

120007-2

감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지

면역강화 기능성사료개발 최종보고서

2021

농림축산식품부

농림식품기술기획평가원

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
농식품기술융합 창의인재 양성 사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004210-01

감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발

2022.11.4.

주관연구기관 / 농업회사법인 (주)루아흐

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발”
(개발기간 : 2020.01.29 ~ 2022. 01.28)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022. 11. 04.

주관연구기관명 : 농업회사법인 (주)루아흐 (대표자) 김만종



주관연구책임자 : 김만종

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

< 요약 문 >

사업명		농식품기술융합 창의인재 양성 사업		총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)			
내역사업명 (해당 시 작성)				연구개발과제번호		120007-2	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB0606	60 %	LA0904	30 %	LA0999	10%
	농림식품 과학기술분류	AB0299	60 %	CA0105	30 %	PA0201	10%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)							
연구개발과제명		감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발					
전체 연구개발기간		2020. 01. 29 - 2022. 01. 28 (2년)					
총 연구개발비		총 266,800천원 (정부지원연구개발비: 200,000천원, 기관부담연구개발비 : 66,800천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)					
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준(4) 종료시점 목표(8)	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발				
	전체 내용		<ul style="list-style-type: none"> ● 기능성소재의 효능연구 ● 복합소재의 제형연구 ● 전문인력양성 ● 학술발표 ● 지식재산권 출원 				
	1단계 (해당 시 작성)	목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 기능소재의 효능연구 ● 복합소재의 제형연구 ● 전문인력양성 ● 학술발표 ● 지식재산권 출원 				
		내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 기능소재의 효능연구(<i>in vitro</i>) <ul style="list-style-type: none"> - 원료표준화 - 최적추출기술 및 공정표준설정 - 복합소재 세포독성평가 - 복합소재 세포활성평가 ● 복합소재의 제형연구 <ul style="list-style-type: none"> - 복합소재 제제검토 - 지표(기능)성분 분석법 확립 - 안정성평가 ● 전문인력양성 <ul style="list-style-type: none"> - 박사과정 1인, 석사과정 1인 ● 학술발표 <ul style="list-style-type: none"> - 학술대회 참가 1건 ● 지식재산권 출원 <ul style="list-style-type: none"> - 조성물 특허 출원 1건 - 상표권 등록 1건 				
	2단계 (해당 시 작성)	목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 기능소재의 효능연구(<i>in vivo</i>) ● 복합소재의 제형연구 ● 전문인력양성 ● 학술발표 ● 지식재산권 출원 				
		내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 기능소재의 효능연구(<i>in vivo</i>) <ul style="list-style-type: none"> - 안전성평가(간이독성) 				

		<ul style="list-style-type: none"> - 동물활성평가 - 호흡기면역 메카니즘 규명 • 복합소재의 제형연구 <ul style="list-style-type: none"> - 안정성평가(가속시험조건) - 공인시험의뢰 및 성적서 확보 - 허가자료 작성 - 시제품 제작 - 품목신고/허가 • 전문인력양성 <ul style="list-style-type: none"> - 박사과정 1인, 석사과정 1인 수료 • 학술발표 <ul style="list-style-type: none"> - 학술대회 참가 1건 - 공학기술논문지 게재 예정(제 15권 1호) • 지식재산권 출원 <ul style="list-style-type: none"> - 제조방법 특허출원 1건 • 신규인력 고용창출 <ul style="list-style-type: none"> - 신규 인력 고용 1명
--	--	---

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국산 농산물 소재의 면역기능 개선 효과를 통해 국내 소재의 가치를 재조명하여 나고야협약에 대비한 국내자생소재 확보 ○ 면역기능 개선 기능성소재의 최적 추출조건과 공정을 설정하여 기능성원료의 표준화를 통해 복합소재의 생산성 향상 및 독자적인 기술력 확보 ○ 추후 동물실험을 통해 건강기능식품 개별인정형 원료 허가에 필요한 데이터 베이스로 활용이 가능할 것으로 판단됨. <p style="text-align: center;"><예상되는 연구개발성과 유형></p>							
	구분	특허	제품화	매출액 (천원)	고용 창출	논문	학술 대회	인력 양성
	성과	2	1	10,000	1	1	2	2

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활용방안(제품개발 계획) <ul style="list-style-type: none"> - 면역건강 개선에 도움을 주는 소재 1종 - 면역건강 개선에 도움을 주는 사료 1종 : 대량생산공정 확립과 포장디자인의 개발을 통하여 상기 1종의 면역 건강에 도움이 되는 시제품 제작 및 상품화로 완제품을 개발종료 후 생산할 계획임. - 새로운 시장 창출로 인하여 직·간접적 고용창출 2명 이상 ○ 국내약용식물 복합물의 면역건강 개선 효과를 평가하고 이를 의약품에 대체 할 수 있는 반려동물 사료로 개발 ○ 상업화를 위하여 비임상시험을 완료 및 documentation을 완료한 사료 성분등록 ○ 해외 박람회 참가를 통해 해외 유통채널을 통한 개발제품의 기술수출(out-licensing), 제품 수출 추진
---------------------------	---

연구개발성과의 비공개여부 및 사유

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신제품	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물

연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설 ·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호

국문핵심어 (5개 이내)	감초	면역	미세먼지	사이토카인	비임상시험
영문핵심어 (5개 이내)	Liquorice	Immunity	Fine dust	Cytokine	Pre-Clinical test

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)]

〈 목 차 〉

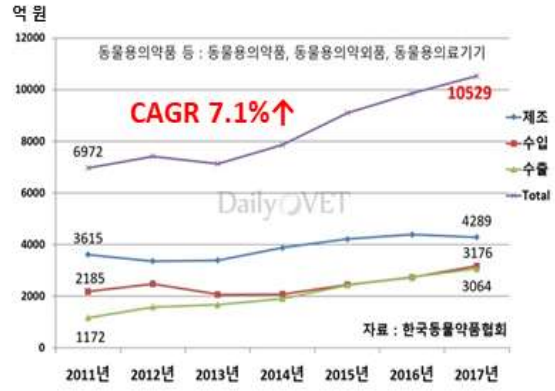
1. 연구개발과제의 개요.....	6
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용.....	14
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도.....	61
4. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여정도.....	72
5. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획.....	72
6. 별첨 자료.....	73
[별첨 1] 자체평가 의견서.....	73
[별첨 2] 연구성과활용계획서.....	76

1. 연구개발과제의 개요

- 국내 반려동물 시장규모는 1995년 5,000억 원에서 2010년 1조 8,000억 원으로 성장하였으며 2027년에는 6조원 규모로 증가할 것으로 전망됨(반려동물 연관산업 규모전망, 한국농촌경제원 2018).



출처 : 반려동물 연관산업 규모 전망, 한국농촌경제원 2018



출처 : 한국동물약품협회

- 반려견은 노화됨에 따라 알러지성 질환(33.2%), 아토피성 질환(30.9%), 퇴행성면역염(17.5%), 안구질환(13.4%), 신장질환(7.8%) 등과 같은 만성질환 발병 빈도가 높아짐(2018년 반려동물 보유 현황 및 국민 인식 조사보고서, 농촌진흥청).
- 현재 수의학에서 알레르기 질환의 경우 약물적 치료를 수행하고 있으나 치료기간과 비용이 과다 발생하여 반려동물 보호자의 경제적 부담이 높음.
- 현재까지 연구결과 면역저하에 의한 알레르기성 질환은 진행형 만성질환으로 발병 이전과 이후에 적극적인 관리가 필요함.



<반려견 다빈도 질병 구분 >

- 면역저하로 인한 알레르기 질환으로는 알레르기성 기관지염, 천식, 결막염, 외이염, 소화기 만성구토, 설사, 가려움, 발적, 탈모, 색소침착 등이 있음.
- 최근 국내 미세먼지 농도가 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 일 이상인 경우가 빈번히 발생하고 있어 기관지 및 호흡기 질환이 이슈화 되고 있음.
- 중국발 황사 및 미세먼지가 한국 대기오염에 기여하는 정도는 점차 커지고 있어 호흡기질환 증가에 대한 우려는 매년 커지고 있는 실정임.
- 더욱 최근 통계에 따르면 고농도 미세먼지 발생 통계에서 ‘나쁨’ 수준인 미세먼지 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상인 날이 최대 120일이었던 지역도 있어 전반적인 호흡기 건강에 대한 대비가 필요한 상황임.



<국내 초미세먼지 분포도>

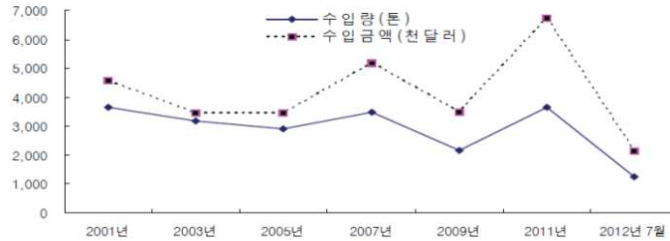
- 미세먼지가 심해짐에 따라 보호자와 반려견을 위한 마스크, 영양제와 같은 관련 소비재 시장이 증가하고 있음.
- 미세먼지는 반려견의 호흡기에 다양한 면역저하 및 염증을 유발시켜 호흡기계 질환 및 결막염, 천식, 가려움, 외이염 등의 알레르기성 질환을 야기시킴.



(Ref. Willems, A, van den Brom, E.E., 1983. Investigations of the symptomatology and the significance of immediate skin test reactivity in canine atopic dermatitis. Res. Vet. Sci. 34, 261-265)

<면역저하로 인한 반려견 질병 분포도>

- 알레르기로 인한 질환의 치료는 대부분 약물치료에 의존하고 있으며 약물치료의 경우 단순히 진통소염 기작을 통한 일시적인 치료법으로 근본적인 치료가 어려움.
- 기도의 알레르기 및 만성염증으로 인해 발병되는 기관지염, 천식은 기관지가 과민해지고 간헐적인 기도 수축이 발생하여 호흡곤란 증상을 유발하는 만성질환으로, 아직까지 완치 방법이 없는 것으로 알려져 있음.
- 최근 다양한 천연물 연구에 의하여 여러 가지 생약 소재들에 대한 약리 작용은 잘 밝혀져 질병의 치료에 적절하게 사용되는 경우도 있으나, 대부분 그 작용기전이 모호하고 효능을 제시할 만한 과학적인 근거가 부족하여 그 기능성에 대한 개발도 관심이 증가하고 있음.
- 감초는 민간용법으로 차로 마시거나 한약재의 부재료로 활용되고 있으며 비위허약, 노권에 의한 발열, 인후 증통, 위궤양 등의 치료를 위하여 사용되고 있음.
- 감초는 생약재뿐만 아니라 일반식품, 건강지향형식품, 건강기능식품, 기능성화장품에 이르기까지 신소재로 이용되는 고부가가치 작물임. 그러나 현재 시중에 유통되는 감초의 대부분은 중국과 우즈베키스탄에서 수입되고 있는 실정임.



*출처: 농수산식품유통공사

<우리나라 연도별 감초 수입량과 수입금액>

- 본 기술개발을 통하여 감초복합물을 활용한 반려견 기관지 면역강화에 도움을 줄 수 있는 기능성 소재를 개발하여 신규시장 선점 및 약용작물 재배 농가소득 창출에 기여하고자 함.

□ 국내 시장조사






- 대표적인 펫 관련 소비품목인 사료의 경우, 국내 유통되는 전체 사료 중 70% 가량을 수입품이 점유하고 있는 실정이며 지속적인 수출의존도를 나타내고 있음.



Source: 관세청 수출입무역통계
Note: 2017년 10월까지의 자료임

<국내 반려동물 사료 수출입 현황>

- 소비자는 반려동물에게 보다 좋은 간식과 사료를 먹이려는 풍조가 확산되면서 시장 내 해외에서 들어온 과학적인 근거가 입증된 수입 제품의 소비 비중이 확대되고 있음.
- 반려동물 관련 소비품목의 대표적인 사료의 경우, 수입품이 국내 유통되는 전체 사료 중 70% 가량을 점유하고 있어 수입의존도가 매우 높음.
- 최근 대기업을 위주로 기능성 사료를 출시하고 있으며 정관장의 지니펫시리즈, 하림펫푸드 휴먼그레이드 등의 브랜드가 출시되어 소비자에게 각광받고 있음.
- 국내시장제품 조사결과 주로 비타민, 유기농 농산물, 아미노산 등을 포함한 복합 제품이 대부분이며 다양한 복합 기능성을 강조하고 있으나 과학적인 근거가 미비한 제품이 대다수임.

사진					
가격	49,900원	39,000원	40,000원	18,000원	18,000원
제조사	릴리펫	펫원	에이치앤엠프렌즈	포켄스	아이엔지매딕스
제품명	닥터캐닌 유기농 강아지면역력영양제 로가닉 부스터	브이랩 브레인펩 시니어 독	멍진단	면역& 영양 뉴트리션 트릿	뉴플렉스 멀티케어
무게 (수량)	90g	10g*30ea	5g*5ea	240g	120정(e30g)
제형	분말	액상고형	환	양갱	환
유통 기한	제조일로부터 24개월	제조일로부터 24개월	별도표기	제조일로부터 18개월	제조일로부터 24개월
사료의 종류	애완개사료9호, 단미사료	배합사료	애완동물용 혼합성 단미사료	그 밖의 동물·어류용 배합사료	애완개·고양이 배합사료
성분	유기농미강, 유기농효모, 유기농과일(아로니아, 바나나,사과,아사이베 리,인디언구스베리,망고 ,파인애플), 유기농채소(고구마, 단 호박,파슬리,시금치,케 일,당근,알팔파,양배추, 토마토,비트,브로콜리, 밀싹,보리순) EPA/DHA, 비타민A·B·C·D·E, 노니, 영지, 상황, 락토실바실러스, 비피도박테리움,눈꽃동 충하초,마카,엽산, L-아르기닌	정제수, 참치 오리, 타피오카, 덱스트린(액상), 해조 오메가3, Curcumin, Astaxanthin, BCAA, L-아르기닌, 이유노월(베타글루칸+ MOS),비타민E, 비타민C, 나이아신(비타민B3), 피리독신(비타민B6), 코발라민(비타민B12), Zincgluconate	황태, 멸치, 볶은아마씨, 코코넛, 단호박, 고구마, 당근, 사과, 브로콜리, 비타민C, 홍삼, 녹용, 제독유황, 꿀	타피오카, 이소말토올리고당, 효모추출물, 젤라틴, 글리세린, 아마씨분말, 홍삼농축액, 프로폴리스, 아세트산아연, 비타민믹스, 글리세린모노스테아레 이트, CMC-Na, 향료, 색소	비타민A, 비타민D3, 오메가3지방산, MSM, 비타민E, 초유, N-아세틸글루코사민, 초록잎혼합, 루테인, 코엔자임큐텐, 열처리유산균, 타우린, 흑효모배양액추출물, 건조효모,가수분해연 어분말,프락토올리고 당, 결정셀룰로오스, 치즈향
성분량	조단백질-12.8% 이상 조지방-5.6% 이상 조섬유-5.0% 이하 조회분-7.2% 이하 칼슘-0.3% 이상 인-0.8% 이상 수분-10.0% 이하	조단백질-7.62% 이상 조지방-0.84% 이상 칼슘-0.01% 이상 인-0.06% 이상 조섬유-0.97% 이하 조회분-0.8% 이하 수분-95.28% 이하	조단백질-16.2% 이상 조지방-6.1% 이상 조섬유-3.3% 이하 조회분-5.4% 이하 수분-21.6% 이하	조단백질-4.0% 이상 조지방-5.0% 이상 조섬유-3.0% 이하 조회분-4.0% 이하 칼슘-0.01% 이상 인-0.01% 이상 수분-14.0% 이하	조단백질-4.5% 이상 조지방-2.0% 이상 칼슘-0.03% 이상 인-0.05% 이상 조섬유-20.0% 이하 조회분-6.0% 이하 수분-14.0% 이하
기능	면역력강화, 영양공급, 분리불안해소, 항산화/장기능 개선	영양공급, 면역력강화 뇌활성에 도움, 백내장·삼장질환·혈 관질환·치매 예방	면역력강화, 식욕증진(기호성), 체중유지, 스트레스완화, 분리불안해소	면역력강화, 식욕증진, 뼈/관절강화, 영양공급, 눈물개선/눈건강	면역력 강화, 영양분 공급
급여 대상	피피, 어덜트, 시니어, 임신/수유, 대형견	노령성 변화의 징조가 보이는 반려견, 백내장, 심장질환, 혈관질환, 치매가	체력 보충이 필요한 반려견, 면역력이 저하된 반려견, 피부와 모질을 윤기있게	피피, 어덜트, 시니어, 임신/수유, 대형견	면역력이 저하된 반려견, 성장기 반려동물, 식욕저하 및 체중감소 개체의

		걱정되는 반려견	하고 싶은 반려견		영양보급
급여 방법	-4kg이하: 1일 2g -4kg~10kg: 1일 3g -10kg이상: 1일 5g	-5kg미만: 1일 1포 -5kg~15kg: 1일 2포 -15kg이상: 1일 3~4포	-10kg이하: 1일 1알 -10kg이상: 1일 2알	-11kg이하: 1일 1~2개 -11kg이상: 1일 2~3개	-3kg이하: 1일 3정 -3kg~6kg: 1일 4정 -6kg~10kg: 1일 3~4포
특징	1. 95%의 이상의 유기농원료를 사용 2. 사람이 먹을 수 있는 'HUMAN GRADE' 원료사용 3. 유기농 과일, 채소, 페닐알라닌 등 강아지의 우울증에 도움을 줄 수 있음.	1. 노령견(8살이상) 시니어 영양겔 2. 인지장애증후군에 도움을 줌.	1. 100% 핸드메이드 제작 2. 99.9% 금박이 환을 감싸고 있음.	1. 기호성이 쉽도록 제작 2. 날개 포장으로 되어 있음.	1. 쉽게 부서지는 츄어블 타입으로, 가루형태로 사료에 섞어줄 수 있음.

□ 연구개발 기술의 독창성

- 약물의 부작용은 감소시키며 이를 대체할 수 있는 기능성 사료의 개발로 면역력 저하에 의해 알레르기성 질환을 겪는 반려동물과 보호자에게 도움이 되는 제품개발이 필요함.
- 약물치료의 경우 다양한 부작용이 보고되어 왔으며 노령견의 경우 스테로이드성 약물치료가 어려워 대체보완이 필요하며 알레르기성 질환은 진행형 만성질환으로 발병 이전에 적극적인 관리 필요함.
- 알레르기 질환은 약을 사용할 때만 잠시 관촬아지고 끊으면 재발가능성이 매우 높으므로 발병 이전에 관리하는 것이 필요함.
- 약물의 부작용을 감소시켜 이를 대체할 수 있는 영양식품의 개발로 면역증강 소재를 개발하여 알레르기성 질환에 의해 어려움을 겪는 반려견과 보호자에게 도움이 되는 제품개발이 필요한 실정임.

치료 구분	장점	단점	
국소 치료	전신치료에 비해 부작용이 적음	시간과 비용 과다소요 약물에 의한 부작용 발생	
방어적 치료	물리적으로 긁지 못하도록 피부손상이 적음	옷이나 붕대 착용으로 반려동물 불편증상 발생	
전신치료	항생제	가려움증에 관한 세균을 제거	비감염성에 의한 알레르기성 질환에 효과가 낮음.
	항히스타민제	히스타민 방출의 억제로 가려움 증상 완화	스테로이드에 비해 효과 미비
	스테로이드	항알레르기 완화 효과가 높음.	장기손상 등 부작용 다수 보고됨. 장기간 복용 시 건강검진이 필요.
영양식품	부작용이 없음. 알레르기 유발인자 제어	과학적인 근거자료 필요	

<알레르기성 면역질환 치료방법>

○ 개발기술의 차별성

- 본 연구과제를 통해 개발하려는 소재는 국산 농산물을 주원료로 하여 제조하므로 유전 자원의 보유로 나고야의정서에 대비할 수 있을 것이라 판단됨.



<기존 자사제품>



<박람회출품 전경>

- 기술개발을 통해 부작용이 없고 효능이 우수한 신소재를 확보할 수 있음.
- 본 과제를 통해 선행연구를 통해 확보된 국산소재를 본 기술개발기간 동안 원료표준화 하여 원산지별, 수입산과 비교하여 국내산의 우월성을 확인할 수 있음.
- 비임상시험을 통해 반려동물 기관지 면역분야에 과학적인 근거가 확보된 기능성사료를 제조하여 국내외 판로확보에 도움이 될 수 있을 것으로 판단됨.

○ 국내외 기술 수준 및 시장 현황

- 수의학의 발달과 영양상태의 개선 등 환경 변화에 따라 반려동물 평균 수명도 증가하고 있음.
- 국내 반려동물 관련 산업 시장의 전체 규모 중에서 사료 및 간식으로 구성된 식품시장과 의료시장이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 2012년을 기준으로 식품의 경우 전체 관련 산업 시장 규모 중 약 33%를 차지하는 것으로 조사됨.



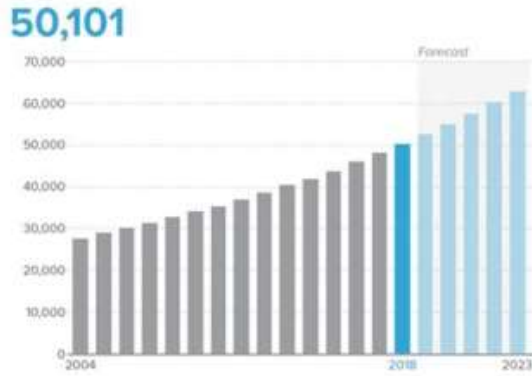
출처:한국농촌경제연구원, 2016

<반려동물 관련 산업 시장 규모>

- 2016년의 반려동물 식품 시장의 성장률은 개의 경우 전년대비 8%의 성장률을 보였고 총 4,266억원의 규모이며 2016년 개와 고양이 식품 시장의 총 규모는 5,522억원임.

- 글로벌 시장조사 기관 Euromonitor의 미국 반려동물산업 보고서(Pet Care in the US, 2018년 7월 발간)에 따르면 2018년 기준 미국 반려동물산업의 전체 시장규모는 501억 달러로, 전년의 479억 달러 대비 약 4.5% 성장함.

Sales of Pet Care
Retail Value RSP - USD million - Current - 2004-2023



Year	Retail Value RSP - USD million	% Y.O.Y Growth
2004	27,501.1	-
2005	28,740.5	4.5
2006	29,990.1	4.3
2007	31,098.0	3.5
2008	32,482.6	4.5
2009	34,056.3	4.8
2010	35,622.7	3.1
2011	36,749.0	3.1
2012	38,844.7	5.7
2013	40,268.8	3.6
2014	41,695.5	3.5
2015	43,528.2	4.4
2016	45,373.7	4.2
2017	47,958.4	5.7
2018	50,101.0	4.6
2019	52,419.3	4.6
2020	54,799.2	4.5
2021	57,356.8	4.6
2022	59,968.0	4.5
2023	62,617.7	4.5

<반려동물 해외 시장규모 추이>

- 해외 반려동물 관련 산업 시장의 전체 규모 중에서 사료 및 간식으로 구성된 식품시장과 의료시장이 가장 큰 비중을 차지함.
- 국내 기술현황, 선행특허 조사 결과, 아래와 같이 면역질환 관련 유사 특허가 조사 되었으나 세부내용에 대한 기술적인 특징을 분석한 결과, 당사가 하고자 하는 기술을 활용한 기술개발제품과는 차별적임을 확인함.
- 국내 지식재산권 현황

지식재산권명	지식재산권출원인	출원국/출원번호
백굴채 추출물을 유효성분으로 함유하는 선천면역 증진 및 항바이러스용 조성물	한국 한의학 연구원	KR/1020150039186
골쇄보 추출물을 유효성분으로 함유하는 선천면역 증진 및 항바이러스용 조성물	한국 한의학 연구원	1020150028017
홍삼박과 자몽종자추출물을 이용한 기능성 반려견 수제간식과 그 제조방법	남유선	KR/1020160010373
자소엽 추출물을 포함하는 기능성 사료 조성물 및 이의 제조 방법	한국교통대학교 산학협력단	KR/ 1020170102417
비특이성 면역증강제 조성물 및 그 제조방법, 그리고 그 용도	바로돈에스에프주식회사	KR/1020150022332
해당화 꽃 추출물을 유효성분으로 포함하는 IL-6 매개성 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물	한국생명공학연구원	KR/1020160090165
항균 펩타이드가 강화된 누에를 포함하는 면역 증진용 사료첨가제 및 이의 제조방법	대한민국(농촌진흥청장)	KR/1020150093749
감귤음료가공 착즙박을 이용한 사료첨가제 및 그 제조방법	한민국(농촌진흥청장)	KR/1020120047154
아피오스 추출물 또는 아피오스 발효 추출물을 유효성분으로 포함하는 면역증강용 조성물	주식회사 피토메카	KR/1020140058145
생약재 추출물을 유효성분으로 포함하는 면역증강용 조성물	안동대학교 산학협력단	KR/1020180005130

- 국외 지식재산권 현황

지식재산권명	지식재산권출원인	출원국/출원번호
EURYCOMA LONGIFOLIA EXTRACT AND ITS USE IN ENHANCING AND/OR STIMULATING IMMUNE SYSTEM	BIOTROPICS MALAYSIA BERHAD	PCT/MY2015/050094
SHOOT EXTRACTS AND COMPOSITIONS OF EUCLEA NATALENSISFOR IMMUNE MODULATION AND HEPATOPROTECTION	UNIVERSITY OF PRETORIA	PCT/IB2014/064986
HERBAL EXTRACTS WHICH INDUCE IMMUNE CELLS TO PRODUCE INTERFERON AND ACTIVATE TOLL-LIKE RECEPTORS	INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH	PCT/CN2009/070570
IMMUNE STIMULATING COMPOSITION COMPRISING AN EXTRACT OF ARONIA SP. IN COMBINATION WITH SELENIUM AND/OR ZINC	URSAPHARM ARZNEIMITTEL	PCT/EP2010/056190
ACTIVATION OF INNATE AND ADAPTIVE IMMUNE RESPONSES BY A GINSENG EXTRACT	CV TECHNOLOGIES INC. ADAMKO,	PCT/IB2009/000379
METHOD OF TREATMENT OF DISEASES USING HOODIA EXTRACTS	HADASIT MEDICAL RESEARCH	PCT/IL2009/001152
A PHARMACEUTICAL COMPOSITION FOR TREATING DISEASE CAUSED BY IMMUNE DISTURBANCE AND THE EXTRACT FROM TUCKAHOE	SINPHAR TIAN-LI PHARMACEUTICAL CO.,	PCT/CN2008/001218
FOOD SUPPLEMENT COMPOSITION COMPRISING A CUCUMBER (CUCUMIS SATIVUS) EXTRAC	B INVESTMENTS SOLUTIONS LIMITED	PCT/IB2015/052115

- 본 기술개발사업을 통해 개발하고자 하는 기술과 국내외 기존 특허와 전체적인 측면에서 상이하므로 자체 검토 결과 특허 침해는 없음.

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 1차년도

○ 원료 표준화

- 추출실험 : 열수 추출물 및 70% 에탄올 추출물을 제조하여 20여종 샘플의 추출용매별 원물의 샘플을 세포독성평가, 세포활성평가를 통해 복합소재 2종(감초, 상백피)를 도출함.
- 70% 에탄올 추출, 16배수, 6hr, 75°C 10개 소재 스크리닝

순번	열수추출	추출수율(%)* (고형분 95%환산)	농축수율(%) (고형분 95%환산)	분말 수율(%) (동결건조)
1	감초	-	18.5	20.0
2	길경	-	26.0	28.0
3	대추	-	25.8	20.7
4	모과	-	31.4	24.5
5	곤포	-	17.3	18.4
6	석창포	-	8.4	8.9
7	상백피	-	17.5	13.0
8	오미자	-	26.5	26.1
9	유근피	-	7.9	7.7
10	황기	-	6.2	7.8

* 70% 에탄올 추출 샘플은 당도계로 측정불가

- 열수 추출, 16배수, 6hr, 95°C 10개 소재 스크리닝

번호	열수추출	추출수율(%) (고형분 95%환산)	농축수율(%) (고형분 95%환산)	분말 수율(%) (동결건조)
11	감초	27.6	14.7	14.2
12	길경	5.8	22.8	24.2
13	대추	6.0	24.6	24.1
14	모과	20.6	29.3	28.6
15	곤포	18.6	17.2	27.4
16	석창포	2.8	13.3	14.1
17	상백피	1.5	12.9	11.7
18	오미자	10.4	36.0	37.2
19	유근피	1.4	10.8	9.8
20	황기	3.2	9.9	9.7

- 원산지별 감초(제천산, 몽고산, 중국산)를 주정 추출, 16배수, 6hr, 75°C 조건하에서 분석한 결과 제천산 감초에서 높은 기능(지표)물질 함량을 확인함.

번호	시료명	감초 지표성분	
		Liquiritigenin (mg/L)	Glycyrrhizic acid (mg/L)
1	감초 제천산	6.093	335.383
2	감초 몽고산	4.706	72.060
3	감초 중국산	3.299	229.430

- 원산지별 상백피(영천산, 제천산, 철원산) 원료를 주정 추출, 16배수, 6hr, 75°C 조건하에서 분석한 결과 영천산 상백피에서 높은 지표성분함량을 확인함.

번호	시료명	감초 지표성분	
		Liquiritigenin (mg/L)	Glycyrrhizic acid (mg/L)
1	상백피 영천산	83.524	49.514
2	상백피 제천산	47.850	22.883
3	상백피 철원산	61.416	23.981

- 원료스크리닝 원료 세포 독성 실험

- RAW 264.7 세포를 통해 시료 20종의 세포 독성을 측정한 결과는 시료 20종 중 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도에서 열수 추출물인 오미자, 주정 추출물인 석창포, 오미자 등이 대조군 대비 15% 이상의 세포 독성이 확인됨.
- 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 모든 20종 시료에서 세포 독성이 나타나지 않음을 확인함.

Table. Effects of 70% EtOH extract sample on cell cytotoxic in RAW 264.7 cells

Sample Name	Control	Unit : %			
		DW extracts		70% EtOH extracts	
		100 $\mu\text{g}/\text{ml}$	200 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$	200 $\mu\text{g}/\text{ml}$
감초		104.1±0.2	97.2±0.7	98.3±0.5	86.1±0.2
길경		107.3±2.2	105.3±1.7	94.4±1.2	90.6±0.0
대조		93.0±0.8	90.0±0.3	92.6±0.1	88.0±0.6
모과		96.2±0.7	90.4±1.1	94.5±0.3	90.6±0.1
곤포		94.0±0.5	85.7±0.5	94.5±0.0	88.9±0.1
석창포	100.0±1.0	97.2±0.2	86.7±0.2	94.7±1.0	84.8±0.7
상백피		97.6±0.5	93.1±0.4	86.0±0.1	80.1±0.3
오미자		88.2±0.3	81.2±1.1	86.6±0.6	79.4±0.9
유근피		92.6±0.2	90.6±1.2	89.0±0.5	86.9±0.4
황기		97.1±0.1	96.5±0.6	98.6±0.5	94.5±0.6

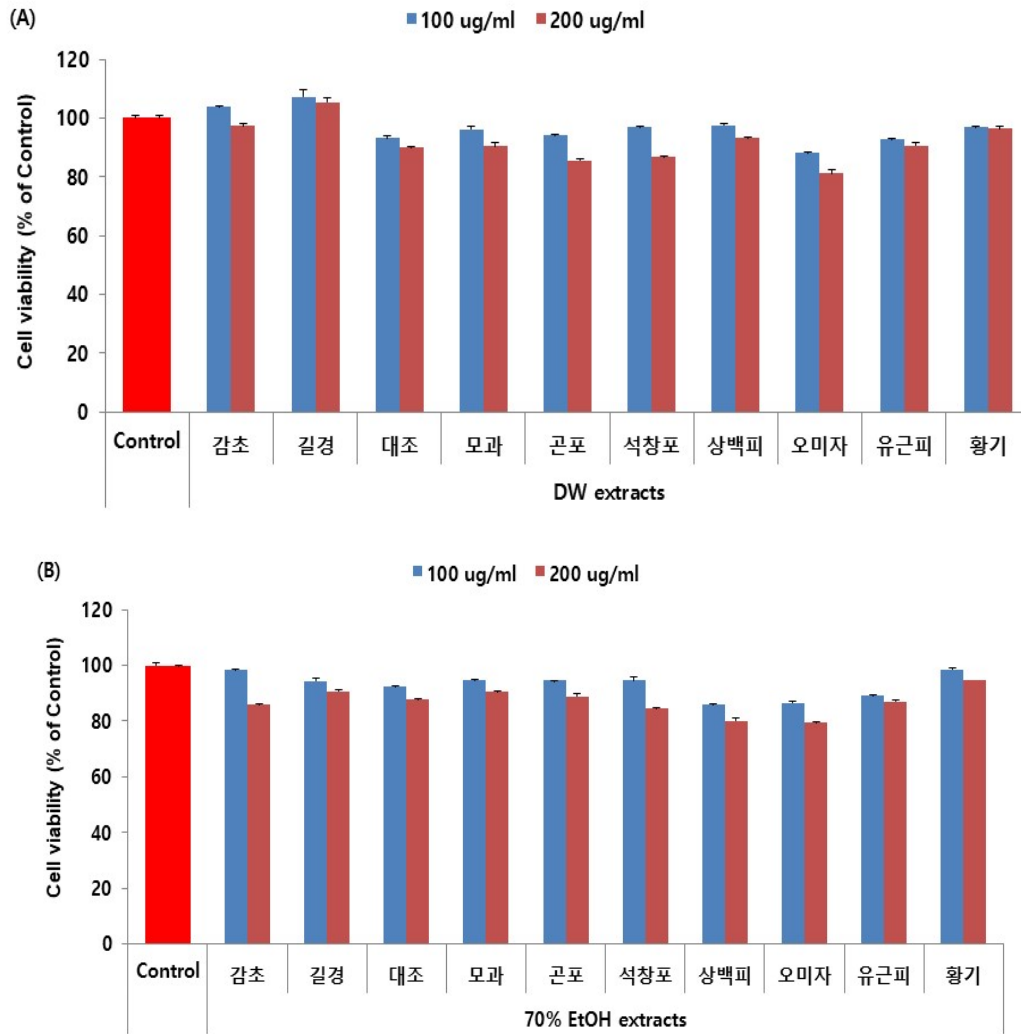


Fig. Effects of DW(A) or 70% EtOH(B) extract sample on cell cytotoxic in RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with concentration 100 and 200 ($\mu\text{g}/\text{ml}$) of samples for 24hr. Cytotoxicity was measured using an MTT assay.

- 원료스크리닝 중금속 함량시험

- 시료 20종의 중금속 함량을 측정한 결과, 카드뮴, 납, 비소, 수은 모두 기준치 이하로 검출되었거나 검출되지 않음.

Table. Content of Pb, As, Cd and Hg in samples

-		Pb	As	Cd	Hg
permissive density (mg/kg)		5	3	0.3	0.2
DW extracts	감초	ND1)	ND1)	0.002	ND1)
	길경	ND1)	ND1)	0.001	ND1)
	대조	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
	모과	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
	곤포	ND1)	0.178	0.003	ND1)
	석창포	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
	상백피	ND1)	ND1)	0.001	ND1)
	오미자	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)

	유근피	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
	황기	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
70% EtOH extracts	감초	ND1)	ND1)	0.002	ND1)
	길경	ND1)	ND1)	0.001	ND1)
	대조	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
	모과	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
	곤포	ND1)	2.115	0.015	ND1)
	석창포	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
	상백피	0.116	ND1)	ND1)	ND1)
	오미자	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)
	유근피	ND1)	ND1)	ND1)	0.005
	황기	ND1)	ND1)	ND1)	ND1)

¹⁾N.D. : Not detected.

- Glycyrrhizic acid 함량

- 감초 추출물의 glycyrrhizic acid 함량을 측정한 결과, DW와 주정 추출물은 각각 16.98, 15.44 mg/g으로 확인됨.

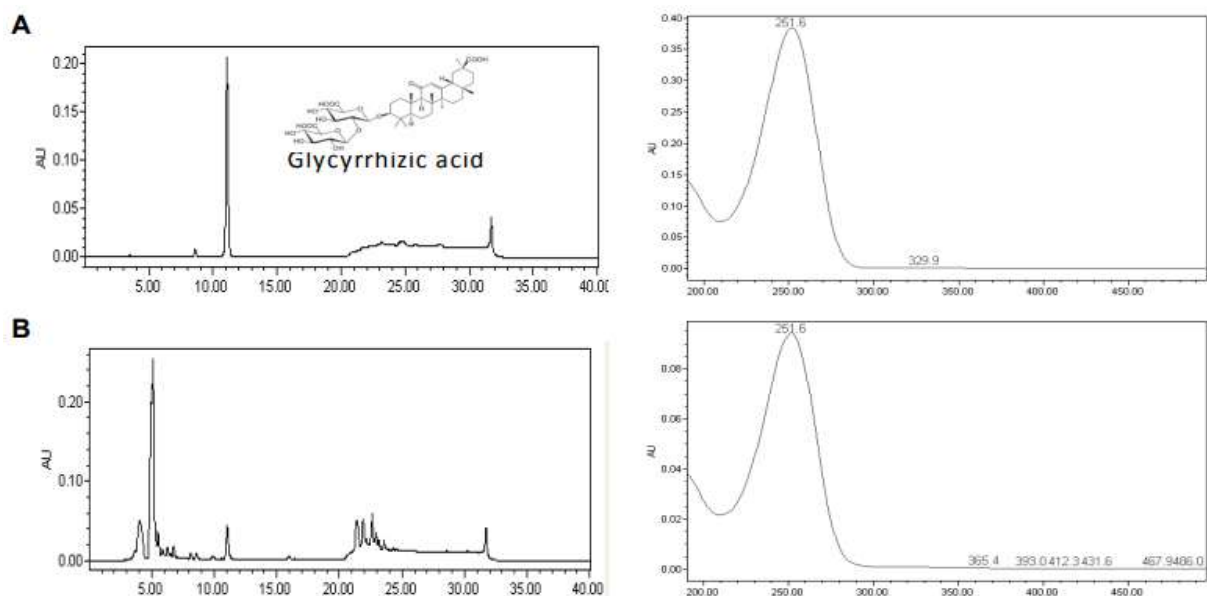


Fig. HPLC chromatogram and UV spectrum of glycyrrhizic acid standard solution (500 µg/ml) (A), Glycyrrhiza uralensis extract (B).

- NO 생성량

- RAW 264.7 세포를 통해 시료 20종의 NO 생성량을 측정한 결과 LPS만을 처리한 대조군을 100.0±4.8%로 나타냈을 때, 시료 20종은 대조군 대비 열수 추출물은 곤포, 주정 추출물은 석창포, 오미자, 유근피, 황기를 제외한 시료에서 약 15% 이상 유의적인 생성량 감소가 나타남.

Table. Effects of DW or 70% EtOH extract sample on nitric oxide levels of LPS-induced RAW 264.7 cells
Unit : %

Sample Name	Normal	Control	100 $\mu\text{g/ml}$	
			DW	70% EtOH
감초			28.2 \pm 0.9	84.2 \pm 0.3
길경			78.6 \pm 0.9	78.7 \pm 0.3
대조			85.0 \pm 0.4	82.4 \pm 0.3
모과			76.7 \pm 0.4	74.4 \pm 0.3
곤포			91.3 \pm 0.6	84.2 \pm 0.9
석창포	10.8 \pm 1.6	100.0 \pm 4.8	74.0 \pm 0.7	89.4 \pm 0.9
상백피			61.1 \pm 0.8	71.4 \pm 0.5
오미자			76.1 \pm 0.4	92.1 \pm 0.5
유근피			76.3 \pm 1.2	88.3 \pm 3.6
황기			78.7 \pm 1.2	97.1 \pm 0.5

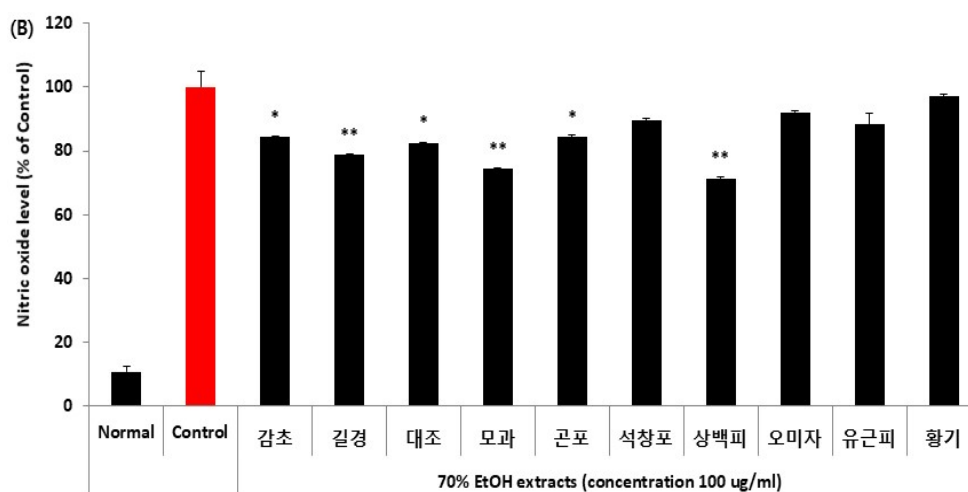
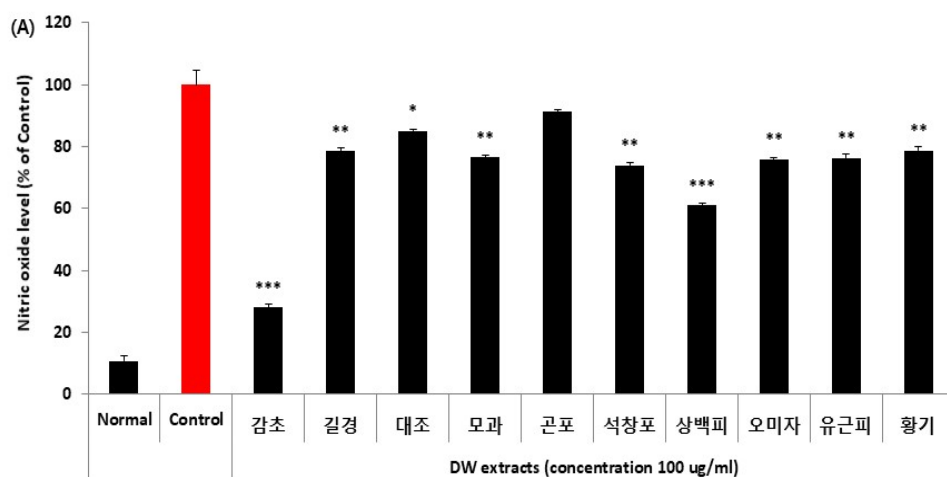


Fig. Effects of DW(A) or 70% EtOH(B) extract sample on nitric oxide levels of LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 100 $\mu\text{g/ml}$ of 70% EtOH/DW samples and LPS (1 $\mu\text{g/ml}$) for 24hr. The nitric oxide level was analyzed by ELISA.

○ 최적추출기술 및 공정표준 설정

- 복합소재의 최적생산공정(lab scale) 확립 및 공정표준 설정
- 70%에탄올, 70℃, 6hr, 16배수 조건에서 3회 반복하여 평가함.

순번	70% 에탄올 추출	추출수율(%)* (고형분 95%환산)	농축수율(%) (고형분 95%환산)	분말 수율(% (동결건조)
1	감초 #1	-	21.4	19.5
2	감초 #2	-	19.8	21.3
3	감초 #3	-	19.7	20.3
4	상백피 #1	-	17.4	13.8
5	상백피 #2	-	16.6	16.8
6	상백피 #3	-	15.4	14.1

* 70% 에탄올 추출 샘플은 당도계로 측정불가

○ 복합소재 세포독성평가

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 세포 독성을 측정한 결과 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물은 각각 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도로 처리 후 대조군과 차이를 보이지 않아 독성이 나타나지 않음.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on cell viability in RAW 264.7 cells

Unit : %

Sample Name	Control	RAW 264.7 cell	
		50 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$
감초:상백피		100.6±3.5	99.1±0.7
복합물 (1:1)			
감초:상백피	100.0±0.3	100.4±0.4	100.1±0.6
복합물 (1:2)			
감초:상백피		100.8±2.0	100.3±1.3
복합물 (2:1)			

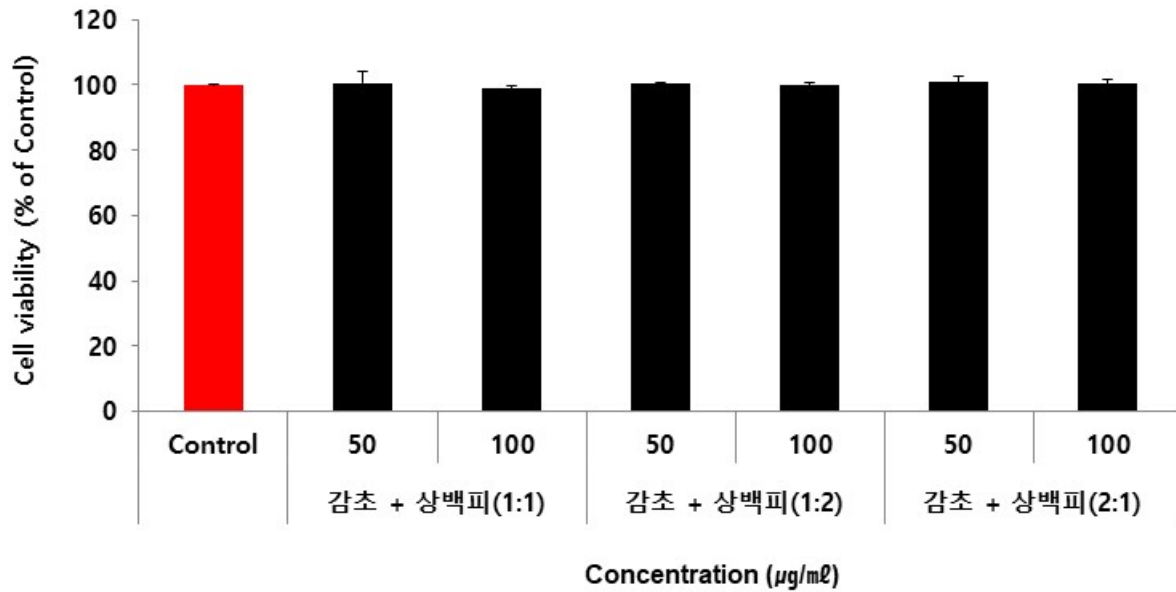


Fig. 4. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on cell viability in RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with concentration 50 and 100 ($\mu\text{g}/\text{mL}$) of samples for 24hr. Cytotoxicity was measured using an MTT assay.

○ 복합소재 세포활성평가

- NO 생성량

· RAW 264.7 세포를 통해 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(***) NO 감소가 나타남.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on nitric oxide level in LPS-induced RAW 264.7 cells

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			50 $\mu\text{g}/\text{mL}$	100 $\mu\text{g}/\text{mL}$
감초:상백피			67.4 \pm 5.7***	49.5 \pm 3.1***
복합물 (1:1)				
감초:상백피	15.6 \pm 0.3	100.0 \pm 5.5	73.5 \pm 5.4***	53.9 \pm 1.8***
복합물 (1:2)				
감초:상백피			59.7 \pm 3.0***	39.1 \pm 1.9***
복합물 (2:1)				

***p<0.001 compare to control group

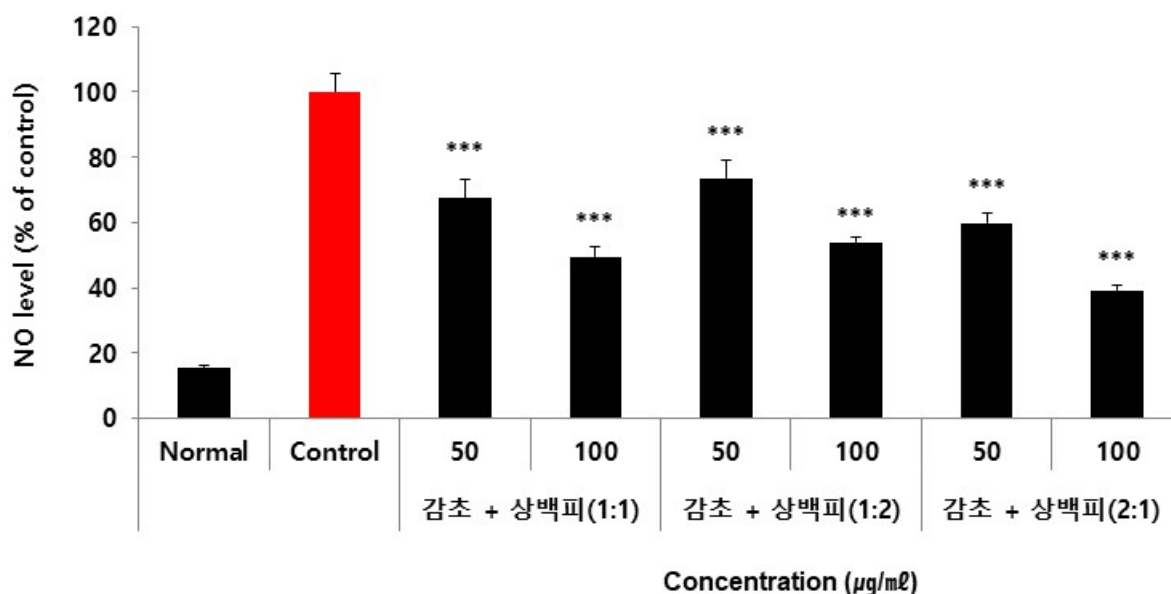


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on nitric oxide level in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ of each samples and LPS (1 $\mu\text{g/ml}$) for 24hr. The nitric oxide level was analyzed by ELISA.

- PGE₂ 생성량

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 PGE₂ 생성량을 측정한 결과는 Table 8, Fig. 6과 같다. LPS만을 처리한 대조군은 $584.8 \pm 33.0 \text{ pg/ml}$, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 $87.7 \pm 18.8 \text{ pg/ml}$ 로 나타남.
- 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 1:1과 1:2 비율의 50 $\mu\text{g/ml}$ 농도를 제외한 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(**p<0.01, *p<0.05) 감소가 나타남.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on PGE₂ level in LPS-induced RAW 264.7 cells

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			50 $\mu\text{g/ml}$	100 $\mu\text{g/ml}$
감초:상백피				
복합물 (1:1)			536.6 ± 23.4	$422.0 \pm 27.8^{**}$
감초:상백피		$536.6 \pm$		
복합물 (1:2)	87.7 ± 18.8		560.5 ± 28.2	$479.6 \pm 18.9^{**}$
감초:상백피		23.4		
복합물 (2:1)			$505.5 \pm 25.4^*$	$399.0 \pm 6.1^{**}$

**p<0.01, *p<0.05 compare to control group

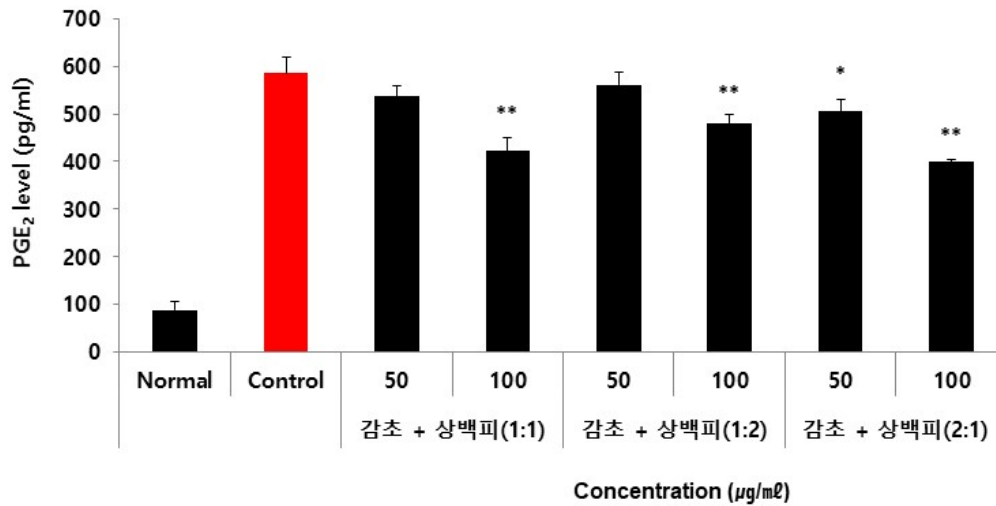


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on PGE₂ level in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ of each samples

- Cytokine 생성량

(1) IL-1 β

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 IL-1 β 생성량을 측정한 결과는 LPS만을 처리한 대조군은 150.6 ± 1.6 pg/ml, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 13.8 ± 2.6 pg/ml로 나타남.
- 대조군의 조건에 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 1:2 비율의 50 $\mu\text{g/ml}$ 농도를 제외한 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$) 감소가 나타남.

Table 9. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on IL-1 β level in LPS-induced RAW 264.7 cells

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			50 $\mu\text{g/ml}$	100 $\mu\text{g/ml}$
감초:상백피				
복합물 (1:1)			$124.0 \pm 2.8^{**}$	$104.6 \pm 3.4^{***}$
감초:상백피	13.8 ± 2.6	150.6 ± 1.6	133.6 ± 2.8	$103.7 \pm 2.5^{***}$
복합물 (1:2)				
감초:상백피			$123.5 \pm 2.9^{**}$	$93.5 \pm 3.1^{***}$
복합물 (2:1)				

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$ compare to control group

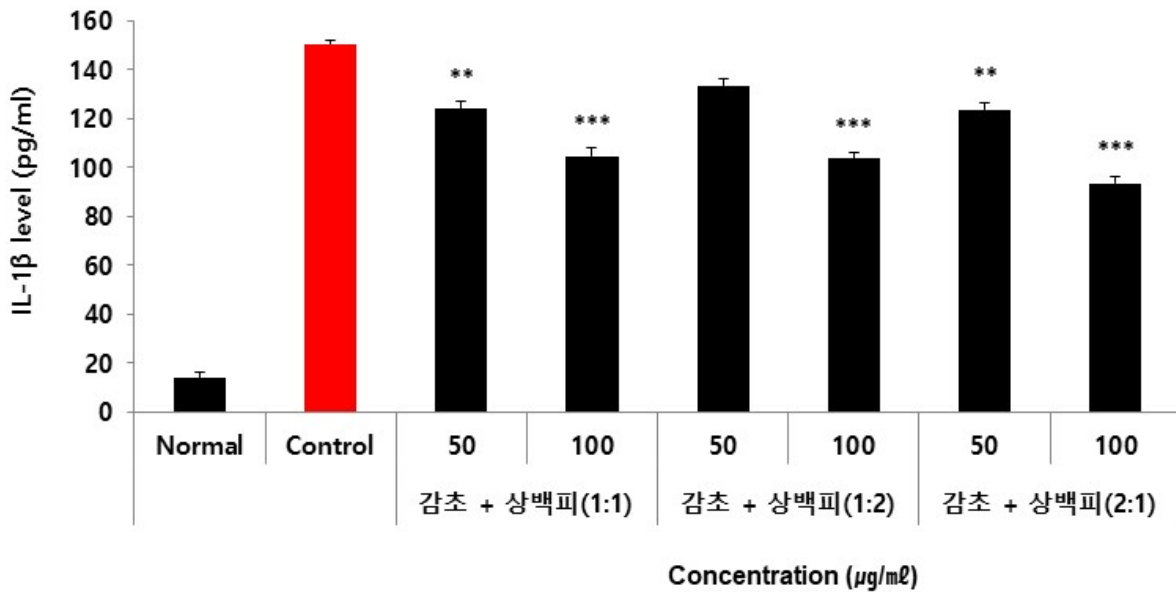


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on IL-1 β level in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ of each samples and LPS (1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) for 24hr. The IL-1 β level was analyzed by Luminex.

(2) IL-6

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 IL-6 생성량을 측정한 결과는 LPS만을 처리한 대조군은 $235.8 \pm 8.8 \text{ pg}/\text{ml}$, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 $57.2 \pm 11.0 \text{ pg}/\text{ml}$ 로 나타남.
- 대조군의 조건에 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 1:2 비율의 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도를 제외한 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$) 감소가 나타남.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on IL-6 level in LPS-induced RAW 264.7 cells

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			50 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$
감초:상백피				
복합물 (1:1)			$176.7 \pm 8.2^{**}$	$139.8 \pm 9.3^{***}$
감초:상백피	57.2 ± 11.0	235.8 ± 8.8	210.7 ± 10.4	$147.8 \pm 7.9^{***}$
복합물 (1:2)				
감초:상백피			$178.9 \pm 9.8^{**}$	$129.8 \pm 11.4^{***}$
복합물 (2:1)				

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$ compare to control group

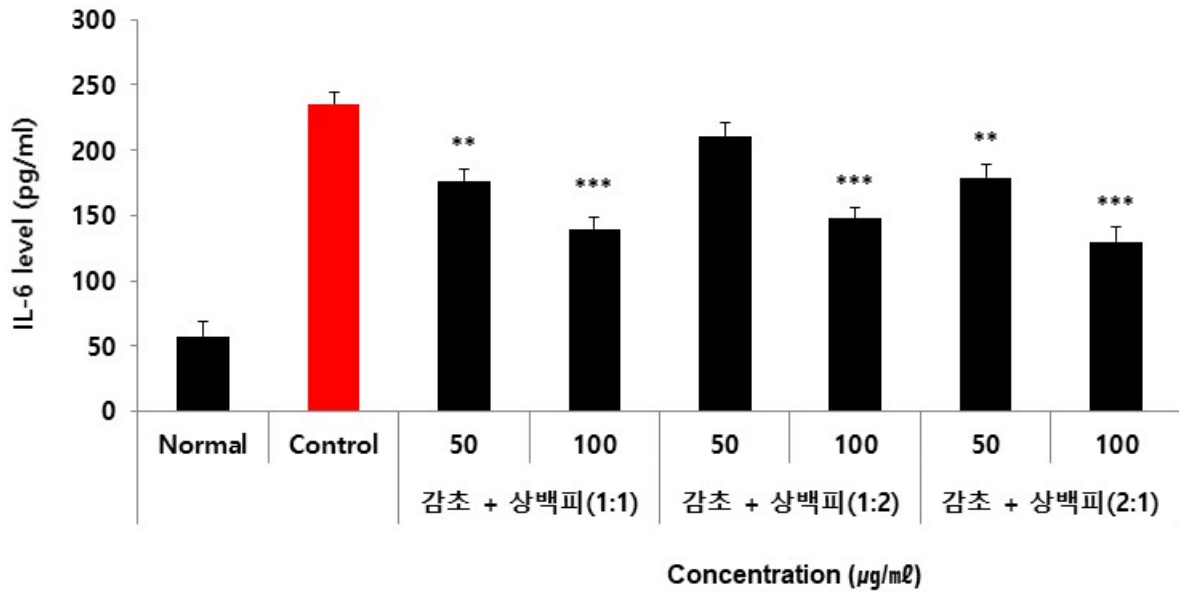


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on IL-6 level in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ of each samples and LPS (1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) for 24hr. The IL-6 level was analyzed by Luminex.

(3) TNF- α

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 TNF- α 생성량을 측정한 결과 LPS만을 처리한 대조군은 953.7 ± 53.4 pg/ml, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 253.4 ± 53.9 pg/ml로 나타남.
- 대조군의 조건에 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 1:2 비율의 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도를 제외한 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(***p<0.001, **p<0.01) 감소가 나타남.

Table 11. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on TNF- α level in LPS-induced RAW 264.7 cells

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			50 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$
감초:상백피				
복합물 (1:1)			$735.5 \pm 34.3^{**}$	$553.5 \pm 55.2^{***}$
감초:상백피	253.4 ± 53.9	953.7 ± 53.4	854.2 ± 55.2	$652.7 \pm 55.1^{***}$
복합물 (1:2)	9	4		
감초:상백피			$654.1 \pm 56.1^{***}$	$453.1 \pm 55.7^{***}$
복합물 (2:1)				

***p<0.001, **p<0.01 compare to control group

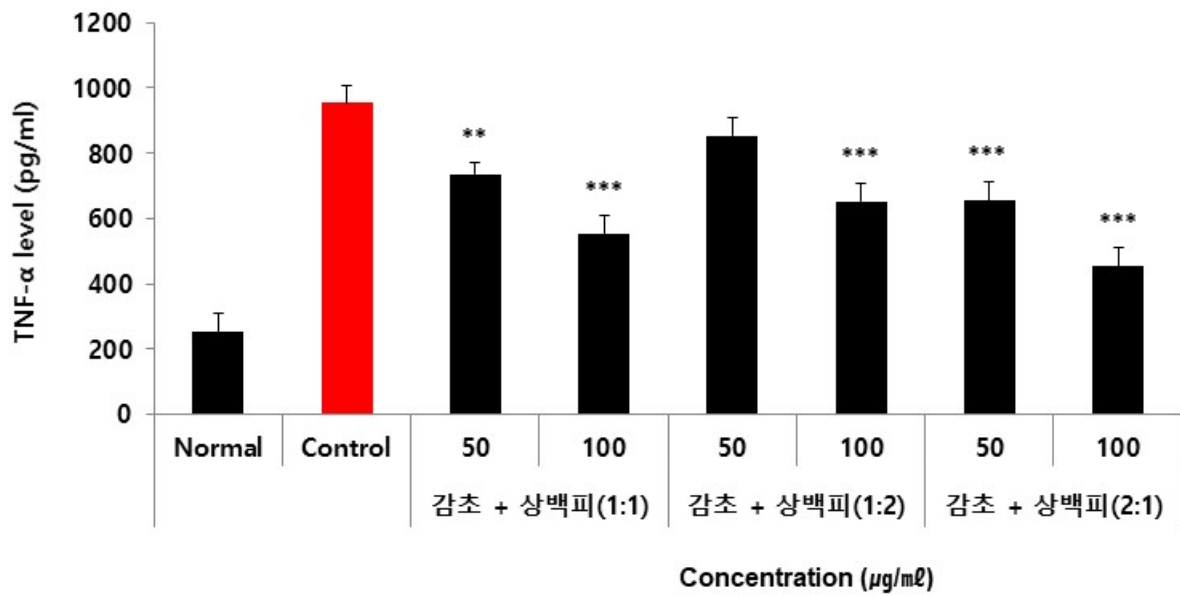


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on TNF- α level in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ of each samples and LPS (1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) for 24hr. The TNF- α level was analyzed by Luminex.

- 유전자 발현량

(1) iNOS

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 iNOS 발현량을 측정한 결과 LPS만을 처리한 대조군은 $1.00 \pm 0.06\%$, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 $0.09 \pm 0.01\%$ 로 나타남.
- 대조군의 조건에 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) 감소가 나타남.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on iNOS expression in LPS-induced RAW 264.7 cells

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			(Unit : %)	
			50 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$
감초:상백피 복합물 (1:1)			$0.68 \pm 0.02^{**}$	$0.38 \pm 0.02^{***}$
감초:상백피 복합물 (1:2)	0.09 ± 0.01	1.00 ± 0.06	$0.85 \pm 0.03^*$	$0.48 \pm 0.04^{***}$
감초:상백피 복합물 (2:1)			$0.67 \pm 0.06^{**}$	$0.29 \pm 0.02^{***}$

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ compare to control group

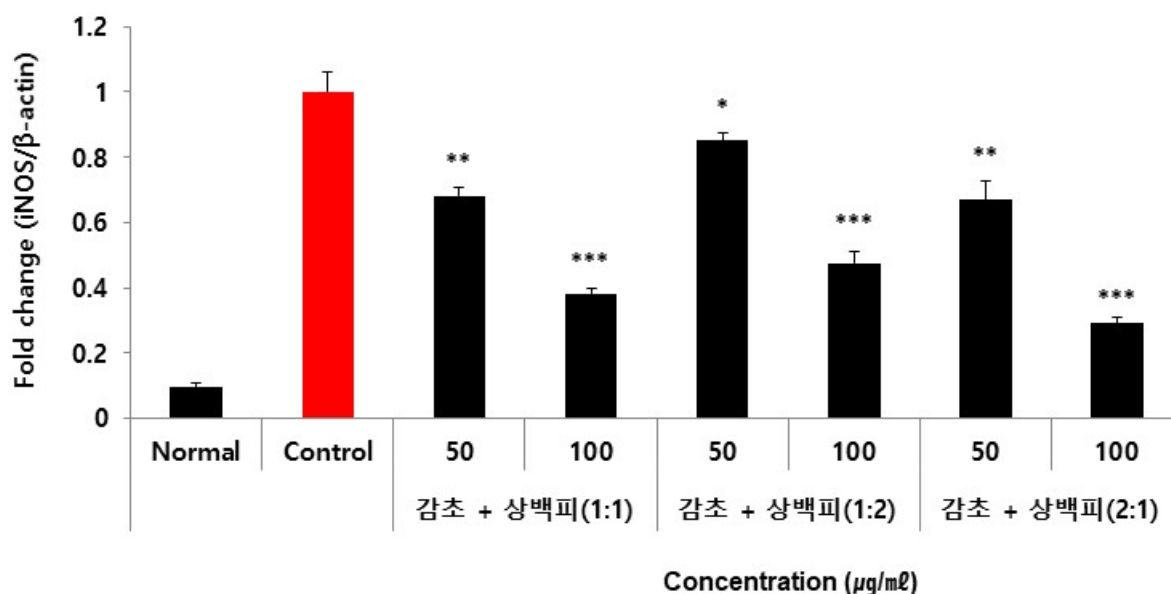


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on iNOS expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ of each samples and LPS (1 $\mu\text{g/ml}$) for 24hr. The iNOS expression was analyzed by western blot.

(2) COX-2

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 COX-2 발현량을 측정한 결과 LPS만을 처리한 대조군은 $1.00 \pm 0.04\%$, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 $0.03 \pm 0.01\%$ 로 나타남.
- 대조군의 조건에 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 1:2 비율의 50 $\mu\text{g/ml}$ 농도를 제외한 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) 감소가 나타남.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on COX-2 expression in LPS-induced RAW 264.7 cells.

(Unit : %)

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			50 $\mu\text{g/ml}$	100 $\mu\text{g/ml}$
감초:상백피 복합물 (1:1)			$0.76 \pm 0.10^*$	$0.68 \pm 0.05^{**}$
감초:상백피 복합물 (1:2)	0.03 ± 0.01	1.00 ± 0.04	1.01 ± 0.02	$0.82 \pm 0.01^*$
감초:상백피 복합물 (2:1)			$0.76 \pm 0.02^{**}$	$0.62 \pm 0.05^{***}$

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ compare to control group

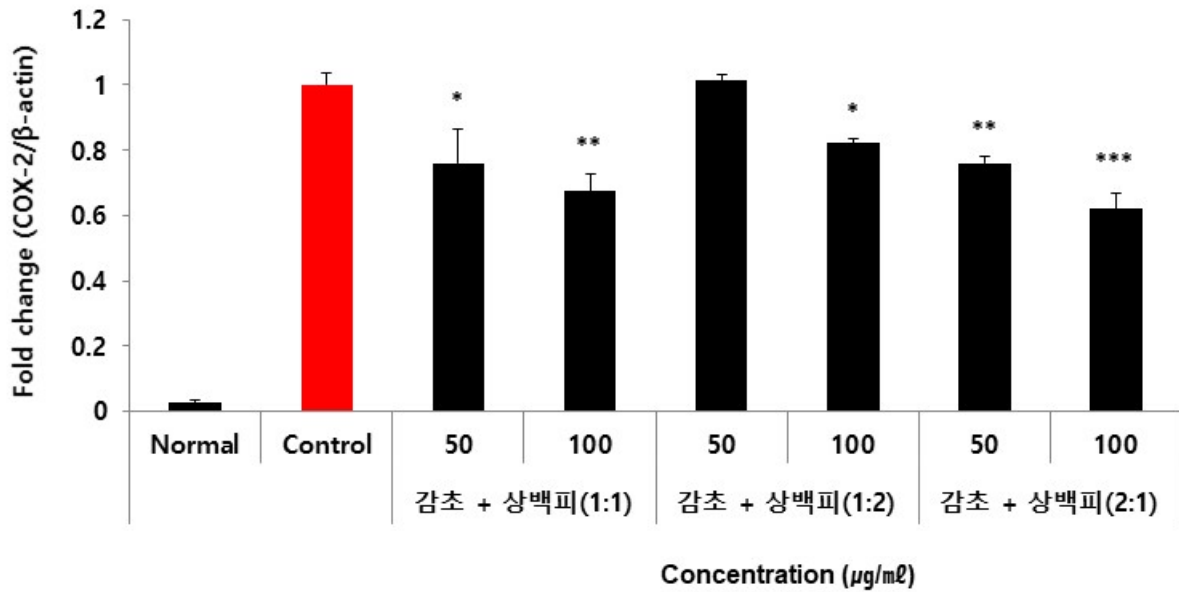


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on COX-2 expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ of each samples and LPS (1 $\mu\text{g/ml}$) for 24hr. The COX-2 expression was analyzed by western blot.

(3) IL-1 β

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 IL-1 β 발현량을 측정한 결과 LPS만을 처리한 대조군은 $1.00 \pm 0.04\%$, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 $0.10 \pm 0.05\%$ 로 나타남.
- 대조군의 조건에 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 1:2 비율의 50 $\mu\text{g/ml}$ 농도를 제외한 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) 감소가 나타남.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on IL-1 β expression in LPS-induced RAW 264.7 cells (Unit : %)

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			50 $\mu\text{g/ml}$	100 $\mu\text{g/ml}$
감초:상백피 복합물 (1:1)			$0.82 \pm 0.07^*$	$0.52 \pm 0.03^{***}$
감초:상백피 복합물 (1:2)	0.10 ± 0.05	1.00 ± 0.04	0.95 ± 0.01	$0.63 \pm 0.08^{**}$
감초:상백피 복합물 (2:1)			$0.76 \pm 0.07^*$	$0.46 \pm 0.02^{***}$

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ compare to control group

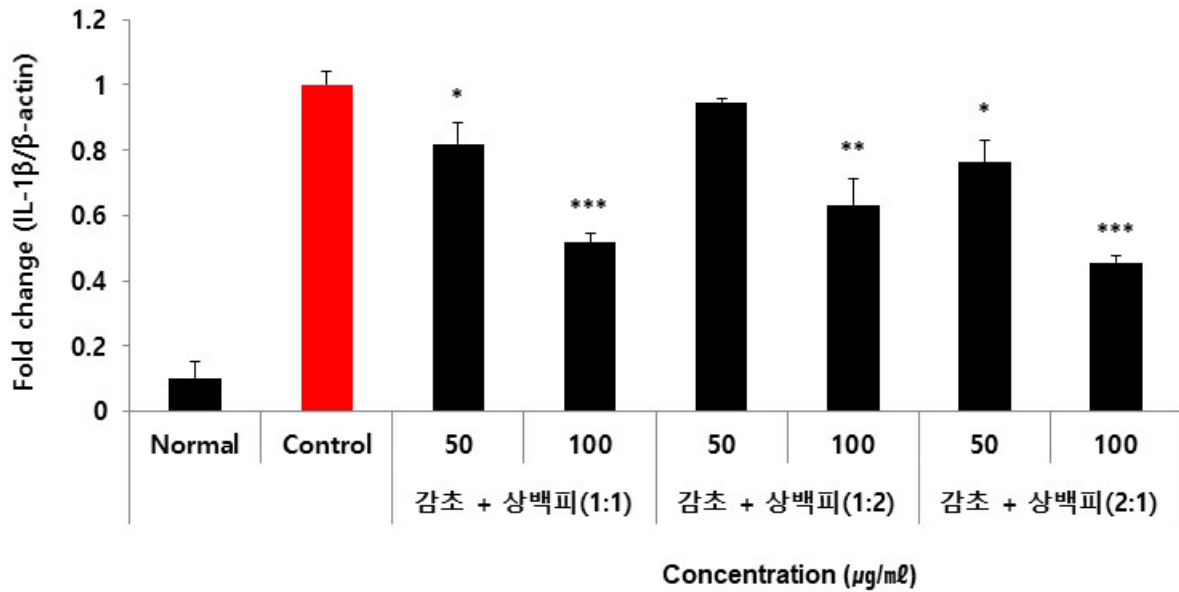


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on IL-1β expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 μg/ml of each samples and LPS (1 μg/ml) for 24hr. The IL-1β expression was analyzed by western blot.

(4) IL-6

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 IL-6 발현량을 측정한 결과 LPS만을 처리한 대조군은 1.00±0.09%, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 0.03±0.00%로 나타남.
- 대조군의 조건에 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 μg/ml 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(**p<0.01) 감소가 나타남.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on IL-6 expression in LPS-induced RAW 264.7 cells

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			(Unit : %)	
			50 μg/ml	100 μg/ml
감초:상백피 복합물 (1:1)			0.55±0.04**	0.48±0.05**
감초:상백피 복합물 (1:2)	0.03±0.00	1.00±0.09	0.64±0.06**	0.47±0.06**
감초:상백피 복합물 (2:1)			0.55±0.06**	0.47±0.01**

**p<0.01 compare to control group

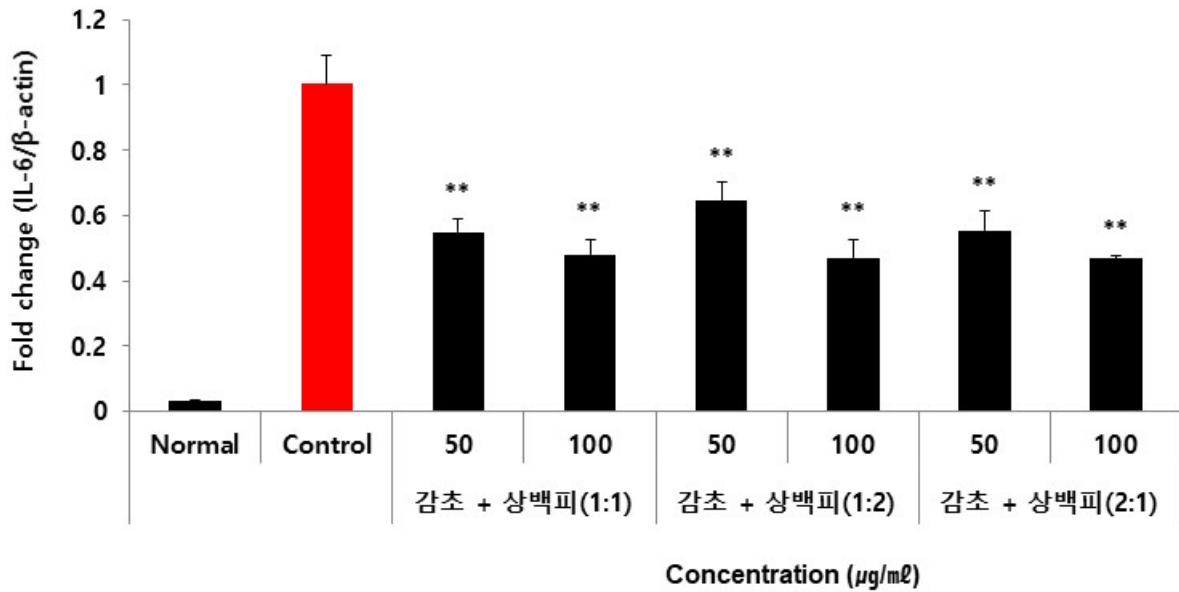


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on IL-6 expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ of each samples and LPS (1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) for 24hr. The IL-6 expression was analyzed by western blot.

(5) TNF- α

- RAW 264.7 세포를 통해 감초와 상백피 복합물의 TNF- α 발현량을 측정한 결과 LPS만을 처리한 대조군은 $1.00 \pm 0.06\%$, LPS와 시료를 처리하지 않은 정상군은 $0.18 \pm 0.02\%$ 로 나타남.
- 대조군의 조건에 감초 및 상백피 주정을 1:1, 1:2, 2:1 비율로 혼합한 복합물을 각각 50, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도로 처리한 결과, 감초 및 상백피 주정 복합물은 1:2 비율의 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도를 제외한 모든 복합비율과 처리 농도에서 대조군 대비 유의성 있는(** $p < 0.001$, * $p < 0.05$) 감소가 나타남.

Table. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on TNF- α expression in LPS-induced RAW 264.7 cells

(Unit : %)

Sample Name	Normal	Control	RAW 264.7 cell	
			50 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$
감초:상백피 복합물 (1:1)			$0.83 \pm 0.02^*$	$0.55 \pm 0.02^{***}$
감초:상백피 복합물 (1:2)	0.18 ± 0.02	1.00 ± 0.06	1.03 ± 0.07	$0.85 \pm 0.05^*$
감초:상백피 복합물 (2:1)			$0.80 \pm 0.07^*$	$0.49 \pm 0.05^{***}$

*** $p < 0.001$, * $p < 0.05$ compare to control group

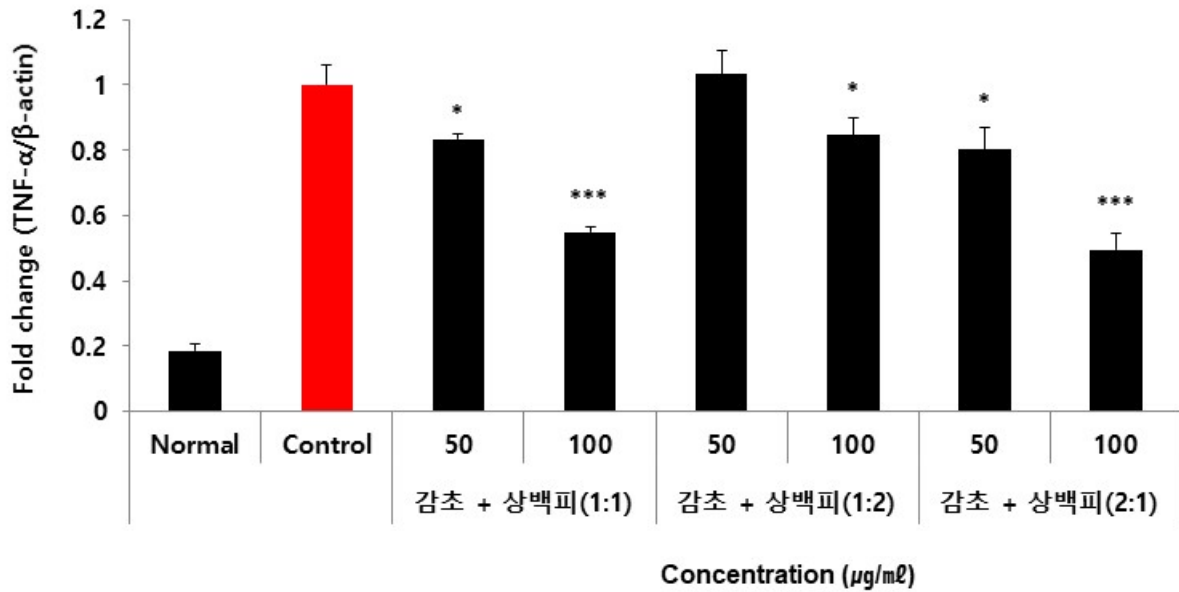


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. and Morus alba L. complex extracts with 70% EtOH on TNF- α expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. RAW 264.7 cells were treated with 50, 100 $\mu\text{g/ml}$ of each samples and LPS (1 $\mu\text{g/ml}$) for 24hr. The TNF- α expression was analyzed by western blot.

○ 복합소재 제제검토

- 품질관리 지표 설정을 위한 함량측정기준 설정
- 감초 지표물질과 상백피의 지표물질을 선정하여 추출시간 1h, 3h, 6h을 비교평가함.

Table. 추출시간별 감초 지표성분 변화

번호	시료명	감초 지표성분	
		Liquiritigenin (mg/L)	Glycyrrhizic acid (mg/L)
1	감초 제천 6hr	6.093	335.383
2	감초 제천 3hr	3.967	264.791
3	감초 제천 1hr	3.469	139.264

Table. 추출시간별 상백피 지표성분 변화

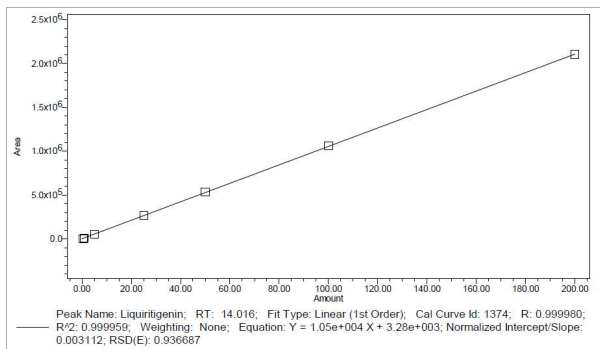
번호	시료명	상백피 지표성분	
		Kuwanon G (mg/L)	Morusin (mg/L)
1	상백피 영천 6hr	83.524	49.514
2	상백피 영천 3hr	87.154	42.466
3	상백피 영천 1hr	72.061	39.016

○ 지표(기능)성분 분석법 확립

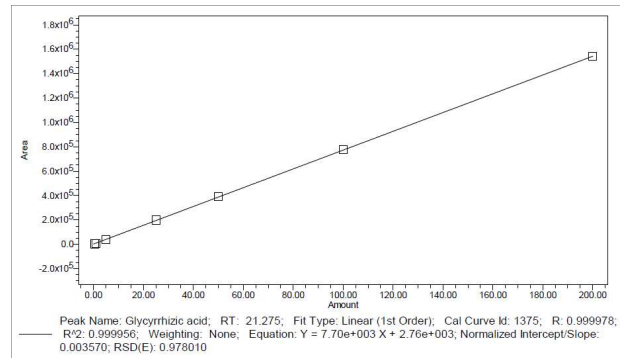
- 감초 주정추출물, 상백피 주정추출물, 감초·상백피 복합물 의 개별 지표성분의 분석을 위한 HPLC 분석 조건을 설정함.

Table. Analytical condition of bioactive maker compounds

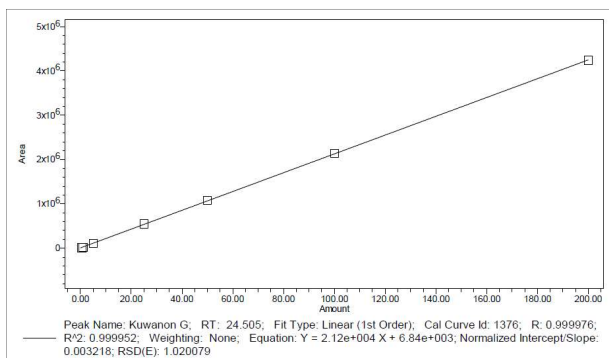
HPLC system	Alliance 2690 (Waters, USA)
Column	Agilent polaris 5 C18-A (250 X 4.6)mm 0.1% Formic acid in DW (A), Acetonitrile (B) gradient
Mobile phase	(0~15min) 20%~40%B, (15~30min) 40%~100%B, (30~40min) 100%B, (40~41min) 100%~20%B, (41~50min) 20%B
Flow rate	1.0ml/min
Wave length	PDA(254nm)
Column temp.	40℃
Injection Vol.	10 μl



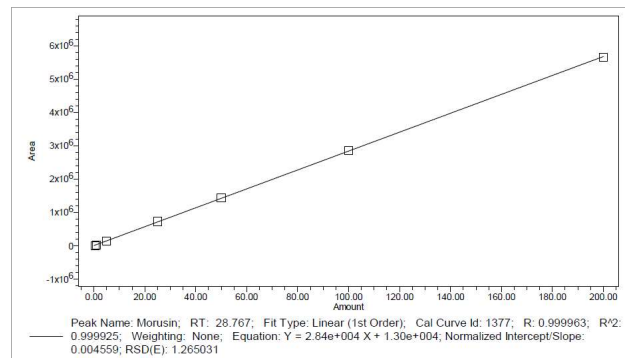
<감초 기능(지표)성분 - Liquiritigenin>



<감초 기능(지표)성분 - Glycyrrhizic acid>



<상백피 기능(지표)성분 - Kuwanon G>



<상백피 기능(지표)성분 - Morusin>

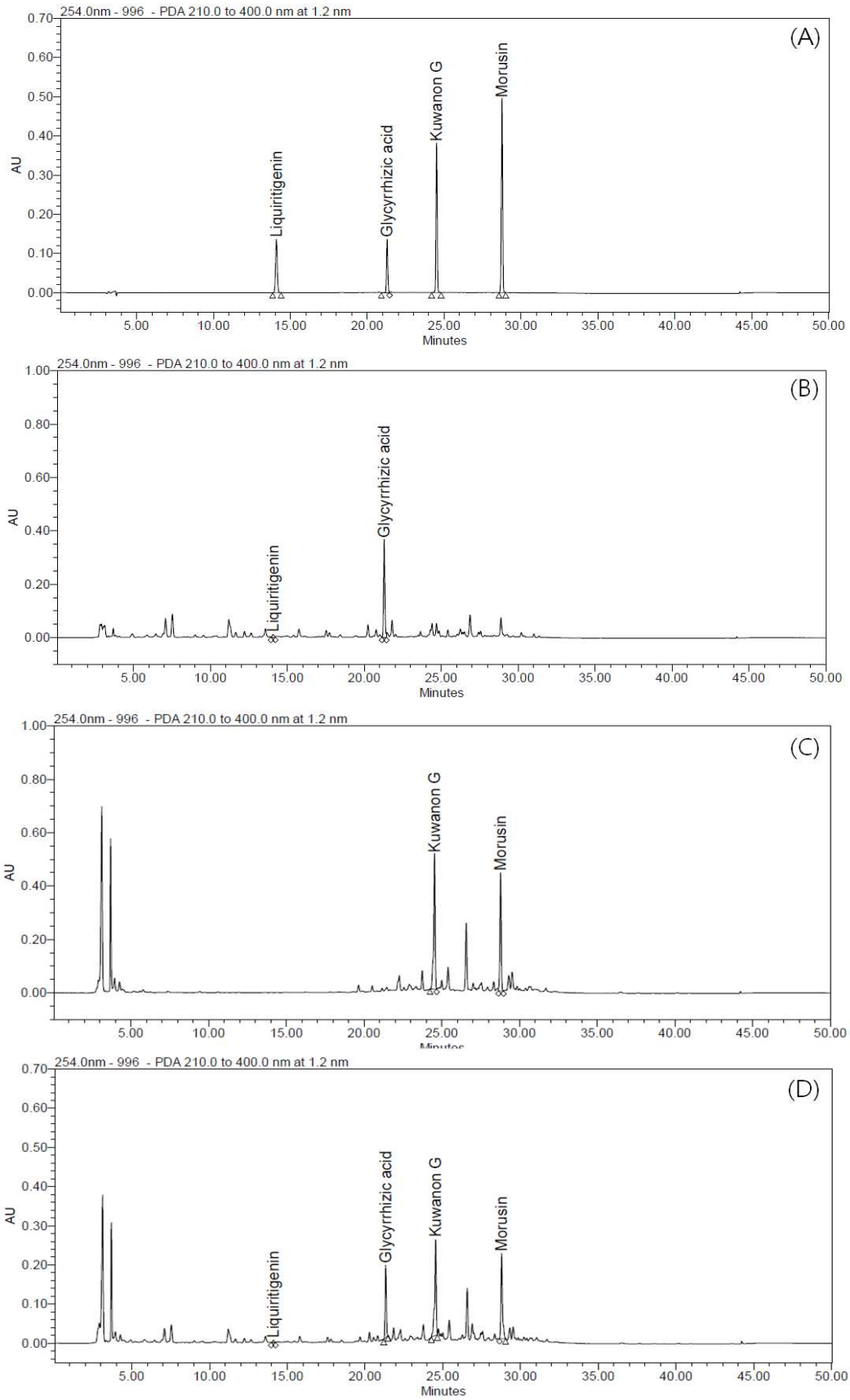


Figure. HPLC Chromatogram of standards (A), 감초주정추출물 (B), 상백피주정추출물 (C), 감초·상백피복합물 (D).

○ 안정성평가

- 장기, 가속시험 조건에서 각각의 샘플의 함량 안정성 initial 평가를 실시함.

Table. Retention time and content of maker substance in each extract at 25°C/60%

name	month	Analyte	Rtention time (min)	Amount (mg/L)	Content (mg/g)
감초 주정추출물	0	Liquiritigenin	14.071	9.174	0.864
	1			2차년도 진행	
	3				
상백피 주정추출물	0	Glycyrrhizic acid	21.299	278.964	26.292
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피 복합물	0	Kuwanon G	24.533	157.448	14.687
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피 복합물	0	Morusin	28.787	91.240	8.511
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피 복합물	0	Liquiritigenin	14.102	4.564	0.860
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피 복합물	0	Glycyrrhizic acid	21.331	129.484	24.407
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피 복합물	0	Kuwanon G	24.537	80.411	15.002
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피 복합물	0	Morusin	28.782	50.255	9.375
	1			2차년도 진행	
	3				

Table. Retention time and content of maker substance in each extract at 40°C/75%

name	month	Analyte	Rtention time (min)	Amount (mg/L)	Content (mg/g)
감초 주정추출물	0	Liquiritigenin	14.071	9.174	0.864
	1			2차년도 진행	
	3				
상백피 주정추출물	0	Glycyrrhizic acid	21.299	278.964	26.292
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피복합물	0	Kuwanon G	24.533	157.448	14.687
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피복합물	0	Morusin	28.787	91.240	8.511
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피복합물	0	Liquiritigenin	14.102	4.564	0.860
	1			2차년도 진행	
	3				
감초·상백피복합물	0	Glycyrrhizic acid	21.331	129.484	24.407
	1			2차년도 진행	
	3				

	0		24.537	80.411	15.002
	1	Kuwanon G			
	3			2차년도 진행	
	0		28.782	50.255	9.375
	1	Morusin			
	3			2차년도 진행	

- 장기, 가속시험 조건에서 각각의 샘플의 중금속(Pb, As Cd, Hg 중금속 검사) 함량 initial 평가를 실시함.

Table. Analytical result in each extract at 25°C/60%

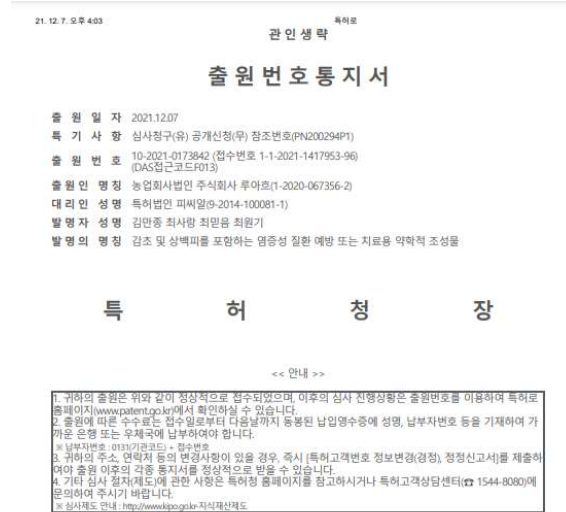
name	month	Pb(mg/kg)	As(mg/kg)	Cd(mg/kg)	Hg(mg/kg)
	0	0.0	0.1	0.0	0.0
감초주정추출물	1				
	3			2차년도 진행	
	0	0.1	0.1	0.0	0.0
상백피주정추출물	1				
	3			2차년도 진행	
	0	0.1	0.1	0.0	0.0
감초·상백피 복합물	1				
	3			2차년도 진행	

Table. Analytical result in each extract at 40°C/75%

name	month	Pb(mg/kg)	As(mg/kg)	Cd(mg/kg)	Hg(mg/kg)
	0	0.0	0.1	0.0	0.0
감초주정추출물	1				
	3			2차년도 진행	
	0	0.1	0.1	0.0	0.0
상백피주정추출물	1				
	3			2차년도 진행	
	0	0.1	0.1	0.0	0.0
감초·상백피 복합물	1				
	3			2차년도 진행	

○ 지식재산권 출원 1건

- 발명의 명칭 : 감초 및 상백피를 포함하는 염증성 질환 예방 또는 치료용 약학적 조성물
- 출원인 : 농업회사법인 주식회사 루아흐
- 출원번호(출원일) : 10-2020-0170811(2020.12.08.)



○ 상표등록 1건

- 상표명 : 해피푸드스토리
- 출원인 : 농업회사법인 주식회사 루아흐
- 등록번호(등록일) : 40-2021-0022099(2021.02.26.)



(511) 지정상품(업무)
제 31 류
 개껍질태의 애완동물용 특식, 동물용 사료, 동물용 식품, 동물용 씹는 식용 사료, 동물용 음료, 동물용 수, 동물용 효모, 식물추출물을 포함한 동물용 사료, 애완동물용 간식, 애완동물용 껌, 애완동물용 먹이, 애완동물용 사료, 애완동물용 음료, 애완동물용 트리트, 애완동물용 특식, 야생동물용 씨앗믹스, 우유를 구성분으로 한 동물용 사료, 혼합동물용 사료, 애완동물용 깔개, 소금 동물용 깔개.
제 35 류
 인터넷 종합쇼핑몰업, 광고/마케팅 및 판촉업, 인터넷을 통한 광고업, 간판광고업, 화장품 관련 광고업, 동물용 살충살무스 도매업, 동물용 살충제 도매업, 동물용 약제 도매업, 동물용 피부치료제 도매업, 의약품 동물용 식품 영양첨가제 도매업, 의약품 동물용 식품보조제 도매업, 동물사료용 영양보충제 소매업, 동물용 피부치료제 소매업, 의약품 동물용 소매업, 의약품 애완동물용 살무 소매업, 애완동물용 간식 도매업, 애완동물용 먹이 도매업, 애완동물용 간식 소매업, 애완동물용 먹이 소매업, 애완동물용 음료 소매업, 애완동물용 음료 소매업.
(571) 상표에 대한 설명
 반려동물용 제품

○ 전문인력 양성

- 박사과정 1명, 충북대학교 바이오산업협동과정 기능성식품전공
- 석사과정 1명, 충북대학교 바이오산업협동과정 기능성식품전공

○ 학술발표

- 학회명 : 2020년 제 41차 (사)한국식품저장유통학회 학술발표
- 주제 : 감초의 품질안정성 향상을 통한 기능성소재 발굴 및 가공학적 특성 연구
- 일시 및 장소 : 2020.08.19.~08.21, 여수 디오션리조트



P2-13

감초의 품질안정성 향상을 통한 기능성소재 발굴 및 가공학적 특성 연구

김만중^{1*}, 최사랑¹, 최민음¹
¹농업회사법인 ㈜루아호.

감초는 이미 오래전부터 동의보감과 본초강목 등 한약 처방에 한약재 원료로 활용되거나 차로써 이용되어 오고 있으며 감초의 주성분은 글리시리진산, 리리리틴 등 다양한 유기화합물이 있다. 그 중 글리시리진 성분은 장기복용 시 부작용이 보고되어 있어 산업적으로 이용하는데 어려움이 보고되었다. 자사는 산업적 이용에 부정적인 영향을 끼치는 것으로 알려진 글리시리진산을 식품학적 가공을 통해 부작용을 감소시키며 복용편의성이 증진된 형태로 가공하여 식품원료 및 반려동물 사료 활용에 있어서 품질 안정성의 및 가공학적인 문제를 해소하였다.

○ 경제적 성과 / 매출

- 감초 등 복합추출물을 활용한 원료 판매 매출액 6.5백만원

2) 2차년도

○ 안정성평가(1차년 계속)

- 지표(기능)성분에 대한 안정성시험 결과 장기, 가속 3개월 조건에서 안정성을 확인함.

- Table 4. Retention time and content of maker substance in each extract at 25°C /60%

name	month	Analyte	Rtention time (min)	Amount (mg/L)	Content (mg/g)
감초주정추출물	0		14.071	9.174	0.865
	1	Liquiritigenin	13.773	9.490	0.899
	3		13.673	7.391	0.720
	0		21.299	278.964	26.293
	1	Glycyrrhizic acid	21.091	246.868	23.378
	3		20.948	277.805	27.050
상백피주정추출물	0		24.533	157.448	14.687
	1	Kuwanon G	24.358	207.644	18.656
	3		24.301	185.317	17.922
	0		28.787	91.240	8.511
	1	Morusin	28.613	108.921	9.786
	3		28.539	100.739	9.743
감초·상백피 복합물	0		14.102	4.564	0.860
	1	Liquiritigenin	13.946	0.644	0.122
	3		13.477	1.890	0.368
	0		21.331	129.484	24.408
	1	Glycyrrhizic acid	21.085	131.437	24.893
	3		21.006	147.941	28.810
	0		24.537	80.411	15.002
	1	Kuwanon G	24.362	130.402	23.433
	3		24.381	120.798	23.365
	0		28.782	50.255	9.376
	1	Morusin	28.611	64.863	11.656
	3		28.614	59.661	11.540

Table 5. Retention time and content of maker substance in each extract at 40°C/75%

name	month	Analyte	Rtention time (min)	Amount (mg/L)	Content (mg/g)
감초주정추출물	0		14.071	9.174	0.865
	1	Liquiritigenin	13.719	14.318	0.969
	3		13.645	11.145	1.032
	0		21.299	278.964	26.293
	1	Glycyrrhizic acid	21.103	430.989	29.180
	3		20.933	306.803	28.408
상백피주정 추출물	0		24.533	157.448	14.687
	1	Kuwanon G	24.399	196.192	15.608
	3		24.329	167.169	15.921
	0		28.787	91.240	8.511
	1	Morusin	28.649	102.698	8.170
	3		28.582	88.398	8.419
감초·상백피 복합물	0		14.102	4.564	0.860
	1	Liquiritigenin	13.715	7.180	0.972
	3		13.538	2.427	0.449
	0		21.331	129.484	24.408
	1	Glycyrrhizic acid	21.122	222.136	30.079
	3		21.036	150.945	27.953
	0		24.537	80.411	15.002
	1	Kuwanon G	24.391	117.914	18.761
	3		24.403	106.048	20.200
	0		28.782	50.255	9.376
	1	Morusin	28.651	65.250	10.382
	3		28.633	53.357	10.163

- 저장조건에 따른 4대 중금속(납, 비소, 카드뮴, 수은)에 대한 안정성시험을 실시하여 유해성이 없음을 확인함.

Table 6. Analytical result in each extract at 25°C/60%

name	month	Pb(mg/kg)	As(mg/kg)	Cd(mg/kg)	Hg(mg/kg)
감초주정추출물	0	0.0	0.1	0.0	0.0
	1	0.0	0.1	0.0	0.0
	3	0.0	0.1	0.0	0.0
상백피주정 추출물	0	0.1	0.1	0.0	0.0
	1	0.2	0.1	0.0	0.0
	3	0.1	0.1	0.0	0.0
감초·상백피 복합물	0	0.1	0.1	0.0	0.0
	1	0.1	0.1	0.0	0.0
	3	0.1	0.1	0.0	0.0

Table 7. Analytical result in each extract at 40°C/75%

name	month	Pb(mg/kg)	As(mg/kg)	Cd(mg/kg)	Hg(mg/kg)
감초주정추출물	0	0.0	0.1	0.0	0.0
	1	0.0	0.1	0.0	0.0
	3	0.0	0.1	0.0	0.0
상백피주정 추출물	0	0.1	0.1	0.0	0.0
	1	0.2	0.1	0.0	0.0
	3	0.1	0.1	0.0	0.0
감초·상백피 복합물	0	0.1	0.1	0.0	0.0
	1	0.1	0.1	0.0	0.0
	3	0.1	0.1	0.0	0.0

○ 복합소재 동물활성평가

- 간이안전성 평가

· 동물활성 평가시 단회, 반복 독성 테스트를 식약처 가이드라인을 준수하여 실험진행하였으며 이상 반응 없음을 확인하여 세포독성 평가에 이어 간이안전성 평가에서도 감초 복합추출물의 안전성을 확인함.

- Specific-IgE 생성량

· 혈청 내 Specific-IgE 생성량을 측정한 결과, 정상군은 2.4 ± 0.5 ng/ml, 음성대조군은 7.2 ± 1.4 ng/ml, 양성대조군은 7.3 ± 2.7 ng/ml, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 7.2 ± 1.6 ng/ml, 100 mg/kg/day 투여군은 5.9 ± 1.2 ng/ml, 200 mg/kg/day 투여군은 5.8 ± 1.4 ng/ml로 나타나 음성대조군 대비 감초복합물을 100, 200 mg/kg/day로 투여한 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

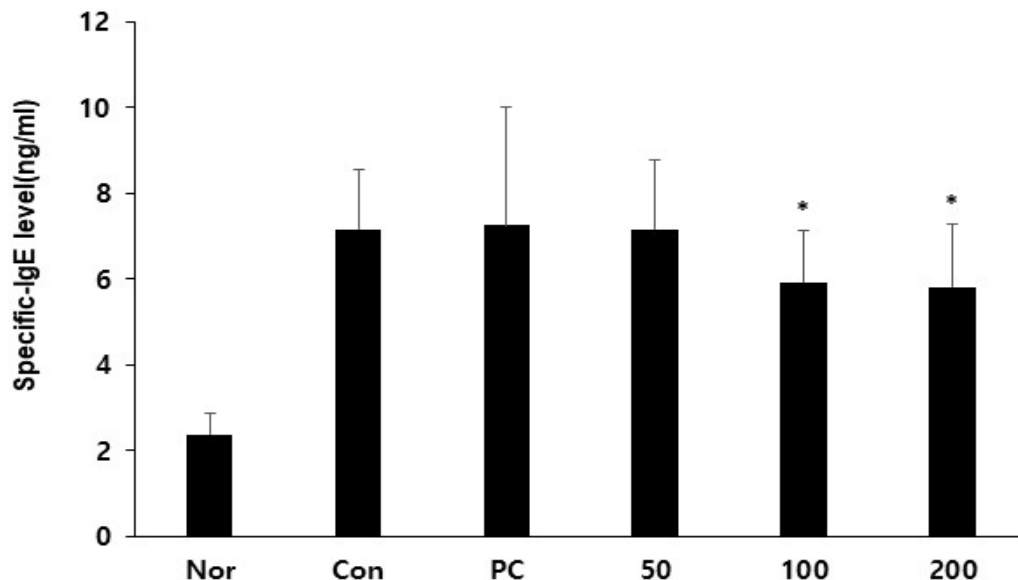


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on specific-IgE level in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

- PGE₂ 생성량

· 혈청 내 PGE₂ 생성량을 측정한 결과, 정상군은 32.2 ± 2.0 pg/ml, 음성대조군은 71.5 ± 5.1 pg/ml, 양성대조군은 15.6 ± 3.8 pg/ml, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 33.2 ± 8.8 pg/ml, 100 mg/kg/day 투여군은 32.3 ± 3.1 pg/ml, 200 mg/kg/day 투여군은 31.1 ± 3.9 pg/ml로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(** $p < 0.001$) 감소가 나타남.

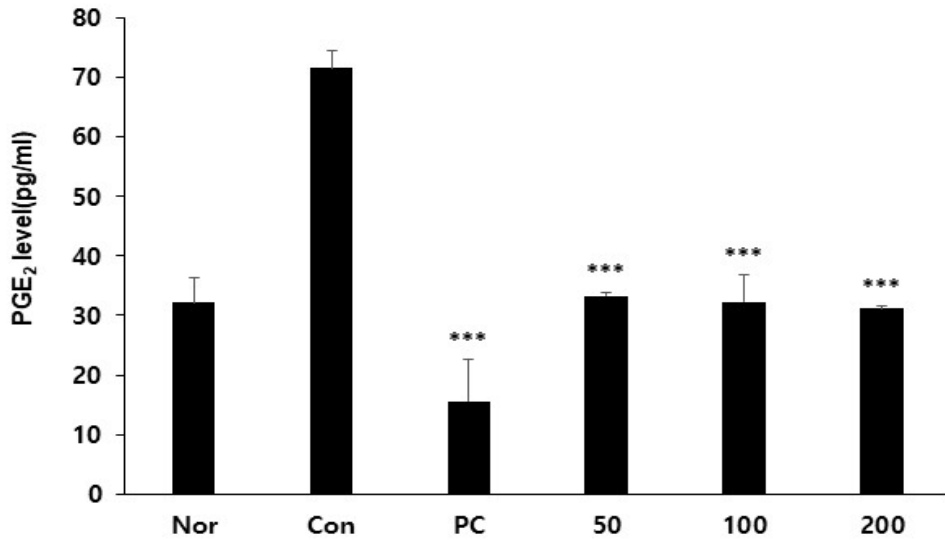


Fig. Effects of *Glycyrrhiza glabra* L. complex extracts on PGE₂ level in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean±SD (n=6).

- Histamine 생성량

- 혈청 내 Histamine 생성량을 측정한 결과, 정상군은 21.3±4.1 ppm, 음성대조군은 39.2±3.0 ppm, 양성대조군은 33.4±7.1 ppm, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 34.7±0.7 ppm, 100 mg/kg/day 투여군은 32.1±4.5 ppm, 200 mg/kg/day 투여군은 29.3±0.5 ppm로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 100, 200 mg/kg/day로 투여한 실험군에서 유의성 있는(**p<0.01, *p<0.05) 감소가 나타남.

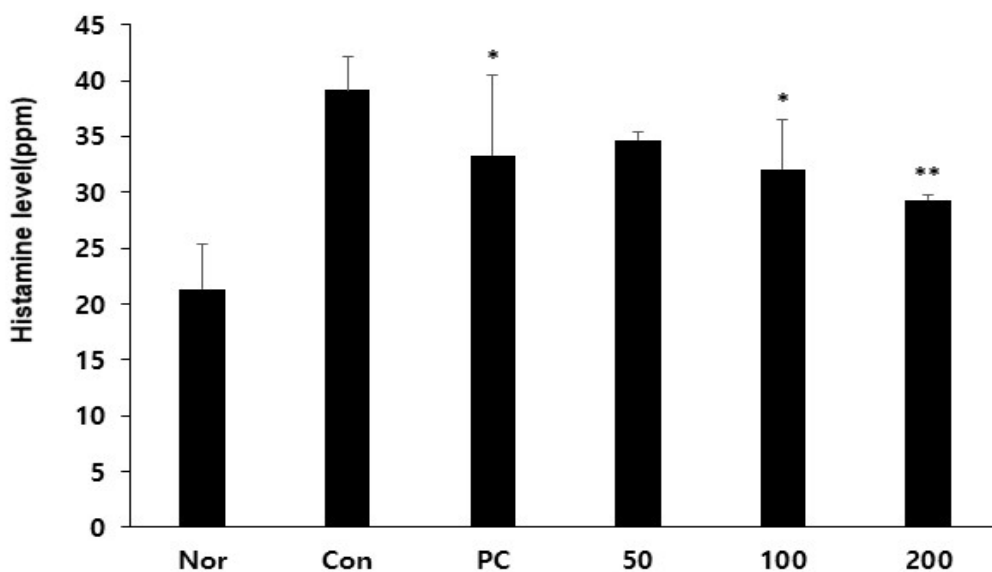


Fig. Effects of *Glycyrrhiza glabra* L. complex extracts on histamine level in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean±SD (n=6).

- 면역 세포 수

1) 백혈구

· 혈액 내 백혈구 수를 측정한 결과, 정상군은 2.1 ± 0.2 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 음성대조군은 3.0 ± 0.3 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 양성대조군은 2.5 ± 0.4 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 2.0 ± 0.4 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 100 mg/kg/day 투여군은 1.8 ± 0.4 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 200 mg/kg/day 투여군은 1.5 ± 0.5 ($\times 10^3$ cells/ μ l)로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

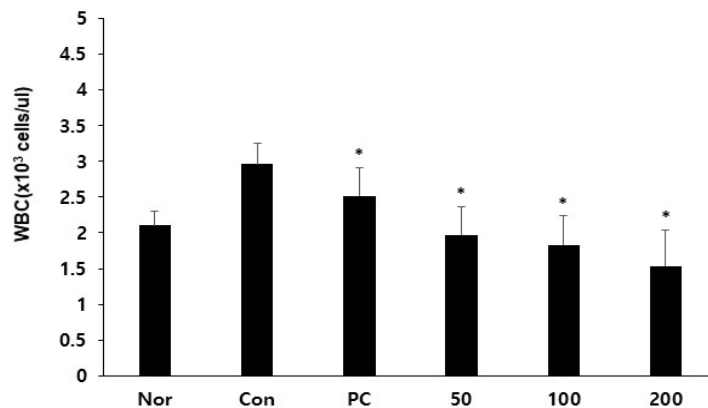


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on WBC count in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

2) 백혈구 내 호산구(Eosinophil)

· 혈액의 백혈구 내 호산구 수를 측정한 결과, 정상군은 $1.5 \pm 0.2\%$, 음성대조군은 $2.4 \pm 0.2\%$, 양성대조군은 $1.5 \pm 0.2\%$, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 $2.4 \pm 0.2\%$, 100 mg/kg/day 투여군은 $2.0 \pm 0.1\%$, 200 mg/kg/day 투여군은 $1.8 \pm 0.1\%$ 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 100, 200 mg/kg/day로 투여한 실험군에서 유의성 있는(** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$) 감소가 나타남.

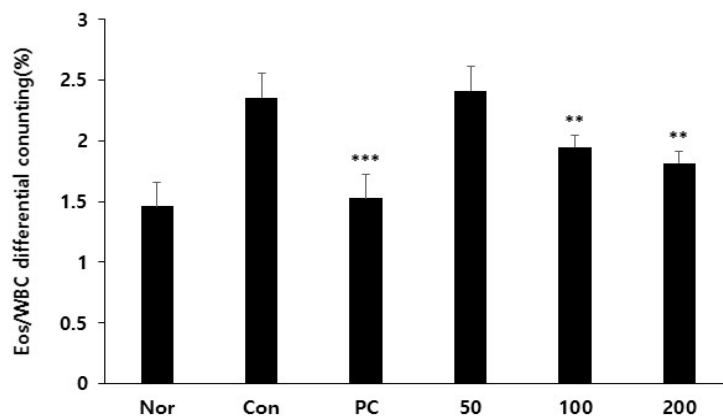


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on eosinophil/WBC differential counting in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

3) 백혈구 내 호중구(Neutrophil)

· 혈액의 백혈구 내 호중구 수를 측정한 결과, 정상군은 $20.8 \pm 5.8\%$, 음성대조군은 $26.9 \pm 5.2\%$, 양성대조군은 $25.4 \pm 9.5\%$, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 $25.7 \pm 5.8\%$, 100 mg/kg/day 투여군은 $25.1 \pm 6.7\%$, 200 mg/kg/day 투여군은 $25.4 \pm 4.1\%$ 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 실험군은 감소가 나타났으나, 유의성을 보이지 않음.

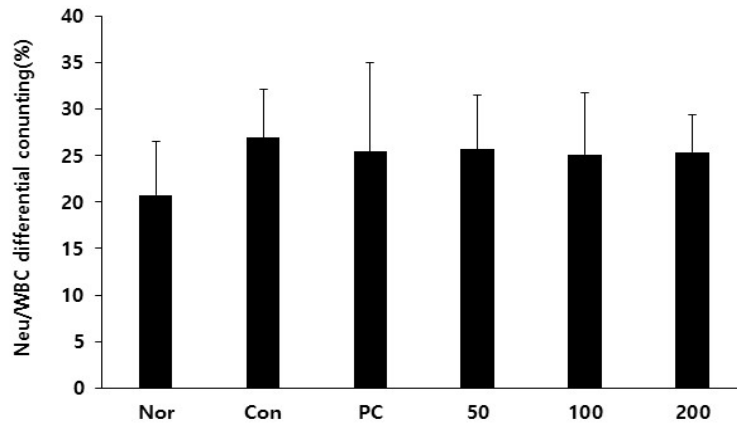


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on neutrophil/WBC differential counting in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean±SD (n=6).

4) 백혈구 내 단핵구(Monocyte)

· 혈액의 백혈구 내 단핵구 수를 측정한 결과, 정상군은 $2.9 \pm 1.2\%$, 음성대조군은 $5.0 \pm 1.5\%$, 양성대조군은 $4.5 \pm 0.9\%$, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 $5.2 \pm 0.7\%$, 100 mg/kg/day 투여군은 $4.7 \pm 0.9\%$, 200 mg/kg/day 투여군은 $4.2 \pm 0.3\%$ 로 나타나 음성대조군 대비 감초복합물을 200 mg/kg/day로 투여한 실험군에서 유의성 있는(*p<0.05) 감소가 나타남.

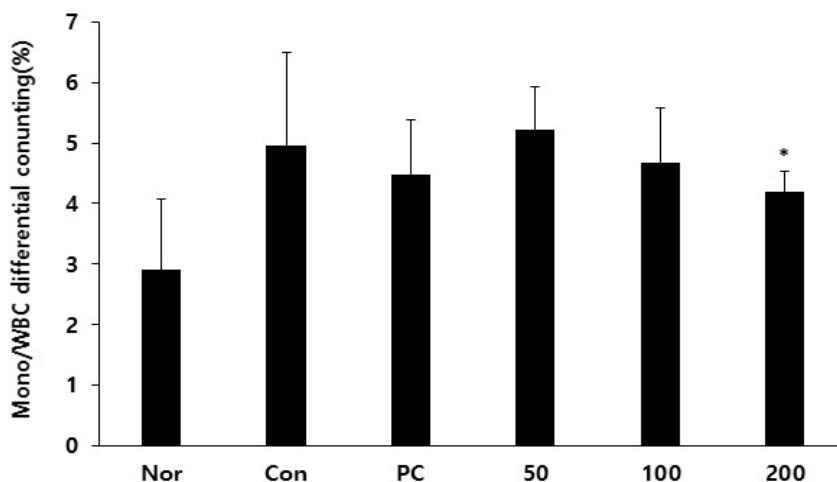


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on monocyte/WBC differential counting in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean±SD (n=6).

5) 백혈구 내 림프구(Lymphocyte)

· 혈액의 백혈구 내 림프구 수를 측정한 결과, 정상군은 $74.9 \pm 8.5\%$, 음성대조군은 $65.7 \pm 5.6\%$, 양성대조군은 $68.6 \pm 10.2\%$, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 $67.0 \pm 11.6\%$, 100 mg/kg/day 투여군은 $68.4 \pm 9.0\%$, 200 mg/kg/day 투여군은 $68.0 \pm 7.2\%$ 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 실험군은 증가가 나타났으나, 유의성을 보이지 않음.

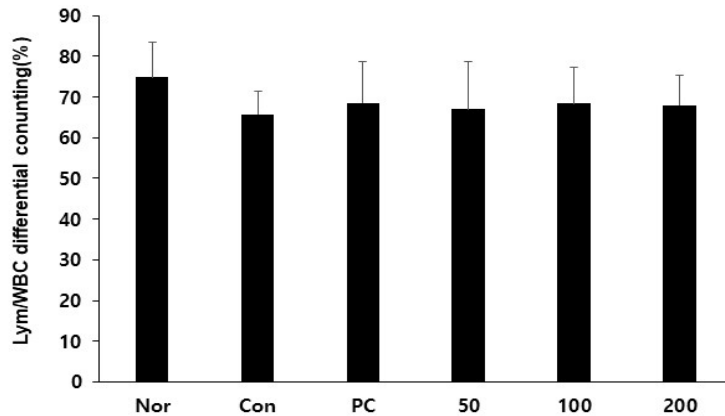


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on lymphocyte/WBC differential counting in OVA-induced bronchial immunocompromised mice.

6) 혈소판(Platelet) 수

· 혈액 내 혈소판 수를 측정한 결과, 정상군은 679.2 ± 304.9 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 음성대조군은 1637.4 ± 312.0 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 양성대조군은 1378.0 ± 229.8 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 1374.9 ± 206.6 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 100 mg/kg/day 투여군은 1277.3 ± 303.4 ($\times 10^3$ cells/ μ l), 200 mg/kg/day 투여군은 1209.5 ± 95.6 ($\times 10^3$ cells/ μ l)로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

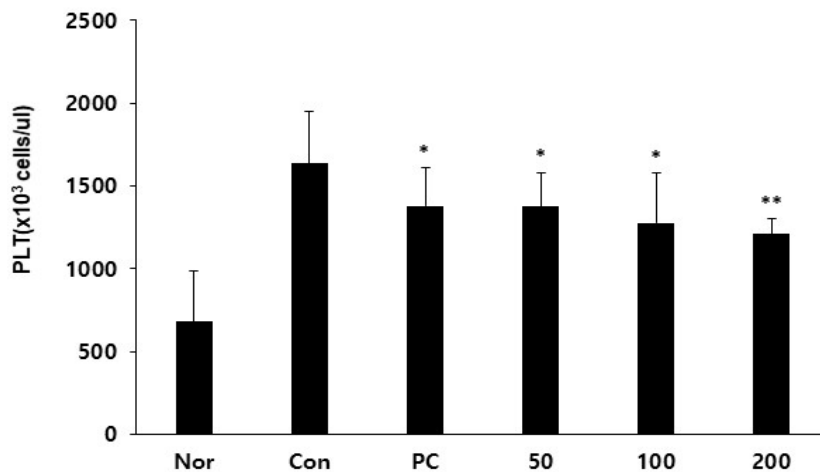


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on PLT count in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

- 유전자 발현양

1) IL-1 β

- 비장조직으로 IL-1 β 유전자 발현량을 측정한 결과, 정상군은 0.1 \pm 0.1, 음성대조군은 1.0 \pm 0.0, 양성대조군은 0.4 \pm 0.0, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.7 \pm 0.1, 100 mg/kg/day 투여군은 0.5 \pm 0.0, 200 mg/kg/day 투여군은 0.4 \pm 0.1로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(*p<0.05) 감소가 나타남.

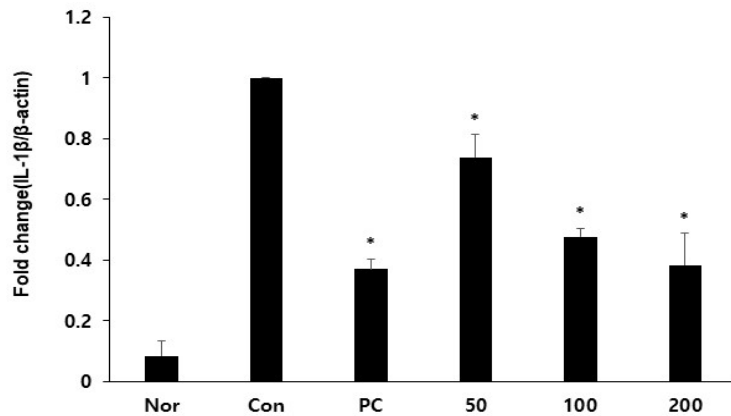


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on IL-1 β expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

2) IL-4

- 비장조직으로 IL-4 유전자 발현량을 측정한 결과, 정상군은 0.1 \pm 0.1, 음성대조군은 1.0 \pm 0.0, 양성대조군은 0.6 \pm 0.2, 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.4 \pm 0.1, 100 mg/kg/day 투여군은 0.3 \pm 0.0, 200 mg/kg/day 투여군은 0.3 \pm 0.1로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(*p<0.05) 감소가 나타남.

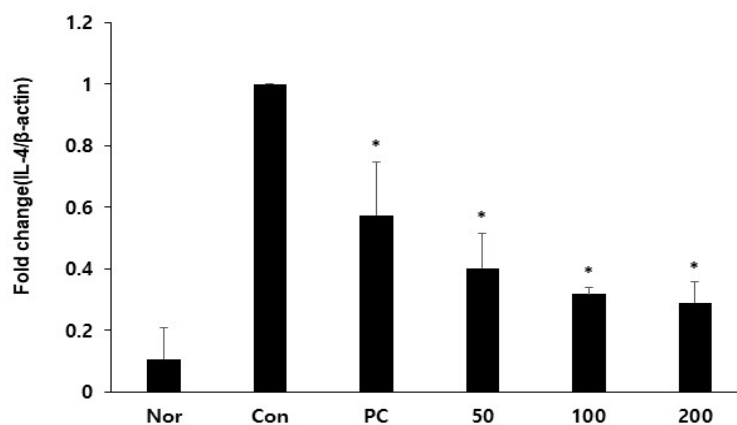


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on IL-4 expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

3) IL-5

- 비장조직으로 IL-5 유전자 발현량을 측정된 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 0.8 ± 0.0 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.6 ± 0.2 , 100 mg/kg/day 투여군은 0.6 ± 0.2 , 200 mg/kg/day 투여군은 0.4 ± 0.2 로 나타나 음성대조군 대비 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

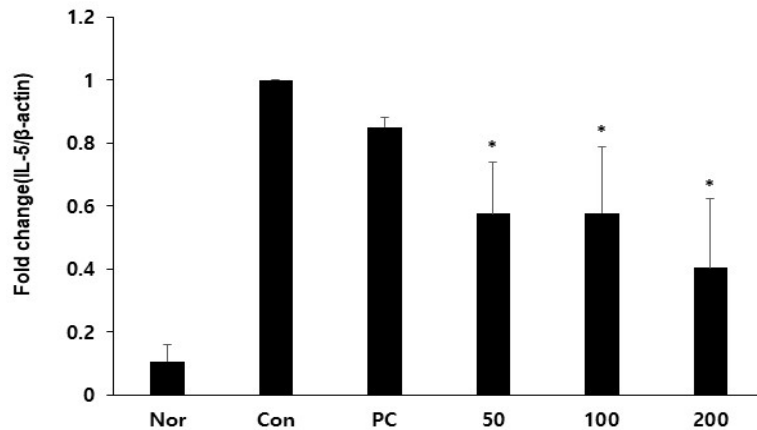


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on IL-5 expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

4) IL-6

- 비장조직으로 IL-6 유전자 발현량을 측정된 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 0.8 ± 0.0 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.7 ± 0.1 , 100 mg/kg/day 투여군은 0.6 ± 0.0 , 200 mg/kg/day 투여군은 0.6 ± 0.1 로 나타나 음성대조군 대비 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

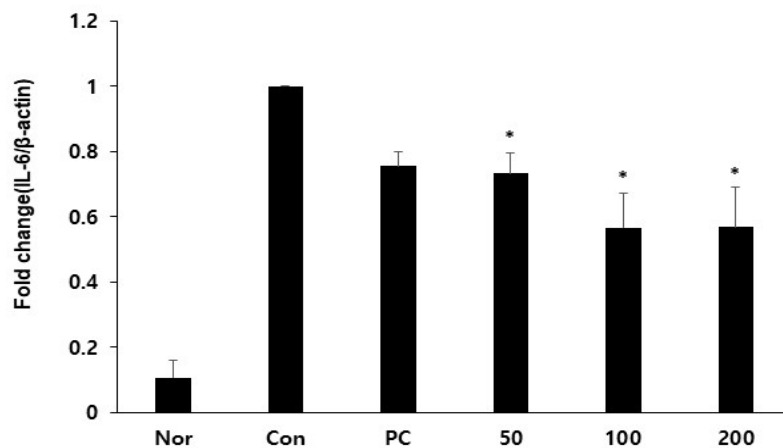


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on IL-6 expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

5) IL-10

- 비장조직으로 IL-10 유전자 발현량을 측정한 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 1.8 ± 0.1 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 1.3 ± 0.1 , 100 mg/kg/day 투여군은 1.5 ± 0.1 , 200 mg/kg/day 투여군은 1.6 ± 0.1 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는 (* $p < 0.05$) 증가가 나타남.

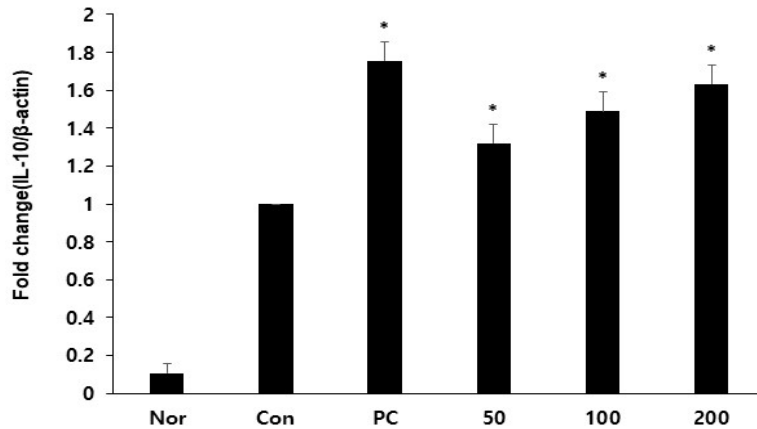


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on IL-10 expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean±SD (n=6).

6) IL-13

- 비장조직으로 IL-13 유전자 발현량을 측정한 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 0.2 ± 0.1 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.6 ± 0.0 , 100 mg/kg/day 투여군은 0.4 ± 0.0 , 200 mg/kg/day 투여군은 0.3 ± 0.1 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는 (* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

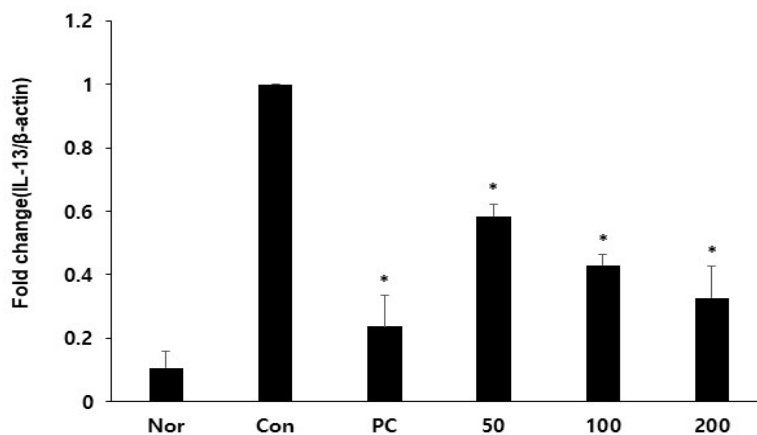


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on IL-13 expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean±SD (n=6).

7) IL-17

- 비장조직으로 IL-17 유전자 발현량을 측정한 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 0.6 ± 0.1 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.6 ± 0.2 , 100 mg/kg/day 투여군은 0.6 ± 0.2 , 200 mg/kg/day 투여군은 0.6 ± 0.1 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

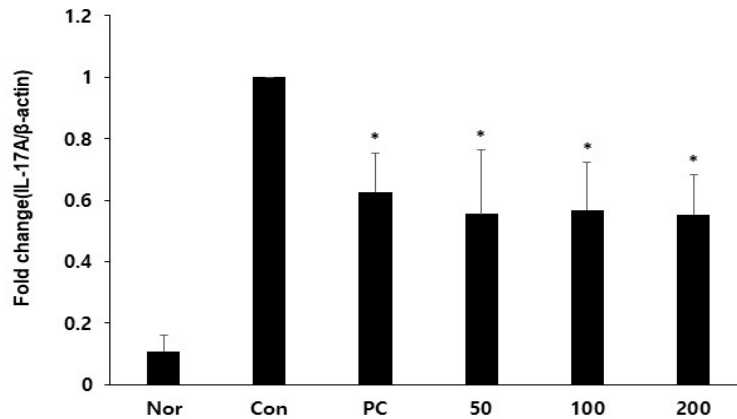


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on IL-17 expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean ± SD (n=6).

8) IFN-γ

- 비장조직으로 IFN-γ 유전자 발현량을 측정한 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 1.6 ± 0.1 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 1.4 ± 0.1 , 100 mg/kg/day 투여군은 1.3 ± 0.1 , 200 mg/kg/day 투여군은 1.4 ± 0.2 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 증가가 나타남.

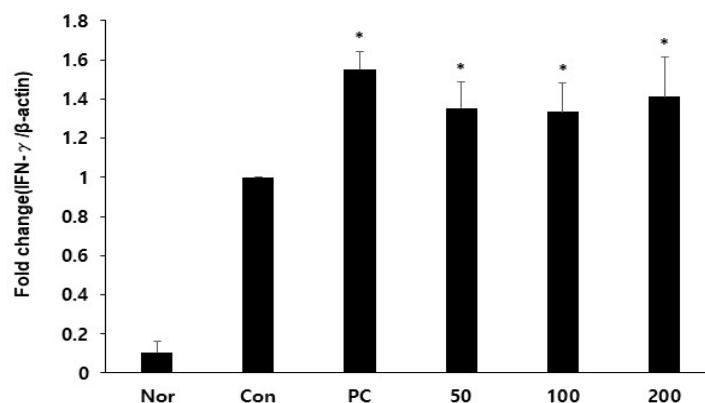


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on IFN-γ expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean ± SD (n=6).

9) TNF- α

- 비장조직으로 TNF- α 유전자 발현량을 측정한 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 0.5 ± 0.2 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.3 ± 0.2 , 100 mg/kg/day 투여군은 0.4 ± 0.2 , 200 mg/kg/day 투여군은 0.3 ± 0.1 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

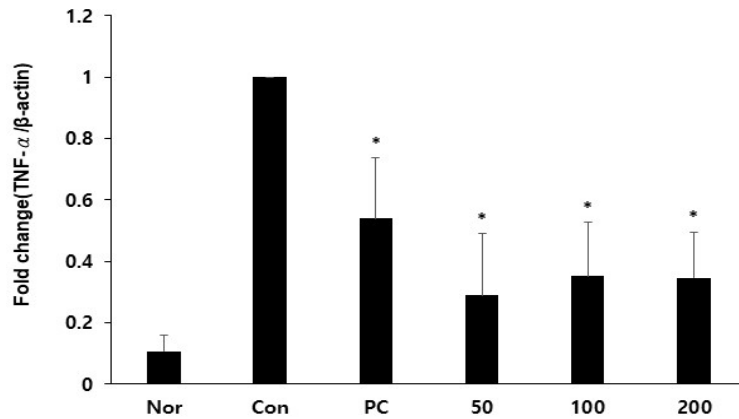


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on TNF- α expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

10) NF- κ B

- 비장조직으로 NF- κ B 유전자 발현량을 측정한 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 0.5 ± 0.2 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.3 ± 0.2 , 100 mg/kg/day 투여군은 0.4 ± 0.2 , 200 mg/kg/day 투여군은 0.3 ± 0.1 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

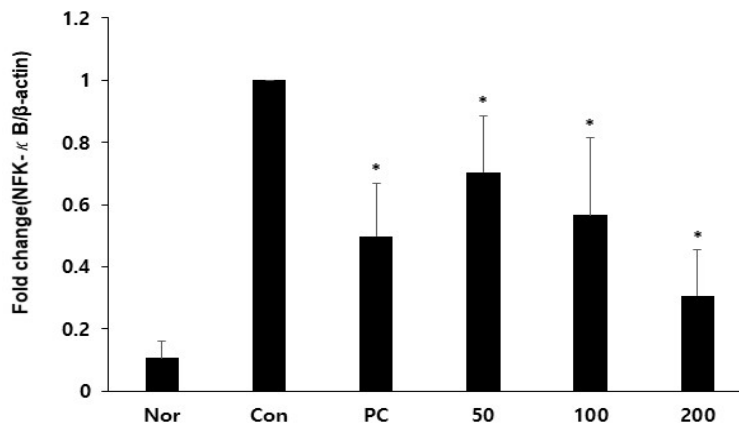


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on NF- κ B expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean \pm SD (n=6).

11) iNOS

- 비장조직으로 iNOS 유전자 발현량을 측정된 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 0.7 ± 0.0 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.5 ± 0.1 , 100 mg/kg/day 투여군은 0.5 ± 0.1 , 200 mg/kg/day 투여군은 0.5 ± 0.1 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 50, 100, 200 mg/kg/day로 투여한 모든 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

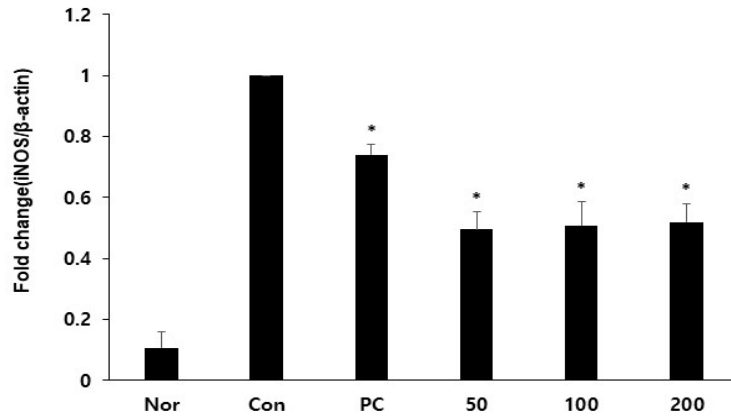


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on iNOS expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean±SD (n=6).

12) COX-2

- 비장조직으로 COX-2 유전자 발현량을 측정된 결과, 정상군은 0.1 ± 0.1 , 음성대조군은 1.0 ± 0.0 , 양성대조군은 0.4 ± 0.2 , 감초복합물 50 mg/kg/day 투여군은 0.8 ± 0.1 , 100 mg/kg/day 투여군은 0.5 ± 0.2 , 200 mg/kg/day 투여군은 0.5 ± 0.1 로 나타나 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물을 100, 200 mg/kg/day로 투여한 실험군에서 유의성 있는(* $p < 0.05$) 감소가 나타남.

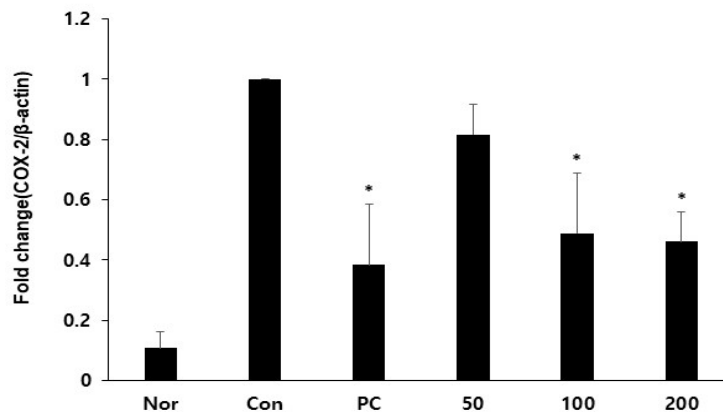


Fig. Effects of Glycyrrhiza glabra L. complex extracts on COX-2 expression of spleen in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Data values were expressed as mean±SD (n=6).

○ 조직병리분석

1) H&E 염색

- H&E 염색 후 폐 조직의 조직 병리를 분석한 결과, 정상군은 세기관지 주변으로 염증세포 (inflammatory cells)의 침윤과 수적 증가가 관찰되지 않았으며, 세기관지 내부 상피세포층 손상과 비후로 인한 기도 면적이 좁아지는 병리 구조적 변화가 관찰되지 않음. 반면, 기관지 면역 저하 실험군에서는 세기관지 주변으로 염증세포 침윤과 수적 증가가 관찰되었고 세기관지 내부 상피세포층 손상이 나타나고 비후에 의한 기도 면적이 좁아지는 것이 확인됨. 음성대조군과 양성대조군, 감초복합물 투여군 등의 비교에서는 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물 투여군에서 상대적으로 세기관지 주변의 염증세포 수와 침윤이 적은 것으로 나타났으며, 상피세포층 손상 및 내부의 비후가 감소되는 것이 관찰됨.

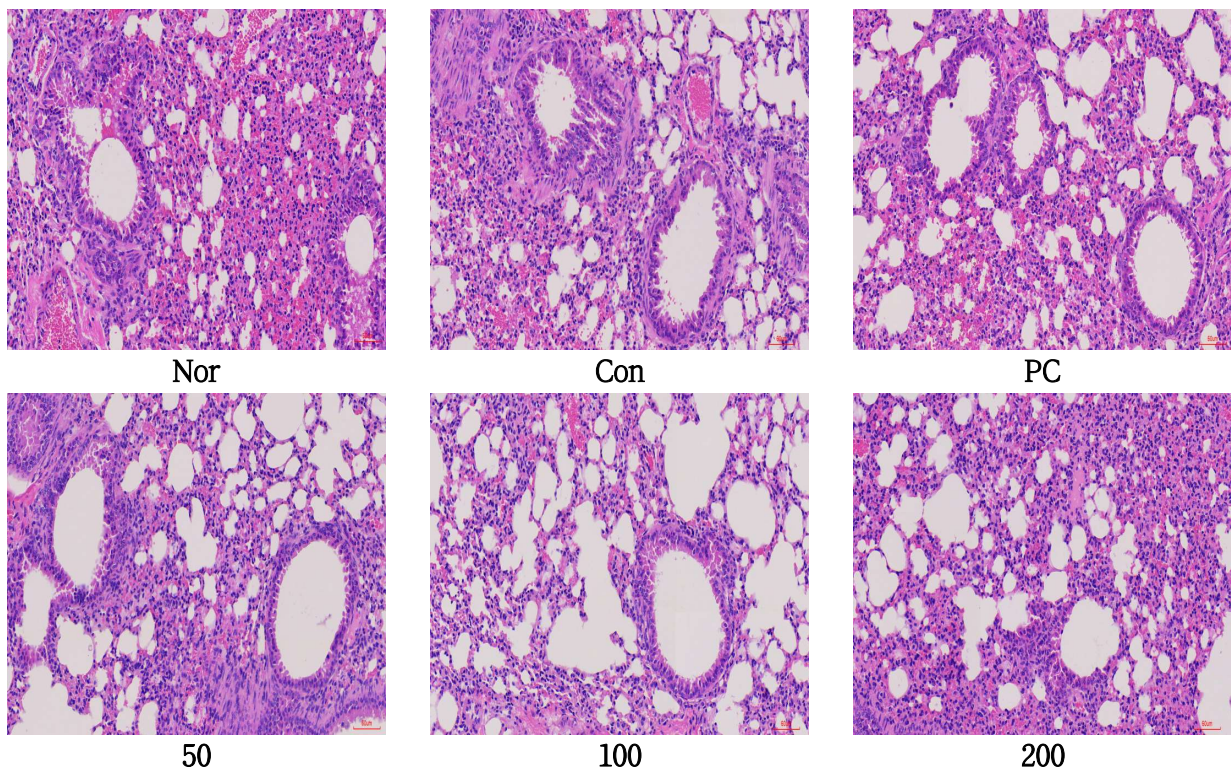


Fig. Effects of *Glycyrrhiza glabra* L. complex extracts on the histopathological changes of lung in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Lung tissues were stained with H&E (x200). Normal, no treatment group; Control, bronchial immunocompromised group; PC, Yonggak-san; 50, *Glycyrrhiza glabra* L. complex extract was administered orally at doses of 50 mg/kg/day; 100, *Glycyrrhiza glabra* L. complex extract was administered orally at doses of 100 mg/kg/day; 200, *Glycyrrhiza glabra* L. complex extract was administered orally at doses of 200 mg/kg/day.

2) PAS 염색

- H&E 염색 후 폐 조직의 조직 병리를 분석한 결과, 정상군은 세기관지 내부 상피세포층 손상과 더불어 술잔세포(goblet cells) 증식에 의한 점액 분비가 관찰되지 않음. 반면, 기관지 면역 저하 실험군에서는 세기관지 내부 상피세포층 손상과 술잔세포 증식에 따른 점액분비 증가로 PAS 염색에 의해 진하게 염색되는 부분이 확인됨.

음성대조군과 양성대조군, 감초복합물 투여군 등의 비교에서는 음성대조군 대비 양성대조군과 감초복합물 투여군에서 상대적으로 세기관지 내부 상피세포층에서의 PAS에 의한 염색 부분이 현저히 줄어들어 점액 분비가 적어진 것이 관찰되었음(Fig. 24).

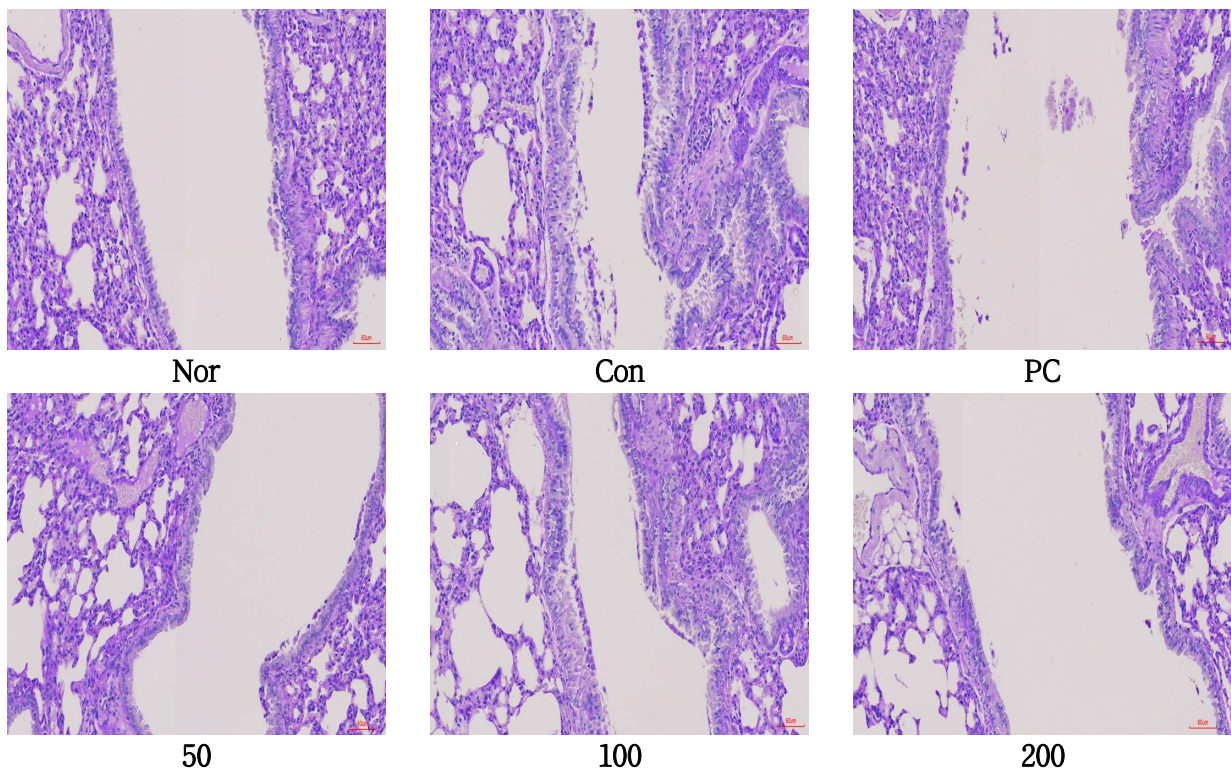



Fig. Effects of *Glycyrrhiza glabra* L. complex extracts on the histopathological changes of lung in OVA-induced bronchial immunocompromised mice. Lung tissues were stained with PAS (x200). PAS-positive mucin was stained with dark in the epithelium. Normal, no treatment group; Control, bronchial immunocompromised group; PC, Yonggak-san; 50, *Glycyrrhiza glabra* L. complex extract was administered orally at doses of 50 mg/kg/day; 100, *Glycyrrhiza glabra* L. complex extract was administered orally at doses of 100 mg/kg/day; 200, *Glycyrrhiza glabra* L. complex extract was administered orally at doses of 200 mg/kg/day.

3) 잔류농약 검정

사료검정증명서						
(30007) 세종특별자치시 전의면 미래산단4로 95						
한국단미사료협회 사료연구소		담당부서	사료검정	책임자 김용익		
		전화번호	(044) 863-5790	담당자 강명규		
			팩스번호	(044) 863-5795		
문서 번호	한단협 분석(검정) 제2021-22636호					
시행일	2021년 10월 26일					
수신	농업회사법인 주식회사 쿠아흐					
접수번호	등10 - 155	접수연월일	2021년 10월 20일			
검정번호	1010-136	검정일	2021년 10월 26일			
제조·수입업자	회사명	농업회사법인 주식회사 쿠아흐				
	성명	김만중				
	주소	세종시 조치원읍 세종로 2639, 벤처기업창업보육센터 E동 605호 (홍익대학교세종 캠퍼스)				
제품명	퍼피플 이윤부스티					
사료명칭	혼합성 보조사료					
사료형태	액상사료					
수입일		제조일				
의뢰성분	단위	검정결과	검정방법	비고		
다이아지논	ppm	불검출	사료표준분석방법			
디크로보스	ppm	불검출	사료표준분석방법			
디플루벤주론	ppm	불검출	사료표준분석방법			
메도질	ppm	불검출	사료표준분석방법			
메도프렌	ppm	불검출	사료표준분석방법			
메티오카브	ppm	불검출	사료표준분석방법			
말디카브	ppm	불검출	사료표준분석방법			
카베틸	ppm	불검출	사료표준분석방법			
카벤다짐	ppm	불검출	사료표준분석방법			
카보유란	ppm	불검출	사료표준분석방법			
클로르피리포스	ppm	불검출	사료표준분석방법			
클로르피리포스-메틸	ppm	불검출	사료표준분석방법			
페니드로티온	ppm	불검출	사료표준분석방법			
펜도에이드	ppm	불검출	사료표준분석방법			
펜티온	ppm	불검출	사료표준분석방법			
푸루실라졸	ppm	불검출	사료표준분석방법			
프로피코나졸	ppm	불검출	사료표준분석방법			
피리미카브	ppm	불검출	사료표준분석방법			
피리미포스-메틸	ppm	불검출	사료표준분석방법			
말라티온	ppm	불검출	사료표준분석방법			
사이프로코나졸	ppm	불검출	사료표준분석방법			
위 내용은 의뢰자가 제공한 시료에 대한 분석결과이며 용도이외의 상업적인 광고 및 선전 등에 사용할 수 없습니다.						
2021년 10월 26일						
						
한국단미사료협회 사료연구소						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">용도</td> <td style="width: 50%;">성분등록</td> </tr> </table>					용도	성분등록
용도	성분등록					
*사료명칭: 성분등록증에 명시된 '사료명칭'을 기재						
*제조 또는 수입 연월일: 제품 포장재에 표시되어 있는 제조 또는 수입 연월일 기재						

○ 지식재산권 출원 1건(2차년)

- 발명의 명칭 : 감초 및 상백피를 포함하는 동물 사료 첨가제 조성물
- 출원인 : 농업회사법인 주식회사 루아흐
- 출원번호(출원일) : 10-2021-0163315(2021.11.24)

○ 전문인력 양성

- 박사과정 1명, 충북대학교 바이오산업협동과정 기능성식품전공, 박사과정 수료('22.02)
- 석사과정 1명, 충북대학교 바이오산업협동과정 기능성식품전공, 석사과정 수료('22.02)

○ 학술발표

- 학회명 : 2021년 제 19차 한국동물생명공학회 학술발표
- 주제 : 기관지 면역개선을 위한 보조사료 및 사료첨가제로서 감초복합추출물의 가공학적 특성연구
- 일시 및 장소 : 2021.10.15. 비대면 온라인 학술대회(웨비나)

The 19th International Symposium on Developmental Biotechnology
 "Current Research in Reproductive and Developmental Biotechnology"

Date : 15 October (Friday), 2021
Venue : 전연 비대면 온라인 학술대회(웨비나 이용)
Organizer : 사단법인 한국동물생명공학회
Back garden : 대구대학교, *IPET* 농림식품기술기획평가원, (사)한국농식품생명과학협회
Sponsor : (주)송강GLC, (주)인스코리아, 제니스특허법률사무소, (주)티엘알바이오컴, 대구광역시

한국동물생명공학회

기관지 면역 개선을 위한 보조사료 및 사료첨가제로서 감초복합추출물의 가공학적 특성 연구
 Research on the processing properties of licorice complex extract as an auxiliary feed and feed additive for improving bronchial immunity

Kim Manjong¹, Choi Sarang¹, Choi Mideum¹, Choi Wonki¹
¹Agriculture Company Corporation RUMH

1. Introduction
 The control of feed intake has been one of the main interests for bioprocessors, such as fermentation and bioreactors, and the main objectives of bioprocessors include optimal feed and liquid, and healthy stock. Various natural organic compounds such as licorice are the basis of healthy feeds.

2. Methods
2.1. Growth evaluation
 Male weanling rats cultured in a 70-cell plate using DMEM/F12 were added to a 48-well plate at 2x10⁵ cells/ml, and after incubation at 37°C for 24 hours, they were incubated in a CO₂ incubator. Then, the sample added to the concentration of 100, 200 µg/ml was dispersed into the medium and after 24 hours incubation, 3 mg/ml of FITC-labeled albumin (FITC-albumin) was added to the culture. After 24 hours incubation, the culture fluid and discarded the precipitate in dimethyl sulfoxide (DMSO) to measure absorbance at 520nm with a microplate reader.

2.2. Cell activity evaluation (MTT assay) (cell viability)
 MTT was measured using the green reagent system. For 2x10⁵ cells were added to a 48-well plate at 2x10⁵ cells/ml, and after incubation at 37°C and 5% CO₂ for 24 hours, cells were treated with concentrations of 1, 10, and 100 µg/ml licorice complex extract. After incubation for 24 hours, cells were treated with 0.5 mg/ml of MTT for 10 minutes at room temperature. After 10 minutes, the medium was removed and added to 100 µl of PBS. After the reaction, it was measured absorbance at 550nm and we measured the 50% concentration of the extract solution.

2.3. Cell activity evaluation (measurement of immune indicators in the cell culture)
 Lymphocytes were isolated from spleen and cultured in cells, and then cells were added to 1.5 and 3x10⁶ cells/ml, and after incubation at 37°C and 5% CO₂ for 24 hours, cells were treated with concentrations of 1, 10, and 100 µg/ml licorice complex extract. After incubation, the level of IL-6, IL-17, and TNF-α was measured in cell-culture supernatant.

3. Results
 Fig. 1. Cell viability (MTT assay) of cells. Fig. 2. Cell viability (MTT assay) of cells. Fig. 3. Distribution of cell viability (MTT assay) of cells. Fig. 4. IL-6, IL-17, and TNF-α levels of cells. Fig. 5. IL-6, IL-17, and TNF-α levels of cells.

4. Conclusion
 The results of this study indicate that the licorice complex extract can improve bronchial immunity and be used as a complete animal feed by improving immune biomarkers.

○ 논문게재 완료

- 학술지명 : 공학기술논문지(KCI등재지)
- 2022년 3월 발간되는 공학기술논문지 제15권 1호에 게재

감초와 상백피 복합추출물의 항염증 효과

최사람*, 김만종†

*농업회사법인 ㈜루아호

†농업회사법인 ㈜루아호

Anti-inflammatory Effect of Complex Extracts from *Glycyrrhiza glabra* L. and *Morus alba* L.

Sa-Rang Choi*, Man-Jong Kim†

*Agricultural Corporation RUAH Co., Ltd., Sejong, Korea

†Agricultural Corporation RUAH Co., Ltd., Sejong, Korea

(Received : Jan. 20, 2022, Revised : Feb. 17, 2022, Accepted : Mar. 15, 2022)

Abstract : This study confirmed the anti-inflammatory effects of *Glycyrrhiza glabra* L. complex extracts (*Glycyrrhiza glabra* L. and *Morus alba* L.) by the complex ratio of *Glycyrrhiza glabra* L. and *Morus alba* L. extract. Cell viability was assessed using RAW 264.7 cells by MIT assay. The *Glycyrrhiza glabra* L. complex extract was measured through changes in the levels of prostaglandin E2 (PGE₂), nitric oxide (NO), inflammatory cytokine (i.e., IL-1beta, IL-6, and TNF-alpha), COX-2, and iNOS in LPS-induced RAW 264.7 cells. All test results were analyzed by an ELISA reader, western blot analysis, and Luminex. Compared with those in the control group, all complex ratio extracts were not toxic below a concentration of 100 µg/ml. In addition, the complex ratio extract treatments significantly reduced the productions of NO, PGE₂, and cytokine and significantly inhibited the mRNA expression of COX-2 and iNOS in LPS-induced RAW 264.7 cells. The results indicate that *Glycyrrhiza glabra* L. complex extracts prevented and alleviated inflammatory indications. Thus, *Glycyrrhiza glabra* L. complex extracts may be developed as a functional option material for feeding to improve diseases caused by inflammatory mediators.

Keyword : anti-inflammatory, complex ratio, functional option material for feed, *Glycyrrhiza glabra* L., *Morus alba* L.

○ 경제적 성과 / 매출

- 감초복합추출물을 주원료로한 보조사료 품목허가 완료
- 감초 등 복합추출물을 활용한 원료 판매 매출액 4.4백만원

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

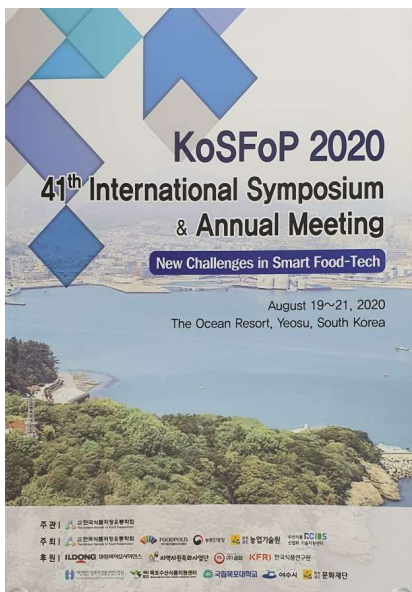
1) 산업연구인력 양성 목표 및 결과

(1) 산업연구인력 양성 목표

- ▲ 인력양성 목표 : 기능성식품 분야 전문인력양성
 - 박사학위 1명 수료
 - 석사학위 1명 수료
- ▲ 목표인원 : 2명
- ▲ 인력양성 계획 : 기능성식품 분야 전문인력 양성을 위한 전문교육과정 2명 실시
 - 충북대학교 바이오산업협동과정 기능성식품 전공 수료
 - 수료 조건 이수

(2) 산업연구인력 양성 결과

- ▲ 양성인원 : 2명
- ▲ 양성과정
 - 박사과정 1명, 충북대학교 바이오산업협동과정 기능성식품전공, 박사과정 수료('22.02)
 - 석사과정 1명, 충북대학교 바이오산업협동과정 기능성식품전공, 석사과정 수료('22.02)
- ▲ 수행연구과제와의 양성인력의 역량 강화 연계성
 - 반려동물 기능성사료 연구개발을 위한 원료가공 및 공정최적화 이론적용
 - 지표(기능)성분 분석을 위한 세포단위 메커니즘에 대한 이해 교육
 - 기능성 원료를 탐색하고 이를 활용한 반려동물 보조사료 원료가공을 연계하여 실시함
- ▲ 소속기업 종사자로 연구역량 제고 성과
 - 전문인력이 부족한 중소기업의 전문성확보를 할 수 있는 좋은 기회가 제공되어짐.
 - 학술대회 2건, 논문게재 1건 등을 통해 기업의 전문성 확보



논문 게재 예정 증명서

1. 논문 제목
(국 문) 감초와 상백피 복합추출물의 항염증 효과
(영 문) Anti-inflammatory Effect of Complex Extract from *Glycyrrhiza glabra* L. and *Morus alba* L.

2. 논문 저자 및 소속

저 자	소 속
김시량	농업과학기술연구원
김민중	농업과학기술연구원

위 논문은 2022년 03월에 발간되는 공학기술논문지 제15권 1호에 게재 예정임을 증명합니다.

2022년 02월 10일

조선대학교부설 공학기술연구원장



- 지식재산권 2건 출원을 통해 산업재산권에 대한 이해도 향상

주도하며 관련 업체와 협동체제를 강화하여 새로운 제품개발과 연구를 주도

- 지역 산학의 발전과 연구개발을 촉진하기 위한 협력 프로그램을 강화하여 상호발전을 도모하고자 하며, 건강사회 구현을 위해 생약 자원과 고기능성 천연물 유래 물질의 개발을 주요 연구영역으로 다루어 생약 관련 업체, 정부출연 연구소 등과 산학협력 체제 강화로 천연물 자원을 연구하고 관련 분야를 주도하는 전문 연구인력을 육성 및 배출하고자 함.
- 나고야 의정서 협정국인 우리나라에서는 추후 외국산 생약에 대한 로열티 지불에서 자유로울 수 없으므로 국산 생약에 대한 유효성을 전문적으로 핵심 연구개발인력이 평가하고 이를 활용함으로써 핵심연구인력을 보유함과 동시에 유전자원보유 강국으로 입지를 확보할 수 있음.
- 자사의 우수한 제품을 해외에 수출하고자 다양한 업무 능력을 키워주고자 하며, 특히 외국어 관련된 어학능력 또한 향상시킬 수 있도록 적극 지원하고자 함.

- 전문인력교육 매뉴얼 구축

- 현재 자사에서는 전문학사에게는 학점은행제를 통해 자연계, 이·공학계 등 학사학위를 취득할 수 있는 제도를 도입하여 직원 1명 학사과정을 진행 중이며, 이를 통해 기업부설연구소의 체계와 기반을 좀 더 튼튼히 다지고자 함.
- 학사 졸업자에게는 회사내부 규정 및 근무상태에 따라 석사 또는 박사 학위를 취득할 수 있는 제도를 본 창의인재 육성사업을 통해 운영하고자 함.
- 지원 대상 및 자격요건
 - 전문학사·학사·석사·박사 학위과정에 재학중이거나 입학통지서를 소지한 자. 단, 지원접수일(학자금 지원을 위하여 지원신청을 공고하여 지원접수가 가능한 초일을 의미) 기준 휴학 등 과정 중단 없이 과정 종료 후 전문학사와 학사는 2년 이내, 석사와 박사는 4년 이내 정년이 도래하는 자는 제외함.
 - 지원접수일 기준 내부 인사규정에 따라 징계 기록이 없는 자.
 - 지원접수일 기준 자사에 입사한 후 1년 이상 경과한 자.
 - 자사의 업무 및 연구 방향과 일치하거나 유사한 전공을 학습하려는 자.(학위 종류는 관계 없으나, 자사 및 본인의 업무 능력과 역량 개발에 도움이 되는 분야에 대하여 학습하여야 함.)
- 지원 금액
 - 학위취득 지원 학자금은 등록금 및 수업료 전액 지원
 - 학자금 신청 시 교육비 납입 영수증, 재학증명서, 학자금 신청서, 서약서를 첨부하여 신청
- 지원 횟수, 학습 및 학위 취득 기한
 - 전문학사, 학사, 석사, 박사 모두 정규학기 지원
 - 학자금 수혜자는 최초 지원접수일로부터 전문학사는 4년, 학사는 6년, 석사와 박사는 8년 이내에 학습과 학위취득을 완료하여야 함.
- 지원 범위
 - 학위취득 지원 학자금은 입학 또는 재학 중인 정규학기 등록금으로 입학금, 기성회비, 수업료를 등을 포함하며, 그 외 비용의 경우 내부 결정에 따라 지원함.
 - 장학금 수혜 등의 경우에는 실 납부금액을 기준으로 지원함.
- 학자금 지원 중단
 - 학자금 수혜자가 다음 각 호의 하나에 해당되는 경우, 각 호의 사유 발생 이후부터 학자금 지원을 중단함.
 1. 국가 및 사회 또는 자사의 명예를 손상시키는 등의 사유로 학자금 지원 중단이 필요한 경우
 2. 인사규정에 따른 '정직' 또는 '강등'의 징계처분을 받은 경우
 3. 기타 학업을 계속할 수 없다고 인정되는 경우
- 학자금 환수 및 사후관리

- 학위 취득 학자금 수혜자가 다음 각 호의 하나에 해당하는 경우, 기 지원한 학자금을 ‘환수금액 산정 기준표’에 따라 즉시 환수함.
 1. 사망, 질병 등의 특별한 사유 없이 학위 취득을 중도에 포기하거나 이를 자사에 알리지 않은 경우
 2. 학위 취득 지원기간 중 면직하거나 파면, 해임, 직권면직된 경우. 단, 질병·사고 등 부득이한 사유로 직권면직한 경우는 제외.
 3. 다음 각 목에 따른 근무의무기간 동안 근로를 제공하지 않는 경우. 단, 사망, 질병 등의 부득이한 사유로 근로를 제공하지 못하는 경우에는 예외.
 - 가. 근무의무기간은 학자금을 지원받은 전체 학습기간의 50%로 함. 다만, 한 학기는 6개월로 함.
 - 나. 가목에서 “근무의무기간”이라 함은 학위 취득비를 지원받은 직원이 최종 지원학기가 종료된 후 의무적으로 근무해야 하는 기간을 말함.
- 학자금 수혜자는 학업중단, 휴학 등의 사유 발생 시 자사에 즉시 알려 필요한 조치를 취하여야 하며, 학위 취득 후 내부 서식에 따라 교육이수 결과 보고서 및 학위증 또는 수료증을 자사에 반드시 제출하여야 함.

< 환수금액 산정기준표 >

구분	환수금액
사망, 질병 등의 특별한 사유 없이 학위 취득을 중도에 포기하거나, 최초 지원접수일로부터 전문학사는 4년, 학사는 6년, 석사와 박사는 8년 이내 학위를 취득하지 못하였을 경우	지원한 학자금 × 1/2
학위 취득 지원기간 중 면직하거나, 파면, 해임, 직권면직된 경우(단, 질병·사고 등 부득이한 사유로 직권면직한 경우는 제외)	지원한 학자금 전액
근무 의무를 이행하지 아니한 경우 (단, 사망, 질병 등의 부득이한 사유로 근로를 제공하지 못한 경우는 예외로 함. 근무의무기간은 학자금을 지원받은 전체 학습기간의 50%로 하며, 한 학기는 6개월로 함.)	지원한 학자금 × {(근무의무기간-학위취득이후 근무기간)/근무의무기간}

※ 비고

근무의무기간 및 근무기간 산정은 월 단위로 하되, 근무기간 계산에서 15일 이상은 1개월로 함.

- 전문인력 교육프로그램 설정

과정	교과목명	영문명
석·박	식품가공학특론	Advanced Food Processing
석·박	나노식품가공학	Nano Food Processing
석·박	식품저장학특론	Advanced Food Preservation
석·박	식중독미생물학	Food Poisoning and Microorganisms
석·박	식품미생물학특론	Advanced Food Microbiology
석·박	식품위생학특론	Advanced Food Sanitation
석·박	발효생물공학특론	Advanced Fermentation Biotechnology
석·박	식품탄수화물화학특론	Advanced Food Carbohydrate Chemistry
석·박	재조합미생물발효	Fermentation of Recombinant Microorganisms

석·박	기능성식품학특론	Advanced Functional Foods
석·박	식품영양화학특론	Advanced Food Nutrition Chemistry
석·박	식품화학특론	Advanced Food Chemistry
석·박	식품효소공학특론	Advanced Food Enzyme Technology
석·박	식품단백질화학특론	Advanced Food Protein Chemistry
석·박	식품생명공학특론	Advanced Food Biotechnology
석·박	식품물성학특론	Advanced Physical Properties of Food
석·박	식품공학특론	Advanced Food Engineering
석·박	식품포장학	Food Packaging Technology
석·박	영양학특론	Advanced Nutrition
석·박	임상영양학특론	Advanced Clinical Nutrition
석·박	모자 및 성장기 영양	Maternal and Child Nutrition
석·박	노인영양	Nutrition and Elderly
석·박	무기질영양	Minerals
석·박	식품안전성	Food Safety
석·박	식품독성학	Food Toxicology
석·박	한국전통음식연구	Studies in Korean Traditional Food
석·박	식품평가특론	Advanced Food Evaluation
석·박	탄수화물화학	Carbohydrate Chemistry
석·박	기능성식품재료학	Functional Food Materials
석·박	비타민영양	Vitamins
석·박	엽산과 질병	Folate in Health and Disease
석·박	급식품질경영	Quality Management in Food Service
석·박	급식마케팅전략	Food Service Marketing Strategy
	기기분석법	Instrumental Analysis
석·박	식품영양연구방법론	Research Methods in Food and Nutrition
석·박	실험설계법	Experimental Design
석·박	약효식품학	Medicinal Foods
석·박	식품살균공학	Food Sterilization Technology
석·박	식품신소재 화학특론	Advanced Food Bioresources and Chemistry
석·박	생화학특론	Advanced Biochemistry

2) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

- 감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발
 - 면역건강 개선에 도움을 주는 소재 1종
 - 면역건강 개선에 도움을 주는 사료 1종

(2) 정량적 연구개발성과

- 특허출원 2건 이상
 - 감초복합추출물 조성물 특허 1건, 보조사료 첨가제 제조방법 특허 1건 출원
 - 상표권(사료) 등록 완료
- 기술 자체실시 완료
- 제품화 및 매출달성
 - 원료를 활용한 제품화 1건 완료 및 원료판매로 인한 매출액 10백만원 달성
- 고용창출
 - 신규고용창출 1명
- 논문 투고
 - KCI등재지 1건 게재완료
- 학술발표
 - 온라인, 오프라인 학술대회 2회 참가
- 인력양성
 - 박사학위, 석사학위 인력양성을 통해 2명 수료

< 정량적 연구개발성과표 >

(단위 : 건, 천원)

성과지표명	연도		1단계	2단계	계	가중치 (%)
			(2020~2021)	(2021~2022)		
전담기관 등록·기탁 지표 ¹⁾	특허출원	목표(단계별)	1	1	2	10
		실적(누적)	1	1	2	10
	학술발표	목표(단계별)	1		1	-
		실적(누적)	1	1	2	-
	논문투고	목표(단계별)		1	1	-
		실적(누적)		1	1	-
연구개발과제 특성 반영 지표 ²⁾	기술실시 (자체실시)	목표(단계별)	1	1	2	-
		실적(누적)	1	1	2	-
	사업화 (제품화)	목표(단계별)	1		1	30
		실적(누적)	1		1	30
	사업화 (매출액)	목표(단계별)	5	5	10(2건)	30
		실적(누적)	6.5	4	10(2건)	30
	인력양성	목표(단계별)	1	1	2	20
		실적(누적)	1	1	2	20
	고용창출	목표(단계별)		1	1	10
		실적(누적)		1	1	10
시제품 품목신고	목표(단계별)				-	
	실적(누적)		1	1	-	
계			6건	5건	11건	
			6건	7건	13건	

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 종질지(80g/m²)]

(3) 세부 정량적 연구개발성과(해당되는 항목만 선택하여 작성하되, 증빙자료를 별도 첨부해야 합니다)

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	감초와 상백피 복합추출물의 항염증 효과	공학기술 논문지	최사랑	15권 1호	대한민국	조선대학교 부설 공학기술 연구원	비SCIE	2022.03	2005-3142	100

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	한국식품저장유통학회	김만중, 최사랑, 최민음	2020.08.19 ~ 2020.08.21	여수 디오션리조트	대한민국
2	한국동물생명공학학회	김만중, 최사랑, 최민음, 최원기	2021.10.15	비대면 웨비나	대한민국

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관 외 활용여부	허용방식

보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	감초 및 상백피를 포함하는 염증성 질환 예방 또는 치료용 약학적 조성물	대한민국	농업회사 법인주식회사 루아흐	2020.12.08	10-2020-0170811					100	
2	감초 및 상백피를 포함하는 동물 사료 첨가제 조성물	대한민국	농업회사 법인주식회사 루아흐	2021-11-24	10-2021-0163315					100	

○ 지식재산권 활용 유형

※ 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
1	√									

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		
1	ISO인증	글로벌시스템인증원	ISO9001	GSR-Q-701	2020.08.14	대한민국
2	ISO인증	글로벌시스템인증원	ISO14001	GSR-E-701	2020.08.14	대한민국
3	ISO인증	IGC인증원	ISO22000	20-E-0762	2020.8.14	대한민국

표준화

○ 국내표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	제안/인증일자

○ 국제표준

번호	표준화단계구분 ¹⁾	표준명	표준기구명 ²⁾	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 ³⁾	제안자	표준화 번호	제안일자

[경제적 성과]

시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	감초복합 추출물	2020.12	(주)루아흐	원료가공	원료	12개월		

기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

사업화 투자실적

번호	추가 연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격*

사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	자기실시	신제품개발	국내	감초 복합추출물	원료가공	(주)루아흐	10	-	2020,2022	10년

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)]

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발	2020	6,580	-	6,580	세금계산서
감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발	2022	4,000	-	4,000	세금계산서
합계		10,580	-	10,580	

□ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과		감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	2			
	소요예산(천원)	200,000			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		10,580	50,000	100,000	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
			국내	1	3
국외			0.01	0.1	
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		반려동물 면역건강 사료개발			
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
			10,000	30,000	
	수출				

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2020년	2021년	
1	감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발	(주)루아흐		1	1
합계				1	1

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)
고용 효과	개발 전	연구인력	2
		생산인력	1
	개발 후	연구인력	2
		생산인력	2

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도	감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발			10,580		1	
기대 목표	감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발			10,000		1	

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

□ 기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/수입

[사회적 성과]

□ 법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

□ 설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황											
			학위별				성별		지역별					
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타	
1	학위	2020	1	1			1	1		2				
2	학위	2021	1	1			1	1		2				

□ 산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

□ 다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)]

국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일

포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

[인프라 성과]

연구시설·장비

구축기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (○/×)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)

* 「과학기술기초법 시행령」 제42조제4항제2호에 따른 연구시설·장비 종합정보시스템을 의미합니다.

[그 밖의 성과](해당 시 작성합니다)

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항(해당 시 작성합니다)

3) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 기능소재의 효능연구	○ 기능소재의 효능연구	100%
○ 복합소재의 제형연구	○ 복합소재의 제형연구	100%
○ 지식재산권 출원	○ 지식재산권 출원	100%
○ 전문인력 양성	○ 전문인력 양성	100%
○ 학술발표	○ 학술발표	200%

4. 목표 미달 시 원인분석

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

2) 자체 보완활동

3) 연구개발 과정의 성실성

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

- 국산 농산물인 감초, 상백피를 활용하여 반려동물 기관지 면역 기능성 보조사료로 개발하고 이를 품목허가 함으로써 국산 농산물의 가치를 재조명하고 고부가가치화를 위한 노력을 함.

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 기술특허를 활용하여 반려동물 기관지면역건강, 면역증진 등의 클레임으로 추가적인 신제품 개발을 진행할 예정임.

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내 매년 목표치	
국외논문	SCIE		
	비SCIE		
	계		
국내논문	SCIE		
	비SCIE	1	
	계	1	
특허출원	국내		
	국외		
	계		
특허등록	국내	2	
	국외		
	계	2	
인력양성	학사		
	석사	1	
	박사	1	
	계	2	
사업화	상품출시	1	
	기술이전		
	공정개발		
제품개발	시제품개발	1	
비임상시험 실시			
임상시험 실시 (IND 승인)	의약품	1상	
		2상	
		3상	
	의료기기		
진료지침개발			
신의료기술개발			
성과홍보			
포상 및 수상실적			
정성적 성과 주요 내용			

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1.	1) 자체평가의견서
	2) 연구성과 활용계획서

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	120007-2		
사업구분	농식품기술융합창의인재양성사업				
연구분야			과제구분	단위	
사업명	농식품기술융합창의인재양성사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발		과제유형	개발	
연구개발기관	농업회사법인 주식회사 루아흐		연구책임자	김만중	
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2020.01.29.~ 2021.01.28.(12개월)	100,000	33,400	133,400
	2차년도	2021.01.29.~ 2022.01.28.(12개월)	100,000	33,400	133,400
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계	2020.01.29.~ 2022.01.28.(24개월)	200,000	66,800	266,800
참여기업					
상대국	상대국연구개발기관				

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2022.01.28

3. 평가자(연구책임자) : 김만중

소속	직위	성명
농업회사법인 주식회사 루아흐	대표이사	김만중

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



1. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수

반려동물 다빈도 질병인 기관지 면역에 관한 보조사료, 사료첨가제에 대한 신규한 과학적인 실험데이터를 확보하였으며 일반의약품인 용각산을 양성대조군으로 활용하여 유효성을 확인하고 이를 통해 보조사료로서의 활용가치가 매우 높음.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수

현재 시장에서 판매되는 다수의 사료의 경우 민간요법이나 과학적인 근거가 없는 제품이 다수임. 본 연구개발과제를 통해 개발된 특허소재를 활용하여 과학적인 근거가 확보된 제품으로 차별화가 가능하여 시장 선점이 가능할 것으로 판단됨.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수

보조사료 품목허가를 통해 사료첨가제, 배합사료 원료 등으로 활용이 가능하며 기관지면역에 대한 기관지 영양제로 활용 가능할 것으로 판단됨.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

코로나 이슈로 인한 연구환경에 어려움에도 불구하고 온, 오프라인 연구활동을 통해 인력양성 2명을 실시하고 각각 수료함.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수

인력양성을 하여 학술대회 2건 참가하였으며 공학기술논문지 22년 3월에 논문이 게재될 예정임. 특허출원 2건 완료(조성물 특허 1건, 제조방법 특허 1건)

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
기능소재의 효능연구	20	100	원료표준화, 최적공정표준 설정을 확립함
복합소재의 제형연구	20	100	복합소재의 기능(지표)성분 확립 및 장기,가속 조건에서의 안전성을 확보
지식재산권 출원	20	100	조성물 특허 1건, 제조방법특허 1건을 특허출원함. 상표등록 1건 완료
전문인력 양성	20	100	박사학위 1명, 석사학위 1명 인력양성을 통해 학위수료함.
학술 발표	20	200	온라인, 오프라인 학술대회 2회 참가함.
합계	100	100	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

연구성과목표 및 인력양성 목표 모두 달성함. 코로나19로 인해 원활하지 못한 연구 환경을 극복하고 이를 위해 비대면 학술대회 참가, 온오프라인 ZOOM미팅, 웨비나 참가 등을 통해 전반적인 목표에 충실히 임함.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

인력양성을 위해 박사학위과정, 석사학위 과정을 모두 수료 완료하였으며 각각 성적우수자로 선정됨.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

우수한 기술특허를 기반으로 시제품 품목허가를 받았으며 원료가공을 통해 매출을 달성함. 지속적인 기술제품에 대한 인증과 홍보를 통해 기업매출 증가 및 지역농산물 활용을 통해 지역소재의 농가활성화에 기여할 예정임.

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	동물사료
연구과제명	감초 복합추출물을 활용한 반려동물 기관지 면역강화 기능성사료 개발			
주관연구개발기관	농업회사법인 주식회사 루아흐		주관연구책임자	김만중
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타	총연구개발비
	200,000,000	66,800,000		266,800,000
연구개발기간	2020.01.29.~2022.01.28.(2년)			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자체 실시) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 기능소재의 효능연구	원료표준화, 최적공정표준 설정을 확립함
② 복합소재의 제형연구	복합소재의 기능(지표)성분 확립 및 장기,가속 조건에서의 안전성을 확보
③ 지식재산권 출원	조성물 특허 1건, 제조방법특허 1건을 특허출원함. 상표등록 1건 완료
④ 전문인력 양성	박사학위 1명, 석사학위 1명 인력양성을 통해 학위수료함.
⑤ 학술 발표	온라인, 오프라인 학술대회 2회 참가함.

3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용비)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건 수	기술 료	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		비SCI	논문 평균 IF					
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	건	건		
가중치	10						30	30		10					20				
최종 목표	2				1		1	10		1			1		1	2			
당해 년도	1				1		1	6		1			1		1	2			
달성률 (%)	100				100		100	100		100			100		100				

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)]

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	감초 및 상백피를 포함하는 염증성 질환 예방 또는 치료용 약학적 조성물
②	감초 및 상백피를 포함하는 동물 사료 첨가제 조성물
③	

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술						1				
②의 기술						1				
③의 기술										
·										
·										

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	반려동물 보조사료 소재, 건강기능식품 개별인정형 원료 후보소재
②의 기술	반려동물 보조사료 소재로 활용가능
③의 기술	

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용액)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	SMART	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출		투자유치	논문 SCI	비SCI			논문평균 I-F	학술 발표	
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	명	건	건	
가중치	10						30	30		10					20				
최종목표	2				1		1	10		1			1	1	2				
연구기간내 달성실적	1				1		1	10		1			1	2	2				
연구종료후 성과창출 계획		2						10											

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)]

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품기술융합 창의인재 양성사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품기술융합 창의인재 양성사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.