산 선복화 산처리 열수 추출물을 이용하여 미생물 검사를 실시한 결과, 1차액에 대한 미생물 및 미생물 강제 오염에 대한 항균력 시험 결과 모두 미생물이 검출되었으나, 2차액, 3차액에서 미생물 중 진균과 세균수, 황색포도상구균에 대해서는 불검출 되어 강제 미생물 오염을 진행한 결과 항균력이 없음을 확인하였다. 레블린산의 농도가 증가함에 따른 미생물의 불검출 효과일 것으로 예상된다.

다. 국산 선복화 추출 조건_산처리 추출

- > 국산 선복화 20g + 증류수 300g + 산 2.0g
- > 60°C, 24hr 교반
- > 필터 후 1차 액(225.45g, pH3.91)
- > 1차 필터 고형분 + 증류수 300g + 산 2.0g
- > 60°C, 24hr 교반
- > 필터 후 2차 액(300.81g, pH3.58)
- > 2차 필터 고형분 + 증류수 300g + 산 2.0g
- > 60°C, 24hr 교반
- > 필터 후 3차 액(291.19g, pH3.38)

| 미생물시험 결과 | | | | 균강제오염 | |
|----------|-----|---------|-----|---------|-----|
| 진균 | 세균수 | 황색포도상구균 | 대장균 | 황색포도상구균 | 대장균 |
| | | | | | |
| 모두 검출 | | | | | |
| | | | | | |
| 불검출 | 불검출 | 불검출 | 검출 | 검출 | 검출 |
| | | | | | |
| 불검출 | 불검출 | 불검출 | 검출 | 검출 | 검출 |

Figure 29. 국산 선복화 산처리 추출물 제작 과정 및 미생물 시험 결과.

- 중국산 선복화 산처리 열수 추출에 따른 항균력 비교

중국산 선복화 20 g을 국산 선복화 산처리 열수 추출에 따른 항균력 비교 실험과 동일하게 실시하였으며, 그 결과는 Figure 30과 같다. 중국산 선복화 산처리 열수 추출물을 이용하여 미생물 검사를 실시한 결과, 1차액 및 2차액에 대한 미생물 및 미생물 강제 오염에 대한 항균력 시험 결과 모두 미생물이 검출되었으나, 3차액에서 미생물 중 진균과 세균수에 대해서는 불검출 되었기에 강제 미생물 오염 시험 결과 항균력이 없음을 확인하였다. 중국산 선복화 역시 레블린산의 농도가 증가함에 따른 미생물의 불검출 효과일 것으로 예상된다.

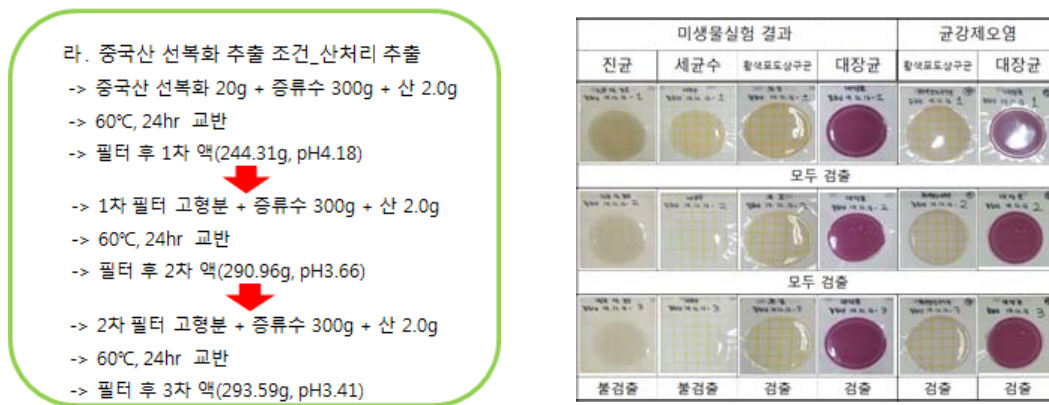


Figure 30. 중국산 선복화 산처리 추출물 제작 과정 및 미생물 시험 결과.

나. 용매 추출 효능 평가

- 국산 선복화의 1,3-부틸렌 글라이콜 추출

국산 선복화 5.0 g를 증류수 30.0 g과 함께 1,3-부틸렌 글라이콜의 함량을 Table 31와 같이 다르게 하면서 함침 시간에 따라 구분하여 추출을 진행하였다. 여과 후 감압 증류하여 항균력을 검증하였으며, 그 결과는 Figure 31과 같다. 국산 선복화 추출물의 미생물 시험 결과에서는 16개의 sample에서 모두 불검출 되었으며, 강제 미생물 오염 시험 결과에서도 모두 불검출 되어 항균력이 있음을 확인하였다. 강제 미생물 오염 실험은 추출물을 9.0 mL와 균액을 1.0 mL로 강제 미생물 오염을 시험한 결과이다. 이는 열수 추출 및 산처리 열수 추출 공정에서 보다 간단히 추출할 수 있으며, 공정도 복잡하지 않아 양산화에 적용 가능한 점이 확인되었다. 단, 감압 증류 하는 공정이 있어 이를 해소하고자 증류수가 포함되어 있지 않은 제형을 기준으로 기능성을 확인 후 양산화에 적용하고자 한다.

Table 31. 국산 선복화 용매 추출 조건

| 구분 | 함침 시간 | 함침 조건 |
|-----------|-------|---|
| Sample-1 | 1주 함침 | 국산 선복화 5.0 g+증류수 30.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 70.0 g |
| Sample-2 | | 국산 선복화 5.0 g+증류수 20.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 80.0 g |
| Sample-3 | | 국산 선복화 5.0 g+증류수 10.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 90.0 g |
| Sample-4 | | 국산 선복화 5.0 g+1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |
| Sample-5 | 2주 함침 | 국산 선복화 5.0 g+증류수 30.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 70.0 g |
| Sample-6 | | 국산 선복화 5.0 g+증류수 20.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 80.0 g |
| Sample-7 | | 국산 선복화 5.0 g+증류수 10.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 90.0 g |
| Sample-8 | | 국산 선복화 5.0 g+1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |
| Sample-9 | 3주 함침 | 국산 선복화 5.0 g+증류수 30.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 70.0 g |
| Sample-10 | | 국산 선복화 5.0 g+증류수 20.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 80.0 g |
| Sample-11 | | 국산 선복화 5.0 g+증류수 10.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 90.0 g |
| Sample-12 | | 국산 선복화 5.0 g+1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |
| Sample-13 | 4주 함침 | 국산 선복화 5.0 g+증류수 30.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 70.0 g |
| Sample-14 | | 국산 선복화 5.0 g+증류수 20.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 80.0 g |
| Sample-15 | | 국산 선복화 5.0 g+증류수 10.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 90.0 g |
| Sample-16 | | 국산 선복화 5.0 g+1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |

1. 국산 선복화 추출 조건_1주항진

| 샘플명 | 국 강제오염 결과 | | 시험 | |
|------------|-----------|-----|-----|-----|
| | 대장균 | 항 포 | 대장균 | 항 포 |
| 11sample-1 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-2 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-3 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-4 | 불검출 | 불검출 | | |

3. 국산 선복화 추출 조건_3주항진

| 샘플명 | 국 강제오염 결과 | | 시험 | |
|-------------|-----------|-----|-----|-----|
| | 대장균 | 항 포 | 대장균 | 항 포 |
| 11sample-9 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-10 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-11 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-12 | 불검출 | 불검출 | | |

2. 국산 선복화 추출 조건_2주항진

| 샘플명 | 국 강제오염 결과 | | 시험 | |
|------------|-----------|-----|-----|-----|
| | 대장균 | 항 포 | 대장균 | 항 포 |
| 11sample-5 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-6 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-7 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-8 | 불검출 | 불검출 | | |

4. 국산 선복화 추출 조건_4주항진

| 샘플명 | 국 강제오염 결과 | | 시험 | |
|-------------|-----------|-----|-----|-----|
| | 대장균 | 항 포 | 대장균 | 항 포 |
| 11sample-13 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-14 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-15 | 불검출 | 불검출 | | |
| 11sample-16 | 불검출 | 불검출 | | |

Figure 31. 국산 선복화 추출물의 미생물 시험 결과.

- 중국산 선복화의 1,3-부틸렌 글라이콜 추출

중국산 선복화 5.0 g을 증류수 30.0 g과 함량이 다른 1,3-부틸렌 글라이콜과 함침시간에 따라 Table 32와 같이 구분하여 추출하였다. 추출물은 여과 후 감압 증류하여 항균력을 검증하였으며, 그 결과는 Figure 32와 같다. 중국산 선복화 추출물의 미생물 시험 결과, 16개의 sample에서 모두 불검출 되었으며 강제 미생물 오염 시험 결과에서도 모두 불검출 되어 항균력이 있음을 확인하였다. 강제 미생물 오염 실험은 추출물 9.0 mL와 균액 1.0 mL를 혼합하여 강제 미생물 오염을 시험한 결과이다.

Table 32. 중국산 선복화 용매 추출 조건

| 구분 | 함침 시간 | 함침 조건 |
|-----------|-------|--|
| Sample-1 | 1주 함침 | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 30.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 70.0 g |
| Sample-2 | | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 20.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 80.0 g |
| Sample-3 | | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 10.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 90.0 g |
| Sample-4 | | 중국산 선복화 5.0 g+1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |
| Sample-5 | 2주 함침 | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 30.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 70.0 g |
| Sample-6 | | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 20.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 80.0 g |
| Sample-7 | | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 10.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 90.0 g |
| Sample-8 | | 중국산 선복화 5.0 g+1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |
| Sample-9 | 3주 함침 | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 30.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 70.0 g |
| Sample-10 | | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 20.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 80.0 g |
| Sample-11 | | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 10.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 90.0 g |
| Sample-12 | | 중국산 선복화 5.0 g+1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |
| Sample-13 | 4주 함침 | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 30.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 70.0 g |
| Sample-14 | | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 20.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 80.0 g |
| Sample-15 | | 중국산 선복화 5.0 g+증류수 10.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 90.0 g |
| Sample-16 | | 중국산 선복화 5.0 g+1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |

1. 중국산 선복화 추출 조건_1주함침

| 샘플명 | 국 강제오염 결과 | | 시험 | |
|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | 대장균 | 항 포 | 대장균 | 항 포 |
| 22mpia-1 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-2 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-3 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-4 | 불검출 | 불검출 | | |

3. 중국산 선복화 추출 조건_3주함침

| 샘플명 | 국 강제오염 결과 | | 시험 | |
|-----------|-----------|-----|-----|-----|
| | 대장균 | 항 포 | 대장균 | 항 포 |
| 22mpia-9 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-10 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-11 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-12 | 불검출 | 불검출 | | |

2. 중국산 선복화 추출 조건_2주함침

| 샘플명 | 국 강제오염 결과 | | 시험 | |
|----------|-----------|-----|-----|-----|
| | 대장균 | 항 포 | 대장균 | 항 포 |
| 22mpia-5 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-6 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-7 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-8 | 불검출 | 불검출 | | |

4. 중국산 선복화 추출 조건_4주함침

| 샘플명 | 국 강제오염 결과 | | 시험 | |
|-----------|-----------|-----|-----|-----|
| | 대장균 | 항 포 | 대장균 | 항 포 |
| 22mpia-13 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-14 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-15 | 불검출 | 불검출 | | |
| 22mpia-16 | 불검출 | 불검출 | | |

Figure 32. 중국산 선복화 추출물의 미생물 시험 결과.

다. 선복화 추출물의 양산 조건 확립

추출물의 사용 가능 함량에 따른 항균력의 유무를 확인하고자 1,3-부틸렌 글라이콜과 국산 선복화 및 중국산 선복화를 증류수를 첨가하지 않고 2주간 함침한 추출물을 이용하여 강제 미생물 오염을 실험하였다. 실험 조건은 Table 33과 같으며, 그 결과는 Figure 33과 같다. 1,3-부틸렌 글라이콜 강제 미생물 오염 대비 국산 및 중국산 선복화의 1,3-부틸렌 글라이콜 추출물에 강제 미생물 오염 실험 결과 국산 선복화의 경우 0.7 mL의 함량에서 항균력이 있음을 확인하였다. 이는 제품화에서 0.7% 함량 기준과 동일 시 되는 기준으로 시제품 제작에서 국산 선복화를 0.7% 함량으로 설정하였다. 또한, 중국산 선복화 추출물은 0.7 mL 함량에서 국산 선복화 보다 효능이 저하되지만 가능성이 있음을 확인하였다.

Table 33. 함량 설정에 따른 강제 균오염 시험 조건

| 구분 | 추출물 함침 조건 | 강제 미생물 오염 실험 조건 |
|----------|--|--|
| Sample-1 | | 글라이콜 0.1 mL +증류수 8.9 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-2 | 1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g | 글라이콜 0.3 mL +증류수 8.7 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-3 | | 글라이콜 0.5 mL +증류수 8.5 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-4 | | 글라이콜 0.7 mL +증류수 8.3 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-1 | | 국산 추출물 0.1 mL +증류수 8.9 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-2 | 국산 선복화 5.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g | 국산 추출물 0.3 mL +증류수 8.7 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-3 | | 국산 추출물 0.5 mL +증류수 8.5 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-4 | | 국산 추출물 0.7 mL +증류수 8.3 mL + 균액 1.0 mL |
| Sample-1 | | 중국산 추출물 0.1 mL +증류수 8.9 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-2 | 중국산 선복화 5.0 g +1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g | 중국산 추출물 0.3 mL +증류수 8.7 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-3 | | 중국산 추출물 0.5 mL +증류수 8.5 mL+균액 1.0 mL |
| Sample-4 | | 중국산 추출물 0.7 mL +증류수 8.3 mL+균액 1.0 mL |



Figure 33. 1,3-부틸렌 글라이콜 추출물의 균오염 실험 결과.

(A, 1,3-부틸렌 글라이콜의 강제 미생물 오염; B, 국산 선복화 추출물의 강제 미생물 오염; C, 중국산 선복화 추출물의 강제 미생물 오염).

라. 선복화 농약 잔류 검사

- 국산 선복화와 중국산 선복화 원료에 대한 선택을 위해 농약 잔류 검사를 실시하였다 (Figure 34). 국산 선복화에서는 잔류 245 가지 검사항목에 대해 모두 불검출 되었으나, 중국산 선복화에서는 살충성분인 carbendazim이 2.63 ppm, chlorpyrifos가 3.71 ppm으로 다소 높게 측정되었다. 이는 원료로 사용하기에 문제가 있음을 의미하며, 중국산 선복화 사용 시에는 검증 후 사용이 필요할 것으로 판단된다.

(A)

| 시험 성적서 | | 기술책임자: 설영미 (인) | |
|---|---------------|----------------|----|
| 접수 번호 | APR-150408-1 | | |
| 의뢰 일자 | 2015년 04월 08일 | | |
| 검정 대상 | 선복화(국산) | | |
| 시험 항목 | 잔류농약 245항목 | | |
| 의뢰인 | 성명 | 계너털바이오(주) 신동규 | |
| | 수거지 | | |
| 용도 | 참고용 | | |
| 시험 성분 및 시험 결과 | | | |
| 분석 항목 | 기준 | 결과 | 비고 |
| Acetamiprid 외 244 종 | | 불검출 | |
| <p>• 본 분석결과를 선전, 광고, 소송 등 법적요건으로 사용할 수 없습니다. • 위의 내용은 신청인이 제출한 시료에 대한 결과이며 시료의 명칭은 신청인이 기재한 것입니다. • 이 분석결과서는 용도 이외의 사용을 금합니다.</p> | | | |
| 2015년 04월 14일 | | | |
| 전북대학교 환경자원분석인증센터 | | | |

(B)

| 시험 성적서 | | 기술책임자: 설영미 (인) | |
|---|---------------|----------------|----|
| 접수 번호 | APR-150324-1 | | |
| 의뢰 일자 | 2015년 03월 24일 | | |
| 검정 대상 | 선복화 | | |
| 시험 항목 | 잔류농약 245항목 | | |
| 의뢰인 | 성명 | 계너털바이오(주) 신동규 | |
| | 수거지 | | |
| 용도 | 참고용 | | |
| 시험 성분 및 시험 결과 | | | |
| 분석 항목 | 기준 | 결과 | 비고 |
| Carbendazim | | 2.63ppm | |
| Chlorpyrifos | | 3.71ppm | |
| Acetamiprid 외 242 종 | | 불검출 | |
| <p>• 본 분석결과를 선전, 광고, 소송 등 법적요건으로 사용할 수 없습니다. • 위의 내용은 신청인이 제출한 시료에 대한 결과이며 시료의 명칭은 신청인이 기재한 것입니다. • 이 분석결과서는 용도 이외의 사용을 금합니다.</p> | | | |
| 2015년 03월 31일 | | | |
| 전북대학교 환경자원분석인증센터 | | | |

Figure 34. 선복화 잔류 농약검사(A, 국산 선복화; B, 중국산 선복화).

마. 국산 선복화 용매 추출물의 항산화 활성 검증

- 국산 선복화 용매 추출물의 기초적인 생리활성 검증 자료로서 DPPH assay를 통해 항산화 활성을 *in vitro* 상에서 검증하였다. 자색을 띠는 DPPH free radicals는 항산화능이 있는(radical 소거능을 가지고 있는) 시료와 반응하면 free radicals를 잃고 옅은 노란색으로 변하는 특성을 가지고 있는데 이를 이용하여 시료의 항산화 활성을 검증하는 방법이다. 시료는 Table 34와 같이 1,3-부틸렌 글라이콜에 함침 시간에 따른 선복화 추출물을 사용하였으며, 이를 통해 선복화 추출 시 양산 편리성 및 화장품 제형 등에 용재로 사용하였다. 선복화 추출물의 DPPH radicals 소거능을 확인하여 그 결과를 Table 35에 제시하였다.

Table 34. 선복화 추출 조건

| 함침 조건 | 국산 선복화 추출물 | 중국산 선복화 추출물 |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| 1 주차 | | |
| 2 주차 | 국산 선복화 5.0 g | 중국산 선복화 5.0 g |
| 3 주차 | +1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g | +1,3-부틸렌 글라이콜 100.0 g |
| 4 주차 | | |

Table 35. 선복화 추출물의 DPPH radical 소거능

| 함침 조건 | DPPH 라디칼 소거능 (%) ¹ | |
|--------|-------------------------------|--------------|
| | 국내산 선복화 추출 | 중국산 선복화 추출물 |
| 1주차 함침 | 90.02 ± 1.80 | 94.04 ± 0.15 |
| 2주차 함침 | 93.46 ± 0.90 | 94.12 ± 0.23 |
| 3주차 함침 | 92.90 ± 0.57 | 94.21 ± 0.19 |
| 4주차 함침 | 92.07 ± 0.26 | 93.96 ± 0.32 |

¹Values were calculated according to the following equation:

DPPH radical scavenging ability (%) =

[1 - (absorbance of sample / absorbance of control)] x 100.

Values are means ± SD of triplicate experiments.

- DPPH radicals 소거능 실험 결과 거의 유사하지만 국산 선복화의 경우 2주차 함침에서 높은 소거능을 보였으며, 중국산 선복화 추출물에서는 2주차와 유사하지만 3주차 함침에서 높은 소거능을 보였다.
- 국산 선복화 추출물 및 중국산 추출물의 함량 대비 DPPH radicals 소거능 활성은 Table 36, 37과 같다. 국산 선복화 추출물은 함량 대비 DPPH radicals 소거능 활성이 증가함을 알 수 있었으며, 중국산 선복화 추출물 역시 함량이 증가할수록 DPPH radical 소거능 활성이 증가하였으나 낮은 함량에서는 radicals 소거능이 없었다.

Table 36. 국산 선복화 추출물의 DPPH 라디칼 소거능

| 추출물 함량(%) | DPPH 라디칼 소거능(%) ¹ | | | |
|------------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| | 1주차 함침 | 2주차 함침 | 3주차 함침 | 4주차 함침 |
| 100 | 90.02±1.80 | 93.46±0.90 | 92.90±1.80 | 92.07±0.26 |
| 50 | 51.13±2.78 | 75.47±2.42 | 72.28±3.02 | 76.59±6.27 |
| 20 | 24.49±0.25 | 36.15±4.26 | 45.74±3.95 | 53.86±0.90 |
| 10 | 12.77±1.28 | 21.89±4.59 | 36.38±3.32 | 47.63±0.25 |
| 5 | 6.59±2.00 | 13.64±4.76 | 28.98±4.37 | 38.16±0.54 |
| 1 | 2.45±1.04 | 6.85±4.61 | 19.94±0.85 | 33.17±0.79 |
| 0.5 | 1.40±1.18 | 4.98±5.19 | 21.50±3.98 | 32.18±0.67 |
| 0.1 | 0.67±1.21 | 4.72±4.39 | 19.53±4.67 | 32.27±1.00 |
| IC ₅₀ | 47.71 | 31.17 | 25.69 | 13.88 |

¹Values were calculated according to the following equation:

DPPH radical scavenging ability(%) =

[1-(absorbance of sample / absorbance of control)] x 100.

Values are means ± SD of triplicate experiments.

Table 37. 중국산 선복화 추출물의 DPPH 라디칼 소거능 측정

| 추출물 함량(%) | DPPH 라디칼 소거능(%) ¹ | | | |
|------------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| | 1주차 함침 | 2주차 함침 | 3주차 함침 | 4주차 함침 |
| 100 | 94.04±0.15 | 94.12±0.23 | 94.21±0.19 | 93.96±0.32 |
| 50 | 84.42±0.29 | 86.60±1.19 | 90.15±0.03 | 89.06±0.48 |
| 20 | 38.28±3.76 | 36.74±1.10 | 52.71±0.22 | 53.98±3.96 |
| 10 | 19.37±1.18 | 7.07±1.35 | 36.89±3.96 | 24.61±2.37 |
| 5 | 10.32±1.05 | — | 24.78±3.58 | 9.31±3.99 |
| 1 | — | — | 13.69±0.94 | — |
| 0.5 | — | — | 12.60±2.10 | — |
| 0.1 | — | — | 7.30±1.78 | — |
| IC ₅₀ | 28.52 | 27.98 | 19.11 | 16.41 |

¹Values were calculated according to the following equation:

DPPH radical scavenging ability(%) =

[1-(absorbance of sample / absorbance of control)] x 100.

Values are means ± SD of triplicate experiments.

2) 선복화 추출물의 항염증 효과 검증

염증은 여러 가지 형태의 감염이나 생체 내 대사산물 중의 자극성 물질에 대한 생체 방어반응이며, cytokines, prostaglandin E₂(PGE₂), lysosomal enzyme, free radicals 등 다양한 매개 물질이 관여하고 있다. 대식세포의 외부 자극에 의한 염증 반응에서는 tumor necrosis factor- α (TNF- α)와 같은 전 염증성 cytokine의 발현이 유도되고, inducible nitric oxide(iNOS)와 cyclooxygenase-2(COX-2)를 코딩하는 유전자의 발현을 자극하게 되어 NO 및 PGE₂ 등의 염증 인자가 생성된다. 이들 여러 염증 매개 인자들인, iNOS, COX-2, TNF- α , IL-6 등은 활성화 된 NF- κ B에 의해 전사가 촉진되며, 이로 인해 NO가 필요 이상으로 생성되면 shock에 의한 혈관 확장, 염증 반응에 의해 유발되는 조직 손상, mutagenesis, 신경조직의 손상 등을 일으킨다.

가. 대식세포에 대한 세포독성 측정

- 실험에 사용된 RAW 264.7 macrophages는 한국세포주은행(KCLB, Seoul)으로부터 분양받아 DMEM medium에 10% FBS(fetal bovine serum), 100 unit/mL의 penicillin, 100 μ g/mL의 streptomycin을 첨가하여 사용하였고, 95%의 습도가 유지되는 37°C, 5% CO₂ incubator에서 계대 배양하여 사용하였다.
- 대식세포에 선복화 추출물(IBE)를 농도 별로 처리한 후 24 시간 배양한 후 MTT 시약을 처리한 후 독성을 확인하였다. 독성이 없는 농도로 항염증 관련 실험을 진행하였다(Figure 35).

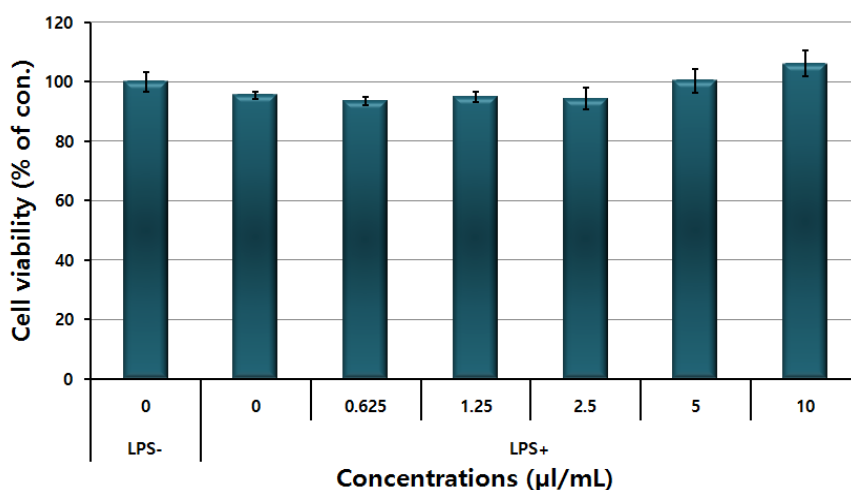


Figure 35. 선복화 추출물의 RAW 264.7 세포주에 대한 세포독성.

나. 선복화 추출물의 NO 생성 억제

- NO는 iNOS에 의해 생성되며 정상적인 상태에서는 방어 작용과 신경 전달 물질 및 혈관 조절 등의 기능을 하지만 염증 과정에서 염증성 사이토카인에 의해 과도하게 분비된 NO는 급성 패혈성 쇼크를 일으킬 수 있으며, DNA 손상, 염증매개물 과다 생성을 통한 염증 증폭, 강한 세포 독성으로 인한 세포 및 조직 괴사, 기능 장애 등을 일으켜 만성 염증 및 자가 면역 질환의 원인이 될 수 있다.
- NO 생성을 확인하기 위해 대식세포에 LPS를 처리하여 염증을 유발시킨 후 선복화 추출물을 농도 별로 처리하였다. 그 후 배양액에 griess 시약을 이용하여 상등액에 존재하는 NO의 양을 측정하였다. 그 결과 선복화 농도가 증가할수록 NO 생성이 억제되는 것을 확인하였다(Figure 36).

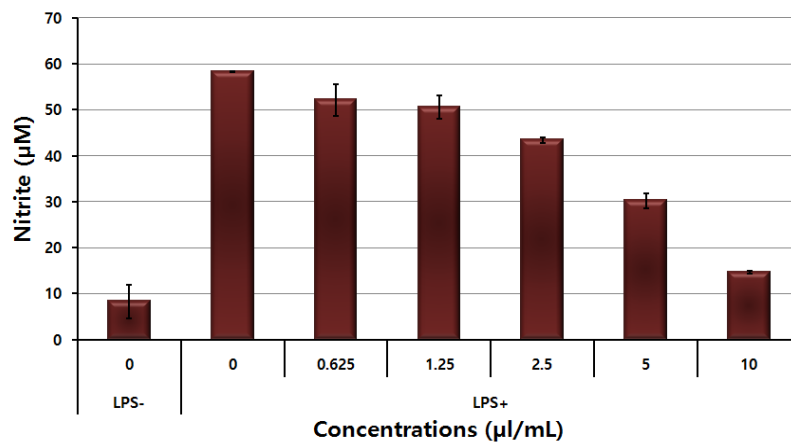


Figure 36. 선복화 추출물의 NO 생성 억제 효과.

- iNOS 생성 억제를 확인하기 위해 LPS에 의해 염증 유도된 RAW 264.7 세포에 선복화 추출물을 처리 후 western blot 분석을 통해 iNOS 단백질 발현을 확인하였다. 그 결과 선복화 추출물 5 µL/mL에서부터 iNOS가 거의 발현되지 않음을 확인할 수 있었다(Figure 37).

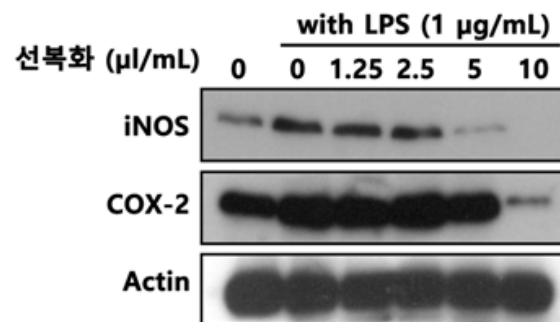


Figure 37. Western blot 분석법을 통한 선복화 추출물의 iNOS와 COX-2 발현 저해 효과.

다. 선복화 추출물의 PGE₂ 생성 억제

- 최근 연구에 의하면 NSAID 장기 투여 시 위장과 신장의 기능 저하를 일으키며 특히 혈관을 확장시키는 PGE₂와 prostacyclin의 생성을 억제하여 심혈관과 관련된 여러 부작용이 보고되고 있다. PGE₂ 생성에 선복화 추출물이 미치는 영향을 알아보기 위해 대식세포에 LPS를 처리하여 염증을 유발시킨 후 세포배양액에 분비되어진 PGE₂ 양을 ELISA 방법을 이용하여 확인하였다. 그 결과 농도 의존적으로 생성이 억제되는 것을 확인하였다(Figure 38).

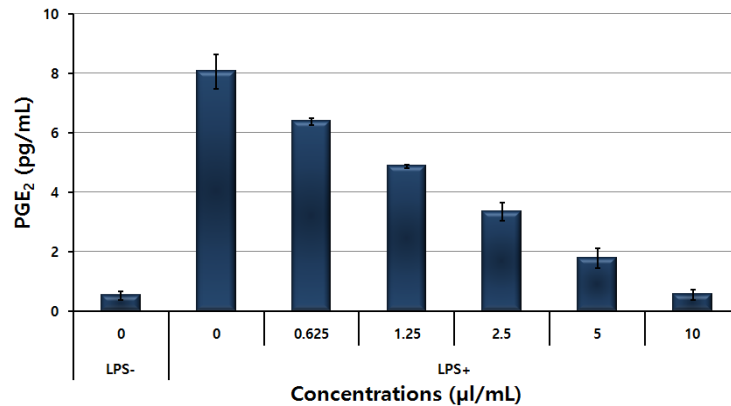


Figure 38. ELISA법을 통한 선복화 추출물의 PGE₂ 생성 억제 효과.

- 염증 과정에서 인지질을 대사시켜 생성된 아라키돈산에서 PGE₂를 생성시키는 효소인, COX-2의 발현을 확인하기 위해 선복화 추출물을 농도별로 염증이 유발된 RAW 264.7 대식세포에 농도별로 처리한 결과, iNOS와 마찬가지로 COX-2 단백질 발현이 농도 의존적으로 감소되는 것을 확인하였다(Figure 37).

라. 선복화 추출물의 염증관련 cytokines 생성 억제

- TNF- α 는 주로 활성화된 대식 세포에서 생성되어 염증 반응에서 다른 면역 세포의 TNF receptor(TNFR)에 결합하여 염증 매개 물질의 발현을 증가시키는 등의 역할을 수행한다. IL-6는 IL-6 수용체(receptor)에 결합하여 후천성 면역과 관계된 림프구를 활성화시키는 역할을 한다. 이들의 과도한 분비는 TNF- α 및 IL-6의 면역계 항상성 불균형을 초래하여 다양한 세포와 조직에 기능 저해를 일으켜 염증성 질환, 류마티스 등과 같은 만성 염증 및 자가 면역 질환을 유발할 수 있다.
- 선복화 추출물을 LPS에 의해 염증 유발된 RAW 264.7 대식 세포에 농도별로 처리한 후 사이토카인 생성을 ELISA 방법을 통해 생성을 확인하였다. 그 결과 선복화 추출물 농도 0.625 μ L/mL에서부터 TNF- α 생성이 억제되기 시작하여 농도가 증가할수록 감소량이 증가하는 것을 확인하였다(Figure 39). 또한, 사이토카인 IL-6 역시 농도 의존적으로 생성이 강하게 억제되는 것을 확인하였다(Figure 40).

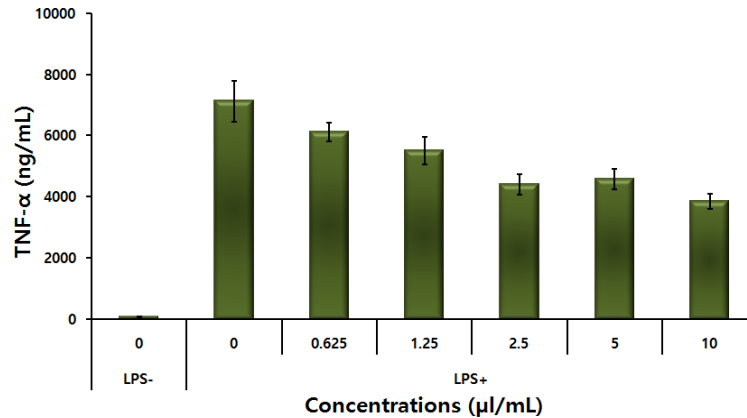


Figure 39. ELISA법을 통한 선복화 추출물의 TNF- α 생성 억제 효과.

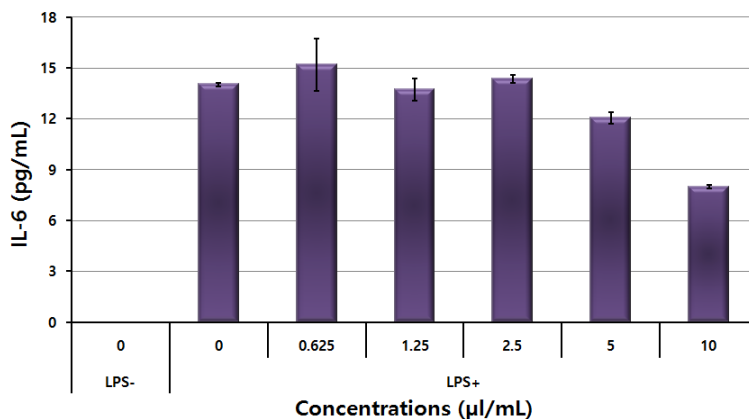


Figure 40. ELISA법을 통한 선복화 추출물의 IL-6 생성 억제 효과.

3) 선복화 추출물의 적용한 시제품의 제조 및 생산 표준화

선복화 추출물을 적용한 화장품 2 종과 세정제 관련 제품 2 종을 제조하였으며, 시제품의 제조는 화장품 및 세제관련 제품 제조 공정에 따라 생산하였다. 이에 시제품을 제조한 후 유해 물질 6 종 평가, 미생물 시험 평가, 중금속 평가, 안정성 평가 등을 확인하였다. 중금속 평가에서 화장품의 법적 기준은 As 10 ppm 이하, Hg 1 ppm 이하, Cd 5 ppm 이하, Pb 20 ppm 이하, Sb 10 ppm 이하이지만 당사 제품 관리에서는 불검출을 기준으로 관리하고 있으며, 제조 표준서의 기준에 적합 여부를 확인하였다.

가. 미백관련 제품(케어셀라 화이트닝 프로그램)

미백 제형 제조에서 고시형 원료인 니아신 아마이드 및 알부틴을 첨가한 후 제형하였으며, 중금속은 기준치 이하 내지 불검출 되었다. 유해 물질 역시 검출되지 않아 메탄올 0.2%, 포름 알데히드 2,000 ppm, 디옥산 100 ppm, dibutyl phthalate(DBP), benzyl buryl phthalate(BBP), di(2-ethylhexyl)phthalate(DEHP) 3종의 합계 100 ppm 이하의 기준을 모두 충족하였다. 미생물에서는 총 호기성 세균, 대장균, 녹농균,

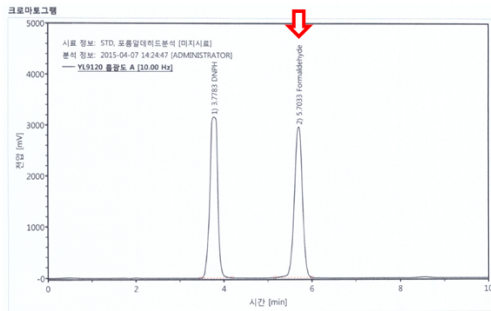
황색포도상구균이 모두 불검출 되었다(Figure 41, 42). 따라서 시제품의 제조 지시서의 기준으로 제조한 케어셀라 화이트닝 프로그램 미백제품에 대해 평가 결과 적합하였음을 확인하였다.

| GB 벌크제품 시험의뢰 및 성적서 | | 발 | 담 | 임 |
|--------------------|-------------------------------------|--------------|------------|---|
| | | 재 | 7 | 1 |
| | | 자 | 남 | 성 |
| 원 서 출 일 | 케어셀라 화이트닝 프로그램 | 제품코드 | | |
| 제 조 번 호 | GBW5001 | 시험 의뢰자 | 신동규 | |
| 제 조 일 자 | 2015.03.27 | 시 험 일 자 | 2015.03.27 | |
| 제 조 수 량(kg) | 5.0 | 시 험 자 | 김보경 | |
| 검 체 수 량(ml) | /100 mL | | | |
| 시험 항목 | 시 험 기 준 | 시험 결과 | 비 고 | |
| 심 상 | 미황색의 침조상 투발액체 | 적합 | | |
| 밀 도 | 1.02 ± 0.02 (at 25℃) | 1.03 | | |
| pH | 4.5 ± 1.0 | 4.75 | | |
| 정 량 법 | 나미아신아미이드 3%에 대한 90% 이상 함유 | 99.46% | | |
| | 알부민 5%에 대한 90% 이상 함유 | 96.31% | | |
| 확인 시험 | 표준품과 동일 유지시간에 피크 확인 | 적합 | | |
| 중금속 | 납 | 0 ppm 이하 | | |
| | 카드뮴 | 0 ppm 이하 | | |
| | 수은 | 0 ppm 이하 | | |
| | 비소 | 0 ppm 이하 | | |
| | 안티몬 | 0 ppm 이하 | | |
| 유해 물질 | 메탄올 | 0.2% 이하 | 적합 | |
| | 포름알데히드 | 2,000ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 디옥산 | 100ppm 이하 | 0 ppm | |
| | DBP | | 0 ppm | |
| | DEHP | 합계 100ppm 이하 | 0 ppm | |
| 미생물 | 총포기성생균수 | 500개/ml 이하 | 0 CFU/ml | |
| | 대장균 | 불검출 | 불검출 | |
| | 녹농균 | 불검출 | 불검출 | |
| | 황색포도상구균 | 불검출 | 불검출 | |
| 특이사항 | 판정년월일 2015. 04. 14 판정결과 적합 | | | |

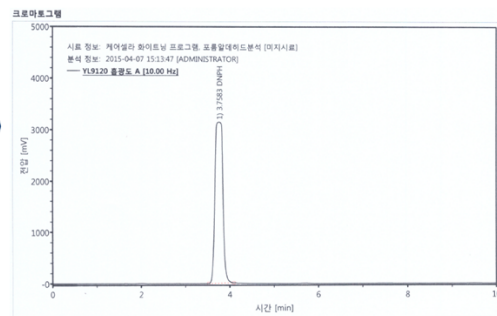
| 시험 성적서 (Test Certificate) | | 접수번호: PCAM-N15-181 |
|---|--------------------------|---------------------|
| | | 페이지 (1) / (총 1) |
| 305-510 대관광역시 유성구 태크노 11로112 (합동동 867) / 전화(042)823-8680 | | |
| 의뢰처 | 제니얼바이오마 | 접수일 2015년 3월 27일 |
| 주 소 | 전라북도 완주군 경원면 대문산로 540-12 | 의뢰자 김보경 |
| 시 표 명 | 케어셀라 화이트닝 프로그램 | 분석장비 ICP-OES |
| 시험기간 | 2015년 3월 27일 ~ 4월 2일 | 온 도 (23 ~ 24) °C |
| 용 도 | 참고용 | 상대습도 (46 ~ 47) % RH |
| 시 험 결 과 | | |
| 단위 : mg/kg | | |
| Element | 함량 | |
| As | 케어셀라 화이트닝 프로그램 | |
| Cd | ND | |
| Hg | ND | |
| Pb | ND | |
| Sb | ND | |
| 확인 | 작성자 | 승인자 |
| 성명: 권도현 (가명) | 성명: 이재숙 (가명) | |
| <ul style="list-style-type: none"> 본 분석결과는 선의·왕도·소용 등 법적요건으로 사용 할 수 없습니다. 위의 내용은 신청인이 제출한 시료에 대한 결과이며, 시료의 명칭은 신청인이 제시한 것 일. 이 시험결과서는 온도 이외의 사용을 금합니다. | | |
| 2015년 4월 2일 | | |
| 주식회사 피켄코리아 (인) | | |

Figure 41. 케어셀라 화이트닝 프로그램 제조 표준서 및 중금속 시험성적서.

◆ 포름알데히드 분석

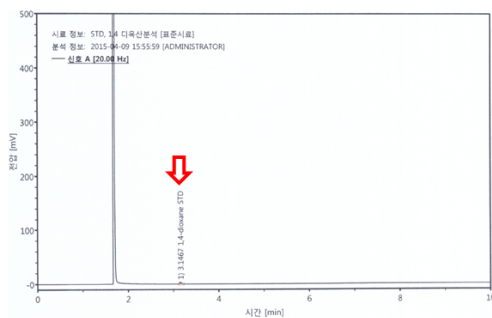


포름알데히드 표준품

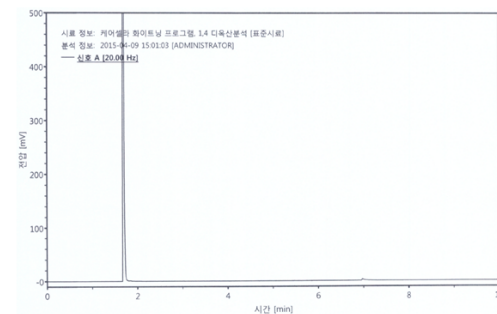


케어셀라 화이트닝 프로그램 포름알데히드 분석 : 불검출

◆ 1,4-디옥산 분석

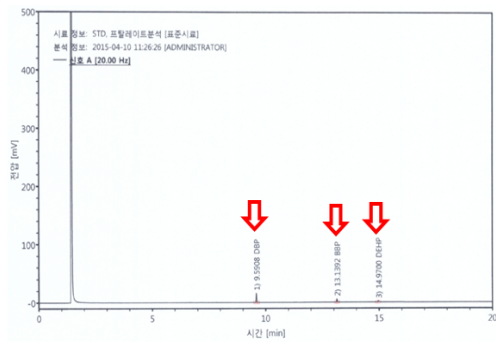


1,4-디옥산 표준품

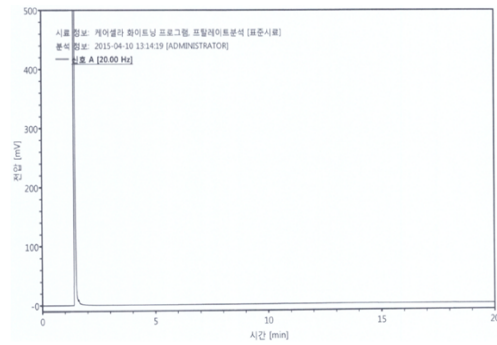


케어셀라 화이트닝 프로그램 1,4-디옥산 분석 : 불검출

◆ **프탈레이트 3종 분석(DBP, BBP, DEHP)**



프탈레이트 3종 표준품



케어셀라 화이트닝 프로그램 프탈레이트 3종 분석 : 불검출

◆ **미생물 시험**

| 세균수 (500개/mL 이하) | 대장균 | 녹농균 | 황색포도상구균 |
|---------------------|-----|-----|---------|
| | | | |

Figure 42. 케어셀라 화이트닝 프로그램의 포름 알데히드, 1,4-디옥산, 프탈레이트 3종 분석 및 미생물 시험 결과.

나. 주름관련 제품(케어셀라 타이팅 앰플)

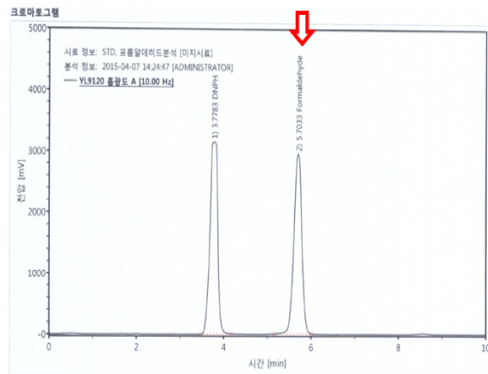
주름 개선 케어셀라 타이팅 앰플 세럼 제형으로 미백의 효과를 부여하면서 스킨 케어 마지막 단계에 사용할 수 있는 제품으로 구상하여 시제품을 제조하였다. 중금속은 기준치 이하로 중금속 검사 기준을 통과하였다. 유해물질은 검출되지 않아 메탄올 0.2%, 포름 알데히드 2,000 ppm, 디옥산 100 ppm, DBP, BBP, DEHP 3 종의 합계 100 ppm 이하의 기준을 모두 만족하였다. 미생물에서는 총 호기성 세균, 대장균, 녹농균, 황색포도상구균이 모두 불검출 되었다(Figure 43, 44). 따라서 시제품의 제조 지시서의 기준으로 제조한 케어셀라 타이팅 앰플의 주름 개선 시제품에 대한 평가 결과 적합함을 확인하였다.

| GB 벌크제품 시험의뢰 및 성적서 | | 검 査 자 | 담당 | 팀장 |
|--------------------|--|-------------|------------|----|
| 제 품 명 | 케어셀라 타이트닝 앰플 | 제품코드 | | |
| 제 조 번 호 | GBT5001 | 시험 의뢰자 | 신동규 | |
| 제 조 일 지 | 2015.03.27 | 시 험 일 지 | 2015.03.27 | |
| 제 조 수 량 (kg) | 5.0 | 시 험 자 | 김보경 | |
| 검 채 수 량 (㎖) | 100 mL | | | |
| 시험항목 | 시 험 기 준 | 시험결과 | 비 고 | |
| 성 상 | 미황색의 진주상 투명액체 | 7.0g | | |
| 밀도 | 1.02 ± 0.02 (at 25℃) | 1.02 | | |
| pH | 4.5 ± 1.0 | 4.46 | | |
| 정량법 | 나리아신아미드 3%에 대한 90% 이상 함유 아데노신 0.04%에 대한 90% 이상 함유 | 94.8% | | |
| 확인시험 | 표준물의 동일 부피시각에 비교 확인 | 7.0g | | |
| 중금속 | 납 : 20ppm 이하 | 0 ppm | | |
| | 카드뮴 : 5ppm 이하 | 0 ppm | | |
| | 수은 : 1ppm 이하 | 0 ppm | | |
| | 비소 : 10ppm 이하 | 0 ppm | | |
| 유해물질 | 안티몬 : 10ppm 이하 | 0 ppm | | |
| | 메탄올 : 0.2% 이하 | 7.5g | | |
| | 포름알데히드 : 2,000ppm 이하 | 0 ppm | | |
| | 다옥산 : 100ppm 이하 | 0 ppm | | |
| 미생물 | DEP | 0 ppm | | |
| | BBP | 0 ppm | | |
| | DEHP | 0 ppm | | |
| | 합계 100ppm 이하 | 0 ppm | | |
| 특이사항 | 총포기생생균수 : 500개/ml 이하 | 0 cfu/ml | | |
| | 대장균 | 불검출 | | |
| | 녹농균 | 불검출 | | |
| | 황색포도상구균 | 불검출 | | |
| | | 판정일 | 2015.04.13 | |
| | | 판정결과 | 적합 | |

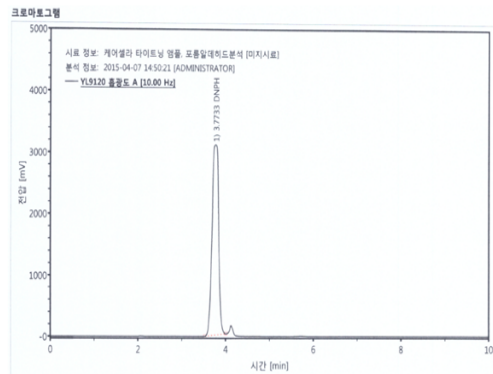
| 시험 성적서 (Test Certificate) | | 검수번호: PCAM-NIS-181 |
|--|--------------------------|----------------------|
| | | 페이지 (1) / (총 1) |
| 305-510 대인용액서 용질구 테크노 11호12 (당월동 867) / 전화(042)823-8680 | | |
| 의뢰처 | 제너럴바이오텀 | 검수일 2015년 3월 27일 |
| 주소 | 전라북도 완주군 경천면 대둔산로 540-12 | 의뢰자 김보경 |
| 시험명 | 케어셀라 타이트닝 앰플 | 분석장비 ICP-OES |
| 시험기간 | 2015년 3월 27일 ~ 4월 2일 | 온도 (23 ~ 24) °C |
| 용도 | 참고용 | 상대습도 (46 ~ 47) % R.H |
| 시 험 결 과 | | |
| 단위 : mg/kg | | |
| Element | 함량 | |
| As | 케어셀라 타이트닝 앰플 | ND |
| Cd | | ND |
| Hg | | ND |
| Pb | | ND |
| Sb | | ND |
| 확인 | 작성자와 승인자 | |
| 성명: 권도현 (서명) | 성명: 이계숙 (서명) | |
| <ul style="list-style-type: none"> 본 분석결과는 선전·광고·소송 등 법적요건으로 사용 할 수 없습니다. 위의 내용은 신청인이 제출한 시료에 대한 결과이며, 시료의 명칭은 신청인이 제시한 것 임. 이 시험결과는 용도 이외의 사용을 금합니다. | | |
| 2015년 4월 2일 | | |
| 주식회사 피캡코리아 (인) | | |

Figure 43. 케어셀라 타이트닝 앰플 제조 표준서 및 증금속 시험성적서.

◆ 포름알데히드 분석

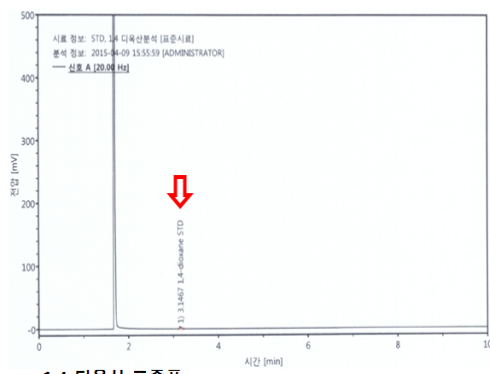


포름알데히드 표준품

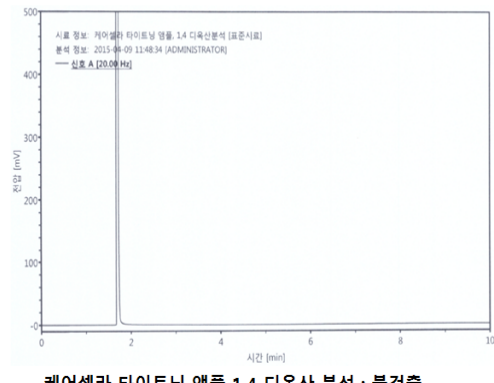


케어셀라 타이트닝 앰플 포름알데히드 분석: 불검출

◆ 1,4-디옥산분석

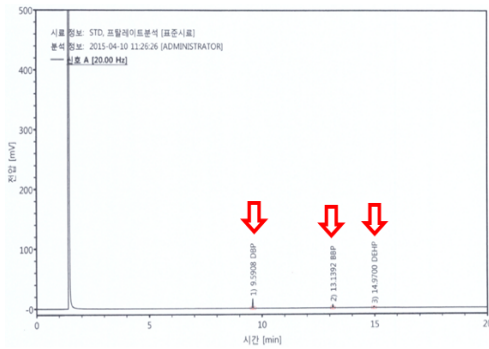


1,4-디옥산 표준품

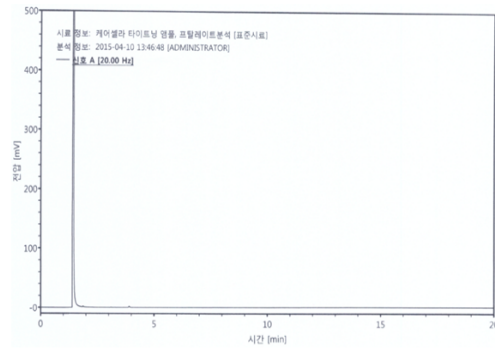


케어셀라 타이트닝 앰플 1,4-디옥산 분석: 불검출

◆ **프탈레이트 3종 분석(DBP, BBP, DEHP)**



프탈레이트 3종 표준품



케어셀라 타이팅닝 앰플 프탈레이트 3종 분석 : 불검출

◆ **미생물 시험**

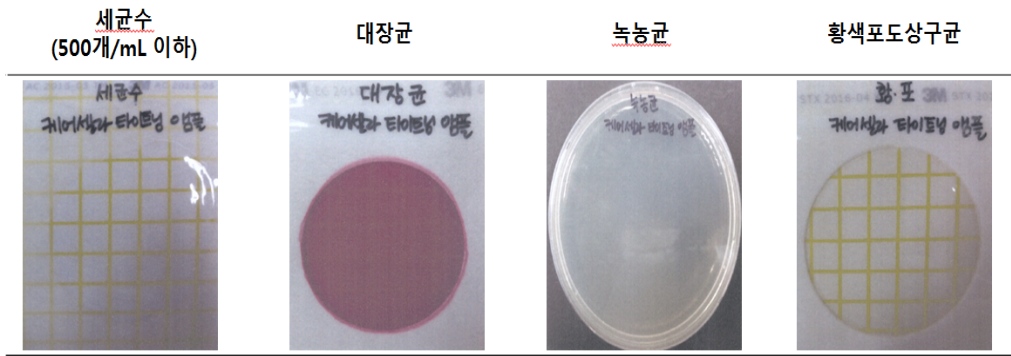


Figure 44. 케어셀라 타이팅닝 앰플의 포름 알데히드, 1,4-디옥산, 프탈레이트 3종 분석 및 미생물 시험 결과.

다. **다목적 세정제(욕실용)**

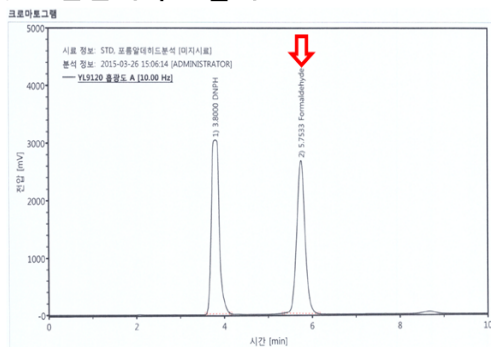
가정집 욕실의 다목적 세정제 제형으로 스프레이형의 액상 제형으로서 pH는 강산성이면서 스프레이 후 욕실의 곰팡이 및 얼룩을 동시에 제거할 수 있도록 한 시제품을 제조하였다. 화장품 관리 기준과 동일하게 시험하였으며, 중금속 기준치 대비 검출은 없었다. 유해물질은 검출 되지 않아 메탄올 0.2%, 포름 알데히드 2,000 ppm, 디옥산 100 ppm, 프탈레이트 3종의 합계 100 ppm 이하의 기준을 충족하였다. 미생물에서는 총 호기성 세균, 대장균, 녹농균, 황색포도상구균이 모두 불검출 되었다(Figure 45, 46). 따라서 시제품의 제조 지시서의 기준으로 제조한 다목적 세정제(욕실용)의 시제품에 대한 평가 결과 적합함을 확인하였다.

| | | | |
|---------------------------|-----------------------|--------------|------------|
| BB 벌크제품 시험의뢰 및 성적서 | | 담당 | 팀장 |
| | | 김남경 | 김보경 |
| 제품명 | 다목적 세정제_옥실 | 제품코드 | |
| 제조번호 | GB85001 | 시험의뢰자 | 신동규 |
| 제조일자 | 2015.03.25 | 시험일자 | 2015.03.25 |
| 제조수량(g) | 500.00 | 시험자 | 김보경 |
| 검체수량(ml) | 100.0 | | |
| 시험항목 | 시험기준 | 시험결과 | 비고 |
| 성상 | 갈색의 투명한지 반투명 액체 | 거담 | |
| 밀도 | 1.02 ± 0.02 (at 25°C) | 1.01 | |
| pH | 3.5 ± 0.5 | 3.6 | |
| 중금속 | 납 : 20ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 카드뮴 : 5ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 수은 : 1ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 비스 : 10ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 안티몬 : 10ppm 이하 | 0 ppm | |
| 유해물질 | 메탄올 : 0.2% 이하 | 거담 | |
| | 포름알데히드 : 2,000ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 디옥산 : 100ppm 이하 | 0 ppm | |
| | DBP | 0 ppm | |
| | BBP : 합계 100ppm 이하 | 0 ppm | |
| 미생물 | 총포도상균수 : 500개/ml 이하 | 0 CFU/ml | |
| | 대장균 : 불검출 | 불검출 | |
| | 녹농균 : 불검출 | 불검출 | |
| 특이사항 | 황색포도상균 : 불검출 | 불검출 | |
| | | 관정년월일 | |
| | | 2015. 03. 30 | |
| | | 관정결과 | |
| | | 적합 | |

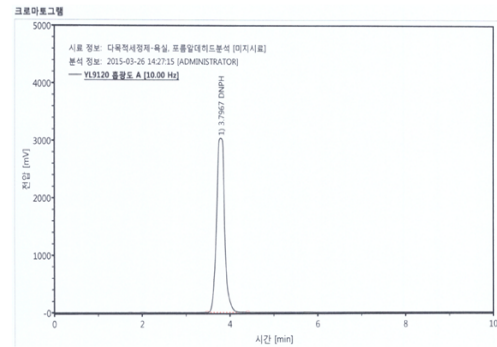
| | | |
|---|--------------------------|----------------------|
| 시험 성적서 (Test Certificate) | | 검수번호: PCAM-N14-764 |
| 305-510 대관용역시 유정구 배르노 11로12 (남일동 867) / 본좌(042)823-8980 | | 페이지 (1) / (총 1) |
| 의뢰처 | 세너빌하이오리 | 접수일 2015년 03월 25일 |
| 주소 | 경라북도 완주군 경원면 대문산로 540-12 | 의뢰자 김보경 |
| 시험기간 | 2015년 03월 25일 ~ 03월 27일 | 분석장비 ICP-OES |
| 용도 | 참고용 | 온도 (23 ~ 24) °C |
| | | 상대습도 (46 ~ 47) % R.H |
| 시험 결과 | | |
| 단위 : mg/kg | | |
| Element | 함량 | |
| As | 다목적 세정제-옥실 | ND |
| Cd | | ND |
| Hg | | ND |
| Pb | | ND |
| Sb | | ND |
| 확인 | 작성자와 성명: 권도현 (서명) | 승인자와 성명: 이혜숙 (서명) |
| <ul style="list-style-type: none"> 본 분석결과는 원천·광고·소송 등 법적요건으로 사용 할 수 없습니다. 위의 내용은 신청인이 제출한 시료에 대한 결과이며, 시료의 명칭은 신청인이 제시한 것 일. 이 시험결과서는 용도 이외의 사용을 금합니다. | | |
| 2015년 03월 27일 | | |
| 주식회사 피캠코리아 (인) | | |

Figure 45. 다목적 세정제(옥실용) 제조 표준서 및 중금속 시험성적서.

◆ 포름알데히드 분석

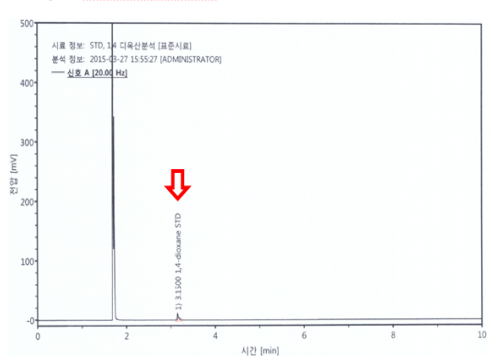


포름알데히드 표준품

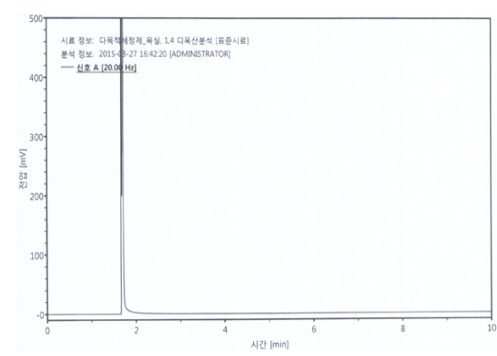


다목적 세정제_옥실용 포름알데히드 분석 : 불검출

◆ 1,4-디옥산분석

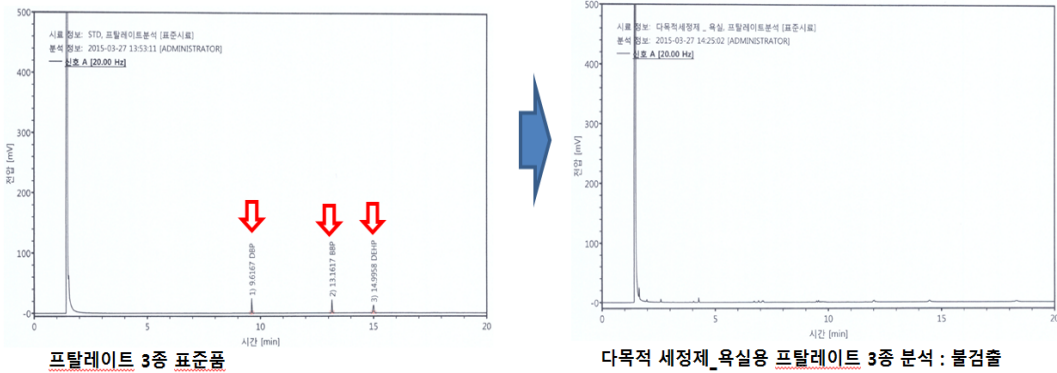


1,4-디옥산 표준품



다목적 세정제_옥실용 1,4-디옥산 분석 : 불검출

◆ **프탈레이트 3종 분석(DBP, BBP, DEHP)**



◆ **미생물 시험**

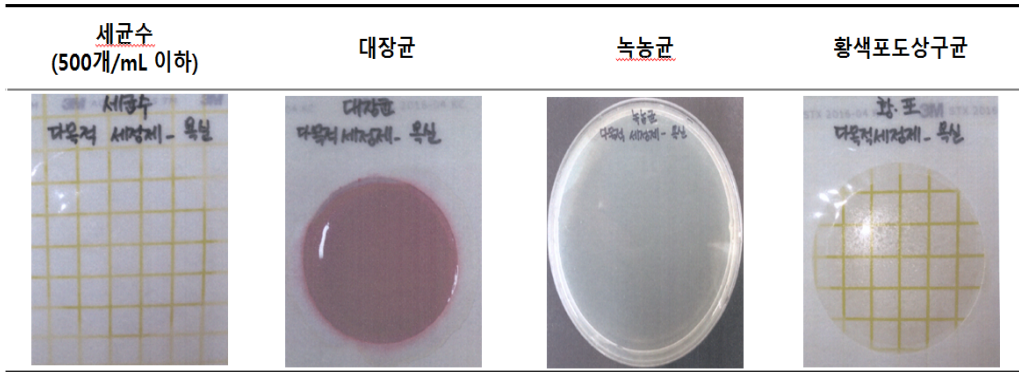


Figure 46. 다목적 세정제(육실용)의 포름 알데히드, 1,4-디옥산, 프탈레이트 3종 분석 및 미생물 시험 결과.

라. 다목적세정제(주방용)

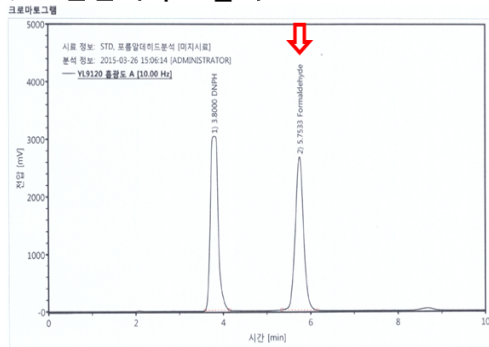
가정집 주방의 다목적 세정제 제형으로 스프레이형의 액상 제품으로 알칼리성이며, 스프레이 후 주방의 찌든 때, 기름 때 등을 제거할 수 있도록 시제품을 제조하였다. 화장품 관리 기준과 동일하게 시험하였으며, 중금속 기준치 대비 검출은 없었다. 유해 물질은 검출되지 않아 메탄올 0.2%, 포름 알데히드 2,000 ppm, 디옥산 100 ppm, 프탈레이트 3종의 합계 100 ppm 이하의 기준으로 충족하였다. 또한 미생물 검사에서 총 호기성 세균, 대장균, 녹농균, 황색포도상구균이 모두 불검출 되었다(Figure 47, 48). 따라서 시제품의 제조 지시서의 기준으로 제조한 다목적 세정제(주방용)의 시제품에 대한 평가 결과 적합함을 확인하였다.

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|-----------|------------|
| 벌크제품 시험의뢰 및 성적서 | | 담당 김남경 | 담당 김보경 |
| 제품명 | 다목적세정제_주방 | 제품코드 | |
| 제조번호 | GBC5001 | 시험의뢰자 | 신동규 |
| 제조일자 | 2015.03.25 | 시험일자 | 2015.03.25 |
| 제조수량(g) | 500.00 | 시험자 | 김보경 |
| 검체수량(ml) | 100.0 | | |
| 시험항목 | 시험기준 | 시험결과 | 비고 |
| 성상 | 갈색의 투명한 반투명 액체 | 적합 | |
| 밀도 | 1.00 ± 0.02 (at 25℃) | 1.00 | |
| pH | 11.10 ± 0.05 | 11.15 | |
| 중금속 | 납 : 20ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 카드뮴 : 5ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 수은 : 1ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 비소 : 10ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 안티몬 : 10ppm 이하 | 0 ppm | |
| 유해물질 | 메탄올 : 0.2% 이하 | 적합 | |
| | 포름알데히드 : 2,000ppm 이하 | 0 ppm | |
| | 디옥산 : 100ppm 이하 | 0 ppm | |
| | DBP | 0 ppm | |
| | BBP : 합계 100ppm 이하 | 0 ppm | |
| DEPP | 0 ppm | | |
| 미생물 | 총포식상생균수 : 500개/ml 이하 | 0 cfu/ml | |
| | 대장균 | 불검출 | |
| | 녹농균 | 불검출 | |
| | 항색포도상구균 | 불검출 | |
| 특이사항 | 판정년월일 2015. 03. 20 판정결과 적합 | | |

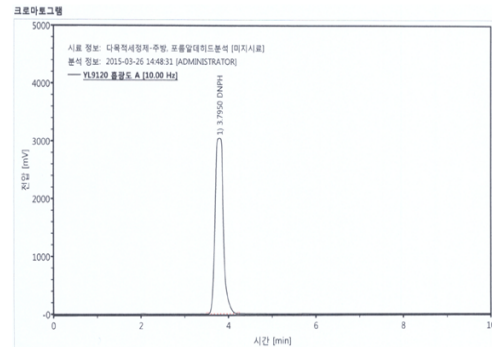
| | | | |
|--|--------------------------|---|----------------|
| 시험 성적서 (Test Certificate) | | 접수번호: PCAM-N14-764 페이지 (1) / (총 1) | |
| 305-510 외관용역서 유성구 배크노 11.30.12 (담뽀용 867) / 번호(042)823-8680 | | | |
| 의뢰처 | 제너럴바이오 | 접수일 | 2015년 03월 25일 |
| 주소 | 전라북도 완주군 경원면 대문안로 540-12 | 의뢰자 | 김보경 |
| 시험명 | 다목적 세정제-주방 | 분석장비 | ICP-OES |
| 시험기간 | 2015년 03월 25일 ~ 03월 27일 | 온도 | (23 ~ 24) °C |
| 용도 | 참고용 | 상대습도 | (46 ~ 47) % RH |
| 시험 결과 | | | |
| 단위 : mg/kg | | | |
| Element | 함량 | | |
| As | 다목적 세정제-주방 | ND | |
| Cd | | ND | |
| Hg | | ND | |
| Pb | | ND | |
| Sb | | ND | |
| 확인 | 작성자 장영: 권도현 (서명) | 승인자 장영: 이태숙 (서명) | |
| * 본 분석결과는 선관·정교·소용 등 정밀요건으로 사용 할 수 없습니다. * 의뢰 내용은 신청인이 제출한 시료에 대한 결과이며, 시료의 명칭은 신청인이 제시한 것임. * 이 시험결과서는 용도 이외의 사용을 금합니다. | | | |
| 2015년 03월 27일 | | | |
| 주식회사 피켄코리아 (인) | | | |

Figure 47. 다목적 세정제(주방용) 제조 표준서 및 중금속 시험성적서.

◆ 포름알데히드 분석

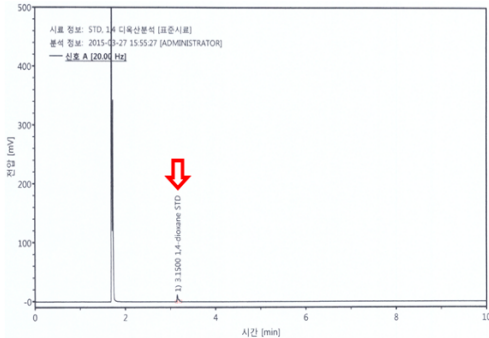


포름알데히드 표준품

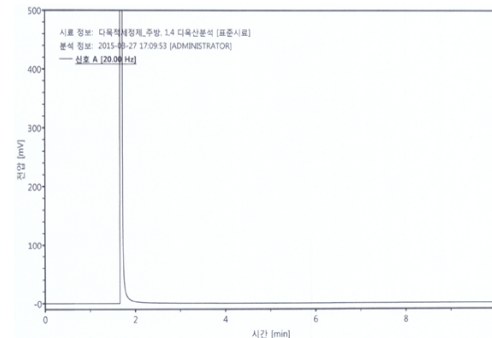


다목적 세정제_주방용 포름알데히드 분석 : 불검출

◆ 1,4-디옥산분석

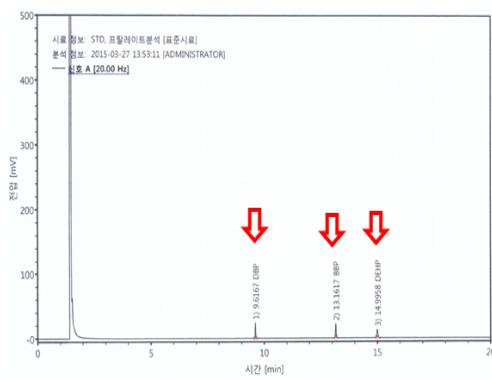


1,4-디옥산 표준품

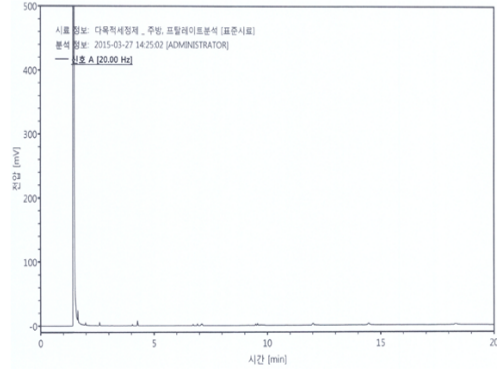


다목적 세정제_주방용 1,4-디옥산 분석 : 불검출

◆ **프탈레이트 3종 분석(DBP, BBP, DEHP)**



프탈레이트 3종 표준품



다목적 세정제_주방용 프탈레이트 3종 분석: 불검출

◆ **미생물 시험**

| 세균수 (500개/mL 이하) | 대장균 | 녹농균 | 황색포도상구균 |
|---------------------|-----|-----|---------|
| | | | |

Figure 48. 다목적 세정제(주방용)의 포르름 알데히드, 1,4-디옥산, 프탈레이트 3종 분석 및 미생물 시험 결과.

제 4절 생리활성이 검증된 선복화 추출물/발효물을 이용한 시제품의 임상시험, 제품 브랜드 개발 및 홍보 콘텐츠 개발

1) 선복화 원료 관리 등에 따른 대량생산 조건 확립

- 국산 선복화의 중금속 및 농약 잔류 검사를 거친 후 부틸렌 글라이콜에 상온 함침조건에서 14일 함침 후 micro membrane filter로 여과하여 원료를 보관하였다. 추출이 완료된 원료에 대해서는 적합성 검사를 거친 후 냉장 보관하여 제품 생산에 사용하도록 하였다.
- 국산 선복화의 중금속 검사를 다산생명과학원(주)에 의뢰하였다. 이때, 4종의 중금속(납, 카드뮴, 비소, 수은)의 법적 기준치 이하를 목표로 하였다. 4종의 검사 기준치와 검출량은 아래 Table 38과 같으며 모두 적합 판정을 받았다(Figure 49).

Table 38. 국산 선복화 중금속 검사 결과

| 중금속 | 식물성 생약 기준 (mg/kg) | 검출량 (mg/kg) |
|-----|-------------------|-------------|
| 납 | 5.0 | 0.6421 |
| 카드뮴 | 0.3 | 0.2530 |
| 비소 | 3.0 | 0.0690 |
| 수은 | 0.2 | 0.0076 |

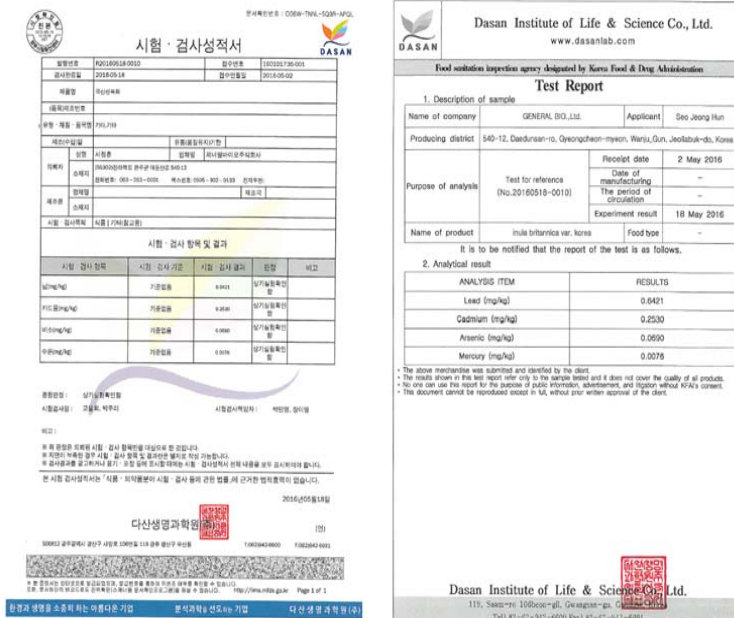


Figure 49. 국산 선복화의 중금속 검사 결과.

- 국산 선복화의 잔류 농약 검사를 다산생명과학원(주)에 의뢰하였다. 잔류 농약 245 종에 대하여 검사하였으며 그 결과 검사 항목 모두 검출되지 않았다(Figure 50). 따라서 중국산 선복화를 사용하는 것 보다 국산 선복화를 사용하도록 하는 것이 바람직하다 판단된다. 원료 수급에 대해 그린웨이를 통한 국산 선복화 원료 수급 및 양산화 추출을 진행하고자 한다.

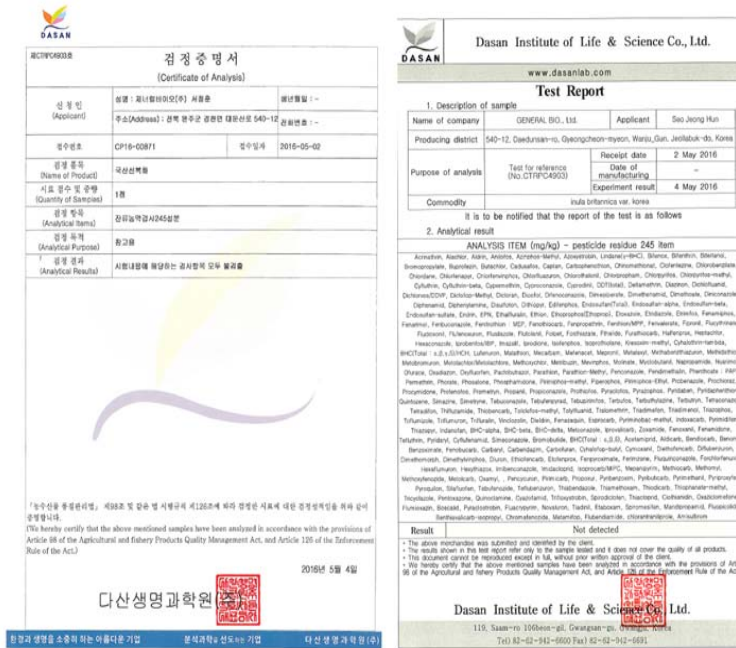


Figure 50. 국산 선복화의 잔류 농약 검사 결과.

2) 국산 선복화 추출물의 미백 효과 검증

- 멜라닌 생합성 과정의 핵심 효소인 tyrosinase은 페놀 화합물을 기질로 이용하는 구리 함유 효소로, L-tyrosine을 3,4-dihydroxyphenylalanine(L-DOPA)로 합성하며, L-DOPA는 phenylalanine-3,4-quinone으로 산화되어, 중간 대사산물을 거쳐 멜라닌으로 합성된다. Tyrosinase 이외에도 tyrosinase related protein 1(TRP1), tyrosinase related protein 2(TRP2)도 멜라닌 색소 합성 과정에서 사용되는데, 이 세 효소 모두 MITF(microphthalmia associated transcription factor)라고 하는 전사 인자에 의해서 발현이 조절된다.
- UV 및 MSH 등으로 멜라닌 세포 내 유도되는 cAMP 자극은 PKA와 Ras 활성화에 의존적인 복합적인 경로에 의해 멜라닌 생성에 관여한다. PKA의 활성화는 CREB의 활성을 유도하고 이는 멜라닌 관련 효소의 전사자인 MITF를 자극하여, 이로 인한 멜라닌 관련 효소인 tyrosinase, TRP₁, TRP₂의 활성이 증가되고 멜라닌이 생성된다. cAMP 활성화에 의한 다른 경로는 ERKs와 연관된다. cAMP의 증가는 Ras를 자극하고 MEK의 발현을 유도한다. MEK는 ERK의 활성을 증가시켜 ERK가 인산화되고 이는 MITF의 인산화를 유도하고 MITF-p는 Ser73과 경쟁한다. 이 과정은 hUBC9 효소

의존적이며 MITF의 유비퀴틴화가 진행되어 proteasomal degradation이 발생하고 이는 멜라닌 생성의 억제로 연결된다.

가. 세포 외 tyrosinase 활성 측정

- 세포 외 tyrosinase 활성 측정은 tyrosinase의 작용 결과 생성되는 dopachrome을 비색법을 이용하여 측정하였으며, mushroom tyrosinase를 1,250 unit/mL, 기질로 5 mM L-DOPA(dihydroxyphenylalanine)를 0.1 M potassium phosphate buffer (pH 6.8)에서 시료와 함께 37°C에서 15 분 반응시켜 475 nm에서 microplate reader을 이용해 흡광도를 측정하였다.
- Tyrosinase 저해 활성능은 다음의 환산식에 의하여 계산하였다.
저해능(%) = $\{1 - (A - B)/(C - D)\} \times 100$
A: 효소액을 첨가한 시료 처리구
B: 효소액을 첨가하지 않은 시료 처리구
C: 효소액 첨가 후 시료 대신 증류수를 첨가한 흡광도
D: 효소액과 시료 대신 증류수를 첨가한 흡광도
- 선복화 추출물과 기능성 미백 원료인 나이아신 아마이드, 아데노신, 알부틴과 비교한 결과는 Figure 51과 같다. 세포외 tyrosinase의 저해 활성 측정에서 미백 기능성 원료와 비교하였을 때, 효과가 유사함을 알 수 있었다. 따라서 선복화 추출물이 세포 외 tyrosinase 효소의 억제력이 있음을 알 수 있었다.

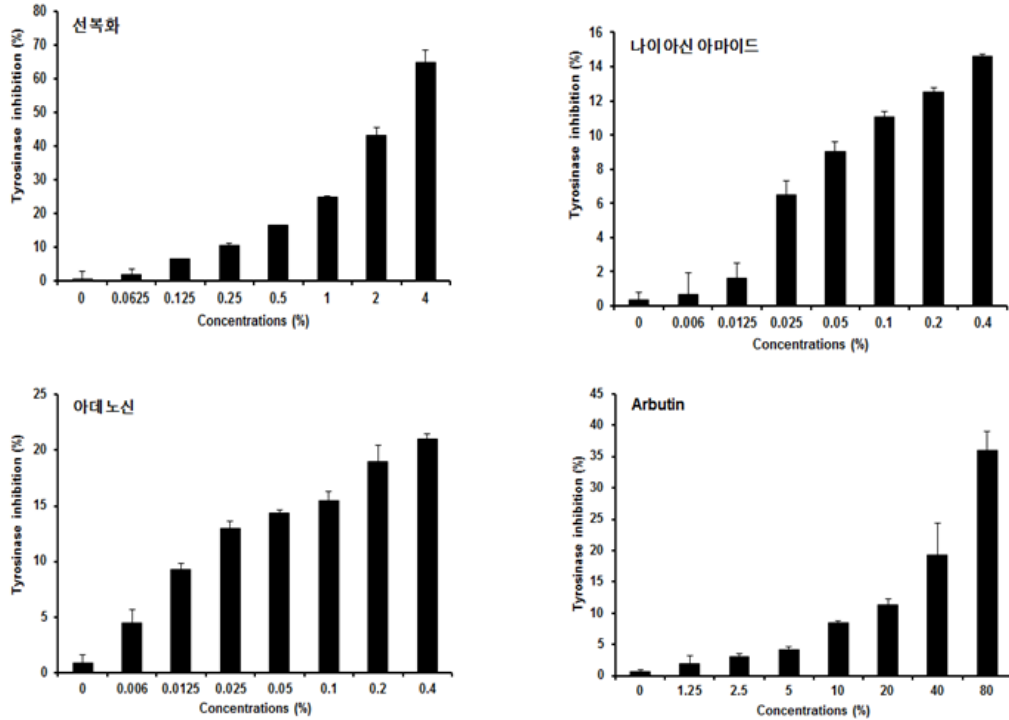


Figure 51. 세포 외 tyrosinase 실험 결과.

나. 선복화 추출물의 멜라닌 세포 독성 측정

- B16F10 멜라닌 세포 내에서 선복화 추출물의 미백 효과 검증을 위해서 B16F10 멜라닌 세포의 선복화 추출물의 세포 독성을 측정하였고, 그 결과는 Figure 52와 같다.

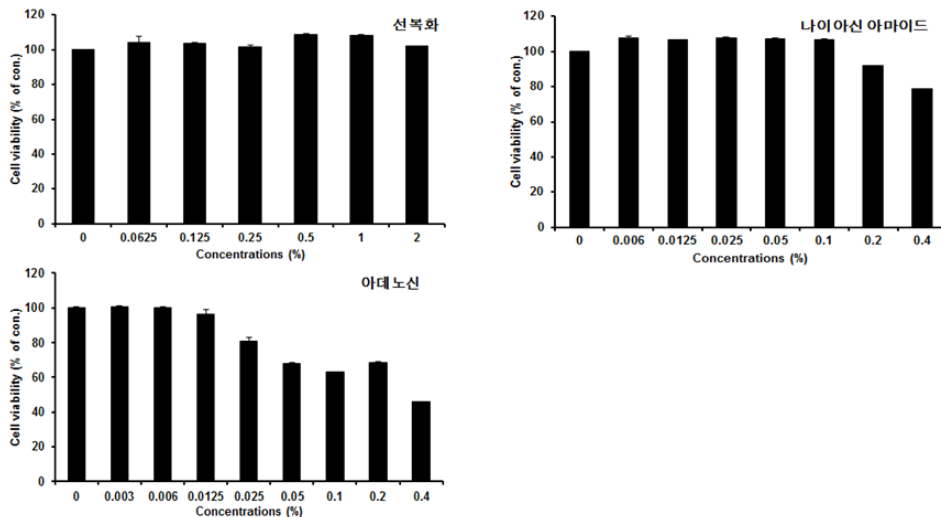


Figure 52. 선복화 추출물, 아데노신, 나이아신 아마이드의 B16F10에 대한 세포 독성 측정.

- 멜라닌 색소를 다량 함유하고 있는 B16F10 멜라닌 세포에 선복화, 나이아신 아마이드, 그리고 아데노신을 농도 별로 처리한 후, 세포 독성을 MTT assay를 통하여 확인하였다. 그 결과 선복화 추출물이 미백 기능성 원료보다 높은 농도에서도 멜라닌

세포에 대한 독성이 없다는 것을 알 수 있었다.

다. 선복화 추출물의 멜라닌 생성 억제 측정

- 멜라닌 색소를 다량 함유하고 있는 B16F10 멜라닌 세포에 선복화, 나이아신 아마이드, 그리고 아데노신을 농도 별로 처리한 후, control과 비교하여 멜라닌의 세포내·외 함량을 확인하였다(Figure 53-55). 그 결과 멜라닌 생성이 선복화 추출물과 미백 기능성 원료인 아데노신, 나이아신 아마이드, 알부틴과 비교하여 농도 의존적으로 생성이 억제되는 것을 확인하였다.

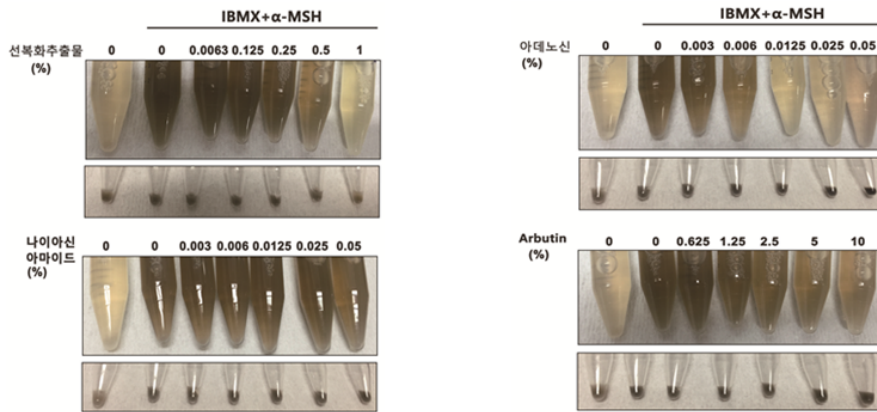


Figure 53. 선복화 추출물, 아데노신, 나이아신 아마이드 처리 멜라닌 세포의 멜라닌 합성.

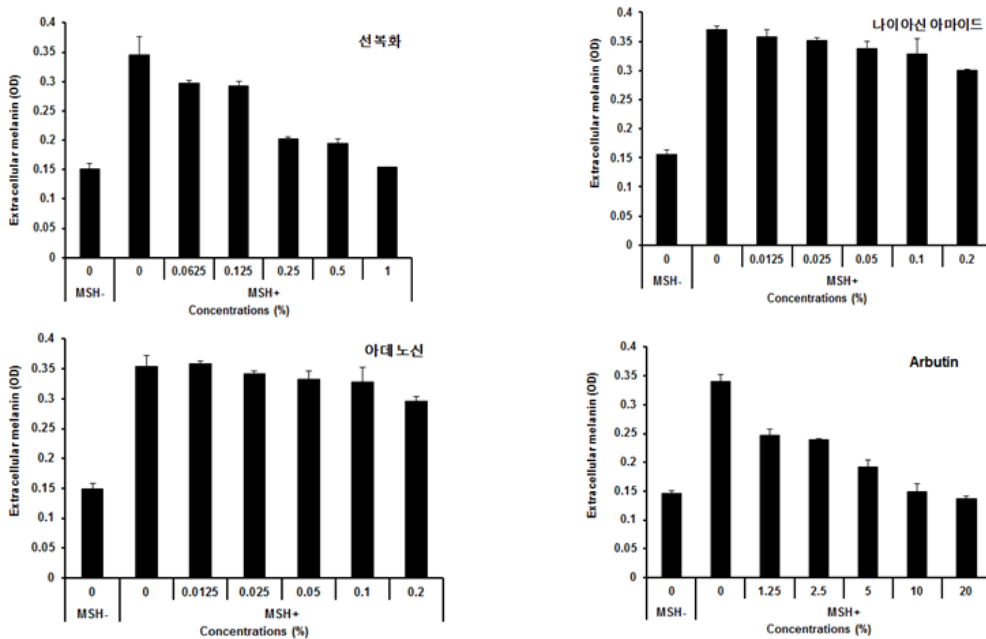


Figure 54. 선복화 추출물, 아데노신, 나이아신 아마이드 처리 멜라닌 세포의 세포 외 멜라닌 합성.

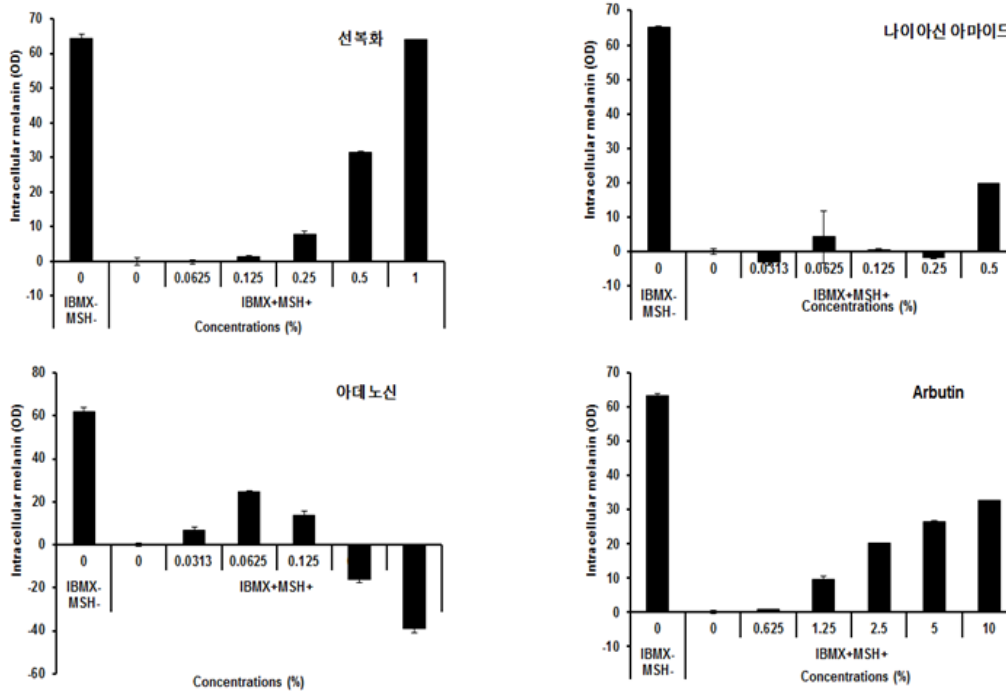


Figure 55. 선복화 추출물, 아데노신, 나이아신 아마이드 처리 멜라닌 세포의 세포 내 멜라닌 합성.

라. 선복화 추출물의 세포 내 tyrosinase 억제능 측정

- 세포 내 tyrosinase 억제능을 측정하기 위해 다음과 같이 실험을 진행하였다. 멜라닌 색소를 다량 함유하고 있는 B16F10 멜라닌 세포를 12 well microplate에 4×10^4 cells/mL 농도로 분주한 후 37°C, 5% CO₂ 조건의 인큐베이터에서 전 배양한다. 24 시간 후 배양액을 제거하고 부착된 세포에 시험 시료가 포함된 동일량의 배양액을 처리하여 2-3일 간 같은 조건에서 배양하고, 배양된 세포를 모아 0.1% triton X-100 용액과 0.1 mM phenylmethyl sulfonyl fluoride(PMSF)를 넣어 단백질을 추출한다. 단백질 추출물에 0.1% L-dopa 용액(5.0 mM in 50 mM phosphate-buffered saline, pH 6.8)과 함께 37°C에서 30 분 간 반응 후 490 nm에서 microplate reader를 이용해 흡광도를 측정하였다.
- 세포 내에서 tyrosinase 저해 활성을 측정한 결과(Figure 56), 선복화 추출물과 나이아신 아마이드, 알부틴이 유사한 경향을 보였으며, 아데노신보다는 좋은 효과가 있음을 알 수 있었다. 이는 선복화 추출물이 멜라닌 색소 억제력이 있음을 보여주는 결과이며, 선복화 추출물이 좋은 멜라닌 생성 억제력이 있다고 판단된다.

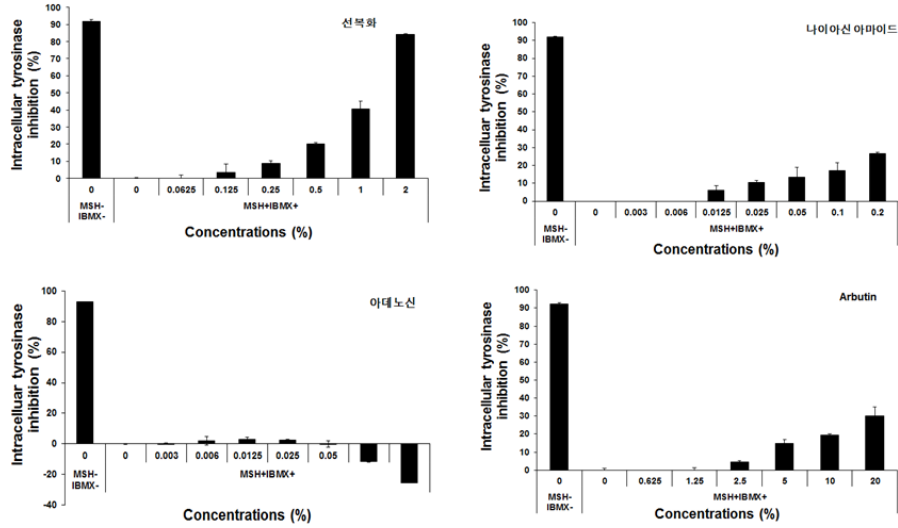


Figure 56. 멜라닌 세포 내 tyrosinase 억제능.

- Western blot을 통한 선복화 추출물의 미백 관련 유전자 발현 억제는 Figure 57과 같다. 선복화 추출물, 나이아신 아마이드, 아데노신의 TRP2 발현을 억제할 수 있었다.

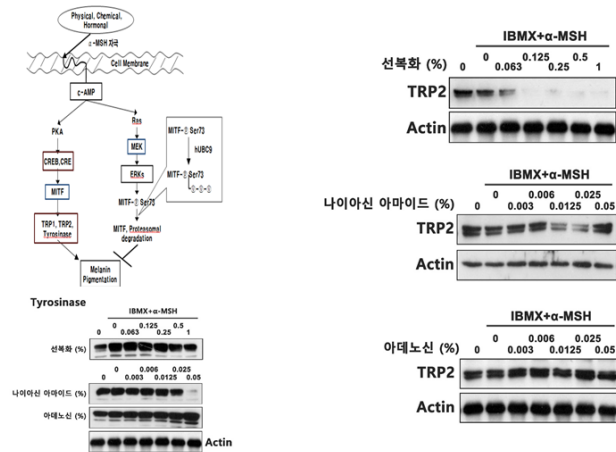


Figure 57. 멜라닌 생성과 관련있는 TRP2 발현 억제능 측정.

3) 국산 선복화 추출물의 항산화 효과 측정

- 국산 선복화 추출물의 항산화 효과는 DPPH에 대한 수소 공여 효과를 측정하여 확인하였다. 메탄올에 용해시킨 0.4 mM DPPH 용액과 0.1 M phosphate buffer(pH 6.5), 99.9% 에탄올, 선복화 추출물을 상온에서 10 분 동안 반응시켰다. 이 후 ELISA reader를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 전자 공여능은 시료 첨가군과 시료를 첨가하지 않은 대조군과 흡광도 차를 비교하여 radicals의 제거 활성을 백분율로 나타내었다.
- Figure 58에 의하면 선복화 추출물의 농도가 증가함에 따라 수소 공여능이 증가하여 DPPH 라디칼의 소거능도 증가하였다. 그러나 추출물의 농도가 50% 이상일 경우 조금 감소하는 경향을 보여 이를 참고하여 시제품의 제조에 활용할 예정이다.

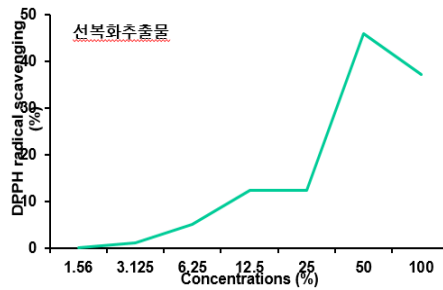


Figure 58. 국산 선복화의 수소 공여능 측정.

4) 선복화 추출물을 적용한 시제품의 제조 및 생산 표준화

선복화 추출물을 적용한 화장품 3 종을 제조하였으며(Figure 59), 시제품의 제조는 화장품 제품 제조 공정 제조 지시서에 근거하여 생산하였다. 시제품을 제조 한 후 유해물질 6 종 평가, 미생물 시험 평가, 중금속 평가, 안정성 평가 등을 확인하였다. 중금속 평가에서 화장품의 법적 기준은 As 10 ppm 이하, Hg 1 ppm 이하, Cd 5 ppm 이하, Pb 20 ppm 이하, Sb 10 ppm 이하이나 당사 제품 관리에서는 불검출을 기준으로 관리하였으며, 제조 표준서의 기준에 적합 여부를 확인하였다.



Figure 59. 선복화 추출물을 이용하여 제작한 시제품.

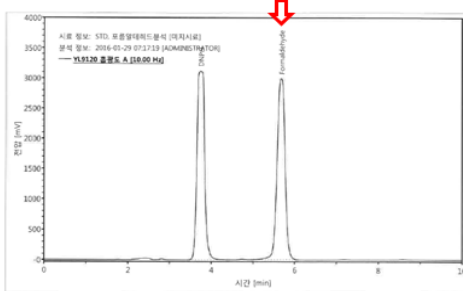
가. 시제품(케어셀라 하드레이션 덩 에멀전)

- 중금속 평가에서 화장품의 법적 기준은 Pb 20 ppm 이하 Cd 5 ppm 이하, Hg 1ppm 이하, As 10 ppm 이하, Sb 10 ppm 이하이나, 당사 제품 관리에서는 불검출을 기준으로 하였으며, 제조 지시서의 기준에 적합 여부를 확인하였다. 유해 물질의 경우 메탄올 기준 0.2% 이하로 적합 하였으며, 포름 알데히드 기준 2,000 ppm 이하, 디옥산 100 ppm 이하, 3 종의 프탈레이트 기준 합계 100 ppm 이하이었으며, 유해 물질 3 종 분석결과 모두 불검출 되었다. 미생물에서는 진균 및 효모, 총 호기성 세균, 대장균, 녹농균, 황색포도상구균이 모두 불검출 되었다(Figure 60, 61).

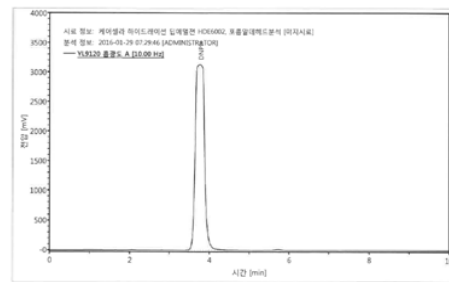
| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>GB 벌크제품 시험이력 및 성적서</p> <p>제품명: 케어셀라 하드레이션 덩에멀전</p> <p>제조번호: 2016-01-28</p> <p>시험일자: 2016.01.28</p> <p>시험결과: 불검출</p> | <p>안티문, 비소, 수은 시험성적서</p> <p>제품명: 케어셀라 하드레이션 덩에멀전</p> <p>제조번호: 2016-01-28</p> <p>시험일자: 2016.01.28</p> <p>시험결과: 불검출</p> | <p>납, 카드뮴 시험성적서</p> <p>제품명: 케어셀라 하드레이션 덩에멀전</p> <p>제조번호: 2016-01-28</p> <p>시험일자: 2016.01.28</p> <p>시험결과: 불검출</p> | <p>KTR TEST REPORT</p> <p>제품명: 케어셀라 하드레이션 덩에멀전</p> <p>제조번호: 2016-01-28</p> <p>시험일자: 2016.01.28</p> <p>시험결과: 불검출</p> |
|---|---|--|--|

Figure 60. 케어셀라 하이드레이션 덩 에멀전 제조 지시서 및 중금속 시험성적서.

◆ 포름알데히드 분석

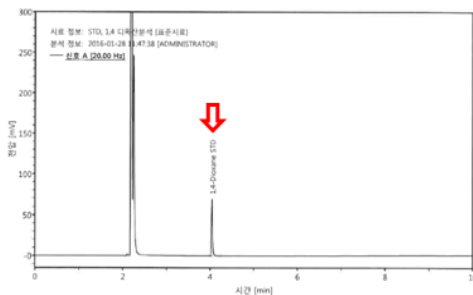


포름알데히드 표준품

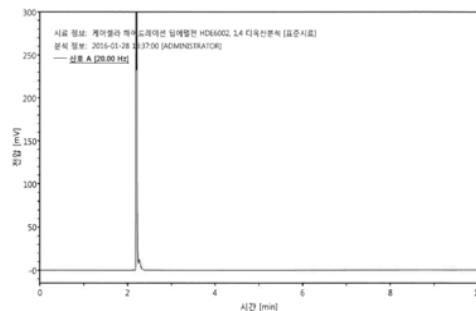


케어셀라 하이드레이션 덩에멀전 - 포름알데히드 : 불검출

◆ 1,4-디옥산 분석

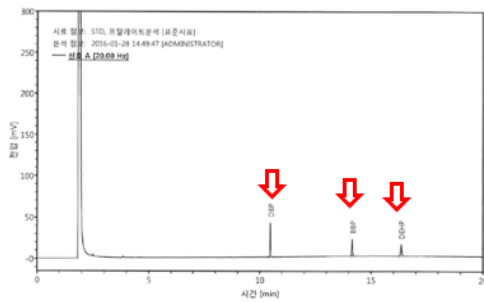


1,4-디옥산 표준품

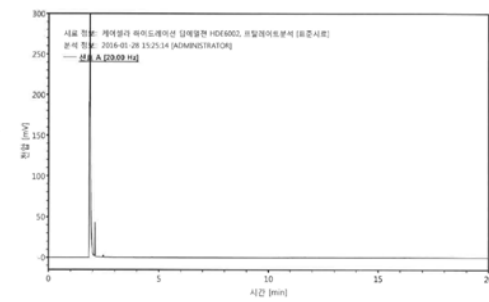


케어셀라 하이드레이션 덩에멀전 - 1,4-디옥산 분석 : 불검출

◆ 프탈레이트 3종 분석(DBP, BBP, DEHP)



프탈레이트 3종 표준품



케어셀라 하이드레이션 딥에멀전 - 프탈레이트 3종 분석 : 불검출

◆ 미생물 5종 시험

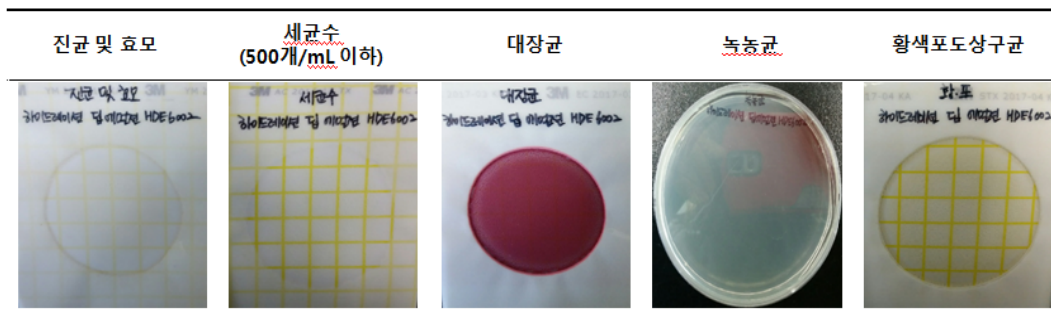


Figure 61. 케어셀라 하이드레이션 딥 에멀전 유해 물질 3종 분석 및 미생물 시험 결과.

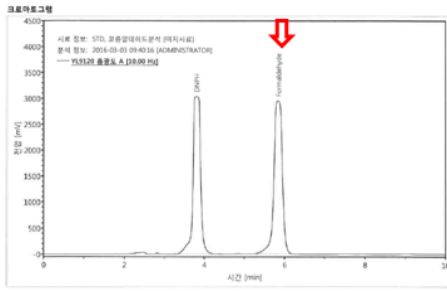
나. 시제품(케어셀라 하이드레이션 인텐시브 세럼)

- 중금속, 유해 물질 및 미생물 평가 결과, 에멀전과 같이 모든 기준을 만족하였다 (Figure 62, 63).

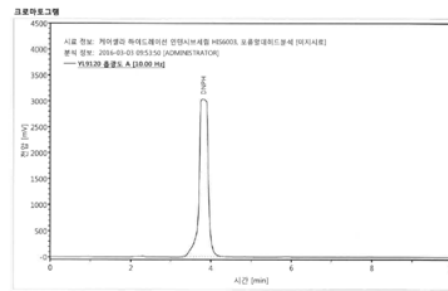
| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>GB 벤크제품 시험외뢰 및 성적서</p> <p>발주처: 케어셀라 하이드레이션 인텐시브세럼 제조코드: 1876009</p> <p>제조번호: H190003</p> <p>제조일자: 2016.03.02</p> <p>제조수량(개): 15.0</p> <p>검체수량(개): 3</p> | <p>안티몬,비소,수은 시험성적서</p> <p>발주처: 케어셀라 하이드레이션 인텐시브세럼 제조코드: 1876009</p> <p>제조번호: H190003</p> <p>제조일자: 2016.03.02</p> <p>제조수량(개): 15.0</p> <p>검체수량(개): 3</p> | <p>납, 카드뮴 시험성적서</p> <p>발주처: 케어셀라 하이드레이션 인텐시브세럼 제조코드: 1876009</p> <p>제조번호: H190003</p> <p>제조일자: 2016.03.02</p> <p>제조수량(개): 15.0</p> <p>검체수량(개): 3</p> | <p>KTR TEST REPORT</p> <p>발주처: 케어셀라 하이드레이션 인텐시브세럼 제조코드: 1876009</p> <p>제조번호: H190003</p> <p>제조일자: 2016.03.02</p> <p>제조수량(개): 15.0</p> <p>검체수량(개): 3</p> |
| <p>시험항목: 미생물시험</p> <p>시험기준: KFDA</p> <p>시험결과: 불검출</p> | <p>시험항목: 안티몬,비소,수은</p> <p>시험기준: KFDA</p> <p>시험결과: 불검출</p> | <p>시험항목: 납, 카드뮴</p> <p>시험기준: KFDA</p> <p>시험결과: 불검출</p> | <p>시험항목: 중금속, 유해물질</p> <p>시험기준: KFDA</p> <p>시험결과: 불검출</p> |
| <p>시험일자: 2016.03.09</p> <p>시험장소: 서울</p> | <p>시험일자: 2016.03.02</p> <p>시험장소: 서울</p> | <p>시험일자: 2016.03.02</p> <p>시험장소: 서울</p> | <p>시험일자: 2016.03.02</p> <p>시험장소: 서울</p> |

Figure 62. 케어셀라 하이드레이션 인텐시브 세럼 제조 지시서 및 중금속 시험성적서.

◆ 포름알데히드 분석

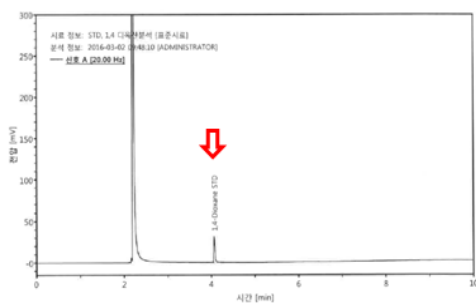


포름알데히드 표준품

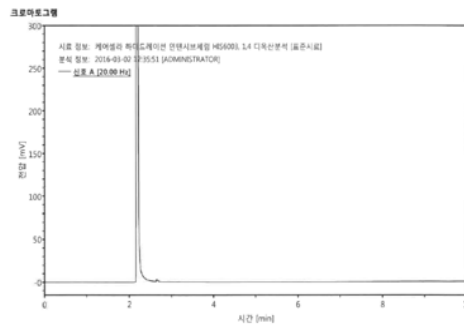


케어셀라 하이드레이션 인텐시브세럼 _ 포름알데히드 분석 : 불검출

◆ 1,4-디옥산 분석

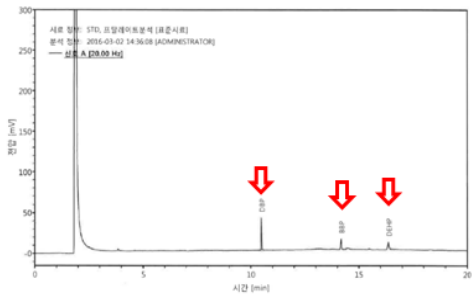


1,4-디옥산 표준품

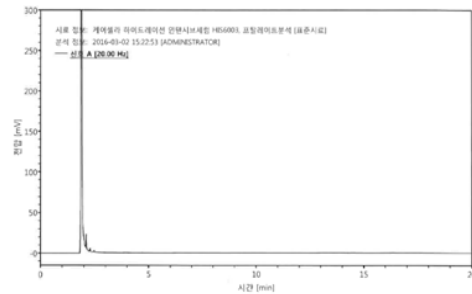


케어셀라 하이드레이션 인텐시브세럼 _ 1,4-디옥산 분석 : 불검출

◆ 프탈레이트 3종 분석(DBP, BBP, DEHP)



프탈레이트 3종 표준품



케어셀라 하이드레이션 인텐시브세럼 _ 프탈레이트 3종 분석 : 불검출

◆ 미생물 5종 시험

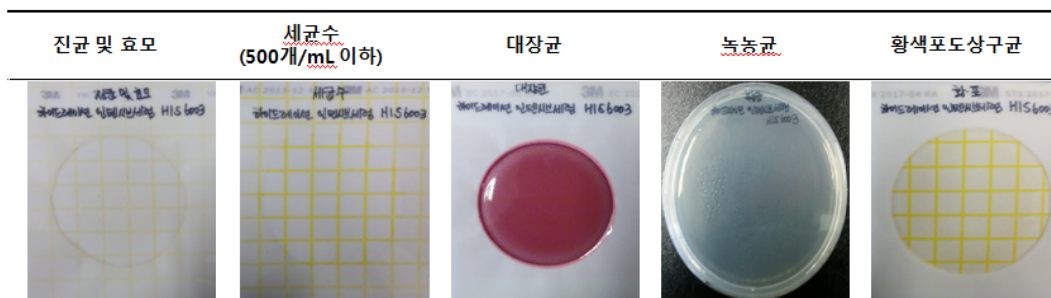


Figure 63. 케어셀라 하이드레이션 인텐시브 세럼 유해 물질 3종 분석 및 미생물 시험 결과.

다. 시제품(케어셀라 하이드레이션 밸런스 토너)

- 세안 후 단계에 사용할 수 있는 제품으로 구상하여 시제품을 제조하였다. 앞서 검사 하였던 에멀전 및 세럼과 같이 중금속, 유해 물질 및 미생물 평가에서 모든 기준을 만족하였다(Figure 64, 65).

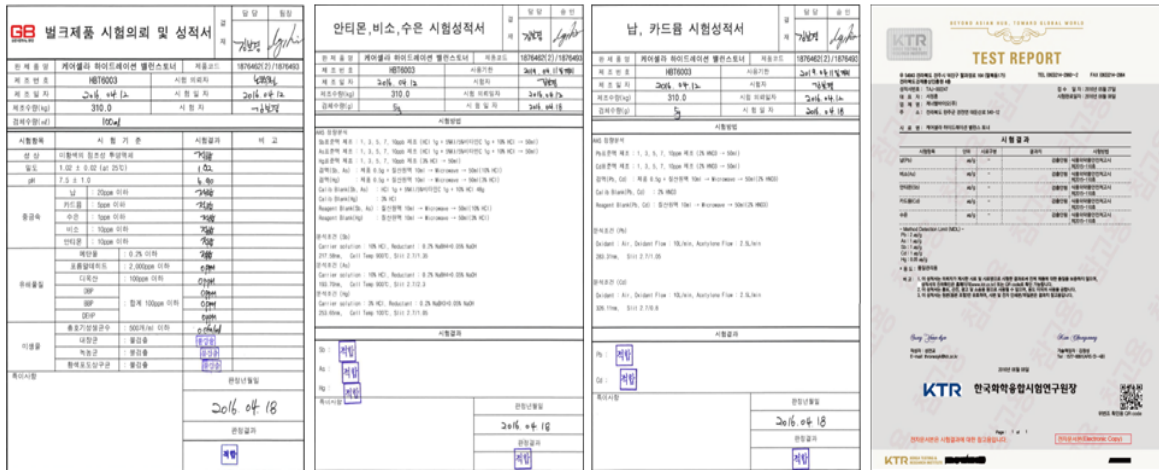
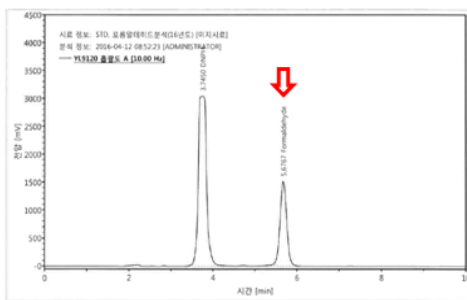
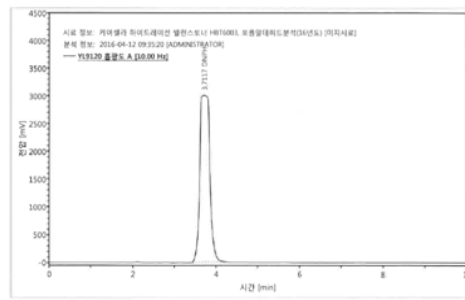


Figure 64. 케어셀라 하이드레이션 밸런스 토너 유해 물질 3종 분석 및 미생물 시험 결과.

◆ 포름알데히드 분석

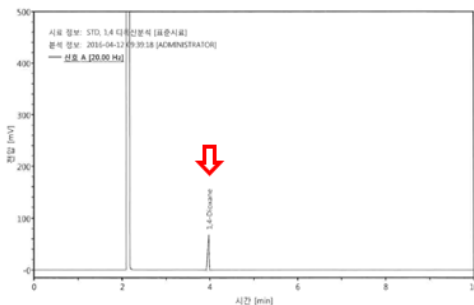


포름알데히드 표준품

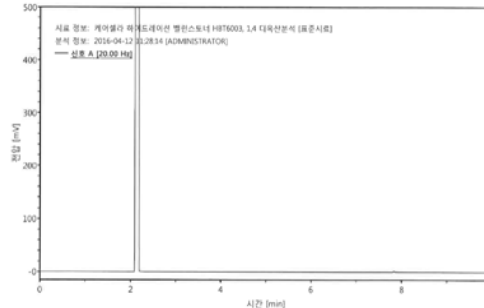


케어셀라 하이드레이션 밸런스토너 _ 포름알데히드 분석 : 불검출

◆ 1,4-디옥산 분석

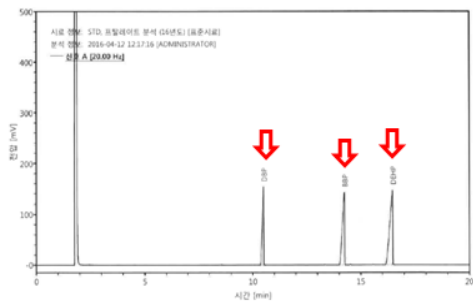


1,4-디옥산 표준품

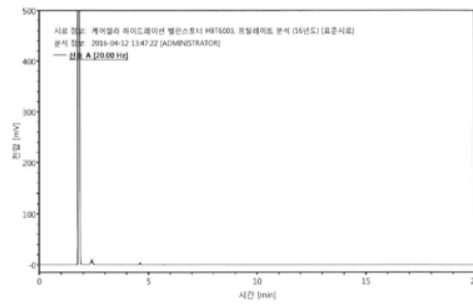


케어셀라 하이드레이션 밸런스토너 _ 1,4-디옥산 분석 : 불검출

◆ 프탈레이트 3종 분석(DBP, BBP, DEHP)



프탈레이트 3종 표준품



케어셀라 하이드레이션 밸런스 토너 - 프탈레이트 3종 분석 : 불검출

◆ 미생물 시험

| 진균 및 효모 | <u>세균수</u> (500개/mL 이하) | 대장균 | <u>녹농균</u> | 황색포도상구균 |
|---------|----------------------------|-----|------------|---------|
| | | | | |

Figure 65. 케어셀라 하이드레이션 밸런스 토너 유해 물질 3종 분석 및 미생물 시험 결과.

5) 선복화 추출물의 화장품 성분 사전 등록

- 당사에서는 국제화장품원료집(INCI)에 원료 등재를 마쳤으며(Figure 66), 이의 원료 등재 확인서를 근거로 국내 화장품성분사전에 선복화 추출물(금불초 꽃, 잎, 줄기 추출물)을 등록 완료하였다(Figure 67).
- 선복화의 고부가가치 소재로의 가능성을 탐색하고 이를 통한 고부가가치 품목을 제작 및 생산하는 본 과제의 취지에 맞게 선복화 원료를 화장품 성분 사전에 등록하였다. 이를 토대로 추후 선복화 추출물이 개별인정형 원료로 인정받을 수 있도록 추가적인 연구 개발이 필요하다고 사료된다.

September 1, 2015

Application No. 2-08-2015-3989

Submitted By:
Mr. Jeong-Hun Seo

Manufactured By:
GENERAL BIO CO.,LTD.
540-12 Deadunsan-ro, Gyeongcheon-myeon,
Wanju-gun, Jeollabuk-do, Korea
Wanju-gun, Jeollabuk-do, 565-920
KOREA (SOUTH)

Trade Name:
Inula Britannica Flower/Leaf/Stem Extract

Assigned INCI Name:
Butylene Glycol (and) Inula Britannica Flower/Leaf/Stem Extract

Figure 66. 선복화 추출물의 국제화장품원료집 (INCI) 원료 등재.

성분등록신청 홈 > 화장품 성분명 검색 및 등록 > 성분등록신청

검색일자 작성일자 2015-09-01 - 2015-09-24 상태 전체선택

검색항목 접수번호 정렬 접수번호 내림차순

총 1건의 자료가 조회되었습니다. (1/1)

| 접수번호 | 상태 | 명칭 | 신청일자 | 접수일자 | 검토일자 | 보완일자 | 반려일자 | 명칭확정 일자 | 이의제기 기간 | 공지일시 |
|-------------------|----|--------------|----------|----------|------|----------|------|----------|---------|----------|
| 1509031000002-001 | 공지 | 금불초꽃/잎/줄기추출물 | 15.09.03 | 15.09.07 | | 15.09.14 | | 15.09.24 | | 15.09.24 |

Figure 67. 선복화 추출물의 화장품 성분 사전 등록.

6) 선복화 추출물을 적용한 시제품의 임상시험 의뢰

- 선복화 추출물을 적용한 화장품 2 종(미백 효과, 주름 개선)에 대한 임상시험을 P&K 피부임상시험연구센터에 의뢰하였으며, 미백 관련 임상시험은 선복화 추출물이 포함되지 않은 제형과 선복화 추출물이 포함된 제형으로 구성하여 시험 의뢰하였다. 주름 개선에 대한 임상시험 역시 선복화 추출물이 포함되지 않은 제형과 포함된 제형으로 구성하여 시험 의뢰하였다. 미백 효과 및 주름 개선 모두 피부에 자극을 주지 않고 유의적인 효과가 있는 것으로 보고되었다(Figure 68, 69).

연구결과보고서
PNK-16107-K1R1

GB 선풍화 토션지 미백 효과에 대한 인체적용시험
(대조제용, Half test, 무작위 배정)

최퇴기관 : 제너럴바이오㈜

2016년 08월 17일



10. 결론

본 시험에서는 만 29-59세의 여성을 대상으로 8주 동안 안전 한쪽엔 시험제용(선풍화 함유)을 다른 한쪽엔 대조제용(Placebo)을 사용하게 한 후, 제품 사용 전후 시험부위를 평가하고 시험 종료 후 유효성 및 기호도 설문평가를 완료하였다.

1) 본 시험을 종료한 시험대상자는 22명(중도 탈락자 : 1명)이었고, 모두 여성으로 평균연령은 47.66세였다. 선정된 시험대상자들은 특별한 피부증상은 없었으며 시험에 영향을 미칠 수 있는 질환 및 약물 복용력은 없었다.

2) 시험제용군의 피부 밝기(L*) 측정값은 사용 전과 비교하여 사용 8주 후 유의하게 ($p<0.05$)였다. 대조제용과 비교 하여 사용 8주 후 모두 유의하게 감소($p<0.05$)하였다.

3) 시험제용군의 멜라닌(MI) 측정값은 사용 전과 비교하여 사용 4주 후, 8주 후 유의하게 ($p<0.05$)였다. 대조제용과 비교 하여 사용 4주 후, 8주 후 모두 유의하게 감소($p<0.05$)하였다.

4) 시험제용군의 연주자 미백 육안평가 점수는 사용 전과 비교하여 모든 시점에서 유의한 변화를 보이지 않았다. 대조제용과 비교 하여 유의한 변화는 없었다.

5) 유효성 평가 설문조사 결과, 시험제용과 대조제용 모두 미백 개선 정도에 대하여 95.45%의 시험대상자가 보통이상으로 평가하였다.

6) 시험대상자가 8주간 제품을 사용하는 동안 특별한 피부 이상반응에 대한 보고는 없었으며, 피부과 전문의에 의한 이학적 검사상에도 이상 소견은 관찰되지 않았다.

따라서 시험제용인 GB 선풍화 토션지는 8주 사용으로, 피부에 자극 없이 미백 개선에 도움을 주는 제품으로 판단된다.

Figure 68. 선풍화 추출물 제형의 미백 관련 임상시험 보고서.

연구결과보고서
PNK-16107-K1R2

GB 선풍화 토션지 주름 개선 효과에 대한 인체적용시험
(대조제용, Half test, 무작위 배정)

최퇴기관 : 제너럴바이오㈜

2016년 08월 17일



10. 결론

본 시험에서는 만 29-59세의 여성을 대상으로 8주 동안 안전 한쪽엔 시험제용(선풍화 함유)을 다른 한쪽엔 대조제용(Placebo)을 사용하게 한 후, 제품 사용 전후 시험부위를 평가하고 시험 종료 후 유효성 및 기호도 설문평가를 완료하였다.

1) 본 시험을 종료한 시험대상자는 22명(중도 탈락자 : 1명)이었고, 모두 여성으로 평균연령은 47.66세였다. 선정된 시험대상자들은 특별한 피부증상은 없었으며 시험에 영향을 미칠 수 있는 질환 및 약물 복용력은 없었다.

2) 시험제용군의 눈가 주름 분석값 R2는 사용 전과 비교하여 사용 4주 후, 8주 후 유의하게 감소($p<0.05$)였다. 대조제용과 비교 하여 사용 4주 후, 8주 후 모두 유의하게 감소($p<0.05$)하였다.

3) 시험제용군의 눈가 주름 분석값 R3는 사용 전과 비교하여 사용 4주 후, 8주 후 유의하게 감소($p<0.05$)였다. 대조제용과 비교 하여 사용 4주 후, 8주 후 모두 유의하게 감소($p<0.05$)하였다.

4) 시험제용군의 눈가 주름 분석값 R1은 사용 전과 비교하여 사용 8주 후 유의하게 감소($p<0.05$)였다. 대조제용과 비교 하여 사용 8주 후 모두 유의하게 감소($p<0.05$)하였다.

5) 시험제용군의 눈가 주름 분석값 R4는 사용 전과 비교하여 사용 8주 후 유의하게 감소($p<0.05$)였다. 대조제용과 비교 하여 유의한 변화는 없었다.

6) 시험제용군의 눈가 주름 분석값 R6는 사용 전과 비교하여 사용 8주 후 유의하게 감소($p<0.05$)였다. 대조제용과 비교 하여 유의한 변화는 없었다.

7) 시험제용군의 연주자 주름 육안평가 점수는 사용 전과 비교하여 모든 시점에서 유의한 변화를 보이지 않았다. 대조제용과 비교 하여 유의한 변화는 없었다.

8) 유효성 평가 설문조사 결과, 시험제용과 대조제용 모두 눈가 주름 개선 정도에 대하여 95.45%의 시험대상자가 보통이상으로 평가하였다.

9) 시험대상자가 8주간 제품을 사용하는 동안 특별한 피부 이상반응에 대한 보고는 없었으며, 피부과 전문의에 의한 이학적 검사상에도 이상 소견은 관찰되지 않았다.

Figure 69. 선풍화 추출물 제형의 주름 개선 관련 임상시험 보고서.

- 임상시험 결과를 평가, 검토한 후 시제품의 마케팅 역량을 강화하고 양산화 기반을 마련하여 판매 촉진을 통한 매출 증대, 생산성 확보를 위한 공장 증축 등을 통해 안정적 생산 기반을 마련하고자 한다.

7) 선복화 화장품 디자인 및 홍보관련



Figure 70. 선복화 추출물이 함유된 시제품.

- 선복화 추출물이 함유된 시제품은 3 종을 제형화 하였으며, 세트 구성품으로 케어세라 하이드레이션 폼 클렌저와 하이드레이션 비비크림으로 상품화하여 출시하였다 (Figure 70). 소비자들이 단품으로 구매할 경우와 피부 트러블을 개선할 수 있도록 세트 제품으로 구성하여 판매할 경우 소비자의 호응도가 상당히 좋은 것으로 나타났다. 제품 판매 촉진을 위해 당사에서 마케팅 홍보 및 시연회, 전시회를 등을 통해 소비자들이 직접 사용해볼 수 있도록 하였으며, 또한 피부 전문가들의 자문을 통한 소비자 피부 차이에 맞게 제품화 할 수 있도록 제형 개발을 진행하고 있다(Figure 71-75).



Figure 71. 선복화 추출물 제품 시연 및 전문가 초청 강연.



Figure 72. 2015년 추계 중국 수출입상품교역회(켄톤페어) 전시회 참가.



Figure 73. 2016년 볼로냐 크스모프로프 미용전시회(16. 03.) 참가.

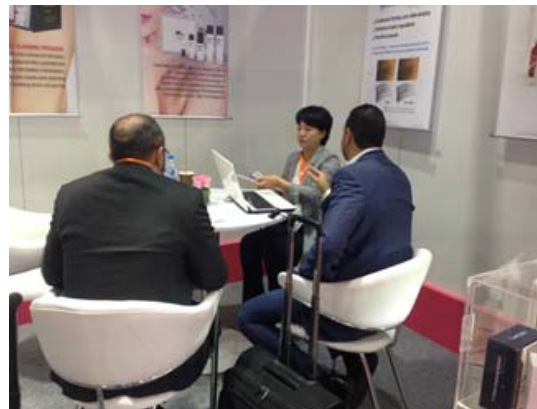


Figure 74. 2016년 두바이 더마 미용전시회(16. 04.) 참가.



Figure 75. 2016년 중국 상해 미용전시회(16. 05.) 참가.

8) 지역 일자리 창출(인력양성교육, 25명)

- 서남대학교와의 지역 산업 맞춤형 일자리창출 지원사업을 위한 상호 협정을 체결하였다(Figure 76, 77).

| 지역·산업맞춤형 일자리창출 지원사업 사업요약서 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|------------|--------------|-----|--------|----|-------------------------------|-----|-----|------|-------|--------|-----|------------|-----|------------|----|-----|
| 제안 기본 | 자치단체명 | 전라북도 남원시 | 소관과 | 경제과 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 사업수행기관명 | 서남대학교 | 대표자 | 심남호 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 소재지 | 전북 남원시 춘향로 439번지 | 전화번호 | 063-820-0073 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 사업수행기관 담당자 | - 성명 : 김경우 - 전화번호 및 휴대전화번호 - 전자우편 : | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 사업명 | 제너럴바이오(주) 남원 이전에 따른 맞춤형 인력 양성사업 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 사업예산 (천원) | 총계 | 국비 | 지방비 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 110,000,000 | 100,000,000 | 10,000,000 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 사업목적 및 기대효과 | ○ 사업목표 제너럴바이오 위탁 화장품 및 식품산업 인력 20명 양성 ○ 배 경 : 남원시에서는 친환경 화장품 및 식품 산업단지 조성(CGMP 완공)과 지역 경제의 새로운 수직 모델인 화장품 및 식품산업(제너럴바이오(주) 연재) 위탁 인력 양성 교육으로 화장품 품질향상을 위한 CGMP 품질보증과정 및 시험분석 인력 교육을 통해 화장품 및 식품산업의 GMP 교육을 통한 국제경쟁력 강화와 현장 기술 인력을 체계적으로 육성하여 인력양성기반을 구축하고자 함 ○ 세부목표 및 내용 ○ 교육 기반 구축 - 교육 프로그램 및 교재 개발과 교육 실시 ○ 화장품 및 식품산업의 품질 향상을 위한 현장기술 인력 양성 - 화장품 및 식품관련 기초 교육 - 화장품 생산관련 CGMP 기반 교육 - 식품관련 GMP기술 관련 표준화 기반 교육 - 화장품 및 식품 생산관련 기본 현장 생산관련 교육 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>사업명</th> <th>성과측정지표</th> <th>목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">제너럴바이오(주) 화장품 및 식품산업 인력 양성사업;</td> <td>교육생</td> <td>25명</td> </tr> <tr> <td>교육시간</td> <td>150시간</td> </tr> <tr> <td>교육 수료율</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>장자 1인당 교육생</td> <td>25명</td> </tr> <tr> <td>한정 1인당 합격률</td> <td>6회</td> </tr> <tr> <td>취업률</td> <td>80%</td> </tr> </tbody> </table> | | | | 사업명 | 성과측정지표 | 목표 | 제너럴바이오(주) 화장품 및 식품산업 인력 양성사업; | 교육생 | 25명 | 교육시간 | 150시간 | 교육 수료율 | 80% | 장자 1인당 교육생 | 25명 | 한정 1인당 합격률 | 6회 | 취업률 |
| 사업명 | 성과측정지표 | 목표 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 제너럴바이오(주) 화장품 및 식품산업 인력 양성사업; | 교육생 | 25명 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 교육시간 | 150시간 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 교육 수료율 | 80% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 장자 1인당 교육생 | 25명 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 한정 1인당 합격률 | 6회 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 취업률 | 80% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ○ 기대효과 ○ 교육과 측면 : 제너럴바이오(주) 화장품 및 식품 인력 양성사업으로 기술 습득으로 취업 기회 확대 - 제너럴바이오(주) 예비 맞춤형 취업과 양성 - 화장품, 식품 관련 인력 확보 및 교육으로 현장 실무 적응능력 강화 - 서남대학교 산학협력단 제너럴바이오(주)와 (재) 남원 화장품산업지원센터 전문가 교육 및 제너럴바이오(주) 현장 체험교육 실시 - 화장품 및 식품산업 품질향상을 위한 현장기술인력 양성 교육 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figure 76. 지역 산업 일자리창출 지원사업 요약서.

산·학 교류 협정서

2016 지역 산업맞춤형 일자리창출 지원사업을 위한 상호협력과 취업의 일환으로 『서남대학교 산학협력단』와 『남원시』 『제너럴바이오(주)』는 각 기관의 발전을 도모하는 목적으로 신의와 성실로 상호 협조하기 위하여 다음과 같이 업무제휴 협약을 체결한다.

제 1조 (인적교류)

각 기관은 상호 역할지원을 위하여 아래 항에 관련된 사항들을 추진한다.

1. 상호기관의 교육 참여 및 현장 견학에 관한 사항
2. 전문 인력에 대한 자문 및 정보교류에 관한 사항
3. 교육생의 취업 관련 사항

제 2조 (정보교류 및 연구)

각 기관은 상호교류를 위하여 아래 사항을 추진한다.

1. 각 기관의 산학연 관련 연구, 교육, 회의, 간담회, 현장방문 및 실습에 관한 사항
2. 일자리 창출 교육에 관한 정보교환
3. 환경품 원료 및 제조 공정의 공유, 기술개발의 연구 및 관련 사항

제 3조 (합의이행)

1. 각 기관은 신의성실의 원칙에 입각하여 본 양해각서의 내용을 성실히 이행한다.

2. 각 기관의 공동협의 과정에서 습득한 모든 사항은 양 기관간의 사전협의 없이 외부에 유출 할 수 없으며, 이를 위반하여 발생하는 모든 책임은 그 위반 당사자가 부담한다.

제 4조 (취업협약)

각 기관은 상호협력의 목적에서 정한 범위 내에서 교육생들의 취업에 대하여 신뢰관계 등을 위하여 각 항목의 사항을 추진한다.

1. 일자리 창출 교육생들의 취업 협조 : 20명

제 5조 (효력발생 및 유효기간)

본 협정은 각 기관이 서명한 날로부터 발효하며, 기간은 2년으로 한다. 단, 특별한 이의가 없는 한 자동으로 그 효력이 연장되는 것으로 한다.

본 협약서의 내용을 성실히 준수하여야 하며, 협약서 3부를 작성하여 날인 후, 각 기관이 각각 1부씩 보관한다.

2016년 03월 일

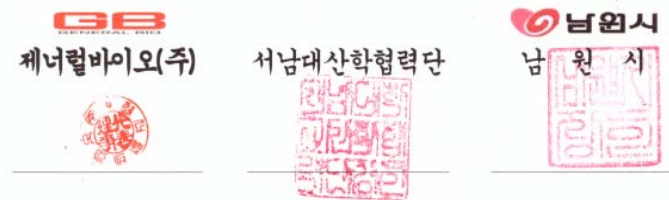


Figure 77. 지역 산업 일자리창출 지원사업을 위한 산학 교류 협정서.

9) 인원채용 현황

- 본 과제를 수행함에 따라 3명의 연구원과 1명의 생산 관리직을 고용하였다(Figure 78).

재직증명서

| | | | |
|------|--------------------------|--------|--|
| 발급번호 | 201601-0001 | | |
| 성명 | 문예림 | 주민등록번호 | |
| 소속 | 연구소 | | |
| 직위 | 사원 | 직책 | |
| 주소 | | | |
| 재직기간 | 2015.07.01 ~ 현재 (0년 7개월) | | |
| 용도 | 관광서 제출용 | | |

현재 상기와 같이 재직하고 있음을 증명함.

2016년 05월 21일
경라북도 원주군 대호산로 540-12 (경천면)

제너럴바이오(주)
대표이사 서정훈

재직증명서

| | | | |
|------|--------------------------|--------|--|
| 발급번호 | 201605-0020 | | |
| 성명 | 조상민 | 주민등록번호 | |
| 소속 | 남원연구소 | | |
| 직위 | 대리 | 직책 | |
| 주소 | | | |
| 재직기간 | 2015.11.02 ~ 현재 (0년 7개월) | | |
| 용도 | 관광서 제출용 | | |

현재 상기와 같이 재직하고 있음을 증명함.

2016년 05월 25일
전북 남원시 송동면 율루산로 254

제너럴바이오(주) 남원캠퍼스
대표이사 서정훈



인사발령

문서번호: 인발 2016-002
작성일자: 2016년 5월 17일
사내외 공유 정보

| 순번 | 소속 | 성명 | 직급 | 직종 | 성명 | 입사일자 | 발령일자 |
|----|------|-------|----|-----------|-----|------------|------------|
| 1 | 생산본부 | 문예림 | 사원 | 생산 및 포장관리 | 문예림 | 2016.08.01 | 2016.08.01 |
| 2 | 연구소 | 연구개발팀 | 주임 | 개발/생산 | 조상민 | 2016.08.16 | 2016.08.16 |

총 2명

제너럴바이오 주식회사
대표이사 서정훈

■ 가입 내역(발급일자: 현재기준) 발급번호: 20160060027311 출력일자: 2016.09.06. 15:46 2 / 2

| 연번 | 주요(직위인) 등 록 번호 | 성명 | 사 가 취 직 일 | | | |
|----|----------------|-----|------------|------------|------------|------------|
| | | | 국민연금 | 건강보험 | 산재보험 | 고용보험 |
| 19 | | 김부겸 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 |
| 20 | | 문예림 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 |
| 21 | | 문순호 | 2016.06.01 | 2016.06.01 | 2016.06.01 | 2016.06.01 |
| 22 | | 이다홍 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 |
| 23 | | 김진경 | 2016.08.25 | 2016.08.25 | 2016.08.25 | 2016.08.25 |
| 24 | | 황재철 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 |
| 25 | | 김지혜 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 |
| 26 | | 이상민 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 | 2016.03.01 |
| 27 | | 문영근 | 2016.07.28 | 2016.07.28 | 2016.07.28 | 2016.07.28 |

이 장 에 게

이 확인서는 [사실상 관리번호]를 기준으로 가입여부만 표기함을 알려 드립니다.
 1. []는 가입내역이 확인되지 않은 자료로서 확인이 필요합니다.
 2. 고용노동부의 '직인생체'은 사무관리규정에 따른 것으로 가입내역확인용 용도입니다.
 3. 이 가입내역은 국민연금공단, 국민건강보험공단, 근로복지공단, 고용노동부의 자료를 기초한 자료이며, 사실과 다를 경우 해당 기관으로 직접 문의하시기 바랍니다.
 4. [산재보험]의 경우 자격취득일은 근로자 고용일과 무관하며, 건강보험 및 고용보험은 [사전신고 사업장]은 근로자 고용정보 신고대상인 아니므로, [고용일(자격취득일)]을 표기하지 않습니다.
 5. 고용보험 자료는 국민연금과 확인 중 고용보험 업무유지를 위해서만 제공하는 것임을 알려 드립니다.

| | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 위와 같이 국민연금 가입내역을 확인합니다. | 위와 같이 건강보험 가입내역을 확인합니다. | 위와 같이 산재보험 가입내역을 확인합니다. | 위와 같이 고용보험 가입내역을 확인합니다. |
| 국민연금 이 사 | 국민건강보험 이 사 | 근로복지공단 전주지사 | 고용노동부 직인생체 |

Figure 78. 인원 채용 현황(연구직 3명, 생산 관리직 1명).

10) 본 사업에 의해 도출된 매출현황

- 총 7억 4천만원의 매출 총액을 기록하였으며 토너, 에멀전 및 세럼의 단품 형태와 폼 클렌저와 비비 크림을 포함한 세트 상품을 판매하였다(Figure 79, 80).

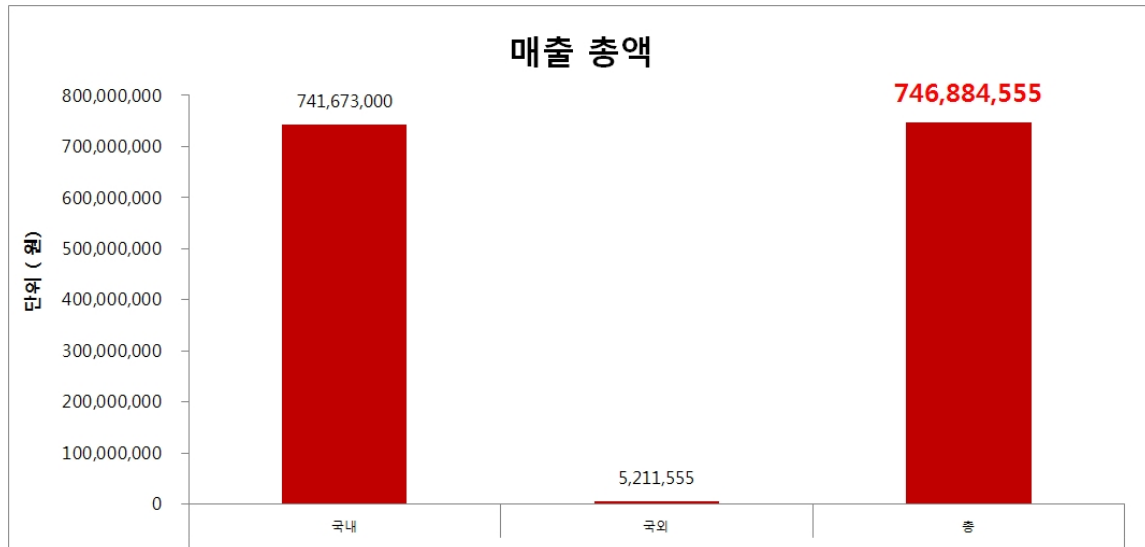


Figure 79. 선복화 관련 제품의 매출 현황(제너럴바이오(주)).

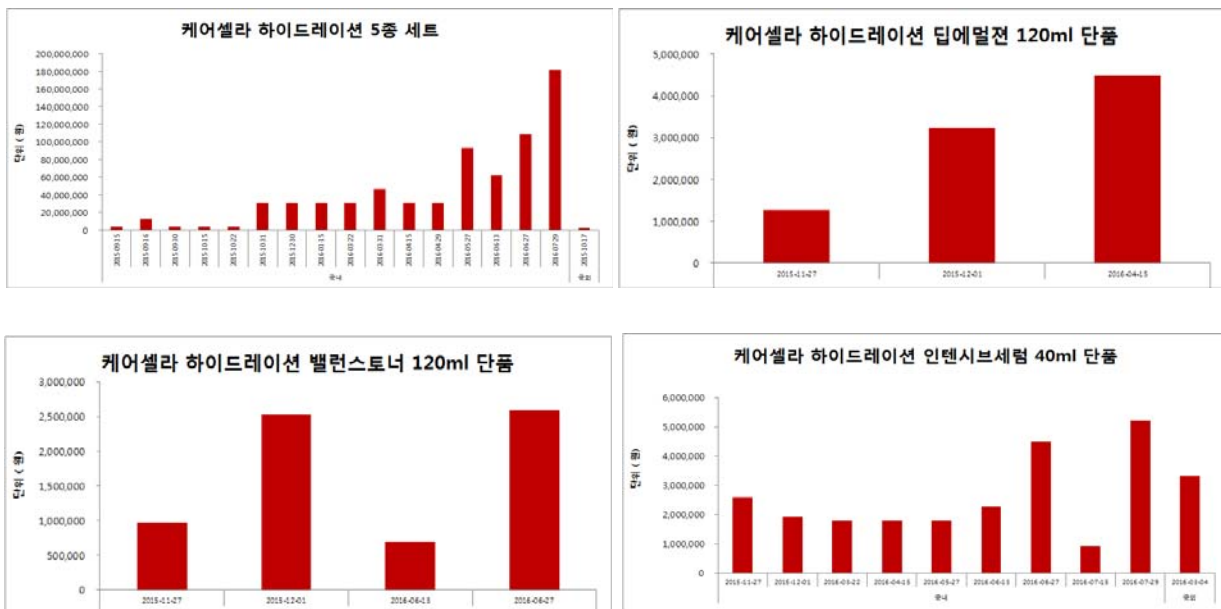


Figure 80. 선복화 관련 제품의 품목별, 기간별 매출 현황.

제 5절 선복화 소재 제품에 대한 소비자 요구도 조사 및 홍보 콘텐츠 개발

1) 선복화 관련 국내·외 문헌 조사 및 정리

가. 해외 문헌 분석(SCI 급)

- 선복화 관련 해외 SCI 급 논문 분석 결과는 다음과 같다(Table 39). 2011년부터 2014년까지의 논문은 총 3 편의 SCI 논문이 등재되었다. 내용 분석 결과는 선복화를 추출하여 기능성 실험을 한 논문이 대부분이었으나, 선복화를 추출·발효하여 가공한 기능성 화장품, 친환경 세제 등 본 프로젝트와 연관되어 있는 제품에 관한 논문은 아직까지 등재되지 않은 실정이다.

Table 39. 해외 SCI 급 논문 분석

| No. | 저널명 | 논문명 논문 요약 | 저자·년도 |
|-----|---|---|---|
| 1 | Chemical Research Chinese Universities | Hepatoprotective effect of polysaccharides extracted from <i>Inula britannica</i> flower for mice 선복화에서 추출한 다당류는 간 손상 예방과 항산화 기능을 지니고 있음. 간이 손상된 쥐에게 실험한 결과, 알라닌 아미노기 전이 효소와 아스파르트산 아미노기 전달효소 수준이 감소되었음. | Hong, T., Dong, M., Gao, Y., Zhao, J., Wu, Y. (2012) |
| 2 | Journal of Integrative Agriculture | Essential oil from <i>Inula britannica</i> extraction with SF-CO ₂ and its antifungal activity 농작물 보호를 위한 식물 살균제로서 선복화 정유의 향진균류 효과를 측정함. | Zhao, T., Gao, F., Zhou, L., Song, T. Y. (2013) |
| 3 | Archives of Pharmaceutical Research | Hypo-pigmenting effect of sesquiterpenes from <i>Inula britannica</i> in B16 melanoma cells 선복화 메탄올 추출물이 멜라닌 합성을 억제하며 선복화의 주요 성분인 세스퀴테르펜은 멜라닌 활성을 억제하여 천연 피부 미백제로서 사용 가능할 것으로 보고되었음. | Choo, S. J., Ryoo, I. J., Kim, K. C., Na, M., Jang, J. H., Ahn, J. S., Yoo, I. D. (2014) |

나. 기타 해외 문헌 정리

- 선복화 관련 해외 논문 분석 결과는 다음과 같다(Table 40). 2001년부터 2011년까지의 총 5 건의 관련 논문이 등재되었다. 내용 분석 결과는 쥐 실험을 통한 선복화 기능성 분석 논문이 3 건 등재되었으며, 항염 및 혈당 감소 등의 기능성이 있다고 보고되었다.

Table 40. 해외 논문 분석

| No. | 저널명 | 논문명 논문 요약 | 저자 · 년도 |
|-----|--|--|--|
| 1 | British Journal of Pharmacology | Ergolide, sesquiterpene lactone from <i>Inula britannica</i> , inhibits inducible nitric oxide synthase and cyclo-oxygenase-2 expression in RAW 264.7 macrophages through the inactivation of NF- κ B 선복화의 세스퀴테르펜 락톤은 NF- κ B 활성 억제를 통해 대식세포에서 NO 합성과 COX-2의 발현을 억제함. | Han, J. W., Lee, B. G., Kim, Y. K., Yoon, J. W., Jin, H. K., Lee, H. Y., Lee, K. R., Lee, H. W. (2001) |
| 2 | Phytotherapy Research | Preventative effects of the flowers of <i>Inula britannica</i> on autoimmune diabetes in C57BL/ KsJ mice induced by multiple low doses of streptozotocin 자가 면역 당뇨병을 유도한 마우스에 선복화를 투여하여 당뇨 예방 효과와 혈당의 감소 효과를 관찰함. | Kobayashi, T., Song, Q. H., Hong, T., Kitamura, H., Cyang, J. C. (2002) |
| 3 | Anticancer Research | A sesquiterpene lactone from <i>Inula britannica</i> induces anti-tumor effects dependent on Bcl-2 phosphorylation 선복화에서 추출한 세스퀴테르핀 락톤의 종양 생성 억제능을 확인함. | Rafi, M. M., Bai, N. S., Ho, C. T., Rosen, R. T., White, E., Perez, D., Dipaola, R. S. (2005) |
| 4 | Journal of Asian Natural Products Research | Japonicins A and B from the flowers of <i>Inula japonica</i> <i>Inula japonica</i> 로부터 추출한 자포니신 A와 자포니신 B의 기능성을 확인함. | Yu, N. Y., Zhao, Y. M., Zhang, Y. Z., Li, Y. F. (2006) |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 5 | Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry | Allevuation of OVA-induced airway inflammation by flowers of <i>Inula japonica</i> in murine model of asthma | Park, Y. N., Lee, Y. J., Li, X., Kim, K. J., Son, J. K., Chang, H. W., Kim, J. Y., Lee, E. K. (2011) |
| | | <i>Inula japonica</i> 의 난자-유도기도 염증의 완화 효과를 연구함. | |

다. 국내 문헌 정리

- 선복화 관련 국내 논문 분석 결과는 다음과 같다(Table 41). 1991년부터 2013년까지의 총 8 편의 논문이 등재되었다. 내용 분석 결과는 항산화 실험을 통한 선복화 기능성 분석 논문이 4 편 등재되었으며, 선복화 소재가 기능성 화장품으로 활용 가능성을 보고한 것이 4편이었다.

Table 41. 국내 논문 분석

| No. | 저널명 | 논문명 논문 요약 | 저자 · 년도 |
|-----|------------|---|---------------------------------------|
| 1 | 한국응용생명화학회지 | 선복화(旋覆花)의 휘발성 성분 관련 연구 국내산 선복화의 휘발성 성분 중 탄화수소 화합물이 16.85%이며, 항산소 화합물이 83.15%임. | 선우선, 김형섭, 변근수 (1991) |
| 2 | 한국생약회지 | 선복화 (<i>Inula japonica</i>) 추출물의 암세포 주에 대한 <i>in vitro</i> 세포독성 다양한 용매의 선복화 추출물을 이용해 대장암 세포주 HT-29에 대한 세포 사멸을 관찰함. | 차미란, 김주영, 황지환, 박해룡 (2006) |
| 3 | 한국식품과학회지 | 금불초 추출물의 항산화 효과 및 산화 스트레스에 대한 신경세포 보호작용 70% 메탄올 금불초 추출물을 다양한 용매 별로 분획하여 폴리 페놀 및 플라보노이드 함량을 측정함. | 이나현, 홍정일, 김진영, 장매희 (2009) |

| | | | |
|---|------------------|--|--|
| 4 | 대한화장품학회지 | 금불초 꽃 추출물의 항균 및 항산화 활성 금불초 꽃 추출물은 자외선에 노출된 피부에서 항산화제로서 작용 가능하며, 항균성 화장품 소재로 응용 가능함. | 김은희, 김정은, 김규희, 나의연, 이상기, 정현민, 이현준, 박수남 (2009) |
| 5 | 대한화장품학회지 | 금불초 꽃 추출물 함유 크림의 안정성 평가 및 인체 시험 금불초 꽃 추출물을 함유한 크림이 피부에 우수한 보습 효과를 나타냄. | 김정은, 김아름, 박수남 (2011) |
| 6 | 대한미용학회지 | 선복화, 감국, 홍화 에탄올 추출물의 주름개선 및 항산화 효과 기능성 화장품으로서 주름개선 및 항산화 제품으로 사용 가능함. | 한미라, 김남우, 이양숙 (2013) |
| 7 | 대한화장품학회지 | 금불초 종(種) 및 개화시기에 따른 금불초 꽃 추출물의 항산화 효능 금불초 꽃 추출물의 분석 결과 quercetin이 다량 함유되어 있는 것을 확인함. | 권순식, 전소하, 전지민, 천종우, 박수남 (2013) |
| 8 | 한국 미생물·생명공학회지 | Antimicrobial Effect of <i>Inula britannica</i> Flower Extract against Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> 메치실린 저항성이 있는 <i>Staphylococcus aureus</i> 에 대한 선복화 메탄올 추출물의 항균활성이 있음. | Lee, N. K., Lee, J. H., Lee, Y. J., Ahn, S. H., Eom, S. J., Paik, H. D. (2013) |

라. 선복화(금불초)의 기능성과 관련된 특허

- 2008년부터 2013년까지 선복화와 관련된 특허를 분석한 결과, 선복화 추출물을 이용한 항균 효과, 두피 자극 완화용 화장품 조성물, 각종 암의 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 개발 등이 있다(Table 42).

Table 42. 특허 분석

| 출원인 | 제목 | 국가 및 출원/등록 구분 | 출원/등록번호(일자) |
|-------|--|------------------|--------------------------------------|
| 이은경 외 | 선복화 추출물로부터 분리된 화합물을 유효성분으로 함유하는 염증 또는 알러지 질환의 예방 및 치료용 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1150643-0000호 (2010. 1. 26.) |
| 이은경 외 | 선복화 추출물을 유효성분으로 함유하는 염증, 알레르기 또는 천식 질환의 예방 및 치료용 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-0999598-0000호 (2010. 12. 2.) |
| 황성연 외 | 선복화 추출물을 포함하는 뇌암 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 | 대한민국 특허출원 | 제10-2011-0012210호 (2011. 2. 11.) |
| 황성연 외 | 선복화 추출물을 포함하는 폐암 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 | 대한민국 특허출원 | 제10-2011-0027355호 (2011. 3. 28.) |
| 황성연 외 | 선복화 추출물을 포함하는 신장암 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 | 대한민국 특허출원 | 제10-2011-0040534호 (2011. 4. 29.) |
| 황성연 외 | 선복화 추출물을 포함하는 췌장암 치료용 조성물 및 건강 기능성 식품 | 대한민국 특허출원 | 제10-2011-0040567호 (2011. 4. 29.) |
| 백현동 외 | 선복화 추출물을 유효성분으로 함유하는 항균용 조성물 | 대한민국 특허출원 | 제10-2012-0100286호 (2012. 9. 11.) |
| 백현동 외 | 선복화 추출물을 함유하는 고병원성 조류인플루엔자 H5N1 감염 예방 및 치료용 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1195120-0000호 (2012. 10. 22.) |
| 최신욱 외 | 선복화, 백미 및 영릉향을 이용한 두피 자극완화용 화장료 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1397160-0000호 (2014. 5. 13.) |
| 정진희 외 | 금불초 추출물의 항산화 활성 안정화 방법 및 안정화된 금불초 추출물을 함유하는 화장료 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1405128-0000호 (2014. 6. 2.) |

| | | | |
|-------|--|--------------|-------------------------------------|
| 김재룡 외 | 선복화 추출물 또는 이로부터 분리된 퀘르세타제틴 3,4"-디메틸 에테르를 유효성분으로 함유하는 세포 노화 억제 용 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1503585-0000호 (2015. 3. 11.) |
| 김재룡 외 | 선복화 추출물 또는 이로부터 분리된 브리타닌을 유효성분으로 함유하는 세 포 노화 억제용 조성물 | 대한민국 특허등록 | 제10-1503586-0000호 (2015. 3. 11.) |
| 백현동 외 | 발효 선복화 추출물을 유효성분으로 함 유하는 기능성 식품 조성물 | 대한민국 특허출원 | 제10-2015-0071299호 (2015. 5. 21.) |

2) 국내·외 화장품 시장 조사

가. 국내 화장품 시장 조사

- 국내 기능성 화장품 생산 추이 분석 결과는 다음과 같다(Figure 81). 2013년 기능성 화장품 생산액은 2조 5,638억 원으로 전년 대비 19.3% 증가하였다. 복합 기능성 화장품과 주름 개선 화장품은 각각 57.1%와 3.6%만큼 증가하였다. 반면 미백 기능성, 자외선 차단 기능성 화장품은 각각 5.4%, 10.7% 씩 감소한 것으로 나타났다.

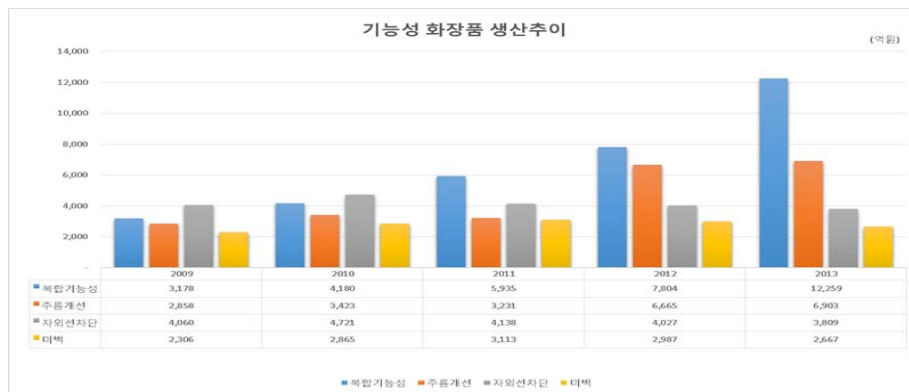


Figure 81. 기능성 화장품 생산 추이(2014 화장품 시장동향 및 전망, 임팩트북).

나. 국내 유형 별 기능성 화장품 생산실적 분석

- 국내 유형 별 기능성 화장품 생산 실적을 분석한 결과는 다음과 같다(Table 43). 2012년 국내 기능성 화장품의 경우 주름 개선 화장품이 가장 큰 성장세를 보였으며, 2012년 기초 화장용 제품류 중 주름 개선 화장품 생산 실적이 6,400억 원으로 가장 많은 생산 실적을 보였다. 전체 기능성 화장품 시장 중 점유율이 19.7%에서 31.0%로 가장 크게 증가했다.

Table 43. 국내 유형 별 기능성 화장품 생산 실적

| 제품 유형 | 미백 | 주름 개선 | (단위: 백만 원) |
|------------|---------|---------|---------------------|
| | | | 복합 유형 (미백+주름 개선) |
| 기초 화장품 제품류 | 293,722 | 642,035 | 320,309 |
| 색조 화장품 제품류 | 1,819 | 17,503 | 5,846 |
| 면도용 제품류 | 2,469 | 6,380 | 7,632 |
| 영유아용 제품류 | - | 90 | - |
| 인체세정용 제품류 | 590 | 271 | 39 |
| 눈화장용 제품류 | 95 | - | 2 |
| 손발톱용 제품류 | 19 | 86 | 15 |
| 두발용 제품류 | 7 | 38 | 34 |
| 목욕용 제품류 | - | 52 | - |
| 체취 방지용 제품류 | 18 | - | - |
| 합계 | 298,739 | 666,454 | 333,877 |

다. 세계 화장품 시장 규모

- 세계 화장품 시장 규모를 분석한 결과는 다음과 같다(Figure 82). 2012년 세계 화장품 시장 규모는 2,584억 달러(277조 5,604억 원)로 전년대비 4.1% 증가하였다. Datamonitor에 의하면 이와 같은 추세가 지속되면 2016년도에는 약 3,099억 달러(약 336조 원)의 시장 규모가 될 것으로 조사되었다.



Figure 82. 세계 화장품 시장 규모(2014 화장품 시장동향 및 전망, 임팩트북).

라. 국내·외 선복화 소재 제품 판매 현황

- 선복화 소재로 개발된 국내·외 제품 판매 현황을 분석한 결과는 다음과 같다(Table 44). 현재 6 종류의 제품에서 선복화, 금불초의 성분을 이용하여 화장품이 판매되고 있다.

Table 44. 국내·외 선복화 소재 제품 현황

| | | |
|---|---|---|
|  <p>제품명: 플로리아 포어 타이트닝 토너 제조사: 코스맥스(주) 원산지: 대한민국 성분: 동백꽃 추출물, 선복화 추출물</p> |  <p>제품명: 익스팩테이션 2in1 인텐시브 피토 세럼 제조사: (주)엠앤비솔루션즈 원산지: 대한민국 성분: 연꽃수 추출물, 금불초 추출물</p> |  <p>제품명: 세키세이에센스 제조사: (주)코세 원산지: 일본 성분: 선복화 추출물, 율무쌀 추출물, 모란 껍질 추출물, 메로스리어 추출물, 당귀 추출물</p> |
|  <p>제품명: SPA 스칼프 스케일링 샴푸 제조사: (주)웰코스 원산지: 대한민국 성분: 선복화 추출물, 라벤더 추출물</p> |  <p>제품명: 백년크림 제조사: 편강한의원 원산지: 대한민국 성분: 금불초 추출물, 백년초 추출물, 하늘타리 추출물</p> |  <p>제품명: 퓨토테라피크림, 샴푸엔 린스, 톡톡바스 제조사: (주)아가방앤컴퍼니 원산지: 대한민국 성분: 금불초 추출물, 비과엽 추출물</p> |

3) 선복화 소재 제품 개발을 위한 소비자의 니즈와 가격 경쟁력에 대한 설문지 개발

가. 설문 목적

- 기능성 화장품, 친환경 주방세제, 세탁세제 등 선복화를 활용한 제품 개발에 대한 소비자의 니즈와 가격 경쟁력을 파악하여 이를 바탕으로 선복화를 활용한 화장품 산업의 활용 전략을 구축하기 위한 기초 자료를 제안하는데 그 목적을 가지고 있다.

나. 조사대상 및 기간

- 본 설문지는 예비 조사(2015년 1월)를 실시한 후 이를 토대로 설문지를 수정·보완하여 온라인 설문 조사 기관인 (주)마크로밀엠브레인에 의뢰하여 2015년 3월 23일

부터 2015년 3월 30일까지 실시하였다.

- 기능성 화장품을 사용한 경험이 있는 서울 및 수도권 지역에 거주하고 있는 20대-50대 성인 소비자를 대상으로 총 4,695통의 메일을 연령대 및 거주 지역을 고려하여 보냈으며, 503부의 설문지 중 응답이 불성실한 설문지 56부를 제외하고 유효 표본 447부를 최종 분석에 사용하였다.

다. 조사내용 및 방법

- 설문 문항은 일반 사항, 기능성 화장품 구매 행태 및 기능성 화장품 선택 속성에 대한 중요도와 만족도에 관한 문항으로 구성되었으며 리커트 7점 척도(1점: 전혀 중요하지 않다 - 7점: 매우 중요하다)를 이용하여 측정하였다.

라. 자료의 통계처리

- 본 연구의 조사된 자료는 SPSS(Statistical Package for Social Science) ver. 18.0 프로그램을 이용하여 빈도와 백분율, 평균, 표준편차를 계산하였으며 유의성 검증은 t-검정을 실시하였다.
- 기능성 화장품 선택 속성에 따른 중요도와 만족도는 요인 분석을 실시하여 나타난 각 요인들의 내적 일관성을 검정하기 위해 신뢰도 분석을 통하여 Cronbach'a를 산출하였다. 기능성 화장품 선택 속성에 따른 중요도와 만족도 간에 대한 평균값을 확인하기 위해 기술 통계 분석을 실시하였고, 중요도 및 만족도 간의 차이 분석을 위해 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 실시하였다.
- 기능성 화장품의 홍보 활성화에 핵심이 되는 요인을 도출하기 위하여 IPA(importance performance analysis)를 실시하였다.

4) 선복화 소재 제품 개발을 위한 소비자의 니즈와 가격 경쟁력 분석

가. 기능성 화장품 이용행태 분석 및 선복화 소재 화장품 가격 경쟁력 분석

- 조사 대상자의 일반 사항
 - ✓ 설문 조사에 응한 조사 대상자의 일반 사항 분석 결과는 다음과 같다(Table 45). 성별에서는 남성이 45.0%(201명), 여성이 55.0%(246명)을 차지하였다. 연령은 50대가 27.1%(121명)로 가장 많았으며, 30대, 40대, 20대 순으로 나타났다. 결혼 유무는 기혼자가 59.1%(264명)로 미혼자보다 많이 응답했고, 직업은 사무, 기술직이 46.1%(206명)로 많은 분포를 나타내었다.

Table 45. 조사 대상자의 일반사항

| 항목 | 현황 | 빈도(%) |
|-----|------------------|------------|
| 성별 | 남성 | 201(45.0) |
| | 여성 | 246(55.0) |
| 연령대 | 20대 | 102(22.8) |
| | 30대 | 115(25.7) |
| | 40대 | 109(24.4) |
| | 50대 | 121(27.1) |
| 결혼 | 기혼 | 264(59.1) |
| | 미혼 | 183(40.9) |
| 직업 | 공무원, 군인 | 8(1.8) |
| | 기업인, 경영직 | 10(2.2) |
| | 사무, 기술직 | 198(44.3) |
| | 판매, 서비스직 | 48(10.7) |
| | 전문직(교수, 의사, 법률가) | 30(6.7) |
| | 자영업자 | 32(7.2) |
| | 학생 | 49(11.0) |
| | 전업주부 | 72(16.1) |
| 합계 | | 447(100.0) |

• 기능성 화장품 구매 현황

기능성 화장품 구매 현황을 분석한 결과는 다음과 같다(Figure 83, 84). 주름 개선 에센스(세럼)을 구매하는 응답자가 31.0%(348명)로 가장 많았으며, 아이크림, 로션, 스킨, 팩의 순으로 나타났다. 기능성 화장품 구입 시 단품 구매 형태가 54.4%(243명)로 가장 많은 응답률을 보였다.



Figure 83. 주름 개선 기능성 화장품 사용 종류.



Figure 84. 기능성 화장품 구매 형태.

• 주름 개선 기능성 화장품(세럼) 구매 사용 현황

주름 개선 기능성 화장품(세럼) 구매 현황 분석 결과는 다음과 같다(Table 46). 주름 개선 기능성 화장품(세럼)의 용량은 10-30 mL 미만의 용량을 사용하는 응답자가 58.8%(263명)로 가장 많이 나타났다. 주름 개선 기능성 화장품(세럼)의 구매 비용은 3-5만원 미만의 제품을 구입하는 응답자가 32.9%(147명)로 나타났으며, 선복화 주름 개선 기능성 화장품(세럼) 추가 지불 의사는 10% 추가 지불 의사금액을 가진 응답자가 41.2%(184명)로 조사되었다.

Table 46. 주름 개선 기능성 화장품(세럼) 구매 사용 현황

| 항목 | 사용 현황 | 빈도(%) |
|-------------|-------------|------------|
| 화장품 용량 | 10 mL 미만 | 41(9.2) |
| | 10-30 mL 미만 | 263(58.8) |
| | 30 mL 이상 | 143(32.0) |
| 화장품 구매 비용 | 1만원 미만 | 11(2.5) |
| | 1-3만원 미만 | 108(24.2) |
| | 3-5만원 미만 | 147(32.9) |
| | 5-8만원 미만 | 102(22.8) |
| 추가 지불 구매 비용 | 8-11만원 미만 | 79(17.7) |
| | +0% | 76(17.0) |
| | +10% | 184(41.2) |
| | +20% | 101(22.6) |
| 합계 | +30% | 86(19.2) |
| | | 447(100.0) |

• 미백 기능성 화장품(세럼) 구매 사용 현황

미백 기능성 화장품(세럼) 구매 현황 분석 결과는 다음과 같다(Table 47). 미백 기능성 화장품(세럼)의 용량은 30-50 mL 미만의 용량을 사용하는 응답자가 56.6%(253명)로 가장 많이 나타났다. 미백 기능성 화장품(세럼)의 구매 비용은 3-5만원 미만의 제품을 구입하는 응답자가 31.3%(140명) 나타났으며, 선복화 미백 기능성 화장품(세럼) 추가 지불 의사는 10% 추가 지불 의사 금액을 가진 응답자가 41.6%(186명)으로 조사되었다.

Table 47. 미백 및 주름 개선 기능성 화장품(세럼) 구매 사용 현황

| 항목 | 사용 현황 | 빈도(%) |
|-------------|-------------|------------|
| 화장품 용량 | 30 mL 미만 | 120(26.8) |
| | 30-50 mL 미만 | 253(56.6) |
| | 50 mL 이상 | 74(16.6) |
| 구매 비용 | 1만원 미만 | 12(2.7) |
| | 1-3만원 미만 | 118(26.4) |
| | 3-5만원 미만 | 140(31.3) |
| | 5-8만원 미만 | 99(22.1) |
| | 8-11만원 미만 | 78(17.4) |
| 추가 지불 구매 비용 | +0% | 81(18.1) |
| | +10% | 186(41.6) |
| | +20% | 107(23.9) |
| | +30% | 73(16.3) |
| | 합계 | 447(100.0) |

나. 기능성 화장품 선호 구매 장소 및 주요 구매 장소 분석

- 기능성 화장품 구매 장소 분석 결과는 다음과 같다(Figure 85). 기능성 화장품 구매 장소 복수응답률 결과(X축), 가장 크게 영향력을 미친 구매 장소 1순위(3점)+2순위(2점)+3순위(1점)의 총 합계(Y축)를 단순 산점도 그래프로 분석하였다. (X축: 1.3% - 50.6%, 평균 22.9%), (Y축: 16점 - 530점, 평균 208.6점).
 - 1사분면: 주요 구매 장소 이면서 선호도도 높음.
 - 2사분면: 주요 구매 장소는 아니지만 선호도가 높음.
 - 3사분면: 주요 구매 장소가 아니며 선호도도 낮음.
 - 4사분면: 주요 구매 장소 이지만 선호도가 낮음.
- 기능성 화장품 구매 시 주요 구매 장소 이면서 선호도가 높은 항목으로는 화장품 전문점(226명, 50.6%), 인터넷 판매(169명, 37.8%), 백화점(153명, 34.2%), 할인 매장(125명, 28.0%) 순으로 나타났다.

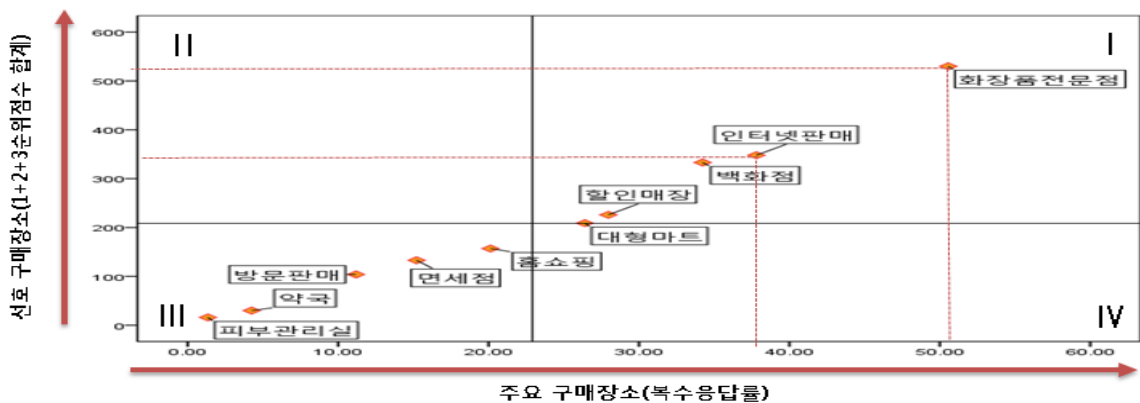


Figure 85. 선호 구매 장소 및 주요 구매 장소.

다. 기능성 화장품 선호 정보원 및 주요 정보원 분석

- 기능성 화장품 구매 정보원 분석 결과는 다음과 같다(Figure 86). 기능성 화장품과 관련된 정보원 복수 응답 결과(X축), 가장 크게 영향력을 미친 정보원 1순위(3점)+2순위(2점)+3순위(1점) 합계(Y축)를 단순 산점도 그래프로 분석하였다. (X축: 4.3% - 55.5%, 평균 24.8%), (Y축: 10점 - 533점, 평균 181.6점).
 - 1사분면: 주요 정보원이면서 선호도도 높음.
 - 2사분면: 주요 정보원이 아니지만 선호도가 높음.
 - 3사분면: 주요 정보원이 아니며 선호도도 낮음.
 - 4사분면: 주요 정보원이지만 선호도가 낮음.
- 기능성 화장품 구매 정보 검색 시 주요 정보원이면서 선호도가 높은 항목으로는 지인의 추천 경험담(248명, 55.5%), TV 광고(239명, 53.5%), 카페 블로그(200명, 44.7%), 판매원의 설명(173명, 38.7%)의 순으로 나타났다.

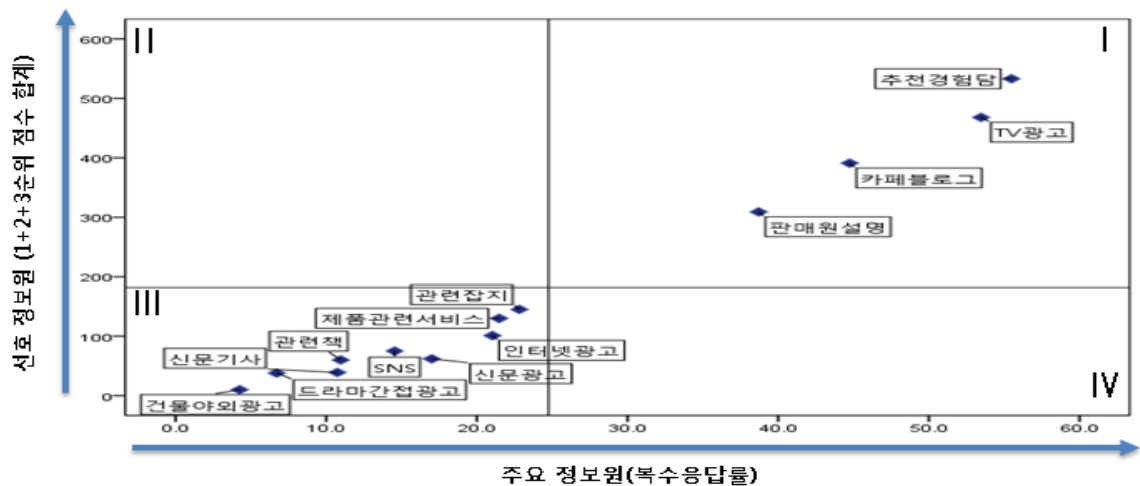


Figure 86. 선호 정보원 및 주요 정보원.

라. 기능성 화장품 선택 속성 중요도-만족도 분석

- 기능성 화장품 선택 속성을 요인 분석을 한 결과는 다음과 같다(Table 48). 기능성 요인, 표시 요인, 홍보 요인, 제품 요인 4가지 요인으로 나타났다.
 - 기능성 요인에서 가장 중요하게 여기는 요인은 '안전성'이며, 만족하는 항목도 '안전성'이 가장 높았다.
 - 표시 요인에서 '사용 기간 표기'가 가장 중요하다고 조사되었고, 만족도가 높은 항목은 '유통 기한 표기 항목'이 높았다.
 - 홍보 요인에서 가장 중요하게 여기는 항목은 '반품 및 A/S' 항목이었으며, 만족하는 항목은 '다양한 품목'이었다.
 - 제품 요인에서는 '적절한 가격'이 가장 중요하게 여기는 반면, 만족하는 항목은 '브랜드' 항목이었다.

Table 48. 기능성 화장품 중요도와 만족도 간의 차이분석

| 요인 | 항목 | 중요도 ¹ | 만족도 | Gap | t-value |
|-------|----------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| 기능성 | 주름 개선 | 6.12±0.95 | 4.51±1.22 | 1.61±1.54 | 22.117*** |
| | 미백 개선 | 6.12±0.95 | 4.54±1.21 | 1.57±1.52 | 21.941*** |
| | 기능성 | 6.08±0.97 | 4.52±1.19 | 1.56±1.49 | 22.048*** |
| | 안전성 | 6.36±0.91 | 4.85±1.19 | 1.51±1.38 | 23.089*** |
| | 보습성 | 6.14±0.91 | 4.85±1.13 | 1.29±1.34 | 20.396*** |
| | 고품질 | 6.06±0.97 | 4.74±1.13 | 1.32±1.35 | 20.635*** |
| | 발림성 | 5.91±1.01 | 4.77±1.12 | 1.15±1.37 | 17.714*** |
| | 소계 | 6.09±0.79 | 4.68±0.99 | 1.40±1.18 | 25.041*** |
| 표시 | 사용기간 표기 | 5.91±1.03 | 4.58±1.25 | 1.34±1.51 | 18.657*** |
| | 유통기한 표기 | 5.89±1.06 | 4.65±1.23 | 1.24±1.46 | 17.876*** |
| | 전성분표시제 | 5.88±1.04 | 4.51±1.17 | 1.37±1.46 | 19.791*** |
| | 소계 | 5.89±0.95 | 4.58±1.09 | 1.31±1.34 | 20.727*** |
| 홍보 | 다양한 홍보 | 4.85±1.38 | 4.38±0.99 | .48±1.45 | 6.956*** |
| | 제품의 다양성 | 5.27±1.21 | 4.60±1.07 | .67±1.35 | 10.501*** |
| | 반품 및 A/S | 5.59±1.25 | 4.38±1.26 | 1.21±1.59 | 16.063*** |
| | 샘플 제공 | 5.43±1.24 | 4.45±1.24 | .97±1.53 | 13.424*** |
| | 소계 | 5.29±0.99 | 4.45±0.91 | .83±1.14 | 15.429*** |
| 제품 | 브랜드 | 5.29±1.10 | 4.77±0.99 | .53±1.16 | 9.556*** |
| | 적절한 가격 | 5.88±1.00 | 4.49±1.17 | 1.39±1.45 | 20.303*** |
| | 향기 | 5.54±1.17 | 4.73±1.10 | .81±1.39 | 12.358*** |
| | 소계 | 5.57±0.78 | 4.66±0.88 | .91±0.98 | 19.739*** |
| Total | | 5.78±0.71 | 4.61±0.87 | 1.18±1.01 | 24.691*** |

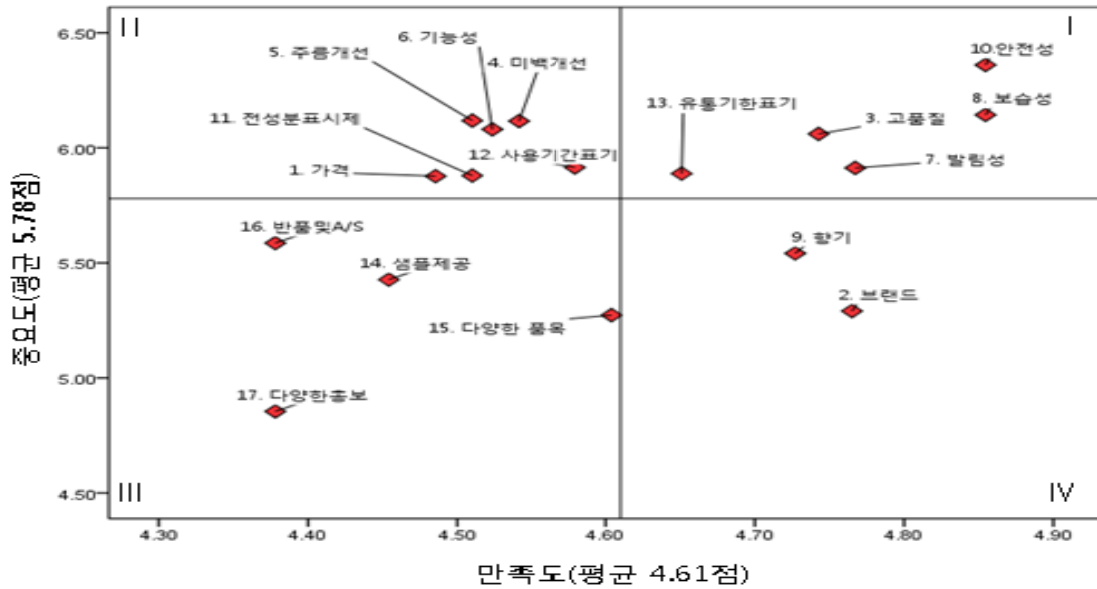
¹리커트 7점 척도(1점: 전혀 중요하지 않음-7점: 매우 중요함).

** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$.

Values are means±SD.

마. 기능성 화장품 선택속성 IPA 분석

- Importance-Performance Analysis(IPA) 기술을 이용하여 분석한 결과(Figure 87), 중요도 평균은 5.78점/7점, 만족도 평균은 4.61점/7점으로 나타나 기능성 화장품 선택 속성에 대한 만족도가 중요도에 비해 낮은 점수를 나타냈다. 중요도와 만족도가 모두 평균 이상으로 높게 나타난 부분으로 기능성 화장품 선택 속성에 대하여 지속적으로 현재 상황을 유지해도 좋은 제 1사분면은 고품질, 발림성, 보습성, 안전성, 유통기한 표기 등으로 나타났다. 한편, 기능성 화장품 선택 속성에 대하여 조사 대상자들이 생각하는 중요도는 높지만, 만족도가 낮다고 평가한 항목은 제 2사분면으로 적절한 가격, 미백 개선, 주름 개선, 기능성, 전성분표시제, 사용기간 표기 등으로 나타났다.



| 사분면 | 평가 항목 |
|------------------|--|
| I (높은 만족도) | 3. 고품질 7. 발림성 8. 보습성 10. 안전성 13. 유통기한 표기 |
| II (중요시하는 부분) | 1. 가격 4. 미백개선 5. 주름개선 6. 기능성 11. 전성분표시제 12. 사용기간 표기 |
| III (낮은 선호도) | 14. 샘플제공 15. 제품의 다양성 16. 반품 및 A/S 17. 다양한 홍보 |
| IV (과도함) | 2. 브랜드 9. 향기 |

Figure 87. 기능성 화장품 선택속성 IPA 분석.

5) 친환경 주방세제 이용 행태 분석 및 선복화 소재 주방세제 가격 경쟁력 분석

- 개발된 선복화의 활용 방안으로서 주방세제 및 세탁세제에 대한 시장성을 분석, 파악하였다.

가. 친환경 주방세제 구매 현황

- 친환경 주방세제 구매 현황 분석 결과는 다음과 같다(Table 49). 친환경 주방세제 구입기간은 1-2개월 구입기간이 43.8%(196명)로 나타났으며, 주방세제 용량은 51.0%(228명)이 500 mL이상 1 L 미만의 용량을 사용하는 응답자로 가장 많았다.

친환경 주방세제의 구매 비용은 5천원 이상 1만원 미만의 제품을 구입하는 응답자가 55.3%(247명)로 나타났으며, 선복화 주방세제 추가 지불의사는 10% 추가 지불의사 금액을 가진 응답자가 40.3% (180명)로 조사되었다.

- 친환경 주방세제 구매 장소 및 정보원 현황 분석 결과, 친환경 주방세제 구매 장소는 대형마트에서 구입이 79.6%(356명)로 가장 많이 나타났다. 한편 정보원은 인터넷, SNS이 23.7%(106명) 지인의 추천이 26.8%(120명)로 나타났다.

Table 49. 친환경 주방세제 구매 사용 현황

| 항목 | 사용 현황 | 빈도(%) |
|------------|-----------------|------------|
| 구입 기간 | 1-2개월 | 196(43.8) |
| | 3-4개월 | 170(38.0) |
| | 5개월이상 | 81(18.1) |
| 용량 | 500 mL 미만 | 113(25.3) |
| | 500 mL이상-1 L 미만 | 228(51.0) |
| | 1 L-2 L 미만 | 83(18.6) |
| | 2 L-3 L 미만 | 23(5.1) |
| 구매 비용 | 5천원 미만 | 86(19.2) |
| | 5천원-1만원 미만 | 247(55.3) |
| | 1만원-1만 5천원 미만 | 77(17.2) |
| | 1만 5천원-2만원 미만 | 37(8.3) |
| 추가 지불의사 금액 | 0% | 42(9.4) |
| | 10% | 180(40.3) |
| | 20% | 119(26.6) |
| | 30% | 106(23.7) |
| 구매 장소 | 재래시장 | 8(1.8) |
| | 편의점 | 7(1.6) |
| | 개인 슈퍼마켓 | 35(7.8) |
| | 대형마트 | 356(79.6) |
| | 홈쇼핑 | 6(1.3) |
| | 인터넷 | 31(6.9) |
| 정보원 | 다단계 판매 | 4(.9) |
| | 판매원의 설명 | 93(20.8) |
| | 관련 책, 잡지 | 23(5.1) |
| | TV/ 라디오 | 103(23.0) |
| | 인터넷, SNS | 108(24.2) |
| | 가족/지인의 추천 및 경험담 | 120(26.8) |
| | 합계 | 447(100.0) |

나. 친환경 주방세제 중요도-만족도 분석

- 친환경 주방세제 선택 속성을 요인 분석 한 결과는 다음과 같다(Table 50). 제품 외관 요인, 기능성 요인, 홍보 요인 등 3가지 요인으로 나타났다. 제품 외관 요인에서는 '적당한 가격' 항목을 가장 중요하게 여겼으며, 가장 만족하는 항목은 '고품질' 항목으로 나타났다. 기능성 요인에서 가장 중요하게 여기는 항목은 '안전성'이며, 가장 만족

하는 항목은 '강력한 세척력'으로 나타났다. 홍보 요인에서는 '다양한 품목' 항목을 가장 중요하게 여겼으며, 가장 만족하는 항목 역시 '다양한 품목' 항목으로 나타났다.

Table 50. 친환경 주방세제 중요도 및 만족도 분석

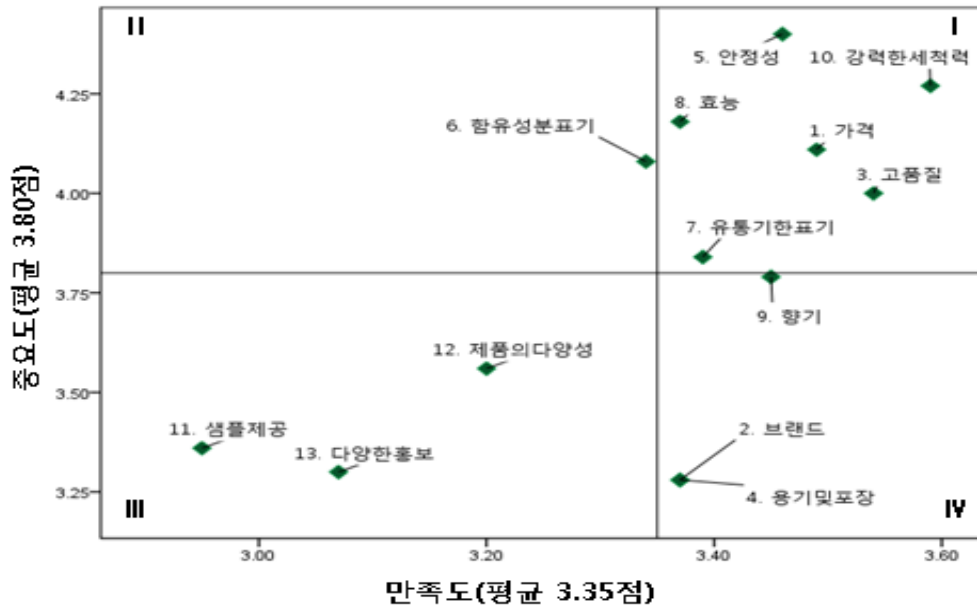
| 요인 | 항목 | 중요도 ¹ | 만족도 | t-value |
|------------|----------------|------------------|----------|-----------|
| 제품외관 | 1. 적당한 가격 | 4.11±.70 | 3.49±.68 | 14.556*** |
| | 2. 브랜드 | 3.28±.90 | 3.37±.63 | -2.218* |
| | 3. 고품질 | 4.00±.71 | 3.54±.74 | 11.086*** |
| | 4. 용기 및 포장 | 3.28±.90 | 3.37±.67 | -1.988* |
| | 소계 | 3.67±.50 | 3.44±.47 | 7.821*** |
| 기능성 | 5. 안전성(피부 적합성) | 4.40±.77 | 3.46±.81 | 19.145*** |
| | 6. 함유 성분 표기 | 4.08±.82 | 3.34±.78 | 15.856*** |
| | 7. 유통기한 표기 | 3.84±.86 | 3.39±.78 | 9.365*** |
| | 8. 향균 향염(효능) | 4.18±.71 | 3.37±.79 | 17.380*** |
| | 9. 향기 | 3.79±.84 | 3.45±.79 | 7.434*** |
| | 10. 강력한 세척력 | 4.27±.68 | 3.59±.77 | 16.233*** |
| | 소계 | 4.09±.52 | 3.43±.58 | 20.561*** |
| 홍보 | 11. 샘플 제공 | 3.36±.98 | 2.95±.88 | 7.176*** |
| | 12. 다양한 품목 | 3.56±.88 | 3.20±.72 | 7.776*** |
| | 13. 다양한 홍보 | 3.30±.88 | 3.07±.68 | 5.236*** |
| | 소계 | 3.41±.74 | 3.07±.60 | 8.380*** |
| Total Mean | | 3.80±.44 | 3.35±.46 | 16.907*** |

¹리커트 5점 척도(1점: 전혀 중요하지 않음. - 5점: 매우 중요함.)

* $p < 0.05$ *** $p < 0.001$

다. 친환경 주방세제 선택 속성 IPA 분석

- Importance-Performance Analysis(IPA) 기술을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다(Figure 88). 중요도 평균은 3.80점/5점, 만족도 평균은 3.35점/5점으로 나타나 친환경 주방세제 선택 속성에 대한 만족도가 중요도에 비해 낮은 점수를 나타내었다. 중요도와 만족도가 모두 평균 이상으로 높게 나타난 부분으로서 친환경 주방세제 선택 속성에 대하여 지속적으로 현재 상황을 유지해도 좋은 제 1사분면은 적당한 가격, 고품질, 안전성, 유통기한 표기, 향균, 향염, 강력한 세척력 등으로 나타났다. 한편, 친환경 주방세제 선택 속성에 대하여 조사 대상자들이 생각하는 중요도는 높지만, 만족도가 낮다고 평가한 항목은 '함유 성분 표기'로 나타났다.



| 사분면 | 평가 항목 |
|------------------|---|
| I (높은 만족도) | 1. 적당한 가격 3. 고품질 5. 안전성(피부 적합성) 7. 유통기한 표기 8. 향균, 향염(효능) 10. 강력한 세척력 |
| II (중요시하는 부분) | 6. 함유 성분 표기 |
| III (낮은 선호도) | 11. 샘플 제공 12. 다양한 품목 13. 다양한 홍보 |
| IV (과도함) | 2. 브랜드 4. 용기 및 포장 9. 향기 |

Figure 88. 친환경 주방세제 선택 속성 IPA 분석.

라. 친환경 세탁세제 구매 현황

- 친환경 세탁세제 구매 현황 분석 결과는 다음과 같다(Table 51). 친환경 세탁세제 구입 기간은 3-4개월 구입기간이 36.5% (163명)로 나타났으며, 세탁세제 용량은 50.3%(225명)이 1,000-2,000 mL 미만의 용량을 사용하는 것으로 조사되었다. 친환경 세탁세제의 구매 비용은 1만원-1만 5천원 미만의 제품을 구입하는 응답자가 37.8%(169명)로 나타났으며, 선복화 세탁세제 추가 지불 의사는 10% 추가 지불 의사 금액을 가진 응답자가 38.3%(171명)으로 조사되었다. 친환경 세탁세제 구매 장소는 대형마트에서 구입이 78.7%(352명)로 가장 많이 나타났으며, 정보원은 인터넷, SNS가 27.5%(123명), 지인의 추천이 25.1%(112명), TV/라디오가 22.3%(104명)

순으로 나타났다.

Table 51. 친환경 세탁세제 구매 및 사용 현황

| 항목 | 사용 현황 | 빈도(%) |
|-------------|----------------------|------------|
| 구입 기간 | 1-2개월 | 157(35.1) |
| | 3-4개월 | 163(36.5) |
| | 5개월이상 | 127(28.4) |
| 용량 | 1,000 mL 미만 | 84(18.8) |
| | 1,000 mL-2,000 mL 미만 | 225(50.3) |
| | 2,000 mL 이상 | 138(30.9) |
| 구매 비용 | 5천원 미만 | 10(2.2) |
| | 5천원-1만원 미만 | 77(17.2) |
| | 1만원-1만 5천원 미만 | 169(37.8) |
| | 1만 5천원-2만원 미만 | 128(28.6) |
| | 2만원 이상 | 63(14.1) |
| 추가 지불 의사 금액 | 0% | 53(11.9) |
| | 10% | 171(38.3) |
| | 20% | 124(27.7) |
| | 30% | 99(22.1) |
| 구매 장소 | 재래시장 | 1(.2) |
| | 편의점 | 4(.9) |
| | 개인 슈퍼마켓 | 9(2.0) |
| | 대형 마트 | 352(78.7) |
| | 홈쇼핑 | 15(3.4) |
| | 인터넷 | 65(14.5) |
| 정보원 | 다단계 판매 | 1(.2) |
| | 판매원의 설명 | 80(17.9) |
| | 관련 책, 잡지 | 20(4.5) |
| | TV/ 라디오 | 109(24.4) |
| | 인터넷, SNS | 126(28.2) |
| | 가족/지인의 추천 및 경험담 | 112(25.1) |
| | 합계 | 447(100.0) |

마. 친환경 세탁세제 선택 속성 중요도-만족도 분석

- 친환경 세탁세제 선택 속성을 요인 분석 한 결과(Table 52), 제품 외관 요인, 기능성 요인, 홍보 요인 등 3가지 요인으로 나타났다. 제품 외관 요인에서는 '적당한 가격' 항목을 가장 중요하게 여겼으며, 가장 만족하는 항목은 '고품질' 항목으로 나타났다. 기능성 요인에서 가장 중요하게 여기는 항목은 '안전성', '강력한 세척력'이며, 가장 만족하는 항목은 '향기'로 나타났다. 한편, 홍보 요인에서는 '다양한 품목 항목'을 가장 중요하게 여겼으며, 가장 만족하는 항목 역시 '다양한 품목' 항목으로 나타났다.

Table 52. 친환경 세탁세제 중요도-만족도 분석

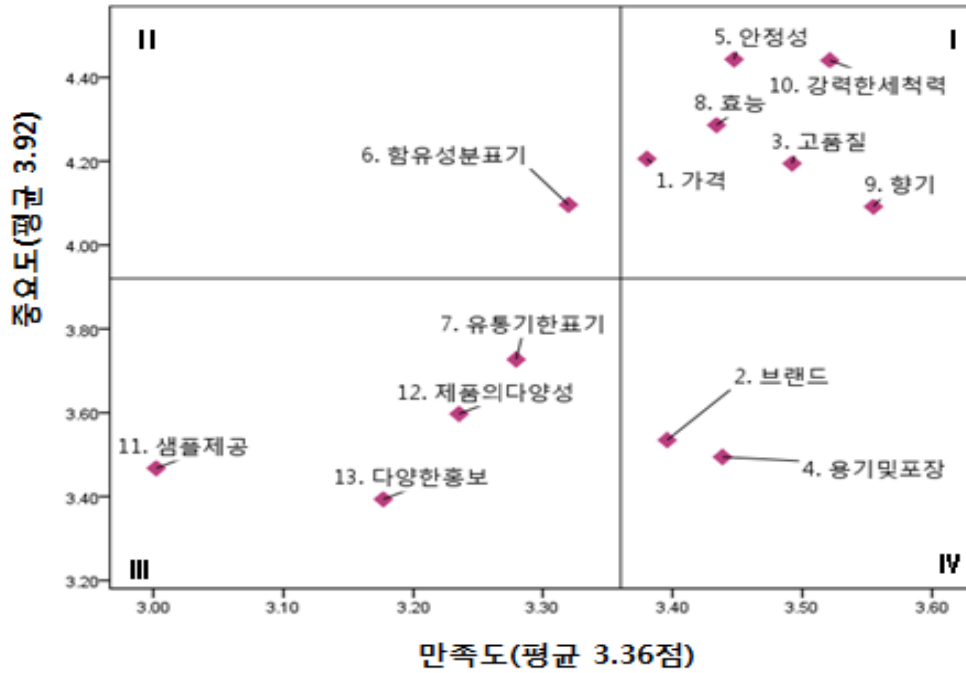
| 요인 | 항목 | 중요도 ¹ | 만족도 | t-value |
|------------|----------------|------------------|-----------|-----------|
| 제품외관 | 1. 적당한 가격 | 4.21±0.64 | 3.38±0.77 | 18.800*** |
| | 2. 브랜드 | 3.53±0.83 | 3.40±0.69 | 3.372** |
| | 3. 고품질 | 4.19±0.70 | 3.49±0.77 | 15.463*** |
| | 4. 용기 및 포장 | 3.49±0.91 | 3.44±0.71 | 1.14 |
| | 소계 | 3.86±0.52 | 3.43±0.57 | 14.025*** |
| 기능성 | 5. 안전성(피부 적합성) | 4.44±0.69 | 3.45±0.85 | 20.205*** |
| | 6. 함유 성분 표기 | 4.10±0.78 | 3.32±0.82 | 16.132*** |
| | 7. 유통기한 표기 | 3.73±0.88 | 3.28±0.79 | 9.289*** |
| | 8. 향균 향염(효능) | 4.29±0.71 | 3.43±0.80 | 18.390*** |
| | 9. 향기 | 4.09±0.80 | 3.55±0.78 | 12.060*** |
| | 10. 강력한 세척력 | 4.44±0.70 | 3.52±0.84 | 18.875*** |
| | 소계 | 4.18±0.053 | 3.43±0.62 | 21.555*** |
| 홍보 | 11. 샘플 제공 | 3.47±1.00 | 3.00±0.89 | 8.309*** |
| | 12. 다양한 품목 | 3.60±0.83 | 3.23±0.75 | 8.537*** |
| | 13. 다양한 홍보 | 3.39±0.87 | 3.18±0.69 | 5.051*** |
| | 소계 | 3.49±0.74 | 3.14±0.63 | 9.461*** |
| Total Mean | | 3.92±0.45 | 3.36±0.52 | 19.835*** |

¹리커트 5점 척도(1점: 전혀 중요하지 않음. - 5점: 매우 중요함.)

* $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

바. 친환경 세탁세제 선택 속성 IPA 분석

- Importance-Performance Analysis(IPA) 기술을 이용하여 분석한 결과(Figure 89), 중요도 평균은 3.92점/5점, 만족도 평균은 3.36점/5점으로 나타나 친환경 세탁세제 선택 속성에 대한 만족도가 중요도에 비해 낮은 점수를 나타내었다. 중요도와 만족도가 모두 평균 이상으로 높게 나타난 부분으로서 친환경 세탁세제 선택 속성에 대하여 지속적으로 현재 상황을 유지해도 좋은 제 1사분면은 적당한 가격, 고품질, 안전성, 향균, 향염, 향기, 강력한 세척력 등으로 나타났다. 한편, 친환경 세탁세제 선택 속성에 대하여 조사 대상자들이 생각하는 중요도는 높지만, 만족도가 낮다고 평가한 항목은 '함유 성분 표기'로 나타났다.



| 사분면 | 평가 항목 |
|------------------|---|
| I (높은 만족도) | 1. 적당한 가격 3. 고품질 5. 안전성(피부 적합성) 8. 향균 향염 9. 향기 10. 강력한 세척력 |
| II (중요시하는 부분) | 6. 함유 성분 표기 |
| III (낮은 선호도) | 7. 유통기한 표기 11. 샘플 제공 12. 제품의 다양성 13. 다양한 홍보 |
| IV (과도함) | 2. 브랜드 4. 용기 및 포장 |

Figure 89. 친환경 세탁세제 선택 속성 IPA 분석.

제 6절 선복화 소재 제품에 대한 소비자 요구도 조사 및 홍보 콘텐츠 개발

1) 선복화 추출물/발효물을 활용한 천연 발효 미백·주름 개선 기능성 화장품 상품화를 위한 연구

가. 연구 필요성

- 최근 국내 화장품 산업은 남녀노소를 불문하고 피부 노화 방지에 대한 관심과 '더 아름답고, 더 건강하게'와 같이 젊음을 유지하고 싶은 열망이 고조되고 있다. 이에 주름 개선, 미백 개선 등의 기능성을 갖춘 화장품의 수요가 지속적으로 증가하고 있으며, 천연물에서 자연 유래 성분을 추출/발효하여 만든 천연 발효 기능성 화장품과 유기농 화장품에 대한 관심이 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 천연물인 선복화는 한방 약재로 사용되는 국화과로서 국내 연구에 의하면 주름 개선 기능과 천연 미백제로서의 효능이 있다고 보고되었다.
- 하지만 지금까지 선복화에 대한 산업적 차원에서 연구가 미진하였기에 1차년도에서는 선복화 추출물 및 발효물을 활용한 천연 발효 주름·미백 개선 기능성 화장품의 대중화를 위한 구매 행태, 구매 성향, 중요도와 만족도를 조사하여 소비자 요구도를 연구하였다. 이를 바탕으로 2차 년도에서는 선복화 추출물 및 발효물을 활용한 천연 발효 미백·주름 개선 기능성 화장품의 시제품이 출시되었다. 본 연구는 선복화 화장품의 판매·홍보 활성화 및 마케팅 전략 방안을 수립하기 위해 총 10명의 미용 예술 전공자 및 미용 관련 업체의 전문가를 인터뷰 대상으로 선정하여 선복화 시제품에 대해 포커스그룹 인터뷰를 실시하였다(FGI, Focus Group Interview). FGI 연구결과를 바탕으로 선복화 화장품의 판매·홍보 활성화 및 마케팅 전략 방안을 구축하기 위한 기초 자료를 제안하는데 그 목적을 갖고 있다.

나. 설문 목적

- 기능성 화장품, 친환경 주방세제, 세탁세제 이용 행태 및 선복화를 활용한 제품 개발에 대한 소비자의 니즈와 가격 경쟁력을 파악하여 이를 바탕으로 선복화를 활용한 화장품 산업의 활용 전략을 구축하기 위한 기초 자료를 제안하는데 그 목적을 가지고 있다.

다. 조사대상 및 기간

- 본 연구는 선복화 화장품의 활성화 및 마케팅 전략 방안을 조사하기 위해 1차 시에는 2016년 4월 12일 총 10명의 미용 예술 전공자 및 미용 관련 업체의 전문가를 선정

하여 서울 성북구에 위치한 서경대학교에서 인터뷰를 진행하였다. 2차 시에는 2016년 5월 17일 5명의 파워블로거 대상으로 서울 강남구에 위치한 SPC스퀘어 '라그릴리아'에서 포커스 그룹 인터뷰를 실시하였다. 또한 본 인터뷰 실시 2주전에 토너, 에센스, 세럼을 조사 대상자들에게 나누어주고 사용 전·후에 대한 평가를 실시하였다 (Figure 90).



Figure 90. 전문가 집단과 파워 블로거 집단을 대상으로 FGI 실시.

- 본 연구는 연구계획서를 중심으로 선복화 화장품의 활성화 방안 및 마케팅 전략 방안에 대한 내용을 인터뷰 질문 내용으로 작성하였으며, 화장품관련 학계 교수 및 관련 종사자들 총 4명을 중심으로 모의테스트(pilot test)를 시행하였다. 모의테스트 결과를 토대로 본 연구방법에 적합한 질문내용을 수정·보완하였다. 본 인터뷰는 참여자들이 자발적으로 참여한다는 동의를 받은 후에 실시하였다.

라. 조사내용 및 방법

- 본 연구는 설문지법을 이용하였으며 사용된 설문지는 선행 연구(Kim *et al.*, 2013; Lee *et al.*, 2014)에서 제시된 측정 도구에 근거하여 작성한 후 예비 설문 조사를 거쳐 수정 및 보완하였다.
- 화장품 사용 전·후 설문 문항은 다음과 같다. 사용 전 질문은 선복화 인식, 선복화 화장품 인식, 선복화 화장품의 광고·홍보, 천연 재료 스킨, 에멀전, 세럼의 사용 경험, 특정 화장품에 대한 거부 반응이나 부작용, 천연 화장품에 대한 관심정도 등으로 구분하였다. 사용 후 질문은 선복화 화장품(토너, 에멀전, 세럼)에 대한 피부 안전성 4문항, 유용성 7문항, 사용감 5문항, 사용성 5문항으로 구성하였으며, 리커트 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다-5점: 매우 그렇다)를 이용하여 측정하였다.

설문지 첨부

**선복화를 활용한 천연발효 미백·주름개선 기능성화장품의 홍보활성화 전략을 위한
표적집단 면접법(Focus Group Interview)**

- 연구주제 : 선복화를 활용한 천연발효 미백·주름개선 기능성화장품의 홍보전략 방향

■ Opening Questions

- 귀하께서 사용하시는 기능성 화장품의 종류는 어떤 것이 있는지 자유롭게 말씀해 주시면 감사하겠습니다.

■ Introductory Questions

- 귀하께서 사용하시는 기능성 화장품의 구매 빈도는 어떻게습니까?
(예 : 1년에 1회, 1년에 2회 등..)
 - ① 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 토너의 구매 빈도는 어떻게습니까?
 - ② 귀하께서 사용하시는 기능성화장품의 에멀전의 구매 빈도는 어떻게습니까?
 - ③ 귀하께서 사용하시는 기능성화장품의 세럼의 구매 빈도는 어떻게습니까?
- 귀하께서 사용하시는 기능성 화장품의 용량은 어느 정도입니까?
(예: 30mL~ 50mL)
 - ① 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 토너의 용량은 어느 정도입니까?
 - ② 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 에멀전의 용량은 어느 정도입니까?
 - ③ 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 세럼의 용량은 어느 정도입니까?

- 귀하께서 사용하시는 기능성화장품의 구매 비용은 얼마입니까?
 - ① 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 토너의 구매 비용은 얼마입니까?
 - ② 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 에멀전의 구매 비용은 얼마입니까?
 - ③ 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 세럼의 구매 비용은 얼마입니까?

- 귀하께서 사용하시는 기능성화장품의 구매 형태는 어떻습니까? (예: 단품, 세트 구입)
 - ① 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 토너의 구매 형태는 어떻습니까?
 - ② 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 에멀전의 구매 형태는 어떻습니까?
 - ③ 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 세럼의 구매 형태는 어떻습니까?

- 귀하께서 사용하시는 기능성화장품의 선호하는 용기 형태는 무엇입니까?
(예: 단지형, 튜브형, 에어리스 용기, 스프레이, 펌프형, 스틱형)
 - ① 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 토너의 선호하는 용기 형태는 무엇입니까?
 - ② 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 에멀전의 선호하는 용기 형태는 무엇입니까?
 - ③ 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 세럼의 선호하는 용기 형태는 무엇입니까?

- 귀하께서 사용하시는 기능성화장품을 주로 구매하는 장소는 어디입니까? 그렇다면 구매하신 장소 중 마음에 드셨던 장소는 어디입니까?
(예: 화장품 전문점, 화장품 할인매장, 방문판매, 다단계, 백화점, 홈쇼핑, 대형마트, 면세점, 인터넷 판매, 약국, 피부과, 피부관리실)
 - ① 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 토너를 주로 구매하는 장소는 어디입니까?
 - ② 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 에멀전을 주로 구매하는 장소는 어디입니까?
 - ③ 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 세럼을 주로 구매하는 장소는 어디입니까?

- 귀하께서 사용하시는 기능성화장품의 관련된 정보는 어디에서 찾으십니까?
(예: 화장품 판매원 설명, TV, 신문, 서적류, 인터넷, 카페 및 블로그, SNS, 가족 및 지인의 추천 경험담, 야외 광고)
 - ① 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 토너에 관련된 정보는 어디에서 찾으십니까?
 - ② 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 에멀전에 관련된 정보는 어디에서 찾으십니까?
 - ③ 귀하께서 사용하시는 기능성화장품 세럼에 관련된 정보는 어디에서 찾으십니까?

- 기능성 화장품을 사용하는 이유는 무엇이라고 생각하십니까?
- 기능성 화장품을 자주 사용하지 않는 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

■ Transition Questions

- 선복화 화장품 사용 후 가장 좋게 개선된 피부상태는?
(예 : 알러지, 뾰루지, 붉은 반점, 여드름, 색소침착)

- 선복화 미백·주름개선 기능성화장품의 효과에 대해 말씀해 주시면 감사하겠습니다.
 - ① 선복화 미백·주름개선 기능성화장품 토너에 대해 효과가 있다고 생각하십니까?
 - ② 선복화 미백·주름개선 기능성화장품 에멀전에 대해 효과가 있다고 생각하십니까?
 - ③ 선복화 미백·주름개선 기능성화장품 세럼에 대해 효과가 있다고 생각하십니까?
 - ④ 선복화 미백·주름개선 기능성화장품 토너, 에멀전, 세럼을 함께 사용 했을 경우에 효과가 더 있다고 생각하십니까?

- 선복화 미백·주름개선 기능성화장품의 장점에 대해 말씀해 주시면 감사하겠습니다.
 - ① 선복화 미백·주름개선 기능성화장품 토너의 장점은 무엇이라고 생각하십니까?
 - ② 선복화 미백·주름개선 기능성화장품 에멀전의 장점은 무엇이라고 생각하십니까?
 - ③ 선복화 미백·주름개선 기능성화장품 세럼의 장점은 무엇이라고 생각하십니까?

다음은 선복화를 활용한 천연발효 미백·주름개선 기능성화장품의 사용 전에 관한 질문입니다.

1. 귀하께서는 선복화(금불초)에 대해 들어보신 적이 있으십니까?
① 예 ② 아니오
2. 귀하께서는 선복화(금불초) 성분으로 만든 화장품에 대해 들어보신 적이 있으십니까?
① 예 ② 아니오
3. 선복화 주름·미백개선 기능성화장품에 관련하여 광고와 홍보를 접해보신 적이 있으십니까?
① 예 ② 아니오
4. 귀하의 FGI(Focus Group Interview) 체험 프로그램 경험은?
① 있다 ② 없다.
5. 하루 동안 햇빛에 직접 노출되는 시간은 어느 정도입니까?
① 거의 없음 ② 1-2 시간 이하 ③ 3-4 시간 이하
④ 5-6 시간 이하 ⑤ 6시간 이상
6. 천연재료 스킨로션을 사용한 경험이 있습니까?
① 예 ② 아니오
7. 특정 화장품에 대한 거부반응이나 부작용을 경험해 본 적이 있습니까?
① 없음 ② 1일-2일 이하 ③ 3일-4일 이하
④ 5일-6일 이하 ⑤ 7일-8일 이하 ⑥ 8일 이상
8. 화장품 구매 시 일반 화장품에 비해 천연화장품에 대한 관심의 정도는?
① 아주 많다 ② 많다 ③ 보통이다 ④ 없다 ⑤ 전혀 없다

다음은 선복화를 활용한 천연발효 미백·주름개선 기능성화장품을 사용 후에 관한 질문입니다.

*다음은 토너(스킨) 사용 후 만족도를 알아보기 위한 항목입니다.

1. 피부 안전성에 관련된 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|------------------------|--------------|-----------|------|-----|-----------|
| 1 | 사용과정에서 피부자극이 발생하였다. | | | | | |
| 2 | 사용과정 또는 후에 알러지가 발생하였다. | | | | | |
| 3 | 사용과정 또는 후에 피부질환이 발생하였다 | | | | | |
| 4 | 사용과정 또는 후에 피부상태가 악화되었다 | | | | | |

2. 유용성에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|----------------------|--------------|-----------|------|-----|-----------|
| 1 | 미백개선에 도움이 되었다. | | | | | |
| 2 | 주름개선에 도움이 되었다. | | | | | |
| 3 | 피부 보습에 도움이 되었다. | | | | | |
| 4 | 피부 세정에 도움이 되었다. | | | | | |
| 5 | 피부 탄력이 증가하였다. | | | | | |
| 6 | 피부 염증이 감소하는 효과가 있었다. | | | | | |
| 7 | 피부 관리에 직접적인 도움이 되었다. | | | | | |

3. 사용감에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|----------------------|--------------|-----------|------|-----|-----------|
| 1 | 일반적인 사용감이 만족스럽다. | | | | | |
| 2 | 유동성과 점성이 적당하다. | | | | | |
| 3 | 흡수력이 적당하다. | | | | | |
| 4 | 보습성이 적당하다. | | | | | |
| 5 | 발림성(밀착성과 퍼짐성)이 적당하다. | | | | | |

4. 사용성에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|-----------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 토너 용기의 모양(형태)이 마음에 든다 | | | | | |
| 2 | 토너 용량이 적당하다. | | | | | |
| 3 | 토너 용기의 CAP(마개)이 편리하다. | | | | | |
| 4 | 전성분표시제가 적혀있다. | | | | | |
| 5 | 토너 가격이 적당하다. | | | | | |

* 다음은 세팅 사용 후 만족도를 알아보기 위한 항목입니다.

1. 피부 안전성에 관련된 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|------------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 사용과정에서 피부자극이 발생하였다. | | | | | |
| 2 | 사용과정 또는 후에 알러지가 발생하였다. | | | | | |
| 3 | 사용과정 또는 후에 피부질환이 발생하였다 | | | | | |
| 4 | 사용과정 또는 후에 피부상태가 악화되었다 | | | | | |

2. 유용성에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|----------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 미백개선에 도움이 되었다. | | | | | |
| 2 | 주름개선에 도움이 되었다. | | | | | |
| 3 | 피부 보습에 도움이 되었다. | | | | | |
| 4 | 피부 세정에 도움이 되었다. | | | | | |
| 5 | 피부 탄력이 증가하였다. | | | | | |
| 6 | 피부 염증이 감소하는 효과가 있었다. | | | | | |
| 7 | 피부 관리에 직접적인 도움이 되었다. | | | | | |

3. 사용감에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|----------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 일반적인 사용감이 만족스럽다. | | | | | |
| 2 | 유동성과 점성이 적당하다. | | | | | |
| 3 | 흡수력이 적당하다. | | | | | |
| 4 | 보습성이 적당하다. | | | | | |
| 5 | 발림성(밀착성과 퍼짐성)이 적당하다. | | | | | |

4. 사용성에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|-----------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 토너 용기의 모양(형태)이 마음에 든다 | | | | | |
| 2 | 토너 용량이 적당하다. | | | | | |
| 3 | 토너 용기의 CAP(마개)이 편리하다. | | | | | |
| 4 | 전성분표시제가 적혀있다. | | | | | |
| 5 | 토너 가격이 적당하다. | | | | | |

*다음은 애멀전(로션) 사용 후 만족도를 알아보기 위한 항목입니다.

1. 피부 안전성에 관련된 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|------------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 사용과정에서 피부자극이 발생하였다. | | | | | |
| 2 | 사용과정 또는 후에 알러지가 발생하였다. | | | | | |
| 3 | 사용과정 또는 후에 피부질환이 발생하였다 | | | | | |
| 4 | 사용과정 또는 후에 피부상태가 악화되었다 | | | | | |

2. 유용성에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|----------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 미백개선에 도움이 되었다. | | | | | |
| 2 | 주름개선에 도움이 되었다. | | | | | |
| 3 | 피부 보습에 도움이 되었다. | | | | | |
| 4 | 피부 세정에 도움이 되었다. | | | | | |
| 5 | 피부 탄력이 증가하였다. | | | | | |
| 6 | 피부 염증이 감소하는 효과가 있었다. | | | | | |
| 7 | 피부 관리에 직접적인 도움이 되었다. | | | | | |

3. 사용감에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|----------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 일반적인 사용감이 만족스럽다. | | | | | |
| 2 | 유동성과 점성이 적당하다. | | | | | |
| 3 | 흡수력이 적당하다. | | | | | |
| 4 | 보습성이 적당하다. | | | | | |
| 5 | 발림성(밀착성과 퍼짐성)이 적당하다. | | | | | |

4. 사용성에 관한 질문입니다.

| 구분 | 문항 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|----|-----------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| 1 | 토너 용기의 모양(형태)이 마음에 든다 | | | | | |
| 2 | 토너 용량이 적당하다. | | | | | |
| 3 | 토너 용기의 CAP(마개)이 편리하다. | | | | | |
| 4 | 전성분표시제가 적혀있다. | | | | | |
| 5 | 토너 가격이 적당하다. | | | | | |

마. 자료의 분석방법

- 모든 인터뷰 내용은 2명의 대학원생이 빠짐없이 기록 및 녹취하였으며, 수집된 자료는 내용 분석(content analysis)을 통해 분류하였다. 인터뷰는 opening question, introductory questions, transition questions, key questions, ending questions의 5가지 주제를 중심으로 진행하였으며 10명의 인터뷰 대상자들은 연구의 편의상 K(10명)로 명명하였다.
- 본 연구의 선복화 화장품의 사용 후에 대한 자료는 SPSS(Statistical Package for Social Science) ver. 18.0 프로그램을 이용하여 빈도와 백분율, 평균, 표준편차를 계산하였다.

바. 조사 대상자의 일반적인 특성

- 조사 대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다(Table 53). FGI 인터뷰에 참여한 모든 대상자들은 여성이었으며, 연령대는 20대가 6명(40.0%), 30대가 3명(20.0%), 40대가 6명(40.0%)이었다. 결혼상태는 미혼이 9명(60.0%), 기혼이 6명(40.0%)이었다. 조사집단은 화장품 전문가 집단이 10명(66.7%), 파워블로거 5명(33.3%)이었다.

Table 53. 조사 대상자의 일반적인 특성

| 항목 | 현황 | 합계 |
|------|---------|-----------|
| 성별 | 여성 | 15(100.0) |
| 연령대 | 20대 | 6(40.0) |
| | 30대 | 3(20.0) |
| | 40대 | 6(40.0) |
| 결혼상태 | 미혼 | 9(60.0) |
| | 기혼 | 6(40.0) |
| 집단 | 화장품 전문가 | 10(66.7) |
| | 과워블로거 | 5(33.3) |
| 합계 | | 15(100.0) |

사. 화장품 전문가 대상 연구 결과

- 평소 사용하는 기능성 화장품의 종류

화장품 전문가들이 평소 사용하는 기능성 화장품의 종류에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다(Table 54). 토너, 에센스, 세럼, 아이크림, 나이트크림, 미백·주름 개선 기능성 화장품, 자외선 차단제 등의 기능성 제품을 사용하고 있는 것으로 제시되었다.

Table 54. 평소 사용하는 기능성 화장품의 종류

| 응답자 | 평소 사용하는 기능성 화장품의 종류 |
|-----|--------------------------|
| K1 | 없다 |
| K2 | 에센스, 세럼, 아이크림, 나이트크림 |
| K3 | 없다 |
| K4 | 없다 |
| K5 | 미백·주름개선 기능성 화장품, 자외선 차단제 |
| K6 | 없다. |
| K7 | 미백 기능성 화장품 |
| K8 | 미백·주름개선 기능성 화장품, 자외선 차단제 |
| K9 | 없다. |
| K10 | 토너, 에멀전 |

- 기능성 화장품을 사용하는 이유 및 자주 사용하지 않는 이유

화장품 전문가들이 기능성 화장품을 사용하는 이유 및 자주 사용하지 않는 이유에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다(Table 55). 피부 기능성에 대한 개선이 필요하며, 고보습 및 미백·주름 개선 등의 효과를 얻기 위해서 기능성 화장품 사용한다고 하였다. 한편, 자주 사용하지 않는 이유로는 '피부에 잘 맞지 않음', '미백·주름 개선 등의 효과가 기대만큼 나타나지 않음', '피부 자극 우려', '기능성 제품 성분에 의한 각질화 촉진 및 건조한 피부 우려', '알러지 반응 우려' 등이 제시되었다.

Table 55. 기능성 화장품을 사용하는 이유 및 자주 사용하지 않는 이유

| 응답자 | 기능성 화장품을 사용하는 이유 | 기능성 화장품을 사용하지 않는 이유 |
|-----|-----------------------------------|---|
| K1 | 피부 기능성에 대한 개선 필요하다 | 피부에 잘 맞지 않는다 |
| K2 | 미백·주름 개선 등의 효과를 얻기 위해 꾸준히 사용하고 있다 | 미백·주름 개선 등의 효과가 기대만큼 나타나지 않기 때문이다 |
| K3 | 고보습·미백 개선 등의 효과를 얻기 위해 사용하고 있다 | 피부에 자극을 줄 수 있기 때문이다 |
| K4 | 미백·주름 개선 등의 효과를 얻기 위해 사용하고 있다 | 피부에 자극을 줄 수 있기 때문이다 |
| K5 | 미백·주름 개선 등의 효과를 얻기 위해 사용하고 있다 | 피부에 알러지 반응이 일어 날 수 있기 때문이다 |
| K6 | 미백·주름 개선 등의 효과를 얻기 위해 사용하고 있다 | 기능성 화장품 성분에 의한 각질화 촉진 및 피부를 건조하게 만들기 때문이다 |
| K7 | 미백·주름 개선 등의 효과를 얻기 위해 사용하고 있다 | 기능성 화장품 성분에 의한 부작용 때문이다 |
| K8 | 미백·주름 개선 등의 효과를 얻기 위해 사용하고 있다 | 없다 |
| K9 | 미백·주름 개선 등의 효과를 얻기 위해 사용하고 있다 | 없다 |
| K10 | 주름 개선 등의 효과를 얻기 위해 사용하고 있다 | 없다 |

• 선복화 화장품 사용 후 피부 상태, 효과 및 장점

선복화 화장품 사용 후 피부 상태, 효과 및 장점에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다 (Table 56, 57). 제품 사용 후 피부 상태로는 대부분의 응답자들이 피부의 안색이 맑아졌고, 피부에 탄력이 생겼다고 제시하였다. 선복화 화장품의 토너 제품의 경우, '보습성', '미백 개선 효과'가 있다고 하였다. 에멀전의 경우, '보습성', '미백, 주름 개선 효과'를 느꼈다고 하였다. 세럼의 경우, '밀착성', '미백, 주름 개선 효과'가 있다고 하였다. 세가지 제품을 함께 사용하였을 때의 효과로는 대부분의 응답자들이 효과가 있다고 하였으며, 특히 미백 개선 효과가 있다고 하였다. 3가지 각 제품의 장점에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다. 토너의 경우, '보습성', '발림성', '피부 안색의 맑아짐', '사용감이 좋음'으로 의견을 제시하였다. 에센스의 경우, '적은 자극성', '보습성', '탄력', '밀착성' 등의 의견이 제시되었다. 세럼의 경우, '보습성', '밀착성', '탄력', '미백·주름 개선' 등의 의견이 제시되었다.

Table 56. 선복화 화장품 사용 후 피부 상태 및 효과

| 응답자 | 선복화 화장품 사용 후 피부 상태 | 선복화 미백·주름개선 기능성 화장품의 효과 | | | |
|-----|--------------------------|-------------------------|----------------|----------------|--------------------------|
| | | 토너 | 에멀전 | 세럼 | 3가지를 함께 사용했을 경우 효과 |
| K1 | 피부 안색이 맑아짐 | 흡수력이 좋음 | 없음 | 미미함 | 효과가 없음 |
| K2 | 잘 모름 | 잘 모름 | 잘 모름 | 잘 모름 | 효과가 없음 |
| K3 | 피부 안색이 맑아짐 | 피부 안색이 맑아짐 | 보습성이 좋음 | 잘 모름 | 효과가 있음 |
| K4 | 피부 안색이 맑아짐 | 보습성이 있음 | 보습성이 좋음 | 밀착성이 좋음 | 효과가 있음 |
| K5 | 피부에 탄력이 생김 | 보습성이 있음 | 있음 | 있음 | 효과가 있음 |
| K6 | 피부에 홍조가 생김 | 미백 | 미백 | 미백 | 미백 |
| | | 개선 효과 | 개선 효과 | 개선 효과 | 개선 효과 |
| K7 | 사용감이 좋음 | 미백 효과 | 미백 효과 | 미백 효과 | 효과가 있음 |
| K8 | 피부 안색이 맑아짐 | 피부 안색이 맑아짐 | 미백·주름 개선 효과 | 미백·주름 개선 효과 | 효과가 있음 |
| K9 | 보습성이 좋음 | 주름 개선 효과 | 주름 개선 효과 | 주름 개선 효과 | 잘 모름 |
| K10 | 피부 안색이 맑아짐 | 미백 효과 | 미백 효과 | 미백 효과 | 잘 모름 |

Table 57. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 장점

| 응답자 | 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 장점 | | |
|-----|--------------------------|-------------|------------|
| | 토너 | 에멀전 | 세럼 |
| K1 | 보습성이 있음 | 없음 | 보습성이 좋음 |
| K2 | 발림성이 있음 | 자극성이 적음 | 보습성이 좋음 |
| K3 | 보습성이 있음 | 보습성·밀착성이 좋음 | 보습성이 좋음 |
| K4 | 보습성이 있음 | 사용감이 좋음 | 미백·밀착성이 좋음 |
| K5 | 보습성이 있음 | 보습성·탄력이 좋음 | 보습성·탄력이 좋음 |
| K6 | 보습성이 있음 | 보습성이 있음 | 보습성이 있음 |
| K7 | 피부 안색이 맑아짐 | 피부 안색이 맑아짐 | 피부 안색이 맑아짐 |

| | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|
| K8 | 미백·주름 개선 효과 | 미백·주름 개선 효과 | 미백·주름 개선 효과 |
| K9 | 사용감이 좋음 | 보습성이 있음 | 탄력이 좋음 |
| K10 | 보습성이 있음 | 잘 모르겠음 | 보습성·탄력이 좋음 |

• 선복화 화장품 사용 후 개선점, 구입 의향 및 제품 구성 요구도

선복화 화장품 사용 후에 개선점, 구입 의향 및 제품 구성 요구도에 대한 인터뷰 결과는 Table 58 및 59와 같다. 선복화 화장품의 토너 제품은 대부분의 응답자들이 '점성의 제형', '용기', '점성', '흡수' 등이 개선될 필요가 있다고 제시한 바 있으며, 에멀전의 경우, 주로 '점성의 제형 개선', '발림성'이 개선될 필요가 있다고 하였다. 세럼의 경우, '점성 개선', '사용감' 등이 개선되어야 한다고 제시되었다. 대부분의 응답자들이 선복화 화장품을 구매하고 싶은 것으로 나타났으며, 그 이유로는 '보습성', '자극이 없음', '순함', '성분에 대한 신뢰성', '피부 안색의 맑아짐'인 것으로 나타났다. 응답자들이 요구하는 제품 구성은 대부분 토너, 에멀전, 크림인 것으로 나타났다.

Table 58. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 개선점

| 응답자 | 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 개선점 | | |
|-----|---------------------------|---------------------|------------|
| | 토너 | 에멀전 | 세럼 |
| K1 | 점성의 제형 및 용기 개선 | 점성의 제형 개선 | 없음 |
| K2 | 없음 | 점성의 제형 개선 | 점성의 제형 개선 |
| K3 | 점성의 제형 및 용기 개선 | 점성의 제형 개선 | 점성의 제형 개선 |
| K4 | 점성의 제형 및 용기 개선 | 점성의 제형 개선 | 사용감 개선 |
| K5 | 용기 개선 | 점성의 제형 개선 | 점성의 제형 개선 |
| K6 | 용기 개선 | 토너, 세럼, 크림의 구성으로 개선 | 없음 |
| K7 | 청량감 | 발림성 개선 | 점성을 묽게 개선 |
| K8 | 청량감, 용기 개선 | 점성의 제형 및 용기 개선 | 발림성, 용기 개선 |
| K9 | 점성, 흡수 개선 | 점성, 발림성 개선 | 없음 |
| K10 | 점성의 제형 개선 | 점성의 제형 개선 | 점성의 제형 개선 |

Table 59. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 구매 의향 및 제품 구성 요구도

| 응답자 | 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 구매 의향 | | | 구매 의향 이유 | 제품 구성 요구도 |
|-----|-----------------------------|-----|----|-----------------|-------------|
| | 토너 | 에멀전 | 세럼 | | |
| K1 | 없음 | 없음 | 없음 | - | 토너, 에멀전, 크림 |
| K2 | 없음 | 없음 | 없음 | - | 토너, 에멀전, 크림 |
| K3 | 없음 | 있음 | 없음 | 보습성이 있음 | 토너, 에멀전, 크림 |
| K4 | 있음 | 없음 | 있음 | 자극이 없고, 보습이 뛰어남 | 토너, 에멀전, 크림 |
| K5 | 있음 | 없음 | 있음 | 보습성이 있음 | 토너, 에멀전, 크림 |
| K6 | 없음 | 없음 | 없음 | - | 토너, 에멀전, 크림 |
| K7 | 있음 | 없음 | 있음 | 순함 | 토너, 에멀전, 크림 |
| K8 | 있음 | 있음 | 있음 | 순함, 성분에 대한 신뢰성 | 토너, 에멀전, 크림 |
| K9 | 있음 | 있음 | 있음 | 보습성이 있음 | 토너, 에멀전, 크림 |
| K10 | 없음 | 없음 | 있음 | 피부 안색이 맑아짐 | 토너, 에멀전, 크림 |

- 선복화 주름·미백 개선 기능성 화장품 대한 여성 소비자 및 남성 소비자의 관심을 높일 수 있는 방안

선복화 주름·미백 개선 기능성 화장품 대한 여성 소비자 및 남성 소비자 대상 홍보 방안의 인터뷰 결과는 Table 60과 같다. 여성 소비자 대상 홍보 방안은 'TV 드라마 협찬', 'SNS 매체 활용', '블로그', '인터넷', 20·30대 SNS 매체 활용, 40·50대 오프라인 매장, 홈쇼핑 등에서 홍보가 필요한 것으로 나타났다. 남성 소비자의 경우, '쉽게 접근 할 수 있는 판매 장소 확보', 'TV 광고, 블로그, 인터넷' 등의 의견이 제시되었다.

Table 60. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 홍보 방안

| 응답자 | 여성 소비자 대상 홍보 방안 | 남성 소비자 대상 홍보 방안 |
|-----|-----------------|----------------------|
| K1 | TV 드라마 협찬 | 없음(체형의 개선 후 방안 제시) |
| K2 | SNS 매체 활용 | 인터넷 |
| K3 | SNS 매체 활용, 블로그 | 쉽게 접근 할 수 있는 판매장소 확보 |

| | | |
|-----|--|--------------------------------|
| K4 | SNS 매체 활용, 블로그, 인터넷 | TV광고, 블로그, 인터넷 |
| K5 | SNS 매체 활용, 블로그 | TV광고, 쉽게 접근 할 수 있는 판매 장소 확보 |
| K6 | SNS 매체 활용 | 없음 |
| K7 | SNS 매체 활용, 블로그, 인터넷 | 쉽게 접근 할 수 있는 판매 장소 확보 |
| K8 | 20·30대 SNS 매체 활용, 40·50대 오프라인 매장, 홈쇼핑 | 쉽게 접근 할 수 있는 판매 장소 확보 |
| K9 | SNS 매체 활용, 블로그, 홈쇼핑, 방문판매 | 쉽게 접근 할 수 있는 판매 장소 확보 |
| K10 | SNS 매체 활용, 블로그, TV광고 | SNS 매체 활용 |

• 선복화 주름·미백 개선 기능성 화장품에 대한 홍보 활성화 방안

선복화 주름·미백 개선 기능성 화장품에 대한 홍보 활성화 방안에 대한 인터뷰 결과는 Table 61 및 62와 같다. 선복화 화장품의 어떠한 점을 강점으로 내세워야 하는지에 대한 의견은 '자연 유래 성분에 대한 강조', '순한 이미지', '보습성', '주름·미백 기능성 강조', '흡수력' 등으로 나타났다. 화장품 시장에서의 판매 활성화를 위해서는 대부분의 응답자들이 '제품에 대한 충분한 정보 제공'과 '용기 디자인의 개선'이 필요하다고 하였다. 선복화 화장품의 스토리텔링 방안은 '선복화라는 꽃에 대한 충분한 설명 및 자연 유래 성분에 대한 강조', '순수 이미지', '자연주의' 등의 의견이 제시되었다. 선복화 화장품 컨셉 홍보 방안으로 '선복화 로고', '연령별 타겟층 고려', '천연 성분', '순수함 및 무자극 강조' 등의 홍보 콘텐츠를 확보해야 한다고 제시하였다.

Table 61. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 강점 및 판매 활성화

| 응답자 | 어떠한 점을 강점으로 내세워야 한다고 생각하십니까? | 화장품 시장에서 판매 활성화가 활기를 띠는 것으로 사료됩니까? |
|-----|------------------------------------|------------------------------------|
| K1 | 자연 유래 성분에 대한 강조, 용기의 CAP, 미백 강조 | 제품에 대한 충분한 정보 제공 |
| K2 | 보습성, 천연 성분, 순한 이미지 | 제품에 대한 충분한 정보 제공 |
| K3 | 미백 기능 강조 | 사료됨 |
| K4 | 보습성, 미백 기능성 | 제품에 대한 충분한 정보 제공 |
| K5 | 천연 성분 강조 | 사료됨 |

| | | |
|-----|----------------|------------------|
| K6 | 천연 성분 강조 | 제품에 대한 충분한 정보 제공 |
| K7 | 천연 성분 강조 | 사료됨 |
| K8 | 주름 · 미백 기능성 강조 | 제품에 대한 충분한 정보 제공 |
| K9 | 천연 성분 강조, 흡수력 | 용기 디자인의 개선 |
| K10 | 브랜드, 주름 개선 | 제품에 대한 충분한 정보 제공 |

Table 62. 선복화 기능성 화장품의 스토리텔링 및 홍보 콘텐츠 방안

| 응답자 | 스토리텔링 방안 | 선복화 화장품 컨셉 홍보 방안 |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|
| K1 | 록시땅의 시어버터처럼 선복화에 대한 설명 및 순수 이미지 강조 | 선복화 로고, 연령별 타겟층 고려 |
| K2 | 선복화의 자연유래성분에 대한 강조, 개선된 피부 사진 제공 | 천연성분, 순한 이미지, 연령별 타겟층 고려 |
| K3 | 선복화라는 꽃에 대한 충분한 설명, 자연 유래 성분에 대한 강조 | 미백 기능 강조, 연령별 타겟층 고려 |
| K4 | 선복화라는 꽃에 대한 충분한 설명 | 순수 이미지 강조, 연령별 타겟층 고려 |
| K5 | 선복화라는 꽃에 대한 충분한 설명, 자연주의 강조 | 천연 성분 강조, 연령별 타겟층 고려 |
| K6 | 선복화의 자연유래성분에 대한 강조, | 천연 성분 강조, 연령별 타겟층 고려 |
| K7 | 선복화라는 꽃에 대한 충분한 설명, 효과, 효능 강조 | 효과, 효능 강조, 연령별 타겟층 고려 |
| K8 | 선복화가 지니고 있는 효능 및 효과 강조 | 천연성분 강조, 연령별 타겟층 고려 |
| K9 | 자연 유래 성분에 대한 강조, 자연주의 강조 | 기능성 강조, 연령별 타겟층 고려 |
| K10 | 선복화라는 꽃에 대한 충분한 설명, 천연성분 강조 | 순수하고, 무자극 강조, 연령별 타겟층 고려 |

- 선복화와 같은 자연 유래 성분을 활용하여 미백·주름 개선 화장품을 상품화하여 성공한 사례 중 추천해 줄 만한 사례

선복화와 같은 자연 유래 성분을 활용한 미백·주름 개선 화장품을 상품화하여 성공한 사례 중 추천해 줄 만한 사례에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다. '시어버터', '갈락토이세스', '이숍 파슬리씨드 안티옥시던트', '아이소이 불가리안로즈', '스와니코코', '프리메라 미라클씨드 에센스', '연꽃발아수 링클에센스', '이니스프리 제주콩 자연발효에센스' 등이 의견으로 제시되었다(Table 63).

Table 63. 선복화와 같은 자연 유래 성분을 활용한 미백·주름 개선 화장품을 상품화하여 성공한 사례 중 추천해 줄 만한 사례

| 응답자 | 성공 사례 |
|-----|-------------------|
| K1 | 시어버터, 갈락토이세스 |
| K2 | 퓨어힐스 |
| K3 | 아이소이 불가리안로즈 |
| K4 | 스와니코코 |
| K5 | 이니스프리 제주콩 자연발효에센스 |
| K6 | - |
| K7 | 연꽃발아수 링클에센스, |
| K8 | 이숍 파슬리씨드 안티옥시던트, |
| K9 | - |
| K10 | 프리메라 미라클씨드 에센스 |

아. 파워블로거 대상 선복화 추출물/발효물을 활용한 천연 발효 미백·주름 개선 기능성 화장품 상품화를 위한 연구

- 평소 사용하는 기능성 화장품의 종류

파워블로거들이 평소 사용하는 기능성 화장품의 종류에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다(Table 64). 슌, 두유크림, 라벨영, 빌리프, 잇츠스킨, 케일 외 다수 국내 제품, 수오브더 네이처, 아모레퍼시픽(스킨), 랑콤(세럼), 설화수(크림), SK II (페이셜 트리트먼트 에센스), 다마셀(하이드로 멀트 트리트먼트 콤플렉스 세럼), sam K, 겔랑(토너), 에스티로더 나이트(탄력 에센스) 등의 기능성 제품을 사용하고 있는 것으로 제시되었다.

Table 64. 평소 사용하는 기능성 화장품의 종류

| 응답자 | 평소 사용하는 기능성 화장품의 종류 |
|-----|--|
| B1 | 습, 두유크림, 라벨영, 빌리프, 잇츠스킨, 케일 등 |
| B2 | 빌리프, 잇츠스킨, 케일 외 다수 국내 제품, 수오브더 네이처 |
| B3 | 아모레퍼시픽(스킨), 설화수(크림), SKⅡ(페이셜 트리트먼트 에센스), |
| B4 | sam K, 켈랑(토너), |
| B5 | 랑콤(세럼), 에스티로더 나이트(탄력 에센스) |

• 기능성 화장품을 사용하는 이유 및 자주 사용하지 않는 이유

파워블로거들이 기능성 화장품을 사용하는 이유 및 자주 사용하지 않는 이유에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다(Table 65). 주로 나이로 인한 탄력 저하 개선, 영양 공급, 주름·미백 개선을 위해 기능성 화장품을 사용하고 있는 것으로 나타났으며, 주로 가격 대비 효과가 크지 않아서 자주 기능성 화장품을 사용하지 않는 것으로 의견이 제시되었다.

Table 65. 기능성 화장품을 사용하는 이유 및 자주 사용하지 않는 이유

| 응답자 | 기능성 화장품을 사용하는 이유 | 기능성 화장품을 사용하지 않는 이유 |
|-----|------------------|--------------------------|
| B1 | 영양 공급 | - |
| B2 | 나이 | 가격 대비 효과에 대한 신뢰가 떨어져서 |
| B3 | 나이 | 과장 광고 |
| B4 | 나이 | - |
| B5 | 주름 개선, 탄력, 미백 | - |

• 선복화 화장품 사용 후 피부 상태, 효과 및 장점

선복화 화장품 사용 후 피부 상태, 효과 및 장점에 대한 인터뷰 결과는 Table 66 및 67와 같다. 대부분의 응답자들은 뽀루지, 버짐, 피부 홍조 문제가 나아졌다고 응답하였으며, 피부톤이 다소 밝아졌다고 의견이 제시되었다. 제품의 사용 후 효과에 대한 결과는 다음과 같다. '보습', '밀착력', '수분감' 등의 효과가 있는 것으로 의견이 제시되었다. 세 가지 각 제품의 장점에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다. 선복화 화장품의 토너 제품의 경우, 가볍게 바를 수 있으며, 점성이 다소 있어서 흡수가 잘된다는 의견이 있었다. 에멀전의 경우, 유분감이 있어서 바르고 건조된 이후 당김이 없이 촉촉함이 오래간다고 하였다. 세럼의 경우, 펌핑 타입의 용기 사용이 편리하였고, 향기가 자극적이지 않았으며, 끈적이지 않고 농도감이 있어서 영양 공급이 잘 된다는 의견이 제시되었다.

Table 66. 선복화 화장품 사용 후 피부 상태 및 효과

| 응답자 | 피부 상태 | 효과 | | | |
|-----|--------------|----|-----|--------------|------------|
| | | 토너 | 에멀전 | 세럼 | 3가지를 함께 사용 |
| B1 | 피부톤 밝아짐 | 보습 | 유분감 | - | 촉촉함 |
| B2 | 버짐 | 보습 | 흡수력 | 피부 진정, 보습 | 끈적이지 않음 |
| B3 | 피부톤 밝아짐 | 보습 | 흡수력 | 탄력 | 영양공급 |
| B4 | 보습 | 보습 | 흡수력 | 탄력 | 농도감 |
| B5 | 주름 개선, 보습 | - | 흡수력 | 탄력 | - |

Table 67. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 장점

| 응답자 | 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 장점 | | |
|-----|--------------------------|-----|-----|
| | 토너 | 에멀전 | 세럼 |
| B1 | 보습 | 보습 | 보습 |
| B2 | 수분감 | 수분감 | 수분감 |
| B3 | 보습 | 보습 | 보습 |
| B4 | 밀착력, | 밀착력 | 밀착력 |
| B5 | 보습 | 밀착력 | 밀착력 |

• 선복화 화장품 사용 후 개선점, 구입 의향 및 제품 구성 요구도

선복화 화장품 사용 후에 개선점, 구입 의향 및 제품 구성 요구도에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다. 선복화 화장품의 토너 제품은 '끈적임', '무거운 스킨제형', '무거운 사용감' 등으로 의견이 제시되었다. 에멀전의 경우, '향기 개선', '용기 사이즈 줄이기', '유분기가 많음' 등의 의견이 있었다. 세럼의 경우, 산뜻하고 빠른 흡수가 가능한 조금 더 부드러운 제형으로 개선될 필요가 있다는 의견이 제시되었다. 대부분의 응답자들이 선복화 화장품을 구매하고 싶은 것으로 나타났으며, 선복화 화장품의 구성 요구도로는 스크럽, BB, 크림, 크렌징 구성, 자외선 차단제 등으로 나타났다(Table 68, 69).

Table 68. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 개선점

| 응답자 | 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 개선점 | | |
|-----|---------------------------|---------------------|--------------------------|
| | 토너 | 에멀전 | 세럼 |
| B1 | 너무 끈적임 | 향 개선 | 산뜻함 |
| B2 | 조금 더 산뜻한 사용감 | 튜브형 사이즈 줄이기 | 빠른 흡수 |
| B3 | 무거운 스킨 제형 | 양 줄이기 | 괜찮음 |
| B4 | 뽀은 제형 | 유분기가 많음, 용량 줄이기 | 펌프형에서 조금 더 부드러운 제형 요구 |
| B5 | 사용감이 약간 무겁고, 답답함 | 사용감이 약간 무겁고, 답답함 | - |

Table 69. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 구매 의향 및 제품 구성 요구도

| 응답자 | 구매 의향 | | | | 제품 구성 요구도 |
|-----|-------|-----|----|----------|-------------|
| | 토너 | 에멀전 | 세럼 | 구매 의향 이유 | |
| B1 | 있음 | 있음 | 있음 | 있음 | 스크럽 |
| B2 | 있음 | 있음 | 있음 | 있음 | 토너, 에멀전, 세럼 |
| B3 | 있음 | 있음 | 있음 | 있음 | 자외선 차단 |
| B4 | 있음 | 있음 | 있음 | 있음 | 크렌징 구성 |
| B5 | 있음 | 있음 | 있음 | 있음 | BB |

- 선복화 주름·미백 개선 기능성 화장품 대한 여성 소비자 및 남성 소비자의 관심을 높일 수 있는 방안

선복화 주름·미백 개선 기능성 화장품 대한 여성 소비자 및 남성 소비자 대상 홍보 방안의 인터뷰 결과는 Table 70과 같다. 여성 소비자 대상 홍보 방안은 '디자인 변경', '블로그 홍보', 'SNS 활용', '품질', '가성비', '단계축약', '시간 절약'으로 나타났다. 남성 소비자의 경우, '이쁜 여성 모델 선정', '여성 소비자의 의사 결정'에 따른 홍보 방안이 필요한 것으로 나타났다.

Table 70. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 홍보 방안

| 응답자 | 여성 소비자 대상 홍보방안 | 남성 소비자 대상 홍보방안 |
|-----|---------------------|----------------|
| B1 | - | 예쁜 모델, |
| B2 | 디자인 변경, 블로그 홍보, 홈쇼핑 | 입간판 |
| B3 | 용기 디자인 | 여성의 의사 결정 |
| B4 | 블로그, 인스타 등 SNS 활용 | 모델 선정 |
| B5 | SNS 블로그 | 싱글(드럭스토어, 인터넷) |

• 선복화 주름·미백 개선 기능성 화장품에 대한 홍보 활성화 방안

선복화 주름·미백 개선 기능성 화장품 대한 홍보 활성화 방안에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다(Table 71). 선복화 화장품의 어떠한 점을 강점으로 내세워야 하는지에 대한 의견은 '크림 없이 나이트 크림까지 로션 한번에 해결할 수 있는 점', '아이크림과 같은 기능의 로션이 필요함', '아이크림이 비싸다는 편견과 눈에만 바른다는 편견을 깨야함', '향 개선', '용기 개선', '독특한 디자인 필요', '쉬운 구입 접근성', '40-50대 연령대에 적합하지만 연령대별 구분할 필요성' 등의 의견이 제시되었다. SNS 매체 활용, 블로그 등 인터넷에서 사용 후기를 검색해서 제품 구매에 반영하는 소비자들의 속성을 활용할 수 있다. 효과를 경험하고 드러내기 위한 충분한 시간을 체험하고 체험 후기를 작성한 콘텐츠를 기대하기 힘든 것으로 나타났다. TV광고 효과는 높으나 비용이 많이 들어 가격 상승을 동반하게 되지만, 홈쇼핑 광고 제품 경쟁력을 구체적으로 방송을 통해 보여줄 수 있어 소비자들의 호기심과 구매욕을 자극할 수 있다. 홈쇼핑 광고와 SNS 및 블로그 후기가 동시다발적으로 진행되지 않으면 효과가 반감될 것으로 예상된다. 판매 장소 확보 및 접근성이 늘어나야 실제 구매로 이어질 수 있으므로 판매 경로 확보에 많은 투자가 필요하다.

선복화 화장품의 스토리텔링 방안은 '화장의 기초를 줄일 수 있어서 편함', '뽀뽀 타입의 여행용 제품 개발'로 나타났다. 선복화 화장품 컨셉 홍보 방안으로 '기존 기능성 화장품에 대한 편견(중년 여성들이 주로 사용, 높은 가격, 밤에만 사용)을 깰 수 있는 컨셉', '단계가 많지 않아 실용적인 컨셉', '간단한 사용법 강조', '사용 전 부족했던 보습 및 탄력 부분에 대한 사용감을 중점적으로 어필함', '천연 제품에 대한 호감도를 적극 반영', '용기 디자인에서 선복화라는 천연 성분에 대한 정보 및 효능에 대한 부분을 강조하여 제품 포장 및 용기에 적용한 컨셉' 등으로 나타났다(Table 72).

Table 71. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 강점 및 판매 활성화

| 응답자 | 어떠한 점을 강점으로 내세워야 한다고 생각하십니까? | 화장품 시장에서 판매 활성화가 활기를 띠 것으로 사료되니까? |
|-----|------------------------------------|-----------------------------------|
| B1 | 향 개선, 독특한 디자인 | SNS 활용 |
| B2 | 로션으로 나이트크림까지 해결 아이크림과 같은 기능의 로션 필요 | 용기 디자인 개선 필요 |
| B3 | 용기 개선의 필요 | 용기 디자인 개선 필요 |
| B4 | 쉬운 구입 접근성 | - |
| B5 | 40-50대 연령대에 적합하지만 연령대별로 구분할 필요성 있음 | - |

Table 72. 선복화 미백·주름 개선 기능성 화장품의 스토리텔링 및 홍보 콘텐츠 방안

| 응답자 | 스토리텔링 방안 | 선복화 화장품 컨셉 홍보 방안 |
|-----|-------------------------------------|---|
| B1 | 화장의 기초를 줄일 수 있어서 편함 펌핑타임의 여행용 제품 개발 | 용기 디자인에서 선복화의 천연 성분에 대한 정보 및 효능 강조 |
| B2 | 화장의 기초를 줄일 수 있어서 편함 | 기능성 화장품에 대한 편견 해소 (중년 여성 사용, 비쌌, 밤에만 씀) |
| B3 | 용기 디자인에서 선복화의 천연 성분에 대한 정보 및 효능 강조 | 단계가 많지 않아 실용적임 |
| B4 | 블로그 마케팅 연계 | 간단한 사용법을 강조 |
| B5 | 사용전 부족했던 보습 및 탄력 부분에 대한 사용감 강조 | 천연 제품에 대한 호감도를 적극 반영 |

- 선복화와 같은 자연 유래 성분을 활용하여 미백·주름 개선 화장품을 상품화한 성공 사례 중 추천해 줄 만한 사례

선복화와 같은 자연 유래 성분을 활용하여 미백·주름 개선 화장품을 상품화한 성공한 사례 중 추천해 줄 만한 사례에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다(Table 73). '시어버터', '갈락토이세스', '이솝 파슬리씨드 안티옥시던트', '아이소이 불가리안로즈', '스와니코코', '프리메라 미라클씨드 에센스', '연꽃발아수 링클에센스', '이니스프리 제주콩 자연발효에센스' 등이 의견으로 제시되었다.

Table 73. 선복화와 같은 자연 유래 성분을 활용한 미백·주름 개선 화장품을 상품화하여 성공한 사례 중 추천해 줄 만한 사례

| 응답자 | 성공 사례 |
|-----|---|
| B1 | 프라이머리로우 두유크림, 스킨, 선크림 BB 콩 소이이소플라본 무첨가 |
| B2 | 오리지널 로우(raw), 수 오브 더 네이처 |
| B3 | 라벤더 수, 다마스크 장미꽃 수, 샘케이 비타민C 캡슐 특허 |
| B4 | 저렴한 가격과 신선하고 유니크한 네이밍 천연화장품의 라벨링 |
| B5 | 저렴한 가격과 센스있는 디자인 감각 및 천연화장품인 파파레서피 아토피 아이를 위한 다양한 제품이 출시되어 국내 및 해외 수출 |

자. 화장품 전문가와 파워블로거 대상 종합 결과

- 선복화 화장품 만족도 평가

화장품 전문가 및 파워블로거 FGI 조사 결과, 전반적으로 선복화 화장품 사용 후 '피부 안색이 맑아졌음', '보습성', '탄력성'에 대해서 만족하는 것으로 나타났다. 그러나 '피부 트러블'은 화장품 전문가들의 주된 불만족 요소였다(Figure 91).

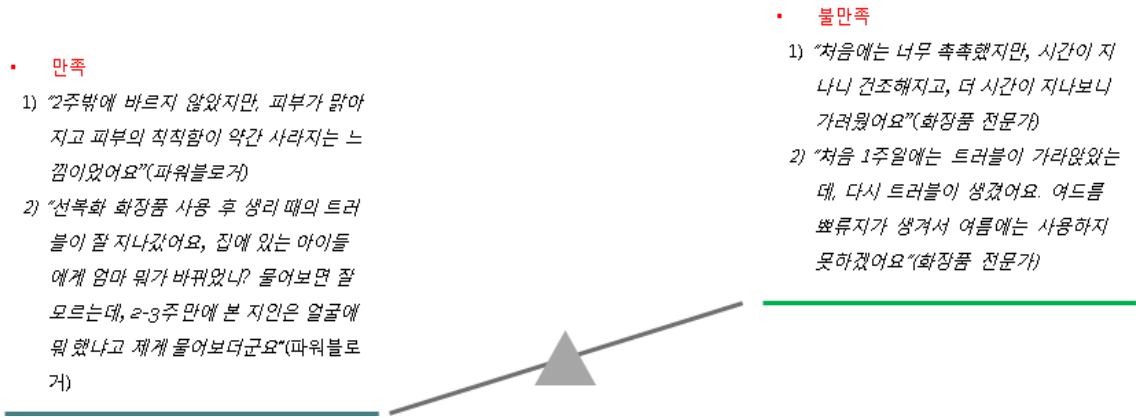


Figure 91. 선복화 화장품 만족도 평가.

- 선복화 화장품의 개선 요구 사항

화장품 전문가 및 파워블로거 FGI 조사 결과, 선복화 화장품 사용과 관련하여 공통적으로 개선되어야 할 사항은 크게 3가지로 나타났다(Figure 92).

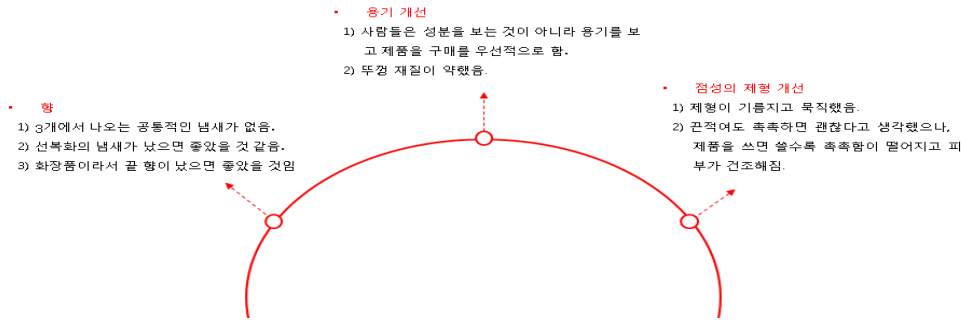


Figure 92. 선복화 화장품의 개선 요구 사항.

- 선복화 화장품의 개발 요구 사항

화장품 전문가 및 파워블로거 FGI 조사 결과, 선복화 화장품의 개발 요구도에 관련하여 공통적으로 크게 3가지로 나타났다(Figure 93).

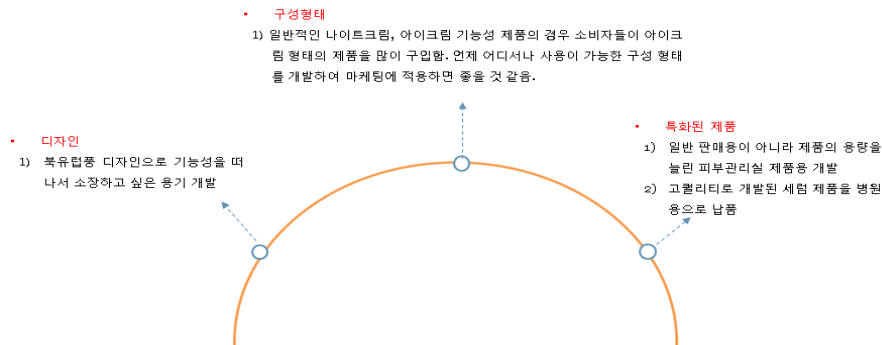


Figure 93. 선복화 화장품의 개발 요구 사항.

- 선복화 화장품의 홍보 활성화 방안

화장품 전문가 및 파워블로거 FGI 조사 결과, 판매 활성화를 위한 홍보 활성화 방안과 관련하여 공통적으로 크게 4가지로 나타났다(Figure 94).

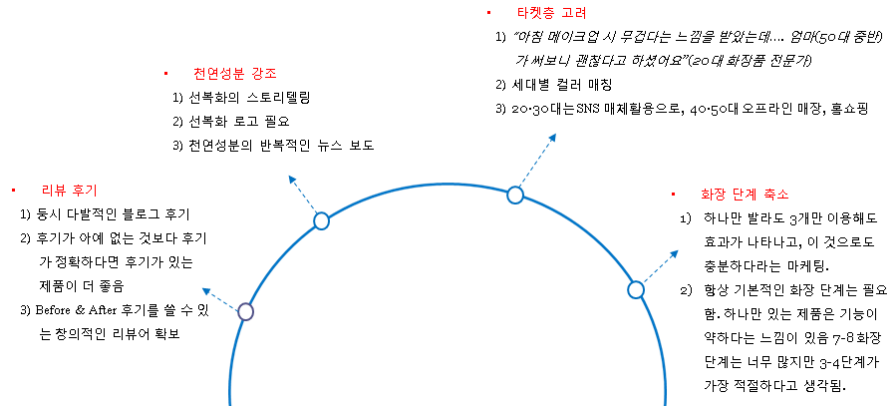


Figure 94. 선풍화 화장품의 홍보 활성화 방안.

• 자연 유래 성분 활용 화장품의 성공한 사례

화장품 전문가 및 파워블로거 FGI 조사 결과, 자연 유래 성분 활용 화장품의 성공한 사례에 관련하여 대표적으로 크게 5가지로 나타났다(Figure 95).



Figure 95. 자연 유래 성분 활용 화장품의 성공 사례.

2) 화장품 전문가와 파워블로거 대상 선복화 화장품 사용 만족도 조사

가. 집단에 따른 선복화 토너 제품 만족도 분석

- 집단에 따른 선복화 토너 제품 만족도 분석 결과는 다음과 같다(Table 74). 파워블로거 집단이 화장품 전문가 집단보다 ‘피부 보습 도움’ (4.40), ‘피부 세정 도움’ (3.40), ‘피부 염증 감소’ (3.20), ‘피부 관리 도움’ (4.00), ‘적당한 보습성’ (4.20), ‘전성분표시제(4.00)’ 항목이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 반면, 화장품 전문가 집단이 파워블로거 집단에 비해 ‘용기의 모양 선호’ (3.50) 항목이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

Table 74. 집단에 따른 선복화 토너 제품 만족도

| 측정 항목 | 만족 요소 | 화장품 | | 합계 | t값 |
|--------|-------------|------------------------|-------------|-----------|---------|
| | | 전문가 (n=10) | 파워블로거 (n=5) | | |
| 피부 안전성 | 피부 자극 발생 | 2.40±0.70 ¹ | 1.80±0.84 | 2.20±0.77 | 1.472 |
| | 알러지 발생 | 2.70±0.95 | 1.80±0.84 | 2.40±0.99 | 1.794 |
| | 피부 질환 발생 | 2.30±0.82 | 2.20±1.30 | 2.27±0.96 | .183 |
| | 피부 상태 악화 | 2.20±0.63 | 1.80±0.84 | 2.07±0.70 | 1.041 |
| 유용성 | 미백 개선 도움 | 3.20±0.79 | 3.00±1.00 | 3.13±0.83 | .425 |
| | 주름 개선 도움 | 2.90±0.74 | 3.20±1.10 | 3.00±0.85 | -.634 |
| | 피부 보습 도움 | 3.20±0.92 | 4.40±0.55 | 3.60±0.99 | -2.663* |
| | 피부 세정 도움 | 2.50±0.53 | 3.40±0.89 | 2.80±0.77 | -2.482* |
| | 피부 탄력 증가 | 3.40±0.52 | 3.60±0.89 | 3.47±0.64 | -.556 |
| | 피부 염증 감소 | 2.30±0.67 | 3.20±0.45 | 2.60±0.74 | -2.676* |
| 사용감 | 피부 관리 도움 | 2.90±0.88 | 4.00±0.00 | 3.27±0.88 | -2.757* |
| | 일반적인 사용감 | 2.90±0.88 | 3.80±0.45 | 3.20±0.86 | -2.135 |
| | 적당한 유동성과 점성 | 3.00±1.05 | 3.40±0.55 | 3.13±0.92 | -.787 |
| | 적당한 흡수력 | 2.70±1.06 | 3.00±0.71 | 2.80±0.94 | -.568 |
| | 적당한 보습성 | 3.10±0.99 | 4.20±0.45 | 3.47±0.99 | -2.325* |
| 사용성 | 적당한 발림성 | 3.10±0.88 | 3.40±0.89 | 3.20±0.86 | -.621 |
| | 용기의 모양 선호 | 3.50±0.71 | 2.60±0.55 | 3.20±0.77 | 2.482* |
| | 적당한 용량 | 4.00±0.00 | 3.60±0.55 | 3.87±0.35 | 1.633 |
| | 편리한 용기의 마개 | 3.90±0.57 | 3.80±0.45 | 3.87±0.52 | .342 |
| | 전성분표시제 | 2.10±0.32 | 3.20±1.10 | 2.47±0.83 | -3.033* |
| | 적당한 가격 | 2.80±0.42 | 4.00±1.00 | 3.20±0.86 | -2.571 |

¹Mean±SD 5-point Likert scale (1: strongly disagree-5: strongly agree)

* $p<0.05$

나. 집단에 따른 선복화 에센스 제품 만족도 분석

- 집단에 따른 선복화 에센스 제품 만족도 분석 결과는 다음과 같다(Table 75). 파워블로거 집단이 화장품 전문가 집단보다 '피부 보습 도움'(4.20), '피부 세정 도움'(3.60), '피부 관리 도움'(4.00), '일반적인 사용감 만족'(4.00), '적당한 보습성'(4.00), '전성분표시제'(3.20), '적당한 가격'(3.80) 등이 유의적으로 높게 나타났다.

반면, 화장품 전문가 집단은 파워블로거 집단보다 '용기의 모양 선호'(3.50), '적당한 용량'(3.90) 등이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

Table 75. 집단에 따른 선복화 에센스 제품 만족도

| 측정 항목 | 만족 요소 | 화장품 전문가 (n=10) | 파워블로거 (n=5) | 합계 | t값 |
|--------|-------------|------------------------|-------------|-----------|----------|
| 피부 안전성 | 피부 자극 발생 | 2.50±0.71 ¹ | 2.00±0.71 | 2.33±0.72 | 1.291 |
| | 알러지 발생 | 2.60±0.97 | 2.00±0.71 | 2.40±0.91 | 1.225 |
| | 피부 질환 발생 | 2.20±0.79 | 2.40±1.14 | 2.27±0.88 | -0.401 |
| | 피부 상태 악화 | 2.30±0.82 | 2.00±0.71 | 2.20±0.77 | 0.694 |
| 유용성 | 미백 개선 도움 | 3.10±0.74 | 3.20±0.84 | 3.13±0.74 | -0.237 |
| | 주름 개선 도움 | 3.00±0.82 | 3.40±0.89 | 3.13±0.83 | -0.868 |
| | 피부 보습 도움 | 3.10±0.74 | 4.20±0.45 | 3.47±0.83 | -3.033* |
| | 피부 세정 도움 | 2.30±0.67 | 3.60±0.55 | 2.73±0.88 | -3.717** |
| | 피부 탄력 증가 | 3.20±0.42 | 3.40±0.89 | 3.27±0.59 | -0.474 |
| | 피부 염증 감소 | 2.50±0.97 | 3.60±0.89 | 2.87±1.06 | -2.117 |
| | 피부 관리 도움 | 2.90±0.74 | 4.00±0.71 | 3.27±0.88 | -2.757* |
| 사용감 | 일반적인 사용감 | 2.90±0.99 | 4.00±0.71 | 3.27±1.03 | -2.193* |
| | 적당한 유동성과 점성 | 3.10±0.99 | 3.40±1.14 | 3.20±1.01 | -0.526 |
| | 적당한 흡수력 | 2.40±0.70 | 3.40±1.14 | 2.73±0.96 | -2.125 |
| | 적당한 보습성 | 3.20±0.63 | 4.00±0.71 | 3.47±0.74 | -2.225* |
| | 적당한 발림성 | 3.10±0.99 | 3.80±0.84 | 3.33±0.98 | -1.347 |
| 사용성 | 용기의 모양 선호 | 3.50±0.71 | 2.60±0.55 | 3.20±0.77 | 2.482* |
| | 적당한 용량 | 3.90±0.32 | 2.40±0.89 | 3.40±0.91 | 3.638* |
| | 편리한 용기의 마개 | 3.80±0.63 | 3.40±0.55 | 3.67±0.62 | 1.202 |
| | 전성분표시제 | 2.10±0.57 | 3.20±1.10 | 2.47±0.92 | -2.610* |
| | 적당한 가격 | 2.90±0.57 | 3.80±0.84 | 3.20±0.77 | -2.482* |

¹Mean±SD 5-point Likert scale (1: strongly disagree-5: strongly agree)

* $p<0.05$

다. 집단에 따른 선복화 세럼 제품 만족도 분석

- 집단에 따른 선복화 세럼 제품 만족도 분석 결과는 다음과 같다(Table 76). 파워블로거 집단이 화장품 전문가 집단보다 '피부 세정 도움'(3.00), '피부 염증 감소'(3.20)의 항목에서 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 화장품 전문가 집단은 파워블로거 집단보다 '용기 모양 선호'(3.50)의 항목이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

Table 76. 집단에 따른 선복화 세럼 제품 만족도

| 측정 항목 | 만족 요소 | 화장품 전문가 (n=10) | 과워블로거 (n=5) | 합계 | t값 |
|--------|-------------|------------------------|-------------|-----------|---------|
| 피부 안전성 | 피부 자극 발생 | 2.50±0.71 ¹ | 2.00±0.71 | 2.33±0.72 | 1.291 |
| | 알러지 발생 | 2.80±1.03 | 2.00±0.71 | 2.53±0.99 | 1.760 |
| | 피부 질환 발생 | 2.30±0.82 | 2.40±1.14 | 2.33±0.90 | -0.196 |
| | 피부 상태 악화 | 2.20±0.63 | 2.00±0.71 | 2.13±0.64 | 0.556 |
| 유용성 | 미백 개선 도움 | 3.00±0.82 | 3.20±0.84 | 3.07±0.80 | -0.444 |
| | 주름 개선 도움 | 3.00±0.67 | 3.40±0.89 | 3.13±0.74 | -0.981 |
| | 피부 보습 도움 | 3.20±0.79 | 4.00±0.71 | 3.47±0.83 | -1.910 |
| | 피부 세정 도움 | 2.60±0.52 | 3.00±0.00 | 2.73±0.46 | -2.449* |
| | 피부 탄력 증가 | 3.10±0.57 | 3.40±0.89 | 3.20±0.68 | -0.800 |
| | 피부 염증 감소 | 2.30±0.67 | 3.20±0.45 | 2.60±0.74 | -2.676* |
| | 피부 관리 도움 | 3.00±0.67 | 3.60±0.55 | 3.20±0.68 | -1.732 |
| 사용감 | 일반적인 사용감 | 3.30±0.82 | 3.40±0.55 | 3.33±0.72 | -0.244 |
| | 적당한 유동성과 점성 | 3.40±0.70 | 3.60±0.55 | 3.47±0.64 | -0.556 |
| | 적당한 흡수력 | 2.90±0.88 | 3.40±1.14 | 3.07±0.96 | -0.946 |
| | 적당한 보습성 | 3.30±0.95 | 3.60±0.89 | 3.40±0.91 | -0.587 |
| | 적당한 발림성 | 3.40±0.70 | 3.40±0.55 | 3.40±0.63 | 0.000 |
| 사용성 | 용기의 모양 선호 | 3.50±0.71 | 2.40±0.55 | 3.13±0.83 | 3.033* |
| | 적당한 용량 | 3.80±0.63 | 3.60±0.55 | 3.73±0.59 | 0.601 |
| | 편리한 용기의 마개 | 3.80±0.63 | 3.60±0.55 | 3.73±0.59 | 0.601 |
| | 전성분표시제 | 2.10±0.57 | 3.20±1.10 | 2.47±0.92 | -2.610 |
| | 적당한 가격 | 2.80±0.42 | 4.00±1.00 | 3.20±0.86 | -2.571 |

¹Mean±SD 5-point Likert scale (1: strongly disagree-5: strongly agree)

*p<0.05

라. 연령에 따른 선복화 토너 제품 만족도 분석

- 연령에 따른 선복화 토너 제품 만족도 분석 결과는 다음과 같다(Table 77). '피부 세정 도움' 항목은 40대와 30대에서 각각 3.33과 3.00으로 높게 나타났으며, 20대는 2.17로 가장 낮게 나타났다(p<0.05). '피부 관리 도움' 항목은 40대가 4.00으로 가장 높게 나타났으며, 20대가 2.83, 30대가 2.67 순으로 나타났다(p<0.05). '적당한 가격' 항목은 40대가 3.83으로 가장 높게 나타났으며, 30대가 3.00, 20대가 2.67 순으로 나타났다(p<0.05).

Table 77. 연령에 따른 선복화 토너 제품 만족도

| 측정 항목 | 만족 요소 | 화장품 전문가 (n=10) | 과워블로거 (n=5) | 합계 | t값 |
|--------|-------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| 피부 안전성 | 피부 자극 발생 | 2.17±0.41 ¹ | 3.00±1.00 | 1.83±0.75 | 2.894 |
| | 알러지 발생 | 2.33±0.82 | 3.33±1.15 | 2.00±0.89 | 2.160 |
| | 피부 질환 발생 | 2.17±0.41 | 2.33±1.53 | 2.33±1.21 | 0.047 |
| | 피부 상태 악화 | 2.50±0.55 | 1.67±0.58 | 1.83±0.75 | 2.320 |
| 유용성 | 미백 개선 도움 | 3.17±0.98 | 3.00±0.00 | 3.17±0.98 | 0.041 |
| | 주름 개선 도움 | 2.67±0.52 | 3.00±1.00 | 3.33±1.03 | 0.923 |
| | 피부 보습 도움 | 3.17±1.17 | 3.33±0.58 | 4.17±0.75 | 1.897 |
| | 피부 세정 도움 | 2.17±0.41 ^b | 3.00±0.00 ^{ab} | 3.33±0.82 ^a | 6.096* |
| | 피부 탄력 증가 | 3.33±0.52 | 3.33±0.58 | 3.67±0.82 | 0.450 |
| | 피부 염증 감소 | 2.50±0.84 | 2.00±0.00 | 3.00±0.63 | 2.291 |
| | 피부 관리 도움 | 2.83±0.98 ^b | 2.67±0.58 ^b | 4.00±0.00 ^a | 5.927* |
| 사용감 | 일반적인 사용감 | 3.00±1.10 | 3.00±0.00 | 3.50±0.84 | 0.568 |
| | 적당한 유동성과 점성 | 2.83±1.17 | 3.67±0.58 | 3.17±0.75 | 0.813 |
| | 적당한 흡수력 | 2.33±1.03 | 3.33±1.15 | 3.00±0.63 | 1.440 |
| | 적당한 보습성 | 2.83±1.17 | 3.67±0.58 | 4.00±0.63 | 2.674 |
| | 적당한 발림성 | 3.00±1.10 | 3.33±0.58 | 3.33±0.82 | 0.240 |
| 사용성 | 용기의 모양 선호 | 3.33±0.82 | 3.67±0.58 | 2.83±0.75 | 1.376 |
| | 적당한 용량 | 4.00±0.00 | 4.00±0.00 | 3.67±0.52 | 1.800 |
| | 편리한 용기의 마개 | 3.83±0.75 | 4.00±0.00 | 3.83±0.41 | 0.109 |
| | 전성분표시제 | 2.00±0.00 | 2.33±0.58 | 3.00±1.10 | 2.760 |
| | 적당한 가격 | 2.67±0.52 ^b | 3.00±0.00 ^{ab} | 3.83±0.98 ^a | 4.119* |

¹Mean±SD 5-point Likert scale (1: strongly disagree-5: strongly agree)

*p<0.05

마. 연령에 따른 선복화 에센스 제품 만족도 분석

- 연령에 따른 선복화 에센스 제품 만족도 분석 결과는 다음과 같다(Table 78). '피부 세정 도움' 항목은 40대가 3.50으로 가장 높게 나타났고, 30대가 2.67, 20대가 2.00 순으로 나타났다(p<0.05). '피부 관리 도움' 항목은 40대가 4.00으로 가장 높게 나타났으며, 30대가 3.00, 20대가 2.67 순으로 나타났다(p<0.05). '적당한 용량' 항목은 20대가 4.00으로 가장 높게 나타났으며, 30대가 3.67, 40대가 2.67 순으로 나타났음(p<0.05). '적당한 가격' 항목은 40대가 3.83으로 가장 높게 나타났으며, 30대가 3.00, 20대가 2.67 순으로 나타났다(p<0.05).

Table 78. 연령에 따른 선복화 에센스 제품 만족도

| 측정 항목 | 만족 요소 | 화장품 전문가 (n=10) | 파워블로거 (n=5) | 합계 | t값 |
|--------|-------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| 피부 안전성 | 피부 자극 발생 | 2.33±0.52 ¹ | 3.00±1.00 | 2.00±0.63 | 2.250 |
| | 알러지 발생 | 2.33±0.82 | 3.33±1.15 | 2.00±0.63 | 2.700 |
| | 피부 질환 발생 | 2.17±0.41 | 2.33±1.53 | 2.33±1.03 | 0.055 |
| | 피부 상태 악화 | 2.67±0.82 | 1.67±0.58 | 2.00±0.63 | 2.400 |
| 유용성 | 미백 개선 도움 | 3.00±0.89 | 3.00±0.00 | 3.33±0.82 | 0.327 |
| | 주름 개선 도움 | 2.83±0.75 | 3.00±1.00 | 3.50±0.84 | 1.008 |
| | 피부 보습 도움 | 3.00±0.89 | 3.33±0.58 | 4.00±0.63 | 2.760 |
| | 피부 세정 도움 | 2.00±0.63 ^b | 2.67±0.58 ^{ab} | 3.50±0.55 ^a | 9.744* |
| | 피부 탄력 증가 | 3.17±0.41 | 3.00±0.00 | 3.50±0.84 | 0.831 |
| | 피부 염증 감소 | 2.33±1.03 | 2.33±0.58 | 3.67±0.82 | 4.114* |
| | 피부 관리 도움 | 2.67±0.82 ^b | 3.00±0.00 ^b | 4.00±0.63 ^a | 6.300* |
| 사용감 | 일반적인 사용감 | 2.83±1.17 | 3.33±0.58 | 3.67±1.03 | 0.982 |
| | 적당한 유동성과 점성 | 2.83±0.98 | 3.33±1.15 | 3.50±1.05 | 0.646 |
| | 적당한 흡수력 | 2.17±0.75 | 2.67±0.58 | 3.33±1.03 | 2.785 |
| | 적당한 보습성 | 3.00±0.63 | 3.67±0.58 | 3.83±0.75 | 2.436 |
| | 적당한 발림성 | 3.00±1.10 | 3.00±1.00 | 3.83±0.75 | 1.385 |
| 사용성 | 용기의 모양 선호 | 3.50±0.84 | 3.33±0.58 | 2.83±0.75 | 1.200 |
| | 적당한 용량 | 4.00±0.00 ^a | 3.67±0.58 ^{ab} | 2.67±1.03 ^b | 5.600* |
| | 편리한 용기의 마개 | 3.83±0.75 | 3.67±0.58 | 3.50±0.55 | 0.400 |
| | 전성분표시제 | 2.00±0.63 | 2.33±0.58 | 3.00±1.10 | 2.123 |
| | 적당한 가격 | 2.67±0.52 ^b | 3.00±0.00 ^{ab} | 3.83±0.75 ^a | 6.096* |

¹Mean±SD 5-point Likert scale (1: strongly disagree-5: strongly agree)

*p<0.05

바. 연령에 따른 선복화 세럼 제품 만족도 분석

- 연령에 따른 선복화 세럼 제품 만족도 분석 결과는 다음과 같다(Table 79). '적당한 가격' 항목은 40대가 3.83으로 가장 높게 나타났으며, 30대가 3.00, 20대가 2.67 순으로 나타났다(p<0.05).

Table 79. 연령에 따른 선풍화 세럼 제품 만족도

| 측정 항목 | 만족 요소 | 화장품 전문가 (n=10) | 과워블로거 (n=5) | 합계 | t값 |
|--------|-------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| 피부 안전성 | 피부 자극 발생 | 2.17±0.41 ¹ | 3.00±1.00 | 2.17±0.75 | 1.765 |
| | 알러지 발생 | 2.33±0.82 | 3.33±1.15 | 2.33±1.03 | 1.271 |
| | 피부 질환 발생 | 2.17±0.41 | 2.33±1.53 | 2.50±1.05 | 0.182 |
| | 피부 상태 악화 | 2.33±0.52 | 1.67±0.58 | 2.17±0.75 | 1.117 |
| 유용성 | 미백 개선 도움 | 2.83±0.98 | 3.00±0.00 | 3.33±0.82 | 0.563 |
| | 주름 개선 도움 | 2.83±0.41 | 3.00±1.00 | 3.50±0.84 | 1.326 |
| | 피부 보습 도움 | 3.17±0.98 | 3.33±0.58 | 3.83±0.75 | 1.008 |
| | 피부 세정 도움 | 2.50±0.55 | 2.67±.58 | 3.00±0.00 | 2.123 |
| | 피부 탄력 증가 | 3.00±0.63 | 3.00±0.00 | 3.50±0.84 | 0.982 |
| | 피부 염증 감소 | 2.33±0.82 | 2.33±0.58 | 3.00±0.63 | 1.600 |
| | 피부 관리 도움 | 2.83±0.75 | 3.00±0.00 | 3.67±0.52 | 3.216 |
| 사용감 | 일반적인 사용감 | 3.00±0.89 | 4.00±0.00 | 3.33±0.52 | 2.250 |
| | 적당한 유동성과 점성 | 3.17±0.75 | 3.67±0.58 | 3.67±0.52 | 1.117 |
| | 적당한 흡수력 | 2.50±0.84 | 3.33±0.58 | 3.50±1.05 | 2.028 |
| | 적당한 보습성 | 3.00±0.89 | 4.00±1.00 | 3.50±0.84 | 1.326 |
| 사용성 | 적당한 발림성 | 3.17±0.75 | 3.67±0.58 | 3.50±0.55 | 0.720 |
| | 용기의 모양 선호 | 3.33±0.82 | 3.67±0.58 | 2.67±0.82 | 1.964 |
| | 적당한 용량 | 3.67±0.82 | 4.00±0.00 | 3.67±0.52 | 0.343 |
| | 편리한 용기의 마감 | 3.67±0.82 | 4.00±0.00 | 3.67±0.52 | 0.343 |
| | 전성분표시제 | 2.00±0.63 | 2.33±0.58 | 3.00±1.10 | 2.123 |
| | 적당한 가격 | 2.67±0.52 ^b | 3.00±0.00 ^{ab} | 3.83±0.98 ^a | 4.119* |

¹Mean±SD 5-point Likert scale (1: strongly disagree-5: strongly agree)

*p<0.05

3) 홍보 콘텐츠 개발을 통한 홍보 가이드라인 제시

가. 타사 제품 홍보 가이드라인 예시

- 프라이머리로우 브랜드 스토리(제품 디자인)

프라이머리로우는 '리빙 코스메틱'을 지향하며 화장품 사용 후 버려지는 빈 용기와 제품 패키지를 소비자들이 재활용해 쓸 수 있도록 제품 디자인이 되어있다. 이는 "자연에서 받은 선물을 고객님의 피부로, 고객님의 생활에도 돌려드리겠다"라는 프라이머리로우만의 철학이 바탕이 되었다. 일례로 '두유크림'의 경우 다 쓴 용기로 '소이캔들'을 만들 수 있도록 DIY 소이캔들 키트를 준비하여 소비자들이 인테리어 소품으로 활용할 수 있도록 한 것이다(Figure 96). '두유발효클렌즈토너'와 '두유발효에센스스킨'의 경우 공병을 꽃병으로 사용할 수 있도록 디자인 되었다(뷰티경제, 2015년).



Figure 96. 프라이머리로우 화장품.

- (주)이니스프리 브랜드 스토리(글로벌 자연주의)

(주)이니스프리는 2008년 제주 녹차를 활용한 '그린티 퓨어' 출시를 시작으로, 현재 까지 녹차, 미역, 화산송이, 감귤, 푸른콩, 유채꽃, 동백, 비자, 꽃자왈 피톤치드, 청보리, 풋감, 제주한란, 제주 탄산 온천수, 제주 용암해수, 제주 조릿대 등 총 15가지 제주 원료를 화장품으로 재탄생시켰다(Figure 97). (주)이니스프리는 2012년 4월 온라인으로 중국 고객들에게 첫 선을 보인 후 중국 상해에 첫 글로벌 매장을 오픈하며 성공적인 론칭을 알렸다. (주)이니스프리는 중국 내에서 청정섬 제주와 (주)이니스프리의 제품 스토리를 통해 자연주의 화장품 브랜드로서 이미지 전달과 수준 높은 1:1 카운셀링 서비스 제공으로 젊은 여성 고객의 열띤 호응을 얻고 있다(CMN, 2016년).



Figure 97. (주)이니스프리 화장품.

- 닥터파모르 브랜드 스토리(아시아 여성들이 키워낸 보습)

면세점 위주의 판매를 통한 일본 관광객들의 꾸준한 관심을 시작으로 중국 관광객들로부터도 뜨거운 관심을 받은 에스피아이의 닥터파모르는 아시아 여성 특유의 피부 환경에 맞는 맞춤형 화장품 컨셉과 천연 보습, 친환경, 자연주의와 프리미엄의 이슈를 화장품 제조, 유통 전 과정에 담았다(Figure 98). 닥터파모르는 Dr(닥터, 전문가), Ph.(pH지수를 통한 피부 발란스), AMOR(사랑)이 결합된 브랜드 네임으로, 코스메틱 분야 전문가들의 끊임없는 연구 개발로 소비자들에게 사랑과 아름다움의 기회를 제공

하겠다는 에스피아이의 의지를 담고 있다. 닥터파모르는 초미세 먼지, 황사 등 대기오염 문제로 인한 트러블을 예방할 수 있도록 피부 항산화, 면역력 증대, 유독 물질 저항성을 지닌 다양한 제품들을 지속적으로 연구 개발 중인 것으로 나타났다(한국일보, 2016년).



Figure 98. 닥터파모르 화장품

- 닥터라벨라 브랜드 스토리 (신데렐라 스토리 각색 스토리텔링 전략)

BHLAB의 닥터라벨라는 최근 신데렐라 스토리를 현대판으로 각색한 글로벌 스토리텔링 마케팅을 전개하였다(Figure 99). 닥터라벨라는 여성을 아름답게 해주는 마법의 아이템으로 신데렐라의 유리구두를 화장품으로 대체해 브랜드드 콘텐츠 영상을 제작했고 이를 바탕으로 중국 소비자들에게 신데렐라 화장품으로 어필하고 있다. 이에 따라 중국 소비자들 사이에 신데렐라 화장품인 '닥터라벨라'의 관심이 고취되고 있다. 중국 최대 포털사이트인 바이두에서 '미백주사 화장품', '신데렐라 미백화장품' 등의 신조어가 검색되고 있는 상황이다. 닥터라벨라는 '신신데렐라 스토리'와 연계한 이벤트를 전개하였다. 닥터라벨라는 강력한 미백효과와 비타민C의 100배에 달하는 항산화 효과로 주목받고 있는 비타민G(글루타치온(glutathione))을 카이스트와 공동으로 연구해 혁신적인 과학 공법을 적용한 화장품이다(CMN, 2015년).



Figure 99. 닥터라벨라 화장품

✓ 결론

이에 본 연구진이 조사한 타사 제품의 성공적인 홍보 콘텐츠를 기반으로 홍보 가이드라인을 제시하고 하였다. 제품 디자인, 천연 보습, 친환경 등을 화장품 제조, 유통 전 과정에 담은 자연주의적인 홍보 콘텐츠 개발이 필요하며, 이를 기반으로 여성들이 선호하는 동화 내용과 같은 각색한 스토리텔링 기법을 활용하여 제품 홍보 콘텐츠를 개발할 필요성이 있다.

나. 본 선복화 화장품 홍보 가이드라인(안)

- 본 화장품 전문가 집단과 파워블로거 집단 대상으로 FGI를 진행하여 선복화 기능성 화장품의 홍보 콘텐츠 방안을 도출하였다.
- 효능 강조: 선복화(금불초)의 주성분인 세스퀴테르펜(sesquiterpene)은 천연 피부 미백제로서 사용이 가능하고, 폴리페놀 및 플라보노이드 성분은 피부에 항산화제로서의 작용이 가능하다. 선복화 추출물은 항균성 화장품 소재로 응용 가능하며, 피부에 우수한 보습 효과를 지니고 있다. 또한 퀘르세틴(quercetin) 성분은 주름 개선에 효과가 있는 것으로 나타남에 따라 선복화가 지니고 있는 뛰어난 효능 및 기능성, 천연 미백 원료를 활용한 고품질·고기능성 제품에 이에 선복화가 지니고 있는 뛰어난 효능과 기능성, 특히 천연 미백 원료를 활용한 제품을 건강과 미용에 관심이 많은 소비자들에게 강조할 필요성이 있는 것으로 사료되었다. 또한 친환경·유기농 등 자연에 가까운 라이프스타일을 원하는 소비자들이 많아지는 추세로 볼 때, 천연 발효 기능성 화장품의 개발과 출시는 시류에도 부합되는 것이라 사료된다.
- 사용감: 공통적으로 조사 대상자들이 만족했던 '탄력성', '보습성', '흡수력' 등의 효과를 강조한 주름·미백 기능성 화장품의 홍보 전략이 필요한 것으로 나타났다. 특히, 사용 후 만족도 조사 결과에서 피부 세정 및 탄력 부분에 대한 기능성을 연령대별로 차별화 있는 관리 방법을 적극적으로 활용할 필요가 있겠다. 소비자들은 선복화 활용 기능성 화장품을 구매하고 싶고, 지속적으로 사용하고 싶다고 응답하는 한편, 신제품에 대한 품질, 가격, 피부의 적합성 등에 대해서는 우려된다고 응답했다. 신제품에 대한 기대와 우려는 비단 화장품에서만 나타나는 현상은 아니고, 기존의 다른 여러 제품에서 많이 보아왔기에, 이들의 이용 경험을 바탕으로 소비자들의 선복화 화장품에 대한 우려를 불식시킬 수 있는 사전 홍보활성화 방안이 지속적으로 이루어져야할 것으로 사료된다.
- 이미지: 선복화가 가지고 있는 '순한 이미지'와 자연 유래 성분에 대한 강조를 통해 순수하고 자극적이지 않는 자연주의적인 디자인 컨셉이 필요한 것으로 나타났다. 최근 소비자들은 가격을 좀 더 지불하더라도 뛰어난 품질을 요구하는 경향이

있다고 나타났다. 따라서 이러한 소비자들을 위한 선복화 화장품에 대한 홍보 시 제품의 품질을 향상시킴으로서 고품질의 프리미엄급 제품이라는 것을 강조해야 할 것으로 판단되며, 해당 제품에 대한 브랜드 이미지 강화에 대한 지속적인 홍보 활성화 방안이 수립되어야 할 것으로 생각된다. 또한 TV 및 각종 매체, 인터넷, 블로그, 화장품관련 잡지 등을 이용한 지속적이고 적극적인 광고로 선복화에 대한 호의적인 이미지를 제공함으로써 선복화 기능성 화장품의 판매 활성화를 증대시키고 자사 충성 고객을 확보하기 위한 전략이 수립되어야 할 것으로 사료된다.

- 타겟층: 기능성 화장품 구매를 위해 20대는 '가족·친구·지인의 추천', '인터넷 카페·SNS' 등에서, 30대는 '인터넷 카페·SNS', 'TV·드라마 광고' 등에서, 40대와 50대는 'TV·드라마 광고', '가족·친구·지인의 추천' 등에서 화장품에 관한 정보를 얻는 것으로 분석되었다. 이에 선복화 화장품의 판매 활성화를 위해 다양한 대중매체 활용 및 SNS·블로그 통한 구전 효과를 높이는 방안이 수립되어야 할 것으로 사료된다.
- 화장 단계 축소: 최근 바쁜 현대인들의 라이프스타일에 따라 화장 시간을 절약할 수 있는 뷰티 라이프스타일에 대한 요구도가 높아지고 있어 소비자들이 요구하는 형태의 기능성 화장품을 개발하고 타사보다 경쟁력의 우위를 선점하기 위해서는 기능성을 한 층 더 높인 제품을 개발해야 될 것으로 판단된다. 특히, 선복화 화장품 사용 시 '화장의 기초를 줄일 수 있어서 편하다'라는 인식을 강조할 필요가 있는 것으로 사료된다.
- 용기: 선복화 화장품 개발 시 리필 제품을 구매할 수 있도록 하는 한편 용기의 소형화, 중형화, 대형화로 용량을 세분화함으로써 '경제성', '안정성', '안전성', '사용 편리성' 등을 고려한 판매 전략이 필요할 것으로 사료된다.

다. 구매 관여도에 따른 선복화 화장품 상품화 전략(4P)

- 고관여 구매집단
- ✓ 제품(Product): 고관여 구매집단은 유명 브랜드를 선호하며, 계획이 없더라도 제품이 마음에 들면 구매하기도 하지만 좋은 품질의 화장품을 구매하기 위해 정보를 탐색한다. 또한 혼자서 쇼핑을 즐기며, 자신에 적합한 제품을 스스로 판단하여 구매하고, 사용하던 제품을 재구매하는 경향이 높다. 뿐만 아니라, 이들 집단은 가격보다는 품질을 우선으로 하며, 언제든지 상표 전환이 가능한 집단이다. 2015년 현재 시중에는 30-50 mL 용량의 미백·주름 개선 에센스가 출시되어 있으며, 특히 기능성이 뛰어나다. 미백·주름 개선 제품으로 단일 기능, 2중 기능, 3중 기능, 멀티기능을 갖춘 고품질·고기능성 제품들이 다양하게 출시되어 있다. 따라서 선복화가 가지고 있는 천연 미백 기능, 항산화, 주름 예방 등의 기능성을 활용하여 피

부에 건강하고, 순하며, 안전한 고품질·고기능성 프리미엄 제품을 개발하여 이들 집단의 욕구 및 요구를 충족시킴으로서 충성도가 높은 고객 확보가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

- ✓ 가격(Price): 주름 개선·미백 개선 제품의 구매 비용으로 5만원 이상을 지출하며, 가격보다는 품질을 중요시하는 집단이다. 이에 고품질·고기능성 제품을 개발하여 제품의 가치를 높이고, 호의적인 브랜드 이미지 상승을 위한 방안이 유용할 것으로 사료된다.
- ✓ 장소(Place): 고관여 구매 집단은 기능성 화장품을 백화점, 화장품 전문점, 인터넷 판매 등에서 주로 구매하는 것으로 나타남에 따라 인터넷 판매에서는 저관여도 제품을 유통시키는 것이 바람직할 것으로 판단되며, 화장품 전문점에서는 저관여도, 고관여도 제품을 유통시키고, 백화점에서는 고관여도 제품을 공급해야 할 것으로 사료된다.
- ✓ 촉진(Promotion): 고관여 구매집단은 선복화를 활용한 미백 개선·주름 개선 천연 발효 기능성 화장품에 대하여 '제품의 품질이 나의 기대나 욕구를 충족시키지 못할까봐 우려 된다', '제품의 품질이 좋지 않을까봐 우려 된다', '상품을 사기전에 품질을 확인 할 수 없어 불안하다', '제품을 직접 써보지 못해 피부에 맞지 않을까봐 걱정 된다'고 하였다. 이들 집단에게는 신제품에 대한 위험 지각을 해결하기 위한 방안으로 선복화 기능성 화장품의 출시에 앞서 무료 샘플 제공을 통한 체험 기회 및 소비자들을 대상으로 시제품에 대한 FGI(Focus Group Interview) 체험 프로그램을 실시하여 만족도를 높이는 것이 필요할 것으로 생각된다. 이와 더불어 TV 및 각종 매체, 인터넷, 블로그, 화장품관련 잡지 등을 이용한 지속적이고 적극적인 광고로 호의적인 이미지를 제공함으로써 선복화 기능성 화장품의 판매 활성화를 증대시키고 자사 충성 고객을 확보하기 위한 전략이 수립되어야 할 것으로 사료된다.
- 경제적 구매집단
- ✓ 제품(Product): 이들 소비자의 집단은 가격뿐만 아니라 품질도 중요하게 여기므로 이러한 사항들을 반영한 제품 개발이 필요 할 것으로 생각된다. 선복화(금불초)의 주성분인 세스퀴테르펜(sesquiterpene)은 천연 피부 미백제로서 사용이 가능하고, 폴리페놀 및 플라보노이드 성분은 피부에 항산화제로서의 작용이 가능하다. 선복화 추출물은 항균성 화장품 소재로 응용 가능하며, 피부에 우수한 보습 효과 및 퀘르세틴(quercetin) 성분은 주름 개선에 효과가 있는 것으로 나타남에 따라 선복화가 지니고 있는 뛰어난 효능 및 기능성, 천연 미백 원료를 활용한 고품질·고기능성 미백·주름제품의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

- ✓ 가격(Price): 경제적 구매 집단은 가격을 중요시하며, 제품 구매 전 여러 점포를 통해 제품에 대한 가격, 품질, 기능성을 비교한 후 제품을 구매하는 집단으로 합리적 구매성향이 강한 집단이다. 이 집단은 화장품 개발 시 리필 제품을 구매할 수 있도록 하는 한편 용기의 소형화, 중형화, 대형화로 용량을 세분화함으로써 '경제성', '안정성', '사용편리성' 등을 고려한 제품 개발이 필요할 것으로 사료된다.
- ✓ 장소(Place): 경제적 구매 집단은 화장품 전문점, 인터넷 판매, 백화점 등에서 주로 구매하였다. 인터넷 판매에서는 저관여도 제품을, 화장품 전문점에서는 초저가 및 중저가 제품을 유통시키는 것이 바람직할 것으로 판단되며, 백화점 등에서는 고관여도 제품을 공급해야 할 것으로 사료된다.
- ✓ 촉진(Promotion): 경제적 구매 집단은 선복화를 활용한 미백·주름 개선 천연 발효 기능성 화장품에 대하여 '제품의 품질이 나의 기대나 욕구를 충족시키지 못할까봐 우려 된다', '제품의 품질이 좋지 않을까봐 우려 된다', '상품을 사기전에 품질을 확인 할 수 없어 불안하다', '제품을 직접 써보지 못해 피부에 맞지 않을까봐 걱정 된다'고 하였다. 이들 집단에게는 신제품에 대한 품질, 가격 등의 위험지각을 해결하기 위한 방안으로 선복화 기능성 화장품의 출시에 앞서 다각적인 홍보 활동, 시제품 제공 및 다양한 서비스 제공을 실시하여 만족도를 높이는 것이 필요할 것으로 판단된다. 뿐만 아니라 인터넷 카페·SNS, TV·드라마 광고 등을 이용한 지속적이고 적극적인 광고로 선복화 제품에 대한 호의적인 이미지를 부각시킴으로써 선복화 기능성 화장품의 판매 활성화를 증대시키고 자사 충성 고객을 확보하기 위한 홍보 활성화 방안이 수립되어야 할 것으로 사료된다.

- 저관여 구매집단

- ✓ 제품(Product): 천연 발효 화장품은 천연 원료를 사용하기 때문에 유통기한과 사용기한이 길지 않으므로 용량의 소형화로 제품에 대한 안정성을 유지하고 안전하고 효율적인 소비가 이루어질 수 있는 서비스를 제공해야 될 것으로 판단된다. 또한, 선복화 제품의 패키지 구성 및 개성 있는 디자인을 통해 이들 집단이 관심을 갖도록 하는 것이 중요할 것으로 생각된다.
- ✓ 가격(Price): 저관여 구매 집단은 주름 개선 제품의 구매 비용으로 3-5만 원을 지출하며, 미백 개선 제품의 구매 비용으로 3만 원 미만을 지출하는 집단으로 화장품 관련 기업은 이들 집단을 위한 고가, 중저가, 초저가 등의 가격 차별화 판매 전략을 수립하여 경제적인 제품 구매가 이루어질 수 있는 방안이 필요할 것으로 사료된다.
- ✓ 장소(Place): 인터넷 판매에서는 저관여도 제품을, 화장품 전문점에서는 저관여도 제품을 포함한 고관여도 제품을, 백화점에서는 고관여 제품을 공급해야 할 것으로

사료된다.

- ✓ 촉진(Promotion): 저관여 구매 집단의 소비자들은 제품 구매 시 독자적으로 결정하기 보다는 화장품 판매원의 설명, 화장품 관련 책·잡지, 신문기사·광고, TV·드라마 광고 등에서 많은 영향력을 받으며, 전반적으로 쇼핑에 관심이 낮은 집단이라 할 수 있겠다. 이에 선복화 신제품 판매 활성화를 위해서는 선복화 제품에 대한 정보를 TV광고 및 각종 미디어, 인터넷, SNS 등의 매체를 활용한 지속적인 홍보 활성화로 제품에 대한 장점을 부각시키는 홍보 활성화 전략이 필요할 것으로 생각된다. 이와 더불어 선복화 기능성 화장품에 대한 FGI(Focus Group Interview 화장품 체험단) 프로그램을 실시하여 소비자들의 다양한 의견을 경청함으로써 제품에 대한 장점과 단점을 도출하여 효율적인 방안을 수립하고 무료 샘플 제공으로 선복화 화장품을 사용해 볼 수 있는 기회를 제공하여 구매를 유도해야 할 것으로 판단된다. 뿐만 아니라 인터넷 카페, 뷰티 블로거를 통한 제품사용 후기와 같은 구전 활동의 장점을 활용하여 제품에 대한 인지도를 높이고, 화장품 판매 종사자들에게 제품관련 지식에 대한 교육을 실시하여 고객의 특성에 적합한 촉진 수단을 제공하는 방안의 수립이 필요할 것으로 사료된다.

- 종합결과

- ✓ 고관여 구매 집단, 경제적 구매 집단, 저관여 구매 집단에서는 다양한 소비 형태가 나타났는데, 특히 주의할 점은 고관여 구매 집단과 저관여 구매 집단에 50대 소비자가 집중되어 있다는 것이었다. 따라서 이 부분에서는 고관여 구매 집단과 같은 연령대로 분포되어있는 저관여 구매 집단의 소비 욕구를 끌어올리는 판매 전략이 필요할 것으로 보인다. 이밖에 이들 3대 집단의 구매를 유도하는 주요 정보원으로는 추천 경험담, TV 광고, 카페 블로그, 판매원 설명 순으로 나타났다. 주요 정보원에서 추천 경험담이 1위를 차지했다는 것은 실제 사용한 경험담을 통한 '신뢰'를 바탕으로 하는 것이기에, 소비자들이 직접 샘플 테스트를 해볼 수 있는 기회를 주는 등의 프로모션(promotion)이 반영된 판매 전략 등이 필요할 것으로 사료된다.
- ✓ 선복화(금불초)의 원료는 천연 피부 미백제로서 사용이 가능할 뿐 아니라, 선복화 추출물을 함유한 크림은 피부에 우수한 보습 효과가 있으며 선복화에는 퀘르세틴(quercetin)이 다량 함유되어 있어 기능성 화장품 원료로 응용 가능하고 주름 개선에 효과가 있는 것으로 검증되었다. 이에 선복화가 지니고 있는 뛰어난 효능과 기능성, 특히 천연 미백 원료를 활용하여 선복화 천연 발효 기능성 화장품을 개발한다면, 건강과 미용에 관심이 많은 소비자들에게 어필할 수 있는 충분한 요소로 작용할 수 있으리라 생각된다. 또한 점점 더 친환경·유기농 등 자연에 가까운 라이프스타일을 원하는 소비자들이 많아지는 추세로 볼 때, 천연 발효 기능성 화장품의 개발과 출시는 시류에도 부합되는 것이라 사료된다.

제 4장 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호 D-06

제 1절 목표달성도

1) 연구개발 목표 달성도

가. 1차년도

| 연구개발의 목표 | 달성도 (%) | 연구개발의 내용 |
|---|---------|--|
| □제1세부 (건국대학교, 백현동) 선복화를 활용한 고부가가치 소재의 유용성분 분석 및 생리활성 검증 | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • 유기 용매 및 열수 추출을 통해 얻어진 선복화 추출물의 유용 성분 분석 (polyphenol, flavonoid 함량 등) <ul style="list-style-type: none"> - Folin-Denis 법 - Folin-Ciocalteu법 |
| | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화를 이용한 발효물의 생산 조건 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 발효 미생물의 선정 및 접종균 분리 - 미생물 배지 결정 |
| | 120 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 추출물/발효물의 <i>in vitro</i> 상에서의 생리활성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 항산화 활성 검증 - 항염 활성 검증 - 미백 활성 검증 |
| | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 추출물/발효물의 <i>ex vivo</i> 상에서의 생리활성 검증 (염증 관련 유전자 발현에 미치는 영향 확인) <ul style="list-style-type: none"> - NO scavenging assay를 통한 항염효과 확인 - Hyaluronidase inhibitory assay를 통한 항염 효과 확인 |
| □제1협동 (제너럴바이오(주), 신동규) 생리활성이 검증된 선복화 추출물/발효물의 시제품 제조, 제품 표준화 및 시장요구도 분석 | 110 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 추출물의 최적 추출 조건 탐색 <ul style="list-style-type: none"> - 추출조건 별 성분 분석 - 추출조건 별 기능성 분석 |
| | 110 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 추출물/발효물을 이용한 기능성 화장품 및 세제류 시제품 제조 및 공정의 표준화 <ul style="list-style-type: none"> - 유해물질, 미생물 시험 평가 - 중금속, 안정성 평가 |
| | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 추출물/발효물을 활용한 고부가가치 소재의 소비자 기호도 조사 및 가격 경쟁력 분석 (위탁) <ul style="list-style-type: none"> - 선복화 관련 국내 문헌 및 해외 문헌 조사 및 정리 - 국내외 시장 조사 - 소비자 대상 선복화 제품의 인지도 및 요구도 분석 |

나. 2차년도

| 연구개발의 목표 | 달성도 (%) | 연구개발의 내용 |
|--|---------|---|
| <p>□제1세부 (건국대학교, 백현동) 선복화 추출물/발효물을 이용한 시제품의 생리활성 검증</p> | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 유효 추출물/발효물 및 이를 이용한 시제품의 유용성분 분석 <ul style="list-style-type: none"> - Folin-Denis 법 - Folin-Ciocalteu법 |
| | 110 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 추출물/발효물 및 이를 이용한 시제품의 <i>in vitro</i> 상에서의 생리활성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 항산화 활성 검증 - 항염 활성 검증 - 미백 활성 검증 - 주름 개선 효과 검증 |
| | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 추출물/발효물을 및 이를 이용한 시제품의 <i>ex vivo</i> 상에서의 생리활성 검증(염증 관련 유전자 발현에 미치는 영향 확인) <ul style="list-style-type: none"> - NO scavenging assay를 통한 항염 효과 검증 |
| <p>□제1협동 (제너럴바이오(주), 신동규) 생리활성이 검증된 선복화 추출물/발효물을 이용한 시제품의 임상 시험, 제품 브랜드 개발 및 홍보 콘텐츠 개발</p> | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • 선복화 유효 추출물/발효물의 대량생산화 <ul style="list-style-type: none"> - 추출물 유효 성분의 추출 온도, 용매 선택등의 범위 설정을 통한 대량생산 조건 확립 - 발효 미생물, 배지 결정, 발효 조건의 최적 조건 설정을 통한 대량생산 조건 확립 |
| | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • 화장품 시제품에 대한 임상 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 미백 기능성 시험 평가, 보고서 제출 - 주름 개선 기능성 평가, 보고서 제출 |
| | 120 | <ul style="list-style-type: none"> • 제품 디자인, 브랜드 개발 및 유통업체 출시 <ul style="list-style-type: none"> - 포장디자인 및 브랜드(상표) 출원 - 홈페이지 구축을 통한 온라인 마케팅 기반 구축 - 시연회 개최(백화점, 마트 등 개발된 시제품을 대상으로 시연회를 개최함) |
| | 120 | <ul style="list-style-type: none"> • 생리활성이 검증된 선복화 추출물을 이용한 시제품의 홍보 마케팅 & 제품 콘텐츠 개발(위탁) <ul style="list-style-type: none"> - 국내·외의 선복화 소재 제품 시장의 현황 조사와 선복화 제품 개발과 관련된 연구 문헌 고찰 - 시제품에 대한 포커스 그룹 인터뷰(FGI: Focus Group Interview)실시 - 시제품에 대한 홍보 마케팅 제시 |

2) 연구성과 목표 대비 실적

| 성과 목표 | 사업화지표 | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------|-------------|-------------|-------------|------------------|----------|------------------|-----|--|----------|----------|------------------|------------------|----------------------------|
| | 지식 재산권 | | | 기술 이전 | 사업화 | | | | | 기술 인증 | 학술성과 | | | 교육 지도 | 인력 양성 | 정책 활용·홍 보 | | 기타 (타 연구 활용 등) |
| | 특 허 출원 | 특 허 등록 | 품 종 등록 | | 건 수 | 제 품 화 | 매 출 액 | 수 출 액 | 고 용 창 출 | | 투 자 유 치 | 논문 | | | | 학 술 발 표 | 정 책 활 용 | |
| | | | | SCI | | | | | | 비 SCI | | | | | | | | |
| 최종 목표 | 4 | 2 | | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 5 | | | 1 | 1 | | |
| 연기 간 내 달 성 실 적 | 5 | | | 2 | 7 | 7.4 억원 | | 4 | | 3 | 2 | 7 | | 2 | 1 | 6 | | |
| 달성 율 (%) | 125 | | | 100 | 233 | | | | | 150 | 100 | 140 | | | 100 | 600 | | |

*목표 외 달성: 매출액(7억 4천만 원), 고용 창출(4건), 인력 양성(2건)

*특허 등록: 종료 후 2년까지 등록

가. 논문 성과(SCI급)

1. Park, E. H., Kim, H. S., Eom, S. J., Kim, K. T. and Paik, H. D. 2015. Antioxidative and anticanceric activities of Magnolia(*Magnolia denudata*) flower petal extract fermented by *Pediococcus acidilactici* KCCM 11614. *Molecules*, **20**: 12154-12165.
2. Lee, N. K., Jeewanthi, R. K. C., Park, E. H. and Paik, H. D. 2016. Short communication: Physicochemical and antioxidant properties of Cheddar-type cheese fortified with *Inula britannica* extract. *Journal of Dairy Science*, **99**: 83-88.
3. Lee, Y. H., Lee, N. K. and Paik, H. D. 2016. Antimicrobial characterization of *Inula britannica* against *Helicobacter pylori* on gastric condition. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, **26**: 1011-1017.

나. 논문 성과(비 SCI급)

1. 한도경, 이현준, 백현동, 신동규, 박대섭, 황혜선, 홍완수. 2016. 기능성화장품 선택속성의 IPA(중요도-만족도) 분석. *한국산학기술학회논문지*, **17(6)**: 527-536.
2. 한도경, 이현준, 이은희, 백현동, 신동규, 박대섭, 황혜선, 홍완수. 2016. 국내 소비자의 기능성화장품 구매행태 및 선복화 활용 기능성화장품 상품화를 위한 연구. *한국산학기술학회논문지*, **17(8)**: 236-250.

다. 학술 발표

1. Park, E. H., Bae, W. Y., Eom, S. J., Kim, K. T., Paik, H. D. Antioxidant activity of ethanol-extracted flower british yellowhead (*Inula britannica*) (2014) Annual Meeting of Korean Society of Food Science and Technology in Gwang Ju. 2014. 8. 25-27.
2. 한도경, 이현준, 황혜선, 박시은, 백현동, 신동규, 홍완수. 선복화 추출·발효물 화장품의 대중화 및 홍보 활성화를 위한 기능성 화장품의 구매 행태 및 IPA 분석 (2015) 대한 화장품학회 춘계학술대회. 2015. 4. 24.
3. Park, E. H., Bae, W. Y., Eom, S. J., Kim, K. T., Paik, H. D. Antioxidant activities of chamomile (*Matricaria recutita* L.) flower fermented by various probiotics (2015) Annual Meeting of Korean Society of Food Science and Technology in Busan. 2015. 6. 3-5.
4. Park, E. H., Bae, W. Y., Eom, S. J., Kim, K. T., Paik, H. D. Antioxidantive and tyrosinase-inhibitory effects of water-extract of British yellowhead (*Inula britannica*) flower fermented by *Lactobacillus plantarum* (2015) Annual Meeting of Korean Society of Food Science and Technology in Busan. 2015. 6. 3-5.
5. Park, E. H., Bae, W. Y., Kim, H. S., Eom, S. J., Lee, Y. S., Ha, K. Y., Kim, K. T., Paik, H. D. Antioxidant activities of magnolia (*Magnolia denudata*) flower fermented by various probiotics (2015) Institute of Food Technologists, Annual Meeting in Chicago. 2015 7. 11-14.
6. 한도경, 이현준, 황혜선, 백현동, 신동규, 홍완수. 선복화를 활용한 천연발효 미백·주름개선 기능성 화장품의 홍보 활성화 전략을 위한 표적집단면접법 (2016) (사) 한국산학기술학회 춘계학술대회. 2016. 5. 20-21.
7. Bae W. Y., Yu, H. S., Shin, D. G., Hong, W. S., Kim, K. T., Paik, H. D. Enhanced antimicrobial activity of the water-extract of *Inula britannica* after fermentation by *Lactobacillus plantarum* KCCM 11613P against various food-borne pathogens (2016) Annual meeting of Korean Society for Microbiology & Biotechnology in Daejeon. 2016. 6. 22-24.

라. 특허 출원

- 백현동, 김기태, 박은혜, 한경준, 배원영. 발효 선복화 추출물을 유효성분으로 함유하는 항염증 기능성 화장료 조성물. 건국대학교 산학협력단. 대한민국 출원 제 10-2015-0071295호 (출원일: 2015. 5. 21.).
- 백현동, 김기태, 박은혜, 염수진, 김현석. 발효 선복화 추출물을 유효성분으로 함유하는 화장료 조성물. 건국대학교 산학협력단. 대한민국 출원 제 10-2015-0071296호 (출원일: 2015. 5. 21.).
- 서정훈, 신동규, 김보경. 선복화 추출물을 포함하는 화장료 조성물 및 선복화 추출물의 제조방법. 제너럴바이오(주). 대한민국 출원 제 10-2015-0084116호 (출원일: 2015. 6. 15.).

- 서정훈, 신동규. 선복화 추출물의 적합성 시험방법. 제너럴바이오(주). 대한민국 출원 제 10-2016-0073418호 (출원일: 2016. 6. 13.).
- 백현동, 김기태, 배원영, 신동규, 홍완수. 발효된 선복화 추출물을 포함하는 피부 염증 개선용 화장품 조성물 및 이의 제조방법. 건국대학교 산학협력단. 대한민국 출원 제 10-2016-0089876호 (출원일: 2016. 7. 15.).

마. 고용창출

- 본 연구를 통한 사업화 기간 동안 총 4건의 고용 창출(연구직 3건, 생산 관리직 1건)이 있었음(연구내용 3장 참조).

바. 매출 창출

- 본 연구를 통해 개발한 케어셀라 하이드레이션 제품을 통하여 7억 4천만원의 매출이 발생함(연구내용 3장 참조).
- 해당 제품은 지쿱(www.지쿱코리아.com)에서 판매 중.

제품소개 / 화장품

케어셀라 하이드레이션 기초 5종

자연에서 얻은 신개념 하이드레이션 스킨케어

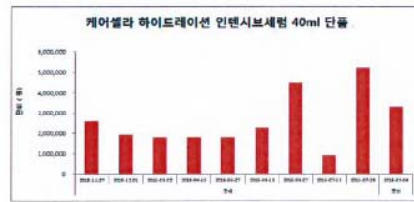
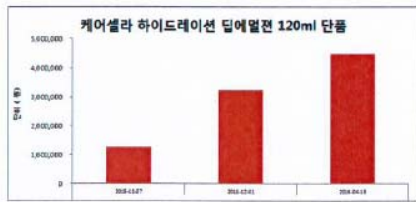
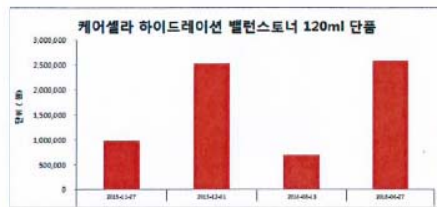
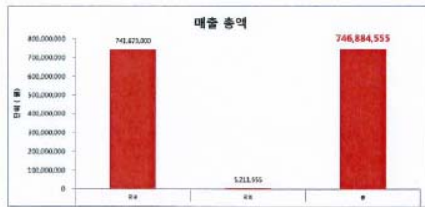
REVITAL • COMPLEX

- 공피토 플라센타
- 선복화 (금불초)
- Rg2
- 아르간 오일

- 1 케어셀라 하이드레이션 폼 클렌저
- 2 케어셀라 하이드레이션 밸런스 토너
- 3 케어셀라 하이드레이션 인텐시브 크림
- 4 케어셀라 하이드레이션 딥 에멀전
- 5 케어셀라 하이드레이션 비비 크림

매출 발생 확인서

본 사는 본 과제(과제명: 선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발) 연구 수행으로 다음과 같은 매출(총 7억 4600만 원)이 발생하였음을 증빙합니다.



2016. 8. 26. (금)
제너럴바이오(주)
대표이사 서정훈



사. 인력양성

- 본 연구를 통하여 석사 과정 졸업생 1명과 박사 과정 졸업생 1명을 배출하였음.
 - ✓ 석사 과정: 박은혜(석사, 2015. 2. 22.)
 - ✓ 박사 과정: 한도경(박사, 2016. 2. 23.)

아. 홍보전시

- “BK21플러스 건국대학교 '축산식품사업단'”, 『Dynamic KOREA』, 138: 142-144

"축산식품사업단"장인 백현등 교수는 본 사업 이외에도 다양한 연구 사업을 수행하고 있다. 농림수산식품기술기획평가원에서 시행하는 고부가가치기술개발사업에 [생체이용률 향상을 위한 난용성 소재의 가용화 기술개발 및 상품화(과제번호: 313021-03)]라는 과제명으로 서울대 장판식 교수, 서울과기대 최승준 교수, 대상(주)와 함께 협동과제 책임자로서 공동연구를 진행하고 있으며, 농생명산업기술개발사업에 [선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발(과제번호: 314020-02)]이라는 과제명으로 제너럴바이오(주), 상명대 홍완수 교수와 함께 주관연구책임자로서 연구를 이끌고 있다. 식품의약품안전처에서 지원하는 [유가공품 중 발효기간, 사용균주 등에 따른 천연유래 식품첨가물 연구(과제번호: 14162예방안087)]라는 과제명으로 한국식품연구원 임상동 책임연구원과 함께 공동연구를 수행하고 있다.

호: 314020-02)]이라는 과제명으로 제너럴바이오(주), 상명대 홍완수 교수와 함께 주관연구책임자로서 연구를 이끌고 있다. 식품의약품안전처에서 지원하는 [유가공품 중 발효기간, 사용균주 등에 따른 천연유래 식품첨가물 연구(과제번호: 14162예방안087)]라는 과제명으로 한국식품연구원 임상동 책임연구원과 함께 공동연구를 수행하고 있다.

자. 정책활용

- 대규모 선복화 재배 단지 설립을 통해 농가는 품질 좋은 선복화를 대량 공급하며 기업은 이를 활용하여 고부가가치 기술 및 상품개발을 하여 농가와 기업의 상생을 위한 정책을 제안함(2016. 7. 22.).



미래를 위한 도약, 세계를 향한 비상

건국대학교

수신자 농림축산식품부장관(원예경영과장)
(경유)

제 목 선복화 관련 정책 제안서 제출

1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 본교 백현동 교수가 수행하는 농림축산식품부 농림수산식품기술기획평가원 농생명산업기술개발사업 연구과제와 관련하여 정책 제안서를 제출합니다.
 - 가. 지원기관: 농림수산식품기술기획평가원
 - 나. 연구책임자: 건국대학교 축산식품공학과 백현동 교수
 - 다. 연구과제명: 선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발
 - 마. 총 연구기간: 2014. 7. 29. ~ 2016. 7. 28.
 - 바. 제출서류: 정책 제안서 1부, 끝.

산 학 협 력 단

"함께하는 교육개혁 바로서는 우리사회"



★정규행정 07/21
직 양선화

주임 07/21
이재경

팀장 전결 07/21
양찬호

협 조 자

접 수 자

시 행 산학관리팀-161020 (2016.07.22.) 접 수 ()
주 소 (우) 05029 서울시 광진구 능동로 120 / http://www.konkuk.ac.kr
전 화 0220496349 전 송 / display@konkuk.ac.kr / 공개

(정책 제안 공문)

3) 관련분야 기여도

가. 선복화 추출물 및 발효물을 활용한 고급 브랜드 상품 생산 기술

- 2016년 2분기 (주)LG 생활건강은 분기 최다 매출을 기록하였는데 이는 ‘더후 공진향’ 과 ‘숨’ 이라는 자사 고가 브랜드 화장품의 매출 증가가 큰 기여를 한 것으로 나타남(조세일보, 2016년). 럭셔리 화장품이라 불리는 이 2개의 브랜드는 천연 기능성 소재의 사용을 적극적으로 홍보하여 고급화를 이루어 내었고 이를 바탕으로 백화점 입점 및 중국 수출액 증가를 통해 최다 매출을 기록하였음. 본 연구에서 선복화 추출물 및 발효물의 두가지 형태를 연구하였고 이 중 선복화 추출물을 이용하여 토너, 에멀전, 세럼 등이 포함된 기능성 화장품 세트의 상품화하여 총 7억 4천만 원 가량의 수익이 발생하였음(제 3장 참고). 본 연구에서는 선복화 발효물을 이용하여 제품을 생산할 경우 발효를 통한 기능성 증대 및 이를 고급화 마케팅에 활용하여 고관여 집단을 주 대상으로 판매한다면 선복화 추출물 기능성 화장품 이상의 수익이 발생할 것으로 기대됨.

나. 매년 성장하는 한방 화장품 시장에서 농가와 기업의 상생

- 2002년부터 한방 화장품 시장은 꾸준히 상승세를 보이고 있으며 다양한 한방 화장품 제품이 출시되고 있음. 이러한 경향에 맞추어 최근 기업들은 지자체 혹은 연구 기관들과 약재 재배 및 관리에 관한 협약을 체결하고 있음(노호식, 2011). 선복화는 예부터 소화 장애 및 염증 치료에 사용되어 왔으나 대규모 재배 단지가 존재하지 않아 약재 시장에서 소량으로만 거래가 진행되고 있음. 따라서 기업들이 활용하기에 충분한 양과 품질의 선복화가 공급되기 어려운 실정임. 본 연구에서는 전북 남원 그린웨이브 허브킹덤 및 전북 진안 참생약 영농조합법인을 통해 국산 선복화 원료 공급을 위한 계약을 진행하였으며 해당 영농조합을 통해 공급받은 선복화의 항산화 및 미백 효과, 항염 효과를 확인하였음. 이와 같이 기업들이 선복화를 활용하고 이에 따른 수요를 충족시키기 위해서는 대규모 재배 단지가 지자체 및 영농 조합을 통해 완성된다면 한방 화장품 시장에서 농가 및 기업 모두가 수익을 창출할 수 있다고 사료됨.

제 5장 연구결과의 활용계획

코드번호

D-07

제 1절 추가 연구의 필요성

가. 기능성 화장품외 다른 제품에 선복화 추출물 및 발효물 적용에 관한 연구

이번 연구에서 선복화 추출물 만을 이용하여 기반 기술을 구축 후 기능성 화장품을 생산하였고 이를 통해 수익을 창출하였음. 선복화 발효물은 추출물에 비해 더 많은 공정이 소요되어 상품화를 하였을 때, 추출물에 비해 더 높은 판매 원가가 측정될 것으로 예상됨. 그러나 발효를 통해 다양한 기능성의 증대가 기대될 수 있기 때문에 발효 공정의 단순화 등을 통해 판매 원가를 낮추어 산업화에 활용할 수 있는 방안 에 관한 연구가 필요함. 또한 선복화 발효물의 *S. aureus*에 관한 항균 능력도 산업적으로 활용할 수 있는 방안 에 관한 연구가 필요함.

제 6장 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

코드번호 D-08

제 1절 해외 과학 기술 정보

| No. | 논문명 | 저자 | 저널명 |
|-----|---|---------------------|----------------|
| 1 | Inhibitory effects of water extract of Flos Inulae on mutation and tyrosinase | Huang <i>et al.</i> | Food Chemistry |

내용 선복화를 이용한 다양한 기능성 측정 실험을 진행

| <p>Table 1 Effects of WFI and five marker compounds on radical scavenging and reducing activity.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>(mg/ml)</th> <th>DPPH inhibition (%)</th> <th>ABTS inhibition (%)</th> <th>Reducing activity (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WFI</td> <td>0.05</td> <td>56.7 ± 0.8</td> <td>74.7 ± 1.8</td> <td>51.8 ± 1.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.1</td> <td>91.2 ± 4.0</td> <td>96.1 ± 2.8</td> <td>72.1 ± 1.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.2</td> <td>95.0 ± 2.5</td> <td>98.6 ± 4.1</td> <td>82.5 ± 1.5</td> </tr> <tr> <td>Chlorogenic acid</td> <td>0.01</td> <td>42.7 ± 1.2</td> <td>97.3 ± 0.6</td> <td>30.8 ± 1.3</td> </tr> <tr> <td>Rutin</td> <td>0.01</td> <td>22.2 ± 2.3</td> <td>87.4 ± 0.2</td> <td>17.8 ± 0.9</td> </tr> <tr> <td>Quercetin</td> <td>0.01</td> <td>84.0 ± 2.1</td> <td>101.0 ± 0.2</td> <td>33.9 ± 1.1</td> </tr> <tr> <td>Luteolin</td> <td>0.01</td> <td>52.9 ± 2.2</td> <td>101.4 ± 0.2</td> <td>30.1 ± 0.5</td> </tr> <tr> <td>Kaempferol</td> <td>0.01</td> <td>31.6 ± 0.7</td> <td>100.6 ± 0.8</td> <td>27.0 ± 2.1</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> DPPH inhibition ABTS inhibition Reducing activity | Sample | (mg/ml) | DPPH inhibition (%) | ABTS inhibition (%) | Reducing activity (%) | WFI | 0.05 | 56.7 ± 0.8 | 74.7 ± 1.8 | 51.8 ± 1.4 | | 0.1 | 91.2 ± 4.0 | 96.1 ± 2.8 | 72.1 ± 1.1 | | 0.2 | 95.0 ± 2.5 | 98.6 ± 4.1 | 82.5 ± 1.5 | Chlorogenic acid | 0.01 | 42.7 ± 1.2 | 97.3 ± 0.6 | 30.8 ± 1.3 | Rutin | 0.01 | 22.2 ± 2.3 | 87.4 ± 0.2 | 17.8 ± 0.9 | Quercetin | 0.01 | 84.0 ± 2.1 | 101.0 ± 0.2 | 33.9 ± 1.1 | Luteolin | 0.01 | 52.9 ± 2.2 | 101.4 ± 0.2 | 30.1 ± 0.5 | Kaempferol | 0.01 | 31.6 ± 0.7 | 100.6 ± 0.8 | 27.0 ± 2.1 | <p>Table 2 Effects of WFI and five marker compounds on chelating activity and liposome peroxidation.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>(mg/ml)</th> <th>Chelating activity (%)</th> <th>Liposome protection (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WFI</td> <td>0.2</td> <td>27.5 ± 2.6</td> <td>51.3 ± 8.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.4</td> <td>47.5 ± 8.8</td> <td>89.8 ± 5.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.6</td> <td>81.8 ± 1.2</td> <td>100.2 ± 1.6</td> </tr> <tr> <td>Chlorogenic acid</td> <td>0.01</td> <td>28.6 ± 1.1</td> <td>25.8 ± 2.0</td> </tr> <tr> <td>Rutin</td> <td>0.01</td> <td>24.7 ± 1.6</td> <td>29.6 ± 1.8</td> </tr> <tr> <td>Quercetin</td> <td>0.01</td> <td>31.5 ± 1.3</td> <td>89.7 ± 2.1</td> </tr> <tr> <td>Luteolin</td> <td>0.01</td> <td>29.1 ± 1.0</td> <td>85.6 ± 1.3</td> </tr> <tr> <td>Kaempferol</td> <td>0.01</td> <td>26.6 ± 1.5</td> <td>86.7 ± 0.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Results are displayed with mean ± SD (n = 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> Chelating activity Liposome protection | Sample | (mg/ml) | Chelating activity (%) | Liposome protection (%) | WFI | 0.2 | 27.5 ± 2.6 | 51.3 ± 8.5 | | 0.4 | 47.5 ± 8.8 | 89.8 ± 5.1 | | 0.6 | 81.8 ± 1.2 | 100.2 ± 1.6 | Chlorogenic acid | 0.01 | 28.6 ± 1.1 | 25.8 ± 2.0 | Rutin | 0.01 | 24.7 ± 1.6 | 29.6 ± 1.8 | Quercetin | 0.01 | 31.5 ± 1.3 | 89.7 ± 2.1 | Luteolin | 0.01 | 29.1 ± 1.0 | 85.6 ± 1.3 | Kaempferol | 0.01 | 26.6 ± 1.5 | 86.7 ± 0.7 | <p>Table 3 Effects of WFI and five marker compounds on nitric oxide (NO) production and mushroom tyrosinase activity.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>(mg/ml)</th> <th>Inhibition of NO production (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WFI</td> <td>0.05</td> <td>27.3 ± 1.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.1</td> <td>46.0 ± 1.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.2</td> <td>90.8 ± 0.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Inhibition of tyrosinase activity (%)</td> </tr> <tr> <td>WFI</td> <td>0.5</td> <td>34.0 ± 3.2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.0</td> <td>59.3 ± 2.2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.5</td> <td>90.3 ± 2.8</td> </tr> <tr> <td>Chlorogenic acid</td> <td>0.01</td> <td>66.2 ± 1.2</td> </tr> <tr> <td>Rutin</td> <td>0.01</td> <td>50.8 ± 0.9</td> </tr> <tr> <td>Quercetin</td> <td>0.01</td> <td>79.4 ± 1.0</td> </tr> <tr> <td>Luteolin</td> <td>0.01</td> <td>38.1 ± 1.4</td> </tr> <tr> <td>Kaempferol</td> <td>0.01</td> <td>62.9 ± 2.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Results are displayed with mean ± SD (n = 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> Tyrosinase inhibition Inhibition of NO production | Sample | (mg/ml) | Inhibition of NO production (%) | WFI | 0.05 | 27.3 ± 1.5 | | 0.1 | 46.0 ± 1.6 | | 0.2 | 90.8 ± 0.7 | | | Inhibition of tyrosinase activity (%) | WFI | 0.5 | 34.0 ± 3.2 | | 1.0 | 59.3 ± 2.2 | | 1.5 | 90.3 ± 2.8 | Chlorogenic acid | 0.01 | 66.2 ± 1.2 | Rutin | 0.01 | 50.8 ± 0.9 | Quercetin | 0.01 | 79.4 ± 1.0 | Luteolin | 0.01 | 38.1 ± 1.4 | Kaempferol | 0.01 | 62.9 ± 2.1 |
|--|---------|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----|------|------------|------------|------------|--|-----|------------|------------|------------|--|-----|------------|------------|------------|------------------|------|------------|------------|------------|-------|------|------------|------------|------------|-----------|------|------------|-------------|------------|----------|------|------------|-------------|------------|------------|------|------------|-------------|------------|--|--------|---------|------------------------|-------------------------|-----|-----|------------|------------|--|-----|------------|------------|--|-----|------------|-------------|------------------|------|------------|------------|-------|------|------------|------------|-----------|------|------------|------------|----------|------|------------|------------|------------|------|------------|------------|---|--------|---------|---------------------------------|-----|------|------------|--|-----|------------|--|-----|------------|--|--|---------------------------------------|-----|-----|------------|--|-----|------------|--|-----|------------|------------------|------|------------|-------|------|------------|-----------|------|------------|----------|------|------------|------------|------|------------|
| Sample | (mg/ml) | DPPH inhibition (%) | ABTS inhibition (%) | Reducing activity (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| WFI | 0.05 | 56.7 ± 0.8 | 74.7 ± 1.8 | 51.8 ± 1.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.1 | 91.2 ± 4.0 | 96.1 ± 2.8 | 72.1 ± 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.2 | 95.0 ± 2.5 | 98.6 ± 4.1 | 82.5 ± 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorogenic acid | 0.01 | 42.7 ± 1.2 | 97.3 ± 0.6 | 30.8 ± 1.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rutin | 0.01 | 22.2 ± 2.3 | 87.4 ± 0.2 | 17.8 ± 0.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quercetin | 0.01 | 84.0 ± 2.1 | 101.0 ± 0.2 | 33.9 ± 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Luteolin | 0.01 | 52.9 ± 2.2 | 101.4 ± 0.2 | 30.1 ± 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kaempferol | 0.01 | 31.6 ± 0.7 | 100.6 ± 0.8 | 27.0 ± 2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | (mg/ml) | Chelating activity (%) | Liposome protection (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| WFI | 0.2 | 27.5 ± 2.6 | 51.3 ± 8.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.4 | 47.5 ± 8.8 | 89.8 ± 5.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.6 | 81.8 ± 1.2 | 100.2 ± 1.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorogenic acid | 0.01 | 28.6 ± 1.1 | 25.8 ± 2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rutin | 0.01 | 24.7 ± 1.6 | 29.6 ± 1.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quercetin | 0.01 | 31.5 ± 1.3 | 89.7 ± 2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Luteolin | 0.01 | 29.1 ± 1.0 | 85.6 ± 1.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kaempferol | 0.01 | 26.6 ± 1.5 | 86.7 ± 0.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | (mg/ml) | Inhibition of NO production (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| WFI | 0.05 | 27.3 ± 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.1 | 46.0 ± 1.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.2 | 90.8 ± 0.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inhibition of tyrosinase activity (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| WFI | 0.5 | 34.0 ± 3.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.0 | 59.3 ± 2.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.5 | 90.3 ± 2.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorogenic acid | 0.01 | 66.2 ± 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rutin | 0.01 | 50.8 ± 0.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quercetin | 0.01 | 79.4 ± 1.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Luteolin | 0.01 | 38.1 ± 1.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kaempferol | 0.01 | 62.9 ± 2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | 논문명 | 저자 | 저널명 |
|-----|--|-------------------------|-------------------|
| 2 | Metabolism of phenolic compounds by <i>Lactobacillus</i> spp. during fermentation of cherry juice and broccoli puree | Filannino <i>et al.</i> | Food Microbiology |

내용 체리과즙과 브로컬리 퓨레를 *Lactobacillus* spp.를 이용하여 발효

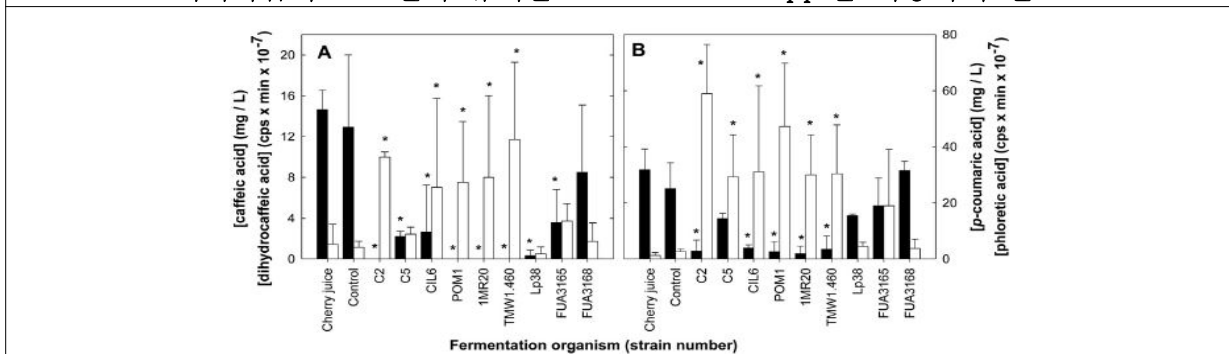


Fig 2. Quantification caffeic and coumaric acids, and relative quantification of dihydrocaffeic and phloretic acids in unfermented cherry juice (not incubated), in cherry juice incubated without bacterial inoculum (control), and in cherry juice fermented with *Lactobacillus plantarum* C2, C5, CIL6, POM1, 1MR20, and TMW1460, *Lactobacillus spicheri* Lp38, *Lactobacillus fermentum* FUA3165 or *Lactobacillus reuteri* FUA3168. **Panel A**, caffeic acid (black bars) and dihydrocaffeic acid (white bars). **Panel B**, p-coumaric acid (black bars) and phloretic acid (white bars). Data are shown as means ± standard deviations of three independent experiments. Significant differences ($P < 0.05$) to unfermented cherry juice are indicated by an asterisk.

- 발효가 진행되는 동안 플라보노이드를 포함한 페놀 화합물의 전환을 실험

제 7장 연구개발결과의 보안등급

| 코드번호 | D-09 |
|-----------|------|
| 해당 사항 없음. | |

제 8장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

| 구입 기관 | 연구시설/ 연구장비명 | 규격 (모델명) | 수량 | 구입 연월일 | 코드번호 | | 비고 (설치 장소) | NTIS장비 등록번호 |
|-----------|----------------|-------------|----|--------|---------------|---------------|------------------|----------------|
| | | | | | 구입 가격 (천원) | 구입처 (전화번호) | | |
| 해당 사항 없음. | | | | | | | | |

제 9장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행 실적

| 코드번호 | D-11 |
|---|------|
| <p>제 1절 생물 안전 교육 이수</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2015년 전반기 생물 안전 교육 이수 <ul style="list-style-type: none"> - 2015년 3월 건국대학교에서 실시함. - 제 1 세부 기관 참여 연구원들이 참석하여 온라인 및 오프라인 교육 수행 • 2016년 전반기 생물 안전 교육 이수 <ul style="list-style-type: none"> - 2016년 4월 건국대학교에서 실시함. - 제 1 세부 기관 참여 연구원들이 참석하여 온라인 및 오프라인 교육 수행 <p>제 2절 가연성 위험물 보관함 설치</p> <ul style="list-style-type: none"> • 가연성 위험물 보관함을 제 1 세부 기관에 설치하여 알콜 및 가연성 물질의 보관을 함(2016년 7월 1일). | |

제 10장 연구개발과제의 대표적 연구실적

| No. | 구분 | 논문명/특허명 | 소속 기관명 | 역할 | 논문게재지/ 특허등록국가 | 코드번호 | | D-12 | | 특기사항 |
|-----|----|---|------------|------|---|---------------|-----------------|-------|---|------|
| | | | | | | Impact Factor | 논문게재일/ 특허등록일 | 사사 여부 | | |
| 1 | 논문 | Antioxidative and anticanceric activities of Magnolia (<i>Magnolia denudata</i>) flower petal extract fermented by <i>Pediococcus acilactici</i> KCCM 11614 | 건국대 | 교신저자 | Molecules | 2.416 | 2015. 7. 3. | 중복 | | SCI |
| 2 | 논문 | Short communication: Physicochemical and antioxidant properties of Cheddar-type cheese fortified with <i>Inula britannica</i> extract | 건국대 | 교신저자 | Journal of Dairy Science | 2.573 | 2015. 10. 29. | 중복 | | SCI |
| 3 | 논문 | Antimicrobial characterization of <i>Inula britannica</i> against <i>Helicobacter pylori</i> on gastric condition | 건국대 | 교신저자 | Journal of Microbiology and Biotechnology | 1.525 | 2016. 2. 20. | 중복 | | SCI |
| 4 | 특허 | 발효 선복화 추출물을 유효 성분으로 함유하는 화장료 조성물 | 건국대 | - | 대한민국 | - | 2015. 5. 21. | 단독 | - | - |
| 5 | 특허 | 선복화 추출물을 포함하는 화장료 조성물 및 선복화 추출물의 제조방법 | 제너럴 바이오(주) | - | 대한민국 | - | 2016. 6. 15. | 단독 | - | - |

제 11장 기타사항

코드번호

D-13

해당 사항 없음.

제 12장 참고문헌

| | 코드번호 | D-14 |
|--|------|------|
| 1. "건국대, 20일 바이오 제약 연구개발 기술이전 상담회", 『뉴스타운』, 2012. 6. 17. | | |
| 2. "땡큐! 럭셔리 화장품 … LG생진, 사상 최대 분기 매출", 『조세일보』, 2016. 8. 8. | | |
| 3. "모공관리, 토니모리 ‘플로리아 포어 타이팅’ 으로 잡자", 『한국경제』, 2011. 7. 11. | | |
| 4. "[뷰엔비전] 사회적 기업 제너럴바이오의 지속성장 이유", 『아시아경제』, 2014. 3. 26. | | |
| 5. "신데렐라 화장품, 마케팅으로 중국 소비자 공략", 『CMN』, 2015. 11. 14. | | |
| 6. "아시아 여성들이 키워온 보습, 주름 개선, 화이트닝 분야 8년의 명성 '닥터파모르'", 『한국일보』, 2016. 6. 24. | | |
| 7. "약용작물산업 육성 종합대책안 마련", 『한국농어민신문』, 2013. 4. 15. | | |
| 8. "[이코노 피플] 이형호 한국 한방산업진흥원장", 『매일신문』, 2012. 3. 7. | | |
| 9. "제너럴바이오, B코퍼레이션 인증", 『전북일보』, 2015. 4. 30. | | |
| 10. "제너럴바이오, 예비 사회적 기업 성공모델 기대", 『새전북신문』, 2013. 10. 29. | | |
| 11. "제주 녹차, 고흥 유자 … 화장품업계 '지역 특산물'에 주목", 『뷰티한국』, 2016. 3. 14. | | |
| 12. "(재)제주테크노파크 '제주본초 꽃 크림' 출시", 『NEWSIS 제주』, 2014. 2. 24. | | |
| 13. "지역 특색 약용작물 '6차산업' 재료로 활용한다", 『농민신문』, 2013. 8. 7. | | |
| 14. "직원 42명이 연 매출 50억 … 세계시장 연 사회적 기업", 『중앙일보』, 2015. 7. 22. | | |
| 15. "청정 제주 고스란히 담은 글로벌 자연주의", 『CMN』, 2016. 6. 21. | | |
| 16. "프라이머리로우, '두유로 화장품을 …'", 『뷰티경제』, 2015. 11. 30. | | |
| 17. 김영식, 홍완수, 김수민, 박대섭. 2013. FGI조사를 통한 소형 복합오븐 개발 연구. 한국 산학기술학회지 14 : 2566-2574. | | |
| 18. 노호식. 2011. 한방화장품 개발 및 시장현황. News & Information for Chemical Engineers. 29 : 38-42 | | |
| 19. 서윤정. 2013. 6차 산업 융복합 혁명. HNCOM. | | |
| 20. 이유미. 2013. 노란 꽃 속에서 미소 짓는 부처님. 주간동아 903 : 80-80. | | |
| 21. 이은희. 2014. 커피체리허스크(CCH)의 물과 에탄올 추출물을 이용하여 제조한 천연 스킨로션의 기능성 평가. 박사학위논문, 서경대학교 대학원. | | |
| 22. 임팩트 편집부. 2014. 화장품 시장동향 및 전망, 임팩트. | | |
| 23. Adil, M. D., Kaiser, P., Satti, N. K., Zargar, A. M., Vishwakarma, R. A., and Tasduq, S. A. 2010. Effect of <i>Emblica officinalis</i> (fruit) against UVB-induced photo-aging in human skin fibroblasts. J. Ethnopharmacol. 132 : 109-114. | | |
| 24. Dong, J., Zhao, L., Cai, L. Fang, H., Chen, X., and Ding, Z. 2014. Antioxidant activities and phenolics of fermented <i>Beltilla formosana</i> with eight plant pathogen fungi. J. Biosci. Bioeng. 118 : 396-399. | | |
| 25. Filannino, P., Bai, Y., Cagno, R. D., Gobetti, M., and Ganzle. M. G. 2015. Metabolism of phenolic compounds by <i>Lactobacillus</i> spp. during fermentation of cherry juice and broccoli puree. Food Microbiol. 46 : 272-279. | | |
| 26. Fujii, T., Wakaizumi, M., Ikami, T., and Saito, M. 2008. Amla (<i>Emblica officinalis</i> | | |

- Gaertn.) extract promotes procollagen production and inhibits matrix metalloproteinase-1 in human skin fibroblasts. *J. Ethnopharmacol.* **119**: 53–57.
27. Hong, T., Zhao, J., Dong, M., Meng, Y., Mu, J. and Yang, Z. 2012. Composition and bioactivity of polysaccharides from *Inula britannica* flower. *Int. J. Biol. Macromol.* **51**: 550–554.
 28. Huang, M. H., Tai, H. M., Wang, B. S., and Chang, L. W. 2013. Inhibitory effects of water extract of Flos Inulae on mutation and tyrosinase. *Food Chem.* **139**: 1015–1020.
 29. Hur, S. J., Lee, S. Y., Kim, Y.C., Choi, I., and Kim, G. B. 2014. Effect of fermentation on the antioxidant activity in plant-based foods. *Food Chem.* **160**: 346 - 356.
 30. Jiang, J. S., Shih C. M., Wang, S. H., Chen, T. T., Lin, C. N., and Ko, W. C. Mechanisms of suppression of nitric oxide production by 3-*O*-methylquercetin in RAW 264.7 cells. *J. Ethnopharmacol.* **103**: 281–287.
 31. Kubo, I., Chen, Q. X., and Nihei, K. I. 2003. Molecular design of antibrowning agents: Antioxidative tyrosinase inhibitors. *Food Chem.* **81**: 241–247.
 32. Lai, H. Y., Lim, Y. Y., and Tan, S. P. 2009. Antioxidative, tyrosinase inhibiting and antibacterial activities of leaf extracts from medicinal ferns. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **73**: 1362–1366.
 33. Lee, M. H., Lin, Y. P., Hsu, F. L., Zhan, G. R., and Yen, K. Y. 2006. Bioactive constituents of *Spatholobus suberectus* in regulating tyrosinase-related proteins and mRNA in HEMn cells. *Phytochemistry* **67**: 1262–1270.
 34. Lin, J. Y., and Tang C. Y. 2006. Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. *Food Chem.* **101**: 140–147.
 35. Nema, N. K., Maity, N., Sarkar, B., and Mukherjee P. K. 2011. *Cucumis sativus* fruit-potential antioxidant, anti-hyaluronidase, and anti-elastase agent. *Arch. Dermatol. Res.* **303**: 247–252.
 36. Park, E. H., Bae, W. Y., Eom, S., J., Kim, K. T., and Paik, H. D. 2016. Improved antioxidative and cytotoxic activities of chamomile (*Matricaria chamomilla*) florets fermented by *Lactobacillus plantarum* KCCM 11613P. *J. Zhejiang Univ.-Sci. B* In press.
 37. Qiu, J., Jiang, Y., Xia, L., Xiang, H., Feng, H., Pu, S., Huang, N., Yu, L., and Deng, X. 2010. Subinhibitory concentrations of licochalcone A decrease alpha-toxin production in both methicillin-sensitive and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates. *Lett. Appl. Microbiol.* **50**: 223–229.
 38. Roby, M. H. H., Sarhan, M. A., Selim, K. A. H., and Khalel, K. I. 2013. Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum*

- majorana* L.) extracts. Ind. Crops. Prod. **43**: 827–831.
39. Pulido, R., Bravo, L., and Saura -Calixto, F. 2000. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay. J. Agr. Food Chem. **48**: 3396–3402.
 40. Stevens, D. L., Ma, Y., Salmi, D. B., Mclondo, E., Wallace, R. J., and Bryant, A. E. 2007. Impact of antibiotics on expression of virulence associated exotoxin genes in methicillin-sensitive and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. J. Infect. Dis. **195**: 202–211.
 41. Wang, X., Wei, Y., Yuan, S., Liu, G., Zhang, Y. I., and Wang, W. 2006. Potential anticancer activity of litchi fruit pericarp extract against hepatocellular carcinoma *in vitro* and *in vivo*. Cancer Lett. **239**: 144–150.
 42. Wen, A., Delaquis, P., Stanich, K., and Toivonen. 2003. Antilisterial activity of selected phenolic acids. Food Microbiol. **20**: 305–311.
 43. Wittenauer, J., Mäckle, S., Sußmann, D., Schweiggert-Weisz, U., and Carle, R. 2015. Inhibitory effects of polyphenols from grape pomace extract on collagenase and elastase activity. Fitoterapia **101**: 179–187.
 44. Zhang, Q., Yao, J., Smith, G. W., and Dong, C. 2015. Identification of a novel microRNA important for melanogenesis in alpaca (*Vicugna pacos*). J. Anim. Sci. **93**: 1622–1631.

연구개발보고서 초록

| | | | | | |
|----------------|---|---------|------------------|-------------------------------|----|
| 과 제 명 | (국문) 선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발 | | | | |
| | (영문) Development of High Value-added Products utilizing <i>Inula britannica</i> | | | | |
| 주관연구기관 | 건국대학교 산학협력단 | | 주 관 연 구 책 임 자 | (소속) 건국대학교 | |
| 참 여 기 업 | 제너럴바이오(주) | | | (성명) 백현동 | |
| 총연구개발비 (천원) | 계 | 534,000 | 총 연 구 기 간 | 2014. 7. 29 ~ 2016. 7.28 (2년) | |
| | 정부출연 연구개발비 | 400,000 | 총 참 여 연 구 원 수 | 총 인 원 | 28 |
| | 기업부담금 | 134,000 | | 내부인원 | 28 |
| | 연구기관부담금 | - | | 외부인원 | - |

○ 연구개발 목표 및 성과

- 선복화(*Inula britannica*)는 한국, 중국, 일본 등 동아시아에서 자생하는 야생종의 국화로, 예부터 소화 장애 및 염증 치료에 사용되어 왔음. 본 과제에서는 선복화의 다양한 기능성을 다양한 형태의 추출물을 통해 확인하고자 함. 또한 추출물을 활용하여 발효 및 제품화를 진행하고 발효물 및 제품의 다양한 기능성을 확인하고자 함. 선복화를 이용한 고부가가치 상품의 판매 및 홍보 전략을 수립하기 위해 관련 전문가 그룹과 파워 블로거 그룹을 통하여 Focus Group Interview(FGI)를 실시하고 이를 통해 상품의 장점, 개선 사항, 소비자들의 요구 사항을 파악함. 최종적으로 선복화를 이용한 고부가가치 기술 및 제품 개발을 통하여 다양한 가치를 창출하고자 함.

○ 연구내용 및 결과

- 선복화의 다양한 기능성을 확인하기 위해 열수, 95% 에탄올, 95% 메탄올을 이용하여 선복화 추출물을 제작하고 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량 측정, DPPH 라디칼 소거능 측정, β -carotene 표백 억제능 측정, Fe^{3+} 환원능 측정을 통해 성분 규명 및 항산화능을 확인하였고, 화장품 제작에 사용되는 1,3-부틸렌글라이콜을 이용해 선복화 추출물을 제작하고 DPPH 라디칼 소거능, western blot 및 ELISA를 통해 염증 관련 유전자의 발현 억제를 확인함.

- 선복화 열수 추출물의 발효를 위하여 전통 식품에서 분리한 8가지 유용 균주 중 *Lactobacillus plantarum* KCCM 11613P와 *Pediococcus acidilactici* KCCM 11614P를 선별하였으며, 이 2 종의 유산균을 이용하여 제작한 발효물에서도 항산화 및 항염 효과, 미백 효과를 다양한 방법으로 검증함.

- 1,3-부틸렌글라이콜 추출물은 강제 미생물 오염 실험통해 항균 효과를 확인하였으며, tyrosinase 활성 저해 및 관련 유전자의 발현을 관찰하였다. 최종적으로 토너, 에멀전, 세럼 3 종의 기능성 화장품을 제작하고 임상 실험을 통하여 유의적인 효과가 있음을 검증하였음.

- 또한 선복화 관련 제품의 IPA 분석을 통해시장 경쟁력을 파악 및 예측하였으며, 화장품 관련 전문가 그룹과 파워 블로거 그룹을 통해 실시한 FGI에서 선복화 화장품의 장점, 개선 사항, 소비자들의 요구 사항들을 파악하였고 이를 통해 선복화 화장품의 홍보 전략을 수립하였음.

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 본 연구를 통하여 4건의 고용 창출이 있었으며, 서남대학교와 지역 일자리 창출을 위한 산학 교류 협정을 체결하였고 연구 수행을 통해 개발한 케어셀라 하이드레이션 제품으로 총 7억 4600만원의 매출이 발생함. 또한 3건의 SCI 논문 및 2건의 비 SCI 논문과 7건의 학술 발표 5건의 특허를 출원함. 본 연구의 성과를 통해 기업에서는 선복화를 활용한 다양한 제품을 생산하여 고부가가치를 창출하고 농가에서는 이를 위한 대량의 선복화 공급 및 관리를 통해 기업과 농가가 상생하는 기회가 될 것으로 기대됨.

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

| | | | | | |
|---------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|--------|---------|
| | | | 코드번호 | D-15 | |
| 314020-2 | | | | | |
| 사업구분 | 농생명산업기술개발사업 | | | | |
| 연구분야 | 식품/식품영양/기능성식품 | 과제구분 | 지정공모과제 | | |
| 사업명 | 농생명산업기술개발사업 | | 농립수산식품 기술기획평가원 | | |
| 총괄과제 | 기재하지 않음 | 총괄책임자 | 기재하지 않음 | | |
| 과제명 | 선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술 개발 | 과제유형 | 개발 | | |
| 연구기관 | 건국대학교 | | 연구책임자 | 백현동 | |
| 연구기간 연구비 (천원) | 연차 | 기간 | 정부 | 민간 | 계 |
| | 1차년도 | 2014. 7. 29 ~ 2015. 7. 28 | 200,000 | 67,000 | 267,000 |
| | 2차년도 | 2015. 7. 29 ~ 2016. 7. 28 | 200,000 | 67,000 | 267,000 |
| | 3차년도 | | | | |
| | 4차년도 | | | | |
| | 5차년도 | | | | |
| | 계 | | | | |
| 참여기업 | 제너럴바이오(주) | | | | |
| 상대국 | 상대국연구기관 | | | | |

2. 평가일 : 2016. 8. 26.

3. 평가자(연구책임자) :

| | | |
|-------|----|-----|
| 소속 | 직위 | 성명 |
| 건국대학교 | 교수 | 백현동 |

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확 약

I. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수)

본 과제에서는 선복화의 다양한 기능성을 확인하였으며 그 중 피부 미백 효과를 효소 활성 저해, 멜라닌 합성 저해, 관련 유전자 발현 등을 효소 활성 확인 및 western blot을 통하여 확인하여 이를 통해 특허 및 원천 기술 5건, 우수 학술지 게재 3건, 미백 효과 및 주름 개선에 유의적인 효과가 있는 기능성 화장품을 개발함.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수)

현재 선복화는 야생에서 채집하여 소규모로 약재상에 유통되고 있어 이를 산업적으로 활용하기에 공급량이 적고 품질이 일정치 않은 어려움이 있음. 본 연구를 통해 선복화를 활용하는 기업이 많아지면 복분자나 오미자 등과 같이 대량 재배가 가능한 약용 재배 단지 등의 설립으로 농가 및 지역 경제 활성화에 이바지 할 것으로 예상됨.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수)

천연 기능성 소재에 관한 연구는 국내·외에서 활발하게 진행되고 있으며 특히 페놀복합체를 지닌 식물체의 연구는 꾸준히 진행되고 있음. 또한 국내 화장품 시장에서 한방 화장품의 매출 및 생산량은 꾸준히 증가하고 있으며 본 연구를 통해 선복화의 기능성 화장품 소재로의 우수함을 검증하였으며, 발효 선복화 기술 개발을 통해 프리미엄 상품의 출시도 가능함. 선복화의 활용 증대는 국내산 선복화의 재배 확대 및 농가 수익 증대를 가능하게 함.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수)

연구개발 기간동안 매년 5-6회의 정기 및 상시 연구 미팅을 가졌으며, 선복화의 다양한 생리 활성을 검증하여 시제품을 개발하였음. 제너럴바이오(주)는 판매 실적 및 고용 창출을 통해 지역 경제에 활성화에 적극적으로 기여함. 또한 연구개발을 위해 국내·외 다양한 학술대회에 참석하여 관련 분야 최신 동향을 조사하는 등 연구 수행에 있어 성실히 임하였다고 생각됨.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수)

본 연구 기간동안 총 3편의 SCI 논문과 2편의 비 SCI 논문을 작성하였으며 국내·외 학술대회에서 7건의 학술 발표를 진행함. 또한 5건의 특허를 출원하였으며, 연구 내용을 바탕으로 정책 제안을 하였으며 제품화를 통한 매출 창출 및 고용 창출 등을 달성함. 개발된 기능성 화장품은 중국 및 이탈리아 등에서 시연회를 개최하였으며 소비자들의 호응이 매우 좋았음.

II. 연구목표 달성도

| 세부연구목표 (연구계획서상의 목표) | 비중 (%) | 달성도 (%) | 자체평가 |
|-----------------------------------|-----------|------------|---------------------------------------|
| 선복화를 통해 얻어진 추출물 및 발효물의 유용 성분 분석 | 10 | 110 | 다양한 추출물 및 발효물의 분석함. |
| 선복화를 이용한 발효물의 생산 조건 최적화 | 20 | 100 | 발효 최적 균주 선별 및 성장 조건 확립 |
| 선복화 발효물 및 추출물의 생리활성 검증 | 20 | 120 | 다양한 생리 활성을 검증함. |
| 선복화 발효물 및 추출물을 이용한 제품 개발 및 사업화 | 35 | 300 | 기능성 화장품을 개발하고 이를 사업화하여 매출 및 고용 창출 달성 |
| 선복화를 이용하여 개발한 제품의 홍보 마케팅 및 콘텐츠 개발 | 15 | 120 | FGI를 통해 제품의 장단점을 분석하고 이를 통해 마케팅 전략 수립 |
| 합계 | 100 | 178 | 본 연구과제 수행한 결과 178%의 초과 달성도를 기록함. |

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

연구개발 기간동안 선복화의 다양한 생리 활성을 검증하였으며 특히 미백 효과 검증을 통해 우수한 기능성 화장품 소재로의 가능성을 발견하였으며 토너, 에멀전, 세럼의 형태로 제품 개발 및 매출 창출을 달성함. 또한 개발된 제품이 시장 경쟁력을 확보할 수 있도록 마케팅 전략을 수립하여 제품 개발에 참고함. 본 연구를 통해 기존에 알려졌던 항염 효과 외의 새로운 가능성을 발견하였고 이를 통해 고부가가치 기술을 개발하였다고 생각됨.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

최초 목표로 하였던 2건의 SCI 학술 논문과 5건의 학술 발표 및 4건의 지적 재산권을 초과 달성하여 3건의 SCI 학술논문과 7건의 학술 발표 및 5건의 지적 재산권을 달성함. 2건의 SCI 학술 논문은 impact factor 2.0 이상의 논문이며, 해외 전시회 및 박람회에 참가하여 선복화를 활용하여 개발한 제품의 우수성을 알렸으며 제품 개발을 통해 지역 경제 활성화에 기여하며 연구 목표 계획을 초과하는 178%의 연구 목표를 달성함. 또한 본 연구의 성과를 통해 농가로부터 국내 선복화 생산을 촉진하고 이를 통해 농민 소득 증대에 기여할 수 있다고 생각되며 성공적인 과제 수행으로 판단됨.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

본 연구를 통해 선복화의 기능성 화장품 소재로의 우수함을 발견함. 기능성 화장품의 조건으로 미백 효과, 주름 효과, 자외선 차단 효과가 요구되는 점을 고려하여 추후 선복화의 주름 개선 및 자외선 차단에 관한 후속 연구가 필요하다고 생각됨. 연구개발 기간 동안 개발한 케어셀라 제품은 7억 4천만원의 수익을 올렸으며 해외 시연회를 통해 해외 수출의 기반을 마련함. 따라서 중국 등의 해외 시장으로의 판매를 통한 매출 확대가 기대되며, 지속적인 수출을 위한 관심이 필요함. 또한 본 연구를 통해 선복화의 기능성 소재로의 수요가 증가하고 이를 위해 대규모 재배 단지 설립 등 농촌 경제 발전에 기여하는 기회가 되었으면 함.

IV. 보안성 검토

해당 사항 없음

1. 연구책임자의 의견

2. 연구기관 자체의 검토결과

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

| | | | | |
|--------|--|-------------|-------------|-------------|
| 사업추진형태 | <input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제 | 분 야 | 농생명산업기술개발사업 | |
| 연구과제명 | 선복화를 활용한 고부가가치 상품화 기술개발 | | | |
| 주관연구기관 | 건국대학교 | | 주관연구책임자 | 백현동 |
| 연구개발비 | 정부출연 연구개발비 | 기업부담금 | 연구기관부담금 | 총연구개발비 |
| | 400,000,000 | 134,000,000 | - | 534,000,000 |
| 연구개발기간 | 2014. 7. 29 ~ 2016. 7. 28 | | | |
| 주요활용유형 | <input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:) | | | |

2. 연구목표 대비 결과

| 당초목표 | 당초연구목표 대비 연구결과 |
|-------------------------------------|--|
| ① 선복화를 통해 얻어진 추출물 및 발효물의 유용 성분 분석 | 다양한 추출물 및 발효물의 폴리페놀 함량등을 정량하고 확인하였음. |
| ② 선복화를 이용한 발효물의 생산 조건 최적화 | 전통 식품에서 분리한 균주 중 미백 효과 및 항염 효과가 뛰어난 균주를 선별하여 발효 조건을 확립하고 발효물을 제작함. |
| ③ 선복화 발효물 및 추출물의 생리활성 검증 | 다양한 실험법을 통해 항산화능 검증을 하였으며, <i>in vitro</i> 및 <i>ex vivo</i> 상에서 미백 효과와 항염 효과를 확인하였고 해당 유전자의 발현도 western blot과 ELISA를 통해 확인함. |
| ④ 선복화 발효물 및 추출물을 이용한 제품 개발 및 사업화 | 선복화를 활용하여 기능성 화장품 3 종을 개발하였고 매출 및 고용 창출 달성 |
| ⑤ 선복화를 이용하여 개발한 제품의 홍보 마케팅 및 콘텐츠 개발 | 선복화를 활용해 생산한 기능성 화장품을 전문가 그룹과 파워 블로거 그룹을 통해 FGI를 실시하여 마케팅 및 판매 전략 수립 |

3. 연구목표 대비 성과

| 성과 목표 | 사업화지표 | | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------|-------------|-------------|-------------|------------------|----------|------------------|-----|-----|----------|----------|------------------|------------------|----------------------------|
| | 지식 재산권 | | | 기술 이전 | 사업화 | | | | | 기술 인증 | 학술성과 | | | 교육 지도 | 인력 양성 | 정책 활용·홍 보 | | 기타 (타 연구 활용 등) |
| | 특 허 출원 | 특 허 등록 | 품 종 등록 | | 건 수 | 제 품 화 | 매 출 액 | 수 출 액 | 고 용 창 출 | | 투 자 유 치 | 논문 | | | | 학 술 발 표 | 정 책 활 용 | |
| | | | | SCI | | | | | | 비 SCI | | | | | | | | |
| 최종 목표 | 4 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | 2 | 2 | 5 | | | | | |
| 연구기간 내 달성 실적 | 5 | | | 2 | 7 | 7.4 억원 | | 4 | | | 3 | 2 | 7 | | 2 | 1 | 1 | |
| 달성율 (%) | 125 | | | 100 | 233 | | | | | | 150 | 100 | 140 | | | | | |

*목표 외 달성: 매출액(7억 4천만 원), 고용 창출(4건), 인력 양성(2건), 정책 활용(1건), 홍보 전시(1건)

*특허 등록: 종료 후 2년까지 등록

4. 핵심기술

| 구분 | 핵심기술명 |
|----|--|
| ① | 발효 선복화 추출물을 포함하는 피부 염증 개선용 화장료 조성물 및 이의 제조방법 |
| ② | 발효 선복화 추출물을 유효성분으로 함유하는 화장료 조성물 |
| ③ | 선복화 추출물을 포함하는 화장료 조성물 및 선복화 추출물의 제조방법 |

5. 연구결과별 기술적 수준

| 구분 | 핵심기술 수준 | | | | | 기술의 활용유형(복수표기 가능) | | | | |
|-------|----------|----------|----------------|------------------|------------------|-------------------|------------------------|--------------------|----------|----|
| | 세계 최초 | 국내 최초 | 외국기술 복 제 | 외국기술 소화 흡수 | 외국기술 개선 개량 | 특허 출원 | 산업 체이전 (상품 화) | 현장 애로 해 결 | 정책 자료 | 기타 |
| ①의 기술 | √ | √ | | | | √ | √ | | | |
| ②의 기술 | √ | √ | | | | √ | √ | | | |
| ③의 기술 | √ | √ | | | | √ | √ | | | |

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

| 핵심기술명 | 핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과 |
|-------|-----------------------------------|
| ①의 기술 | 피부 염증 치료제 및 민감 피부용 화장품 조성물 제작에 사용 |
| ②의 기술 | 발효 선복화를 이용하여 미백 기능성 화장료 조성물 제작 |
| ③의 기술 | 선복화를 이용하여 기능성 화장품 제작 기술에 응용 |

7. 연구종료 후 성과창출 계획

| 성과 목표 | 사업화지표 | | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | | | |
|----------------|--------|-------|------|-------|-----|---------|-----|-------|-------|--------|------|----|---|-------|-------|----------|-------|----------------|
| | 지식 재산권 | | | 기술 이전 | 사업화 | | | | | 기술 인증 | 학술성과 | | | 교육 지도 | 인력 양성 | 정책 활용·홍보 | | 기타 (타 연구 활용 등) |
| | 특허출원 | 특허등록 | 품종등록 | | 건수 | 제품화 | 매출액 | 수출액 | 고용 창출 | | 투자유치 | 논문 | | | | 학술 발표 | 정책 활용 | |
| | | | | SCI | | | | | | 비 SCI | | | | | | | | |
| 최종 목표 | 4 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | 2 | 2 | 5 | | | | | |
| 연구기간 내 달성 실적 | 5 | | | 2 | 7 | 7.4 억원 | | 3 | | | 3 | 2 | 7 | | 2 | 1 | 1 | |
| 연구종료 후 성과창출 계획 | 2 | 2건 예정 | | | | 약 20 억원 | | 3건 예정 | | | 1 | | 1 | | | 1 | | |

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

| | | | |
|------------|---|-----------------------|----------|
| 핵심기술명 | 선복화 추출물의 항균효과 증진에 관한 기술 | | |
| 이전형태 | <input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상 | 기술료 예정액 | 5,000 천원 |
| 이전방식 | <input type="checkbox"/> 소유권이전 <input checked="" type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타() | | |
| 이전소요기간 | 1개월 | 실용화예상시기 ³⁾ | 2015년 |
| 기술이전시 선행조건 | | | |

| | | | |
|------------|---|-----------------------|-----------|
| 핵심기술명 | 발효 선복화 추출물을 유효성분으로 함유하는 화장료 조성물 | | |
| 이전형태 | <input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상 | 기술료 예정액 | 10,000 천원 |
| 이전방식 | <input type="checkbox"/> 소유권이전 <input checked="" type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타() | | |
| 이전소요기간 | 1개월 | 실용화예상시기 ³⁾ | 2018년 |
| 기술이전시 선행조건 | | | |

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.