

보안과제(), 일반과제(o) / 공개(o), 비공개(), 발간등록번호(o)

농식품연구성과후속지원사업 제1차 연도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-002871-01

농식품을 이용한 기능성 동물(고양이) 사료 개발 및 셀프급여기 개발 최종보고서

2019. 08. 07

주관연구기업 / (주)식스펫
협동연구기관 / (재)전라북도생물산업진흥원

농림축산식품부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “농식품을 이용한 기능성 동물(고양이)사료 개발 및 셀프급여기 개발”
(개발기간 : 2018.04.30 ~ 2019.04.29.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 08. 07

주관연구기업명 : (주)식스펫

(대표자) 조범석



협동연구기관명 : (재)전라북도생물산업진흥원

(대표자) 김동수



주관연구책임자 : 조범석

협동연구기관책임자 : 이승제

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에
동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	818018-1	해 당 단 계 연 구 기 간	2018.04.30. ~ 2019.04.29.	단 계 구 분	1/1
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	농식품연구성과후속지원사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세 부 과 제 명	농식품을 이용한 기능성 동물(고양이)사료 개발 및 셀프급여기 개발			
연구책임자	조 범 석	해당단계 참여연구원 수	총: 4명 내부: 4명 외부: 4명	해당단계 연구개발비	정부: 70,000천원 민간: 0천원 계: 70,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 4명 내부: 4명 외부: 4명	총 연구개발비	정부: 70,000천원 민간: 0천원 계: 70,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)식스펫			협동연구기관명 (재)전라북도생물산업진흥원	
국제공동연구	상대국명: 해당 없음			상대국 연구기관명: 해당 없음	
위탁연구	연구기관명: 해당 없음			연구책임자: 해당 없음	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반과제				

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		3									

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다) 보고서 면수

<요약문>

연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강황과 연어를 이용한 스파우트(반려묘 맞춤 꼭지형) 파우치 타입의 습식 식이사료 개발 ○ ICT 적용 반려묘 셀프 급여기 제작 및 실증 				
	<p>A. 반려묘 기능성 습식 식이사료 제품개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내외 선행 연구자료 조사(기능성 원료 및 반려묘 습식 식이사료 등) 및 분석 ○ 강황과 연어의 주원료에 대한 이화학적 특성 분석(일반성분, 커큐민, 오메가3) ○ 주원료 및 기타 부원료 첨가에 따른 제품 적합성 연구(성분 변화 등) ○ 레서피 개발 및 proto-type 개발에 따른 물성 및 점성 평가 ○ 기능성(피부 가려움 개선, 면역 증진, 체중 조절) 반려묘 습식사료 개발 ○ 개발된 최종 제품의 품질평가 및 저장안정성 연구 <p>B. ICT 적용 반려묘 셀프 급여기기 제작 및 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 파우치 거치가 가능한 형태의 반려묘 섭취 보조용 기구 디자인의 설계 ○ 예약기능(타이머, 급여량조절, 사용횟수 제한, 음성녹음 기능)이 탑재된 ICT 제어장치 제작 ○ 반려묘 모션 감지 디자인 설계 ○ 전자 터치식 제어장치 디자인 설계 ○ 현실화 3D 프로그래밍 제작 ○ 시제품 제작 및 시연 				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주원료(강황, 연어 등)가 첨가된 기능성 반려묘 습식 식이사료 개발 ○ 기능성 반려묘 습식사료의 품질평가 및 저장안전성 연구 ○ 습식사료용 ICT 적용 셀프 급여기 개발 ○ 셀프 급여기의 품질평가 및 사용안전성 연구 				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 펫사료 원료에 사용되지 않았던 농식품을 사용하여 펫 식품시장에 새로운 변화 야기 ○ 기존에 존재하지 않았던 형태(스파우트 파우치)의 제품개발로 차별화 전략을 세울 수 있어 다각도의 연령별 맞춤형 제품 개발 가능 ○ 사용이 간편하여 다수의 동물을 소유하고 있는 가정, 기관(병원, 카페, 보호소 등)에서 편리함이 기대됨 ○ 간편하며 품질 높은 제품의 사용으로 사용자와 반려묘의 삶의 질 향상 ○ 셀프급여기기를 통한 자발적인 활동으로 반려묘의 두뇌회전 및 지능발달 ○ 고령 반려묘들의 건강유지에 기여 ○ 다양한 건강식품을 추가적으로 생산하여 농식품산업에 파급효과 기대 ○ 지속적인 건강식품의 제작으로 반려묘 고령화에 대한 대안 모색 ○ 향후 더 많은 농식품을 사용하는 펫식품이 나올 것으로 기대 ○ 제품 및 기구 수출이 기대되면서 펫시장의 확대발전 예상 				
국문핵심어 (5개 이내)	반려동물	습식사료	스파우트 파우치	셀프급여기	ICT급여기
영문핵심어 (5개 이내)	Pet	Wet feed	Spout pouch	Self-automatic feeding machine	ICT automatic feeding machine

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	6
1-1. 연구개발 목적	6
1-2. 연구개발 필요성	6
1-3. 연구개발 범위	8
2. 연구수행 내용 및 결과	11
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	66
3-1. 목표	66
3-2. 목표 달성여부	67
4. 연구결과의 활용 계획 등	68
붙임. 참고 문헌	70

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

- 강황과 연어를 이용한 스파우트(반려묘 맞춤형 꼭지형) 파우치 타입의 습식 식이사료 개발
- ICT 적용 반려묘 셀프 급여기 제작 및 실증

1-2. 연구개발의 필요성

1-2-1. 연구개발 대상의 국내·외 현황

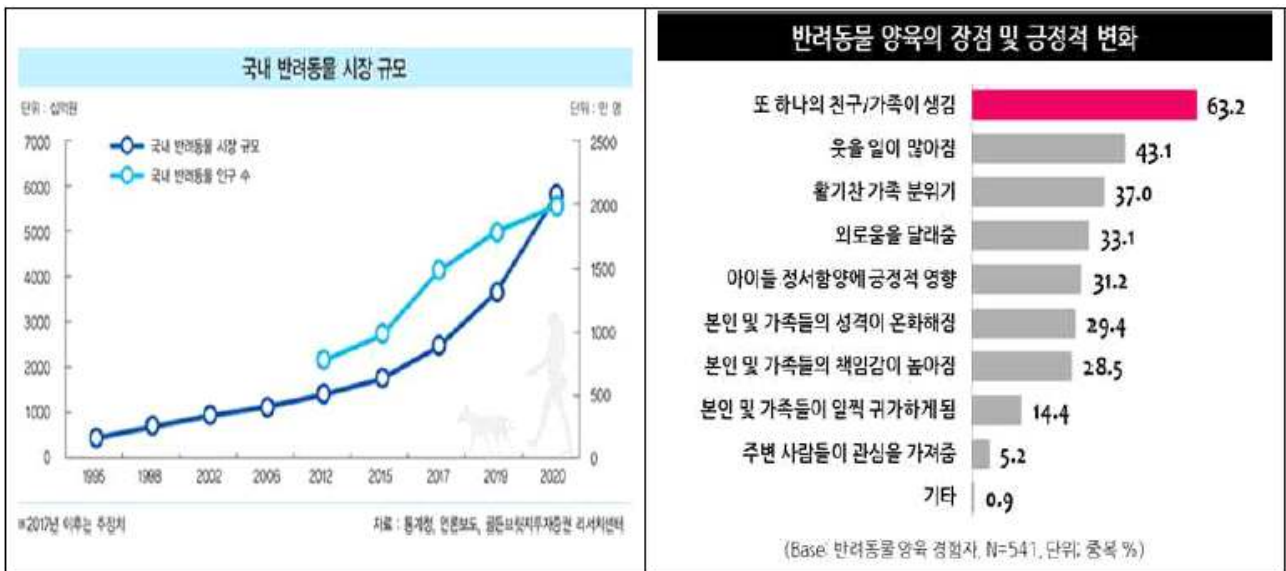
가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

- 습식사료에 관한 기술과 제품에 관한 내용은 찾아보기 어려움
- 셀프급여기에 관한 기술은 건식사료 분야로서 본 과제에서 이루려는 기술적 과제와는 거리가 있음

○ 시장현황

- 1인 가구의 증가에 따른 반려동물 양육가정은 1000만 시대에 육박함
- 향후 펫시장의 노령화에 대비한 시장은 커질 것으로 전망됨



○ 경쟁기관현황

- 습식사료에 관한 경쟁기관은 찾아보기 어려움
- 셀프급여기에 관한 경쟁기관은 다수 존재하나 본 과제에서 이루려는 기술적 목적과는 거리가 있음

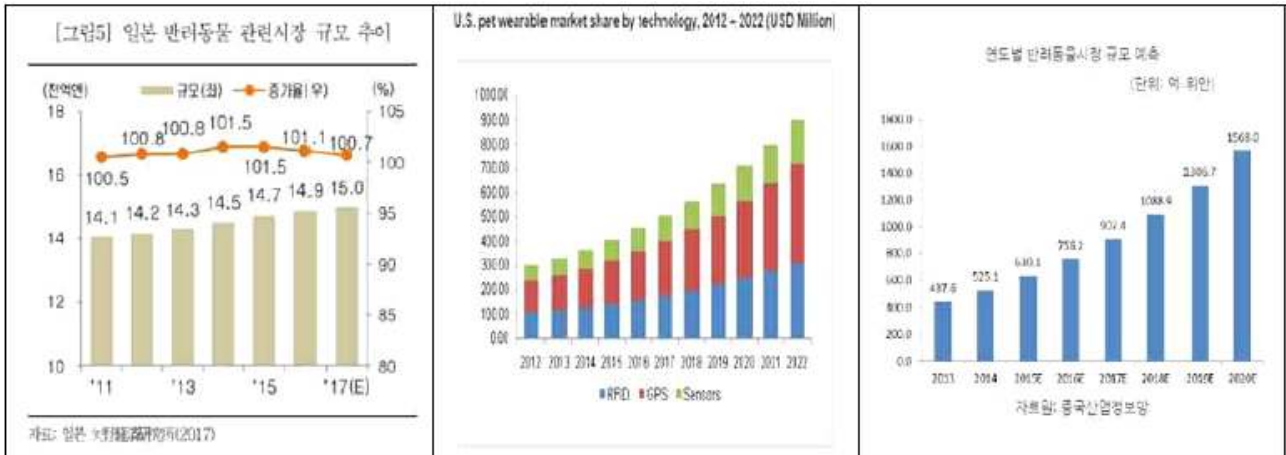
나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

- 습식사료에 관한 기술과 제품에 관한 내용은 찾아보기 어려움
- 셀프급여기기에 관한 기술은 건식사료 분야로서 본 과제에서 이루려는 기술적 과제와는 거리가 있음

○ 시장현황

- 일본, 미국, 중국의 펫시장 규모는 꾸준히 증가하는 추세임
- 향후 펫시장의 노령화에 대비한 시장은 커질 것으로 전망됨



○ 경쟁기관현황

- 습식사료에 관한 경쟁기관은 찾아보기 어려움
- 셀프급여기기에 관한 경쟁기관은 다수 존재하나 본 과제에서 이루려는 기술적 목적과는 거리가 있음

1-2-2. 연구개발의 중요성

○ 사료 원료 중 흔하지 않은 강황을 사용함

- 강황은 자연에 존재하는 허브 중 소염작용을 하며 항염 및 면역증진, 항산화 효과가 있는 커큐민(Curcumin)이 함유되어 있어 반려묘의 면역 증진을 위하여 습식사료의 부재료로 강황을 선택하였음

○ 스파우트(꼭지형) 파우치 형태를 사용함

- 기존에 존재하지 않았던 형태의 제품개발로 차별화 전략을 세울 수 있어 다각도의 맞춤형 제품 개발이 가능할 것으로 기대됨

○ 동물이 자발적으로 사용 가능한 기구의 개발

- 동물이 자발적으로 사용 할 수 있는 습식사료 자동급여기기 개발로 반려묘의 자발적인 활동을 통한 두뇌회전으로 인해 지능발달이 기대됨

1-2-3. 선행연구 내용 및 결과

○ 메뚜기 원료 로스팅 방법에 따른 색도 및 공정도 확립

Table 2. 로스팅 방법에 따른 메뚜기 색도						
구분	1	2	3	4	5	6
1차	100°C, 30 min			100°C, 60 min		
2차	80°C, 0 min	80°C, 15 min	80°C, 30 min	80°C, 0 min	80°C, 15 min	80°C, 30 min
L	52.23	52.52	52.07	49.55	49.84	49.99
a	8.72	9.53	9.14	8.12	8.93	8.54
b	14.36	15.55	14.90	12.81	13.80	13.15

재료 선별
(크기별)

로스팅
(로스터, 100°C, 60분)

방냉
(실온, 20분)

분쇄
(믹서, 2분)

입도 표준화
(sieve, 160.94 μm)

저장
(냉동고, -20°C)

1-3. 연구개발 범위

1-3-1. 연구개발의 최종목표

구분	내용
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강황과 연어를 이용한 스파우트(반려묘 맞춤형 꼭지형) 파우치 타입의 습식 식이사료 개발 ○ ICT 적용 반려묘 셀프 급여기 제작 및 실증
세부목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반려묘 기능성 습식사료 최적 레시피 개발 ○ 습식사료용 ICT 적용 반려묘 셀프 자동 급여기 개발 및 제작 기술

<최종목표>

- 강황과 연어를 이용한 스파우트(반려묘 맞춤형 꼭지형) 파우치 타입의 습식 식이사료 개발
- ICT 적용 반려묘 셀프 급여기 제작 및 실증

<세부목표>

- 주요 기능(또는 규격)
 - 습식사료의 레시피 개발
 - ICT 셀프 급여기 동작/터치 센서 기능
- 핵심 기술
 - 습식사료 저장성 및 위생안전성 확보 기술
 - 셀프 급여기의 동작 및 터치 센싱 기술
- 적용범위(또는 서비스)
 - 반려견 및 반려묘 등 애견 산업으로 대상 확대
 - 1인 반려동물 가정, 동물보호소 등으로 사업 영역 확대

1-3-2. 연차별 개발목표 및 내용

□ 1차년도

① 개발 목표

- 주관연구기업((주)식스펫)
- 협동연구기관((재)전북생물산업진흥원) :
 - 강황과 연어를 이용한 스파우트(반려묘 맞춤형 꼭지형)

- 파우치 타입의 습식 식이사료 개발(임가공)
- ICT 적용 반려묘 셀프 급여기 제작 및 실증(용역발주/임가공)

② 개발 내용 및 범위

- 주관연구기관 : ((주)식스펫)
- 협동연구기관 : (재)전북생물산업진흥원

핵심연구	농식품을 이용한 기능성 동물사료 개발 및 셀프급여기 개발	
	(재)전라북도생물산업진흥원	기술력 자문
	<ul style="list-style-type: none"> • 반려묘 기능성 습식사료 제품 개발 • 주원료에 대한 특성 분석 • 레서피 및 제품개발 • 품질평가 및 저장성평가 	<ul style="list-style-type: none"> (주)성인시스템 셀프급여기 기술자문 (주)두손푸드 습식사료, 파우치 기술자문
사업화	Proto-type 개발	
	반려묘 습식사료	ICT 자동급여기
	온라인 & 오프라인 개별 / SET상품 판매	

A. 반려묘 기능성 습식 식이사료 제품개발

- 국내외 선행 연구자료 조사(기능성 원료 및 반려묘 습식 식이사료 등) 및 분석
- 강황과 연어의 주원료에 대한 이화학적 특성 분석(일반성분, 커큐민, 오메가3)
- 추가적인 원료로 메뚜기 사용, 특성 분석
- 주원료 및 기타 부원료 첨가에 따른 제품 적합성 연구(성분 변화 등)
- 레서피 개발 및 proto-type 개발에 따른 물성 및 점성 평가
- 염증, 기억력 및 노화방지 예방 기능성 반려묘 습식사료 개발
- 개발된 최종 제품의 품질평가 및 저장안정성 연구
- 섭취량에 따른 안전성 및 유효성 연구 추가 실행



B. ICT 적용 반려묘 셀프 급여기기기 제작 및 실증

- 파우치 거치가 가능한 형태의 반려묘 섭취 보조용 기구 디자인의 설계
- 예약기능(타이머, 급여량조절, 사용횟수 제한, 음성녹음 기능, 용량 조절 기능, 카메라 기능)이 탑재된 ICT 제어장치 제작
- 반려묘 모션 감지를 통한 자동 급여 기능 제작
- 설계된 도면을 토대로 전자 터치식 제어장치와 결합하여 디자인
- 결합된 디자인으로 현실화 3D 프로그래밍 제작
- 3D 프린터로 시제품 제작 및 시연
- 연동 앱 개발 가능성 검토



<아이디어 수준>

2. 연구수행 내용 및 결과

■ 반려묘 기능성 습식 식이사료 제품개발

1. 국내외 선행 연구자료 조사(기능성 원료 및 반려묘 습식 식이사료 등) 및 분석

1-1. 기능성 원료 조사

1) 주재료

(1) 연어

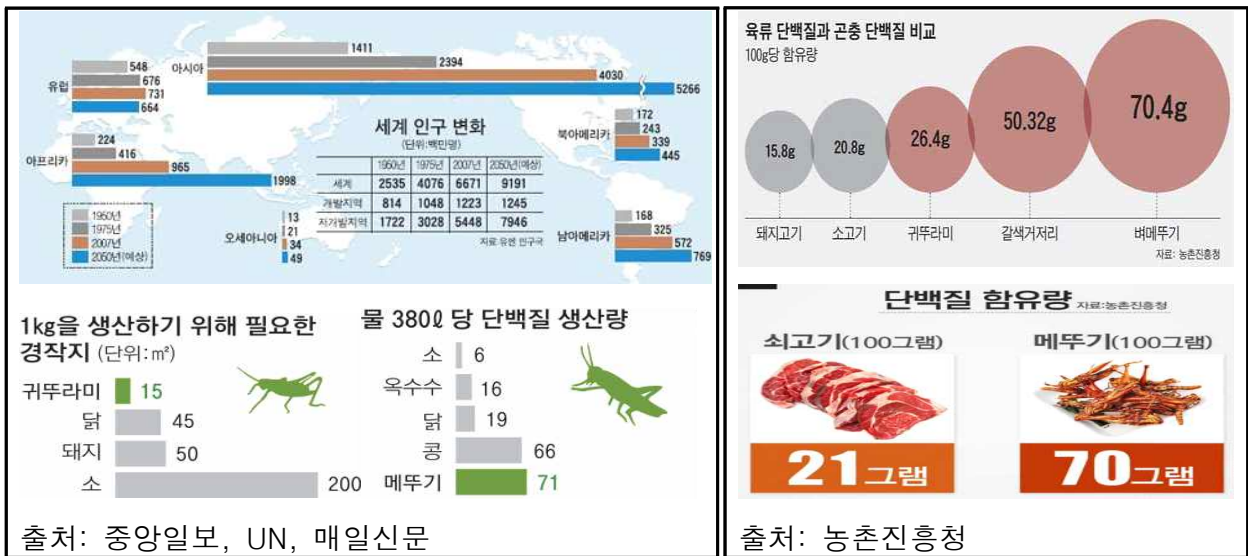
- 연어는 비타민이 풍부한 생선이며 특히 비타민 D가 풍부해 칼슘이 우리 몸에 흡수되는 것을 도움
- 여러 가지 비타민 B군을 거의 함유하고 있어 성장과 소화를 촉진하고 위장장애를 완화해주며, 혈액 순환을 원활하게 하는 효과가 있음
- 연어 살코기의 20%는 양질의 단백질로 구성되어 있으며 특히 다량 함유된 오메가-3 지방산은 각종 난치병이 예방되며 뇌세포를 활성화하는 DHA가 풍부함
- 알츠하이머 등 노인성 질환에도 좋음 ('네이버 지식백과' 연어-음식 이야기)
- N-3 지방산(n-3 fatty acids)은 대중적으로 ω -3 지방산(ω -3 fatty acids), 오메가-3 지방산(Omega-3 fatty acids)으로 알려져 있으며, 탄소 사슬의 끝에서 세 번째 탄소에서부터 이중 결합(C=C)이 시작되는 필수 불포화 지방산임
- 불포화 지방산은 인체 내에서 합성되지 않지만 대사활동에 필수적인 분자들이며 필수 지방산의 두 가지 종류 중의 하나가 오메가-3 지방산임
- 영양학적으로 중요한 오메가-3 지방산으로는 알파-리놀렌산(ALA), 에이코사펜타엔산(EPA), 도코사헥사엔산(DHA)이 있음
- 포유류는 오메가-3 지방산을 합성하지는 못하고, 탄소수가 18인 "짧은 사슬" 지방산, ALA로부터 "긴 사슬" 지방산인 EPA(탄소수 20)와 DHA(탄소수 22)를 합성하는 제한적인 능력을 가지고 있음
- 2004년 9월 8일, 미국 FDA는 "qualified health claim"(식품 기능성 인증)을 EPA와 DHA n-3 지방산에 부여하였는데, 이는 "결정적이지 않지만 보조적인 연구 결과에 의하면 EPA와 DHA n-3 지방산이 관상 동맥 질환의 위험을 줄일 수 있다"는 것을 뜻함(FDA announces qualified health claims for omega-3 fatty acids. United States Food and Drug Administration)
- 캐나다 정부는 DHA 오메가-3의 중요성을 인정하고 "오메가-3 지방산의 하나인 DHA는 뇌와 눈, 신경의 정상적인 발달을 돕는다"(Canadian Food Inspection Agency. Summary Table of Biological Role Claims Table 8-2.) 는 생물학적 효능을 인정하였음
- 어린 아이와 동물의 정상적인 성장에 필수적이며 식품에서 작은 양의 n-3(전체 칼로리의 1%)도 정상적인 성장을 가능하게 하고, 그 양을 늘리는 것은 성장에 영향을 거의 미치지 않거나 아예 미치지 않음

- n-3 지방산 DHA와 EPA는 세포막의 G-단백질 수용체에 리간드로서 작용하며, 쥐에서 항염증 반응과 인슐린 감작 반응에 기여한다(Da Young Oh et al. GPR120 Is an Omega-3 Fatty Acid Receptor Mediating Potent Anti-inflammatory and Insulin-Sensitizing Effects. Cell, Volume 142, Issue 5, 687-698, 3)
- 관절염의 치료 효과
 - 콜라겐 항체를 이용해 생쥐에서 관절염을 유발하고, 실제 임상에서 사용하는 오메가-3 지방산을 투여한 후 어떠한 면역학적 변화 파악 결과 류마티스관절염에서는 염증 물질인 인터루킨 17의 생성이 증가되는 반면 염증 발생을 억제하는 조절 T세포 수가 감소해 있는데 연구결과, 오메가-3 투여 후 인터루킨 17이 감소하고 조절 T 세포가 증가한 것으로 나타남

2) 부재료

(1) 곤충(메뚜기·귀뚜라미 등)

- 2050년 세계 인구가 90억 명에 육박할 것으로 예상되어 현재 지구촌 인구가 섭취하는 식량의 약 2배가 소비될 것으로 추정됨(유엔 식량농업기구(FAO))
- 곤충은 고단백 저지방 식품으로 무기질 등 영양소가 풍부하고 번식력이 강해 산업의 발달과 환경의 변화 가운데 새로운 식량자원이 될 것임



- 농촌진흥청에 따르면 소고기 100g에는 단백질 21g, 말린 메뚜기 100g에는 단백질 70g이 함유되어 있음
- 메뚜기·귀뚜라미 등 곤충 100g이 내는 열량은 140~180kcal 수준으로, 같은 무게의 쌀이나 콩이 만들어내는 에너지의 절반에 불과함
- 곤충은 또한 반려동물 간식으로도 주목받고 있음
- 농촌진흥청이 동애등애를 활용해 개발한 반려동물 수제간식이 미국, 중국, 벨기에, 인도네시아 등으로 수출돼 프리미엄 영양식으로 인기를 끌고 있음

(2) 강황

- 자연에 존재하는 허브 중에도 소염 작용을 하는 것 들이 있음
- 대표적인 것으로 Harpagophytum, hyssop, 생강, 강황, Arnica montana 등 헬레날린(helenalin)을 포함하는 것이 있음
- 강황의 성분에는 항염 및 항산화 효과가 있는 커큐민(Curcumin)이 함유되어 있음
- 커큐민(Curcumin)은 인도산 울금(강황)에 주로 포함되어 있는 알칼로이드의 일종이며 울금의 노란 색깔을 내는 것으로 알려져 있는 커큐미노이드의 일종임
- 여러 식품 및 의학 논문과 연구는 커큐민 및 커큐민과 관련되는 특정성분 PPAR-감마(Peroxisome Proliferator Activated Receptor-gamma)가 염증을 일으키는 매개인자를 차단하는 기제로 작용하며 항염 및 항산화 그리고 항균 효과가 있다고 밝히고 있음(Asha Jacob et al. Mechanism of the Anti-inflammatory Effect of Curcumin: PPAR-gamma Activation, Involvement of PPAR-gamma in curcumin-mediated beneficial effects in experimental dementia Authors and affiliations Puneet Rinwa Baljinder KaurAmteshwar Singh JaggiNirmal Singh)

(3) 사과박

- 사과는 알칼리성 식품으로, 칼로리가 적고 몸에 좋은 성분이 많이 들어있음
- 사과에 다량 함유되어있는 식이섬유는 혈관에 쌓이는 유해 콜레스테롤을 몸 밖으로 내보내고 유익한 콜레스테롤을 증가시켜 동맥경화를 예방함. 또한 칼륨은 몸속의 염분을 배출시켜 고혈압 예방과 치료에 도움을 줌
- 수용성 식이섬유인 펙틴 또한 위액의 점도를 높이고 악성 콜레스테롤을 내보내어 급격한 혈압상승을 억제해주며, 페놀산은 체내의 불안정한 유해산소를 무력화시켜 뇌졸중을 예방함
- 고양이의 체중 감소에 도움(Fekete et al., 2001)
 - 사과박은 소화율이 낮고 비만 고양이를 포함하여 식이의 10 % 또는 20 % 사과박은 음식의 기호성을 감소시키지 않았고, 에너지 밀도를 줄이고 조단백질의 소화율을 상당히 감소시켰음
 - 에너지밀도는 사과박의 비율에 비례하여 감소하였음
 - 사과박의 섭취는 비만한 고양이의 음식 에너지 함량을 줄이고 생리적인 상태를 유지하게 함

1-2. 반려묘 습식 식이사료 조사

1) 고양이 선호 원재료 및 판매도 시장조사

- 습식사료 레시피 개발을 위하여 고양이들이 선호하는 주재료를 분석하였음
- 고양이사료 및 용품만을 전문적으로 판매하는 홈페이지 4곳의 판매도를 조사함
- 1. 블랑켓은 '치킨&치킨통살 80g' 제품이 가장 많이 판매된 것으로 조사됨. '칠면조&치킨', '후레이크 연어&참치', '열대어&참치', '참치&연어'순으로 판매된 것으로 조사되었음
- 2. 마마켓은 연어, 오리, 치킨, 칠면조, 토끼의 주원료를 사용하는 '네이처스 버라이어티' 제품이 가장 많이 판매된 것으로 조사되었음
- 3. 고양이왕국의 판매도는 '연어' 제품이 가장 많이 판매되었으며 '유기농 치킨', '치킨', '오션피쉬' 제품이 그 뒤를 이어 판매된 것으로 조사되었음
- 4. 캣팡은 팬시피스트 캔이 가장 많이 판매된 것으로 조사되었음
- 조사 결과의 종합 결과 주재료로 치킨(6종)>연어&참치(2종)>연어(2종)>참치&새우(1종)순으로 '치킨'을 고양이 습식사료의 주재료로 가장 많이 사용한 것을 알 수 있음

이 름		제 품				
1	블랑켓	 <p>BEST 01 [그루밍세일]포어집 영크 치킨 후레이크 80g EXPI 1.6.1.2 490원</p>	 <p>BEST 02 [그루밍세일]포어집 영크 칠면 조후레이크 80g EXPI 1.6.1.2 490원</p>	 <p>BEST 03 [그루밍세일]포어집 후레이크 연어후레이크 80g EXPI 1.6.1.2 490원</p>	 <p>BEST 04 [그루밍세일]포어집 영크 열대 어후레이크 80g EXPI 1.6.1.2 490원</p>	 <p>BEST 05 벨나스케어 시그니처영양트렌 덴마크 양어연어 70g 패시쿠매달일 3,000원</p>
2	마마켓					
3	고양이 왕국					
4	캣팡					

2) 고양이 선호 간식 '차오 츄르' 원료 탐색

- 기능성 원료 : 녹차추출물(대소변 악취 저감), 비타민E, 각종 미네랄
- 조단백 7.0%이상, 조지방 0.2%이상, 조섬유 0.1%이하, 조회분 1.7%이하, 수분 91%이하
- 원료: 참치, 연어, 단백질수분해물, 당류(올리고당), 식물성유지, 가공전분, 미네랄류, 증점 다당류, 감미료(아미노산 등), 비타민E, 녹차추출물 외

3) 습식사료 원재료 탐색

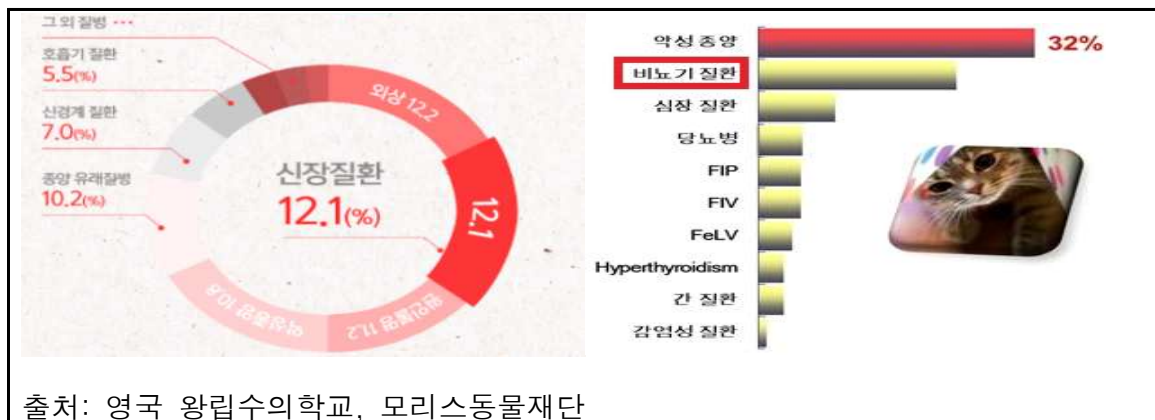
- 제작 습식캔의 컨셉으로 기존 습식캔의 단점인 건식사료와 병행해야 한다는 점을 해소하기 위하여 한 봉에 고양이의 하루 영양소를 모두 섭취 가능하도록 하는 것을 목표로 하였음
- 기존 습식캔들의 성분을 조사 결과 대부분이 성분들의 이름만 기재해 놓거나, 정확한 함량은 기재해놓지 않은 경우가 있어 캔에 함량을 기재해놓은 'kakato' 브랜드의 습식캔 성분표를 참고하였음
- 'kakato' 브랜드 습식 캔 중 'CHICKEN&BEEF JULIENNE'의 경우 치킨 63%, 비프 15%, 정제수 22%로 구성됨
 - 'CHICKEN&PUMPKIN'의 경우 치킨 51%, 호박 24%, 물 25%로 구성됨
 - 'CHICKEN&CHEESE'의 경우 치킨 71%, 치즈 5%, 물 24%로 구성됨
 - 'SALMON&TUNA'의 경우 참치흰살 42%, 연어 28%, 폴리사카라이드검 1%, 물 29%로 구성



- 조사 자료를 바탕으로 원재료 및 기능성 원료를 탐색하였음
- 연어, 강황, 녹차엑기스, 다랑어, 연어오일(오메가3·6), 시금치, 브로콜리, 타우린, 영양소의 약 40%가 식이섬유로 당의 흡수를 막아주는 우영이 있으며 부재료로 당근, 오이, 호박, 양배추 등의 채소도 검토 가능

1-3. 고양이 질환의 특수성

- 고양이의 사망원인으로 신장질환이 12.1%로 외상에 이어 두 번째 요인이 됨
- 수컷의 경우 방광염, 하부 요로계 질환등이 빈번하여 만성신부전에 취약함
- 노령묘 건강관리의 핵심은 만성신부전이며, 감염시 요독증, 소화기질병, 고혈압, 빈혈 등 합병증을 야기할 수 있음
- 고양이의 신장질환을 예방하기 위해서는 수분 섭취 증가, 식이 관리 등 예방이 중요함



1-4. 고양이 사료 제작 시 주의점

1) 4가지 맛(짠맛, 단맛, 쓴맛, 신맛)

고양이는 신맛, 쓴맛, 짠맛, 단맛 순으로 반응함

○ 짠맛

- 고양이는 짠맛을 잘 느끼지 못하기 때문에 제작 시 짠맛을 최대한 제거해야 함
- 고양이의 주요 사망요인 중 신장질환은 12.1%로 외상에 이어 두 번째 요인이 됨
- 특히 수컷의 경우 방광염, 하부 요로계 질환 등이 빈번하여 만성신부전에 취약함
- 노령묘 건강관리의 핵심은 만성신부전이며 감염시 요독증, 소화기질병, 고혈압, 빈혈 등 합병증을 야기할 수 있음

○ 단맛

- 고양이는 단맛을 느끼지 못하기 때문에 단맛은 습식사료의 제작에 있어 중요하지 않은 요소로 단맛을 최대한 제거해야 함
- 고양이는 탄수화물 소화에 열악하고 과도한 탄수화물은 체지방으로 전환되어 인슐린 불균형이 유발되면, 비만해지기 쉽고 당뇨병의 위험이 있음

○ 쓴맛

- 고양이는 쓴맛을 통증으로 느낄 정도로 민감하게 반응함
- 아르기닌 같은 아미노산의 쓴맛에 예민하게 반응

○ 신맛

- 고양이는 신맛을 위험하다고 인식하여 신맛을 제외하는 것이 좋음

2) 섭취 온도

- 고양이의 혀는 온도에 민감하여 너무 차거나 뜨거운 것은 먹지 않고 체온 정도의 음식물을 잘 먹음
- 기호성과 섭취량을 증가시키기 위하여 체온 정도로 데울 것을 사료 겉면에 명시하는 것을 검토할 수 있음

3) 습식사료의 재료 및 형태

- 고기와 지방에 식욕이 증진됨
- 부스러기보다 커다란 조각들을 좋아함
- 단단한 음식을 부드러운 음식보다 선호함
- 음식의 형태가 중요하며 모양이 각기 다른 것을 선호함
- 고양이에게는 건식사료보다는 충분한 수분을 가지고 있는 습식사료가 중요하며, 건식만을 급여하거나 수분이 부족할 시 신장질환이나 요로계 질환 발병률이 높아짐
- 탄수화물 함량이 높고 단단한 식품의 녹말 코팅이 고양이 이빨의 플라크 형성에 기여할 수 있음

4) 고양이의 주요 에너지원

- 단백질, 지방을 주요 에너지원으로 사용함
- 탄수화물 소화에 열악하고 과도한 탄수화물은 체지방으로 전환되어 인슐린 불균형이 유발되면, 비만해지기 쉽고 당뇨병의 위험이 있음
- 하루 두 번 습식사료를 급여하고 중간 중간 건사료의 급여가 적절함

1-5. 습식사료

1) 습식사료의 특징

- 습식사료는 수분함량이 많은 페이스트 형태로 주로 캔이나 파우치 등에 보관되어 유통됨
- 습식사료는 수분함량이 약 75%로 사료 섭취만으로 반려동물의 수분섭취량을 증가시키는 이점이 있음
- 물을 잘 마시지 않는 고양이의 습성 상 습식사료의 급여가 비뇨기질환을 예방하며 건강에 도움을 줄 수 있음
- 다량의 수분 섭취가 필요한 요로질환자와 건사료에 비해 낮은 탄수화물 함량으로 당뇨를 앓고 있는 반려동물에게 적합함
- 고양이는 탄수화물의 소화율이 떨어지며 잉여 탄수화물로 인한 비만이 초래될 수 있음
- 습식사료는 건식사료에 비하여 곡물과 탄수화물의 비중이 낮음
- 반려동물의 고령화에 따른 소화흡수율을 증대시킬 수 있음
- 고양이의 총 식량이나 물 소비량과는 관계없이 젖은 음식을 먹은 고양이의 경우 먹는 물의 비율이 건조한 먹이를 먹은 고양이보다 높음

	건식펫푸드(건사료)		습식펫푸드(캔사료)	
	수분포함함량	수분제외함량	수분포함함량	수분제외함량
수분 함량(%)	6~12	0	60~85	0
단백질(%)	16~35	18~40	6~13	25~50
지방(%)	5~20	6~22	5~8	20~32
탄수화물(%)	40~70	45~77	4~12	15~50
에너지(kcal/kg)	2,800~4,200	3,000~4,600	800~1,200	3,200~5,000
장점	치과위생에 도움, 가격이 더 저렴, 보관의 편리성		비뇨기질환에 도움	
단점	기호성이 다소 떨어짐		냉장 보관, 주식인지 간식인지 판별 필요	

출처: 노트펫

2) 습식사료의 영양소

- 단백질은 가장 중요한 영양소로, 고양이가 어릴수록 많은 단백질이 필요함
- 타우린, 아르기닌, 메치오닌, 시스테인은 고양이에게 매우 중요함
- 동물성지방을 섭취하는 것이 좋음
 - 식물성기름인 불포화지방은 체내에서 분해 되지 않기 때문임
- 노묘(老猫)의 경우 특정 질병으로 인해 추가적으로 비타민의 공급이 필요할 경우 추가공급
- 전분이 많이 포함된 식사는 체내에서 소화 분해되지 않고 설사를 일으킬 수 있으므로 전분을 최소화하도록 함

1-6. 경쟁제품 및 경쟁사 개요

1) 세계시장의 성격

○ 안정성

- 최근 반려동물 산업은 관련 인구 증가와 지출 확대 등으로 매력적 시장으로 주목받고 있음
- 선진국의 경우 국내총생산(GDP)에서 차지하는 비중이 한국의 5배 수준임
- 사육가구 비율도 미국 62%, 영국 47%, 일본 27%로 한국의 18%보다 훨씬 높은 비율을 보이고 있음
- 미국의 경우 반려동물 시장 규모가 57조 원이며, 일본은 약 16조 원으로 GDP 비율이 각각 0.34%, 0.3% 수준임. 이는 한국 0.07%의 4~5배 수준임
- 사료(38.35%), 동물병원(25.91%), 의료 등 관련 제품과 비처방약(23.69%), 반려동물 서비스(8.24%), 반려동물 판매(3.70%)임
- 1인 가구 비중이 높아지면서 보다 다양한 제품과 프리미엄 제품을 적극적으로 구매하는 트렌드가 확산되고 있음

○ 성장성

- 반려동물 산업은 선진국형 산업으로 매년 높은 성장률을 보이고 있음
- 반려동물에 필수적인 사료 시장은 매년 급속히 증가하고 있으며 반려동물 관련 산업시장은 매년 성장하는 추세임
- 세계 시장은 2011년 586억 달러에서 2017년 748억 달러 규모로 성장할 것으로 전망되었음 (트랜스퍼렌시 마켓 리서치(Transparency Market Research))
- 미국의 반려동물 관련 산업시장은 전년 대비 9.8% 성장하는 등 매년 가장 큰 폭의 신장세를 보이고 있음
- 의료용품 및 서비스 등 노령 반려동물 전용 제품 및 서비스에 대한 중요성이 부각되며 관련 시장은 매년 성장하고 있음
- 본 과제에서는 노령 반려동물을 위한 소화가 용이하고 섭취하기 쉬우며, 기능성을 가지는 습식사료를 개발하고자 하였음

○ 독점성

- 세계 반려동물 사료 시장은 마스(Mars)와 네슬레(Nestle)가 전체 시장의 69%를 차지하고 있으며, 이들을 포함하여 상위 5개의 업체가 모두 미국 기업으로, 이들이 전체 시장의 85% 가량을 점유하고 있음
- 국내 반려동물 산업은 수입 제품에 대한 의존도가 지나치게 높음
- 국내에서 판매되는 반려동물 사료의 70% 이상이 수입 브랜드 제품임
- 소비자들이 오래전부터 수입 제품에 익숙해져 있고, 값싼 중국산 제품 뿐 아니라 국내산

제품에 대한 신뢰도가 낮아 미국이나 유럽 등의 제품을 선호하는 경향이 뚜렷함

- 본 과제에서는 반려동물 사료 시장에서 시장 경쟁력을 확보하고 해외 경쟁력을 가지기 위하여 소비자의 니즈인 기능성에 초점을 맞춘 다양한 고품질의 프리미엄 제품에 대한 적극적인 개발 예정

2) 해외 동향

(가) 주 시장(국가 또는 지역) : 미국, 중국, 대한민국

- 전 세계 펫푸드 시장은 2017년 USD 94billion으로 추정되며, 2010년부터 2017년 연평균 성장률은 약 5%로 나타남(Research and Markets사)
- 세계 반려동물 건식 사료 시장은 마스(Mars)와 네슬레(Nestle)가 전체 시장의 69%를 차지하고 있으며, 이들을 포함하여 상위 5개의 업체가 모두 미국 기업으로, 이들이 전체 시장의 85% 가량을 점유하고 있음
- 다국적 기업들은 한국의 반려동물 관련 단체와 유기적인 협조와 지원의 상호 관계 속에 있으며, 100여년에 걸친 역사성, 강력한 R&D 체제 하의 상품개발과 품질인증을 무기로 하여 계속해서 시장을 점유하고 있음
- 곤충을 이용하여 제작된 사료는 건식사료가 대부분으로, 습식사료는 전무한 상황임
- 아메리카동애등에, 밀웬(갈색거저리 유충), 귀뚜라미 등이 곤충 사료의 재료로 사용됨
- 사료의 효능은 알려지 완화가 주를 이룸
- 반려견 사료가 대부분을 차지하며 곤충을 이용하여 제작된 고양이사료는 전무함



□ 미국

- 전 세계에서 가장 애완동물을 많이 키우는 국가는 미국으로 중국이 그 뒤를 잇고 있음
- 미국은 2015년 기준 전체 가정의 68%가 반려동물을 키우고 있으며, 많이 기르는 동물의 유형은 개(56.7%), 고양이(45.3%), 민물고기(14.3%)순임
- 시장규모 또한 미국이 월등히 높으며 중국이 뒤따르고 있음

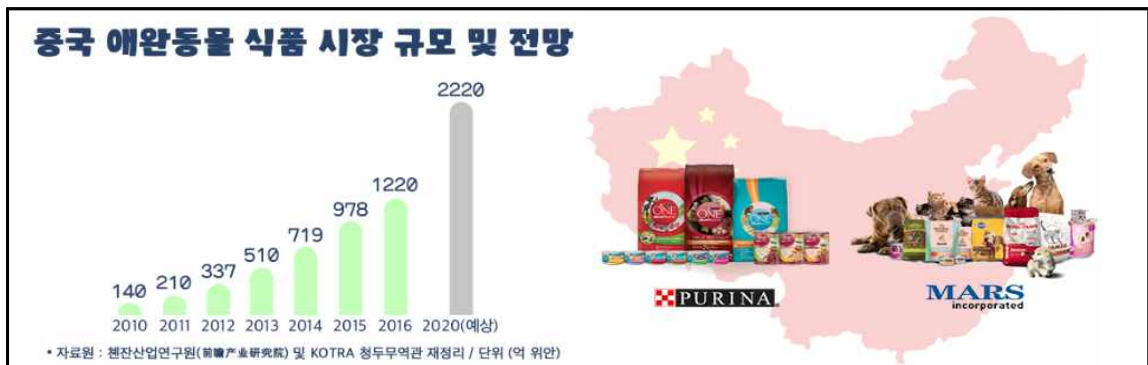
세계 반려동물 시장

1 미국  ※2017년 기준 시장 규모 695억달러 (약 75조1642억원) 개 8970만마리 고양이 9520만마리	2 중국  ※2017년 기준 시장 규모 1800억위안 (약 30조6306억원) 개 2817만마리 고양이 1215만마리	3 일본  ※2016년 기준 시장 규모 1조4900억엔 (약 14조6415억원) 개 988만마리 고양이 985만마리	4 영국  ※2016년 기준 시장 규모 46억1500만파운드 (약 6조7250억원) 개 850만마리 고양이 750만마리
5 독일  ※2016년 기준 시장 규모 41억5000만유로 (약 6조474억원) 개 860만마리 고양이 1300만마리	6 프랑스  ※2016년 기준 시장 규모 43억유로 (약 5조4954억원) 개 740만마리 고양이 1350만마리	7 브라질  ※2015년 기준 시장 규모 179억레알 (약 5조2554억원) 개 5220만마리 고양이 2210만마리	8 한국  ※2017년 기준 시장 규모 2조3322억원 개 632만마리 고양이 243만마리 개 고양이 마릿수는 추정치



출처: ECONOMY Chosun

□ 중국






- 중국의 펫산업은 지난 10년 동안 약 36배 성장하여 빠른 성장속도를 보이며 주목받고 있음
- 중국의 펫산업 중 가장 수혜를 보고 있는 업종은 '펫 푸드 시장'임
- 중국은 아시아 최대 반려동물 식품 시장으로 펫푸드 산업 연평균 성장률이 약 30%로 예측되며 2020년에는 시장 규모가 1,200억 위안(약 20조 5100억원)에 달할 것으로 전망됨(영국 리서치 업체 민텔(Mintel))
- 중국의 소비자들 사이에서 웰빙에 대한 인식이 높아지며 프리미엄 사료와 간식이 인기를 얻고 있음
- 특히 젊은 연령층의 소비자들은 해외 유명 브랜드의 수입제품을 선호하며 가격이 비싸더라도 수입제품이 더 믿을 수 있고 질이 좋다는 인식이 있음
- 마르스, 네슬레 푸리나 등 글로벌 식품 대기업들이 중국의 펫 푸드 시장을 점령하고 있음



○ 곤충 이용 사료

제품명	제품 특성	중량/가격	제조/국가	이미지
YORA FOR DOGS	- 아메리카동애등에유충 (단백질 함유량 40%) - 반려견 건식 사료	1.5kg/ 13.99파운드 (약 2만원)	YORA/영국	
Insect dog hypoallergen	- 밀웜(갈색거저리 유충) - 반려견 건식 사료 - 저알러지, 눈물개선, 면역력강화	2kg/37,000원	Green petfood/ 독일	
Natural dog food	- 아메리카동애등에 - 반려견 건식 사료 - 저알러지 - 오메가3, 6 풍부	6kg/22.5유로	Entomapetfood/ 프랑스	
FARMED INSECTS RECIPE	- 아메리카동애등에 성충·오일, 밀웜, 귀뚜라미 - 반려견 건식 사료 - 저알러지 - 저온도 조리	5kg/	Wilderharrier/ 캐나다	

○ 곤충 이용 간식

제품명	제품 특성	중량/가격	제조/국가	이미지
Skin & Beauty snack	- 아메리카동애등에 - 반려견 treat - 저알러지, 화학첨가물 무첨가	75g/3.99유로	Entomapetfood/ 프랑스	
Training treats	- 아메리카동애등에 - 반려견 treat - 저알러지, 화학첨가물 무첨가	75g/3.99유로	Entomapetfood/ 프랑스	
Peanut Butter, Cricket & Pumpkin	- 귀뚜라미 단백질 - 반려견 treat	5oz/12.60\$	Chippin/미국	
Apple, Cricket & Flaxseed	- 귀뚜라미 단백질 - 반려견 treat	5oz/12.60\$	Chippin/미국	
CRICKET TRAINING BITES	- 귀뚜라미 분말 - 소화에 좋음 - Bluberry honey, Shitake tumeric, Pumpkin carrot	130g/10.99cdn	Wilderharrier/ 캐나다	
CRICKET BISCUITS	- 귀뚜라미 단백질 - 무알러진 - banana peanut, apple cranberry	130g/10.99cdn	Wilderharrier/ 캐나다	

3) 국내 동향

□ 반려동물 연관 산업 현황과 전망

○ 반려동물 시장 규모

- 지난 2010년 약 1조 원 수준이던 국내 반려동물 시장은 2012년 1조 8,000억 원까지 늘어났으며 2020년에는 5조 8,100억 원으로 커질 것으로 전망되고 있음(한국펫산업협회)
- 반려동물 시장 규모는 장기 경기 침체에도 불구하고 매년 두 자릿수 이상의 높은 성장률을 나타내고 있음
- 현재 우리나라 반려동물 산업은 도입기에서 성장기로 진입하고 있음

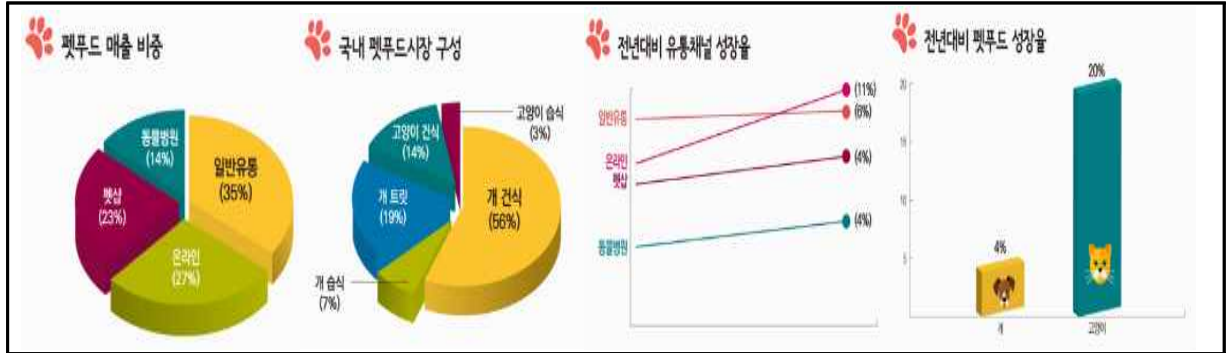


○ 반려동물 펫 푸드 시장 규모

- 국내 펫푸드 시장 전체 제조 물량은 총 140,600톤(75%)으로 매출액은 2,182억 원(50%)으로 나타남
- 수입 물량은 47,846톤(25%)으로 매출액 2,162억 원(50%)로 조사됨
- 제조와 수입을 모두 합한 전체 펫푸드 시장은 물량 총 188,446톤으로 4,344억 원(전년대비 7% 성장)을 기록함
- 톤당 매출액은 제조 155만원, 수입 452만원으로, 가격은 수입이 제조에 비해 2,9배 높은 것으로 나타남



- 펫푸드 중 반려견 푸드가 전체 82%를 차지했으며, 전년대비 성장률은 개 4%, 고양이 20%로 반려묘가 펫푸드 시장의 성장을 주도하는 것으로 나타남
- 온라인 시장도 꾸준히 성장해 다른 유통 채널과 비교해 전년대비 금액 성장을 11%로 유일하게 두자릿수 성장을 나타냄 (한국펫사료협회)



○ 반려동물 사료 시장 규모

- 2012년 도매가 기준, 국산 건사료가 584억 원, 수입 건사료가 575.3억 원으로 나타났으며, 국산 간식이 44.4억 원, 수입 간식은 296.3억 원으로 조사되었음
- 2012년 전체 사료 시장 규모는 1,500억 원 수준으로 추정되며, 소매기준으로는 2,500억 원 (40% 마진을 반영 시)으로 예상되었음
- 반려동물 전체 시장의 연평균 성장률을 반영하여 반려동물 사료 시장의 규모를 예측하면 2017년 8,000억 원 규모로 성장할 것으로 전망되었음(농협경제연구소 발표 보고서)
- 국내 시장의 경우, 고가의 유기농 제품과 프리미엄 제품을 포함하여 수입 제품이 시장의 대부분을 점령하고 있음
- 반려동물 사료의 수입량이 지속적으로 증가하면서 2001년 17,169톤에서 2011년 36,308톤 규모로 성장하였으며, 2012년에는 전체 반려동물 사료 시장의 약 58%가 수입된 것으로 확인되었음



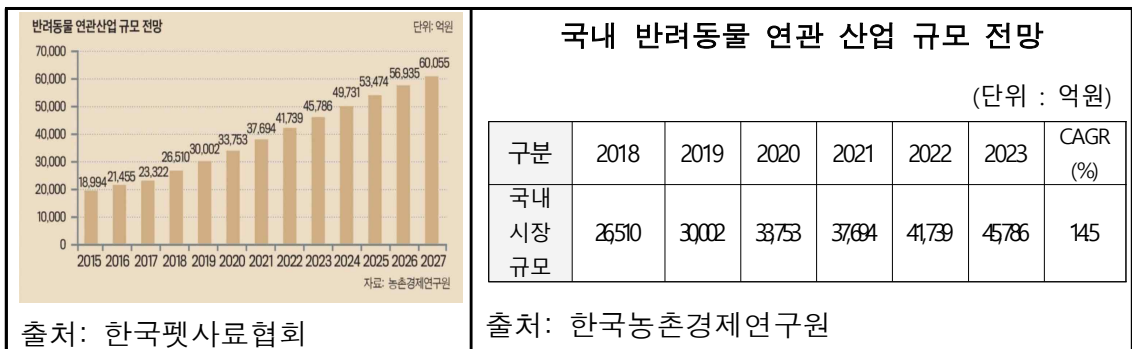
○ 사업화제품 시장규모

(단위 : 억원)

구분	현재 (2018년)	예상						
		(2019년)	(2020년)	(2021년)	(2022년)	(2023년)	(2024년)	
해외시장	규모	119,225.3	121,637.1	124,105.2	126,460.7	128,861.2	131,250.4	133,650.4
	성장율	2.03%	2.03%	2.03%	2.03%	2.03%	2.03%	2.03%
국내시장	규모	26,510	30,002	33,753	37,694	41,739	45,786	49,835
	성장율	14.5%	14.5%	14.5%	14.5%	14.5%	14.5%	14.5%
합계	규모	145,735.3	151,639.1	157,858.2	164,154.7	170,600.2	177,036.4	184,005.4
	성장율	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%

※ 산출근거 : 해외시장-중소기업 기술로드맵 전략보고서 연간 시장규모 계상
국내시장-한국농촌경제연구원, 반려동물 연관 산업 발전방안 연구

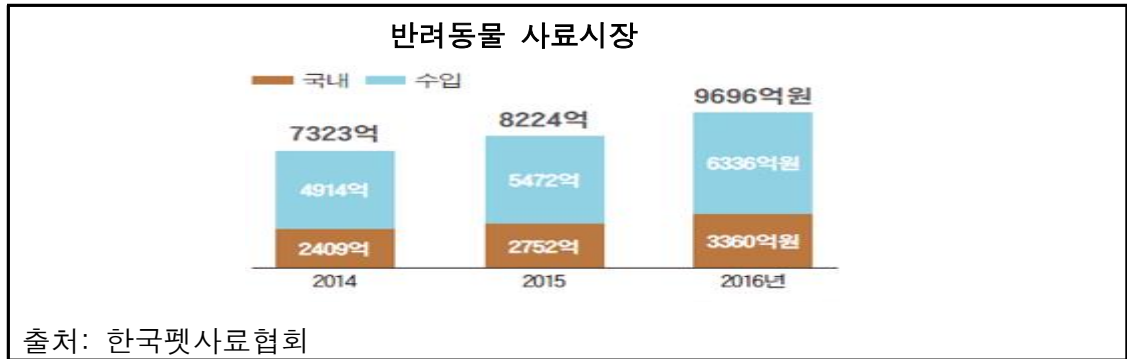
- 2017년 전국 1,952만 가구 중 29.4%인 574만 가구에서 개 632만 마리, 고양이 243만 마리를 기르고 있는 것으로 추정됨
- 2014년 기준 반려동물 연관산업의 규모는 1조 5,684억원으로 연평균 14.5%씩 성장하고 있음
- 반려동물 연관 산업 규모는 2017년 2조 3,322억 원에서 2027년 6조원 이상으로 성장할 것으로 전망됨
- 산업별로는 사료산업이 4,841억 원, 동물 및 관련 용품산업이 3,849억 원, 수의 서비스 산업이 6,551억 원, 장묘 및 보호 서비스가 338억원, 보험이 6억원 수준인 것으로 조사됨



○ 반려동물 사료산업 현황

- 건사료와 캔사료는 대형회사에서 주로 생산되며 트릿은 중소기업 또는 개인 사업자들이 주로 생산함
- 반려동물 사료 생산업체 수는 2005년 650여 개에서 꾸준히 증가하여 2010년 1,320여 개, 2015년에는 2,000개 이상 증가한 것으로 추정됨(황명철 외 2013, 한국펫사료협회 홈페이지)
- 2014년 소비자가격 기준 7323억원 규모였던 반려동물 사료 시장이 2016년 9696억원으로 약 32% 성장함. 연평균으로 15%씩 성장

- 업계에서는 지난해 반려동물 사료 시장이 적게는 1조원, 많게는 1조5000억원에 달했을 것으로 예측 (한국펫사료협회)





○ 곤충 이용 건사료

제품명	제품 특성	중량/가격	제조/국가	이미지
FORUST	<ul style="list-style-type: none"> - 동애등애 - 반려견 건식 사료 - 알러지 완화 	1.2kg/20,000원	엔토모/대한민국	

○ 곤충 이용 영양제





제품명	제품 특성	중량/가격	제조/국가	이미지
엔토모 반려견 건강회복 프로젝트 이문 플러스	<ul style="list-style-type: none"> - 동애등애유충 건조분말 65% - 눈보호 및 영양공급 - 변비 해소 - 혈류개선 및 비만병, 고혈압 예방 - 면역력 강화 	90g/25,000	엔토모/대한민국	
엔토모 반려견 건강회복 프로젝트 프로틴 플러스	<ul style="list-style-type: none"> - 동애등애유충 건조분말 80% - 슬개골 탈구 예방 - 근골격 건강 - 혈류개선 및 비만병, 고혈압 예방 - 면역력 강화 	90g/35,000	엔토모/대한민국	
엔토모 반려견 건강회복 프로젝트 프리미엄	<ul style="list-style-type: none"> - 동애등애유충 건조분말 55% - 피로회복, 활력증진 - 장건강(변비&설사 해소) - 면역력 강화 	90g/35,000	엔토모/대한민국	

○ 곤충 이용 간식

제품명	제품 특성	중량/가격	제조/국가	이미지
저키	<ul style="list-style-type: none"> - 동애등에 단백질 - 반려견,반려묘 겸용 - 저알러지 기능성 간식 - 사슴저키, 말고기저키, 블루베리츄잉, 고구마츄잉 - 저키 : 자숙건조형 	60g/3,000원 (사슴저키,말고기저키) 50g/3,000원 (블루베리,고구마)	푸디웬/대한민국	
덴탈껌	<ul style="list-style-type: none"> - 동애등에 단백질 - 치아관리, 면역력향상 - 클로렐라, 흰살생선 	70g/4,000원	푸디웬/대한민국	

○ 기술을 보유하고 있는 국내외 회사

- 국내회사 : 엔토모, 푸디웬

회사명	특징	제품 특징	제품이미지
	<ul style="list-style-type: none"> - '동애등에'의 다양한 활용가치 연구 - 반려동물, 가축, 어류 사료화 연구 - 유충 생육 환경 및 유기물 자원화 연구 - 살처분 대상가축 친환경 처리 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - '동애등에' 사용 - 친환경 반려동물 영양제 - 천연 향균, 항생물질 - 풍부한 단백질, 필수아미노산 	
	<ul style="list-style-type: none"> - '동애등에'를 활용한 반려동물 사료 및 첨가제 - 관상어/치어 사료, 특수동물 사료 - 항생제 대체물질, 기능성화장품 소재 - 비료, 바이오디젤 등 자연 친화적인 소재와 제품을 꾸준히 연구개발 	<ul style="list-style-type: none"> - '동애등에' 사용 - 반려동물 수제간식, 덴탈껌 - 친환경 반려동물 영양제 - 천연 향균, 항생물질 	

- 해외회사 : YORA/영국, Insectdog/독일, Entomapetfood/프랑스, Wilderharrier/캐나다

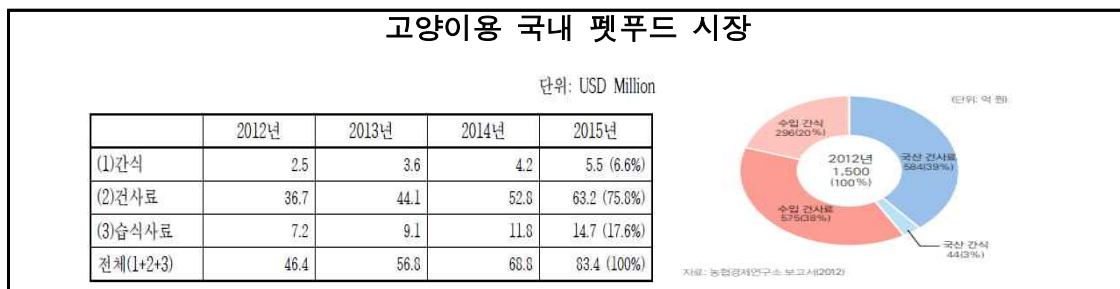
회사명	특징	제품 특징	제품이미지
	<ul style="list-style-type: none"> - '아메리카동애등에' 활용 사료 개발 - 반려견 건식 사료 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - '아메리카동애등에(유충)' 단백질 40% 함유 - 반려견 건식 사료 	
	<ul style="list-style-type: none"> - '밀웍(갈색거저리 유충) 활용 사료 개발 - 반려견 건식 사료 - 저알러지, 눈물개선, 면역력강화 	<ul style="list-style-type: none"> - '밀웍(갈색거저리 유충)' - hypoallergen, sensitive 2종 - 반려견 건식 사료 - 저알러지, 눈물개선, 면역력강화 	
	<ul style="list-style-type: none"> - '아메리카동애등에' 활용 사료 개발 - 반려견 건식 사료 	<ul style="list-style-type: none"> - '아메리카동애등에' - 반려견 건식 사료 - 저알러지 - 오메가3, 6 풍부 	
	<ul style="list-style-type: none"> - '아메리카동애등에 성충, 밀웍, 귀뚜라미, 동애등에 성충오일' 활용 - 반려견 건식 사료, 간식 - 저온도 조리 	<ul style="list-style-type: none"> - '아메리카동애등에 성충, 밀웍, 귀뚜라미, 동애등에 성충오일' - 반려견 건식 사료, 간식 - 저알러지 - 저온도 조리 	
	<ul style="list-style-type: none"> - '귀뚜라미' 활용 스낵 개발 - 반려견 treat 	<ul style="list-style-type: none"> - '귀뚜라미' 활용 스낵 개발 - 반려견 treat 	

1-7. 관련법령 또는 규제사항

- 반려동물의 사료 및 간식은 사료 관리법의 제도 및 규정을 따름
- 국내 반려동물 식품 및 제품은 사료관리법 제 13조(사료의 표시사항)의 기준에 준하여야 함
- 사료의 표시사항
 - 성분등록사항, 원료명칭, 주의사항, 유통기간, 중량 등을 표시하여야 하며 사료관리법 시행규칙 [별표 4] 표시사항과 그 표시방법(이하“표시기준”이라 한다), 사료공정서 제16조 및 [별표 8]을 따라야 함
 - 사료공장 HACCP 표시 마크를 승인 없이 사용하거나 유사한 표시를 하는 것은 소비자에 혼란을 줄 수 있어 엄격하게 금하고 있음
- 사료의 광고에 대한 기준
 - 거짓이나 허위로 표시하여 광고할 수 없으며 세부적으로는 「표시·광고의 공정화에 관한 법률」 과 하위 고시에 명시된 기준을 따라야 함

1-8. 습식사료의 개발 가능성

- 고양이와 관련된 식품 판매액은 8,340만 달러로 21.2%가 증가하였음
- 고양이 관련 식품 판매액은 개에 비해 절대 규모는 작지만 최근 3년간 20%대 초반의 높은 성장률을 보이고 있는 것으로 조사되었음(미국농무부 해외농업국(USDA FSA)의 한국 펫푸드 시장보고서)
- 고양이용 펫푸드 시장의 경우 개보다 습식사료 비중이 높은 것으로 나타남
- 고양이용 국내 펫푸드 시장을 2015년 기준으로 비중을 산정하면 건사료가 75.8%로 가장 크고 습식사료가 17.6%, 간식이 6.6%를 보이고 있음(미국농무부 해외농업국(USDA FSA)의 한국 펫푸드 시장보고서)
- 국내 반려동물 사료는 건식위주로 대부분 수입에 의존하고 있음



- 반려동물의 웰빙을 위한 영양제, 보충제 등 더욱 세분화되고 다양화된 사료제품의 수요가 증가 추세
- 국내외 경쟁력을 가질 수 있는 가능성을 갖춘 습식사료의 제작이 필요함
- 단미사료에 사용 가능한 곤충의 종류는 7종임에도 곤충으로 제작된 국내 사료는 찾아보기 힘든 실정임

라. 곤충류	거저리유충(밀웜·슈퍼밀웜), 건조귀뚜라미, 건조메뚜기, 동대등에유충, 번데기[번데기박을 포함, 장구벌레, 파리유충, 혼합곤충
사료 등의 기준 및 규격[별표1] 단미사료의 범위(제 4조관련)	
[제2018-93호, 고시, 2018.11.27.]	

- 습식사료의 주재료 및 부재료로 신선하고 새로운 농식품을 이용하여 변화를 야기할 것으로 기대됨
- 기존 습식사료 형태는 캔과 파우치로 사용 후 내용물이 남았을 경우 재사용하기 불편함(위생상의 문제, 재사용이 어려운 형태의 패키지)
- 기존의 불편함을 개선하여 사용 후 남은 습식 사료의 보관 용이성, 외출 시 휴대성 개선



1-9. 스파우트 습식 고양이 사료 제품의 특징

- 외출 시 용이한 사용 및 사용 후 보관(휴대)이 편리하여 재사용 가능
- 기능성 원료(소재)로 차별화된 기능성 습식 사료(메뚜기)
- 기능성 소재(메뚜기)로 고양이의 필수 영양소인 단백질을 충족하며 피부가려움증 경감
- 기존에 존재하지 않았던 ‘스파우트 파우치’형태의 제품 개발로 차별화되며 다각도의 맞춤형 제품 개발이 가능할 것으로 기대됨
- 간편하며 품질 높은 제품을 사용함으로써 사용자와 반려묘의 삶의 질이 높아질 것으로 기대됨
- 고령 반려묘들의 건강 유지에 기여할 것으로 기대되며 지속적인 건강한 습식사료의 제작으로 반려묘 고령화에 대한 대안 모색 가능
- 반려동물 사료 시장의 확대발전 예상
- 기호성이 좋은 습식사료를 건식사료와 섞어 혼합급여하면 두 사료의 장점을 고루 갖출 수 있음

2. 습식사료 사용 주원료(강황, 연어)의 이화학적 특성 분석(일반성분, 커큐민, 오메가3)

2-1. 강황의 이화학적 특성 분석

1) 일반성분 분석

분석항목	결과	단위	시험방법
수분	12.1	g/100g	식품의 기준 및 규격 수분 상압가열 건조법
지방	8.7	g/100g	식품의 기준 및 규격 조지방 에테르추출법
단백질	8.0	g/100g	식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법
회분	8.7	g/100g	식품의 기준 및 규격 회분 시험법

*단백질 : 질소계수 6.25

- 습식사료의 기능성 원료인 강황의 일반성분을 분석하였음. 일반성분의 분석은 식품의약품안전처 식품 및 식품첨가물공전의 제8. 일반시험법을 따라 분석하였음
- 수분은 식품의 기준 및 규격 수분 상압가열건조법을 따라 분석하였음
- 지방은 식품의 기준 및 규격 조지방 에테르추출법을 따라 분석하였음
- 단백질은 식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법을 따라 분석하였음
- 회분은 식품의 기준 및 규격 회분 시험법을 따라 분석하였음
- 시험 결과 강황은 100g 당 수분 12.1g, 지방 8.7g, 단백질 8.0g, 회분 8.7g을 포함하는 것으로 분석되었음

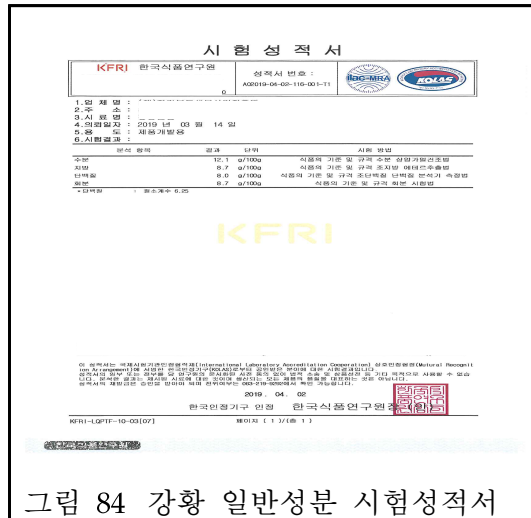


그림 84 강황 일반성분 시험성적서

2) 커큐민 분석

- HPLC-DAD를 이용하여 강황 유래 시료에 함유하고 있는 기능성 성분인 Curcumin의 함량을 측정하였음
- 강황 분말 시료는 '우리건강'의 국산 강황(울금)분말을 구입하여 분석용 시료로 사용하였으며, Curcumin의 표준품은 Singma-Aldrich사 제품을 사용하였음
- 분석에 필요한 시약 및 기구

(1) 표준물질 정보

이름	Curcumin
분자식	[HOC ₆ H ₃ (OCH ₃)CH=CHCO] ₂ CH ₂
분자량	368.38
CAS No.	458-37-7

(2) 일반시약

아세토니트릴(Acetonitrile, HPLC grade), HPLC Water, 메탄올(methanol, HPLC grade), Formic acid

(3) 분석장비

고속액체크로마토그래프(HPLC), DAD (Diode Array Detection), Column Oven, Symmetry® C18 5µm (2.1 × 150mm column) 또는 이와 동등한 것

○ 분석방법

(1) 분석법 정보

시료 추출은 이전에 보고된 연구논문을 참조하여 추출조건을 확보하였음(Li et al., 2011).

(2) 표준용액 제조

- Curcumin 표준물질 1.00mg을 정밀히 측정함
- 정밀히 측정된 표준물질을 메탄올 2mL로 정용함

- 이를 아세토니트릴로 적절히 희석하여 6종류의 농도(2.5, 5, 10, 25, 50ppm)의 표준용액으로 준비함

(3) 시험용액 제조

- 시료를 50 mL-capacity Falcon tube에 300 mg 정확하게 칭량함
- 정확히 칭량한 시료에 메탄올 30mL를 넣은 후 뚜껑을 닫고 시료와 용매가 잘 섞이도록 함
- 상온으로 초음파 수조에서 60분간 초음파 처리함
- 초음파처리가 끝난 시료를 정치 후 상등액을 수거함
- 수거한 상등액을 PVDF 0.45µm Filter로 여과함
- 여과한 시료를 잘 혼합한 후 HPLC 분석용으로 사용함

(4) 분석 장비 준비

- 이동상은 HPLC용 Water로 만든 0.1% formic acid in Water와 HPLC용 아세토니트릴을 70 : 30(v : v)로 조제하여 분당 0.5mL씩 충분한 시간 동안 흘려 기기와 칼럼을 안정화시킴

(5) HPLC-diode array detection 분석조건

- 검출 파장 : 424nm(reference=550nm)
- HPLC Model : Agilent 1200
- Injection Volume : 5µL
- Column temp (°C) : 30°C
- 이동상 : 0.1% Formic acid in Water : Acetonitrile (70 : 30)
- Flow rate : 0.5mL/분
- Column : Symmetry® C18 5µm (2.1 × 150mm column) Waters
- 용매 조건 : 표1. 참조

표1. 고속액체크로마토그래프 이동상 구배 조건

Time	%B	Flow (mL/min)
0.00	30.0	0.5
20.00	50.0	0.5
22.00	100.0	0.5
27.00	100.0	0.5
28.00	30.00	0.5
30.00	30.00	0.5

(6) 계산

- 시료 조제용액 중의 커큐민 함량은 표준용액을 이용하여 얻은 표준곡선을 이용하여 계산함

$$\text{커큐민 함량(mg/g)} = C \times V \times P \times D / (W \times 1000)$$

C : 시험용액중의 커큐민 농도 (µg/mL)

V : 시험용액의 전량 (mL)

P : 표준품의 순도(%) / 100

D : 희석 배수

W : 시료채취량 (g)

○ 결과

(1) 선택성 확인

- 그림1은 표준용액과 시험용액의 크로마토그램이고 그림2는 표준물질과 시험용액의 UV/VIS spectrum임. 그림 1에서 보는 바와 같이 표준물질(커큐민)의 크로마토그래피 상에서 표준물질은 15.060분, 시험용액은 15.111분에 커큐민의 피크가 검출되어 머무름 시간(RT)이 동일한 것을 확인하였음. 그림 2에서 보는 바와 같이 표준용액과 시험용액에 분석된 성분의 UV/VIS spectrum(검출과장 424nm) 결과가 일치하는지 확인함으로서 커큐민 분석에 문제점이 없는 것으로 확인되었음

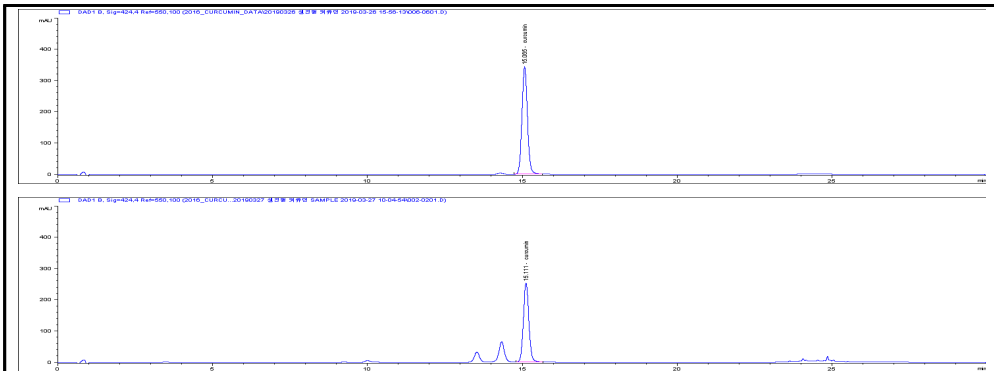


그림 88 Curcumin standard(위) 및 시험용액(아래)의 chromatogram

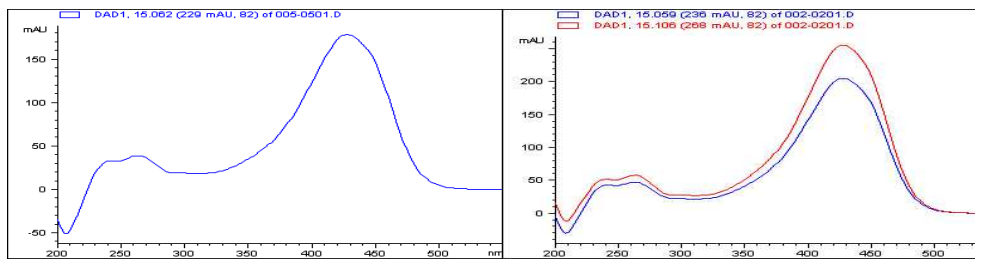


그림 89 Curcumin standard(좌) 및 시험용액(우)의 spectrum

(2) 표준곡선

- 그림3은 커큐민의 표준용액을 5종류의 농도(2.5, 5, 10, 25, 50 µg/mL)로 준비하여 각 농도 별로 1회씩 HPLC-DAD로 분석하여 얻은 커큐민의 표준곡선 (standard curve)을 나타낸 것임. 커큐민 표준곡선의 1차 함수는 $y = 84.61225x + 12.92922$ 이고 Correlation값은 0.9998로 확인되었음

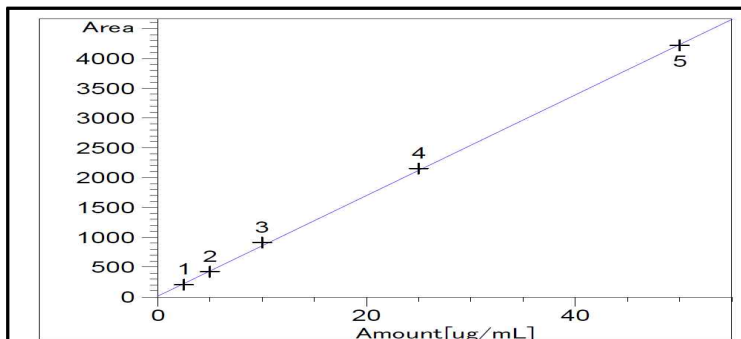


그림 90 표준품 Curcumin을 이용하여 얻은 표준곡선

(3) 함량

- 강화 소재 시료의 커큐민을 HPLC를 이용하여 정량 분석한 결과를 표 4로 나타내었음

표4. 커큐민 분석 결과

시료	무게 (g)	Peak Area	검량선결과 (µg/mL)	커큐민 함량 (mg/g)	평균	표준 편차	상대 표준편차
Lot.1	0.30000	3157.404	37.16335	3642.008			
Lot.2	0.29877	3095.363	36.43012	3584.850	3580.44	63.88	1.78
Lot.3	0.30005	3047.796	35.86794	3514.472			

그림 92 Curcumin 성적서

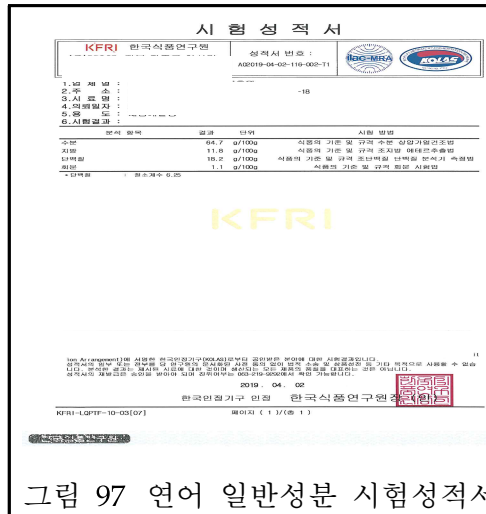
2-2. 연어의 이화학적 특성 분석

1) 일반성분 분석

분석항목	결과	단위	시험방법
수분	64.7	g/100g	식품의 기준 및 규격 수분 상압가열 건조법
지방	11.8	g/100g	식품의 기준 및 규격 조지방 에테르추출법
단백질	18.2	g/100g	식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법
회분	1.1	g/100g	식품의 기준 및 규격 회분 시험법

* 단백질 : 질소계수 6.25

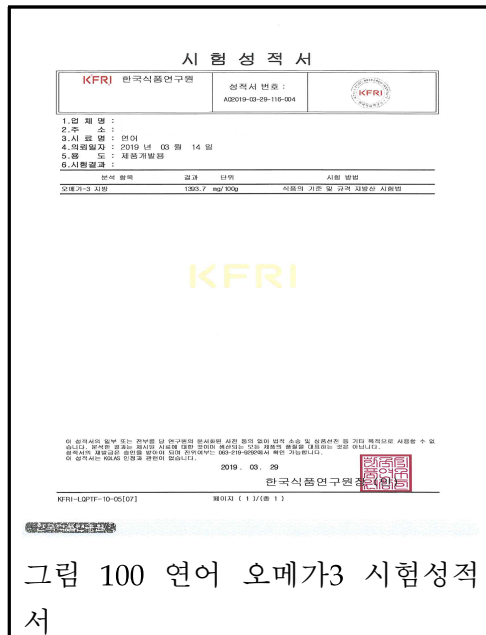
- 습식사료의 기능성 원료인 연어의 일반성분을 분석하였음. 일반성분의 분석은 식품의약품안전처 식품 및 식품첨가물공전의 제8. 일반시험법을 따라 분석하였음
- 수분은 식품의 기준 및 규격 수분 상압가열건조법을 따라 분석하였음
- 지방은 식품의 기준 및 규격 조지방 에테르추출법을 따라 분석하였음
- 단백질은 식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법을 따라 분석하였음
- 회분은 식품의 기준 및 규격 회분 시험법을 따라 분석하였음
- 시험 결과 연어는 100g 당 수분 64.7g, 지방 11.8g, 단백질 18.2g, 회분 1.1g을 포함하는 것으로 분석되었음



(2) 오메가-3 지방 분석

분석항목	결과	단위	시험방법
오메가-3지방	1393.7	mg/100g	식품의 기준 및 규격 지방산 시험법

- 습식사료의 기능성 원료인 연어의 오메가-3지방을 분석하였음
- 오메가-3지방은 식품의 기준 및 규격 지방산 시험법을 따라 시험 분석하였음
- 시험 결과 연어는 100g당 1393.7mg의 오메가-3지방이 포함된 것으로 분석되었음



3. 추가적인 원료로 메뚜기 사용, 특성 분석

3-1. 일반성분 분석

분석항목	결과	단위	시험방법
수분	6.2	g/100g	식품의 기준 및 규격 수분 상압가열 건조법
지방	3.5	g/100g	식품의 기준 및 규격 조지방 에테르추출법
단백질	73.9	g/100g	식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법
회분	3.9	g/100g	식품의 기준 및 규격 회분 시험법

*단백질 : 질소계수 6.25

- 습식사료의 기능성 원료인 메뚜기의 일반성분을 분석하였음
- 일반성분의 분석은 식품의약품안전처 식품 및 식품첨가물공전의 제8. 일반시험법을 따라 분석하였음
- 수분은 식품의 기준 및 규격 수분 상압가열건조법을 따라 분석하였음
- 지방은 식품의 기준 및 규격 조지방 에테르추출법을 따라 분석하였음
- 단백질은 식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법을 따라 분석하였음
- 회분은 식품의 기준 및 규격 회분 시험법을 따라 분석하였음
- 시험 결과 메뚜기는 100g 당 수분 6.2g, 지방 3.5g, 단백질 73.9g, 회분 3.9g을 포함하는 것으로 분석되었음



그림 105 메뚜기 일반성분 시험성적서

4. 레시피 개발 및 proto-type 개발

4-1. 습식사료 레시피 개발

1) 습식사료 1차 레시피 개발

- 주원료로 연어를 사용하여 레시피를 개발하였음
- 연어와 함께 닭고기, 참치, 야채 등을 부재료로 사용하여 총 6가지의 레시피를 개발하였음
- 각 원료들의 영양 정보를 활용하여 함량을 설정하였고 칼로리를 계산하였음

원재료명	연어	연어+닭고기1	연어+닭고기2	연어+닭+야채	연어+참치1	연어+참치2	비고
연어	70.00%	30.00%	40.00%	17.00%	28.00%	40.00%	
참치					42.00%	30.00%	
닭고기		40.00%	30.00%	29.00%			
호박				8.00%			
당근				8.00%			
시금치				4.00%			
완두콩				4.00%			
현미				4.00%			
강황분말	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	
녹차추출물분말	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	
가스오부시분말	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	
타우린	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%	
연어오일	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	
헵프시드	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%	
메뚜기분말	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	
물	28.80%	28.80%	28.80%	24.80%	28.80%	28.80%	
계	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

원재료명	연어	g	kcal	연어+닭1	g	kcal	연어+닭2	g	kcal	연어+닭+야채	g	kcal	연어+참치1	g	kcal	연어+참치2	g	kcal
연어	70.00%	56	82	30.00%	24	35.04	40.00%	32	46.72	17.00%	13.6	19.856	28.00%	22.4	32.704	40.00%	32	46.72
참치													42.00%	33.6	36.288	30.00%	24	25.92
닭가슴살				40.00%	32	62.4	30.00%	24	46.8	29.00%	23.2	45.24						
호박										8.00%	6.4	1.664						
당근										8.00%	6.4	2.624						
시금치										4.00%	3.2	0.224						
완두콩										4.00%	3.2	2.592						
현미										4.00%	3.2	3.52						
강황분말	0.05%	0.04		0.05%	0.04		0.05%	0.04		0.05%	0.04		0.05%	0.04		0.05%	0.04	
녹차추출물분말	0.10%	0.08	0.2514286	0.10%	0.08	0.251428571	0.10%	0.08	0.251428571	0.10%	0.08	0.251428571	0.10%	0.08	0.251428571	0.10%	0.08	0.2514286
가스오부시분말	0.50%	0.4		0.50%	0.4		0.50%	0.4		0.50%	0.4		0.50%	0.4		0.50%	0.4	
타우린	0.25%	0.2		0.25%	0.2		0.25%	0.2		0.25%	0.2		0.25%	0.2		0.25%	0.2	
연어오일	0.05%	0.04		0.05%	0.04		0.05%	0.04		0.05%	0.04		0.05%	0.04		0.05%	0.04	
헵프시드	0.15%	0.12	0.675	0.15%	0.12	0.675	0.15%	0.12	0.675	0.15%	0.12	0.675	0.15%	0.12	0.675	0.15%	0.12	0.675
메뚜기분말	0.10%	0.08		0.10%	0.08		0.10%	0.08		0.10%	0.08		0.10%	0.08		0.10%	0.08	
물	28.80%	23.04		28.80%	23.04		28.80%	23.04		24.80%	19.84		28.80%	23.04		28.80%	23.04	
계	100.00%	80	83	100.00%	80	98.36642857	100.00%	80	94.46642857	100.00%	80	76.64642857	100.00%	80	69.918429	100.00%	80	96.68643

그림 107 습식사료 1차 레시피 6종 및 칼로리 계산 결과

표 55 원재료의 영양정보

2) 습식사료 2차 레시피 개발

- 주원료로 연어, 닭가슴살을 사용하여 레시피를 개발하였음
- 기능성 원료(강황분말, 메뚜기분말)을 포함한 배합비로 수정하였음
- 각 원료들의 영양 정보를 활용하여 함량을 설정하였고 칼로리를 계산하였음

1	기준			수정안			
	원재료명	연어+닭1	g	kcal	연어+닭1	g	kcal
원재료명	연어	30.00%	24	35.04	35.00%	28	40.88
	닭가슴살	40.00%	32	62.4	45.00%	36	70.2
	강황분말	0.05%	0.04		0.05%	0.04	
	녹차추출물분말	0.10%	0.08	0.2514286	0.10%	0.08	0.251429
	가쓰오부시분말	0.50%	0.4		0.50%	0.4	
	타우린	0.25%	0.2		0.25%	0.2	
	연어오일	0.05%	0.04		2.25%	1.8	
	햄프씨드	0.15%	0.12	0.675			
	메뚜기분말	0.10%	0.08		0.10%	0.08	
	물	28.80%	23.04		16.75%	13.4	
계		100.00%	80	98.36643	100.00%	80	111.331

1-수정안						
(g)	연어	닭가슴살	녹차분말	합계	(%)	권장섭취량(%)
탄수화물	0	0	0.001536	0.001536	0.00192	
단백질	6.0536	10.638	0.000704	16.6923	20.86538	26
지방	1.50808	2.45628	0.0000008	3.964361	4.955451	9
포화지방	0.3528	0.78192	0	1.13472	1.4184	
다불포화지방	0.55776	0.59256	0.0000008	1.150321	1.437901	
불포화지방	0.59752	1.0818	0	1.67932	2.09915	
콜레스테롤	0.0126	0.02988		0.04248	0.0531	
식이섬유	0	0	0.00024	0.00024	0.0003	
나트륨	0.01288	0.14148	0.0000016	0.154362	0.192952	
칼륨	0.11844	0.08748	0.0001592	0.206079	0.257599	

그림 115 습식사료 2차 레시피 및 칼로리 계산 결과

3) 습식사료 3차 레시피 개발

- 주원료로 연어, 참치를 사용하여 레시피를 개발하였음
- 기능성 원료(녹차분말)을 포함한 배합비로 수정하였음
- 각 원료들의 영양 정보를 활용하여 함량을 설정하였고 칼로리를 계산하였음

2	기준			수정안			
	원재료명	연어+참치1	g	kcal	연어+참치1	g	kcal
원재료명	연어	28.00%	22.4	32.704	30.00%	24	35.04
	참치	42.00%	33.6	36.288	50.00%	40	78
	녹차추출물분말	0.10%	0.08	0.2514286	0.50%	0.4	1.257143
	가쓰오부시분말	0.50%	0.4				
	타우린	0.25%	0.2		0.25%	0.2	
	연어오일	0.05%	0.04		1.00%	0.8	
	햄프씨드	0.15%	0.12	0.675	2.00%	1.6	1.125
	물	28.80%	23.04		16.25%	13	
계		99.85%	79.88	69.91843	100.00%	80	115.422

2-수정안							
(g)	연어	참치	녹차분말	햄프씨드	합계	(%)	권장섭취량(%)
탄수화물	0	0	0.001536	0.2	0.201536	0.25192	
단백질	5.1888	9.352	0.000704	0.6	15.1415	18.92688	26
지방	1.29264	0.3192	0.0000008	0.6	2.211841	2.764801	9
포화지방	0.3024	0.094	0	0	0.3964	0.4955	
다불포화지방	0.47808	0.1136	0.0000008	0	0.591681	0.739601	
불포화지방	0.51216	0.0616	0	0.6	1.17376	1.4672	
콜레스테롤	0.0108	0.018		0	0.0288	0.036	
식이섬유	0	0	0.00024	0.2	0.20024	0.2503	
나트륨	0.01104	0.0148	0.0000016	0	0.025842	0.032302	
칼륨	0.10152	0.1776	0.0001592	0	0.279279	0.349099	

그림 117 습식사료 3차 레시피 및 칼로리 계산 결과

4) 습식사료 4차 레시피 개발

- 습식사료1은 알리지 저감 기능을 가지는 기능성 원료로 메뚜기 분말을 첨가하였음
- 습식사료2는 면역증진 및 노화방지 기능을 가지는 기능성 원료로 강황 분말을 첨가하였음
- 습식사료3은 변냄새 감소 및 체중조절 기능을 가지는 원료로 사과박을 첨가하였음
- 기능성 원료(메뚜기분말, 강황분말)을 따로 첨가하는 레시피로 수정하였음
- 각 원료들의 영양 정보를 활용하여 함량을 설정하였고 칼로리를 계산하였음

1				1-알리지저감							
원재료명	함량	g	kcal	(g)	닭가슴살	연어	녹차분말	헴프씨드	합계	(%)	권장섭취량(%)
닭가슴살	70.00%	112	218.4	탄수화물	0	0	0.001536	0.03	0.031536	0.01971	
연어	20.00%	32	46.72	단백질	33.096	6.9184	0.000704	0.09	40.1051	25.06569	26
닭육수	7.30%	11.68		지방	7.64176	1.72352	0.0000008	0.09	9.455281	5.909551	9
녹차추출물분말	0.10%	0.16	0.502857143	포화지방	2.43264	0.4032	0	0	2.83584	1.7724	
헴프씨드	0.15%	0.24	1.35	다불포화지방	1.84352	0.63744	0.0000008	0	2.480961	1.550601	
메뚜기분말	1.69%	2.704		불포화지방	3.3656	0.68288	0	0.09	4.13848	2.58655	
비타민B1(티아민)		0.00033		콜레스테롤	0.09296	0.0144	0	0	0.10736	0.0671	
비타민B2(리보플라빈)		0.00027		식이섬유	0	0	0.00024	0.03	0.03024	0.0189	
비타민B6(피리독신)		0.00016		나트륨	0.44016	0.01472	0.0000016	0	0.454882	0.284301	
비타민B9(엽산)		0.000047		칼륨	0.27216	0.13536	0.0001592	0	0.407679	0.2548	
비타민B12		0.0000014		계	99.99%	159.9883084	266.9728571				
나이아신		0.0025									
비타민C		0.001									
연어오일	0.50%	0.8									
타우린	0.25%	0.4									

그림 118 습식사료1의 배합비 및 칼로리 계산 결과

2				2-면역							
원재료명	함량	g	kcal	(g)	연어	닭가슴살	녹차분말	헴프씨드	합계	(%)	권장섭취량(%)
닭가슴살	80.00%	128	249.6	탄수화물	0	0	0.003072	0.03	0.033072	0.02067	
연어	10.00%	16	23.36	단백질	3.4592	37.824	0.001408	0.09	41.37461	25.85913	26
닭육수	9.35%	14.96		지방	0.86176	8.73344	0.0000016	0.09	9.685202	6.053251	9
녹차추출물분말	0.10%	0.16	0.502857143	포화지방	0.2016	2.78016	0	0	2.98176	1.8636	
비타민B1(티아민)		0.00033		다불포화지방	0.31872	2.10688	0.0000016	0	2.425602	1.516001	
비타민B2(리보플라빈)		0.00027		불포화지방	0.34144	3.8464	0	0.09	4.27784	2.67365	
비타민B6(피리독신)		0.00016		콜레스테롤	0.0072	0.10624	0	0	0.11344	0.0709	
비타민B9(엽산)		0.000047		식이섬유	0	0	0.00048	0.03	0.03048	0.01905	
비타민B12		0.0000014		나트륨	0.00736	0.50304	0.0000032	0	0.510403	0.319002	
나이아신		0.0025		칼륨	0.06768	0.31104	0.0003184	0	0.379038	0.236899	
비타민C		0.001		계	99.99%	159.9883084	274.8128571				
타우린	0.25%	0.4									
연어오일	0.05%	0.08									
헴프씨드	0.15%	0.24	1.35								
강황분말	0.09%	0.144									

그림 119 습식사료2의 배합비 및 칼로리 계산 결과

3				체중조절/변냄새감소								
원재료명	함량	g	kcal	(g)	닭가슴살	닭간	녹차분말	헴프씨드	사과박	합계	(%)	권장섭취량(%)
닭가슴살	80.00%	128	249.6	탄수화물	0	0.416	0.006144	0.03	1.898884	2.351028	1.469392667	
닭간	10.00%	16	21.6	단백질	37.824	3.536	0.002816	0.09	0.035866	41.48868	25.930426	26
녹차추출물분말	0.20%	0.32	1.005714286	지방	8.73344	0.64	0.0000032	0.09	0.011856	9.475299	5.922061733	9
비타민B1(티아민)		0.00033		포화지방	2.78016		0	0	0.003885	2.784045	1.7400284	
비타민B2(리보플라빈)		0.00027		다불포화지방	2.10688		0.0000032	0	0.006974	2.113857	1.321160667	
비타민B6(피리독신)		0.00016		불포화지방	3.8464		0	0.09	0.000996	3.937396	2.460872667	
비타민B9(엽산)		0.000047		콜레스테롤	0.10624		0	0	0	0.10624	0.0664	
비타민B12		0.0000014		식이섬유	0	0	0.00096	0.03	0.328768	0.359728	0.22483	
나이아신		0.0025		나트륨	0.50304	0.0136	0.0000064	0	0.099627	0.616273	0.385170667	
비타민C		0.001		칼륨	0.31104	0.02864	0.0006368	0	0.014745	0.355062	0.221913467	
타우린	0.25%	0.4		계	99.99%	159.9883084	273.5557143					
연어오일	0.05%	0.08										
헴프씨드	0.15%	0.24	1.35									
사과박	9.34%	14.944	7.17312									

그림 120 습식사료3의 배합비 및 칼로리 계산 결과

5) 습식사료 최종 레시피 개발

- 습식사료 4차 레시피를 바탕으로 제작한 결과 물성이 되직하여 정제수 함량을 50%로 늘려 배합비를 각각 수정하였음
- 기능성 부원료인 햄프씨드의 단가상의 이유로 선택이 가능하도록 햄프씨드의 유무에 따라 배합비를 각각 설정하였고 햄프씨드가 없는 레시피를 최종 레시피 3종으로 선정하였음

(1) 최종레시피 1, 2, 3의 배합비

1				1-알리지저감							
원재료명	함량	알리지저감		조성	(g)	닭가슴살	연어	녹차분말	합계	(%)	권장섭취량(%)
		g	kcal								
닭가슴살	28.65%	22.92	44.694	탄수화물		0	0	0.001536	0.001536	0.00192	
연어	20.00%	16	23.36	단백질		6.77286	3.4592	0.000704	10.232764	12.79096	26
정제수	50.00%	40		지방		1.563832	0.86176	0.0000008	2.4255924	3.031991	9
메뚜기분말	1.00%	0.8		포화지방		0.497822	0.2016	0	0.6994224	0.874278	
녹차추출물	0.10%	0.08	0.251428571	다불포화지방		0.377263	0.31872	0.0000008	0.695984	0.86998	
타우린	0.25%	0.2		불포화지방		0.688746	0.34144	0	1.030186	1.287733	
계	100.00%	80	68.3054286	콜레스테롤		0.019024	0.0072	0	0.0262236	0.03278	
				식이섬유		0	0	0.00024	0.00024	0.0003	
				나트륨		0.090076	0.00736	0.0000016	0.0974372	0.121797	
				칼륨		0.055696	0.06768	0.0001592	0.1235348	0.154419	

그림 121 최종레시피1의 배합비 및 칼로리 계산 결과

2				2-면역							
원재료명	함량	면역		조성	(g)	닭가슴살	연어	녹차분말	합계	(%)	권장섭취량(%)
		g	kcal								
닭가슴살	9.56%	7.648	14.9136	탄수화물		0	0	0.001536	0.001536	0.00192	
연어	40.00%	32	46.72	단백질		2.259984	6.9184	0.000704	9.179088	11.47386	26
정제수	50.00%	40		지방		0.521823	1.72352	0.0000008	2.24534384	2.80668	9
강황분말	0.09%	0.072		포화지방		0.166115	0.4032	0	0.56931456	0.711643	
녹차추출물	0.10%	0.08	0.251428571	다불포화지방		0.125886	0.63744	0.0000008	0.76332688	0.954159	
타우린	0.25%	0.2		불포화지방		0.229822	0.68288	0	0.9127024	1.140878	
계	100.00%	80	61.8850286	콜레스테롤		0.006348	0.0144	0	0.02074784	0.025935	
				식이섬유		0	0	0.00024	0.00024	0.0003	
				나트륨		0.030057	0.01472	0.0000016	0.04477824	0.055973	
				칼륨		0.018585	0.13536	0.0001592	0.15410384	0.19263	

그림 122 최종레시피2의 배합비 및 칼로리 계산 결과

3				3-변냄새감소								
원재료명	함량	변냄새감소		조성	(g)	닭가슴살	닭간	사과박	녹차분말	합계	(%)	권장섭취량(%)
		g	kcal									
닭가슴살	30.00%	24	46.8	탄수화물		0	0.30264	0.508266667	0.003072	0.813979	1.017473333	
닭간	14.55%	11.64	16.9944	단백질		7.092	2.57244	0.0096	0.001408	9.675448	12.09431	26
정제수	50.00%	40		지방		1.63752	0.4656	0.003173333	0.0000016	2.106295	2.632868667	9
사과박	5.00%	4		포화지방		0.52128	0.00104	0	0.52232	0.6529		
녹차추출물	0.20%	0.16	0.502857143	다불포화지방		0.39504	0.001866667	0.0000016	0.396908	0.496135333		
타우린	0.25%	0.2		불포화지방		0.7212	0.002666667	0	0.721467	0.901833333		
계	100.00%	80	64.2972571	콜레스테롤		0.01992		0	0.01992	0.0249		
				식이섬유		0	0	0.088	0.00048	0.08848	0.1106	
				나트륨		0.09432	0.009894	0.026666667	0.0000032	0.130884	0.163604833	
				칼륨		0.05832	0.020836	0.003946667	0.0003184	0.083421	0.104275833	

그림 123 최종레시피3의 배합비 및 칼로리 계산 결과

(2) 햄프씨드를 포함하는 최종레시피 1, 2, 3의 배합비

1	알러지저감			1-알러지저감									
	원재료명	함량	g	kcal	조성	(%)	닭가슴살	연어	녹차분말	햄프씨드	합계	(%)	권장섭취량(%)
닭가슴살	28.50%	22.8	44.46	탄수화물		0	0	0.001536	0.015	0.016536	0.02067		
연어	20.00%	16	23.36	단백질		6.7374	3.4592	0.000704	0.045	10.2423	12.80288	26	
정제수	50.00%	40		지방		1.555644	0.86176	0.0000008	0.045	2.462405	3.078006	9	
메뚜기분말	1.00%	0.8		포화지방		0.495216	0.2016	0	0	0.696816	0.87102		
녹차추출물	0.10%	0.08	0.251429	다불포화지방		0.375288	0.31872	0.0000008	0	0.694009	0.867511		
햄프씨드	0.15%	0.12	0.675	불포화지방		0.68514	0.34144	0	0.045	1.07158	1.339475		
타우린	0.25%	0.2		콜레스테롤		0.018924	0.0072	0	0	0.026124	0.032655		
계	100.00%	80	68.7464	식이섬유		0	0	0.00024	0.015	0.01524	0.01905		
				나트륨		0.089604	0.00736	0.0000016	0	0.096966	0.121207		
				칼륨		0.055404	0.06768	0.0001592	0	0.123243	0.154054		

그림 124 최종레시피1의 배합비 및 칼로리 계산 결과(햄프씨드 포함)

2	면역			2-면역									
	원재료명	함량	g	kcal	조성	(%)	닭가슴살	연어	녹차분말	햄프씨드	합계	(%)	권장섭취량(%)
닭가슴살	9.41%	7.528	14.6796	탄수화물		0	0	0.001536	0.015	0.016536	0.02067		
연어	40.00%	32	46.72	단백질		2.224524	6.9184	0.000704	0.045	9.188628	11.48579	26	
정제수	50.00%	40		지방		0.513635	1.72352	0.0000008	0.045	2.282156	2.852695	9	
강황분말	0.09%	0.072		포화지방		0.163508	0.4032	0	0	0.566708	0.708385		
녹차추출물	0.10%	0.08	0.251429	다불포화지방		0.123911	0.63744	0.0000008	0	0.761352	0.951169		
햄프씨드	0.15%	0.12	0.675	불포화지방		0.226216	0.68288	0	0.045	0.954096	1.192621		
타우린	0.25%	0.2		콜레스테롤		0.006248	0.0144	0	0	0.020648	0.02581		
계	100.00%	80	62.326	식이섬유		0	0	0.00024	0.015	0.01524	0.01905		
				나트륨		0.029585	0.01472	0.0000016	0	0.044307	0.055383		
				칼륨		0.018293	0.13536	0.0001592	0	0.153812	0.192265		

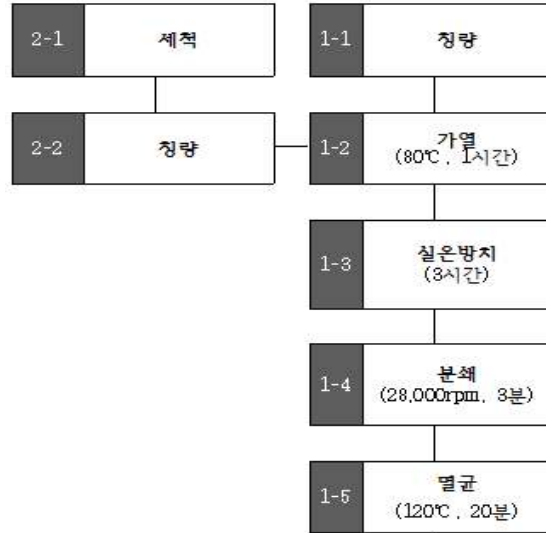
그림 125 최종레시피2의 배합비 및 칼로리 계산 결과(햄프씨드 포함)

3	변냄새감소			3-변냄새감소										
	원재료명	함량	g	kcal	조성	(%)	닭가슴살	닭간	사과박	녹차분말	햄프씨드	합계	(%)	권장섭취량(%)
닭가슴살	30.00%	24	46.8	탄수화물		0	0.29952	0.50826667	0.003072	0.015	0.825859	1.032323333		
닭간	14.40%	11.52	16.8192	단백질		7.092	2.54592	0.0096	0.001408	0.045	9.693928	12.11741	26	
정제수	50.00%	40		지방		1.63752	0.4608	0.00317333	0.0000016	0.045	2.146495	2.683118667	9	
사과박	5.00%	4		포화지방		0.52128	0.00104	0	0	0.52232	0.6529			
녹차추출물	0.20%	0.16	0.502857	다불포화지방		0.39504	0.00186667	0.0000016	0	0.396908	0.496135333			
햄프씨드	0.15%	0.12	0.675	불포화지방		0.7212	0.00026667	0	0.045	0.766467	0.958083333			
타우린	0.25%	0.2		콜레스테롤		0.01992	0	0	0	0.01992	0.0249			
계	100.00%	80	64.7971	식이섬유		0	0	0.088	0.00048	0.015	0.10348	0.12935		
				나트륨		0.09432	0.009792	0.02666667	0.0000032	0	0.130782	0.163477333		
				칼륨		0.05832	0.020621	0.00394667	0.0003184	0	0.083206	0.104007333		

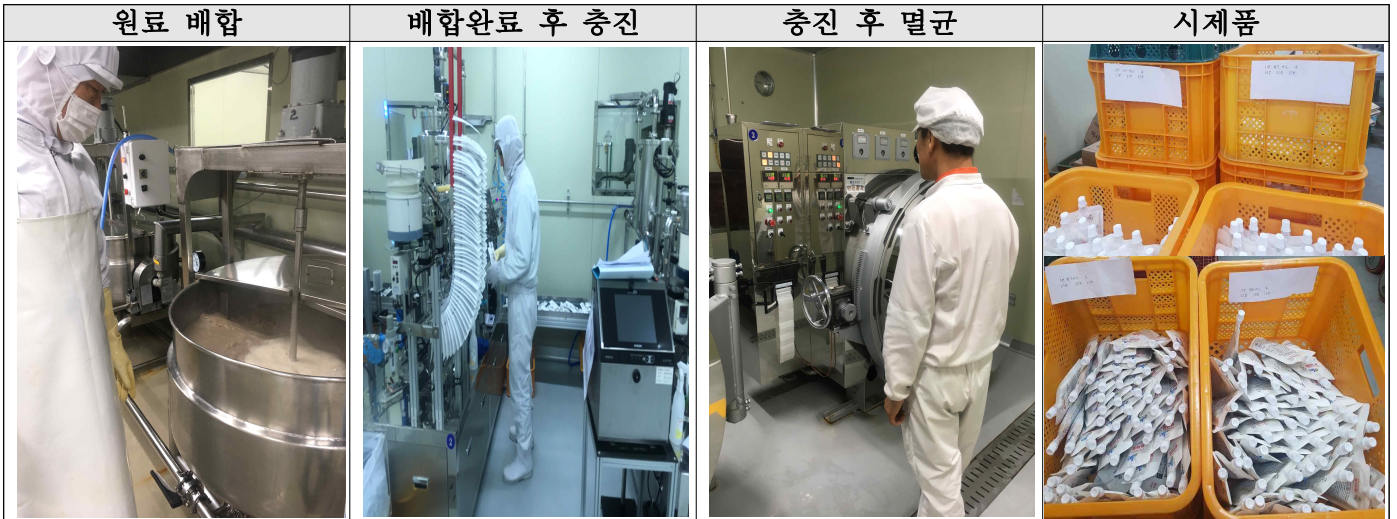
그림 126 최종레시피3의 배합비 및 칼로리 계산 결과(햄프씨드 포함)

6) 최종 레시피 습식사료 생산

- 상기 사료 배합비를 바탕으로 30배 scale up 하여 대량으로 사료를 제조하였음
- ①알러지 저감(최종레시피1), ②면역/노화(최종레시피2), ③체중조절/변냄새 감소(최종레시피3) 세 가지로 나누어 설정한 배합비를 바탕으로 제조하였고 제조 방법은 아래와 같음
- 한일대용량 프리미엄 스텐 믹서기(HMF-3250S)를 이용하여 원재료를 분쇄하였음



7) 최종레시피 습식사료 3종의 제작



5. 습식사료 주원료 및 기타 부원료 첨가에 따른 제품 적합성 연구(성분 변화 등)

5-1. 9대 영양성분 분석

1) 최종 레시피 1차 시제품 제작(최종 습식사료 3종)

(1) 습식사료 1(최종 레시피 1차)

시험검사항목	시험검사기준	시험검사결과	단위
열량	기준없음	151.1	kcal/100g
탄수화물	기준없음	0.0	g/100g
당류	기준없음	0.0	g/100g
단백질	기준없음	26.3	g/100g
지방	기준없음	5.1	g/100g
포화지방	기준없음	0.9	g/100g
트랜스지방	기준없음	0.0	g/100g
콜레스테롤	기준없음	67.3	mg/100g
나트륨	기준없음	62.6	mg/100g

(2) 습식사료 2(최종 레시피 1차)

시험검사항목	시험검사기준	시험검사결과	단위
열량	기준없음	131.4	kcal/100g
탄수화물	기준없음	0.3	g/100g
당류	기준없음	0.0	g/100g
단백질	기준없음	21.3	g/100g
지방	기준없음	5.0	g/100g
포화지방	기준없음	0.7	g/100g
트랜스지방	기준없음	0.0	g/100g
콜레스테롤	기준없음	71.0	mg/100g
나트륨	기준없음	54.1	mg/100g

(3) 습식사료 3(최종 레시피 1차)

시험검사항목	시험검사기준	시험검사결과	단위
열량	기준없음	126.0	kcal/100g
탄수화물	기준없음	0.7	g/100g
당류	기준없음	0.0	g/100g
단백질	기준없음	25.4	g/100g
지방	기준없음	2.4	g/100g
포화지방	기준없음	0.5	g/100g
트랜스지방	기준없음	0.0	g/100g
콜레스테롤	기준없음	82.5	mg/100g
나트륨	기준없음	57.1	mg/100g

- 1차적으로 제작한 습식사료 3종의 9대 영양성분을 분석하였음
- 9대 영양성분은 식품공전의 일반시험법에 따라 분석하였음
- 시험 결과 습식사료1은 100g당 열량 151.1kcal, 탄수화물 0.0g, 당류 0.0g, 단백질 26.3g,

지방 5.1g, 포화지방 0.9g, 트랜스지방 0.0g, 콜레스테롤 67.3mg, 나트륨 62.6mg으로 분석되었음

- 습식사료2는 100g당 열량 131.4kcal, 탄수화물 0.3g, 당류 0.0g, 단백질 21.3g, 지방 5.0g, 포화지방 0.7g, 트랜스지방 0.0g, 콜레스테롤 71.0mg, 나트륨 54.1mg으로 분석되었음
- 습식사료3은 100g당 열량 126.0kcal, 탄수화물 0.7g, 당류 0.0g, 단백질 25.4g, 지방 2.4g, 포화지방 0.5g, 트랜스지방 0.0g, 콜레스테롤 82.5mg, 나트륨 57.1mg으로 분석되었음
- 습식사료 레시피 3종의 제조에 따른 9대 영양성분을 분석하였음
- 분석 결과 습식사료 1의 열량이 가장 높았고, 습식사료 3이 가장 낮았음
- 탄수화물은 습식사료 3이 가장 높았고, 습식사료 1이 가장 낮았음
- 단백질의 함량은 습식사료 1이 가장 높았고, 습식사료 2가 가장 낮았음
- 지방은 습식사료 1이 가장 높았고, 습식사료 3이 가장 낮았음
- 포화지방은 습식사료 1이 가장 높았고, 습식사료 3이 가장 낮았음
- 콜레스테롤은 습식사료 3이 가장 높았고, 습식사료 1이 가장 낮았음
- 나트륨은 습식사료 1이 가장 높았고, 습식사료 2가 가장 낮았음

그림 139 습식사료1 성적서

시험·검사성적서	
발행번호	C20190207-0042
검사번호	2019-02-07
제출일	2019-02-24
제출처	습식사료1
발행처	농촌진흥청
발행처 주소	충청북도 괴산군 괴산읍
발행처 연락처	기타기관규격에
발행처 이메일	유형(영양사)기타
발행처 팩스	
발행처 홈페이지	
발행처 이메일	
발행처 팩스	
발행처 홈페이지	
시험·검사목적	시험(영양성분)
시험·검사항목	시험·검사 항목 및 결과
시험·검사 항목	시험·검사 기준
열량	기준없음
탄수화물	기준없음
당류	기준없음
단백질	기준없음
지방	기준없음
포화지방	기준없음
트랜스지방	기준없음
콜레스테롤	기준없음
나트륨	기준없음

그림 140 습식사료2 성적서

시험·검사성적서	
발행번호	C20190207-0041
검사번호	2019-02-03
제출일	2019-01-24
제출처	습식사료2
발행처	농촌진흥청
발행처 주소	충청북도 괴산군 괴산읍
발행처 연락처	기타기관규격에
발행처 이메일	유형(영양사)기타
발행처 팩스	
발행처 홈페이지	
발행처 이메일	
발행처 팩스	
발행처 홈페이지	
시험·검사목적	시험(영양성분)
시험·검사항목	시험·검사 항목 및 결과
시험·검사 항목	시험·검사 기준
열량	기준없음
탄수화물	기준없음
당류	기준없음
단백질	기준없음
지방	기준없음
포화지방	기준없음
트랜스지방	기준없음
콜레스테롤	기준없음
나트륨	기준없음

그림 141 습식사료3 성적서

시험·검사성적서	
발행번호	C20190207-0040
검사번호	2019-02-02
제출일	2019-01-24
제출처	습식사료3
발행처	농촌진흥청
발행처 주소	충청북도 괴산군 괴산읍
발행처 연락처	기타기관규격에
발행처 이메일	유형(영양사)기타
발행처 팩스	
발행처 홈페이지	
발행처 이메일	
발행처 팩스	
발행처 홈페이지	
시험·검사목적	시험(영양성분)
시험·검사항목	시험·검사 항목 및 결과
시험·검사 항목	시험·검사 기준
열량	기준없음
탄수화물	기준없음
당류	기준없음
단백질	기준없음
지방	기준없음
포화지방	기준없음
트랜스지방	기준없음
콜레스테롤	기준없음
나트륨	기준없음

2) 최종 레시피 2차 시제품 제작(최종 습식사료 3종)

(1) 최종 습식사료1

시험검사항목	시험검사기준	시험검사결과	단위
열량	기준없음	50.8	kcal/100g
탄수화물	기준없음	2.9	g/100g
당류	기준없음	0.0	g/100g
단백질	기준없음	8.0	g/100g
지방	기준없음	0.8	g/100g
포화지방	기준없음	0.2	g/100g
트랜스지방	기준없음	0.0	g/100g
콜레스테롤	기준없음	14.9	mg/100g
나트륨	기준없음	23.8	mg/100g

(2) 최종 습식사료2

시험검사항목	시험검사기준	시험검사결과	단위
열량	기준없음	50.2	kcal/100g
탄수화물	기준없음	0.8	g/100g
당류	기준없음	0.0	g/100g
단백질	기준없음	9.5	g/100g
지방	기준없음	1.0	g/100g
포화지방	기준없음	0.2	g/100g
트랜스지방	기준없음	0.0	g/100g
콜레스테롤	기준없음	14.0	mg/100g
나트륨	기준없음	33.4	mg/100g

(3) 최종 습식사료3

시험검사항목	시험검사기준	시험검사결과	단위
열량	기준없음	61.3	kcal/100g
탄수화물	기준없음	1.7	g/100g
당류	기준없음	0.0	g/100g
단백질	기준없음	9.8	g/100g
지방	기준없음	1.7	g/100g
포화지방	기준없음	0.4	g/100g
트랜스지방	기준없음	0.0	g/100g
콜레스테롤	기준없음	60.4	mg/100g
나트륨	기준없음	16.2	mg/100g

- 1차적으로 제작한 습식사료의 레시피에서 물성 수정을 거쳐 최종 제작된 습식사료 3종의 9대 영양성분을 분석하였음
- 9대 영양성분은 식품공전의 일반시험법에 따라 분석하였음
- 시험 결과 습식사료1은 100g당 열량 50.8kcal, 탄수화물 2.9g, 당류 0.0g, 단백질 8.0g, 지방 0.8g, 포화지방 0.2g, 트랜스지방 0.0g, 콜레스테롤 14.9mg, 나트륨 23.8mg으로 분석되었음
- 습식사료2는 100g당 열량 50.2kcal, 탄수화물 0.8g, 당류 0.0g, 단백질 9.5g, 지방 1.0g, 포화지방 0.2g, 트랜스지방 0.0g, 콜레스테롤 14.0mg, 나트륨 33.4mg으로 분석되었음
- 습식사료3은 100g당 열량 61.3kcal, 탄수화물 1.7g, 당류 0.0g, 단백질 9.8g, 지방 1.7g, 포화지방 0.4g, 트랜스지방 0.0g, 콜레스테롤 60.4mg, 나트륨 16.2mg으로 분석되었음
- 분석 결과 습식사료 3의 열량이 가장 높았고, 습식사료 2가 가장 낮았음
- 탄수화물은 습식사료 1이 가장 높았고, 습식사료 2가 가장 낮았음
- 단백질의 함량은 습식사료 3이 가장 높았고, 습식사료 1이 가장 낮았음
- 지방은 습식사료 1이 가장 높았고, 습식사료 2가 가장 낮았음
- 콜레스테롤은 습식사료 3이 가장 높았고, 습식사료 2가 가장 낮았음
- 나트륨은 습식사료 2가 가장 높았고, 습식사료 3이 가장 낮았음

나타남. 대조구는 0.64±0.18로 습식 1,2,3 모두 대조구에 비하여 높은 결과를 나타내었음

- Chewiness(N)는 습식1이 0.56±0.17로 가장 높게 나타남. 다음으로 습식3, 습식2 순으로 나타남. 대조구는 0.23±0.06으로 습식 1,2,3 모두 대조구에 비하여 높은 결과를 나타내었음
- Cohesiveness는 습식1이 0.20±0.02로 가장 높게 나타남. 다음으로 습식2, 습식3 순으로 나타남. 대조구는 0.22±0.03으로 습식 1,2,3 모두 대조구에 비하여 낮은 결과를 나타내었음. 습식 1이 대조구에 가장 비슷한 결과값을 나타냄

2) 점도 분석

- 최종 제작된 습식사료 3종의 점도를 비교 분석하였음
- 시판중인 습식사료 미아오의 '미아오캔'을 대조구로 비교 분석하였음
- 점도 분석 조건

시료명	Spindle	Speed	Test time
습식1	LV-02(62)	100 rpm	2 min
습식2			
습식3			
대조구	LV-05(64)	20 rpm	

○ 점도 분석 결과

시료명	Viscosity(cP)	Torque(%)
습식1	1,528±149	25.5±2.5
습식2	114±41	38.1±13.7
습식3	120±27	39.8±8.9
대조구	24,720±2,285	82.4±7.6

- 점도 분석 결과 Viscosity(cP)는 습식1이 1,528±149로 가장 높았고 습식3, 습식2 순이었음. 대조구는 24,720±2,285로 습식 1,2,3 모두 대조구에 비하여 낮은 결과를 나타냄
- Torque(%)는 습식3이 39.8±8.9로 가장 높게 나타남. 다음으로 습식2, 습식1 순으로 나타남. 대조구는 82.4±7.6로 습식 1,2,3 모두 대조구에 비하여 낮은 결과를 나타냄

시험 · 분석 결과 통지서

<p>신청일시 2019.3.27</p> <p>기업명 _____</p> <p>주소 _____</p> <p>목적 항고품</p> <p>시료명 습식 외가</p> <p>분석항목 조직감, 점도</p> <p><input type="checkbox"/> 조직감</p> <p><input type="checkbox"/> 분석 조건</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Conditions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Probe type</td> <td>50 mmφ</td> </tr> <tr> <td>Strain</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Trigger</td> <td>5 g</td> </tr> <tr> <td>Test speed</td> <td>1 mm/s</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 분석 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>시료명</th> <th>Hardness (g)</th> <th>Adhesiveness (mN)</th> <th>Springiness (%)</th> <th>Chewiness (N)</th> <th>Cohesiveness</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>습식1</td> <td>915 ± 192</td> <td>0.11 ± 0.03</td> <td>0.31 ± 0.03</td> <td>1.78 ± 0.50</td> <td>0.56 ± 0.17</td> </tr> <tr> <td>습식2</td> <td>832 ± 87</td> <td>0.33 ± 0.13</td> <td>0.27 ± 0.03</td> <td>1.52 ± 0.24</td> <td>0.40 ± 0.07</td> </tr> <tr> <td>습식3</td> <td>800 ± 233</td> <td>0.22 ± 0.10</td> <td>0.28 ± 0.03</td> <td>1.45 ± 0.60</td> <td>0.41 ± 0.19</td> </tr> <tr> <td>습식 대조구</td> <td>293 ± 68</td> <td>0.09 ± 0.05</td> <td>0.36 ± 0.09</td> <td>0.64 ± 0.18</td> <td>0.23 ± 0.06</td> </tr> </tbody> </table>	Item	Conditions	Probe type	50 mmφ	Strain	25%	Trigger	5 g	Test speed	1 mm/s	시료명	Hardness (g)	Adhesiveness (mN)	Springiness (%)	Chewiness (N)	Cohesiveness	습식1	915 ± 192	0.11 ± 0.03	0.31 ± 0.03	1.78 ± 0.50	0.56 ± 0.17	습식2	832 ± 87	0.33 ± 0.13	0.27 ± 0.03	1.52 ± 0.24	0.40 ± 0.07	습식3	800 ± 233	0.22 ± 0.10	0.28 ± 0.03	1.45 ± 0.60	0.41 ± 0.19	습식 대조구	293 ± 68	0.09 ± 0.05	0.36 ± 0.09	0.64 ± 0.18	0.23 ± 0.06	<p><input type="checkbox"/> 점도</p> <p><input type="checkbox"/> 분석 조건</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>시료명</th> <th>Spindle</th> <th>Speed</th> <th>Test time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>최종1</td> <td rowspan="3">LV-02(62)</td> <td rowspan="3">100 rpm</td> <td rowspan="3">2 min</td> </tr> <tr> <td>최종2</td> </tr> <tr> <td>최종3</td> </tr> <tr> <td>최종대조구</td> <td>LV-04(64)</td> <td>20 rpm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 분석 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>시료명</th> <th>Viscosity (cP)</th> <th>Torque (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>최종1</td> <td>1,528 ± 149</td> <td>25.5 ± 2.5</td> </tr> <tr> <td>최종2</td> <td>114 ± 41</td> <td>38.1 ± 13.7</td> </tr> <tr> <td>최종3</td> <td>120 ± 27</td> <td>39.8 ± 8.9</td> </tr> <tr> <td>최종대조구</td> <td>24,720 ± 2,285</td> <td>82.4 ± 7.6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">2019. 4. 8.</p> <p style="text-align: center;">국가기술품관리위원회 이사장</p> <p style="font-size: small;">* 본 시험분석 결과는 시험기관(시험) 내부참고용으로 한정하여 홍보, 선전, 광고 및 법적 준법절차로 사용될 수 없습니다.</p>	시료명	Spindle	Speed	Test time	최종1	LV-02(62)	100 rpm	2 min	최종2	최종3	최종대조구	LV-04(64)	20 rpm		시료명	Viscosity (cP)	Torque (%)	최종1	1,528 ± 149	25.5 ± 2.5	최종2	114 ± 41	38.1 ± 13.7	최종3	120 ± 27	39.8 ± 8.9	최종대조구	24,720 ± 2,285	82.4 ± 7.6
Item	Conditions																																																																					
Probe type	50 mmφ																																																																					
Strain	25%																																																																					
Trigger	5 g																																																																					
Test speed	1 mm/s																																																																					
시료명	Hardness (g)	Adhesiveness (mN)	Springiness (%)	Chewiness (N)	Cohesiveness																																																																	
습식1	915 ± 192	0.11 ± 0.03	0.31 ± 0.03	1.78 ± 0.50	0.56 ± 0.17																																																																	
습식2	832 ± 87	0.33 ± 0.13	0.27 ± 0.03	1.52 ± 0.24	0.40 ± 0.07																																																																	
습식3	800 ± 233	0.22 ± 0.10	0.28 ± 0.03	1.45 ± 0.60	0.41 ± 0.19																																																																	
습식 대조구	293 ± 68	0.09 ± 0.05	0.36 ± 0.09	0.64 ± 0.18	0.23 ± 0.06																																																																	
시료명	Spindle	Speed	Test time																																																																			
최종1	LV-02(62)	100 rpm	2 min																																																																			
최종2																																																																						
최종3																																																																						
최종대조구	LV-04(64)	20 rpm																																																																				
시료명	Viscosity (cP)	Torque (%)																																																																				
최종1	1,528 ± 149	25.5 ± 2.5																																																																				
최종2	114 ± 41	38.1 ± 13.7																																																																				
최종3	120 ± 27	39.8 ± 8.9																																																																				
최종대조구	24,720 ± 2,285	82.4 ± 7.6																																																																				

그림 151 습식사료 proto-type 개발에 따른 조직감 및 점성 평가

5-3. 최종 습식사료 3종의 기호도 조사

1) 개요

- 본 기호도 조사는 개발 최종 습식사료 3종의 섭취량, 간격 및 원재료의 종류가 기호도의 변화에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 수행되었음

2) 실험 재료 및 방법

(1) 실험 재료

- 본 기호도 조사에 사용된 습식사료는 3종임
 - 최종 습식 사료 1 (메뚜기 분말 포함)
 - 최종 습식 사료 2 (강황 분말 포함)
 - 최종 습식 사료 3 (사과박 포함)

(2) 실험 방법

- 재료가 각각 다른 3종의 습식사료를 1일 간격으로 3번 반복 평가하였고, 이들 습식사료에 대한 기호도의 변화를 살펴보기 위하여 반려동물을 평가 장소와 종에 따라 4그룹으로 나누었음
- 그룹 당 80g씩 동일한 양을 제공하고, 8시간 후 잔량을 확인하였음

(단위 : g)

	장소	마리 수	비고
그룹1	고양이 카페	5	고양이
그룹2	길	5	
그룹3	집	5	
그룹4	집	5	개

3) 실험 결과

- 1일차 최종 습식사료 3 > 최종 습식사료 1 > 최종 습식사료 2 순으로 높게 나타났음
- 2일차 최종 습식사료 3 > 최종 습식사료 1 > 최종 습식사료 2 순으로 높게 나타났음
- 3일차 최종 습식사료 2 > 최종 습식사료 3 > 최종 습식사료 1 순으로 높게 나타났음
- 종합적으로 최종 습식사료 3의 기호도가 가장 높은 것으로 나타남

(1) 1일차

(단위 : g)

	최종 습식사료 1	최종 습식사료 2	최종 습식사료 3
그룹1	3	3	0
그룹2	2	2	0
그룹3	2	5	1
그룹4	0	0	0
합계	7	10	1

(2) 2일차

(단위 : g)

	최종 습식사료 1	최종 습식사료 2	최종 습식사료 3
그룹1	2	5	0
그룹2	0	1	0
그룹3	3	2	1
그룹4	0	0	0
합계	5	8	1

(3) 3일차

(단위 : g)

	최종 습식사료 1	최종 습식사료 2	최종 습식사료 3
그룹1	3	2	0
그룹2	1	0	1
그룹3	5	0	2
그룹4	0	0	0
합계	9	2	3

(4) 종합

(단위 : g)

	최종 습식사료 1	최종 습식사료 2	최종 습식사료 3
1일차	7	10	1
2일차	5	8	1
3일차	9	2	3
합계	21	20	5



그림 152 그룹 1

그림 153 그룹 2

그림 154 그룹 3

그림 155 그룹 4

6. 기능성(피부 가려움 개선, 면역 증진, 체중 조절) 반려묘 습식사료 개발

- 사료에 메뚜기 분말을 포함시켜 단백질 함량을 높이며 피부 알러지에 의한 질병 등 피부질환을 감소시키고 예방할 수 있음
- 강황분말을 포함시킴으로써, 면역증진 및 노화 진행을 방지할 수 있음
- 사과박을 포함시킴으로써, 고양이의 변냄새 감소 및 체중을 조절할 수 있음

7. 개발된 최종 제품의 품질평가 및 저장안정성 연구

7-1. 최종제품의 품질평가

1) 9대 영양성분 분석(최종 습식사료)

(1) 습식사료 1

시험검사항목	시험검사기준	시험검사결과	단위
열량	기준없음	50.8	kcal/100g
탄수화물	기준없음	2.9	g/100g
당류	기준없음	0.0	g/100g
단백질	기준없음	8.0	g/100g
지방	기준없음	0.8	g/100g
포화지방	기준없음	0.2	g/100g
트랜스지방	기준없음	0.0	g/100g
콜레스테롤	기준없음	14.9	mg/100g
나트륨	기준없음	23.8	mg/100g

(2) 습식사료 2

시험검사항목	시험검사기준	시험검사결과	단위
열량	기준없음	50.2	kcal/100g
탄수화물	기준없음	0.8	g/100g
당류	기준없음	0.0	g/100g
단백질	기준없음	9.5	g/100g
지방	기준없음	1.0	g/100g
포화지방	기준없음	0.2	g/100g
트랜스지방	기준없음	0.0	g/100g
콜레스테롤	기준없음	14.0	mg/100g
나트륨	기준없음	33.4	mg/100g

2) 일반성분 분석(최종 습식사료)

(1) 습식사료 1

분석항목	결과	단위	시험방법
수분	88.2	g/100g	식품의 기준 및 규격 수분 상압가열 건조법
지방	1.2	g/100g	Chloroform-methanol추출법
단백질	6.7	g/100g	식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법
회분	0.4	g/100g	식품의 기준 및 규격 회분 시험법
식이섬유	0.4	g/100g	식품의 기준 및 규격 총식이섬유 시험법

*단백질 : 질소계수 6.25

(2) 습식사료 2

분석항목	결과	단위	시험방법
수분	89.3	g/100g	식품의 기준 및 규격 수분 상압가열 건조법
지방	0.5	g/100g	Chloroform-methanol추출법
단백질	9.5	g/100g	식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법
회분	0.5	g/100g	식품의 기준 및 규격 회분 시험법
식이섬유	0.2	g/100g	식품의 기준 및 규격 총식이섬유 시험법

*단백질 : 질소계수 6.25

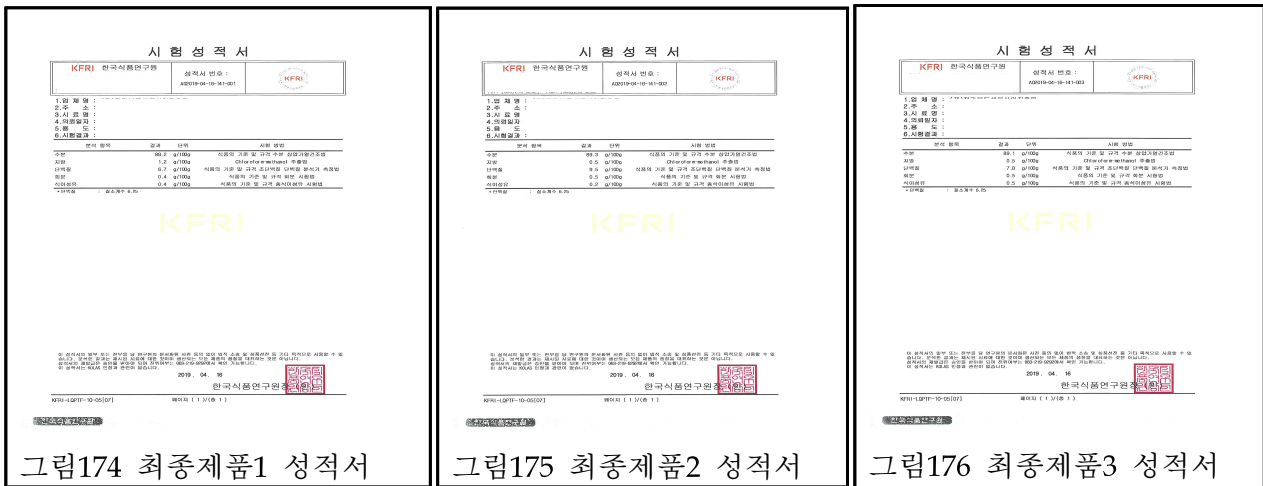
(3) 습식사료 3

분석항목	결과	단위	시험방법
수분	89.1	g/100g	식품의 기준 및 규격 수분 상압가열 건조법
지방	0.5	g/100g	Chloroform-methanol추출법
단백질	7.8	g/100g	식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법
회분	0.5	g/100g	식품의 기준 및 규격 회분 시험법
식이섬유	0.5	g/100g	식품의 기준 및 규격 총식이섬유 시험법

*단백질 : 질소계수 6.25

- 1차적으로 제작한 습식사료의 레시피에서 수정을 거쳐 최종 제작된 습식사료 3종의 일반성분을 분석하였음
- 일반성분의 분석은 식품의약품안전처 식품 및 식품첨가물공전의 제8. 일반시험법을 따라 분석하였음
- 수분은 식품의 기준 및 규격 수분 상압가열건조법을 따라 분석하였음
- 지방은 식품의 기준 및 규격 Chloroform-methanol추출법을 따라 분석하였음
- 단백질은 식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질 분석기 측정법을 따라 분석하였음
- 회분은 식품의 기준 및 규격 회분 시험법을 따라 분석하였음
- 식이섬유는 식품의 기준 및 규격 총식이섬유 시험법을 따라 분석하였음
- 시험 결과 습식사료1은 100g 당 수분 88.2g, 지방 1.2g, 단백질 6.7g, 회분 0.4g, 식이섬유 0.4g을 포함하는 것으로 분석되었음

- 시험 결과 습식사료2는 100g 당 수분 89.3g, 지방 0.5g, 단백질 9.5g, 회분 0.5g, 식이섬유 0.2g을 포함하는 것으로 분석되었음



7-2. 저장안정성 평가

- 레시피 개선 후 최종 생산된 제품(최종제품1)의 유통기간을 설정하기 위하여 식품, 축산물 및 건강기능식품의 유통기간 설정실험 가이드라인(식품의약품안전처, 2018년) 및 식품공전을 준수하여 다음과 같이 수행하였음

1) 제품의 특성

구분	신규제품
식품유형	즉석섭취식품
사용원료	닭가슴살, 연어, 정제수, 메뚜기분말, 녹차추출물, 타우린
제조가공과정	원료입고 → 세척 → 칭량 → 혼합 → 가열(80℃, 1시간) → 실온방치(3시간) → 분쇄 → 멸균(120℃, 20분) → 냉각 → 완료
포장재질	PP
포장방법	밀봉포장
포장단위	80g
보존 및 유통온도	상온
보존료 사용여부	-
유당·유처리	-

2) 실험방법

㉠ 검체의 채취 및 취급방법

본 실험에 사용된 제품은 위탁생산업체인 (주)두손푸드에서 생산하여 스파우트 파우치 PE로 포장하였으며, 제품을 15℃, 25℃, 35℃ 인큐베이터에 90일간 저장시키면서 실험주기는 저장기간 중 6회 이상이 되도록 15일 간격으로 실험을 수행함

㉠ 품질지표 및 실험방법

품질지표		실험방법
미생물	일반세균	식품공전 제Ⅱ권 제 7. 일반시험법 4. 미생물시험법 4.5 세균수
	대장균군	식품공전 제Ⅱ권 제 7. 일반시험법 4. 미생물시험법 4.7 대장균군
	대장균	식품공전 제Ⅱ권 제 7. 일반시험법 4. 미생물시험법 4.8 대장균
	황색포도상구균	식품공전 제Ⅱ권 제 7. 일반시험법 4. 미생물시험법 4.12 황색포도상구균
	살모넬라	식품공전 제Ⅱ권 제 7. 일반시험법 4. 미생물시험법 4.11 살모넬라
관능	종합기호도검사	식품의 유통기한 설정 실험 가이드라인 IV. 유통기한 설정을 위한 관능검사 가이드라인 표 6. 기준차이 검사법

㉡ 실험조건

구분	실험방법
저장온도	15℃, 25℃, 35℃
저장기간	90일
실험주기	15일, 6회
실험반복수	3회

㉢ 품질한계

품질지표	품질한계	근거
일반세균	불검출	식품공전 제Ⅰ권 제 4. 식품별 기준 및 규격 22. 즉석식품류 22-2 즉석섭취·편의식품류 5) 규격(1) 세균수 : n=5, c=0, m=0 (멸균제품에 한한다)
대장균군	불검출	법적규격 없음 (업체 자체 기준 적용)
대장균	불검출	식품공전 제Ⅰ권 제 4. 식품별 기준 및 규격 22. 즉석식품류 22-2 즉석섭취·편의식품류 5) 규격(3) 대장균 : n=5, c=1, m=0, M=10(즉석섭취식품, 즉석조리식품에 한하며, 즉석조리식품의 살균제품은 제외한다)
황색포도상구균	불검출	식품공전 제Ⅰ권 제 4. 식품별 기준 및 규격 22. 즉석식품류 22-2 즉석섭취·편의식품류 5) 규격(4) 황색포도상구균 : 1 g 당 100 이하
살모넬라	불검출	식품공전 제Ⅰ권 제 4. 식품별 기준 및 규격 22. 즉석식품류 22-2 즉석섭취·편의식품류 5) 규격(5) 살모넬라 : n=5, c=0, m=0/25g
관능(기호도척도법)	5점 이상 (9점 만점)	식품공전 제Ⅱ권 제 9. 일반시험법 9.1 성상(관능검사) 채점한 결과가 평균 5점 이상이고 1점 항목이 없어야 한다.

3) 실험결과

○ 일반세균 품질변화

저장기간(일)	15℃	25℃	35℃
0		불검출	
15	불검출	불검출	불검출
30	불검출	불검출	불검출
45	불검출	불검출	불검출
60	불검출	불검출	불검출
75	불검출	불검출	불검출
90	불검출	불검출	불검출

○ 대장균군 품질변화

저장기간(일)	15℃	25℃	35℃
0		불검출	
15	불검출	불검출	불검출
30	불검출	불검출	불검출
45	불검출	불검출	불검출
60	불검출	불검출	불검출
75	불검출	불검출	불검출
90	불검출	불검출	불검출

○ 대장균 품질변화

저장기간(일)	15℃	25℃	35℃
0		불검출	
15	불검출	불검출	불검출
30	불검출	불검출	불검출
45	불검출	불검출	불검출
60	불검출	불검출	불검출
75	불검출	불검출	불검출
90	불검출	불검출	불검출

○ 황색포도상구균 품질변화

저장기간(일)	15℃	25℃	35℃
0		불검출	
15	불검출	불검출	불검출
30	불검출	불검출	불검출
45	불검출	불검출	불검출
60	불검출	불검출	불검출
75	불검출	불검출	불검출
90	불검출	불검출	불검출

○ 살모넬라 품질변화

저장기간(일)	15℃	25℃	35℃
0	불검출		
15	불검출	불검출	불검출
30	불검출	불검출	불검출
45	불검출	불검출	불검출
60	불검출	불검출	불검출
75	불검출	불검출	불검출
90	불검출	불검출	불검출

○ 품질지표별 반응속도상수(K)의 산출

식품의 품질변화에 대한 화학반응식은 시간과 속도 상수로서 표현되는 다음 식을 기초로 한다. 유통기한실험에서 얻은 결과는 저장기간에 따른 변화로서 이 결과로 품질손상의 반응 속도(K)를 얻게 된다.

반응차수 0차 결과	온도(℃)	Slope(K)	Intercept(A0)	R ²
	15	-0.0042	9.0655	0.8844
	25	-0.0060	9.0857	0.9139
	35	-0.0077	9.0988	0.9342
반응차수 1차 결과	온도(℃)	Slope(K)	Intercept(A0)	R ²
	15	-0.0005	2.2047	0.8824
	25	-0.0007	2.2071	0.9124
	35	-0.0009	2.2088	0.9303

○ 품질지표별 활성화에너지와 반응식 차트

활성화에너지란 물질이 반응을 일으키는데 필요한 최소한의 에너지로서 아레니우스반응식으로부터 구한 K의 자연로그값(Ln값)인 LnK를 Y축으로 1/T를 X축으로 하여 선형회귀분석한 후 얻은 직선의 기울기로부터 선정한 품질지표의 Ea(활성화에너지)를 구한다(데이터는 최소 3개의 가속온도로부터 구한 값이 요구된다).

	반응그래프	Slope(K)	Intercept(A0)	R ²	Ea
반응차수 0차 결과		-2685.49	3.87	0.9917	-5336.07
반응차수 1차 결과		-2756.13	1.93	0.9924	-5476.42

○ 품질지표별 유통기한 산출

품질지표별 품질한계 규격값을 기준으로 한계값에 이르기 바로 직전 실험일을 한계일로 정하고, 여러 가지 품질지표 중에서 가장 먼저 한계일에 도달한 품질지표를 그 제품의 유통기한 기준으로 설정하였다.

차수	최초함량-품질규격	연간변화속도상수	유통기한(일)	유통기한(개월)
0	4.0000	2.13	684.76	22.51
1	0.5878	0.24	882.45	29.01

4) 결론


- 위탁생산업체인 (주)두손푸드에서 생산한 ‘닭연어죽’의 품질을 객관적으로 평가하기 위해 품질지표로 일반세균, 대장균군, 대장균, 황색포도상구균, 살모넬라, 관능검사를 설정하고 저장온도(15℃, 25℃, 35℃) 및 기간(90일, 6회)에 따라 관찰한다.
- 그 결과, 일반세균과 대장균군, 대장균, 황색포도상구균, 살모넬라는 모두 불검출로 기준규격에 적합하였다. 관능검사 결과 보관기간에 따라 이미와 이취는 발생하지 않았으나 높은 온도에 보관한 제품일수록 색상이 진해지고 성상이 묽어지는 특징이 있었다. 그러나 모든 샘플이 저장기간 동안 5.0점 이상을 유지하였다.
- 품질지표 중에서 결정계수가 가장 높은 관능검사 0차 반응식을 근거로 상온에서 유통되는 ‘닭연어죽’의 유통기한은 22.51개월로 산출되었다. 여기에 유통과정 중의 안전을 고려하고자 안전계수 0.8을 곱하여 제품의 최종 유통기한은 18개월로 설정하였다.

5) 참고자료

1. 식품의약품안전처: 식품, 식품첨가물 및 건강기능식품의 유통기한 설정기준(제2017-102호, 2017. 12)
2. 식품의약품안전처: 식품 및 축산물의 유통기한 설정 실험 가이드 라인(2015. 12)

(재)전라북도생물산업진흥원의
‘담연어죽’
유통기한 설정실험
결과보고서

2019년 7월

(주)식품환경연구센터 

실험 결과보고서 요약

제목	‘담연어죽’의 유통기한 설정실험		
실험구분	국제실험 () 회의실험 (O)		
실험기간	2019년 3월 28일 ~ 2019년 7월 5일		
실험현 주소	연구소명		
	주소		
실험수행 기관 주소	기관명		
	주소		
실험 담당자	책임자		

요 약

◆유통기한 실험결과

식품유형	종류	0차 유통기한 일(월)	1차 유통기한 일(월)
즉석생위 식품	일반예금	-	-
	대장균균	-	-
	대장균	-	-
	황색포도상 구균	-	-
	살모넬라	-	-
관능검사	854.78일(44.61월)	553.46일(29.01월)	

실험에 의한 유통기한: 854.78일 (22.51개월)

상온 유통시 최종 유통기한
: 22.51 × 0.8 = 18.01 = 18개월
(854.78 × 0.8 = 547.81 = 547일)

8. 습식사료 섭취량에 따른 안전성 및 유효성 평가

- 최종제작된 습식사료1의 면역효과를 알아보기 위하여 유효성 연구를 수행하였음
- 세포생존율과 TNF-alpha 실험 처리 농도를 위하여 MTT assay를 수행하였음
- 싸이토카인은 세포사이의 신호전달을 매개하는 단백질로서 인터루킨 인터페론 종양괴사인자들이 있음
- TNF-α는 주로 활성화된 대식세포나 림프구에 의해 생성되며 보조 림프구에서 분비되는 싸이토카인의 종류 중 하나로 염증성 싸이토카인으로서 세포독성을 나타내며 세포매개성 면역반응에 관여함

① 실험재료

실험에 사용한 Dulbecco’s modified Eagle media(DMEM), fetal bovine serum(FBS), penicillin-streptomycin은 Gibco사 (Grand Island,NY, USA) sodium dodesylsulfate (SDS) (Sigma-aldrich, USA), 3-[4-5-dimethylthiazol-2-yl]-2-diphenyltetrazolium bromide (MTT)(Amresco, USA)에서 구입하였으며, Mouse TNF-alpha ELISA Kit(Komabiotech, Korea)

를 사용하였음

② 실험방법

1) RAW 264.7을 이용한 MTT assay

계대배양중인 RAW264.7 세포를 96 well plate에 3×10^4 cells/well의 세포수로 조정된 다음, sample(0.1~100 $\mu\text{g}/\text{ml}$)을 첨가하고 37°C의 5% CO₂ 배양기 내에서 24시간 동안 배양하였음. 배양종료 4시간 전에 MTT용액(5 mg/ml in PBS) 20 μl 를 각 well에 처리하였으며 4시간 후 10% SDS(0.1 N HCl) 100 μl 를 처리하여 18시간 동안 빛을 차단하며 반응시켰음. ELISA reader를 이용해서 각 well의 흡광도를 570 nm에서 측정하고 대조군의 흡광도와 비교하여 세포생존율을 백분율로 환산하였음

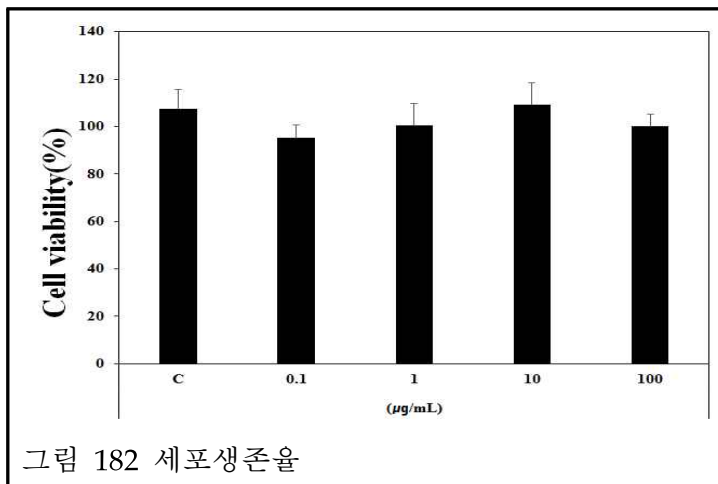
2) TNF- α

TNF- α antibody가 코팅된 96well microplate의 각 well에 상층액 100 μl 씩 처리하고 2시간 동안 실온에서 반응시킨 후 Washing solution으로 4회 세척하였으며 그 후 Detection antibody를 각 well에 100 μl 씩 넣어 2시간 동안 실온에 반응 시킨 후 Washing solution로 4회 세척하였음. 세척 후 Streptavidin-HRP Conjugate 를 각 well에 100 μl 씩 넣고 실온에서 30 분 반응 시킨 후 Washing solution로 4회 세척하였으며 그 후 Color development solution을 각 well에 100 μl 씩 넣고 10분 반응 후 stop solution을 100 μl 씩 넣은 다음 450 nm에서 흡광도를 측정하였음

③ 실험결과

1) 세포 생존율

sample의 적정 농도를 결정하기 위해 RAW 264.7 세포에 sample 0.1~100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도로 처리한 후 세포 생존율을 측정하였음. 무처리군을 control로 설정하였으며 실험 결과 control에 비해 세포 생존율이 0.1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 $9.3 \pm 6.4\%$, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 $7.6 \pm 5.5\%$ 감소하는 경향을 보였음. 따라서 0.1 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도를 선별하여 추후 실험에 사용하였음



2) TNF- α

TNF- α 의 경우 무처리군을 control로 설정하였으며 sample 처리 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도에서 control에 비해 약 20%이상 TNF-alpha 생성을 감소시켰음

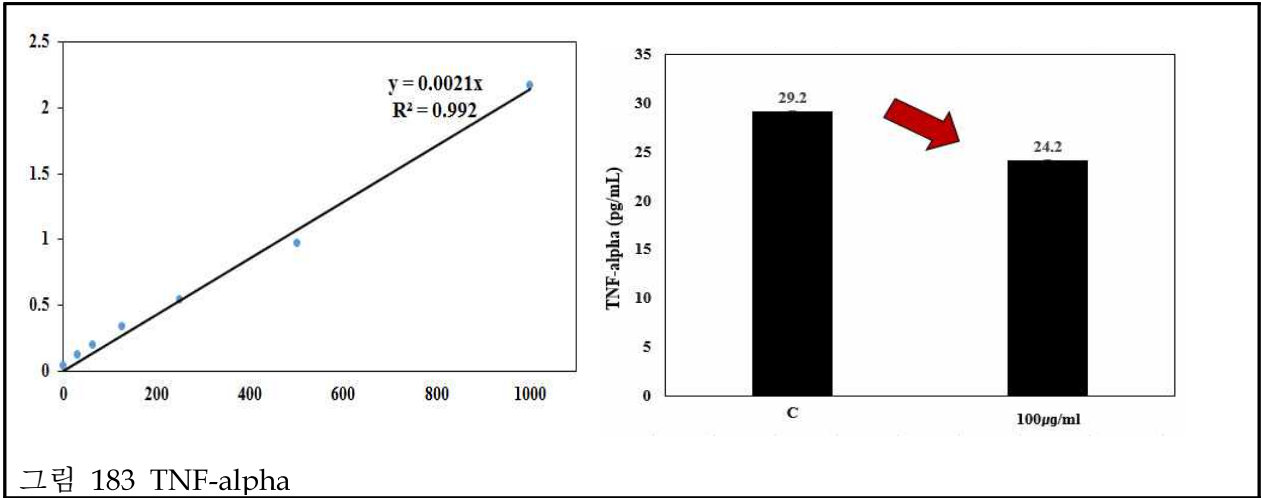


그림 183 TNF-alpha

■ ICT 적용 반려묘 셀프 급여기기 제작 및 실증

1. 파우치 거치가 가능한 형태의 반려묘 섭취 보조용 기구 디자인의 설계

1-1. 습식사료 급여기 사양

1) 급여기 크기 : 175 x 330 x 215 /mm

2) 사용 전압 : DC12V 2A 아답터

3) 습식사료 급여기 디자인 설계

- 습식사료 급여기에 습식 파우치 거치 및 파우치를 밀어서 급여가 가능하도록 설계하였음
- 1차 디자인 설계 시 설정 시간에 따른 급여 및 시간에 따른 급여량과 급여 횟수의 설정이 가능하도록 설계하였음
- 1차 디자인 설계를 수정 보완하여 2차 디자인 설계 시 Wifi연결, 스마트폰 연동제어, 반려동물 모션 감지, 음성녹음 및 출력기능이 가능하도록 수정 보완하여 디자인 설계하였음

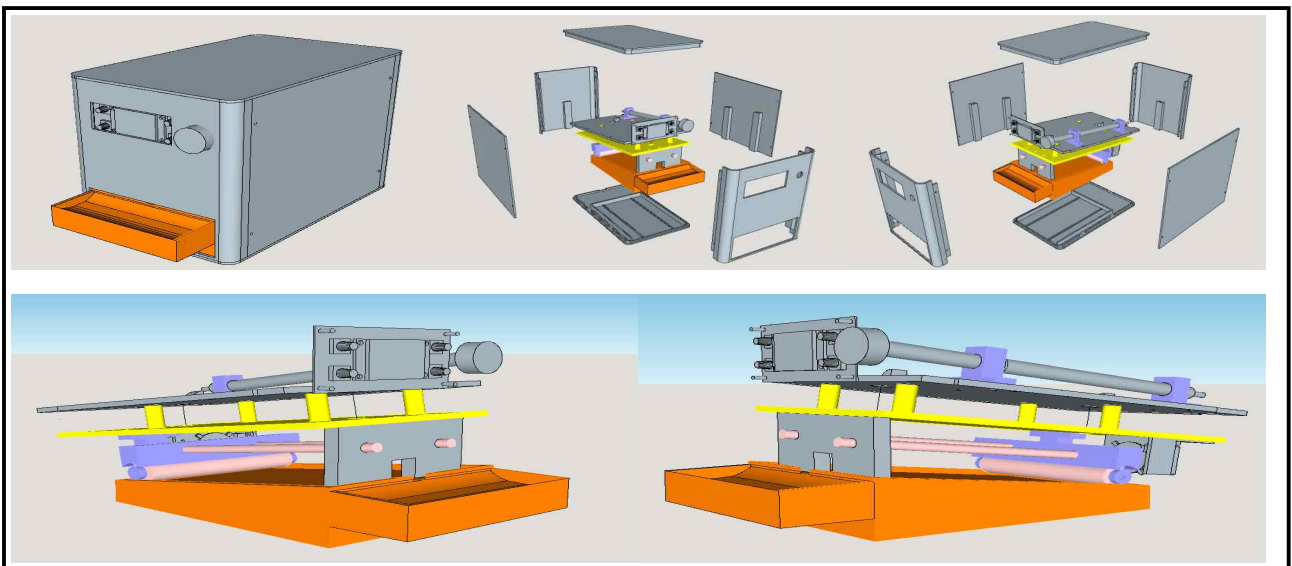


그림 184 습식사료 급여기 1차 디자인 설계

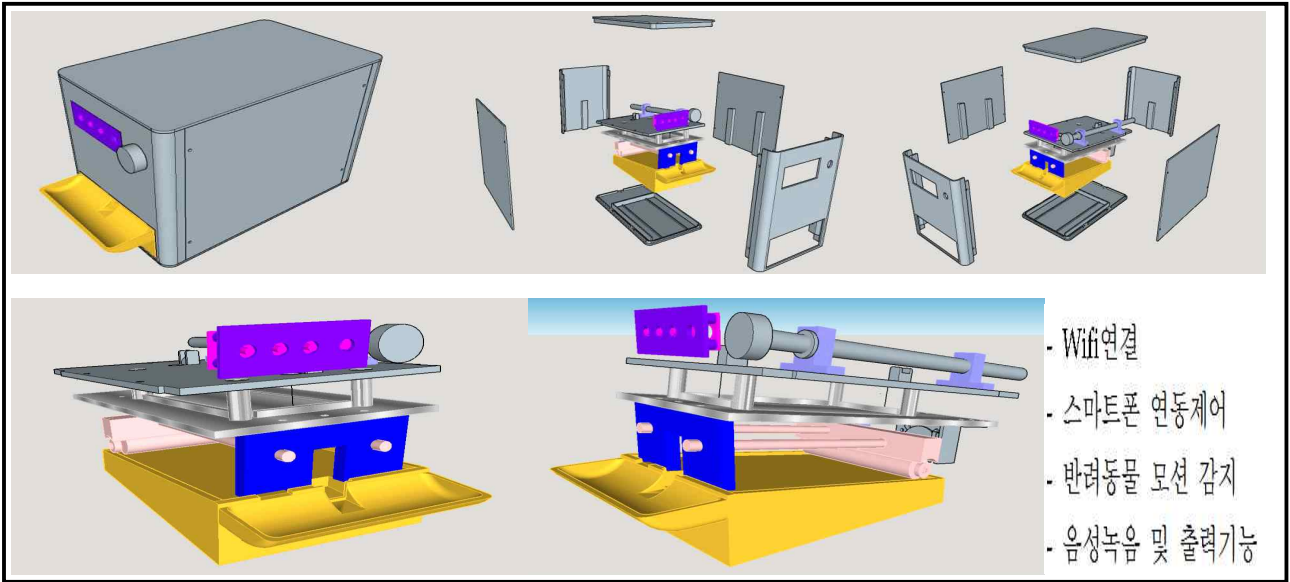


그림 190 습식사료 급여기 2차 디자인 설계

4) 적용 가능 사료

- 고양이 선호간식인 '차오 츄르'의 크기 3cmX16cmX1cm부터 스파우트 파우치 습식사료의 파우치 크기인 '모닝밀 고구마죽' 8.5cmX17cmX1.5cm 까지 적용 가능
- 국내외 고양이 습식 간식의 크기가 '차오 츄르'(3cmX16cmX1cm)의 크기와 대체로 비슷하므로 간식 및 스파우트 파우치 습식사료 모두 적용 가능



그림 197 적용 가능 사료의 종류



2. 반려묘 모션 감지를 통한 자동 급여 기능 제작

2-1. 습식사료 급여기의 기능

- 시간에 따른 급여량 설정 가능
 - 시간 및 시간에 따른 급여량을 설정하여 반려동물에 설정 시간에 따른 급여가 가능함
- 급여횟수의 지정 기능
- 시간 표시 기능
- 급여기에 WiFi를 연결하여 스마트폰 연동제어 기능
- 반려동물의 모션 감지 기능
- 반려인의 음성녹음 및 출력 기능

녹음	재생	급여	녹음	모션감지	슬라이드	시간
						

3. 예약기능(타이머, 급여량조절, 사용횟수 제한, 음성녹음 기능, 용량 조절 기능, 카메라 기능) 이 탑재된 ICT 제어장치 제작

3-1. 습식사료 급여기 제어기 구성

- 1차 제어기 구성 시 Time, date, control mode를 포함하는 Display(LCD) 및 ESC, UP, DOWN, SET 이 포함된 INPUT(s/w), Time control, Motor 및 Mode control등이 포함된 CONTROL MODULE, MOTOR DRIVER(DC12V), 구동부를 포함하여 제어기를 구성하였음
- 1차 제어기 구성을 수정 보완하여 2차 제어기 구성 시 Wifi연결을 통한 스마트폰 연동, Wifi 연결, 기존 ESC, UP, DOWN, SET의 구성에 녹음, 플레이, 1회 수동급여를 추가로 포함한 INPUT(s/w), 모션 감지센서를 추가로 구성하여 제어기 구성을 수정하였음

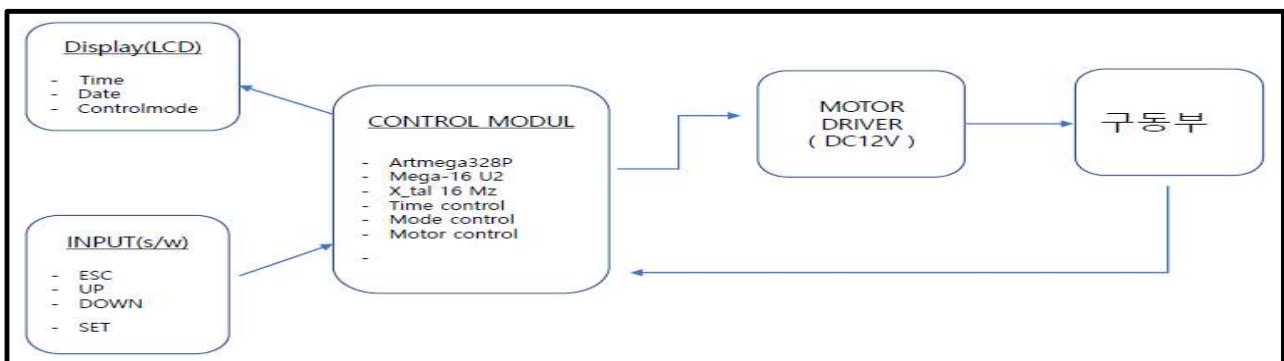


그림 206 습식사료 급여기 제어기 구성(1차)

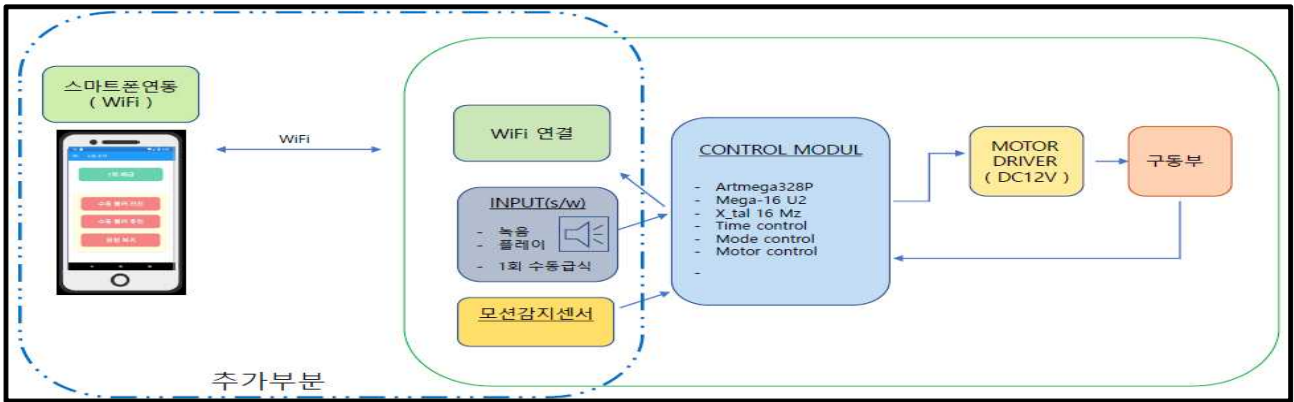


그림 207 습식사료 급여기 제어기 구성(2차)

4. 설계된 도면을 토대로 전자 터치식 제어장치와 결합하여 디자인

4-1. 습식사료 급여기 전면 제어 내역

	<ol style="list-style-type: none"> 1. 녹음 버튼 : 음성 & 음악 녹음 시 사용 2. 재생 버튼 : 녹음된 내역 재생 3. 급식 버튼 : 급식기에서 수동으로 급식 4. 버튼 : 녹음 마이크 5. 버튼 : 모션 감지 센서 6. 버튼 : 슬라이드 UP / DOWN
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





그림 208 습식사료 급여기 구성품 내역(1차)

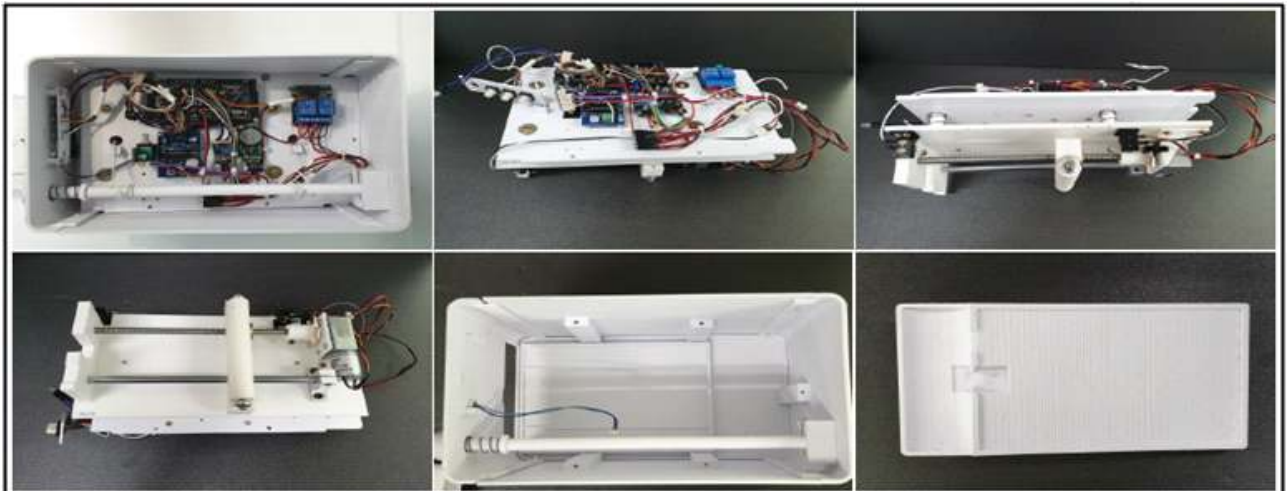


그림 209 습식사료 급여기 제어기 사진(2차)

5. 결합된 디자인으로 현실화 3D 프로그래밍 제작

- 설정 시간에 따른 급여 및 급여 횟수, 급여량의 설정, Wifi연결, 스마트폰 연동제어, 반려동물 모션 감지, 음성녹음 및 출력기능을 가지는 습식사료 자동급여기의 디자인을 설계하였음

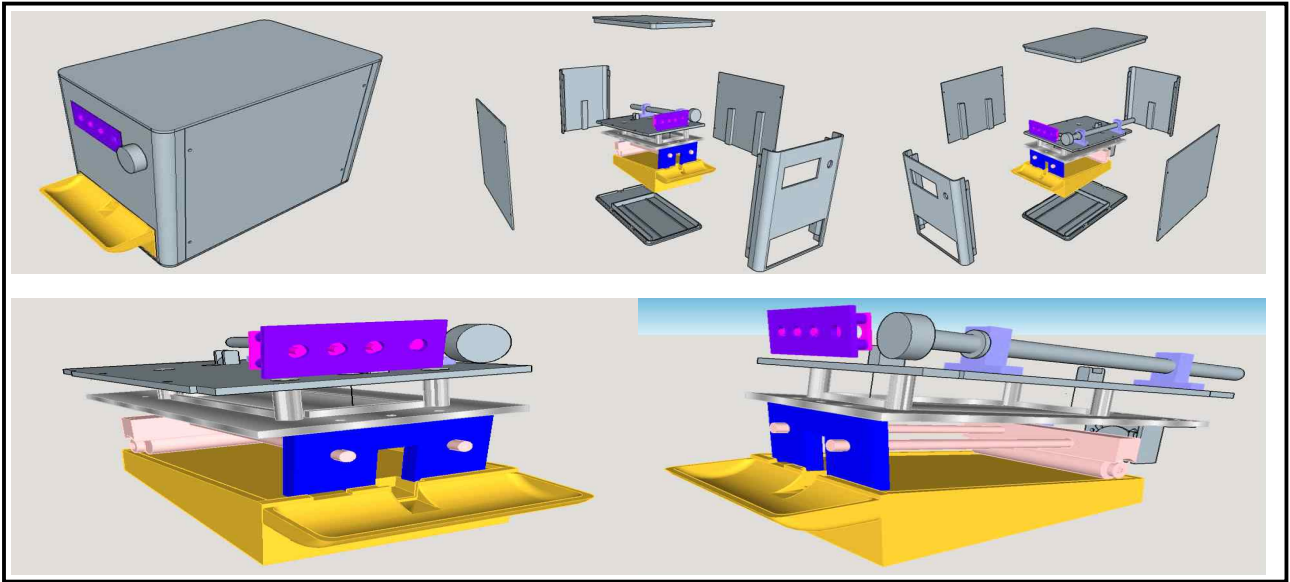


그림 215 습식사료 급여기 3D 프로그래밍

6. 시제품 제작 및 시연

- 1차 시제품 제작 시 설정 시간에 따른 급여 및 시간에 따른 급여량과 급여 횟수의 설정이 가능하도록 설계하였음
- 2차 시제품 제작 시 1차 제작 결과를 수정 보완하여 Wifi연결, 스마트폰 연동제어, 반려동물 모션감지, 음성녹음 및 출력기능이 가능하도록 수정 보완하여 시제품을 최종 제작하였음



그림 221 1차 시제품 제작



그림 225 2차 시제품 제작

7. 앱 개발 연동 가능성 검토

7-1. 습식사료 자동급여기와 앱 연동

- 어플 설정으로 시간지정 타이머 작동 및 수동급여 가능
- 터치센서와 움직임 센서를 통해서 고양이 수동급여가 가능함
- 고양이 수동 급여 시 주인 앱으로 알림이 전송되며, 어플 연동 수동급여를 확인할 수 있음
- 셀프급여기 SW를 통한 급여 상황 푸시알림 전달
- 급여 시간, 횟수 데이터 저장 후 데이터를 제공하여 빅데이터 구축이 가능함
- 자발적인 시스템을 구축하여 고양이의 움직임을 증대 가능
- 자발적인 활동을 통한 지능발달과 건강에 기여
- 고양이 스스로 원하는 시간대에 사료급여 가능하여 집에 혼자 있는 고양이의 생활의 질 향상 가능



그림 226 개발 앱(Buddy pet)

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

① 개발 목표

A. 반려묘 기능성 습식 식이사료 제품개발

- 국내외 선행 연구자료 조사(기능성 원료 및 반려묘 습식 식이사료 등) 및 분석
- 강황과 연어의 주원료에 대한 이화학적 특성 분석(일반성분, 커큐민, 오메가3)
- 추가적인 원료로 메뚜기 사용, 특성 분석
- 주원료 및 기타 부원료 첨가에 따른 제품 적합성 연구(성분 변화 등)
- 레시피 개발 및 proto-type 개발에 따른 물성 및 점성 평가
- 염증, 기억력 및 노화방지 예방 기능성 반려묘 습식사료 개발
- 개발된 최종 제품의 품질평가 및 저장안정성 연구
- 섭취량에 따른 안전성 및 유효성 연구 추가 실행

B. ICT 적용 반려묘 셀프 급여기기 제작 및 실증

- 파우치 거치가 가능한 형태의 반려묘 섭취 보조용 기구 디자인의 설계
- 예약기능(타이머, 급여량조절, 사용횟수 제한, 음성녹음 기능, 용량 조절 기능, 카메라기능)이 탑재된 ICT 제어장치 제작
- 반려묘 모션 감지를 통한 자동 급여 기능 제작
- 설계된 도면을 토대로 전자 터치식 제어장치와 결합하여 디자인
- 결합된 디자인으로 현실화 3D 프로그래밍 제작
- 3D 프린터로 시제품 제작 및 시연
- 앱 개발 연동 가능성 검토

3-2. 성과 및 평가방법

○ 연구개발 성과

- 특허출원 1건
- 제품화 2건

○ 평가방법

- 특허출원 : 특허출원증
- 제품화 2건 :
 - 습식사료 : 레시피, 시제품
 - 자동급여기 : 설계도면, 시제품

번호	연구개발성과	목표/실적 (달성도)	달성내용	평가방법	비고(기관)
1	특허출원	1/1 (100%)	고양이 습식사료 제조방법 및 이에 의해 제조된 습식사료	특허출원증 (출원번호10-2019-0036714)	(재)전라북도 생물산업 진흥원
2	제품화	2/2 (100%)	Catcipe(메뚜기분말)	시제품 및 레서피로 제시	(재)전라북도 생물산업 진흥원
			습식사료자동급여기	시제품 결과보고서	(주)식스펫
추가 성과					
1	상표출원	0/2 (200%)	ROADCAT	상표출원증 (출원번호 40-2019-0048360)	(주)식스펫
				상표출원증 (출원번호 40-2019-0048364)	(주)식스펫
2	제품화	2/4 (200%)	Catcipe(강황분말)	시제품 및 레서피로 제시	(재)전라북도 생물산업 진흥원
			Catcipe(사과박)	시제품 및 레서피로 제시	(재)전라북도 생물산업 진흥원

3-2. 목표 달성여부

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
특허출원 1건	20	300	연구결과를 통해 도출된 기능 소재를 활용하여 차별화된 기능성 소재로 습식사료 제조방법에 관한 것으로, 특허출원 1건 및 상표출원 2건으로 목표를 초과 달성하였음
제품화 2건	80	200	주관 및 참여기관을 중심으로 습식사료 3건과 습식사료 자동급여기 1건을 개발함으로써 목표를 초과 달성하였으며, 향후 제품을 상용화 할 계획임
합계	100점	100점	

3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등) : 해당사항 없음

4. 연구결과의 활용 계획 등

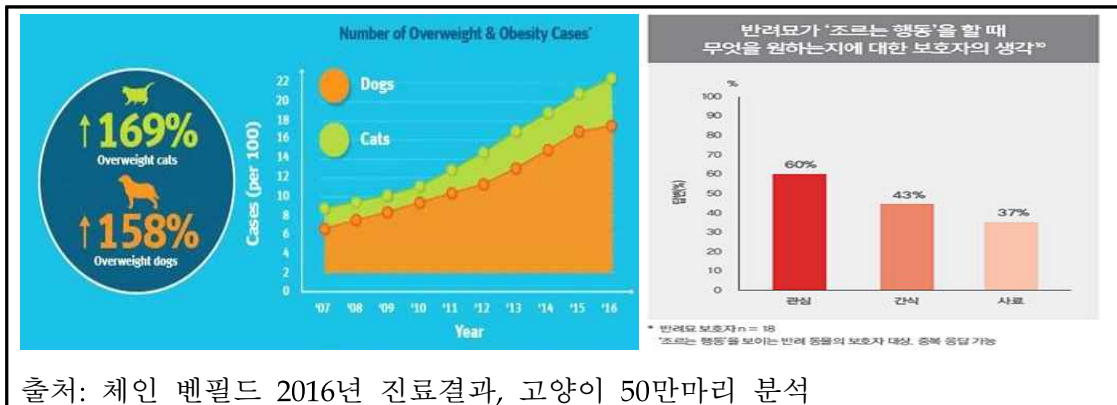
4-1. 개발 목표

- 곤충소재를 이용한 반려묘 스파우트 파우치 타입의 습식사료 개발
 - 체중 조절, 요로계 건강 개선 기능의 습식사료 2종 개발
- ICT 적용 반려묘 습식사료 셀프 급여기 연동 어플리케이션 개발
 - 자동급여기와 연동을 통한 외부에서도 급여 및 사용 가능한 어플리케이션 개발

4-2. 개발 내용 및 범위

(가) 반려묘 체중 조절 습식 파우치 개발

- 건강기능식품 기능성 원료(녹차추출물 등)를 이용하여 ‘체중 조절’ 기능성을 가지는 습식 파우치의 개발
- 반려동물의 비만율이 전 세계적으로 빠르게 증가하고 있음
- 비만 고양이 비율은 10년사이 169%증가함(100마리당 17마리가 비만)
(미국 대형동물병원 체인 벤필드 2016년 진료 결과, 고양이 50만마리 분석)
- 반려동물의 체중감량을 위한 보호자들의 노력과 비만 합병증에 따른 의료비 부담 상승
- 고양이의 비만은 당뇨 등 내분비질환부터 관절질환, 요로계질환, 심혈관질환, 췌장염 등 다양한 질환에 영향을 미치며 수명을 단축시킬 수 있음(The Journal of Nutrition, 리버풀 수의과대학 Alexander J. German 교수)
- 반려묘에 대한 적절한 관리가 보호자들의 경제적 부담을 덜어줄 수 있음
- 보호자들의 반려동물이 사료나 간식 등을 ‘조르는 행동’을 외면하기 어려워하는 것으로 나타남

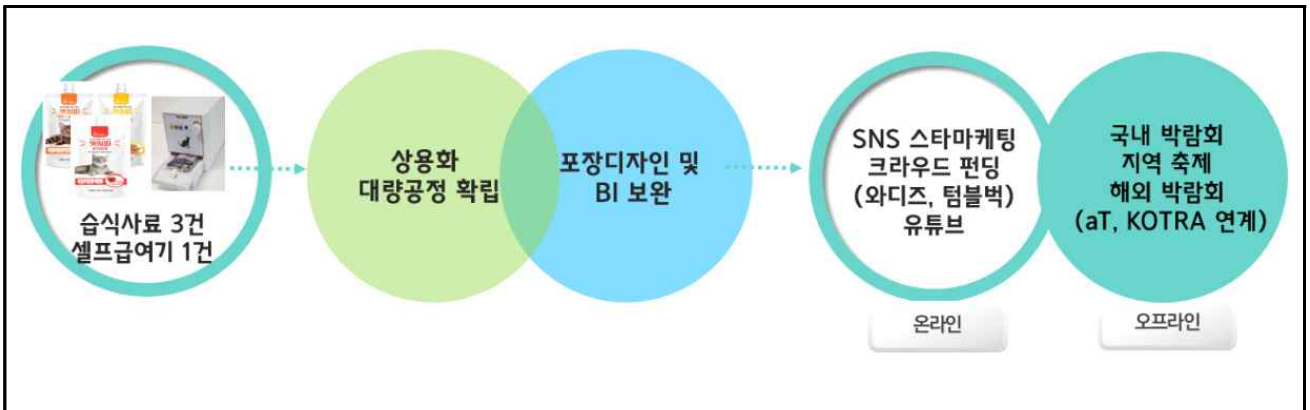


(나) 하이브리드 자동급여기 IoT 카메라 연동 시스템 구축

- 개발되어있는 앱을 통해서 외부에서도 확인 가능한 카메라를 내부에 장착하거나 IoT를 통해 다른 카메라와의 연동 시스템 구축

4-3. 사업화 전략

- SNS 스타 마케터 활용 마케팅
- 박람회 참가
 - 실질적 고객 직접 응대 및 피드백 획득
- 동물병원 협업
 - 고객의 신뢰도 및 인지도 향상
- 와디즈, 텀블벅, 크라우드디 등 크라우드 펀딩 참여 방안
- 유튜브 개인 채널 확보 및 스타 유튜버와 협업



붙임. 참고문헌

1. Holman RT (1998년 2월). “The slow discovery of the importance of omega 3 essential fatty acids in human health” . 《J. Nutr.》 128 (2 Suppl): 427S-433S. PMID 9478042.
2. Dyerberg J, Bang HO, Hjorne N (1975). “Fatty acid composition of the plasma lipids in Greenland Eskimos” . 《Am J Clin Nutr》 28 (9): 958-66. PMID 1163480.
3. “FDA announces qualified health claims for omega-3 fatty acids” . United States Food and Drug Administration.
4. Canadian Food Inspection Agency. Summary Table of Biological Role Claims Table 8-2. <http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/labeti/guide/ch8e.shtml>
5. Lands, William E.M. “Biochemistry and physiology of n-3 fatty acids” (PDF). 《FASEB Journal》 (Federation of American Societies for Experimental Biology) 6 (8): 2530-2536. PMID 1592205.
6. Bergstrom, Danielson, Klenberg, and Samuelsson (Nov 1964). “The Enzymatic Conversion of Essential fatty Acids into Prostaglandins” (PDF). 《The Journal of Biological Chemistry》 239 (11): PC4006-PC4008.
7. Shearer GC, Harris WS, Pedersen TL, Newman JW. (August 2009) Detection of omega-3 oxylipins in human plasma and response to treatment with omega-3 acid ethyl esters. J Lipid Res. Full Free text
8. Da Young Oh, Saswata Talukdar, Eun Ju Bae, Takeshi Imamura, Hidetaka Morinaga, WuQiang Fan, Pingping Li, Wendell J. Lu, Steven M. Watkins, Jerrold M. Olefsky. (September 2010) GPR120 Is an Omega-3 Fatty Acid Receptor Mediating Potent Anti-inflammatory and Insulin-Sensitizing Effects. Cell, Volume 142, Issue 5, 687-698, 3 September 2010.
9. 호주 · 뉴질랜드 식품기준청. “Food Additive Code Numbers (numerical order)” (PDF).
10. (NCBI - Mechanism of the Anti-inflammatory Effect of Curcumin: PPAR-gamma Activation. Asha Jacob , Rongqian Wu , Mian Zhou and Ping Wang)<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18274631>
11. (Involvement of PPAR-gamma in curcumin-mediated beneficial effects in experimental dementia Authors Authors and affiliations Puneet RinwaBaljinder KaurAmteshwar Singh JaggiNirmal Singh)
12. [네이버 지식백과] 사과 [apple, 沙果, 砂果] (두산백과)
13. Apple Facts from the UK’s Institute of Food Research
14. National Fruit Collection (UK) Brogdale Farm (home of the UK’s National Fruit Collection)
15. Tree Guide - Lodi Apple
16. Grand Valley State University digital collections- diary of Ohio fruit farmer Theodore Peticolas, 1863
17. Research gate-Functional foods in pet nutrition: Focus on dogs and cats