

말 플라센타를 활용한 화장품 원료 및 기능성화장품 개발

주관연구기관	설향
발행년월	2011-04
주관부처	산업통상자원부
사업관리기관	한국산업단지공단
NDSL URL	http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/report/reportSearchResultDetail.do?cn=TRKO201400019244
IP/ID	14.49.138.138
이용시간	2017/11/03 14:01:53

저작권 안내

- ① NDSL에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, KISTI는 복제/배포/전송권을 확보하고 있습니다.
- ② NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 상업적 및 기타 영리목적으로 복제/배포/전송할 경우 사전에 KISTI의 허락을 받아야 합니다.
- ③ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 보도, 비평, 교육, 연구 등을 위하여 정당한 범위 안에서 공정한 관행에 합치되게 인용할 수 있습니다.
- ④ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우 저작권법 제136조에 따라 5년 이하의 징역 또는 5천만 원 이하의 벌금에 처해질 수 있습니다.

「현장맞춤형 기술개발사업」 최종 보고서

주관기관	(주)설향	대표자	박정순	
주소	제주도 제주시 삼도2동 801-7 정호빌딩 5층			
주관 책임자	소속/직위	(주)설향/대표이사	성명	박정순
	전화번호	064-725-8700	FAX	064-725-8704
참여기관				
참여인력	총 5명(주관기관 5명, 참여기관 0명)			
사업비 (천원)	총계	추진단 지원금	기업부담금	
			현금	현물
	100,000	75,000	10,000	15,000
<p style="text-align: center;">2009년도 산업집적지 경쟁력 강화사업 세부관리지침에 의하여 최종 보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: right;">2011년 4월 일</p> <p style="text-align: center;"> 주관기관명 (주)설향 대표자 박정순  주관책임자 박정순  </p> <p style="text-align: center;">대불산업단지혁신클러스터 추진단장 귀하</p>				
<p>첨부</p> <p>I. 사업비 사용실적 보고서 1부</p>				

제 출 문

대불산업단지혁신클러스터 추진단장 귀하

본 보고서를 (2009)년도 (현장맞춤형 기술개발사업, 이전기술사업화 지원사업) “말 플라센타를 활용한 화장품 원료 및 기능성 화장품 개발”(개발기간 : 2010. 3. 8. ~ 2011. 3. 7.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011년 4월 일

주관기관 : (기업명) (주)설향

(대표자) 박 정 순



위탁기관 : (기관명) 제주대학교 산학협력단 (대표자) 이 호 원



주관책임자 : 박정순

연구 원 : 현근희

" : 조문제

" : 김영미

" : 김진영

(현장맞춤형 기술개발)사업 최종보고서 초록

관리번호	
과 제 명	말 플라센타를 활용한 화장품 원료 및 기능성화장품 개발
키 워 드	(예) 말/ 플라센타/ 화장품/ 기능성/
개발목표 및 내용	
<p>1. 최종목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제주산 말 태반을 화장품 원료로 활용하기 위한 말 태반 처리 가공 기술을 개발하고, 이를 활용한 미백, 주름개선 화장품을 개발하는 것을 목표로 말태반 원료 수집 및 관리, 태반원료 가공기술, 말 태반 추출물을 활용한 화장품을 개발하고자 함 <p>2. 개발내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 말 태반 원료는 제주특별자치도 제주시 조천읍 와흘리에 위치한 (주)제주동물테마파크 부설 말 연구농장에서 확보하였으며, 연간 평균 500kg의 태반을 채취할 수 있으며, 가공 과정을 거치면 평균 15kg정도의 원료를 얻을 수 있음 ○ 말 태반은 산가수분해법, 효소추출법, 초음파추출법을 활용하여 추출함 ○ 각 추출방법에 의해 추출된 말태반추출물의 아미노산 함량분석 결과 산가수분해법으로 추출한 추출물의 아미노산 함량이 가장 높았음 ○ 각 추출방법에 의해 추출된 말태반추출물의 일반성분 분석 결과 효소추출법으로 추출한 추출물에서 단백질, 지방, 탄수화물이 다 검출됨 ○ 각 추출방법에 의해 추출된 말태반추출물의 미생물 검사 결과 모든 방법에서 미생물이 검출되어 원료로 사용하기 위해서는 항균기능을 갖는 첨가물을 첨가하여 보존할 필요가 있음을 알 수 있었음 ○ 말태반 추출물들의 항산화 효과를 확인 한 결과 DPPH radical 소거능과 OH radical 소거능을 가지고 있었으며, 세포내 ROS 제거능 또한 가지고 있었음. ○ 말태반 추출물들이 세포에 미치는 영향을 확인한 결과 세포증식에 도움을 주며, 콜라겐과 MMP-2, MMP-2, TGF-β 의 발현에 영향을 미침. ○ 말태반 추출물들의 항염 효과를 탐색한 결과 마우스 대식세포에 독성은 주지 않으나, LPS에 의한 Nitric oxide의 발생 억제 효과는 미미 하였음. ○ 말태반 추출물을 함유하고 있는 화장품 시제품 5종(스킨, 로션, 크림, 에센스, 아이크림)을 화장품 제조사 2곳에서 제조한 후 30~50대 여성을 대상으로 만족도 조사를 실시함 <p>3. 기대효과(기술적 및 경제적 효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제주도내에서 생산되는 말 플라센타를 이용한 화장품 원료를 개발할 경우 새로운 수익이 발생할 뿐만 아니라 기존의 인플라센타와 소, 양, 돼지 플라센타 시장을 대체 가능할 것으로 기대됨 ○ 말플라센타를 산업화 할 경우 일본에서 수입되는 돼지플라센타 원료의 대부분을 대체할 수 있으리라 판단됨 ○ 제주 지역에 풍부하게 존재하는 다양한 생물자원을 효율적으로 활용하여 산업화함으로써 지역경제 활성화에 기여할 것으로 기대됨 <p>4. 적용분야</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 화장품, 의약품, 주사제 및 식품분야 	

목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구배경	1
1. 태반이란	1
2. 태반관련 산업 현황	1
제 2 절 관련기술현황	2
제 2 장 기술개발 내용 및 방법	7
제 1 절 기술개발 목표	7
제 2 절 기술개발 내용	7
제 3 절 기술개발 추진전략 및 체계	9
제 4 절 재료 및 방법	10
제 3 장 결 과	17
제 1 절 현황조사 및 체계적 원료 확보	17
1. 국내 및 제주도의 말 사육 현황	17
2. 말 태반의 체계적 회수	18
제 2 절 말태반 원료 가공기술 개발	20
1. 말태반 원료 처리과정	20
2. 말태반 원료 추출	20
3. 말태반 추출물의 일반성분 분석 및 아미노산 함량 분석	23
제 3 절 말태반 추출물의 생리활성 탐색 및 기전연구	26
1. 말태반 추출물의 항산화 효과 탐색	26
2. 말태반 추출물의 항노화 및 주름개선 효과 탐색	29
3. 말태반 추출물의 항염효과 탐색	34

제 4 절 제형 연구 및 시제품 개발	38
1. 제품 개발 컨셉	38
2. 제품 개발 내용 및 목록	40
제 4 장 결과 요약 및 기대효과	44
제 1 절 결과 요약	44
제 2 절 기대 효과	45
부 록	47
1. 연구 실적	47
2. 시제품 설문조사	48

제 1 장 서론

제 1 절 연구배경

1. 태반이란

태반은 포유동물만이 가지고 있는 것으로 배(胚)조직과 영양·호흡·배설 등을 담당하는 자궁 조직 사이의 긴밀한 협조를 통해서 태아의 대사물질 교환을 담당하며, 모태와 태아를 연결하는 기능을 한다.

태반에는 인간이 필요한 단백질·탄수화물·지방질의 3대 영양소를 비롯하여 효소, 활성 펩타이드, 아미노산, 뮤코다당류, 미네랄, 비타민 등 풍부한 영양소가 포함되어 있는 영양의 보고이다. 뿐만 아니라 간세포증식인자(HGF), 신경세포증식인자(NGF), 표피세포증식인자(EGF), 섬유아세포 증식인자(FGF), 인슐린성장인자(IGF) 등도 포함되어 있어 직접적인 세포활성 효과까지 기대할 수 있다.

또한 태반은 티로신으로부터 멜라닌 과립 생성을 촉진하는 효소 티로시나아제의 활성을 저해하는 효과가 있으므로 색소 형성을 억제함과 동시에 멜라닌 색소를 포함하는 세포의 배출을 촉진하는 작용을 발휘하여 기미 예방과 개선에 효과가 있으며 결국 색소 침착을 예방하는 작용뿐만 아니라 미백작용도 나타나게 된다.

태반의 조직대사 촉진작용이 피지의 분비선 기능을 높여 피지의 분비를 정상화한 결과 잔주름을 줄이거나 제거하는 작용을 한다.

2. 태반 관련 산업현황

화장품 원료로서 돼지, 양 등의 태반이 사용되고 있으며, 말의 경우에는 일본에서 일부 제품을 개발하였으며 사람 태반 유래물질은 화장품 배합에는 사용이 금지되어 있다. 소태반은 광우병 문제로 인해 모든 제품에서 사용이 금지되어 있다.

2005년 식약청 자료에 의하면 태반주사제의 경우 국내 생산실적이 2003년 7억원에서 2004년 100억원으로 늘었으며, 화장품의 경우 2004년 태반화장품 생산량은 42개 품목 166,305개, 40,043,000원인 것으로 나타났다. 2005년 9월 자료에 의하면 국내 생산실적은 70개 품목 408,984개, 328,730,000원이고, 수입현황은 일본, 미국, 쿠바 등지에서 24개 품목 30,232개, 278,883달러인 것으로 나타났다.

제 2 절 관련 기술 현황

1. 국외 현황

가. 미국 및 유럽

미국을 비롯한 유럽 등지에서도 태반추출물을 이용하여 화장품(바이오젠X 화장품), 의약품(반도제약, 이라센), 건강음료(오리엔탈제약), 비누(바이오젠 X 비누, ISC 비누) 등을 생산하고 있다.

전 세계적으로 광우병에 대한 공포로 인하여 화장품과 의약품 재료로 소태반 사용을 금지하고 있으며, 유럽에서는 인태반에 관하여 배합금지 원료로 규정하였고, 미국에서도 안전성에 대한 자료가 충분하지 않기 때문에 사용을 규제하고 있다.

나. 일본

일본은 태반을 신약개발을 위한 화학물질의 보고로 보고 있으며 화장품, 미용비누, 여드름, 기미, 주근깨, 건조성피부, 아토피성피부, 알레르기성 피부 등에 적용된 화장품과 의약품 분야의 주사액과 영양제로서 사용되어 지고 있다.

일본의 경우 돈태반을 원료로 하여 다양한 제품군이 형성되어 있으며 대표적인 예로는 라프레시아에서 생산하는 화장품이 있다. 말태반의 경우도 홋카이도산 말의 태반을 이용한 원료와 제품이 개발되고 있으며 대표적인 예로는 마르베유에서 생산하는 제품이 있다.

2. 국내 현황

가. 기능성 화장품 기술개발 동향

현재 정부는 대한민국을 대표하는 세계적인 화장품을 만들기 위해 연구개발과 수출지원, 규제완화 등의 대책을 발표하며 화장품을 새로운 유망산업으로 육성하기 위한 노력을 기울이고 있다. 이는 화장품산업의 글로벌화를 위해 보건복지부는 2008년 12억원을 지원했던 R&D 비용을 2009년 40억원으로 확대하며, 국제수준의 임상시험 인프라 구축과 미백, 노화방지 등 기능성 화장품과 한방화장품 소재 개발에 지원하였다. 기업에서도 R&D에 대한 많은 투자와 다양한 제품을 출시하면서 화장품 시장에 박차를 가하고 있다.

또 기능성 화장품 시장이 국내 전체 화장품 시장을 견인한다고 보아도 될 만큼 큰 비중을 차지하고 있기 때문에 원료와 제품의 연구개발에 대한 비중도 크게 증가하고 있으며, 이에 따라 기능성화장품의 심사품목도 크게 증가하고 있다. 2008년 기능성화장품 보고제 시행 이후 약 3,590건에 대한 기능성화장품 심사가 시행되었으며, 이중 정식으로 효능과 효과를 인정받은 제품은 510건으로 조사되었다. 심사품목 중 자외선차단제는 1,169건으로 가장 많았으며, 주름개선이 1,156건, 미백이 447건으로 나타났다.

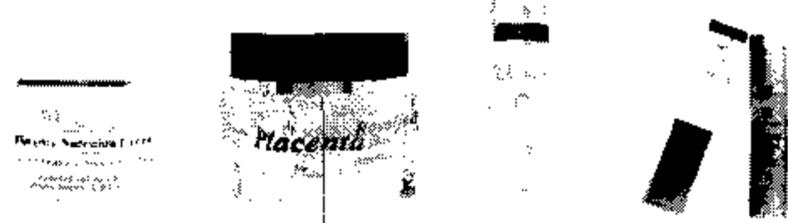
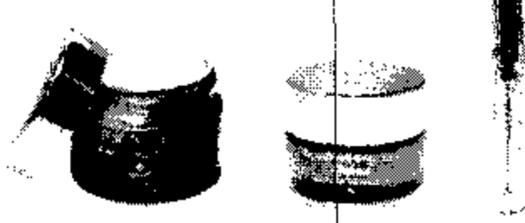
나. 태반 함유 화장품 관련

국내 화장품 제조회사는 대부분 수입한 동물 태반원료를 혼합하여 제품을 생산, 판매하고 있는 실정이다. PLAC 태반제품의 경우 태반코리아에서 수입한 돈태반을 디케이화장품에서 제조하여 판매하고 있다. 또한 뉴질랜드와 호주에서 수입한 양태반원료를 이용하여 다양한 제품을 제조 판매하고 있다. 국내에서 동물 태반 재료를 화장품 또는 식품 원료로 가공하는 곳으로는 한국천연물사이언스(주)가 있으며 효소가수분해법을 이용한 추출법으로 원료를 생산하고 있다.

2010년 1월 LG생활건강 화장품연구소와 차바이오젠 산하 차태반연구센터의 공동연구로 이자녹스 테르비아가 출시되어 대기업의 태반화장품이 처음으로 출시되었다. 하지만 이 제품의 경우 태반을 직접 사용한 것이 아니라 태반 내 유효성분들을 분석하여 생명공학 기술을 활용 제조합한 화장품이다.

국내에서 주로 판매되고 있는 태반함유 화장품은 다음의 표와 같다.

<표 1> 국내에서 판매되고 있는 태반화장품 현황

종류	원료 공급원	제품	
돈태반	일본	스킨, 로션, 크림, 에센스, 마스크팩, 클렌징	
	한국	스킨, 로션, 크림, 에센스, 앰플	
양태반	뉴질랜드	스킨, 크림, 에센스, 아이크림	
	호주	크림, 에센스, 아이크림	

다. 태반 원료 가공 기술 및 특허

태반 원료 가공 기술은 60년 이상의 전통을 지니고 민간에서 주로 식품으로 활용하기 위하여 개발되어 왔다. 1944년 고온에서 강산으로 분해 후 알칼리로 중화하여 태반원료를 얻고 이를 통하여 비타엑스 라는 영양제를 만들기도 하였다. 또한 멸균 처리된 냉동절편을 활용하여 심한 피부손상에 활용하는 태반매몰요법과 갱년기 장애제거제로 메르스온 주사액이 사용되기도 하였다. 또한 동결효소추출방법은 동결건조하여 추출한 태반 추출물을 다시 효소를 첨가한 물추출법으로 유효성분을 파괴하지 않고 추출하는 방법으로 GHC 인태반 화장품 원료로 사용되어지고 있다.

또한 국내 화장품 매출 2위를 차지하고 있는 LG생활건강에서는 태반 내 유효물질을 함유하고 있는 태반화장품을 출시하였는데, 이는 태반을 직접 사용한 것이 아니라 태반 내 유효물질을 과학적으로 분석한 후 생명공학기술을 이용하여 재조합한 것으로 태반을 직접 사용하는 기존의 화장품과는 조금 다르다.

국내 태반관련 연구는 최근에 많이 추진되고 있으며, 관련 특허도 출원되고 있다. 이들 특허에서 나타나는 태반추출물 제조방법은 아세톤 등의 유기용매로 그 유효성분을 추출하고 염산 등으로 가수분해하거나, 증류수 등을 혼합한 후 80 ~ 100℃로 가열하여 증류한 추출액을 얻어 원료화 한 것들이다.

말 태반을 이용하여 식품 또는 화장품에 적용한 기술은 효소추출법으로 추출한 말태반 추출물을 활용한 식품조성물에 대한 것과 산가수분해법으로 추출한 말태반 추출물을 활용한 화장품 조성물에 대한 것이 있다.

<표 2> 국내 태반원료 특허출원 현황

순번	구분	내용
1	특허명	자하거를 이용한 화장품 원료 조성물
	출원번호	10-2003-0000173(2003. 1. 2)
	주요내용	정상분만한 산모의 자하거를 아세톤으로 탈지하고 염산으로 가수분해하여 얻게되는 조성물
2	특허명	자하거를 이용한 발모제 조성물 및 이를 이용한 발모제의 제조방법
	출원번호	10-2003-0076117(2003. 10. 29)
	주요내용	정상분만한 산모의 자하거를 아세톤으로 탈지하고 염산으로 가수분해하여 얻게되는 조성물
3	특허명	류마티스관절염에 대한 치료효과가 우수한 자하거 추출물 및 그를 포함하는 약제학적 조성물
	출원번호	10-2004-0075993
	주요내용	사람의 태반을 건조시킨 자하거의 열탕 또는 유기용매 추출방법으로 제조되며 만성자가면역질환인 류마티스 관절염 치료에 효과적인 자하거 추출물을 유효성분으로 포함하는 약제학적 조성물
4	특허명	자하거 유래의 화장품 또는 의약품 원료용 조성물의 제조방법
	출원번호	10-2005-0051549
	주요내용	생리활성 물질의 파괴를 줄이고 유효성분의 함량을 높일 수 있는 자하거 유래의 화장품 또는 의약품 원료용 조성물의 제조방법
5	특허명	돼지태반을 이용한 사료첨가제 및 음수첨가제의 제조방법과 이 추출물의 사료이용
	출원번호	10-2006-0058214
	주요내용	동물의 성장을 촉진할 수 있는 동물의 음수 또는 사료 첨가제용 돼지태반 추출물의 제조방법
6	특허명	사료첨가제용 돼지 태반 추출물의 제조방법 및 사료화
	출원번호	10-2006-0120807
	주요내용	돼지태반의 알칼리가수분해를 통해 돼지태반추출물의 제조방법을 개선하여 생산비용을 절감하고 추출이 용이한 기술제공
7	특허명	말태반의 추출물 제조방법 및 이를 이용한 식품조성물
	출원번호	10-2008-0103892
	주요내용	생리활성 물질의 파괴를 줄이고 유효성분의 함량을 높일 수 있으며 색깔과 냄새가 전혀 없는 말태반추출물을 얻기 위한 제조방법
8	특허명	말태반 추출물을 이용한 피부 외용제 조성물
	출원번호	10-2009-0056562
	주요내용	말 태반 추출물을 이용한 피부미백, 피부 보습 및 아토피성 피부염 개선 활성을 갖는 피부 외용제 조성물에 관한 것

<표 3> 플라센타 유래 화장품 원료 현황

성분명	정의	배합목적	비고
플라센타단백질 (Placental protein)	이 원료는 동물의 태반에서 유래된 단백질의 혼합물이다	모발컨디셔닝제 피부컨디셔닝제	화장품 성분사전
하이드롤라이즈드 태반추출물 (Hydrolyzed Placental Extract)	이 원료는 산, 효소 혹은 다른 가수분해 방법으로 처리하여 얻은 돼지태반추출물의 가수분해물이다	피부컨디셔닝제	화장품 성분사전
플라센타효소 (Placental Enzymes)			화장품 성분사전
Placental Enzymes	Placental enzymes is a mixture of Enzyme obtained from an aqueous extraction of animal placentas	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Placental Lipids	Placental Lipids is a mixture of proteins derived from animal placentas	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Placental Protein	Placental protein is a mixture of proteins derived from animal placentas	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Human Placental Enzymes	Human placental enzymes are the enzymes derived form human placentas obtained from afterbirth	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Human Placental Extract	Human Placental Extract is an extract of human placentas	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Human Placental Lipids	Human Placental Lipids are the lipids isolated from human placentas obtained from normal afterbirth	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Human Placental Protein	Human Placental Proteins is the protein derived from human placenta obtained from normal afterbirth	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Hydrolyzed Human Placental Protein	Hydrolyzed Human Placental Protein is the hydrolysate of Human Placental Protein derived by acid, enzyme or other method of hydrolysis	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Hydrolyzed Placental Protein	Hydrolyzed Placental Protein is the hydrolysate of Placental Protein derived by acid, enzyme or other method of hydrolysis	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)
Hydrolyzed Placental Extract	Hydrolyzed Placental is the hydrolysate of swine placental extract derived by acid, enzyme or other method of hydrolysis	Hair conditioning agent Skin conditioning agent	국제 화장품 원료사전 (INCI)

제 2 장 기술개발 내용 및 방법

제 1 절 기술개발 목표

제주산 말 태반을 화장품 원료로 활용하기 위한 말 태반 처리 가공 기술을 개발하고, 이를 활용한 화장품을 개발하는 것을 목표로 한다.

목표	내용 및 범위
말태반 원료 수집 및 관리체계 구축	- 계획 수립 및 자료조사 - 제주 말 태반 자원의 체계적 확보
태반원료 가공기술	- 제주 말 태반 원료 가공기술 개발 - 제주 말 태반 원료 가공 공정의 최적화 - 말 태반 화장품 원료의 확인시험 - 말 태반 원료의 기능성 과학적 규명
말 태반 화장품 개발	- 말 태반 원료 활용 화장품 기초처방 개발 - 말 태반 원료 활용 고부가 화장품 처방기술개발 - 말 태반 화장품 시제품 생산

제 2 절 기술개발 내용

1. 말 태반 원료 수집 및 관리체계 구축

제주산 말 태반의 화장품 원료 개발 시 예상되는 태반의 수요량을 예상하고 원료의 추출공정에 관한 자료와 정성, 정량분석에 관한 자료, 효능분석에 대한 자료를 조사하여 원료의 기능성규명, 유효성분 분석 및 규명, 기존 원료와의 비교 분석 시 활용한다.

제주산 말 태반의 원료화 가능성을 타진하기 위하여 제주도 내에서 확보할 수 있는 말 태반에 대한 자료조사를 실시하며 태반의 보관 및 운반방법에 대한 사항을 수립한다.

2. 태반원료 가공기술

가. 제주 말 태반 원료 가공 기술 개발 및 가공 공정의 최적화

생리활성 물질의 파괴를 줄이고 유효성분의 함량을 높일 수 있는 제조 공정을 확립하기 위해 열탕 추출 및 산 가수분해기술과 여러 가지 생물공학 기술을 사용한다. 태반추출물 가공 기술 개발의 최적화의 성공 여부는 안전한 원료 개발에 있으므로 말태반 추출물이 미생물, 바이러스 오염 등으로부터 안전하게 추출되며 순도를 최대한 높게 유지하는 제조

기술과 미생물과 바이러스가 없는 원료를 개발한 후에도 이의 오염을 방지하여 안정화시키는 기술이 필요하다. 각 단계마다 엄격한 품질 가이드라인에 맞추어 안전한 태반추출물 원료를 개발한다.

여러 가지 추출방법에 따라 추출된 추출물의 비교분석을 위하여 아미노산 함량분석, 일반성분 분석, 미생물 시험, 확인시험 등을 실시하여 활성성분의 함량이 높은 최적의 추출방법을 구축한다.

나. 말 태반 원료의 기능성 과학적 규명

말 태반 추출물의 항산화효과, 항염증효과 등을 분석하여 말 태반 추출물의 기능성을 분석한다.

3. 말 태반 화장품 개발

가. 말 태반 원료를 활용한 화장품 개발

말 태반 추출물의 특성화된 각 원료를 이용하여 미백화장품, 주름개선화장품을 개발한다. 이들 제품들은 태반추출물을 2 ~ 10% 정도 함유할 수 있도록 하며 우수한 효능을 나타낼 수 있도록 처방을 구성한다. 화장품의 사용 타겟 연령층은 주로 30대 ~ 50대 후반의 여성을 대상으로 하며 사용감과 보습력이 우수하도록 한다.

나. 말 태반 화장품 시제품 생산

말 태반 추출물을 화장품 원료에 적용할 경우 그 안전성에 영향이 없고 제형에 최대한 영향을 주지 않도록 pH (4~7)조절 및 유효성분의 정량화를 실현하여 시제품을 생산한다. 화장품 원료로서 손색이 없도록 가이드 스펙을 참조하여 시제품을 생산한다.

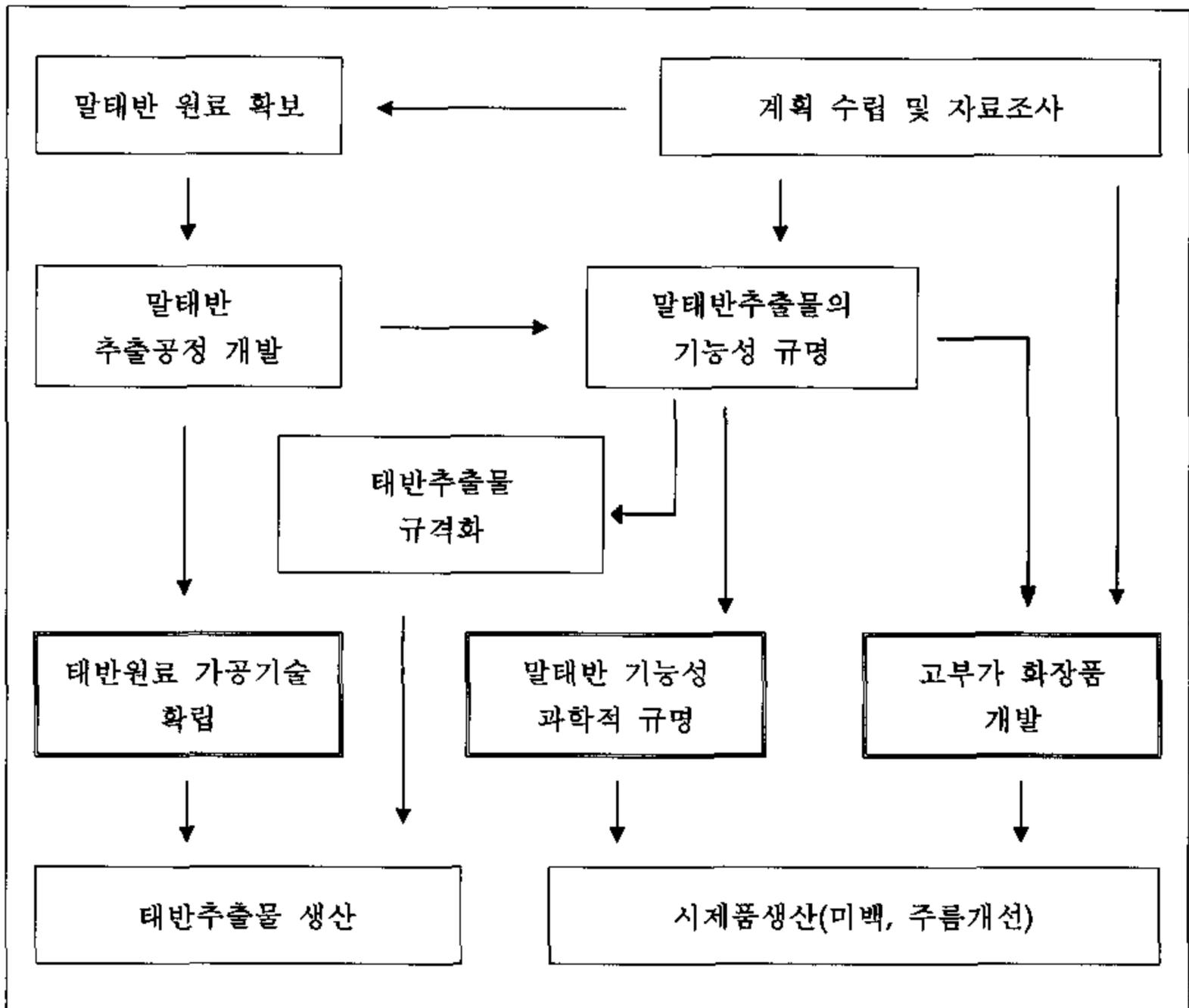
태반 추출물 화장품에 대하여 사용자 테스트를 실시하여 제품의 개선점 및 우수성을 확인하고, 화장품 용기, 디자인, 향, 색상 등에 대하여도 확인하여 소비자가 선호하는 말 태반 화장품을 생산할 수 있도록 한다.

제 3 절 기술개발 추진전략 및 체계

1. 기술개발 추진전략

본 과제에서 주관기관인 (주)설향은 엄격한 관리하에 말 태반 원재료 공급, 태반원재료 분쇄, 태반원료 추출공정 개발과 말태반 추출물 활용 태반화장품의 시생산 및 산업화 연구를 수행하며 개발·생산된 제품의 안전성, 유효성 등의 품질을 기존의 제품과 비교 평가하여 소비자가 믿고 찾을 수 있는 태반화장품을 제공하도록 한다. 위탁기관인 제주대학교 의과대학에서는 태반원료 추출공정 개발의 지도 및 말태반 추출물의 기능성 분석을 수행한다.

2. 기술개발 추진체계



제 4 절 재료 및 방법

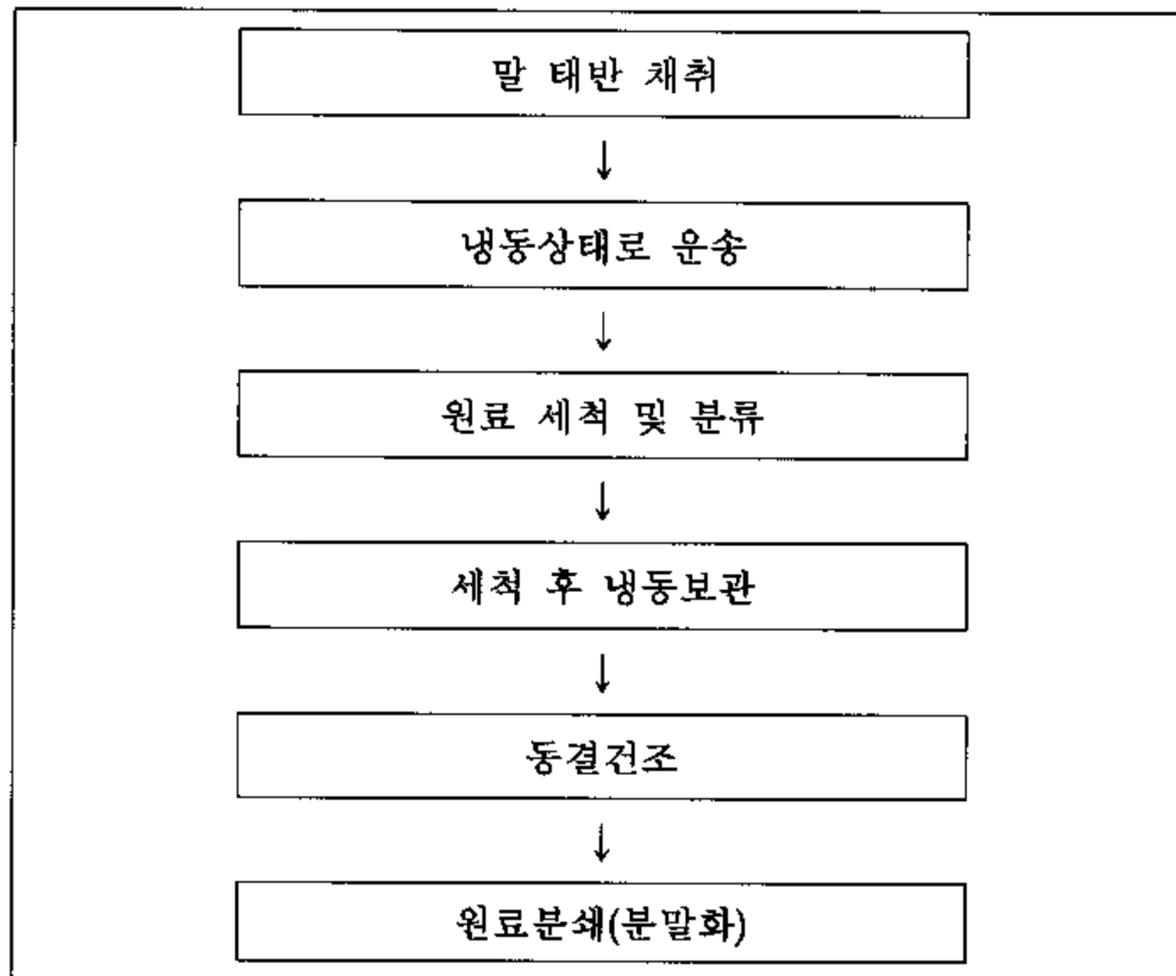
1. 재료

말 태반 원료는 제주특별자치도 제주시 조천읍 와흘리에 위치한 (주)제주동물테마파크 부설 말 연구농장에서 확보하였다.

2. 말태반 원료 가공기술

가. 말 태반원료 처리 과정

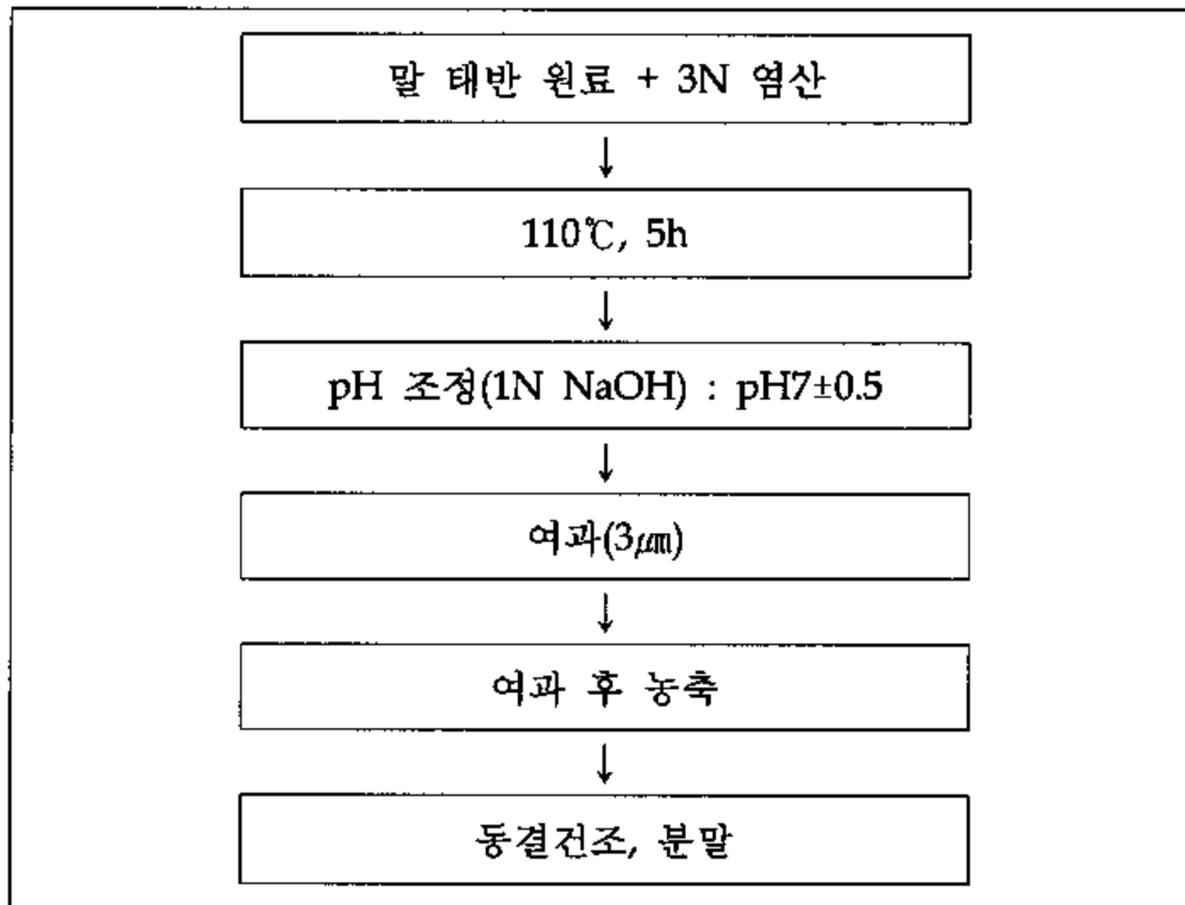
말 태반 원료의 확보는 출산 후 분리된 태반을 깨끗하게 세척한 후 냉동보관하다가 운송하게 되고, 운송된 태반은 세척 및 분류과정을 거친 후 냉동, 동결건조, 분쇄의 과정을 통해 분말로 만들어 냉동 보관한다.



<그림 1> 말 태반 원료 확보 과정

나. 산가수분해 추출과정

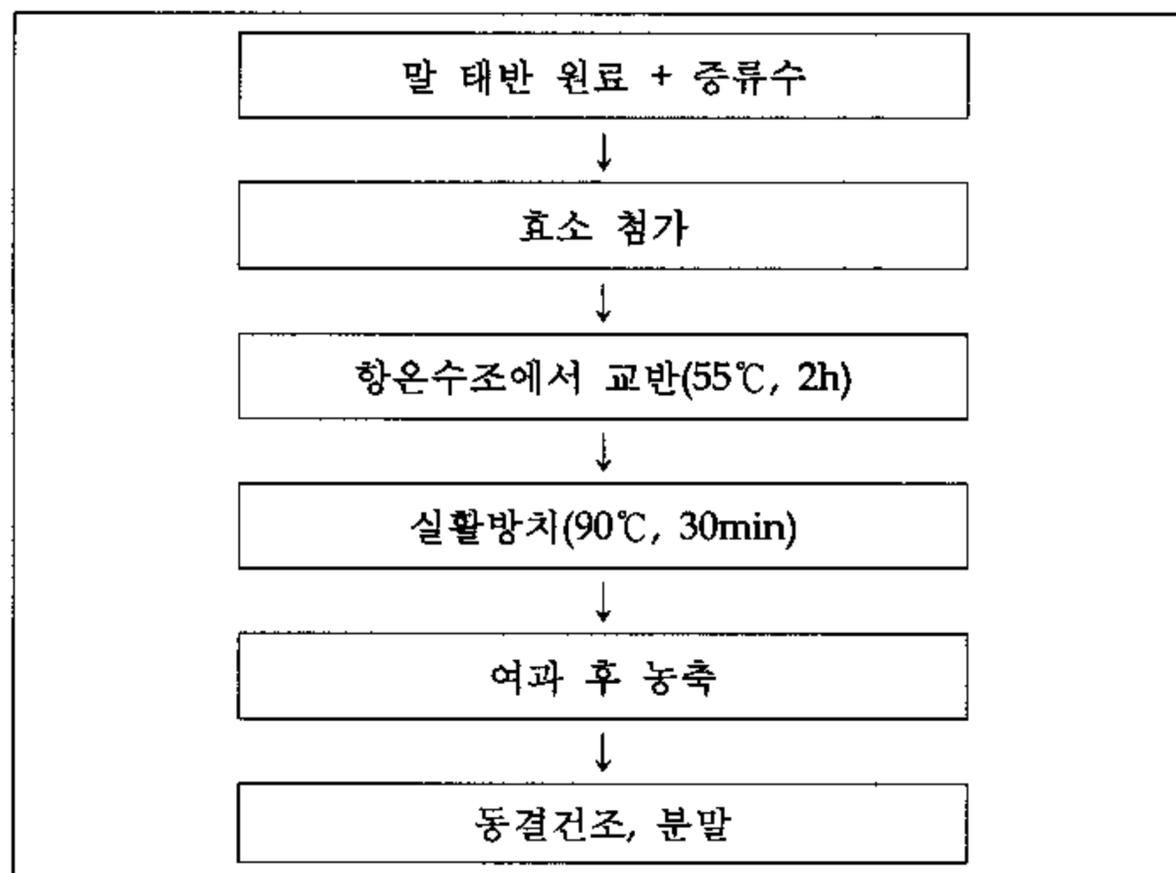
산가수분해법은 염산 등으로 가수분해하거나 증류수 등을 혼합한 후 80 ~ 100℃로 가열하여 증류한 추출물을 얻어 그것을 원료화 하는 방법이며, 다음의 과정을 통해 추출이 이루어진다.



<그림 2> 산가수분해 과정

다. 효소 추출과정

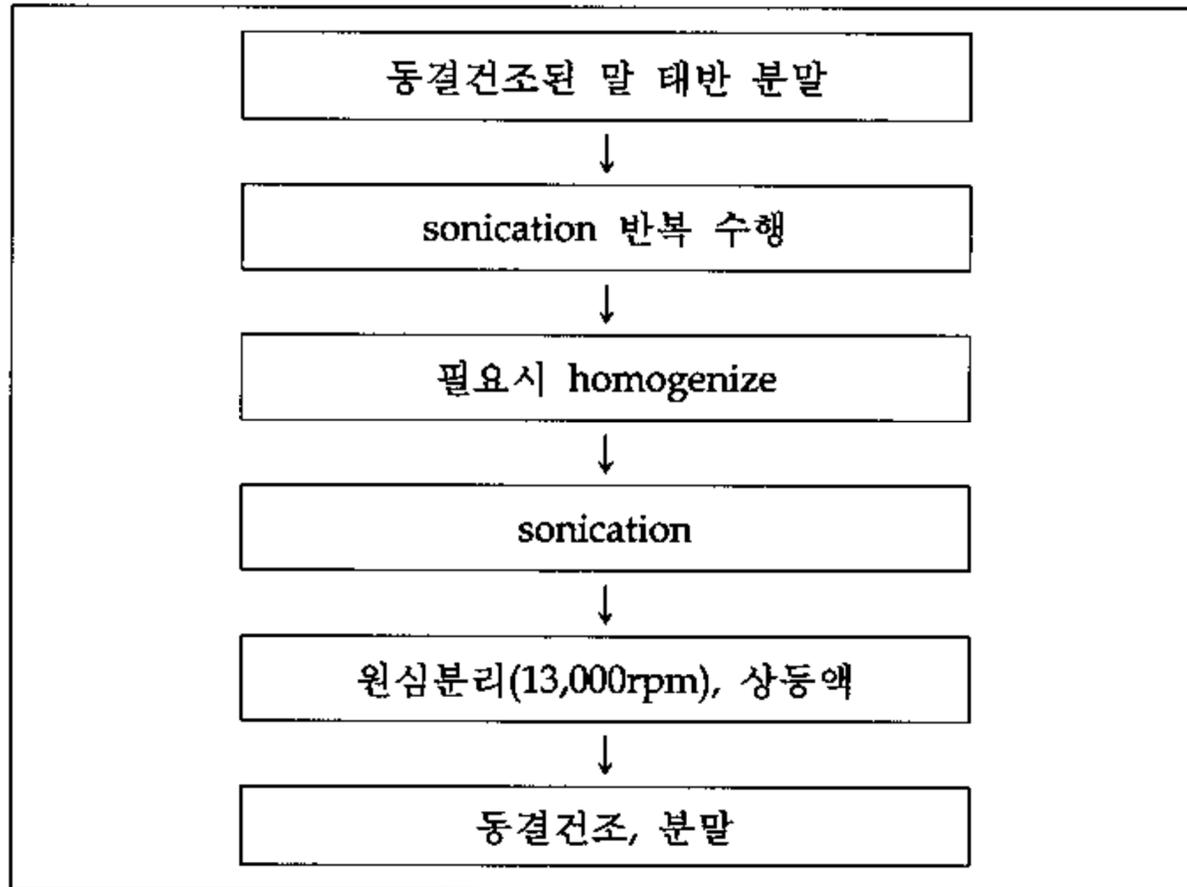
효소추출법은 아밀라아제, 셀룰라아제, 프로타아제 등의 효소를 이용하여 추출하는 공정이며, 추출과정은 다음과 같다.



<그림 3> 효소추출 과정

라. 초음파 추출과정

초음파추출법은 sonicator, homogenizer를 이용하여 태반 내 유효물질이 추출되도록 하는 방법이며 다음의 과정을 통해 추출이 이루어진다.



<그림 4> 초음파추출 과정

마. 일반 성분 분석 및 아미노산 함량 분석

여러 가지 추출방법에 따라 추출된 말태반 추출물의 비교분석을 위하여 아미노산 함량 분석, 일반성분 분석, 미생물 시험 등을 식품분석기관에서 실시한다.

3. 말태반 추출물의 생리활성 탐색 및 기전연구

가. 말태반 추출물의 항산화 활성 탐색

1) DPPH radical scavenging activity

시료와 60 μ M DPPH를 각각 30 μ l 씩 상온에서 2분간 반응 한 후 capillary에 syringe를 이용하여 옮겨 넣는다. ESR 기계의 조건을 Amplitude 1*500, Modulation width 0.8mT, Sweep width 10mT, Sweep time 30sec로 맞추고, sample이 들어간 capillary를 cavity 에 넣고 측정한다.

2) Hydroxyl radical scavenging activity

시료와 phosphate buffer (pH7.4)에 녹아 있는 0.3M의 DMPO, FeSO₄, H₂O₂를 각 20 μ l 씩 넣은 후 상온에서 2분간 반응 한 후 capillary에 syringe를 이용하여 옮겨 넣는다. ESR

기계의 조건을 Amplitude 1*200, Modulation width 0.2mT, Sweep width 10mT, Sweep time 30sec로 맞춘 후, sample이 들어간 capillary를 cavity 에 넣고 측정한다.

3) 사람섬유아세포에서의 말태반이 ROS생성 억제에 미치는 영향

사람섬유아세포에 시료를 농도별로 처리한 후 배지를 제거하고, PBS로 washing 한 후 상온에서 DCF-DA(2',7'-dichlorofluorescen diacetate)를 처리 한 후 Genios를 이용하여 측정한다. 산화된 DCF의 형광성은 485nm의 excitation wavelength 와 530nm의 emission wavelength에서 측정한다.

4) 사람각질세포에서의 말태반추출물들이 ROS생성 억제에 미치는 영향

사람각질세포(HaCaT)에 시료를 농도별로 30분간 처리한 후, PBS로 washing 하였다. 그후 1mM의 H₂O₂를 처리한 후 DCF-DA(2',7'-dichlorofluorescen diacetate)를 처리 한 후 Genios (TECAN사)를 이용하여 형광 값을 측정한다. 산화된 DCF의 형광성은 485nm의 excitation wavelength 와 530nm의 emission wavelength에서 측정한다.

나. 말태반 추출물을 이용한 항노화 및 주름개선효과 탐색

1) 말태반 추출물이 사람섬유아세포의 성장에 미치는 영향

Fibroblast (Human dermal fibroblast)는 제주대학병원에서 얻은 7살 남아의 포경수술로 인해 적출된 피부조직을 이용하여 분리하였다. 적출한 조직을 collagenase를 이용하여 표피와 진피로 분리한 후, Trypsin을 이용하여 진피에서 섬유아세포를 분리하여 형태를 확인하였다. 확인된 섬유아세포는 DMEM배지에서 10% FBS(fetal bovine serum), 1% penicillin-streptomycin을 가하여 100 Φ dish에서 배양기 내부 공기 5% CO₂ 농도에서 37°C에서 배양하였다.

96well plate에 세포를 4X10⁴cell/ml 이 되도록 접종하여 16시간 동안 배양한 후, 시료를 농도별로 희석하여 처리하였고, 10% FBS/DMEM media 에서 2일간 배양하였다. MTT 용액은 20uL (5mg/ml)씩 첨가하고 4시간 후 상등액을 제거 한 후 DMSO를 150uL 씩 첨가한 후 570nm에서 ELISA reader로 흡광도를 측정하였다.

2) 말태반 추출물이 각질세포의 성장에 미치는 영향

HaCaT 세포는 DMEM배지에서 10% FBS(fetal bovine serum), 1% penicillin - streptomycin을 가하여 100 Φ dish에서 배양기 내부 공기 5% CO₂ 농도, 37°C에서 배양하였다. 96well plate에 세포를 1X10⁵cell/ml 이 되도록 seeding하여 16시간 동안 배양한 후, 시료를 농도별로 희석하여 처리하였고, 10% FBS/DMEM media 에서 2일간 배양하였다. MTT 용액은 20uL (5mg/ml)씩 첨가하고 4시간 후 상등액을 제거 한 후 DMSO를 150uL 씩 첨가한 후 570nm에서 ELISA reader로 흡광도를 측정하였다.

3) 말태반 추출물이 사람섬유아세포에서 콜라겐 과 MMPs, TGF β I의 발현에 말태반 추출물이 미치는 영향

가) RNA 분리

Human deraml fibroblast (1×10^5 cells/ml)를 60 ϕ dish에 분주하고 16시간 배양한 후, 시료를 농도별로 처리한 후 1시간 동안 전배양 하였다. 후에 UVB를 50mJ/m²이 되도록 처리한 후 16시간 동안 배양하였다. Total RNA 추출은 TRIzol (Invitrogen)을 이용하여 분리하였다. 세포에 TRIzol을 첨가하여 균질화한 후, 클로로포름을 첨가하여 원심분리 하였다. 상층액에 동량의 이소프로판올을 첨가하여 원심 분리시켜 RNA를 침전시키고 75%의 DEPC 처리된 에탄올로 세척한 후, 건조시켜 DEPC 처리된 증류수에 녹였다. 260 nm의 흡광도를 측정하여 RNA를 정량하였고, A260/A280 nm의 비율이 1.7~1.9 범위 내의 값을 갖는 RNA를 실험에 사용하였다. 모든 실험은 RNase-free한 조건하에서 이루어 졌다.

나) RT-PCR

1 μ g의 total RNA를 oligo(dT)18 primer, dNTP (0.5 μ M), 1 unit RNase inhibitor 그리고 M-MuLV reverse transcriptase (2 U)로 70 $^{\circ}$ C 5 min, 25 $^{\circ}$ C 5 min, 37 $^{\circ}$ C 60 min, 그리고 70 $^{\circ}$ C에서 15 min heating 시킴으로서 반응을 중지시켰다. Polymerase Chain Reaction (PCR)은 합성된 cDNA로부터 TGF- β 1, Type I collagen, MMP-1, GAPDH를 증폭시키기 위하여 1 μ l cDNA, 4 μ M의 5'과 3' primer, 10x buffer (10 mM Tris-HCl, pH 8.3, 50 mM KCl, 0.1% Triton X-100), 250 μ M dNTP, 25 mM MgCl₂, 1 unit Taq polymerase (Promega, USA)를 섞고 distilled water로 전체를 25 μ l로 맞추는 다음 Perkin-Elmer Thermal Cycler를 이용하여 PCR을 실시하였다. PCR 수행에 사용한 primer sequences는 각각 다음과 같다.

<표 4> PCR에 사용된 primer sequence

유전자		프라이머 서열(Primer sequences)	단편 사이즈(bp)
TGFβ I	F	5'-GCCCTGGACACCAACTATTGC-3'	333
	R	5'-GCACTTGCAGGAGCGCA-3'	
Type I collagen	F	5'-CTGGCAAAGAAGGCGGCAAA-3'	503
	R	5'-CTCACCACGATCACCCTCT-3'	
MMP-1	F	5'-GATCATCGGGACAACCTCTCCT-3',	434
	R	5'-TCCGGGTAGAAGGGATTTGTG-3'	
MMP-2	F	5'-AGGCCAAGTGGTCCGTGTGAA-3'	250
	R	5'-ACAGTGGACATGGCGGTCTCA-3'	
GAPDH	F	5'-GAAGGTGA AGGTCGGAGTC-3'	226
	R	5'-GAAGATGGTGATGGGATTTC-3'	

이때 PCR 조건은 94℃/45초, 60℃/45초, 72℃/60초, 30회이며, PCR에 의하여 생성된 산물은 1.5% agarose gel에서 전기영동을 실시하고 ethidium bromide로 염색하여 특정 band를 확인하였다

다. 말태반 추출물의 항염증 효과 탐색

LPS (Lipopolysaccharide; E. coli serotype 0111:B4)는 시그마사(St. Louis, MO, USA)로부터 구입하여 사용하였으며, 쥐과의 대식세포 세포주 (Murine macrophage cell line)인 RAW264.7 세포는 한국 세포주 은행 (Korean Cell Line Bank; KCLB)으로부터 분양받아 100 unit/ml 페니실린-스트렙토마이신 (penicillin-streptomycin)과 10 % 소 태아 혈청 (fetal bovine serum; FBS)이 함유된 DMEM 배지를 사용하여 37 °C, 5 % CO₂ 항온기에서 배양하며, 계대 배양은 3일에 한 번씩 시행한다.

1) 말태반 추출물의 마우스 대식세포(RAW 264.7 세포)에서 세포독성 (cytotoxicity) 평가
RAW264.7 세포를 농도별로 희석된 시료와 LPS 최종농도(1 µg/ml)를 함유한 새로운 배지를 동시에 처리하여, 24시간 배양 한 후, MTT 용액은 20uL (5mg/ml)씩 첨가하고 4시간 후 상등액을 제거 한 후 DMSO를 150uL 씩 첨가한 후 570nm에서 ELISA reader로 흡광도를 측정하였다. 각 시료군에 대한 평균 흡광도 값을 구하며, 대조군(100% 시료를 처리하지 않은 cell)의 흡광도 값과 비교하여 세포독성을 평가한다.

2) 말태반 추출물의 마우스 대식세포에서 Nitric Oxide 발생억제 효과탐색

최근 염증 유발에 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 산화질소(NO) 생성에 대한 효과를 알아보기 RAW264.7 세포를 DMEM 배지를 이용하여 1.5 × 10⁵ cells/ml로 조절된

후, 24 웰 플레이트에 접종하고, 시료 단독 처리군과 시료와 LPS ($1 \mu\text{g}/\text{ml}$)를 함유한 새로운 배지를 동시에 처리하여 24시간 배양한다. 생성된 NO의 양은 그리즈(Griess) 시약 (Sigma, St. Louis, MO, USA)을 이용하여 세포배양액 중에 존재하는 NO₂-의 형태로 측정한다. 세포배양 상등액 $100 \mu\text{l}$ 와 그리즈 시약 [1 % (w/v) 술폰아미드(sulfanilamide), 0.1 % (w/v) 나피레틸렌디아민(naphylethylenediamine) in 2.5 % (v/v) 인산(phosphoric acid)] $100 \mu\text{l}$ 를 혼합하여 96 웰 플레이트에서 10분 동안 반응시킨 후, ELISA 리더(reader)를 이용하여 540 nm에서 흡광도를 측정한다. 표준농도 곡선은 아질산나트륨(sodium nitrite; NaNO₂)을 연속희석(serial dilution)하여 얻는다 (1-100 μM).

제 3 장 결과

제 1 절 현황 조사 및 체계적 원료 확보

1. 국내 및 제주도의 말 사육 현황

가. 말 사육 현황

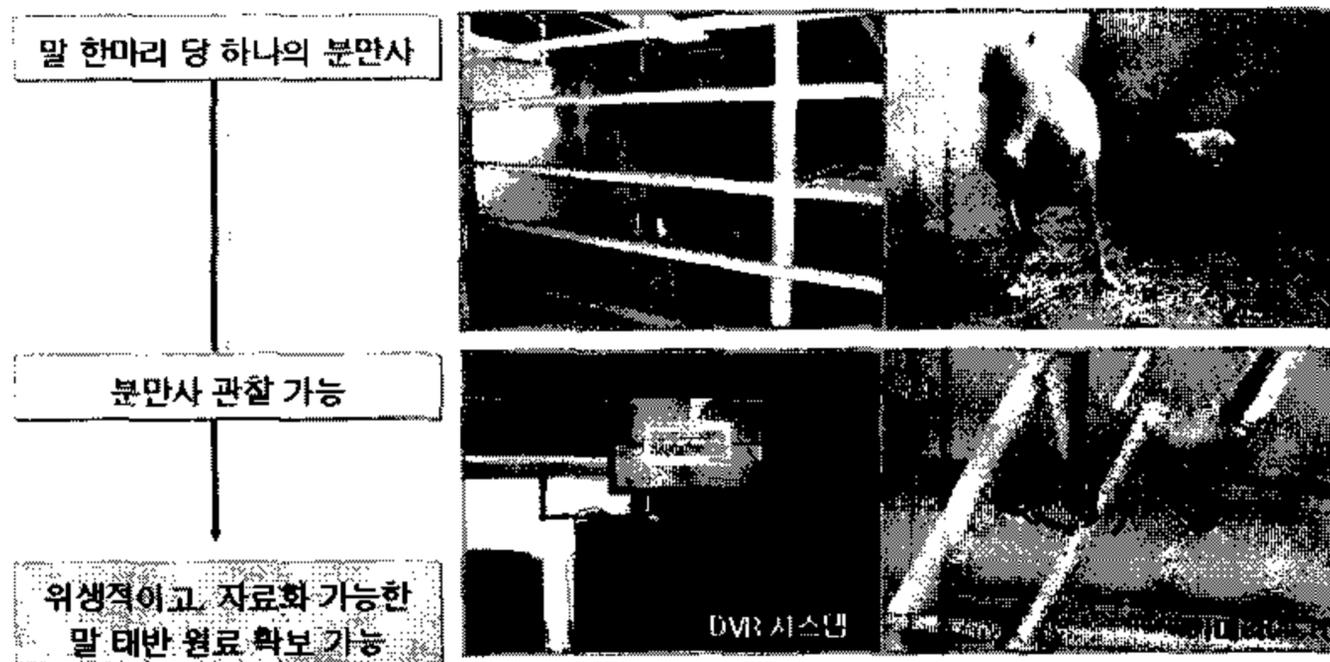
제주마의 경주활용과 더러브렛 국산마 자급정책 등에 힘입어 말 산업은 규모면에서 성장하고 있다. 제주의 말 사육두수는 1960년 12,077두에서 1986년 1,347두로 급감했다가 2006년 16,764두로 크게 늘어 제2의 전성기를 맞고 있다.

2006년 기준으로 봤을 때 제주에서는 16,764두가 693곳에서 사육되고 있으며 호수당 평균 24두 정도를 사육하고 있다.

<표 5> 전국 및 제주지역 시대별 말 사육두수 및 호수 변화

구분		1960	1970	1980	1986	1990	2000	2004	2005	2006
전국	두수	28,000	17,600	3,894	4,937	10,597	16,302	18,539	20,487	
	호수	-	-	2,153	384	520	805	860	965	
제주	두수	12,077	7,606	2,401	1,347	2,439	7,348	13,240	14,689	16,764
	호수	4,736	4,064	1,541	413	295	298	512	587	693

(주)제주동물테마파크 말 연구농장은 말의 분만을 돕기 위한 분만사가 말 한 마리당 하나씩 있으며, 분만사를 관찰하기 위한 카메라와 DVR 시스템을 갖추고 있어 위생적이고, 자료화 가능한 말태반 원료를 확보할 수 있다.



<그림 5> (주)제주동물테마파크 말 분만사 및 관찰감시시스템

나. 말 플라센타 현황

(주)제주동물테마파크에서 사육되고 있는 말 사육두수는 427두로 제주의 2.7% 정도를 차지하고 있다. 사육되는 말은 암말이 305두, 숫말이 122두이고 그 중 임신이 가능한 암말은 200두 정도이다. 일반적으로 말의 초산연령은 3세이고, 모마의 임신기간은 11개월(335~340일)이다. 새끼는 보통 1번에 1마리를 낳고, 이유는 생후 6개월 정도에 한다. 번식시기는 3월 하순부터 7월 상순이지만 대부분 3 ~ 6월에 번식을 시킨다. 조랑말의 경우 임신율이 80%정도이고 역마의 경우 50% 정도이므로 (주)제주동물테마파크에서 1년에 확보할 수 있는 태반은 약 100여개 정도가 된다. 태반의 무게는 품종에 따라 조금씩 다르며 포니의 경우 2~3kg, 조랑말의 경우 4~5kg, 더러브렛의 경우 5~6kg, 역마의 경우 7~8kg으로 평균 5kg정도 되므로 1년에 확보 가능한 태반은 약 500kg 정도가 된다.

<표 6> (주)제주동물테마파크 말 사육두수 및 플라센타 발생량

항 목	내 용	비 고
사육두수	427두	제주의 2.7%정도
모마수	200두	만3세 이상 성마
플라센타 발생량(1년)	100여개(500kg)	평균 무게로 계산 시

2. 말 태반의 체계적 회수

모마에서 플라센타를 채취하기 위해서 분만이 가까워지면 방목지에서 분만사로 모마를 이동시킨 후 감시카메라와 현장점검을 통하여 분만현황을 관찰할 수 있도록 하였다. 분만은 새벽 ~ 오전에 주로 이루어지므로 분만 즉시 태반을 회수할 수 있도록 분만 상황을 실시간으로 점검하였고 분만 이후 회수한 태반은 세척한 후 냉동 보관하여 플라센타의 신선도 및 변형을 가져오는 것을 방지하였다. 냉동보관 태반을 운송한 후 세척 및 분리과정을 통해 탯줄 및 양막 등을 제거한 다음 냉동보관, 동결건조, 분쇄의 과정을 거쳐 분말화 하였다. 각 과정을 거치면서 얻을 수 있는 회수율은 태반원료를 100으로 하였을 때 최종 산물은 3 정도였다(그림 6).

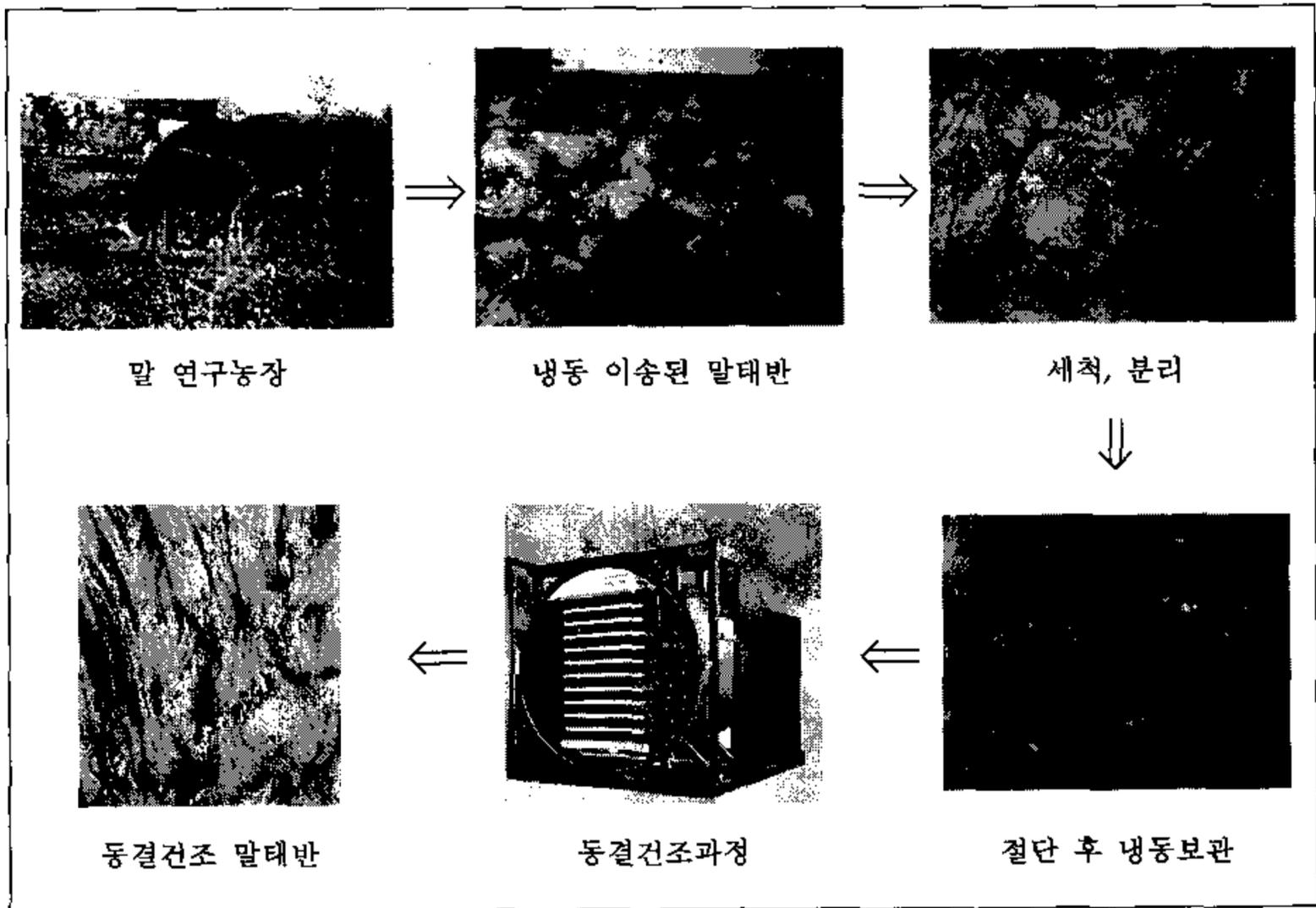
공정과정	회수율(%)
태반	100
↓	
세척 및 분리	37
↓	
동결건조	3.2
↓	
분쇄(분말)	3

<그림 6> 말 태반 회수율

제 2 절 말태반 원료 가공기술 개발

1. 말 태반 원료 처리 과정

말 태반 원료는 출산 후 분리된 태반을 깨끗하게 세척한 후 냉동보관하다가 운송하게 되고, 운송된 태반은 세척 및 분리과정(털줄 및 양막 제거)을 거친 후 냉동보관하거나, 동결건조, 분쇄의 과정을 통해 분말로 만들어 냉동 보관하였다.



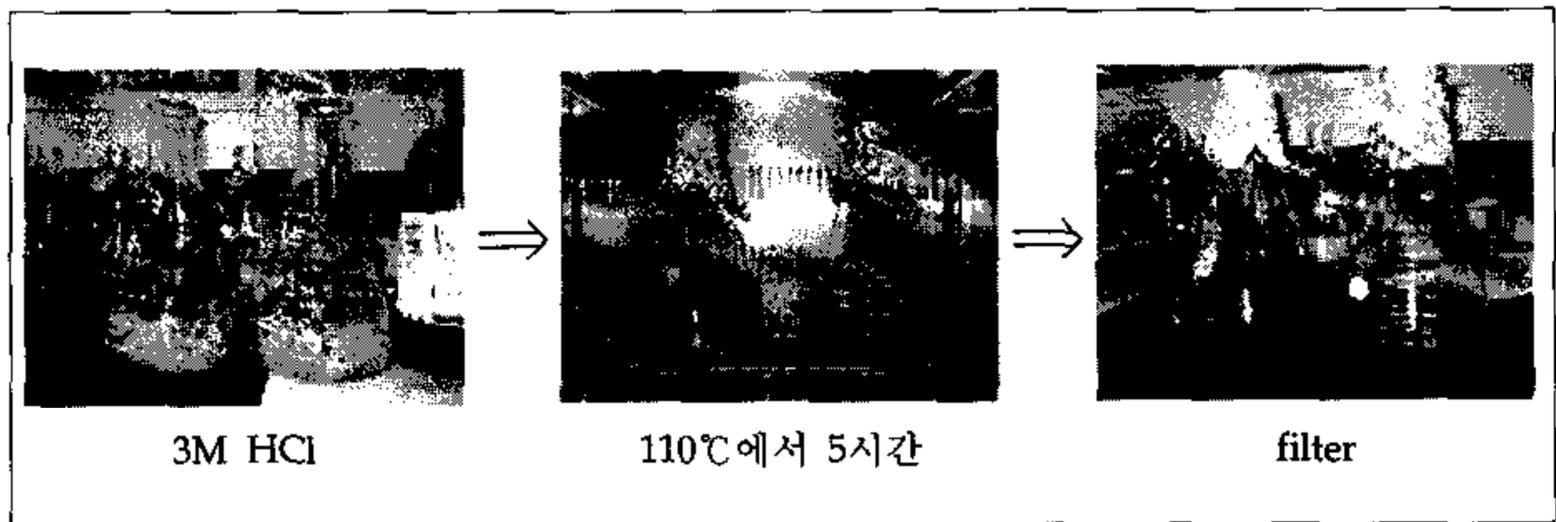
<그림 7> 말태반 원료 처리 과정

2. 말 태반 원료 추출

가. 산가수분해 추출과정

산가수 분해법은 염산 등으로 가수분해하거나, 증류수 등을 혼합한 후 80 ~ 100℃로 가열하여 증류한 추출물을 얻어 그것을 원료화 하는 방법이다.

깨끗하게 세척한 말태반 1kg 당 3M HCl 500ml을 넣고 혼합한 후 110℃에서 5시간동안 처리하여 산가수분해를 하였다. 분해가 끝난 뒤, 5um filter paper로 filter하였다. NaOH로 pH를 6.8로 보정한 후 농축하여 추출물을 얻었다.

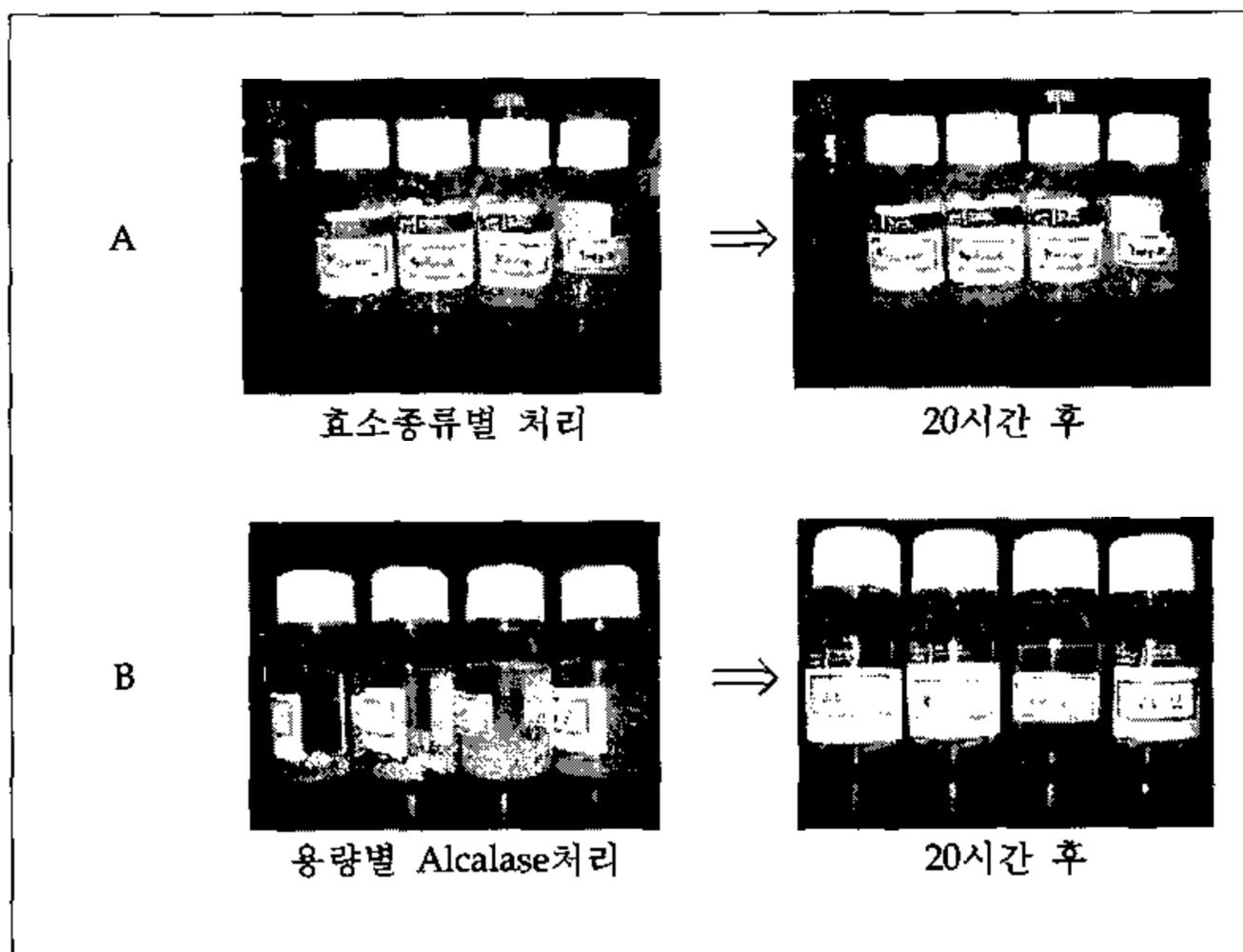


<그림 8> 산가수분해를 이용한 태반추출물 추출공정과정

나. 효소 추출과정

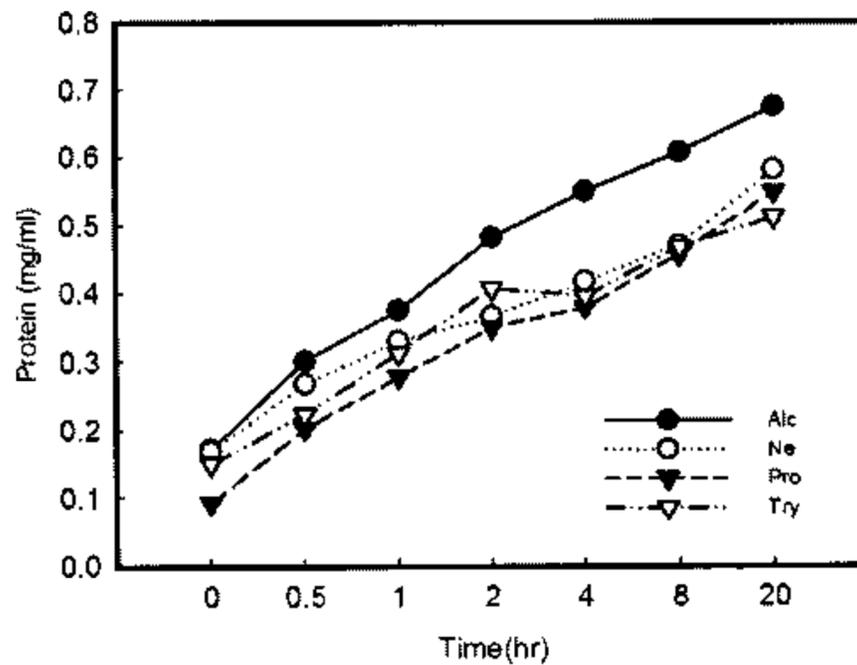
효소추출법은 아밀라아제, 셀룰라아제, 프로테아제 등의 효소를 이용하여 추출하는 공정이다. 그 중에서 현재 시중에 유통되고 있는 상업용 효소들 중 Alcalase (Novo), Neutrase (Novo), Pronase (Roche), Trypsin (Sigma)을 이용하여 추출을 시행하였다.

깨끗하게 세척한 말 태반 원료에 Alcalase (Novo), Neutrase (Novo), Pronase (Roche), Trypsin (Sigma)을 이용하여 태반과 효소가 100대1이 되도록 처리하였고, 각 효소의 최적 온도에 맞추어 반응 하며 시간별로 분해되는 것을 관찰하였다.



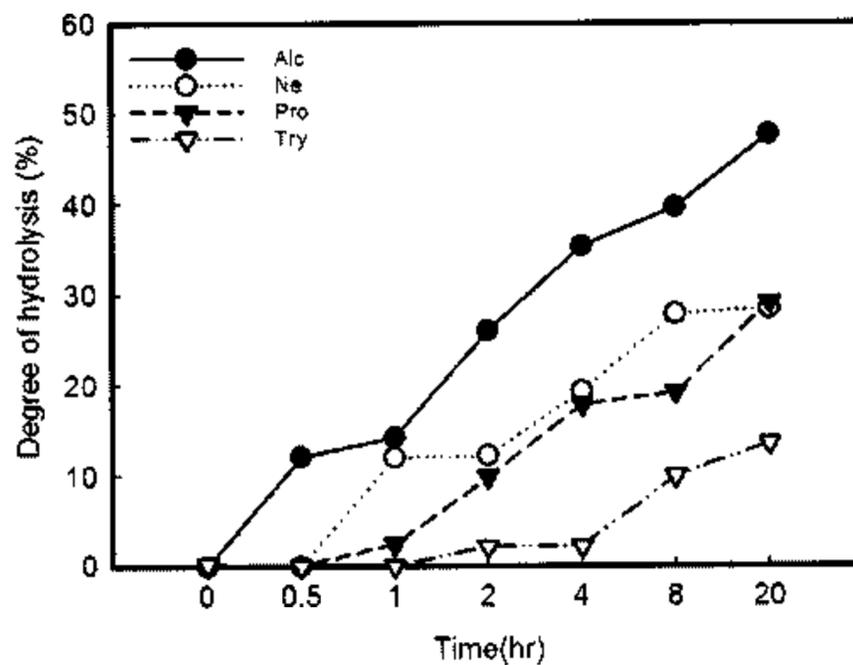
<그림 9> 효소추출을 이용한 태반추출물 추출공정과정

Alclase와 Neutrased, Pronase, Trypsin 등의 단백질 분해 효소를 처리하여 각각 활성이 최적인 온도인 50℃ (Alclase와 Neutrased), 37℃(Pronase, Trypsin)에서 20시간 처리한 후 분해된 모습을 관찰한 결과 Alcalase에서 가장 분해가 많이 되었고, Trypsin이 가장 분해가 안 된 모습을 볼 수 있었다. 이것은 단백질 정량 분석 결과 그림10과 같이 alcalase에서 가장 많은 단백질량을 확인 할 수 있었다. 그리고 alcalase에 말태반을 2.5%, 5%, 10% 25% 가 되도록 처리하여 20시간동안 반응 한 후 관찰하였을 때 5%까지 분해가 잘 되는 것을 확인 할 수 있었다.



<그림 10> 효소 종류에 따른 시간별 단백질량 변화

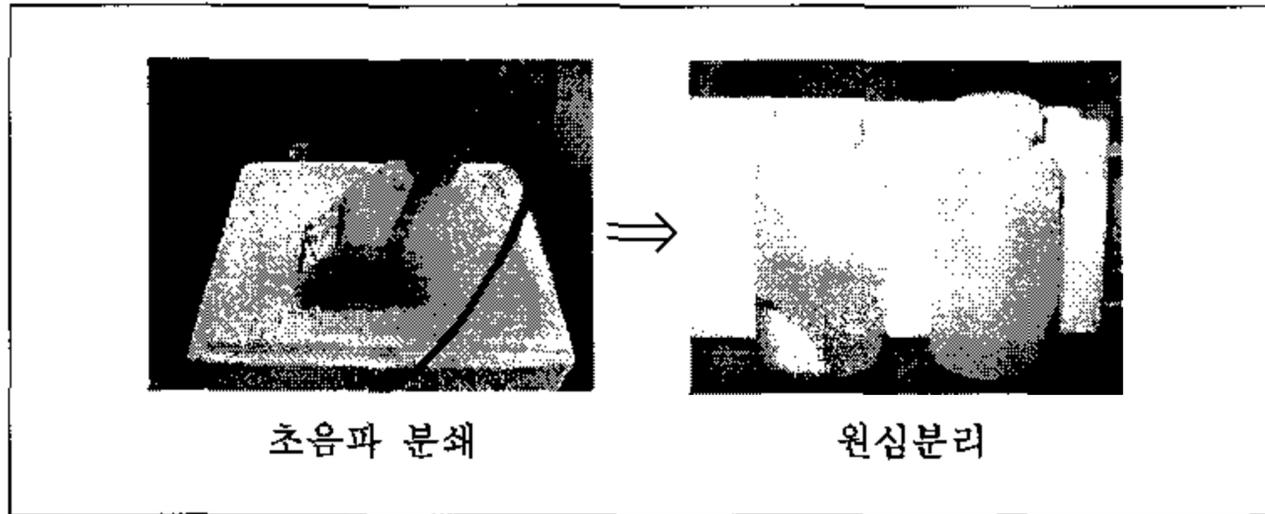
효소 종류에 따른 가수분해율을 확인 한 결과 Alcalase처리를 한 태반에서 가수분해율이 20시간째에 47.6%로 가장 높았다. 그리고 Neutrased와 Pronase의 경우 약 29%로 비슷하였고, Trypsin의 경우 13.6%로 가수분해율이 가장 낮았다(그림11).



<그림 11> 효소 종류에 따른 시간별 가수분해율 변화

다. 초음파 추출과정

깨끗하게 세척한 말태반을 분쇄한 후 10배 볼륨의 PBS를 넣고 동결(-70℃)-해동(4℃) 과정을 2회 반복 하였다. 그 후 ice bath 상태로 초음파 셀분쇄기를 이용하여 1분 간격으로 10회 말 태반을 파쇄하였다. 파쇄된 말태반 원료를 13000rpm으로 25분간 4℃에서 원심분리하여 상등액만을 회수하여 말태반추출물을 얻었다.



<그림 12> 초음파 추출공정과정

3. 말 태반 추출물의 일반 성분 분석 및 아미노산 함량 분석

여러 가지 추출방법에 따라 추출된 추출물의 비교분석을 위하여 아미노산 함량분석, 일반성분 분석, 미생물 시험 등을 식품분석기관에서 실시하였다.

가. 아미노산 함량 분석

각 추출방법에 의해 추출된 말태반추출물의 아미노산 함량분석을 한국식품연구원에서 실시하였다. 분석한 아미노산은 Aspartic acid, Threonine, Serine, Glutamic acid 등 17종을 분석하였다.

분석결과, 산가수분해법으로 추출한 추출물의 아미노산 함량이 가장 높았으며, 열수추출로 추출한 추출물의 아미노산 함량이 가장 낮았다(표6).

<표 7> 말태반추출물의 아미노산 함량 분석

단위 : mg/100g

아미노산	산가수분해	효소추출	초음파추출	열수추출
Aspartic acid	251.08	20.45	5.52	2.05
Threonine	89.38	10.36	3.48	1.02
Serine	151.42	11.09	1.63	14.11
Glutamic acid	405.67	25.84	8.69	1.56
Proline	403.97	25.82	4.24	-
Glycine	736.88	49.58	4.37	42.01
Alanine	291.90	23.60	4.62	33.53
Cystine	9.62	1.59	1.26	-
Valine	117.42	13.87	4.66	2.58
Methionine	37.40	4.56	2.42	-
Isoleucine	70.58	7.51	3.01	0.73
Lercine	158.04	15.23	6.85	-
Tyrosine	47.75	7.41	2.87	-
Phenylalanine	77.93	7.15	2.47	-
Lysine	153.19	13.53	7.51	0.46
Histidine	49.58	4.35	1.39	0.36
Arginine	293.39	14.46	4.22	0.31
total	3,345.2	256.4	69.21	98.72

나. 일반성분 분석

각 추출방법에 의해 추출된 말태반추출물의 아미노산 함량분석을 제주대학교생명과학기술헌신센터에서 실시하였다. 분석 항목은 수분, 회분, 단백질, 지방, 탄수화물 등을 분석하였다.

분석결과, 산가수분해법으로 추출한 추출물에서 단백질 함량이 가장 높았으나, 지방은 검출되지 않았다. 초음파추출법과 열수추출법도 단백질과 탄수화물은 검출되었으나 지방은 검출되지 않았다. 그러나 효소추출법의 경우 단백질, 지방, 탄수화물이 다 검출되었고, 그 함량은 산가수분해법보다는 낮았지만 초음파추출, 열수추출보다는 높거나 비슷하였다 (표 7).

<표 8> 말태반추출물의 일반성분 분석

시험항목	말태반	산가수분해	효소추출	초음파추출	열수추출
수분	80.8%	94.2%	98.9%	99.4%	97.8%
회분	0.2%	2.0%	0.5%	0.2%	0.0%
단백질	17.2g/100g	3.3g/100g	0.3g/100g	0.3g/100g	0.2g/100g
지방	0.3g/100g	0.0g/100g	0.2g/100g	0.0g/100g	0.0g/100g
탄수화물	1.4g/100g	0.5g/100g	0.1g/100g	0.1g/100g	2.0g/100g

다. 미생물 시험

각 추출방법에 의해 추출된 말태반추출물의 세균수, 진균수 시험을 제주대학교생명과학기술혁신센터에서 실시하였다. 산가수분해법, 효소추출법의 경우 세균과 진균이 다 검출되었고, 초음파추출법의 경우 세균만 검출되었다(표 8). 말태반추출물을 화장품 원료로 사용하기 위해서는 말태반을 추출한 후 항균기능을 갖는 첨가물을 첨가하여 보관하여 원료 안전성을 높일 필요가 있음을 알 수 있었다.

<표 9> 말태반추출물의 미생물시험

시험항목	산가수분해	효소추출	초음파추출
세균수	1.2×10 ² /mL	1.6×10 ² /mL	41/mL
진균수	4/mL	30/mL	0/mL

제 3 절 말태반 추출물의 생리활성 탐색 및 기전 연구

1. 말태반 추출물의 항산화 효과 탐색

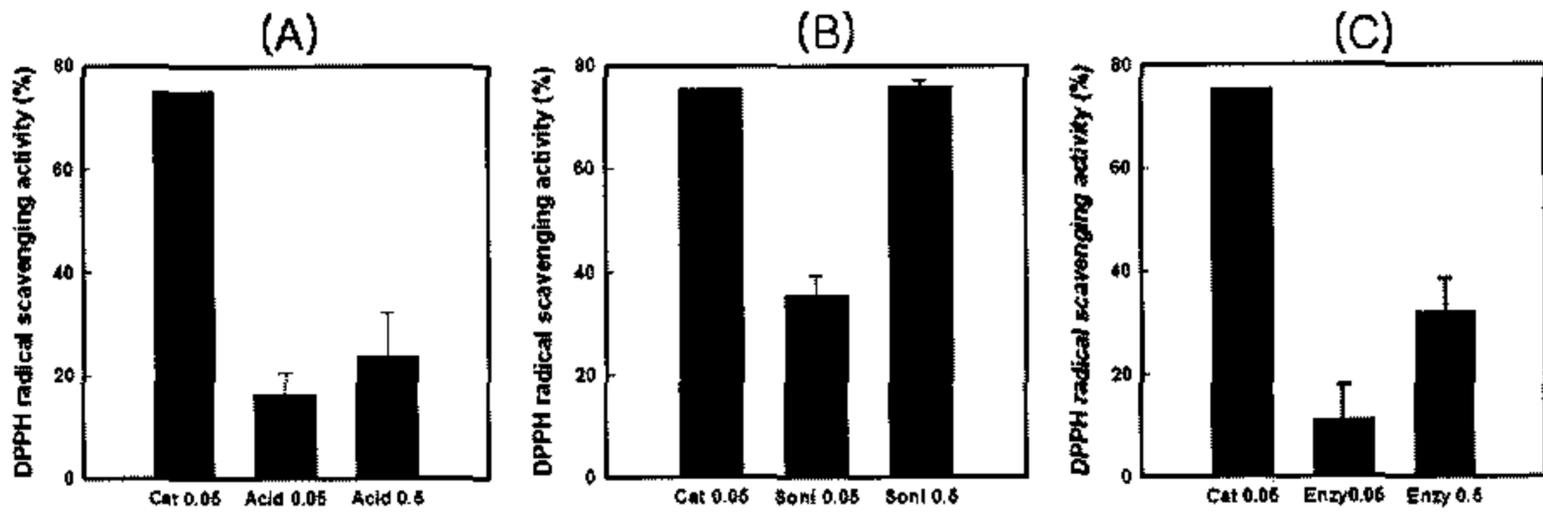
피부에 유해한 작용을 하는 활성화산소 (ROS) 들은 자외선에 의해 발생되기도 하지만, 환경오염물질, 공기, 오존, 심지어 정상적인 대사작용 등에 의해서도 발생하기도 한다. 노화 free radical 이론에 의하면, 나이가 들면서 항산화방어기전에 관여하는 효소들의 기능이 떨어지고 활성화산소가 축적되어 생체 내 분자들을 변형시킴으로써 (DNA strand break and base modification, enzyme inactivation, protein modification, lipid peroxidations, etc) 산화적 손상을 일으키고 축적되어 노화현상으로 나타난다. 이러한 활성산소에 노출되어 생긴 손상이 노화의 한 원인으로 생각되고 있다.

현재 많이 사용되는 항산화제인 ascorbic acid (Vit. C) 는 콜라겐 합성 촉진과 콜라겐 산화방지 그리고 항산화 효과로 많이 쓰이고 있으며, tocopherol (Vit. E)은 지용성 항산화제로 세포막의 지질이 과산화되는 것을 막는다. 식물추출 성분인 flavonoids 나 green tea의 항산화 성분인 EGCG(epigallocatechin-3-gallate) 같은 polyphenol 성분도 자주 사용되는 것으로 알려져 있다.

가. 말태반 추출물의 DPPH radical 소거능 확인

시료와 60uM DPPH를 각각 30ul 씩 상온에서 2분간 반응 한 후 capillary에 syringe를 이용하여 옮겨 넣은 후 ESR 기계의 조건은 Amplitude 1*500, Modulation width 0.8mT, Sweep width 10mT, Sweep time 30sec로 맞춘 후, sample이 들어간 capillary를 cavity에 넣고 측정한다.

ESR 분석법을 이용하여 말태반 추출물들의 DPPH radical 소거능을 확인한 결과, 산가수분해물의 경우 0.5mg/ml에서 23.77 ± 8.35 의 소거능을 보였다. 이는 positive control인 catechin과 비교하였을 때 소거능이 우수하다고 볼 수는 없으나, 약간의 항산화효과는 있는 것으로 사료되어진다. 초음파 추출물의 경우, 0.5mg/ml 의 농도에서 75.83 ± 1.15 의 소거능을 보였고, 0.05mg/ml에서도 35.35 ± 4.09 의 효과를 보였다. 이는 단일물질이 아닌 조추출물에서의 radical 소거능으로 볼 때 소거능이 우수하다고 판단할 수 있었다. 효소추출물의 경우 0.5mg/ml에서 32.12 ± 6.54 의 소거능을 보였다(그림 13). DPPH radical 소거능은 초음파추출물이 가장 우수하였고, 초음파 추출물이 항산화효과를 가지고 있을 것으로 사료되어지며, 이는 돼지태반의 결과와도 일치하였다.



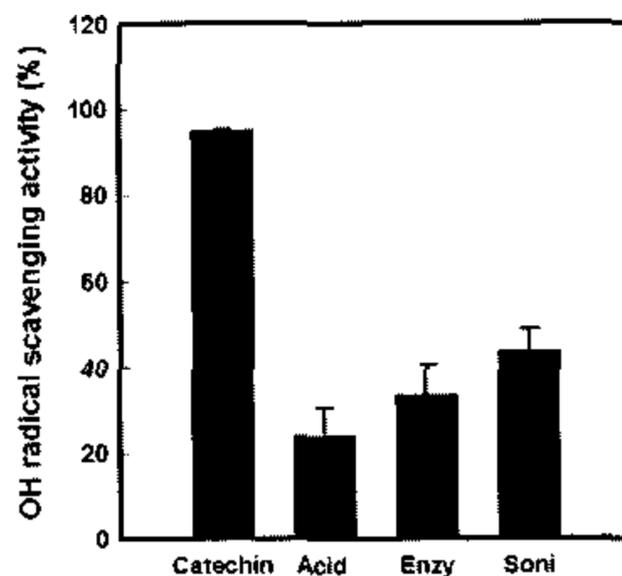
<그림 13> 말태반 추출물들의 DPPH radical 소거능

(A) catechin 0.05mg/ml, 산가수분해물 0.05mg/ml, 0.5mg/ml,

(B) 초음파추출물 0.05mg/ml, 0.5mg/ml, (C) 효소추출물 0.05mg/ml, 0.5mg/ml

나. 말태반 추출물의 OH radical 소거능 확인

활성산소종 중 하나인 OH radical 소거능을 확인 한 결과, 산가수분해물은 24.2 ± 6.5 의 소거능을 확인할 수 있었고, 효소추출물의 경우 33.72 ± 6.61 의 소거능을 확인할 수 있었다 (그림 14). 이러한 결과는 DPPH radical 소거능의 결과와도 유사하게 나타났고, 초음파 추출물의 경우 43.75 ± 5.01 로 다른 추출물들에 비하여 radical 소거능은 우수하였으나, positive control 인 catechin (95.02 ± 0.51)에 비하면 소거능이 떨어짐을 확인할 수 있었다. 초음파 추출물은 DPPH radical 소거능이 OH radical 소거능보다 우수한 것을 확인할 수 있었다. 그러나, 초음파추출물이 DPPH radical 이나 OH radical 소거능이 다른 추출물들보다 우수하여, 세포내에서의 활성산소종 활성억제에도 좋은 결과를 미칠 것으로 사료되어진다.



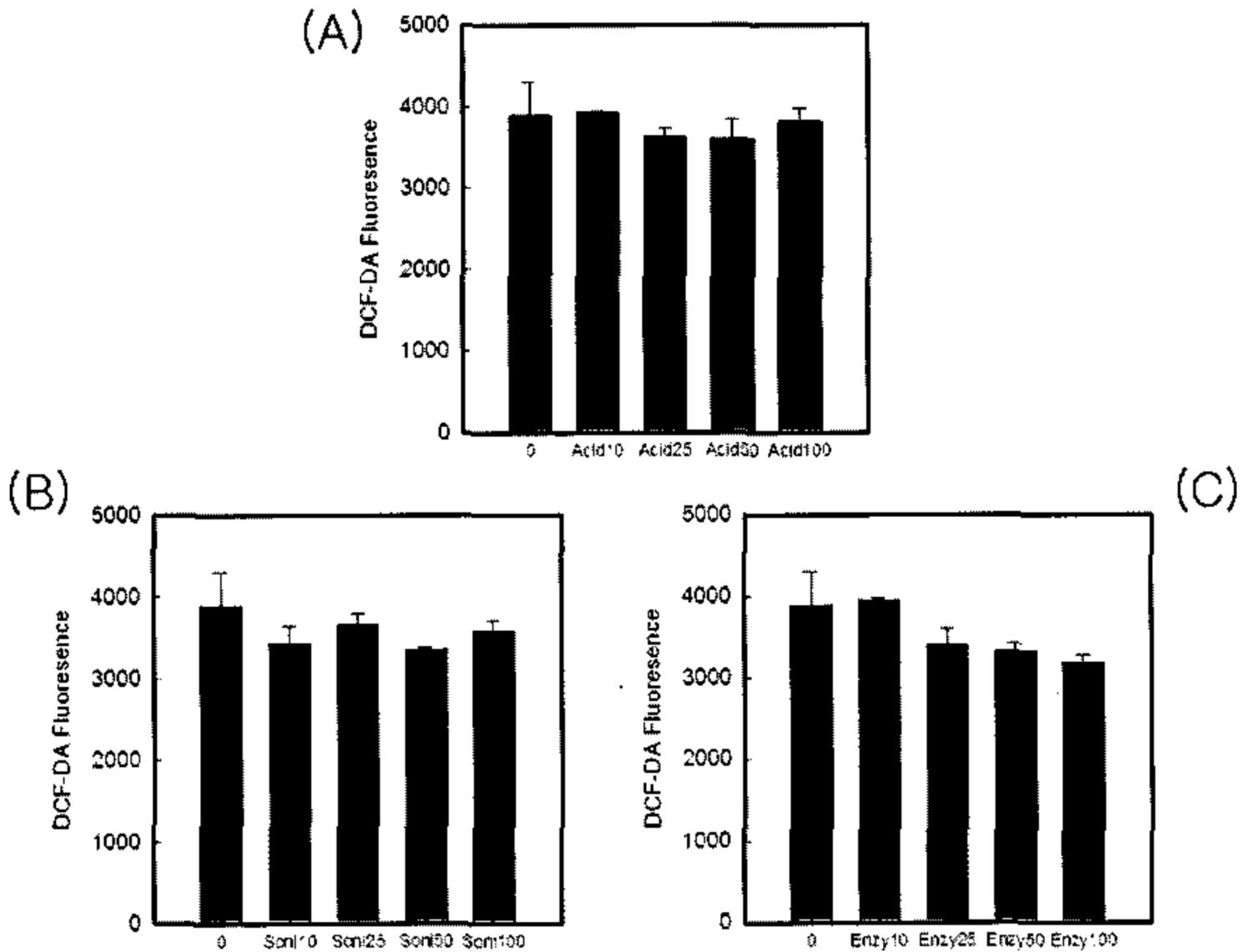
<그림 14> 말태반 추출물들의 OH radical 소거능

catechin(1mg/ml), Acid(산가수, 1mg/ml), Enzy(효소추출, 1mg/ml),

Soni(초음파추출, 1mg/ml)

다. 사람섬유아세포에서의 말태반추출물들이 ROS생성 억제효과 탐색

말태반 추출물들의 세포내 ROS 생성 억제 효과를 섬유아세포에서 관찰한 결과 산가수 분해물의 경우 추출물의 농도에 따라 약간의 감소 경향을 확인 할 수 있었으나, 농도의존적으로 감소하지는 않았다. 초음파 추출물의 경우에도 약간의 감소 경향을 보였으나 농도의존적이지는 않았다. 효소추출물의 경우 농도의존적으로 세포내 ROS생성이 저해되는 것을 확인 할 수 있었다(그림 15).



<그림 15> 말태반 추출물들의 Fibroblast 세포내 ROS 생성 억제 효과

(A) 산가수분해물 10ug/ml, 25ug/ml, 50ug/ml, 100ug/ml,

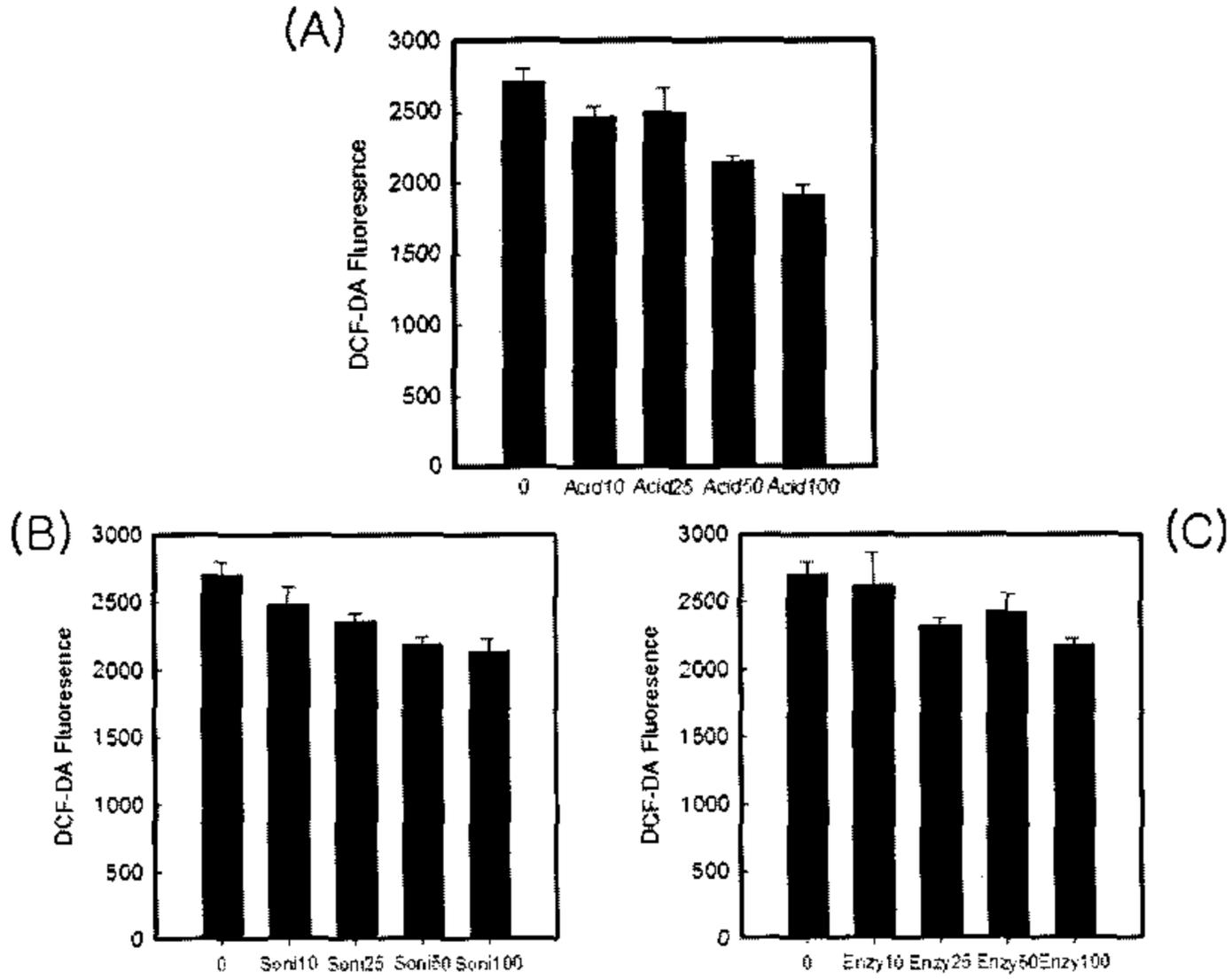
(B) 초음파추출물 10ug/ml, 25ug/ml, 50ug/ml, 100ug/ml,

(C) 효소추출물 10ug/ml, 25ug/ml, 50ug/ml, 100ug/ml.

라. 사람각질세포에서의 말태반추출물들이 ROS생성 억제효과 탐색

말태반 추출물들의 세포내 ROS 생성 억제 효과를 각질세포에서 관찰한 결과 산가수 분해물의 경우 추출물을 처리하지 않은 세포(2706.2±87.92)와 비교하여 농도의존적으로 ROS의 생성이 감소하는 것을 확인 할 수 있었고, 100ug/ml 농도로 처리한 세포군에서는 1923.33±73.15로 많은 양의 감소를 확인 할 수 있었다. 초음파 추출물의 경우에도 농

도의존적인 감소 경향을 확인 할 수 있었고, 100ug/ml 농도에서 2136.5±91.24로 감소된 것을 확인 할 수 있었다. 효소추출물의 경우 농도 의존적으로 세포내 ROS생성이 저해되었고, 효과는 초음파 추출물과 비슷하였다(그림 16).



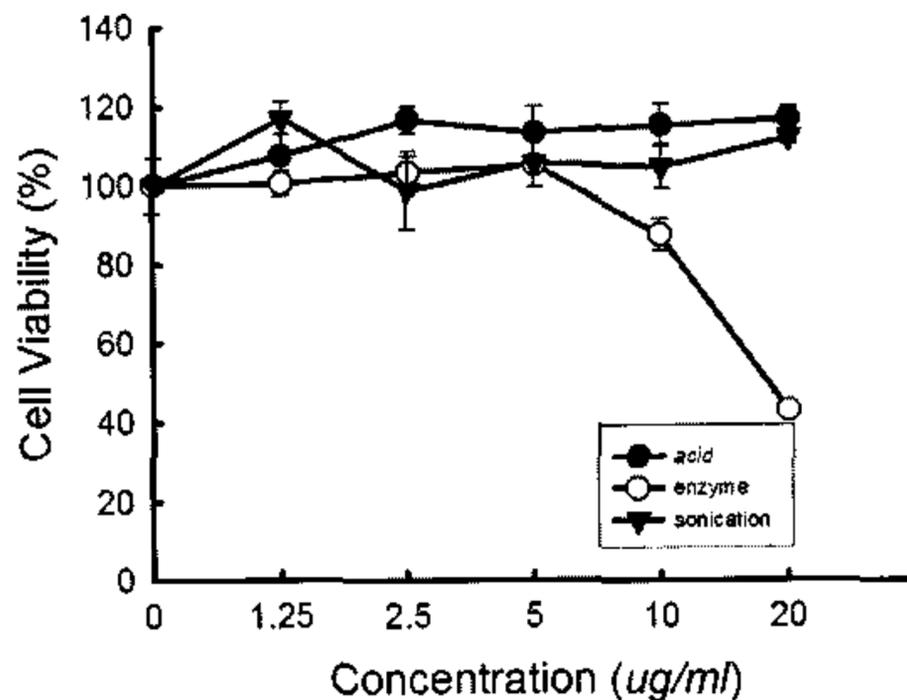
<그림 16> 말태반 추출물들의 HaCaT 세포내 ROS 생성 억제 효과
 (A) 산가수분해물 10ug/ml, 25ug/ml, 50ug/ml, 100ug/ml,
 (B) 초음파추출물 10ug/ml, 25ug/ml, 50ug/ml, 100ug/ml,
 (C) 효소추출물 10ug/ml, 25ug/ml, 50ug/ml, 100ug/ml.

2. 말태반 추출물의 항노화 및 주름개선 효과 탐색

사람의 피부는 나이가 들어감에 따라 신진대사를 조절하는 에스트로젠 등의 호르몬 분비가 감소하고, 면역세포 및 피부세포의 기능과 활성이 저하되어 생체에 필요한 면역단백질 및 생체 구성단백질들의 생합성이 줄어들면서 생기는 내인성노화가 있다. 그리고 주위 환경에 의한 외인성노화가 있다. 외인성피부노화를 일으키는 외부인자로는 공해, 바람, 온도, 자외선 등이 있으며, 특히 290-320nm의 자외선B가 중요한 요인이 된다. 자외선은 피부에 활성산소종을 유발시키고 그 결과 피부세포의 손상, 색소 침착을 증가시키게 되며 이는 피부 주요성분들의 직접적인 기능의 손실을 초래하며 피부노화로 이어진다.

피부는 각질아래 표피, 진피, 피하조직으로 구성되어 있다. 표피는 케라티노 사이트, 멜라노사이트, 랑게르한스 세포 등 여러 가지 세포로 이루어져 외부자극과 병원균의 침입을 방지하고 체온조절, 수분과 지질성분 유지 작용을 한다. 진피는 주로 섬유아세포로 구성되어 있으며, 피부의 강도와 장력을 유지해주는 콜라겐이 진피층의 90%를 차지하고 있다. 엘라스틴은 진피층의 3-4% 정도를 차지하며 피부의 탄력에 영향을 준다. 콜라겐은 섬유아세포의 작용에 의해 합성되며 콜라게네이즈와 엘라스티네이즈에 의해 분해된다. 진피층은 피부의 물리, 화학적 성질을 결정하는 중요한 역할을 하며 모세혈관과 신경이 표피에 영양분을 보충해 주므로 피부의 노화와 밀접한 관련이 있다. 나이가 증가하면 섬유아세포의 작용과 세포수가 감소하여 섬유성분(콜라겐, 엘라스틴)의 합성량이 줄어들고 피부세포내 수분이 손실되며, 각질층의 구조가 변화된다. 또한 콜라게네이즈의 작용이 증가하여 콜라겐의 가교된 형태가 증가함으로써 매끄러움, 보습, 팽팽함이 감소된다.

가. 말태반 추출물이 사람섬유아세포(Human dermal fibroblast) 성장에 미치는 영향
 사람섬유아세포의 성장에 말태반 추출물이 미치는 효과를 관찰한 결과 효소추출물에서 독성을 가지고 있는 것을 확인 할 수 있었다. 10ug/ml 의 농도로 처리하였을 때 약간의 독성을 보였고, 20ug/ml 의 농도로 처리하였을 때 약 42%의 생존율을 확인 할 수 있었다. 산가수분해물이나 초음파 추출물에서는 독성을 확인 할 수 없었다(그림 17).

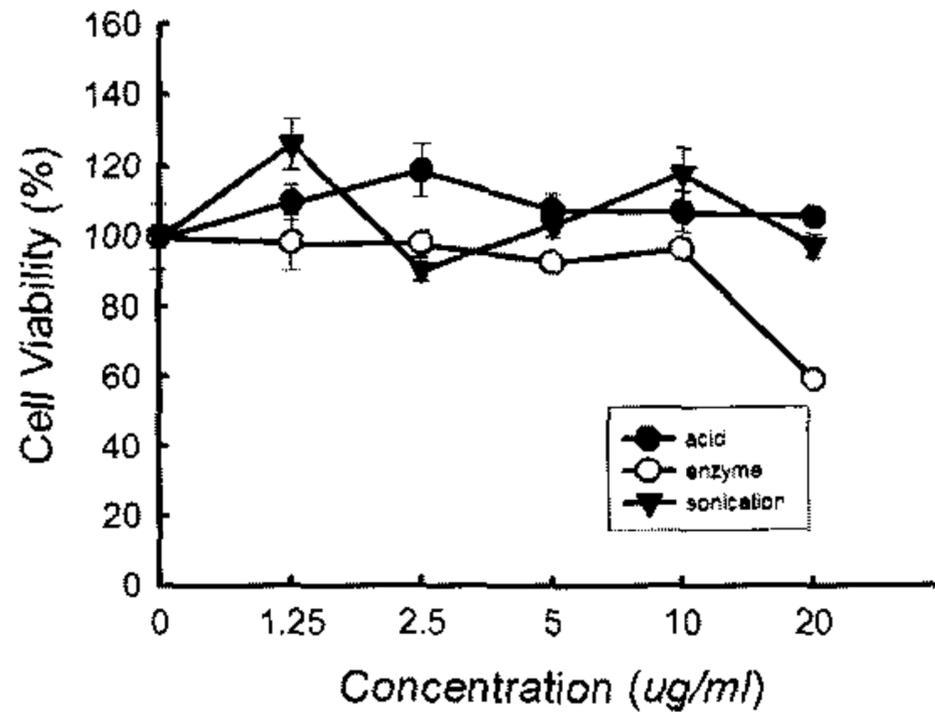


<그림 17> 말태반 추출물이 사람섬유아세포의 성장에 미치는 효과

나. 말태반 추출물이 각질세포의 성장에 미치는 영향

각질세포의 성장에 말태반 추출물이 미치는 효과를 관찰한 결과, 섬유아세포에서와 마찬가지로 효소추출물에서 독성을 가지고 있는 것을 확인 할 수 있었다. 10ug/ml 의 농도로 처리하였을 때 약간의 독성을 보였고, 20ug/ml 의 농도로 처리하였을 때 약 60%의 생존

을을 확인 할 수 있었다. 산가수분해물이나 초음파 추출물에서는 독성을 확인 할 수 없었다(그림 18).



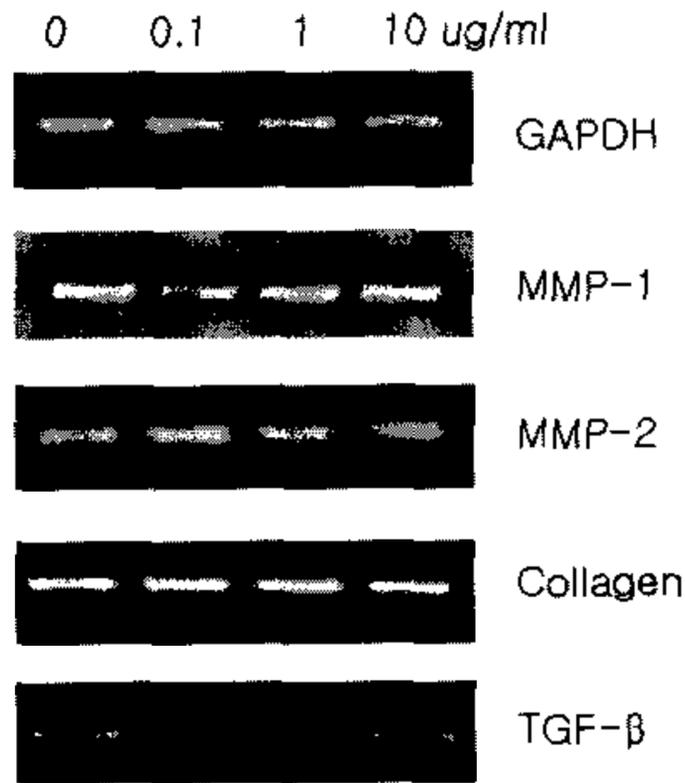
<그림 18> 말태반 추출물이 사람각질세포의 성장에 미치는 효과

다. 말태반 추출물이 사람섬유아세포와 각질세포에서 콜라겐 및 MMP-1, MMP-2, TGF- β 의 발현에 미치는 영향

세포의 기질(Extracellular matrix, ECM)의 주요 구성성분인 콜라겐은 피부의 섬유아세포에서 생성되는 주요 기질 단백질이다. 콜라겐은 피부, 건(tendon), 뼈 및 치아의 유기물질의 대부분을 형성하는데, 특히 뼈와 피부(진피)에 그 함유량이 높다. 콜라겐의 주된 기능으로는 피부의 기계적 견고성, 결합조직의 저항력과 조직의 결합력, 세포의 접착의 지탱, 세포 분할과 분화(유기체의 성장 혹은 상처 치유시)의 유도등이 알려져 있다.

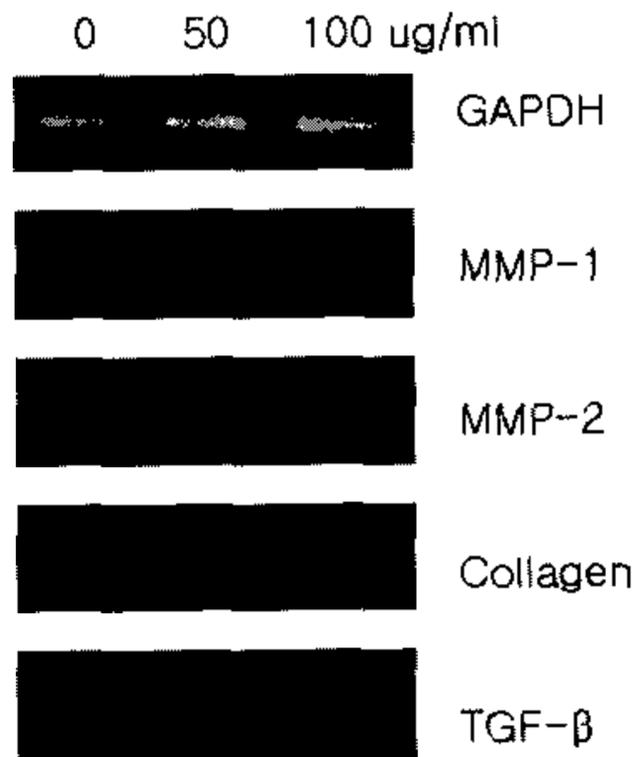
ECM 분자의 물질대사와 관련된 신호 경로들은 광 또는 자연 노화에 의해 변화된다. 이들 신호경로들은 cytokines 와 전사인자(transcription factor) 의 조절에 의해 ECM 구성 성분들과 연관된 다수의 유전자들의 발현에 영향을 준다. 특히, 자연 또는 광 노화된 피부의 세포간질 성분의 분해증가는 AP-1과 TGF- β 1의 생성의 변화에 기인한다. TGF- β 1은 fibroblasts를 자극하여 다양한 세포간질 구성성분 (Collagen type I 그리고 III, fibronectin (FN), 그리고 proteoglycan)의 생산을 자극하고, 그들의 분해효소 생성을 억제하며, 이들 효소에 대한 억제제를 증가시키는 것으로 알려져 있다.

산가수분해 추출물을 10ug/ml의 농도까지 섬유아세포에 처리하여 MMP-1과 MMP-2, Collagen type I, TGF- β 의 발현변화를 확인해본 결과 커다란 변화를 확인 할 수 없었다(그림 19).



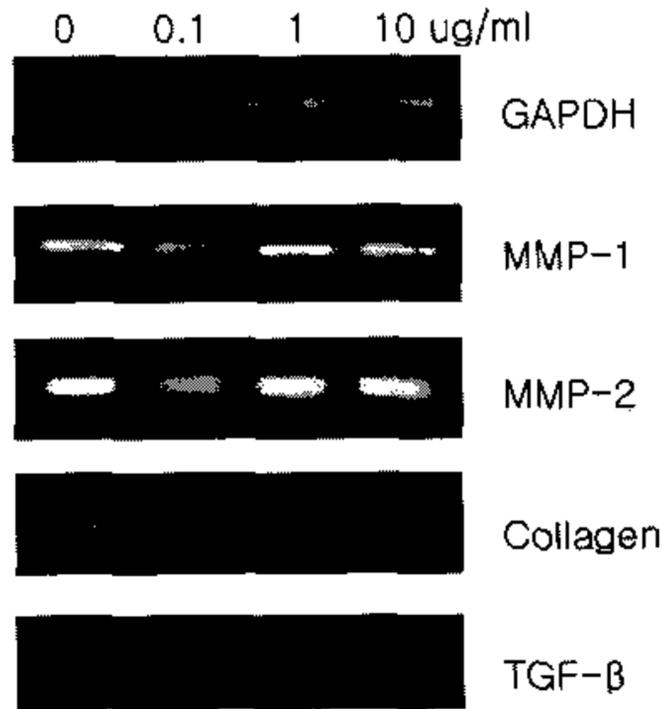
<그림 19> 산가수분해 추출물이 섬유아세포에서의 MMP-1, MMP-2, Collagen Type I, TGF-β의 발현변화

산가수분해 추출물을 섬유아세포에 50ug/ml과 100ug/ml 농도로 처리하여 MMP-1과 MMP-2, Collagen type I, TGF-β의 발현변화를 확인해본 결과 농도가 증가할수록 MMP-1과 MMP-2, collagen, TGF-β의 발현 모두 증가하는 것을 확인 할 수 있었다(그림 20).



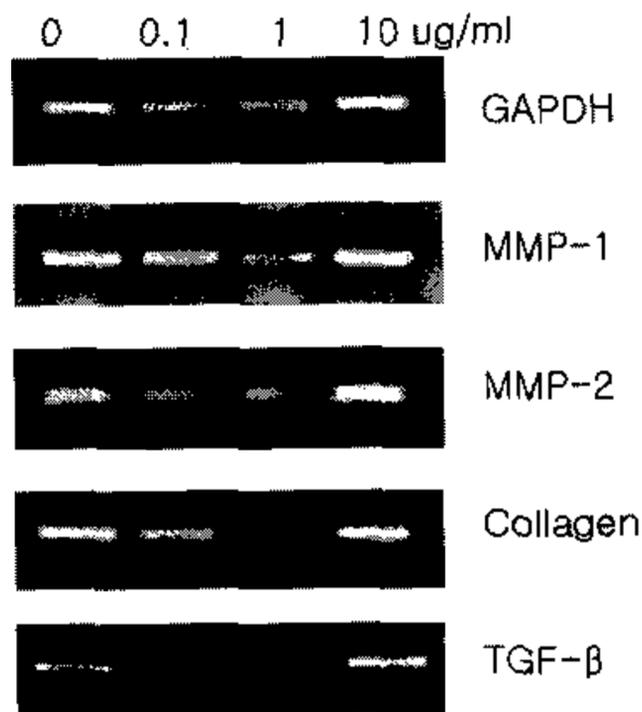
<그림 20> 산가수분해 추출물이 섬유아세포에서의 MMP-1, MMP-2, Collagen Type I, TGF-β의 발현변화

효소추출물을 10ug/ml의 농도까지 섬유아세포에 처리하여 MMP-2와 Collagen type I의 발현이 증가되는 것을 확인 할 수 있었고, TGF- β 는 감소하는 것을 확인 할 수 있었다 (그림 21).



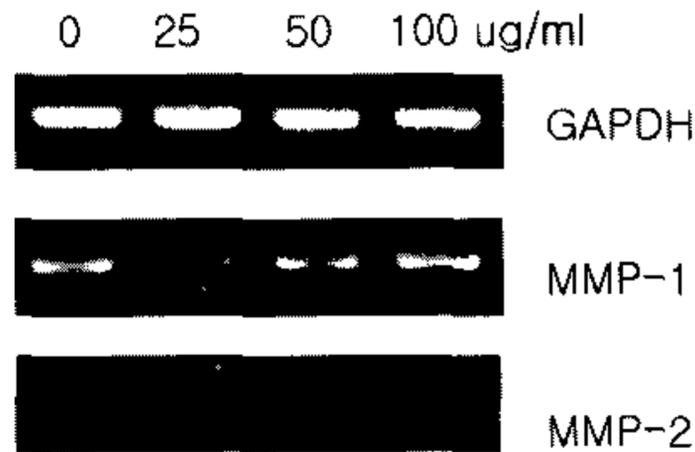
<그림 21> 효소추출물이 섬유아세포에서의 MMP-1, MMP-2, Collagen Type I, TGF- β 의 발현변화

초음파 추출물을 10ug/ml의 농도까지 섬유아세포에 처리하여 MMP-1과 MMP-2, Collagen type I, TGF- β 의 발현변화를 확인해본 결과 10ug/ml 농도에서 MMP-1과 MMP-2, Collagen type I, TGF- β 모두 발현이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다(그림 22).



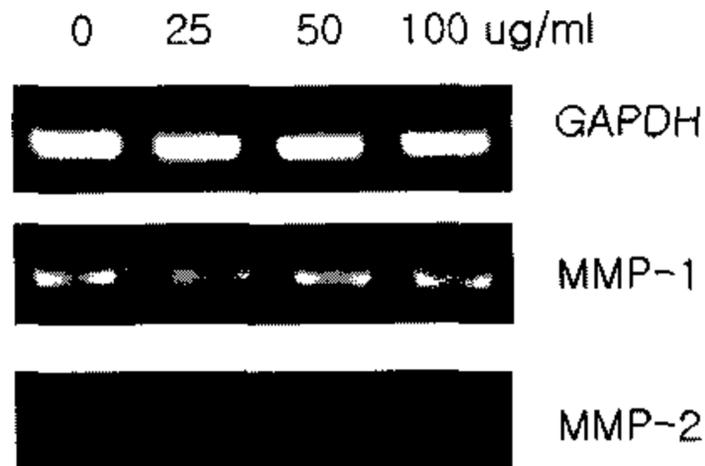
<그림 22> 초음파추출물이 섬유아세포에서의 MMP-1, MMP-2, Collagen Type I, TGF- β 의 발현변화

산가수분해 추출물을 각질세포에 25, 50, 100ug/ml 농도로 처리하여 MMP-1과 MMP-2의 발현변화를 확인해 본 결과 농도가 증가할수록 MMP-1과 MMP-2의 발현 모두 증가하는 것을 확인 할 수 있었다(그림 23).



<그림 23> 산가수분해 추출물이 각질세포에서의 MMP-1, MMP-2의 발현에 미치는 영향

초음파 추출물을 각질세포에 25, 50, 100ug/ml 농도로 처리하여 MMP-1과 MMP-2의 발현변화를 확인해본 결과 농도가 증가할수록 MMP-1과 MMP-2의 발현 모두 증가하는 것을 확인 할 수 있었다(그림 24).



<그림 24> 초음파 추출물이 각질세포에서의 MMP-1, MMP-2의 발현에 미치는 영향

3. 말테반 추출물의 항염효과 탐색

염증반응은 생체나 조직에 물리적 작용이나 화학적 물질, 세균감염 등의 어떠한 기질적 변화를 가져오는 침습이 가해질 때 그 손상부위를 수복 재생하려는 기전이며, 일단 자극이 가해지면 국소적으로 프로스타글란딘(prostaglandins), 하이드록시에이코사테트라에노익에시드(hydroxyeicosatetraenoic acid ; 이하 HETE), 류코트리엔(leukotriene)과 같은 혈관 활성 물질이 유리되어 혈관 투과성이 증대되면서 염증을 유발한다. 그러나 지속적인 염증반응은 도리어 점막손상을 촉진하고, 그 결과 일부에서는 암 발생 등의 질환을 일으

킨다.

내독소로 잘 알려진 지질다당류(lipopolysaccharide: 이하 LPS)는 그람-음성균의 세포외막에 존재하며, 대식세포(macrophage) 또는 단핵세포(monocyte)에서 TNF- α (tumor necrosis factor - alpha), IL-6(interleukin-6), IL-1 β (interleukin-1 β)와 같은 전구염증성사이토카인 (pro-inflammatory cytokine)을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 또한 이러한 염증매개 물질의 형성은 포스포리파아제 A2(phospholipase A2)의 활성화로 인해 아라키돈산(arachidonic acid)이 프로스타글란딘(prostaglandin)으로 바뀌는 과정 및 NO (nitric oxide) 형성 과정으로 이어지게 된다.

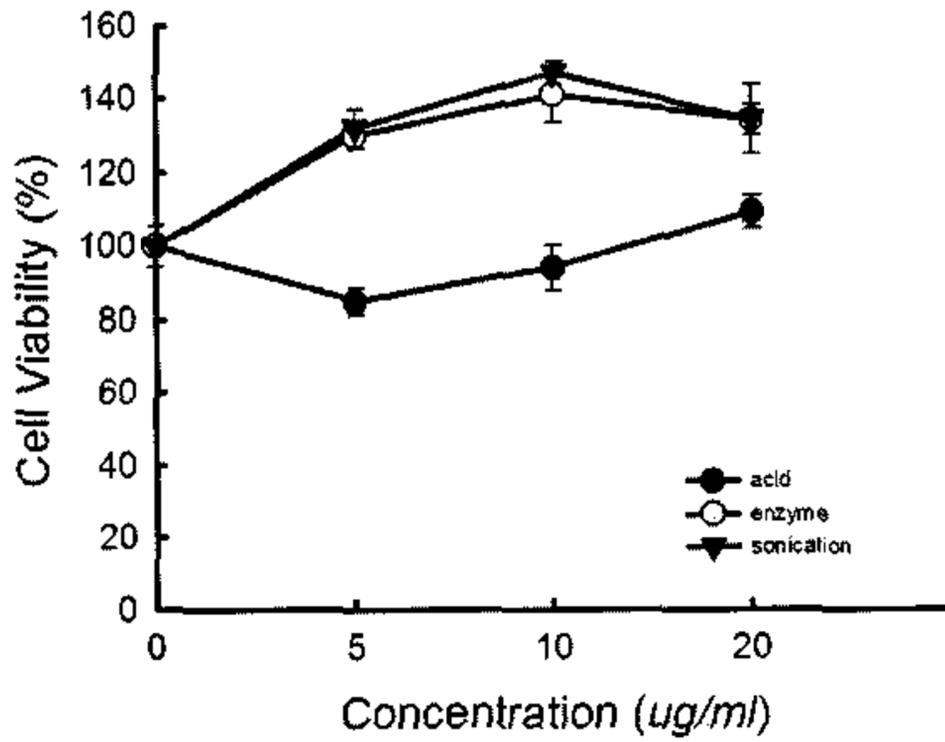
체내 염증과정에서는 과량의 NO가 NOS (NO synthase)에 의해 형성된다. 일반적인 NO의 형성은 박테리아를 죽이거나 종양을 제거시키는 중요한 역할을 하지만, 염증상태에서 iNOS (inducible NO synthase)에 의해 생성된 NO는 혈관 투과성, 부종 등의 염증반응을 촉진시킬 뿐만 아니라 염증매개체의 생합성을 촉진하여 염증을 심화시키는 것으로 알려져 있다.

Cyclooxygenase (COX)는 arachidonic acid를 prostaglandins (PGs)로 전환시키는 효소로써 COX-1과 COX-2로 분류된다. COX-1은 체내에서 혈소판의 형성, 위벽보호, 신장기능의 유지 등 정상적인 생체기능에 작용하며, COX-2는 염증매개물질인 PGE2를 형성시킨다. Prostaglandin E2 (PGE2)는 염증반응, 면역반응, 그리고 angiogenesis를 촉진 등 암발생에도 깊이 관여하고 있는 것으로 알려져 있다.

IL-6는 단핵, 대식세포, T 및 B 림프구와 기타 일부 세포에서 생성되는 26kDa의 사이토카인으로서 면역작용, 감염 및 염증반응 등에서 다양한 기능을 가진다. 이러한 기능성 사이토카인(cytokine)은 정상조직에서 발현될 뿐만 아니라 병변 과정에서 그 발현 정도가 증가되며, 특히, 암촉진 과정에서 일어나는 피부염증에 중요한 역할을 한다.

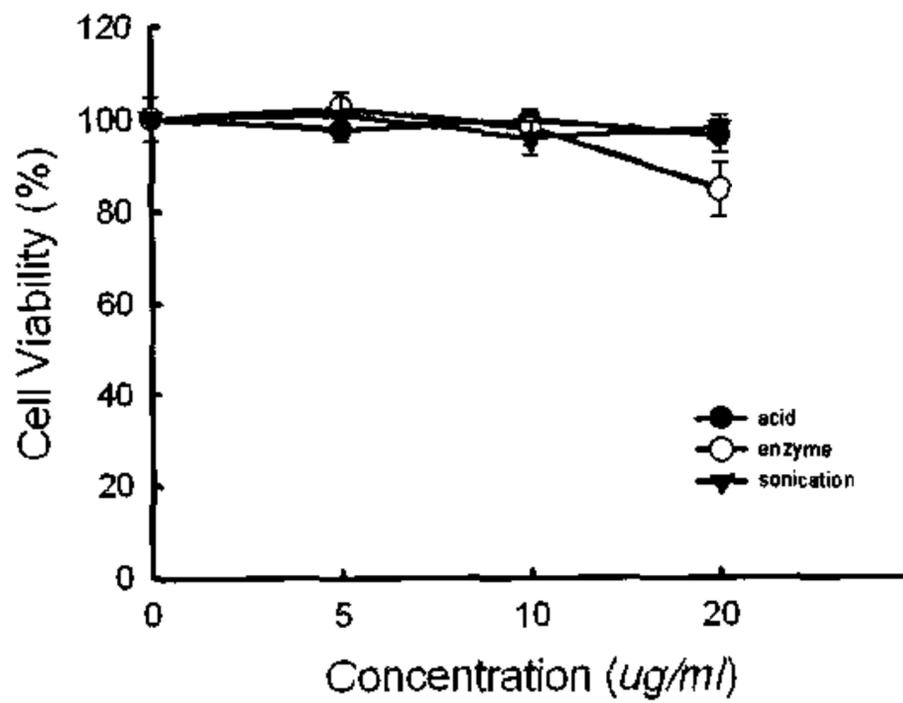
가. 말태반 추출물의 마우스 대식세포에서 세포독성 평가

마우스 대식세포에서 말태반 추출물들의 세포독성을 확인 한 결과, 섬유아세포나 각질세포와는 달리 효소추출물에서의 세포독성은 확인 할 수 없었다(그림 25).



<그림 25> 마우스 대식세포에서 말태반 추출물들의 세포 독성확인

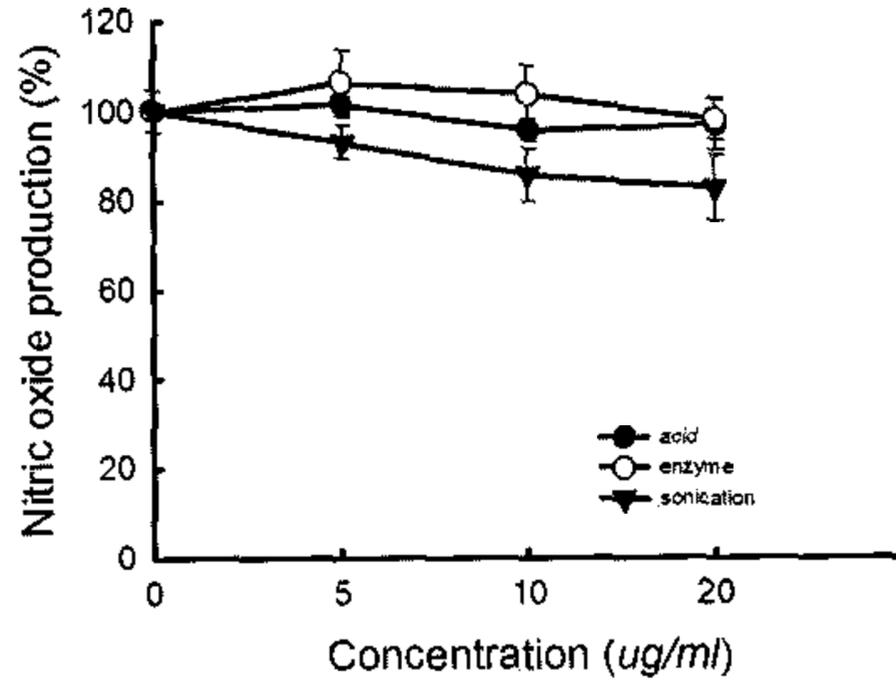
마우스 대식세포에 말태반 추출물들과 LPS를 함께 처리한 후 세포독성을 확인 한 결과, 섬유아세포나 각질세포와는 달리 효소추출물에서의 세포독성은 확인 할 수 없었다(그림 26).



<그림 26> LPS와 말태반 추출물들을 함께 처리하였을 때 세포 독성확인

나. 말태반 추출물의 마우스 대식세포에서 Nitric Oxide 발생억제 효과탐색

최근 염증 유발에 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 산화질소(NO) 생성에 대한 효과를 알아보기 위하여 말태반 추출물의 마우스 대식세포에서 Nitric Oxide 발생억제 효과탐색한 결과 초음파 추출물에서 약간의 NO 발생 억제효과를 확인 할 수 있었고, 다른 추출물에서는 억제효과를 확인 할 수 없었다(그림 27).



<그림 27> Raw 264.7 세포에서의 NO 발생 억제 효과

제 4 절 제형 연구 및 시제품 개발

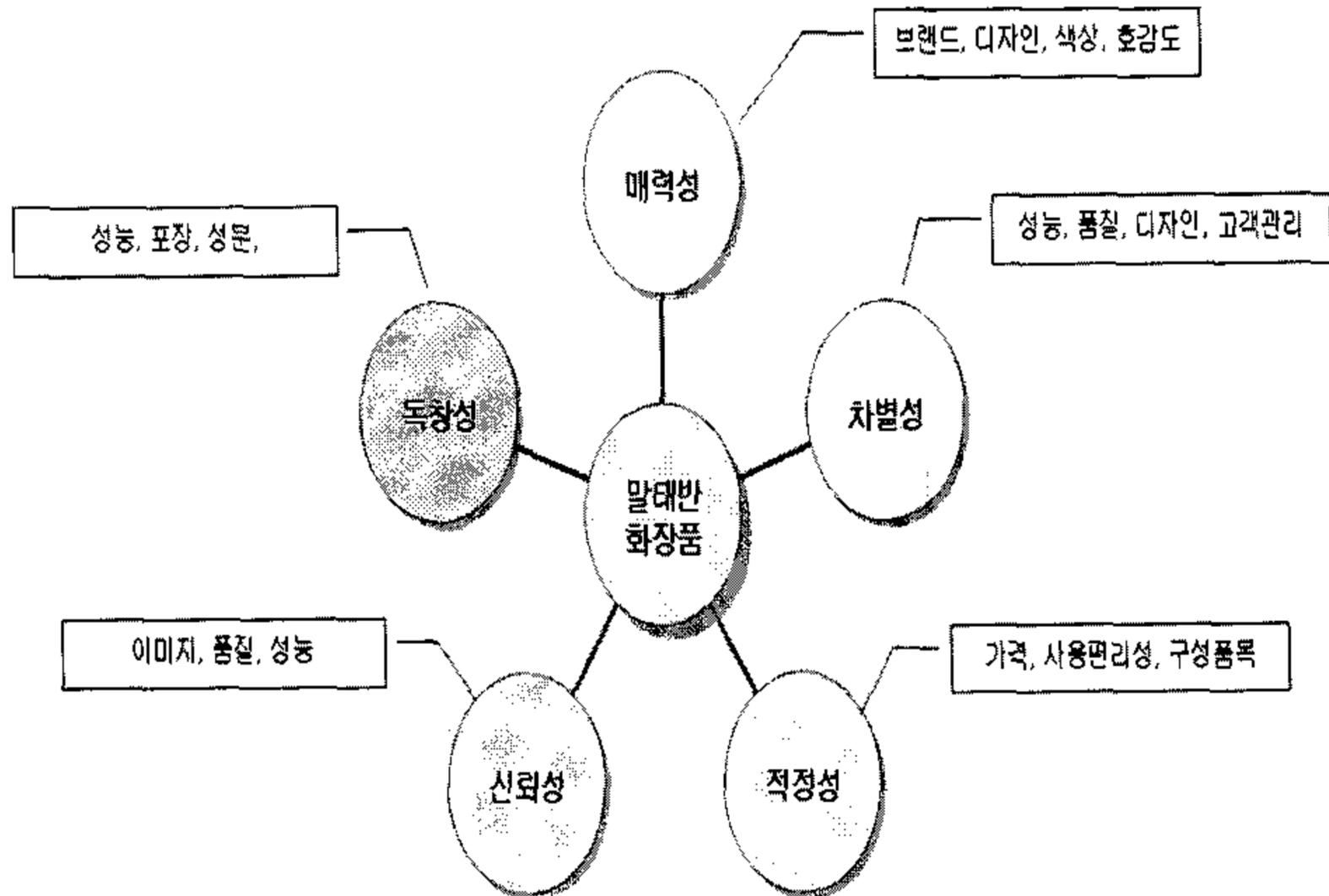
1. 제품 개발 컨셉

가. 제품개발 컨셉

화장품 개발 경향은 기술의 진보를 쫓던 20세기에서 벗어나 21세기는 자연으로의 회귀를 꿈꾸고 있다. 인간도 자연의 한 일부분이라는 개념 아래 자연에 가까운 것이 인간에게도 이롭다는 자연주의의 본질을 따라 화장품 역시 그런 추세를 따라 자연주의를 컨셉으로 한 상품들이 쏟아져 나오고 있다.

말 태반 화장품도 태반이라는 원료의 특성상 자연으로의 회귀를 상징할 수 있고, 제주라는 지역도 자연의 아름다움이 뛰어나고, 세계자연유산, 청정이미지 등이 강하므로 이번 과제를 통해 개발하는 화장품 컨셉을 자연주의 또는 천연화장품을 표방할 수 있도록 하였다.

그리고, 화장품 개발 시 인공색소, 인공향, 인공계면활성제, 인공방부제 등 인공첨가물을 첨가하지 않고 천연 성분들을 사용함으로써 제품의 질을 높이고 피부 본연의 건강함을 되찾아 주는 화장품임을 강조할 수 있도록 하였다.



<그림 28> 말태반화장품 개발 컨셉

나. 시제품 디자인 컨셉

시중에서 판매되고 있는 태반화장품 중 외국에서 생산된 화장품의 디자인을 보면 태반이 함유되어 있다는 것을 포장 전면에 내세운 제품이 많이 있다. 브랜드 네이밍 단계부터 태반을 사용한다는 것을 크게 보이도록 단순화한 포장디자인이 주를 이루고 있으며, 주원료가 태반임을 알리는 것을 선호한다는 걸 알 수 있다.

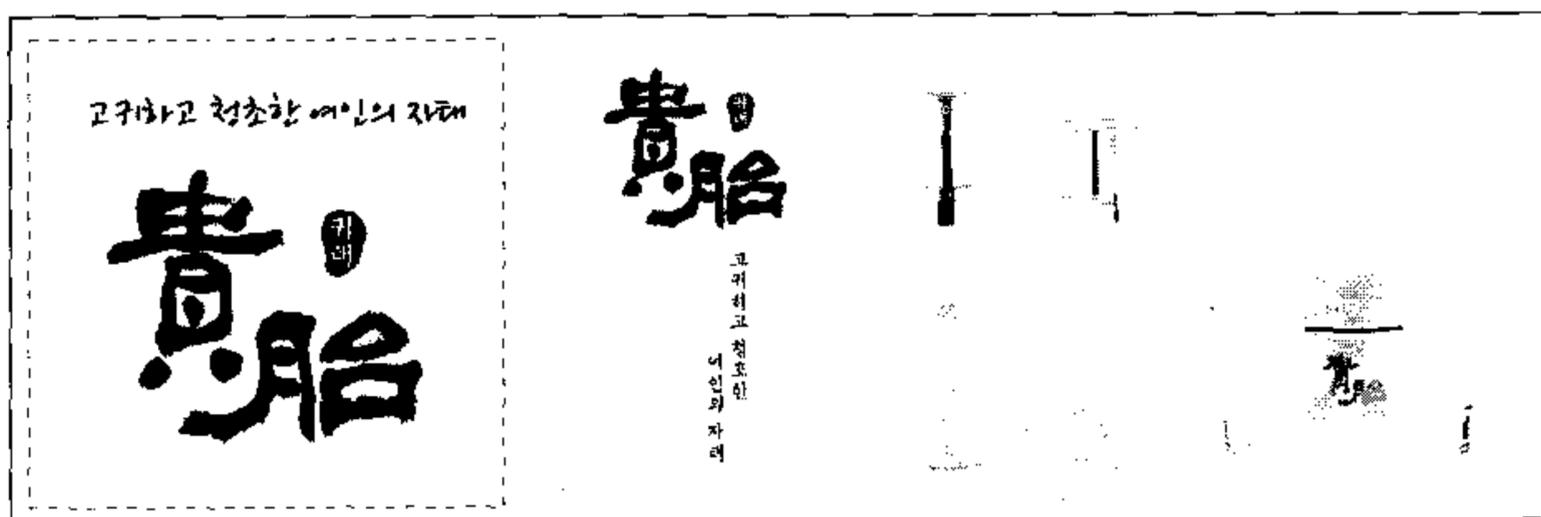
태반을 뜻하는 PLACENTA, 태(胎)를 활용하여 화장품 브랜드로 많이 사용하고 있는데, PLAC, Placen, PLACENTA 이외에도 테르비나(LG 생활과학), 테비안(동성제약), 바이오태(코드바이오), 프라셀(BNC 코스메틱) 등을 브랜드로 사용하고 있다.

개발된 태반화장품의 브랜드 네이밍에 대한 선호도 조사를 수행하였더니, 20-30대 여성의 경우 영문으로 된 이름을 선호하는 반면 40-50대 여성의 경우 한자어 또는 한글로 된 이름을 선호하였다.

<표 10> 태반화장품 브랜드 네이밍 선호도 조사

이름	의미	선호도
코스테바니	화장품 + 태반	☆☆
테바루나	Luna:달의 여신	☆☆☆
귀태	귀한 태반을 드린다	☆☆☆☆
새런	매우 아름다운 공주	☆
케서린필스	깨끗하고 순수한	☆
에코트리	제주의 청정환경 표현	☆☆☆☆

태반화장품의 주 고객층을 30대 후반에서 50대 여성으로 하였기 때문에 브랜드 네이밍을 한자인 '귀태(貴胎)'로 선정하고 캘리그래피적인 느낌을 살려 붓글씨로 브랜드 네이밍 시안을 완성하였다. 그리고 '귀태'에 대한 부가설명으로 '고귀하고 청초한 여인의 자태'를 추가하여 귀태의 의미를 강조할 수 있게 하였다.



<그림 29> 태반화장품 브랜드 이미지

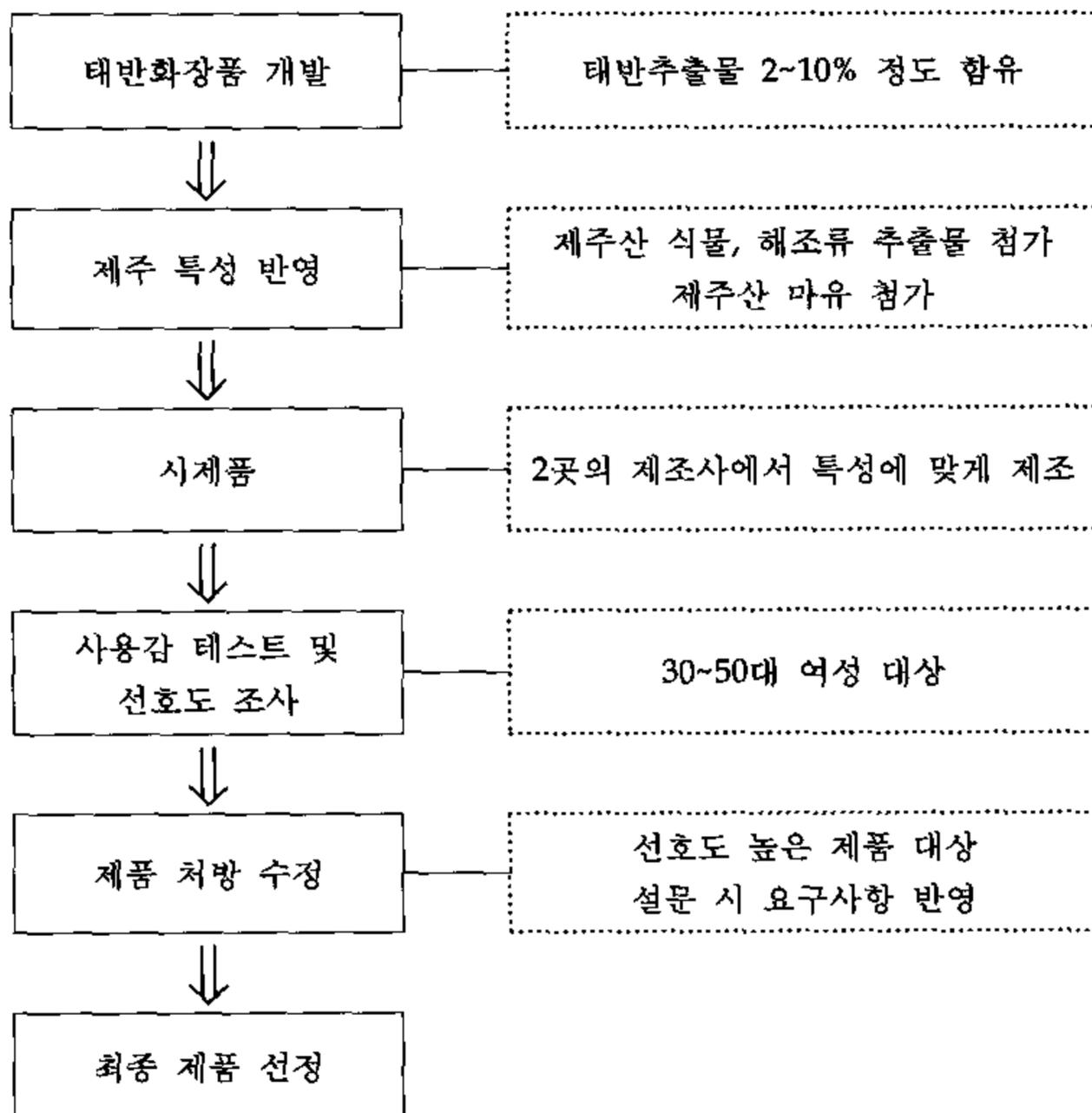
2. 제품 개발 내용 및 목록

가. 제품 개발 내용

말 태반 추출물의 특성화된 각 원료를 이용하여 미백화장품, 주름개선화장품을 개발하였으며, 화장품의 사용 타겟 연령층은 30대 후반 ~ 50대 여성을 대상으로 하였고, 제주도의 청정이미지에 부합한 깨끗하고 자연친화적인 천연에 가까운 제품이 될 수 있도록 하였다.

말 태반 추출물을 활용한 타제품과의 차별성을 위하여 제형개발 시 말태반추출물 이외에 제주산 마유 또는 제주산 식물 추출물, 제주산 해조류 추출물 등을 첨가한 후 설문조사를 통하여 사용감이 우수한 것을 최종 제품으로 개발하였다.

말태반 제품들은 태반추출물을 2 ~ 10% 정도 함유할 수 있도록 하며 우수한 효능을 나타낼 수 있도록 처방을 구성하였다. 제조하는 회사에 따라 제품의 처방과 사용감, 소비자 선호도가 다르게 나타날 수 있으므로 시제품을 2곳에서 제조한 후 설문조사를 통하여 선호도가 높은 것을 최종 제품으로 개발하였다.

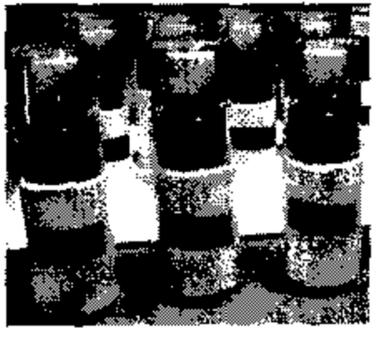
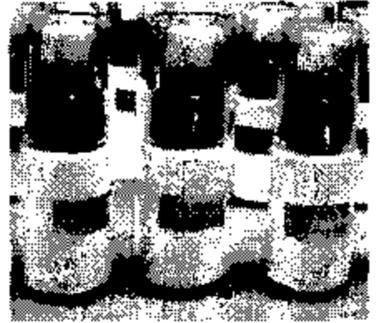
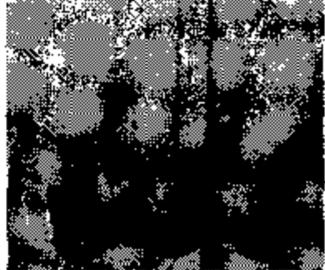


<그림 30> 말태반 화장품 제품 개발 과정

나. 제품 개발 목록

개발된 태반화장품의 품목과 특이사항은 다음과 같다.

<표 11> 화장품 개발 품목

품목	A		B	
	제품사진	특징	제품사진	특징
스킨		말태반추출물 2%		말태반추출물 5%
로션		말태반추출물 3%		말태반추출물 5%
크림		말태반추출물 3%		말태반추출물 10%
에센스		말태반추출물 5%		말태반추출물 7%
아이크림		말태반추출물 5%		말태반추출물 7%

다. 개발된 제품의 사용감 테스트

개발된 말태반화장품 샘플의 사용감 테스트를 30~50대 여성을 대상으로 실시하였다. 테스트 항목은 화장품의 발림성, 흡수성, 보습감, 오일감, 끈적임, 향 등이었으며 만족도 정도를 1 ~ 5의 정도로 나누어 좋은 경우 5, 좋지 않은 경우 1로 표기하게 하였다.

A sample과 B sample의 선호도 조사 결과는 아래 표와 같다. A sample의 경우 스킨의 평균 만족도는 4.00, 로션의 평균 만족도는 3.97, 크림의 평균 만족도는 4.13, 에센스의 평균 만족도는 4.23, 아이크림의 평균 만족도는 4.13으로 총 평균 만족도는 4.09로 나타났다. B sample의 경우 스킨의 평균 만족도는 3.22, 로션의 평균 만족도는 3.13, 크림의 평균 만족도는 3.32, 에센스의 평균 만족도는 3.43, 아이크림의 평균 만족도는 3.37로 총 평균 만족도는 3.29로 나타났다.

대체적으로 A sample에 대한 선호도가 높았으며 전 항목에서 만족도가 4 정도여서 제품에 대한 만족도는 높게 나와 최종 제품은 A sample로 정하였다. 품목 중에서는 에센스에 대한 만족도가 가장 높았고, 로션에 대한 만족도가 낮아 로션의 제형 구성을 수정하였다. 검사 항목 중에서는 향에 대한 만족도가 가장 높았고, 오일감에 대한 만족도가 상대적으로 낮게 나왔다. 제품 개발 시 우려했던 태반 특유의 향에 대한 거부감은 식물추출물 등의 향으로 조정할 수 있었다. 상대적으로 만족도가 낮은 오일감과 끈적임 항목의 개선을 위해 제형 구성을 수정하여 최종 제품으로 하였다.

<표 12> 말태반 화장품의 사용감 테스트 결과(A sample)

품목	항목						평균
	발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향	
스킨	4.4	4.3	3.8	3.4	3.8	4.3	4.00
로션	4.0	3.6	4.1	3.7	3.7	4.7	3.97
크림	4.1	4.1	4.4	3.8	3.9	4.5	4.13
에센스	4.4	4.5	4.2	3.7	4.1	4.5	4.23
아이크림	4.0	4.2	4.1	3.9	4.1	4.5	4.13
평균	4.18	4.14	4.12	3.70	3.92	4.50	4.09

<표 13> 말태반 화장품의 사용감 테스트 결과(B sample)

품목	항목						평균
	발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향	
스킨	3.7	3.6	3.1	2.9	3.2	2.8	3.22
로션	3.4	3.3	3.2	3.0	3.2	2.7	3.13
크림	3.6	3.3	3.7	3.1	3.3	2.9	3.32
에센스	3.7	3.6	3.7	3.2	3.3	3.1	3.43
아이크림	3.7	3.5	3.5	3.1	3.4	3.0	3.37
평균	3.62	3.46	3.44	3.06	3.28	2.90	3.29

제 4 장 결과 요약 및 기대효과

제 1 절 결과 요약

1. 현황조사 및 체계적 원료확보

가. (주)제주동물테마파크에서 사육되고 있는 말 사육두수는 427두로 제주의 2.7% 정도를 차지하고 있으며, 1년에 확보 가능한 태반은 약 500kg 정도로 충분히 원료를 확보할 수 있음이 확인되었다.

나. 냉동보관 태반을 운송한 후 세척 및 분리과정, 냉동, 동결건조, 분쇄의 과정을 거쳐 분말화 하였으며 각 과정을 통해 얻을 수 있는 회수율은 태반원료를 100으로 하였을 때 최종 산물은 3 정도였다.

2. 말태반 가공기술 개발 및 일반검사

가. 태반을 산가수분해법, 효소추출법, 초음파추출법으로 추출하였고, 각 추출물의 아미노산을 분석한 결과 산가수분해법으로 추출한 추출물의 아미노산 함량이 가장 높았다.

나. 태반 추출물의 일반성분 분석결과 효소추출법으로 추출한 추출물에서 단백질, 지방, 탄수화물이 다 검출되었다.

다. 태반 추출물의 미생물 분석결과 모든 추출법에서 미생물이 검출되어 추출물에 항균물질을 첨가하여 보존할 필요가 있음을 알 수 있었다.

3. 말태반 추출물의 생리활성 탐색 및 기전 연구

가. 말태반 추출물의 항산화 효과 탐색

1) DPPH radical 소거효과 - 산가수분해 추출물, 효소추출물, 초음파 추출물 모두 DPPH radical을 소거하는 효과를 가지고 있는 것이 확인 되었고, 그중에 초음파 추출물이 가장 효과가 탁월하였다.

2) OH radical 소거효과 - 산가수분해 추출물, 효소추출물, 초음파 추출물 모두 OH radical을 소거하는 효과를 가지고 있는 것이 확인 되었고, 그중에 초음파 추출물이 가장 효과가 탁월하였다.

3) 세포내 ROS 소거효과 - 섬유아세포에서는 산가수분해 추출물의 경우에는 효과가 거의 없었으나, 효소추출물과 초음파 추출물에서 세포내 ROS 소거 효과가 있었고, 그중 효소추출물이 가장 ROS 소거 효과가 좋았다. 각질세포에서는 산가수분해 추출물, 효소추출물, 초음파 추출물 모두에서 농도의존적으로 ROS 소거 효과가 있었으며, 섬유아세포에 비하여 각질세포에서의 ROS 소거 효과가 좋은 것을 확인 할 수 있었다.

나. 말태반 추출물의 항노화 및 주름개선 효과 탐색

1) 섬유아세포의 성장에 미치는 영향 - 산가수분해 추출물과 초음파 추출물의 경우 농도의존적으로 세포가 더 많이 증식한 것을 확인 할 수 있었다. 이는 세포재생능력이 좋을 것으로 사료되어지고, 효소 추출물의 경우 고농도에서 약간의 독성을 가지고 있는 것을 확인 할 수 있었다.

2) 각질세포의 성장에 미치는 영향 - 산가수분해 추출물과 초음파 추출물의 경우 섬유

아세포와 마찬가지로 세포가 더 증식한 것을 확인 할 수 있었다. 이는 세포재생능력이 좋을 것으로 사료되어지고, 효소 추출물의 경우 고농도에서 약간의 독성을 가지고 있는 것을 확인 할 수 있었다.

- 3) 콜라겐 및 MMP-1, MMP-2, TGF- β 의 발현에 미치는 영향 - 섬유아세포에 산가수분해 추출물과 효소추출물, 초음파 추출물을 처리한 결과 콜라겐과 MMP-1, MMP-2, TGF- β 의 발현이 모두 증가하는 것을 확인 할 수 있었다. 이는 세포의 증식이 빨라지면서 나타난 현상으로 세포 재생능력이 좋을 것으로 사료되어진다. 각질 세포의 경우 MMP-1과 MMP-2의 발현이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다.

다. 말태반 추출물의 항염효과 탐색

- 1) 마우스 대식세포에서 세포독성 평가 - 마우스 대식세포에서 말태반 추출물들의 세포독성을 확인 한 결과, 섬유아세포나 각질세포와는 달리 효소추출물에서의 세포독성은 확인 할 수 없었고, 세포가 증식하는 것을 확인 할 수 있었다. 마우스 대식세포에 말태반 추출물들과 LPS를 함께 처리한 후 세포독성을 확인 한 결과, 섬유아세포나 각질세포와는 달리 효소추출물에서의 세포독성은 확인 할 수 없었다.
- 2) 마우스 대식세포에서 Nitric Oxide 발생억제 효과탐색 - 말태반 추출물의 마우스 대식세포에서 LPS에 의한 Nitric Oxide 발생억제 효과를 탐색한 결과 초음파 추출물에서 약간의 NO 발생 억제효과를 확인 할 수 있었고, 산가수분해 추출물이나 효소추출물에서는 억제효과를 확인 할 수 없었다.

4. 시제품 개발

가. 말 태반 추출물의 특성화된 각 원료를 이용하여 미백화장품, 주름개선화장품을 개발 하였으며, 화장품의 사용 타겟 연령층은 30대 후반 ~ 50대 여성을 대상으로 하였고, 제주도의 청정이미지에 부합한 깨끗하고 자연친화적인 천연에 가까운 제품이 될 수 있도록 하였다.

나. 화장품 개발 시 말 태반 추출물을 활용한 타제품과의 차별성을 위하여 말태반추출물 이외에 제주산 마유 또는 제주산 식물 추출물, 제주산 해조류 추출물 등을 첨가하였다.

다. 화장품 개발 시 인공색소, 인공향, 인공계면활성제, 인공방부제 등 인공첨가물을 첨가 하지 않고 천연 성분들을 사용함으로써 제품의 질을 높이고 피부 본연의 건강함을 되찾아 주는 화장품임을 강조할 수 있도록 하였다.

제 2 절 기대효과

1. 경제적 효과

- 제주산 말 태반은 고부가 상품으로의 개발 가능성에도 불구하고 아직 활용되지 못하고 있으므로 제주도내에서 사육되고 있는 말의 태반을 이용한 화장품·식품 원료를 개발할 경우 새로운 수익이 발생할 수 있고 기존의 돼지태반 및 양태반 시장을 대체할 수 있을 것으로 기대된다.
- 제주도에서 사육되고 있는 말은 소, 양, 돼지 등 다른 동물과 달리 광우병, 구제역 등의 여러 전염병 등으로부터 격리 되어 있어 이를 통한 고부가가치의 제품 개발로 지역 경쟁력을 강화할 수 있고, 제주도내 목축농가의 새로운 소득원 증가와 제주마의 안정적인 생산성을 고취할 수 있다.
- 제주도 마산업 육성의 일환으로 말태반을 활용한 고부가가치의 제품생산으로 지역경쟁력을 강화할 수 있으며, 지역 관광산업과 연계한 마케팅 전략 수립으로 관광산업의 동반 발전을 기대할 수 있다.

2. 산업적 효과

- 제주지역에서 사육된 말의 태반을 이용하여 이를 산업화 할 경우 일본에서 수입되는 돼지태반원료, 호주, 뉴질랜드에서 수입되는 양태반 원료의 일부를 대체할 수 있으며, 기존의 돼지태반, 양태반 화장품 시장에서 말태반 화장품이 새로운 시장을 형성하여 원료의 수출 및 화장품의 수출까지 기대할 수 있다.
- 제주도 말 태반을 화장품 원료로서 개발한다면 소태반의 광우병 위험으로부터 벗어날 수 있으며, 인태반 사용에 따른 윤리적 문제 및 위생상 채취의 문제, 그리고 안전성 등과 같은 태반 추출물이 갖고 있는 문제점을 개선하여 화장품원료뿐만 아니라 제약 및 식품 분야에까지 그 영역이 확대될 수 있다.
- 태반추출물의 경우 태반음료수 등의 식품으로도 활용되고 있으므로 태반음료를 생산하고 있는 업체에 태반추출물 판매가 가능하며 이로 인한 매출증가도 기대할 수 있다.

부 록

1. 연구실적

1) 특허

명칭	출원번호	발명자(출원인)	출원국	비고
귀태	40-2010-0054452	(주)설향	대한민국	

2) 논문게재 및 발표실적

* 학회 발표 예정

2. 시제품 설문조사

가. A sample에 대한 설문

1) 설문조사표

NO	피험자	나이	스킨						로션					
			발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향	발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향
1	KDS	22	4	4	3	3	3	5	3	2	4	3	5	5
2	KMJ	26	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5
3	YMM	38	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4
4	PSK	39	4	5	5	4	3	5	4	5	5	4	3	5
5	KKN	39	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4
6	KMK	31	4	4	4	4	5	5	4	3	4	5	5	5
7	MKH	44	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4
8	MSJ	47	5	4	4	3	3	5	4	5	4	3	3	5
9	KEJ	45	5	4	4	3	3	4	5	4	5	3	3	4
10	KJO	40	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5
11	LKS	41	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5
12	HKH	41	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5
13	KKH	40	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
14	KMR	42	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4
15	HYH	45	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	5	4
16	YJA	48	4	4	5	4	3	5	4	4	5	4	3	5
17	KSH	49	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5
18	KKS	50	5	5	4	4	3	5	4	3	4	4	3	5
19	KJS	50	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4
20	PHS	53	4	4	3	3	4	5	4	3	4	3	4	5
21	LJS	57	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5
22	YSO	53	5	5	3	3	4	5	3	3	4	3	4	5
23	LSH	59	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	5	4
24	LSJ	65	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4
25	JSR	65	4	4	4	3	4	5	4	5	5	3	3	5
26	KYJ	63	4	5	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4

NO	피험자	나이	크림						에센스					
			발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향	발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향
1	KDS	22	3	3	4	4	4	5	4	4	4	3	4	5
2	KMJ	26	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5
3	YMM	38	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
4	PSK	39	4	5	5	4	3	5	4	5	5	3	3	5
5	KKN	39	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4
6	KMK	31	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5
7	MKH	44	4	4	4	4	3	4	4	5	4	3	3	4
8	MSJ	47	4	4	5	4	3	5	4	4	4	3	3	5
9	KEJ	45	5	4	5	3	4	4	5	5	5	4	4	4
10	KJO	40	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5
11	LKS	41	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5
12	HKH	41	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5
13	KKH	40	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	KMR	42	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4
15	HYH	45	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
16	YJA	48	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5
17	KSH	49	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5
18	KKS	50	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5
19	KJS	50	4	3	4	3	3	5	4	4	4	4	3	5
20	PHS	53	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	5
21	LJS	57	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
22	YSO	53	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5
23	LSH	59	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
24	LSJ	65	4	4	5	4	4	4	3	4	5	4	4	3
25	JSR	65	4	4	5	4	4	5	4	5	5	3	5	5
26	KYJ	63	5	4	5	3	3	4	5	4	3	4	4	4

NO	피험자	나이	아이크림						평균
			발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향	
1	KDS	22	4	3	4	4	4	5	3.8
2	KMJ	26	5	5	4	4	5	5	4.7
3	YMM	38	5	4	5	5	5	4	4.5
4	PSK	39	4	5	5	3	4	5	4.3
5	KKN	39	3	3	3	3	3	4	3.4
6	KMK	31	4	5	4	5	5	5	4.4
7	MKH	44	4	4	5	4	3	4	3.7
8	MSJ	47	3	4	3	4	4	5	4.0
9	KEJ	45	5	5	5	3	4	4	4.2
10	KJO	40	4	4	4	4	4	5	4.2
11	LKS	41	5	5	4	4	5	5	4.7
12	HKH	41	4	4	4	4	4	5	4.2
13	KKH	40	4	4	4	4	4	4	3.9
14	KMR	42	3	3	3	3	3	4	3.4
15	HYH	45	4	3	4	4	4	4	3.7
16	YJA	48	4	5	5	5	5	5	4.5
17	KSH	49	4	4	4	4	4	5	4.2
18	KKS	50	5	5	4	4	5	5	4.4
19	KJS	50	3	3	3	3	4	4	3.6
20	PHS	53	3	4	4	4	4	5	4.0
21	LJS	57	5	5	5	5	5	5	4.8
22	YSO	53	4	5	5	4	4	5	4.2
23	LSH	59	4	3	4	4	4	4	3.7
24	LSJ	65	4	4	4	4	4	4	3.8
25	JSR	65	4	4	4	3	4	5	4.2
26	KYJ	63	4	4	4	3	3	4	3.9

2) 스킨 만족도

발림성	별로 좋지 않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	1	14	11	26
%	0	0	3	54	43	100

흡수성	별로 좋지 않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	1	15	10	26
%	0	0	3	58	39	100

보습감	별로 좋지 않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	10	12	4	26
%	0	0	39	46	15	100

오일감	별로 좋지 않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	16	9	1	26
%	0	0	62	35	3	100

끈적임	별로 좋지 않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	2	12	12	26
%	0	0	7	46.5	46.5	100

향	별로 좋지 않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	2	12	12	26
%	0	0	7	46.5	46.5	100

3) 로션 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	8	13	5	26
%	0	0	30	50	20	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	13	7	5	26
%	0	3	50	27	20	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	2	18	6	26
%	0	0	7	70	23	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	10	15	1	26
%	0	0	39	58	3	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	11	8	7	26
%	0	0	43	30	27	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	0	11	15	26
%	0	0	0	42	58	100

4) 크림 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	5	14	7	26
%	0	0	20	54	26	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	4	14	8	26
%	0	0	15	54	31	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	0	12	14	26
%	0	0	0	46	54	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	5	20	1	26
%	0	0	20	77	3	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	7	14	5	26
%	0	0	26	54	20	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	0	14	12	26
%	0	0	0	54	46	100

5) 에센스 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	1	15	10	26
%	0	0	3	58	39	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	0	12	14	26
%	0	0	0	46	54	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	3	15	8	26
%	0	0	11	58	31	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	11	13	2	26
%	0	0	43	50	7	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	6	12	8	26
%	0	0	23	46	31	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	1	16	9	26
%	0	0	3	62	35	100

6) 아이크림 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	5	15	6	26
%	0	0	20	58	22	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	6	11	9	26
%	0	0	22	43	35	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	4	15	7	26
%	0	0	15	58	27	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	7	15	4	26
%	0	0	27	58	15	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	4	15	7	26
%	0	0	15	58	27	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	0	11	15	26
%	0	0	0	42	58	100

나. B sample에 대한 설문

1) 설문조사표

NO	피험자	나이	스킨						로션					
			발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향	발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향
1	KDS	22	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
2	KMJ	26	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3
3	YMM	38	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
4	PSK	39	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
5	KKN	39	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2
6	KMK	31	3	4	4	3	3	5	3	3	4	3	3	5
7	MKH	44	3	4	4	3	3	2	3	4	4	3	3	2
8	MSJ	47	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2
9	KEJ	45	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3
10	KJO	40	4	4	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2
11	LKS	41	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3
12	HKH	41	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2
13	KKH	40	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
14	KMR	42	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2
15	HYH	45	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2
16	YJA	48	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
17	KSH	49	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2
18	KKS	50	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3
19	KJS	50	3	3	3	2	2	1	2	3	2	2	3	1
20	PHS	53	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2
21	LJS	57	4	4	4	3	4	5	4	4	4	3	3	5
22	YSO	53	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3
23	LSH	59	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2
24	LSJ	65	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3
25	JSR	65	4	4	2	2	3	3	3	4	3	3	4	3
26	KYJ	63	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3

NO	피험자	나이	크림						에센스					
			발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향	발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향
1	KDS	22	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3
2	KMJ	26	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3
3	YMM	38	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3
4	PSK	39	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4
5	KKN	39	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	3	2
6	KMK	31	3	2	3	2	4	5	2	2	3	3	4	5
7	MKH	44	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3
8	MSJ	47	4	3	4	3	3	2	4	5	3	2	3	3
9	KEJ	45	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3
10	KJO	40	4	4	4	3	3	2	5	4	4	3	4	3
11	LKS	41	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3
12	HKH	41	4	3	4	3	4	2	5	4	4	3	3	3
13	KKH	40	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
14	KMR	42	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	2	2
15	HYH	45	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3	4	3
16	YJA	48	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2
17	KSH	49	4	3	4	3	4	2	5	4	4	3	3	3
18	KKS	50	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3
19	KJS	50	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3
20	PHS	53	3	4	3	3	2	1	4	3	4	3	2	1
21	LJS	57	4	4	3	4	3	5	4	4	5	4	3	5
22	YSO	53	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
23	LSH	59	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3	4	3
24	LSJ	65	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4
25	JSR	65	3	3	4	3	3	2	4	4	4	3	4	3
26	KYJ	63	4	5	5	4	3	3	4	5	5	4	4	3

NO	피험자	나이	아이크림						평균
			발림성	흡수성	보습감	오일감	끈적임	향	
1	KDS	22	3	3	4	4	4	3	3.3
2	KMJ	26	4	4	3	3	4	3	3.5
3	YMM	38	4	3	3	3	3	4	3.3
4	PSK	39	3	3	4	3	3	4	3.3
5	KKN	39	3	3	3	2	3	2	2.7
6	KMK	31	3	3	3	3	4	5	3.4
7	MKH	44	4	4	4	4	3	2	3.3
8	MSJ	47	3	4	3	3	2	2	3.0
9	KEJ	45	4	4	4	3	4	3	3.6
10	KJO	40	4	4	3	3	3	3	3.4
11	LKS	41	4	4	3	3	4	3	3.5
12	HKH	41	4	4	3	3	4	3	3.3
13	KKH	40	4	3	3	3	3	3	3.2
14	KMR	42	3	3	3	2	3	2	2.7
15	HYH	45	3	3	4	3	3	3	3.2
16	YJA	48	4	3	4	4	4	2	3.2
17	KSH	49	4	4	3	3	4	3	3.3
18	KKS	50	5	3	4	4	4	3	3.6
19	KJS	50	3	3	3	3	3	3	2.7
20	PHS	53	4	3	4	3	3	2	2.9
21	LJS	57	4	5	4	3	3	5	4.0
22	YSO	53	4	4	4	3	4	3	3.6
23	LSH	59	3	3	4	3	3	3	3.2
24	LSJ	65	4	4	3	4	4	4	3.7
25	JSR	65	3	3	4	4	3	2	3.2
26	KYJ	63	4	5	4	3	4	3	3.8

2) 스킨 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	7	19	0	26
%	0	0	27	73	0	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	11	15	0	26
%	0	0	43	57	0	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	3	18	5	0	26
%	0	11	70	19	0	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	4	21	1	0	26
%	0	15	82	3	0	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	18	7	0	26
%	0	3	70	27	0	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	1	8	15	0	2	26
%	3	31	59	0	7	100

3) 로션 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	13	12	0	26
%	0	3	50	47	0	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	2	13	11	0	26
%	0	7	50	43	0	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	3	14	9	0	26
%	0	11	54	35	0	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	3	21	2	0	26
%	0	11	82	7	0	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	18	7	0	26
%	0	3	70	27	0	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	10	14	0	2	26
%	0	39	54	0	7	100

4) 크림 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	9	16	0	26
%	0	3	35	62	0	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	3	12	10	1	26
%	0	11	47	39	3	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	9	16	1	26
%	0	0	35	62	3	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	20	5	0	26
%	0	3	77	20	0	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	16	9	0	26
%	0	3	62	35	0	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	1	7	13	3	2	26
%	3	28	50	12	7	100

5) 에센스 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	8	14	3	26
%	0	3	31	55	11	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	10	13	2	26
%	0	3	40	50	7	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	10	14	2	26
%	0	0	39	54	7	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	20	5	0	26
%	0	3	77	20	0	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	3	11	12	0	26
%	0	11	43	46	0	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	1	3	17	3	2	26
%	3	11	67	11	8	100

6) 아이크림 만족도

발림성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	10	15	1	26
%	0	0	39	58	3	100

흡수성	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	14	10	2	26
%	0	0	54	39	7	100

보습감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	0	13	13	0	26
%	0	0	50	50	0	100

오일감	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	2	18	6	0	26
%	0	7	70	23	0	100

끈적임	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	1	13	12	0	26
%	0	3	50	47	0	100

향	별로 좋지않다(1)	좋지 않다(2)	보통(3)	좋다(4)	아주 좋다(5)	합계
명	0	6	15	3	2	26
%	0	23	59	11	7	100