

821063-
3

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
기술사업화지원사업 2023년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004711-01

곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 지원 사업

2024.07.09.

주관연구기관 / (주)유바이오메드
공동연구기관 / 경북대학교 산학협력단

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 지원사업 최종보고서

2024

농림식품기술기획평가원
농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 지원 사업”(개발기간 : 2021.04.01.~2023.12.31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024.07.09.

주관연구기관명 : (주)유바이오메드 (대표자) 엄 년 식



공동연구기관명 : 경북대학교 산학협력단 (대표자) 김정화 (인)



주관연구책임자 : 엄 년 식

공동연구책임자 : 신 정 화

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

| 최종보고서 | | | | | | | | | | 보안등급 | |
|----------------|-------------|--------------------|--|---------------------------------------|-------------|---------------------------------------|----------------|----------------|---------|---|--|
| | | | | | | | | | | 일반[<input checked="" type="checkbox"/>], 보안[<input type="checkbox"/>] | |
| 중앙행정기관명 | 농림축산식품부 | | | | 사업명 | 사업명 | | 기술사업화지원사업 | | | |
| 전문기관명 | 농림식품기술기획평가원 | | | | | 내역사업명 | | 민간중심 R&D 사업화지원 | | | |
| 공고번호 | 농축2021-41호 | | | | 총괄연구개발 식별번호 | | - | | | | |
| | | | | | 연구개발과제번호 | | 821063-3 | | | | |
| 기술분류 | 국가과학기술표준분류 | 1순위 소분류 코드명 LB1801 | 50% | 2순위 소분류 코드명 LB0703 | 30% | 3순위 소분류 코드명 LB2002 | 20% | | | | |
| | 농림식품과학기술분류 | 1순위 소분류 코드명 PA0201 | 50% | 2순위 소분류 코드명 PA0102 | 30% | 3순위 소분류 코드명 SA0399 | 20% | | | | |
| 연구개발과제명 | | 국문 | 곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 지원 사업 | | | | | | | | |
| | | 영문 | Inner Beauty technology commercialization support project with reinforced insect-derived amino acids | | | | | | | | |
| 주관연구개발기관 | | 기관명 | (주)유바이오테드 | | | 사업자등록번호 | 504-81-83161 | | | | |
| | | 주소 | (우41059) 대구시 동구 을암로 149-6 | | | 법인등록번호 | 170111-0385080 | | | | |
| 연구책임자 | | 성명 | | 업년식 | | 직위 | | 대표이사 | | | |
| | | 연락처 | 직장전화 | / / | | 휴대전화 | | / / | | | |
| | | | 전자우편 | | | 국가연구자번호 | | | | | |
| 연구개발기간 | | 전체 | | 2021. 04. 01 - 2023. 12. 31.(2년 9개월) | | | | | | | |
| | | 단계 | | 1단계 | | 2021. 04. 01 - 2022. 12. 31.(1년 9개월) | | | | | |
| | | | | 2단계 | | 2023. 01. 01 - 2023. 12. 31.(1년 0개월) | | | | | |
| 연구개발비 (단위: 천원) | | 정부지원 연구개발비 | | 기관부담 연구개발비 | | 그 외 기관 등의 지원금 | | 합계 | | 연구개발비 외 지원금 | |
| | | 현금 | 현금 | 현물 | 현금 | 현물 | 현금 | 현물 | 합계 | | |
| 총계 | | 803,000 | 8,368 | 106,702 | | | | 811,372 | 106,738 | 918,070 | |
| 1단계 | 1년차 | 219,000 | - | 31,390 | | | | 219,000 | 31,390 | 250,390 | |
| | 2년차 | 292,000 | 4,184 | 37,656 | | | | 296,184 | 37,656 | 333,840 | |
| 2단계 | 1년차 | 292,000 | 4,184 | 37,656 | | | | 296,184 | 37,656 | 333,840 | |
| | 공동연구개발기관 등 | | 기관명 | 책임자 | 직위 | 휴대전화 | 전자우편 | 비고 | | | |
| 공동연구개발기관 | | 경북대 산학협력단 | 신정화 | 교수 | / / | | 연구개발 | 대학 | | | |
| 위탁연구개발기관 | | (주)케이엠에프 | 김자민 | 팀장 | / / | | 제품개발 | 기업 | | | |
| 연구개발담당자 실무담당자 | | 성명 | | 최찬영 | | 직위 | | 대리 | | | |
| | | 연락처 | 직장전화 | / / | | 휴대전화 | | / / | | | |
| | | | 전자우편 | | | 국가연구자번호 | | | | | |

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2024년 2월 15일

연구책임자 : 업년식 (인)
 주관연구개발기관의 장: 업년식 (인)
 공동연구개발기관의 장: 공성호 (인)
 위탁연구개발기관의 장: 정용진 (인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하



< 요약 문 >

| | | | |
|-----------|---|-----------------------|------------------------------|
| 사업명 | 기술사업화지원사업 | 총괄연구개발 식별번호 | |
| 내역사업명 | 민간중심 R&D 사업화 지원 | 연구개발과제번호 | 821063-3 |
| 기술 분류 | 국가과학기술 표준분류 | 1순위 소분류 코드명 LB1801 | 50% |
| | 농림식품 과학기술분류 | 1순위 소분류 코드명 PA0201 | 50% |
| | | 2순위 소분류 코드명 LB0703 | 30% |
| | | 2순위 소분류 코드명 PA0102 | 30% |
| | | 3순위 소분류 코드명 BL2002 | 20% |
| | | 3순위 소분류 코드명 SA0399 | 20% |
| 연구개발과제명 | 곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 지원 사업 | | |
| 전체 연구개발기간 | 2021. 04. 01 ~ 2023. 12. 31. (2년 9개월) | | |
| 총 연구개발비 | 총 918,070천원 (정부지원연구개발비: 803,000천원, 기관부담연구개발비: 115,070천원) | | |
| 연구개발단계 | 기초[] 응용[] 개발[V] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[] | 기술성숙도 (해당 시 기재) | 착수시점 기준(도입기) 종료시점 목표(성숙기) |
| 연구개발과제 유형 | - | | |
| 연구개발과제 특성 | - | | |

연구개발목표 및 내용

최종
목표

- 본 사업은 곤충유래 아미노산 강화 기능성 이너뷰티(먹는화장품) 기술사업화를 통해 (주)유바이오메드의 토탈뷰티케어시장 선점 및 월드클래스 300 입성을 최종 목표로 함.
- **(곤충유래 아미노산 강화 소재 기술개발)** 국가연구개발사업을 통해 개발된 “쌍별 귀뚜라미 추출물의 모유두세포 활성화 기전 분석 및 활용기술”의 상용화 촉진을 위해 곤충추출물과 검은콩발효물을 이용한 아미노산 강화 최적 배합비를 도출하고 탈모예방 및 발모촉진 효과를 검증(in vivo)하는 후속연구 실시
- 또한 곤충유래 아미노산 강화 근감소 개선 기능성 소재를 추가 개발하여 (주)유바이오메드로 이전하고 전문인력 투입을 통한 안정적인 기술사업화 추진
- **(기능성 이너뷰티 제품개발)** 아미노산 강화 소재를 기반으로 탈모방지, 근감소 개선 이너뷰티 제품을 개발하고 대량생산공정을 확립함.
- **(ICT플랫폼 기반 추천서비스 강화)** (주)유바이오메드와 의료/뷰티서비스기관을 연계하여 ICT플랫폼(웹사이트)을 구축하고 소비자 신뢰도 확보 및 판로 확대에 기여함. 또한 제품체험단을 운영하여 제품 추천서비스 강화
- **(한류와 연계한 수출확대)** 세계 17개국으로 수출하고 있는 (주)유바이오메드의 주력제품과 크로스셀링하여 사업화 성과 확대

비 전

혁신기술 강화를 통한 토탈뷰티케어시장 선점 및 월드클래스 300 입성

곤충유래 아미노산 강화 기능성 이너뷰티 기술사업화

제품개발 : 이너뷰티 5종
고성장 : 수출액 1억 증대
매출액 3.5억 증대
고용확대 : 일자리 5명 창출

아미노산 강화 소재 개발
(탈모방지, 근력강화)

기능성 이너뷰티 개발
(탈모방지, 근감소 개선)

제조-서비스 기술사업화
(ICT플랫폼 기반 추천강화)

- 농식품 우수기술 후속연구
- 탈모방지(과기부)
- 근감소개선 기능성 소재 기술개발
- 아미노산 강화 최적 배합비 도출
- 안정적 기술이전을 위한 컨설팅
- 생산-제조 활성화 네트워크 실시
- 국내산 콩, 곤충 기반 제품개발

- 기능성 이너뷰티 제품개발
- 국내외 소비자 맞춤형 제품개발
- 신진국(이너뷰티+화장품 패키지화)
- 기능성 이너뷰티 기술개발
- 대량생산 공정개발
- 위생관리 메뉴얼개발
- 품질관리 기술개발

- 제조-서비스(병원/아-미용서비스) 활성화 네트워크
- 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축
- 무료정보 및 제품체험단(추천) 운영
- 이종제품 간 크로스셀링
- 이너뷰티식품+화장품+아-미용기기
- 한류와 연계한 수출확대

추진내용

- 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 기술개발 : 기술이전 및 컨설팅
- 곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발
- 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발
- 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축
- 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 : 이너뷰티 정보제공, 제품체험단 운영, 쇼핑몰 운영
- 이종제품 간 크로스셀링

| | | |
|-------------|---------|--|
| 연구개발목표 및 내용 | 전체 내용 | <ul style="list-style-type: none"> • <제1핵심>곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 아미노산의 주요 공급원이 대두(경북생산1위)와 곤충(경북생산2위)의 생산능력과 연계 협력하고 안정적인 원료 공급이 가능하도록 네트워킹함. • <제2핵심>곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 이너뷰티 제품과 서비스(의료/뷰티)간의 연계를 통해 소비자 신뢰도 확보 및 판로확대에 기여하고, 뉴스기반 콘텐츠와 제품체험단을 운영하여 추천시스템(MOM) 강화 • <제3핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 <ul style="list-style-type: none"> - 식품으로 사용가능한 곤충의 스크리닝을 통해 후보곤충 추출물의 기능성 확인하고, 세포실험(in vitro) 및 동물실험(in vivo)을 통해 곤충유래 필수아미노산을 강화하는 기능성 소재 개발 • <제4핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 기능성 소재 기반 대량생산을 위한 공정개발, 위생관리 매뉴얼 개발, 품질관리 기술개발 추진 • <제5핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 <ul style="list-style-type: none"> - 곤충유래 탈모방지/근감소 개선 기능성 물질을 이용한 이너뷰티 제품 개발 및 제품화 방안 모색 • <제6핵심>이종제품간 크로스셀링(Cross-Selling) <ul style="list-style-type: none"> - 곤충유래 탈모방지/근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품과 화장품, 이·미용기기 간 크로스셀링을 통해 중소기업 단위의 단일제품을 확대 재생산하여 산업경쟁력 강화 • <제7핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 시장 진출 확대를 위해 국내외 온·오프라인 비즈니스 상담회 및 뷰크리에이터 연계 콘텐츠 제작 활성화 |
| | 1 단계 내용 | <p style="text-align: center;">목표</p> <p>곤충유래 아미노산 강화 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술사업화</p> <ul style="list-style-type: none"> • <제1핵심>곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 아미노산의 주요 공급원이 대두(경북생산1위)와 곤충(경북생산2위)의 생산능력과 연계 협력하고 안정적인 원료 공급이 가능하도록 네트워킹함. • <제2핵심>곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 이너뷰티 제품과 서비스(의료/뷰티)간의 연계를 통해 소비자 신뢰도 확보 및 판로확대에 기여하고, 뉴스기반 콘텐츠와 제품체험단을 운영하여 추천시스템(MOM) 강화 • <제3핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 <ul style="list-style-type: none"> - 식품으로 사용가능한 곤충의 스크리닝을 통해 후보곤충 추출물의 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 확인하고, 세포실험(in vitro) 및 동물실험(in vivo)을 통해 곤충유래 필수아미노산을 강화하는 기능성 소재 개발 • <제4핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 소재 기반 대량생산을 위한 공정개발, 위생관리 매뉴얼 개발, 품질관리 기술개발 추진 • <제5핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 <ul style="list-style-type: none"> - 곤충유래 탈모방지 기능성 물질을 이용한 이너뷰티 제품 개발 및 제품화 방안 모색 • <제6핵심>이종제품간 크로스셀링 <ul style="list-style-type: none"> - 곤충유래 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품과 화장품, 이·미용기기 간 크로스셀링을 통해 중소기업 단위의 단일제품을 확대 재생산하여 산업경쟁력 강화 • <제7핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 시장 진출 확대를 위해 국내외 온·오프라인 비즈니스 상담회 및 뷰크리에이터 연계 콘텐츠 제작 활성화 |

| | | | |
|-----------------------|-------------|----|--|
| 연구개발 목표 및 내용 | 2 단 계 | 목표 | 곤충유래 아미노산 강화 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술사업화 |
| | | 내용 | <ul style="list-style-type: none"> •<제1핵심>곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 아미노산의 주요 공급원인 식용곤충(경북생산2위)의 생산능가와 연계 협력하고 안정적인 원료 공급이 가능하도록 네트워킹함. •<제2핵심>곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 이너뷰티 제품과 서비스(의료/뷰티)간의 연계를 통해 소비자 신뢰도 확보 및 판로확대에 기여하고, 뉴스기반 콘텐츠와 제품체험단을 운영하여 추천시스템(MOM) 강화 •<제3핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 <ul style="list-style-type: none"> - 근감소 개선 기능성 소재 관련 현장 애로기술 해결 기술 컨설팅 실시 •<제5핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 <ul style="list-style-type: none"> - 곤충유래 근감소 개선 기능성 소재를 활용한 이너뷰티 제품 개발과 1단계에서 확보한 소비자의 피드백을 반영한 디자인 개선 •<제6핵심>이종제품간 크로스셀링(Cross-Selling) <ul style="list-style-type: none"> - 곤충유래 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품과 화장품, 이·미용기기 간 크로스셀링을 통해 중소기업 단위의 단일제품을 확대 재생산하여 산업경쟁력 강화 •<제7핵심>곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 시장 진출 확대를 위해 국내외 온·오프라인 비즈니스 상담회 및 수출국 인허가 획득, 국내외 뷰크리에이터 연계 콘텐츠 제작 활성화 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------|------|------------|-----|-----|-----|-----|------|--------|------------|-------|----------|----|
| 연구개발성과 | •정량적 성과 | | | | | | | | | | | | | |
| | 성과목표 | 사업화지표 | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | |
| | | 지식 재산권 | | 기술 실시 (이전) | | 사업화 | | | | 기술 인증 | 학술 성과 (논문) | 교육 지도 | 정책 활용·홍보 | |
| | | 특허출원 | 특허등록 | 건수 | 기술료 | 제품화 | 매출액 | 수출액 | 고용창출 | | S C I | | 홍보 전시 | |
| | 단위 | 건 | 건 | 건 | 백만원 | 건 | 백만원 | 백만원 | 명 | 건 | 건 | 건 | | |
| | 가중치 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | - | - | 10 | 20 | |
| | 1차년도 (2021년) | 목표 | 1 | | 1 | 10 | 2 | 50 | | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | | 달성 | 2 | | 1 | 10 | 2 | 12 | | 12 | 6 | 1 | 3 | 9 |
| | 2차년도 (2022년) | 목표 | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 | 100 | | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | | 달성 | 2 | 0 | 1 | 10 | 2 | 42 | 3 | 1 | 2 | 0 | 2 | 10 |
| | 3차년도 (2023년) | 목표 | | 1 | | | 1 | 200 | 100 | 2 | 0 | | 2 | 3 |
| | | 달성 | | 0 | | | 1 | 213 | 0 | 7 | 1 | | 4 | 14 |
| | 사업기간 내 목표 소계 | | 2 | 2 | 2 | 20 | 4 | 350 | 100 | 5 | 0 | 2 | 6 | 9 |
| | 사업기간 내 달성 소계 | | 4 | 0 | 2 | 20 | 5 | 267 | 3 | 20 | 9 | 1 | 9 | 33 |
| | •정성적 성과 | | | | | | | | | | | | | |
| - 식용곤충 이너뷰티 생산-제조 협력체계 구축 : 대구·경북 지역 식용곤충 생산 농가와 생산-제조 협력체계를 구축하고 식용곤충 소재 가공기술 연구함. | | | | | | | | | | | | | | |
| - 쌍별귀뚜라미 기반 소재화 및 기술사업화 : 쌍별귀뚜라미 유래 단백질 강화 가공 소재를 개발하고, 기술이전을 통해 탈모방지/근감소 개선 기능성 이너뷰티 식품으로 기술사업화 함. | | | | | | | | | | | | | | |
| - 국내외 서비스 기관 중심 제조-서비스 협력체계 구축 : 국내외 미용, 의료, 건강, 식품 등 서비스 기관을 중심으로 제조-판매 협력체계를 구축하고 판로를 확장함. | | | | | | | | | | | | | | |
| - 국내외 온오프라인 마케팅 수행 : 본 사업의 연구개발성과를 홍보하고 소비자와 소통을 강화하기 위해 제조-서비스 융합 ICT플랫폼을 구축하고, 이를 바탕으로 국내외 온·오프라인 마케팅 활동을 수행함. | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|--|-------------------------------|--|--|--|
| <p>연구개발성과 활용계획 및 기대 효과</p> | <p>• 연구개발성과의 활용계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 본 사업을 통해 개발된 식용곤충 식품 생산 공정, 위생관리 기술, 품질관리 기술을 활용하여 디자인 및 기능성 개선 식용곤충 식품 제조가 가능함. - 온라인 전시장 인프라와 오프라인 뷰티·미용·건강 서비스 기관 네트워크를 바탕으로 기관별 사업과 연계하여 지속적인 마케팅 및 홍보가 가능함. - 쌍별귀뚜라미의 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 검증 연구를 바탕으로 추가 보완 연구를 수행하여 논문게재 및 특허등록 성과를 창출할 수 있음. - 연구기간 종료 후 본격적인 수출을 위해 각 수출국 대상 필요한 품질 검사를 수행할 계획이며, 이를 바탕으로 활발한 수출이 이루어질 것으로 기대됨. <p>• 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 식용곤충 식품 다양화를 통해 관련 시장 내 입지가 확장될 것이며, 소비자가 곤충을 섭취하는 것에 친근해질 수 있을 것으로 기대됨. - 향후 우리나라의 식용곤충 활용 능력을 세계 최고 수준으로 발전시킬 기반을 마련하고, 국내 관련 기업의 해외 진출 확대 및 해외 기술 수출에 기여할 수 있을 것으로 기대됨. - 식용곤충 자원을 활용하여 식품뿐만 아니라 한방, 화장품, 의약품, 반려동물 등 타산업과 연계하여 새로운 서비스 모델로 탄생할 수 있음. | | | | | | | | | | | | |
| <p>연구개발성과의 비공개여부 및 사유</p> | <p>해당없음</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>연구개발성과의 등록·기탁 건수</p> | <p>논문</p> <p>2</p> | <p>특허</p> <p>4</p> | <p>보고서 원문</p> <p>-</p> | <p>연구 시설· 장비</p> <p>-</p> | <p>기술 요약 정보</p> <p>-</p> | <p>소프트 웨어</p> <p>-</p> | <p>표준</p> <p>-</p> | <p>생명자원</p> <p>생명 정보 생물 자원</p> <p>- -</p> | | <p>화합물</p> <p>-</p> | <p>신품종</p> <p>정보 실물</p> <p>- -</p> | | |
| <p>연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황</p> | <p>구입기관</p> <p>-</p> | <p>연구 시설· 장비</p> <p>-</p> | <p>규격 (모델명)</p> <p>-</p> | <p>수량</p> <p>-</p> | <p>구입 연월일</p> <p>-</p> | <p>구입가격 (천원)</p> <p>-</p> | <p>구입처 (전화)</p> <p>-</p> | <p>비고 (설치장소)</p> <p>-</p> | | <p>ZEUS 등록번호</p> <p>-</p> | | | |
| <p>국문핵심어 (5개 이내)</p> | <p>곤충 아미노산</p> | | | <p>이너뷰티</p> | | <p>탈모방지</p> | | <p>근감소 개선</p> | | <p>뷰티 플랫폼</p> | | | |
| <p>영문핵심어 (5개 이내)</p> | <p>Insect amino acids</p> | | | <p>Inner Beauty</p> | | <p>Prevention of hair loss</p> | | <p>Improvement of muscle loss</p> | | <p>Beauty Platform</p> | | | |

<연구개발성과 목표 대비 실적>

| 성과목표 | 사업화지표 | | | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | | | |
|-----------------|--------|-------|-----------|-----|-----|-------|------|------|------|------|--------|------|------|------|-------|------|----------------|------|------|
| | 지식 재산권 | | 기술 실시(이전) | | 사업화 | | | | | 기술인종 | 학술성과 | | 교육지도 | 인력양성 | 정책 활용 | | 기타 (타연구활용비) | | |
| | 특허출원 | 특허등록* | 건수 | 기술료 | 제품화 | 매출액* | 수출액* | 고용창출 | 투자유치 | | 논문 | | | | SCI* | 비SCI | | 정책활용 | 홍보전시 |
| | | | | | | | | | | | SCI* | 비SCI | | | | | | | |
| 단위 | 건 | 건 | 건 | 백만원 | 건 | 백만원 | 백만원 | 명 | 백만원 | 건 | 건 | | 명 | 건 | 건 | | | | |
| 가중치 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | | 10 | | | 20 | | | |
| 최종목표 | 2 | 2 | 2 | 20 | 14 | 1,580 | 710 | 17.3 | | | 2 | | 6 | | | 9 | | | |
| 1차년도 (2021년) | 목표 | 1 | | 1 | 10 | 2 | 50 | | 1 | 0 | 1 | | 2 | | | 3 | | | |
| | 달성 | 2 | | 1 | 10 | 2 | 12 | | 12 | 6 | 1 | | 3 | | | 9 | | | |
| 2차년도 (2022년) | 목표 | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 | 100 | | 2 | 0 | 1 | | 2 | | | 3 | | | |
| | 달성 | 2 | 0 | 1 | 10 | 2 | 42 | 3 | 1 | 2 | 0 | | 2 | | | 10 | | | |
| 3차년도 (2023년) | 목표 | | 1 | | | 1 | 200 | 100 | 2 | 0 | | | 2 | | | 3 | | | |
| | 달성 | | 0 | | | 1 | 213 | 0 | 7 | 1 | | | 4 | | | 14 | | | |
| 사업기간 내 목표 소계 | 2 | 2 | 2 | 20 | 4 | 350 | 100 | 5 | | 0 | 2 | | 6 | | | 9 | | | |
| 사업기간 내 달성 소계 | 4 | 0 | 2 | 20 | 5 | 267 | 3 | 20 | | 9 | 1 | | 9 | | | 33 | | | |
| 종료 1차년도 | | | | | 1 | 200 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 종료 2차년도 | | | | | 1.5 | 220 | 110 | 2.2 | | | | | | | | | | | |
| 종료 3차년도 | | | | | 2 | 240 | 120 | 2.4 | | | | | | | | | | | |
| 종료 4차년도 | | | | | 2.5 | 270 | 130 | 2.7 | | | | | | | | | | | |
| 종료 5차년도 | | | | | 3 | 300 | 150 | 3 | | | | | | | | | | | |
| 사업종료 후 목표 소계 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1,277 | 433 | 31.6 | | | 0 | | 0 | | | 0 | | | |
| 합 계 | 2 | 2 | 2 | 20 | 14 | 1,580 | 710 | 17.3 | | | 2 | | 6 | | | 9 | | | |

※ 특허등록 : 1단계 1차년도 출원 완료한 특허(2021.12.30.) 2건에 대해서는 현재 등록심사 중이며 2024년 상반기 완료 예정임. 또한 1단계 2차년도 출원 완료한 특허(2022.11.30.) 2건에 대해서는 현재 등록심사 대기 중이며 2024년 상반기에 등록 심사하여 2024년 중 완료 예정임.

※ 매출액 : 곤충 단백질이 미래 식량자원으로서의 가치를 인정받고 있으나, 대중화를 위해서는 곤충에 대한 혐오감 해소가 무엇보다 선행되어야 하므로 사업화 결과로 이어지는데 더 많은 시간이 필요하리라 생각됨. 주관연구개발기관은 곤충 아미노산의 탈모방지, 근감소 개선 기능성 등을 부각하여 의료기관(피부과, 성형외과, 정형외과) 등과 협업하여 기술사업화하였고, 기존 수출국인 일본, 싱가포르, 헝가리를 중심으로 바이어 상담회를 개최하는 등 사업종료 후 수출액 성과를 추가 달성할 계획임.

※ 학술성과(논문) : “Fermented cricket (*Gryllus bimaculatus*) attenuates dexamethasone-induced skeletal muscle atrophy in a mice model” 은 *Journal of Live* 에 게재 신청 완료하였으나 심사대기 중으로 사업기간 종료 후 성과 달성 예정임.

〈 목 차 〉

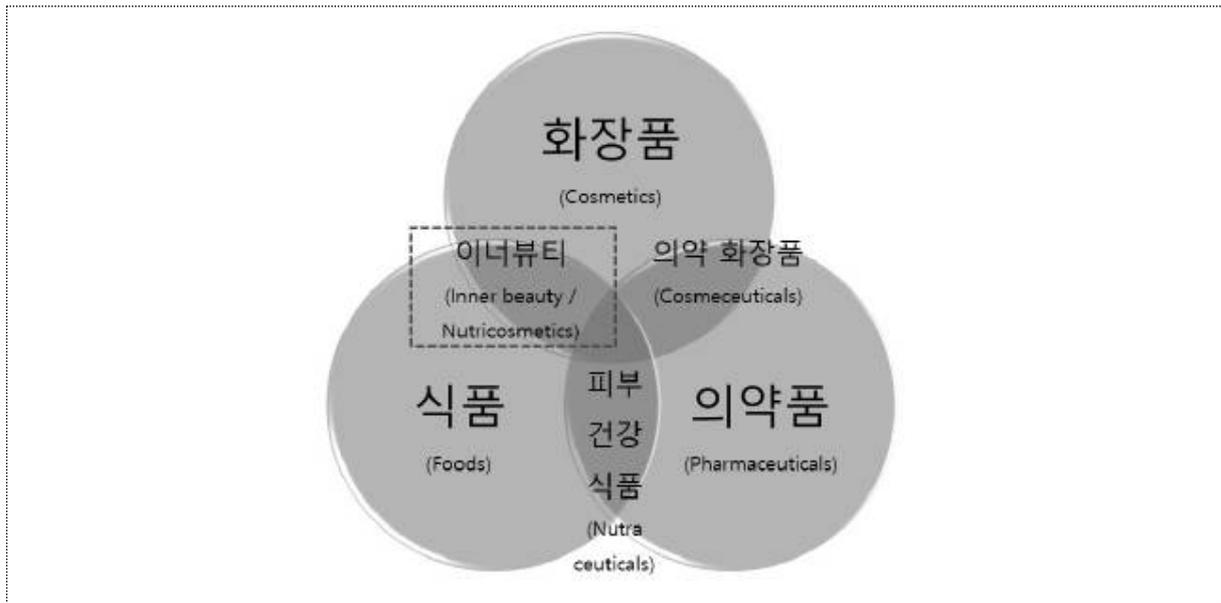
| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. 연구개발과제의 개요 | 1 |
| 1) 연구개발과제의 필요성 | 1 |
| 2) 연구개발과제의 목표 | 6 |
| 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 | 10 |
| 1) 주관연구개발기관 : (주)유바이오메드 | 10 |
| 2) 공동연구개발기관 : 경북대학교 | 32 |
| 3) 위탁연구개발기관 : (주)케이엠에프 | 69 |
| 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 | 76 |
| 1) 연구수행 결과 | 76 |
| 2) 목표 달성 수준 | 84 |
| 4. 목표 미달 시 원인분석 | 87 |
| 1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용 | 87 |
| 2) 자체 보완활동 | 88 |
| 3) 연구개발 과정의 성실성 | 89 |
| 5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도 | 90 |
| 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획 | 91 |

별첨 자료 (참고 문헌 등)

1. 연구개발과제의 개요

1) 연구개발과제의 필요성

- 최근에 국내를 비롯한 전 세계에서 이너뷰티(Inner Beauty) 열풍이 불고 있음. 이너뷰티는 “건강한 아름다움은 곧 몸속에서부터 시작된다”의 뜻을 가지고 있는 이른바 “내면(Inner)의 아름다움(Beauty)을 위한 식품”, 먹는 화장품으로 기존의 바르는 화장품처럼 피부 겉만 일시적으로 좋게 하는 것이 아니라 생활습관 및 식습관을 개선하여 근본적인 피부 문제, 비만을 해결하는 것을 의미함.



* 자료원 : 김교남, 먹는 화장품 이너뷰티, 전력전자학회지, 2018

<그림1-1> 이너뷰티식품의 범위

- 기존 이너뷰티식품은 건강기능식품 중 하나로 인식되었으나 천연재료의 미용효과를 강조한 다양한 식품들이 출시되면서 점차 이너뷰티 식품군이 확대되고 있는 추세임.
- 국내에서는 자생식물과 약용식물을 함유한 건강즙, 디톡스 음료, 착즙 주스 등의 제품이 항산화 및 피부건강 기능성을 앞세워 인기를 얻고 있음.
- 하지만 이너뷰티식품 기업 대부분이 안정적인 매출과 인지도를 구축하지 못하고 있는 상황이며, 대부분 중견기업 이상의 기업들이 점유하고 있는 상황이므로 인지도가 낮은 브랜드들은 적극적인 수출활동을 진행하지 않고 있음.
- 한편 전 세계적으로 이너뷰티식품의 카테고리가 다양화되고 타깃 소비층이 증가하고 있으므로, 적절한 제품 및 마케팅 전략 수립을 통해 시장을 확대해가는 전략이 필요함.
- 특히 식용곤충은 단백질 함량이 높을 뿐만 아니라 필수아미노산의 조성도 우수한 양질의 단백질임(Simone Belluco 등 2013). 지방의 경우 불포화지방산 함량이 육류에 비해 상당히 높고, 곤충 표피의 키틴질로부터 유래되는 식이성섬유, 칼슘이나 철과 같은 무기질함량과 비타민에 이르기까지 곤충의 영양기능 가치는 매우 우수함.

<표1-1> 동결 건조한 식용곤충과 소고기의 영양함량 비교

(단위 : %)

| 영양소 | | 갈색거저리 유충 | 흰점박이꽃무지 유충 | 소고기 |
|------|---------|-----------|------------|-------|
| 탄수화물 | | 10 | 22.8 | 0.2 |
| 단백질 | | 48(48~57) | 54.5 | 55 |
| 지방 | 불포화 지방산 | 77 | - | 54 |
| | 포화 지방산 | 23 | - | 46 |
| | 합계 | 36 | 15.7 | 41 |
| 식이섬유 | | 5.8 | - | 0 |
| 비타민 | | 0.01 | - | 0.007 |
| 회분 | | 3.2 | 7 | 0.008 |

* 자료원 : 국립농업과학원 곤충산업과 분석 데이터

- 본 사업단은 식용곤충의 단백질(아미노산)에 관심을 가지고 곤충유래 이너뷰티 관련 선행연구를 확인하고, 갈색거저리, 쌍별귀뚜라미 등의 향산화력에 초점을 둔 연구가 대부분임을 인지함.

<표1-2> 곤충유래 이너뷰티 관련 논문 현황

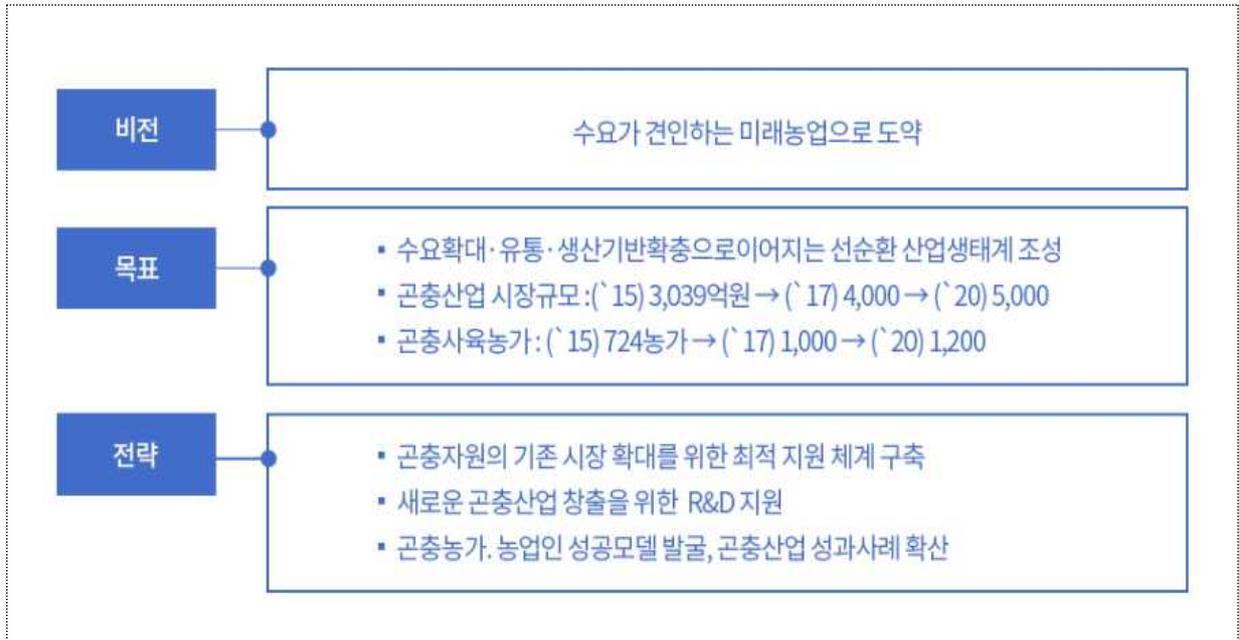
| 구분 | 논문명 | 게재지 | 게재 연도 | 등록번호 (ISSN) |
|----------|---|-------------|-------|-------------|
| 제조 방법 연구 | 로스팅한 연근과 우엉을 이용한 이너 뷰티 차의 향산화 활성과 품질 평가 | 아시안뷰티화장품학술지 | 2019 | 2466-2046 |
| | 뽕잎과 오디 혼합분말을 첨가한 이너뷰티푸드(목) 제품 및 품질평가 | 아시안뷰티화장품학술지 | 2018 | 2466-2046 |
| 기능성 연구 | 갈색거저리 유충 오일의 향산화 및 보습활성 | 아시안뷰티화장품학술지 | 2020 | 2166-2046 |
| | 이너뷰티 소재로서의 시계꽃 추출물의 활용 가능성 | 한국응용과학기술학회지 | 2020 | 1225-9098 |
| | 서양종 꿀벌(Apis mellifera L.) 수벌번데기 동결건조 분말의 영양학적 성분 및 향산화 효과 | 한국응용곤충학회지 | 2020 | 1225-0171 |
| | 발효누에분말의 생리활성 | 생명과학회지 | 2010 | 1225-9918 |
| | 쌍별귀뚜라미 분말과 분말 단백질 추출물의 영양성분과 향산화 활성 | 아시안뷰티화장품학술지 | 2020 | 2466-2046 |
| | 전처리에 따른 쌍별귀뚜라미(Gryllus bimaculatus)의 안전성 및 영양학적 평가 | 한국식품영양과학회지 | 2019 | 1226-3311 |

- 또한 1차 스크리닝을 통해 탈모방지 및 근감소 개선에 효과가 있다고 판단되는 쌍별귀뚜라미에 대한 연구를 실시하여 다양한 가능성을 밝히고자 함.

〈표1-3〉 곤충유래 이너뷰티 관련 특허 현황

| 구분 | 지식재산권명 | 국가명 | 출원/등록일 | 출원/등록번호 | 비고 |
|----------------|--|------|------------|-----------------|----|
| 제조 방법 연구 | 참취 및 무화과를 활용한 피부 미백 효능이 증진된 식초 및 이의 제조방법 | 대한민국 | 2020.08.24 | 10-2019-1770000 | 등록 |
| | 쌍별귀뚜라미 분말 또는 이의 추출물의 제조방법, 이를 포함하는 식품 조성물 및 이의 활용 | 대한민국 | 2020.07.24 | 10-2020-0092151 | 출원 |
| | 갈색거저리의 가수분해를 통한 아미노산 분말의 제조 방법 및 상기 방법으로 제조된 아미노산 분말 | 대한민국 | 2018.09.07 | 10-1898-7110000 | 등록 |
| | 구절초 및 발효옷을 이용한 이너뷰티 음료의 제조방법 | 대한민국 | 2018.04.30 | 10-2018-0049625 | 출원 |
| | 식용곤충을 함유하는 기능성 건강 스프의 제조방법 | 대한민국 | 2019.09.05 | 10-2020-9310000 | 등록 |
| 기능성 연구 | 식용곤충 단백질을 유효성분으로 포함하는 혈행 개선용 조성물 | 대한민국 | 2021.01.11 | 10-2203-4880000 | 등록 |
| | 식용곤충 단백질을 유효성분으로 포함하는 항비만 조성물 | 대한민국 | 2020.11.16 | 10-2181-2090000 | 등록 |
| | 식용곤충 효소처리물 및 생약 추출물을 함유하는 숙취해소 또는 간보호용 조성물 | 대한민국 | 2020.06.02 | 10-2120-3230000 | 등록 |
| | 밀웜 단백질을 포함하는 운동수행능력 향상용 조성물 | 대한민국 | 2018.12.07 | 10-2018-0156888 | 출원 |
| | 산수국 추출물을 함유하는 자외선에 의한 인간 피부세포 손상 개선용 조성물 | 대한민국 | 2018.09.20 | 10-1902-9110000 | 등록 |

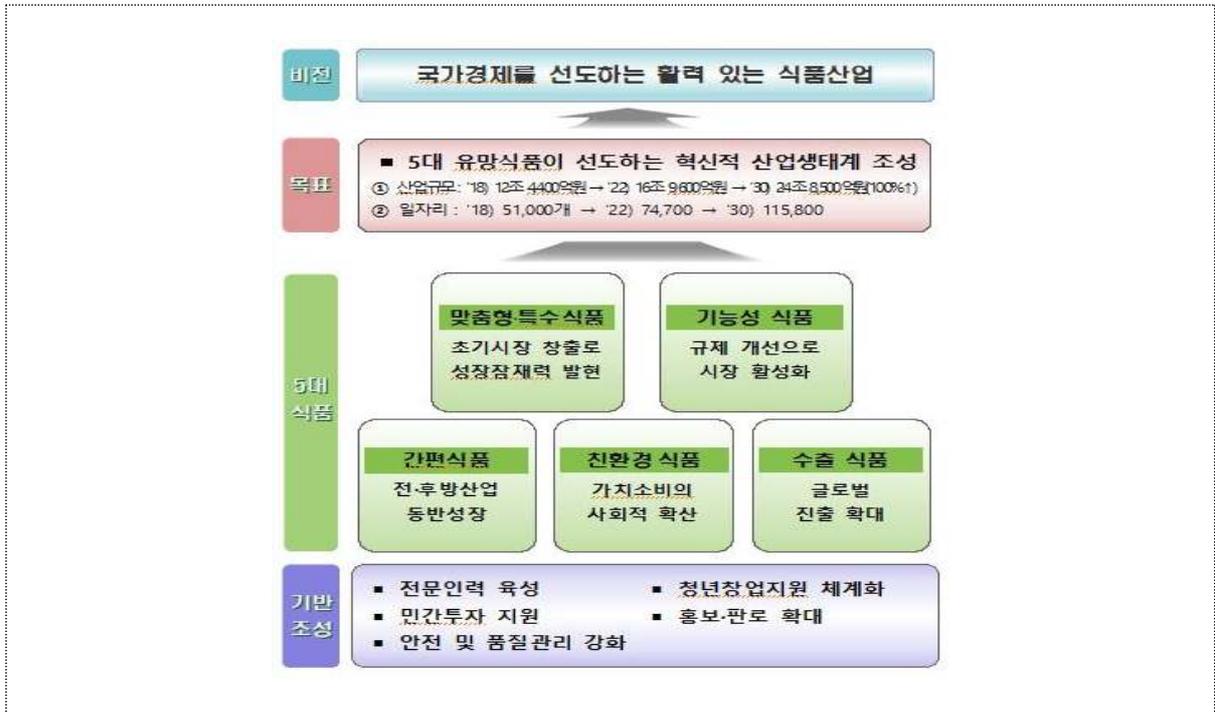
- 농림축산식품부에서도 「곤충산업 육성 종합계획(2차)」을 수립하고 다음과 같은 중점 과제를 추진중이며 본 사업의 주요 기능성 소재로 활용할 예정임.
 - (소비·유통체계 고도화) 생산자단체의 역량 강화, 지역 곤충자원 산업화 센터 활용 고도화 및 소비자가 공감하는 홍보 확대
 - (신시장 개척) 주요 용도 곤충산업의 지원체계 수립, 수출시장의 진출을 고려한 정책지원 및 온·오프라인 소비채널 확대
 - (생산기반 조성) 효율적 생산기반 구축, 우수종 층 보급체계 마련 및 식용곤충 안전사육 및 질병관리 강화, 곤충을 활용한 6차 산업화 모델 발굴
 - (산업 인프라 확충) 현장 수요를 반영한 R&D 확대 및 제도 미비점 개선, 전문 인력 양성 및 곤충산업 기초통계 다각화



* 자료원 : 농림축산식품부, 분야별정책, 농생명분야

<그림1-2> 곤충산업 육성 종합계획(제2차: 2016~2020년)

- 또한 ‘19년 12월 「제5차 혁신성장전략회의 겸 제28차 경제관계장관회의」에서 5대 유망식품 집중 육성을 통한 식품산업 활력 제고 대책을 발표함으로써 본 사업의 주요 기능성 소재의 아미노산을 강화하기 위한 후속연구 및 사업화 진행에 도움이 될 것으로 기대됨.
- 본 대책은 인구구조, 소비 및 유통 트렌드 분석을 통해 사회·경제적으로 중요한 5대 유망분야로 ①메디푸드, 고령친화식품, 대체식품, 펫푸드 등 맞춤형·특수 식품, ②기능성 식품, ③간편식품, ④친환경 식품, ⑤수출 식품을 선정하고 제도 정비 및 규제 개선, 연구개발 지원 등을 포함한 분야별 대책과 함께 전문인력 양성, 민간투자 확대 등 산업 육성을 위한 인프라 구축 방안을 제시함.



* 자료원 : 농림축산식품부, 2019

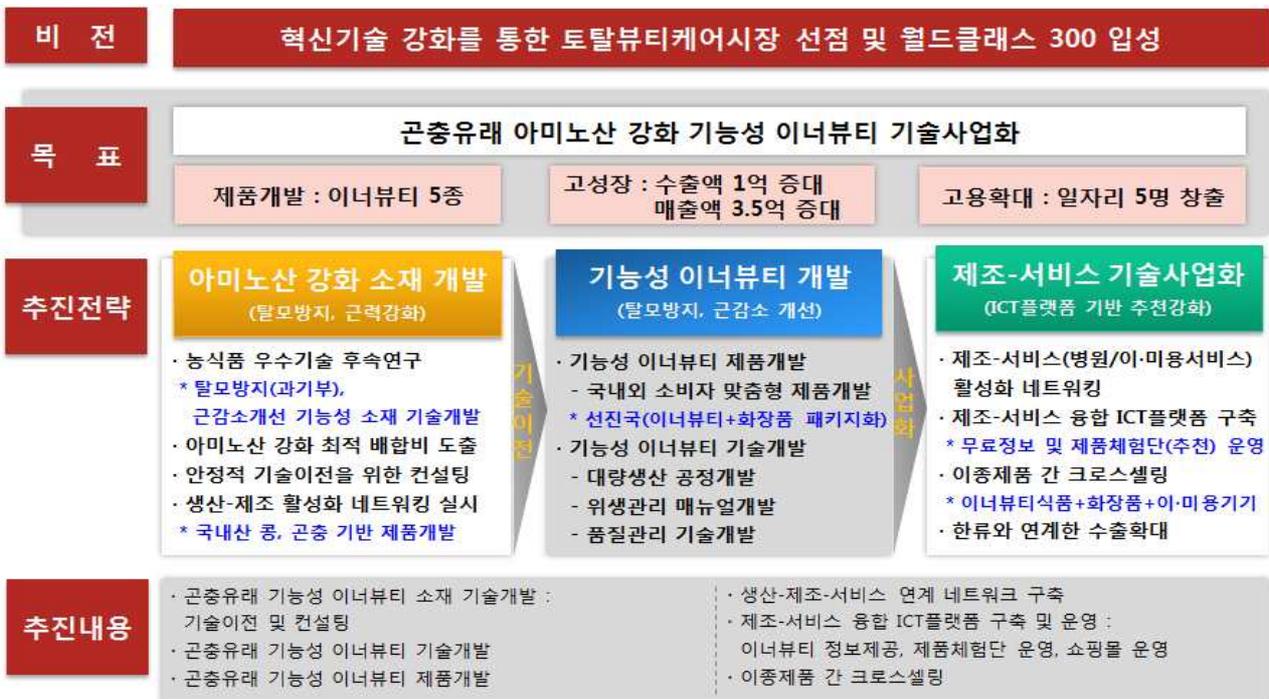
<그림1-3> 식품산업 활력 제고 대책 추진 기본방향

- 특히 본 사업은 기능성식품과 수출식품 지원정책과 부합하며,
- ①규제개선으로 기능성식품시장 활성화 : 기능성 표시제 도입 및 맞춤형 건기식 판매를 허용하는 등의 규제 개선으로 시장 외연을 확대하고 신사업을 창출할 수 있게 되었으며, 건강기능식품 판로확대를 위해 기능성분 및 제품 추천서비스를 활성화하는 등의 지원방안이 마련되어 연계 가능할 것으로 기대됨.
- ②수출식품 시장다변화, 한류와 연계한 수출확대 : 또한 식품산업이 성장하기 위해서는 해외 진출을 통한 외연 확대와 수요 창출이 필요한데 기존의 일본, 중국, 미국 등 한정된 시장에서 벗어나, 성장 잠재력이 큰 신남방·신북방 지역에 대한 시장개척을 지원하고, 할랄시장 및 UN 조달시장 등으로 신규 시장 진출을 확대한다는 취지에서 현재 세계 17개국에 수출하고 있는 (주)유바이오메드의 사업화 방향과도 일맥상통함.
- 아울러, 한류를 활용한 현지 미디어 홍보 및 한류 문화축제(K-Con) 확대 방침은 본 사업 추진에 큰 도움이 될 것으로 기대됨.
- 주관연구개발기관인 (주)유바이오메드는 현재까지 자체 기술개발을 통해 화장품, 이·미용 기기 중심의 기술사업화에 주력해왔으나, 토탈뷰티케어시장 선점을 위해 우수 이너뷰티식품 기술사업화가 절실한 상황임.
- 본사는 지난해 국가연구개발사업을 통해 이전받은 농식품 기능성 소재의 기술사업화 기회를 부여해주신 농림축산식품부에 감사드리며 세계적인 뷰티케어기업으로 도약할 수 있도록 최선의 노력을 다할 예정임.
- 또한 본 연구개발 내용은 농림축산식품부에서 추진하고 있는 「식품산업 활력 제고 대책 추진 방향」 과도 부합함.

2) 연구개발과제의 목표

(1) 최종 목표

- 본 사업은 곤충유래 아미노산 강화 기능성 이너뷰티(먹는화장품) 기술사업화를 통해 (주)유바이오메드의 토탈뷰티케어시장 선점 및 월드클래스 300 입성을 최종 목표로 함.
- (곤충유래 아미노산 강화 소재 기술개발) 국가연구개발사업을 통해 개발된 “쌍별귀뚜라미 추출물의 모유두세포 활성화 기전 분석 및 활용기술”의 상용화 촉진을 위해 곤충추출물과 검은콩발효물을 이용한 아미노산 강화 최적 배합비를 도출하고 탈모예방 및 발모촉진 효과를 검증(in vivo)하는 후속연구 실시
- 또한 곤충유래 아미노산 강화 근감소 개선 기능성 소재를 추가 개발하여 (주)유바이오메드로 이전하고 전문인력 투입을 통한 안정적인 기술사업화 추진
- (기능성 이너뷰티 제품개발) 아미노산 강화 소재를 기반으로 탈모방지, 근감소 개선 이너뷰티 제품을 개발하고 대량생산공정을 확립함.
- (ICT플랫폼 기반 추천서비스 강화) (주)유바이오메드와 의료/뷰티서비스기관을 연계하여 ICT플랫폼(App)을 구축하고 소비자 신뢰도 확보 및 판로 확대에 기여함. 또한 제품체험단을 운영하여 제품 추천 서비스 강화
- (한류와 연계한 수출확대) 세계 17개국으로 수출하고 있는 (주)유바이오메드의 주력제품과 크로스셀링하여 사업화 성과 확대



<그림1-4> 연구개발과제의 최종 목표

- 본 사업은 토탈뷰티전문기업인 (주)유바이오메드를 주관연구개발기관으로 기능성 소재 개발 전문 연구기관인 경북대학교를 공동연구개발기관으로 하여 사업단을 구성함.
- 주관연구개발기관은 1차년도 검은콩 발효기술에 특화되어 있는 (주)케이엠에프를 위탁연구개발기관으로 선정하여 제품개발 일부를 위탁함.
- 사업목표는 주관기관의 직전연도 뷰티제품 매출액, 수출액, 고용을 기반으로 설정하였으며, 사업종료 후 사업화 성과는 연차별로 3%, 6%, 9%, 12%, 15%의 기여도를 반영함.

(2) 연차별 목표

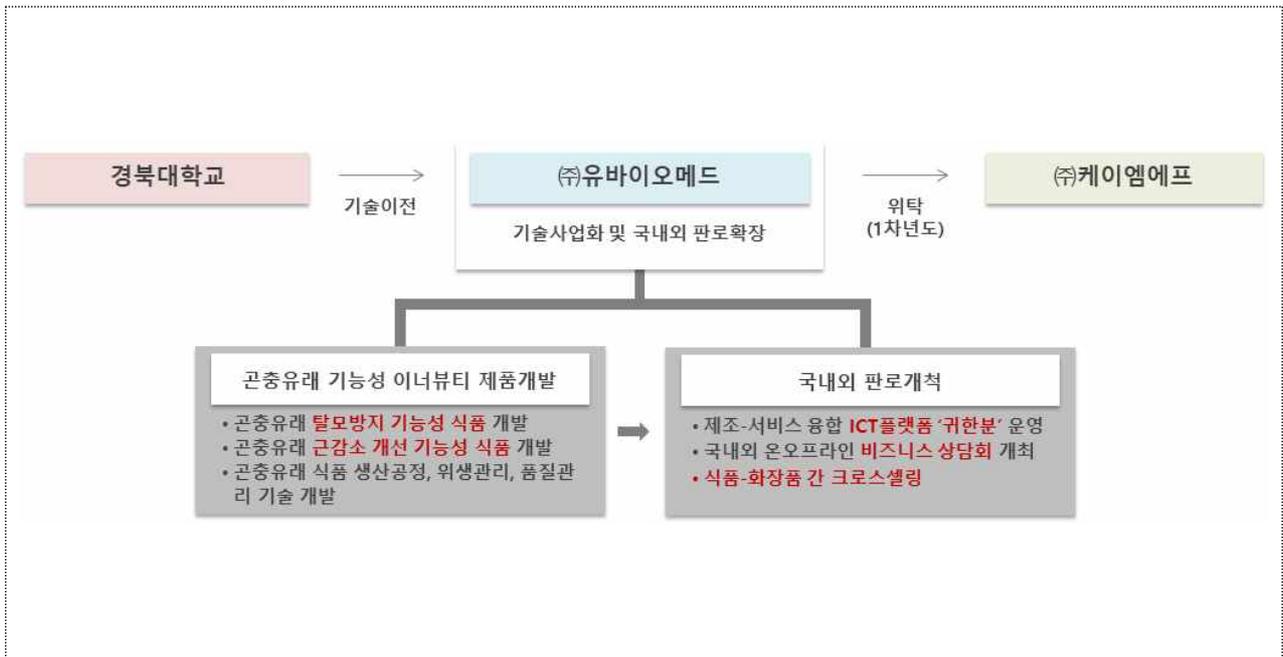
| 구분 | | 핵심과제명 | 세부연구목표 | 성과지표 |
|-----------------|---------------------------|--|--|----------------------|
| 1차년도 (2021년) | (주)유 바이오 메드 (주관) | <제2핵심(공동)> 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | <제2-1세부(유바이오-경북대 공동)> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 1건 | 제품화 1건 고용창출 1건 |
| | | <제5핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 | <제5-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 디자인개발 2건 | 매출발생 0.5억원 |
| | | <제6핵심> 이종제품 간 크로스셀링 | <제6-1세부> 탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 1건 | 홍보/전시 2건 |
| | 경북대 (참여) | <제1핵심> 곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 | <제1-1세부> 생산-제조 활성화 간담회 1건 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 1건 <제1-2세부> 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 1건 | 지식재산권 1건 기술료0.1억원 |
| | | <제2핵심(공동)> 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | <제2-1세부(유바이오-경북대 공동)> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 1건 | 학술성과 1건 |
| | | <제3핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 | <제3-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 1건 (동물모델 사용) <제3-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화 1건 <제3-3세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 기술 컨설팅 2건 (기술사업화 전담인력 배치) | 교육지도 2건 홍보/전시 1건 |
| | (주)케이 엠에프 (위탁) | <제4핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발 | <제4-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발 1건 <제4-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발 1건 <제4-3세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 품질관리 기술개발 1건 | 제품화 1건 |
| | | <제5핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 | <제5-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품개발 1건 | |

| 구분 | | 핵심과제명 | 세부연구목표 | 성과지표 |
|-----------------|---------------------------|--|--|--|
| 2차년도 (2022년) | (주)유 바이오 메드 (주관) | <제2핵심(공동)> 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | <제2-1세부(유바이오-경북대 공동)> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 1건 | 제품화 1건 고용창출 1명 매출발생 1억원 홍보/전시 2건 |
| | | <제4핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발 | <제4-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 대량생 산 공정개발 1건 <제4-5세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발 1건 <제4-6세부> 품질관리 기술개발 1건 | |
| | | <제6핵심> 이종제품 간 크로스셀링 | <제6-2세부> 탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 2건 | |
| | | <제7핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | <제7-1세부> 온·오프라인 비즈니스상담회(B2B/B2C) 2건 | |
| | 경북대 (참여) | <제1핵심> 곤충유래 생산-제조-서 비스 연계 네트워크 구축 | <제1-1세부> 생산-제조 활성화 간담회 1건 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 1건 <제1-2세부> 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 1건 | 지식재산권 2건 기술료0.1억원 학술성과 1건 교육지도 2건 기술이전 1건 고용창출 1건 홍보/전시 1건 |
| | | <제2핵심(공동)> 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | <제2-1세부(유바이오-경북대 공동)> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 1건 | |
| | | <제3핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 | <제3-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 탐 색 1건 <제3-5세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 1건 (동물모델 사용) <제3-6세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화 1건 | |
| | | <제7핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | <제7-2세부> 온·오프라인몰 입점 2건 <제7-3세부> 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보 2건 | |

| 구분 | | 핵심과제명 | 세부연구목표 | 성과지표 |
|-----------------|---------------------------|--|---|---|
| 3차년도 (2023년) | (주)유 바이오 메드 (주관) | <제2핵심(공동)> 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | <제2-1세부(유바이오-경북대 공동)> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 1건 | 제품화 1건 고용창출 1명 매출발생 2억원 수출발생 1억원 홍보/전시 2건 |
| | | <제5핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 | <제5-3세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품개발 1건 <제5-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 디자인개발 2건 | |
| | | <제6핵심> 이종제품 간 크로스셀링 | <제6-2세부> 근감소 개선 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 2건 | |
| | | <제7핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | <제7-1세부> 온·오프라인 비즈니스상담회(B2B/B2C) 3건 <제7-4세부> 수출국 인허가 인증 1건 | |
| | 경북대 (참여) | <제1핵심> 곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 | <제1-1세부> 생산-제조 활성화 간담회 1건 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 1건 <제1-2세부> 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 1건 | 지식재산권 1건 교육지도 2건 고용창출 1건 홍보/전시 1건 |
| | | <제2핵심(공동)> 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | <제2-1세부(유바이오-경북대 공동)> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 1건 | |
| | | <제3핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 | <제3-7세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술 컨설팅 2건 | |
| | | <제7핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | <제7-2세부> 온·오프라인몰 입점 2건 <제7-3세부> 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보 2건 | |

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 주관연구개발기관 : ㈜유바이오메드



<표2-1> 주관연구개발기관(㈜유바이오메드) 1차년도 성과달성 요약

| 구분 | 연구목표명 | 목표 | 실적 | 달성도(%) |
|-------------|--------------------------------------|-----------|-----------|--------|
| 제2핵심 | 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | | | |
| 제2-1세부 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 (공동수행) | 1건 | 1건 | 100 |
| 제5핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 | | | |
| 제5-2세부 | 탈모방지 기능성 이너뷰티 디자인개발 | 2건 | 4건 | 200 |
| 제6핵심 | 이종제품간 크로스셀링 | | | |
| 제6-1세부 | 탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 | 1건 | 1건 | 100 |
| 성과지표 | | | | |
| 사업화 | 제품화 | 2건 | 2건 | 100 |
| | 고용창출 | 1명 | 2명 | 200 |
| | 국내 매출액 | 50 백만원 | 12 백만원 | 24 |
| 정책활용·홍보 | 기타 홍보/전시 | 2건 | 5건 | 250 |

<표2-2> 주관연구개발기관(㈜유바이오메드) 2차년도 성과달성 요약

| 구분 | 연구목표명 | 목표 | 실적 | 달성도(%) |
|-------------|--------------------------------------|------------|---------------------------|--------|
| 제2핵심 | 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | | | |
| 제2-1세부 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영 (공동수행) | 1건 | 1건 | 100 |
| 제4핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발 | | | |
| 제4-4세부 | 근감소 개선 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제4-5세부 | 근감소 개선 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제4-6세부 | 품질관리 기술개발 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제6핵심 | 이종제품 간 크로스셀링 | | | |
| 제6-2세부 | 탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 | 2건 | 2건 | 100 |
| 제7핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | | | |
| 제7-1세부 | 온·오프라인 비즈니스상담회(B2B/B2C) | 2건 | 4건 | 200 |
| 성과지표 | | | | |
| 사업화 | 제품화 | 1건 | 2건 | 200 |
| | 고용창출 | 1명 | 0명 | 0 |
| | 매출발생 | 100 백만원 | 내수 42백만원 수출 3백만원 | 46 |
| 정책활용· 홍보 | 홍보/전시 | 2건 | 8건 | 400 |

<표2-3> 주관연구개발기관(㈜유바이오메드) 3차년도 성과달성 요약

| 구분 | 연구목표명 | 목표 | 실적 | 달성도(%) |
|-------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------|
| 제2핵심 | 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | | | |
| 제2-1세부 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영 (공동수행) | 1건 | 1건 | 100 |
| 제5핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 | | | |
| 제5-3세부 | 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품개발 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제5-4세부 | 근감소 개선 기능성 이너뷰티 디자인개발 | 2건 | 2건 | 100 |
| 제6핵심 | 이종제품 간 크로스셀링 | | | |
| 제6-2세부 | 탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 | 2건 | 2건 | 100 |
| 제7핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | | | |
| 제7-1세부 | 온·오프라인 비즈니스상담회(B2B/B2C) | 3건 | 4건 | 133 |
| 제7-4세부 | 수출국 인허가 인증 | 1건 | 0건 | 0 |
| 성과지표 | | | | |
| 사업화 | 제품화 | 1건 | 1건 | 100 |
| | 고용창출 | 1명 | 3명 | 300 |
| | 매출발생 | 내수 200백만원 수출 100백만원 | 내수 213백만원 수출 0백만원 | 내수 106 수출 0 |
| 정책활용· 홍보 | 홍보/전시 | 2건 | 6건 | 300 |

(1) <제2핵심(공동)> 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영

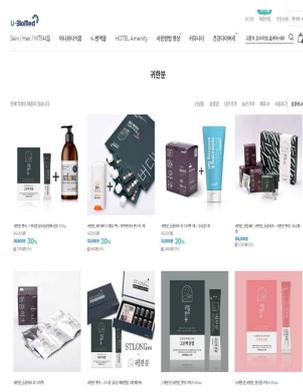
□ <제2-1세부> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영

- 연구목표 : 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축을 통해 소비자 요구에 부합하는 기업혁신역량 제고
- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2023년 12월 (1차년도, 2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - (주)유바이오메드는 제조업의 서비스화 촉진을 위해 본 사업을 통해 개발된 이너뷰티 제품인 ‘귀한분(貴嫻粉)’을 중심으로 의료·뷰티 서비스를 연계한 ICT플랫폼을 구축하여 소비자의 신뢰도를 확보하고 판로를 개척하고자 함.
 - (1차년도) 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 ‘귀한분(thx4u.com)’을 구축 완료했으며, 쇼핑몰 운영 및 ‘귀한분_뿌리’, ‘귀한분_찰진뽀’ 입점, 연구개발 제품에 대한 선호도 파악 및 피드백 확보를 위한 블로그 인플루언서 연계 제품체험단 운영, 효과적인 홍보를 위한 영상콘텐츠 제공을 운영했으며, (주)유바이오메드는 쇼핑몰 운영 1건 및 제품 입점 2건, 제품체험단 운영 22건을 수행함.
 - (2차년도) 신규로 구축된 ICT플랫폼 ‘귀한분’과 별개로 구축되어있는 (주)유바이오메드의 제품군별 쇼핑몰 및 회사소개 사이트를 통합하기 위해 (주)유바이오메드 통합 ICT플랫폼을 구축하여 소비자의 편의를 증진하였으며, 2차년도 이너뷰티 제품인 ‘귀한분_동충하초 차와 귀한분_버디버디’를 중심으로 쇼핑몰 운영 및 입점하고, 홍보 영상콘텐츠를 제공, 해외 소비자 접근성을 높이기 위한 국문 및 영문 사이트 운영했으며, (주)유바이오메드는 통합 ICT플랫폼 구축 1건, 쇼핑몰 운영 1건 및 제품 입점 2건, 다국어 지원 1건을 수행함.
 - 1단계 연구개발을 통해 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품 개발을 완료하였으며, 본격적인 사업화를 위해 ICT플랫폼 사용자와 양방향 소통이 가능한 콘텐츠를 중점적으로 제공함.
 - (3차년도) 이에 따라, ①쇼핑몰 운영을 통해 본 사업을 통해 연구개발된 제품을 입점하고, 기존 (주)유바이오메드의 화장품과 연계하여 크로스셀링하여 의료, 뷰티, 건강 분야 토탈 케어를 제공함.
 - ②라이브커머스는 온라인 소비 트렌드에 맞춰 네이버 쇼핑라이프 플랫폼을 연계하여 2건 운영하였으며, 인플루언서를 활용하여 다수의 소비자를 확보했으며, 2D쇼핑몰에서 구현할 수 없던 양방향 소통을 제공하며 구매 전환을 지원함
 - ③건강데이터 분석은 건강다이어리를 통해 206건 확보했으며, 소비자가 연구개발 제품 체험 전·후 측정된 두피모발 데이터 및 체성분 데이터를 활용하여 제품의 효능을 입증함.
 - 두피모발 데이터는 총 60명으로부터 ‘귀한분_뿌리’ 섭취 전후 모발 밀도 데이터를 확보했으며, 섭취 전의 평균 진단 결과는 126.6 Hairs/cm² 이며, 섭취 후 138.2 Hairs/cm² 로 ‘귀한분_뿌리’ 섭취 시 11.6 Hairs/cm²의 모발 밀도가 증가한 것을 확인함.
 - 체성분 데이터는 총 44명으로부터 ‘귀한분_버디버디’ 섭취 전후 체성분(골격근량, 체지방량 등) 데이터를 확보했으며, 섭취 전 평균 골격근량은 27.5kg, 체지방량은 17%며,

섭취 후 골격근량은 28.6kg, 체지방량은 15%로 ‘귀한분_버디버디’ 섭취 시 평균적으로 골격근량은 0.96kg 증가, 체지방량은 2% 감량하는 것을 확인함.

<표2-4> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영 실적

| 연차 | 사업명 | 수행기간 | 운영내용 | 운영성과 | 계획 | 성과 |
|----|--------------------------|-----------------------------|--|---|----|----|
| 1 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | 2021.04.01.~ 2021.12.31. | <ul style="list-style-type: none"> 쇼핑몰 운영 1건 (제품 입점 2건) 제품체험단 운영 22건 영상콘텐츠 제공 6건 | <ul style="list-style-type: none"> 수혜자수(명) : 80 매출액(원) : 851,200 | 1건 | 1건 |
| 2 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | 2022.01.01.~ 2022.12.31. | <ul style="list-style-type: none"> 통합플랫폼 구축 1건 쇼핑몰 운영 1건 (제품 입점 2건) 다국어 지원 1건 영상콘텐츠 제공 1건 | <ul style="list-style-type: none"> 수혜자수(명) : 300 매출액(원) : 1,000,000 | 1건 | 1건 |
| 3 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | 2023.01.01.~ 2023.12.31. | <ul style="list-style-type: none"> 쇼핑몰 운영 1건 (제품 입점 1건) 라이브커머스 운영 2건 건강데이터 분석 206건 제품 체험단 지원 55건 건강다이러리 운영 206건 | <ul style="list-style-type: none"> 수혜자수(명) : 300 매출액(원) : 1,656,400 | 1건 | 1건 |

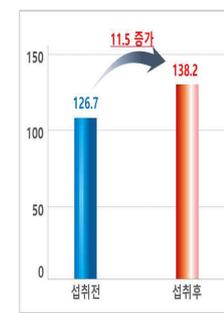


<쇼핑몰 운영>



<라이브커머스>

귀한분_뿌리 섭취에 따른 모발수(Hairs/cm²) 변화



귀한분_버디버디 섭취에 따른 체성분 변화



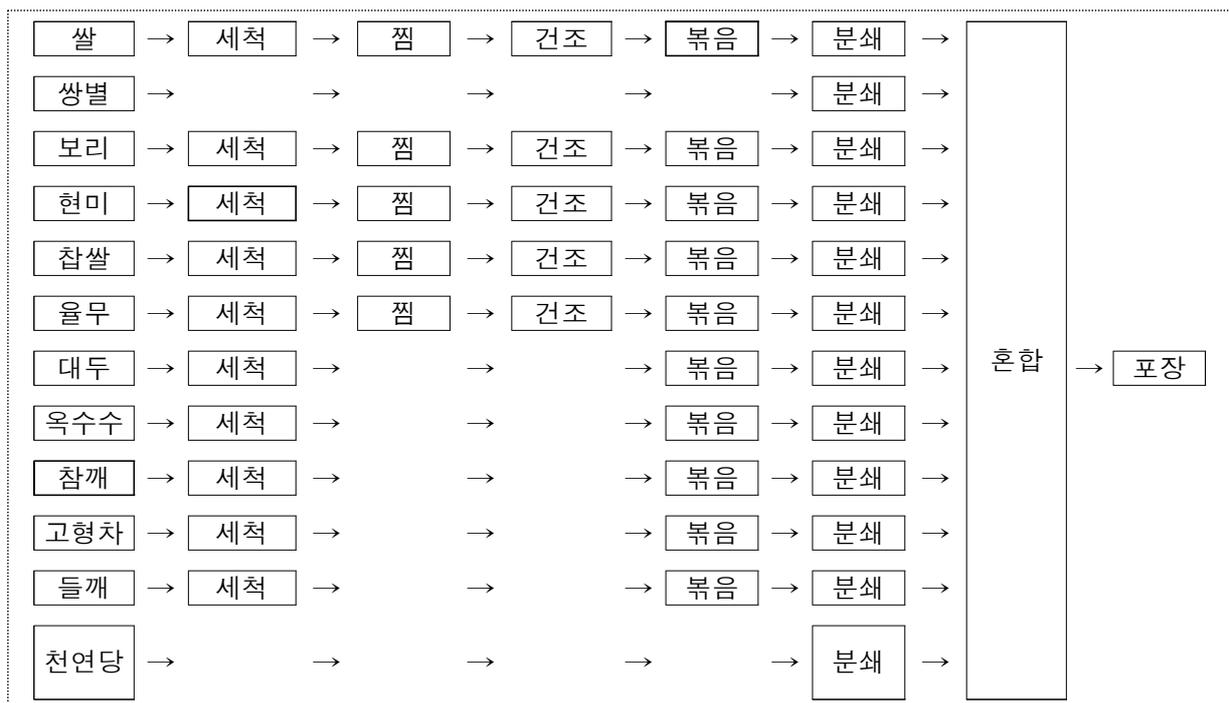
<건강데이터 분석>

(2) <제4핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발

□ <제4-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발

- 연구목표 : 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품 ‘귀한분_버디버디’ 등 분말가루 제조 대량생산을 위한 제조 공정개발
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2022년 12월 (2차년도)
- 연구내용
 - (주)유바이오메드는 식용곤충 분말 제품의 대량생산을 위한 제조공정을 개발하며, 그 범위는 식품의 전처리, 가공, 생산, 품질관리, 포장에 관한 개선된 방법 및 기술임.
 - 또한, 완제품의 맛, 색상, 영양, 조직 등 식품의 품질 또는 식품에 관한 물리·화학·미생물학적 분석을 시도하여 제품의 품질을 개선하고 개량하기 위한 방법을 연구함.
 - 근감소 개선 기능성 이너뷰티 식품의 주원료로 백미, 쌍별귀뚜라미분말, 보리, 현미, 찹쌀, 울무, 대두, 옥수수, 참깨, 방풍, 들깨, 천연당을 사용하며, 재료의 종류, 배합, 비율 및 기간 등을 개발하여 새로운 제품을 계획하고 가공공정을 개발함.
 - 시제품 제작은 쌍별귀뚜라미 분말을 주원료로 활용하여 제형 및 배합비를 달리하여 이너뷰티 시제품을 개발함.
 - 단계별 원료 비중 대두 18%, 쌀 18%, 보리쌀 18%, 천연당 17.6%, 쌍별귀뚜라미분말 10%, 현미 5%, 찹쌀 5%, 옥수수 3%, 고행차(유키움) 2%, 참깨 2%, 울무 0.7%, 들깨 0.7% 준비하여 제조함.

<표2-5> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 대량생산 공정



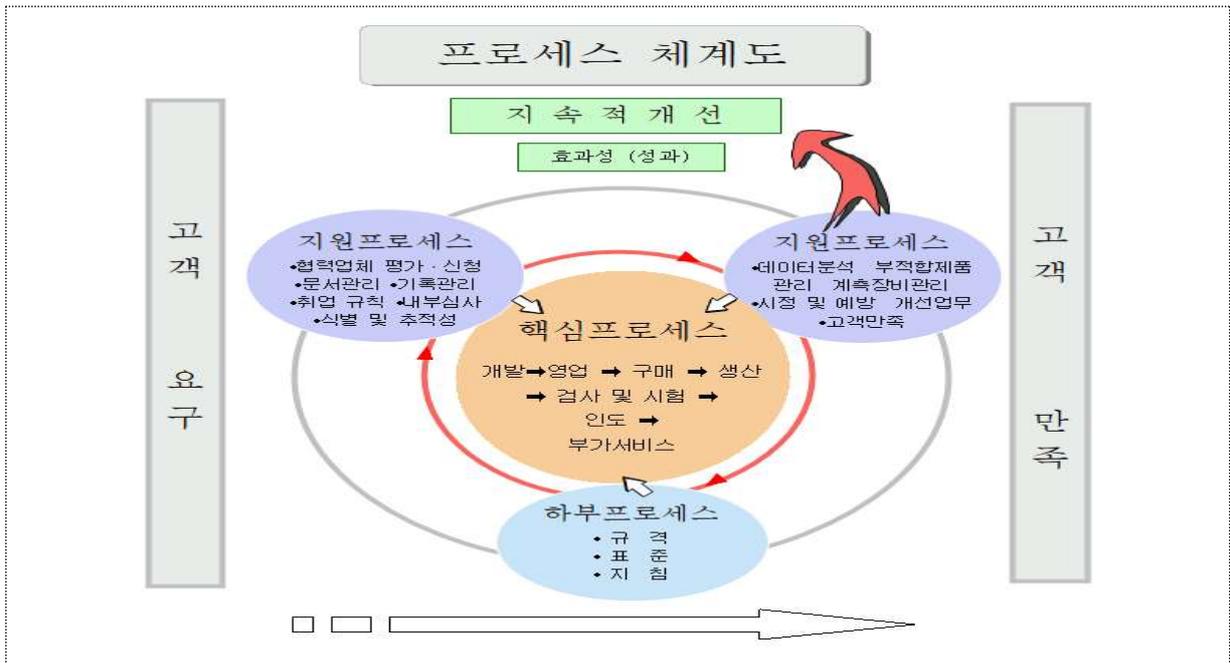
□ <제4-6세부> 품질관리 기술개발

- 연구목표 : 근감소 개선 이너뷰티 제품 품질관리 기술개발
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2022년 12월 (2차년도)
- 연구내용
 - 식품별 기준 및 규격에 따른 품질관리 기술을 개발하고, 제품별 품질측정을 포함한 제조 공정도(제조 기준 관리)를 통한 품질관리 매뉴얼을 개발함.
 - (주)유바이오메드는 품질관리 기술로서 고객 만족의 실현을 위해 ISO 9001:2000 / KS A 9001:2001 및 HACCP의 모든 요구사항을 반영하여 효율적인 품질시스템을 구축하며, 관련 방침을 적극 이행하고자 함.



<그림2-2> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 품질관리 방침

- 품질관리체계는 고객의 요구를 고객의 만족으로 실현하기 위해 필요한 프로세스들의 집합체이며, 주요 업무인 핵심프로세스와 핵심프로세스를 실현하기 위해 부가적으로 실행되어야 할 지원프로세스, 규격·표준·지침이 되는 하부프로세스로 구성됨.



<그림2-3> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 품질관리체계

(3) <제5핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발

□ <제5-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 디자인 개발

- 연구목표 : 연구개발 제품의 특성과 주요 고객층의 성향을 고려한 디자인 개발을 통한 제품 마케팅 효과 극대화
- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2021년 12월 (1차년도)
- 연구내용
 - (주)유파이오메드는 본 사업을 통해 개발된 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품인 ‘귀한분_뿌리’와 ‘귀한분_찰진뿔’의 효율적인 사업화를 위해 내외부 시장 분석, 유사 제품 분석, 디자인 트렌드 조사 등의 과정을 거쳐 각 제품의 특성 및 주요 고객층의 성향을 반영한 디자인 개발을 수행함.
 - (1차년도) 제품의 디자인에 앞서 신규 브랜드 ‘STLONG(굽길)’ (근감소 개선을 상징하는 ‘Strong’ 과 탈모방지 및 발모유도를 상징하는 ‘Long’ 의 합성어)과 ‘귀한분’ (쌍별귀뚜라미를 상징하는 ‘귀’, 홍삼분말 등 한방 재료를 상징하는 ‘한’, 분말 제품을 상징하는 ‘분’ 의 합성어)에 대해 상표출원을 완료함.
 - ‘귀한분_뿌리’는 남성을 주요 타겟으로 한 탈모방지 보조 식품으로 모발에 대한 이미지를 효과적으로 나타내기 위해 검은색을 주요 색상으로 선정하여 제품의 특성이 내포장 및 외포장을 디자인 했으며, ‘귀한분_찰진뿔’은 여성용 체중 감량 및 근감소 방지 보조 식품으로 분홍색을 주요 색상으로 선정하여 내포장 및 외포장의 디자인을 개발함.
 - 한편, 식용곤충에 대한 부정적인 이미지나 거부감을 최소화하기 위해 제품명에 쌍별귀뚜라미를 간접적으로 반영함.

<표2-6> 탈모방지/근감소 개선 기능성 이너뷰티 디자인개발 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 내용 | 계획 | 성과 |
|----|-------|--------|--|----|----|
| 1 | 디자인개발 | 탈모방지 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘귀한분_뿌리’ 내포장 및 외포장 • ‘귀한분_찰진뿔’ 내포장 및 외포장 | 1건 | 1건 |
| 2 | 디자인개발 | 근감소 개선 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘귀한분_버디버디’ 내포장 및 외포장 • ‘귀한분_동충하초’ 내포장 및 외포장 | 0건 | 2건 |
| 3 | 디자인개발 | 근감소 개선 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘귀한분_동충하초X뿌리’ 선물세트 포장 • ‘유키움_찰진뿔 플러스’ 내포장 및 외포장 | 1건 | 1건 |

□ <제5-3세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품개발

- 연구목표 : 연구개발 제품의 특성과 주요 고객층의 성향을 고려한 디자인 개발을 통한 제품 마케팅 효과 극대화
- 연구기간 : 2023년 01월 ~ 2023년 12월 (3차년도)
- 연구내용
 - (주)유바이오펜드는 경북대학교로부터 근감소 개선 기능성 검증 및 최적화를 통해 개발된 노하우기술을 이전받아 기능성 이너뷰티 제품으로 사업화함.
 - (2차년도) ‘귀한분_버디버디’는 쌍별귀뚜라미를 주원료로 대두, 쌀, 옥수수 등 곡물 부원료 11개를 활용하였으며, ‘귀한분_동충하초차’는 밀리타리스동충하초분말을 주원료로 건조동굴레, 맥문동뿌리, 침출차 등 부원료를 활용하여 곤충유래 근감소 방지 기능성 이너뷰티 최종제품을 개발함.
 - ‘귀한분_버디버디’와 ‘귀한분_동충하초차’의 9대 영양소 함량 분석 및 품질검사를 수행했으며, 각 제품의 단백질 함량은 100g에 6.9g, 45g이 포함되어 1일 영양성분 기준치에 대한 비율이 31%, 82%로 높은 함량으로 판단됨.

<표2-7> ‘귀한분_버디버디’, ‘귀한분_동충하초차’ 영양소 함량

| ‘귀한분_버디버디’ | | | ‘귀한분_동충하초차’ | | |
|------------|-------|-----------|-------------|-------|-----------|
| 순번 | 항목 | 함량(/100g) | 순번 | 항목 | 함량(/100g) |
| 1 | 열량 | 165.6kcal | 1 | 열량 | 390kcal |
| 2 | 나트륨 | 48.2mg | 2 | 나트륨 | 216mg |
| 3 | 탄수화물 | 28.6g | 3 | 탄수화물 | 42g |
| 4 | 당류 | 9.1g | 4 | 당류 | 4g |
| 5 | 지방 | 2.6g | 5 | 지방 | 4.7g |
| 6 | 트랜스지방 | 0g | 6 | 트랜스지방 | 0g |
| 7 | 포화지방 | 0.6g | 7 | 포화지방 | 0g |
| 8 | 콜레스테롤 | 12.7g | 8 | 콜레스테롤 | 45mg |
| 9 | 단백질 | 6.9g | 9 | 단백질 | 45g |

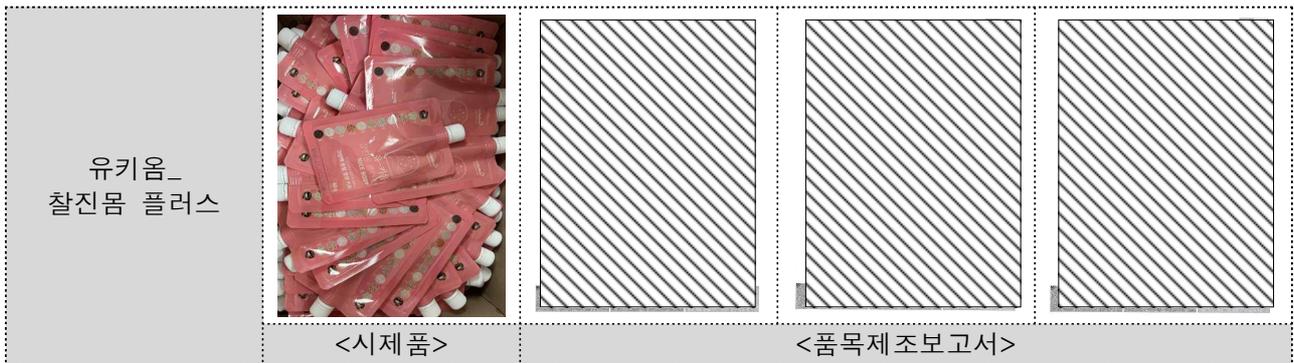


- (3차년도) ‘유키움_찰진몐 플러스’ 쌍별귀뚜라미분말을 주원료로 하여 대두, 쌀, 보리쌀, 천연당, 현미, 찹쌀, 옥수수, 참깨, 볶은올무, 들깨 등 곡물 원료와 (주)유바이오메드의 특허 한약재인 유키움을 최적 배합비로 혼합하여 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품화함.
- ‘유키움_찰진몐 플러스’ 의 9대 영양소 함량 분석 결과 제품의 단백질 함량은 100g에 6.9g이 포함되어 1일 영양성분 기준치에 대한 비율이 31%로 높은 함량으로 판단됨.

<표2-8> ‘유키움_찰진몐 플러스’ 원재료 배합비 및 영양소 함량

| 순번 | 원재료명 | 배합비율(%) | 순번 | 원재료명 | 배합비율(%) |
|----|------------|---------|----|----------|---------|
| 1 | 대두 | 18 | 7 | 찹쌀 | 5 |
| 2 | 쌀 | 18 | 8 | 옥수수 | 3 |
| 3 | 보리쌀 | 18 | 9 | 고형차(유키움) | 2 |
| 4 | 당류가공품(천연당) | 17.6 | 10 | 참깨 | 2 |
| 5 | 쌍별귀뚜라미분말 | 10 | 11 | 볶은올무 | 0.7 |
| 6 | 현미 | 5 | 12 | 들깨 | 0.7 |

| 순번 | 항목 | 함량(/100g) | 순번 | 항목 | 함량(/100g) |
|----|------|-----------|----|-------|-----------|
| 1 | 열량 | 165.6kcal | 6 | 트랜스지방 | 0g |
| 2 | 나트륨 | 48.2mg | 7 | 포화지방 | 0.6g |
| 3 | 탄수화물 | 28.6g | 8 | 콜레스테롤 | 12.7g |
| 4 | 당류 | 9.1g | 9 | 단백질 | 6.9g |
| 5 | 지방 | 2.6g | | | |



<표2-9> 탈모방지/근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품개발 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 제품명 | 출시일 | 용도 | 계획 | 성과 |
|----|-----------|--------|---------------|-------------|------------|----|----|
| 1 | 이너뷰티 제품개발 | 탈모방지 | • 귀한분_뿌리 | 2021.09.06. | 근력 강화 보조제 | 1건 | 2건 |
| | | | • 귀한분_찰진몐 | 2021.09.06. | 다이어트 보조제 | | |
| 2 | 이너뷰티 제품개발 | 근감소 개선 | • 귀한분_버디버디 | 2022.07.19. | 고단백 영양 간편식 | 0건 | 2건 |
| | | | • 귀한분_동충하초차 | 2022.08.01. | 차 티백 | | |
| 3 | 이너뷰티 제품개발 | 근감소 개선 | • 유키움_찰진몐 플러스 | 2023.08.11. | 고단백 영양 간편식 | 1건 | 1건 |

□ <제5-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 디자인개발

- 연구목표 : 연구개발 제품의 특성과 주요 고객층의 성향을 고려한 디자인 개발을 통한 제품 마케팅 효과 극대화
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2023년 12월 (2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - (주)유바이오메드는 2~3차년도 사업을 통해 개발한 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품인 ‘귀한분_버디버디’와 ‘귀한분_동충하초차’, ‘유키움_찰진몸 플러스’의 효율적인 사업화를 위해 제품의 상품성 강화 및 사용자 편의성을 반영한 디자인 개발을 수행했으며, 관련 상표출원을 완료함.
 - (2차년도) ‘귀한분_버디버디’는 야외 스포츠 활동(골프, 등산 등) 시 물 또는 우유와 섞어 간편하게 섭취할 수 있는 제품으로 잔디, 풀, 숲 등을 연상할 수 있는 초록색을 주요 색상으로 정하여 디자인함.
 - 특히, 제품의 전면에는 쌍별귀뚜라미를 포함한 모든 원료를 이미지로 표시하여 섭취하고 있는 제품의 원재료를 명확하게 알 수 있도록 나타냈으며, 후면에는 소비자의 편의성을 위해 물 또는 우유와 혼합 시 한계선을 표시함.
 - ‘귀한분_동충하초차’는 국내산 동충하초를 원료로 한 프리미엄 티백 제품으로 티백을 약 포장지와 유사하게 디자인하여 개별 포장했으며, 외포장은 차분하고, 고급스러운 느낌을 주는 보라색 계열로 디자인함.



<그림2-4> 2차년도 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품 디자인 개발

- (3차년도) ‘귀한분_뿌리’와 ‘귀한분_동충하초차’를 세트 상품으로 구성하여 남성용 탈모방지 및 노화방지 기능성 식품 세트의 패키지를 디자인함.
- ‘유키움_찰진몸 플러스’는 실내 스포츠 활동(필라테스, 요가 등)을 즐기는 여성을 타겟으로 한 제품으로 트렌드 컬러인 분홍색을 통해 강한 에너지와 힘을 연관시킬 수 있음.

<표2-10> 탈모방지/근감소 개선 기능성 이너뷰티 디자인개발 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 내용 | 계획 | 성과 |
|----|-------|--------|--|----|----|
| 1 | 디자인개발 | 탈모방지 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘귀한분 뿌리’ 내포장 및 외포장 • ‘귀한분_찰진몸’ 내포장 및 외포장 | 1건 | 1건 |
| 2 | 디자인개발 | 근감소 개선 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘귀한분_버디버디’ 내포장 및 외포장 • ‘귀한분_동충하초’ 내포장 및 외포장 | 0건 | 2건 |
| 3 | 디자인개발 | 근감소 개선 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘귀한분_동충하초X뿌리’ 선물세트 포장 • ‘유키움_찰진몸 플러스’ 내포장 및 외포장 | 1건 | 1건 |



(4) <제6핵심> 이중제품 간 크로스셀링

□ <제6-1세부> 탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링

- 연구목표 : 탈모방지 기능성 식품-화장품 이중제품 간 크로스셀링(Cross-Selling)을 통한 시장 선점 및 기업경쟁력 강화
- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2021년 12월 (1차년도)
- 연구내용
 - (주)유바이오메드는 지역 대표 Pre-스타기업으로 모발 및 피부 관련 화장품과 이·미용 기기 등 30여종을 제조·판매하고 있으며, 두피 및 모발 전용 브랜드인 ‘STLONG(스틀롱)’을 보유하고 있음.
 - (1차년도) 본 사업을 통해 개발한 탈모방지 기능성 식품 ‘귀한분_뿌리’와 두피 화장품 ‘STLONG 헤어앰플’을 크로스셀링하여 두피와 모발의 외적 아름다움(External Beauty)과 내적 아름다움(Inner Beauty)를 동시에 실현할 수 있도록 함.
 - 크로스셀링은 ICT플랫폼 ‘귀한분’과 (주)유바이오메드 공식 쇼핑몰을 통해 진행했으며, 오프라인에서 피부관리샵 등을 통해 제품을 판매하였음.

<표2-11> 탈모방지/근감소 개선 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 내용 | 계획 | 성과 |
|----|--------------|--------|--|----|----|
| 1 | 식품-화장품 크로스셀링 | 탈모방지 | • 귀한분_뿌리 X 스팀롱헤어앰플 | 1건 | 1건 |
| 2 | 식품-화장품 크로스셀링 | 근감소 개선 | • 귀한분_버디버디 X 이쁘면다다 선스틱 • 귀한분_동충하초차 X 유라이프 수딩겔 | 2건 | 2건 |
| 3 | 식품-화장품 크로스셀링 | 근감소 개선 | • 귀한분_뿌리 X 닥터업 탈모증상완화 샴푸 • 유키움_찰진몸 플러스 X 마스크팩 | 2건 | 2건 |

□ <제6-2세부> 근감소 개선 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링

- 연구목표 : 근감소 개선 기능성 식품-화장품 이중제품 간 크로스셀링(Cross-Sell ing)을 통한 시장 선점 및 기업경쟁력 강화
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2023년 12월 (2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - 본 사업을 통해 연구개발한 쌍별귀뚜라미 유래 근감소 개선 기능성 식품과 (주)유바이오메드의 화장품을 크로스셀링하여 소비자별 맞춤형 판매전략을 수립함.
 - (2차년도) (주)유바이오메드의 ‘이쁘면다다 선스틱’은 외부활동 시 자외선 차단과 피부 보습 및 피부 진정의 효능을 가진 all-in-one 제품으로 ‘귀한분_버디버디’의 주요 구매 대상이 외부활동(골프, 사이클, 등산, 낚시, 파크골프 등)을 즐기는 소비자인 점을 고려하여 함께 크로스셀링하여 각 제품의 특성에 맞는 마케팅이 이루어지도록 함.
 - (주)유바이오메드의 ‘유라이프 수딩젤’은 자극받은 피부에 수분을 보충하여 피부의 건조함 및 스트레스를 완화하는 효능이 있는 제품으로 ‘귀한분_동충하초 차’와 크로스셀링하여 피부 내면과 외면의 뷰티를 함께 개선할 수 있는 솔루션을 제공함.
 - (3차년도) (주)유바이오메드의 ‘닥터엄 탈모증상완화’는 탈모증상완화에 도움을 주는 기능성화장품으로 어성초, 인삼, 방풍 등 19가지 한방원료를 사용하여 두피의 환경을 개선하여 모발 성장에 도움을 줄 수 있음.
 - 쌍별귀뚜라미 유래 탈모방지 기능성 식품인 ‘귀한분_뿌리’와 탈모 증상 완화에 도움을 줄 수 있는 ‘닥터엄 탈모증상완화 샴푸’을 크로스셀링하여, 탈모 개선 패키지로 소비자들에게 제공함.



- (주)유바이오메드의 ‘프리미엄 하이드로겔 마스크팩’은 저자극, 항산화효과 미백을 도와주는 10가지 천연혼합성분을 이용하여 피부 미백과 탄력을 통해 윤기 있게 가꾸는데에 도움이 되는 제품임.
- 쌍별귀뚜라미 유래 근감소 개선 기능성 식품인 ‘유키움_찰진몸 플러스’와 피부미용에 도움을 줄 수 있는 ‘프리미엄 하이드로겔 마스크팩’을 크로스셀링하여, 여성소비자대상으로 인아웃뷰티 케어 세트로 판매함.



- 탈모방지 및 근감소 개선을 컨셉으로 결합된 식품-화장품 패키지는 본 사업을 통해 구축된 ICT플랫폼 ‘귀한분’ 뿐만 아니라 라이브커머스를 활용하여 홍보 및 판매함.

<표2-12> 탈모방지/근감소 개선 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 라이브커머스 실적

| 연차 | 행사명 | 일자 | 홍보품목 | 성과(명, 건, 원) | | |
|----|------------|-------------|--|-------------|--------|---------|
| | | | | 접속지수 | 반응수 | 판매금액 |
| 2 | 제1차 라이브커머스 | 2022.08.24. | • 귀한분_뿌리 X 스트롱헤어앰플 | 902 | 584 | 196,000 |
| | 제2차 라이브커머스 | 2022.09.02. | • 귀한분_뿌리 X 스트롱헤어앰플 | 453 | 421 | 0 |
| | 제3차 라이브커머스 | 2022.09.06. | • 귀한분_뿌리 X 스트롱헤어앰플 | 982 | 1,889 | 392,000 |
| | 제4차 라이브커머스 | 2022.09.13. | • 귀한분_뿌리 X 스트롱헤어앰플 • 귀한분_버디버디 X 이쁘면다다 선스틱 | 1,314 | 1,114 | 196,000 |
| 3 | 제1차 라이브커머스 | 2023.06.20. | • 귀한분_버디버디 X 이쁘면다다 선스틱 • 귀한분_뿌리 X 닥터엄 탈모증상완화 샴푸 • 유키움_찰진몸 플러스 X 마스크팩 | 594 | 45,250 | 350,000 |
| | 제2차 라이브커머스 | 2023.06.21. | • 귀한분_버디버디 X 이쁘면다다 선스틱 • 귀한분_뿌리 X 닥터엄 탈모증상완화 샴푸 • 유키움_찰진몸 플러스 X 마스크팩 | 745 | 55,526 | 500,000 |

<표2-13> 탈모방지/근감소 개선 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 내용 | 계획 | 성과 |
|----|--------------|--------|--|----|----|
| 1 | 식품-화장품 크로스셀링 | 탈모방지 | • 귀한분_뿌리 X 스트롱헤어앰플 | 1건 | 1건 |
| 2 | 식품-화장품 크로스셀링 | 근감소 개선 | • 귀한분_버디버디 X 이쁘면다다 선스틱 • 귀한분_동충하초차 X 유라이프 수딩겔 | 2건 | 2건 |
| 3 | 식품-화장품 크로스셀링 | 근감소 개선 | • 귀한분_뿌리 X 닥터엄 탈모증상완화 샴푸 • 유키움_찰진몸 플러스 X 마스크팩 | 2건 | 2건 |

(5) <제7핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척

□ <제7-1세부> 온·오프라인 비즈니스상담회(B2B/B2C)

- 연구목표 : 국내외 시장 진출 확대를 위한 온·오프라인 비즈니스 상담회 및 기업경쟁력 강화
- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2023년 12월 (2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - 온라인 및 오프라인 박람회에 참여하여 국내외 바이어와 방문객 대상 전시 부스를 통한 홍보와 바이어 매칭을 통한 상담회를 수행하여 (주)유바이오메드 제품과 브랜드에 대해 소개하고, 사업화를 촉진하고자 함.
 - (1차년도) 국내 전시회 3건(인터참코리아, 대구액티브시니어박람회, 한국유용곤충산업박람회)에 참여했으며, 식용곤충 이너뷰티 식품을 알리고 대중화를 위해 노력함.
 - (2차년도) 코로나-19 규제 완화로 인해 2건의 국내박람회(메디엑스포, 대구국제식품산업전)와 2건의 해외박람회(싱가포르 식품 박람회, 두바이 무역사절단)에 참가했으며, 중화권 소비자를 위주로 반응이 좋았음.
 - (3차년도) ①2023 대구스마트 웰니스기업 베트남 시장개척단(2023.01.10.~12.)은 베트남 시장개척 및 동향파악을 위해 유력한 B2B 바이어와 1:1로 매칭되어 수출상담회를 실시하는 프로그램임.
 - (주)유바이오메드는 귀한분_찰진몸, 유키움_찰진몸 플러스 등 근감소 방지 및 다이어트용 귀한분 제품을 중심으로 상담회를 진행했으며, 현장 계약액 5천달러를 달성함.

<표2-14> 2023 대구스마트 웰니스기업 베트남 시장개척단 상담일지

| 순번 | 바이어 회사명 | 이메일 | 상담 품목 | 상담내용 | 성과(1,000USD) | | |
|----|----------------------|-----|------------|----------------------------------|--------------|--------|--------|
| | | | | | 상담액 | 계약 추진액 | 현장 계약액 |
| 1 | Medica Group | | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 100 | - | - |
| 2 | Lifestyle Aesthetics | | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 100 | - | - |
| 3 | AstraCare | | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 200 | 100 | 1 |
| 4 | Vitatec | | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 300 | 100 | 2 |
| 5 | Skincare Edit | | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 300 | 100 | 2 |
| 6 | MAMOSO K-beaut | | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 100 | - | - |

- ②2023 대구·경북 뷰티기업 일본(동경)수출상담회(2023.05.16.)는 (주)유바이오메드의 곤충유래 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 제품에 관심 있는 일본 B2B 바이어와 1:1로 매칭되어 수출상담회를 실시하는 프로그램임.

- 일본의 한 한공사는 기내식에도 식용곤충 귀뚜라미 가루로 만든 햄버거와 파스타 도입 하였으며 라면 국물 고명으로도 식용곤충을 활용하고 있을 정도로 소비자들이 곤충에 대한 관심과 소비가 많음.
- 또한, 일본 여성이 뷰티에 관심이 많다는 점을 고려하여 근감소 방지 및 다이어트용 귀한분 제품을 중심으로 상담회를 진행하였으며, 현장 계약액 4천달러를 달성하는 성과를 거둠.

<표2-15> 2023 대구경북 뷰티기업 일본(동경)수출상담회 상담일지

| 순번 | 바이어 회사명 | 담당자 | 상담 품목 | 상담내용 | 성과(1,000USD) | | |
|----|-----------------------|--------|------------|----------------------------------|--------------|--------|--------|
| | | | | | 상담액 | 계약 추진액 | 현장 계약액 |
| 1 | .Import Medical Japan | 우에 마츠상 | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 150 | 50 | 1 |
| 2 | 미우 Inc. | 정운수 | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 400 | 200 | 1 |
| 3 | Prince | 이옥희 | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 200 | 100 | 2 |

- ③2023 대구국제뷰티엑스포(2023.05.19.~21.)는 매년 12개국 330개사, 10,000명 이상이 참관하는 국내 최대 뷰티 박람회 중 하나로서 (주)유바이오메드는 제품 전시관 운영뿐만 아니라 국내외 바이어 비즈니스 상담회에 참여하여 수출 계약 체결을 이끌어 냄.
- 국내 거주 바이어들은 식용곤충을 단백질 대체식품으로 받아들이며 축산의 일부분으로 인식하는 분위기였으며 박람회를 통해 식용곤충에 대한 고객의 니즈가 있다는 것을 파악할 수 있었음.

<표2-16> 2023 대구국제뷰티엑스포 상담일지

| 순번 | 바이어 회사명 | 담당자 | 상담 품목 | 상담내용 | 성과(1,000USD) | | |
|----|------------------------|------------------|------------|----------------------------------|--------------|--------|--------|
| | | | | | 상담액 | 계약 추진액 | 현장 계약액 |
| 1 | Mediworld company Lim. | Yen Ngugen | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 300 | 100 | 1 |
| 2 | Dr. Magic | Ms. Luu Hanh | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 200 | - | - |
| 3 | Cty TNHH Nha Suga | Vo Thi Thuy Hang | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 200 | 50 | 1 |

- ④APAAC 2023(2023.12.01.~03.)은 국내 및 아시아태평양 시장 진출에 관심이 있는 헬스케어산업 관련 기업이 참여하는 박람회로 행사규모는 900명이 참가하며 해외 15개국 의료산업관계자 450명, 바이어 100명, 국내 바이어 350명임.
- 국내외 의료 서비스 기관을 중심으로 바이어 매칭 및 면담을 진행했으며, 바이어가 느끼는 곤충유래 기능성 이너뷰티 식품에 대한 신뢰도는 상대적으로 높았으며 특히 해외 바이어의 경우 인증 여부에 대한 문의가 많아 관심이 전반적으로 높게 형성됨.

<표2-17> APAAC 2023 상담일지

| 순번 | 바이어 회사명 | 담당자 | 상담 품목 | 상담내용 | 성과(1,000USD) | | |
|----|----------|--------------------------------|------------|----------------------------------|--------------|--------|--------|
| | | | | | 상담액 | 계약 추진액 | 현장 계약액 |
| 1 | GiSo JSC | Noel T Huan | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 200 | 100 | 1 |
| 2 | Trang | VAN XUAN MEDICAL EQUIPMENT JSC | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 100 | 50 | 1 |
| 3 | 이옥진 | (주)영현 | 귀한분 시리즈 전품 | 이너뷰티, 다이어트용 귀한분 전 제품 시장 테스트 및 수출 | 200 | 50 | 1 |



- 국내외 B2B/B2C 소비자 상담회를 통해 곤충에 대한 혐오감 때문에 부정적인 인식이 있다는 애로사항을 파악하였으며, 향후 국내외 마케팅 시 제품의 성능을 부각하여 소비자의 곤충식품에 대한 인식을 개선할 수 있는 마케팅 전략을 수립하여 활용함.
- 따라서, 4P(Product, Price, Place, Promotion)기반 마케팅 전략을 수립하여 국가별 문화 및 소비자 특성에 맞게 변형하여 활용함.



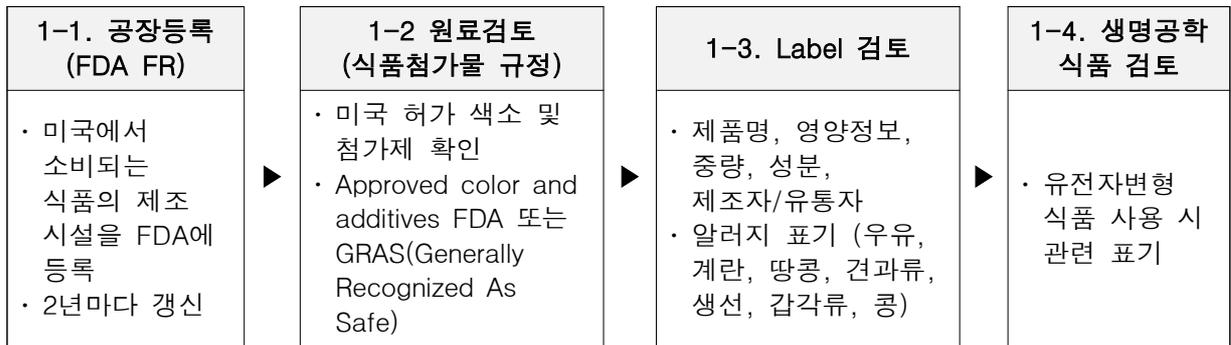
<그림2-5> 식용곤충 유래 이너뷰티 식품 국내외 마케팅 전략

<표2-18> 온오프라인 비즈니스상담회(B2B/B2C) 실적

| 연차 | 사업명 | 개최일 | 행사명 | 대상국가 | 성과 | 계획 | 성과 |
|----|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------|-------|----|----|
| 1 | 온오프라인 비즈니스 상담회 | 2021.09.15.~ 2021.09.17. | • 2021인터참코리아 | 대한민국 | - | 0건 | 3건 |
| | | 2021.11.10.~ 2021.11.12. | • 2021대구엑티브 시니어박람회 | 대한민국 | - | | |
| | | 2021.12.16.~ 2021.12.18. | • 2021한국유용곤충 산업박람회 | 대한민국 | - | | |
| 2 | 온오프라인 비즈니스 상담회 | 2022.07.01.~ 2022.07.03. | • 2022메디엑스포 | 대한민국 | 1백만원 | 2건 | 4건 |
| | | 2022.09.22.~ 2022.09.25. | • 2022대구국제식품 산업전 | 대한민국 | 3백만원 | | |
| | | 2022.09.15.~ 2022.09.18. | • 2022싱가포르 월드 식품 박람회 | 싱가포르 | 28천달러 | | |
| | | 2022.10.11.~ 2022.10.14. | • 2022두바이 무역사절단 | UAE | 3천달러 | | |
| 3 | 온오프라인 비즈니스 상담회 | 2023.01.10.~ 2023.01.12. | • 2023대구스마트 웰니스기업 베트남 시장개척단 | 베트남 | 5천달러 | 3건 | 4건 |
| | | 2023.05.16. | • 2023대구경북 뷰티기업 일본 수출상담회 | 일본 | 4천달러 | | |
| | | 2023.05.19.~ 2023.05.31. | • 2023대구국제뷰티 엑스포 | 대한민국 | 2천달러 | | |
| | | 2023.12.01.~ 2023.12.13. | • APAAC 2023 | 대한민국 | - | | |

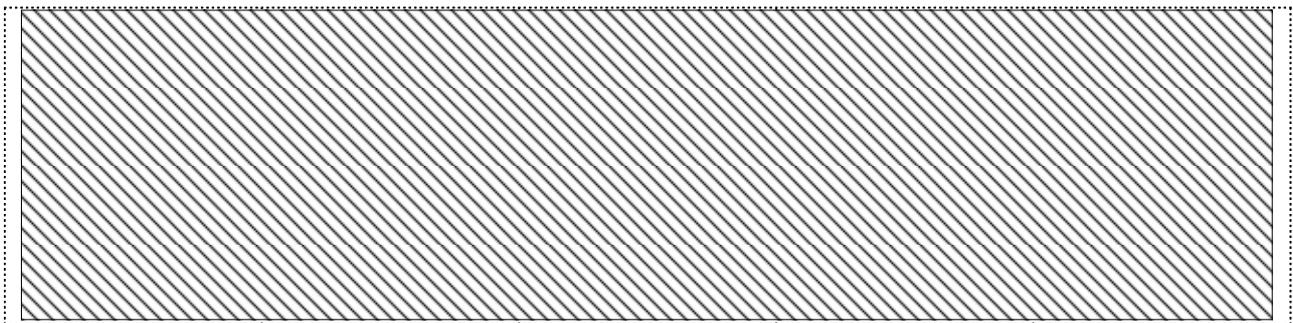
□ <제7-4세부> 수출국 인허가 인증

- 연구목표 : 곤충유래 이너뷰티 식품의 해외 시장 진출에 필요한 해외규격인증 획득을 통한 수출 확대
- 연구기간 : 2023년 01월 ~ 2023년 12월 (3차년도)
- 연구내용
 - (주)유바이오메드는 수출국 탐색을 통해 쌍별귀뚜라미가 식용으로 안전한 자연단백질원으로 등록되어 있으며, 식용곤충 식품 시장 성장속도가 매우 빠르고, 소비자 절반 이상이 식용곤충 식품에 우호적인 특징을 보이고 있는 미국을 수출 대상국으로 선정함.
 - 이에, 미국 식용곤충 식품 시장에 진입하기 위해 관련 해외규격인증을 획득하고자 함.



<그림2-6> 미국 식품 수출 준비 절차

- 본 사업을 통해 연구개발된 제품은 미국 수출에 안전한 원료를 사용하고 있으며, ‘귀한분_버디버디’와 ‘유키움_찰진몸 플러스’의 경우 콩을 원료로 함유하고 있어 라벨에 관련 알러지 표기를 동반해야 함.
- 현재 공장등록 신청을 완료했으며, UFI(Unique Facility Identifier, 소유 시설 ID) 획득을 위한 과정 중에 있음.



<그림2-7> 미국 식품 수출을 위한 인허가 인증 현황

- 향후 FDA 승인을 확보하게 될 시, 미국 내 탈모 및 근감소 비즈니스의 환경 분석을 바탕으로 수출 전략을 수립할 것임.

<표2-19> 미국 식품 수출 전략

| 강점(S) | 약점(W) |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> · 탈모방지, 근감소 개선 기능성 우수 · 서양인이 쉽게 받아들일 수 있는 식감과 맛 | <ul style="list-style-type: none"> · 인지도 및 셀링포인트 부족 · 라벨링 및 포장 현지화 부족 · 소비자의 식용곤충에 대한 거부감 |
| 기회(O) | 위협(T) |
| <ul style="list-style-type: none"> · 탈모, 운동, 고령화 시장 증대 · 한국 식품에 대한 선호도 확산 · 웰빙 식문화의 확산 | <ul style="list-style-type: none"> · 자국 식용곤충 제조기업이 시장에서 선전하고 있음 · 식의약화장품법, 식품안전현대화법 등에 따른 식품 안전관련 법령강화 |

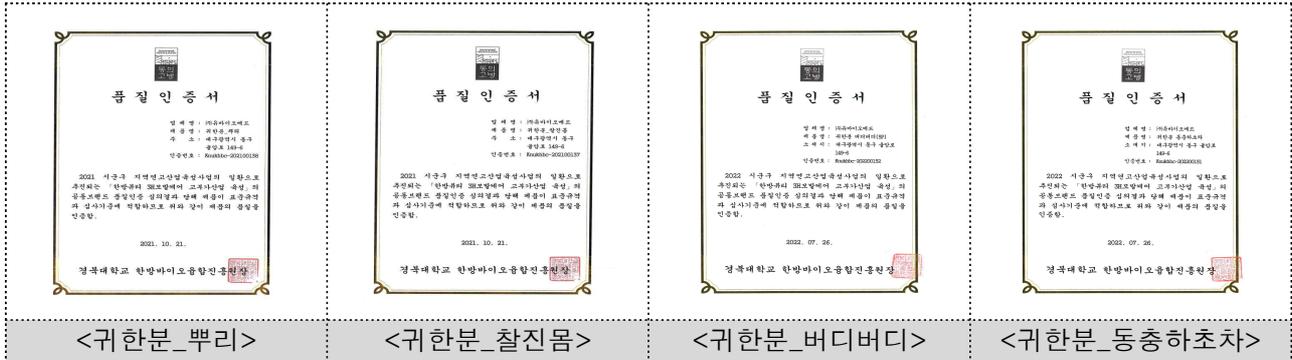


| 구분 | 세부전략 |
|-----------------|---|
| SO전략 (역량 확대) | <ul style="list-style-type: none"> · 한국 문화에 관심이 많은 미국인을 대상으로 타겟으로 선정 · 탈모방지를 위한 제품, 근육 증진을 위한 제품, 노인 근육 감소 방지를 위한 제품으로 구분하여 타겟별 마케팅 전략 수립 |
| ST전략 (강점 활용) | <ul style="list-style-type: none"> · 곤충유래 탈모방지, 근감소 개선 이너뷰티 소재 지식재산권 확보 · 유사제품과의 기능성 비교실험을 통한 제품 성능 부각 |
| WO전략 (기회 포착) | <ul style="list-style-type: none"> · 단백질 강화 소재의 활용을 위한 유망분야 발굴 · 미국인 선호도를 기반으로 한 신제품 개발 |
| WT전략 (위협 대응) | <ul style="list-style-type: none"> · 온라인을 기반으로 한 마케팅 우위 선점 · 소형 유통 → 중형 유통 → 대형 유통으로 점진적 시장 확대 |

(6) 기타 성과

○ 기술 및 제품 인증 획득

- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2022년 12월 (1차년도, 2차년도)
- 1차년도 연구개발제품인 ‘귀한분_뿌리’, ‘귀한분_찰진뫼’ 과 2차년도 연구개발제품인 ‘귀한분_버디버디’, ‘귀한분_동충하초차’ 에 대하여 경북대 한방바이오융합진흥원에서 실시하는 동의고방 품질인증을 획득하여 제품 이미지 및 신뢰성을 향상함.



○ 수상 실적

- 연구기간 : 2023년 01월 ~ 2023년 12월 (3차년도)
- (주)유바이오펜드는 곤충유래 이너뷰티 식품 생산 분야에서 안전하고 건강한 식품을 생산하기 위해 HACCP 관리 기준에 준하는 위생관리 체계를 구축하고, 이를 발전시키는데 중요한 역할을 수행한 공로를 인정받아 대구광역시 위생(식품) 분야 민간인 유공자 표창장 및 감사패를 수여 받음.

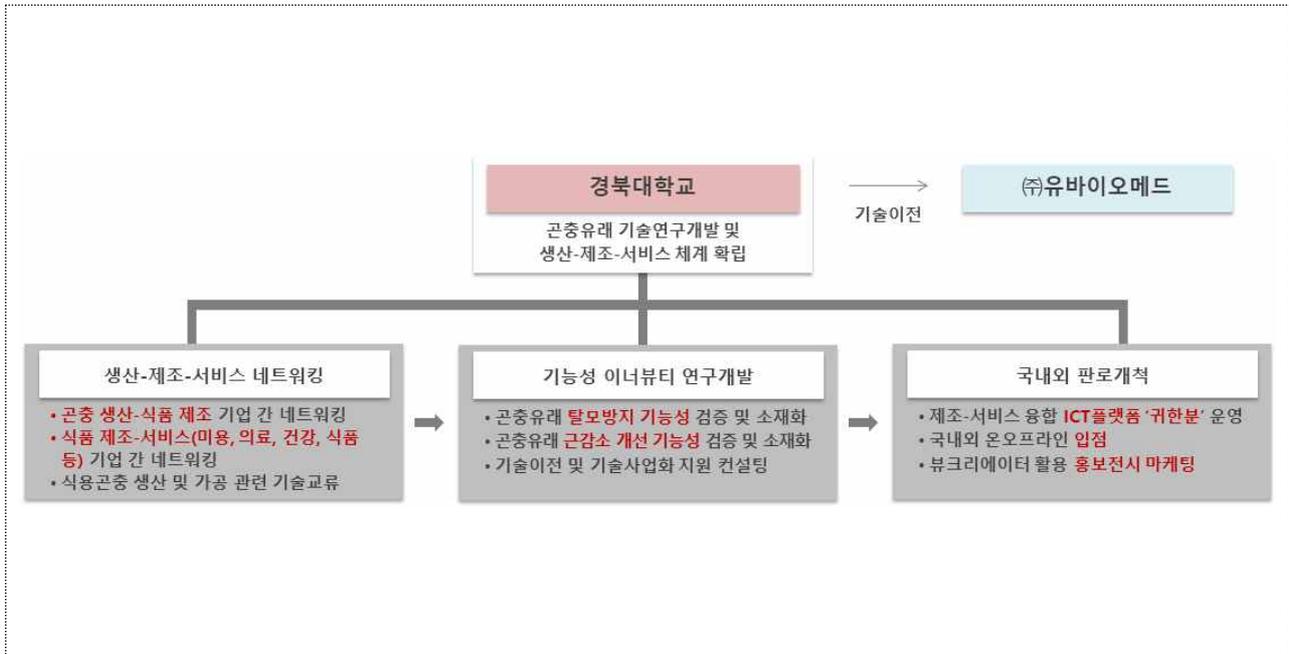


<대구광역시 위생(식품) 분야 민간인 유공자 표창장 및 감사패 수여>

<표2-20> 기타 성과 실적

| 연차 | 사업명 | 일자 | 구분 | 내용 | 기관 | 계획 | 성과 |
|----|---------------------|-------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|----|----|
| 1 | 기술 및 제품 인증 획득 | 2021.10.21. | 동의고방(Knukh bc-202100138) | 귀한분_뿌리 | 경북대 한방바이오 융합진흥원 | 0건 | 2건 |
| | | 2021.10.21. | 동의고방(Knukh bc-202100137) | 귀한분_찰진몹 | 경북대 한방바이오 융합진흥원 | | |
| 2 | 기술 및 제품 인증 획득 | 2022.07.26. | 동의고방(Knukh bc-202200152) | 귀한분_버디버디 | 경북대 한방바이오 융합진흥원 | 0건 | 2건 |
| | | 2022.07.26. | 동의고방(Knukh bc-202200151) | 귀한분_동충하초차 | 경북대 한방바이오 융합진흥원 | | |
| 3 | 수상실적 | 2023.12.20. | 2023년 위생(식품) 분야 | 민간인 유공자 표창장 및 감사패 수여 | 대구시 | 0건 | 1건 |

2) 공동연구개발기관 : 경북대학교



<표2-21> 공동연구개발기관(경북대학교) 1차년도 성과달성 요약

| 구분 | 연구목표명 | 목표 | 실적 | 달성도(%) |
|-------------|--------------------------------------|-------------|-------------|--------|
| 제1핵심 | 곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 | | | |
| 제1-1세부 | 생산-제조 활성화 간담회 | 1건 | 1건 | 100 |
| | 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제1-2세부 | 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제2핵심 | 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | | | |
| 제2-1세부 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 (공동수행) | 1건 | 1건 | 100 |
| 제3핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 | | | |
| 제3-1세부 | 탈모방지 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제3-2세부 | 탈모방지 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화 | 1건 | 2건 | 200 |
| 제3-3세부 | 탈모방지 기능성 이너뷰티 기술컨설팅 | 2건 | 2건 | 100 |
| 성과지표 | | | | |
| 지식재산권 | 특허출원 | 1건 | 2건 | 200 |
| 기술실시 | 기술실시(이건) 건수 / 기술료 | 1건/ 0.1억 | 1건/ 0.1억 | 100 |
| 학술성과 | 논문(SCI) | 1건 | 1건 | 100 |
| 교육지도 | 현장컨설팅 | 2건 | 3건 | 150 |
| 고용창출 | 고용창출 | 1건 | 5명 | 500 |
| 정책활용·홍보 | 홍보/전시 | 1건 | 4건 | 400 |

<표2-22> 공동연구개발기관(경북대학교) 2차년도 성과달성 요약

| 구분 | 연구목표명 | 목표 | 실적 | 달성도(%) |
|-------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------|
| 제1핵심 | 곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 | | | |
| 제1-1세부 | 생산-제조 활성화 간담회 | 1건 | 1건 | 100 |
| | 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제1-2세부 | 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제2핵심 | 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | | | |
| 제2-1세부 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영 (공동수행) | 1건 | 1건 | 100 |
| 제3핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 | | | |
| 제3-4세부 | 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 탐색 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제3-5세부 | 근감소 개선 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제3-6세부 | 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화 | 1건 | 2건 | 200 |
| 제7핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | | | |
| 제7-2세부 | 온·오프라인몰 입점 | 2건 | 2건 | 100 |
| 제7-3세부 | 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보 | 2건 | 2건 | 100 |
| 성과지표 | | | | |
| 지식재산권 | 지식재산권 | 2건 | 2건 | 100 |
| 기술실시 | 기술실시(이전) 건수 / 기술료 | 1건/ 0.1억원 | 1건/ 0.1억원 | 100 |
| 학술성과 | 학술성과(SCI) | 1건 | 0건 | 0 |
| 사업화 | 고용창출 | 1명 | 1명 | 100 |
| 교육지도 | 교육지도 | 2건 | 2건 | 100 |
| 정책활용·홍보 | 홍보/전시 | 1건 | 2건 | 200 |

<표2-23> 공동연구개발기관(경북대학교) 3차년도 성과달성 요약

| 구분 | 연구목표명 | 목표 | 실적 | 달성도(%) |
|-------------|--------------------------------------|----|----|--------|
| 제1핵심 | 곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 | | | |
| 제1-1세부 | 생산-제조 활성화 간담회 | 1건 | 1건 | 100 |
| | 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 | 1건 | 3건 | 300 |
| 제1-2세부 | 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 | 1건 | 2건 | 200 |
| 제2핵심 | 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | | | |
| 제2-1세부 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영 (공동수행) | 1건 | 1건 | 100 |
| 제3핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 | | | |
| 제3-7세부 | 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술 컨설팅 | 2건 | 2건 | 100 |
| 제7핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | | | |
| 제7-2세부 | 온·오프라인몰 입점 | 2건 | 4건 | 200 |
| 제7-3세부 | 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보 | 2건 | 4건 | 200 |
| 성과지표 | | | | |
| 지식재산권 | 지식재산권 | 1건 | 0건 | 0 |
| 사업화 | 고용창출 | 1명 | 4명 | 400 |
| 교육지도 | 교육지도 | 2건 | 4건 | 200 |
| 정책활용·홍보 | 홍보/전시 | 1건 | 8건 | 800 |

(1) <제1핵심> 곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축

□ <제1-1세부> 생산-제조 활성화 간담회

- 연구목표 : 식용곤충 생산 농가와 제조 기업의 안정적인 소득원 창출 및 거래처 확보를 위한 생산-제조 네트워크 운영
- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2023년 12월 (1차년도, 2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - 생산-제조 활성화 간담회는 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품 생산에 필요한 원재료의 원활한 수급을 위해 식용곤충 및 관련 기능성 재료 생산 기업과 간담회를 개최하여 안정적인 공급과 확보를 지원하는 사업임.
 - 경북대학교와 (주)유바이오메드는 본 사업 착수 전 대구·경북 곤충생산농가연합체의 대표격인 경북곤충과 곤충자원의 안전성 확보 및 원료 표준화 상호 협력에 관한 업무협약을 체결하고, 이를 중심으로 생산 네트워크를 확장함.
 - **(1차년도)** 업무협약을 바탕으로 곤충생산농가연합체와 견고한 협력체계를 구축하기 위해 농업회사법인 뚜리랑(주)와 생산-제조 간담회를 개최하여 쌍별귀뚜라미 사육 방법 및 가공 시설 검토 등 원재료 안전성 확보 방안에 대해 논의함.
 - **(2차년도)** 영농조합법인 별고을동충하초와 간담회를 통해 (주)유바이오메드의 제조 조건에 부합하는 쌍별귀뚜라미 사육 및 가공 방안을 논의하고, 곤충유래 동충하초 재배 시설 검토 및 품질 검증을 실시하여 제조기업에 고품질 원재료를 공급할 것을 확약함.
 - 1단계 수행 결과 (주)유바이오메드는 생산농가로부터 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술사업화에 필요한 쌍별귀뚜라미와 동충하초를 공급받아 활용하고 있으며, 이와 함께 활용 가능한 한약재 원재료 수급에 관한 수요가 발생함.
 - **(3차년도)** 이에 따라, 식용곤충 유래 동물성 단백질과 한약재 유래 식물성 단백질을 혼합한 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 개발을 논의하기 위해 대구 지역 내 최대 한방 단체인 (사)약령시보존위원회 및 한약재 생산 기업과 생산-제조 간담회를 실시하여 식용곤충 유래 한약재 소재 현황, 근감소 방지에 효과적인 한약재 탐색, 동물성 단백질과 식물성 단백질을 혼합한 기능성 이너뷰티 제품 컨셉 등을 논의함.
 - 본 간담회를 통해 근감소 방지에 효능이 있는 한약재를 선별했으며, 결과적으로 (주)유바이오메드는 이를 활용하여 특수 한방 소재인 ‘유-키움’을 개발하고 근감소 방지 기능성 이너뷰티 제품에 활용함.

<표2-24> 생산-제조 활성화 간담회 논의내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|---|-----------|--------|--------|----|-----|------|----|-------|-------|-------|-----|-------|---|--------|--------|-------|-------|--------|----|--------|--------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|-----|----|----|----|----|----|----|-----|---|-------|-------|-------|--------|-------|
| 1 | 식용곤충 한약재 | <ul style="list-style-type: none"> 대한민국약전 수록 약재에 의하면 동물을 기원으로 하는 한약재는 총 52종이 등록되어 있으며, 곤충을 기원으로 하는 한약재는 총 14종으로 노봉방, 누고, 동충하초, 맹충, 반효, 백강잠, 봉유(생로알젤리, 로알젤리), 상표초, 선퇴, 오배자, 자충, 잠사, 제조가 있음. 식용곤충 한약재의 무기질 성분분석 결과, K>P>Ca>S 순으로 높은 것을 확인할 수 있었으며, 특히 본 연구개발에서 활용하고 있는 동충하초는 타 약재보다 S(황), Zn(아연)의 함량이 높아 면역 증진에 효과적임. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>구분(mg/kg)</th> <th>백강잠</th> <th>잠사</th> <th>선퇴</th> <th>상표초</th> <th>동충하초</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mg</td> <td>2,893</td> <td>3,698</td> <td>1,549</td> <td>336</td> <td>3,229</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>60,616</td> <td>13,458</td> <td>6,528</td> <td>3,070</td> <td>18,040</td> </tr> <tr> <td>Ca</td> <td>18,810</td> <td>43,477</td> <td>8,164</td> <td>2,124</td> <td>1,140</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> <td>14</td> <td>1,610</td> <td>7,418</td> <td>124</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>Zn</td> <td>57</td> <td>24</td> <td>81</td> <td>38</td> <td>209</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>1,683</td> <td>5,467</td> <td>1,490</td> <td>17,216</td> <td>7,298</td> </tr> </tbody> </table> | 구분(mg/kg) | 백강잠 | 잠사 | 선퇴 | 상표초 | 동충하초 | Mg | 2,893 | 3,698 | 1,549 | 336 | 3,229 | K | 60,616 | 13,458 | 6,528 | 3,070 | 18,040 | Ca | 18,810 | 43,477 | 8,164 | 2,124 | 1,140 | Fe | 14 | 1,610 | 7,418 | 124 | 37 | Zn | 57 | 24 | 81 | 38 | 209 | S | 1,683 | 5,467 | 1,490 | 17,216 | 7,298 |
| 구분(mg/kg) | 백강잠 | 잠사 | 선퇴 | 상표초 | 동충하초 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mg | 2,893 | 3,698 | 1,549 | 336 | 3,229 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 60,616 | 13,458 | 6,528 | 3,070 | 18,040 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ca | 18,810 | 43,477 | 8,164 | 2,124 | 1,140 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fe | 14 | 1,610 | 7,418 | 124 | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zn | 57 | 24 | 81 | 38 | 209 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | 1,683 | 5,467 | 1,490 | 17,216 | 7,298 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 근감소 방지 한약재 | <ul style="list-style-type: none"> 한약재는 노인들의 근감소증 및 노쇠증상들을 개선할 수 있으며 약재들의 약리 성분들이 근감소증 기전의 여러 단계에서 작용하여 근 손실 예방에 연구되고 있음을 확인함. 근감소 방지에 효능이 있는 한약재 5개 오미자, 인삼, 황기, 당귀, 오가피의 효능을 분석함. <ul style="list-style-type: none"> 오미자 추출물의 함염, 항산화 효과 및 근생성과 골생성 효과가 있으며 노화로 인한 근감소증과 골다공증 예방에 도움을 줄 수 있음. 인삼의 진세노사이드 Rb1, Rb2는 근육 줄기세포 분화를 조절하여 노인성 근감소증 예방 및 치료물질로서의 가능성을 지니고 있음. 황기는 근육감소증을 예방하는데 필수적인 동화작용 경로를 활성화시켜 골격근량의 증가를 가져올 수 있음. 당귀는 육체피로 및 누적된 피로를 효과적으로 개선시킬 수 있으며 운동 수행능력 증강과 관련된 인자들을 효과적으로 제어할 수 있음. 오가피는 근육세포의 생존율을 증가시키는 효과를 나타냄으로써, 근감소증 등 근육 감소 관련 질병의 예방 또는 개선에 도움이 됨. 이에 따라, 식용곤충과 한약재의 혼합 또는 한약재 간 혼합을 통해 근감소 방지에 효과적인 새로운 소재를 개발할 수 있을 것으로 예상됨. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 근감소 방지 제품 개발 | <ul style="list-style-type: none"> 식용곤충과 한약재의 근감소 방지에 유용한 성분을 기반으로 두 소재를 혼합하여 근감소 방지 기능성 이너뷰티 제품 개발 방안에 대해 논의함. 고령자 여성 대상 근감소 방지 제품 개발방안 <ul style="list-style-type: none"> 65세 이상 여성 고령자는 특히 운동수행능력발달을 위해 건강보조제를 구매하는 경향이 높음. 식용곤충의 이취를 제거하기 위해 땅콩 등을 추가하여 맛을 개선하고, 한약재(황기, 당귀, 오가피)와 혼합하여 제품 개발 가능 스포츠 소비자 대상 근육건강 증진 제품 개발방안 <ul style="list-style-type: none"> 최근 20~30대를 중심으로 근육량의 유지 및 향상 위주의 스포츠뿐만 아니라 취미 및 사교활동을 목적으로 한 스포츠가 확산되고 있음. 운동 전, 운동 중, 운동 후 효율적으로 영양을 섭취하여 근육 보호 및 근육 회복에 도움이 되는 제품 개발 가능 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

<표2-25> 생산-제조 활성화 간담회 실적

| 연차 | 사업명 | 개최일 | 논의내용 | 협력기관 | 계획 | 성과 |
|----|-----------|-------------|--|----------------|----|----|
| 1 | 생산-제조 간담회 | 2021.06.15. | <ul style="list-style-type: none"> • 쌍별귀뚜라미의 특징점, 사육방법, 가공방법 | 농업회사법인 (주)뚜리랑 | 1건 | 1건 |
| 2 | 생산-제조 간담회 | 2022.06.09. | <ul style="list-style-type: none"> • 동충하초 사업화 동향, 재배 과정 및 시설 • 동충하초 근감소 개선 유효성 검증 방법 논의 | 영농조합법인 별고을동충하초 | 1건 | 1건 |
| 3 | 생산-제조 간담회 | 2023.08.03. | <ul style="list-style-type: none"> • 식용곤충 유래 한약재 소재 • 근감소 방지 한약재 탐색 • 식용곤충, 한약재 혼합 이너뷰티 제품 개발 | (사)약령시보존 위원회 | 1건 | 1건 |



□ <제1-1세부> 제조-서비스 활성화 간담회

- 연구목표 : 서비스 기관 연계 네트워크 구축을 통한 제품 신뢰성 확보와 제품 판로 확대 및 향후 사업모델 발굴을 위한 사업 거점화 방안 수립
- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2023년 12월 (1차년도, 2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - 경북대학교는 본 연구개발을 통해 사업화된 곤충유래 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품의 홍보 및 국내외 판매를 위해 제조-서비스 활성화 간담회를 개최하여 의료, 뷰티, 스포츠 등 각 분야의 서비스 기관과 협력하여 신시장 개척부터 판매에 이르기까지 애로사항과 해결방안을 논의함.
 - **(1차년도)** 경북대학교는 (사)대한미용사회 대구남구지회, 수성대학교 메디뷰티선도센터와 MOU를 맺고 탈모방지 제품인 ‘귀한분_뿌리’가 미용사회 회원 두피 서비스 기관(미용실, 두피 병의원 등) 내 판매될 수 있도록 논의하고, 수성대학교 헤어미용 교육 과정에 본 제품을 활용할 수 있는 방안을 검토함.
 - **(2차년도)** 경북대학교는 (사)대구식품협회와 MOU를 맺고 (주)유바이오메드의 근감소 개선 이너뷰티 식품 ‘귀한분_버디버디’가 외식기업(카페 등) 및 오프라인 스포츠 시설 내 간이 음식점(골프장 등)을 통해 판매될 수 있도록 논의함.
 - 1단계 수행 결과 (주)유바이오메드는 국내 온라인 마켓과 오프라인 서비스 기관에 입점 및 판매할 수 있었으며, 국내 유통에 집중한 점을 보완하기 위해 2단계에는 수출을 활성화하고, 빅데이터를 기반으로 한 마케팅을 수행하고자 관련 기관과 제조-서비스 활성화 간담회를 실시함.
 - **(3차년도)** 이에 따라, 베트남 시장조사 및 수출을 위한 ①KOTRA 호치민무역관, 미국 수출 방안 논의를 위한 ②우일농산 영농조합법인, 온라인 기반 마케팅 협력이 가능한 IT기업 ③(주)KT와 제조-서비스 활성화 간담회를 수행함.
 - **①제1차 제조-서비스 활성화 간담회**는 KOTRA 호치민무역관과 공동 개최했으며, 베트남 현지 소비자 대상으로 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품을 원활하게 수출할 수 있도록 유사 품목의 수출 성공 사례 분석, 베트남 시장 트렌드, 베트남 온오프라인 시장 진입 방안, 베트남 식품 수출절차를 중심으로 논의함.
 - 본 제조-서비스 간담회를 통해 베트남 소비자는 한국제품 구입 시 제품 검색을 통해 한국 판매가와 정보를 찾아보며 신중하게 선택하는 경향이 있다는 것을 파악했으며, 베트남에 진출한 기업의 우수사례 및 현지 온·오프라인 시장 트렌드를 분석하여 현지 소비자 수요를 반영한 마케팅 전략 수립 및 수출전략을 수립할 수 있었음.
 - 이를 바탕으로 경북대학교 한방바이오융합진흥원은 베트남 대표 식품유통무역업체인 VKO Global Co., Ltd.를 발굴하고, ‘한국-베트남 농식품산업 성장의 새로운 활로 모색을 위한 사업화’를 목표로 업무협약을 체결 및 베트남 내 ‘귀한분’ 제품 경쟁력 조사, 판매 타겟 및 가격 설정, 마케팅 방향 등 구체적인 전략을 수립하는 계기가 됨.

<표2-26> 제조-서비스 활성화 간담회 논의내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------|--|--------------------------------------|-------------|-------|----------|----------|-------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------|-------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------|-----|---------------------------|----------------------------|------|----|------|------|
| 1 | 베트남 소비자 품평회 결과 | <ul style="list-style-type: none"> 경북대학교는 베트남 호치민 뷰티서비스 기관 소비자 40명을 대상으로 '귀한분_뿌리', '귀한분_버디버디', '귀한분_동충하초'의 품평회를 진행했으며, 색, 향, 맛, 농도, 조직감, 목넘김, 뒷맛, 전체적인 기호도, 제품 구입 의향, 제품 희망 가격에 대한 조사를 실시함. 베트남 현지 소비자 대상 품평회 결과 '귀한분_버디버디'의 구입 의향이 가장 높았음. 이는 베트남 소비자는 곡류와 두류에 대한 선호도가 높고, 제품의 특성 상 이동 중 간편하게 식사대용으로 섭취가 가능하다는 특징에 기반한 것으로 추정됨. <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>구입 의향</th> <th>평가결과</th> <th>개선사항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>귀한분_뿌리</td> <td>62.5%</td> <td>'맛', '뒷맛' 3.1점 '향' 3.2점으로 가장 낮음.</td> <td>포장 내에서 발생하는 쌍별귀뚜라미 냄새와 맛을 개선하는 연구 필요</td> </tr> <tr> <td>귀한분_버디버디</td> <td>92.9%</td> <td>'전체적인 기호도' 4.4점으로 높음.</td> <td>식용곤충과 다른 소재를 혼합하여도 이취에 대한 애로사항 존재</td> </tr> <tr> <td>귀한분_동충하초차</td> <td>50%</td> <td>'맛' 4.1점, '뒷맛' 4.2점으로 높음.</td> <td>베트남 현지인이 일상적으로 섭취하기에 무리 없음</td> </tr> </tbody> </table> | 구분 | 구입 의향 | 평가결과 | 개선사항 | 귀한분_뿌리 | 62.5% | '맛', '뒷맛' 3.1점 '향' 3.2점으로 가장 낮음. | 포장 내에서 발생하는 쌍별귀뚜라미 냄새와 맛을 개선하는 연구 필요 | 귀한분_버디버디 | 92.9% | '전체적인 기호도' 4.4점으로 높음. | 식용곤충과 다른 소재를 혼합하여도 이취에 대한 애로사항 존재 | 귀한분_동충하초차 | 50% | '맛' 4.1점, '뒷맛' 4.2점으로 높음. | 베트남 현지인이 일상적으로 섭취하기에 무리 없음 | | | | |
| 구분 | 구입 의향 | 평가결과 | 개선사항 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 귀한분_뿌리 | 62.5% | '맛', '뒷맛' 3.1점 '향' 3.2점으로 가장 낮음. | 포장 내에서 발생하는 쌍별귀뚜라미 냄새와 맛을 개선하는 연구 필요 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 귀한분_버디버디 | 92.9% | '전체적인 기호도' 4.4점으로 높음. | 식용곤충과 다른 소재를 혼합하여도 이취에 대한 애로사항 존재 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 귀한분_동충하초차 | 50% | '맛' 4.1점, '뒷맛' 4.2점으로 높음. | 베트남 현지인이 일상적으로 섭취하기에 무리 없음 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 베트남 시장 트렌드 | <ul style="list-style-type: none"> 젊은 여성을 대상으로 한 근감소 개선 제품 수요 높을 것으로 예상 <ul style="list-style-type: none"> 베트남 내 줌바, 필라테스, 크로스핏, 요가, 격투기와 같은 단체 운동 선호도가 증가 추세이며, SNS를 통해 보디빌딩 유행이 확산되고 있고, 이로 인한 피트니스 식품 시장도 성장할 것으로 기대 한국 제품 중 먹는 탈모 제품은 시중에 없으며, 베트남 소비자의 영양제에 대한 선호도가 높아 수요가 높을 것으로 예상 <ul style="list-style-type: none"> 베트남 헤어케어 시장에서는 탈모("Hair loss", "Rụng tóc") 등 병리적 현상을 해결할 수 있는 제품이 인기임. TS트릴리온 사의 'TS샴푸'(호치민 K-Mart 입점), (주)모다모다 사의 '모다모다 샴푸'(온라인 Shopee 입점), 동성제약의 탈모치료제 제품 3종이 대표적인 사례 식용곤충을 분말화하여 식물성 소재와 혼합한 '귀한분_버디버디'가 베트남 소비자 성향과 맞을 것으로 예상 <ul style="list-style-type: none"> 베트남은 채식문화에 기반을 두고 있기 때문에 단백질 대체 식품으로 대두단백이 가장 높은 비중을 차지하고 있음. 베트남의 곤충식품은 '19년 이후로 성장하고 있는 한편, 곤충 외형의 모습 상 소비자의 거부감이 높아 곤충 형태를 숨긴 제품의 시장 진입이 유리함. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 베트남 온·오프라인 시장 | <ul style="list-style-type: none"> (오프라인) 2022년 이후 오프라인 유통망 점포수 증가 추세 <ul style="list-style-type: none"> 슈퍼마켓 및 편의점(6,735개) > 드럭스토어(2,006) > 대형마트(373) > 생활용품 소매점(123) > 백화점(109) 호치민시 주요 오프라인 유통망 <table border="1"> <thead> <tr> <th>유통망</th> <th>Coop Mart</th> <th>Big C</th> <th>Winmart+</th> <th>Circle K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주 고객</td> <td>25~49세 직업을 가진 기혼 여성</td> <td>23~50대 직장인</td> <td>기혼 여성</td> <td>간편음식 선호 직장인</td> </tr> <tr> <td>호치민 매장 수</td> <td>43</td> <td>7</td> <td>644</td> <td>201</td> </tr> <tr> <td>주요 품목</td> <td>신선식품</td> <td>식품</td> <td>가공식품</td> <td>간편식품</td> </tr> </tbody> </table> | 유통망 | Coop Mart | Big C | Winmart+ | Circle K | 주 고객 | 25~49세 직업을 가진 기혼 여성 | 23~50대 직장인 | 기혼 여성 | 간편음식 선호 직장인 | 호치민 매장 수 | 43 | 7 | 644 | 201 | 주요 품목 | 신선식품 | 식품 | 가공식품 | 간편식품 |
| 유통망 | Coop Mart | Big C | Winmart+ | Circle K | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 주 고객 | 25~49세 직업을 가진 기혼 여성 | 23~50대 직장인 | 기혼 여성 | 간편음식 선호 직장인 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 호치민 매장 수 | 43 | 7 | 644 | 201 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 주요 품목 | 신선식품 | 식품 | 가공식품 | 간편식품 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 순번 | 구분 | 논의내용 | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|----------|---------------|-------------|--|--|---|----|-------------------------------|---------------|-------|-----------|--------|
| 3 | 베트남 온·오프라인 시장 | <ul style="list-style-type: none"> • (온라인) 전자상거래 시장 매출액이 전년 대비 20% 이상 성장하며 164억 달러 기록 <ul style="list-style-type: none"> - Shopee(1,076백만달러) > Lazada(326) > Tiktok Shop(206) > Tiki(36) > Sendo(2) - (참고) 베트남 전자결제플랫폼 : 모모(53%), 비엠텔페이(25.2%), 쇼피페이(10.6%), 잘로페이(5.4%) 순 <table border="1"> <tr> <td>유통망</td> <td>Shopee</td> <td>Tiktok Shop</td> </tr> <tr> <td>주 고객</td> <td>18~35세 여성</td> <td>대도시 거주 Y, Z세대</td> </tr> <tr> <td>특징</td> <td>2023년 1분기 매출액 기준 시장의 약 63% 차지</td> <td>라이브커머스를 통한 판매</td> </tr> <tr> <td>주요 품목</td> <td>건강 및 뷰티제품</td> <td>스낵, 뷰티</td> </tr> </table> | 유통망 | Shopee | Tiktok Shop | 주 고객 | 18~35세 여성 | 대도시 거주 Y, Z세대 | 특징 | 2023년 1분기 매출액 기준 시장의 약 63% 차지 | 라이브커머스를 통한 판매 | 주요 품목 | 건강 및 뷰티제품 | 스낵, 뷰티 |
| 유통망 | Shopee | Tiktok Shop | | | | | | | | | | | | |
| 주 고객 | 18~35세 여성 | 대도시 거주 Y, Z세대 | | | | | | | | | | | | |
| 특징 | 2023년 1분기 매출액 기준 시장의 약 63% 차지 | 라이브커머스를 통한 판매 | | | | | | | | | | | | |
| 주요 품목 | 건강 및 뷰티제품 | 스낵, 뷰티 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 베트남 식품 수출 절차 | <ul style="list-style-type: none"> • (관련 서류 담당 기관 확인) '귀한분' 제품 4종의 경우 가공식품에 해당하여 보건부(MOH)에서 관할 <table border="1"> <thead> <tr> <th>보건부(MOH)</th> <th>농업농촌개발부(MARD)</th> <th>무역산업부(MOIT)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 가공식품(귀한분) - 음료 - 식품첨가제 - 건강기능식품 - 식품 보관 용기 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 과일, 야채, 구근류 - 어류 및 육류 - 육가공품(햄, 베이컨) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 알콜류 - 음료 - 우유 - 식물성 오일 - 식품 포장지 </td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • (수출 식품 등록) '귀한분' 제품 4종의 경우 가공식품으로서 관할 부서 승인 없이 자율등록 가능하며 자율 등록 신청서, ISO 17025 기준 충족 식품 안전서류, 식품 검역 및 검사 필수 • (식품 검역) 상품의 베트남 도착 5일 전까지 검역기관에 검역 신청(검역검사신청서, 품질기준, 통관 서류 등 제출) | 보건부(MOH) | 농업농촌개발부(MARD) | 무역산업부(MOIT) | <ul style="list-style-type: none"> - 가공식품(귀한분) - 음료 - 식품첨가제 - 건강기능식품 - 식품 보관 용기 | <ul style="list-style-type: none"> - 과일, 야채, 구근류 - 어류 및 육류 - 육가공품(햄, 베이컨) | <ul style="list-style-type: none"> - 알콜류 - 음료 - 우유 - 식물성 오일 - 식품 포장지 | | | | | | |
| 보건부(MOH) | 농업농촌개발부(MARD) | 무역산업부(MOIT) | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - 가공식품(귀한분) - 음료 - 식품첨가제 - 건강기능식품 - 식품 보관 용기 | <ul style="list-style-type: none"> - 과일, 야채, 구근류 - 어류 및 육류 - 육가공품(햄, 베이컨) | <ul style="list-style-type: none"> - 알콜류 - 음료 - 우유 - 식물성 오일 - 식품 포장지 | | | | | | | | | | | | |

- ②제2차 제조-서비스 활성화 간담회는 우일농산 영농조합법인과 공동 개최했으며, 식용곤충 유래 탈모방지 및 근감소 개선 식품의 수출 가능 국가 탐색 및 해외 판로 개척을 위한 방안 마련을 지원하고자 제조-서비스 간담회를 실시함.
- 본 제조-서비스 간담회를 통해 (주)유바이오펜드는 본격적인 미국 수출을 준비하는 계기가 되었으며, 미국 인허가 인증을 획득하기 위한 신청 단계에 있음.

<표2-27> 제조-서비스 활성화 간담회 논의내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|-------------|---|
| 1 | 미국 시장 특징 | <ul style="list-style-type: none"> • 미국 인구 노령화로 인해 탈모방지 및 근감소 개선 시장의 수요는 지속적인 증가세로 예측되고 있음. 특히, 탈모의 경우에도 성별에 관계없이 남성 3,500만명, 여성 2,100만명 등 비슷한 수요를 보이고 있는 것이 특징임. • Meticulous Research에 따르면 미국 식용곤충 시장은 2018년 4400만 달러, 2023년 1억5400만 달러로 28% 성장했다고 밝혔으며, 식용곤충 시장이 빠르게 성장하는 주요인은 소비자의 인식 변화라고 언급함. |

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|----------|---|
| 1 | 미국 시장 특징 | <ul style="list-style-type: none"> 미국 내 식용곤충관련 소비자인식은 오클라호마 주립 대학의 설문조사 결과 소비자들의 약 50%가 곤충식단에 긍정적인 응답을 했으며, FDA에서 <u>귀뚜라미, 쌀거저리유충을 자연 단백질로 인정</u>하면서 향후 인기가 급부상할 것으로 전망하고 있음. |
| 2 | 미국 수출 방안 | <ul style="list-style-type: none"> 미국 식품 수출 시 필요사항 <ul style="list-style-type: none"> - ‘귀한분_버디버디’는 FDA 8대 알리지 물질(우유, 계란, 땅콩, 견과류, 생선, 갑각류, 콩, 밀)에 해당하므로 수출 시 반드시 알리지 표기를 해야함. - 중량표시 ‘Net Wt’ 표기, Oz와 괄호안 g수 사용 (예- 2 oz(57g)) 식품 미국수출을 위한 FDA 등록 방안 <ol style="list-style-type: none"> ① 시설등록(Food Facility Registration) : 식품 제조/가공, 포장 혹은 보관하는 설비 소유자, 운영자, 대리인 등록 ② 공장등록(Food Canning Establishment) : 열 가공 식품 제조공장 등록 ③ 제품등록(Submission Identifier) : 가공공정, 포장 및 유통방법 FDA에 등록하는 과정 ④ 영양성분검사 & 영문레이블링(Nutritional Facts) : 제품의 성분, 중량, 영양소의 총 함량 등 라벨 제작 및 부착 ⑤ 건강기능식품(Dietary Supplement Food) : 라벨 신고하는 절차 ⑥ 식품 성분 안전성 평가(GRAS) : 식품/식품원료에 대한 사용인증, 물질의 용도, 안전성 자료 제출 후 획득 |

- ③제3차 제조-서비스 활성화 간담회는 (주)케이티와 공동 개최했으며, 식용곤충 시장의 빅데이터 분석, 데이터 기반 마케팅 전략 수립, 양 기관의 인프라를 활용한 공동 홍보 방안을 중점적으로 논의함.
- KT는 디지털 전환의 핵심기술인 통신, AI, 빅데이터, 클라우드 등의 역량을 기반으로 대한민국 통신과 ICT산업을 이끌어 왔으며, 식품, 커머스 등 다양한 분야에서 통신과 이종 산업간 시너지 창출로 디지털 플랫폼 사업을 추진하고 있음.
- 본 제조-서비스 간담회를 바탕으로 경북대학교 한방바이오융합진흥원과 (주)케이티는 ‘대구지역 소상공인을 포함한 지역 사업체의 경쟁력 제고’를 위한 업무협약을 체결하고, 농식품 산업 생태계 활성화를 위한 협력을 약속함.

<표2-28> 제조-서비스 활성화 간담회 논의내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|--------------|---|
| 1 | 식용곤충 빅데이터 분석 | <ul style="list-style-type: none"> 상품/품목 키워드 빅데이터 분석 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 식용곤충은 ‘소고기, 닭가슴살, 랍스터’를 대체할 수 있는 원재료로 활용하는 추세이며, ‘숙취해소음료, 간식, 음료’로 식품화 하고 있는 추세임. 긍정/부정 키워드 빅데이터 분석 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 식용곤충 관련 긍정/부정 키워드 빅데이터 분석 결과에 의하면, 긍정적인 반응으로 ‘흥미롭다, 건강하다, 성장하다, 영양이 풍부하다, 저렴하다’, 부정적인 반응으로 ‘혐오스럽다, 이상하다, 낯설다, 엄두 나지않다’ 등임. |

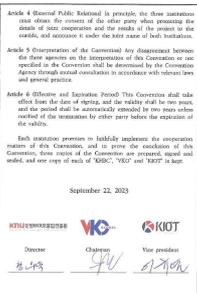
| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|-------------------|--|
| 1 | 식용곤충 빅데이터 분석 | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><상품/품목 키워드 분석></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><긍정/부정 키워드 분석></p> </div> </div> |
| 2 | 데이터 기반 마케팅 | <ul style="list-style-type: none"> • 소비자가 식용곤충 식품이 단백질 대체식품으로서 효과적이라는 것은 인지하고 있으나, 식용곤충에 대한 친밀감을 형성하는 것이 주요한 과제로 사료됨. • 식용곤충의 외관을 숨길 수 있는 제품 디자인 및 가공법을 활용할 수 있으며, 소비자 유형별로 제품과 유대감을 형성하기 위한 홍보 및 체험이 필요할 것으로 보임. |
| 3 | 양 기관 인프라 활용 협력 방안 | <ul style="list-style-type: none"> • 상권분석솔루션(GrIP) 지원 : 인구현황 및 이동패턴, 사업체 정보, 소비 데이터 등을 통합하여 관심 지역에 대한 종합적인 상권 분석 정보 제공 • KT 바로광고 협력 홍보 지원 : 뷰티, 스포츠 등 다양한 분야에 있는 소비자들을 대상으로 목적, 업종, 지역, 예산 등에 따라 적합한 매체를 추천하고 결과 분석까지 제공 |



1차 제조-서비스 활성화



경북대학교-VKO Global 업무협약

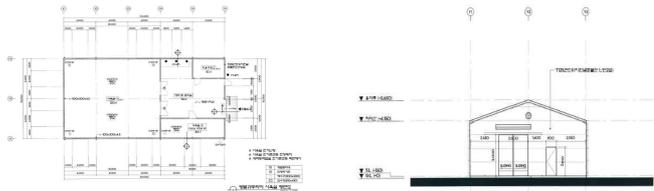


<경북대학교-VKO Global 업무협약>

2차 제조-서비스 활성화

- (1차년도) 농업회사법인(주)다솔과 곤충 생산관리 기술교류회를 실시하여 농촌진흥청에서 고시한 식용곤충 사육기준에 기반하여 쌍별귀뚜라미 사육시설 및 먹이 기준을 명확히 하고 이에 부합하는 쌍별귀뚜라미 생산관리 체계를 확립함.

<표2-30> 쌍별귀뚜라미 사육시설 및 먹이 기준 표준화

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|-------------------------|---|
| 1 | 사육 도구 및 사육 시설 기준 | <ul style="list-style-type: none"> - 사육 도구 : 운반과 보관에 편리하며 쌍별귀뚜라미 탈출 방지에 용이한 플라스틱 상자 사용을 권장함. 반영구적이며 50~60L 사용 시 1,000여 마리 사육 가능함. 여러 칸을 쌓을 수 있는 사육 선반을 활용 권장함. - 사육시설 : 직사광선을 피할 수 있으며 온도, 습도 조절이 가능해야 함.  <p style="text-align: center;"><쌍별귀뚜라미 사육시설 평면도 및 정면도></p> |
| | 생애주기별 사육 방법 ①알 관리 | <ul style="list-style-type: none"> - 젖은 흙이나 오아시스 등을 산란판으로 활용함. - 성충이 다른 알을 먹는 것을 방지하기 위해 매일 교체함. - 표준사육용기 바닥에 종이제품을 두고 신문지를 잘라 넣어 물을 뿌림. - 부화된 약충의 색이 짙을 때 2천~3천 마리와 먹이 접시를 투입함. - 성충이 되면 산란판을 접시에 담아 투입함. |
| | 생애주기별 사육 방법 ②약충 관리 | <ul style="list-style-type: none"> - 온도 28℃, 습도 60~65%를 유지함 (40℃ 이상 또는 -1℃이하 시 위험) - 약한 직사광선과 어두운 사육환경을 유지함. - 약충 사육통에 있는 신문지에 하루 두 번 수분을 공급함. |
| | 생애주기별 사육 방법 ③성충 관리 | <ul style="list-style-type: none"> - 약충과 사육환경이 동일함. - 성충이 되면 산란판을 접시에 담아 사육통에 투입함. - 성충은 알을 낳기 시작한 후 20~30일 생존 가능함. |
| | 생애주기별 사육 방법 ④가공 및 보관 | <ul style="list-style-type: none"> - 가공 전 1~2일 절식하여 장속 배설물을 제거함. - 데치거나 찌고 물과 함께 얼려 냉동 보관하여 원형을 훼손을 방지함. - 열풍건조, 동결건조, 원적외선건조를 통해 원형 또는 분말로 가공하여 냉장 또는 냉동보관 가능 - 저온에서 살아있는 상태로 보관할 수 있으나 시간이 길어지면 사망률이 높아져 사육실 온도를 평균 20℃로 유지하여 발육 속도를 늦춤. |
| | 생애주기별 사육 방법 ⑤질병 관리 | <ul style="list-style-type: none"> - 녹강병은 고온다습(온도 30℃이상, 습도 70%이상)한 환경에서 발생하며 곤충 표피에 균사 또는 진녹색 표자가 형성됨. 감염 곤충을 발견하면 즉시 불태워 병의 확산을 차단함. - 락스류(차아염소산나트륨 함유)를 13~20배 희석(유효염소 농도 0.3%)하여 사용하고 사육 전 사육장 내외부를 소독함. |
| | 쌍별귀뚜라미 먹이 제작 | <ul style="list-style-type: none"> - 밀기울(95%) + 말린물고기가루(5%) + 채소와 과일 - 밀기울(80%) + 보리기울(10%) + 채소와 과일 - 밀기울(60%) + 말린물고기가루(5%) + 옥수수가루(10%) + 채소와 과일 - 곡물류 + 콩류(80~90%) + 말린물고기가루(5%) + 밀기울(20~10%) - 확보하기 쉬운 재료에 따라 유동적으로 제작 가능함. |

- (2차년도) 포항TP 첨단바이오융합센터, POSTECH 생명공학연구센터와 기술교류회를 실시하여 식용곤충 기반 국내외 기술 현황 분석 및 각 기관의 연구 성과를 중심으로 근감소 개선 효능이 관찰된 식용곤충 소재의 단백질 강화 가공방법을 연구함.
- 1단계 사업 수행을 통해 쌍별귀뚜라미 원료의 생산체계와 단백질 강화 가공방법을 다양하게 연구했으나, 실제 제조기업에서 식용곤충 소재를 식품화 할 식품에서 발생하는 이취로 인해 소비자의 기호도를 충족하지 못한다는 애로사항을 파악함.

- (3차년도) 이에 따라, 쌍별귀뚜라미 생산 및 가공 과정, 식품 제조 과정에서 적용 가능한 이취제어 방안을 중심으로 기술교류회를 실시함.
- ①제1차 기술교류회는 농촌진흥청 곤충양잠산업과와 개최하여 식용곤충에서 이취 유발 물질을 연구하고 사례를 중심으로 쌍별귀뚜라미에 적용 가능한 이취 저감 방안을 논의함.

<표2-31> 제1차 기술교류회 논의내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|---------------------|---|
| 1 | 쌍별귀뚜라미 함유 휘발성 물질 연구 | <ul style="list-style-type: none"> • 쌍별귀뚜라미가 함유하고 있는 휘발성 물질을 연구함. <ul style="list-style-type: none"> - (휘발성 알데히드) 2-메틸부탄알, 3-메틸부타날, 펜타날, 헥산알, 벤즈알데히드, 벤젠아세트 할데히드, 노나날, 데카날, 2-부틸-2-옥테날 (케톤) 2-헵타논, 5-메틸-3-헵텐-2-one, (E,E)-3-5-옥타디엔-2-one (알코올) 3,5-옥다티엔-2-ol, 1-옥텐-3-ol (카르복실산) 2-메틸부탄산, 3-메틸부탄산(이소발레르산), 헥산산, 도데칸산, 테트라데칸산 (에스테르) 메틸헥사노에이트, 메틸 테트라데카노에이트, 케틸헥사데카노에이트, 메틸 옥타데카-9,12-디에노에이트, 메틸옥타데카노에이트 (기타 휘발성 화합물) (피라진)2,5-디메틸피라진, (푸란)2-펜틸푸란 |
| 2 | 이취제어 사례연구 | <ul style="list-style-type: none"> • 미생물 발효를 통한 쌍별귀뚜라미 이취 제어 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 쌍별귀뚜라미 분말에 락토바실러스 락티스(Lactobacillus lactis, L.lactis), 바실러스 서브틸리스 (Bacillus subtilis, B.subtilis), 모나스커스 루버 (Monascus ruber, M. ruber) 균을 접종하여 습도 40~60%, 온도 20~40℃ 조건 하에 발효함. - 발효한 쌍별귀뚜라미 원물의 향기성분을 분석한 결과 냄새 강도에 대한 관능평가가 4에서 16로 감소함. • 절식조건을 통한 쌍별귀뚜라미 이취 제어 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 쌍별귀뚜라미를 2시간, 12시간, 24시간, 48시간 절식시키고, 6시간, 24시간, 48시간 중장 속의 변의 유무를 육안 및 실체 현미경으로 관찰함. <div style="text-align: center;">  <p>6시간 24시간 48시간</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - 쌍별귀뚜라미 장내 분변을 현미경으로 살펴본 결과 1일째 이후 분변은 거의 없어지고 싸움으로 획득한 귀뚜라미의 팔다리 일부가 장내에 들어 있는 양상을 보임. - 운송 배달시 1일 걸리는 점을 감안하면 절식시간은 1일이 적당함. - 쌍별귀뚜라미 1일 절식조건을 이행함으로써 장내 변으로 귀뚜라미의 이취를 제거하고 장내 미생물번식을 억제하며 향미를 증진시킬 수 있었음. |

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|--------------|--|
| 3 | 식용곤충 발효식품 사례 | <ul style="list-style-type: none"> • 한국음식은 고추장, 된장, 김치 등 발효식품을 활용한 음식이 많으며, 식용곤충을 발효식품에 활용하여 특징적인 냄새를 저감하고 맛과 기능성을 증진한 장류를 개발한다면 소비자 인식 개선 및 식용곤충 활용 범위를 확장하는 계기가 될 것임. - 식용곤충 진액 발효고추장 : 단백질, 무기질, 지방 등의 영양소 함유율을 높일 수 있으며 영양소가 강화되어 신체 기초대사에 필요한 에너지 생성 및 장건강 관리에 도움을 줄 수 있음. - 굼뱅이 활용한 환자회복식용 소스 제조 : 간 관련 질환과 야노증·중풍 등의 질병 치료에 쓰였으며 면역기능 증강 효과도 있음. 죽을 만들 수 있어 환자, 노인, 어린이 등 일반인과 환자를 위한 메디칼푸드로서도 활용이 가능함. - 식용곤충 및 흑마늘을 이용한 비만예방용 단백질함유 분말 김치 : 김치는 단백질과 함께 먹으면 체형관리에 도움이 되며 면역력 증진에 도움을 주고 항염증 효과를 일으키며 간수를 뺀 천일염으로 김치를 담궈 먹으면 일반 김치보다 지방세포수 증가와 지방 축적이 억제됨. |

- ②제2차 기술교류회는 안동대학교, (주)지엠바이오메드와 공동 개최하여 기관별 식용곤충 및 유용생물자원을 활용한 기능성 소재 개발 경험을 바탕으로 식용곤충과 혼합 가능한 유용물질 탐색 및 이에 대한 가공방법을 연구함.
- 안동대학교는 응용곤충학과를 중심으로 식용곤충 연구를 활발히 진행하고 있으며, (주)지엠바이오메드는 천연물질을 활용한 물질 성분 분석 및 소재 가공에 대한 노하우를 보유하고 있음.
- 본 기술교류회를 계기로 경북대학교는 (주)지엠바이오메드와 업무협약을 맺고 유용생물자원을 이용한 바이오 소재 분석, 이너뷰티 산업 기술 선진화를 위해 적극적인 상호협력 및 협조 체계를 구축할 것을 약속함('23.04.24.).

<표2-32> 제2차 기술교류회 논의내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|---------|---|
| 1 | 유용물질 탐색 | <ul style="list-style-type: none"> • (탈모방지) 대마(Cannabis sativa L.)의 활성 성분으로 알려진 칸나비디올(CBD)이 탈모증 및 모유두 세포에 미치는 영향에 대해 분석함. - 황산화 활성 효과 : DPPHm ABTS 실험을 통해 CBD 활성산소 소거 확인 - Cell viability 평가 : CBD 농도 5이하 그룹에서 세포 증식능이 증가했으며, 농도 10이상 그룹에서 세포 생존률은 80% 이하로 감소함. - 모발 관련 유전자 발현 : CBD는 모유두세포 내 성장 인자를 증가시키며, 세포 증식 관여 단백질을 활성화하고, 성장억제인자를 감소시킴. • (근감소 개선) 만형자(Viticis Fructus)를 메탄올로 추출하여 Vanillic acid(VA) 분말을 획득하고 근감소 개선 소재에 활용 가능한 방안을 연구함. - 조골세포 증식 유도 측정 : VA처리 조골세포 증식률 3일차 101.43%, 6일차 99.84%, 9일차 96.48%로 조골 세포에 안전한 소재임을 확인함. - ALP(조골세포 분화 표지 인자) 활성 :VA처리 6일차에 가장 높은 활성 - 골 무기질화 형성도 측정 : 무기질 결정 형성이 유의적으로 증가 - 골 형성 관련 단백질 발현 : VA가 골 형성에 관여하는 단백질(Runx2, OPN, ALP, Pro COLI) 발현량을 증가시키는 것으로 관찰됨. |

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|-------------------------|--|
| 2 | 식용곤충 전처리 방안 및 추출물 제조 방안 | <ul style="list-style-type: none"> • (식용곤충 전처리 방안)에 따라 영양성분 함량이 달라질 수 있으므로 식품 용도에 따른 올바른 처리 공정을 활용하는 것이 중요함. <ul style="list-style-type: none"> - 건조 공정 : 수분함량이 감소하여 저장기간과 안정성 상승, 오븐 건조 시 마이야르 반응이 일어나 산화 안전성이 증가, 마이크로파 건조와 유동상 건조 시 단백질 변성에 의해 단백질 함량이 감소하는 경향이 있음. - 초음파 처리 공정 : 허브 오일, 생리활성 물질, 단백질 추출에 사용 - 탈지 공정 : 지방성분의 제거를 통한 단백질 및 아미노산 추출 효율 증대 - 추출 공정 : 단백질, 기능적 특성, 기타 미량 영양성분 등이 증가하는 경향 • (추출물 제조 방안)은 식품의 용도 및 특성에 따라 추출법이 상이하여 유효성분의 파괴 없이 용출량을 극대화하는 것이 중요함. <ul style="list-style-type: none"> - 열수 추출법 : 물과 열(100℃ 이상)을 가한 추출, 수용성 성분(사포닌, 비타민 등)만 획득 가능 - 주정 추출법 : 물과 발효주정, 열(95℃ 이상)을 가한 추출 - 아세톤 추출법 : 아세톤 첨가, 식품 원료 추출에는 적합하지 않음 - 초임계 추출법 : 초임계유체(주로 CO₂)와 천연물의 압력/온도 차이를 통해 필요 성분 추출, 높은 비용 - 초음파 저온 추출법 : 초음파와 나노공학을 이용하여 천연물을 변형 없이 저온에서 추출 |

<표2-33> 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 실적

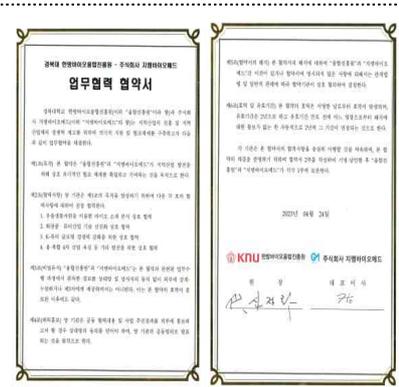
| 연차 | 사업명 | 개최일 | 논의내용 | 협력기관 | 계획 | 성과 |
|----|-------|------------------|---|---------------------------------|----|----|
| 1 | 기술교류회 | 2021.08.19. | • 생애주기별 쌍별귀뚜라미 사육 방법 | 농업회사법인 (주)다솔 | 1건 | 1건 |
| 2 | 기술교류회 | 2022.05.20. ~21. | • 식용곤충 기술 및 사업화 동향 • 식용곤충 가공 기술 및 효능 분석 연구 결과 공유 | 포항TP첨단바이 오융합센터, POSTECH 생명공학연구소 | 1건 | 1건 |
| 3 | 기술교류회 | 2023.02.28. | • 쌍별귀뚜라미 약취 유발 물질 연구 • 식용곤충 식품 이취제어 사례 | 농촌진흥청 곤충양잠산업과 | 1건 | 2건 |
| | | 2023.04.12. | • 기능성 강화 유용물질 탐색 • 식용곤충 전처리 방안 및 추출법 | 안동대학교, (주)지엠바이오메드 | | |



<제1차 기술교류회>



<제2차 기술교류회>



<경북대-(주)지엠바이오메드 MOU>

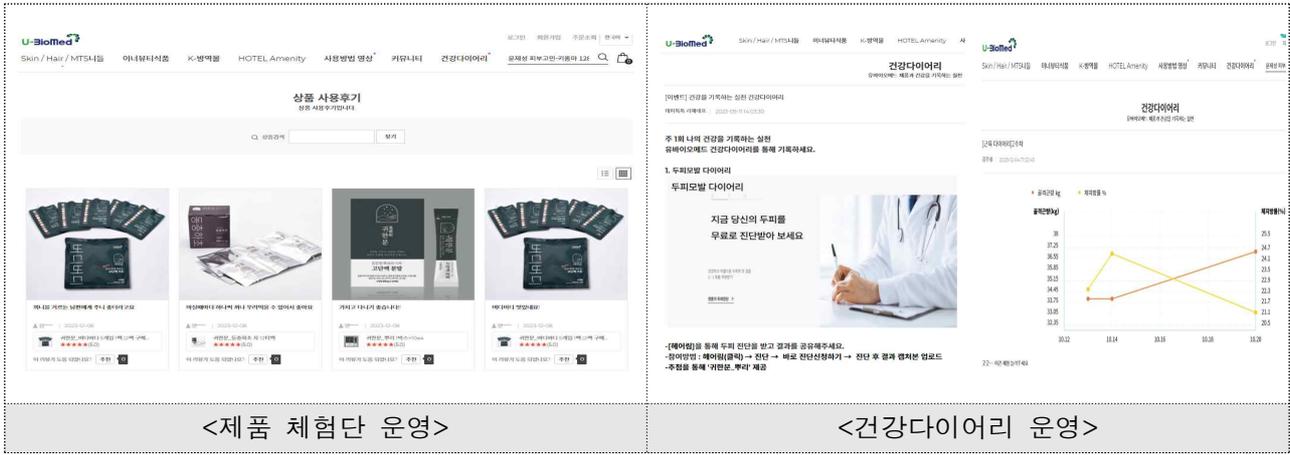
(2) <제2핵심(공동)> 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영

□ <제2-1세부> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영(공동수행)

- 연구목표 : 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축을 통해 소비자 요구에 부합하는 기업혁신역량 제고
- 연구기간 : 2021년 01월 ~ 2023년 12월 (1차년도, 2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - 경북대학교는 (주)유바이오메드와 공동으로 구축한 ICT플랫폼 ‘귀한분(thx4u.com)’의 운영을 지원하고, 이를 통해 본 사업으로 개발되는 ‘귀한분’ 브랜드 제품의 사업화를 추진하고자 함.
 - (1차년도) ‘귀한분_뿌리’와 ‘귀한분_찰진몸’을 대표 상품으로 ICT플랫폼 내 쇼핑몰 운영 및 제품 입점, 블로그 인플루언서를 활용한 제품체험단 운영, 제품 소개 및 브랜드 홍보 영상 콘텐츠를 제공하였으며, 경북대학교는 영상 콘텐츠 제공 6건을 수행함.
 - (2차년도) ‘귀한분_버디버디’와 ‘귀한분_동충하초차’를 대표 상품으로 (주)유바이오메드 통합 ICT플랫폼 구축, 쇼핑몰 운영 및 제품 입점, 국문 및 영문 다국어 사이트 운영, YouTube 인플루언서를 활용한 영상콘텐츠를 제공하였으며, 경북대학교는 영상 콘텐츠 제공 1건을 수행함.
 - 1단계 사업 수행을 통해 영상 콘텐츠 제공과 제품 체험단 운영이 효과적임을 파악하고, 2단계에는 소비자와 플랫폼 간 연결 및 상호작용을 중점적으로 소비자 참여형 콘텐츠를 적극적으로 운영함.
 - (3차년도) 이에 따라, ①제품 체험단을 뷰크리에이터 및 일반인 대상으로 운영하여 제품의 인지도 확보 및 개선 전략을 파악하였으며, 온라인 행사나 오프라인 박람회를 통해 제품 체험단을 모집하여 ‘귀한분’ 플랫폼 내 후기를 55건 확보함.
 - ②건강다이어리는 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 제품 사용자를 대상으로 제품 효능성 및 사용 만족도를 조사하기 위해 제품 사용 전·후의 두피진단 결과 및 체성분 진단 결과 변화를 추적하는 콘텐츠로 두피진단 변화 데이터 120건, 체성분 변화 데이터 86건 확보함.

<표2-34> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 3차년도 운영

| 순번 | 구분 | 운영내용 |
|----|-----------|--|
| 1 | 제품 체험단 운영 | - 리뷰 체험단 운영 지원 55건 - 온·오프라인 행사 연계 운영으로 홍보 효과 증대 |
| 2 | 건강다이어리 운영 | - 탈모방지 기능성 제품 섭취 후 두피진단 변화 추적 120건 - 근감소 개선 기능성 제품 섭취 후 체성분 변화 추적 86건 |



<제품 체험단 운영>

<건강다이어리 운영>

<표2-35> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영 실적

| 연차 | 사업명 | 수행기간 | 운영내용 | 운영성과 | 계획 | 성과 |
|----|--------------------------|-----------------------------|--|---|----|----|
| 1 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | 2021.04.01.~ 2021.12.31. | <ul style="list-style-type: none"> 쇼핑몰 운영 1건 (제품 입점 2건) 제품체험단 운영 22건 영상콘텐츠 제공 6건 | <ul style="list-style-type: none"> 수혜자수(명) : 80 매출액(원) : 851,200 | 1건 | 1건 |
| 2 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | 2022.01.01.~ 2022.12.31. | <ul style="list-style-type: none"> 통합플랫폼 구축 1건 쇼핑몰 운영 1건 (제품 입점 2건) 다국어 지원 1건 영상콘텐츠 제공 1건 | <ul style="list-style-type: none"> 수혜자수(명) : 300 매출액(원) : 1,000,000 | 1건 | 1건 |
| 3 | 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | 2023.01.01.~ 2023.12.31. | <ul style="list-style-type: none"> 쇼핑몰 운영 1건 (제품 입점 1건) 라이브커머스 운영 1건 건강데이터 분석 206건 제품 체험단 지원 55건 건강다이어리 운영 206건 | <ul style="list-style-type: none"> 수혜자수(명) : 300 매출액(원) : 1,656,400 | 1건 | 1건 |

(3) <제3핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발

□ <제3-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화

- 연구목표 : 쌍별귀뚜라미 분말과 검은콩 발효분말의 최적 배합비 도출 및 탈모예방 또는 발모 촉진 효과 검증
- 연구기간 : 2021년 07월 ~ 2021년 10월 (1차년도)
- 연구내용
 - 쌍별귀뚜라미와 대두발효분말을 혼합 및 동물모델에 급이하여 탈모방지 관련 인자들의 발현 양상을 관찰하고, 후보물질 혼합 시 상호간의 효능 상승 및 독성 완화를 통한 최적의 배합비를 도출하여 후보소재를 개발하고자 함.
 - 또한, 단백질 분해력 및 악취 제거 효능이 있는 것으로 알려진 고초균을 쌍별귀뚜라미 분말에 접종하여 식용곤충 발효 여부에 따른 아미노산 흡수율을 비교하고자 함.

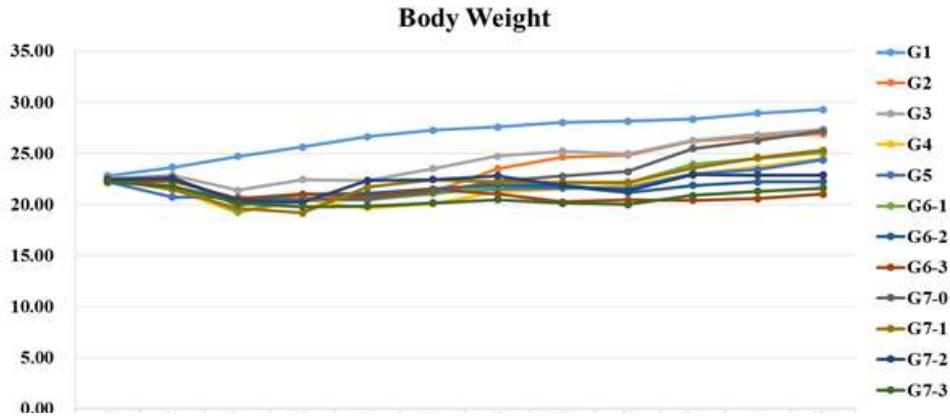
<표2-36> 탈모방지 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 실험군의 구성

| 군 | 급이항목 | 군 | 급이항목 |
|------|--------------------------------------|------|---|
| G1 | Control | G6-2 | 대두발효분말(50%), 쌍별귀뚜라미 분말(50%), DEX. |
| G2 | Control, DEX.* | G6-3 | 대두발효분말(75%), 쌍별귀뚜라미 분말(25%), DEX. |
| G3 | 대두발효분말, DEX. | G7-0 | 대두발효분말(25%), 쌍별귀뚜라미발효분말(75%), DEX. (순화기간동안 분말사료 급이제한) |
| G4 | 쌍별귀뚜라미 분말, DEX. | G7-1 | 대두발효분말(25%), 쌍별귀뚜라미발효분말(75%), DEX. |
| G5 | 쌍별귀뚜라미 발효분말, DEX. | G7-2 | 대두발효분말(50%), 쌍별귀뚜라미발효분말(50%), DEX. |
| G6-1 | 대두발효분말(25%), 쌍별귀뚜라미 분말(75%), DEX. | G7-3 | 대두발효분말(75%), 쌍별귀뚜라미발효분말(25%), DEX. |

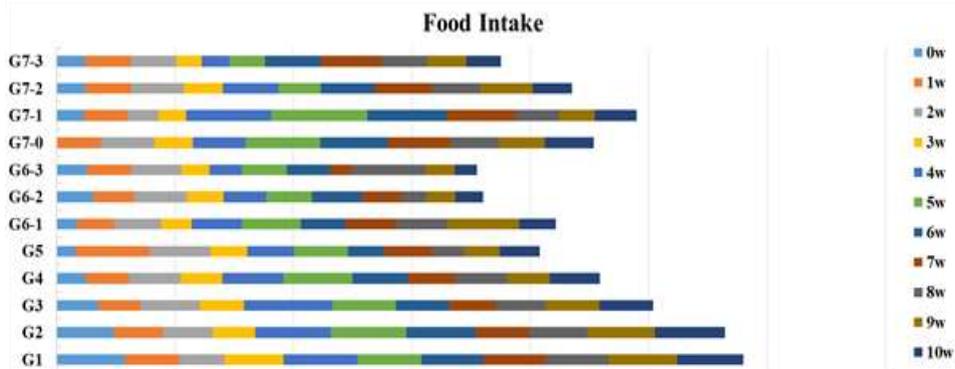
*Dex. (Dexametathone, 덱사메타손)은 골격근량 감소를 유도하며, 25mg/kg의 용량으로 복강투여함.

- (실험원료) 쌍별귀뚜라미분말은 농업회사법인(주)크리켓팜으로부터 제공받았으며, 쌍별귀뚜라미발효분말은 쌍별귀뚜라미분말과 고초균 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis)을 혼합 발효하였고, 대두발효분말은 (주)케이엠에프로부터 제공받아 사용함.
- 쌍별귀뚜라미 발효분말에 활용된 고초균은 농업유전자원센터 미생물은행(KACC)으로부터 입수한 바실러스 서브틸리스 (Bacillus subtilis, B.subtilis)를 R2A Agar에서 1차 배양하고, 동일한 배지에서 2차 배양한 후, 액체배지(R2A Agar: Yeast extract 0.5g, Proteose peptone No.3 0.5g, Casamino acids 0.5g, Glucose 0.5g, Soluble starch 0.5g, Na-pyruvate 0.3g, Dipotassium Phosphate 0.3g, Magnesium Sulfate 0.05g, Agar 15g, Distilled water 1000 ml)에서 1차 및 2차 배양하여 쌍별귀뚜라미분말에 접종함.
- 쌍별귀뚜라미 발효분말을 제작하기 위해 쌍별귀뚜라미분말을 수침 및 물빼기를 수행한 후, 고압 멸균하고, 상기에서 준비한 미생물을 쌍별귀뚜라미분말 100중량부 대비 10 중량부의 비율로 접종하여 온도는 30℃, 습도는 50%에서 2주간 발효하여 활용함.

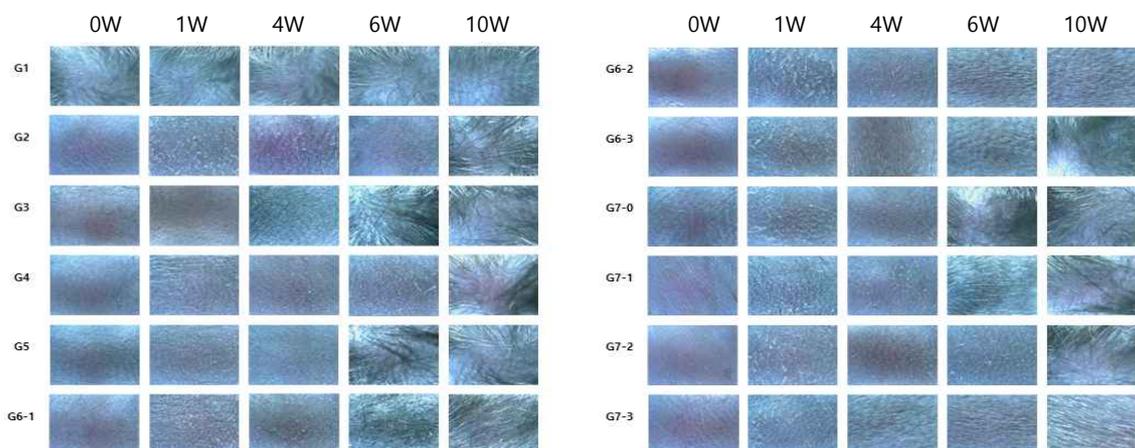
- (실험방법) 후보물질이 동물모델에서 미치는 탈모방지 효능을 검증하기 위해 체중측정, 사료섭취량 및 일반증상 관찰, 제모 마우스 Skin Scope 촬영, 모발 밀도 분석, Melanin 정량 분석, 혈액생화학 분석, 혈액 내 사이토카인 분석을 수행함.
- (체중측정) 실험사료를 단독으로 급이한 실험군(G3~G5)과 대두발효분말을 쌍별귀뚜라미(발효)분말과 혼합 급이한 실험군(G6~G7)에서 체중감소가 관찰되었으며, 이는 대두발효분말 비율이 높을수록 더욱 현저하게 감소하는 경향을 보임.



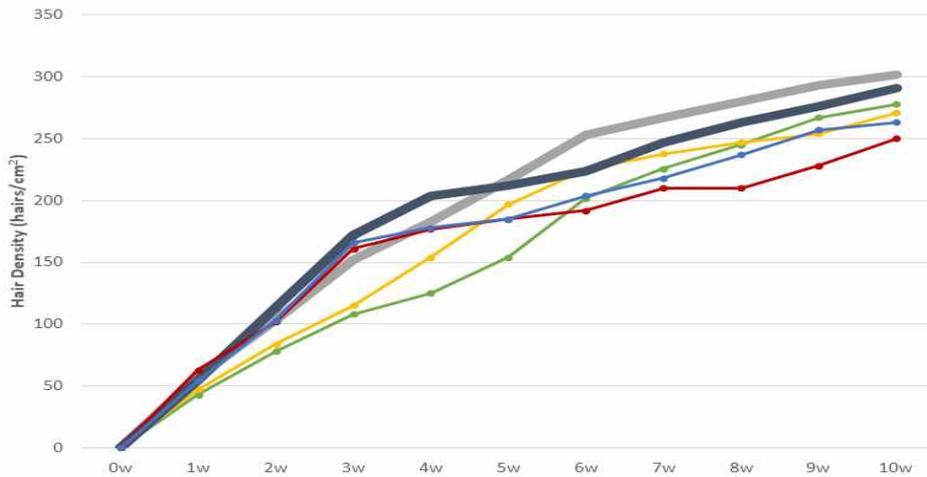
- (사료섭취량 및 일반증상 관찰) 대두발효분말을 쌍별귀뚜라미(발효)분말과혼합하여 급이한 실험군(G6~G7)에서 사료섭취량이 감소되는 것을 확인했으며, 이는 대두발효분말의 혼합비율이 높을수록 보다 감소되는 경향을 나타냄.



- (Skin Scope 촬영) 쌍별귀뚜라미(발효)분말 단독으로 급이한 실험군(G4, G5)에서 발모효과가 증가된 것으로 나타났으며, 그 중 쌍별귀뚜라미발효분말의 발모효과가 가장 높은 것으로 나타났고, 쌍별귀뚜라미(발효)분말 혼합 비율이 높을수록 발모효과가 더욱 큰 것을 확인함.

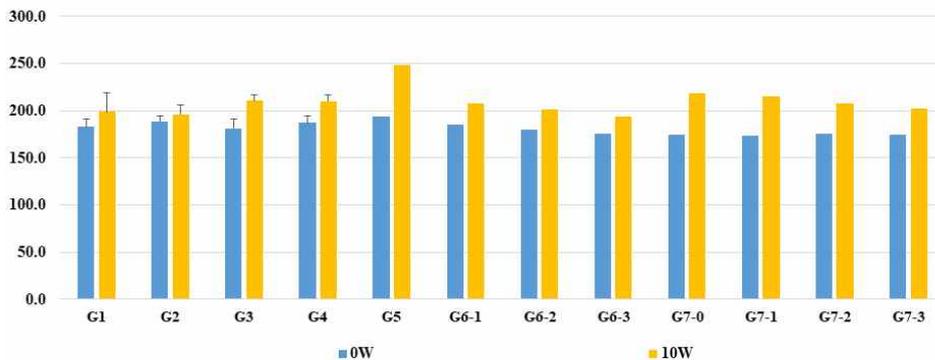


- (모발 밀도 분석) Skin Scope 이미지를 바탕으로 모발 밀도를 분석한 결과 쌍별귀뚜라미분말 단독급이, 대두발효분말 25%+쌍별귀뚜라미분말 75% 혼합급이 순으로 모발 개수가 우수한 것을 확인함.



- (Melanin 정량 분석) 쌍별귀뚜라미발효분말을 단독 급이한(G5)군에서 가장 높은 melanin 농도 증가를 보였으며, 쌍별귀뚜라미발효분말을 혼합 급이한 실험군(G7)이 쌍별귀뚜라미분말을 혼합 급이한 실험군(G6)보다 높은 melanin 농도 증가를 나타냄.

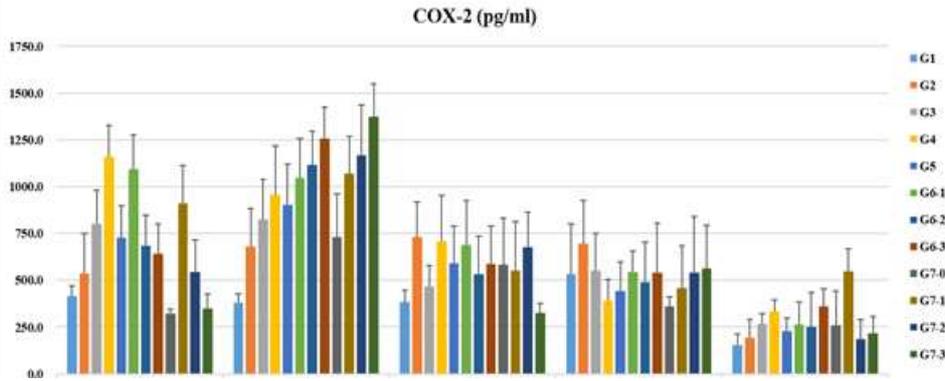
Melanin Concentration (pg/ml)



- (혈액생화학 분석) G6-3 실험군(대두발효분말75% + 쌍별귀뚜라미분말25% 혼합 급이)에서 10주차 실험 중 개체 사망이 발생했으며, 10주차까지 대조군 대비 AST, ALT 수치가 지속적으로 높아짐.

| AST (U/L) | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6-1 | G6-2 | G6-3 | G7-0 | G7-1 | G7-2 | G7-3 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 0W | 112 | 86 | 102 | 76 | 74 | 90 | 116 | 66 | 158 | 120 | 110 | 106 |
| 1W | 55 | 90 | 159 | 157 | 93 | 344 | 126 | 142 | 104 | 242 | 135 | 150 |
| 4W | 66 | 156 | 94 | 110 | 80 | 188 | 94 | 254 | 66 | 168 | 160 | 232 |
| 6W | 72 | 70 | 112 | 112 | 82 | 128 | 112 | 282 | 66 | 158 | 80 | 98 |
| 10W | 51 | 60 | 64 | 125 | 72 | 99 | 98 | 210 | 58 | 426 | 91 | 90 |
| ALT (U/L) | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6-1 | G6-2 | G6-3 | G7-0 | G7-1 | G7-2 | G7-3 |
| 0W | 22 | 22 | 26 | 26 | 18 | 18 | 26 | 18 | 32 | 26 | 22 | 26 |
| 1W | 20 | 75 | 177 | 127 | 88 | 222 | 92 | 105 | 81 | 153 | 107 | 156 |
| 4W | 22 | 112 | 42 | 40 | 62 | 190 | 46 | 236 | 48 | 100 | 108 | 174 |
| 6W | 22 | 34 | 50 | 48 | 48 | 70 | 44 | 168 | 32 | 52 | 46 | 60 |
| 10W | 30 | 31 | 32 | 88 | 38 | 76 | 56 | 126 | 34 | 209 | 40 | 57 |

- (혈액 내 사이토카인 분석) COX-2의 경우 모든 군에서 증가되는 양상을 보였으나 점차 낮아지는 경향을 보임. TNF-a와 IL-6의 경우 사료의 종류에 따른 차이가 없었으므로 후보물질은 안전한 소재로 사료됨.



- (결론) 본 실험을 통해 발모효과 발현을 위한 쌍별귀뚜라미 분말과 대두발효분말의 최적 비율은 75% : 25%, 쌍별귀뚜라미 발효분말과 대두발효분말의 최적 비율은 75% : 25% 임을 발견함.
- 본 실험을 통해 쌍별귀뚜라미분말 및 대두발효분말을 활용한 탈모방지 기능성 이너뷰티 소재 유효성 검증 및 최적화를 수행했으며, 개발된 노하우기술은 (주)유바이오메드에 이전되어 쌍별귀뚜라미를 활용한 식용곤충가공식품 개발에 적용됨.
- 이를 바탕으로 작성된 연구 논문(Beneficial Effects of Fermented Cricket Powder as a Hair Growth Promoting Agent in a Mice Model)은 Journal of Life Science 2022 Vol.32 No. 3. 196-201에 게재 완료 되었고, 2건의 특허(발모 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 분말 및 그 제조방법, 발모 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 발효분말 및 그 제조방법)를 출원 완료함.

| | | |
|---|--------------------|--------------------|
| <p>Journal of Life Science 2022, Vol. 32, No. 3, 196-201 DOI: 10.1007/s10011-022-0212-9</p> <p>Beneficial Effects of Fermented Cricket Powder as a Hair Growth Promoting Agent in a Mice Model Jihye Heang¹ and GJ Weok Heang^{1,2*}</p> <p>¹Department of Biology Education, Seonju College and Institute for Phylogenetic and Evolution, Kangbuk National University, Seongju 39064, Korea ²Institute of Basic Science, Kangbuk National University, Seongju 39064, Korea</p> <p>Received November 27, 2020; Revised January 30, 2022; Accepted January 26, 2022</p> <p>Abstract: Insects have been proposed as a new protein source for human nutrition, and protein availability is a key factor for hair growth. However, the use of insects as a protein source is still limited due to their unpalatable taste and odor. In this study, we investigated the beneficial effects of fermented cricket powder (FCP) on hair growth in mice. The results showed that FCP significantly increased hair growth in mice compared to the control group. The results also showed that FCP significantly increased the number of hair follicles in the hair follicle. The results suggest that FCP is a potential protein source for human nutrition and hair growth promotion.</p> <p>Key words: <i>Aedes albopictus</i>; cricket powder; hair growth; protein availability</p> <p>Introduction Eating insects and foods containing insects is a common practice in many parts of Asia, Africa, and the United States [1, 2]. The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) reports that more than 1,000 species of insects are eaten worldwide, including meal (larvae), crickets, ants, grasshoppers, and flies. Insects are a source of high-quality, digestible protein with low environmental impact, which could be a sustainable and more responsible alternative to animal-based protein as the human diet [3]. Crickets are included in the list of at least 100 food sources by the Food and Agriculture Organization (FAO) [4]. They include the highest amount of protein (up to 20 g/100 g) per insect [5].</p> <p>Insects have long been used as a protein source for human nutrition, but their use is still limited due to their unpalatable taste and odor. However, recent studies have shown that insects can be a sustainable and responsible protein source for human nutrition. Insects are rich in protein, and their use as a protein source can help reduce the environmental impact of food production. Insects are also a source of essential amino acids, which are important for human health. The use of insects as a protein source is still limited due to their unpalatable taste and odor. However, recent studies have shown that insects can be a sustainable and responsible protein source for human nutrition. Insects are rich in protein, and their use as a protein source can help reduce the environmental impact of food production. Insects are also a source of essential amino acids, which are important for human health.</p> | <p><특허1></p> | <p><특허2></p> |
| <p><게재 논문></p> | <p><특허1></p> | <p><특허2></p> |

□ <제3-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화

- 연구목표 : 쌍별귀뚜라미 분말과 탈모방지 기능성 쌍별귀뚜라미 분말 혼합물의 소재화
- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2021년 12월 (1차년도)
- 연구내용
 - 경북대학교는 ‘곤충 생산관리 기술교류회’ 내용을 바탕으로 대구·경북 지역 내 식용 곤충 사육 표준 매뉴얼을 준수하고 있는 쌍별귀뚜라미 생산 농가를 선별하고, 원료를 공급받아 대두발효분말을 혼합하여 탈모방지 기능성 유효성 검증 동물실험을 수행 및 해당 소재를 소재화 및 제품화함.
 - (1차년도) 쌍별귀뚜라미 생산 농가는 경상북도에 소재하고 있는 농업회사법인(주)다솔이 가공한 쌍별귀뚜라미 분말을 ‘쌍별스트롱분말’로 명명하고 이를 핵심 원료로 소재화 지원함.
 - 맛, 향, 식감 등의 전체적인 기호도를 고려했을 때, 곤충가공식품의 거부감을 낮추고 탈모방지 기능성을 높이기 위해 쌍별귀뚜라미 분말과 대두발효분말의 혼합물에 자일리톨, 말토덱스트린, 효소처리스테비아, 유키움을 첨가하여 ‘쌍별귀뚜라미 분말 혼합물’로 명명하고 이를 탈모방지 기능성 핵심 원료로 소재화 함.
 - (주)유바이오메드는 두 소재를 활용하여 남성용 탈모방지 기능성 이너뷰티 식품 ‘귀한분_뿌리’, 여성용 다이어트 및 체중조절 식품 ‘귀한분_찰진몸’으로 사업화함.

<표2-37> 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 제품화 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 소재화 내용 | 제품화 내용 | 계획 | 성과 |
|----|--------|--------|--|---|----|----|
| 1 | 소재 제품화 | 탈모방지 | <ul style="list-style-type: none"> • 쌍별스트롱분말 • 쌍별귀뚜라미 분말 혼합물 | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_뿌리 • 귀한분_찰진몸 | 1건 | 2건 |
| 2 | 소재 제품화 | 근감소 개선 | <ul style="list-style-type: none"> • 쌍별귀뚜라미 분말, 곡물, 한약재 혼합물 • 동충하초 및 한약재 혼합물 | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_버디버디 • 귀한분_동충하초차 | 1건 | 2건 |

□ <제3-3세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 기술컨설팅

- 연구목표 : 제조 기업의 안정적인 제품개발을 위한 탈모방지 기능성 소재의 기술이전 및 기술컨설팅
- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2021년 12월 (1차년도)
- 연구내용
 - 경북대학교는 탈모방지 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 실험을 통해 본 연구의 핵심소재인 쌍별귀뚜라미 분말과 대두발효분말의 혼합물이 탈모방지 기능에 효능이 있다는 것을 발견하고, 최적화 소재 연구개발을 완료함.
 - 해당 기술을 (주)유바이오메드에 기술이전하고 원활하게 사업화가 진행될 수 있도록 생산성 향상, 품질관리 등 기술 전반 컨설팅을 실시함.
 - **(1차년도)** 제1차 기술컨설팅을 통해 탈모방지 유효성 검증 실험 결과와 쌍별귀뚜라미 분말과 대두발효분말 혼합 소재 가공 방법을 기술이전 및 향후 실험에 반영할 기업 요구 사항을 논의했고, 제2차 기술컨설팅을 통해 이전기술 활용 현황을 검토 및 쌍별귀뚜라미 소재 보관 과정에 발생하는 애로사항을 논의함.

<표2-38> 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술컨설팅 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 개최일 | 논의내용 | 계획 | 성과 |
|----|-------|--------|-------------|---|----|----|
| 1 | 기술컨설팅 | 탈모방지 | 2021.11.16. | • 탈모방지 기능성 소재 기술이전 • 향후 연구개발방향 | 2건 | 2건 |
| | | | 2021.12.29. | • 기술 활용 현황 점검 및 애로사항 논의 | | |
| 2 | 기술컨설팅 | 근감소 개선 | 2022.11.09. | • 근감소개선 기능성 소재 기술이전 | 0건 | 1건 |
| 3 | 기술컨설팅 | 근감소 개선 | 2023.09.18. | • 탈지, 초음파를 통한 단백질 강화 • 균주 다변화를 통한 기능성 강화 | 2건 | 2건 |
| | | | 2023.10.06. | • 쌍별귀뚜라미 대체제 개발 방안, 효능 검증, 비용 절감 | | |

□ <제3-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 탐색

- 연구목표 : 서지학적 연구를 통한 근감소 개선 효능을 가진 식용곤충 선정
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2022년 12월 (2차년도)
- 연구내용
 - 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품 개발을 위해 효과가 있을 것으로 예상되는 후보물질을 탐색 및 발굴을 위해 식용곤충과 식용곤충에서 유래한 동충하초 관련 특허 107건을 수집하여 분석함.
 - (2차년도) 식용곤충별 근감소 개선 특허는 쌍별귀뚜라미 6건, 갈색거저리 3건, 장수풍뎅이 3건, 동충하초 1건으로 근감소 개선을 위해 쌍별귀뚜라미 소재를 가장 많이 활용하는 것을 확인할 수 있었으며, 쌍별귀뚜라미는 항산화 및 항염증 기능을 포함하고 있는 것으로 나타남.
 - 식용곤충 유래 동충하초에서는 근감소 개선 효능뿐만 아니라 항산화 및 항염증, 혈관질환 예방, 항암 효능이 확인되어 고령층을 대상으로 한 소재로 적합하다고 판단함.
 - 이에 쌍별귀뚜라미와 동충하초 소재를 함께 활용할 경우 근감소 개선 및 노화방지 기능성의 시너지 효과를 창출할 것으로 기대되어 두 가지 소재를 연구개발 대상으로 선발함.

<표2-39> 식용곤충의 기능성별 특허 출원 현황

| 구분 | 쌍별귀뚜라미 | 갈색거저리 | 흰점박이꽃무지 | 장수풍뎅이 | 벼메뚜기 | 동충하초 | 합계 |
|---------------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|-----------|
| 간보호 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | - | 10 |
| 골질환 개선 | 2 | 5 | - | 1 | - | - | 8 |
| 근감소 방지 | 4 | 3 | - | 3 | 1 | 1 | 12 |
| 기호성 개선 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | 6 |
| 당뇨병 예방 | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 미백 | - | 2 | 3 | - | - | - | 5 |
| 발기부전 예방 | - | 1 | - | - | - | - | 1 |
| 보관/가공성 개선 | - | 4 | - | - | - | - | 4 |
| 비만 예방 | - | 4 | 2 | 1 | 1 | - | 8 |
| 스트레스 완화 | - | 1 | 2 | 1 | - | - | 4 |
| 장건강 개선 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | 5 |
| 주름방지 | 1 | - | 1 | 2 | 2 | - | 6 |
| 탈모방지 | 1 | 2 | - | - | - | - | 3 |
| 피부질환 예방 | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| 항산화/항염증 | 6 | 5 | 3 | 4 | 1 | 5 | 24 |
| 항암 | 2 | - | - | - | - | 1 | 3 |
| 혈관 질환 예방 | - | 1 | 2 | - | 1 | 2 | 6 |
| 합계 | 22 | 31 | 20 | 16 | 9 | 9 | 107 |

□ <제3-5세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화

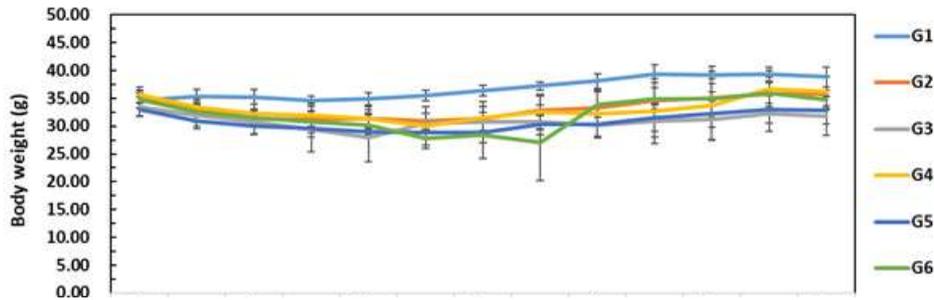
- 연구목표 : 근감소 마우스 모델에 식용곤충 후보물질을 급이에 따른 근감소 개선 효능 평가
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2022년 12월 (2차년도)
- 연구내용
 - 쌍별귀뚜라미 분말을 다양한 방법으로 효소 처리하여 동물모델에 급이하고 근감소 개선 관련 인자들의 발현 양상을 관찰 및 후보물질에 최적화된 가공법을 개발하여 근감소 개선 기능성 소재를 개발하고자 함.
 - 또한, 대표적인 단백질가수분해효소인 플라보르자임을 처리한 쌍별귀뚜라미분말과 고초균을 처리한 쌍별귀뚜라미분말의 근감소 개선 기능성을 비교함.

<표2-40> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 실험군의 구성

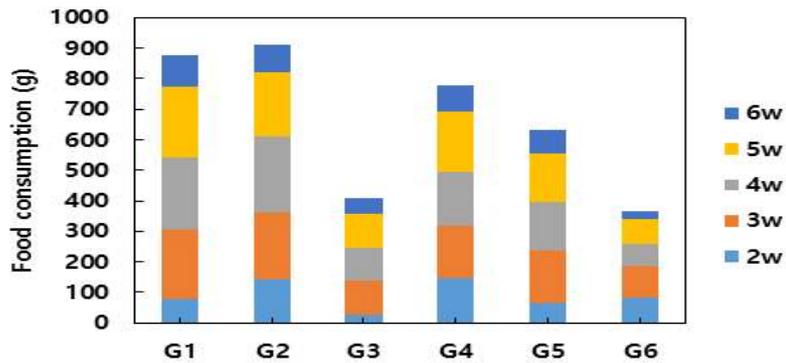
| 군 | 급이항목 | 군 | 급이항목 |
|----|---------------|----|-------------------------------|
| G1 | Control | G4 | 쌍별귀뚜라미발효분말, Dex |
| G2 | Control, Dex* | G5 | 단백질 가수분해처리 쌍별귀뚜라미분말의 상등액, Dex |
| G3 | 쌍별귀뚜라미분말, Dex | G6 | 단백질 가수분해처리 쌍별귀뚜라미분말의 침전물, Dex |

*Dex.(Dexametathone, 덱사메타손)은 골격근량 감소를 유도하며, 25mg/kg의 용량으로 경구투여함.

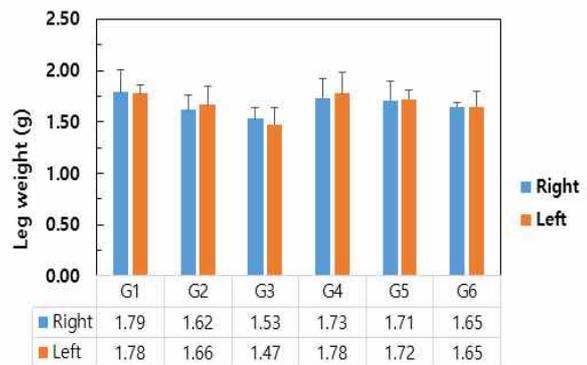
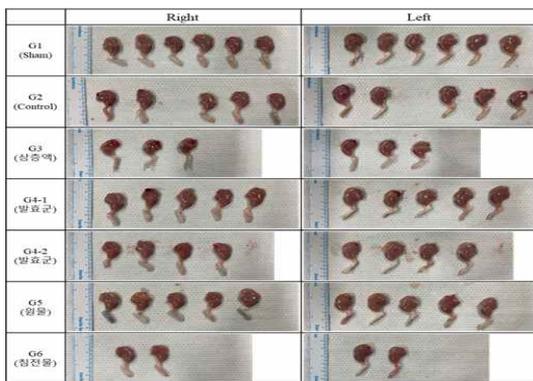
- **(실험원료)** 쌍별귀뚜라미분말은 농업회사법인 (주)크리켓팜으로부터 제공받았으며, 쌍별귀뚜라미발효분말은 고초균 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis)을 혼합 발효하였고, 단백질 가수분해처리 쌍별귀뚜라미는 플라보르자임(Flavourzyme)을 처리하여 상등액과 침전물을 획득하여 사용함.
- 쌍별귀뚜라미 발효분말에 활용된 고초균은 농업유전자원센터 미생물은행(KACC)으로부터 입수한 바실러스 서브틸리스 (Bacillus subtilis, B.subtilis)를 R2A Agar에서 1차 및 2차 배양한 후, (R2A Agar 액체배지에서 1차 및 2차 배양하여 쌍별귀뚜라미분말 100중량부 대비 10중량부의 비율로 접종함. 온도 30℃, 습도 50%에서 2주간 발효하여 쌍별귀뚜라미 발효분말을 제작함.
- 단백질 가수분해처리 상등액 및 침전물은 쌍별귀뚜라미분말 200g과 증류수 1,500ml를 혼합하여 5분간 교반 후, 95℃에서 20분간 진탕하여 곤충분말의 자가 효소를 불활성화하고, 기질 200g 대비 1%(v/w)의 단백질가수분해효소 플라보르자임을 첨가하여 55℃에서 8시간 이상 가수분해 반응을 활성화한 후, 가수분해 반응이 끝난 용액을 진탕하여 단백질가수분해효소를 불활성화하고 원심분리하여 상등액과 침전물을 획득함.
- **(실험방법)** 후보물질이 동물모델에서 미치는 근감소 개선 효능을 검증하기 위해 체중 측정, 사료섭취량 및 일반증상 관찰, 부검 후 뒷다리 무게 측정, DXA.(실험동물용 골밀도/체성분 분석 장비) 근육량 분석, 채혈 및 혈장분리를 수행함.
- **(체중측정)** 근감소 유발에 따라 2주차까지 전반적으로 체중이 감소하는 경향을 나타내다가 실험물질 투여개시 이후 점차적으로 증가하는 양상이었으며, 쌍별귀뚜라미분말 투여군(G3)과 단백질 가수분해처리 쌍별귀뚜라미분말의 상등액 투여군(G5)에서 다소 낮은 체중 증가 경향을 보임.



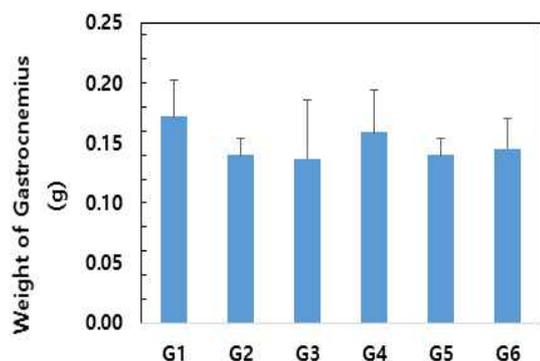
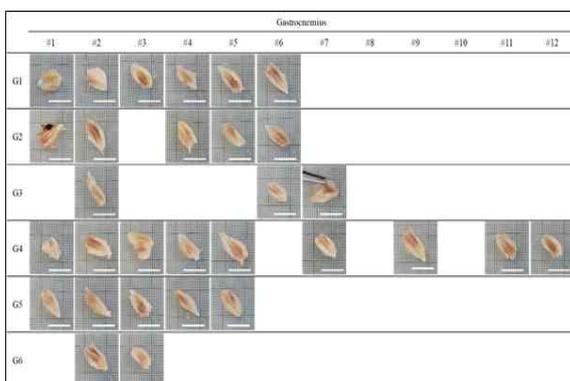
- (사료섭취량 및 일반증상 관찰) 쌍별귀뚜라미분말 투여군(G3)과 단백질 가수분해처리 쌍별귀뚜라미분말의 침전물을 투여한 실험군(G6)에서 현저하게 낮은 사료 섭취량을 나타내어 체중측정 결과에 영향을 미친 것으로 판단됨.



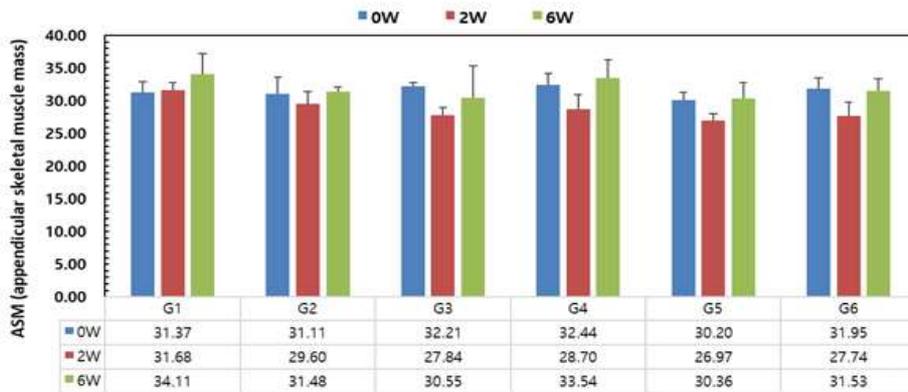
- (부검 후 뒷다리 무게 측정) 쌍별귀뚜라미발효분말을 투여한 실험군(G4)에서 뒷다리 무게가 증가한 것을 알 수 있으며, 이는 근감소를 유발하지 않은 대조군1(G1)의 무게와 거의 유사하게 회복한 것으로 나타남.



- (근육 무게 및 조직병리 분석) 뒷다리에서 근육조직을 분리하여 사진촬영 및 근육 무게와 근육 세포의 면적을 측정한 결과 대조군1(G1)과 가장 비슷한 수준으로 근육을 회복한 실험군은 쌍별귀뚜라미발효분말을 투여한 실험군(G4)임.



- (DXA. 근육량 분석) 근감소 유발 시점 기준으로 0주차, 2주차, 6주차에 DXA.장비를 이용하여 생체영상 분석을 실시하여 마우스의 근육량을 측정된 결과, 2주차 까지 근감소가 유발된 후 6주차에 대조군1(G1)과 가장 유사하게 근육량을 회복한 실험군은 쌍별귀뚜라미발효분말을 투여한 실험군(G4)임.



- (혈액생화학 분석) AST, ALT 등의 간수치 관련 지표에서 다소 후보물질 투여에 따라 통계학적으로 유의하지 않는 수준의 증가된 경향을 보여 후보물질은 안전산 소재로 사료됨.

| AST (U/L) | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0W | 88.7 | 128.5 | 99.4 | 142.8 | 150.0 | 94.4 |
| 2W | 100.2 | 148.0 | 156.8 | 267.0 | 225.7 | 282.2 |
| 6W | 60.7 | 119.0 | 87.3 | 156.8 | 57.2 | 93.0 |
| ALT (U/L) | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 |
| 0W | 56.7 | 73.3 | 50.9 | 67.7 | 93.3 | 65.6 |
| 2W | 57.5 | 104.8 | 142.2 | 221.5 | 316.3 | 180.6 |
| 6W | 39.7 | 59.8 | 44.0 | 102.0 | 37.4 | 82.0 |

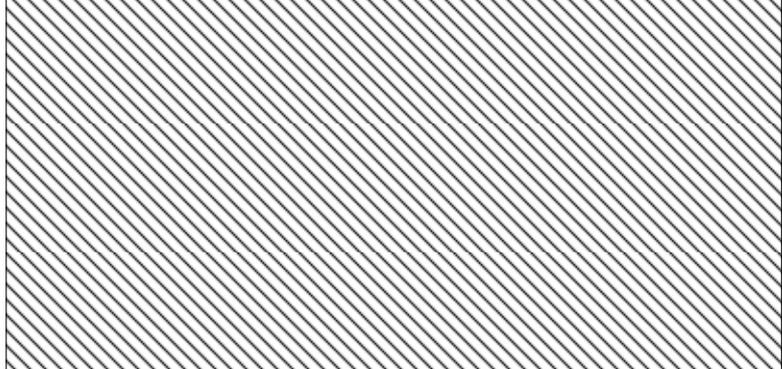
- (결론) 쌍별귀뚜라미발효분말을 급이한 실험군(G4)에서 대조군1(G1)과 가장 유사한 수준의 근육량 수치를 나타내어 4주간 쌍별귀뚜라미발효분말을 경구투여함에 따라 근육량 회복 효과가 있는 것으로 나타남.
- 이를 바탕으로 작성된 연구 논문을 Journal of Life Science에 투고(2022.11. 15.)했으나, 심사 결과 탈락하게 되어 3차년도에 수정·보완을 거쳐 Journal of Life에 투고 (2023.11.21.)하여 심사결과를 대기중임.
- 또한, 해당 기술연구를 바탕으로 2건의 특허(근감소 마우스모델에서 후보물질 유효성 평가, 근감소 마우스모델에서 후보물질 제조방법)를 출원 완료함.



Dear Dr. Hwang,

Thank you very much for uploading the following manuscript to the MDPI submission system. One of our editors will be in touch with you soon.

Journal name: Life
 Manuscript ID: life-2758301
 Type of manuscript: Article
 Title: Fermented cricket (*Gryllus bimaculatus*) attenuates dexamethasone-induced skeletal muscle atrophy in a mice model
 Authors: Jihye Hwang *, Ui Wook Hwang
 Received: 21 Nov 2023
 E-mails: goldwise@postech.ac.kr, uwhwang@knu.ac.kr
 Submitted to section: Medical Research,
<https://www.mdpi.com/journal/life/sections/Medical>



<개재 논문(심사중)>
<특허1>
<특허2>

□ <제3-6세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기능성 소재

- 연구목표 : 근감소 개선 후보물질의 유효성 검증 및 최적화를 통한 근감소 개선 기능성 소재화
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2022년 12월 (2차년도)
- 연구내용
 - 경북대학교는 근감소 개선 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 결과를 바탕으로 쌍별귀뚜라미 및 타 소재의 배합을 최적화했으며, 1차년도 개발 소재인 ‘쌍별스트롱 분말’을 활용하여 2차년도 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재화 및 제품화를 지원함.
 - (2차년도) 쌍별스트롱분말에 곡물(대두, 쌀, 보리쌀, 현미, 찹쌀, 옥수수, 참깨, 볶은 울무, 들깨), (주)유바이오메드 특허 한방재료 ‘유키움’을 혼합하여 ‘쌍별귀뚜라미 분말, 곡물, 한약재 혼합물’으로 명명하고 단백질 보충 식품 소재로서 소재화함.
 - 쌍별스트롱분말의 원물인 쌍별귀뚜라미를 배지로 삼아 자란 동충하초는 노화방지, 면역강화, 스트레스 완화에 효능이 있는 것으로 알려져 있으며 이를 활용하여 ‘동충하초 및 한약재 혼합물’로 소재화하고 이너뷰티 식품 소재로 활용함.
 - (주)유바이오메드는 두 소재를 기반으로 물 또는 우유를 혼합하여 섭취하는 간편 단백질 식품 ‘귀한분_버디버디’, 면역력 및 활력에 효과적인 ‘귀한분_동충하초차’를 사업화함.

<표2-41> 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 제품화 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 소재화 내용 | 제품화 내용 | 계획 | 성과 |
|----|--------|--------|--|---|----|----|
| 1 | 소재 제품화 | 탈모방지 | <ul style="list-style-type: none"> • 쌍별스트롱분말 • 쌍별귀뚜라미 분말 혼합물 | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_뿌리 • 귀한분_찰진뭉 | 1건 | 2건 |
| 2 | 소재 제품화 | 근감소 개선 | <ul style="list-style-type: none"> • 쌍별귀뚜라미 분말, 곡물, 한약재 혼합물 • 동충하초 및 한약재 혼합물 | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_버디버디 • 귀한분_동충하초차 | 1건 | 2건 |

- 한편, 1차년도 연구개발 소재 ‘쌍별귀뚜라미 분말 혼합물’을 활용한 이너뷰티 식품 ‘귀한분_찰진뭉’이 체성분에 미치는 효과를 파악하기 위해 실제 소비자를 대상으로 제품 효능성 평가를 수행했으며, 시험대상자는 제품 섭취 전 1차 체성분 측정, 1~6개월 동안 매일 1회 제품 섭취, 섭취 후 2차 체성분 측정의 과정을 거쳐 제품의 효능에 대한 객관적 데이터를 확보함.
- 그 결과 시험대상자의 체중은 최소 4.6kg ~ 최대 12.7kg까지 감소, 체지방량은 최소 2.8kg ~ 최대 11kg까지 감소한 반면, 골격근량은 최대 1.5kg 증가한 것으로 나타나 근감소 개선뿐만 아니라 체중 및 체지방량 감소 효과를 중심으로 마케팅을 추진하고 제품을 홍보하고자 함.

□ <제3-7세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술컨설팅

- 연구목표 : 제조 기업의 안정적인 제품개발을 위한 근감소 기능성 소재의 기술이전 및 기술컨설팅
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2023년 12월 (2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - 경북대학교는 곤충유래 소재를 바탕으로 근감소 개선 기능성 소재화하기 위해 연구개발을 수행했으며, 이를 주관기관인 (주)유바이오메드가 사업화 할 수 있도록 기술이전하고, 안정적인 기술 정착 및 원활한 기술 활용을 위해 관련 기술컨설팅을 수행함.
 - (2차년도) 경북대학교는 근감소 개선 기능성 이너뷰티 유효성 검증을 바탕으로 근감소 개선 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 분말 그 제조방법 노하우를 (주)유바이오메드에 기술이전함.

<표2-42> 제1차 기술컨설팅 논의내용

| 순번 | 구 분 | 논의내용 |
|----|------------------------------|--|
| 1 | 실험물질 선정 | <ul style="list-style-type: none"> • (쌍별귀뚜라미 고초균 발효 분말) (주)크리켓팜 공급 쌍별귀뚜라미 분말에 고초균 첨가 후 발효한 분말 사용 • (쌍별귀뚜라미 단백질 가수분해 상등액, 침전물) 농업회사법인 (주)다솔 공급 쌍별귀뚜라미 분말에 단백질 가수분해효소(플라보르자임)를 첨가하여 발효 및 원심분리한 상등액과 침전물 사용 |
| 2 | 근감소 개선 이너뷰티 기능성 소재 유효성 검증 결과 | <ul style="list-style-type: none"> • (실험방법) 마우스에 근감소를 유도한 뒤 실험물질을 급이하여 근육 회복량을 측정함. • (실험결과) 쌍별귀뚜라미 고초균 발효 분말 급이 군에서 가장 높은 회복을 나타냄. |
| 3 | 연구 성과 활용 | <ul style="list-style-type: none"> • (활용방안) 실험결과를 통해 확보한 후보물질의 기능성을 기반으로 (주)유바이오메드에 노하우 기술이전 1건 실시함. 논문 1건, 지식재산권(특허) 2건 출원 예정임 |

- (3차년도) 고초균 발효 외 쌍별귀뚜라미 가공 및 발효 방법을 제시하여 다양한 기능성 소재로서 식품화하는 방안과 높은 단가로 인한 쌍별귀뚜라미 대체제 발굴에 관한 컨설팅을 수행함.
- ① 제1차 기술컨설팅(2023.09.18.)은 고초균 외 다른 미생물을 활용한 쌍별귀뚜라미 발효물 제조 및 기능성 물질 강화 쌍별귀뚜라미 소재 제조에 대한 기술컨설팅을 수행함.
- 해당 컨설팅을 통해 쌍별귀뚜라미 분말에 탈지공정과 초음파 처리를 실시하여 단백질 함량을 높이는 방안을 컨설팅했으며, 기존에 활용한 미생물인 고초균(Bacillus subtilis) 외 다른 균을 활용하여 노인층을 타겟으로 한 쌍별귀뚜라미 유래 기능성 발효 조성물 제조를 논의함.

<표2-43> 제1차 기술컨설팅 논의 내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|---------------------|---|
| 1 | 탈지 및 초음파를 통한 단백질 강화 | <ul style="list-style-type: none"> • (소재 제조 방법) n-헥산과 쌍별귀뚜라미를 1:20의 비율로 혼합하여 탈지공정을 수행함. 쌍별귀뚜라미 시료를 아스코르브산, 증류수와 혼합하고 장치를 활용하여 초음파 처리함. • 탈지공정은 쌍별귀뚜라미 내부에 존재하는 지방성분을 제거하여 단백질 추출 효율을 강화하며, 순도 높은 단백질 수득 및 산패취 억제를 위해 필수적임. • (실험 결과) 헥산 처리 시간에 따른 잔류 지방(%)은 24시간 후 1.4%, 36시간 후 1%, 48시간 후 1%로 쌍별귀뚜라미에 36시간 동안 헥산 처리할 시 잔류 지방이 제일 적음. • 초음파 처리 시간에 따른 단백질 수율(%)은 미처리 시 1%, 5분 20%, 10분 25%, 15분 37%, 20분 27%로 쌍별귀뚜라미에 15분간 초음파 처리할 시 단백질 수율이 가장 높음. |
| 2 | 균주 다변화를 통한 기능성 강화 | <ul style="list-style-type: none"> • (균주 탐색) 유산균 락토바실러스 플란타럼(Lactobacillus Plantarum)은 유익균으로서 장내 세균 균형 유지를 위해 유해균 증식을 억제하고, 단백질을 빠르게 소화 및 흡수하여 노인층 대상 근감소 개선 및 단백질 흡수 기능성 소재 제조에 적합함. • (소재 제조 방법) 쌍별귀뚜라미 분말에 락토바실러스 플란타럼을 접종한 후 30~40℃의 온도에서 3~5일 동안 발효함. • (실험 결과) 발효 쌍별귀뚜라미 분말의 유산균 함량 49.12, 조단백질 58%, 조지방 17%, 대조군의 유산균 함량 42.89, 조단백질 53.6%, 조지방 17.7%로 락토바실러스 플란타럼을 접종한 쌍별귀뚜라미 분말의 경우 유산균 뿐만 아니라 단백질의 함량도 높아짐. |

- ② 제2차 기술컨설팅(2023.10.06.)은 쌍별귀뚜라미의 높은 단가로 인해 원료 수급 및 제조 과정에 애로사항이 발생한다는 점을 파악하여, 대체제로서 유사한 효능을 가지면서 저렴한 가격에 가공이 가능한 원료 탐색 기술컨설팅을 수행함.
- 해당 컨설팅을 통해 갈색거저리유충 에탄올 추출물이 근감소 억제에 효과가 있음을 검증하고, 동일한 효능으로 비용 절감이 가능한 대체제로서 활용할 수 있음을 확인했으나, 이는 세포주 단위의 in vitro 실험으로서 in vivo 검증을 추가적으로 진행하여 소재에 대한 안전성을 확보할 필요가 있음.

<표2-44> 제2차 기술컨설팅 논의 내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|------------------|--|
| 1 | 쌍별귀뚜라미 대체제 개발 방안 | <ul style="list-style-type: none"> • (갈색거저리 유충 에탄올 추출물 제조) 갈색거저리를 세척, 멸균, 동결건조하여 분쇄한 분말과 70% 에탄올을 혼합하여 추출하여 사용함. |

| 순번 | 구분 | 논의내용 |
|----|------------------|---|
| 2 | 쌍별귀뚜라미 대체제 효능 검증 | <ul style="list-style-type: none"> • (근아세포 생존능력 및 근관의 형태에 미치는 영향) 근아세포의 증식이 유의하게 증가했으며, 근섬유의 경우 원통형 세포 형태가 길고 두꺼워졌으며 이는 추출물 투여량에 비례함. • (근육분화 관련 인자 발현에 미치는 영향) 근육형성조절에 관여하는 Myogenin 단백질의 발현을 약 2배까지 증가시켰으며 이는 근아세포 분화 촉진을 유발함. • (근섬유 퇴행 유발 세포 생존에 미치는 영향) 근섬유 퇴행 유발 물질 처리 시 세포막 수축이 유발된 반면, 갈색거저리 유충 에탄올 추출물 처리에 의해 근관 직경 감소를 회복한 것으로 나타남. • (결론) 갈색거저리 유충 에탄올 추출물은 mTOR 신호 전달 경로를 자극하여 골격 근관 비대를 향상시킬 수 있으며, 근육 위축을 방지하는 것으로 나타남. |
| 3 | 쌍별귀뚜라미 대체제 비용 절감 | <ul style="list-style-type: none"> • (식용곤충 생물가격) 쌍별귀뚜라미 5~8만원/1kg, 갈색거저리유충 1~2만원/1kg으로 식용곤충을 갈색거저리유충으로 대체할 시 상당한 비용 절감 가능 |

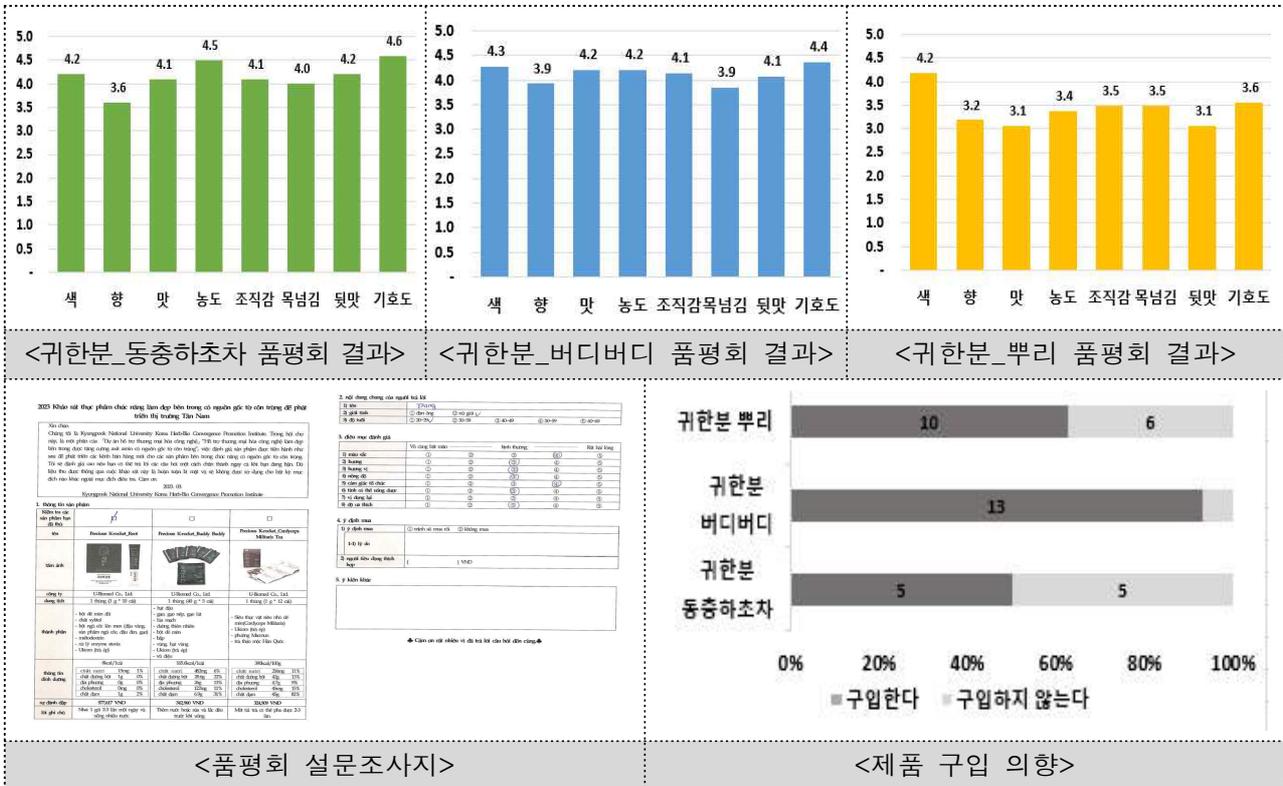
<표2-45> 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술컨설팅 실적

| 연차 | 사업명 | 구분 | 개최일 | 논의내용 | 계획 | 성과 |
|----|-------|--------|-------------|---|----|----|
| 1 | 기술컨설팅 | 탈모방지 | 2021.11.16. | <ul style="list-style-type: none"> • 탈모방지 기능성 소재 기술이전 • 향후 연구개발방향 | 2건 | 2건 |
| | | | 2021.12.29. | <ul style="list-style-type: none"> • 기술 활용 현황 점검 및 애로사항 논의 | | |
| 2 | 기술컨설팅 | 근감소 개선 | 2022.11.09. | <ul style="list-style-type: none"> • 근감소개선 기능성 소재 기술이전 | 0건 | 1건 |
| 3 | 기술컨설팅 | 근감소 개선 | 2023.09.18. | <ul style="list-style-type: none"> • 탈지, 초음파를 통한 단백질 강화 • 균주 다변화를 통한 기능성 강화 | 2건 | 2건 |
| | | | 2023.10.06. | <ul style="list-style-type: none"> • 쌍별귀뚜라미 대체제 개발 방안, 효능 검증, 비용 절감 | | |

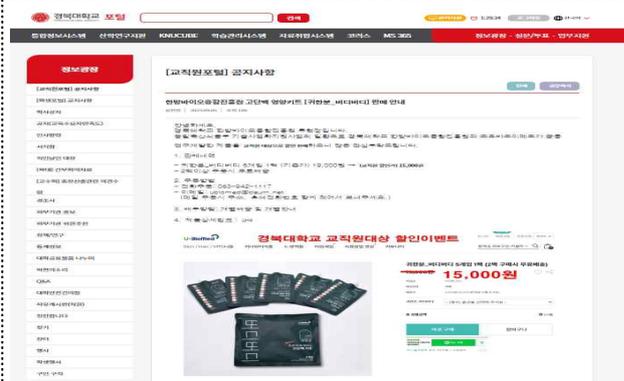
(4) <제7핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척

□ <제7-2세부> 온·오프라인몰 입점

- 연구목표 : 의료·뷰티 서비스 기관 및 온·오프라인 유통채널 입점을 통한 판로 확장
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2023년 12월 (2차년도, 3차년도)
- 연구내용
 - 온·오프라인몰 입점은 본 연구개발을 통해 사업화된 제품의 판로를 개척하기 위해 온·오프라인 의료, 뷰티, 스포츠 서비스 기관을 통해 입점 및 판매하고, 소비자 맞춤형 홍보를 연계 지원하는 사업임.
 - **(1차년도)** 지역 식용곤충 생산 농가와 이를 활용한 식품 제조 기업의 활성화를 위해 대구·경북 내 200여명의 농민과 2,600여명의 소비자 조합원을 보유한 협동조합 농부장터에 입점했으며, 관계자 심의를 통해 농업회사법인(주)다솔의 곤충가공식품 2종(취하지마셔, 산을 뽑는힘 동충하초차)을 입점 완료함.
 - **(2차년도)** 온라인을 통한 제품 노출을 높이기 위해 소통 및 커뮤니티지수 1위인 쿠팡에 입점하고, 맞춤형 체질 및 체형 분석을 통해 개인별 뷰티 솔루션이 가능한 오프라인 한국건강피부비만센터에 입점함.
 - **(3차년도)** 국내뿐만 아니라 국외 판로 확장을 위해 베트남 현지 소비자를 대상으로 한 품평회 실시 및 팝업 매장을 구축하고, 온라인을 통한 판매 역량을 강화하기 위해 경북대학교 교직원 포털, 온라인 골프 카페에 입점함.
 - **①(오프라인) 베트남 AYLA SPA 품평회**는 뷰티 서비스 기관 내 소비자 대기실에 품평회 공간을 구축하고, 서비스 전 후 단계에 있는 현지 소비자 40명을 대상으로 ‘귀한분_뿌리, 귀한분_동충하초차, 귀한분_버디버디’의 품평회를 진행함.
 - 품평회 결과 ‘귀한분_뿌리’는 색(4.2) > 기호도(3.6) > 조직감, 목넘김(3.5) > 농도(3.4) > 향(3.2) > 맛, 뒷맛(3.1) 순으로 긍정적인 평을 받았으며, ‘귀한분_버디버디’는 기호도(4.4) > 색(4.3) > 맛, 농도(4.2) > 뒷맛(4.1) > 향, 목넘김(3.9) 순으로, ‘귀한분_동충하초차’는 기호도(4.6) > 농도(4.5) > 색, 뒷맛(4.2) > 맛, 조직감(4.1) > 목넘김(4.0) > 향(3.6) 순임.
 - 이 중 ‘귀한분_버디버디’의 구입의향이 가장 높았으며 베트남 소비자는 곡류와 두류에 대한 선호도가 높고, 제품의 특성 상 이동 중 간편하게 식사대용으로 섭취가 가능하다는 특징에 기반한 것으로 추정됨.



- ②(오프라인) 베트남 22 SPA 입점은 뷰티 서비스 기관 내 ‘귀한분_버디버디’, ‘귀한분_동충하초차’ 팝업 매장을 구축하고, 뷰티 서비스 체험 후 제품을 시식하고 구매로 이어질 수 있도록 함.
- 현지 일부 소비자들은 식용곤충에 대한 거부감을 가지고 있었지만, 식용곤충의 영양학적 이점과 제품의 탈모방지 및 근감소 개선 기능성에 대해서는 높은 관심으로 베트남 내 새로운 식품 시장을 개척할 수 있을 것으로 기대됨.
- ③(온라인) 경북대학교 교직원 포탈 입점은 직장인을 대상으로 ‘귀한분_버디버디’의 판매 정도를 테스트할 수 있었으며, 아침 및 저녁으로 출근 전 시간을 절약할 수 있고, 늦은 퇴근에도 부담 없이 섭취할 수 있는 장점에 기인하여 활발한 판매가 이루어짐.
- ④(온라인) 골프 카페(골프마니아) 입점은 162,477명의 회원을 보유하고 있는 대표 골프 카페로서 ‘귀한분_버디버디’를 입점했으며, 동기간 동안 메인페이지 내 배너 광고를 실시하여 스포츠 소비자를 대상으로 한 집중 마케팅을 수행함.
- 입점 기간 동안 스포츠 소비자 10명을 대상으로한 제품 체험단을 연계 진행하여 실제 소비자의 체험 후기를 확보하고, 이를 바탕으로 제품후기 및 만족도 분석을 실시한 결과 버디버디는 맛과 색이 좋으며 포만감이 높은 제품이고 90% 구매의향이 있었음.
- 또한, ‘귀한분 버디버디’는 부피가 크지 않아 골프 간식으로 최적화되어 있으며, 물이나 우유 같은 액체류를 넣는 입구를 넓히는 보완이 필요하다는 피드백을 받았음.



<그림2-8> 근감소 개선 곤충가공식품 온·오프라인 입점 증빙사진

<표2-46> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 온·오프라인 입점 실적

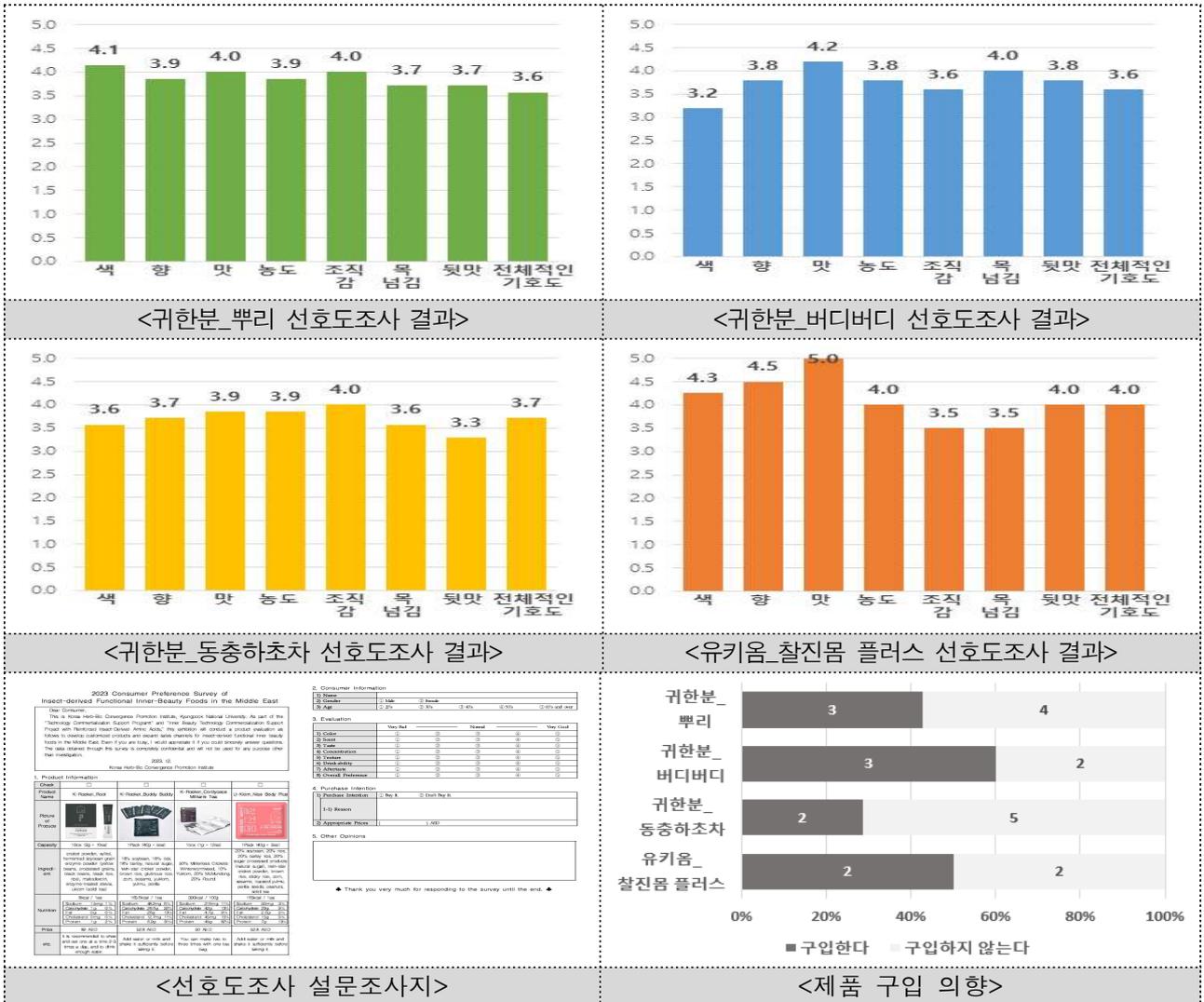
| 연차 | 사업명 | 입점기간 | 입점내용 | 입점제품 | 계획 | 성과 |
|----|--------------|--------------------|------------------|---|----|----|
| 1 | 온·오프라인 입점 | 2021.08.26.~ 현재 | 협동조합 농부장터 | <ul style="list-style-type: none"> • 취하지마셔 • 산을 뽑는 힘 동충하초차 | 0 | 1 |
| 2 | 온·오프라인 입점 | 2021.10.16.~ 현재 | 쿠팡 | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_버디버디 • 귀한분_동충하초차 | 2 | 2 |
| | | 2021.10.21.~ 현재 | 한국건강 피부비만센터 | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_찰진몸 | | |
| 3 | 온·오프라인 입점 | 2023.03.20. | AYLA SPA | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_뿌리 • 귀한분_동충하초차 • 귀한분_버디버디 | 2 | 4 |
| | | 2023.03.23. | 22 SPA | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_버디버디 | | |
| | | 2023.09.25.~ 현재 | 경북대 교직원 포탈 | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_버디버디 | | |
| | | 2023.10.23.~ 현재 | 골프 카페 (골프마니아) | <ul style="list-style-type: none"> • 귀한분_버디버디 | | |

□ <제7-3세부> 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보

- 연구목표 : 국내외 뷰크리에이터 활용 온오프라인 마케팅 홍보를 통한 제품의 마케팅 역량 강화 및 판로개척
- 연구기간 : 2022년 01월 ~ 2022년 12월 (2차년도)
- 연구내용
 - 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보는 온오프라인 상에서 인플루언서 활용 홍보를 수행하여 기업 인지도 향상 및 제품 유통시장 진입 촉진을 통해 제품 판매를 활성화 하는 사업임.
 - **(2차년도)** 지역 한방문화축제에 참가하여 인플루언서가 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품 샘플을 배포하며 홍보 마케팅을 수행했으며, (주)유바이오메드의 ‘귀한분_찰진뎀’이 입점된 한국건강피부비만센터에 방문하여 서비스 체험 및 인터뷰를 통해 온라인 홍보물을 제작함.
 - **(3차년도) ①2023 대구약령시 한방문화축제(‘23.05.05~ ‘23.05.07)** 내 탈모방지 및 근감소 개선 이너뷰티 홍보관을 구축하고, 본 사업을 통해 개발한 ‘귀한분’ ICT 플랫폼의 건강다이어리와 제품을 연계 홍보하며 두피건강, 근감소 개선 및 체지방 관리에 관심에 많은 방문객을 대상으로 귀한분_뿌리, 귀한분_버디버디, 귀한분_동충하초차 샘플 배포 이벤트를 진행함.
 - 총 154명의 방문객들이 제품 구매방법과 구매처에 대한 관심을 보였으며 식용곤충에 대해 대체로 긍정적인 반응을 보임.
 - **②인스타그램 인플루언서 마케팅**은 모바일 환경에 익숙하며, 트렌드에 민감하고 정보를 얻을 때 간편하게 이미지 검색 결과를 찾기 선호하는 20~30대 연령층을 타겟으로 홍보하기 위해 필수적임.
 - 이에, 야외활동 및 스포츠를 취미로 하는 인플루언서 20명을 대상으로 ‘귀한분_버디버디’와 ‘유키움_찰진뎀’의 후기를 각 10건씩 확보하여 스포츠 간식으로서 브랜드의 인지도를 쌓고 제품 노출 빈도를 높임.
 - **③블로그 및 카페 인플루언서 마케팅**은 국민 대다수가 이용하고 있는 네이버 블로그 및 네이버 카페를 이용하여 ‘귀한분’ 관련 키워드 검색 시 본 연구개발 제품이 상위에 노출될 수 있도록 함.
 - 이에, 327,908명의 회원을 보유하고 있는 맘카페(대구맘365) 내 제품 홍보를 수행하고, 1,508명의 이웃을 보유하고 있는 파워블로거의 게시글을 통해 제품 신뢰도 확보 및 홍보를 수행함.
 - **④UAE 두바이 유기농&자연 상품 박람회 2023(‘23.12.12~’ 23.12.14)**는 중동 지역 내 유기농 및 천연 제품을 전시하는 최대 규모의 박람회로서 규모는 47개국의 235개사 및 56개국의 9,875명이 참여하며 천연 식품, 건강 및 다이어트 분야의 식품을 전시함.
 - 특히, 두바이는 (주)유바이오메드가 2차년도 사업수행을 통해 시장 진입한 바 있으며, 경북대학교는 곤충유래 기능성 이너뷰티 식품 ‘귀한분_뿌리’, ‘귀한분_버디버디’, ‘귀한분_동충하초차’, ‘유키움_찰진뎀 플러스’을 한국 식품관에 입점하고, 박람회에 참여한 현지인 및 방문객 23명을 대상으로 선호도 조사를 실시함.
 - 선호도 조사 결과 ‘귀한분_뿌리’는 색(4.1) > 맛, 조직감(4.0) > 향, 농도(3.9) > 목넘

김, 뒷맛(3.7) > 기호도(3.6) 순으로 긍정적인 평을 받았으며, ‘귀한분_버디버디’는 맛(4.2) > 목넘김(4.0) > 농도, 뒷맛(3.8) > 조직감, 기호도(3.6) > 색(3.2) 순으로, ‘귀한분_동충하초차’는 조직감(4.0) > 맛, 농도(3.9) > 향, 기호도(3.7) > 색, 목넘김(3.6) > 뒷맛(3.3) 순으로, ‘유키움_찰진몐 플러스’는 맛(5.0) > 향(4.5) > 색(4.3) > 농도, 뒷맛, 기호도(4.0) > 조직감, 목넘김(3.5) 순임.

- 이슬람 문화권에서는 메뚜기만을 식용 가능한 곤충으로 인정하고 있기 때문에 UAE 현지인을 대상으로 한 판매에는 한계가 있으나, UAE 인구 중 외국인 비율이 90% 이상을 차지한다는 인구 특성과 햇빛이 강렬한 기후로 인해 탈모 고민이 높은 특성, 좌식생활로 인한 비만 및 당뇨 등의 발병률이 높은 특성을 고려했을 때 본 연구개발 제품은 경쟁력이 있을 것으로 판단됨.





<2023 대구약령시 한방문화축제>



<인스타그램 인플루언서 마케팅>

<블로그 및 카페 인플루언서 마케팅>



<UAE 두바이 유기농&자연 상품 박람회 2023>

<그림2-9> 3차년도 인플루언서 마케팅 홍보 증빙사진

<표2-47> 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보 실적

| 연차 | 사업명 | 홍보일자 | 마케팅 홍보 내용 | 유통채널 | 계획 | 성과 |
|----|--------------|-----------------------------|---|-----------|----|----|
| 2 | 인플루언서 마케팅 홍보 | 2022.10.06.~ 2022.10.10. | • 2022 대구약령시 한방문화축제 | 오프라인 | 2건 | 2건 |
| | | 2022.11.02. | • '귀한분' 홍보 영상 제작 | YouTube | | |
| 3 | 인플루언서 마케팅 홍보 | 2023.05.05.~ 2023.05.07. | • 2023 대구약령시 한방문화축제 | 오프라인 | 2건 | 4건 |
| | | 2023.11.01.~ 현재 | • '귀한분_버디버디' 게시글 10건 • '유기움_찰진몸' 게시글 10건 | Instagram | | |
| | | 2023.11.01.~ 현재 | • 맘카페(대구맘365) 홍보 • 파워블로거(한입만줍쇼) 홍보 | Naver | | |
| | | 2023.12.12.~ 2023.12.14. | • UAE 두바이 유기농&자연 상품 박람회 2023 | 오프라인 | | |

(5) 기타 성과

○ 사업운영 관련 인적 교류 활동

- 연구기간 : 2021년 04월 ~ 2023년 12월 (1차년도, 2차년도, 3차년도)
- 경북대학교와 (주)유바이오메드는 본 사업의 원활한 진행을 위해 운영위원회, 실무진회의 등을 내부 네트워킹 활동으로 구분함.
- 연초에는 기관별 세부연구목표 검토 및 연간 운영 계획을 수립하고, 연중에는 기관별 당초 계획 대비 달성 및 미달성 성과 점검을 통한 추진 방향 논의, 연말에는 기관별 사업성과 검토와 피드백을 통해 향후 사업 수행 시 개선할 점 및 보완할 점을 논의함.
- 1차년도에는 2건, 2차년도에는 3건의 내부 네트워킹을 수행했으며, 3차년도에는 1건의 내부 네트워킹을 수행함.

<표2-48> 3차년도 내부 네트워킹 논의내용

| 순번 | 구분 | 논의내용 | 비고 |
|----|-----------|---|-----------------------|
| 1 | 제1차 실무진회의 | <ul style="list-style-type: none"> • ICT 플랫폼 구축 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - ICT플랫폼 「귀한분」 내 건강다이어리를 구축하여 제품 사용에 따른 사용자의 모발, 체성분 변화를 분석함. • 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 <ul style="list-style-type: none"> - 2차년도에 제품에 소비자 피드백을 반영하여 원료의 배합비 조정함(실내 스포츠 활동을 즐기는 여성 타겟). • 이종제품 간 크로스셀링 <ul style="list-style-type: none"> - 닥터엄 탈모증상완화 샴푸 X 귀한분_뿌리 → 토탈 두피 케어 - 귀한분_유기옴 X 마스크팩 → 토탈 피부 케어 • 국내외 판로개척 <ul style="list-style-type: none"> - 미국 수출을 위한 FDA FR 시설등록 및 영양성분검사와 영문 라벨 제작을 수행할 예정임. | 경북대, (주)유바이오 메드 |



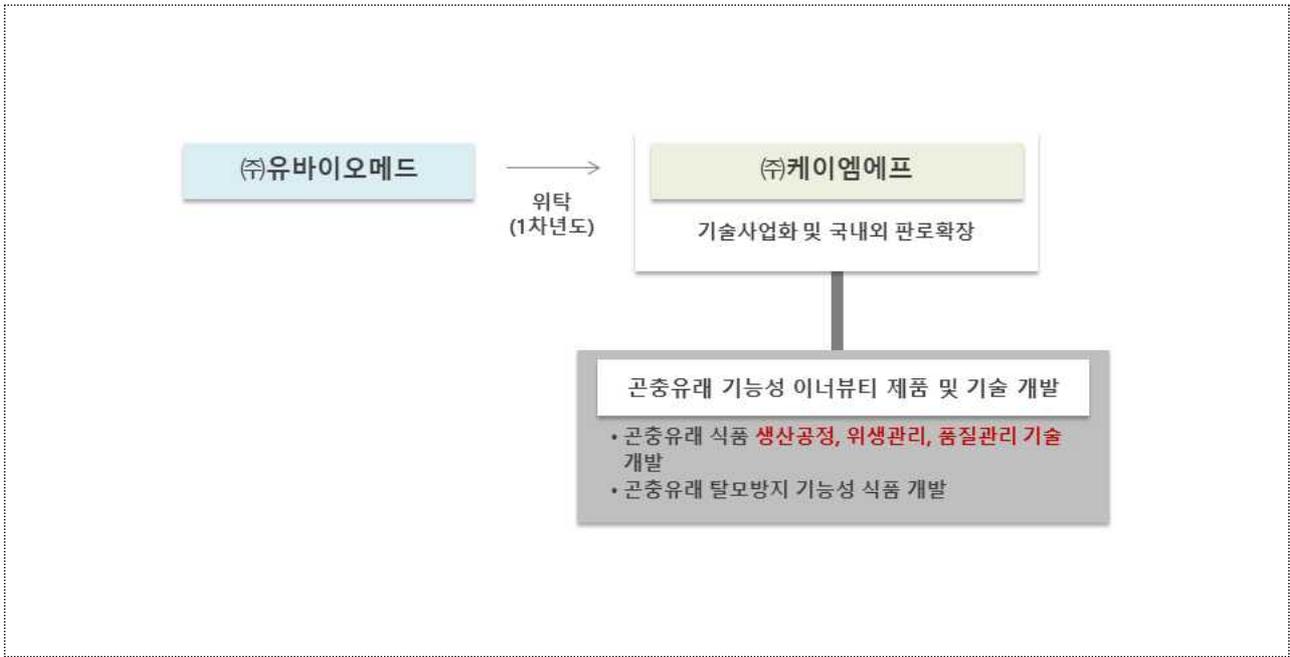
<3차년도 제1차 실무진회의>

<그림2-10> 사업운영 관련 인적교류 활동 증빙사진

<표2-49> 기타 성과 실적

| 연차 | 사업명 | 성과명 | 성과내용 | 일자 | 관련기관 |
|----|----------|--------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|
| 1 | 기타 성과 | 제1차 운영위원회 | • 기관별 세부연구목표 검토 및 추진방향 논의 | 2021.06.08. | • 경북대학교 • (주)유바이오메드 • (주)KMF |
| | | 제1차 실무진회의 | • 곤충소재 유효성 검증 실험 • 시제품 제작 및 디자인 | 2021.06.30. | • 경북대학교 • (주)유바이오메드 • (주)KMF |
| 2 | 기타 성과 | 제1차 운영위원회 | • 기관별 세부연구목표 검토 • 연간 운영 계획 수립 | 2022.04.08. | • 경북대학교 • (주)유바이오메드 |
| | | 제2차 운영위원회 | • 당초 계획 대비 달성/미달성 성과 점검 | 2022.07.05. | • 경북대학교 • (주)유바이오메드 |
| | | 제3차 운영위원회 | • 미달성 성과 추진 방향 논의 | 2022.10.17. | • 경북대학교 • (주)유바이오메드 |
| 3 | 기타 성과 | 제1차 실무진회의 | • 사업 중간점검 및 향후 추진 방향 논의 | 2023.08.31. | • 경북대학교 • (주)유바이오메드 |

3) 위탁연구개발기관 : (주)케이엠에프



<표2-50> 위탁연구개발기관(주)케이엠에프) 1차년도 성과달성 요약

| 구분 | 연구목표명 | 목표 | 실적 | 달성도(%) |
|-------------|---------------------------|----|----|--------|
| 제4핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발 | | | |
| 제4-1세부 | 탈모방지 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제4-2세부 | 탈모방지 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제4-3세부 | 탈모방지 기능성 이너뷰티 품질관리 기술개발 | 1건 | 1건 | 100 |
| 제5핵심 | 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발 | | | |
| 제5-1세부 | 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품개발 | 1건 | 1건 | 100 |
| 성과지표 | | | | |
| 사업화 | 고용창출 | 0명 | 5명 | - |

(1) <제4핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 기술개발

□ <제4-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발

- 연구목표 : 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품 개발을 위한 제품화
- 연구기간 : 2021년 04월 01일 ~ 2021년 12월 31일(1차년도)
- 연구내용
 - 쌍별귀뚜라미를 활용한 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품의 공정개발을 위해 원료의 함량 분석을 실시하고, 다양한 제형과 배합비를 기반으로 한 시제품을 제작하여 기호도 분석 결과를 바탕으로 최종 제조 공정을 선정 및 대량생산 공정 개발을 실시함.
 - 쌍별귀뚜라미 분말의 유리아미노산 및 구성아미노산 함량분석 결과는 총 유리아미노산 함량은 6.529 mg/g, 총 구성아미노산 함량은 152.778 mg/g로 확인되었고, 유리아미노산 중 proline이 1.407 mg/g으로 가장 높게 나타났으며, 구성아미노산은 leucine 14.267 mg/g, proline 14.024 mg/g, alanine 13.025 mg/g으로 높은 비율을 차지함.

<표2-51> 쌍별귀뚜라미 분말 유리아미노산 및 구성아미노산 함량

(mg/g)

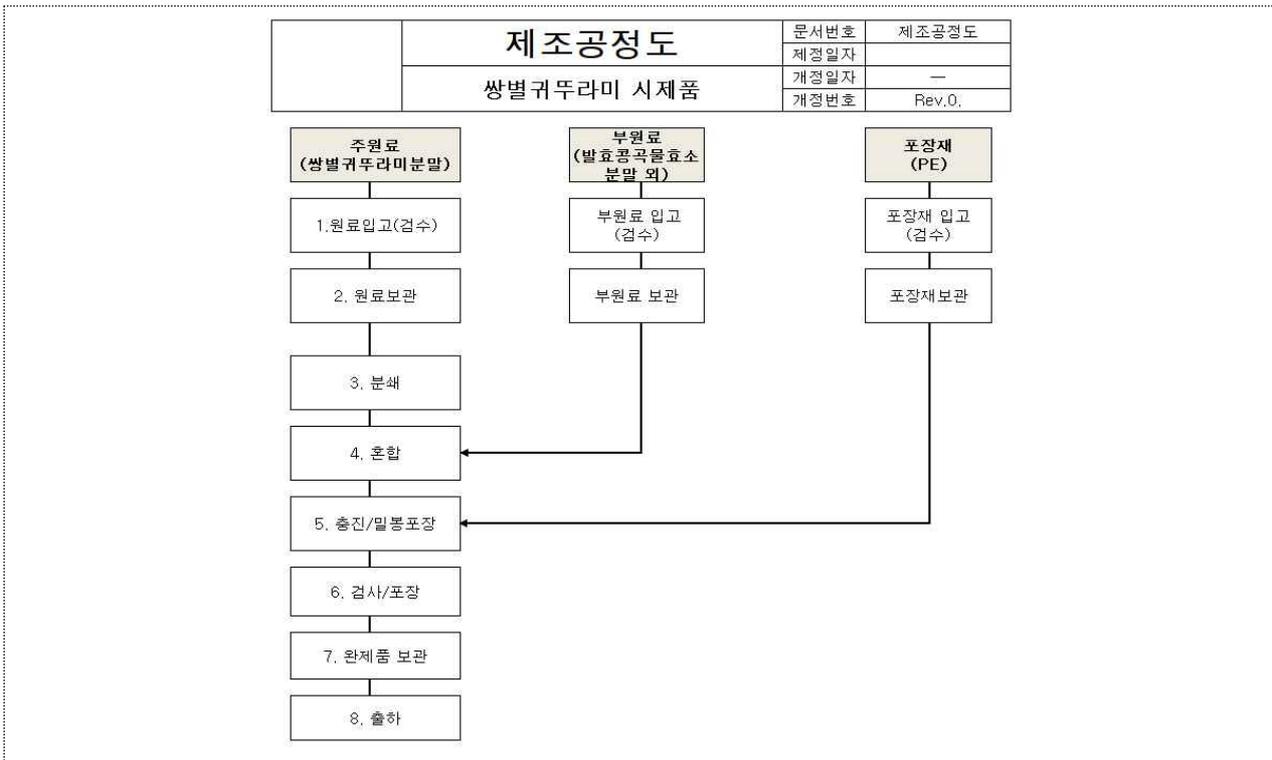
| Free amino acids | | Amino acids | |
|------------------|---------------|---------------|---------|
| Aspartic acid | 0.022 | Aspartic acid | 11.737 |
| Threonine | 0.103 | Threonine | 7.238 |
| Serine | 0.021 | Serine | 8.781 |
| Glutamic acid | 0.590 | Glutamic acid | 11.357 |
| Glycine | 0.816 | Glycine | 7.734 |
| Alanine | 0.850 | Alanine | 13.025 |
| Valine | 0.501 | Cystine | 1.297 |
| Methionine | 0.033 | Valine | 12.980 |
| Isoleucine | 0.145 | Methionine | 2.441 |
| Leucine | 0.416 | Isoleucine | 8.152 |
| Tyrosine | 0.337 | Leucine | 14.267 |
| Phenylalanine | 0.318 | Tyrosine | 7.639 |
| Lysine | 0.750 | Phenylalanine | 7.804 |
| Histidine | 0.221 | Lysine | 9.777 |
| Arginine | Not detected. | Histidine | 4.107 |
| Proline | 1.407 | Arginine | 10.418 |
| - | - | Proline | 14.024 |
| Total | 6.529 | Total | 152.778 |

- 해당 쌍별귀뚜라미 분말을 주원료로 활용하고, 발효분리대두단백, 발효콩곡물효소분말, 효소처리스테비아, 말토덱스트린, 홍상분말 등을 부원료로 사용하여 제형 및 배합비를 달리한 탈모방지 기능성 이너뷰티 시제품을 개발했으며, 이들의 기호도 분석 등을 실시함.

<표2-52> 쌍별귀뚜라미 분말 원료 시제품 원재료명 및 제형

| 구분 | 원재료명 | 제형 | 시제품 |
|-------|---|----|---|
| 시제품 1 | 쌍별귀뚜라미분말, 발효분리대두단백, 컴파운드S, 말토덱스트린, 설탕, 검은콩분말, 발효콩곡물효소분말, 효소처리스테비아 | 분말 |  |
| 시제품 2 | 쌍별귀뚜라미분말, 발효콩곡물효소분말, 자일리톨, 말토덱스트린, 홍삼분말 | 환 |  |
| 시제품 3 | 쌍별귀뚜라미분말, 발효콩곡물효소분말, 자일리톨, 말토덱스트린, 홍삼분말 | 분말 |  |

- 탈모방지 기능성 이너뷰티 시제품의 기호도 분석은 관능검사 요원 10명을 대상으로 시제품을 먹었을 때 느껴지는 맛에 대해 관능검사를 실시했고, 평가항목은 색(color), 향(flavor), 조직감(texture), 맛(taste), 전체적인 기호도(overall acceptance)로 구성했으며, 평가 기준은 5점 척도로 평가함.
- 쌍별귀뚜라미 분말 원료 시제품의 색, 향, 맛, 및 전반적인 기호도를 측정한 결과는 시제품 3이 색 3.8점, 향 2.9점, 맛 2.8점, 조직감 3.8점, 전체적인 기호도 3.7점으로 가장 기호도가 높게 나타나 이를 최종제품 배합비의 기초자료 활용함.
- 선정된 최종 제품 배합비와 제조 공정을 고려하여 SOP를 확립을 위해 원료입고, 원료보관, 분쇄, 혼합, 충전 및 밀봉포장, 검사 및 포장, 완제품 보관, 출하의 공정으로 구성함.



<그림2-11> 쌍별귀뚜라미 분말 원료 제품 제조공정도

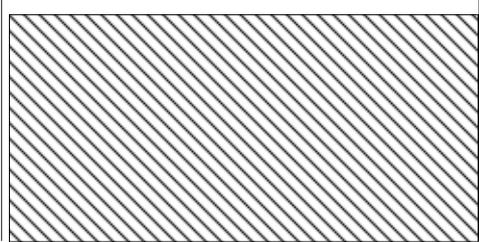
□ <제4-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발

- 연구목표 : 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품 위생관리
- 연구기간 : 2021년 04월 01일 ~ 2021년 12월 31일 (1차년도)
- 연구내용
 - 쌍별귀뚜라미 분말 활용한 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품의 위생관리를 하고자 「식품 및 식품첨가물 공전 제 5. 식품별 기준 및 규격」에 준하여 대장균, 대장균/군을 규격에 설정함.

<표2-53> 곤충가공식품 제품규격

| | |
|--|--|
| <p>「식품 및 식품첨가물공전」</p> <p>▶ 제 5. 식품별 기준 및 규격</p> <p>▶ 21. 동물성가공식품류</p> <p>21-2 곤충가공식품</p> <p>1) 정의 : 곤충가공식품이라 함은 식용곤충을 건조, 분말 등으로 가공한 것이거나 이에 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 것을 말한다.</p> <p>2) 원료 등의 구비요건</p> <p>3) 제조·가공기준</p> <p>4) 식품유형</p> <p>5) 규격</p> <p>(1) 산가 : 5.0이하(식용번데기 가공품에 한한다.)</p> <p>(2) 과산화물가 : 60이하(식용번데기 가공품에 한한다.)</p> <p>(3) 대장균군 : n=5, c=1, m=0, M=10(살균제품에 한한다.)</p> | <p>(4) 세균수 : n=5, c=0, m=0(멸균제품에 한한다.)</p> <p>(5) 대장균 : n=5, c=1, m=0, M=10(비살균제품 중 더 이상 가공, 가열 조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 제품에 한한다.)</p> <p>6) 시험방법</p> <p>(1) 산가 : 제8. 일반시험법 2.1.5.3.1 산가에 따라 시험한다.</p> <p>(2) 과산화물가 제8. 일반시험법 2.1.5.3.5 과산화물가에 따라 시험한다.</p> <p>(3) 대장균군 : 제8. 일반시험법 4. 미생물시험법 4.7 대장균군에 따라 시험한다.</p> <p>(4) 세균수 : 제8. 일반시험법 4. 미생물시험법 4.5.1 일반세균수에 따라 시험한다.</p> <p>(5) 대장균 : 제8. 일반시험법 4. 미생물시험법 4.8 대장균에 따라 시험한다.</p> |
|--|--|

- 또한, 제품 품질유지를 위하여 대장균, 대장균/군을 제품규격으로 설정하여 검사하였고, 검사 결과 모든 항목에서 적합 판정을 받음.

| <p>쌍별귀뚜라미 제품 규격서</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 15%;">품목제조번호</th> <th style="width: 25%;">제품명</th> <th style="width: 15%;">유통기한</th> <th style="width: 20%;">식품유형</th> <th style="width: 25%;">제정일자</th> </tr> <tr> <td></td> <td>쌍별귀뚜라미</td> <td>24개월</td> <td>곤충가공식품</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">규격</th> <th colspan="2">검사</th> </tr> <tr> <th>항목</th> <th>내용</th> <th>구분</th> <th>검사</th> </tr> <tr> <td>대장균</td> <td>n=5, c=1, m=0, M=10</td> <td>법규</td> <td>공인</td> </tr> <tr> <td>대장균/군</td> <td>음성</td> <td>내규</td> <td>자가</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><쌍별귀뚜라미 제품규격서></p> | 품목제조번호 | 제품명 | 유통기한 | 식품유형 | 제정일자 | | 쌍별귀뚜라미 | 24개월 | 곤충가공식품 | | 규격 | | 검사 | | 항목 | 내용 | 구분 | 검사 | 대장균 | n=5, c=1, m=0, M=10 | 법규 | 공인 | 대장균/군 | 음성 | 내규 | 자가 |  <p style="text-align: center;"><쌍별귀뚜라미 검사성적서></p> |
|--|---------------------|------|--------|------|------|--|--------|------|--------|--|----|--|----|--|----|----|----|----|-----|---------------------|----|----|-------|----|----|----|--|
| 품목제조번호 | 제품명 | 유통기한 | 식품유형 | 제정일자 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 쌍별귀뚜라미 | 24개월 | 곤충가공식품 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 규격 | | 검사 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 항목 | 내용 | 구분 | 검사 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 대장균 | n=5, c=1, m=0, M=10 | 법규 | 공인 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 대장균/군 | 음성 | 내규 | 자가 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

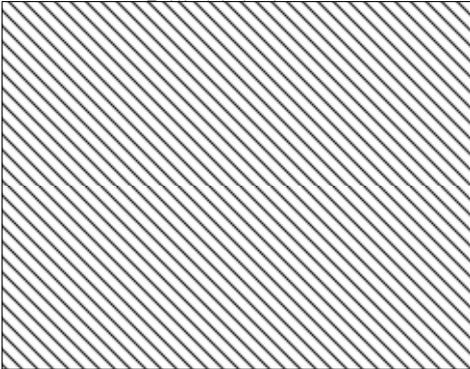
<그림2-12> 쌍별귀뚜라미 품질 검사 결과

□ <제4-3세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 품질관리 기술개발

- 연구목표 : 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품 품질관리
- 연구기간 : 2021년 04월 01일 ~ 2021년 12월 31일
- 연구내용
 - 쌍별귀뚜라미 분말을 활용한 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품의 식품 유형은 곤충가공 식품으로 지정하였으며, 제조공정도를 통한 품질관리기준을 설정하였고, 이를 위해 품 목제조보고서와 유통기한 설정 사유서 등을 작성함.

<표2-54> 최종제품 제조방법설명서 가안

| | |
|-------------------|--|
| 제품명 | 업체에서 지정 |
| 식품의 유형 | 곤충가공식품 |
| 원재료 또는 성분명 및 배합비율 | 쌍별스트롱분말(쌍별귀뚜라미분말 100%) 50%, 발효콩곡물효소분말[효소식품/노란콩, 곡류가공품, 쌀, 검정콩(서리태), 흑미, 검정콩(쥐눈이콩), 울무쌀, 보리, 메밀, 기장쌀, 수수, 차조, 현미] 17%, 자일리톨결정(자일리톨 100%) 25%, 말토덱스트린 7.6%, 효소처리스테비아 0.2%, 홍삼분말(제품명 또는 유형 확인 필요) 0.2% |
| 유통기한 | 업체에서 지정 |
| 용도용법 | 일반인의 기호용 또는 간식용으로 바로 섭취 |
| 제조방법 | 1. 원료 검수 : 모든 사용원료는 식품공전 규격에 적합한 원료만을 검수해서 사용한다. 2. 보관 : 원료의 보관조건에 적합하도록 원료 보관고에 보관한다. 3. 계량 : 정해진 배합비율에 따라 원료를 계량한다. 4. 혼합 : 계량된 원료를 혼합한다. 5. 포장 : 정해진 양에 따라 혼합한 공정품을 포장재에 담아 밀봉 포장한다. 6. 제품검사 : 일정량씩 포장된 제품은 항목별 검사하여 제품 규격의 사양과 같이 적합한 제품에 한하여 다른 제품의 원료로 사용한다. 7. 보관/출하 : 제품검사 결과 적합한 제품을 보관 및 출하한다. |
| 보관방법 | 실온보관 |
| 포장재질 | 폴리에틸렌 (포장재질 확인 요망) |
| 포장방법 및 포장단위 | 밀봉포장 / 1g~100g, 100g~1,000g, 1kg~50kg, Bulk (포장 단위 확인 요망) |
| 성상 | 분말제품으로 고유의 색과 향, 맛을 가지고 이미, 이취가 없어야 한다. |



유통기한 설정 세부내역
(기존 유통제품의 유통기한 이내로 설정)

◎ 기존 유통제품명 : 신장된 유사제품 정보 기록

| 구분 | 신규 제품 | 기존 유통제품 | 비 고 |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----|
| 유통기한 | | | |
| 식품의 유형 | | | |
| 성상 | 이미, 이취가 없고 고유의 색채와 향미가 있는 분말상 | 이미, 이취가 없고 고유의 색채와 향미가 있는 분말상 | |
| 포장지 재질 및 포장 방법 | PE, 밀봉포장 | PE, 밀봉포장 | |
| 유통 및 보존 온도 | 실온유통 | 실온유통 | |
| 보존료 사용여부 | 미사용 | 미사용 | |
| 유당, 유착리 여부 | 유당, 유착리 없음 | 유당, 유착리 없음 | |
| 살균 또는 멸균방법 | — | — | |

<그림2-13> 쌍별귀뚜라미 최종제품 유통기한 설정 사유서

(2) <제5핵심> 곤충유래 기능성 이너뷰티 제품개발

□ <제5-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품개발

- 연구목표 : 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품 개발
- 연구기간 : 2021년 04월 01일 ~ 2021년 12월 31일 (1차년도)
- 연구내용
 - (주)케이엠에프는 쌍별귀뚜라미 분말, 발효콩곡물효소분말, 자일리톨, 말토덱스트린, 효소처리스테비아, 홍삼분말을 활용하여 곤충유래 탈모방지 기능성 이너뷰티 최종제품을 개발했으며, 제품의 성능 확인을 위해 아미노산 분석, 9대 영양소 함량 분석, 제품 흡습성 테스트를 병행함.

<표2-55> 탈모방지 기능성 이너뷰티 최종 제품 배합비

| 원료명 | 배합비율 (%) | 원료명 | 배합비율 (%) |
|-----------|----------|----------|----------|
| 쌍별귀뚜라미 분말 | 50.00 | 말토덱스트린 | 7.60 |
| 발효콩곡물효소분말 | 17.00 | 효소처리스테비아 | 0.20 |
| 자일리톨 | 25.00 | 홍삼분말 | 0.20 |
| 합계 | | 합계 | 100.00 |

- 최종제품의 아미노산 함량분석 결과, 쌍별귀뚜라미분말보다 유리아미노산 및 구성아미노산이 각각 13.722 mg/mL, 357.951 mg/mL로 2.1배, 2.3배 증가했으며, 이는 쌍별귀뚜라미 분말을 활용하여 제조한 최종제품의 높은 아미노산 함량으로 모발건강에 도움이 될 것으로 사료되며, 향후 단백질이 필요한 소비자에게 고단백 제품으로 활용 가치 또한 높을 것으로 판단됨.

<표2-56> 탈모방지 기능성 이너뷰티 최종제품의 유리아미노산 및 구성아미노산 함량

(mg/g)

| Free amino acids | | Amino acids | |
|------------------|---------------|---------------|----------------|
| Aspartic acid | 0.256 | Aspartic acid | 30.624 |
| Threonine | Not detected. | Threonine | 14.166 |
| Serine | 0.070 | Serine | 16.508 |
| Glutamic acid | 0.328 | Glutamic acid | 35.052 |
| Glycine | 0.965 | Glycine | 19.176 |
| Alanine | 4.841 | Alanine | 33.917 |
| Valine | 0.728 | Cystine | 5.559 |
| Methionine | Not detected. | Valine | 26.198 |
| Isoleucine | 0.235 | Methionine | 6.125 |
| Leucine | 0.511 | Isoleucine | 15.524 |
| Tyrosine | 1.239 | Leucine | 29.737 |
| Phenylalanine | 0.518 | Tyrosine | 21.005 |
| Lysine | 0.021 | Phenylalanine | 17.508 |
| Histidine | Not detected | Lysine | 20.967 |
| Arginine | 0.024 | Histidine | 8.814 |
| Proline | 3.986 | Arginine | 21.447 |
| - | - | Proline | 35.624 |
| Total | 13.722 | Total | 357.951 |

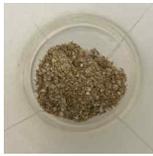
- 최종제품의 9대 영양소 함량 분석 결과, 단백질 함량은 제품 100 g에 36.632 g 포함되어 비교적 높은 함량으로 판단됨.

<표2-57> 최종 제품의 영양성분 함량

| 항 목 | 함 량 | 항 목 | 함 량 |
|------|------------------|-------|---------------|
| 열량 | 445.846Kcal/100g | 지방 | 14.486g/100g |
| 나트륨 | 547.824mg/100g | 트랜스지방 | 0.016g/100g |
| 탄수화물 | 42.236g/100g | 포화지방 | 4.345g/100g |
| 당류 | 2.921g/100g | 콜레스테롤 | 48.845mg/100g |
| | | 단백질 | 36.632g/100g |

- 쌍별귀뚜라미분말의 입자 크기에 따라 제품의 흐름성이 다르다는 것을 확인하고, 최종 제품의 흐름성 확인을 위하여 쌍별귀뚜라미 분말 및 발효콩곡물효소분말의 입자크기를 소, 중, 대로 구분하여 비교 테스트를 실시했으며, 그 결과 쌍별귀뚜라미 분말(소), 발효콩곡물효소분말(소, 중)을 혼합하여 배합한 것이 가장 흐름이 좋게 나타남.

<표2-58> 원료 입자크기에 따른 쌍별귀뚜라미 분말 원료 제품 흐름성 테스트 결과

| 시제품 | | | 고찰 | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|
| 1 |  쌍별귀뚜라미분말(소) | 2 |  쌍별귀뚜라미분말(중) | 3 |  쌍별귀뚜라미분말(대) | <ul style="list-style-type: none"> • 1번은 고운 분말 형태, 2번부터 쌍별귀뚜라미의 껍데기와 더듬이가 육안으로 식별 가능. |
| 4 |  쌍별귀뚜라미분말(소) + 발효콩곡물효소분말(소, 중) | 5 |  쌍별귀뚜라미분말(소) + 발효콩곡물효소분말(중) | <ul style="list-style-type: none"> • 4번은 고운 분말 형태임. • 5번은 발효콩곡물효소분말의 큰 입자가 육안으로 확인 가능함. | | |
| 6 |  쌍별귀뚜라미분말(소) + 발효콩곡물효소분말(소) | 7 |  쌍별귀뚜라미분말(대) + 발효콩곡물효소분말(소) | <ul style="list-style-type: none"> • 6번의 경우 깔대기 입구에 뭉침 현상이 있었으나 비교적 흐름성이 좋음. • 7번은 쌍별귀뚜라미 분말의 덩어리가 입구를 막아서 뭉침 현상이 발생함. | | |
| 8 |  쌍별귀뚜라미분말(소) + 발효콩곡물효소분말(소, 중) | 9 |  쌍별귀뚜라미분말(소) + 발효콩곡물효소분말(중) | <ul style="list-style-type: none"> • 8번은 비교적 흐름성이 느리며 뭉침 현상이 발생함. • 9번은 비교적 빠르게 잘 내려감. | | |

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

- 본 연구개발의 주요 성과로는 ①식용곤충 이너뷰티 생산-제조 협력체계 구축 ②쌍별귀뚜라미 기반 소재화 및 기술사업화 ③국내외 서비스 기관 중심 제조-서비스 협력체계 구축 ④국내외 온오프라인 마케팅 수행이 있음.
- **(식용곤충 이너뷰티 생산-제조 협력체계 구축)** 식용곤충 기반 이너뷰티 식품 제조 활동에 차질이 없도록 고품질 원재료의 수급을 위해 대구·경북 지역 식용곤충 생산 농가와 생산-제조 협력체계를 구축하고 생산 시설 점검 및 원료 표준화를 위한 생산체계 확립 등을 논의함.
 - 탈모방지 및 근감소 개선 기능성을 위한 단백질 강화 소재를 개발하기 위해 식용곤충 및 바이오 연구 우수기관과 기술교류를 실시하여 식용곤충 소재 가공기술을 연구함.
- **(쌍별귀뚜라미 기반 소재화 및 기술사업화)** 동물성 단백질인 쌍별귀뚜라미를 주원료로 하여 식용곤충 유래 단백질 강화 가공 기술을 확보했으며, in vivo 및 in vitro 실험을 수행하여 식품에 활용 가능하도록 소재의 효능과 안전성을 검증함.
 - 해당 소재를 기술이전하고, 사업화 형태별로 필요한 기술컨설팅을 제공하여 안정적인 정착과 성공적인 기술기반 사업화를 자문 및 자체적으로 해결이 어려운 애로사항을 해소함.
 - 이전된 기술을 기반으로 탈모방지 및 근감소 개선 이너뷰티 식품을 기술사업화 및 쌍별귀뚜라미 식품 브랜드 ‘귀한분’을 출시함.
- **(국내외 서비스 기관 중심 제조-서비스 협력체계 구축)** 국내외 미용, 의료, 건강, 식품 등 서비스 기관을 중심으로 이너뷰티 및 식품 산업 진흥 및 경쟁력 제고를 위한 사업화 협력체계를 구축하였으며, 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 제품 인지도 확보 및 판로 확보를 위해 노력함.
 - (주)유바이오메드 기존 제품을 활용하여 서비스 기관별 특성에 맞는 탈모방지 및 근감소 개선 식품-화장품 이중제품 간 크로스셀링을 수행하여 사업화 역량을 강화함.
- **(국내외 온오프라인 마케팅 수행)** 본 사업의 연구개발성과를 홍보하고 소비자와 소통을 강화하기 위해 제조-서비스 융합 ICT플랫폼을 구축하고, 이를 바탕으로 국내외 온·오프라인 마케팅 활동을 수행함.
 - 국내외 오프라인 전시회에 참여하여 쌍별귀뚜라미 유래 탈모방지 및 근감소 개선 이너뷰티 식품 홍보 진행으로 현지 신규 바이어를 발굴하고 유통을 확대함.
 - 국내외 온라인 마케팅을 위해 YouTube, Instagram 인플루언서를 활용하여 제품체험단을 진행했으며, 골프·직장인·육아 커뮤니티를 통한 입점 및 홍보 활동을 수행하여 온라인 판로를 확대함.

(2) 정량적 연구개발성과

<표 3-1> 정량적 연구개발성과표

(단위 : 건, 천원)

| 성과지표명 | | | 연도 | 1단계 | | 2단계 ('23) | 계 | 가중치 (%) | |
|------------------------|--------------|-------|----|--------|---------|-----------|---------|---------|-----|
| | | | | '21 | '22 | | | | |
| 전담기관 등록·기탁 지표 | 학술성과(논문)* | 목표 | 1 | 1 | - | 2 | - | | |
| | | 실적 | 1 | 0 | 1 | 2 | | | |
| | 지식 재산권 | 특허출원 | 목표 | 1 | 1 | - | 2 | 5 | |
| | | | 실적 | 2 | 3 | - | 5 | | |
| | | 특허등록* | 목표 | - | 1 | - | 1 | 10 | |
| | | | 실적 | - | 0 | - | 0 | | |
| 연구개발 과제 특성 반영 지표 | 기술실시 (이전) | 건수 | 목표 | 1 | 1 | - | 2 | 5 | |
| | | | 실적 | 1 | 1 | - | 2 | | |
| | | 기술료 | 목표 | 10,000 | 10,000 | - | 20,000 | 10 | |
| | | | 실적 | 10,000 | 10,000 | - | 20,000 | | |
| | 사업화 | 제품화 | 목표 | 2 | 1 | 1 | 4 | 10 | |
| | | | 실적 | 2 | 2 | 1 | 5 | | |
| | | 매출액* | 목표 | 50,000 | 100,000 | 200,000 | 350,000 | 10 | |
| | | | 실적 | 12,589 | 42,121 | 213,101 | 267,811 | | |
| | | 수출액* | 목표 | - | - | 100 | 100 | 10 | |
| | | | 실적 | - | 3 | 0 | 3 | | |
| | | 고용창출 | 목표 | 1 | 2 | 2 | 5 | 10 | |
| | | | 실적 | 12 | 1 | 7 | 20 | | |
| | 교육지도 | 목표 | 2 | 2 | 2 | 6 | 10 | | |
| | | 실적 | 3 | 2 | 4 | 9 | | | |
| | 홍보/전시 | 목표 | 3 | 3 | 3 | 9 | 20 | | |
| | | 실적 | 9 | 10 | 14 | 33 | | | |
| | 기타 | 목표 | - | - | - | - | - | | |
| | | 실적 | 6 | 6 | 5 | 17 | | | |
| | 계 | | | | | | | | 100 |

※ 특허등록 : 1단계 1차년도 출원 완료한 특허(2021.12.30.) 2건에 대해서는 현재 등록심사 중이며 2024년 상반기 완료 예정임. 또한 1단계 2차년도 출원 완료한 특허(2022.11.30.) 2건에 대해서는 현재 등록심사 대기 중이며 2024년 상반기에 등록 심사하여 2024년 중 완료 예정임.

※ 매출액 : 곤충 단백질이 미래 식량자원으로서의 가치를 인정받고 있으나, 대중화를 위해서는 곤충에 대한 혐오감 해소가 무엇보다 선행되어야 하므로 사업화 결과로 이어지는데 더 많은 시간이 필요하리라 생각됨. 주관연구개발기관은 곤충 아미노산의 탈모방지, 근감소 개선 기능성 등을 부각하여 의료기관(피부과, 성형외과, 정형외과) 등과 협업하여 기술사업화하였고, 기존 수출국인 일본, 싱가포르, 헝가리를 중심으로 바이어 상담회를 개최하는 등 사업종료 후 수출액 성과를 추가 달성할 계획임.

※ 학술성과(논문) : “Fermented cricket (*Gryllus bimaculatus*) attenuates dexamethasone-induced skeletal muscle atrophy in a mice model” 은 *Journal of Live* 에 게재 신청 완료하였으나 심사대기 중으로 사업기간 종료 후 성과 달성 예정임.

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

| 번호 | 논문명 | 학술지명 | 주저자명 | 호 | 국명 | 발행기관 | SCIE 여부 | 게재일 | 등록번호 (ISSN) | 기여율 |
|----|--|-------------------------|----------|--------|------|---------|------------|------------|----------------|------|
| 1 | Beneficial effects of fermented cricket powder as a hair growth promotion agent in a mice model | Journal of Life Science | 황지혜, 황의욱 | 32권 1호 | 대한민국 | 한국생명과학회 | - | '22.01.31. | 1225-9918 | 100% |
| 2 | Fermented cricket (Gryllus bimaculatus) attenuates dexamethasone-induced skeletal muscle atrophy in a mice model | Journal of Life | 황지혜, 황의욱 | - | 스위스 | MPDI | - | '24.01월 중 | 2075-1729 | 100% |

[기술적 성과]

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

| 번호 | 지식재산권 등 명칭 | 국명 | 출원 | | | | 등록 | | | | 기여율 | 활용 여부 |
|---------------|--|------|-----------|------------|-----------------|----------|-----|-----|----------|------|----------|----------|
| | | | 출원인 | 출원일 | 출원 번호 | 등록 번호 | 등록인 | 등록일 | 등록 번호 | | | |
| [1차년도] | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 발모 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 분말 및 그 제조방법 (특허) | 대한민국 | 경북대 | '21.12.30. | 10-2021-0192633 | - | - | - | - | 100% | 기술 이전 | |
| 2 | 발모 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 발효분말 및 그 제조방법 (특허) | 대한민국 | 경북대 | '21.12.30. | 10-2021-0192634 | - | - | - | - | 100% | 기타 | |
| [2차년도] | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 유키움 (상표) | 대한민국 | (주)유바이오메드 | '22.06.29. | 40-2022-0120954 | - | - | - | - | 100% | 기타 | |
| 4 | 쌍별귀뚜라미 분말을 유효성분으로 포함하는 근육질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물 (특허) | 대한민국 | 경북대 | '22.11.30. | 10-2022-0169542 | - | - | - | - | 100% | 기술 이전 | |
| 5 | 쌍별귀뚜라미 분말의 발효물을 유효성분으로 포함하는 근육질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물 (특허) | 대한민국 | 경북대 | '22.11.30. | 10-2022-0163721 | - | - | - | - | 100% | 제품화 | |

□ 기술 및 제품 인증

| 번호 | 인증 분야 | 인증 기관 | 인증 내용 | | 인증 획득일 | 국가명 |
|---------------|--------------------------|----------|-------|-------------------|-----------|------|
| | | | 인증명 | 인증 번호 | | |
| [1차년도] | | | | | | |
| 1 | 동의고방 품질인증 (귀한분_찰진몐) | 경북대학교 | 품질인증서 | Knukhbc-202100137 | '21.10.21 | 대한민국 |
| 2 | 동의고방 품질인증 (귀한분_뿌리) | 경북대학교 | 품질인증서 | Knukhbc-202100138 | '21.10.21 | 대한민국 |
| 3 | 자가품질검사 (귀한분_찰진몐) | 계명대TMR센터 | 대장균검사 | R20211013-0038 | '21.10.13 | 대한민국 |
| 4 | 자가품질검사 (귀한분_뿌리) | 계명대TMR센터 | 대장균검사 | R20211014-0022 | '21.10.14 | 대한민국 |
| 5 | 일반성분검사 (귀한분_버디버디) | 계명대TMR센터 | 시험성적서 | 제R20211109-001호 | '21.11.05 | 대한민국 |
| 6 | 일반성분검사 (귀한분_동충하초차) | 계명대TMR센터 | 시험성적서 | 제R20211124-005호 | '21.11.16 | 대한민국 |
| [2차년도] | | | | | | |
| 7 | 동의고방 품질인증 (귀한분_버디버디) | 경북대학교 | 품질인증서 | Knukhbc-202200152 | '22.07.26 | 대한민국 |
| 8 | 동의고방 품질인증 (귀한분_동충하초차) | 경북대학교 | 품질인증서 | Knukhbc-202200151 | '22.07.26 | 대한민국 |
| [3차년도] | | | | | | |
| 9 | 자가품질위탁검사 (귀한분_버디버디) | 계명대TMR센터 | 시험성적서 | R20231019-0006 | '23.10.18 | 대한민국 |

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

| 번호 | 시제품명 | 출시/제작일 | 제작 업체명 | 설치 장소 | 이용 분야 | 사업화 소요 기간 | 인증기관 | 인증일 |
|---------------|---------------|------------|-----------|-------|-------------|-----------|---------------|------------|
| [1차년도] | | | | | | | | |
| 1 | 귀한분_뿌리 | '21.09.07 | (주)유바이오메드 | - | 식품/ 이너뷰티 | 3년 | 대구광역시 수성구청 | '21.08.25. |
| 2 | 귀한분_찰진몐 | '21.09.07 | (주)유바이오메드 | - | 식품/ 이너뷰티 | 3년 | 대구광역시 수성구청 | '21.08.25. |
| [2차년도] | | | | | | | | |
| 3 | 귀한분_ 동충하초차 | '22.08.01. | (주)유바이오메드 | - | 식품/ 이너뷰티 | 3년 | 대구광역시 동구청 | '22.01.05. |
| 4 | 귀한분_ 버디버디 | '22.07.19. | (주)유바이오메드 | - | 식품/ 이너뷰티 | 3년 | 대구광역시 동구청 | '22.01.05. |
| [3차년도] | | | | | | | | |
| 5 | 유킴_찰진몐 플러스 | '23.08.11. | (주)유바이오메드 | - | 식품/ 이너뷰티 | 3년 | 대구광역시 동구청 | '22.07.08. |

□ 기술 실시(이전)

| 번호 | 기술 이전 유형 | 기술 실시 계약명 | 기술 실시 대상 기관 | 기술 실시 발생일 | 기술료 (해당 연도 발생액) | 누적 징수 현황 |
|---------------|----------|----------------------------------|-------------|------------|-----------------|----------|
| [1차년도] | | | | | | |
| 1 | 노하우 기술이전 | 발모 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 분말 및 그 제조방법 | (주)유바이오메드 | '21.12.21. | 0.1억원 | 0.1억원 |
| [2차년도] | | | | | | |
| 2 | 노하우 기술이전 | 근감소 개선 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 분말 및 그 제조방법 | (주)유바이오메드 | '22.11.09. | 0.1억원 | 0.2억원 |

□ 사업화 현황

| 번호 | 사업화 방식 | 사업화 형태 | 지역 | 사업화명 | 내용 | 업체명 | 매출액 | | 매출 발생 연도 | 기술 수명 |
|-----------|--------|--------|--------|-------------|------------------|-----------|----------------|--------------|-------------|-------|
| | | | | | | | 국내 (천원) | 국외 (달러) | | |
| 1 | 기술이전 | 신제품 개발 | 국내/ 국외 | 귀한분_뿌리 | 탈모방지/근력 강화 보조제 | (주)유바이오메드 | 103,211 | 906 | '21,'22,'23 | 3년 |
| 2 | 기술이전 | 신제품 개발 | 국내/ 국외 | 귀한분_찰진몸 | 다이어트 보조제 | (주)유바이오메드 | 67,580 | 976 | '21,'22,'23 | 3년 |
| 3 | 기술이전 | 신제품 개발 | 국내/ 국외 | 귀한분_동충하초차 | 면역강화 및 노화방지 차 티백 | (주)유바이오메드 | 94,054 | 101 | '22,'23 | 3년 |
| 4 | 기술이전 | 신제품 개발 | 국내/ 국외 | 귀한분_버디버디 | 고단백 영양 간편식 | (주)유바이오메드 | 2,814 | 453 | '22,'23 | 3년 |
| 5 | 기술이전 | 신제품 개발 | 국내/ 국외 | 유키움_찰진몸 플러스 | 고단백 영양 간편식 | (주)유바이오메드 | 152 | 0 | '23 | 3년 |
| 합계 | | | | | | | 267,811 | 2,436 | - | - |

□ 매출 실적(누적)

| 사업화명 | 발생 연도 | 매출액 | | 합계 | 산정 방법 |
|-------------|-------|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| | | 국내(천원) | 국외(달러) | | |
| 귀한분_뿌리 | 2021 | 4,797 | 0 | 4,797 | 전자세금계산서 및 쇼핑물 매출 합산 |
| | 2022 | 6,405 | 906 | 7,311 | |
| | 2023 | 92,009 | 0 | 92,009 | |
| 귀한분_찰진몸 | 2021 | 7,792 | 0 | 7,792 | |
| | 2022 | 35,491 | 976 | 36,467 | |
| | 2023 | 24,297 | 0 | 24,297 | |
| 귀한분_동충하초차 | 2022 | 0 | 101 | 101 | |
| | 2023 | 94,054 | 0 | 94,054 | |
| 귀한분_버디버디 | 2022 | 225 | 453 | 678 | |
| | 2023 | 2,589 | 0 | 2,589 | |
| 유키움_찰진몸 플러스 | 2023 | 152 | 0 | 152 | |
| 합계 | | 267,811 | 2,436 | 270,247 | |

□ 고용 창출

| 순번 | 사업화명 | 사업화 업체 | 고용창출 인원(명) | | | 합계 |
|----|----------------------------|---------------------|------------|------|------|----|
| | | | '21년 | '22년 | '23년 | |
| 1 | 곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 | (주)유바이오메드 | 2 | 0 | 3 | 5 |
| 2 | 곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 | 경북대학교 한방바이오융합진흥원 | 5 | 1 | 4 | 10 |
| 3 | 곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 | (주)케이엠에프 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| 합계 | | | 12 | 1 | 7 | 20 |

□ 산업 지원(기술지도)

| 순번 | 내용 | 기간 | 참석 대상 | 장소 | 인원 |
|---------------|--|----------------|--|-------------------------|----|
| [1차년도] | | | | | |
| 1 | 제1차 곤충 생산관리 기술교류회 (쌍별귀뚜라미의 특성에 대한 이해와 적합한 사육기준 표준화) | '21.08.19 | 식용곤충 생산 관리에 관심있는 기업 및 농업인 등 | 대구 (농업회사법인 (주)다솔) | 4 |
| 2 | 제1차 기술컨설팅 (곤충유래 탈모방지 기능성 이너뷰티 소재 유효성 검증 결과 공유) | '21.11.16 | (주)유바이오메드, 경북대학교, (주)케이엠에프 등 | 대구 (주)유바이오 메드) | 5 |
| 3 | 제2차 기술컨설팅 (1차년도 이전 기술 애로사항 논의 및 사업 진행상황 점검) | '21.12.29 | (주)유바이오메드, 경북대학교 등 | 대구 (주)유바이오 메드) | 3 |
| [2차년도] | | | | | |
| 4 | 제1차 식용곤충기반 단백질소재 기술교류회 (식용곤충기반 근감소 개선 단백질 소재의 국내외 기술 현황 분석 및 연구 성과 공유) | '22.05.19.~20. | 경북대학교, 포항TP 첨단바이오융합센터 POSTECH 생명공학연구센터 | 포항 (경북대학교 인재원) | 14 |
| 5 | 제1차 기술컨설팅 (곤충유래 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 기술이전 및 애로사항 해결) | '22.11.09. | (주)유바이오메드, 경북대학교 등 | 대구 (주)유바이오 메드) | 4 |
| [3차년도] | | | | | |
| 6 | 제1차기술교류회 (식용곤충 이취 유발 물질 및 저감 방안 연구 기술교류회) | '23.02.23 | 경북대학교, 농촌진흥청 | 국립농업과학 원 농업생물부 | 7 |
| 7 | 제2차기술교류회 (유용생물자원을 이용한 기능성 소재 기술교류회) | '23.04.12 | 경북대학교, 안동대학교, 지엠바이오메드 | 안동대학교 공동실험실습 관 | 7 |
| 8 | 제1차 기술컨설팅 (쌍별귀뚜라미 발효 및 기능성 강화 소재 제조 기술컨설팅) | '23.09.18 | (주)유바이오메드, 경북대학교 | 대구 (주)유바이오 메드) | 5 |
| 9 | 제2차 기술컨설팅 (쌍별귀뚜라미 대체제 발굴 기술컨설팅) | '23.10.06. | (주)유바이오메드, 경북대학교 | 대구 (주)유바이오 메드) | 4 |

[사회적 성과]

□ 홍보 실적

| 번호 | 홍보 유형 | 매체명/장소 | 제목 | 홍보일 |
|---------------|---------------|-------------------|---------------------------------|----------------|
| [1차년도] | | | | |
| 1 | 매체 홍보 | 온라인 | ‘귀한분’ 홈페이지 출시 | ‘21.09.09.~현재 |
| 2 | 매체 홍보 | 온라인 | ‘귀한분’ 출시 관련 보도자료 홍보 | ‘21.10.25. |
| 3 | 전시회 참가 | 서울(코엑스) | 2021 인터참코리아 | ‘21.09.15.~17. |
| 4 | 전시회 참가 | 대구(엑스코) | 2021 대구엑티브시니어박람회 | ‘21.11.10.~12. |
| 5 | 전시회 참가 | 경기도(킨텍스) | 2021 한국유용곤충산업박람회 | ‘21.11.17. |
| 6 | 매체 홍보 | 온라인 | 기술사업화지원사업선정 홍보 | ‘21.05.18. |
| 7 | 매체 홍보 | 온라인 | 한방바이오융합진흥원 홈페이지 | ‘21.04.01.~현재 |
| 8 | 매체 홍보 | 온라인 | 한방바이오융합진흥원 SNS | ‘21.04.01.~현재 |
| 9 | 입점 | 대구 (협동조합 농부장터) | 협동조합 농부장터 입점 | ‘21.08.26.~현재 |
| [2차년도] | | | | |
| 10 | 오프라인 | 대구 약령시 | 2022 대구약령시 한방문화축제 | ‘22.10.06.~11. |
| 11 | Internet/PC통신 | 네이버 라이브쇼핑 | 제1차 라이브커머스 | ‘22.08.24. |
| 12 | Internet/PC통신 | 네이버 라이브쇼핑 | 제2차 라이브커머스 | ‘22.09.02. |
| 13 | Internet/PC통신 | 네이버 라이브쇼핑 | 제3차 라이브커머스 | ‘22.09.06. |
| 14 | Internet/PC통신 | 네이버 라이브쇼핑 | 제4차 라이브커머스 | ‘22.09.13. |
| 15 | 전시회 | UAE | 2022 Korea-UAE Business Meeting | ‘22.10.11.~14. |
| 16 | 전시회 | 대구 엑스코 | 2022 대구국제식품산업전 | ‘22.09.22.~25. |
| 17 | 전시회 | 대구 엑스코 | 메디엑스포코리아 2022 | ‘22.07.01.~03. |
| 18 | 전시회 | 싱가포르 | 2022 싱가포르 세계 식품 박람회 | ‘22.09.15.~18. |
| 19 | Internet/PC통신 | YouTube | 인플루언서 활용 마케팅 홍보 | ‘22.11.02.~현재 |
| [3차년도] | | | | |
| 20 | 오프라인 | 베트남 | 2023 대구스마트 웰니스기업 베트남 시장개척단 | ‘23.01.10.~12. |
| 21 | 오프라인 | 일본 | 2023 대구경북 뷰티기업 일본 수출상담회 | ‘23.05.16. |
| 22 | 전시회 | 대구 | 2023 대구국제뷰티엑스포 | ‘23.05.19.~21. |
| 23 | 전시회 | 대구 | APAAC 2023 | ‘23.12.01.~03. |
| 24 | Internet/PC통신 | 네이버 라이브쇼핑 | 제1차 라이브커머스 | ‘23.06.20. |
| 25 | Internet/PC통신 | 네이버 라이브쇼핑 | 제2차 라이브커머스 | ‘23.06.21. |
| 26 | 오프라인 | 베트남 | AYLA SPA 품평회 | ‘23.03.20. |
| 27 | 오프라인 | 베트남 | 22SPA 입점 | ‘23.03.23. |
| 28 | Internet/PC통신 | 경북대 교직원 포탈 | 경북대 교직원 포탈 입점 | ‘23.09.25.~현재 |
| 29 | Internet/PC통신 | 네이버 카페 | 골프마니아 카페 입점 | ‘23.10.23.~현재 |
| 30 | 오프라인 | 대구 약령시 | 2023 대구약령시 한방문화축제 | ‘23.05.05.~07. |
| 31 | Internet/PC통신 | 인스타그램 | 뷰크리에이터 활용 마케팅 홍보 | ‘23.11.01.~현재 |
| 32 | Internet/PC통신 | 네이버 카페, 블로그 | 대구맘365카페 및 블로그 홍보 | ‘23.11.01.~현재 |
| 33 | 전시회 | UAE | UAE 두바이 유기농&자연 상품 박람회 2023 | ‘23.12.12.~14. |

[인프라 성과]

□ 국제화/협력성과

| 번호 | 국제화/협력명 | 체결일 | 국가 | 대상기관 | 내용 |
|---------------|--|------------|----------|---|---|
| [1차년도] | | | | | |
| 1 | 경북대 한방바이오융합진흥원 - 수성대 산학협력단 - (사)대한미용사회 대구 남구지회 업무협력 협약 | '21.12.06. | 대한 민국 | 경북대 한방바이오융합진흥원, 수성대 산학협력단, (사)대한미용사회 대구남구지회 | 대구 지역산업의 진흥 및 지역산업체의 경쟁력 제고를 위한 지원체제 구축 |
| [2차년도] | | | | | |
| 2 | 경북대 한방바이오융합진흥원 - (사)대구식품협회 업무협력 협약 | '22.04.27. | 대한 민국 | 경북대 한방바이오융합진흥원, (사)대구식품협회 | 대구 지역 식품산업 진흥 및 경쟁력 제고를 위한 협력체제 구축 |
| [3차년도] | | | | | |
| 3 | 경북대 한방바이오융합진흥원 - (주)지엠바이오메드 업무협력 협약 | '23.04.24. | 대한 민국 | 경북대 한방바이오융합진흥원, (주)지엠바이오메드 | 이너뷰티 산업 기술 선진화를 위한 상호 협력 및 협조 체계 구축 |
| 4 | 경북대 한방바이오융합진흥원 - VKO Global co., Ltd. - (주)KIOT 업무협력 협약 | '23.09.22. | 베트남 | 경북대 한방바이오융합진흥원, VKO Global co., Ltd., (주)KIOT | 한국-베트남 농식품산업 성장의 새로운 활로 모색을 위한 사업화 촉진 |
| 5 | 경북대 한방바이오융합진흥원 - KT | '23.10.31. | 대한 민국 | 경북대 한방바이오융합진흥원, KT | 대구 지역 소상공인을 포함한 지역 사업체의 경쟁력 제고 |

2) 목표 달성 수준

| 구분 | 추진 목표 | 달성 내용 | 달성도(%) |
|-------------------|--|-------|--------|
| | 내용 | | |
| 1차 년도 (‘21) | ○ <제1-1세부> 생산-제조 활성화 간담회 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제1-1세부> 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제1-2세부> 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제2-1세부> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제3-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제3-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화 1건 | 2건 | 200 |
| | ○ <제3-3세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 기술컨설팅 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ <제4-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제4-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제4-3세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 품질관리 기술개발 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제5-1세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품개발 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제5-2세부> 탈모방지 기능성 이너뷰티 디자인개발 2건 | 4건 | 200 |
| | ○ <제6-1세부> 탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ 제품화 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ 국내 매출액 50백만원 | 12백만원 | 24 |
| | ○ 홍보/전시 3건 | 9건 | 300 |
| | ○ 고용창출 2명 | 12명 | 600 |
| | ○ 특허출원 1건 | 2건 | 200 |
| | ○ 기술료 0.1억원 | 0.1억 | 100 |
| | ○ 논문(SCI) 1건 | 1건 | 100 |
| ○ 현장컨설팅 2건 | 3건 | 150 | |

| 구분 | 추진 목표 | 달성 내용 | 달성도(%) |
|-------------------|--|---------------------|--------|
| | 내용 | | |
| 2차 년도 (’22) | ○ <제1-1세부> 생산-제조 활성화 간담회 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제1-1세부> 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제1-2세부> 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제2-1세부> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제3-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 탐색 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제3-5세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제3-6세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화 1건 | 2건 | 200 |
| | ○ <제4-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제4-5세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제4-6세부> 품질관리 기술개발 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제6-1세부> 탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ <제7-1세부> 온·오프라인 비즈니스상담회(B2B/B2C) 2건 | 4건 | 200 |
| | ○ <제7-2세부> 온·오프라인몰 입점 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ <제7-3세부> 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ 제품화 1건 | 2건 | 200 |
| | ○ 고용창출 2명 | 1명 | 50 |
| | ○ 매출발생 100백만원 | 내수 42백만원 수출 2천달러 | 46 |
| | ○ 홍보/전시 3건 | 10건 | 333 |
| | ○ 지식재산권 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ 기술실시(이전) 건수 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ 기술료 0.1억원 | 0.1억원 | 100 |
| | ○ 학술성과(SCI) 1건 | 0건 | 0 |
| ○ 교육지도 2건 | 2건 | 100 | |

| 추진 목표 | | 달성 내용 | 달성도(%) |
|-------------------|---|----------|--------|
| 구분 | 내용 | | |
| 3차 년도 (’23) | ○ <제1-1세부> 생산-제조 활성화 간담회 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제1-1세부> 제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 1건 | 3건 | 100 |
| | ○ <제1-2세부> 곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 1건 | 2건 | 200 |
| | ○ <제2-1세부> 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 운영 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제3-7세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술컨설팅 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ <제5-3세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품개발 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ <제5-4세부> 근감소 개선 기능성 이너뷰티 디자인개발 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ <제6-2세부> 근감소 개선 기능성 식품-화장품 크로스셀링 2건 | 2건 | 100 |
| | ○ <제7-1세부> 온·오프라인 비즈니스 상담회 (B2B/B2C) 3건 | 4건 | 133 |
| | ○ <제7-2세부> 온·오프라인몰 입점 2건 | 4건 | 200 |
| | ○ <제7-3세부> 국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅 홍보 2건 | 4건 | 200 |
| | ○ <제7-4세부> 수출국 인허가 인증 1건 | 0건 | 0 |
| | ○ 제품화 1건 | 1건 | 100 |
| | ○ 매출발생 2억원 | 213백만원 | 106 |
| | ○ 수출발생 1억원 | 0 | 000 |
| | ○ 홍보/전시 3건 | 14건 | 466 |
| | ○ 지식재산권 1건 | 0건 | 0 |
| | ○ 교육지도 2건 | 4건 | 200 |
| | ○ 고용창출 2명 | 7명 | 350 |

4. 목표 미달 시 원인분석

| 순번 | 사업화 지표 | 목표 | | | | 성과 | | | | 달성률 (%) |
|----|-----------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|---------|
| | | 1차년도 | 2차년도 | 3차년도 | 계 | 1차년도 | 2차년도 | 3차년도 | 계 | |
| 1 | 매출액 (백만원) | 50 | 100 | 200 | 350 | 13 | 42 | 213 | 268 | 76.5 |
| 2 | 수출액 (백만원) | - | - | 100 | 100 | - | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 3 | 특허 등록 | - | 1 | 1 | 2 | - | - | - | - | 0 |
| 4 | 학술성과 | 1 | 1 | - | 2 | 1 | 0 | - | 1 | 50 |

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

○ 매출액 및 수출액 목표 미달성 원인 분석

- 연구개발성과가 식품이라는 특성상 오프라인 소비자를 대상으로 직접 체험할 수 있는 기회를 제공하고 구매로 전환하는 것이 중요한데, 1단계 기간 동안 코로나19로 인해 각종 전시회 및 판매장(미용, 의료, 건강, 식품 서비스 기관 등)에서 시식 및 시음 행사를 금지했기 때문에 연구개발성과 홍보에 제약이 있었음.
- 국가별 정책적 및 종교적 원인에 의해 쌍별귀뚜라미가 포함된 식품에 대한 판매 제한이 발생하여 진입 희망 국가를 대상으로 수출하지 못한 사례가 있었으며, 문화적 원인에 의해 식용곤충 식품에 대한 소비자의 저항성으로 인해 식용곤충의 효능이 뛰어난에도 불구하고 곤충의 이미지에서 벗어나 일반식품으로서 사회적 공감 형성에 애로사항이 있었음.
- 곤충 단백질이 미래 식량자원으로서의 가치를 인정받고 있으나, 대중화를 위해서는 곤충에 대한 혐오감 해소가 무엇보다 선행되어야 하므로 사업화 결과로 이어지는데 더 많은 시간이 필요하리라 생각됨. 주관연구개발기관은 곤충 아미노산의 탈모방지, 근감소 개선 기능성 등을 부각하여 의료기관(피부과, 성형외과, 정형외과) 등과 협업하여 기술사업화하였고, 기존 수출국인 일본, 싱가포르, 헝가리를 중심으로 바이어 상담회를 개최하는 등 사업종료 후 수출액 성과를 추가 달성할 계획임.

○ 특허 등록 및 학술성과 미달성 원인 분석

- 특허등록의 경우, 1단계 1차년도에 특허 2건(2021.12.30.) 및 2차년도에 특허 2건(2022.11.30.)을 출원 완료했으나, 특허법률사무소에 의하면 코로나19에 기인하여 전반적으로 특허청의 심사 절차가 지연되어 기존 심사 일정보다 2~3개월 더 소요되어 사업기간 내 특허 등록을 완료할 수 없었음.
- 학술성과의 경우, 1단계 2차년도에 “Fermented cricket (*Gryllus bimaculatus*) attenuates dexamethasone-induced skeletal muscle atrophy in a mice model” 은 *Journal of Live* 에 게재 신청 완료하였으나 심사대기 중으로 사업기간 종료 후 성과 달성 예정임.

2) 자체 보완활동

- **(매출액 및 수출액)** 코로나19 기간 동안 온라인 마케팅으로 제품체험단, 라이브커머스, 동영상 홍보 등을 통해 소비자와 소통했으며, 점차 코로나19 규제가 완화되면서 국내외 온오프라인을 통한 능동적인 판매 활동을 수행함.
 - 제품체험단과 라이브커머스를 통해 소비자에게 제품을 배송하고 고객이 온라인상에서 피드백을 등록하는 마케팅을 수행했으나, 소비자와 상호작용이 부족하여 체험 전후로 즉각적인 피드백과 시사점을 제대로 얻을 수 없었음.
 - 점차 코로나19 규제가 완화되면서 오프라인상에서 능동적인 판매를 수행할 수 있었고, 국내외 전시회를 중심으로 시식 행사 및 비즈니스 상담회를 개최하여 연구개발성과 홍보 및 판로 확장을 위해 노력함.
 - 연구개발성으로 제조되는 식품의 유형과 기능성을 다양화하여 세분화된 소비자의 수요를 만족하기 위해 노력했으며, 그 결과 매년 매출액이 성장하여 2단계에서는 목표 성과를 초과달성하였고, 1단계 매출액 미달성분을 일부 보완함.
 - 2단계에 제품의 다양화 및 국내외 미용, 의료, 건강, 식품 시장 진입하며 본격적으로 판로를 확장하여 다음 연차부터 수출이 활성화될 것으로 기대됨.
- **(특허등록)** 담당 변리사 상담 결과 일반심사 진행 시 출원일부터 등록일까지 일반적으로 1년 5~6개월이 소요되며 코로나19로 인해 2~3개월 추가 지연되고 있으며, 1차년도 출원한 특허 건은 현재 특허공개까지 완료되어 특허청의 심사를 거쳐 2024년 초에 등록 완료될 것으로 사료되고, 2차년도 출원한 특허 건은 현재 심사대기중이며 2024년 초에 공개 완료되어 2024년 중순에 등록 완료될 것이라는 의견을 받음.
- **(학술성과)** 학술성과의 경우, 1단계 2차년도에 “Fermented cricket (*Gryllus bimaculatus*) attenuates dexamethasone-induced skeletal muscle atrophy in a mice model” 은 *Journal of Live* 에 게재 신청 완료하였으나 심사대기 중으로 사업기간 종료 후 성과 달성 예정임.

3) 연구개발 과정의 성실성

- 쌍별귀뚜라미 유래 기능성 및 기호성 증진 기술사업화
 - 본 연구개발에서는 식용곤충 일반성분분석 등 기초연구부터 시작하여 단백질 강화 쌍별귀뚜라미 분말 최적화를 거쳐 이취저감 및 가공공정 다변화를 통한 기능성 강화까지 다양한 연구를 수행하며 소재화 및 제품화를 수행함.
 - 해당 소재의 실용화 과정에서 소비자의 피드백을 반영한 제품 개발을 위해 선호도 조사를 수행하여 애로사항을 파악 및 해소했으며, 쌍별귀뚜라미와 혼합하여 맛, 향, 기능성을 향상시킬 수 있는 유용물질 탐색 및 가공방법을 연구함.
 - 식용곤충생산농가, 식품제조기업, 포항TP, POSTECH, 농촌진흥청 등 산학연 기술교류회 및 기술연구 활성화를 통해 연구개발성과의 가치 제고 및 활용성을 강화함.
 - 또한, 쌍별귀뚜라미 외 식용곤충 탐색을 통해 동일한 효능을 가지면서 저렴한 가격에 가공이 가능한 식용곤충 원료를 탐색하여 생산 비용 절감에 기여함.
 - 그 결과, 쌍별귀뚜라미 유래 탈모방지 기능성 소재 특허출원 2건, 근감소 개선 기능성 소재 특허출원 2건을 수행하여 사업기간 3년 내 특허출원 최종 목표 2건의 2배에 달하는 성과를 달성했으며, 탈모방지 제품화 2건, 근감소 개선 제품화 3건으로 최종 목표를 초과 달성함.
- 국내외 온·오프라인을 통한 성과확산
 - **(온라인)** 본 사업을 통해 구축된 ICT플랫폼과 기관별 웹사이트 홈페이지를 활용하여 연구성과 홍보 기반을 마련하고, 보도자료, SNS 홍보물 발행 등 플랫폼 별 소비자 맞춤형 정보전달로 온라인을 활용한 연구개발성과확산을 추진함.
 - **(오프라인)** 국내외 오프라인 성과확산은 미용, 건강, 곤충, 식품 분야의 전시회 참여 및 스파, 비만센터 등 뷰티 서비스 기관 입점을 중심으로 수행했으며, 품평회를 공동 개최하여 본 연구개발성과에 대한 실제 소비자의 의견수렴 및 개선 과제를 도출함.
 - 1단계에 국내외 온오프라인 마케팅 기반을 마련하고 이를 바탕으로 2단계에 본격적인 홍보전시 활동을 수행하여 매출액을 초과달성할 수 있었으며, 사업기간 동안 온라인 홍보 16건과 오프라인 홍보 17건을 최종 목표 9건의 약 4배에 달하는 성과를 달성함.

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

- 단백질 강화 쌍별귀뚜라미 소재 가공 원천기술 확보
 - 쌍별귀뚜라미의 단백질, 필수아미노산 등 영양학적 우수성을 발견하고, 사육 과정에서 사료 비용 절감 및 온실가스과 음식물쓰레기 처리 등의 이점을 발견하여 단순한 미래 먹거리를 넘어 환경 및 경제적 측면에서도 우수한 대체식품으로 인정받을 수 있다는 것을 밝힘.
 - 탈모방지 및 근감소 개선 효능을 입증하기 위해 쌍별귀뚜라미 유래 동물성 단백질과, 대두 유래 식물성 단백질을 혼합 및 가공하여 in vivo 및 in vitro 실험을 통해 단백질을 강화한 식품 소재로서 안전성을 확보함.
- 식용곤충 식품 다양화를 통한 시장 확장 및 국내외 식용곤충 식품 인식 전환
 - 상기 소재를 활용하여 스틱형 식품, 분말형 간편식, 차 티백 형태의 식품으로 사업화 완료했으며, 식용곤충을 1차원적 형태의 단순 섭취가 아닌 타 식재료와 혼합을 통해 제품화함으로써 스타 상품군의 부재인 식용곤충 식품 현황에 혁신적인 제품을 출시 및 소비자가 곤충을 섭취하는 것에 친근해질 수 있도록 기여함.
 - 식용곤충 식품에 대한 부정적인 인식의 원인은 곤충 외형에 대한 혐오감, 식용곤충 소재 안전성에 대한 홍보 부족 등이 있는데 본 과제에서 연구개발제품을 바탕으로 한 미용 및 건강 프로그램 체험단 운영과 국내외 오프라인 홍보전시 활동을 통해 소비자의 부정적 인식 개선에 기여함.
- 국내 식용곤충 산업 수준 향상 및 타분야 연계 산업 확장
 - 제품과 기술의 국산화로 우리나라 식용곤충 산업 수준 향상에 기여했으며, 향후 우리나라의 식용곤충 활용 능력을 세계 최고 수준으로 발전시키고, 국내 관련 기업의 해외 진출 확대 및 해외 기술 수출에 기여할 수 있을 것으로 기대됨.
 - 식용곤충 자원을 활용하여 식품뿐만 아니라 한방, 화장품, 의약품, 반려동물 등 타산업과 연계하여 새로운 서비스 모델로 탄생할 수 있음.

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- **(국내논문)** 쌍별귀뚜라미의 근감소 개선 기능성 이너뷰티 검증 연구를 바탕으로 2023년 11월에 제출 완료한 논문이 2024년 초에 심사를 거쳐 Journal of Life 학술지에 게재되어 2차년도 국내논문 게재 1건 미달성분을 보완함.
- **(특허등록)** 쌍별귀뚜라미 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 이너뷰티 검증 연구를 바탕으로 2021년 12월과 2022년 11월에 출원 완료한 특허 4건이 2024년 초에 특허청의 심사를 거쳐 등록 완료되어 2차년도 및 3차년도 특허등록 2건 미달성분을 보완함.
- **(사업화-제품개발)** 본 사업을 통해 식용곤충 식품 생산 공정, 위생관리 기술, 품질관리 기술을 확보했으며, 연구개발 종료 후 이를 활용하여 소비자의 피드백을 반영한 디자인 및 기능 개선 식품 제조가 가능함.
- 향후 식품의약품안전처에서 제시하는 「건강기능식품 기능성 평가 가이드」에 따라 개별인정형 기능성 원료 요구 수준의 실험과 지표성분 분석 밸리데이션 및 함량 기준 설정을 수행하며, 나아가 탈모증상 완화 및 근력개선 건강기능식품으로 사업화함.
- **(사업화-매출액 및 수출액)** 본 사업을 통해 구축한 생산-제조-서비스 네트워크를 바탕으로 판로를 확장할 수 있으며, 국내에서는 뷰티, 스포츠 서비스 기관을 확장하여 매출을 확보할 수 있음. 해외의 경우 국가별 맞춤형 크로스셀링을 기반으로 수출 진행 중인 중국, 일본, 싱가포르, UAE, 베트남을 중심으로 판매 전략을 수립하여 지속적인 성과를 도출함.
- **(성과홍보)** 연구개발기간 내 구축된 온라인 전시장 인프라와 오프라인 뷰티·미용·건강 서비스 기관 네트워크를 활용하여 지속적인 마케팅 및 홍보가 가능하며, 기관별 사업과 연계 지원을 통한 홍보 및 전시가 가능함.
- **(인증획득)** 연구개발기간 동안 미국 내 수출을 위해 FDA 인증 획득을 수행하고 있었으며, 본 사업 기간에는 심사를 완료하지 못하였으나, 종료 1차년도에 FDA 시설 등록 완료를 기점으로 활발한 수출이 이루어질 것으로 기대함.
- 본 연구개발을 통해 쌍별귀뚜라미 유래 단백질 강화 소재가 탈모증상 완화 및 근력개선에 도움을 줄 수 있다는 것을 밝혔으며, 사업기간 종료 후에도 지속적인 연구를 통해 개별인정형 기능성 원료로 인증 받을 수 있도록 노력함.

| 구분 | | 연구개발 종료 후 5년 이내 | | | | |
|------|----------|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| | | 1차년 | 2차년 | 3차년 | 4차년 | 5차년 |
| 국내논문 | SCIE | 1 | - | - | - | - |
| 특허등록 | 국내 | 2 | 2 | - | - | - |
| 사업화 | 상품출시 | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| | 매출액(백만원) | 200 | 220 | 240 | 270 | 300 |
| | 수출액(백만원) | 100 | 110 | 120 | 130 | 150 |
| 성과홍보 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 인증획득 | | 1 | - | 1 | - | - |

< 별첨 자료 >

| 중앙행정기관 요구사항 | 별첨 자료 |
|-------------|-------------------------------|
| 1. 공통 요구자료 | 1) 자체평가의견서 |
| | 2) 연구성과 활용계획서 |
| | 3) 연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서 |

자체평가의견서

1. 과제현황

| | | | | | |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|----------|---------|---------|
| | | 과제번호 | 821063-3 | | |
| 사업구분 | 기술사업화지원사업 | | | | |
| 연구분야 | 인간중심R&D 사업화지원 | | 과제구분 | 단위 | |
| 사업명 | 기술사업화지원사업 | | | 주관 | |
| 총괄과제 | 기재하지 않음 | | 총괄책임자 | 기재하지 않음 | |
| 과제명 | 곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 지원 사업 | | 과제유형 | 개발 | |
| 연구개발기관 | ㈜유바이오메드 | | 연구책임자 | 엄년식 | |
| 연구기간 연구개발비 (천원) | 연차 | 기간 | 정부 | 민간 | 계 |
| | 1차년도 | '21.04.01.~'21.12.31. | 219,000 | 31,390 | 250,390 |
| | 2차년도 | '22.01.01.~'22.12.31. | 292,000 | 41,840 | 333,840 |
| | 3차년도 | '23.01.01.~'23.12.31. | 292,000 | 41,840 | 333,840 |
| | 계 | '21.04.01.~'23.12.31. | 803,000 | 115,070 | 918,070 |
| 참여기관 | 경북대 산학협력단 | | | | |
| 상대국 | - | 상대국연구개발기관 | - | | |

2. 평가일 : 2023.12.29.(금)

3. 평가자(연구책임자) :

| | | |
|-----------|----|-----|
| 소속 | 직위 | 성명 |
| (주)유바이오메드 | 대표 | 엄년식 |

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

| | |
|----|---|
| 확약 |  |
|----|---|

1. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수

쌍별귀뚜라미 분말 기반 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 소재에 대한 연구결과를 바탕으로 기존에 없던 식품을 출기함.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수

향후 곤충자원을 이용한 식품, 의약품, 반려동물, 화장품 등 신소재 연구를 수행할 수 있는 발판을 마련함.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수

탈모방지 및 근감소 개선 기능을 포함하고 있으므로 탈모환자, 노인층, 스포츠 및 야외 활동을 즐기는 사람 등 다양한 소비층을 대상으로 한 식품 개발이 가능함.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

세부연구목표와 사업화지표 및 연구기반지표를 초과 달성함.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 보통

특허청 심사 지연으로 인해 등록을 완료하지 못하였으나 목표 대비 2배의 특허출원을 완료하였고, 매년 논문을 1건씩 제출함.

II. 연구목표 달성도

| 세부연구목표 (연구계획서상의 목표) | | | 비중 (%) | 달성도 (%) | 자체평가 |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| 내용 | 목표 (건) | 달성 (건) | | | |
| <제1-1세부>생산-제조 활성화 간담회 | 3 | 3 | 3 | 100 | 우수 |
| <제1-1세부>제조-서비스(의료/뷰티) 활성화 간담회 | 3 | 5 | 3 | 166 | 매우 우수 |
| <제1-2세부>곤충 생산관리(안전성 및 표준화) 기술교류회 | 3 | 4 | 3 | 133 | 매우 우수 |
| <제2-1세부>제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 및 운영 | 3 | 3 | 4 | 100 | 우수 |
| <제3-1세부>탈모방지 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 | 1 | 1 | 5 | 100 | 우수 |
| <제3-2세부>탈모방지 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화 | 1 | 2 | 5 | 200 | 매우 우수 |
| <제3-3세부>탈모방지 기능성 이너뷰티 기술컨설팅 | 2 | 2 | 3 | 100 | 우수 |
| <제3-4세부>근감소 개선 기능성 이너뷰티 소재 탐색 | 1 | 1 | 3 | 100 | 우수 |
| <제3-5세부>근감소 개선 기능성 이너뷰티 유효성 검증 및 최적화 | 1 | 1 | 5 | 100 | 우수 |
| <제3-6세부>근감소 개선 기능성 이너뷰티 기능성 소재 제품화 | 1 | 2 | 5 | 200 | 매우 우수 |
| <제3-7세부>근감소 개선 기능성 이너뷰티 기술컨설팅 | 2 | 2 | 3 | 100 | 우수 |
| <제4-1세부>탈모방지 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발 | 1 | 1 | 3 | 100 | 우수 |
| <제4-2세부>탈모방지 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발 | 1 | 1 | 3 | 100 | 우수 |
| <제4-3세부>탈모방지 기능성 이너뷰티 품질관리 기술개발 | 1 | 1 | 3 | 100 | 우수 |
| <제4-4세부>근감소 개선 기능성 이너뷰티 대량생산 공정개발 | 1 | 1 | 3 | 100 | 우수 |
| <제4-5세부>근감소 개선 기능성 이너뷰티 위생관리 매뉴얼 개발 | 1 | 1 | 3 | 100 | 우수 |
| <제4-6세부>품질관리 기술개발 | 1 | 1 | 3 | 100 | 우수 |
| <제5-1세부>탈모방지 기능성 이너뷰티 제품개발 | 1 | 1 | 5 | 100 | 우수 |
| <제5-2세부>탈모방지 기능성 이너뷰티 디자인개발 | 2 | 4 | 3 | 200 | 매우 우수 |
| <제5-3세부>근감소 개선 기능성 이너뷰티 제품개발 | 1 | 1 | 5 | 100 | 우수 |
| <제5-4세부>근감소 개선 기능성 이너뷰티 디자인개발 | 2 | 2 | 3 | 100 | 우수 |
| <제6-1세부>탈모방지 기능성 식품-화장품 간 크로스셀링 | 3 | 3 | 3 | 100 | 우수 |
| <제6-2세부>근감소 개선 기능성 식품-화장품 크로스셀링 | 2 | 2 | 3 | 100 | 우수 |
| <제7-1세부>온·오프라인 비즈니스상담회(B2B/B2C) | 5 | 8 | 5 | 160 | 매우 우수 |
| <제7-2세부>온·오프라인몰 입점 | 4 | 6 | 5 | 150 | 매우 우수 |
| <제7-3세부>국내외 뷰크리에이터 활용 마케팅홍보 | 4 | 6 | 5 | 150 | 매우 우수 |
| <제7-4세부>수출국 인허가 인증 | 1 | 0 | 3 | 0 | 미흡 |
| 합계 | | | 100 | - | - |

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

- 아직 익숙하지 않은 곤충단백질에 대한 연구개발 및 레시피 최적화를 통하여, 식용곤충 단백질 제품을 매년 만들어 런칭을 하였음
- 해당 개발 제품을 국내시장에 유통시키며 받은 소비자 반응 분석결과, 근력 및 건강한 다이어트, 체력강화 등에 좋은 반응을 얻었음
- 고객사에 개발 자료를 제공하고 설명함에 있어 충분한 데이터가 있어서, 고객사에서 제품을 유통함에 있어 근거 자료를 유용하게 공급하였고, 연구개발에 대하여 매우 만족을 함

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

- 식용 곤충을 활용한 식품 사업은 아직까지는 곤충에 대한 혐오성 때문에 식용곤충시장 개척에 어려움이 많았음
- 그럼에도 불구하고, (타 과제는 3년 결과물로 제품을 런칭하 반면) 본 과제에서는 매년 새로운 식용 곤충식품을 런칭하여 시장을 개척하고 판매가 이루어져, 어려운 식용곤충에 대한 새로운 시장을 만들어 왔음
- 이제부터는 내수 판매경험과 노하우, 그리고 해외 식품 전시회 참가 경험을 바탕으로 해외 수출에 집중할 것이며, 특히 현재 마무리중인 미국 FDA인증이 나오고, 추가 해당국의 식품위생허가를 득하여 본격적으로 미국과 중국을 필두로한 해외시장개척에 집중할 것임

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 식용곤충 제품의 충분한 국내 시장의 안착은 이루었다고 보고, 국내 마케팅은 건강한 다이어트, 골프장, 헬스장을 주로 영업해 나갈 것이며, 프로골프 선수 또는 방송을 통하여 홍보를 지속할 것임
- 해외 수출의 경우는, 2024년 상반기에 미국 FDA허가를 득하고, 추가로 해외 전시회를 다니며, 식용곤충 가공식품 시장이 있는 나라별로 개별국 인증을 시작하며, 해외 시장 개척에 나갈 계획임
- 경상북도 영천시 곤충사육 농가와, 풍기 인삼 농가와 협약을 통하여 추가 제품들을 기획하고 시장을 넓혀 나갈 수 있도록 기회를 만들고 활용해 나갈 것임

IV. 보안성 검토

해당없음

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

- 3년간 총 5개의 단백질 제품을 개발하고 등록하고 시장에 런칭하였으며, 국내시장의 매출도 3개년동안 매년 증가하고, 최종년에는 목표 매출이상으로 어려운 식용곤충시장에 잘 안착하였다고 판단됨
- 특히, 교육, 홍보 전시 대분의 목표치에 그 이상으로 잘 달성을 하였고, 정성적인 부분도 만족하는 결과를 발생하였다고 판단됨
- 다만, 아직 해외 수출부분이 미흡함. 해외 수출부분은 개발하여 런칭한 곤충 단백질식품을 해당국에 바로 수출함이 쉽지 않음을 해외전시회 참가를 통하여 알게 되었고, 국내의 완전한 시장 확보와 대형마트 등에 입점이 우선임을 인지하고, 그 사례를 만들며 준비를 하여, 미국과 중국 식품 안전처 허가를 진행 중이며, 이 허가를 받고 제품 수입을 하겠다는 의향서를 2건 받아서, 향후 수출이 가능할 것으로 전망하고 노력할 것임

2. 연구개발기관 자체의 검토결과

- 국내 농가의 식용곤충 제배부터 영양분석, 조성비, 제조, 식약처 허가, 마케팅에 이르기까지의 과정을 매년 새로운 제품을 개발하여 어려운 식용 곤충시장에 런칭하고, 식용곤충 식품의 저변 확대와 소비자 인식 개선에 큰 역할을 하였음
- 식용곤충 이너뷰티 식품이라는 새로운 시장의 발판을 마련하고, 많은 홍보를 하여, 건강한 다이어트, 근력강화, 근손실개선의 목표에 맞는 결과물과 제품을 런칭하여 그 시장을 선도하였다고 판단됨
- 다이어트와 탈모개선 제품의 이너뷰티와 기존 뷰티 제품과의 크로스 셀링을 시도하여 제품을 판매한 좋은 사례를 만들었고, 그 국내 시장은 상당부분 개척을 하여, 3차년도에는 2억원의 매출을 이룬 것은 매우 고무적인 일이나, 해당 제품 수출부분은 미흡하고, 미국과 중국 등의 개별국 인증이 나오는 대로, 해당 제품의 수출을 위해 전시회와 상담회 등을 참석하여 활동할 것임

[별첨2]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

| | | | | |
|---------------|---|-----------|---------|---------|
| 사업추진형태 | <input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제 | | 분 야 | |
| 연구과제명 | 곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 지원 사업 | | | |
| 주관연구개발기관 | (주)유바이오메드 | | 주관연구책임자 | 엄년식 |
| 연구개발비 (천원) | 정부지원 연구개발비 | 기관부담연구개발비 | 기타 | 총연구개발비 |
| | 803,000 | 115,070 | - | 918,070 |
| 연구개발기간 | 2021. 04. 01. ~ 2023. 12. 31. | | | |
| 주요활용유형 | <input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(사업화, 홍보/전시) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:) | | | |

2. 연구목표 대비 결과

| 당초목표 | 당초연구목표 대비 연구결과 |
|------------------------------|--|
| ① 곤충유래 생산-제조-서비스 연계 네트워크 구축 | 식용곤충 생산 농가와 제조기업(주)유바이오메드), 미용·의료·건강 관련 서비스 기관이 연계하여 생산-제조-판매 체계를 구축함. |
| ② 곤충유래 제조-서비스 융합 ICT플랫폼 구축 | 제품-서비스 간 연결이 가능하며, 온라인 기반으로 국내외 연구개발성과 홍보가 가능한 ICT플랫폼을 구축 및 운영함. |
| ③ 곤충유래 기능성 이너뷰티 소재 연구개발 | 쌍별귀뚜라미 유래 탈모방지 및 근감소 개선 기능성 소재를 in vivo 및 in vitro 실험을 통해 연구개발함. |
| ④ 곤충유래 탈모방지 기능성 이너뷰티 기술개발 | 식용곤충 유래 제조 인프라를 구축하기 위해 대량생산을 위한 공정개발, 위생관리 매뉴얼 개발, 품질관리 기술개발을 수행함. |
| ⑤ 곤충유래 탈모방지 기능성 이너뷰티 제품개발 | 쌍별귀뚜라미 유래 탈모방지 이너뷰티 제품 2건, 근감소 개선 이너뷰티 제품 3건을 연구개발함. |
| ⑥ 이종제품간 크로스셀링(Cross-Selling) | 본 연구개발을 통해 제조된 탈모방지 및 근감소 개선 식품과 (주)유바이오메드의 기존 화장품을 연계하여 산업경쟁력을 강화함. |
| ⑦ 곤충유래 기능성 이너뷰티 국내외 판로개척 | 국내외 비즈니스 상담회, 전시회 참가, 온오프라인 인플루언서 활용 홍보 활동으로 판로를 확장함. |

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

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 (타연구활동영역) (이벤트) |
| | 특허 출원 | 특허 등록 | 건수 | 기술 료 | 제 품 화 | 매 출 액 | 수 출 액 | 고 용 창 출 | 투 자 유 치 | | 논문 | | | | 정 책 활 용 | 홍 보 전 시 | |
| | | | | | | | | | | | S C I | 비 S C I | | | | | |
| 단위 | 건 | 건 | 건 | 백 만 원 | 건 | 백 만 원 | 백 만 원 | 명 | 백 만 원 | 건 | 건 | | 명 | 건 | 건 | | |
| 가중치 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | | | 10 | | | 20 | | |
| 최종목표 | 2 | 2 | 2 | 20 | 14 | 1,580 | 710 | 17.3 | 0 | 2 | | 6 | | | 9 | | |
| 사업 기간 | 목표 | 2 | 2 | 2 | 20 | 4 | 350 | 100 | 5 | 0 | 2 | 6 | | | 9 | | |
| | 실적 | 8 | 0 | 2 | 20 | 5 | 267 | 3 | 20 | 9 | 1 | 9 | | | 33 | | |
| 달성률 (%) | 400 | 0 | 100 | 100 | 125 | 76.2 | 3 | 400 | - | 50 | | 150 | | | 366 | | |

4. 핵심기술

| 구분 | 핵심기술명 |
|----|----------------------------------|
| ① | 발모 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 분말 및 그 제조방법 |
| ② | 근감소 개선 효과를 갖는 쌍별귀뚜라미 분말 및 그 제조방법 |

5. 연구결과별 기술적 수준

| 구분 | 핵심기술 수준 | | | | | 기술의 활용유형(복수표기 가능) | | | | |
|-------|----------|----------|----------------|---------------|---------------|-------------------|----------------|----------------|----------|----|
| | 세계 최초 | 국내 최초 | 외국기술 복 제 | 외국기술 소화·흡수 | 외국기술 개선·개량 | 특허 출원 | 산업체이전 (상품화) | 현장으로 해 결 | 정책 자료 | 기타 |
| ①의 기술 | | v | | | | v | v | | | v |
| ②의 기술 | | v | | | | v | v | | | v |

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

| 핵심기술명 | 핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과 |
|-------|--------------------------------|
| ①의 기술 | 연구개발성과에 대한 홍보 및 사용자 의견을 반영한 개선 |
| ②의 기술 | 연구개발성과에 대한 홍보 및 사용자 의견을 반영한 개선 |

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

| 성과 목표 | 사업화지표 | | | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | |
|---------------------|-----------|----------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|------|-------------|------------------|----------|----------|------------------|------------------|-------------------------|
| | 지식 재산권 | | 기술 실시 (이전) | | 사업화 | | | | | 기술인증 | 학술성 과 | | 교육지 도 | 인력양 성 | 정책 활용·홍보 | | 기타 (타연구활용예외) (이전) |
| | 특허 출원 | 특허 등록 | 건수 | 기술 료 | 제 품 화 | 매 출 액 | 수 출 액 | 고 용 창 출 | 투 자 유 치 | | 논문 | | | | 정 책 활 용 | 홍 보 전 시 | |
| | | | | | | | | | | | S C I | 비 S C I | | | | | |
| 단위 | 건 | 건 | 건 | 백 만 원 | 건 | 백 만 원 | 백 만 원 | 명 | 백 만 원 | 건 | 건 | 건 | 명 | 건 | 건 | | |
| 가중치 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | 0 | | | 10 | | | 20 | |
| 최종목표 | 2 | 2 | 2 | 20 | 14 | 1,580 | 710 | 17.3 | | 0 | 2 | | 6 | | | 9 | |
| 연구기간내 달성실적 | 8 | 0 | 2 | 20 | 5 | 267 | 3 | 20 | | 9 | 1 | | 9 | | | 33 | |
| 연구종료후 성과창출 계획 | - | - | - | - | 10 | 1,230 | 610 | 12.3 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

| | | | |
|------------|--|---------|----|
| 핵심기술명 | 해당없음 | | |
| 이전형태 | <input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상 | 기술료 예정액 | 천원 |
| 이전방식 | <input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타() | | |
| 이전소요기간 | | 실용화예상시기 | |
| 기술이전시 선행조건 | | | |

연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서

※ 주관·공동·위탁과제별로 연구책임자가 자체 점검 후 작성·제출

| 구분 | 번호 | 내용 | 예 | 아니오 | |
|-----------------|-----------------|--|---|-----|--|
| 위조 | 1 | 연구 수행 전과정에서 존재하지 않는 데이터 또는 결과 등을 거짓으로 만들거나 기록한 사실이 없는가? | √ | | |
| 변조 | 2 | 연구수행 과정에서 데이터 또는 결과 등을 임의적으로 사실과 다르게 변형, 삭제, 왜곡하여 기록한 사실이 없는가? | √ | | |
| 표절 | 3 | 이미 발표된 타인의 독창적인 아이디어나 연구성과물을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가? | √ | | |
| | 4 | 일반적 지식이 아닌 타인의 독창적인 개념, 용어, 문장, 표현, 그림, 표, 사진, 영상, 데이터 등을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가? | √ | | |
| | 5 | 타인의 연구성과물을 그대로 쓰지 않고 풀어쓰기(paraphrasing) 또는 요약(summarizing)을 하면서 출처를 정확하게 표기하였는가? | √ | | |
| | 6 | 외국어 논문이나 저서를 번역하여 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가? | √ | | |
| | 7 | 2차 문헌을 활용하면서 재인용 표기를 하지 않고 직접 원문을 본 것처럼 1차 문헌에 대해서만 출처를 표기한 적이 없는가? | √ | | |
| | 8 | 출처 표기를 제대로 했으나, 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가? | √ | | |
| | 9 | 타인의 저작물을 여러 번 인용한 경우 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처를 표기하였는가? | √ | | |
| | 10 | 타인의 저작물을 직접 인용 할 경우, 적절한 인용 표기를 했는가? | √ | | |
| | 부당한 저자 표기 | 11 | 연구에 지적 기여를 한 연구자에게 저자의 자격을 부여하였는가? | √ | |
| | | 12 | 연구에 지적 기여를 하지 않은 연구자에게는 저자의 자격을 제외하였는가? | √ | |
| 13 | | 저자들의 표기 순서와 연구 기여도가 일치하는가? | √ | | |
| 부당한 중복 게재 | 14 | 자신의 이전 저작물을 활용하면서 적절한 출처 표기를 하였는가? | √ | | |
| | 15 | 자신의 이전 저작물을 여러 번 활용하면서 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처 표기를 하였는가? | √ | | |
| | 16 | 자신의 이전 저작물을 활용하면서 출처 표기를 제대로 했으나 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가? | √ | | |

점검결과를 위와 같이 연구윤리 위반 사항이 없음을 확인하며, 위반사실이 확인될 경우 「국가연구개발혁신법」 제32조1항에 따라 참여제한, 연구비 환수 등 처분을 받게 됨을 인지하고 아래와 같이 서명합니다.

2024. 01. 31.

기관명 : (주)유바이오메드

점검자 : 엄 년 식



농림식품기술기획평가원장 귀하

주의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업 ‘곤충유래 아미노산 강화 이너뷰티 기술사업화 지원 사업’의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.