

<b>연차보고서</b>										보안등급		
										일반[ √ ], 보안[ ]		
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명	사업명		수출전략기술개발사업				
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원				내역사업명 (해당 시 작성)		수출전략형상품개발				
공고번호		제 농축2018-58호			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)							
					연구개발과제번호		618002-5					
기술 분류	국가과학기술표준분류	LB1705	25%	LB1708	20%	LB1602	15%					
	농림식품과학기술분류	PA0104	20%	AB0204	20%	SA0105	15%					
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문										
		영문										
연구개발과제명		국문		한우수출연구사업단								
		영문		Korean Beef (Hanwoo) Export Research Center								
주관연구개발기관		기관명	(재)전남바이오산업진흥원			사업자등록번호		412-82-05728				
		주소	(57509) 전남 곡성군 입면 입면로 495			법인등록번호		205522-0000750				
연구책임자		성명		이승제		직위		센터장				
		연락처	직장전화	061-363-9544		휴대전화		010-9435-9172				
			전자우편	sjlee@jbf.kr		국가연구자번호		1016 3627				
연구개발기간		전체		2018. 08. 28 - 2022. 12. 31 (4년 5개월)								
		단계 (해당 시 작성)	1단계	2018. 08. 28 - 2022. 12. 31 (4년 5개월)								
		해당 연도		1단계 / 5연차		2022. 01. 01 - 2022. 12. 31(12개월)						
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계			연구개발비 외 지원금
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계		
총계		2,347,000	46,286	342,055	0	0	0	0	2,393,286	342,055	2,735,341	0
1단계		1년차	400,000	4,817	37,350	0	0	0	404,817	37,350	442,167	0
		2년차	300,000	6,642	49,525	0	0	0	306,642	49,525	356,167	0
		3년차	567,000	11,609	85,060	0	0	0	578,609	85,060	663,669	0
		4년차	540,000	11,609	85,060	0	0	0	551,609	85,060	636,669	0
		5년차	540,000	11,609	85,060	0	0	0	551,609	85,060	636,669	0
해당 연도		540,000	11,609	85,060	0	0	0	0	551,609	85,060	636,669	0
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명	책임자	직위	휴대전화		전자우편		비고			
공동연구개발기관		(주)필컴	류제국	대표	010-8946-4517		ryu@philcomkorea.com		수요	중소기업		
		건국대학교	이재성	교수	02-450-4052		foodleeking@gmail.com		공동	대학		
		케이씨주식회사	김남일	이사	010-2030-8039		ranjoo343@gmail.com		수요	중견기업		
		전북대학교	황인호	교수	063-850-0840		inho.hwang@jbnu.ac.kr		공동	대학		
위탁연구개발기관		서귀포축협	강경훈	팀장	010-5693-2524		lgaudio@nonghyup.com		위탁	기타		
		(주)태우그린푸드	조규용	상무	02-2291-3000		aey0077@naver.com		위탁	중견기업		
		주식회사 기본	이준호	대표	02-6648-6632		jhlee@gibongroup.com		위탁	중소기업		
		태화람그린푸드	전명기	대표	055-232-2556		wooram0103@naver.com		위탁	중소기업		
		녹색한우조합	박규형	대리	063-332-0214		greenharwoo@hanmail.net		위탁	기타		
연구개발과제 실무담당자		성명		조아라		직위		연구원				
		연락처	직장전화	061-363-9546		휴대전화		010-5002-7848				
			전자우편	rha852@jbf.kr		국가연구자번호		1283 7637				

이 연차보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 연구개발과제 중단, 협약 해약, 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022 년 1 월 1 일

연구 책임자 : 이 승 제



주관연구개발기관의 장 : (재)전남바이오산업진흥원 최 종 화



공동연구개발기관의 장 : (주)필컴 류 제 국



공동연구개발기관의 장 : 건국대학교 산학협력단 송 창 선



공동연구개발기관의 장 : 케이씨주식회사 박 주 정



공동연구개발기관의 장 : 전북대학교 산학협력단 조 기 환



위탁연구개발기관의 장 : 서귀포축산업협동조합산지육가공공장 김 용 관(직인)



위탁연구개발기관의 장 : (주)태우그린푸드 조 규 근

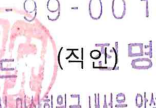


위탁연구개발기관의 장 : 주식회사 기본 이 준 호



위탁연구개발기관의 장 : 태화람그린푸드 전 명 기

268-99-00196  
태화람그린푸드 (직인) 명기  
경남 창원시 마산회원구 내서읍 안성로 39



위탁연구개발기관의 장 : 녹색한우조합공동사업법인 장 춘 환

도소매 (직인) 식육



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

## < 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		수출전략기술개발사업				총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)	
내역사업명 (해당 시 작성)		수출전략형상품개발				연구개발과제번호	
						618002-5	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB1705	25%	LB1708	20%	LB1602	15%
	농림식품 과학기술분류	PA0104	25%	AB0204	20%	SA0105	15%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)							
연구개발과제명		한우수출연구사업단					
전체 연구개발기간		2018. 08. 28 - 2022. 12. 31 (4년 5개월)					
해당단계		2018. 08. 28 - 2022. 12. 31 (4년 5개월)					
해당연도		2022. 01. 01 - 2022. 12. 31 (12개월)					
총 연구개발비		총 2,735,341천원 (정부지원연구개발비: 2,347,000천원, 기관부담연구개발비: 388,341천원)					
해당단계		총 2,735,341천원 (정부지원연구개발비: 2,347,000천원, 기관부담연구개발비: 388,341천원)					
해당연도		총 636,669천원 (정부지원연구개발비: 540,000천원, 기관부담연구개발비: 96,669천원)					
연구개발단계		기초[ ] 응용[ ] 개발[○] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]			기술성숙도 (해당 시 작성)		착수시점 기준( ) 종료시점 목표( )
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	한우수출 활성화 현장애로기술 지원 및 시장진입 전략수립을 통한 안정적 수출기반 확보 및 수출 성공모델 확산					
	전체 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 한우수출을 위한 국내외 시장 동향 및 현장 애로사항 해결 분야               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한우 원료수급, 가공기술 수준, 해외소비성향분석, 해외수출 시장 분석 등</li> <li>- 수출대상 국가별 인증·검역 조건 분석</li> <li>- 수출대상 국가별 통관 문제점 분석</li> <li>- 수출대상 국가별 유통·마케팅 현황 분석</li> </ul> </li> <li>□ 한우수출 활성화를 위한 핵심 R&amp;D 기술개발 분야               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한우 비선호육에 대한 가공기술 개발(소스, HMR 등)</li> <li>- 한우 수출작업장의 위생안전성 확보기술 개발</li> <li>- ICT 기술 활용 항공 및 선박 수출에 따른 한우 품질 추적기술 개발</li> <li>- 수출국 소비자 신뢰도 확보를 위한 한우 이력추적제 QR Code App. 개발</li> <li>- 한우의 우수성 홍보를 위한 스마트 디자인 개발(브로셔, 책자, 홍보동영상 제작 등)</li> <li>- 한우수출의 안정적 수급 및 품질관리를 위한 위생·시설·사육 매뉴얼 개발</li> <li>- 한우수출 부위(안심, 등심, 채끝)에 대한 최적의 품질유지·차별화 기술개발</li> <li>- 프리미엄 품질 및 위생안전성 확보를 위한 지능형 필름·포장 기술개발</li> </ul> </li> </ul>					

		<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 한우수출 신규 시장 선정 및 진출 전략 수립 분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 국가 : 1단계(홍콩, 마카오, 캄보디아, UAE), 2단계(중국, 일본, 러시아, EU 등)</li> <li>- 한우수출 대상 국가별 수출 전략 수립 및 중장기 로드맵 수립</li> <li>- 한우수출 대상 국가별 유통·마케팅 전략 수립</li> </ul> </li> <li>□ 한우수출의 안정적 체계 확립을 위한 인프라 정책 방향 제시 분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한우생산자, 수출기업, 유통기업, 유관기관 연계를 통한 한우수출협의체 구성</li> <li>- 한우수출 물량, 품질, 가격 등 수급 조절을 위한 한우수출 전문단지 활성화 방안</li> <li>- 전략적 수출 활성화를 위한 한우수출사업단 Networking Hub 플랫폼 구축</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;">해당 연도 (2022.01.01. - 2022.12.31.)</p>	<p>목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신규 한우 수출 안정화 전략 수립</li> <li>○ 한우 만능소스 개발</li> <li>○ 한우 수출 홍보 및 프로모션 지원</li> <li>○ 한우 수출을 위한 신규 시장 개척</li> <li>○ 한우 수출을 위한 국외 시장 동향 파악</li> <li>○ 기술이전 및 기술사업화</li> <li>○ 핵심시장과 잠재시장으로 나누어 국가별 마케팅 시장진입 종합 전략 수립</li> </ul>
	<p>내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□제1핵심-(재)전남바이오산업진흥원 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한우 만능 소스 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한우고기 만능 소스 Proto type 개발</li> </ul> </li> <li>○ 한우고기 프리미엄 죽 제품 개발</li> <li>○ 한우수출 홍보 및 프로모션 지원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한류 활용 홍보 전략 수립(Youtube 등) 및 적용</li> <li>- 홍콩 및 신규 타겟 시장 마케팅 기술개발</li> </ul> </li> <li>○ 한우수출을 위한 신규 시장 개척 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국·러시아 시장의 한우 수출 안정화 방안 수립</li> <li>- Major 바이어 확보, 수출물량, 수출가격, 현지가격, 현지마켓 확대 방안 등</li> <li>- 신규 개척 국가의 수출 가능성(검역, 통관 등) 분석을 통한 시장 진입 가능성 확인</li> <li>- 잠재시장 진입 가능성 타진</li> </ul> </li> <li>○ 한우 수출 가능 국가(홍콩, 마카오, 캄보디아, UAE 등) 중 한 국가를 선정하여 현지 바이어 테스트 진행 및 마케팅 방향 설정 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현지 바이어 대상 한우 홍보 진행</li> <li>- 현지 바이어 의견 수렴을 통한 한우 마케팅 방향 설정</li> <li>- 핵심시장 시장진입을 위한 마케팅 콘텐츠 개발</li> <li>- 한우 판매 동향 및 경쟁상품 동향 분석</li> </ul> </li> <li>○ 한우 홍보물 제작</li> <li>○ 한우수출활성화를 위한 애로기술로 개발된 R&amp;D 성과물의 수출 현장 실증</li> </ul> </li> <li>□제1공동-(주)필컴 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정보 수집기, 4종류의 센서 디바이스 최종 제품화</li> <li>○ 제품 규격 승인 획득 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부 공인 승인(KC인증) 획득</li> </ul> </li> <li>○ 서버 상용화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전문 IDC센터를 이용하여 서버의 안정성을 확보</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>□ 제2핵심-건국대 산학협력단 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한우 수출 지속성 확보를 위한 수출 전문 비육단지 조성 및 사육관리 매뉴얼 개발</li> </ul> </li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한우 사육 전문단지 운영 및 확대</li> <li>○ 한우 사육 전문단지 보급을 위한 고품질 생산 한우 보조 사료 평가</li> <li>○ 한우 수출을 위한 사육관리 매뉴얼 보완 및 개선</li> <li>□ 제3핵심-케이씨 주식회사 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 향산화 활성 강화 다층필름의 개발 및 상품화</li> <li>○ 항균성 인증된 한우 수출용 포장필름 사업화</li> </ul> </li> <li>□ 제4핵심-전북대학교 산학협력단 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유통기간별, 냉장온도별, 포장방법별 품질변화를 추적하여 최적의 수출유통 조건 확립</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--	---

연구개발성과	<p>&lt;5차년도 연구성과 목표&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허권(출원) : 2건</li> <li>○ 특허권(등록) : 3건</li> <li>○ 시험 인증 : 1건</li> <li>○ 기술료 : 20백만원</li> <li>○ 기술실시 : 4건</li> <li>○ 제품화 : 1건</li> <li>○ 수출액 : 18.8억원</li> <li>○ 고용창출 : 1건</li> <li>○ 매뉴얼 제작 : 1건</li> <li>○ 동향보고서 : 1건</li> <li>○ 논문 : 4건</li> <li>○ 수출현장간담회 : 2건</li> <li>○ 인력양성 : 1건</li> </ul>			
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한우 수출 시장 분석 및 진출 전략 수립을 통한 기존 시장 확대 및 신규시장 진출</li> <li>○ 한우 생산자, 가공업자, 유통업자와의 연계를 통한 실질적 수출 네트워크 확립</li> <li>○ 프리미엄 한우 신규 브랜드 개발 및 수출을 통한 안정적 수출시장 확보</li> <li>○ 한우의 안정적인 생산체계 구축을 통한 수출 물량 증대 및 활성화에 기여</li> <li>○ 한우 수출 활성화를 통한 국내 한우 수급 조절 출구 마련</li> <li>○ 수출 물량 증가 및 비수출 부위 활용을 통한 한우 농가 및 연관 기업(가공업체, 수출업체) 소득 향상</li> <li>○ 수출 전략형 한우 단일 국가 브랜드 활용을 통한 한우 인지도 및 브랜드 가치 향상</li> <li>○ 현장애로 기술 개발 및 지원을 통한 수출용 한우 품질 및 위생안전성 향상</li> </ul>			
국문핵심어 (5개 이내)	수출용한우	전주기수출 품질표준화	지능형 필름포장	한우수출 가공기술
영문핵심어 (5개 이내)	Export Korean native cattle	Meat standardization	Intelligence film	Hanwoo processing tech.

### <연구개발성과 목표 대비 실적>

구분	지표명		기준	가중치	최종 목표	4차년도 KPI		점수	달성률 (%)		
						목표	실적				
과학기술 (30)	기술획득	지식 재산권	특허권	출원	5	18	4	3	3.75		
				등록	10	7	3	1	3.3		
			산업재 산권	실용신안권	출원	5					
				등록	10						
			상표권	출원	5						
				등록	10						
		디자인권	출원	5							
			등록	10							
		지작권	지작권	등록	2						
			신지식 재산권	산업저작권	등록	2					
				식품신품종	출원	5					
				등록	10						
	기술 인증	시험 인증		건수	10	2					
		약품 등록		건수	10						
		HACCP, GMP, 할랄, 코셔, Global GAP		법인 건수	2						
				농가 건수	1						
	기술실행	기술료		금액(백만원)	1	65	15	0			
		해외로열티		금액(백만원)							
		기술실시		건수	5	13	3	0			
		제품화		출시품 건수	10	4	2	1	2		
시제품 건수				1	6	1	4	1	400		
현장애로기술		건수	5								
과학기술 원점수											
과학기술 합계								10			
수출 (40)	수출액(필수)		금액(억원)	40	35.48	10	7.8	31.2			
	수출 합계								31.2		
사회 (10)	고용창출인원(필수)		명	10	7	1	2	10			
	사회 합계								10		
과정 (20)	기반구축 (10)	매뉴얼 제작		건수	10	5	1	1	5		
		해외테스트베드 구축		건수	10						
		해외 생산기지 구축		건수	10						
		해외 마케팅 참여		건수	10	5	1	0			
		신시장 개척		건수	5						
	기반구축 원점수										
보고서 (10)	동향보고서(필수)		건수	10	5	1	1	5			
	과정 합계										
가점 (20)	수출(5)		초과 수출실적 가점			35.48					
	고용(5)		초과 고용 가점								
	논문(5)	SCI급		건수	5	6	1	1	2.5		
		비SCI급		건수		3	1	2	2.5		
	특화(5)	수출현장간담회		건수	1.7	9	2	15	1.7		
		인력양성		건수	1.7	11	1	1	1.7		
		수출물량		건수	1.7	30	10				
가점 합계											
합계								69.65			

# 목 차

## 1장.

### [제1핵심]

1. 연구개발과제의 개요 .....	8
1) 한우고기 신규 수출 가능 국가 시장 분석 .....	8
가) 싱가포르 시장의 현황 .....	8
나) 말레이시아 시장의 현황 .....	21
다) 프랑스 시장의 현황 .....	37
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 .....	54
1) 한우고기 수출활성화를 위한 국내의 협력 체계 구축 .....	54
가) 해외 바이어 초청 전문가 자문회의 .....	54
나) 한우고기 수출 활성화를 위한 MOU체결 .....	58
2) 홍콩 현지 바이어 초청 간담회를 통한 방향 설정 .....	60
가) 해외 바이어 초청 수출 현장 간담회 .....	60
나) 한우고기 수출설명회 세미나 및 연구협의 .....	64
3) 현장 애로기술 개발 및 지원 .....	67
가) 수출용 한우고기 전용 9-Layer 진공수출필름 실증 .....	67
나) 키토산 적용 수출용 한우고기 저장안전성 개선 기술개발 .....	68
다) 한우고기 유통과정 실시간 모니터링 ICT 온·습도 무선 추적 장치 항공선적 및 수출실증 ...	97
라) QR Code 한우고기 이력정보조회 라벨 보급을 통한 해외 소비자 신뢰도 확산 .....	101
마) 한우고기 비수출 부위 활용 홍콩 타깃 고부가 가공기술 개발 .....	102
바) 한우고기 수출 표준화 매뉴얼 개발 .....	120
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 .....	122
1) 정성적 연구개발성과 .....	122
가) 국내·외 기술 마케팅 홍보 .....	122

### [제1공동] ㈜필컴

1. 연구개발과제의 개요 .....	126
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 .....	131
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 .....	143
1) 정성적 연구개발성과 .....	143

### [제2핵심] 건국대학교 산학협력단

1. 연구개발과제의 개요 .....	144
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 .....	154
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 .....	158
1) 정성적 연구개발성과 .....	158

[제3핵심] 케이씨 주식회사

1. 연구개발과제의 개요 .....	168
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 .....	170
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 .....	172
1) 정성적 연구개발성과 .....	172

[제4핵심] 전북대학교 산학협력단

1. 연구개발과제의 개요 .....	173
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 .....	173
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 .....	178
1) 정성적 연구개발성과 .....	178

2장.

1. 정량적 연구개발성과 .....	179
2. 세부 정략적 연구개발성과 .....	180
3. 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항 .....	185
4. 연구개발비 사용실적 .....	186

3장.

1. 5차년도(2022.01.01.~2022.12.31.) 연구개발 계획 .....	191
--	-----

[1핵심] (재)전남바이오산업진흥원

1) 연구개발 목표 및 내용 .....	191
2) 국내외 관련 분야 환경변화 .....	194
3) 연구개발 추진전략 .....	197
4) 연구개발 일정 및 기대성과 .....	199
5) 사업화 추진 계획 .....	200
6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과 .....	200

[1공동] (주)필컴

1) 연구개발 목표 및 내용 .....	201
2) 국내외 관련 분야 환경변화 .....	202
3) 연구개발 추진전략 .....	202
4) 연구개발 일정 및 기대성과 .....	202
5) 사업화 추진 계획 .....	202
6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과 .....	202

[2핵심] 건국대학교 산학협력단

1) 연구개발 목표 및 내용 .....	204
-----------------------	-----

2) 국내외 관련 분야 환경변화 .....	205
3) 연구개발 추진전략 .....	205
4) 연구개발 일정 및 기대성과 .....	206
5) 사업화 추진 계획 .....	207
6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과 .....	207

**[3핵심] 케이씨 주식회사**

1) 연구개발 목표 및 내용 .....	208
2) 국내외 관련 분야 환경변화 .....	209
3) 연구개발 추진전략 .....	209
4) 연구개발 일정 및 기대성과 .....	209
5) 사업화 추진 계획 .....	210
6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과 .....	210

**[4핵심] 전북대학교 산학협력단**

1) 연구개발 목표 및 내용 .....	211
2) 국내외 관련 분야 환경변화 .....	212
3) 연구개발 추진전략 .....	212
4) 연구개발 일정 및 기대 성과 .....	212
5) 사업화 추진 계획 .....	212
6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과 .....	212

**4장.**

1. 연구개발비 사용 계획 .....	213
----------------------	-----

1장.

[1핵심] (재)전남바이오산업진흥원

1. 연구개발과제의 개요

1) 한우고기 신규 수출 가능 국가 시장 분석

가) 싱가포르 시장의 현황

(1) 싱가포르 시장의 개요

- 싱가포르는 동남아시아, 말레이반도의 남단에 위치한 도시국가로 정유시설과 금융산업이 발달해 있으며, 2019년 이전까지 3~4%의 경제성장률을 유지함
- 2019년 기준 싱가포르의 GDP는 3,744억 달러이며, 1인당 GDP가 약 10만 달러로 국민의 경제 수준이 세계 최정상급에 속함
- 싱가포르는 63개의 섬으로 이루어져 있으며, 행정구역은 서부, 북부, 북동부, 동부 및 중부의 5개 지역으로 크게 나뉘며, 쿼즈타운, 센트럴에리어 등 66개의 도시 계획 구역으로 이루어져 있음

<싱가포르 개요>

국명	싱가포르 공화국(Republic of Singapore)
건국일	1965년 8월 9일(말레이시아 연방에서 분리, 독립)
위치	말레이반도 남단
면적	725.7 km <sup>2</sup> (자료원 : 싱가포르 통계청(DOS)) (2020년 9월 기준)
기후	열대성 기후(23℃-32℃), 연평균 강수량 2,343mm
인구	5,685,807 명 (자료원 : 싱가포르 통계청(DOS)) (2020년 기준)
주요도시	싱가포르(도시국가)
민족	중국계(76.0%), 말레이계(15.0%), 인도계(7.5%), 기타(1.5%) (2019년 기준)
언어	영어, 중국어, 말레이어, 타밀어 등 4개 공용어
종교	불교 33.3%, 기독교 18.3%, 무교 17.0%, 이슬람교 14.7%, 도교 10.9%, 힌두교 5.1% 등

\* 자료 : 싱가포르 통계청

- 싱가포르 경제는 정부에서 경제정책을 통제하고 있으며, 고도로 발달된 시장 기반 경제로 수출입 무역을 통해 성장하였으며, 전자, 석유화학 및 기계공학과 의약품 제조 산업 등이 발달하였으며, 세계 4위의 외환 시장을 보유하고 있음
- 2018년에 1,850만 명의 관광객을 기록할 만큼 관광산업이 발달해 있으며, 관광산업 진흥을 위해 카지노사업이 합법화되었으며, 마리나 사우스와 센토사 섬에 대형

테마파크 건설하고, 싱가포르 음식 축제, 칭게이 축제 등 관광객들을 위한 이벤트를 지속적으로 추진하고 있음

- 아시아의 국제 교통 허브로 많은 항공 및 해운 노선이 싱가포르를 경유하고 있으며, 주요 거점으로 싱가포르 항구, 싱가포르 창이 공항, 싱가포르 셀레타 공항 등이 있음
- 싱가포르는 이주민의 나라인 동시에 동아시아의 전통적인 가족관을 가지고 있어, 노부 모 봉양 및 어려운 형제자매를 돕거나, 고아가 된 조카를 입양하기도 함
- 여러 민족이 같이 사는 나라로 다양한 언어가 공존하지만, 영어가 유일한 공용어 역할을 하고 있으며, 음식문화는 말레이시아, 인도네시아, 중국, 인도 등의 영향을 받아 독특하며, 항구도시인 만큼 해산물 요리가 발달해 있음
- 싱가포르는 다민족 국가로 외국인 거주비율이 약 30%이고, 다양한 민족, 종교 및 문화가 공존하는 시장으로 역사/문화적 특이사항 및 금기사항을 고려하여 진출할 필요가 있음
- 식습관은 종교의 영향을 받아 특정 음식을 피하는 경우가 있으며, 이슬람(15%)의 경우 돼지고기를, 일부 불교신자 및 힌두교(5.1%)는 쇠고기를 먹지 않음

싱가포르 산업구조	
제조업	20.9%
도소매업	17.3%
기업서비스업	14.8%
금융보험업	13.9%
운송저장업	6.7%
정보통신업	4.3%
건설업	3.7%
숙박요식업	2.1%
기타	16.3%

2019년도 기준

싱가포르 종교 비율



■ 아시아 3위의 경제 대국 싱가포르

- 싱가포르는 2016년부터 2018년까지 3~4% 대의 경제성장률을 보였으나, 2019년 0.7%로 급격히 감소하였음
- 2019년 기준 1인당 명목 GDP는 65,641.31달러이며, 구매력 평가 기준 1인당 GDP는 102,573.47달러로 매우 높음
- 구매력 평가의 기준이 되는 1인당 GDP에 대한 IMF 발표 순위는 세계 4위, 아시아 순위 3위를 차지하고 있음

[싱가포르 주요 경제지표 현황]

경제지표	2016	2017	2018	2019	2020
경제성장률 (%)	3.24	4.34	3.44	0.7	-5.4
명목 GDP (십억 달러)	318.75	343.33	375.96	374.39	339.98
1인당 GDP (PPP, 달러)	89,417.35	95,350.44	100,581.15	102,573.47	97,056.53
1인당 명목 GDP(달러)	56,846.27	61,175.77	66,675.77	65,641.31	58,902.22
정부 부채 (% of GDP)	106.5	107.8	109.8	129	128.4
물가상승률 (%)	-0.5	0.6	0.4	0.6	-0.2
실업률(%)	2.1	2.2	2.1	2.3	3
수출액 (백만 달러)	338,222	373,367	411,760	390,421	374,234
수입액 (백만 달러)	292,030	327,803	370,505	359,057	329,104
무역수지 (백만 달러)	46,192	45,564	41,255	31,364	45,130
외환보유고 (백만 달러)	246,575.3	279,899.7	287,673.1	279,450.2	362,304.8
이자율 (%)	0.96	1.52	1.86	2.51	0.62
환율 (자국통화)	1.38	1.38	1.35	1.36	1.38

\* 자료 : 싱가포르 통계청, 싱가포르 통화청, 싱가포르 통상산업부, IMF

(2) 싱가포르 시장의 육류 수출·입 무역 현황

■ 국내 육류 소비량의 90% 이상을 수입에 의존

- 싱가포르는 식료품의 자급자족이 불가능한 나라로, 자국 내에서 소비되는 식료품의 90% 이상을 수입에 의존하고 있음
- 싱가포르 내 육류 생산은 닭, 오리 및 돼지가 주이며, 2019년 기준 도축량은 닭 5만 452마리, 오리 53만 마리, 돼지 35만 5,000두로 집계되었으며, 돼지의 경우 2015년 이후 30만두 이상의 도축량을 유지하고 있음
- 싱가포르 육류 시장 규모는 2020년 기준 13억 2,540만 달러(한화 약 1조 5,029억 원)로 집계되었으며, 이는 전체 식품시장 규모의 19.5%을 차지함
- 수입되는 육류에 대한 시장 규모는 2020년 기준 956,207천 달러이며, 수입 육류 비중은 돼지고기 32.6%, 가금류 29.3%, 쇠고기(냉장/냉동) 24.2%, 양고기 9.1% 순임

- 쇠고기 소비의 연평균 성장률은 5%로 전체 육류 시장 연평균 성장률인 4.2%보다 높지만, 돼지고기 5.5%, 가금류 9.4%에 비하면 낮은 편임
- 싱가포르의 2020년 신선 및 냉장 쇠고기 수입 규모는 전체 97,986천 달러로, 호주 58,982천 달러, 뉴질랜드 12,775천 달러, 일본 11,906천 달러, 미국 9,273천 달러 아르헨티나 2,619천 달러, 브라질 1,665천 달러, 네덜란드 389천 달러, 아일랜드 389천 달러, 영국 137천 달러, 캐나다 2천 달러 순
- 싱가포르의 2020년 냉동 쇠고기 수입 규모는 133,155천 달러로 신선 및 냉장 쇠고기 대비 136% 규모이며, 브라질 81,369천 달러, 미국 21,606천 달러, 호주 15,622천 달러, 일본 6,116천 달러, 뉴질랜드 4,487천 달러, 아르헨티나 1,017천 달러 순이며, 약 23개의 국가로부터 수입되고 있음

(단위 : 천 달러, %)

〈표3. 싱가포르 육류 수입 규모〉							
구분	2016	2017	2108	2019	2020	비중 (2020)	CAGR
총량	810,870	852,935	862,257	842,247	956,207	-	4.2
쇠고기 (신선, 냉장)	81,047	91,467	100,491	95,640	97,986	10.2	4.9
쇠고기 (냉동)	108,835	118,070	112,176	115,340	133,155	13.9	5.2
돼지고기	251,064	279,086	265,259	240,697	311,564	32.6	5.5
가금류	255,500	235,694	246,421	259,335	280,370	29.3	2.3
양고기	60,531	75,339	75,867	78,482	86,686	9.1	9.4

\* 자료 : ITC TRADED MAP

■ 對 한국 수출입이 10위 이내인 중요 교역국

- 싱가포르의 무역교역국 상위 10개국의 총 수출액은 368,096백만 달러이고, 총 수입액은 329,064백만 달러 수준임
- 대한민국과 싱가포르의 무역액은, 대 대한민국 기준 수출액 15,213백만 달러로 상위 8위, 수입액은 15,573백만 달러로 상위 6위로 서로 중요한 위치에서 무역 관계를 가지고 있음

(단위 : 백만 달러, %)

[2020년 싱가포르 10대 무역국 현황]

순	수입			수출		
	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률
1	중국	47,435	-3	중국	51,660	2.1
2	말레이시아	41,809	0	홍콩	44,460	-8.6
3	대만	36,350	12	미국	34,410	7.9
4	미국	35,146	-20	말레이시아	41,192	-8.2
5	일본	18,115	-7	인도네시아	27,375	-17.1
6	한국	15,573	13	대만	16,398	-3.5
7	인도네시아	13,943	-11	일본	17,648	-11.9
8	프랑스	10,258	-15	한국	15,213	-3
9	태국	9,756	27	태국	15,371	-1.2
10	독일	8,830	-11	베트남	12,997	8.1
	전체	329,064	-8	전체	368,096	-5.8

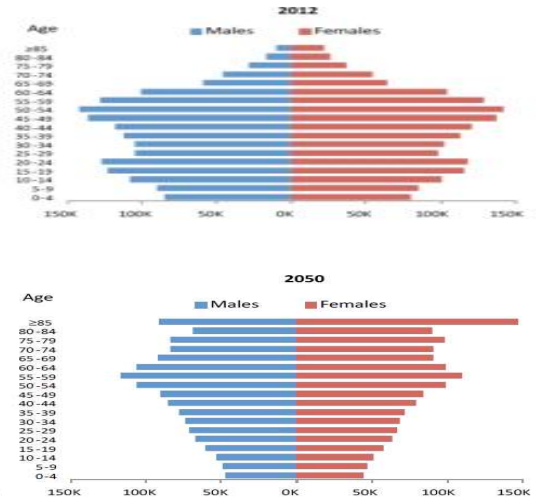
\* 자료 : 한국무역협회

### (3) 싱가포르 시장트렌드

#### ■ 전세계의 트렌드를 선도하는 쇼핑과 관광의 천국, 온라인 결제, 전자 결제 시스템 개선

- 싱가포르의 인구는 2020년 기준 약 568만 명으로 2019년 대비 약 0.3% 인구가 감소하였으나, 이는 코로나19로 인한 외국인 노동자의 유입 감소에 기인함
- 싱가포르의 주요 육류 소비자층은 20세 이상 64세 이하의 연령층인데, 2019년 기준 전체 인구의 64%를 차지하고 있으며, 지속적으로 노령 인구 비중이 증가하는 추세임
- 싱가포르는 카지노를 기반으로 한 관광정책으로 자국민 인구수의 약 3배에 달하는 약 1,910만 여명의 관광객이 방문하고 있으며, 관광산업 수입의 약 20%가 쇼핑 관련 매출임
- 싱가포르는 지리적 이점으로 인한 아시아 교통의 허브 역할과 다양한 인프라 및 소비자의 높은 구매력으로 고급 브랜드의 입점이 활발하고, 고소득층과 외국인 관광객에 기반을 둔 고가 브랜드 소비층이 형성되어 있는바 고급 제품에 대한 소비 심리가 높음
- 2020년 코로나19 장기화에 따른 경기 침체로 2008년 금융 위기 이후 최초로 5.4%의 마이너스 성장을 기록함
- 2020년 하반기 이후 단계별 개방 정책이 반영됨에 따라 경기 침체 위축이 완화되고 있으나, 코로나19 변이에 따른 코로나 재확산 및 외국인 입국 제한 등으로 경제 회복 속도가 더뎠고 있음
- 현재 싱가포르는 코로나19의 지속세로 인한 비대면 사회로의 전환에 따라 정보통신업 및 금융보험업 분야가 성장하고 있음
- 비대면 서비스 확산에 따라 온라인 구매 비중이 증가하고 있으며, 기존 약 5%에서 10%로 증가하였음
- 싱가포르는 약 10만 달러의 1인당 GDP를 바탕으로 한 높은 소비자 구매력이 있는 싱가포르는 모바일 및 스마트기기의 보급률 또한 세계 최고 수준이며, 매장 내 비접촉 결제, 무인 시스템 등의 언택트 기술의 도입이 증가하는 추세임
  - 싱가포르 정부는 2019년 1월 14일 새로운 결제서비스법(payment Services Act; PSA)을 통과시킴으로써 전자결제를 포함한 싱가포르의 다양한 결제서비스에 대한 규제요건을 통일하고 개선시켰으며, 2025년까지 현금 없는 사회 구축을 위해 관련 9대 중점 기술을 선정, 투자를 진행하고 있음
- 또한 코로나19로 인한 외출 및 모임 자제로 집에서 요리하는 문화가 확산하고 있어 가정에서 조리할 수 있는 식재료에 대한 수요 증가하고 있으며, 특히 다양한 재료를 이용한 홈쿠킹의 인기가 높아지면서 관련 제품에 대한 관심도 증가하고 있음
  - 동남아 최대 온라인 쇼핑몰 Shopee에 따르면 싱가포르 내 냉동 가공식품 및 조미료 등의 판매가 증가하고 있음

싱가포르 인구비중 예측



9대 중점 기술

- 모바일 결제
- 러닝 머신
- 디지털 화폐
- 비트코인
- 인증기술
- 바이오 매트릭
- 사이버 보안
- 빅데이터
- 유연성 있는 플랫폼

■ 한류와 건강에 주목하는 싱가포르

- K-드라마 및 K-팝 등의 한류콘텐츠의 영향으로 한국 문화 및 음식에 대한 관심이 증가하고 있으며, 이로 인한 K-제품에 대한 인지도가 상승하고 있음
- 신선식품, 간편조리식 등 다양한 한국 식품을 싱가포르 오프라인 유통채널인 FairPrice, Cold Storage, Giant 등에서 쉽게 구할 수 있으며, 온라인 유통 채널인 Lazada Redmart, Shopee, Qoo10 등에서도 널리 판매되고 있음
- 싱가포르 내 한식당은 약 200여개로 네네치킨, 달콤커피, 북창동순두부, 본가 등 유명 프랜차이즈들이 진출해 있음
- 싱가포르는 식료품에 대한 수입 의존도가 높은 시장으로 수입이 90%이상으로 식품에 대한 안전 및 위생을 중요시하고 있으며, 정부의 트랜스 지방 사용 규제와 설탕세 등의 도입으로 건강식품에 대한 관심이 증가하고 있음
- 또한, 친환경 트렌드와 제품의 지속가능성 및 브랜드의 사회적 가치 등을 고려하는 소비자도 증가하는 추세임

[싱가포르 내 한국 프랜차이즈]



## ■ 오프라인에서 온라인으로

- 싱가포르 식품 유통은 주로 오프라인 채널을 통해 이루어지고 있으며, 시장규모는 2019년 기준 74억 9,510만 싱가포르 달러로 최근 5년간의 연평균 성장률은 0.3%뿐이었음
- 대형마트, 편의점과 같은 현대식 유통채널은 68.2%이며, 재래시장 같은 전통식 유통채널은 31.8%의 비중을 차지함
- 온라인 식품 시장 규모는 1억 6,860만 싱가포르 달러로 최근 5년간 연평균 12.7% 성장함

[싱가포르 오프라인 유통 채널]	
구분	주요내용
백화점	- 상대적으로 높은 가격대의 제품 판매 - 백화점 이용이 점차 감소하는 추세임
편의점	- 공과금 결제, 택배, 전자상거래 픽업 서비스 등 제공 - 타 유통채널과 경쟁적 우위 차별화
슈퍼마켓	- 가격 비교 모바일 앱 제공으로 소비자 쇼핑환경 개선 - 모바일 앱을 통한 경쟁적 우위 차별화
하이퍼마켓	- 2019년 하이퍼마켓 매장 다수 폐쇄 - 매장 내 다양한 경험 제공 - 외식 브랜드 입점 노력을 통한 실적 개선 대책 마련 중
전통시장	- 소비자 이용이 줄어들고 있음 - 전자상거래를 통한 수익 창출 시도

## ■ 온라인 이커머스의 성장

- 온라인 유통 채널의 고성장
  - 코로나19의 영향으로 시장은 비대면 판매가 강화되는 추세로 싱가포르의 디지털 경제는 매년 5억 싱가포르 달러(약 4,300억 원)의 성장세를 보이고 있으며, 온라인 유통 채널은 2025년까지 연평균 8.5%의 성장률을 기록할 것으로 예상되고 있음
  - 또한, 소비자의 선호도 및 구매 전환에 절대적인 영향을 미치고 있는 소셜미디어인 인스타그램, 페이스북 및 유튜브 등을 포함하는 온라인 플랫폼 영향력은 지속적으로 증가할 것이며, 라이브 커머스를 통한 판매도 증가할 것으로 보임
  - 온라인 플랫폼을 이용한 라이브 커머스를 통해 판매되는 제품은 주로 식품과 관련된 제품이며, 주요 소비층은 18-24세의 젊은층으로 조사되었음
  - 싱가포르와 말레이시아에서 Shopee Live에서 스트리밍 된 시간은 2020년 2월에서 6월 까지 약 200% 증가했으며, Lazada의 LazLive를 통해 창출된 상품 양은 2020년 4월에 전월 대비 450% 증가함

○ 쌍방향 소통이 가능한 라이브 스트림 강세

- 일반적인 온라인 유통 채널의 한계를 극복하고 판매자와 소비자가 쌍방향 소통 가능한 라이브 스트림의 영향력이 증가 추세임
- 라이브 스트림의 경쟁적 우위의 차별화 요소는 모바일과 스마트기기를 활용한 비접촉 대면 쇼핑을 통한 참여와 상호작용으로, 판매자는 제품을 효과적으로 시연하고 홍보할 수 있으며, 시청자는 실시간으로 문의사항에 대한 답변을 들을 수 있음
- 라이브 스트림 종료 후에도 비디오 녹화 및 게시를 통해 지속적인 조회와 참여를 얻을 수 있는 이점도 가지고 있음
- 2020년 싱가포르 소셜커머스 호스트 대상 설문조사에 따르면 실시간 판매 비율은 1분기 13.5%에서 2분기 86.5%로 증가함

○ 음식 배달 서비스 시장 급성장

- 코로나19로 인한 대면 접촉 기피 현상과 이동 제한 조치로 독립형 식음료 매장이 폐쇄되면서 음식 배달 서비스 이용이 급증함

○ 싱가포르항 물동량 병목현상 발생

- 코로나19 이후 전자상거래 및 온라인 소비문화의 증가로 인한 글로벌 화물 수요 급증으로 싱가포르항 선박, 컨테이너 및 항만 가용 용량 초과로 싱가포르 국내외 배송 지연(2022년까지 지속 예상됨)
- 2020년 7월에 발표된 DHL 해상화물시장 보고서에 따르면 2022 ~ 2025년까지 세계 컨테이너 교역은 3.9% 증가될 것으로 보임

\* 싱가포르 정부는 물류란 해결을 위해 스마트 물류 시스템을 구축중

\* 싱가포르 기업청(ESG) 2020년 7월 TCC2020 착수하여 공급망 추적선 개선 진행

\* 싱가포르 정보통신미디어개발청(IMDA)과 싱가포르 기업청(ESG)은 물류 중소기업의 디지털화를 촉진하기 위해 Refreshed Logistics Industry Digital Plan 개시

[자율로봇 소포 및 식료품 배송 과정]



자료 : 싱가포르 정보통신미디어개발청(IMDA), KOTRA

#### (4) 싱가포르 시장의 진입장벽

##### ■ 엄격한 식품 수입 기준

- 싱가포르는 식료품의 자급자족이 불가능하기 때문에 식품의 위생과 안전 관리에 엄격한 기준을 두고 있으나, 무역장벽은 없는 편임
- 식품에 대한 규제는 수입업자에게 적용되는 수입규정을 통해 진행됨

[싱가포르 수출입 프로세스]	
구분	주요내용
수입전 준비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수입업체 등록 및 수입허가 취득</li> <li>* 수입업자 등록증 및 라이선스 발급받아야 함</li> <li>* 수입업자 등록을 위해서는 싱가포르 회계기업 등록청에 회계 등록을 해야 하며, 은행간 GIRO망을 통한 수수료 지불 여건을 갖추어야함</li> <li>- 싱가포르 식품청에 식품등록(육류 및 계란에 한함)</li> </ul>
수입신고	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자통관시스템을 통해 온라인 신고</li> <li>* 컨테이너 화물과 비컨테이너 화물로 나누어 신고</li> <li>- 제출서류 : 상업송장, 선하증권, 포장명세서, 화물통관허가서, 원산지 증명서(필요시), 검역증명서(필요시)</li> </ul>
관세 납부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품에는 무관세 적용하나 주류는 제외임</li> <li>* 수출입관리법(Regulation of Imports and Exports Act)</li> <li>- inter-bank GIRO 통해 싱가포르 세관에 상품 및 서비스세 납부</li> </ul>
통관 및 검역	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 싱가포르 식품청 온라인 시스템을 통해 수입식품 검사 신청</li> <li>- 제출서류 : 화물통관허가증, 건강증명서 및 관련서류, 검사대상 제품</li> </ul>
반출	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통관에 이상이 없는 경우 반출 허가</li> </ul>

##### ■ 검역제도

- 싱가포르는 식품류에 대한 엄격한 검역을 실시하고 있으나, 검역과 관련된 무역장벽이 전반적으로 낮아지는 추세임
- FTA 체결 국가에 대해서는 검역을 완화하고 있으며, 수입절차도 간소화하는 정책을 펴고 있음
  - 2006년 3월 2일 한-싱가포르 자유무역협정(FTA) 발효

- 식품관련 검역 업무를 담당하던 3개의 기관을 2021년 4월 싱가포르 식품청(SFA)을 신설하며 기능을 이전하였으며, 식품안전 조사·집행·확인 등을 통합 관리함
- 싱가포르에 수입되는 식품은 모두 검사대상이 될 수 있으며, 검역이 필요한 경우 수입자는 온라인 시스템을 통해 검역 신청을 해야 함
  - 냉동 육류의 경우 1박스를 사전에 표면 해동하여 준비해야 함

#### ■ 특정 관리 품목

- 싱가포르는 국민건강에 미치는 영향이 크거나, 이전에 품질 수준이 불량한 기록이 있는 품목에 대하여 엄격한 관리 규정을 두고 있음
- 구제역 감염국에서 수입되는 유제품, 구제역 청정국가에서 수입된 저온살균 액체 우유, 유아식(생후 1개월), 유아용 시리얼, 전통케이크, 코코넛 식품, 최소 수준으로 가공된 까거나 잘린 과일, 야채류, 최소 수준으로 가공된 잘린 사탕수수, 월병, 가공된 달팽이, 달팽이 알, **쇠고기 진액 및 진액이 함유된 식품**, 생수, 얼음, 간장소스, 굴 소스, 압상트 등

#### ■ 라벨링 제도

- 싱가포르에서 판매되는 모든 식품은 싱가포르 식품 관련법에 따라 라벨링 법규를 준수해야 함
  - 제품명, 성분, 중량 및 포장지 등에 대한 정보를 제공해야 함
- 라벨링 기재사항은 영어로 작성해야 하며 글자크기(높이)는 1.5mm 이상이어야 함

[육류 라벨링 기재사항]

기재사항	주요내용
제품명	- 제품 특성을 설명할 수 있는 제품명 또는 브랜드명
제품설명	- 육류 제품에 대한 설명
가공된 날짜	- 육류 가공 날짜
순중량	- 개별포장 및 외부 상자에 포함된 육류 제품의 순중량
수입업자 업체명/주소	- 수입산의 경우 수입업체명과 주소 표기
원산지	- 원산지 국가명 표기
유통기한	- Use by, Sell by, Expiry by 등을 표기, 유통기한 글자크기는 높이 3mm 이상
저장방법	- 제품 개봉전 저장 방법, 온도 등 필수정보 기재
기타	- 처리시설의 이름 및 지정번호 - 포장시설 이름 및 지정번호, 날짜 - 로트번호 및 통조림의 경우 통조림 코드 - 육가공품의 경우 도축장 명칭 및 지정번호, 도축일자

\* 자료 : 싱가포르 식품청(SFA)

■ 육류는 싱가포르 식품청이 승인한 국가 및 시설에서만 수입 가능

○ 싱가포르는 쇠고기 재료 혹은 쇠고기 관련 제품은 광우병 청정국가(BSE Free country)에서만 수입하며, 한국은 광우병 통제국가(Controlled BSE Risk)로 분류되어 있으나 쇠고기(한우) 수출이 불가함

- 한국산 육류는 열처리한 돼지고기, 가금류, 식용란 등만 수출할 수 있음
- 쇠고기는 2021년 8월 기준 수입 승인이 되지 않음

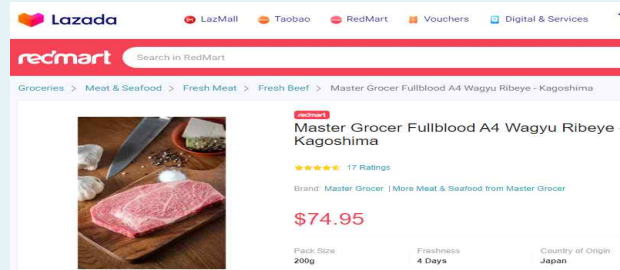
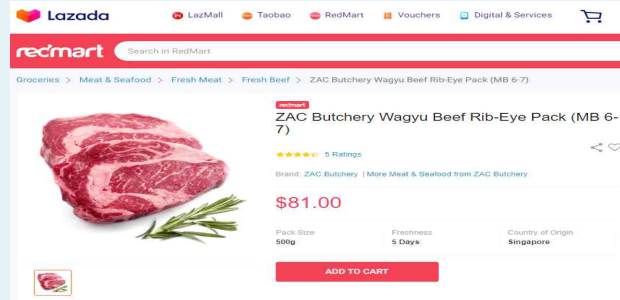
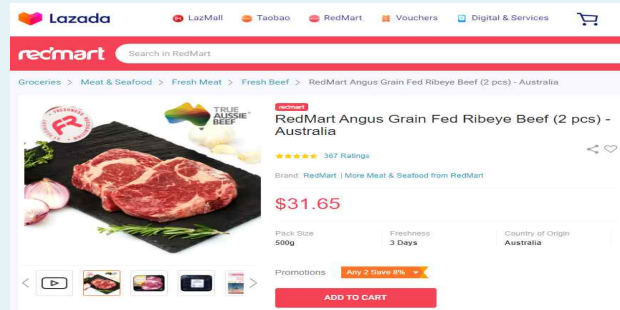
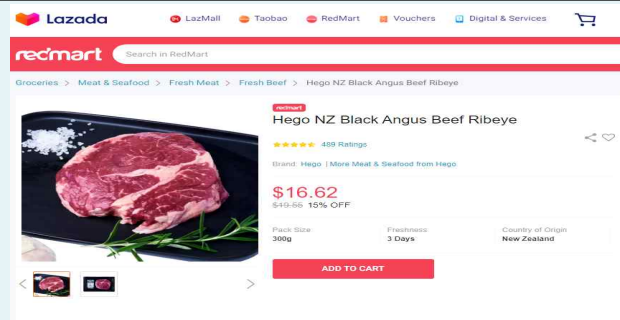
[한국산 육류 수입 승인현황, 2021년 8월 기준]

쇠고기	가금류	양고기	돼지고기
미승인	승인	미승인	열처리제품만 승인

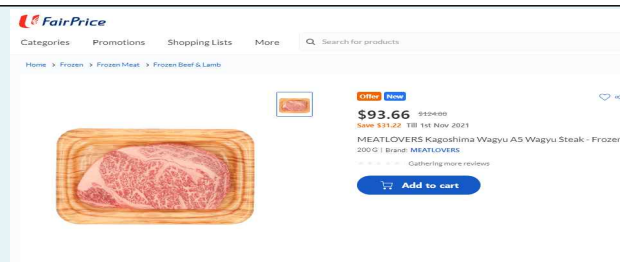
\* 자료 : 싱가포르 식품청(SFA) 신선및가공 육류제품 수출승인 국가목록

부록. 싱가포르 내 쇠고기 판매가격

■ Lazada

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원산지 : 일본산 와규</li> <li>○ 부위/중량 : 립아이 200g</li> <li>○ 가격 : 74.95 SGD</li> <li>○ 비고 : 약 65,000원</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원산지 : 싱가포르 와규</li> <li>○ 부위/중량 : 립아이 500g</li> <li>○ 가격 : 81 SGD</li> <li>○ 비고 : 약 71,000원</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원산지 : 호주 앵거스 그레이인</li> <li>○ 부위/중량 : 립아이 500g</li> <li>○ 가격 : 31 SGD</li> <li>○ 비고 : 약 27,000원</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원산지 : 뉴질랜드 앵거스 비프</li> <li>○ 부위/중량 : 립아이 300g</li> <li>○ 가격 : 16.62 SGD</li> <li>○ 비고 : 약 15,000원</li> </ul>

■ FairPrice

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원산지 : 일본 와규 A5 등급</li> <li>○ 부위/중량 : 등심 200g</li> <li>○ 가격 : 93.66 SGD</li> <li>○ 비고 : 약 82,000원</li> </ul>
---	--

## 나) 말레이시아 시장의 현황

### (1) 말레이시아 시장의 개요

#### ■ 다양한 민족과 종교가 공존하는 동남아시아의 중심국가

- 말레이시아는 지난 수십 년간 지속적인 산업 성장과 정치의 안정으로 동남아시아에서 경제, 문화적인 역동성이 강하고, 경제성장률도 높은 국가 중 하나임
- 다양한 민족으로 구성되어 있고 다양한 종교가 존재하는 다문화 국가이며, 지리적으로 태국, 베트남, 캄보디아, 싱가포르, 동남아시아, 인도네시아 등을 이웃나라와 접해 있으며 동남아시아의 중심에 위치하고 있음

국명	말레이시아 연방(Federation of Malaysia)
건국일	1957년 8월 31일
위치	말레이반도의 남부를 차지하는 서말레이시아(약13만km <sup>2</sup> )와 보르네오섬 북서부의 사라왁 및 사바로 이루어지는 동말레이시아(약20만km <sup>2</sup> )로 구성
면적	330,621km <sup>2</sup> (한국의 3.3배/한반도의 1.5배)
기후	열대우림형, 고온다습, 연평균 온도 27℃, 강수량 2,410mm
인구	3,270만 명(2021년 1분기 기준)
주요도시	쿠알라룸푸르(159만), 조호바루(50만), 페낭(170만), 이뽀(66만), 말라카(90만)
민족	말레이계 69.6%, 중국계 22.6%, 인도계 6.8%, 기타 1.0%
언어	말레이어(공용어), 영어(상용), 중국어 -약 140개의 언어가 존재(말레이시아반도40개, 사바54개, 사라왁46개 등)
종교	이슬람교 61.3%, 불교 19.8%, 기독교 9.2%, 힌두교 6.3%, 기타 1.0%

- 말레이시아가 속해 있는 말레이제도는 지정학적으로도 동서양의 연결 통로이며, 남반부의 호주와 아시아를 연결하는 역할도 하는 중요한 지역으로, 2018년 세계 항구 물동량 순위에서 말레이시아는 11위를 기록하였음
- 말레이시아 인구는 2021년 1분기 기준 3,279만 명으로 매년 지속적으로 증가하고 있으며, 인구의 대부분(약 75%)은 셀랑고르, 페낭, 쿠알라룸푸르와 같은 도시지역에 거주하고 있음
- 최근 5년간 GDP 성장률은 5% 수준을 기록하고 있으며, 개별 소비 지출은 연평균 약 6% 이상을 기록하고 있음
- 다민족 국가의 특성상 다양한 풍미의 음식과 식문화가 발달해 있으며, 국교는 이슬람으로 인구에 약 61%가 무슬림이며, 불교가 약 20%, 기독교 9%, 힌두교 6% 순임

경제지표	2016	2017	2018	2019	2020
경제성장률 (%)	4.45	5.74	4.74	4.5	-5.6
명목 GDP (십억불)	301.26	318.96	358.58	365.3	337.3
1인당 GDP (PPP,USD)	27,731.63	29,513.18	31,311.33	32,880.83	27,400
1인당 명목 GDP (USD)	9,523.3	9,960.32	11,072.39	11,136.81	10,370.7
정부 부채 (% of GDP)	55.79	54.42	55.57	56.31	62.2
물가 상승률 (%)	2.08	3.8	0.97	1.02	-1.2
실업률 (%)	3.45	3.43	3.23	3.43	4.5
수출액 (백만불)	189,659.05	217,722.15	247,365.23	238,189.1	234,100
수입액 (백만불)	168,429.88	194,749.64	217,470.6	205,012.5	189,900
무역수지 (백만불)	21,229.17	22,972.51	29,894.63	33,176.6	44,200
외환 보유고 (백만불)	93,129.68	100,938.15	99,911.32	101,786.47	101,020.29
이자율 (%)	3	3	3.25	3	2
환율 (자국통화)	4.15	4.3	4.04	4.14	4.2

\*자료 : 말레이시아 통계청

## (2) 말레이시아 시장의 육류 수출·입 무역 현황

### ■ 꾸준히 성장하고 있는 말레이시아 식품시장

- 말레이시아의 전체 식품시장은 2019년 기준 317억 9,670만 달러이며, 전년대비 5.1% 성장하였음
- 전체 식품시장 중 신선식품 비중이 46%, 가공식품이 54%로 구분되며, 신선식품 중에서 육류시장이 48억 2,220만 달러로 가장 비중이 큼

(단위 : 백만 달러, %)

[싱가포르 주요 경제지표 현황]						
구분	2016	2017	2018	2019	비중 (2019)	CAGR
신선식품 전체	11,931.90	12,769.30	13,935.70	14,623.80	100	5.2
육류	3,961.7	4,230.4	4,604.4	4,822.2	33	5.0

- 말레이시아 육류 생산량은 가금류가 전체 비중의 86.7%로 가장 높으며, 돼지고기가 10.5%이고 쇠고기 2.4%, 양고기 0.4%임
- 가금류의 경우 생산 자급자족률이 2017년 기준 103%에 달하고 있으나, 사료의 수입의 의존도가 크고, 사료 가격 변동 및 공급 불안정성으로 생산량은 감소 추세임
- 2017년 기준 가금류 생산은 약 158만 톤 생산, 약 26억 달러 규모임
- 말레이시아의 쇠고기 생산량은 매우 낮은 수준으로 2017년 기록은 4만 8,100톤이며, 2013년 이래 연평균 - 1.01%의 성장률을 보이고 있고, 자급자족률은 23%에 불과함(현지 수요 19만 1,000톤)
- 이는 높은 사료 가격과 인도의 저가 쇠고기 수입, 토지 부족, 질병 방지 및 억제에 대한 통제 부족 등 다각적인 원인이 있음
- 돼지고기 생산은 19만 4천 톤으로 90%의 자급자족률을 보이고 있으나, 감소 추세임
- 양고기의 생산량은 4,609톤으로 다른 육류에 비해 생산 규모가 작음

(단위 : Ton, %)

[말레이시아 육류 생산량]					
구분	가금류	쇠고기	돼지고기	양고기	합계
생산량 (2017년 기준)	1,583,000	48,100	191,000	4,609	1,826,709
비중	86.7	2.6	10.5	0.3	100

- 말레이시아는 인도, 호주, 태국, 뉴질랜드, 브라질, 중국 및 독일 등에서 육류를 수입하고 있으며, 인도와 호주는 각각 398,413천 달러, 222,803천 달러로 수입 규모가 가장 큼
- 신선 및 냉장 쇠고기의 경우 호주, 일본, 뉴질랜드, 미국, 인도 및 중국 등에서 수입하며, 호주가 21,496천 달러로 전체 수입액의 87.5%의 비중을 차지함
- 냉동 쇠고기의 경우 인도, 호주, 브라질, 뉴질랜드 파키스탄, 일본 아르헨티나 등에서 수입을 하며, 인도가 391,985천 달러로 전체 수입액의 80%의 비중을 차지함
- 돼지고기는 독일, 스페인, 네덜란드, 캐나다, 벨기에 등 유럽 및 북미 국가에서 주로 수입하며, 독일이 24,865천 달러로 전체 수입액의 52.5%의 비중을 차지함
- 가금류는 태국, 중국, 브라질, 덴마크 등에서 수입하며, 상위 3개국의 수입액은 134,531천 달러로 94%의 비중을 차지함
- 양고기(염소고기 포함)는 호주, 뉴질랜드, 인도, 영국 등에서 수입하며, 상위 2개국인 호주와 뉴질랜드는 각각 148,018천 달러, 60,236천 달러로 전체 비중의 99.5%를 차지함

(단위 : 천 달러, %)

[말레이시아 육류 수입 규모]							
구분	2016	2017	2108	2019	2020	점유율 (2019)	CAGR
총액	810,149	938,629	939,077	863,927	932,608	-	3.6
쇠고기 (신선, 냉장)	17,342	18,030	19,839	20,710	24,576	2.6	9.1
쇠고기 (냉동)	476,211	503,586	498,813	445,864	490,502	52.6	0.7
돼지고기	55,641	57,095	59,504	52,321	47,389	5.1	-3.9
가금류	124,550	145,724	157,408	160,231	142,899	15.3	3.5
양고기	120,390	184,341	181,736	164,039	209,221	22.4	14.8

\* 자료 : ITC TRADED MAP

### ■ 급격히 늘어나고 있는 한국산 농식품 수입량

- 말레이시아의 한국산 농식품 수입액은 2020년 기준 133,310천 달러의 규모이며, 농산물의 비중이 91.9%로 수입 농식품의 대부분을 차지함
- 축산물의 경우 2016년에서 2019년까지 연평균 1.8%로 성장하였으나, 2020년 수출액이 급등하면서 최근 5년간 연평균 성장률이 56%를 기록함
- 임산물의 비중은 2.2%이며, 연평균 성장률도 -11.9%로 감소 추세임

(단위 : 천 달러, %)

[對 말레이시아 한국산 농림축산식품 수출액]							
구분	2016	2017	2108	2019	2020	비중	CAGR
전체	91,711	112,120	114,312	108,976	133,310	100	9.8
농산물	85,398	108,146	111,385	106,174	122,457	91.9	9.4
축산물	1,327	941	1,075	1,401	7,856	5.9	56
임산물	4,986	3,033	1,851	1,401	2,997	2.2	-11.9

\* 자료 : 농식품수출정보

## ■ 쇠고기 수입경로 확대

- 말레이시아의 쇠고기 자급자족률은 약 23%로 자국 내 쇠고기 소비량의 상당부분을 수입에 의존하고 있음
- 전체 수입되는 쇠고기의 비중은 신선 및 냉장 쇠고기가 24,576천 달러, 냉동 쇠고기가 490,502천 달러로 냉동 쇠고기의 비중이 95.2%로 높음
- 수입되는 신선 및 냉장 쇠고기는 대부분 호주산이고, 87.5%의 비중을 차지하고 있으며, 일본산의 경우 2017년까지 수입이 없었으나, 2018년 이후로 수입액이 증가하여 전체 비중이 9.2%로 2위를 기록하였음
- 반면 뉴질랜드, 미국 등은 일본보다 앞서 수입이 이루어졌으나, 2020년에 수입이 급격히 감소하였음

(단위 : 천 달러, %)

[신선 및 냉장 쇠고기 상위 5개국 수입 규모]							
구분	2016	2017	2018	2019	2020	점유율 (2020)	가격/kg (달러)
총액	17,342	18,030	19,839	20,710	24,576	100	-
호주	16,893	17,125	18,091	17,882	21,496	87.5	11.7
일본	-	-	432	1,002	2,257	9.2	21.29
뉴질랜드	192	470	724	877	407	1.7	7.27
미국	234	244	515	660	227	0.9	12.61
인도	-	111	77	159	106	0.4	3.79

\* 자료 : ITC TRADED MAP

- 말레이시아의 냉동 쇠고기 수입액은 총 490,502천 달러인데, 이 중 인도산 냉동 쇠고기의 수입액이 391,985천 달러로 전체 수입액의 79.9%를 차지하고 있으며, kg당 수입가격은 3.1달러로 상위 6개국 중 가장 낮음
- 전체 수입액 2위는 호주산 쇠고기로 전체 수입액의 10%를 차지하고 있으며, kg당 수입가격은 4.26 달러로 브라질 3.95 달러, 뉴질랜드 3.35 달러, 파키스탄 3.42 달러보다 높지만 점유율은 상대적으로 높았음
- 브라질, 뉴질랜드의 점유율은 각각 4.5%, 4.2%이며, 파키스탄 및 일본의 점유율은 각각 0.6%, 0.4%로 매우 낮게 조사되었음
- 일본의 냉동 쇠고기 가격은 kg당 20.59달러로 상위 6개국의 kg당 가격보다 약 5 - 6배로 높았지만, 2017년 이후 약 2,000천 달러 규모로 수입되고 있음

(단위 : 천 달러, %)

[냉동 쇠고기 상위 6개국 수입 규모]							
구분	2016	2017	2018	2019	2020	점유율 (2020)	가격/kg (달러)
총액	476,211	503,586	498,813	445,864	490,502	100	-
인도	377,865	395,921	389,636	346,853	391,985	79.9	3.1
호주	56,111	65,621	60,485	53,035	48,955	10	4.26
브라질	15,623	14,947	17,700	20,059	22,150	4.5	3.95
뉴질랜드	23,372	24,744	26,994	21,012	20,749	4.2	3.35
파키스탄	959	603	-	1690	3057	0.6	3.42
일본	-	258	2,088	2,276	1,956	0.4	20.59

\* 자료 : ITC TRADED MAP

### (3) 말레이시아 시장트렌드

#### ■ 젊고 역동적인 인구, 늘어나는 소비력

- 말레이시아는 젊은 세대가 많은 역동적인 인구 구조를 가진 소비 시장임
  - 40대 미만의 인구가 전체 인구의 약 67%를 차지하며, 19세 이하가 약 33%, 20-30대 약 33%, 40-50대가 약 21%임
  - 성비율은 남성이 여성보다 많으나 큰 차이는 없음
- 소득 및 지출 수준은 2019년 기준 가구당 월평균 소득은 한화로 약 213만 원 정도로 집계되고 있으며, 지출액은 약 117만 원 정도임
- 지출액 중 식품 및 음료 구입에 지출하는 금액은 약 22만원으로 전체 지출액의 19%정도이며, 이중 육류와 베이커리, 시리얼류 구입에 많은 돈을 지출하였음
  - 월평균 육류 소비액은 약 3만원으로 식품 및 음료 구입 비중 약 14%로 가장 높음
  - 말레이시아인들은 단백질이 풍부한 식사를 즐겨하는 경향이 있음
- 말레이시아인들의 1인당 가처분 소득이 유럽의 선진국(독일 등)과 비교하여 4분의 1에도 미치지 못하나, 1인당 육류 소비량은 약 66kg으로 유럽 선진국과 비슷한 수준임
- 육류의 소비는 건강에 대한 관심과 가격 적절성, 편리성 및 종교/문화적 요인에 의해 크게 좌우되고 있으며, 2017년 기준 육류 소비량은 2,116천 톤임

(단위 : 천 톤, %)

[말레이시아 육류 소비량]							
구분	2013	2014	2015	2016	2017	점유율 (2017)	CACR
전체	1,837	1,981	2,048	2,142	2,116	100	3.6
가금류 (닭고기)	1,384	1,508	1,556	1,686	1,651	78.0	4.5
쇠고기	199	209	218	206	208	9.8	1.1
돼지고기	224	227	237	212	215	10.2	-1.0
양고기	30	37	37	38	42	2.0	8.8

\* 자료 : 말레이시아 통계청

### ■ 무슬림을 위한 할랄 인증 필요

- 말레이시아 인구의 약 65% 이상이 이슬람교를 믿는 무슬림으로 할랄 식품에 대한 요구가 지속적으로 증가하고 있으며, 육류 및 육가공에서 간식, 제과류 등 비육류 제품으로까지 확대되었으며, 식품서비스 분야의 거의 모든 식품과 재료가 할랄 인증을 받고 있음
- 대부분의 유통채널 및 식품 서비스 업체와 제조업체에서 원료에 대한 할랄 인증서를 요청할 수 있도록 하고 있음
- 말레이시아에서 할랄 인증은 제품의 품질, 안전 및 위생에 대한 새로운 기준으로 인식되어 가고 있음
- Sungkar(2020)에서 소비자의 종교와 신념, 할랄 로고, 라벨에 대한 확신과 신뢰, 소득수준 등이 할랄 식품 구매 결정 및 행동에 영향을 미치는 요인으로 발표함
- Rezai et al.(2012)에 의하면 무슬림들은 식품 구매 시 제품의 할랄성을 중요시 여김
- Asma et al(2010)의 부부 소비자 대상 조사에서 종교가 식품 구매 시 가장 크게 고려되는 요인으로 나타났으며, 건강과 편의성을 중요시 여김
- 한국식품연구원(2017)의 조사에 따르면 말레이시아 조사대상 응답자중 할랄식품만 구매한다는 소비자가 43.6%로 나타났고, 90%이상이 말레이계 독실한 이슬람교도로 나타났음
- 무슬림이 65%이상인 말레이시아 시장에서 제품의 신뢰도를 위해 자킴(JAKIM) 인증 획득 및 원료 정보 표시는 매우 중요함

## ■ 젊은 세대를 중심으로 소비성향 변화

- 말레이시아는 소득증대와 교육확대로 식품 소비와 라이프스타일이 크게 변화하고 있어, 주요도시를 중심으로 수준 높은 요리와 편안하고 안락한 식사를 위해 고급 레스토랑을 찾는 소비자가 증가하고 있음
  - 구매력이 높고 인구집중도가 높은 클랑벨리와 주요 도시에서 고급 레스토랑과 푸드 서비스 아울렛이 증가하는 추세임
  - 외식 소비의 증가로 건강한 식생활에 대한 관심도 증가하고 있음
- 1인당 명목 GDP가 1만 달러가 넘는 중소득 국가로 아세안 역내에서 중산층 인구가 가장 많고, 높은 구매력을 바탕으로 고급 브랜드에 대한 수요가 증가
- 젊은 층을 중심으로 한 온라인 소비가 지속적으로 증가 추세임
  - 말레이시아 통신 및 멀티미디어 위원회(MCMC) 조사에 따르면 온라인 쇼핑객은 20~39세의 학교 교육을 받은 젊은 층이 대다수임
  - 2017년 인터넷을 이용한 온라인 쇼핑 매출은 2012년보다 376% 증가하였으며, 스마트폰을 통한 매출은 243% 증가하였음
- 여성의 대학 진학 비율의 증가와 함께 여성의 소득 수준이 향상되면서 1인 여성소비자의 영향력이 증가되고 있는 추세임
  - 대학을 졸업하고 직장을 가진 여성 소비자들은 예전에 보다 더 오랫동안 독신으로 지내기를 선호하고 결혼과 출산을 미루는 경향이 증가함
  - 말레이시아소매협회는 여성들이 경제적으로 독립함에 따라 구매력도 증가하고 있다고 발표
- 말레이시아의 도시화와 소득수준의 향상으로 현대식 유통채널인 하이퍼마켓이나 슈퍼마켓과 같은 오프라인 유통채널을 이용한 구매가 증가하였으나, 농촌지역에서는 소규모 마트나 전통시장을 선호하는 경향이 남아 있음
  - 소규모 마트나 전통시장은 식료품 등을 매일 구입하고자 하는 주부와 가격에 민감한 소비자들이 주로 찾고 있음
  - 하이퍼마켓이나 슈퍼마켓과 같은 현대식 유통채널은 소득수준이 높고, 제품의 품질, 위생 및 안전을 좀 더 신경 쓰는 소비자들이 찾고 있음

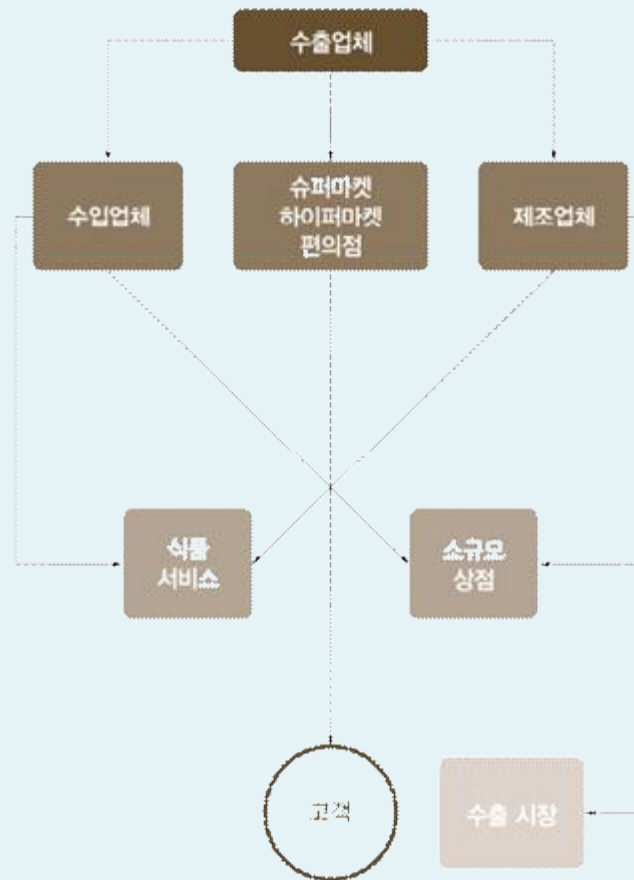
## ■ 수출업체가 시장에 직접 공급

- 말레이시아의 현대적 유통채널 유통경로는 수출업체가 수입업체, 현지 유통채널 및 제조업체로 수입되는 쇠고기를 조달하는 구조임
- 대형 유통채널인 슈퍼마켓, 하이퍼마켓 및 편의점 등에는 수출업체가 직접 쇠고기를 조달한 후 고객에게 판매되는 시스템이며, 소규모 상점을 통한 판매는 수출업체 - 수입업체 - 소규모 상점 - 고객 순으로 이루어짐

[말레이시아 대형 슈퍼마켓]



[말레이시아 현대적 유통채널 유통경로]



- 말레이시아에서 판매되는 소매 식품은 소형 식료품점이나 전통시장과 같은 전통적인 유통채널을 통해 약 56%가 판매되고 있으며, 슈퍼마켓 및 하이퍼마켓과 같은 현대적인 유통채널에서 약 43%가 판매되고, 편의점 등에서 약 1%가 판매됨
- 말레이시아에 수입되는 대부분의 신선, 냉장 및 냉동 쇠고기는 도매시장에서 판매되고 있으며, 95%는 현지에서 유통되고 5%는 다른 국가로 수출됨

## ■ 유통채널의 특징

- 말레이시아 유통채널은 크게 전통적 유통채널과 현대적 유통채널로 구분되며, 유통방식 및 소비자 성향에서도 차이가 남
  - 전통적 유통채널 : 전통시장, 식료품점, 미니마트와 같은 소규모 소매상
    - \* 전통시장은 육류, 청과류 농산물 및 야시장 등으로 구성되며, 체계가 잡혀있지 않고, 냉장시설이 부족하여 브랜드 제품은 판매하지 않음
    - \* 소규모 업체는 살아있는 동물, 육류제품, 채소, 과일 등 다양한 제품 판매
    - \* 직접 유통 방식으로 제품을 원산지로부터 직접 수입하여 판매하기 때문에 현대적 유통채널에 비해 상대적으로 저렴한 가격으로 판매
  - 현대적 유통채널 : 슈퍼마켓, 하이퍼마켓 및 편의점 같은 큰 규모의 소매상
    - \* 매장 수가 증가하고 있으며, 대부분 대도시와 도심에 위치하고 있음
    - \* 전통적 유통채널에 비해 비싼 제품을 판매하며, 다양한 제품을 구비하고 있어 원스톱 쇼핑센터로도 불림
    - \* 신선식품을 가공할 수 있는 시설을 보유하고 있고, 냉장/냉동 시설 보유
    - \* 도매업체, 유통업체를 포함, 다단계로 유통 제품 구매

[유통채널별 특징]	
구분	특징
전통시장 및 소규모 식료품점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 말레이시아 시장의 다수를 차지하고 있는 유통채널 형태로 가정집 경 가게 또는 시장에서 전면 개방된 식료품점 형태임</li> <li>- 가격에 민감하고, 편의성을 추구하는 소비자 및 가정주부 타깃</li> <li>- 가격 민감성 때문에 고급육은 취급되지 않으며, 현지 생산된 저렴한 부위의 육류를 취급함</li> <li>- 소규모 식료품점의 경우 쇠고기는 주로 현지 생산 또는 인도에서 공급받아 15% - 20% 저렴함</li> </ul>
슈퍼마켓/하이퍼마켓	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1995년 이후 급속도로 증가하고 있으며, 현대적 유통채널을 도입으로 제품 용이성, 선택성 및 원가 하락 등의 요인으로 수입 및 현지 식품에 대한 소비자 선택 폭을 넓혔음</li> <li>- 판매되는 대부분의 육류는 호주, 일본, 뉴질랜드 등에서 수입하여 신선육의 형태로 판매하고 있음</li> <li>- 주요 타깃은 중-고소득층 소비자이며, 일본산 와규 쇠고기는 슈퍼 프리미엄 부위로 초고가에 판매되고 있음</li> <li>- 한국식품 구매가 슈퍼마켓, 하이퍼마켓 및 프리미엄 점포에서 많이 이루어짐</li> </ul>

## [말레이시아 전통 및 현대식 유통채널]



- 온라인 유통채널을 통한 신선육 판매는 초기단계이지만, 도시지역을 중심으로 빠르게 성장하고 있는 추세이며, 운영업체는 주로 현지 도매유통 또는 하이퍼마켓임

### ■ 온라인 마켓 및 전자 상거래의 성장

- 유통시장에서 전자상거래 등의 온라인 판매 강세
  - J.P Morgan 보고서에 의하면 말레이시아의 전자상거래 시장가치는 약 40억 달러 규모이며, 2016년부터 2021년까지 연평균 24%로 성장할 것으로 예측
  - 2017년에만 전자상거래 매출액 약 48% 증가
  - 모바일 전자상거래 시장규모는 19억 달러로 전체 상거래 시장의 약 47%이며, 연평균 41%의 성장률 예상
  - 콜드스토리지, 자이언트 마트, 제인슨푸드홀 등 현대적인 유통채널(오프라인)을 다수 운영하고 있는 말레이시아 주요 유통기업중 하나인 GCH리테일의 매장수가 2014년 147개에서 2020년 60개로 감소
  - 말레이시아 인구의 약 44%가 24세 미만이고, 평균 연령이 28.5세이며, 인터넷 보급률 약 84%를 감안하면 전자상거래를 활용한 제품 구매는 지속적으로 증가할 것임
  - 2021년 KOTRA 말레이시아의 수입유통기업 인터뷰에 따르면, 코로나 이슈로 인한 전자상거래, 홈쇼핑 등을 통한 제품 구매 활성화되고, 라이브커머스 판매채널이 눈에 띄게 증가
  - \* 라이브커머스의 경우 기존의 냉장 및 냉동 제품 배송에 어려움을 겪고 있던 온라인 채널의 문제점을 보완하여, 냉장 및 냉동식품도 판매

## ■ 말레이시아 내 한류 열풍 장기화

- 동남아시아에서의 한류 열풍에 의한 한국제품의 인지도 및 호감도 증가 추세
  - 동남아시아에서의 한류 열풍은 단기 이슈가 아닌 메가트렌드 경향이 강하며, 이로 인해 말레이시아인들에게 한국 제품 및 한국에 대한 인지도와 호감이 추세임
  - \* 2002년 겨울연가 히트와 함께 가을동화, 꽃보다 남자, 대장금 등 드라마를 통해 한류 본격화되었으며, 최근에는 K-POP 및 예능프로그램 등이 관심을 받고 있음
  - YTN 2021년 4월 13일 자 기사에 따르면, 최근 말레이시아에 진출한 편의점 CU 1호 매장에는 열흘 동안 현지 소비자 1만 명 이상이 방문하였으며, 현지 유명 유튜버 등의 인플루언서들도 방문하고, 기사화되는 등 관심 고조
  - \* 열흘간 CU 매장에서 판매된 상위 품목 5개가 모두 한국 음식 제품이었음
- 소매유통 시장의 오프라인/온라인 통합 옴니채널 전환
  - 현대식 유통채널인 하이퍼마켓 및 슈퍼마켓 등은 온라인 유통채널의 성장과 코로나19 등의 영향으로 오프라인 매장의 매출이 감소하는 추세임
  - 이를 보완하기 위해서, 테스코 말레이시아는 모바일기반 전자상거래 앱을 개발하여 운영하고 있으며, 이온 말레이시아는 전자상거래(이커머스)를 운영하고 있으며, 다기능 애플리케이션 마이이온을 도입하여 온라인을 기반으로 한 디지털화 전환 (옴니채널 전환) 을 서두르고 있음

## (4) 말레이시아 시장의 진입장벽

### ■ 수의국(Department of Veterinary Services)에서 검역 담당

- 수출업무는 말레이시아 식품안전 및 품질부, 말레이시아 관세청, 말레이시아 수의국 (DVS)등에서 담당함
- 말레이시아의 모든 수입품은 관세법령 1996(Customs Duties Order 1996)에 명시된 말레이시아 세관 관련 번호에 따라 분류되어야하며, 수입신고 전, 상품이 수입규제 혹은 금지품목에 해당하는지 확인해야함. 수입허가 신청은 무료이며, 수입허가 취득은 말레이시아 현지 기업만 가능함
- 쇠고기(동·식물 품목)은 담당 부서의 승인이 필요

[말레이시아 수출입 프로세스]	
구분	주요내용
수입전 준비	- 수입면허 취득, 수입식품 사전 등록 - 육류 및 육가공품은 수입 허가 필요 품목임 - 말레이시아 식품안전 및 품질부
수입신고	- 다강넷(DagangNet)을 통한 전자 통관 - 수입신고서, 선하증권(항공화물송장), 상업송장(전적송장), 포장목록, 원산지증명서 - 말레이시아 관세청
통관 및 검역	- 육류 제품은 할랄 인증서, 수입허가서, 동물건강증명서 제출 - 말레이시아 수출입식품 검역처 - 말레이시아 수의국
관세 납부	- 다강넷(DagangNet)을 통해 관세 납부 - 수입관세, 판매세, 소비세가 부과됨 - 말레이시아 관세청
반출	- 통관에 이상이 없는 경우 반출 허가

### ■ 통관제도

- 재무부 산하 기관인 관세청(Royal Customs and Excise Department)에서 관세제도를 담당하며, 수입 식품의 검역은 말레이시아 검역처(MAQIS)에서 총괄함
- 관세부과는 관세법(Customs Act 1967)에 따르며, 대부분 20 ~ 30의 종가세를 적용받으나, 대한민국은 한-아세안 FTA 협정세율을 적용받고 있어, 관세가 없거나, 매우 낮은 편임
- 수입 통관 시 관세를 납부하며, 판매세와 소비세가 발생할 수 있음

### ■ 검역제도

- Malaysia Quarantine and Inspection Services Act 2001(검역법)에 따라 검역처에서 관할하며, 식품 수입의 허가 여부를 결정함
  - 동물성 제품의 경우, 수입허가서, 할랄인증서, 수의검역부 허가증, 육류 및 가금류 수출증서 제출
- 동물성 제품은 말레이시아 도축법에 근거하여 수입 식품에 대한 검사 방식 진행
  - 모든 육류제품은 할랄 인증을 받아야 하며, 이슬람개발부 인정 도살장에서 도축된 제품이어야 함
  - 경영관리, 사업소재지, 제조공정에 사용되는 기구 및 기계, 청결성 및 식품안전성, 할랄 식품 가공, 유통 및 판매에 대한 내용 포함

## ■ 할랄인증

- 말레이시아는 1982년 JAKIM을 설립하고 할랄 식품의 국제표준화를 선도해 오고 있으며, 2004년 8월 무슬림 국가 최초로 MS1500을 제정하여 할랄 식품에 대한 기준을 정비함
  - 쇠고기 제품 및 이를 이용한 가공식품에 사용되는 원재료는 샤리아 율법에 따라 도축되어야 함
  - JAKIM인증은 국내인증과 국제인증으로 나뉘며, 해외 할랄인증 기관은 2018년 2월 기준 42개국 66개 기관이 있으며, 대한민국 내에는 한국이슬람중앙회가 있으며, 이를 통해 할랄 인증을 받을 수 있음
  - 한국이슬람중앙회를 통해 할랄 인증을 받는 경우 JAKIM 로고는 사용할 수 없고, KMF 인증 로고를 사용해야 함

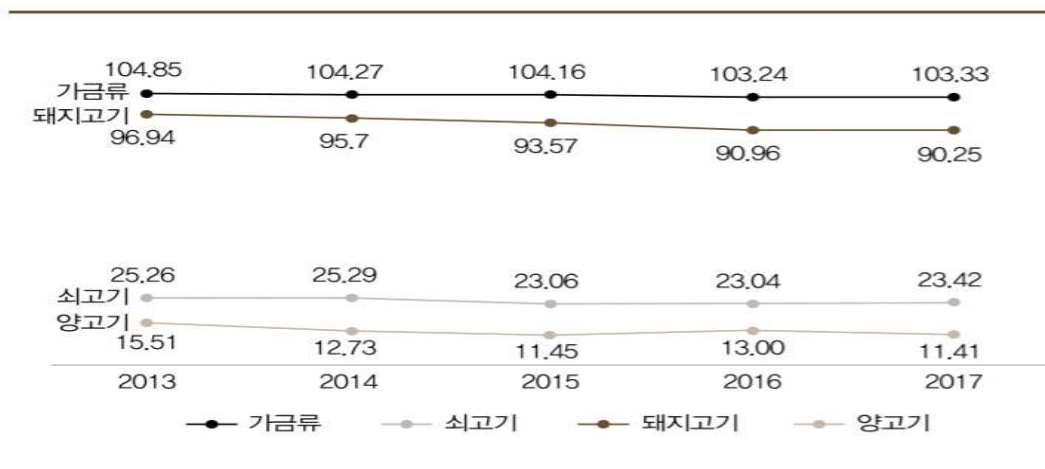
## ■ 라벨링제도

- Food Regulation 1985 Part IV- Labelling(식품규정 1985)에 규정된 표시내용과 위생관리 방법에 대한 내용을 모두 포함해야 함
  - 제품명, 제조사 및 수입사, 영양정보, 원료목록, 식품첨가제, 원산지, 중량, 유통기한을 정확하게 표기
  - 수입식품은 제조사 / 포장업체 / 제조권한 소유자 / 대리인 중 1개의 명칭 및 사업장 주소와 말레이시아 내 수입사 명칭 및 사업장 주소 기재
  - 2020년 1월 수입식품규정에 따라 수출국 언어와 말레이어 혼용 표기 허용됨

## ■ 쇠고기 대부분을 수입에 의존

- 말레이시아의 육류시장은 가금류의 경우 100% 자급자족이 가능하고, 돼지고기도 90%의 비율을 보이고 있으나, 쇠고기와 양고기는 각각 약 23%와 11%의 비율로 자급자족이 불가능하여 수입에 크게 의존하고 있음

[말레이시아 육류 자급자족률(%)]




- 말레이시아에 수입되는 쇠고기 가격은 신선 및 냉장의 경우 수입 비중이 87.5%인 호주산의 경우 11.7달러 수준이며, 프리미엄 쇠고기로 인식되는 일본산 쇠고기의 경우 21.29달러로 가격이 높은 편이고, 냉동 쇠고기는 79.9% 비중을 차지하는 인도산이 3.1달러 수준이며, 일본산이 20.59달러임
- (사)한국육류유통수출협회에서 제공하는 한우육 부위별 시세 2021년 8월 4주 자료를 보면 한우 거세우 1등급 기준 공장출고가 가격은 안심이 kg당 72달러, 등심 57달러, 우둔 26달러, 양지 37.5 달러로 말레이시아에 수입되는 쇠고기보다 상대적으로 높은 가격을 형성함

### ■ 프리미엄 고급 이미지를 활용한 수출 전략

- 말레이시아 현지 생산 쇠고기 및 수입쇠고기와 비교 시 한우(1등급)의 가격은 상대적으로 높은 편으로, 중·저가의 제품으로의 수출은 의미가 없을 것으로 판단됨
- 일본 와규와 같은 고가의 프리미엄 쇠고기로 수출 전략을 세우며, 유통 및 보관방법 개선이 필요
  - 말레이시아 현지산 소갈비 kg당 RM38, 한화로 약 10,600원(한우 20,050원)
  - 호주산 냉동 양지 kg당 RM45, 한화로 약 12,600원(한우 45,000원)
  - 일본산 와규 AA플러스 등심 kg당 RM1200, 한화로 약 334,740원, 국내 시중에서 판매되는 한우 2+ 기준 등심은 100g당 약 16,000원 수준으로 kg당 가격은 약 160,000원

### [말레이시아 현지에서 판매되는 쇠고기 제품]



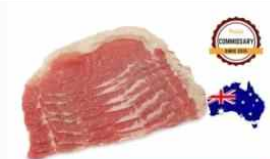
**[KLANG VALLEY ONLY] 현지산 소갈비 1KG**  
4.9 ★★★★★ | 24 평가 | 50 판매된

**RM38.00**

배송비:  배송비  배송비  
KL 시티, 쿠알라룸푸르 ▼  
RM12.00 ▼

지역:  셀랑고르  쿠알라룸푸르  푸트라자야 & 사이버자야

수량: - 1 + 79개 더 많은 항목



호주산 냉동 소고기 양지머리 슬라이스 (1팩당 1kg) 슬라이스 & 牛胸肉 薄片 (샤브샤브) 1.5mm 할랄살가  
4.8 ★★★★★ | 11 평가 | 76 판매된

RM540.00 **RM45.00**

스토어 바꾸저 **RM7 할인**

배송비:  무료 배송  무료 배송  
KL 시티, 쿠알라룸푸르 ▼  
RM0.00 - RM15.00 ▼

수량: - 1 + 60개 더 많은 항목

AA 플러스 재팬 할랄 A5 미야자키 와규 스테이크 \*\*

5.0 ★★★★★ | 18 평가 | 24 판매된

**RM540.00**

스토어 바꾸저 **17% 쿠폰 캐시백**

배송비:  배송비  배송비  
KL 시티, 쿠알라룸푸르 ▼  
RM20.00 ▼

무게	250g	400g	415g	433g
	478g	495g	500g	522g
	558gm	570g	440g	300g

자료 : Shopee 홈페이지

- 일본산 쇠고기의 경우 신선/냉장 및 냉동 수입쇠고기의 가격차이가 많이 나지 않으며, 상대적으로 높은 가격을 형성하고 있으나, 2020년 기준 신선/냉장 쇠고기의 경우 9.2%의 비중으로 2,257천 달러(106 톤) 규모의 수입이 이루어졌으며, 냉장 쇠고기는 0.4%의 비중이나 1,956천 달러(95 톤) 규모의 수입이 이루어졌으며, 신선/냉장 쇠고기의 경우 2018년 이후 522%의 성장률을 보이고 있음
- 상당한 가격의 일본산 쇠고기의 수입은 말레이시아와 일본 간 활발한 인적, 문화적 교류와 와규라는 프리미엄 쇠고기 브랜드의 영향으로 판단해 볼 수 있음
- 말레이시아에서 한류는 2002년 이후 드라마로 시작하여, 현재는 K-POP, 드라마 및 식품까지 말레이시아인 생활 전반에 걸쳐 영향을 미치고 있으며, 온라인 전자상거래 유통채널인 Shopee에는 Direct From Korea 카테고리가 따로 있음
- 한국산 쇠고기의 말레이시아 시장 진출은 고품질의 안전하고, 위생적인 한우의 프리미엄 브랜드로 접근해보는 것이 타당해 보이며, 오프라인과 온라인에서 영향력을 넓혀가는 현대식 유통채널인 하이퍼마켓 및 슈퍼마켓을 이용하는 것이 유리할 것으로 판단됨
  - 현대식 유통채널인 하이퍼마켓 및 유통채널을 이용하는 주요 소비자는 소득수준이 높은 중산층 이상이며, 한류와 같은 트렌드에 민감한 젊은 층도 세련된 이미지의 현대식 유통채널을 선호하는 경향이 있음
  - 한우의 프리미엄 이미지 제고 및 정착을 위해, 소셜미디어와 같은 온라인 매체의 적극 활용이 필요할 것이며, 온라인 유통채널과의 제휴도 생각해 볼 만함
- \* 아직까지 말레이시아 시장에서 한국산 육류에 대한 인지도가 낮은 상태임

## 다) 프랑스 시장의 현황

### (1) 프랑스 시장의 개요

#### ■ 농업 중심의 전통적인 선진국

- 프랑스는 서유럽 본토와 해외의 프랑스령 영토로 이루어진 국가로 유럽연합에 속하며 유럽연합 내에서 가장 영토가 넓은 전통적인 강대국이나 선진국임
- 경제는 G7 국가일 정도로 발달해 있으며, 세계에서 산업화가 가장 잘된 나라중 하나이며, 에너지, 기술, 관광 등 제조업 및 금융 등 서비스업이 발달해 있으며, 농업분야에 있어서도 전통적인 강국임

국명	프랑스 공화국(La Republique de la France)
건국일	1789년 7월 14일
위치	유럽 중서부
면적	64만km <sup>2</sup> (※남북 973km, 동서 945km) EU 면적의 14%, 한반도의 6배
기후	온대성 기후(남부 지중해성, 서부 해양성, 동부 대륙성)
인구	67,407,241명 (자료원 : 프랑스 통계청 (2021년 1월 발표))
주요도시	파리(Paris), 마르세이유(Marseille), 리옹(Lyon), 툴루즈(Toulouse), 니스(Nice)
민족	켈트족, 라틴족, 게르만족, 슬라브족, 마그레브족, 인도차이나족, 바스크족
언어	프랑스어
종교	가톨릭 및 개신교(52%), 무교(34%), 이슬람교(3%), 유대교(1%), 기타(10%)

\* 자료 : 프랑스 통계청

- 프랑스는 2016년부터 2019년까지 1 ~ 2% 대의 낮은 경제성장률을 유지하였으며, 2020년 -8.2%를 기록하였으나, 코로나19의 진정세와 함께 2021년 1분기 0.4% 성장을 보이고 있음
- 2019년 기준 1인당 명목 GDP는 41,810.72달러이며, 구매력 평가 기준 1인당 GDP는 47,679.69달러임

[프랑스 주요 경제지표 현황]

경제지표	2016	2017	2018	2019	2020
경제성장률 (%)	1.1	2.29	1.87	1.49	-8.2
명목 GDP (십억 달러)	2,472.28	2,594.24	2,791.16	2,717.2	2,598.91
1인당 GDP (PPP, 달러)	45,450.75	46,369.7	47,085.23	47,679.69	43,663.7
1인당 명목 GDP(달러)	38,348.51	40,134.13	43,044.25	41,810.72	39,907.14
정부 부채 (% of GDP)	89.18	89.37	89.27	89.35	104.3
물가상승률 (%)	0.31	1.16	2.1	1.29	0.53
실업률(%)	10.04	9.43	9.03	8.47	8.17
수출액 (백만 달러)	501,429.11	535,045.05	581,772.95	569,742.4	44,573.32
수입액 (백만 달러)	571,924.1	624,011.17	671,434.29	651,145.23	51,772.36
무역수지 (백만 달러)	-70,494.99	-88,966.12	-89,661.34	-81,402.83	-7,199.04
외환보유고 (백만 달러)	59,809.76	58,684.39	69,915.78	73,515.68	75,434.75

\* 자료 : 프랑스 통계청

- 프랑스는 일찍부터 농업이 발전한 국가로 산업혁명 이전부터 유럽 및 세계적인 농산물 생산자 역할을 담당해 왔으며, 농업분야에서 유럽을 선도하고 있음
- 주요 농산물은 곡류, 당류, 과채류 및 육류 등 거의 모든 농산물 품목을 생산하고 있으며, 유럽 내 주요 쇠고기 생산국으로써 광우병 등의 위기 후에도 세계 7위 수준의 생산량 (142.3만 톤, 2017년 기준)을 유지하고 있음
- 프랑스는 전체 농지면적의 약 34%를 축산활동에 사용하고 있으며, 축산업 생산액은 프랑스 농업 생산액의 약 47%를 차지하고, 유럽 및 세계시장으로의 수출 규모도 큼

(단위 : 천 달러)

[프랑스 주요 농산물 생산 규모]				
순위	품목	생산량(2017년)	품목	생산액(2016년)
1	밀	36,924,938	우유	7,282,364
2	사탕무	34,381,064	쇠고기	5,132,614
3	우유	24,400,000	포도	3,570,910
4	옥수수	14,121,680	돼지고기	3,312,293
5	보리	10,545,427	밀	3,303,079
6	감자	7,342,203	닭고기	1,717,265
7	포도	5,915,882	사탕무	1,453,654
8	유채	5,200,000	유채	1,078,249
9	돼지고기	2,136,276	감자	1,059,046
10	사과	1,710,755	옥수수	966,332

\* 자료 : FAOSTAT

## (2) 프랑스 시장의 육류 수출·입 무역 현황

### ■ 생산량만큼 큰 프랑스의 육류 수입량

- 프랑스는 쇠고기, 돼지고기 등의 육류 생산 규모가 크나, 2020년 세계시장으로부터 수입한 육류 수입 규모가 1,436,578천 달러 규모에 이릅니다
- 수입 규모가 가장 큰 쇠고기(64.9% 비중)를 프랑스 국내 총생산액과 비교해보면 약 5분의 1 수준으로 상당량을 수입하고 있습니다

(단위 : 천 달러, %)

[프랑스 육류 수입 규모]							
구분	2016	2017	2108	2019	2020	비중 (2020)	CAGR
총량	2,281,691	2,670,384	2,065,54	1,877,83	1,436,578	100	-10.9
쇠고기 (신선, 냉장)	290,496	343,052	370,724	243,288	224,254	15.6	-6.3
쇠고기 (냉동)	830,977	891,895	892,790	806,321	707,856	49.3	-3.9
돼지고기	628,089	813,277	171,575	241,082	12,292	0.9	-62.6
가금류	316,216	359,932	362,477	383,489	320,018	22.3	0.3
양고기	16,812	16,644	18,927	15,173	9,083	0.6	-14.3

\* 자료 : ITC TRADED MAP

- 현재 프랑스로 수출되는 대한민국 농림축산식품은 대부분이 농산물로 전체의 99.88%이  
이르며, 축산물 및 임산물의 비중은 미비한 수준임

(단위 : 천 달러, %)

[對 프랑스 한국산 농림축산식품 수출액]							
구분	2016	2017	2108	2019	2020	비중 (2020)	CAGR
전체	15,385.4	19,520.8	24,873.8	25,140.4	19,888.6	100	6.6
농산물	15,382.9	19,416.5	24,829.8	25,131.9	19,865.1	99.88	6.6
축산물	0.2	102.9	0.2	0.1	14.3	0.07	190.8
임산물	2.3	1.4	43.8	8.4	9.2	0.05	41.4

\* 자료 : 농식품수출정보

- 대한민국의 對 프랑스 육류 수출 실적은 미비한 수준으로 쇠고기의 경우 2016년 2천 달러 규모의 수출 실적이 있었고, 돼지고기도 2016년 17천 달러, 2017년 33천 달러, 2019년 1천 달러의 수출 실적만 있음

(단위 : 천 달러)

[對 프랑스 육류 수출 규모]					
구분	2016	2017	2108	2019	2020
쇠고기 (신선, 냉장)	1	0	0	0	0
쇠고기 (냉동)	1	0	0	0	0
돼지고기	17	33	0	1	0

\* 자료 : ITC TRADED MAP

#### ■ 수입 쇠고기 대부분은 유럽산

- 프랑스는 농업 강국으로 쇠고기 생산량은 약 144만 톤(2018년 기준)으로 전 세계시장에서 약 7위를 랭크하고 있으나, 쇠고기 수입량도 약 25만 톤(신선, 냉장, 냉동 쇠고기 합)에 이를 정도로 많은 양의 쇠고기를 수입하고 있음
- 2020년 신선, 냉장, 냉동 쇠고기 수입액이 전년 대비 감소하였으나, 이는 코로나19로 인한 전 세계적인 경기 침체에서 기인함
- 전체 수입되는 쇠고기의 비중은 신선 및 냉장 쇠고기가 913,039천 달러, 냉장 쇠고기가 268,555천 달러로 신선, 냉동 쇠고기의 비중이 77.4%로 높으며, 주요 쇠고기 수입국은 유럽연합 내 국가들임
- 신선, 냉장 쇠고기의 최대 수입국은 네덜란드로 약 34%를 차지하며, 벨기에 16.8%, 아일랜드 16.5%, 영국 11.6%로 상위 4개국 비중이 79.2%에 이룸
- 전체 수입량 대비 총 수입액으로 나눈 각 나라별 쇠고기 1kg당 가격은 스페인, 벨기에, 폴란드가 낮으며, 네덜란드, 아일랜드, 이탈리아, 오스트리아 등이 보통이고, 영국, 덴마크는 kg 당 8달러가 넘는 가격을 형성함

(단위 : 천 달러, %)

[프랑스의 신선 및 냉장 쇠고기 상위 10개국 수입 규모]							
구분	2016	2017	2018	2019	2020	점유율 (2020)	가격/kg (달러)
총액	1,039,227	1,065,726	1,129,633	1,115,884	913,039	100	-
네덜란드	341,328	347,316	368,485	385,823	311,227	34.1	6.33
벨기에	169,564	174,535	178,394	162,974	153,847	16.8	5.71
아일랜드	127,670	143,147	162,950	170,046	150,954	16.5	6.64
독일	178,421	172,258	172,235	156,103	106,094	11.6	5.99
영국	46,567	51,086	60,608	62,620	53,121	5.8	8.20
스페인	46,710	41,037	41,332	40,820	35,517	3.9	5.3
이탈리아	38,608	37,269	46,188	44,102	30,597	3.4	6.53
폴란드	31,739	39,351	39,033	33,761	30,367	3.3	5.26
오스트리아	18,946	20,584	19,936	18,324	13,300	1.5	6.54
덴마크	7,151	7,568	8,999	11,888	6,148	0.7	8.94

\* 자료 : ITC TRADED MAP

- 프랑스의 냉동 쇠고기 수입액은 총 268,555천 달러이며, 아일랜드(25.3%), 폴란드(20%), 독일(15.8), 네덜란드(11.9%)에서 많이 수입하며, 이들 4개국의 합이 73%에 이룸
- 프랑스 수입국 상위 10개국의 대부분의 국가는 유럽연합 내 국가이나, 브라질이 유일하게 유럽연합 외 국가로 랭크하고 있으며, 수입액 비중은 벨기에와 비슷한 2.1%를 차지하고 있음
- 수입가격은 kg당 약 4달러 내외를 형성하고 있으며, 상위 10개국에 포함된 국가 중 루마니아산 냉동 쇠고기가 약 24.5달러로 가장 가격이 높음

(단위 : 천 달러, %)

[냉동 쇠고기 상위 10개국 수입 규모]							
구분	2016	2017	2018	2019	2020	점유율 (2020)	가격/kg (달러)
총액	265,346	291,263	342,928	317,914	268,555	100	-
아일랜드	74,603	74,374	66,626	70,141	67,899	25.3	4.23
폴란드	39,585	48,448	72,172	52,539	<b>53,764</b>	20.0	4.06
독일	44,786	59,072	65,652	62,425	42,367	15.8	3.99
네덜란드	27,521	30,067	45,068	39,705	<b>31,834</b>	11.9	3.60
스페인	24,436	27,719	28,682	27,831	20,444	7.6	4.13
이탈리아	17,335	18,284	24,570	25,458	<b>19,293</b>	7.2	4.24
영국	9,440	9,136	7,676	8,872	9,342	3.5	3.50
벨기에	1,0275	9,565	11,005	7,826	<b>5,738</b>	2.1	4.53
브라질	2,265	1,452	6,061	4,825	5,515	2.1	4.14
루마니아	233	1,353	513	3,941	<b>4,654</b>	1.7	24.49

\* 자료 : ITC TRADED MAP

### (3) 프랑스 시장트렌드

#### ■ 유기농, 웰빙, 지속가능한

- 프랑스 인구의 평균 연령은 41.7세이며, 25 - 54세의 인구 비중이 36.83%로 가장 높고, 65세 이상이 20.46%, 14세 이하가 18.36%이며, 전체 인구의 81%는 도시에 거주함
- 성비는 여성이 51%를 차지하고 있으며, 2020년 2분기 기준 가처분 소득은 한화로 약 492조 836억 원이며, 농식품 소비지출 규모는 약 22조 9,615억 원임
- 프랑스 소비자들의 2019년 기준 인당 연간 식품 소비액은 약 277만원이며, 신선식품 소비액이 약 170만원으로 61.6%로 가장 높고, 육류 소비액은 약 76만원으로 육류 소비에 사용되는 비용은 전체 식품 소비액 중 27.4%임
- 프랑스 소비 시장은 지속적으로 건강과 웰빙에 대한 관심이 증가하고 있음

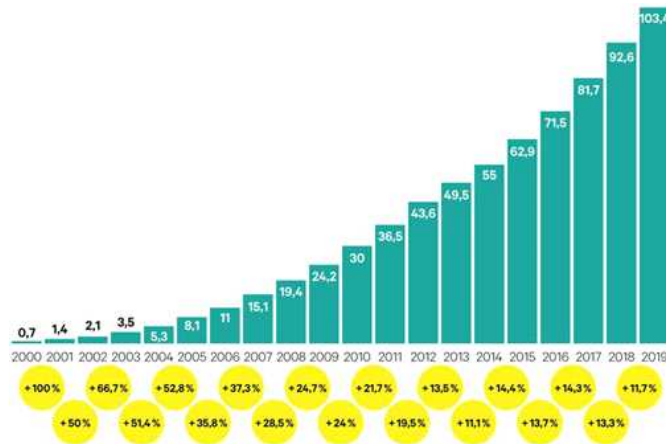
- 이러한 현상으로 프랑스 내에서 고품질의 유기농 식재료, 비건, 계절 제품에 대한 판매량이 크게 증가하고 있으며, 프랑스 일간지 레제코에서 발표한 2020년 식자재 트렌드는 지역 식자재, 식물성 고기, 비건 식품임
  - SIMA 2019에 따르면, 기존의 중산층 소비자뿐 아니라, 빈곤층 등 여러 사회계층의 유기농 식품에 대한 관심과 수요 증가
  - Agence BIO 2019에 따르면, 구매 결정 고려 사항이 제품의 생산과정이 환경 및 노동 측면에서 지속가능한 방식인지, 유기농인지, 공정한 거래인지 등이 반영되는 경우가 많음
  - 또한, 18 ~ 25세의 젊은층이 식품소비와 환경의 지속가능성 등이 대의와 품질 신뢰성 등을 중요하게 여김
- 코로나19로 인해 건강, 웰빙에 더해 면역력 증진 식품에 대한 관심도 증가하고 있으며, 면역력이 높고 건강한 식품으로 알려진 한식에 대한 관심도 증가
  - 프랑스 주요 언론에서 김치를 비롯한 한국 발효음식이 면역력에 좋다고 부각
  - 한식은 지난 몇 년간 K-팝 등의 한류 콘텐츠의 유럽 연합 내 유행과 함께 프랑스에 소개되고 한류의 한 가지 콘텐츠로 자리 잡고 있으며, 2019년 기준 파리 내 약 130개의 한식당 존재
  - 한식은 단순히 맛에 대한 관심뿐만 아니라, 건강식이라는 인식이 프랑스에서만 아니라 서구의 주요 선진국에서 인식되고 있으며, 관심도 증가하는 추세임

■ 온라인 유통 채널을 통한 식품 구입 증가 및 코로나19로 인한 전자상거래 이용률 폭발적 증가

- 프랑스 전자상거래협회(FEVAD)에 따르면, 프랑스의 2017년 온라인 결제액은 817억 유로로 2016년 대비 14% 증가하였으며, 2015년 14.3%, 2016년 10.9%로 최근 몇 년간 10% 이상의 성장세를 보이고 있음
- 프랑스 소비자들은 전자상거래를 통해 제품을 구입하는 경향을 증가 추세에 있으며, 식품 구입도 지속적으로 증가하고 있고, 전자상거래를 통해 판매되는 전체 매출액 중 식품이 3위를 차지하기도 함
- 기존에 오프라인 유통채널을 통해 판매하던 식품업계에서는 아마존과 같은 대형 온라인 유통채널과 파트너십을 구축하고 전자상거래 시장에 진출하고 있거나, 자체적인 온라인 쇼핑몰을 구축하여 유통채널을 다각화하고 있음
- 2020년 코로나19의 세계적인 유행으로 인한 이동제한, 언택트 등으로 전자상거래 이용률은 더욱 상승했으며, 온라인 유통채널인 전자상거래나 홈쇼핑 등을 이용하는 경향은 향후에도 지속될 것으로 예측됨

## [프랑스 연도별 지출액 및 성장률(2000~2019년)]

(단위 : 십억 유로)



자료: FEVAD, KORTA

### ■ 전통방식에서 현대방식으로

- 프랑스의 식품 시장의 유통은 하이퍼마켓, 슈퍼마켓, 전통시장 등과 같은 오프라인 유통 채널을 통해 주로 이루어지며, 현대식 유통채널과 전통식 유통채널로 나뉨
- 프랑스의 오프라인 식품 시장 규모는 2019년 기준 246,725.3 백만 유로(한화 약 280조 85억 원)이며, 2015년부터 2019년까지 연평균 성장률은 0.9%임
- 현대식 유통채널로는 하이퍼마켓, 슈퍼마켓, 포코트 리테일러, 편의점 할인점 등이 있으며, 2019년 하이퍼마켓 판매액은 105,036.8 백만 유로로 42.6%의 가장 큰 비중을 차지하고 있으나, 연평균 성장률 -1.5%의 감소추세를 보이고 있음
- 편의점의 비중은 3.5%에 불과하나, 연평균 성장률은 5.7%로 가장 높은 성장세를 보이고 있음
- 오프라인 유통채널 중 전통식 유통채널은 약 20%의 비중을 보이고 있으나, 4.5%의 연평균 성장률을 보이며 성장하고 있는 추세임
  - 전통식 유통채널은 고객 충성도가 높은 편으로 건강, 웰빙 등에 대한 관심이 높아지면서 유기농식품 전문점이 증가하는 추세임
  - 지역을 기반으로 한 소매점으로 소비자와의 오랜 유대를 형성하며, 개인맞춤형 제품도 제공할 수 있는 구조임
  - 전통식 유통채널에는 Picard, biocoop, Pau 등이 있음

(단위 : 백만 유로, %)

[프랑스 오프라인 식품시장 규모]								
구분	2015	2016	2017	2018	2019	비중	전년대비 성장률	연평균 성장률
합계	238,247.4	242,208.3	247,778.9	248,948.3	246,725.3	100	-0.9	0.9
전통식 유통채널	42,380.6	44,753.9	47,125.9	49,717.8	50,619.6	20.5	1.8	4.5
현대식 유통채널	195,866.8	197,454.4	200,653.0	199,230.5	196,105.7	79.5	-1.6	0
편의점	6,927.8	7,252.8	7,724.2	8,171.4	8,647.3	3.5	5.8	5.7
할인점	16,579.0	16,643.7	17,735.8	17,087.5	16,891.3	6.8	-1.1	0.5
포코트 리테일러	1,882.4	1,870.6	1,889.3	1,868.7	1,869.0	0.8	0	-0.2
하이퍼마 켓	111,691.9	112,078.6	112,622.1	108,579.7	105,036.8	42.6	-3.3	-1.5
슈퍼마켓	58,785.7	59,608.7	60,681.6	63,523.2	63,661.3	25.8	0.2	2.0

\* 자료 : Eurononitor

- 온라인 식품시장 규모는 8,786백만 유로(한화로 약 11조 6,417억 원)이며, 최근 5년간 연평균 7.6%의 성장세를 보이고 있음
- 온라인 유통 채널은 전자상거래와 홈쇼핑으로 나눌 수 있으며, 전자상거래 비중이 91.6%를 차지하고 있음
  - 프랑스 시장에 아마존은 2000년에 진출하여 2019년 현재 전자상거래 매출액이 약 5.4조 원으로 프랑스 온라인 유통채널 1위를 차지하고 있음

(단위 : 백만 유로, %)

[프랑스 온라인 식품시장 규모]								
구분	2015	2016	2017	2018	2019	비중	전년대비 성장률	연평균 성장률
합계	6,556.5	7,100.7	7,643.8	8,204.3	8,786.0	100	7.1	7.6
전자 상거래	5,651.6	6,267.6	6,844.2	7,432.8	8,051.6	91.6	8.3	9.3
홈쇼핑	904.9	833.1	799.6	771.5	734.4	8.4	-4.8	05.1

\* 자료 : Eurononitor

### ■ 생존을 위한 온/오프라인 매장의 변화

- 매출 감소세를 보이고 있는 하이퍼마켓은 위기관리를 위한 대응 전략으로 다양한 방법을 추진하고 있음
  - 온라인 유통채널 경쟁 과열과 접근성이 좋은 시내에 위치한 중소형 슈퍼마켓, 편의점 등의 이용으로 도시 외곽에 위치한 대형 오프라인 유통채널의 매출 감소
  - 도시 외곽 하이퍼마켓은 매장 면적을 줄이고 다양한 브랜드 슝인슝 입점과 온라인 판매 전략 등 추진
  - 까르프는 비식품 규모를 줄이고 유기농 및 바이오 식품 초점, 재고관리 분야에서 인공지능 기술과 디지털 솔루션 기술 도입으로 비용 절감 추진
- 슈퍼마켓은 2.0%의 연평균 성장률을 보이고 있으나, 체질 개선을 통한 경쟁력 강화를 위해 구조조정 및 유기농식품 구성을 확대하고 있음
  - 편의점 등 규모가 작은 유통 채널과의 경쟁을 위한 매장 면적 감소와 매장 위치를 도심 중심지로 이동
  - 친환경 추구 및 건강에 대한 소비자 관심 증가 대응위해 유기농 및 지역 내 신선식품 판매 확대
- 편의점은 접근성과 다양한 서비스로 연평균 5.7% 증가세
  - 중, 대형 유통 채널과의 차별화 전략으로 소포장 상품 및 케이터링 서비스 제공
  - 야간 셀프 계산 서비스 및 온라인 주문 상품 오프라인 매장 수령 서비스 제공
- 온라인 유통채널인 전자상거래 업체는 소비자 친화적인 서비스를 제공하며 시장을 확대하고 있으며, 홈쇼핑은 시장점유율 확보를 위해 품목 전문성 강화 및 전문 옴니채널로의 전환을 꾀하고 있음

- 최근 코로나19 확산 방지를 위한 2020년 3월 오프라인 유통채널 중 전통식 유통채널인 재래시장을 폐쇄로 인한 지역 농가 피해 우려로 대형 마트의 식품 코너에서 100% 프랑스로 전환 노력이 이루어지기도 함
- 온/오프라인 유통채널의 옴니채널화 증가
  - 전자상거래의 성장, 스마트폰을 이용한 구매 증가 및 오프라인 대형 유통 채널의 매출 감소 등으로 온라인과 오프라인 매장을 동시에 이용할 수 있는 옴니채널에 대한 관심 및 옴니채널화 증가
  - 대형유통채널인 까르푸는 쇼핑몰사이트, 고객 스마트폰으로 구매한 제품을 매장에서 찾아갈 수 있는 서비스 제공하고 있으며, 전자제품 매장 다티 및 스포츠 용품 매장 데카트론도 동일한 서비스 제공 중
  - 온라인 유통채널인 아마존의 경우 아마존 프레스 서비스를 통해 식료품을 당일 또는 익일 배송 받는 서비스를 제공 중이며, 오프라인 유통 매장인 모노프리, 나툴라리아, 카지노와 제휴를 통해 2시간 이내 배송 및 드라이브와 클릭앤컬렉트 서비스 제공
  - 식료품 구매 온라인 유통채널 1위인 리끌레어도 드라이브 서비스와 클릭앤컬렉트 서비스 제공하고 있으며 프랑스 내 약 690개의 점포가 있으며, 3위 인터마르쉐는 드라이브 스루 센터가 1,495개이며, 4위인 오샤은 프랑스 내 95개 지역에 클릭앤컬렉트 약 164개, 드라이브 약 123개 그리고 보관소 14개 매장을 확장하였음
  - 식료품 구매 온라인 유통 2위인 까르푸는 옴니채널 방식의 전자상거래 플랫폼을 개발 중에 있음

#### (4) 프랑스 시장의 진입장벽

- 프랑스 내 동물 및 축산물의 수입 및 수출을 총괄하는 부서는 관리/국제부의 국경동식물검역계 SIVEP이며, 국경검사소의 수입 업무를 감독 및 기술 지원함
- 한-EU FTA 협정에 의해, 관세는 철폐되었으나, 원산지 규정을 충족하지 못하면 관세 혜택을 받을 수 없음
  - GS-EU FTA는 품목별로 상이한 원산지 기준을 규정하고 있어 확인 필요

[프랑스 수출입 프로세스]

구분	주요내용
수입전 준비	- 적하목록 사전 제출 * 화물 상세 정보(물품명, HS Code 등) 및 운송 황로 등 * 화물 운송인, 송하인, 수하인 등의 인적 정보(AED 인증 여부) - 공인경제운영인(AEO) 중 1개 인증 선택 취득(프랑스 세관당국) - 품목 분류 사전심사(BTI) 후 세관등록번호(EORI) 발급
수입신고	- 수입신고서, 운임보험, 상업송장, 포장명세서, 선하증권, 원산지증명서, 관세가격보고서 등 서류 제출
통관 및 검역	- 서류심사 및 물품검사 진행 - Tax Authority 등록인증서 사본 1부, 세관관세평가서, 관세, 세관수수료, 부가세영수증, 세관신고신청서, 선하증권, 상업송장, 포장명세서, 신고신청서 필요 - 세부 검사 필요시 검사관이 육안 검사 진행하며, 수출입업자 또는 대리인 검사 현장 출석 필요 - 프랑스 세관당국
관세 납부	- 표준부가가치세율 15-25%, 감면부가가치세율 5-20% - 보세구역 반출 전 관세 납부 - 유럽은 28개국 유럽국가로 공동관세를 부과하기 때문에 역외 국가에서 수입된 제품은 과세부과 안함
반출	- 통관심사 및 관세 납부 완료 후 수입업자에 인도 * 관세영수증과 B/L 원본을 수입업체에 전달

■ 검역제도

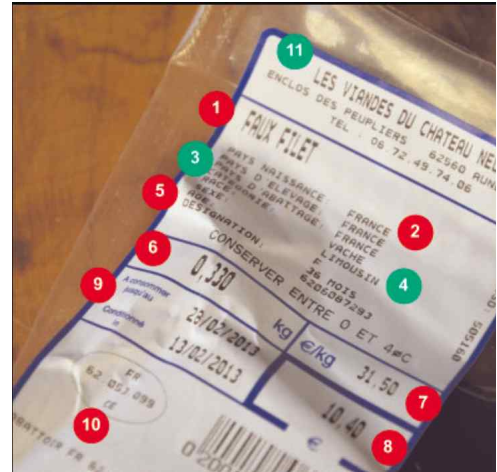
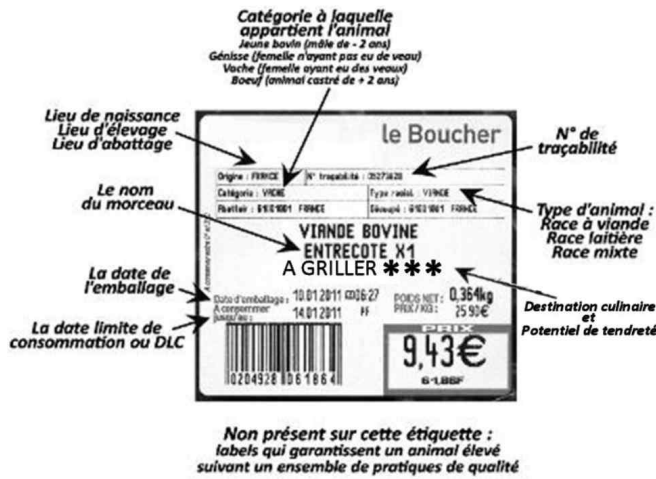
- 프랑스로 수입되는 육류는 EU 동물 검역제도(Vetemary Checks)에 따라 사전 검역 과정을 거친 후 수입이 가능함
- 유럽 연합 검역관련 최고 중앙기구는 Food and Veterinary Office이며, 실제 검역은 회원국 검역당국에서 담당함
- 식품의 위생, 동물의 수의학적 안전도 등에 관한 검역이 필수이며, 강화되고 있는 추세임

■ 라벨링제도

- 프랑스는 유럽연합(EU) 회원국으로 2014년 시행된 'EU 식품 라벨링법'을 따르고 있음
- 라벨링 의무 표기 사항은 제품명, 제품성분, 알레르기 항원인자, 특정 성분의 함유량, 제품의 실 중량, 유효기간, 보관방법, 회사명 및 주소, 원산지, 사용법, 영양정보 등이 있음
- 라벨링 필수사항은 소비자들이 읽기 쉽게 표기해야 하며, 육류의 경우 “formed meat” 문구를 표기해야 함

- 냉동 육류, 육가공품 및 수산물은 냉동 일자를 표기해야 하며, 수차례 냉동된 경우 첫 냉동 일자를 표기해야 함
- 돼지, 소, 양, 염소 등의 육류의 원산지 표시해야 하며, 고기 양육 및 도살 장소에 대한 표시는 Regulation(EU) No 1337/2013 채택하고 있음

<프랑스 쇠고기 라벨링 예시>



- 라벨링 사진 설명 -

1. 쇠고기 부위명(ex. 등심, 안심 등)
2. 원산지(출생, 번식, 도축)
3. 섹슈얼리티(황소/암소) \*의무사항 아님
4. 품종(육우, 젖소 / 육종 : 리무쟁, 샤롤레 등)
5. 보관법
6. 무게
7. kg당 가격
8. 지불가격
9. 도축일/유통기한
10. 도축장번호와 승인번호
11. 공급자 이름 / 연락처

## ■ 한우의 높은 가격이 관건

- 프랑스는 곡류, 당류, 포도주, 우유, 육류 등 수요가 높은 농축산물을 모두 생산하는 농업 강국으로, 프랑스의 주요 농축산물은 사탕무, 밀, 옥수수, 포도, 우유, 돼지고기, 쇠고기 등이 있으며 2017년 기준 밀 생산량은 세계 5위 3,692만 톤, 사탕무 3,438만 톤으로 세계 2위를 차지함
- 프랑스는 유럽연합 내 쇠고기 생산 주요국으로 2017년 1,423만 톤 생산으로 세계 7위 수준을 유지함(FAOSTAT)
- 프랑스 소 사육두수는 2017년 기준 약 1,856만 3,200마리이며, 노르망디를 포함한 프랑스 북부와 서부의 습한 지역에서 활발하게 사육되고 있음
  - 육류 생산 특화종으로 샤롤레(Charolais), 살레스(Salers), 리무쟁(Limousin) 등이 인기가 높고, 스페인 등에 수출중임
- 프랑스 대비 국내산 쇠고기(한우)의 높은 가격은 프랑스 수출 시 필수 고려 사항이며, 대 프랑스 쇠고기 수출국 대부분이 물류비가 적은 유럽연합 내 국가들임도 고려
  - 매일경제 21.02.23 쇠고기 가격 관련 기사를 보면, 국내산 쇠고기(한우) 등심 1kg 가격은 약 14만 8,029원으로 조사되었으나, 프랑스의 경우 쇠고기 등심 1kg 가격이 3만 5,774원으로 약 4배 높음
- 對 프랑스 수입 신선 및 냉동 쇠고기 상위 10개국의 쇠고기 평균 가격은 약 6달러(7,200원) 내외로, 가격이 가장 비싼 영국의 경우 8.2달러로 약 10,000원 정도의 수준이며, 냉동 쇠고기의 경우 약 4달러(4,800원)내외임
  - 사태 2만 2천원선, 갈비 2만원선, 양지 4만 5천원선, 안심 8만6천원선, 우둔 3만 1천 원선, 2021년 8월 4주 한국육류유통수출협회 자료
- 프랑스의 신선 및 냉동 쇠고기와 냉장 쇠고기 수입 상위 10개국은 대부분 유럽연합 내 국가들이며, EU 관세동맹으로 역내 시장 내 회원국 간에는 수출입 관세 또는 그와 동등한 효과를 가지는 과징금을 폐지하고 있음
- 국내산 한우의 프랑스 수출시 한우의 높은 가격과 유럽연합 내 對 프랑스 쇠고기 수출국의 쇠고기 가격 등은 대 프랑스 한우 수출의 큰 장애 요소로 작용할 수 있을 것이며, 가격적 한계를 극복하기 위한 전략적 방안들이 필요할 것임

## ■ 프리미엄 시장을 타깃으로 진출 고려

- 프랑스는 유럽연합 내 가장 큰 고급식품시장을 보유하고 있으며, 시장조사기관인 제르피에 따르면 약 9.3조원~ 12.5조원 규모이며, 대형마트에 포함된 시장이 35%, 독립상점이 65%의 비율이고, 2020년 기준 프랑스의 고급식품점은 약 5,300개 이상으로 대부분 소규모 독립 매장임
  - 시장조사기관 민텔에 따르면 1980년 ~ 1990년대 출생의 젊은 층의 84%로 고급식품점을 가장 많이 이용했으며, 1960년 ~ 1980년대 생이 75%, 1943년 ~ 1960년생이 69%로 조사됨
- 고가의 와규 쇠고기는 프랑스의 소규모 독립 정육점과 도소매 유통을 병행하는 전문 유통업자들에 의해서 취급되고 있으며, 한우의 프랑스 시장 진출 시 이들 도소매 업체들과의 제휴도 고려해 볼 만함

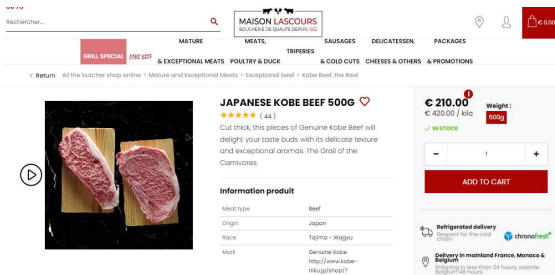
- 와규를 취급하는 파리 소재의 소규모 정육점에는 Angel Artisan Boucher가 있으며, 프랑스 전역을 대상으로 한 배달 서비스를 제공하는 EURODIS도 있음
- \* 와규를 취급하는 대부분의 정육점은 오프라인 매장과 함께 다양한 형태의 온라인 채널도 유지(홈페이지, 페이스북 등)하고 있으며, 픽업 및 배달 서비스를 제공함

## [프랑스 소재 와규 취급 오프라인 정육점]



- 온라인 및 오프라인 정육점을 운영하는 업체로는 Maison lascours가 있으며, 프랑스 툴루즈 지역을 중심으로 오프라인 매장을 운영하고 있으며, 온라인 구매 시 프랑스 전역에 배달 서비스를 제공하고 있음
- \* Maison lascours에서 판매되는 고베산 와규 등심은 kg당 420유로(약 58만원)에 판매되고 있음
- WAGYU H는 프랑스산 와규 쇠고기를 전문으로 취급하고 있으며, 프랑스 전역으로 배달 서비스를 제공하고 있음
- \* 프랑스산 와규 쇠고기 등심의 경우 kg당 95유로(약 13만 1천원)에 판매

## [온라인 판매되는 일본산 및 프랑스산 와규 제품]

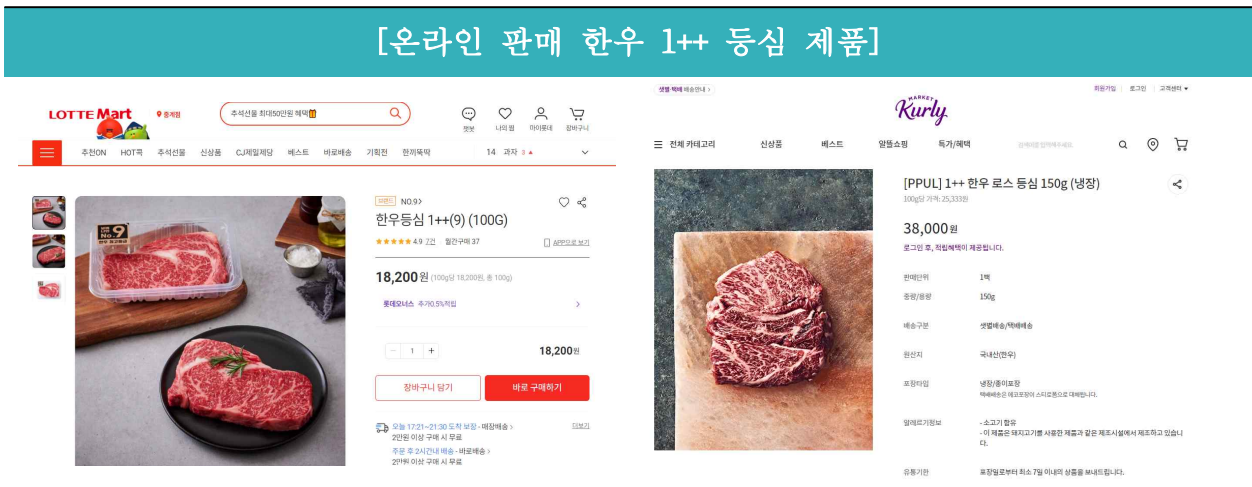


- 판매처 : Maison Lascours
- 홈페이지 : <https://www.maison-lascours.fr/>
- 부위 : 고베 와규 등심 (500g)
- 가격 : 210 유로



- 판매처 : Wagyu H
- 홈페이지 : <https://www.wagyuhalal.com/>
- 부위 : 꽃등심(Rip eye, 500g)
- 가격 : 145.5 유로

- 한우의 프랑스 시장 진출은 일본산 와규의 프리미엄 전략과 한류를 활용한 마케팅 전략을 기반으로 매년 성장하고 프랑스 프리미엄 시장을 공략해 볼 만함
  - 일본산 와규는 고가의 가격이나, 유럽 및 미국 등의 서구권 국가에서 프리미엄 쇠고기 로 인식되어 고가로 판매되고 있음
  - \* Marniere Primeurs 온라인 사이트에서 판매되는 프랑스산 등심 스테이크는 kg당 24.95 유로(약 34,500원)에 판매되고 있으나, 프랑스산 와규 등심은 및 일본산 안심은 각각 95 유로, 420유로에 판매되고 있음
  - 한우는 규모화와 품질 개선 노력으로 2020년 기준 336만 마리를 사육하고 있으며, 한우 1등급 이상 출현율이 74.1%일 정도로 한우고기 품질도 우수하며, 가격적인 측면에서도 2021년 9월 15일 기준 시중에 판매되고 있는 1++ 등급 한우 등심의 가격이 약 180,000 원 선으로 일본산 와규의 가격을 고려한다면 프랑스 프리미엄 시장에서 판매 가능성을 예측해 볼 수 있음



## ■ 프랑스 내 한국의 인지도 상승

- 일본의 와규가 세계 각국에서 최고의 프리미엄 쇠고기 로 인정받고 있는 것과는 다르게, 한우가 프랑스에서 인정받기 위해서는 품질과 브랜드 인지도 차원에서 더 많은 노력이 필요한 실정임
- 다만, 한류의 세계적인 추세와 한국을 찾는 외국인의 증가로 인해 한우에 대한 인지도가 상승하고 있으며, 프리미엄 쇠고기 로의 한우의 입지도 날로 증가하는 추세임
- 프랑스는 한국과 수교 130년 이상의 유럽 국가이며, 유럽연합 내에서 한류의 중심지 역할을 하고 있는 국제 문화 수도로 K팝과 한국영화에 대한 관심이 높음
- 1981년부터 주프랑스문화원에서 한국 문화 잡지를 발행하고 있으며, 한국 음식, 요리법 및 식기, 한국과 한국인, 프랑스의 한국문화 행사 등을 주제로 함
  - 현재까지 700여개의 기사로 한국을 소개 / 연 2회 / 각 회 5,000부 발행

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### 1) 한우고기 수출활성화를 위한 국내외 협력 체계 구축

#### ■ 목적

- 지속적인 한우고기 수출 활성화를 위한 협력 체계 구축
- 한우 수출 안정화 전략 수립

#### ■ 전략

- 한우고기의 수출활성화를 위한 현장애로기술 해결과 실증 그리고 신규시장 개척 등을 효과적으로 추진을 위한 방법 검토
- 한우고기 현장 실증을 통한 한우 고기 수출 활성화 진행

#### ■ 방법

- 해외 바이어 초청을 통하여 시장조사 및 한우 수출에 대한 애로사항 발굴
- 한우 수출업체 및 한우 비수출부위 활용 가공품(소스, HMR) 생산 기업체와의 상호 유기적인 업무협조 체계를 구축하기 위한 MOU 체결 및 기술이전 실시
- 수출 활성화를 확산시키기 위한 세미나 및 기타 연구 협의 실시

#### ■ 결과

- 해외 바이어 초청 전문가 자문회의 : 7건
- 한우 수출 활성화를 위한 MOU 체결 : 4건

### 가) 해외 바이어 초청 전문가 자문회의

- ① 9-Layer 진공수축필름의 더욱 축산물 홍콩 수출 실증 바이어 자문회의(21.03.22)
  - 홍콩 바이어를 통한 한우수출연구사업단 및 더욱(MOU체결 업체) 제주 축산물 및 더윅푸드 한우고기 가공품 수출 전략 자문을 실시함

<9-Layer 진공수축필름의 더욱 축산물 홍콩 수출 실증 바이어 자문회의>



- ② 한우고기 수출 저장성 향상 관련 전문가 자문회의(21.03.30)
  - 한우고기 수출 저장성 향상을 위한 식품첨가물 처리 방법 자문을 실시함
  - 원료육의 특성을 고려하여 육색 및 향에 영향을 미치지 않고, 저장성 향상시킬 수 있는 기

능성 소재 개발 관련 자문 진행

- 산업적면에서 식품 저장 향상 기능성 필름 개발 사례, 차후 해당 샘플로 대조군 비교 실험 계획 논의

<한우고기 수출 저장성 향상 관련 전문가 자문회의>



③ 9-Layer 진공수축필름 식품첨가물 적용 한우고기 저장성 향상 자문회의(21.04.02)

- 한우고기 수출 확대를 위해 9-Layer 진공수축필름의 식품첨가물 적용 한우고기 저장성 향상을 위한 연구를 실시하고자 키토산 첨가 한우고기 저장성 향상 기술 개발 및 미생물 저감화, 저장성 연장 연구 관련 자문을 실시함
- 키토산 첨가 한우고기 저장성 향상 기술 개발 자문
- 미생물 저감화, 저장성 연장 연구 관련 자문

<9-Layer 진공수축필름 식품첨가물 적용 한우고기 저장성 향상 자문회의>



④ 홍콩 수출용 맞춤형 한우고기 죽제품 기능성 향상 전문가 자문회의(21.04.09)

- 한우수출연구사업단의 비선호 한우 수출육의 HMR, 한우고기 죽, 한우고기 소스 가공분야 연구 진행 중으로 수출 타겟의 기능성 제품 개발 자문
- 한우고기 수출 활성화를 위해 한우고기를 활용한 제품개발과 소비 시장의 확대 필요
- 죽 제품 개발을 위한 기능성 컨셉 발굴
- 수출 대상국 : 홍콩
- 수출 소비자 타겟 : 범용

- 수출 제품군 : 한우고기 및 닭고기, 한우고기 및 전복 Collaboration recipe 개발
- 기능성 소재 함유 필요성 : 칼슘, DHA, 치매예방 물질, 단백질 강화 제품(근력 개선), 지방 흡수 억제 물질 첨가 등
- 즉 첨가 핵심 원재료 처리 방법 개발 필요성

< 홍콩 수출용 맞춤형 한우고기 죽제품 기능성 향상 전문가 자문회의 >



- ⑤ 한우고기 활용 수출용 가공식품 개발 및 Data Logger 활용방안 관련 전문가자문회의(21.05.13)
- 한우고기 활용 가공식품 개발 및 수출확대방안과 Data Logger 실증 및 활용방안 전문가 자문을 실시함
- 한우고기 활용 가공식품 개발 및 수출확대방안 관련 자문
- Data Logger 실증 및 활용방안 관련 자문
- 한우고기 및 수출시 온도, 습도 등 제품 품질변화에 미치는 원인 분석 중요성
- 한우고기 신규 수출시장 확대를 위해 국가별 수출 품질안정성 검토
- 한우고기 및 한우고기 활용 가공식품 수출시 수출 국가별 실증

< 한우고기 활용 수출용 가공식품 개발 및 Data Logger 활용방안 관련 전문가 자문회의 >



⑥ 한우고기 즉 HMR 제품 소스 관련 전문가 자문회의(21.05.27)

- 한우수출연구사업단 한우고기즉 홍콩 수출 시장의 소비자 현황을 조사하기 위하여 소스 전문가 자문을 실시함
- 한우수출연구사업단 한우고기즉 홍콩 수출 시장의 소비자 현황
- 수출용 한우고기즉 시제품 개발 전략
- 홍콩 수출용 한우고기즉 첨가 소스 레서피 개발
- 한우고기즉 시제품 개발 방향 토론

< 홍콩 수출용 맞춤형 한우고기 즉제품 기능성 향상 전문가 자문회의 >



⑦ 한우고기 수출 확대를 위한 수출용 피클 제품 핵심기술 개발 전문가 회의(21.07.07)

- 홍콩 한우고기 수출 활성화를 위해 대한민국의 농축산물 식품의 안전성을 통해 한우고기 수출 확대의 전략을 추진하고자 자문을 실시함

< 한우고기 수출 확대를 위한 수출용 피클 제품 핵심기술 개발 전문가 회의 >



나) 한우고기 수출 활성화를 위한 MOU 체결

① 홍콩 바이어 MOU (Dasantex Company Limited, HK 21.01.06)

- 한우수출연구사업단과의 업무협약(MOU) 체결 업체와 제품개발 및 시장 현황에 대한 업무 협의를 통해 한우고기 수출 활성화를 위한



② 해외바이어 및 수출업체 MOU (제주더육, CoolCool Frozen Food Limited, HK 21.03.11)

- 사업단 성과물인 9-Layer 진공수축 필름과 ICT Data Logger 실증 지원을 통한 수출 확산을 위하여 제주 축산물 수출업체와의 MOU를 체결함
- CoolCool Frozen Food Limited, HONGKONG(Director Lim Hee Jun) · 더육(대표 김태건) · 한우수출연구사업단(단장 이승제)의 축산물 수출 상호협력 업무협약



③ 장수 한우 수출 활성화 MOU 체결(장수군, 장수한우지방공사, CoolCool Frozen Food Limited, HK, 21.01.06)

- 한우수출연구사업단과의 업무협약(MOU) 체결 업체와 한우고기 수출 타겟 시장 제품개발을 위한 수출 현장 간담회를 통하여 수출의 활성화를 도모하고자 MOU를 체결함

< 한우고기 수출 활성화 MOU 체결(장수군, CoolCool Frozen Food Limited, HK) >



- ④ 한우 수출 확대 수출용 절임식품 제품개발 MOU 체결(교촌에프앤비(주)케이앤피푸드, 21.07.14)
- 한우수출연구사업단은 홍콩 한우고기 수출 활성화를 위해 대한민국의 농축산물 식품의 안전성을 알리고 한우고기 수출 확대 전략을 찾고자 함
- 이를 위해 교촌에프앤비(주)케이앤피푸드의 K-FOOD 제품개발 업무협약 체결을 통해 국내 한우고기의 홍콩 수출 확대를 도모하기 위함

< 한우 수출 확대 수출용 절임식품 제품개발 MOU 체결(교촌에프앤비(주)케이앤피푸드) >



## 2) 홍콩 현지 바이어 초청 간담회를 통한 마케팅 방향 설정

### ■ 목적

- 한우 수출 가능 국가의 지속적인 한우고기 수출 활성화를 위한 현지 바이어 테스트 진행
- 홍콩 바이어 의견 청취 및 수렴하여 한우고기 수출 마케팅 방향 설정

### ■ 전략

- 코로나 19사태로 인한 박람회 운영 불가에 따른 한우고기의 수출활성화를 위한 홍콩 현지 바이어 국내 초청을 통한 바이어 의견 수립
- 한우수출연구사업단 연구개발성과물 홍콩 바이어 활용 현장 실증을 통한 한우고기 품질 안정화 피드백 진행

### ■ 방법

- 홍콩 현지 바이어 대상 다양한 지역의 한우 홍보 진행
  - 홍콩 현지 바이어 국내 초청을 통한 의견 수립 및 한우 마케팅 방향 설정

### ■ 결과

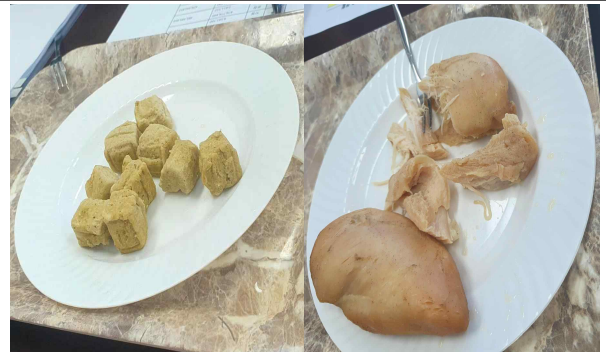
- 해외 바이어 초청 수출현장간담회 : 6건
- 수출설명회 세미나 및 연구협의 : 5건

## 가) 해외 바이어 초청 수출 현장 간담회

### ① 2021년 제1차 수출현장간담회(21.01.07 ~ 01.08)

- 해외 바이어를 통하여 홍콩 시장의 다양한 정보를 공유함으로써 한우고기의 홍콩 수출 확대를 도모하기 위함
- 홍콩 축산물 및 축산 가공품 소비 현황
  - 홍콩 시장 현황
  - 육류 시장 현황
- 한우수출연구사업단의 수출 현장 애로기술 해결방안
  - 수출 진입 유통 및 검역 프로세스 상담 지원
  - 실증을 통한 한우고기 품질 관리 및 유지 기술지원
  - 수출 신규 시장 개척 및 확대 마케팅 지원
  - 해외 프로모션 지원

< 2021년 제1차 한우수출연구사업단 수출 현장 간담회 >



② 2021년 제2차 해외 바이어 초청 수출현장간담회(21.01.20 ~ 01.21)

- 홍콩 축산물 외식 및 수입 제품 시장의 다양한 정보를 공유하기 위하여 해외 바이어 초청을 통한 한우고기의 홍콩 수출 간담회를 실시함
- 장수한우지방공사 한우 가공식품 개발 사업 공유 및 농업회사법인(주)동명축산 주요 사업 현황 수출 설명회 실시함



③ 2021년 제3차 해외 바이어 초청 수출현장간담회(21.02.25 ~ 03.03)

- 해외 바이어를 통하여 홍콩 시장의 다양한 정보를 공유함으로써 한우고기의 홍콩 수출 확대를 도모함
- 한우수출연구사업단과의 업무협약(MOU) 체결 업체와 해외 바이어 간의 소통을 통한 홍콩 소비자 타겟의 한우고기 HMR 제품개발에 대한 방안을 도모하고자 함
- 홍콩 바이어를 통한 장수 한우 홍콩 수출 가능성 및 수출 협의를 실시함
  - 수출 단가 정보, 수출 물류 비용 지원
  - HONGKONG 자사의 수입 및 판매 현황
  - 국제 MOU 체결 협의

< 2021년 제3차 해외 바이어 초청 수출 현장 간담회 >



④ 제4차 해외 바이어 초청 전남 한우고기 수출 현장 간담회(21.03.16)

- 해외 바이어와 전라남도 한우고기 수출 관련 기관 및 기업간 간담회를 통해 수출물량 확보, 비선호 부위 소비, 수출작업장 등록 확대 등의 정보를 공유함으로써 지속적인 한우고기 수출 방안을 모색함

< 제4차 해외 바이어 초청 전남 한우고기 수출 설명회 >



⑤ 홍콩 바이어 초청 국내 제주 한우고기 수출 현장 간담회(21.03.11)

- 홍콩 현지 상황 공유 및 한우수출연구사업단 기술지원 방안 협의
  - 9-Layer 진공수축필름 패키징을 통한 제주산 돼지고기 홍콩 수출 과정 중 원료육 선도관리
  - Data Logger를 적용하여 품질변화 거동 추적을 통한 품질 모니터링 등 기술지원
- 한우고기 수출 확대 및 홍콩 한우고기 주문 물량 처리 방안
  - 한우 정육 부위 활용하도록 자사에 신규 매장 운영하고 있으며, 최근 냉동육 활용도가 높아짐
- 한우수출연구사업단의 기술지원 사항 확인
  - 9-Layer 진공수축필름 패키징을 통하여 서귀포축협 한우고기 수출과정 중 진동, 진공 풀림 및 드립 발생 저하 등의 개선을 확인하고 지속적인 업무협조를 통해 추후 한우고기 수출 (제주-홍콩)시 Data Logger 실증(품질 거동 추적)과 가공장 내 시설물에 플라즈마 발생 장치 실증(위생안전성 향상) 지원 가능성을 확인함

< 바이어 초청 국내 제주 한우고기 수출 확대 연구협의 >



⑥ 해외 바이어 초청(Amazing Fine Food Limited, HK) 수출 간담회(21.07.30)

- 홍콩 바이어 Amazing Fine Food Limited, HK의 Heo Youk(CEO) 초청하여 한우고기 수출 확대 방안의 연구협의를 실시하였으며, 한우수출연구사업단의 한우고기 수출 저변을 확대하고자 함

< 해외 바이어(Amazing Fine Food Limited, HK) 초청 수출 간담회 >



나) 한우고기 수출설명회 세미나 및 연구협의(5건)

- ① 홍콩 바이어를 통한 한우고기 가공품 수출 전략 회의(21.01.07 ~ 01.08)
- 홍콩 외식산업 소비 성향 관련 연구협의
- 한우고기 홍콩 시장 수출 활성화를 위한 HMR 제품 개발 방향 연구협의

< 홍콩 바이어를 통한 한우고기 가공품 수출 전략 회의 >



② 해외 바이어 초청 NH순한한우조합공동사업법인 수출 설명회(21.02.25)

- 해외 바이어를 통하여 홍콩 시장의 다양한 정보를 공유함으로써 한우고기의 홍콩 수출 확대를 도모함
- 수출업체와 바이어 간의 소통을 통한 홍콩 소비자 타겟의 한우고기 수출 방안을 찾고자 현장 간담회를 실시함



③ 해외 바이어 초청 한우 HMR 제품(한우고기죽) 수출 설명회(21.03.03)

- 홍콩 바이어를 통한 한우고기 활용 HMR 제품(한우고기죽) 홍콩 수출 설명회
  - 한우고기 수출부위(등심, 안심, 채끝) 이외의 비수출부위의 가공식품 개발을 통한 한우 수출 부위 확대 필요성을 제시함
  - 홍콩 수출용 한우고기죽 제품을 개발을 통해 홍콩에 수출하여 비수출부위의 수출 증대 방안 관련 하여 논의함



- ④ 한우고기 수출업체 재무건전성 개선을 위한 전문가 세미나(21.04.01)
- 한우고기 수출업체의 재무건전성 개선을 위한 전문가 자문을 실시함

<한우고기 수출 업체 재무건전성 개선을 위한 전문가 세미나>



- ⑤ 장수 한우 수출 관련 장수한우지방공사 연구협의(21.08.11)
- 전북 장수한우지방공사의 수출 활성화를 위해 수출 유통 법령 및 품질관리 기술지원을 위하여 연구협의를 실시함

<장수 한우 수출 관련 장수한우지방공사 연구협의>



### 3) 현장 애로기술 개발 및 지원

#### 가) 수출용 한우고기 전용 9-Layer 진공수축필름 실증

- 수출용 한우고기 전용 9-Layer 진공수축필름은 내용물과 직접 접촉하는 내면은 블렌딩 연구를 통하여 자체 개발한 개질수지를 배치하였으며, 진공포장 및 열수축 후에 육질과 필름 사이의 접착성을 확보하여 육즙삼출을 억제할 수 있도록 기술을 개발하였음. 기존 수입제품과의 차별화 기술을 개발하였으며, 이를 활용하여 한우고기 수출 실증을 실시함
- 한우고기 홍콩 수출에 따른 품질 모니터링(참여기관 : 서귀포시축산업협동조합산지육가공공장)



- 지원 방안 검토
  - 항공 선적 2일만에 드립이 발생한 것을 확인함
  - 필름 포장 및 수출 유통과정 중 특이사항은 없었음
  - 홍콩 수입자를 통하여 9-Layer 진공수축 필름을 사용한 한우고기와 수출업체에서 사용한 기존 필름재의 상태를 비교 확인한 결과 특이점을 발견하지 못하였음
  - 현재 돼지고기 전용 필름을 수출실증을 진행 중임(협조기업: 제주더육)

## 나) 키토산 적용 수출용 한우고기 저장안전성 개선 기술개발

### ■ 필요성

○ 수출용 한우고기의 저장성 연장을 통한 수출용 한우고기의 저장안전성 향상 필요

### ■ 실험 목적

○ 천연보존제인 키토산을 한우고기에 처리하여 수출용 한우고기의 저장성을 연장시키고자 함

### ■ 실험 내용

○ 선행연구 및 기술 동향 조사

○ 키토산 및 9-Layer 진공수축필름 적용 한우고기 저장안전성 평가

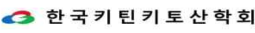
○ 품질분석(물리적, 미생물학적 분석 및 관능평가)

### ■ 연구 성과

○ 키토산 적용 수출용 한우고기 저장안전성 개선 기술 개발

○ 논문 1건

### <논문 투고확인증>



**한국키티킨토탄산학회**

논문 투고확인증

접수 번호	JCC-2021-0035
논문 제목	국문: 키토산과 9중 layer 고산소차단장벽필름 활용한 진공저장환경에서 한우의 품질특성 변화 영문: Changes in quality characteristics of Hanwoo in a vacuum storage environment using chitosan and 9-layer high oxygen barrier film
논문 저자	이순재* 황일택* *한남바이오산업진흥원 식품기능성영양연구센터 *남부대학교 식품영양학과

상기 논문은 한국키티킨토탄산학회(Journal of Chitin and Chitosan)에 투고 되었음을 알려드립니다. 심사위원들의 논문심사 진행으로 투고논문의 심사평을 바탕으로 최종적으로 채택 여부를 결정할 예정입니다.  
심사 진행 중에 심사위원들의 질문에 대해 응답을 요청하며, 무응답, 부적절한 응답, 그리고 부정의한 응답에 대해서는 최종적으로 "개재거부" 결정이 내려질 수 있으니 저자분들께서는 유념하시길 바랍니다.  
본 학회지에 논문을 투고해주신 점 거듭 감사의 말씀을 드립니다.

2021년 12월 23일

한국키티킨토탄산학회 편집위원장

### ■ 키티킨토탄산학회 연구 발표

### <키티킨토탄산학회 연구 발표>







## ■ 연구 배경 및 선행연구 조사

### ○ 한우고기 냉장 수출에 따른 문제점

- 한우고기는 저장 및 유통기간의 연장에 따라 육즙삼출(Drip loss), 갈변(Browning) 및 부패(Spoilage) 등과 같은 경시 변화를 일으키며, 한우고기 수출국 Buyer로부터 한우고기의 품질 변화에 관한 애로사항이 발생하고 있음
- 한우고기 품질 변화의 원인으로서는 저장·유통기간 및 온도변화에 따른 드립 발생과 육색 변화, 진공 풀림현상 등이 있음
- 이에 한우고기 수출 유통과정 중 품질 변화를 억제하고 수출기간 중 신선도 유지 및 향상을 위한 기술이 필요한 실정임

### ○ 수출용 한우고기의 저장안전성 향상 기술 필요

- 현재 축산물의 살모넬라균이나 창출혈성 대장균, 리스테리아 균 등 생물학적 위해요소 및 도축·가공단계의 위생관리 중요성에 대해 대두되고 있음
- 축산물 저장성 연장 및 안전성 증진을 위해 온도조절, 포장재 이용 및 보존제 처리 등의 방안을 활용하고 있음. 특히 미생물로 인한 부패를 방지하기 위해 합성보존제를 사용하고 있으나, 이는 인체독성 등의 부작용을 나타냄
- 기존 한우고기 진공필름 포장시 수출 유통과정 중 육즙삼출, 필름 풀림현상 등 발생하는 문제점을 해결하기 위해, 한우수출연구사업단에서 개발된 9-Layer 진공수축필름을 활용하여 한우고기의 품질변화를 최소화함으로써 기존 진공필름과 수출과정 중 품질을 차별화하고자 함
- 본 연구에서는 키토산을 천연보존제로 활용하여 수출용 한우고기의 저장안전성 향상과 이에 따른 수출용 한우고기의 저장안전성 확보 및 국제 품질경쟁력을 강화하고자 함

### ○ 키토산(Chitosan)

- 키토산은 주로 게나 새우의 껍질로부터 추출되며, 키틴의 아세틸기를 제거하여 인체에 흡수되도록 가공한 물질임
- 인체에 무해한 천연 고분자 다당류로 고부가가치 소재로 활용되고 있으며, 주로 식품, 제약, 공업 및 의류 등 다양하게 활용되고 있음
- 식품산업에서는 증점제 및 안정제 역할의 식품첨가물과 항균작용, 효소고정 등의 용도로 활용되고 있으며, 최근 수용성 키토산과 키토올리고당으로 제조하여 건강보조식품의 원료로 활용되고 있음

- 선행연구

논문명	Trisodium Phosphate와 키토산으로 처리한 냉장 한우 쇠고기등심의 품질평가
학술지명	한국축산식품학회지
저자	정진형 외 2명
게재년도	2001
유사점	한우 등심부위에 제3인산나트륨(TP)과 키토산(CT)을 처리하여 저장온도별 미생물학적 및 물리적 품질을 평가하기 위해 진행하였음. 5% TP + 1% CT 처리 시 호기성 부패세균수의 증식억제 효과 확인. 전단력 측정결과 7.5% TP + 1% CT 처리 시 가장 효과적임.
차이점	본 연구에서는 한우고기에 키토산을 처리하여 진공수축필름 저장을 통해 한우의 수출 저장성을 확인하고자 함
논문명	키토산 첨가에 의한 양념 우육의 보존성 개선에 관한 연구
학술지명	한국식품영양과학회
저자	윤선경 외 5명
게재년도	2004
유사점	120 kDa의 키토산을 농도별로 양념 우육에 첨가하여 양념 우육의 보존성 및 품질 향상 효과를 확인하고자 하였음. 키토산 0.1% 첨가 시 생균수의 저하 효과 및 산화 억제 효과를 확인하였음.
차이점	본 연구에서는 냉장으로 유통되는 한우고기를 시료로 하여 키토산 첨가에 따른 저장성을 확인하고자 함
논문명	칼슘 주입과 키토산 코팅 처리가 돈육의 저장성 및 품질에 미치는 영향
학술지명	한국식품과학회
저자	이현영 외 2명
게재년도	2003
유사점	돈육의 내부에 칼슘 용액을 주입하고 분자량 30 kDa의 키토산 1%와 젤라틴 3% 혼합액을 표면 코팅 처리하여 숙성기간 중의 연도 및 저장성 등과 같은 품질 평가를 진행하였음
차이점	돈육을 이용하여 칼슘 용액과 키토산 처리에 의한 돈육의 품질을 평가한 연구로 본 연구에서 활용하고자 하는 한우고기와는 차이가 있음

■ 품질분석(물리적, 미생물학적 분석 및 관능평가)

<한우고기 저장성 향상 분석항목>

구분		내용	
천연 보존제 소재 선정	원료	키토산 및 수용성 키토산	
	첨가농도	0~1.0% (0, 0.25, 0.5, 1.0%)	
전처리 방법 설정	침지	용량	2 L/원료육 kg당
		처리시간	10 min
		탈수시간	2 min
	표면 코팅	분무량	원료육 대비 0.1~0.3%
포장방법 · 저장조건 설정	포장지	9-Layer 진공수축필름 및 진공수축필름 비교	
	저장온도	1~10℃	
	저장기간	0~60 day	
품질분석	미생물학적 분석	일반세균, 대장균군, 진균류, 식중독균(살모넬라)	
	물리적 분석	색도, pH, 산화도, 보수력	
	관능평가	외관, 색상, 이취 등	

■ 키토산 및 9-Layer 진공수축필름 적용 한우고기 저장안전성 평가

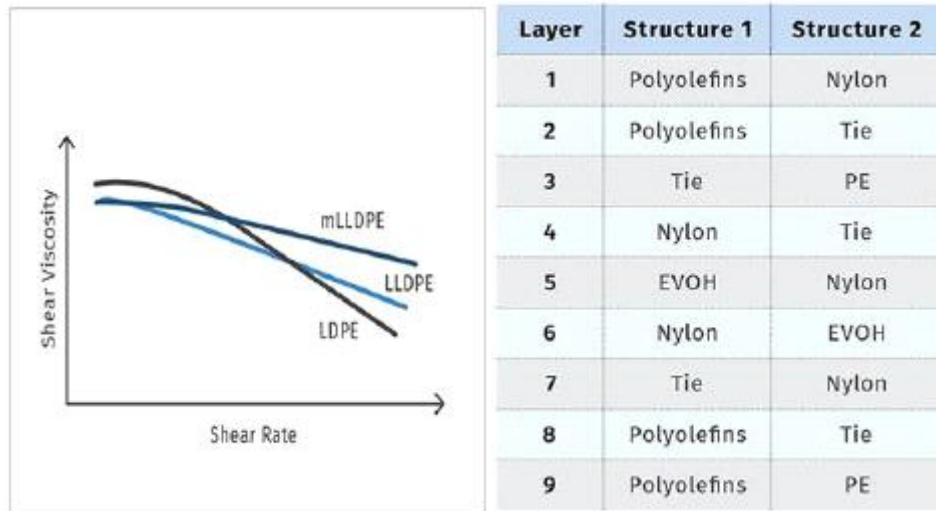
① 연구개요

- 한우는 우리나라에서 기원전 200여년부터 농경용과 물자운반용으로 사육되어온 인도원우 (*Bos Indicus*)와 유럽원우(*Bos Primigenius*)의 교잡종으로, 북쪽 만주지역을 통해 이동하여 동종번식에 의해 우리나라에 도착화된 품종이다. 1980년대부터 한우는 역종의 목적보다는 비육으로 사육의 목적이 변경되면서 현재는 국내 비육산업의 주품종으로 자리 잡고 있다. 소득의 증대와 식생활의 서구화로 인하여 증가하던 쇠고기 소비량은 최근 소비자들의 건강에 대한 관심 증가와 경기침체로 인하여 소비가 정체되어 있으며, 국제 곡물가격 인상에 따른 사료비 증가와 축산선진국인 영연방 국가들과의 FTA 타결 또한 앞두고 있어 한우 산업은 사면초가의 어려운 실정이다.
- 기존 국내의 한우육 관련 연구는 한우육의 품질 구명과 수입육에 대비하여 한우육의 육질 및 상강도 등이 우수하며 맛 성분 함량이 높다는 여러 연구자들이 주를 이루었다. 그러나 생산된 우수한 한우육의 품질을 소비자가 섭취할 때 까지 유지시키는 것 또한 고품질 한우육의 생산 못지않게 중요하다고 할 수 있다. 식육의 저장기간을 연장하기 위한 방법으로는 온도의 조절, 포장방법의 선정, 보존료 처리 등이 있으며, 저장 중 식육의 품질은 이화학적, 미생물학적, 관능적 변화 등에 의해 좌우된다.
- 소비자들은 냉장고의 낮은 상대습도로 인한 식육의 표면 건조와 미생물 증식에 의한 부패 등의 저장한계로 인하여 구입한 포장육의 저장성을 증진시키기 위한 방법으로 동결처리를

가장 널리 이용되고 있다. 그러나, 이는 해동 과정에서 근섬유의 파괴와 육즙의 손실, 식육 단백질의 변성 등을 초래하여 식육의 품질을 저하시키는 것으로 알려져 있다.

- 현재 국내에서 시행되고 있는 한우육의 저장이 습도가 조절되지 않아 매우 건조한 상태인 4℃ 일반 공기순환냉장고에서 이루어지고 있기 때문에 많은 건조감량이 발생하며, 이러한 일반 냉장고를 식육소매점에서도 많이 사용하고 있기 때문에 잦은 개폐로 인하여 온도 유지가 어려워 식육의 숙성에 있어 육즙감량을 피할 수 없다고 보고하였다. 따라서 소비자들이 한우육의 품질 저하 없이 비동결상태로 저장할 수 있는 기간을 연장시킬 수 있는 방법에 대한 연구가 필요한 실정이다.
- 최근 한우에 대한 해외의 수요가 급증하고 있다. K-culture에 뒤이어 K-food가 세계인들에게 관심과 호평이 이어지고 있어 식품뿐만 아니라 국내산 식재료에 대한 요구가 한껏 증가하여 농업부문에서도 자립도를 향상시키며 우리농산물의 경쟁력이 날로 향상되어 가고 있다. 한우도 마찬가지다. 홍콩, 싱가포르 등을 중심으로 한우에 대한 수요가 폭증하면서 항공을 이용한 육류의 수출이 지속적으로 증가하고 있다. 그러나 항공수출은 품질유지에 유리한 측면은 분명히 있으나 지속적인 비용발생과 농업의 이윤부담전가가 이뤄져 지속적인 유지가 어려운 측면이 있다. 따라서 동남아 거점인 홍콩, 싱가포르의 경우 배를 이용한 저온이동이 가능하여 이동간에 품질유지가 한우제품의 확산에 분명한 요구점이 되고 있다.
- 한우의 국내 수출은 PE(Polyethylene)필름에 진공포장하여 유통되는 형태로서 전국유통이 이뤄지고 있다. 국내의 유통은 거리적, 시간적 제약이 크기 않기에 장기저장에서 문제가 되는 여러 문제들(지방산화, 미생물성장, 변색, 육질의 변화, pH의 변화 등)이 문제점으로 작동되고 있지만 최소한으로 품질에 영향이 크지 않아 제품유통에 문제가 크지 않다. 다만 최근에 고급육을 중심으로 고산소차단성(High barrier oxygen film)필름이 사용되고 확산되는 추세이다.
- 진공 포장 (VP)은 최종 밀봉 전에 공기가 제거 된 용기 (단단하거나 유연한)에 제품을 포장하는 것[1]. 소시지, 핫도그 및 제조된 햄 제품과 같은 냉동 가공육 및 기타 슬라이스 가공육은 제품과 산소의 접촉을 최소화하여 유통 기한을 연장하기 위해 플라스틱 패키지에 진공 포장됨. 패키지의 정상 공기를 제거하였기 때문에 MAP의 변형으로도 간주되고 있다[2].
- 소매 육류 제품용 진공 패키지는 일반적으로 육류가 배리어 스티렌 또는 PE 필름에 있고 열 수축 배리어 필름이 제품의 모양에 맞게 진공 밀봉 된 낮은 O<sub>2</sub> 포장 시스템이다[3]. 진공 포장의 일반적인 재료로는 PA, EVA, EVOH 및 PET-PVdC가 있다. 패키지 모서리에서 감소된 두께는 진공 패키지의 가스 배리어 특성에 상당한 영향을 미친다는 점에 유의해야 한다.
- 진공 패키지 고기는 여러 나라에서 수년간 성공적으로 판매되고 있다. 진공 상태에서의 육류 보존은 일반적으로 매우 효과적[4,5]. VP는 신선한 육류 및 가공 육류 제품 포장 모두에 적용될 수 있다. 포장된 육류의 자주색은 육류 색상이 포장을 개봉 한 후 표면에 사용 가능한 산소를 접촉하여 바람직한 붉은 색으로 되돌아 오기 때문에 심각한 문제점으로 간주되지 않는다. 최근, Avilés et al. (2014)는 진공포장 후의 쇠고기 스테이크의 색상 안정성과 누출 후 재 포장을 비교했다. 결과는 반복된 VP 후에 색상 안정성이 감소 했으므로 실제로는 피해야한다는 것을 확인되었다[6]. 진공 포장에서의 최근 사례에 대한 몇 가지 예가 표 3에 제시되어 있는데, 이는 다양한 산소차단 특성을 가진 다양한 필름 재료가 사용되었음을 보여줌. 참고 문헌에 따르면, VP를 포함하여 몇 가지 예방 조치가 필요하다[2].

- 최근의 급변하는 육류 해외시장 환경에 대응하기 위해서는 고산소차단을 얻기 위하여 다층 필름을 통해 여러 기능을 통합한 필름생산설비와 공정의 유연성 또는 다양성을 갖추는 것이 필요하며, 설비를 구입할 때는 현재의 용도만 고려할 것이 아니라 장래 새로운 용도와 요구조건도 고려가 필요하다. 지금 9~10층 필름 제조설비를 구입하는 성형업체는 실제 지금 당장은 9~10층 필름을 생산할 계획을 가지고 있지 않은 경우가 더 많다. 그러나 이들 업체는 다음과 같이 층 수가 많은 필름의 장점을 잘 이해하고 있는 것이다. ◆ 더 높은 유연성: 많은 층을 성형할 수 있는 기계일수록 필름의 구조 변화에 더 잘 대처할 수 있으며, 따라서 성형업체는 시장의 변화에 경쟁업체보다 더 잘 대응할 수 있음. ◆ 더 우수한 필름 품질: 층 수가 많은 필름은 편평도가 더 높고 물성도 균일하다는 것이 알려졌다. ◆ 재료비 절감: 층 수가 많을수록 층 구조 내에 저가 원료를 삽입하여 재료비를 절감할 수 있는 가능성이 있다.
- 이를 통하여 비교적 원거리인 동남아 해외시장에 7일 이상의 장기 냉장, 냉동온도에서 안전하게 유지할 다층필름의 활용으로 비용을 낮추고 기능을 높이는 새로운 가능성들이 도입되고 있다. 본 과제와 관련 제공받은 (주)KC에서는 국내에서 최초로 해외 설비를 도입 9층 고산소차단성 필름을 생산 이를 운용하고 있다. 이를 통해 한우의 수출을 위한 저장안정성 향상을 꾀하고 있다.



(가)

(나)

표1. PE수지에서 분자량 분포와 전단점도 사이의 관계

인용: 플라스틱코리아

- PE (polyethylene)소재로서는 LDPE (low density PE) : density 0.915~0.925 g/cc, EVA (ethylene-vinylacetate copolymer): VAM content : max 30wt% , HDPE (high density PE) : density 0.945~0.965 g/cc, LLDPE (linear low density PE) : density 0.920~0.945 g/cc, • UHMWPE (ultra-high molecular weight PE)가 있음.
- PP (polypropylene) 소재로는 Homo-PP, Random PP (propylene/ethylene), Ter-PP(propylene/ethylene/butene-1), Block PP (homo-PP+EPR)가 있음.
- Rubber/Elastomer에는 EPR (ethylene-propylene rubber), EPDM (ethylene-propylene-diene

monomer), POE (polyolefin elastomer, ethylene/octene-1)가 있음.

- Specialty Polymer로는 PB-1 (polybutene-1), PMP (poly(4-methylepentene-1)), COC (cyclic olefin copolymer, norbornene/ethylene)

- 1843년 Lassaigne가 키틴의 구조에 질소의 존재를 알았을 때 이해가 시작되었다. “키토산”이라는 용어는 1859년 Rouget에 의해 발견된 후 나타났고, Rouget는 농축된 수산화칼륨 용액에서 키틴을 가열할 때 키틴이 화학 및 열처리로 용해되는 것을 확인하였다. Ledderhose는 1878년 키틴이 글루코사민으로 구성되어 있다고 기술했으며, Hoppe-Seyler는 1894년에 키틴에서 키토산이라는 용어를 처음으로 사용하였다. 20세기 초에 키틴 공급원에서 키토산에 대한 많은 연구가 수행되었다. Rammelberg는 1930년 연구를 통해 게 껍데기와 곰팡이에서 키토산이 존재한다는 것을 증명했고, 또한 키틴은 여러 가지 방식으로 가수분해되어 글루코사민 다당류인 것으로 밝혀졌다. 버섯에서 키틴과 키토산의 형성에 대한 연구는 1950년대에 X선 분석으로 수행되었다.
- 1960년대 초에 키토산이 적혈구에 결합하는 능력에 대한 연구가 수행되었으며, 같은 해에 키토산은 지혈제로도 사용되었다. 이후 30년 동안 키토산은 무균수를 제공하기 위해 수처리장에서 사용되었고, 지난 20년 동안 키토산에 대한 연구는 많은 중요한 특성으로 인해 강화되었다[8].
- 오늘날 키토산은 많은 산업적 응용 분야를 가지고 있으며 셀룰로오스 다음으로 세계에서 가장 흔한 다당류 키틴이다. 키틴의 가장 중요한 유도체 중 하나인 키토산은 알칼리성 환경에서 키틴의 부분적 또는 완전한 탈아세틸화에 의해 얻어지는 다중양이온성 생체고분자다[9]. 셀룰로오스와 키토산 바이오폴리머의 유일한 차이점은 셀룰로오스 구조에 수산기(-OH) 작용기 대신 아세틸(-NH<sub>2</sub>) 작용기가 있다는 것이다. 이 차이는 키토산 바이오폴리머의 사슬 구조가 다중양이온임을 나타내고, 키토산의 많은 우수한 특성은 이러한 다가양이온성 구조에서 비롯된다. 이러한 장점 외에도 키토산의 사슬 구조에 -OH 및 -NH<sub>2</sub> 그룹이 모두 존재하고 이러한 그룹이 다양한 방식으로 변형될 수 있다는 사실이 그 용도를 강조하는 상황이다[10].
- 버섯, 가재, 새우, 게 등의 외골격과 같은 키틴을 함유한 많은 천연 공급원에서 다량으로 얻을 수 있는 키토산은 키틴을 비롯한 다른 생체고분자에 비해 유기체에 대한 무독성, 용이한 생분해성, 및 생체 적합성. 이러한 이유로 키토산은 식품, 의약, 의약품, 화장품, 농업, 폐수 처리, 섬유 등 많은 산업 분야에서 사용되는 천연의 안전하고 값싼 원료 바이오폴리머다. 키토산은 항바이러스, 항박테리아 및 항진균 특성을 가지고 있을 뿐만 아니라 식물의 방어 체계를 촉진하여 질병의 확산을 억제하고 줄이는 데 효과적인 약제이다. 또한, 키토산은 환경(물, 토양 등)의 금속 이온을 킬레이트화하고 식물의 독성 금속 흡수를 방지하기 때문에 농업의 개선을 위해 사용되고 있다[11, 12].
- 키토산 및 많은 유도체의 항균 및 항진균 특성을 입증하는 여러 연구가 있다[13, 14, 15, 16, 17, 18]. 최근 키토산의 물리적 형태가 병원성 세균에 대한 항균 활성에 미치는 영향이 연구되었다. 진공 포장된 돼지고기 필레와 신선한 치즈에서 리스테리아 모노사이토제네스의 억제제로서 키토산 코팅을 조사했다. 항균 효과는 일반적으로 몇 시간 내에 박테리아를 제거하는 빠른 것으로 보고되었는데, 키토산의 물리적 특성은 주로 탈아세틸화도(DD)와 분자량(MW)의 두 가지 요인에 의해 좌우된다. 화학적 조성의 다양성뿐만 아니라 자연적 기원

은 키토산의 특성에 영향을 미치고 산업적 용도에 영향을 미칠 수 있다. 일부 연구에서는 DD가 키토산의 항균 활성과 상관관계가 있음이 밝혀졌다. 농업 및 식품 산업에서 항균제로서 키토산의 효과가 연구되었다. 이러한 연구에 따르면 키토산의 항균 활성은 여러 환경 요인뿐만 아니라 여러 외부 및 내부 요인에 따라 달라진다. 미생물의 종류, 생리학적 상태, pH, 온도, 이온강도, 금속이온, EDTA(ethylene diamine tetra acetic acid), 유기물의 유무, MW, DD, 용매, 농도 등이 모두 영향을 미치는 인자이다[19].

- 키토산의 항균 활성은 pH에 의해 약 영향을 받을 수 있으며, 이러한 pH는 키토산의 항균 능력에 중요한 역할을 한다. 낮은 pH 키토산은 높은 pH 키토산보다 더 많은 항균 활성을 갖는 것으로 평가된다[20]. 살모넬라 티피무리움(*Salmonella Typhimurium*), 대장균(*E. coli*), 리스테이아 모노사이토제네스(*L. monocytogenes*)를 포함한 서로 다른 병원성 미생물에 대한 pH 6.5 및 5.5의 두 가지 다른 농도의 키토산의 영향 연구에서 pH 6.5의 키토산이 병원성 미생물에 다소 약한 영향을 미치고 *L. monocytogenes*를 억제할 수 없었다. pH 5.5에서; 30°C에서 24시간에서 72시간 동안 보관된 미생물에 대한 억제를 보였다. 이에 키토산이 pH 6.5보다 pH 5.5에서 더 잘 작동한다고 결론지었다[21]. 다른 연구에서 *L. monocytogenes* 균주에 대해 다양한 pH 수준(pH 4, 4.5, 5)에서 분자량이 다른 키토산의 항균 활성을 조사했다. 그 결과 *L. monocytogenes* 균주 2종을 제외하고 pH 5의 키토산이 24시간의 잠복기 동안 세균 감소 효과가 가장 큰 것으로 나타났다[22]. 다른 연구에서는 0.15%(w/v) 키토산 농도에서 두 가지 pH 수준을 테스트했는데 나중에 8시간 배양 후, 항균 효과는 pH 6.2보다 pH 5.0에서 *S. Typhimurium*이 더 높았지만 *E. coli*와 *Listeria monocytogenes*에서는 오히려 반대로 pH 6.2에서 키토산의 항균 효과가 나타났고, pH 5.0에서보다 더 강했다. 두 pH 수준에서 키토산의 효과는 미생물에 의존하는 것으로 보였다. 대조군과 비교하여 아세트산의 두 pH 수준에서 키토산에서 차이가 관찰되었습니다. 키토산은 두 pH 값, 특히 *L. monocytogenes*에서 뚜렷한 항균 활성을 나타냈다. 갑각류와 곤충 모두에서 얻은 키토산은 pH 5.0에서 세 가지 병원성 미생물에 대해 정균성 또는 살균성을 보였다[13].
  
- 본 연구를 통해 한우의 저장 안정성 향상 및 키토산처리를 통한 항미생물 활성의 확인과 응용가능성을 확인하고 제공된 9층 고산소차단필름에 저장안정성을 실제수준에서 확인하고자 한다.

## ②. 연구 목표

1. 저점도, 고점도 키토산의 일반미생물 억제효과의 시험
2. Gram+, Gram- 미생물에 대한 저점도, 고점도 키토산의 억제효과 시험
3. 한우 저온저장기간동안 물리적 특성의 변환 확인시험
4. 9층 고산소차단필름 진공저장중에 미생물변화에 대한 안정성 시험

## ③. 연구재료 및 방법

### 1. 시험 재료

- 본 실험에 사용한 균주는 Gram<sup>-</sup>균주로는 *E. coli* KCCM 11234를, Gram<sup>+</sup> 균주로는 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923을 사용하여 저점도, 고점도 키토산에서 항균효과에 대하여 검정하였다. 실험균주는 nutrient agar에 계대배양하면서 실험에 사용하였다 (Fig.1).

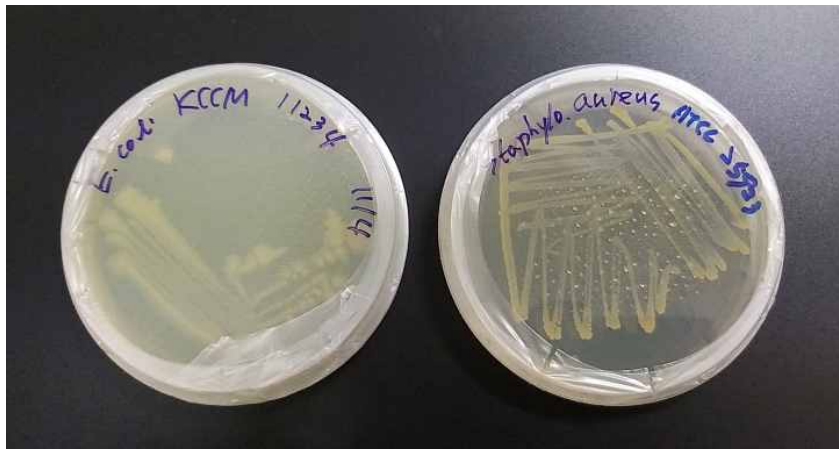


Fig. 1 실험에 사용한 Gram+,-균주

- 또한 실험에 사용한 키토산은 국내에서 유일하게 자체생산하는 (주)속초물산으로부터 구입하여 사용하고 있으며 분자량 검사에 대한 자료는 없어 점도를 통하여 실험에 사용하였다. 보내준 시험성적서에 따르면 저점도와 고점도로 나누어 진행하였다. 또한 아래 제시된 것처럼 고점도, 저점도의 시료는 각각 탈아세틸도가 저점도에서 96.10%, 고점도시료에서 89.26%의 높은 시료에 대한 자료는 아래 표를 참조한다.(Fig. 2)

## 시험 성적서

1. 제품명 : CHITOSAN  
 2. ITEM CODE No : CS-001  
 3. 용도 : 제출용

항목	성분규격	결과 (Lot no)		시험방법
		181106	190107	
성상	-	미황색의 입자		
입도	<100mesh	24		T.F.I. Method
점도(CPS)	-	17.2	1188	0.5% —AA & CS at 20°C Brookfield 점도계
탈아세틸화도(%)	> 80%	96.10	89.26	Colloid 적정법
수분(%)	<10%	6.8	5.2	Kett 적외선 수분계
회분(%)	<1%	0.45	0.36	건식 회화법 (600°C, 4시간)
비소(ppm)	<2 ppm	-		Gutzeit 법
납(ppm)	<2 ppm	-		Dithizone 법
대장균균	음성	-		정성 시험법

※ 이 성적서는 식품첨가물 공전에 의거 자체 실험한 결과입니다  
 ※ 원료 : 100% 국내산 동태산 홍게

2019년 01월 31일

시험자 : 박 유 황 인

### 속 초 물 산

Table. 1 시험에 사용한 키토산의 특성



Fig.2 저점도, 고점도 키토산시료

- 이와 함께 9층 고산소차단성 필름은 목포 산정동에 위치한 케이씨주식회사로부터 생산한 제품을 제공받아 사용하였으며 대조군으로 시중에서 판매하는 Polyethylene 포장필름을 구입하여 저정 안전성 평가에 사용하였다.



Fig. 3 한우 저장안정성 시험에 사용한 PE film, 9층 고산소차단성 필름

- 한우는 지역 한우취급 축산업체(삼호축산(주))를 통하여 구입하였다.(Fig. 4)

발급번호: 1401-11300016

축산물 (소) 등급판정확인서

2021년 11월 30일

축산물품질평가사 소속: 광주전남지청  
상장: 육우상

상명	김현서	영안농업기술대학(등록번호)	219-58-00435
신장인	김소영	행정 포교축산	김태우형
주소	광주광역시 남구 동산1로 114		
입체명	삼호축산(주)	등급판정일자	2021년 11월 30일
소재지	광주광역시 북구 병서로 179번길32		
도판번호	이력번호	종호	상호
16	002 121 864 796	한우	암
		391	1
			8(60.57)

계: 육 두

발급일자: 2021년 11월 30일



Fig. 4 한우 저장안정성 시험에 사용한 한우와 확인서

- 실험에 사용된 한우는 구입후 두께를 약 0.5-1.0cm 두께로 절단하고 이들 다시 1cm 크기로 절단하여 정사각형 형태를 유지하도록 크린벤치안에서 작업을 하였다. 본 시료는 마지막 0 ~ 5℃의 냉장온도서 보관하면서 미생물 안정성 시험에 사용하였고 여기에서 사용된 미생물 검출배지는 3M에서 판매하는 Petri film과 균주의 희석에는 시험용액 1 mL와 각 10배 단계 희석액 1 mL를 단계적으로 희석하여 PCA 건조필름배지 를 사용하여 측정하였다.

## 2. 저점도, 고점도 키토산의 일반미생물 억제효과의 시험

- 저점도, 고점도 키토산을 활용한 미생물억제활성 효과시험에서는 Nutrient broth배지를 제조하고 살균하지 않은 상태에서 저점도 키토산 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% 로 lactic acid를 이용하여 제조된 키토산용액과 동일한 농도로 제조된 고점도 키토산용액을 3가지 처리농도 즉 0.5%, 1.0%, 1.5%로 혼합, 냉장온도중 비교적 높은 온도인 10℃에서 방치하면서 시간에 따라 미생물의 변화를 측정하였다. 냉장온도를 선택한 이유로는 육류의 냉장유통을 염두에 둔 키토산의 억제활성을 확인하고자 하였다. 미생물의 측정에서 일반세균수는 Petrifilm(Aerobic count plate, 3M, USA)을 사용하여 제조사의 방법에 따라 수행한다.
- 저점도와 고점도의 키토산수용액을 만들 때 증류수에 각기농도의 키토산을 넣고 여기에 0.4% lactic acid를 방울방울 첨가하여 용해를 시킨다음, 1N NaOH용액으로 pH 5.5로 맞추었다. 이는 과도한 lactic acid의 첨가에 의한 산용액의 효과에 의해 미생물의 저해가 발생하는 것을 방지하여 키토산만의 효과를 얻을수 있도록 하기 위함이었다.

## 3. Gram<sup>+</sup>, Gram<sup>-</sup> 미생물에 대한 저점도, 고점도 키토산의 억제효과 시험

- Gram<sup>-</sup>균주로는 *E. coli* KCCM 11234를, Gram<sup>+</sup> 균주로는 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923을 사용하여 Gram 양성, 음성에서 대표적인 균주에 대한 키토산의 항균효과가 미치는 효과를 확인하고자 하였다.
- 살균된 배양배지(Nutrient 액상 배지)에 *E. coli* 와 *S. aureus* 균주를 접종한 다음 여기에 저분자, 고분자 각각 1% 키토산용액을 접종된 배양배지에 1% 되도록 첨가하고서 이를 35℃ 인큐베이터에 넣어 배양시키면서 미생물의 변화를 관찰하였다. 두 배양균주를 매 48시간마다 채취하여 미생물 변화를 확인하는데 멸균 식염수(9 ml)에 1ml씩 첨가, 적절한 연속 희석을 수행했다. 총 생균수(TVC)(부어 플레이트 방법에 의함)는 30℃에서 48시간 동안 인큐베이션된 Plate Count Agar를 사용하여 결정했다. Baird Parker's Agar(24시간 동안 37℃)는 *Staphylococcus* spp.의 계수에 사용되었고 plate cell Agar(24시간, 36℃)는 대장균 확인에 사용되었다. 결과는 그램당 집락 형성 단위의 로그(log cfu/g)로 표시했다.

## 4. 한우 저온저장기간 동안 물리적 특성의 변환 확인시험

- 한우고기와 저점도, 고점도 키토산을 처리한 시료를 대상으로 저장기간중에 물리적 특성의 변화를 측정하였다. 실험은 저점도, 고점도 키토산을 0.1, 0.3, 0.5%로 lactic acid로 용해시킨 시료를 사용하였으며, 처리량이 1% 되도록 한우중량대비 첨가하였고 이를 일반 지퍼팩에 넣어 10℃에서 시간별 물리적 변화를 관찰하였다.
- 저장기간 중 지질과산화의 지표인 TBARS(Thiobarbituric acid reacted substance) 함량측정과 pH, 색도 그리고 수분감소율에 대한 측정으로 알아보았다. TBARS(Thiobarbituric acid reacted substance) 함량측정은 Thiobarbituric acid(TBA)를 가하였을 때 강한 색도를 띠는 물질이 생성되는 원리를 이용하여 TBARS 값은 저장 중 지질 산화의 진행 상태를 평가하

는 지표로서 시간의 경과, 저장온도, 지방산의 조성, 산소의 활성, 항산화제 등의 여러 요인에 의해 영향을 받고 있어 키토산의 저점도, 고점도가 영향을 미치는지 이를 알아보고 확인하고자 하였다.

- 실험방법으로는 난황 5g에 7.2% butylated hydroxyanisole(BHA) 50 $\mu$ l와 증류수 15ml을 첨가하여 homogenizer(T25 basic Ultra-turrax homogenizer, IKA Werke GmbH & Co. KG, Germany)를 이용하여 13,000rpm에서 30초간 균질화 하였다. 그리고 균질액 1ml를 시험관에 넣고 thiobarbituric acid와 4,6-Dihydroxy-2-mercaptopyrimidine(94%)를 각각 1ml씩 넣어 완전히 혼합한다. 그리고 90 $^{\circ}$ C의 항온수조에서 15분간 열처리 후 냉각시켜 3,000rpm에서 30분간 원심분리 하였다. 원심분리 한 시료의 상층액을 회수하여 ELISA reader를 이용하여 540nm에서 흡광도를 측정하여 시료 kg 당 malonaldehyde 의 mg수로 나타낸다.

$$\text{TBARS가 (mg malondialdehyde/kg)} = \text{흡광도} \times 5.88$$

- 보수력의 측정은 한우를 마쇄하여 잘 혼합하고 20g의 시료를 취하여 보수력 측정용 원심관에 기포가 없이 채운 다음, 고무마개를 하고 70 $^{\circ}$ C의 열탕에서 30분간 가열 처리하였다. 가열된 원심관을 실온에서 10분간 방냉한 후 상온에서 1,000 rpm의 속도로 10분간 원심분리하였다. 원심분리가 끝난 후 원심분리관의 하부에 분리된 육즙의 양을 측정하였다.

$$\text{수분손실 (\%)} = \frac{\text{분리된 액즙량(mL)} \times 0.961}{\text{시료 총수분함량(mL)}} \times 100$$

$$\text{보수력(\%)} = 100 - \% \text{ 수분손실}$$

- pH측정은 각각 한우 5g을 증류수 50mL과 혼합하여 약 2분간 10,000 rpm으로 homogenizer(T25 basic Ultra-turrax homogenizer, IKA Werke GmbH & Co. KG, Germany)한 다음 pH meter를 이용하여 측정한다.
- 색의 측정은 한우를 2 $\times$ 2 $\times$ 1.5 cm의 크기로 절단한 다음, 색차계(JC801, Color techno system Co., Japan)를 이용하여 L\*(명도), a\*(적색도), b\*(황색도)값으로 나타내었다. 실험에 사용된 표준 백판의 값은 L\*=93.73, a\*=-0.12, b\*=0.11이었다.

## 5. 9층 고산소차단필름 진공저장중에 미생물변화에 대한 안정성 시험

- 한우의 저온저장유통중에 미생물 품질변화를 확인하고자 국내유통에 사용되는 일반 PE 필름과 국내 고산소차단용 육류포장용으로 사용되는 주식회사 케이씨에서 제공된 9층 고산소차단필름을 사용하였다. 먼저 한우고기를 구입후 즉시 크린벤치내 고기를 2 $\times$ 2 $\times$ 1cm크기로 절단하여 각기의 PE 필름과 9층 고산소차단필름에 200g 씩을 넣고 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0%농도의 저분자, 고분자 키토산용액을 무게비중의 1%되게 넣고서 크린벤치 안에서 충분히 섞어준다. 그리고 이를 진공포장기(FR-B100WB, CSE Co., Siheung, Korea)를

이용하여 진공포장하고 냉장저장온도인 5℃에서 저장하며 미생물의 품질변화를 확인하였다. 매 2일 간격으로 각 진공포장필름에 저장중인 한우 조각들을 꺼내어 스토마커를 이용, 균진화하며 균질화전 200 mL의 살균생리식염수를 첨가하여 미생물을 분리하였고 분리후 생리식염수를 이용, 회석법으로 미생물 검출과 배양을 하였다. 배양에서는 3M사의 Petri film을 사용하였다.

## 6. 통계분석

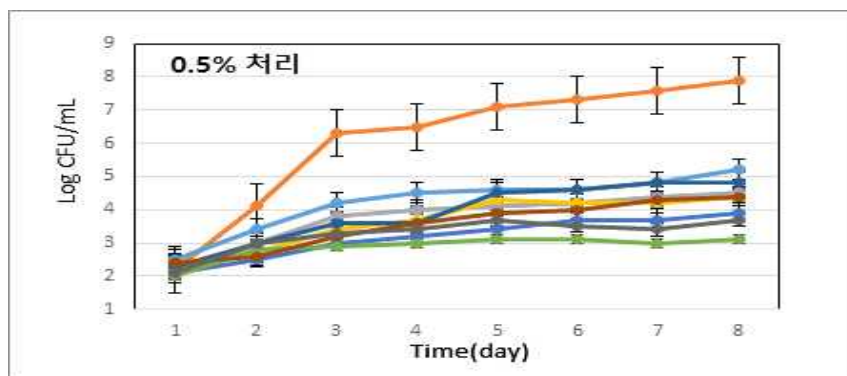
- 각 시험결과 분석은 각 특성별 비교분석은 SPSS 10.1 통계프로그램을 이용하여 ANOVA 분석 후 5% 유의수준에서( $\alpha=0.05$ ) Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검증한다.
- 모든 분석은 t-test 또는 다중분석 방법을 이용하여 유의성을 검증한다.

#### ④. 연구결과

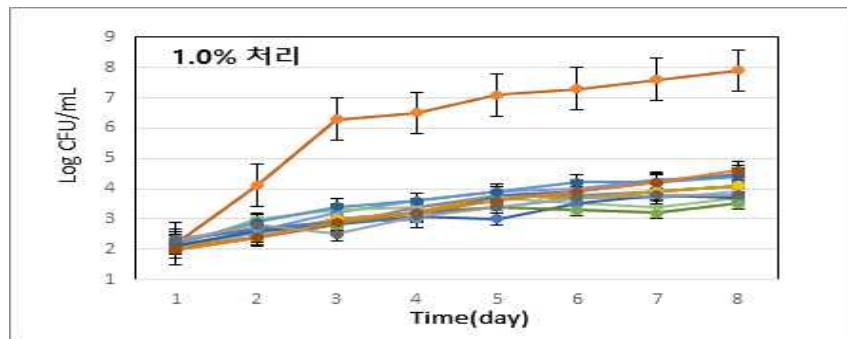
##### 1. 저점도, 고점도 키토산의 일반미생물 억제효과의 시험

- 일반미생물의 항균저해활성을 확인하고자 저점도, 고점도 키토산을 이용하였다. 시험방법은 일반 미생물을 배양하는데 사용되는 Nutrient broth배지를 제조하고 여기에 저점도 키토산 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% 로 lactic acid를 이용하여 제조된 키토산용액과 동일한 농도로 제조된 고점도 키토산용액을 원래 제조된 Nutrient broth배지에 3가지 처리농도 즉 0.5%, 1.0%, 1.5%로 혼합, 냉장온도중 비교적 높은 온도인 10℃에서 방치하면서 시간에 따라 미생물의 변화를 측정하였다.

A: 0.5% 처리구



B: 1.0% 처리구



C: 1.5% 처리구

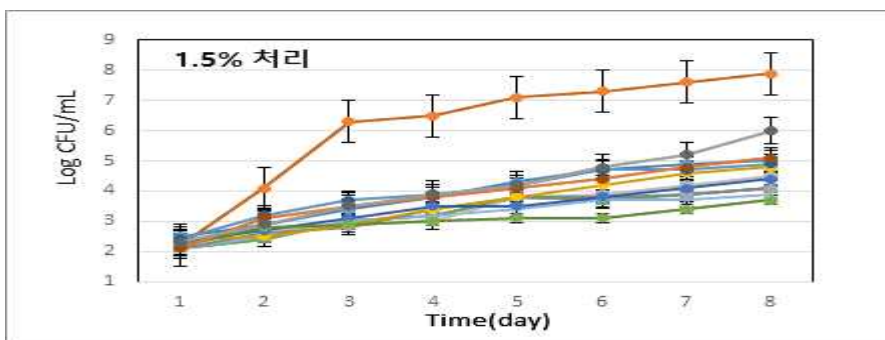


Fig. 5 Inhibitory effect of concentration with low-, high viscosity chitosan on total microbial count.

- 일반미생물에 대한 키토산의 효과는 0.5%, 1.0%, 1.5%의 처리구 모두에게서 충분한 효과를 나타내는 것이 확인되었다. 8일째 7.9 log규모까지 증가하는 control에 비하여 저점도의 모든 농도시료와 고점도의 모든 시료들이 효과적이었음을 알수 있었고 저점도와 고점도와의 차이점에서 찾아보기 힘들었다. 0.5%를 처리하는 처리구에서 고점도 0.1%의 키토산 처리구가 가장 높게 미생물농도를 보였으나 5.2 log 수준을 넘지않았고 8일이 지난 시점에서 control의 경우 7.9 log이였지만 저분자, 고분자 모든 시료가 6 log수준을 넘지 않을 정도로 억제활성을 보였다.
- 이는 키토산 자체가 미생물의 저해활성이 기본적으로 가지는 것으로 평가되며 저농도인 0.1%의 경우에는 용해과정에서 아주 적은 량의 lactic acid만을 사용하였고 pH에 의한 효과를 배제하고자 pH 5.5로 조정하여 pH 4.5이하에서 유해미생물이 저해되는 것을 방지한 결과이다. 따라서 본 처리결과를 바탕으로 키토산이 항균효과가 일반미생물에 광범위하게 낮은 농도에서도 효과를 보이는 것을 알수 있었다.
- 다만 다양한 농도의 저점도, 고점도 키토산을 3가지 농도로 처리하였음에도 이들간에 편차가 없어 농도에 대한 효과는 경제성 측면에서라도 확인하여 적합한 농도의 산정이 필요하다.

## 2. Gram<sup>+</sup>, Gram<sup>-</sup> 미생물에 대한 저점도, 고점도 키토산의 억제효과 시험

- Gram<sup>-</sup>균주로는 *E. coli* KCCM 11234를, Gram<sup>+</sup> 균주로는 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923을 사용하여 Gram 양성, 음성에서 대표적인 균주에 대한 키토산의 항균효과가 미치는 효과를 확인하고자 하였다.
- 살균된 배양배지(Nutrient 액상 배지)에 *E. coli* 와 *S. aureus* 균주를 접종한 다음 여기에 저분자 1% 키토산용액을 접종된 배양배지에 1% 되도록 첨가하고서 이를 35℃ 인큐베이터에 넣어 배양시켰다. 아래 Fig. 6에서 보는바와 같이 *S.aureus*가 *E. coli*보다 시간이 지날수록 키토산에 대하여 영향을 받는 것으로 보여진다. *E.coli*는 일반세균에 아무것도 접종되지 않은 것과 비슷하여 낮은 수준으로 생육이 진행되어 대장균의 진행각을 보여 영향이 미미한 것으로 판단된다.
- 고점도 키토산에 대한 그람양성, 음성균의 영향에서 미생물량은 저점도키토산균 대비 적은 량이였으나 그람음성인 대장균이 그람 양성균인 *S. aureus*가 키토산에 영향을 덜 받고 성장하는 것을 볼수가 있다. 이와 같은 관찰로서 Gram 양성, 음성에 대하여 단지 한균주만으로 일반화하는 것은 어렵겠지만 키토산이 미생물에게 선택적으로 항균적 특성이라든지 다양한 작용들이 다르게 작동한 다는 것을 알수가 있다.
- Goy 등에 따르면 더 높은 중합체 전하 밀도를 갖는 4차화된 유도체를 생성하는 메틸화 반응에 의해 얻을수 있다고 하였는데, 이 유도체의 전하는 영구적이기 때문에 가장 효율적인 항균 활성을 기대할 수 있다고 한다. 따라서, 연구에서 상업적인 키토산은 4차화 과정을 실시하였고 둘 모두(모중합체 및 유도체)가 겔 형태로 황색포도상구균(그람 양성) 및

대장균(그람 음성)에 대해 모델 박테리아로 평가하였다. 그의 결과는 그람 양성 미생물(*S. aureus*) 성장에 대한 발현 감소가 있는 물질 간에 차이가 있는 반면 *E. coli*(그람 음성) 균주는 두 중합체에 덜 민감했다고 한다. 이는 우리와 유사한 결과를 말하고 있는데 Goy 등의 시험은 키토산의 항균능력을 높이기 위하여 4차 암모늄화 하여 양이온을 극대화 하였다. 이를 통해 더 분명한 항균효과를 관찰하고자 하였다. 하지만 항균효과에서도 같은 미생물임에도 불구하고 분명히 반응의 차이가 있음을 확인하여, 키토산의 항균 효과는 농도에 크게 의존하며, 이는 공간적 고분자 구조의 관점에서 설명이 필요하다고 하였다.[23]

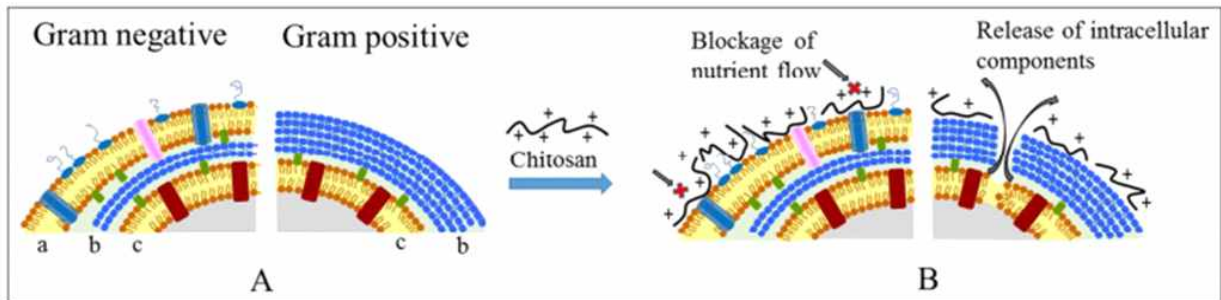
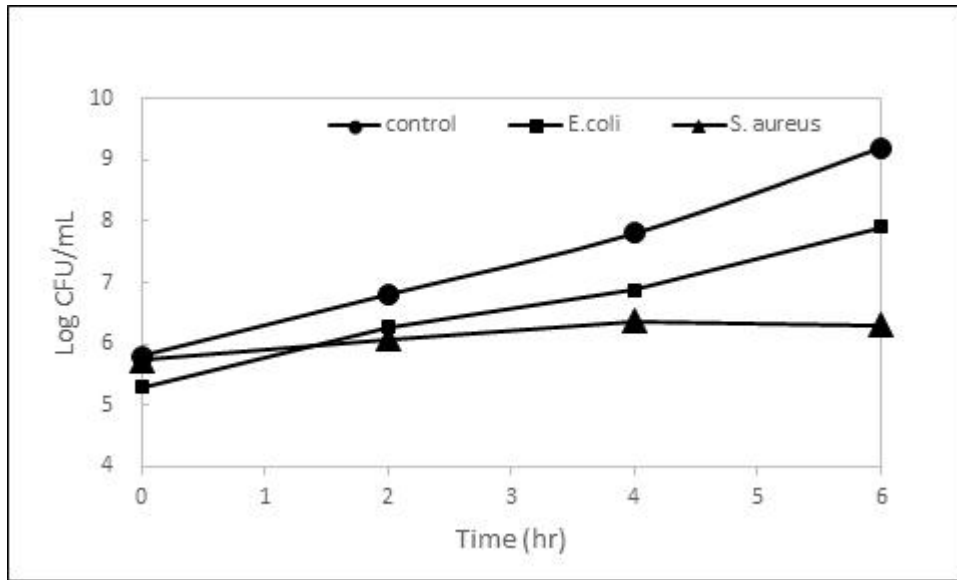


Figure 7. Figure showing one of the proposed modes of action of chitosan on Gram positive and Gram negative bacteria. A: Structural composition of the outer envelope of Gram positive and Gram negative bacteria where a = outer membrane, b = peptidoglycan layer and c = cytoplasmic membrane; B: Effect of chitosan binding to the outer envelope of Gram positive and Gram negative bacteria.[24]

- 키토산과 그 유도체는 대부분의 연구에서 명백한 바와 같이 그람 양성균과 그람 음성균에 대한 활성의 차이를 나타낸다. 이러한 활성의 차이는 세포벽 구성의 차이와 상관관계가 있을 수 있다. 그람 양성 박테리아에서 세포벽은 음전하를 띤 테이코산이 N-아세틸무라믹산에 공유적으로 연결된 두꺼운 펩티도글리칸 층으로 구성되는 반면, 리포폴리테이코산은 세포질 막과 공유 결합을 형성한다. 이러한 테이코산은 세포벽에 강도를 제공하고 세포벽에 균일한 고밀도 전하를 배열함으로써 외부 표면층[25]을 가로지르는 이온의 통과에 영향을 미치는 것과 같은 기능을 수행한다. 그람 음성 박테리아의 경우, 세포질 막 위의 얇은 펩티도글리칸 층은 외막(OM)이라고 하는 추가 외부 외피로 더 덮여 있다. 지단백질과 지다당류(LPS)는 OM의 주성분이므로 LPS에 존재하는 친수성 O-특이성 측쇄는 박테리아를 식별하는데 도움이 됩니다[26]. 소수성 화합물과 거대 분자는 일반적으로 그람 음성 박테리아에 대해 활성이 아니므로 그람 음성 박테리아와 상호 작용하기 위해서는 외막 장벽을 극복하는 것이 필수적입니다[27]. 키토산의 항균 작용 방식은 세균 표면(세포벽 또는 외막)과의 상호 작용에 의한 것으로 추정되며, 이 기전을 설명하기 위해 지금까지 4가지 모델이 제시되었다.
- 가장 널리 받아들여지는 상호작용 모델은 박테리아 표면에 존재하는 음으로 하전된 성분을 향한 키토산의 양이온성 그룹의 정전기적 인력을 포함한다. pH 6에서 4차 암모늄 그룹( $R-NH^{3+}$ )은 다중음이온과 결합하기 위해 박테리아 세포벽에 존재하는  $Ca^{2+}$  및  $Mg^{2+}$ 와 같은 2가 금속 이온과 경쟁한다. 따라서 키토산 백본에 양이온 전하의 존재는 박테리아에 대한 활성을 표시하는 핵심 요구 사항이다. 정전기적 상호작용은 세균의 종류에 따라 다르게

작용한다고 제안되어 왔다. 그람 양성 박테리아에서 세포벽의 펩티도글리칸은 가수분해되어 세포 내 성분이 누출된다고 한다(Fig. 8). 한 연구에서는 260 nm에서 흡수가 증가하여 박테리아 세포에서 전해질과 단백질 물질이 누출되었음을 확인했다[28]. 다른 연구에서는 펩티도글리칸의 가수분해가 세포 현탁액의 전도도 증가와 세포질  $\beta$ -갈락토시다제 방출 [29, 30]에 의해 감지되는 증가된 전기적 상호작용을 초래한다는 것을 보여준다. 두 번째로 제안된 메커니즘은 그람의 경우 음성 박테리아 종에서 키토산은 이온 유형의 결합을 형성하여 외부 봉투의 투과성을 변화시킬 수 있다. 이러한 변화는 영양소가 세포로 이동하는 것을 방지하고 내부 삼투압을 형성하며, 결국 세포는 영양소 부족으로 죽는다[31]. 그러나 다른 연구에서는 키토산의 양이온 그룹과 박테리아 표면의 음으로 하전된 구성 요소 사이의 정전기적 결합이 그람 음성 박테리아에서 OM을 여는 데 도움이 되는 것으로 나타난다 [32].

A: 저점도 키토산



B: 고점도 키토산

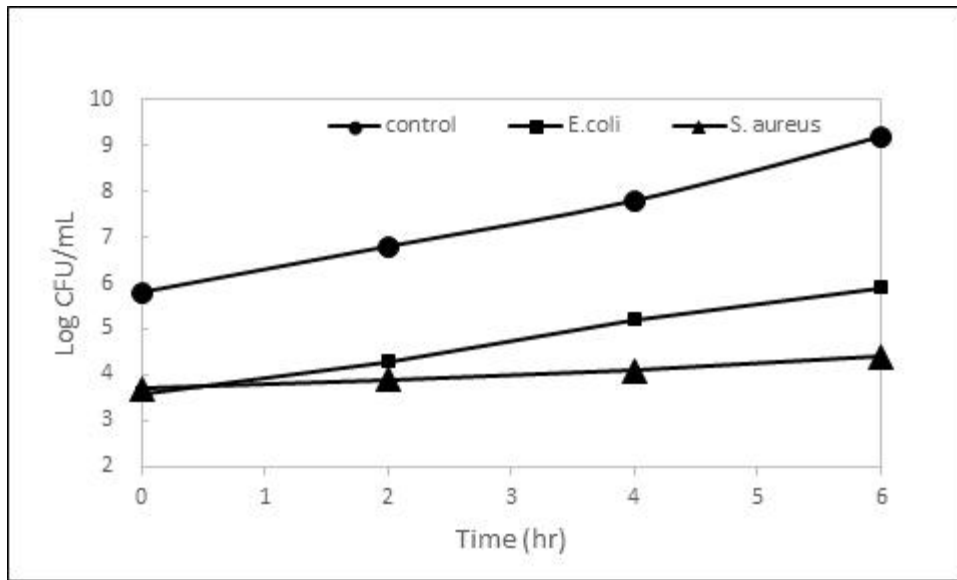


Fig. 8. Antibacterial effect on *S. aureus* and *E. coli* from low viscosity and high viscosity chitosan.

### 3. 한우 저온저장기간동안 물리적 특성의 변환 확인시험

- 한우 저장기간중에 물리적 변화는 크게 네가지를 중심으로 관찰하였는데 저장중 식품으로서의 육류 품질의 열화를 나타내는 지표들 중심으로 조사하였다. 여기에는 육류에 함께 포함되어 있는 지질의 과산화 진행정도, 그리고 여기에서 파생되는 pH의 변화, 저온저장이 길어지면 육색의 변화가 식품으로서의 가치도 함께 상실되어가는데 육색 특히 선도의 지표가되는 적색도(a\*)값을 측정하여 상실되어가는 식품의 품질을 확인하고자 한다. 마지막으로 오랜저장기간으로 인한 수분의 유실이 발생하여 질감 및 선도를 잃어버리게 되는데 수분감모율에 대하여 측정하였다.



Fig. 9. 한우 저온 저장중에 물리적 변화 측정을 위한 한우시료의 일반포장상태(지퍼백)에서의 모습

- 한우저온 저장유통에서 식품적 가치의 손실중에 가장 큰 것중에 하나가 지질산화에 의한 식품의 열화이다. 이로인하여 식품가치의 손실과 폐기되는 문제까지 발생하게 된다. 지퍼백을 이용하여 키토산 처리가 생물학적, 물리적 변화를 확인하고 있다. 품질변화를 가속화 하기 위하여 저온중에서 높은 온도에 속하는 10℃와 지퍼백을 사용하여 품질변화를 확인 하였다.

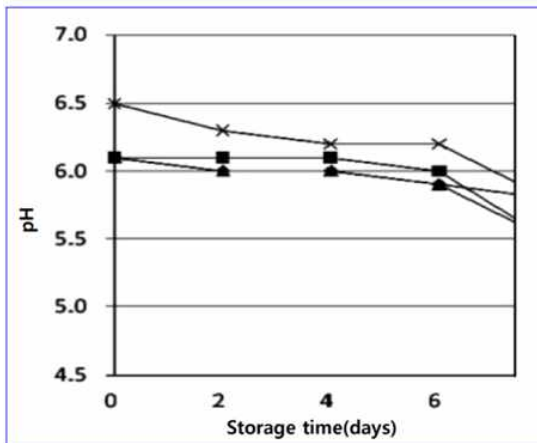
(A)

	TBARS(mg malonaldehyde/kg meat)				
	0	2	4	6	8
Control	0.00	0.58	0.73	1.15	1.28
low-mw	0.05	0.25	0.30	0.46	0.51
high-mw	0.00	0.04	0.15	0.20	0.25

(B)

Parameter	Treatment	Storage time (d)			
		0	2	4	6
L	CON	46.2	43.8	42.3	41.2
	Low-mw	46.7	46.2	44.4	42.8
	high-mw	45.6	44.5	44.2	43.5
a	CON	12.4	9.0	6.4	5.3
	Low-mw	12.7	11.8	11.4	11.0
	high-mw	12.0	10.6	8.9	8.2
b	CON	17.8	15.4	12.4	12.2
	Low-mw	18.6	17.6	15.7	15.2
	high-mw	18.4	18.1	7.7	17.2

(C)



(D)

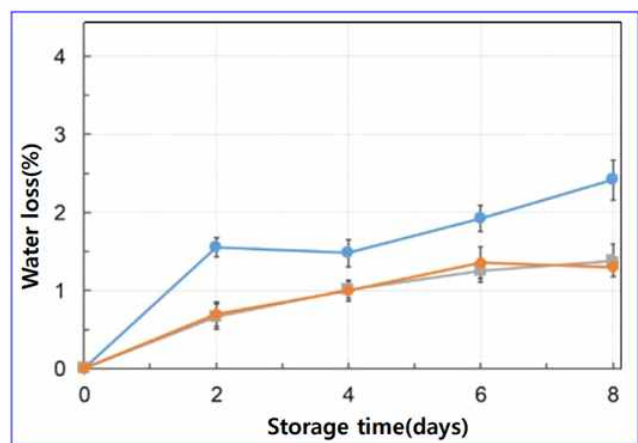


Figure 8. Physicochemical changes to quality changes during storage of Hanwoo

- 지질과산화 과정에서 발생하는 malonaldehyde의 양을 측정하여 키토산 처리가 미치는 영향을 확인하였다. 위 Fig. (A)에서 본바와 같이 0.5% 고점도 키토산용액을 고기에 첨가하여 저온저장만으로도 control에 비하여 높은 지질과산화를 방지하는 효과가 나타나고 있다. control의 경우 2일째 0.58 mg malonaddehyde/kg meat에 도달하였는데 고점도 키토산의 경우 8일째에도 0.25 mg malonaddehyde/kg meat에 미치고 있어 매우 안정적으로 유지되는 것으로 보여진다. 그리고 고점도와 저점도 간의 차이에에서도 고점도가 더 우수한 특성을 보이고 있어 흥미롭게 생각된다. 이는 아마도 고분자물질이 고점성으로 인한 coating효과와 가교결합을 형성, 외부로부터 산소를 차단하는 효과가 아닌가 판단되며 실제로 키토산을 비롯한 다당체들이 active packaging에 하나인 edible coating으로 활용되고 있어 식품소재의 부가가치를 올리는 것 뿐만 아니라 과실의 호흡율을 개선하여 저장기간 연장 및 곤충 및 곰팡이의 공격으로부터 안전하게 연장시키는 역할을 하고 있다.
- Fig. 8에서 B는 저장중에 색도의 변화를 매 2일 간격으로 확인한 사항이다. 흥미롭게도 육색은 육류의 선정에 매우 중요한 요소로 작용하고 있어 색유지가 저장성에 중요한 요인이다. 본 결과에 따르면 앞서 지질과산화에서는 고점도의 키토산이 매우 효과적이었는데 반하여 육색의 기본색이 되는 적색도의 유지에 저점도 키토산이 매우 효과적으로 유지되는 것을 알수 있다. control 군과 비교하여 적색의 유지가 매우 안정적으로 두드러 졌으며 6일이 경과한 상태에서도 초기값과 유사한 a value가 11.0이었고 control을 비롯한 모든 시료의 적색도 초기값들이 12.0 이여서 안정적인 유지가 이뤄졌다고 평가된다. 한편 고점도 키토산에서도 저점도 키토산보다는 낮지만 control군에 비교해서 유의적으로 안정적인 값을 유지한다도 평가할 만 하다. 또한 육류의 저장기간이 길어지면서 적색도 다음으로 중요한 지표는 명도인데 control 군과 비교하여 적색도 만큼의 확연한 차별성은 보이지 않고 있다. 그러나 포장만으로 크게 변화하지 않는다는 점에서 포장 저장의 필요성이 인정된다고 생각된다.
- 한편 C와 D에서는 저온 저장중에 나타나는 pH와 수분감소율에 대한 자료로서 키토산 용액이 나타나는 특징을 잘 모여주는 것으로 평가된다. pH의 경우 키토산이 oligmer수준에서는 water-soluble한 상태가 되어 다양한 용도와 기능성이 알려져 있는데 저분자화 및 수용성에 많은 어려움이 있고 경제적 비용이 소요된다. 따라서 고분자상태로 산을 이용하여 용해시켜 다양한 용도로 사용하고 있다. control 군에 비하여 더 낮은 pH의 강하가 이뤄지고 있는데 산용액에 용해하여 사용하는 키토산이라 동일한 결과가 나온 것으로 판단된다. 한편 D에서는 water loss가 키토산을 처리한 군에서 효과적으로 적어지는 것도 역시 키토산의 효과 때문으로 평가된다. edible film과 coating은 식품과 주변 환경 사이의 장벽 역할을 하여 식품의 품질을 향상시키고 물리적, 화학적, 생물학적 변질로부터 보호한다. 육류 제품에 대한 edible film과 coating의 설계 및 적용은 새로운 보존 방법의 탐색, 재생 가능한 소스의 부산물에 가치를 추가할 필요성, 식품에 보다 자연적이거나 생태적인 이미지를 부여하려는 욕구, 사용으로 인한 환경 영향 감소에서 나타난다. 오일 유래 플라스틱 포장재[33] 또한 신선육 또는 냉동육의 보관 중 수분 손실 감소, 육즙이 떨어지는 것을 방지하고 붉은 육류의 미오글로빈 산화를 감소시킬 수 있다. 상업적으로 이용 가능한 두 가지 식용 필름인 New

Gem™은 햄 유약을 강화하는 데 사용되는 향신료와 이중층 단백질 필름을 포함하고 있으며 Coffi™는 뼈 없는 육류 제품을 포장하는 데 사용되는 콜라겐 매트릭스로 만들어진다[34]. 폴리머 매트릭스에 포함된 항균제 또는 항산화제 화합물은 부패 및 병원성 미생물의 성장을 방지하고, 육류 지방의 산패를 지연시키고, 변색을 방지하고 코팅된 식품의 영양 품질을 향상시킬 수 있다[35, 36]. 이와 같이 다양한 edible coating이 효과적으로 육류의 저장에 활용되는 사례를 찾아볼 수 있다.

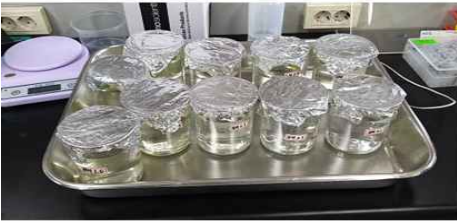
#### 4. 9층 고산소차단필름 진공저장중에 미생물변화에 대한 안정성 시험

- 고산소차단성 필름을 사용, 진공포장 그리고 저온저장을 하기위하여 한우를 구입, 구입당시 후 추가적인 미생물이 혼입되지 않게 하기 위하여 크린벤치에서 한우를 절단, 진공포장용 polyethylene 포장지와 주식회사케이씨(전라남도 영암군 삼호읍 난전리 1696-1)로부터 지원받아 사용하였다. 케이씨에서는 육류의 해외수출 및 국내유통을 위하여 독일기술을 도입하여 국내와 해외 수출 그리고 국내 한우의 해외유통에 많은 노력을 기울이고 있다.
- 진공저장중에 미생물안정성을 보기위해서 원료육을 포장되어 있는 상태로 구입, 이를 크린 벤치안에서 해체 및 향후 시험에서 분해가 적당하도록 약 2×2×1 cm정도로 잘랐으며 따른 미생물의 추가를 방지하기 위하여 사전에 살균처리후 실시하였다. 위 그림과 같이 미생물 실험을 하기 위하여 한우를 절단한 후 사용하였다.

(A)



(B)



저점도, 고점도 키토산용액



PE FILM, 고산소차단성 필름



두가지 필름에 키토산용액+한우를 크린벤치에서 넣음.

(C)

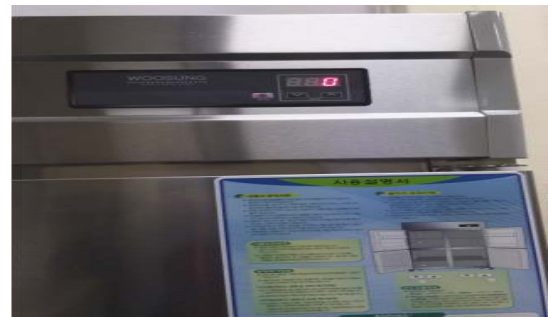


PE film에 넣고 진공포장 상태



고산소차단성 필름에 넣고 진공포장 상태

(D)

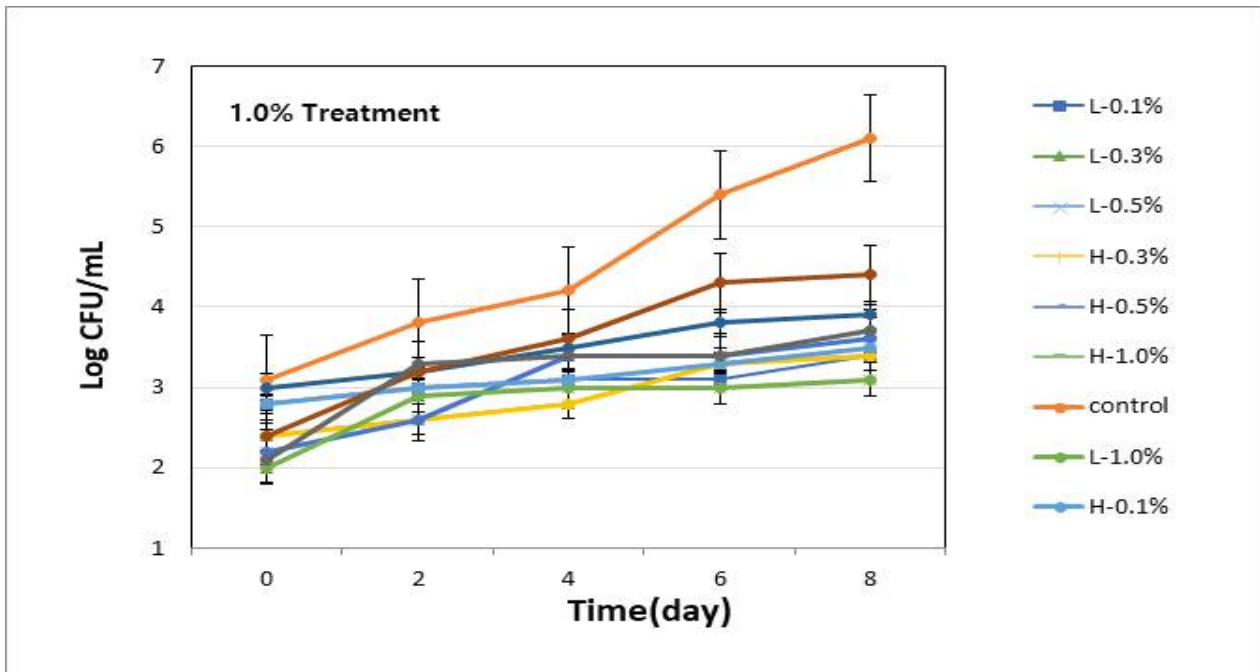


냉장상태에서 보관하면서 매 2일 마다 시료를 꺼내어 스트로마커를 이용 균을 분리함.

Fig. 9 한우의 진공저장 시험을 위한 처리과정의 소개

- PE film과 9 layer high oxygen barrier film으로 한우를 진공포장하여 이를 냉장(0 °C) 보관하면서 매 2일 간격으로 시료를 sampling하여 미생물에 대한 조사를 실시하고 있다.

(A)



(B)

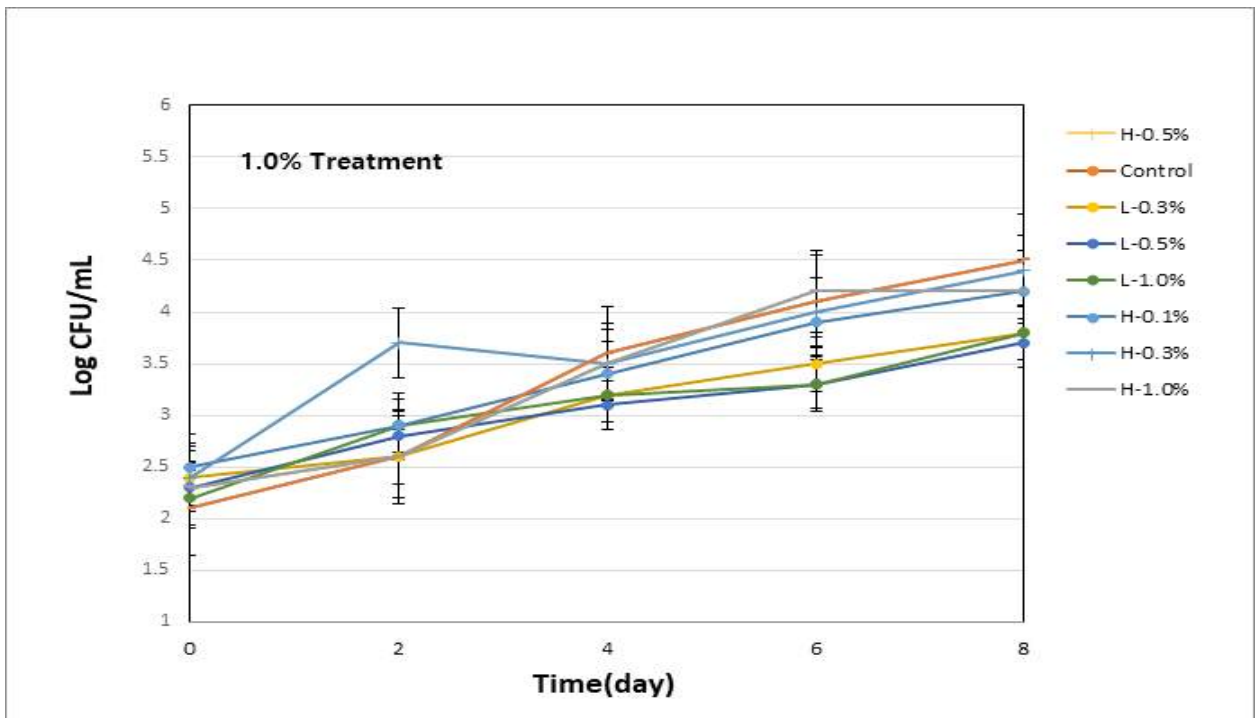


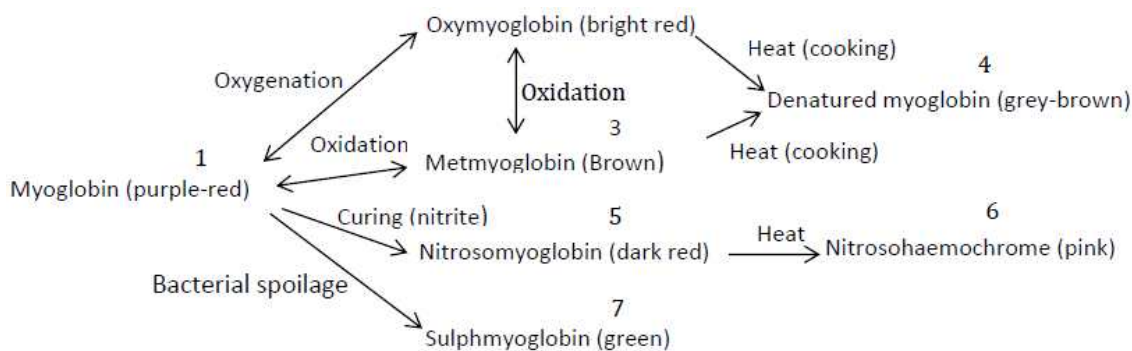
Fig. 10. Microbial changes during vacuum packaging and low temperature storage of Korean beef with PE film(A) and 9-layer high oxygen barrier film(B)

- PE film과 9-layer high oxygen barrier film을 이용하여 한우를 실질적 진공저장을 하면서 미생물의 변화를 관찰하고 있다. 현재 8일 까지 진행된 결과로서 PE 필름의 경우 키토산 처리가 이뤄지지 않은 control group을 제외하고 모두 안정적으로 식품위생 규격에 맞춰 안전한 것으로 파악된다. PE와 다층 진공필름에서 모두다 안정적으로 유지되는 과정을 볼 수가 있는데 이는 초기 수준에서 진행되는 결과라 보여지고 점진적으로 미생물 수준이 높아지는 것을 볼 수가 있다. 그리고 미생물의 수가 지속적으로 증가하는 결과는 실험계획에서 모두 독자적인 시료를 마련하여 실시하는 것이 오염의 수준을 낮출수 있는데 실험설계 과정에서 지속적으로 시료를 추출하여 시험하는 과정으로 진행되어 문제가 있다고 판단된다. 그러나 지금까지 진행된 내용으로 평가할 때 키토산이 미생물 억제에 효과적인 것을 한우에 처리한 경우, Gram 양성, 음성 미생물에 모두 작용해보았을 때에도 효과적이었다.
- 한편 한우를 비롯한 육류의 저장안정성을 높이기 위해서는 육류 저장에서 문제가 되는 점을 짚어보아야 한다.

## 5. 육류 포장 및 잠재적 솔루션의 식품 품질 및 안전 문제

### (1) 육색

- 육류의 색상은 소비자의 구매 결정에 영향을 미치고 제품의 신선도에 대한 인식에 영향을 미치는 육류 및 육류 제품의 첫번째의 조건임. 고기 색깔은 갖 slice 된 쇠고기의 깊은 자줏빛 붉은 색과 근육에 있는 myoglobin 색소의 농도와 상태에 따라 변화된 경화 돼지 고기의 밝은 회색에 이르기까지 다양함.
- 미오글로빈 농도가 클수록 색이 진하게 되는데, 예를 들어 쇠고기는 적색이지만 돼지 고기는 훨씬 더 옅은 색이며 부분적으로는 돼지 고기보다 약 9 배 많은 양의 미오글로빈을 함유 한 쇠고기 때문임. [38] 육류 저장 및 가공 과정에서 미오글로빈은 산소 존재 또는 부재 하에 가역적으로 oxymyoglobin 또는 metmyoglobin으로 전환되어 결과적으로 고기 색상이 달라짐. (그림 1).



1, 진공 포장 쇠고기; 2, 신선한 쇠고기 공기에 저장; 3, 신선한 고기가 공기 중에 저장 된 고기; 4, 신선한 고기 요리; 5, 조리되지 않은 경화 육류 (날햄); 6, 요리된 육류 (요리 햄); 7, 미생물에 오염된 고기.

Figure 1. The forms and colours of myoglobin in different types of meat and meat products [38]

- 분명히 가장 중요한 육색 변화는 이미 오래전에 밝혀졌는데, 포장 재료의 높은 pH와 약간의 산소 투과성을 지닌 진공 포장필름에 기본적인 관절이나, 미생물 오염으로 인한 metmyoglobin과 녹색 황산염 미립구의 형성으로 인한 육류에서의 붉은색의 상실임.[39]. 예를 들어 frankfurters, ham, bologna 소시지와 같은 가공육 제품에서 유산균의 오염은 choleglobin의 녹색 안료의 형성으로 인해 녹화를 유발할 수 있고, 육류 포장 및 저장에서 육색을 유지하는데 좋지 않은 반응이나 변화를 예방, 육색의 변화를 최소화하기 위한 절차를 따라야 한다.

## (2). 지질 산화

- 지질 산화는 풍미, 색, 질감 및 영양가의 부정적인 변화나 독성 화합물을 생성할 가능성에 의해 나타나는 육류 및 육가공품의 품질 저하의 또 다른 주요 요인임[40]. 지질 산화는 자유 라디칼 체인메커니즘을 통해 산소분자와 반응하는 불포화 지방산이 과산화물을 형성하는 복잡한 과정임.
- 이 과정은 불안정한 수소 원자가 지방족 아실 chain의 부위에서 나와 자유 지방 지질 라디칼이 산소와 빠르게 반응하여 퍼옥시 라디칼을 형성 할 때 시작됨. 이 퍼옥시 라디칼은 다른 탄화수소 사슬에서 수소 원자를 다시 떼어내 하이드로퍼옥사이드 연쇄 반응을 영속시키는 새로운 자유 라디칼을 형성함. 1 차 자동 산화는 지질 분해와 산화성 변질 현상으로 이어지는 일련의 2 차 반응에 의해 결과적으로 풍미 저하, 영양 및 질감을 떨어뜨리고, 식품으로서의 안전 문제가 발생할 수 있음[41]
- 육류 및 육류 제품의 지방산 산화는 동물의 식단 (예 : 비타민 E 보충); 지방 구성, 금속, 헴 화합물 및 육류의 소금; 포장, 가공 및 저장 재료 및 방법 등에 의해 영향을 받았다[42].
- 포장 기술 측면에서 산화적 식품의 열화를 방지하기 위한 가장 확실한 예방 조치는 산소가 투과하지 않는 필름, 진공 포장 또는 Modified Atmosphere packaging(MAP)(이산화탄소 및 질소)에서 생고기를 포장하거나 free 라디칼/산소흡착제/억제제를 포장 재료에 첨가 하는 방법이다.

## (3) 미생물 오염

- 호주 뉴질랜드의 식품기준(FSANZ)는 국내에서 생산된 소, 양, 염소 및 돼지의 신선한 고기는 공중 보건에 대한 위험이 적지만 즉시 먹을 수 있는 제조 육류 및 육류 제품에 의해 나타나는 건강 위험은 상대적으로 높다고 평가했다. 건강한 동물의 생고기에는 미생물이 거의 없다. 그러나 육류의 취급, 저장 및 가공 중, 도체의 표면은 가죽/양털, 장비(예 : 칼), 작업자의 손과 옷에서 미생물로 오염되거나 다른 식품 및 물과 동물 기원의 병원체가 교차 오염 될 수 있다.
- 호주 Red Meat 산업[43] 에 대한 미생물학적 위험 연구에서 HACCP을 실시하지 않은 요리사가 제공한 *Clostridium perfringens*로 오염 된 식사, 물받이통에 있는 살모넬라가 교차오염시키거나 덜 익힌 케밥; 살모넬라균으로 오염된 가정식에서 “높은“ 위험 위해제품 조합이 확인됨.
- “중간“위험 위해 제품의 경우에는 *Listeria monocytogenes*로 오염된 즉석육류제품이나 장출혈성 대장균 (EHEC) 및 살모넬라균으로 오염된 날고기(UCFM)/생선 살코기; EHEC로 오염된 익히지 않은 햄버거; 케밥은 정상 생산 중이나 최종 “플래시“가열 후 살모넬라에 의해 오염된 육류에서 확인되었다.

- “위험도가 낮은” 제품으로 확인된 제품들은 살모넬라로 오염되어 있거나, *L. monocytogenes*로 오염된 UCFM/salami; EHEC로 오염된 잘 조리 된 햄버거 등이 충분히 조리되거나, 조리된 후 (RTE) 제품들이었다.
- 유럽 연합에서 가장 흔한 식중독 병원체는 *Campylobacter*와 살모넬라 균 이었으며 그 다음으로 *Yersinia spp.*, *Escherichia coli*, *L. monocytogenes*가 그 뒤를 따름. 직접적인 소비자 건강 문제 및 미국 시장에서의 가장 심각한 육류 안전 문제는 신선한 육류 제품의 *E. coli* O157 : H7 및 *Salmonella*의 미생물 병원균 및 즉석섭취 가능한 육류 및 가공육 제품의 그람 양성 *L. monocytogenes* 와 관련성이 높았다. 분명히, 고기의 미생물 안전성은 전 세계적 관심사입니다. 육류의 부패는 환경 조건과 미생물 상호 작용[44] 의 결과이기 때문에 저장 및 가공 과정에서 다음 절에서 설명하는 조건을 최적화하면 고기 미생물 안전 문제를 최소화하거나 방지가 가능함.

### 3.1 온도

- 온도는 육류 및 육가공 제품의 감각적 성질 (예 : 색, 향미), 영양 품질 (예 : 단백질 및 지질 저하) 및 안전성 (예 : 미생물의 성장)에 영향을 미치는 가장 중요한 외부 요인이다. 실제로 육류 및 육가공 제품 가공 및 보관은 저온 환경에서 유지되어야 한다. 0-1°C에서 대부분의 미생물의 성장률은 5 °C에서의 성장률의 절반에 불과하며 온도가 낮아짐에 따라 더 줄어듬. 그러므로 육류 제품 및 환경에 따라 실용적으로 낮은 육류 저장 온도 및 운송 온도가 필요합니다. 예를 들어 신선한 고기의 빙점은 약 -1.5 °C이기 때문에 냉동되지 않은 신선한 고기의 최적 보관 온도는 약 -1°C가 되어야 함.
- 이 온도에서는 박테리아의 성장이 극도로 느려지고 화학적 및 생화학 적 변화가 발생. 결과적으로 최적의 저장 수명이 달성 될 것이다 육류 포장 기술은 저장 및 운송 온도가 시스템 내에서 고려 될 때 육질 및 안전성을 향상시키는 데 가장 효과적 이다.

### 3.2 가스 치환

- 육류 및 육가공 품의 미생물 성장은 주변의 가스 성분을 변경함으로써 억제 될 수있다. MAP (modified atmosphere packaging) 기술은 포장 환경이 공기와 다른 조성으로 변경된 보관 수명을 연장하기 위해 다양한 신선 식품 및 가공 식품에 개발 및 적용되었다. 일반적으로, 가스 조성물은 이산화탄소의 수준을 증가시키고 및 / 또는 산소의 양을 감소시킴으로써 변형되고, 질소는 불활성 충전 기체로서 사용되어 다른 기체의 비율을 감소 시키거나 팩 형태를 유지한다.
- MAP는 그람 음성균에 대한 세균 발육 억제 효과와 대기 중 10-20 % 정도의 낮은 농도로 주로 고기와 가공육의 유효 기간을 50-400 %까지 증가시킬 수 있다고 추산됩니다 고기 부패 박테리아의 성장을 효과적으로 억제한다 .

### 3.3 육류의 pH

- 살아있는 동물의 근육 pH는 중성이지만 당화 과정 에 의해 글리코젠이 젖산으로 전환되면서 산성이되고 산성 (<7)이됩니다. 동물에서 글리코젠의 농도는 젖산의 생산을 결정하고 차례로 고기의 pH를 결정합니다. 스트레스를받지 않는 동물을 도살 한 지 4 시간이 지난 후에, 고기의 보통 pH (pH<sub>24</sub>)는 약 5.5이고 pH는 5.5 이상인 것은 도축 전 글리코젠 고갈의

결과로 생각된다에 요약 된 바와 같이 6.0 이상의 육류 pH24의 주된 문제점은 진한 붉은 색, 부드러움 변화의 증가, 맛이 좋지 않은 냄새 및 냄새의 발달과 함께 수용 할 수없는 수준으로의 미생물 성장과 슬라임 형성.

- Whist 대부분의 미생물은 5.4-7.0의 고기 pH 값 범위에서 자랄 수 있으며 pH가 높을수록 특히 산소가있는 상태에서 박테리아의 변이가 더욱 빠르게 증가합니다 . 따라서 육질과 미생물의 안전성을 높이기 위해서는 동물에서 글리코젠 고갈을 피하여 육류에서 5.5의 pH24에 도달하는 것이 중요합니다. 이는 농장에서 도살장까지의 시간 및 취급, 도축장에서의 대기 시간, 기후 요인 및 도축 환경과 같은 동물 도살 전의 육체적 피로 및 심리적 스트레스에 의존한다[45].
- 고기 포장 기술은 도축 후 도축에 적용되며 갓 도살 된 육류의 pH에 직접적인 영향을 미치지 않으므로 육류의 pH를 최적의 범위로 유지하도록 효과적인 육류 포장 전략을 마련해야 함.

### 3.4 수분 활성도

- 미생물은 물이 필요하며 수분 함량이 감소하면 성장률이 감소. 수분 활성도 (aw)는 같은 온도 및 압력 조건에서 음식물의 수증기압과 순수한 물의 증기압의 비율이며, 음식에서 사용 가능하거나 “활성“인 물의 양을 필요함. 미생물은 특정 수준의 수분활성도에서 만 자랄 수 있으며, 부패와 병원성 미생물이 자랄 수있는 최저치는 표 1에 있음. 신선한 도체 고기는 0.99임.
- 부패와 병원성 미생물은 신선한 고기에서 있을수 있음. 그러나 가공 후 (예 : 경화, 흡연)에 따라 일부 미생물의 성장을 방해하는 육류 제품 (예 : 햄, 살라미 소시지)의 변화 (햄과 살라미 소량 감소) . 포장 재료에 고기 aw가 미치는 영향에 관해서는, 다른 포장 필름이 수증기 투과율이 현저히 다르다는 사실은 잘 알려져 있습니다. 보관시 수분 함량과 양을 변형시킬수 있음 육류의 신선도를 유지하기 위해 포장재는 표면 건조를 막기 위해 최소한의 투습성을 가져야함.

다) 한우고기 유통과정 실시간 모니터링 ICT 온·습도 무선 추적 장치 항공 선적 및 수출 실증

- ICT 온·습도 무선 추적 장치 기술개발 : 공동연구기관 (주)필컴
- ICT 온·습도 무선 추적 장치 국내외 실증 참여 : 전북바이오융합산업진흥원, (주)필컴, 서귀포 축협, (주)푸르메FS, (유)더원푸드, 제주더육

① 인도네시아 수출 선박 실증(2건)

■ 목적

- 적도 지역 통과에 따른 온·습도 추적 Data Logger 작동 여부를 테스트하기 위함

■ 방법

- 인도네시아 수출 시 제품(쌀 가공품) 외박스에 포장하여 운송 중의 온습도를 추적하였음

〈상온 식품 인도네시아(자카르타) 수출 실증〉

선적일자	수출업체	제품(상태)	목적지(인도네시아) 도착일자	소요	데이터 회수율	기기 On
2021-04-29	푸르메FS	냉동떡(상온)	2021-05-06	7일	70% (loss 발생)	2021-05-28
2021-06-29	푸르메FS	냉동떡(상온)	2021-07-06	7일	100%	2021-06-29

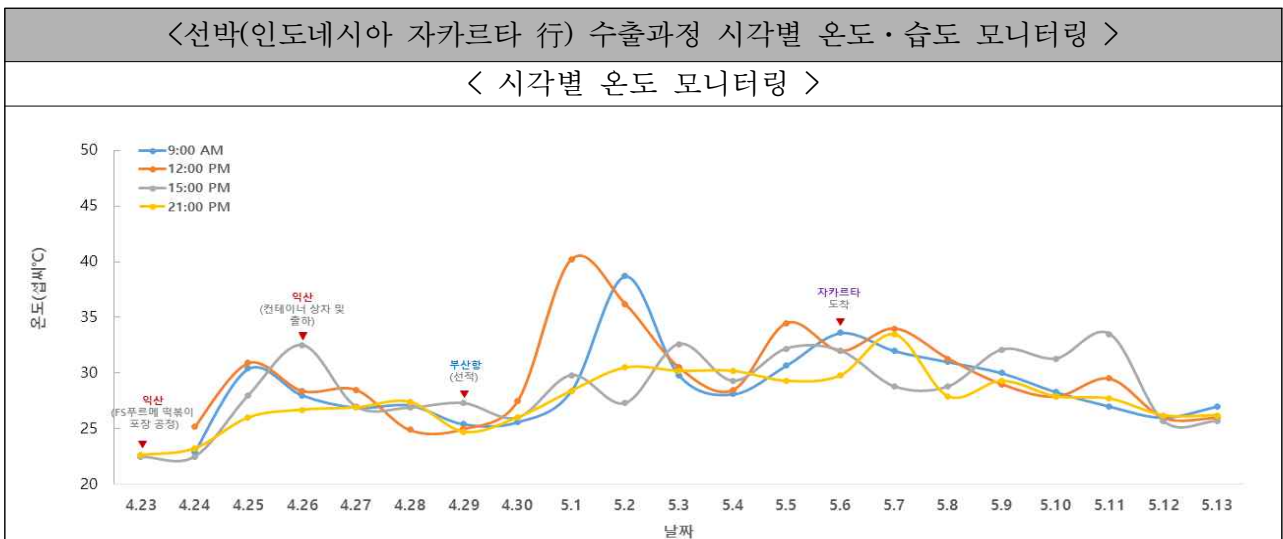
〈그림. 선박(인도네시아 자카르타 行) 수출과정 실증 사진〉





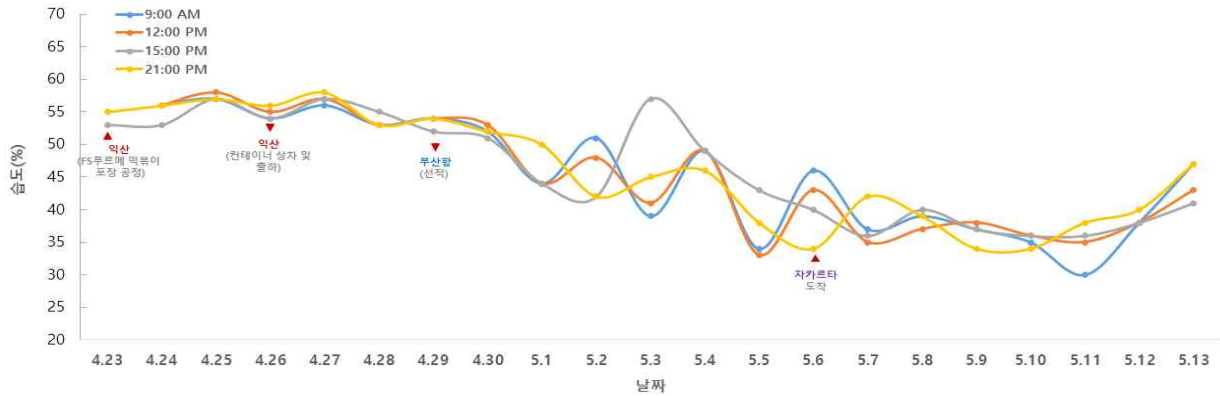
■ 결과

- 목적지인 인도네시아 수도 자카르타는 적도에 걸쳐진 지역으로 적도 근방의 지역은 일사량 (면적당 일사량)이 가장 크고 일년내내 날씨가 온난하며 강한 상승 기류가 발생함
- 인도네시아는 자카르타를 제외하고는 모든 섬이 열대지역에 속함. 또한 11~4월 기간은 우기 5월~10월 기간은 건기로 연중 평균온도는 섭씨 25℃~28℃ 자카르타는 32℃~33℃인 세계기상 정보를 바탕으로 데이터를 비교 분석함
- Data Logger를 자카르타에 보관하였을 때 습도와 국내에서 선박 전/후 데이터를 비교한 결과, 자카르타에 있을 때 습도가 높았으며, 이는 자카르타의 다습한 기후를 확인할 수 있는 값임. 또한 5월 28일자로 한국으로 회수한 Data Logger는 장기간의 해외 체류에도 온도와 습도의 데이터가 정상적으로 검출되었음
- 장거리의 해외 수출 시 발생하는 Data Logger의 데이터 손실을 개선하여 2차 실증을 실시한 결과, 온도는 인도네시아로 선박 운항 중 30℃ 내외를 나타냈으며, 대한민국 익산 공장에서 출하 일자에 30~40%의 상대 습도를 보인 것에 비하여, 출하 이후 선박 운항 중에는 74% 최고 습도로 나타났음



<선박(인도네시아 자카르타 行) 수출과정 시각별 온도·습도 모니터링 >

< 시각별 습도 모니터링 >



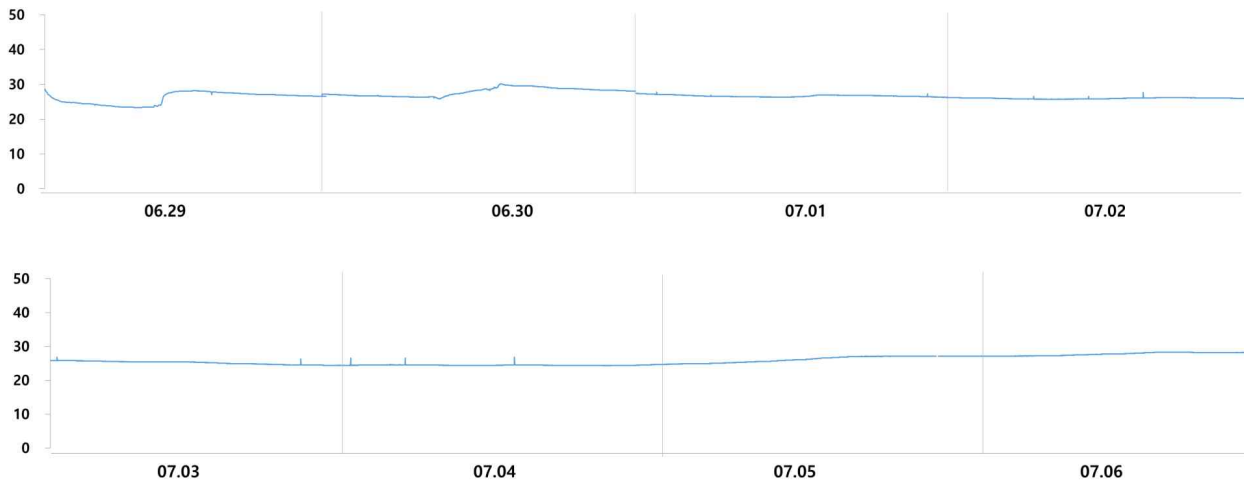
< 제품 상태에 따른 온도·습도 값 >

(단위: 섭씨온도(°C), 상대습도(%))

상태	일자	평균 온도	표준편차	평균 습도	표준편차	최고온도	최고습도
물품 외박스 포장 익산 공장 보관	4월23일	23.3	0.9	54.3	0.1	26.4	55.0
	4월24일	22.9	0.2	55.6	0.3	23.2	56.0
	4월25일	25.2	4.5	56.8	0.3	31.4	59.0
컨테이너 상차 및 출하	4월26일	30.0	4.9	55.5	0.3	46.2	59.0
컨테이너 부산항(이동)	4월27일	27.3	1.3	56.3	0.3	29.4	58.0
컨테이너(부산항)	4월28일	26.7	1.0	54.2	0.3	28.2	56.0
선적(부산항)	4월29일	25.7	1.0	53.0	0.3	27.6	55.0
선박 운항	4월30일	25.7	1.4	51.9	0.3	33.1	57.0
	5월1일	30.8	4.8	50.5	0.3	40.9	68.0
	5월2일	33.8	4.4	45.2	0.3	40.3	61.0
	5월3일	30.9	3.7	45.6	0.3	40.4	60.0
	5월4일	30.0	1.8	47.6	0.3	34.5	50.0
자카르타 보관	5월5일	32.0	3.0	38.7	0.3	40.4	45.0
	5월6일	33.0	5.0	37.4	0.3	45.5	47.0
	5월7일	30.0	2.5	39.5	0.3	34.8	47.0
	5월8일	29.0	1.2	39.4	0.3	32.3	41.0
	5월9일	30.6	2.0	35.6	0.3	35.8	38.0
	5월10일	30.3	2.6	34.0	0.3	37.6	37.0
	5월11일	29.9	3.1	34.3	0.3	37.4	39.0
	5월12일	25.7	0.5	38.4	0.3	26.6	41.0
	5월13일	20.5	2.3	43.3	0.3	24.1	49.0

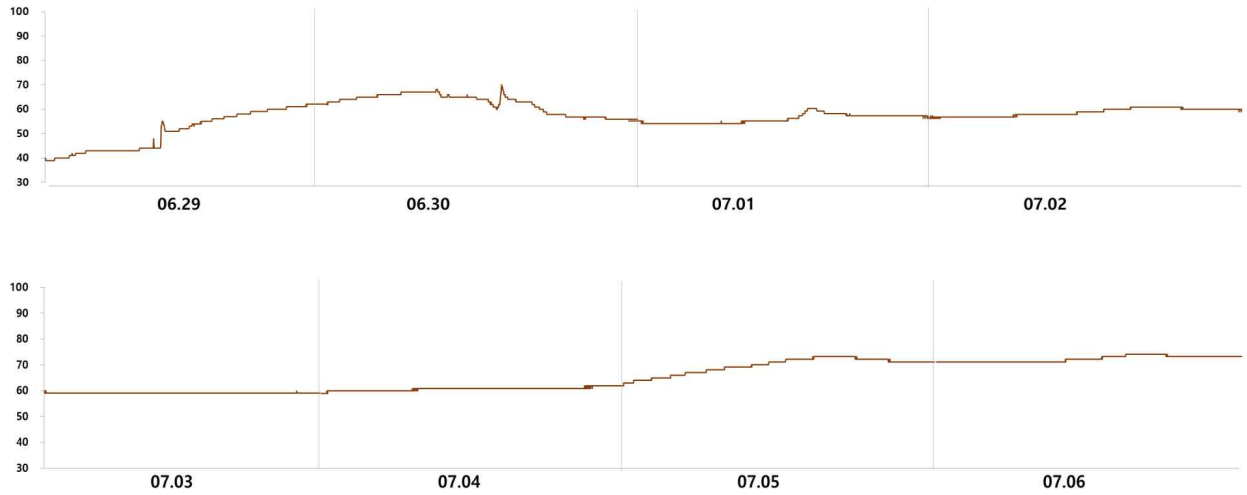
< ICT Data Logger 데이터 회수율 확인 및 선박 운항(06.29 ~ 07.06) 온도 모니터링 >

(단위: 섭씨온도(°C))



< ICT Data Logger 데이터 회수율 확인 및 선박 운항(06.29 ~ 07.06) 온도 모니터링 >

(단위: 상대습도(%))



② 한우고기 홍콩 수출 항공 및 선박 실증(3건)

■ 목적

- 온·습도 추적 ICT Data Logger ICT Application 개발을 통해 실시간 온·습도 데이터 송수신 방법을 업데이트하여 수집한 정보의 정확성을 높이고자 함

■ 방법

- 한국시간 기준으로 일자 및 시간대별 분석을 실시함
- 한우고기와 ICT Data Logger 탑재를 위하여 검역 전 Data Logger를 ice box 내부에 부착하였으며, 데이터 수신이 가능하도록 전원을 켜 상태로 포장함

<ICT Data Logger 한우고기 홍콩 수출 실증>

선적일자	수출업체	제품(상태)	목적지 도착일자	소요	데이터 회수율	기기 On
2021-07-05	(유)더원푸드	함박스테이크(냉동)	2021-07-06	1일	100%	2021-06-29
2021-07-10	제주더육	한돈(냉장)	2021-07-21	12일	100%	2021-06-28
2021-07-14	서귀포축협	한우(냉장, 냉동)	2021-07-15	1일	100%	2021-06-29

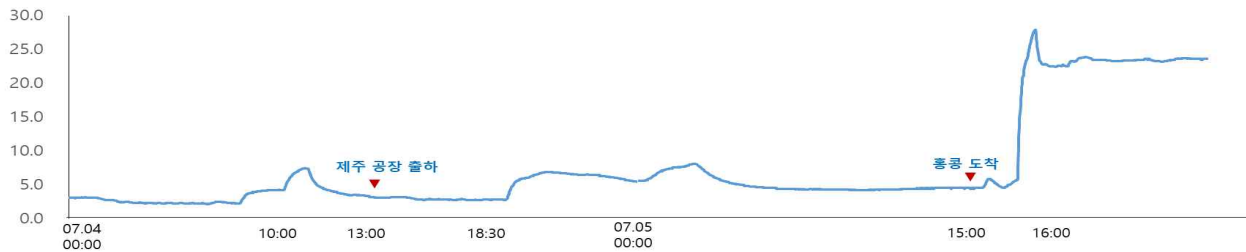
■ 결과

- ICT Data Logger 3개 중 1개는 센서에 파손이 발생하였으나, 이는 온도가 -20℃에서 +40℃ 범위내에서 작동한 데이터이며, 습도는 40%~90%로 기온 변화 시 결빙과 물기가 생겨 온·습도 기기 내부로 침수되어 보드에 손상을 준 것으로 파악됨
- 추후 실증에 온·습도 기기를 부착하여 포장하는 과정에 결빙에 따른 센서 손상을 고려하여 실증을 실시해야 함

< 홍콩 수출과정 시각별 온도·습도 모니터링 >

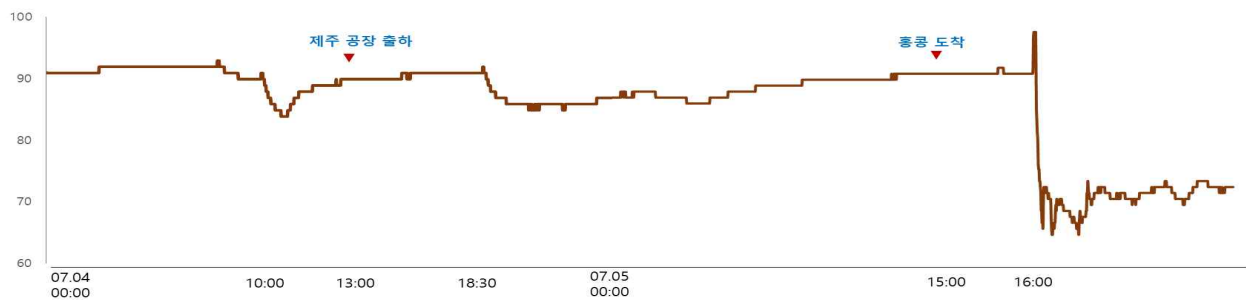
< 시각별 온도 모니터링 >

(단위: 섭씨온도(°C))



< 시각별 습도 모니터링 >

(단위: 상대습도(%))



라) QR Code 한우고기 이력정보조회 라벨 보급을 통한 해외 소비자 신뢰도 확산

- QR Code 한우고기 이력정보조회 영문 라벨 제작 및 수출 실증(위탁기관: (주)태우그린, 서귀포시축협 육가공공장)
  - 사업단의 위탁기관인 수출업체에서 한우고기 수출 시 QR Code 실증을 실시하여 홍콩 한우고기 마켓에서 소비자가 이력정보 조회가 가능하도록 서비스를 실시함

<QR Code 라벨 홍콩 한우고기 판매장 실증>



마) 한우고기 비수출 부위 활용 홍콩 타깃 고부가 가공기술 개발

① 한우고기 함박스테이크 제품 개발

■ 실험 목적

- 한우고기 수출을 확대하고자 한우고기 수출 비선호육을 활용한 한우 가공식품을 개발하였음
- 3차년도 개발한 한우고기 함박스테이크 레서피 확립하여 홍콩 수출용 시제품을 제작하고자 함

■ 실험 내용

- 한우고기 비수출 부위를 활용한 홍콩 수출용 한우고기 함박스테이크 시제품 제작
- 한우고기 함박스테이크 레서피 개발 및 시제품 제작
- 홍콩 소비자 선호도 조사

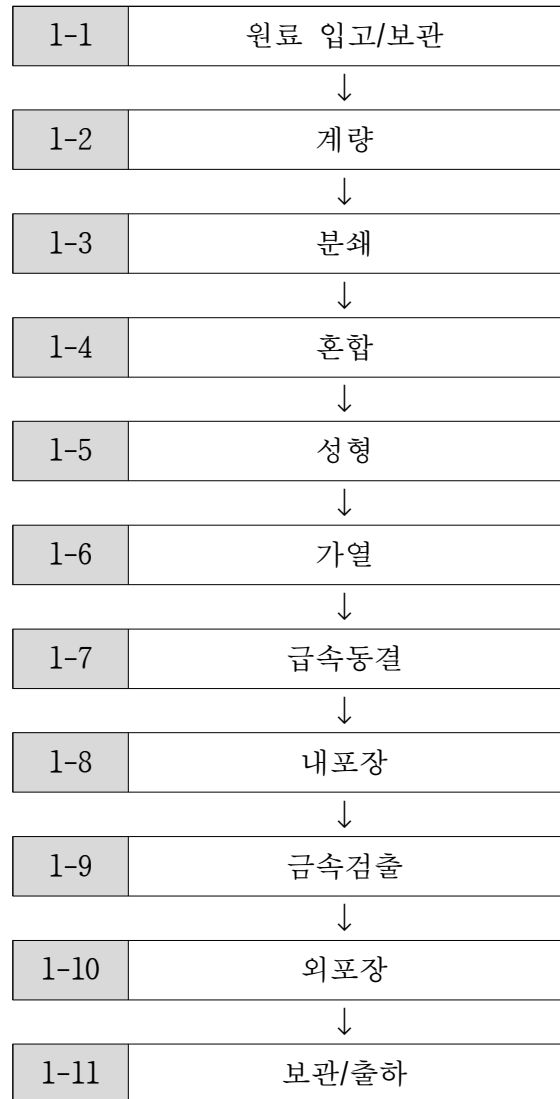
■ 한우고기 함박스테이크 레서피

- 한우고기 함박스테이크는 1가지 레서피로 제조하였으며, 3차년도 개발한 제품의 레서피 리뉴얼을 통해 시제품 1종을 개발하였음

< 한우고기 함박스테이크 레서피 >

원재료명	배합비(%)
한우(잡육)	17.28
닭고기(안심)	34.56
닭고기(스킨)	13.82
스테이크소스	18.52
양파	3.46
건식빵가루	3.46
마늘	2.76
숯불갈비맛액기스-S	2.76
불고기맛시즈닝	1.04
백설탕	0.69
난백분말	0.35
아로맥스-P	0.35
참깨향기름	0.17
카나기난	0.17
흑후추분말	0.14
카라멜	0.10
스모크후레바-B	0.10
포리믹스-CS	0.10
L-글루탐산나트륨	0.10
정제소금	0.07
합계	100.00

< 한우고기 함박스테이크 제조공정도 >



< 한우고기 함박스테이크 제조공정도 >

1-1	원료 입고/보관	1-2	계량	1-3	분쇄	1-4	혼합
							
1-5	성형	1-6	가열	1-7	급속동결	1-8	내포장
							
1-9	금속검출	1-10	외포장	1-11	보관/출하		
							

< 한우고기 함박스테이크 제조공정 설명 >

No.	공정	제조공정설명
1-1	원료 입고/보관	원료의 인수검사를 실시하고, 적합기준에 따라 입고한다.
1-2	계량	야채 세척 후 야채 및 조미료 등 원료를 배합비율에 따라 전자저울로 칭량한다.
1-3	분쇄	한우고기를 0~10℃에서 12~72시간 해동한 후 계량 및 5φ로 세절한다.
1-4	혼합	· 1차: 원료육과 액상조미료, 분말조미료를 넣고 8분간 배합한다. · 2차: 야채, 분말조미료를 넣고 2분간 배합한다.
1-5	성형	성형기에 넣고 110g으로 성형한다.
1-6	가열	180℃의 오븐에서 100℃의 스팀을 가하여 14~18분간 가열한다.
1-7	급속동결	-35℃ ± 5℃에서 20 ± 10분간 동결한다.
1-8	내포장	동결된 함박스테이크 100g 2개와 스테이크 소스 50g을 트레이에 포장한다.
1-9	금속검출	금속검출기를 통과한다. Fe 3.0φ, Sus 4.0φ 이상 불검출 되어야한다.
1-10	외포장	골판지 상자에 포장한다.
1-11	보관/출하	창고에 보관 후 배송차량을 이용하여 출고한다.

■ 한우고기 함박스테이크 패키지 제작

- 수출과정 중 제품의 품질 안정성을 고려하여 진공스킨포장(VSP)과 소비자 편의성을 증진시킨 슬리브 포장 방식으로 개발하였음
- 함박스테이크 패티와 원스테이크 소스가 함께 곁들여져 있어 전자레인지에 간편조리하여 소비자가 즉석에서 섭취할 수 있도록 개발하였음
- 시제품명은 홍콩 소비자의 이목을 집중시키기 위해 강렬한 이미지를 주고자 하였으며, 이에 'Awesomely Delicious Hamburger steak(끝내주게 맛있는 함박스테이크)' 로 네이밍하였음

한우고기 함박스테이크 패키지



■ 한우고기 함박스테이크 9대 영양성분 검사

< 한우고기 함박스테이크 9대 영양 성분 분석 >

구분	열량	탄수화물	당류	지방	포화지방	트랜스지방	단백질	콜레스테롤	나트륨
	(kcal/100g)	(g/100g)					(mg/100g)		
함박스테이크	184.35	11.18	2.84	8.133	2.19	0.01	16.61	25.39	500.87

■ 한우고기 함박스테이크 품목제조보고서

**한우고기 함박스테이크 품목제조보고서**

품목제조보고서

제품명: Awesomely Delicious Hamburger steak

제조사: 한우농업 (주)

소재지: 서울특별시 강남구 테헤란로 123

제조일자: 2024년 01월 15일

유통기한: 제조일로부터 12개월

제조방법: 냉장 보관

제조장소: 서울특별시 강남구 테헤란로 123

제조인원: 김민준, 이영희, 박지현

제조장소: 서울특별시 강남구 테헤란로 123

제조인원: 김민준, 이영희, 박지현

원재료명 또는 성분명 및 함유인원

순서	원재료명 또는 성분명	비율(%)	비율(%)
1	닭고기	45.00%	45.00%
2	소고기 (100% 한국산)	17.00%	17.00%
3	소고기	18.00%	18.00%
4	양파	10.00%	10.00%
5	양파 (100% 한국산)	10.00%	10.00%
6	양파	10.00%	10.00%
7	양파 (100% 한국산)	10.00%	10.00%
8	양파	10.00%	10.00%
9	양파 (100% 한국산)	10.00%	10.00%
10	양파	10.00%	10.00%
11	양파 (100% 한국산)	10.00%	10.00%
12	양파	10.00%	10.00%
13	양파 (100% 한국산)	10.00%	10.00%
14	양파	10.00%	10.00%
15	양파 (100% 한국산)	10.00%	10.00%
16	양파	10.00%	10.00%
17	양파 (100% 한국산)	10.00%	10.00%
18	양파	10.00%	10.00%
19	양파 (100% 한국산)	10.00%	10.00%
20	양파	10.00%	10.00%

제조방법

1. 닭고기, 소고기, 양파를 잘게 다진다.

2. 다진 재료에 소금, 후추를 넣고 잘 섞는다.

3. 잘 섞은 재료에 계란을 넣어 잘 섞는다.

4. 잘 섞은 재료에 빵가루를 넣어 잘 섞는다.

5. 잘 섞은 재료에 기름을 넣어 잘 섞는다.

6. 잘 섞은 재료에 치즈를 넣어 잘 섞는다.

7. 잘 섞은 재료에 마늘을 넣어 잘 섞는다.

8. 잘 섞은 재료에 파슬리를 넣어 잘 섞는다.

9. 잘 섞은 재료에 허브를 넣어 잘 섞는다.

10. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

11. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

12. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

13. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

14. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

15. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

16. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

17. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

18. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

19. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

20. 잘 섞은 재료에 향신료를 넣어 잘 섞는다.

■ 한우고기 함박스테이크 시제품 홍콩 선적

< 한우고기 함박스테이크 수출관련 서류 >

<b>180 ICN 9296 1153</b> Shipper's Name and Address JINBUK PROTEIN FOOD FOOD 111-1, W. WOLYANGRODONG-11, SEONGBU-GU, SEOUL TEL: 82-2-950-1000, KOREA TEL: 82-2-950-1000		Shipper's Account Number ANX-2107002 Air Waybill Issued by ANEX SHIPPING & AIR FREIGHT CORP. 63, SOGANG-DONG, PAJO-1, GYEONGGI-DO, KOREA TEL: 82-31-822-7400 FAX: 82-31-822-7400	
Consignee's Name and Address COOL FOOD FROZEN FOOD LIMITED PLANT B, 18/F, RONG CHENGTRON CENTER, 51-56 TAI LIN PAI ROAD, KWAI CHEUNG, NT. H. K.		Consignee's Account Number COOL FOOD FROZEN FOOD LIMITED COOL FOOD FROZEN FOOD LIMITED PLANT B, 18/F, RONG CHENGTRON CENTER, 51-56 TAI LIN PAI ROAD, KWAI CHEUNG, NT. H. K.	
Agent's IATA Code ANEX SHIPPING & AIR FREIGHT CORP. 180ICN92961153		Agent's Account No. ANEX SHIPPING & AIR FREIGHT CORP. ATTN: HANUK LHM TEL: 82-31-822-7400	
Airport of Departure/Arrival of First Carrier as Requested ICN/SEOUL, KOREA Airport of Destination KUL/313, 07/05/2021		Reference Number ANX-2107002 Date of Issue 07/05/2021	
No. of Pieces 200A/BOX Gross Weight 419.20 KG Volume 2.00A/BOX		Rate Class 148.00 Rate / Charge 3.00K100x170x.3.00N	
Total Charges Due Agent Total Charges Due Carrier Total Charges		Nature and Quantity of Goods AWESOMELY DELICIOUS HAMBURGER STEAK 2PLT OF 40 BOX	

수출신고필증(적재전, 감지) 수출신고번호: 4394220034306 수출일자: 2021.07.05 수출품목: AWESOMELY DELICIOUS HAMBURGER STEAK		수출대상자: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출처: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출품명: AWESOMELY DELICIOUS HAMBURGER STEAK		수출대상자: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출처: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출품명: AWESOMELY DELICIOUS HAMBURGER STEAK	
수출대상자: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출처: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출품명: AWESOMELY DELICIOUS HAMBURGER STEAK		수출대상자: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출처: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출품명: AWESOMELY DELICIOUS HAMBURGER STEAK		수출대상자: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출처: (재)한우푸드(주) (제조업) 수출품명: AWESOMELY DELICIOUS HAMBURGER STEAK	

< 한우고기 함박스테이크 선적 사진 >



■ 한우고기 함박스테이크 홍콩 현지인 선호도 평가

- 최종적으로 제품화할 레서피를 선정하기 위해 한우고기 함박스테이크 시제품을 홍콩 현지인 선호도 평가를 진행함
- 한우고기 함박스테이크의 홍콩 소비자 선호도 평가는 COOLCOOL FROZEN FOOD LIMITED를 통해 현지 한우고기 식당, 한인식당 및 마트 등 12곳에서 진행하였음
- 분석방법
  - 한우고기 함박스테이크 시제품 1종 시식 후 외관, 조직감, 냄새, 맛 및 전체적인 기호도를 평가하였음
  - 관능적 특성은 10~60세 홍콩 현지인 54명을 대상으로 5점 척도법으로 실시하였음
    - 한우고기 함박스테이크 관능특성(색, 이물감, 이취, 향의 강약, 짠맛, 감칠맛, 쓴맛, 이상한 맛) 평가
    - 한우고기 함박스테이크의 전체적인 기호도 등을 조사하여 5점 척도법 실시
- 결과
  - 한우고기 함박스테이크의 색상은 3.30으로 평가되어 패널들은 보통 이상의 외관 호감도를 나타내었으며, 기타의견으로 색이 너무 질다는 소수 의견이 도출되었음
  - 조직감, 이취 및 이물감은 각각 3.93, 3.96, 3.30으로 나타났으며, 관능시 특이적인 이질감은 없는 것으로 판단됨
  - 짠맛, 감칠맛, 쓴맛, 이상한 맛은 각각 3.43, 3.30, 3.91, 3.89으로 나타났으며, 짠맛이 약간 강하고 감칠맛이 부족하다는 소수 의견이 도출되었음

< 한우고기 함박스테이크의 관능평가 결과 >

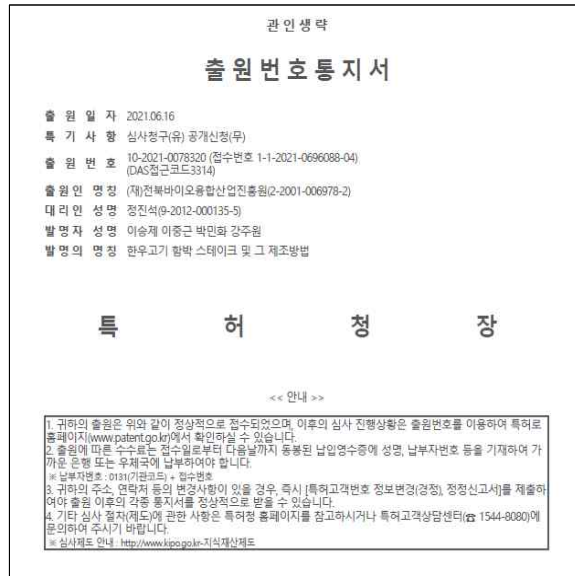
구분	한우고기 함박스테이크
색	3.30±0.88
이물감	3.93±0.26
이취	3.96±0.27
향의 강약	3.30±0.63
짠맛	3.43±0.69
감칠맛	3.30±0.72
쓴맛	3.91±0.45
이상한맛	3.89±0.50
전체적인 기호도	3.46±0.66

■ 연구 성과

○ 특허출원 1건

: 한우고기 함박 스테이크 및 그 제조방법(10-2021-0078320)

< 특허출원 >



② 홍콩 수출용 한우고기 HMR 죽 제품 개발

■ 실험 목적

- 죽은 홍콩에서 보편적인 메뉴로 주로 식사대용으로 섭취하고 있으며, 국내 죽식 죽은 홍콩 식 죽과 비교하여 식감과 맛이 유사해 수요층이 다양해지고 있음
- 홍콩 소비자의 HMR 식품의 수요가 증가함에 따라 휴대성과 간편성을 높인 식품의 수요가 증가하고 있음
- 한우고기 수출 비선택호육을 활용하여 한우고기의 수출 부위확대와 영양성 및 기능성을 강화한 수출용 한우고기 HMR 죽 시제품을 제작하고자 함

■ 실험 내용

- 한우고기 수출 비선택호육을 활용한 홍콩 수출용 한우고기 HMR 죽 시제품 제작
- 홍콩 HMR 죽 시장 분석
- 제품 개발 추진전략 수립
- 제품 개발 컨셉 설정
- 핵심 원료(소스) 개발
- 레서피 개발 및 시제품 제작
- 홍콩 소비자 선호도 조사

■ 실험 결과

- 홍콩 수출용 한우고기 HMR 죽 시제품 3종 개발
- 홍콩 HMR 죽 시장 분석

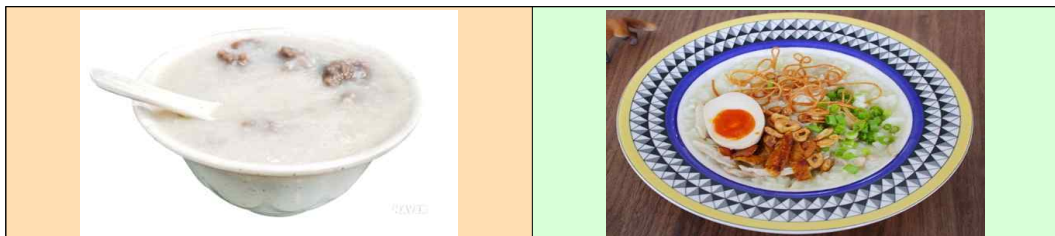
○ 홍콩 HMR 시장 분석

- 코로나19로 인해 홍콩 식품 수입의존도가 높아짐에 따라 HMR 제품의 수요가 증가하는 추세임
- 유로모니터에 따르면 2018년 홍콩 HMR 시장의 매출은 약 9억 3천만 달러(HKD)로 전년도 대비 3% 증가하였으며, 2022년 매출은 약 10억 달러로 전망함
- 홍콩 소비자들은 주로 식사대용으로 HMR 제품을 구입하며 제품선택 기준으로 간편성과 접근성을 중요시하여 선택함
- 수입 HMR 제품 중 가공밥 > 만두류 > 피자류 > 기타 순으로 수요가 높으며, 수요도가 가장 높은 가공밥의 제품유형은 도시락, 덮밥, 삼각김밥 및 즉석죽 등의 제품이 수입되고 있음

○ 홍콩 죽류 시장 현황 분석

- 콘지(Congee)는 홍콩식 죽으로 주로 식사대용으로 섭취하며, 치킨스탁을 이용한 육수에 소고기, 닭고기, 게살, 생선 및 요우티아오(튀김) 등을 기호에 따라 토핑을 추가해 섭취함
- 홍콩인들은 주로 아침식사 대용으로 콘지를 즐겨먹으며, 홍콩 로컬식당인 상기콘지(生記粥品專家)와 차찬탕(茶餐廳)에서는 쌀죽과 소고기, 닭고기 및 생선 등을 첨가한 다양한 종류의 콘지를 판매하고 있음
- 상기콘지의 콘지 메뉴는 약 34~65 달러(HKD)로 판매되고 있으며, 소고기 콘지 및 미트볼 콘지는 34 달러(HKD)로 판매되고 있음

< 홍콩 현지 죽 메뉴 >



○ 즉석 죽 수출 및 유통현황

- 죽은 홍콩에서 매우 보편적인 메뉴로, 대형 유통매장과 편의점 등으로 유통이 확장되면서 수출량 증가
- 한국산 즉석죽은 홍콩식 죽과 비교하여 식감과 맛이 비슷해 수요가 높고, 다이어트식 등으로 판매되어 수요층이 넓어지고 있음
- 즉석죽이 포함된 곡물가공품(HS Code 1904.90-1010, 찌거나 삶은 쌀)의 수출은 2016년 66만 달러에서 2020년 150만 달러로 2.3배 성장하였으며, 수출량이 꾸준히 증가하는 추세임

< 곡물가공품 수출물량 및 금액 >

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
중량(kg)	180,152	199,347	206,257	259,017	412,861
금액(\$)	667,245	740,381	788,021	944,436	1,507,967

\*출처: 농식품수출정보(kati.net), HS Code 1904901010 기준

■ 제품 개발 추진전략 수립

○ SWOT 분석

<div style="text-align: center;">                     내부환경  외부환경                 </div>	강점(Strength)	약점(Weakness)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한우고기의 수급 확보</li> <li>• 한우의 맛, 영양적 측면의 경쟁 우위</li> <li>• 한국산 가공식품에 대한 맛, 기호도, 품질안전성에 대한 긍정적 인식</li> <li>• 한국에 대한 높은 신뢰도</li> <li>• 프리미엄 제품 개발 능력</li> </ul>
기회(Opportunity)	SO 전략	WO 전략
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 코로나19로 인한 홍콩 소비자의 식품 수입 의존도 증가</li> <li>• 홍콩소비자의 소고기 소비량 증가</li> <li>• HMR 제품의 수요 증가</li> <li>• HMR 제품 구입시 가성비 보다 가심비 중요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소고기를 활용한 프리미엄 HMR 제품 개발</li> <li>• 코로나 19 대응 품질안전성을 향상시킨 한우고기죽 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비선호육을 활용한 HMR 제품 개발 필요</li> <li>• 프리미엄 원료를 이용한 가심비 제품 개발</li> </ul>
위협(Threat)	ST 전략	WT 전략
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HMR 경쟁제품 시장점유율 상승</li> <li>• 수입 축산물을 이용한 가성비 HMR 제품</li> <li>• 중국 관광객 수의 감소로 한국산 가공식품의 매출 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 프리미엄 원료를 사용하여 차별성 있는 레서피 개발</li> <li>• 기존 즉석죽 시장 진입 전략 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비선호육의 재고량 처리 방안</li> <li>• 유통 마케팅 전략 발굴</li> <li>• 수입 업체 관리 방안</li> </ul>

○ STP 분석

Segmentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구통계적 구분 : 20~50대 성인</li> <li>• 지리적 구분 : 홍콩</li> <li>• 심리적 구분: 간편성을 추구하는 식품 선호</li> </ul>
Targeting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 홍콩에 거주하며 식사대용으로 간편조리식품을 선호하는 20~50대 성인</li> </ul>
Positioning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 유통되고 있는 소고기 HMR 제품은 가격적인 부분을 강조하여 유통되고 있음</li> <li>• 한우고기 및 영양성 또는 기능성을 부여하는 부원료를 첨가해 상품의 차별성 및 품질안전성을 강조한 제품</li> </ul>

○ 4P 전략 수립

<b>Place</b>	• 프리미엄 슈퍼마켓, 대형 유통업체, 편의점 및 온라인 쇼핑몰			
<b>Product</b>	• 프리미엄 원료를 첨가한 즉석 한우고기죽 • 식당 및 단체급식업체를 타겟으로 하는 별크제품			
<b>Price</b>	• 기존에 유통되고 있는 외국산(호주산, 뉴질랜드산) 소고기를 활용한 제품에 비해 고가이며, 프리미엄 원료를 이용하여 맛과 영양성의 차별성을 극대화하여야 함 • 현재 한국산 수출 즉석죽 제품의 가격은 약 3,000원~6,000원대 수준으로 유통되고 있음			
	<b>제품명</b>			
		씨제이제일제당 비비고 소고기죽	동원 양반 쇠고기죽	오뚜기 새송이 쇠고기죽
	<b>가격(HKD/g)</b>	\$25/280g	\$29/285g	\$22.6/285g
	<b>원재료명</b>	• 쇠고기(호주산) 6.09% • 표고버섯 2.10% • 사골농축액 0.02%	• 쇠고기(호주산) 6.09% • 멧쌀 7.05% • 찹쌀 4.7%	• 쇠고기(뉴질랜드산) 5.0% • 멧쌀 8.5% • 찹쌀 2.5%
<b>Promotion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>대형 유통업체</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 별크제품 판매시 한우고기죽과 결들일 수 있는 소고기장조림, 장아찌 제품 등의 할인 및 서비스 상품 제공</li> <li>- 유통업체 매장 내 진열시 태블릿 PC 영상 및 POP 게시물 부착을 통한 한우고기 홍보</li> </ul> </li> <li>• <b>편의점</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 셀프번들링(2+1행사 등)을 통해 소비자의 구매 만족도 향상</li> <li>- 소량판매가 이루어지고 있어 가격표, 라벨지 및 포스터 등을 활용한 홍보</li> </ul> </li> <li>• <b>온라인 쇼핑몰</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시간별 특가할인을 통해 제품의 이목 향상</li> </ul> </li> </ul>			

■ 제품 개발 컨셉 설정

○ 제품 컨셉

- 한우고기와 닭고기를 혼합 배합하여 완제품의 풍미 및 식감 향상
- 저장기간에 따른 이수현상 저감화를 위한 저장성 향상 한우고기죽 개발
- 전자레인지 조리 또는 즉석 섭취가 가능한 간편조리식품

○ 주원료 및 부원료 선정

- 한우 수출부위(등심, 안심, 채끝) 이외의 수출 비선호부위를 활용하여 한우고기죽의 원료로 사용하고자 함
- 기존 시판되고 있는 죽 제품은 소고기 또는 닭고기 등 1가지 원료육을 사용한 제품이 판매

되고 있으나, 본 연구에서는 한우고기 및 닭고기 두 가지 원료육을 혼합하여 활용하고자 함  
 - 전복농축액을 첨가하여 영양성 및 기능성을 부여한 프리미엄 죽 제품을 개발하고자 함

○ 패키징 및 디자인 컨셉 설정

- 기존의 즉석 죽 용기는 주로 폴리프로필렌 용기를 사용해왔으나, 본 연구에서는 스파우트 파우치를 이용하여 소비자의 휴대성과 편의성을 확보하고 수출 안전성을 확대하고자 함

구분		
	스파우트 파우치	폴리프로필렌 용기
종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 조립형 : 상단오픈형, 사이드 파우치</li> <li>· 비조립형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원형, 사각형 등</li> </ul>
특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 휴대성 및 편의성</li> <li>· 내충격성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 간편성</li> <li>· 스푼 별도 사용</li> </ul>

- 포장지 디자인은 한우고기죽의 제품 이미지와 한우 브랜드의 스토리텔링을 담아 제작하고자 함  
 - 홍콩 소비자들의 간편 조리식품 구입 시 포장디자인의 중요한 요소는 1순위가 맛있어 보이는 식품 이미지, 그리고 2순위가 쉽고 다양한 조리 방법으로 조사되어 이를 제품에 활용하고자 함  
 - 한우수출연구사업단에서는 제품 주표시면에 조리에 사진, 원부재료 이미지, 캐릭터화 등 개발 제품과의 컨셉에 적합한 디자인 요소를 적용하기로 함

조리에	원부재료	캐릭터
		

■ 레서피 개발 및 시제품 제작

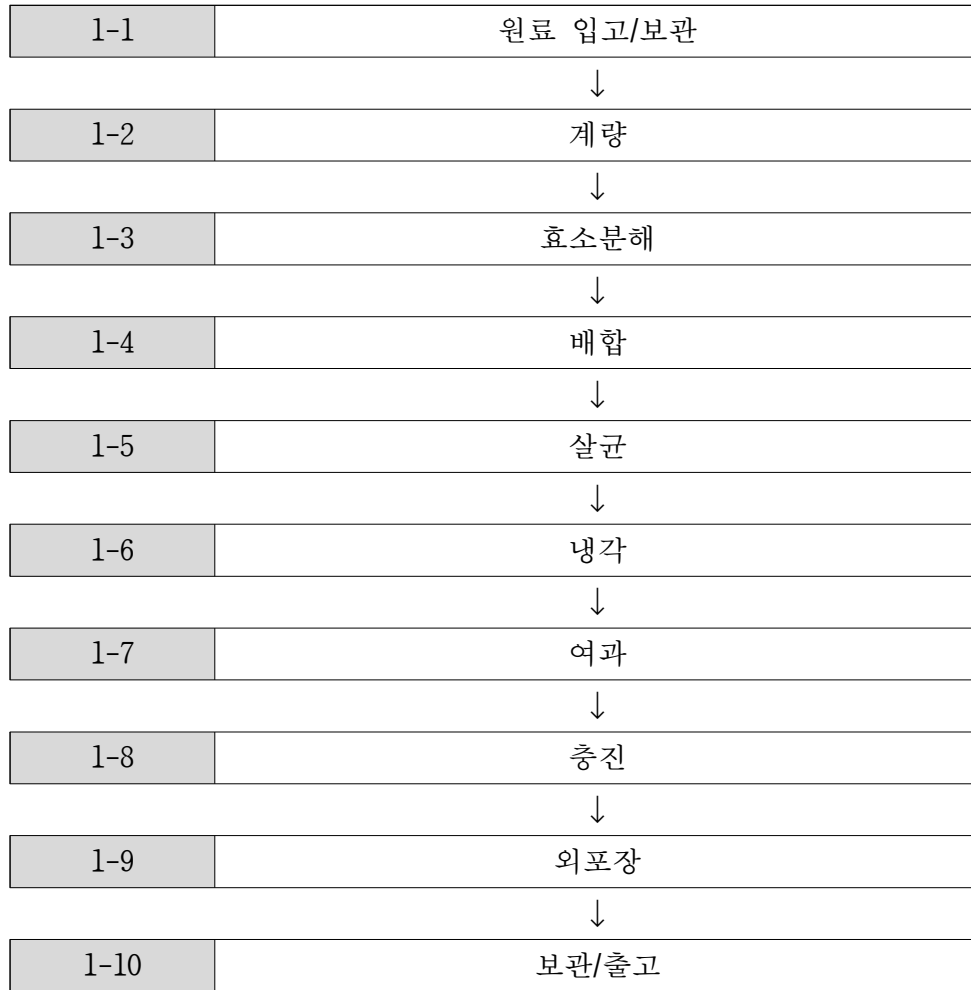
○ 효소분해농축액 3종 개발

- 효소분해농축액은 식품 원료로 영양성 및 기능성을 부여하여 고부가가치 식품을 개발할 수 있으며, 기능성 측면뿐만 아니라 풍미를 더하여 관능적 특성의 기호도를 상승하는데 긍정적 요소가 될 수 있음
- 한우고기 HMR 중의 핵심 원료로 사용하고자 효소분해농축액 3종을 개발하였음

< 효소분해농축액 레서피 >

한우(잡육)효소분해농축액	닭가슴살효소분해농축액	전복효소분해농축액
식품유형: 소스	식품유형: 소스	식품유형: 소스
한우추출액 40% (소고기, 정제수, 알칼리아제)	닭가슴살추출액 40% (닭가슴살, 정제수, 알칼리아제)	전복추출액 40% (전복, 정제수, 알칼리아제)
텍스트린	텍스트린	텍스트린
저당	저당	저당
정제염	정제염	다시마엑기스
정제수	정제수	정제수
복합베이스541	복합조미베이스542	복합조미베이스543
소고기베이스541	닭고기베이스542	맛내기베이스543
변성전분	변성전분	변성전분
-	L-글루탐산나트륨	정백당
-	-	혼합간장

< 효소분해농축액 제조공정도 >



< 효소분해농축액 제조공정 설명 >

No.	공정	제조공정설명
1-1	입고/보관	원료의 인수검사를 실시하고, 적합기준에 따라 입고한다.
1-2	계량	원료를 배합비율에 따라 전자저울로 칭량한다.
1-3	효소분해	· 온도: 50±5℃ · 시간: 120±5분
1-4	배합	원재료를 배합비율에 따라 배합한다.
1-5	살균	· 온도: 90±2℃ · 시간: 20±3분
1-6	냉각	· 온도: 40~60℃
1-7	여과	30~60 mesh의 여과망에 여과한다.
1-8	충진	원료 주입 후 유통기한 날인하여 밀봉한다.
1-9	외포장	골판지 상자에 포장한다.
1-10	보관/출하	창고에 보관 후 배송차량을 이용하여 출고한다.

○ 효소분해농축액 혼합비 설정

- 효소분해농축액은 한우고기 HMR 죽의 원료로서 농축액 3종에 대한 최적 배합비를 선정하고자 함
- 효소분해농축액은 10%의 희석액을 제조하여 다음과 같이 배합하여 관능평가를 진행하였음

< 효소분해농축액 희석비율 >

시료명		
(A) 7 : (B) 3	(A) 5 : (B) 5	(A) 3 : (B) 7
* (A): 한우잡육 희석액 3 + 닭가슴살 희석액 7		
* (B): 전복 희석액(전복육 7 : 전복내장 3)		

- 농축액 3종에 대한 최적 배합비는 (A)원료육 농축액:(B)전복농축액=7:3의 비율로 혼합하였을 때 관능특성 선호도가 가장 높았으며, 이에 따라 한우고기 HMR 죽 레서피 개발 시 활용하였음

○ 효소분해농축액 품질분석

- 개발된 효소분해농축액 3종에 대해 원액 및 혼합액의 아미노산 구성 등의 함량을 분석하기 위해 품질분석을 실시한 결과는 아래 표와 같음

< 효소분해농축액 아미노산 조성 >

구분	시료명		아미노산 조성
1	원액 (3종)	① 한우 ② 닭가슴살 ③ 전복	
2	혼합액 (6종)	한우잡육:닭가슴살	① 3 : 7
			② 5 : 5
			③ 7 : 3
		전복육:전복내장	① 3 : 7
			② 5 : 5
			③ 7 : 3

< 효소분해농축액 유리아미노산 총 함량 >

구분	시료명		유리아미노산 총 함량
1	원액 (3종)	① 한우 ② 닭가슴살 ③ 전복	
2	혼합액 (6종)	한우잡육:닭가슴살	① 3 : 7
			② 5 : 5
			③ 7 : 3
		전복육:전복내장	① 3 : 7
			② 5 : 5
			③ 7 : 3

○ 레서피 개발










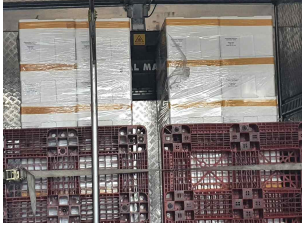
< 한우고기 HMR 죽 레서피 >

원재료명	한우양지죽	닭안심죽	한우닭죽
한우양지	8.00	-	5.50
닭안심	-	8.00	2.50
멥쌀	11.00	11.00	11.00
옥배유	2.03	2.03	2.03
다진마늘	0.25	0.25	0.25
양배추	4.20	4.20	4.20
당근	2.50	2.50	2.50
양파	2.00	2.00	2.00
대파	1.80	1.80	1.80
정제염	0.12	0.10	0.12
다시마엑기스	0.36	0.36	0.36
보일드치킨-P	1.00	1.00	1.00
옥수수전분	1.00	1.00	1.00
잔탄검	0.06	0.06	0.06
한우잡육효소분해농축액	0.21	0.21	0.21
닭가슴살효소분해농축액	0.49	0.49	0.49
전복효소분해농축액	0.30	0.30	0.30
정제수	64.68	64.70	64.68
합계	100.00	100.00	100.00

< 한우고기 HMR 즉 제조공정도 >



< 한우고기 HMR 죽 제조공정도 >

1-10	원료 입고/보관	1-2	세척/절단	1-3	전처리	1-4	계량
							
1-5	조리/가열	1-6	충진	1-7	중량선별	1-8	금속검출
							
1-9	레토르트 살균	1-10	외포장	1-11	보관/출하		
							

< 한우고기 HMR 죽 제조공정 설명 >

No.	공정	제조공정설명
1-1	원료 입고/보관	원료의 인수검사를 실시하고, 적합기준에 따라 입고한다.
1-2	세척/절단	원료의 껍질, 상한 부분 제거 후 흉과 이물질 제거를 위해 작업자가 세척/행균 기준으로 세척한다.
1-3	전처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 한우고기(양지): 선별(힘줄, 지방제거) → 방혈(15~20℃ 냉수에서 30분) → 삶기(100℃, 1시간) → 절단(8mm)</li> <li>· 닭고기(안심): 삶기(100℃, 40분) → 선별(잔뼈, 핏줄 제거) → 절단(8mm)</li> <li>· 채소류 : 절단(5mm)</li> </ul>
1-4	계량	원료를 배합비율에 따라 전자저울로 칭량한다.
1-5	조리/가열	대용량 이유식 제조탱크에 원재료를 투입하여 조리 및 가열한다.
1-6	충진	원료 주입 후 유통기한 날인하여 캡을 밀봉한다.
1-7	중량선별	중량선별기를 통과한다.
1-8	금속검출	금속검출기를 통과한다. Fe 1.0Φ, Sus 1.0Φ 이상 불검출 되어야한다.
1-9	레토르트 살균	121℃ 에서 40분간 살균시킨다.
1-10	외포장	골판지 상자에 포장한다.
1-11	보관/출하	창고에 보관 후 배송차량을 이용하여 출고한다.

■ 한우고기 HMR 죽 9대 영양성분 검사

< 한우고기HMR 죽 9대 영양 성분 분석 >

① 한우양지죽

구분	열량	탄수화물	당류	지방	포화지방	트랜스지방	단백질	콜레스테롤	나트륨
	(kcal/100g)	(g/100g)						(mg/100g)	
한우양지죽	77.81	11.99	0.40	2.37	0.32	0.01	2.13	3.67	181.06

② 닭안심죽

구분	열량	탄수화물	당류	지방	포화지방	트랜스지방	단백질	콜레스테롤	나트륨
	(kcal/100g)	(g/100g)						(mg/100g)	
닭안심죽	74.61	12.48	0.74	1.57	0.22	0.01	2.64	2.66	224.53

③ 한우닭죽

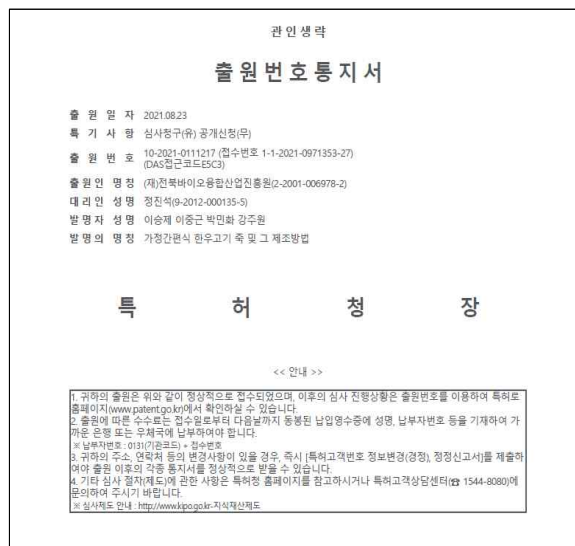
구분	열량	탄수화물	당류	지방	포화지방	트랜스지방	단백질	콜레스테롤	나트륨
	(kcal/100g)	(g/100g)						(mg/100g)	
한우닭죽	74.89	10.86	0.70	2.21	0.26	0.01	2.89	1.35	189.05

■ 연구 성과

○ 특허출원 1건

: 가정간편식 한우고기 죽 및 그 제조방법(10-2021-0111217)

< 특허출원 >



■ 연구 활용방안

○ 블록형 동결건조 죽 제품 개발

- 동결건조는 식품을 급속 동결시킨 후 진공건조하여 식품 소재의 수분을 승화시켜 건조하는 방법으로 신선도 유지와 조리시 복원성이 높은 장점이 있음
- 블록형 동결건조 죽은 소비자가 구매 후 섭취 시에 생수 또는 뜨거운 물을 부어 즉석에서 섭취할 수 있어 소비자의 이용편이성을 높인 제형임
- 개발된 액상 제형의 죽을 동결건조하여 블록형 동결건조 죽 3종을 테스트하였음
- 향후 소비자의 구매만족도를 높이기 위해 다양한 형태의 제형으로 개발하여, 소비자들의 편의에 적합한 맞춤형 제품을 개발할 수 있을 것으로 판단함



바) 한우고기 수출 표준화 매뉴얼 개발

① 수출용 한우고기 품질관리를 위한 냉장·냉동·해동의 매뉴얼 개발 및 컨설팅

○ 목적

- 한우고기 수출과정 중 해외에서 한우고기의 품질이 변질되는 에로사항을 해결하고자 함
- 냉장유통시스템이 갖춰지지 않아 유통 과정상 냉장 한우고기가 냉동육으로 유통되는 문제로 인하여 이에 대한 해결방안을 모색하고자 함
- 한우고기 도축 및 가공의 위험요소를 중점적으로 관리하기 위함

○ 방법

- 한우고기 가공장 및 해외 바이어에게 품질관리 매뉴얼을 배포하여 수출용 한우고기의 지속적인 품질변화를 최소한으로 함

○ 결과

- 한우 수출 기업체 방문을 통한 컨설팅과 한우 냉장·냉동·해동의 품질관리 매뉴얼 배포 및 교육

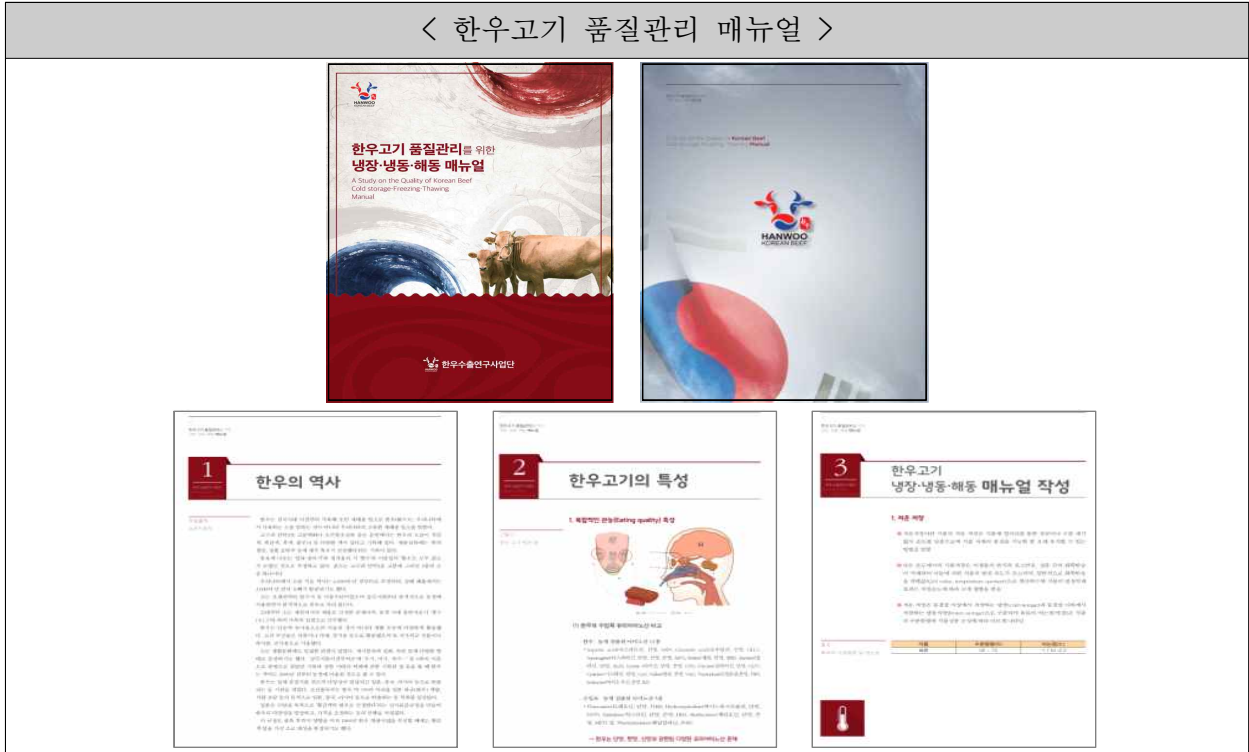
② 9-Layer 진공수축필름 사용 매뉴얼 개발

○ 목적

- 한우수출연구사업단에서 자체적으로 개발한 9-Layer 진공수축 필름의 보급·확대를 위하여 필름 포장재에 대한 특성을 익히고, 9-Layer 진공수축 기기 및 진공·수축 매뉴얼과 이를

최적 상태로 보관하기 위한 매뉴얼을 제작하였음. 이를 통하여 포장 핵심기술을 전수하고 한우고기 수출 안정화에 기여하고자 함

< 한우고기 품질관리 매뉴얼 >



< 수출용 한우고기 9-Layer 필름 매뉴얼 >



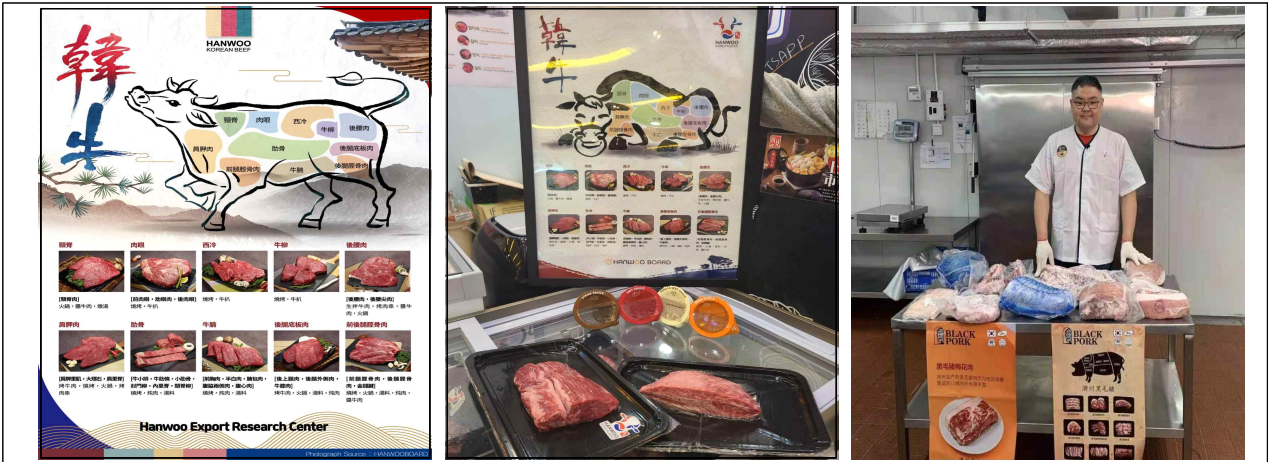
### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 정성적 연구개발성과

##### 가) 국내·외 기술 마케팅 홍보

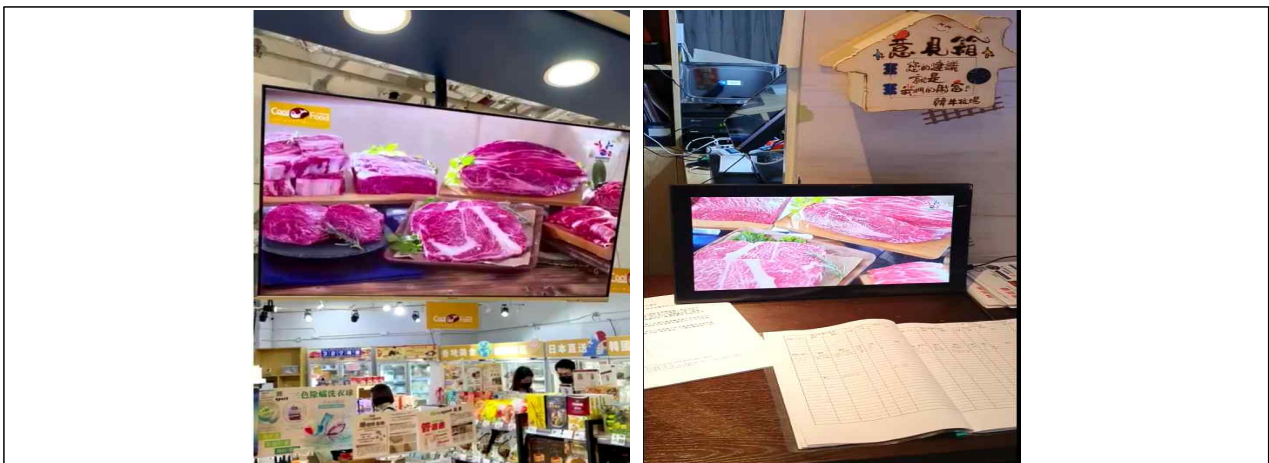
##### (1) 한우 기술 마케팅 홍보

○ 사업단 홍보용 팸플릿 제작 및 홍콩 한우 판매장 배포



##### (2) 한우고기 홍콩 수출 판매장 쇼케이스 태블릿 pc 홍보물 배포

- 홍콩 한우고기 마켓 및 식당에서 소고기를 소비하는 홍콩 소비자들에게 개발된 한국식 요리 레시피 10종과 홍콩식 요리 10종과 여러 가지 한우고기 홍보물의 반복적인 노출을 통하여 소고기에 관심이 있는 소비자에게 한우를 홍보하고자 함
- 현재 홍콩 생활 마켓 홍보 TV와 한식당 한우고기 판매장에서 태블릿 pc를 이용하여 해당 영상이 홍콩에 배포되고 있음



(3) 국내 학술발표

<Quality Control Technique of Hanwoo, Korean Beef, for Global Distribution>



<한우고기 냉장 수출 유통과정 ICT 실시간 모니터링 기술개발 및 실증 연구>

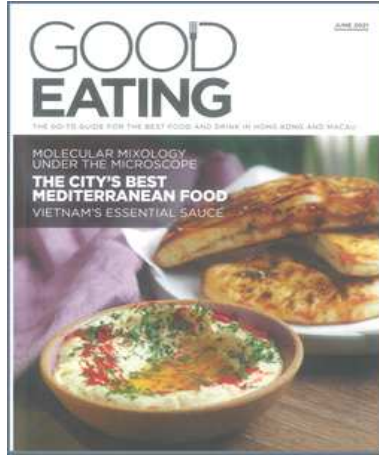
<한우 수출 비선호육을 활용한 한우고기 HMR 즉 제품 개발>



(4) 국내·외 식품 저널 게재

〈해외 식음료 저널 게재〉

- 〈Good Eating Journal, HONGKONG 2021.06〉 ‘Cool Cool Frozen Food Limited supply the best quality meat from South Korea’



〈국내 식품 저널 게재〉

- 〈식품저널, 2021. 08〉 ‘대한민국 한우, 세계 최고 소고기로 인정받다 국내 순수기술 개발로 탈일본 기술주권 실현’



(5) 한우수출연구사업단의 연구성과와 수출 활성화를 위한 보도자료

〈 한우 수출 활성화 관련 보도자료〉

- 한우고기, 수출 확대 방안 수출지원책 강화 논의 〈새전북신문, 2021.05.12〉
- 한우수출연구사업단 한우고기 수출 확대 방안 및 수출지원책 강화 논의 〈전민일보, 2021.05.12〉
- 전북바이오융합진흥원, 한우고기 수출지원책 강화 나서 〈전북일보, 2021.05.12〉
- 전북 한우수출연구사업단, 전북도내 한우고기 수출 활성화 지원 〈전라일보, 2021.05.12〉
- 한우고기 함박스테이크 홍콩 첫 수출길 올라 〈새전북신문, 2021.07.06〉

〈 한우수출연구사업단의 연구 성과 관련 보도자료〉

〈 한우고기 수출용 9-Layer 진공수축필름 개발〉

- 생진원, 9-Layer 진공수축필름 기술로 흑돼지 홍콩 수출 시장 개척 〈더팩트, 전민일보, 2021.03.13.〉
- 생진원 한우수출연구사업단, 축산물 해외시장개척 〈전북중앙, 2021.03.14.〉

- 더욱, 국내 유통 넘어 해외 유통 기반 마련 <새전북신문, 2021.03.14.>
- 전북한우수출연구사업단, 축산물 품질관리 기술력 인정 받았다<전라일보, 2021.03.14.>
- 제주산 흑돼지, 세계화 관문 홍콩 수출 <축산신문, 2021.03.24.>
- 제주산 흑돼지, 홍콩 수출 위한 새로운 길 열린다 <더팩트, 제주교통복지신문, 2021.03.15.>
- 제주산 흑돼지, 한우포장기술과 만나 홍콩 수출길 오르다 <헤드라인제주2021.03.15. >
- 민관연 협업 제주산 흑돼지 홍콩 수출 길 열린다 <제주매일2021.03.15.>
- 제주 흑돼지 홍콩 수출길 확대…중국시장도 공략 <뉴제주일보2021.03.15.>
- 제주산 흑돼지, 다음달부터 홍콩에 수출<한국농정신문, 2021.03.17.>
- 제주산 흑돼지, 홍콩 수출 ‘맞손’ <한국농어민신문, 2021.03.23.>
- 생진원 한우수출연구사업단, 축산물 해외시장개척<전북중앙, 2021.03.14.>

**<한우고기 HMR 제품개발>**

- 한우수출연구사업단, 한우고기 활용 제품개발 노력 <새전북신문, 2021.05.17.>
- 한우고기 함박스테이크 홍콩 첫 수출길 올라 <새전북신문, 2021.07.06.>
- 전북바이오융합산업진흥원, 한우고기 함박스테이크 홍콩 첫 수출길 올라 <전민일보, 2021.07.06.>
- 전북바이오융합산업진흥원 한우수출연구사업단 개발 ‘함박스테이크’ 홍콩 첫 수출 <전북일보, 2021.07.06.>
- 한우 함박스테이크 홍콩 첫 수출길 <JTV전주방송, 2021.07.11.>
- 교촌에프앤비(주)케이앤피푸드 수출용 절임식품 제품개발 업무협약 체결 <전북바이오융합산업진흥원, 2021.07.21.>

**< 기술개발 마케팅 홍보>**

- 한우수출연구사업단 한우고기 뷰티 영상 홍콩서 호응 <전북일보, 2021.05.24>
- 한우수출연구사업단 홍콩 현지, ‘한우고기 뷰티영상’ 눈길 <새전북신문2021.05.24.>
- 전북바이오 융합산업진흥원, 한우수출연구사업단 홍콩 현지, ‘한우고기 뷰티영상’ 눈길 <전민일보2021.05.24.>
- 한우, 홍콩 바이어와 소비자로부터 세계 최고 소고기로 인정받다 <식품저널뉴스, 2021.08.06>

**< 우수 기술 이전을 통한 성과활용 및 MOU 협약 관련 보도자료 >**

- 장수군, 장수한우 홍콩 수출활성화 업무협약 <전북도민 일보, 한국농어촌방송, 전라일보, NSP통신, 2021.03.18.>
- 장수군, 장수한우 홍콩 수출 활성화 MOU 체결 <천지일보, 2021.03.18.>
- 장수군·장수한우지방공사, 홍콩 수출 활성화 MOU <농수축산신문, 2021.03.23.>

## [1공통] (주)필clip

### 1. 연구개발과제의 개요

한우 수출 시 품질에 영향을 미칠 수 있는 온/습도 관리 시스템의 필요

#### ■ Cold Chain의 필요성

##### - 콜드 체인의 정의 :

콜드 체인이란 농축수산물을 비롯한 식료품, 화훼류, 의약품, 가공식품 등 온도 민감성 제품의 생산, 저장, 운송, 판매, 배송, 소비에 이르기까지 유통 전 과정에 걸쳐 해당 품목마다 적정 온도관리를 하여 물품의 품질과 안전을 보장하는 저온유통시스템이라고 할 수 있다. 즉, 콜드 체인시스템의 본질적인 목적은 이들 대상물을 적정 온도 하에서 일정하게 유지함으로써 생물학적 반응을 적절히 억제하여 대상물의 선도 및 본질적 가치를 연장시키는 것을 가리킨다.

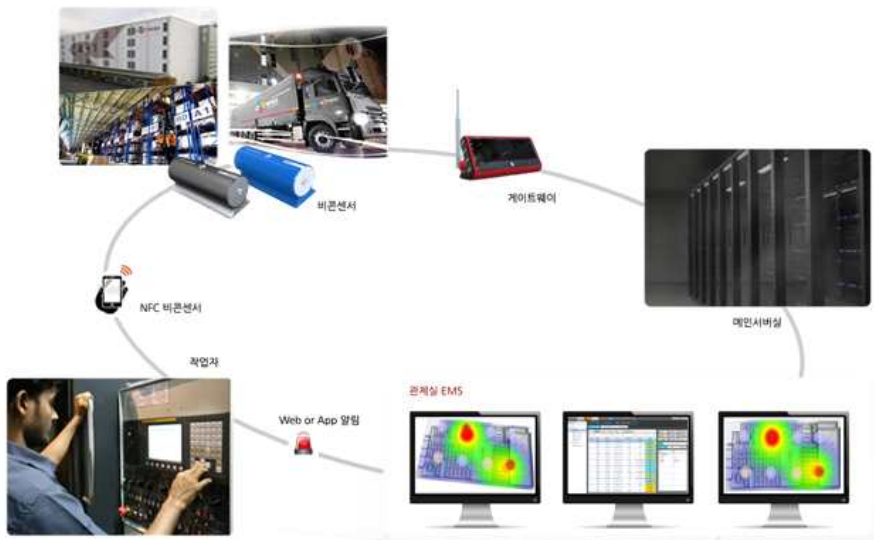
- 세계적으로 신선식품의 수요가 증가하면서 2014년을 기준으로 국내 신선식품 시장 또한 약 41만 8천톤, 약 1조 1천억원 규모로 성장하였으며, 향후 지속적으로 성장할 것으로 예상된다. 또한 중국 및 동남아시아 국가들의 삶의 질 향상으로 국내 신선식품에 대한 수요가 증가하고 이로 인해 국내에서 생산되는 신선식품에 대한 수출이 활성화 되고 있다. 현재 국내에서 생산되는 한우를 비롯한 신선식품, 의약품, 신선농산물 등 온도와 습도에 민감한 화물의 수출은 제품의 품질 유지를 위하여 글로벌 물류 전 구간에 있어 온도와 습도를 실시간 모니터링 되어야 하고, 화물 적재함 내부 온도를 정확히 모니터링하지 못하는 문제점이 있다. 특히, 한우의 경우 품질 유지를 위해 냉동이 아닌 냉장 상태로 수출되기 때문에 이들 정보를 IoT 기술을 기반으로 모니터링 할 수 있는 플랫폼의 개발이 필요하다.

#### ■ 현재 온/습도 모니터링의 문제점

- 기존 냉동컨테이너 상태 모니터링 시스템은 냉동컨테이너 화물 적재함 외부에 부착된 센서를 이용하여 20ft 또는 40ft 냉동컨테이너 화물 적재함 내부온도를 측정하고 있어 화물 적재함 내부 온도를 정확하게 모니터링 할 수 없다. 이로 인해 냉동컨테이너 화물 적재함 내부 온도가 위치에 따라 서로 다름에도 그것을 정확하게 모니터링 하지 못해 화물의 부패 등 품질의 변화를 발생하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 냉동컨테이너 화물 적재함 내부에 부착된 센서 디바이스를 이용하여 화물 적재함 내부 위치에 따른 온도를 측정할 뿐만 아니라, 설치의 편의성을 위하여 데이터 송수신은 무선 기술을 이용하여 다양한 위치에서의 정보를 획득 할 수 있어야 한다.

## ■ 전체 시스템 개념도

- 본 시스템은 온/습도를 측정하고 무선으로 정보를 송신하는 센서부, 센서부에서 송신되는 정보를 수신하여 저장, 1차 유효성 정보 추출, 서버로 데이터 전송 기능하는 데이터 수집기, 데이터 수집기로부터 데이터를 저장, 2차 유효성 정보 추출 기능을 하는 서버로 구성되어 있다.



## ○ 기술현황

- 현재 글로벌 물류구간 중 냉동컨테이너의 상태 모니터링은 컨테이너 터미널, 선박 등 모니터링 인프라가 설치된 일부 물류구간에서만 가능하다. 이 또한 냉동컨테이너에 원격 모니터링이 가능하도록 해주는 PCT(Power Cable Transmission). 4-Pole 등 모니터링을 위한 장비가 갖추어지지 않은 냉동컨테이너가 많아 실제로는 사람이 1일 3~4회 순회 점검형태로 냉동컨테이너의 이상 상태를 확인하고 있는 실정이다. 이러한 기존 냉동컨테이너 모니터링 시스템의 한계를 극복하고 대고객 서비스 향상을 위해 최근 MAERSK사, OOCL사 등 해외 대형 선사에서 M2M기술을 이용한 냉동컨테이너 실시간 모니터링 시스템을 구축하여 시범운영을 진행하고 있다. 국내 선사들은 그 필요성은 인지하고 있지만 냉동컨테이너 상태 모니터링 시스템 구축은 진행되지 않고 있다.
- 국내에서는 최근 CJ대한통운 등 물류 회사들을 중심으로 콜드체인의 필요성을 인지하고 기존 IoT 플랫폼을 가지고 있는 업체들과 함께 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼을 개발하기 시작하였다.



터미널 및 선박에서 원격 모니터링 가능



육상운송 중 원격 모니터링 불가



화물 적재된 내부 상태 모니터링 불가

- 지금까지 콜드 체인에 이용된 주요 기술들의 시대별 흐름은 아래와 같이 진행되고 있으며, 본 시스템은 최근에 가장 주목받는 기술을 기반으로 하고 있다.

개발순서	개발기술	정보전송 방법
① (1975년)	순회점검	인력에 의한 수기
② (1980년대)	전류량 측정	-
③ (1990년대 초반)	4-pole	4-pole 전용 통신(serial)
④ (1990년대 후반)	PCT	전력선통신
⑤ (2000년대 중반)	Interrogator Port + RF	RF통신
⑥ (2010년대)	PCT + M2M 통신	이동통신

모니터링 방법	모니터링 정보	특징
정기순회 점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power On/Off</li> <li>제상기 동작 유무</li> <li>냉동기 동작 유무</li> <li>컨테이너 현재온도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉동컨테이너 냉동유닛의 Display panel을 사람이 확인하여 기록</li> </ul>
전류측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power On/Off</li> <li>제상기 동작 유무</li> <li>냉각기 동작 유무</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 냉동컨테이너에 적용이 가능</li> <li>냉동컨테이너의 단순 동작 유무를 모니터링</li> </ul>
4-pole	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power On/Off</li> <li>설정온도 내 동작 유무</li> <li>제상기 동작 상태</li> <li>냉동기 동작 상태</li> <li>이상상태 Alarm 정보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전력 공급선 외에 4-pole 전용선을 냉동컨테이너에 연결하여 모니터링</li> <li>컨테이너 식별정보 모니터링이 어려움</li> </ul>
PCT	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨테이너 설정온도(Setpoint)</li> <li>순환온도(Return Temp.)</li> <li>공급온도(Supply Temp.)</li> <li>컨테이너 고유번호</li> <li>제상기 동작 유무</li> <li>이상상태 Alarm 정보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전력 공급선을 이용하여 냉동컨테이너의 정보를 얻음</li> <li>현재 설정온도, 컨테이너ID 등 4-pole보다 많은 정보의 모니터링 가능</li> </ul>
Interrogator Port 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨테이너 설정온도(Setpoint)</li> <li>순환온도(Return Temp.)</li> <li>공급온도(Supply Temp.)</li> <li>컨테이너 고유번호</li> <li>제상기 동작 유무</li> <li>이상상태 Alarm 정보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrogator Port를 이용 컨테이너의 정보를 얻음</li> <li>적하목록과 연계하여 선박 내에서 컨테이너의 위치관리가 가능</li> <li>유무선 네트워크를 통해 정보를 원격지 서버로 전달</li> </ul>

○ 시장현황

- 우리 나라의 경우 식품의 냉장/냉동유통 비율이 평균 22.4%이다. 평균 이상으로 콜드체인 처리하는 품목은 쇠고기 98.3%, 돼지고기 98.1%, 닭고기 97.7%, 계란 76.4%, 명태 78.7%, 물오징어 88.6% 등으로 축산물과 수산물이 대부분이다. 반면 콜드 체인을 하여야 하는 업체류, 채소류, 과채류, 과일류의 경우 콜드체인 하는 비율은 마늘 12.2%를 제외하고 모두 3~7%에 불과하여 농산물의 경우 아직 콜드체인이 미진함을 나타낸다.

구 분	GDP	식품 콜드체인 비용	점유비
세계(2017)	70조 달러*	2,335억 달러	0.3%
한국(2012)	1,450조 원	6조~9조	0.4%~0.6%
중국(2017)	128,644억 위안	4,700억 위안	3.7%

\*2013 세계은행 자료를 바탕으로 3% 성장을 가정하여 추정된 것임.  
 자료 : 국내 콜드체인 산업 현황과 과제(물류신문).

- 세계 식품 콜드 체인의 시장 규모는 2013년 978억 4,000만 달러 수준에서 2019년 2,334억 8,000만 달러 수준으로 연평균 15.6% 성장할 것으로 전망된다.



○ 경쟁기관현황

지금까지는 산업계보다는 학계에서 주로 연구되어 왔으며, 가장 최근에서야 물류 회사를 중심으로 사업화 계획을 수립하고 개발을 진행하고 있는 단계이다.

현재까지의 주요 학계 연구들은 아래와 같다.

연구저자	주요 연구내용
박화세(2016)	• 온도 민감 화물의 저온 유통 물류의 전주기 관리와 실시간 관제 서비스를 지원하기 위한 사물인터넷(IoT)을 활용한 콜드체인 모니터링 하드웨어 시스템 설계 분석
한관순(2015)	• 국내 신선농산물 물류효율화를 위한 콜드체인 시스템의 현황 분석 및 저비용 운영을 위한 저온유통체계의 고도화 방안
고대식(2015)	• 콜드체인의 전주기 관리 특히 실시간관제를 도입하거나 서비스를 지원하기 위한 IoT 기반 콜드체인용 클라우드 플랫폼 아키텍처 설계
김석훈(2014)	• oneM2M 표준 기반 S/W 및 H/W로 구성된 사물인터넷 기반 스마트 콜드 체인 모니터링 자동화 시스템 구조 제안
이혁재(2013)	• 국내 제조업 제품을 포함한 농산품의 물류 체계 현황 비교 분석 및 물류비 차이 등을 이용한 문제점 분석 및 향후 물류체계 정립을 위한 선행연구

- 해외의 경우에는 선사(해운사)를 중심으로 개발이 진행되고 있으며 대표적인 선사로 MAERSK사, OOCL사 있다. 이들은 자사가 보유하고 있는 냉동 컨테이너에 IoT 기술을 이용하여 기본 설치하는 방향으로 개발이 진행되므로, 이들 기술을 이용하기 위해서는 이들 선사를 이용하는 물류 회사와 거래하여야 하는 접근의 한계가 있다.

○ 지식재산권현황

- 본 사업에 적용되는 주요 통신 기술인 Bluetooth, Wi-Fi, LoRa, LTE는 모두 국제 표준 기술로써 지식재산권에 적용되지 않습니다. 본 시스템 관련 서비스 부분에 적용되는 주요 기능들은 아래와 같이 본사에서 이미 특허 출원 및 등록을 완료하여 지적재산권을 보유하고 있다.

출원 / 등록	등록(출원) 번호	등록일	출원일	명칭
등록	10-0512487	2005.08.29		블루투스 기반 원격모니터링에 의한 차량 운행정보의 효율적 관리방법 및 시스템
등록	10-1078800	2011.10.26		외장형 파트프로그램 작성장치
등록	10-1108211	2012.01.13		복합선반용 파트프로그램 장치 및 복합 공간동기화 프로그램 생성방법
등록	10-1110778	2012.01.20		블루투스 통신 방법 및 시스템
등록	10-1634216	2016.06.22		비콘 안테나의 방사패턴 조절장치
등록	10-0139532	2018.03.14		물류 센싱 정보 처리 방법 및 그 시스템
등록	10-0139533	2018.04.18		콜드 체인용 센서 보정, 보정시기 알람 방법 및 시스템
등록	10-0163229	2018.08.29		이동형 비콘의 실시간 위치 정보 및 이동거리 도출이 가능한 비콘 스캐너
출원	10-2016-0163208		2016.12.02	이동형 비콘 및 비콘 스캐너를 이용한 기업형 통합 자산 관리시스템

○ 표준화현황

- 콜드 체인 시스템 관련해서는 국내 뿐만 아니라 국제적으로 표준화 작업은 이루어지지 않고 있습니다. 다만, 식품 관련 표준화 작업은 국가별로 이루어지고 있으며 이미 법제화되어 있습니다. 콜드 체인 시스템 관련 표준화의 장벽으로는 물류 업체 중심으로 개발이 이루어지고 있으므로, 각 사들은 이 시스템 개발을 통하여 부가가치 및 기술 경쟁력을 확보하고자 하며, 데이터 보안 등 표준화의 필요성 보다는 경쟁력 우위 및 이를 통한 부가가치의 증대 방향으로 기술이 개발 및 도입되고 있기 때문입니다.

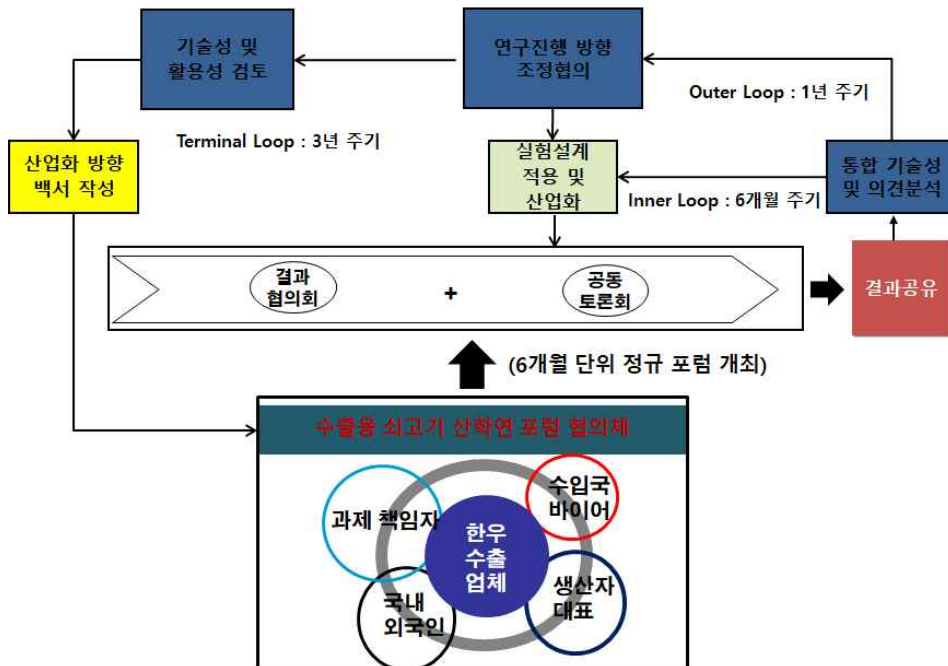
- 콜드 체인 물류에 대한 표준화 사례

- . 단체표준: CCQI (Cool Chain Quality Indicator): 비영리기관인 CCA와 독일선급협회가 공동으로 2003년에 제정한 단체표준 &#8211; 15개 영역별표준제시
- . 국가표준: 미국 USDA(United States Department of Agriculture)의 트럭 운반하는 음식물의 부패방지를 위한 핸드북(loading checklist 등 )
- . 유럽지역표준: ATP (Agreement on the international carriage ofperishable foodstuffs)
- . 국가표준: HACCP(Hazard analysis + critical control point ): 미국, 일본, 한국, EU 등 채택
- . 국제표준: ISO 22000: 식품안전경영시스템, ISO 9000 : 품질경영시스템, ISO 14000: 환경경영시스템

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

- 연구의 추진전략 및 방법은 수출용한우고기 품질관리 산학연 포럼(그림 참조)을 중심으로 6개월 단위의 정규 포럼을 개최하여 한우수출업체를 중심으로 연구과제 책임자, 생산자, 바이어 및 예상 소비자들이 중심이 되는 공동토론회를 개최함. 6개월 주기(Inner Loop) 포럼에서는 결과공유와 통합기술성 분석을 통해서 실험설계에 반영 또는 산업화 적용을 검토할 예정임. 1년 주기(Outer Loop)의 포럼에서는 통합기술성 분석결과를 바탕으로 연구진행 방향 조정협의를 실험설계 적용 및 산업화 협의가 이루어질 계획임. 마지막 3년차(Terminal Loop)의 포럼에서는 총괄기술성 및 활용방안을 검토하고 산업화 방향 백서를 작성할 계획임. 이러한 운영회의를 통해서 산업체와 연구과제별 정보를 공유하고 실용화에 적용할 계획임.

수출용 한우고기 품질관리 산학연 포럼 운영계획



연차	연구개발 내용	추진일정												비고	
		8	9	10	11	12	1	2	3	4					
4년차	- 제품 디자인 및 Working Sample 제작														
	- 미세먼지 모니터링 센서부 개발														
	- 시범 서비스 운영														
	- 사용자 앱 개발														
	- 서버 고도화(알고리즘 개발 등)														

## (1) 정보 수집기 및 센서 디바이스 개발



### ① 정보 수집기

#### ■ 4차 년도

##### ○ 제품 신뢰성 확보를 위한 펌웨어 최적화

- 버튼 동작 시 화면 전환 과정에서 발생하는 백화 현상 개선
- RTC (Real Time Clock) 편차를 최소화할 위해 주기적 OS Clock과의 비교 기능 추가
- 초기 부팅 시 네트워크 검색으로 인한 시간 지연 개선
- 재부팅 시 LCD Lock 문제 해결

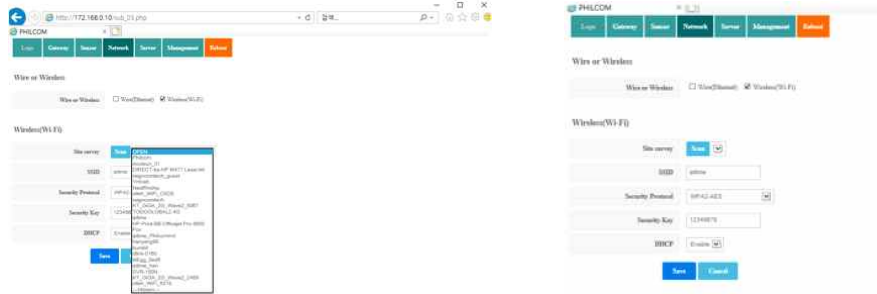
##### ○ 사용자 편의성을 위한 UI 업그레이드

- LCD Main 화면에 센서 연결/네트워크 연결 등 정보 수집기 상태 정보 표시
- 버튼 기능 구현을 통한 정보 수집기 상태 정보 화면 추가
- 각 각의 센서 디바이스에 사용자 임의 이름 설정 기능 ( 한글, 영문 가능 )

##### ○ 설치 편의성 개선

- 엔지니어 CMD 설정 방식에서 일반인도 설치 가능하도록 GUI 설정 방식 추가 구현
- 무선 센서 디바이스 자동 연결 기능 추가
- 무선 센서 디바이스와의 신호 강도 모니터링 기능 추가
- 최근 펌웨어 자동 점검 기능
- 네트워크 자동 검색 기능
- 보안 네트워크(사설 네트워크 등) 접속 기능

- 네트워크 환경 불안정 등의 예외 변수를 위한 백업 기능 강화
  - 일정 주기로 서버와의 통신 상태 확인 기능
  - 서버와의 통신 오류 시 수집된 데이터 저장(Time Stamp) 기능
  - 서버와의 통신 정상화 시 수집된 데이터 전송 기능



## ② 센서 디바이스



### ■ 4차 년도

- 온/습도 센스 디바이스 펌웨어 업그레이드
  - 메모리 불량 섹트로 인한 데이터 오류 문제 개선
  - 일반 사용자용 앱과의 연동을 위한 추가 기능 업그레이드
- 미세 먼지 센스를 위한 신규 통신 프로토콜 개발
  - 기존 통신 프로토콜과의 호환성 확보
  - 정보 수집기 및 서버의 데이터 베이스 프로그램 변동이 사용 가능

	Bluetooth 4.0 GAP - Flags			Bluetooth 4.0 GAP - Manufacturer Specific Data										
	Len	Type	Data	Len	Type	Sequence	Reserved1	MAC Address	Battery	PM2.5	PM10	Reserved2	Sensor Type	Check Sum
						Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data
Size(Byte)	1	1	1	1	1	2	3	6	1	2	2	2	1	1
고정값	0x02	0x01	0x06	0x15	0xFF	-	0x000000	-	0x00	-	-	0x0000	0x04	-
예제	0x02	0x01	0x06	0x15	0xFF	0x0001	0x000000	0xF85B9C30057E	0x00	0x1234	0x1234	0x0000	0x04	0x00

● Sequence

- 0 ~ 65535(0xFFFF)까지 값을 가짐
- Adv Data가 변화될 때마다 1씩 증가(0xFFFF일 경우 0으로 돌아감)

● MAC Address

- Bluetooth Address 6자리

● Battery Level

- 0 ~ 100(0x64)까지 값을 가짐. 단위는 %(Percentage)
- 현재는 0x00으로 보내지만 배터리 모뎀의 경우 해당 값을 보냄

● PM2.5(조미세먼지)

- 단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 0 ~ 1000(0x3e8)까지 값을 가짐

● PM10(미세먼지)

- 단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

● Reserved1, 2

- 아직 사용하지 않는 공간

● Sensor Type

- 0 = clip, 1 = Band, 2 = 온도도센서, 3 = CO센서, 4 = 미세먼지센서

● Check Sum

- Sequence ~ Sensor Type 까지 계산 (8bit XOR)

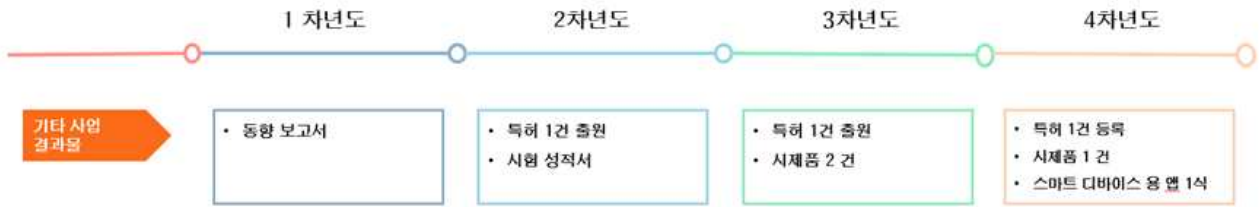
○ 미세 먼지 센스 하드웨어 사양

- 크기 : 68(W) X 84(D) X 101(H)mm
- 정격 전압 : DC 5V / 1.5A / 태양광 충전, USB-C type 충전
- 디스플레이 : 4색 통합 대기 상태 알람 LED
- 통신 : BLE 4.2
- 측정방식 : PM (레이저 광산란식)
- PM2.5 : 0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM10 : 0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Sensor Maker : Sensirion

Particulate Matter Sensor Specifications	
Mass concentration precision <sup>1</sup>	$\pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ @ 0 to 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\pm 10 \%$ @ 100 to 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mass concentration range	1 to 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mass concentration resolution	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Particle detection size range <sup>2</sup>	Mass concentration: PM1.0, PM2.5, PM4 and PM10 Number concentration: PM0.5, PM1.0, PM2.5, PM4 and PM10
Lower limit of detection	0.3 $\mu\text{m}$
Minimum sampling interval	1 sec (continuous mode)
Lifetime	> 10 years operating continuously 24h/day
Dimensions	40.6 x 40.6 x 12.2 mm <sup>3</sup>
Operating temperature range	-10 to +60 °C
Storage temperature range	-40 to +70 °C
Electrical Specifications	
Interface	UART, I <sup>2</sup> C
Supply voltage	4.5 - 5.5 V
Average supply current @ 1 Hz measurement rate	55 mA



(3) 기타 사업 결과물



○ 특허 등록 1 건

특허 내용 : 각 센서의 신호 강도를 통해 각 각의 센서 위치 정보를 추출하는 기술  
 본 사업과의 연계성 : 여러 개의 센서 위치 정보 산출로 화물 적재 시 적재 위치별 정보의 변화를 알 수 있는 기술

발송번호: 9-5-2021-024972564      수신      서울특별시 송파구 법원로11길 25, A동 3층 301호 (문정동, H비지니스파크)(5T국제특허법률사무소)  
 발송일자: 2021.03.29.      이은철 귀하(귀중)      05836

YOUR INVENTION PARTNER

### 특 허 청 특허결정서

출 원 인 성 명 주식회사 필컴 (특허고객번호: 120060199490)  
 주 소 경기도 성남시 중원구 갈매치로 302, 에이동 801호(상대원동, 우림라이온스밸리5차)

대 리 인 성 명 이은철 외 1명  
 주 소 서울특별시 송파구 법원로11길 25, A동 3층 301호 (문정동, H비지니스파크)(5T국제특허법률사무소)

발 명 자 성 명 박진우  
 주 소 경기도 광주시 초월읍 경충대로1127번길 15, 104동 1406호 (동광모닝스카이라파트)

출 원 번 호 10-2019-0090665  
 발 명 의 명 칭 위치 인식 시스템 및 방법  
 정 구 항 수 9

이 출원에 대하여 특허법 제66조에 따라 특허결정합니다.  
 (특허권은 특허료를 납부하여 특허법 제87조에 따라 실정등록을 받음으로써 발생하게 됩니다.) 끝.

[ 참고문헌 ]  
 1. KR1020180130761 A

위치 인식 시스템 및 방법  
 POSITION RECOGNITION SYSTEM AND METHOD

상세정보		공개전문	통합행정정보	
서지정보	인명정보	행정처리	청구항	지정국
인용/피인용	특밀리정보	국가연구개발사업		
순번	연구부처	주관기관	연구사업	연구과제
1	농림축산식품부	(주)필컴	수출전략기술개발(R & D)	ICT 기술 활용 한우 냉장 수출(항공 및 선박) 실시간 모니터링 기술개발

○ 온/습도 센서 디바이스 데이터 추출 전용 앱

- 센서 디바이스 초기화, 연결
- 모바일 네트워크 시간 동기화
- 데이터 다운로드
- 엑셀 파일 변환 기능

. 사용 방법

<p>연결을 위해 NFC Tag 시도 화면</p>	<p>SD의 NFC Tag를 Tagging</p>	<p>연결 후 화면</p>
<p>로그 수신 중 화면</p>	<p>로그 데이터 수신 완료</p>	<p>로그 데이터 엑셀 파일 저장 완료</p>

. 앱을 통해 수집된 정보를 엑셀 파일로 자동 변화한 예시.

인덱스 : 수집된 1개의 정보 셋. 센서 디바이스 실행 이 후 1부터 증가

날짜 : 모바일 통신 네트워크와 동기화 된 시간 정보

온도 : 측정된 온도 값

습도 : 측정된 습도 값

( 아래 데이터 2021년 6월 28일 실시 한 해외 수출 실증에서 추출한 데이터입니다. )

인덱스	날짜	온도	습도
71289	00:00:51	23.8	57
71290	00:01:51	23.8	57
71291	00:02:51	23.8	57
71292	00:03:51	23.7	57
71293	00:04:51	23.7	57
71294	00:05:51	23.7	57
71295	00:06:51	23.7	57
71296	00:07:51	23.7	57
71297	00:08:51	23.7	57
71298	00:09:51	23.7	57
71299	00:10:51	23.7	57
71300	00:11:51	23.7	57
71301	00:12:51	23.7	57
71302	00:13:51	23.6	56
71303	00:14:51	23.6	56
71304	00:15:51	23.6	56
71305	00:16:51	23.6	56
71306	00:17:51	23.6	56
71307	00:18:51	23.6	56
71308	00:19:51	23.6	56
71309	00:20:51	23.6	56
71310	00:21:51	23.6	56
71311	00:22:51	23.6	56
71312	00:23:51	23.6	56
71313	00:24:51	23.5	56
71314	00:25:51	23.5	56
71315	00:26:51	23.5	56
71316	00:27:51	23.5	56
71317	00:28:51	23.5	56
71318	00:29:51	23.5	56
71319	00:30:51	23.5	56
71320	00:31:51	23.5	56
71321	00:32:51	23.5	56
71322	00:33:51	23.5	56
71323	00:34:51	23.5	55
71324	00:35:51	23.5	55
71325	00:36:51	23.4	55
71326	00:37:51	23.4	55
71327	00:38:51	23.4	55
71328	00:39:51	23.4	55
71329	00:40:51	23.4	55
71330	00:41:51	23.4	55
71331	00:42:51	23.4	55
71332	00:43:51	23.4	55

71333	00:44:51	23.4	55
71334	00:45:51	23.4	55
71335	00:46:51	23.4	55
71336	00:47:51	23.4	55
71337	00:48:51	23.4	55
71338	00:49:51	23.4	55
71339	00:50:51	23.4	55
71340	00:51:51	23.3	55
71341	00:52:51	23.3	55
71342	00:53:51	23.3	55
71343	00:54:51	23.3	55
71344	00:55:51	23.3	55
71345	00:56:51	23.3	55
71346	00:57:51	23.3	55
71347	00:58:51	23.3	55
71348	00:59:51	23.3	55
71349	01:00:51	23.3	55
71350	01:01:51	23.3	55
71351	01:02:51	23.3	55
71352	01:03:51	23.3	55
71353	01:04:51	23.3	54
71354	01:05:51	23.3	54
71355	01:06:51	23.3	54
71356	01:07:51	23.3	54
71357	01:08:51	23.2	54
71358	01:09:51	23.3	54
71359	01:10:51	23.3	54
71360	01:11:51	23.2	54
71361	01:12:51	23.2	54
71362	01:13:51	23.2	54
71363	01:14:51	23.2	54
71364	01:15:51	23.2	54
71365	01:16:51	23.2	54
71366	01:17:51	23.2	54
71367	01:18:51	23.2	54
71368	01:19:51	23.2	54
71369	01:20:51	23.2	54
71370	01:21:51	23.2	54
71371	01:22:51	23.2	54
71372	01:23:51	23.2	54
71373	01:24:51	23.2	54
71374	01:25:51	23.2	54
71375	01:26:51	23.2	54
71376	01:27:51	23.2	54
71377	01:28:51	23.2	54
71378	01:29:51	23.2	54
71379	01:30:51	23.2	54
71380	01:31:51	23.2	54
71381	01:32:51	23.2	54
71382	01:33:51	23.2	54
71383	01:34:51	23.1	54
71384	01:35:51	23.1	54
71385	01:36:51	23.1	54
71386	01:37:51	23.1	54

## . 일부 소스 코드

```
/*
 * Copyright (C) 2021. PHILCOM. All rights reserved.
 *
 * Created by PJW on 2021/5/11
 */
package com.philcomkorea.thlogwatcher.ui;

import androidx.annotation.NonNull;
import androidx.recyclerview.widget.DividerItemDecoration;
import androidx.recyclerview.widget.LinearLayoutManager;
import androidx.recyclerview.widget.RecyclerView;

import android.bluetooth.BluetoothDevice;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.text.TextUtils;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.ProgressBar;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import com.philcomkorea.thlogwatcher.Constants;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.R;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.data.THData;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.data.THDataManager;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.lwaia.LWPacket;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.lwaia.msg.Msg_Stop;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.nfc.ForegroundDispatch;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.service.LWService;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.utils.SysUtils;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.utils.ToastHelper;
import com.philcomkorea.thlogwatcher.utils.Utils;

import java.util.Locale;

public class MainActivity extends ServiceActivity {

    private TextView mAddressLabel;
    private TextView mBleStatusLabel;
    private TextView mBatteryLevelLabel;

    private View mCurrentInfoArea;
    private TextView mTemperatureValueLabel;
    private TextView mHumidityValueLabel;
```

```

private ProgressBar mProgressBar;
private TextView mProgressPercentLabel;
private TextView mProgressInfoLabel;

private Button mGetButton;
private Button mExportButton;

private RecyclerView mListView;
private LogAdapter mAdapter;

private String mDeviceAddress;
private int mBattLevel;
private String mTemperatureValue;
private String mHumidityValue;

private boolean mIsDataExportPending;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.a_main);

    mAddressLabel = findViewById(R.id.device_address);

    mBleStatusLabel = findViewById(R.id.status_label);
    mBatteryLevelLabel = findViewById(R.id.battery_level);

    mCurrentInfoArea = findViewById(R.id.current_info);
    mTemperatureValueLabel = findViewById(R.id.temperature_value);
    mHumidityValueLabel = findViewById(R.id.humidity_value);

    mProgressBar = findViewById(R.id.progress_bar);
    mProgressPercentLabel = findViewById(R.id.progress_percent_label);
    mProgressInfoLabel = findViewById(R.id.progress_info);

    mGetButton = findViewById(R.id.btn_get);
    mExportButton = findViewById(R.id.btn_export);

    mListView = findViewById(R.id.list_rv);
    LinearLayoutManager lm = new LinearLayoutManager(mListView.getContext());
    lm.setOrientation(LinearLayoutManager.VERTICAL);
    mListView.setLayoutManager(lm);
    mListView.setItemAnimator(null);
    mListView.addItemDecoration(new DividerItemDecoration(this, DividerItemDecoration.VERTICAL));

    mAdapter = new LogAdapter(this);
    mListView.setAdapter(mAdapter);

```

```

        TextView appVersion = findViewById(R.id.app_version);
        appVersion.setText(String.format(Locale.getDefault(),
Utils.getAppVersion(this));
        getString(R.string.app_version),

```

```

        Intent intent = getIntent();
        updateDevice(intent);

```

```

        mGetButton.setOnClickListener(v->onGetButtonClick());
        mExportButton.setOnClickListener(v->onExportButtonClick());

```

```

    }

```

```

    @Override

```

```

    protected void onNewIntent(Intent intent) {
        super.onNewIntent(intent);

```

```

        updateDevice(intent);
        connectImpl();
    }

```

```

    @Override

```

```

    public void onBackPressed() {

```

```

        if(isConnected()) {

```

```

            THDataManager manager = getDataManager();

```

```

            if (manager != null) {

```

```

                if (manager.getState() ==

```

```

                ==

```

```

                THDataManager.STATE_DATA_RECEIVE_IN_PROGRESS) {

```

```

                    ToastHelper.showToast(this, R.string.data_receive_in_progress);

```

```

                    return;

```

```

                }

```

```

                if (manager.getState() ==

```

```

                ==

```

```

                THDataManager.STATE_DATA_EXPORT_IN_PROGRESS) {

```

```

                    ToastHelper.showToast(this, R.string.data_exporting_in_progress);

```

```

                    return;

```

```

                }

```

```

            }

```

```

        }

```

```

        super.onBackPressed();
    }

```

```

}

```

```

private void updateDevice(Intent intent) {

```

```

    String from = null;

```

```

    if(intent != null) {

```

```

        from = intent.getStringExtra(Constants.EXTRA_FROM);

```

```

        if(TextUtils.equals(from, ForegroundDispatch.class.getSimpleName())) { // if from nfc

```

```

            String bdAddr = intent.getStringExtra(Constants.EXTRA_BDADDR);

```

```

            mBattLevel = intent.getIntExtra(Constants.EXTRA_BATTERY, -1);

```

```

            mTemperatureValue

```

```

            =

```

```

intent.getStringExtra(Constants.EXTRA_TEMPERATURE);
        mHumidityValue = intent.getStringExtra(Constants.EXTRA_HUMIDITY);
        mDeviceAddress = bdAddr;

        if(mDeviceAddress == null) {
            mBleStatusLabel.setText(R.string.tag_reading_timeout);
            ToastHelper.showToast(this, R.string.tag_reading_failed);
            updateCurrentValue(-1, null, null);
        }
    }
}

@Override
protected void updateBleStateInfo(int strId) {
    mBleStatusLabel.setText(strId);
}

@Override
protected void onBluetoothTurnedOn() {
    if(TextUtils.isEmpty(mDeviceAddress)) {
        mBleStatusLabel.setText(R.string.tag_reading_timeout);
    } else {
        connectImpl();
    }
}

@Override
protected void onStoragePermissionGranted() {
    if(mIsDataExportPending) {
        mIsDataExportPending = false;
        onExportButtonClick();
    }
}
}

```

### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 정성적 연구개발성과

구분	세부 과제명	연구개발의 목표	연구개발의 내용	연구 결과
4차년도 (2021년)	· 정보 수집기 업그레이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실시간 시간 동기화를 위한 국제표준시 동기화</li> <li>- 네트워크 연결이 되지 않을 경우 자체 RTC를 통한 시간 오류 최소화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품 신뢰성 확보를 위한 펌웨어 최적화</li> <li>- 사용자 편의성을 위한 UI 업그레이드</li> <li>- 설치 편의성 개선</li> <li>- 네트워크 환경 불안정 등의 예외 변수를 위한 백업 기능 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정보 수집기의 국제표준시 동기화</li> <li>· 정보 수집기와 센서 디바이스와의 실시간 상태 확인</li> <li>· 사용자가 직접 네트워크를 연결할 수 있는 설치 편의성 향상</li> </ul>
	· 미세먼지 모니터링 센서부 개발 · 센서부 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한우 가공 및 포장 시 환경 모니터링을 통해 상품의 오염도를 최소화</li> <li>- 일반 사용자 앱과의 통신 및 데이터 교환을 위한 기능 추가</li> <li>- 메모리 불량 섹터 오류 방지 기능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미세먼지 모니터링 시스템 개발</li> <li>- 데이터 저장 기능 안정화</li> <li>- 앱 연동 기능 추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 환경 정보 추가 (미세먼지, 초미세먼지)</li> <li>· 업그레이드된 센서 디바이스</li> <li>· 데이터 전송 시 문제 개선</li> </ul>
	· 서버 고도화 · 일반 사용자용 앱 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자 UI 개선 및 리포터 기능 강화</li> <li>- 일반사용자(수입자 및 유통업체 종사자)들이 센서디바이스에 저장된 데이터를 보다 쉽고, 오류를 최소화할 수 있는 전용 앱 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 센서 디바이스 초기화, 연결</li> <li>- 모바일 네트워크 시간 동기화</li> <li>- 데이터 다운로드</li> <li>- 엑셀 파일 변환 기능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미세먼지 전용 통신 프로토콜</li> <li>· 일반 사용자용 안드로이드 앱</li> </ul>

## [2핵심] 건국대학교 산학협력단

### 1. 연구개발과제의 개요

#### (1) 한우의 사육관리 매뉴얼 개발의 필요성

##### ① 국내 미경산 한우의 현황

- 암소로 태어나 한 번도 출산하지 않고 사육된 한우 암소로 분만을 하지 않은 처녀우를 미경산 한우로 정의하고 있음
- 미경산 한우의 강점은 육질이 부드럽고 지방이 적으며, 소고기 특유의 깊은 맛을 지녀 고품질의 한우 쇠고기로서 시장에서 평가를 받고 있음
- 현재 시장 동향을 살펴보면, 미경산 암소 고급육 시장은 아직 미개척 분야이고, 고능력 한우혈통의 선발 및 관리체계에 의한 개량과 표준화된 비육 및 사양관리 프로그램 개발, 시장 차별화 및 마케팅 활성화 방안 등 체계적이고 종합적인 종합계획이 필요한 시점임
- 특히, 2012년 수행된 미경산우 사양관리 프로그램을 기점으로 현시점에 한우 비육의 경우 거세우 중심으로 이루어져 있어 미경산우의 사육관리 프로그램 개발에 관한 연구가 미흡한 실정으로 이에 관한 연구가 절실히 필요함
- 한우 사육 동향을 보면, 2012~2014년 FTA 폐업 농가 지원 및 암소 감축 사업으로 암소 도축율이 올랐으나 송아지 가격의 상승으로 인해 암소 도축률이 감소결과를 보여, 이런 측면에서 미경산 한우의 수급 상황은 한우의 시장 경기에 따라 다르게 나타남
- 아울러 양축가가 처녀우를 사육하다가 경기상황을 보아 가면서 번식용 선발(육성우)을 하고, 나머지를 미경산 한우육으로 비육하여 판매하기 때문에 전체사육두수 대비 20% 수준으로 경영환경에 따라 다르게 나타남
- 미경산 한우를 구분하는 이유는 송아지 단계에서부터 선발 및 구분하여 우수한 개체만 번식용 암소로 사용하고자 하는 개량 의미가 있음
- 육성우 선발기준을 제시하고, 육성우 자격이 없는 개체는 사전에 분리하여 별도의 사양 관리 방식을 적용하여 비육하여 효율성 재고하는 노력이 필요함
- 미경산 한우의 사육농가 수익성 분석을 해보면, 송아지를 생산하는 번식농장은 미경산 한우의 우수한 육질에도 불구하고 비육용 송아지 가격이 낮아 번식사업농장에 불리하게 운영됐음

- 2019년 9월 한우 1등급 기준 도매가격은 거세우 도축 마릿수 감소로 전년보다 1.0% 상승한 18,989원/지육 kg로 조사됨
- 한우 2, 3등급 도매가격은 2018년 대비 각 1.1%, 9.5% 감소한 15,262원, 11,774원으로 이는 올해 9월 암소 도축이 증가하여 한우 2등급 이하 가격은 전년 대비 감소한 것으로 추정되고 있음
- 현재 송아지(6~7개월령) 가격은 수송아지 402만원, 암송아지 313만원으로 전년 대비 각 2.3%, 2.9% 하락한 것으로 나타남(그림 1)



그림 1. 한우 산지가격 동향

(출처 : 농협중앙회, 2019년 9월 현재)

## ② 미경산 한우의 연구 필요성

- 1999년부터 2018년까지의 축산물품질평가원 결과에 따르면 한우 거세우의 도체중량은 1999년에 평균 도체중량이 320kg에서 2018년 443kg으로 약 28%가 증가 결과를 나타냄
- 한편, 미경산 한우는 1999년 평균 262kg이며 2018년 354kg으로 약 26%의 도체중량 증가를 하지만 한우 거세우의 도체중량과 비교하여 현저히 낮은 수준을 보이는 것으로 조사됨
- 하지만, 전북농업기술원의 보고에 따르면 1\*\* 등급의 한우 거세우와 동급의 미경산 한우의 관능 테스트 결과를 통해 한우 거세우 대비 미경산 한우의 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도에서 한우 거세우보다 높은 수준을 보임(표 1)

표 1. 미경산 한우와 한우 거세우 원료육의 관능 테스트 결과

구분	미경산 한우(1 <sup>++</sup> 등급)	한우 거세우(1 <sup>++</sup> 등급)
연도	92.5	83.0
다즙성	90.0	80.0
향미	88.5	82.7
전반적인 기호도	91.7	85.3

(출처 : 전북농업기술원)

- 다시 말해, 미경산 한우는 소비자에게 더 부드러운 특징과 미각과 관련한 부분의 우수성을 시사함
- 또한, 미경산 한우와 한우 거세우의 육질 등급별 출현율을 살펴보면, 미경산 한우의 1<sup>++</sup> 등급 출현율은 한우 거세우와 암소(경산우)와 비교하여 높은 수준을 나타냄(표 2)

표 2. 미경산 한우와 한우 거세우 및 경산우의 등급별 출현율 비교 결과

등급별	미경산 한우	한우 거세우	경산 한우
1 <sup>++</sup>	35.6	17.8	3.6
1 <sup>+</sup>	33.0	32.0	13.3
1	20.1	31.8	29.3
2	11.3	16.6	36.7
3	0.0	1.8	17.0

(출처 : 전북농업기술원)

- 결론적으로 미경산 한우는 한우 거세우보다 성장이 지연되는 경향으로 육량 등급이 낮으며, 한우 거세우와 경산 한우과 비교하여 높은 수준의 육질 등급과 차별된 맛을 보유하지만 낮은 소비자 선호도를 보이는 것으로 평가됨
- 이런 측면에서 프리미엄 미경산 한우 원료육 개발을 위한 육량 증진 및 고품질화를 위한 사육시스템 개발 연구가 절실히 필요하며, 이를 통해 향후 해외 시장개척 및 국내 번식 농가 경영 안정에 기여 할 수 있을 것으로 제안함

### ③ 한우 사육관리 매뉴얼 개발을 위한 요건과 해결방안

#### (가) 가축의 질병 예방 요건

- 수출용 한우 원료육의 지속성 확보를 위해서는 한우의 질병 예방과 안정적인 고품질(등급) 생산성을 한우 사육관리 매뉴얼 개발 요건으로 고려되어야 함
- 한우의 구제역(Foot-and-Mouth disease), 브르셀라증(Brucellosis) 및 우결핵(bovine tuberculosis) 등과 같은 질병 현상에 있어서 구제역은 현행 한우 원료육 수출의 가장 큰

결립돌로 작용하고 있음

- 과거 선례를 살펴보면, 2000년 구제역 발생 동안 쇠고기와 돼지고기는 8~10%의 소비량이 감소하였고, 한우 수소 산지 가격은 1.4% 하락하였으며 조기 출하 급증으로 한우와 돼지 도축 두수 구제역 발생 전후 20% 이상 증가를 나타냄(표 3)

표 3. 구제역 발생 전후 가격 및 도축 변화

		2000년	2002년	2010년 1월	2010년 4월
한우	수소가격	-1.4%	1.6%	1.3%	-1.5%
	도축두수	20.0%	-15.0%	13.0%	-1.4%
돼지	산지가격	-15.9%	1.8%	-6.5%	8.4%
	도축두수	23.0%	-4.0%	-8.1%	-8.2%

자료 : 한국농촌경제연구원(2010)

- 2002년 구제역 발생 기간에는 쇠고기와 돼지고기는 3~15% 소비량이 감소하였고, 한우의 수소 산지 가격이 1.6% 증가하였으며 도축 두수는 4~15% 감소한 것으로 조사됨
- 구제역 예방을 위한 백신을 사용하게 되면 세계동물보건기구(OIE)로부터 청정국의 지위를 인정받지 못하게 되어 구제역 청정국에 축산물 수출을 할 수 없게 되며, 우리나라와 같은 백신접종국에게 축산물의 수입에 대한 압력이 발생할 수 있게 됨
- 하지만, 구제역은 2010년 이후 거의 매년 발생하고 있으며, 2016년 구제역은 2014, 2015년에 발생한 구제역 바이러스가 잔존하여 발생된 것으로 추정된 것으로 보고되어 이제는 국내에 구제역 바이러스가 상존해 있다고 판단됨
- 한편, 일반적으로 백신은 동물의 건강과 생산성에 부정적인 영향이 크지 않는 것으로 알려져 있으나, 실제 농가의 경우 구제역 백신 접종 시 가축의 스트레스 증가, 생산성 감소 및 유산 등이 증가할 수 있다는 부정적인 인식으로 인해 백신 접종에 대한 거부감을 가지고 있음
- 일례로 구제역 백신에 의한 한우의 증체에 대한 국내에서의 연구는 많지 않지만, 육성우에 있어서 백신을 접종하였을 때 7일 동안 식욕과 행동이 일시적으로 감소를 보이는 것으로 보고됨
- 2010~2011년 구제역이 전국적으로 확산하고 소·돼지 약 350만 마리를 살처분하게 되자 살처분을 통한 구제역 청정국 유지 정책에서 백신 정책으로 전환됨에 따라 백신이 부족하게 되어 전국 농가에 수급문제가 일어나게 됨

- 구제역 백신 접종에 관한 관리 소홀로 농가에서 기존 발표된 항체 형성률에 비해 크게 낮은 결과를 보여 백신에 대한 농가의 부정적인 인식은 잠재적으로 형성되어 있음

(나) 가축의 질병 예방방안

- 이런 측면에서 한우의 사육관리 매뉴얼 개발을 위해서는 한우의 질병 예방의 해결방안이 필요함

- 근본적인 질병 방역체계 개선

- 국내에서 가축 질병이 지속해서 발생하는 원인은 축사시설, 특히 방역시설이 매우 열악하며, 농가와 축산관련자의 방역의식이 낮기 때문으로 판단됨
- 또한, 차량 및 축사소독과 백신 접종 소홀, 지연신고, 발병 사실을 숨기는 등 농가의 도덕적 해이로 방역의 한계가 지속됨
- 가축 방역을 위한 ‘가축전염병 예방법’이 있으나, 농장 및 방역 현장에서는 비용, 인력, 방역의식 문제로 법을 지키지 않거나, 못 지키는 실정임
- 단기적으로 개선이 어려운 방역시설은 정부 지원 사업을 통해 개선하고, 정부에서 구체적인 방역기준을 마련하고 이를 농가가 준수할 수 있도록 점심을 강화해야 함
- 가축사육 시 농가에서 준수해야 할 방역기준 및 지침을 포괄하는 구체화 된 차단 방역기준을 마련해야 함
- 농가에서 이러한 차단 방역기준을 잘 준수하는지에 대한 기록을 작성 및 보존하게 하고 지자체는 정기적으로 기록을 점검하여 농림식품부에 보고하도록 함

- 백신 접종에 대한 모니터링 강화

- 백신 접종이 어려운 소규모 고령 농가를 중심으로 백신 접종 지원을 확대해야 하고, 농가 및 도축장 등 축산관계시설에 대한 질병 관련 항체검사를 강화해야 함
- 방역기준 준수 위반 농장에 대해서는 살처분 보상금 감액, 고발 조치 등 강력한 행정 조치를 취함으로써 농가의 경각심 재고 및 방역의 효율성을 제고하고 기준을 잘 준수하는 농가에 대해서는 일정 부분에 대한 보상 제도 마련

- 질병 청정구역 확보를 통한 한우 수출의 가능성 증진

- 구제역과 같은 질병을 위한 백신을 사용하게 되면 청정국의 지위를 인정받지 못하게 되어 우리나라와 같은 백신 접종국에게 축산물의 수입에 대한 압력이 발생할 수 있으며, 한우 원료육의 수출을 어렵게 만들 수 있음

- 따라서, 한우를 해외에 수출하기 위한 전략의 하나로 한우 수출을 위한 사육 전문단지 와 같은 질병 청정지역을 형성이 필요하며 이에 따른 농가의 일괄적인 사양관리, 방역 관리, 개체관리 등 사육관리에 집중된 매뉴얼 개발이 필요함

(다) 한우의 생산성 증진 요건

- 미경산 암소 비육은 한우 산업의 다변화와 소비자의 다양한 입맛에 맞추고자 생산되었음



(라) 한우의 생산성 증진방안

- 현행 보급된 미경산 암소의 비육 관리 형태(표 4)를 살펴보면, 장기 비육(생후 36개월령 출하)은 육질 1<sup>+</sup> 이상 출현율을 목표로 사양관리 하는 것으로 육성기(생후 6~12개월령), 비육 전기(생후 20개월령), 중기(생후 27개월령) 및 후기(생후 36개월령)로 비육 단계로 설정하여 사양관리를 제시함(그림 2)



그림 2. 한우 미경산 비육 암소의 성장단계별 발육 및 사료요구율 (출처: 국립축산과학원)

- 이때, 육성기 및 비육 전기에서 배합사료 급여는 체중을 고려하여 1.6~1.7% 수준으로 배합사료를 급여하고 1일 당 비육 중기 8.0kg, 후기 8.5~9.0kg 수준으로 제한 급여하며, 조사료는 남은 정도로 충분히 급여하도록 제시
- 이는 장기 비육에 따라 농후사료 과다급여가 원인으로 작용하여 비육 동안 배합사료 급여량을 제한하고 충분한 조사료 급여로 예방을 위함
- 또한, 미경산 한우 비육 시 장기가 배합사료 다급으로 제염염이 발생할 수 있어 비육 후기 걷기 활동량 감소 또는 절름거리는 증상을 보이지 않도록 예방이 필요
- 이처럼 미경산 한우 비육 시기에 사료 조절은 한우 거세우 대비 낮은 수준의 도체 육량 결과를 가져와서, 현지점에 가축의 육량 증진 기능을 보유한 사료 첨가제 또는 사료개발이 필요함
- 본 핵심기관의 선행연구에 따르면, 세포 수준에 사료 영양물질 첨가로 육량 관련 유전자(Desmin, MyoD) 발현 증가 결과를 나타냈으며(그림 3), 한우 거세우 대상으로 사료 내 영양물질 첨가 급여로 육량(도체중) 개선 효과를 검증함

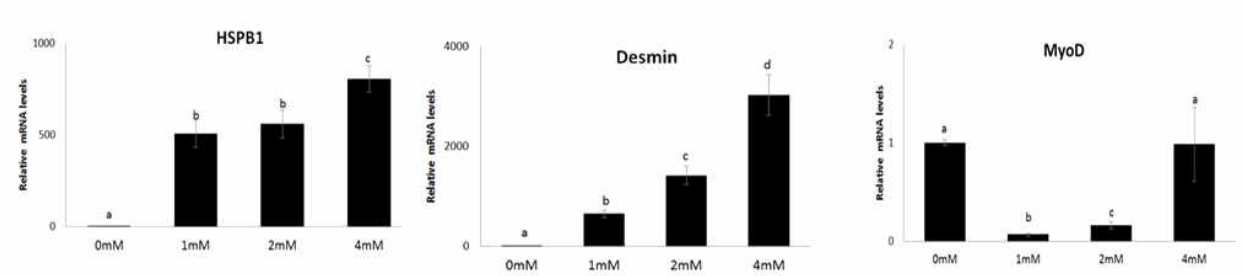


그림 3. 아미노산 첨가에 따른 세포 내 육량 관련 유전자 발현 변화 (출처: Kim et al., 2018)

- 이런 측면에서 한우 거세우를 통해 검증된 이 사료 영양물질을 미경산 한우 비육기에 적용 시 충분히 육량 증진을 보일 것으로 제한함
- 따라서, 향후 한우 사육 전문단지 보급을 위한 미경산 한우 사육관리 매뉴얼은 가축의 질병 예방을 포함하여 일괄사육을 위한 보조 사료개발을 통한 개체관리 시스템 구축 연구도 필요함
  - 생산성 증진용 보조 사료개발을 통한 개체관리 시스템 구축
    - 수출용 고품질 미경산 한우 원료육의 지속적인 생산기반을 마련하기 위해서는 한우 사육 전문단지 보급을 위한 일괄적인 한우 사육관리 매뉴얼 구축이 필요
    - 농가 차원에서 개체를 사육할 시 육량 및 육질 증진을 위한 기능성 사료 영양소 같은 개체관리를 통해 안정적인 고품질 원료육을 생산할 수 있음

(2) 한우 수출을 위한 한우 사육 전문단지 조성의 필요성

- 현행 한우 원료육 수출의 가장 큰 걸림들은 우선 과제로 질병 예방을 통한 질병 청정지역 유지를 포함한 일괄적인 고품질 생산 기술과 이들 원료육의 품질 균일성 및 수출물량의 안정적 생산기반의 확보가 필요함
- 다시 말해 『위생·안전성』, 『품질 균일성』, 『물량공급의 안정성』을 통한 수출 대상국의 한우 원료육에 대한 우수브랜드로 인식 및 경쟁력 확보를 위해 한우 사육 전문단지 조성 및 운영계획은 다음과 같음

① 한우 사육 전문단지 조성계획

- 국내 수출 진행 단체 및 지자체 수출단지 운영현황 자료를 기반으로 한우 사육 전문단지 구축을 위한 계획을 수립함
- 수출 대상국의 한우 원료육의 안정적인 공급을 위한 우선 전라도 지역의 사육 전문단지 모델구축을 시점으로 지역별(경기, 강원, 영남) 최적지 조사를 통한 규모 및 요건 조사를 시행하여 확대 추진예정
- 이들 타당성을 토대로 한우 사육 전문단지 조성을 위해 지역별 한우 사육 농가 관련 협

회 및 지자체와 협조하여 수출 대상국 부합형 운영방안 설계를 구축함

## ② 한우 사육 전문단지 운영방안

### (가) 위생 및 안전경쟁력 확보방안

- 질병 청정지역 확보를 위해 농장에서부터 식탁에 이르기까지 안전하고 위생적으로 사양·생산·가공되고 있음을 수출 대상국의 소비자와 사업관련자에게 인식 부여
- 사육단계
  - 동물복지 정책에 따른 적정 사육밀도 및 친환경적인 사육환경 구축
  - 분뇨 자원화, 처리시설 구비로 사육환경 개선 및 친환경 이미지 구축
  - 동물용 의약품의 친환경 소재 대체, 무항생제 및 무농약 사료급여
  - 체계적인 사전 방역시스템 구축(시설, 장비 및 위험대응시스템)
  - 사료개발에 의한 생산성 향상 및 초음파 단층촬영에 의한 출하 시기 조절로 품질 고급화
- 도축 및 가공
  - HACCP 수준의 높은 도축, 가공장 이용
  - 한우수출사업단의 제휴 및 협력을 통한 전용도축 라인 및 가공장 확보
- 유통단계
  - 냉장유통체계(cold chain system)에 의한 수송과 보관 안정성 확보
  - 생체 이송 전용 차량을 통한 감량과 품질저하 요소 최소화 추진

### (나) 품질의 균일성 확보방안

- 수출국 대상으로 언제, 어디서나 맛, 육색, 연도 등이 원료육 품질의 일정성에 대한 신뢰를 확보해야 함
- 품질의 균일성
  - 한우 사육 전문단지 참여 농가의 사육 한우 혈통 등록
  - 우수능력 암소 등록 및 우수 정액 사용 등 혈통 관리를 통한 우수 송아지 생산
  - 한우 원료육의 품질(맛, 육색, 연도 등)의 Quality Control 시스템 구축
- 사양관리 통일
  - 참여 농가의 한우를 대상으로 생산성 향상을 포함한 클린 한우 사육관리를 위한 권장 사료 첨가제 또는 사료 배합을 공급하여 급여하도록 제안
  - 한우 원료육의 균일한 출하 체중, 육질, 육량 형성을 위해서 본 핵심기관의 사양관리 매뉴얼에 따라 거세시기, 급여방법, 출하 시기 등을 표준화하도록 권장함

(다) 안정적 물량공급

- 수출국 대상 질병 청정국 유지 대책으로 한우를 적시에 요구한 물량만큼 공급해 줄수 있는 능력으로, 품질과 위생·안전성에 대한 신뢰도를 보여주는 중요한 요소로 조기에 안정화하여야 함
  - 참여 농가의 조직화 및 사육현황 자료화
    - 생산·출하 계획에 따른 사육 농가의 공동 입식 및 출하 권고
  - 이력 및 혈통 관리를 통한 사업단 고유 DNA 확보
    - 이력 및 혈통 관리에 따른 우수능력 한우 현황 파악으로 생산 및 공급 안정화
    - 수입국 맞춤형 소비자 기호와 시장 요구사항을 반영한 사업단의 DNA 확보 및 DB 구축

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### 1) 수출국 맞춤형 고품질 생산 한우 사육 전문단지 조성계획 수립

#### 가) 한우 사육 전문단지의 시험 운영방안 확립

- 한우 사육 전문단지를 통한 수출용 한우 원료육 생산 기반 확보를 위해 위생 및 안전 경쟁력 확보, 품질의 균일성 확보방안 및 안정적 물량공급과 관련하여 시험 운영방안을 확립하고자 함

#### 나) 광역별 한우 사육 전문단지의 조성 추진

- 기존 계획된 광역별 요건에 따른 선정지 요건을 기반으로 선행적으로 수요 농가의 현장 애로사항을 회의 및 평가함
- 당해연도 본 연구기관은 경상도 지역 수요 농가의 현장 애로사항 조사를 기반으로 현장 적용 고품질 한우 생산을 위한 사양관리 매뉴얼을 보완 개선 및 배포할 예정임

### 2) 한우 수출 지속성 확보를 위한 사양관리 매뉴얼 확립

#### 가) 생산성(육질) 개선용 사양관리 매뉴얼 개발

- 미경산 한우 대상 현장 실증을 통한 육질 증진 효과 연구 결과를 기반으로 한우 사양관리 매뉴얼을 제작함

#### 나) 현장 실증을 통한 미경산 한우의 육질 증진 효과 검증

##### (1) 연구목적

- 선행연구에 따르면 거세 한우 대상으로 기초사료 내 아미노산(L-글루타민) 첨가는 육량 증진 효과뿐만 아니라, 육질 개선 효과도 가지는 것으로 나타나, 이들 아미노산 급여를 통한 미경산 한우 대상으로 육질 개선 효과 및 유전자에 따른 이들 생산성(육량, 육질)을 평가하여 미경산 한우 사양관리 매뉴얼 보완과 개선을 목적으로 함

##### (2) 연구 방법

- 공시동물 : 미경산 한우(평균 23개월령, 총 48두)
- 시험제제 : 선행연구 기반 육질 증진용 사료 영양물질(L-글루타민)
- 시험설계 : 대조군(기초사료 + L-글루타민 미첨가), 시험구1(기초사료 + 0.25% L-글루타민, DM bias), 시험구2(기초사료 + 0.5% L-글루타민, DM bias)
- 반복 수 : 총 4 period로 구성되며, 각 period별 그룹 당 4두로 총 8두 이용(그림 1)

그림 1. 미경산 한우의 육량증진 효과 검증을 위한 period 설정

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th
Period 1									
Period 2									
Period 3									
Period 4									



<미경산우 농가의 전경도>

○ 사료 :

- TMR 제조 시 L-글루타민을 0%(대조구), 0.25%(시험구1), 0.5%(시험구2)로 첨가 배합하여 최소 180일 이상 출하 전까지 미경산 한우에게 제공(표 1)
- 이들 기초사료 및 시험 사료의 일반성분을 분석(표 2)

표 1. 미경산 한우의 TMR 배합비

	옥수수	비지	비육사료	맥주박	라이그라스	글루타민	Total (%)	KRC Requirement (2017)		JRC(JFC) 기준	
								500 kg	600 kg	500 kg	600 kg
대조군											
Ration (%)	19.4	11.1	22.2	25	22.2		99.9				
1두당 DMI (Kg/Day)	2.04	1.17	2.33	2.63	2.33		10.5	8	9	8	9
원물 기준 (Kg/Day)	3.37	1.93	3.86	4.35	3.86		17.37				
시험구											
Ration (%)	19.4	11.1	22.2	25	22.2	0.005	99.905				
1두당 DMI (Kg/Day)	2.04	1.17	2.33	2.63	2.33	0.005	10.5	8	9	8	9
원물 기준 (Kg/Day)	3.37	1.93	3.86	4.35	3.86	0.00087	17.37				
1두당 DMI 기준은 10.5kg/day로 제한급이. 산정기준은 2017 국립축산과학원 미경산우 프로그램 참조 (농후사료 8.5kg : 조사료 2kg)											

표 2. 미경산 한우용 기초사료의 일반성분

비율을 고려한 조성	옥수수	비지	비육사료	맥주박	라이그라스	글루타민	Total (DM Basis)	KRC 암소기준		JRC(JFC) 미경산우기준	
								500kg	600kg	500kg	600kg
대조구											
DM(% AF)	15.66	1.58	19.49	8.25	15.48	0	60.45				
CP(% DM)	1.65	0.73	2.89	5.68	1.13	0	12.07	11.1	10.9	12	12
CP(g)	172.91	77.25	303.33	596.47	119.00	0	1268.97	892	1032	765	778
TDN(% DM)	18.43	1.66	15.91	15.00	17.67	0	68.67	65	65	69	68
TDN(kg)	1.94	0.17	1.67	1.58	1.86	0	7.22	4.9	5.8	6	6
시험구											
DM(% AF)	15.66	1.58	19.49	8.25	15.48	0.005	60.46				
CP(% DM)	1.65	0.73	2.89	5.68	1.13	0.01	12.08	11.1	10.9	12	12
CP(g)	172.90	77.25	303.32	596.44	118.99	0.59	1269.49	892	1032	765	778
TDN(% DM)	18.43	1.66	15.91	15.00	17.67	0.01	68.67	65	65	69	68
TDN(kg)	1.94	0.17	1.67	1.58	1.86	0.00	7.22	4.9	5.8	6	6

○ 생산성 관련 유전자 마커(Heat shock protein-beta 1; HSPB1) 분석 :

- 미경산 한우의 꼬리털 채집을 통한 sampling 확보 후, 꼬리털 내 DNA 추출을 통한 SNP 분석
- 추출된 DNA는 quality test를 거쳐, SNP genotyping을 통해 분석
- target HSPB1 SNP는 rs110832311를 이용(표 3)

표 3. 육량 증진 관련 유전자 마커 정보

DNA	SNP	SNP no.		Primer sequence listing	Tm (°C)	PCR (bp)
HSPB1	g.2352	rs110832311	F	5'-GATCCCTCCGTCAGTCTTGC-3'	65	467
	T>C		R	5'-CTTGTTTTCCGGCTGTTCGG-3'		

○ 혈액 채취

- 기초사료 내 L-글루타민 급여 전과 급여 후 출하 전 총 2회 채혈
- K2 EDTA가 처리된 튜브를 이용하여 일반 혈액 검사용 혈액을 채취

○ 일반혈액검사(complete blood cell; CBC)

- EDTA가 처리된 혈액을 2시간 이내로 일반 혈액 검사를 진행하였으며, 평가항목은 다음과 같음
- 혈색소(hemoglobin, HGB), 헤마토크리트(hematocrit, HCT), 적혈구 수(red blood cell, RBC), 호중구(neutrophil), 림프구(lymphocyte), 단핵구(monocyte), 혈소판 수

○ 통계처리

- JMP(SAS 9.4 Institute, USA)의 One-way ANOVA 모델을 이용하여 분석
- 농도별 L-글루타민 급여에 따른 성장성적과 도체성적 및 혈액 일반 검사는 Tukey HSD 통계 분석을 통해 그룹 간 비교
- 유전자 마커에 따른 농도별 L-글루타민 급여는 유전자(Gene)와 급여(Diet)의 상호작용 효과를 2 x 2 factorial를 통해 분석
- $p < 0.05$ 의 경우에는 유의적 차이를 나타내며,  $0.1 < p < 0.05$ 는 경향을 나타냄

### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 정성적 연구개발성과

가) 수출국 맞춤형 고품질 생산 한우 사육 전문단지 조성계획 수립

##### (1) 한우 사육 전문단지의 시험 운영방안 확립

(가) 위생 및 안전 경쟁력 확보

- 위생 및 안전성 확보를 위해 농장에서부터 식탁에 이르기까지 안전하고 위생적으로 사양·생산·가공되고 있음을 최종 소비자와 사업관련자에게 인식 부여
- 사육단계
  - 동물복지 정책에 따른 적정 사육밀도 및 친환경적인 사육환경 구축
  - 분뇨 자원화, 처리시설 구비로 사육환경 개선 및 친환경 이미지 구축
  - 동물용 의약품의 친환경 소재 대체, 무항생제 및 무농약 사료 급여
  - 체계적인 사전 방역시스템 구축(시설, 장비 및 위험 대응 시스템)
  - 사료 개발에 의한 생산성 향상 및 초음파 단층촬영에 의한 출하 시기 조절로 품질 고급화
- 도축 및 가공
  - HACCP 수준의 높은 도축, 가공장 이용
  - 한우수출연구사업단의 제휴 및 협력을 통한 전용도축 라인 및 가공장 확보
- 유통단계
  - 냉장 유통체계(cold chain system)에 의한 수송과 보관 안정성 확보
  - 생체 이송 전용 차량을 통한 감량과 품질 저하 요소 최소화 추진

(나) 품질의 균일성 확보방안

- 수출국 대상으로 언제, 어디서나 맛, 육색, 연도 등이 원료육 품질의 일정성에 대한 신뢰를 확보해야 함
- 품질의 균일성
  - 한우 사육 전문단지 참여 농가의 사육 한우 혈통 등록
  - 우수능력 암소 등록 및 우수 정액 사용 등 혈통 관리를 통한 우수 송아지 생산
  - 한우 원료육의 품질(맛, 육색, 연도 등)의 Quality Control 시스템 구축
- 사양관리 통일
  - 참여 농가의 한우를 대상으로 생산성 향상을 포함한 클린 한우 사육관리를 위한 권장 사료 첨가제 또는 사료 배합을 공급하여 급여하도록 제안
  - 한우 원료육의 균일한 출하 체중, 육질, 육량 형성을 위해서 본 핵심기관의 사양관리 매뉴얼에 따라 거세시기, 급여 방법, 출하 시기 등을 표준화하도록 권장함

(다) 안정적 물량공급

- 수출국 대상으로 한우를 적시에 요구한 물량만큼 공급해 줄 수 있는 능력으로, 품질

- 과 위생·안전성에 대한 신뢰도를 보여주는 중요한 요소로 조기에 안정화하여야 함
- 참여 농가의 조직화 및 사육현황 자료화
  - 생산·출하 계획에 따른 사육 농가의 공동 입식 및 출하 권고
- 이력 및 혈통 관리를 통한 사업단 고유 DNA 확보
  - 이력 및 혈통 관리에 따른 우수능력 한우 현황 파악으로 생산 및 공급 안정화
  - 최종 소비자 기호와 시장 요구사항을 반영한 DNA 확보 및 DB 구축

## (2) 광역별 한우 사육 전문단지의 조성 추진

### (가) 선정지 계획

- 한우 원료육의 지속적이며 안정적인 공급체계 확보를 위한 후보 지역(호남, 경기, 강원, 영남)의 한우 사육 전문단지 조성 요건 계획은 다음과 같음(그림 1)



그림 1. 한우 사육 전문단지 조성을 위한 후보 지역 및 지리학적 특징

- 전라도
  - 전라도 지역은 한우 최대산업단지로 알려져 안정적인 한우 원료육 공급이 가능한 특징을 가짐
  - 또한, 전북농업기술원과 전북 한우 협력사업단 등과 같이 한우 비육 관련 생산성 기술 확보를 위한 연구가 활발하게 진행되고 있음
- 경기도
  - 대부분 수도권에 있는 수출 관련 전문기업 및 협회들과 지리적으로 근접하고 있음
  - 이들 지리적 특성으로 향후 한우 원료육의 유통에 있어 시간적 제약을 덜 받을 수 있는 장점이 있음
- 충청도
  - 새만금 간척지(서산)는 질병 격리 구역으로 분류가 용이한 특성이 있음
  - 또한, 근접 항우의 해외 수입 사료원료와 같은 외부적 질병 발생 요소를 근본적으로 방역 및 차단할 수 있는 지리적 특징을 나타냄

- 경상도

- 경상도의 경우 한우에 관한 관심이 매우 높은 지역으로, 지리적으로 일본과 근접하고 있어 배선박을 통한 한우 원료육의 유통비 절감과 더불어 일본 수출거점 단지로 지정할 수 있는 특징을 가짐

○ 따라서, 위 전술한 바와 같이 후보 지역들의 한우 사육 전문단지 조성은 지리학적 격리와 사료 원료의 방역과 통제 용이성 및 수출 대상국의 운반 편이성과 같은 최적의 지역적 특성을 가져 지속가능성과 안정성이 확보된 한우 원료육 공급이 가능

(나) 한우 사육 전문단지 구축

① 현장 애로기술 조사

○ 본 한우 수출사업단의 구성기관은 경상도 지역의 한우 사육 전문단지 조성을 위해 사전에 사육 농가의 현장 애로기술 조사를 우선으로 시행함

○ 이 농장은 해외 수출용 고품질 한우 원료육을 제공하기 위한 농장으로 현재 한우 대상 육량 등급에서는 우수하지만, 육질 등급에서 1<sup>++</sup> 등급은 80%, 1<sup>+</sup> 등급은 90%로 보다 높은 육질 등급의 고품질의 한우 원료육을 생산하기 위한 사양관리 매뉴얼 제공이 필요함

○ 따라서, 한우 사육 전문단지 모델 구축을 통한 시범 운영을 하기에 앞서 사육 농가의 현장 애로기술을 해결하기 위한 사양관리 프로그램을 현재 추진하고 있음

② 한우 사육 전문단지 구축 현황

○ 본 연구기관은 당해년도 계속해서 광역별 고품질 한우 원료육 수출 기반 확보를 위해 경상도 지역 농장과 1건의 MOU 협약을 체결함(그림 2)

- 미경산 한우 사육 전문단지 협력체계 구축

- 위치 : 경상남도 하동군 하동읍
- 면적 : 2,240㎡
- 사육 두수 : 420두(2021년 06월 기준)

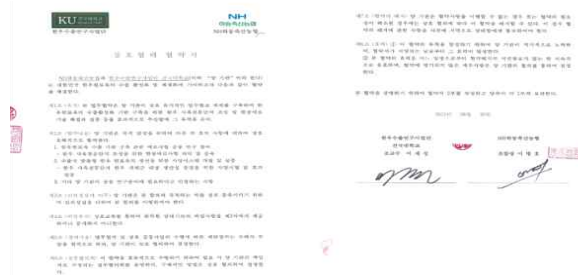


그림 2. 경상도 지역 고품질 한우 원료육 생산을 위한 협력체계 협약 체결

나) 한우 수출 지속성 확보를 위한 사육관리 매뉴얼 확립

(1) 생산성(육질) 개선용 사육관리 매뉴얼 개발

○ 본 연구기관은 현재까지 한우 사육 전문단지 적용을 위한 사육관리 매뉴얼 제작을 총 3건 달성하였음 (그림 3)

○ 또한, 당해연도 미경산 한우의 생산성(육질) 증진을 위한 사육관리 매뉴얼 1건을 제작, 총 4건으로 이는 현장 실증을 통한 미경산 한우의 육질 증진 효과를 검증한 내용으로 과제종료 시점까지 점진적 보완 및 개선함



그림 3. 한우 사육관리 매뉴얼

(2) 현장 실증을 통한 미경산 한우의 육질 증진 효과 검증

① 연구 결과

○ HSPB1 SNP genotyping 분석 결과

- 미경산 한우의 개체별 꼬리털의 채집을 통한 HSPB1의 SNP genotyping 분석 결과는 다음과 같음(표 1)

표 1. 미경산 한우 꼬리털의 DNA를 이용한 HSPB1 SNP genotype 분석 결과

개체식별번호	종	성별	출생일자	비고	분석결과	TYPE	260/280	260/230	ng/μL
002 1399 5848 8	한우	암	19.05.27	5848	GG	CC	1.664	1.409	2298.967
002 1399 5947 9	한우	암	19.05.27	5947	AG	TC	2.093	2.086	1487.167
002 1387 6620 7	한우	암	19.05.26	6620	GG	CC	2.051	1.549	580.667
002 1399 6124 8	한우	암	19.05.25	6124	AA	TT	2.073	1.739	775.567
002 1399 5864 6	한우	암	19.05.24	5864	GG	CC	1.884	1.861	2031.467
002 1399 6387 2	한우	암	19.06.13	6387	AG	TC	2.061	2.03	1289.667
002 1399 6164 0	한우	암	19.06.08	6164	GG	CC	2.026	1.71	1307.667
002 1399 6169 9	한우	암	19.06.08	6169	AG	TC	2.003	1.689	1686.167

002 1418 4609 6	한우	암	19.06.07	4609	GG	CC	1.878	1.684	2241.267
002 1399 5956 7	한우	암	19.06.07	5956	AG	TC	1.989	1.866	1988.667
002 1399 6045 6	한우	암	19.05.26	6045	AG	TC	2.098	1.731	708.267
002 1399 8032 1	한우	암	19.05.18	8032	AG	TC	2.062	1.935	1459.767
002 1387 6621 5	한우	암	19.05.18	6621	GG	CC	2.073	1.796	914.967
002 1378 1499 7	한우	암	19.05.14	1499	AG	TC	2.069	1.925	1343.867
002 1399 5398 0	한우	암	19.05.12	5398	AG	TC	2.051	1.966	1590.767
002 1375 4240 3	한우	암	19.05.12	4240	GG	CC	2.067	1.986	1550.467
002 1375 4094 2	한우	암	19.05.10	4094	AG	TC	1.875	1.828	1688.167
002 1399 9203 1	한우	암	19.05.08	9203	GG	CC	2.11	2.076	1159.867
002 1375 3273 2	한우	암	19.04.08	3273	GG	CC	2.071	2.069	1565.167
002 1379 5293 0	한우	암	19.04.15	5293	GG	CC	2.047	1.907	1231.867
002 1367 7837 1	한우	암	19.03.25	7837	AG	TC	2.086	2.168	1714.967
002 1367 7838 0	한우	암	19.03.25	7838	GG	CC	1.995	1.786	1347.267
002 1367 7744 7	한우	암	19.03.23	7744	AA	TT	2.044	1.897	1280.567
002 1367 7867 2	한우	암	19.03.20	7867	AG	TC	1.969	1.839	2068.967
002 1375 3483 9	한우	암	19.03.09	3483	AG	TC	2.082	1.715	770.867
002 1360 4511 2	한우	암	19.03.19	4511	GG	CC	2.043	1.882	1155.967
002 1359 7101 2	한우	암	19.03.16	7101	AA	TT	2.051	1.928	1464.567
002 1367 8042 6	한우	암	19.03.16	8042	AA	TT	2.074	1.888	1142.467
002 1382 6403 1	한우	암	19.03.16	6403	AG	TC	2.075	1.808	1095.267
002 1375 3586 8	한우	암	19.03.15	3586	AG	TC	2.038	1.746	827.167
002 1379 4710 3	한우	암	19.03.13	4710	AG	TC	2.094	1.74	738.367
002 1361 0895 0	한우	암	19.02.16	0895	GG	CC	1.71	1.555	1506.167
002 1359 6642 4	한우	암	19.02.09	6642	AA	TT	2.099	1.882	568.067
002 1351 3430 1	한우	암	19.02.09	3430	AG	TC	2.092	1.542	271.867
002 1351 3088 4	한우	암	19.01.08	3088	GG	CC	2.101	1.879	866.067
002 1351 2909 5	한우	암	19.01.08	2909	GG	CC	2.084	1.815	1043.567
002 1351 3185 2	한우	암	19.01.05	3185	AG	TC	2.025	1.455	378.567
002 1351 2851 4	한우	암	18.12.28	2851	AG	TC	2.1	2.069	978.767
002 1351 2627 2	한우	암	18.12.25	2627	GG	CC	2.046	1.972	1524.467
002 1351 2821 5	한우	암	18.12.24	2821	GG	CC	2.075	2.023	927.067
002 1351 2708 9	한우	암	18.12.23	2708	AG	TC	2.043	1.823	639.067
002 1361 1100 1	한우	암	18.12.17	1100	GG	CC	2.081	1.876	672.767
002 1350 6943 9	한우	암	18.12.16	6943	AG	TC	2.073	1.803	821.567
002 1351 2538 4	한우	암	18.12.13	2538	AA	TT	2.079	1.793	885.167
002 1351 2530 9	한우	암	18.12.11	2530	AA	TT	2.099	2.006	939.867
002 1351 2795 0	한우	암	18.12.10	2795	GG	CC	2.066	1.896	1062.467
002 1350 6899 7	한우	암	18.12.10	6899	AG	TC	2.087	1.876	755.667
002 1351 2537 6	한우	암	18.12.08	2537	AG	TC	2.111	1.934	1057.667
002 1317 1758 8	한우	암	18.11.24	1758	AA	TT	2.088	2.08	763.767
002 1317 1651 0	한우	암	18.11.08	1651	GG	CC	2.074	1.894	644.067
002 1325 9697 2	한우	암	18.11.07	9697	AG	TC	2.075	1.801	446.867
002 1325 2706 5	한우	암	18.09.27	2706	AG	TC	2.061	1.946	681.167
002 1325 2704 9	한우	암	18.09.26	2704	AG	TC	1.988	1.734	1065.367
002 1325 2702 4	한우	암	18.09.25	2702	AG	TC	2.061	1.852	486.767
002 1317 0983 5	한우	암	18.09.24	0983	AG	TC	2.062	2.008	638.967
002 1316 9226 7	한우	암	18.06.21	9226	AA	TT	2.069	1.81	575.367
002 1288 6800 2	한우	암	18.06.18	6800	AA	TT	2.072	2.029	712.867
002 1288 7400 4	한우	암	18.06.16	7400	AA	TT	2.048	1.925	849.567
002 1316 9212 0	한우	암	18.06.15	9212	AA	TT	2.076	1.919	1568.567

002 1326 0020 1	한우	암	18.06.15	0020	AG	TC	2.08	2.031	1398.167
002 1316 9211 1	한우	암	18.06.15	9211	AG	TC	2.076	2.088	1038.367
002 1316 0003 1	한우	암	18.06.14	0003	AA	TT	2.083	1.96	1308.767
002 1288 7158 1	한우	암	18.06.12	7158	AG	TC	2.009	1.764	1414.967

- 선행 거세 한우의 HSPB1 발현에 따른 결과를 보면, CC type은 생산성(육량, 육질) 관련 하여 우성형을 나타냈으며, 그 외 TC 및 TT types은 거세우의 생산성 개선 관련 열성을 보이는 것으로 나타나 본 실험은 총 48두의 미경산 한우에 대한 HSPB1 genotype 분석을 통해 생산성 관련 우성형 CC type은 총 20두로 산출되었으며, 그 외 열성형 유전자 types은 28두인 것으로 조사됨
- 이들 HSPB1 SNP genotype 분석 결과를 토대로 미경산 한우를 대상으로 그룹화 작업을 진행함

○ 성장 성적

- 미경산 한우 대상으로 TMR 기초사료 내 농도별 L-글루타민 첨가 결과는 다음과 같음 (표 2)
- 미경산 한우 대상 시험 개시일의 모든 그룹 간 초기 체중에는 유의적 차이(p = 0.9097)를 나타내지 않음
- 시험 종료일의 일당증체량(ADG) 결과를 살펴보면, 대조구와 비교하여 L-글루타민 처리 모든 그룹에서 유의적 차이(p = 0.6103)를 보이지 않지만, 대조구 대비 0.25% L-글루타민은 약 13%, 0.5% L-글루타민은 5.5% 수준으로 증가 결과를 나타냄
- 그 외 사료효율(G:F)에서 모든 그룹 간 유의적 차이를 보이지 않음

표 2. 농도별 (0.25%, 0.5%) L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 성장성적 결과

	대조구 <sup>1</sup>			SEM	P-value
	0	L-글루타민 처리구, %			
		0.25	0.5		
시험 개시일					
평균 체중, kg	483.4	480.2	489.9	12.55	0.9097
시험 종료일					
평균 체중, kg	680.1	720.8	715.5	15.11	0.2726
증체량, kg	197.1	240.7	225.5	12.36	0.2288
일당 증체량, kg/day	1.096	1.242	1.156	0.7216	0.6103
사료효율	0.11	0.12	0.11	0.005	0.5628

values are expressed as means (n = 48).

<sup>1</sup>대조구 = TMR, L-글루타민 처리구 = 기초사료 + 0.25% or 0.5% L-glutamine (as % DM basis).

증체량 = 시험 종료 평균 체중 vs 시험 개시 평균 체중, 일당증체량 = 증체량 vs 급여 일수, 사료효율 = 일당 증체량 vs 일당 사료섭취량.

- 한편, 유전자 마커(HSPB-1)에 따른 농도별 L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 성장성적 결과를 살펴보면, 증체량, 일당 증체량 및 사료효율에서 유의적 차이를 나타내지 않음(표 3)

표 3. 유전자 마커에 따른 농도별 (0.25%, 0.5%) L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 성장성 적 결과

L-글루타민, %	0		0.25%		0.5%		p-value		
	열성	우성	열성	우성	열성	우성	Diet (D)	Gene (G)	D x G
시험 개시일									
평균 체중, kg	480.6	490.0	477.9	483.4	489.7	490.3	0.9297	0.8070	0.9859
시험 종료일									
평균 체중, kg	682.1	676.6	712.9	732.0	722.8	702.5	0.3251	0.9247	0.7663
증체량, kg	201.6	186.7	235.0	248.6	233.1	212.3	0.2400	0.7425	0.7799
일당 증체량, kg/day	1.09	1.09	1.22	1.28	1.17	1.13	0.6364	0.9746	0.9501
사료효율	0.10	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.6105	0.8716	0.9799

values are expressed as means (n = 48).

<sup>1</sup>대조구 = TMR, L-글루타민 처리구 = 기초사료 + 0.25% or 0.5% L-glutamine (as % DM basis).

도체율 = 시험 종료 평균 체중 / 도체중 x 100, HSPB1 = 열성(CT, TT types), 우성(CC type).

○ 도체 성적

- 농도별 L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우 도체의 육량 지표 결과를 보면, 대조구의 도체중 대비 L-글루타민 첨가로 증가 수준의 경향(p = 0.0979)을 나타냄(표 4)
- 또한, 도체율의 경우에 있어서도 대조구와 비교하여 L-글루타민 처리구에서 증가 경향(p = 0.0963) 결과를 보임

표 4. 농도별 (0.25%, 0.5%) L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 육량 지표 관련 도체 결과

	대조구 <sup>1</sup>	L-글루타민 처리구, %		SEM	P-value
	0	0.25	0.5		
도체중, kg	410.5	440.8	438.9	10.42	0.0979
도체율, %	60.2	61.1	61.3	0.32	0.0963
등지방 두께, mm	11.3	12.9	13.5	0.91	0.3142
등심면적, cm <sup>2</sup>	86.9	91.2	90.1	2.05	0.4110
육량 지수	60.85	60.35	60.17	0.29	0.3720

values are expressed as means (n = 48).

<sup>1</sup>대조구 = TMR, L-글루타민 처리구 = 기초사료 + 0.25% or 0.5% L-glutamine (as % DM basis).

도체율 = 시험 종료 평균 체중 / 도체중 x 100.

- 한편, 육질 지표 결과에서 대조구 대비 L-글루타민 처리구의 근내지방, 육색, 조직감, 성숙도에서는 유의적인 차이를 나타내지 않음(표 5)
- 하지만, L-글루타민 급여는 미경산 한우 도체의 지방색이 대조구와 비교하여 유의적으로 높은 수준(p = 0.0159)을 보이는 것으로 관찰됨
- 특히, 대조구의 육질 등급과 비교하여 모든 L-글루타민 처리구에서 유의적으로 높은 수준(p = 0.0507)의 육질등급을 보이는 것으로 나타남

표 5. 농도별 (0.25%, 0.5%) L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 육질 지표 관련 도체 결과

	대조구 <sup>1</sup>		L-글루타민 처리구, %		SEM	P-value
	0		0.25	0.5		
근내지방, No	6.6		7.3	7.1	0.39	0.5247
육색, No	4.5		4.2	4.5	0.11	0.1349
지방색, No	3.3		4.0	3.5	0.16	0.0159
조직감, No	1.8		1.3	1.4	0.15	0.1048
성숙도, No	3.1		3.3	3.3	0.14	0.4524
육질 등급	22.0		25.8	25.5	1.48	0.0507

values are expressed as means (n = 48).

<sup>1</sup>대조구 = TMR, L-글루타민 처리구 = 기초사료 + 0.25% or 0.5% L-glutamine (as % DM basis).

육질등급 = 1++ (30점), 1+ (20점), 1 (10점)으로 지정하여 통계 분석 진행.

- 유전자 마커에 따른 농도별 L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 육질 지표 관련 결과를 살펴보면, 도체율은 L-글루타민과 유전자 마커에 유의적으로 영향을 주는 것으로 나타남(표 6)
- 아울러, L-글루타민 첨가는 미경산 한우 도체의 등지방 두께와 육량 지수에 영향을 주지만, 유전자 마커는 이들 항목에 영향을 주지 않은 것으로 분석됨

표 6. 유전자 마커에 따른 농도별 (0.25%, 0.5%) L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 육량 지표 관련 도체 결과

L-글루타민, %	0		0.25%		0.5%		p-value		
	열성	우성	열성	우성	열성	우성	Diet (D)	Gene (G)	D x G
HSPB1									
도체중, kg	414.3	401.7	436.5	446.6	446.8	425.0	0.2234	0.6137	0.6809
도체율, %	60.6	59.3	61.2	61.0	61.8	60.5	0.0566	0.0337	0.4064
등지방 두께, mm	10.1	14.0	12.3	13.8	12.8	14.5	0.5699	0.0585	0.6868
등심면적, cm <sup>2</sup>	89.6	80.7	90.6	92.0	90.8	88.8	0.2001	0.2579	0.3291
육량 지수	61.3	59.8	60.5	60.1	60.2	60.0	0.6995	0.0805	0.4978

values are expressed as means (n = 48).

<sup>1</sup>대조구 = TMR, L-글루타민 처리구 = 기초사료 + 0.25% or 0.5% L-glutamine (as % DM basis).

도체율 = 시험 종료 평균 체중 / 도체중 x 100, HSPB1 = 열성(CT, TT types), 우성(CC type).

- 한편, 기초사료 내 L-글루타민 첨가는 미경산 한우 도체의 지방색과 조직감 및 육질 등급에 영향을 주는 것으로 나타남(표 7)
- 미경산 한우 도체의 근내지방과 조직감 및 육질 등급은 L-글루타민과 유전자 마커에 영향을 주는 것으로 나타남

표 7. 유전자 마커에 따른 농도별 (0.25%, 0.5%) L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 육질 지표 관련 도체 결과

L-글루타민, %	0		0.25%		0.5%		p-value		
	열성	우성	열성	우성	열성	우성	Diet (D)	Gene (G)	D x G
HSPB1									
근내지방, No	7.1	5.3	7.0	7.6	6.9	7.5	0.1845	0.6982	0.0931
육색, No	4.6	4.3	4.3	4.0	4.6	4.5	0.1636	0.2810	0.8719
지방색, No	3.3	3.3	4.1	3.8	3.6	3.5	0.0385	0.5569	0.7230
조식감, No	1.6	2.3	1.4	1.2	1.4	1.3	0.0226	0.5422	0.0921
성숙도, No	3.0	3.3	3.3	3.4	3.1	3.5	0.6450	0.1058	0.7771
육질 등급	24.3	16.7	24.3	28.0	24.3	27.5	0.0853	0.9159	0.0853

values are expressed as means (n = 48).

<sup>1</sup>대조구 = TMR, L-글루타민 처리구 = 기초사료 + 0.25% or 0.5% L-glutamine (as % DM basis).

육질등급 = 1++ (30점), 1+ (20점), 1 (10점)으로 지정하여 통계 분석 진행, HSPB1 = 열성(CT, TT types), 우성(CC type).

○ 일반 혈액 검사(CBC) 결과

- 농도별 L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 혈액 성상 결과를 보면, 대조구 대비 L-글루타민 처리는 Hemoglobin 항목을 제외한 모든 항목에서 유의적 차이를 보이지 않음(표 8)
- 기초사료 내 L-글루타민 첨가는 대조구의 hemoglobin 수준 대비 낮은 수준의 결과(p = 0.008)를 나타냈지만, 정상적인 범위에 속하는 것으로 분석됨

표 8. 농도별 (0.25%, 0.5%) L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 혈액 성상 결과

	대조구 <sup>1</sup>	L-글루타민 처리구, %		SEM	P-value
	0	0.25	0.5		
White blood cell	10.9	9.6	10.0	1.42	0.5523
Red blood cell	10.5	8.9	9.8	0.58	0.3187
Hemoglobin	17.1	14.8	14.5	1.16	0.0008
Lymphocyte	5.4	5.6	6.2	0.75	0.2253
Monocyte	0.7	0.7	0.7	0.20	0.8616
Granulocyte	3.3	3.5	3.5	0.82	0.9150

values are expressed as means (n = 48).

<sup>1</sup>대조구 = TMR, L-글루타민 처리구 = 기초사료 + 0.25% or 0.5% L-glutamine (as % DM basis).

- 유전자 마커와 농도별 L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 혈액 성상 결과에서 white blood cell, red blood cell, monocyte, granulocyte는 L-글루타민 및 유전자 마커에 영향을 받지 않은 것으로 나타남(표 9)
- Hemoglobin과 Lymphocyte는 각각 L-글루타민과 L-글루타민 x 유전자에 영향을 받는 것으로 분석되었지만, 이들 항목 역시 정상적인 범위에 속한 것으로 나타남
- 따라서, 기초사료 TMR 내 0.25%~0.5% L-글루타민 첨가 급여는 미경산 한우 대상으로 안전성을 보여주는 것으로 제안함

표 9. 유전자 마커에 따른 농도별 (0.25%, 0.5%) L-글루타민 첨가에 따른 미경산 한우의 혈액  
성상 결과

L-글루타민, %	0		0.25%		0.5%		p-value		
	열성	우성	열성	우성	열성	우성	Diet (D)	Gene (G)	D x G
HSPB1									
White blood cell	9.7	13.4	9.4	9.9	10.2	9.6	0.2914	0.2571	0.2579
Red blood cell	9.7	12.1	9.0	8.8	10.4	8.6	0.1674	0.8776	0.1504
Hemoglobin	16.5	18.3	14.5	15.1	14.6	14.5	0.0004	0.1858	0.4146
Lymphocyte	5.5	5.2	5.3	6.1	6.8	5.0	0.4491	0.2174	0.0140
Monocyte	0.7	0.6	0.6	0.8	0.8	0.6	0.9235	0.8110	0.1810
Granulocyte	3.5	2.8	3.7	3.1	3.2	3.9	0.7615	0.6157	0.4080

values are expressed as means (n = 48).

<sup>1</sup>대조구 = TMR, L-글루타민 처리구 = 기초사료 + 0.25% or 0.5% L-glutamine (as % DM basis).

HSPB1 = 열성(CT, TT types), 우성(CC type).

## ② 결과 요약

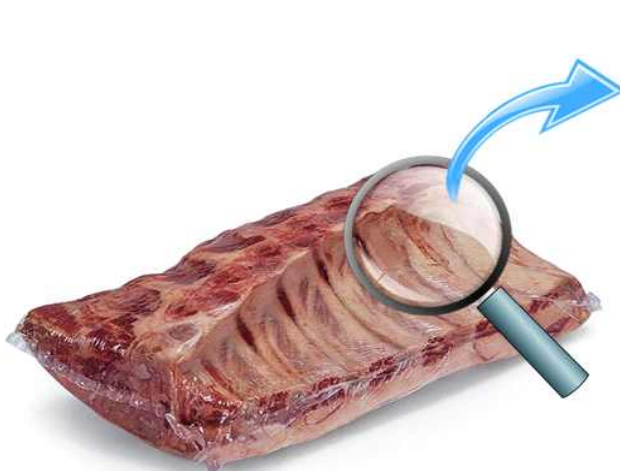
- 본 연구를 통해 요약하면, 총 180일 이상의 기초사료(TMR) 내 0.25% ~ 0.5% L-글루타민 첨가 급여는 미경산 한우의 혈액성상과 성장성적에 영향을 주지 않아, L-글루타민의 기호성과 안전성을 보여 줌
- 생산성 관련 유전자 마커(HSPB1)은 미경산 한우 도체의 도체율과 등지방 두께 및 육량 지수에 영향을 주지만, 육질 관련 지표에는 영향을 주지 않는 것으로 조사됨
- 한편, 0% L-글루타민 대조구와 비교하여 농도별 L-글루타민 첨가 급여는 미경산 한우의 성장성적에 영향을 주지 않으나, 도체중과 도체율의 증가 경향 및 육질 등급의 유의적 증가 결과를 나타냄
- 따라서, 0.25% ~ 0.5% L-글루타민 첨가 급여는 미경산 한우의 기호성과 안전성을 보유했고 동시에 육량 지표 개선과 더불어 육질 지표 개선에 도움을 주는 것으로 분석됨

### [3핵심] 케이씨 주식회사

#### 1. 연구개발과제의 개요

- 우육, 돈육 및 가공육 등과 같은 생육의 저장 및 유통기간 연장을 위하여 산소차단성, 항균성 등 기능이 부여된 플라스틱 필름으로부터 되는 유통용 포장재를 개발하기 위함.
- 생육은 쉽게 경시 변화가 일어나는 식품이다. 뿐만 아니라 가공식품과는 달리 식품에 방부제를 사용하거나 살균공정을 거치는 등의 식품 자체에 경시 변화를 연장하기 위한 처리를 하는 것이 불가능하기 때문에 보관 특성은 100% 포장재에 의존 할 수 밖에 없는 식품임.
- 생육은 저장 기간 중에 육즙 삼출, 갈변 및 부패 등과 같은 경시 변화를 일으키기 때문에 이러한 변화를 억제하고 신선도를 최대로 장기간 유지하기 위한 포장재의 기능이 요구된다.

#### 생육포장용 필름의 개념



##### ◆ 신선도유지및장기보관성

- ▷ 미생물생육 방지: 우수한산소 차단성  
친환경성차단소재 설계 (CHfree)
- ▷ “드립연상” 방지: 육질과 필름의 밀착성, 우수한수축특성

##### ◆ 유통안정성

- ▷ 질감성: 유통과정에서 직면하는 다양한외력에 대한 저항력

##### ◆ 내용물시인성

- ▷ 우수한선명성: 광택성, 투명성

##### ◆ 포장직업성

- ▷ 진공성형성: 최적모듈러스와 높은 탄력강도
- ▷ 열접착성: 표면오염 및 검침 상태에서도 우수한 열접착성
- ▷ 저온수축특성: 밀착성 및 형태 유지최적수축률 및 수축응력

#### ○ 연구개발 대상의 국내·외 현황

##### □ 국내 현황

- 본 과제의 목표로 하는 제품의 생산 기술은 실질적으로 국내에는 전무한 상태이다. 필름을 제조 하기 위한 단일 버블 기술은 오래전에 도입되었으나, 차단성 및 항균성 등 필요로 하는 물성들을 모두 나타내기에 사실상 어렵기 때문이다.
- KC는 2017년도 초에 비로서 비교적 요구 특성이 그다지 까다롭지 않은 돼지고기 포장용으로 인증받기 시작하면서 판매량을 늘려가고 있으며, 한우용 수축필름 또한 고객에게 보관 TEST, 운반Test를 진행하고 있는 중이다.

□ 국외 현황

- 생육 포장용 필름은 세계시장 규모가 2.3조원 수준에 달할 정도로 대규모 시장이다. 국내와는 달리 아래 표와 같이 글로벌기업들이 제품을 공급하고 있다. 국내의 경우는 소규모 업체 2개사에서 공급하고 있으나 국내 수요의 약 30% 미만의 공급 능력을 가지고 있으며 용도 역시 돼지고기 포장용에 한정 되어 있다. 즉 소고기용의 경우는 대부분 수입에 의존하고 있다.

따라서 실질적인 경쟁은 글로벌기업들과 경쟁을 해야하는 상황으로 품질 및 비용적인 측면에서의 경쟁력도 요구 되는 상황이다.

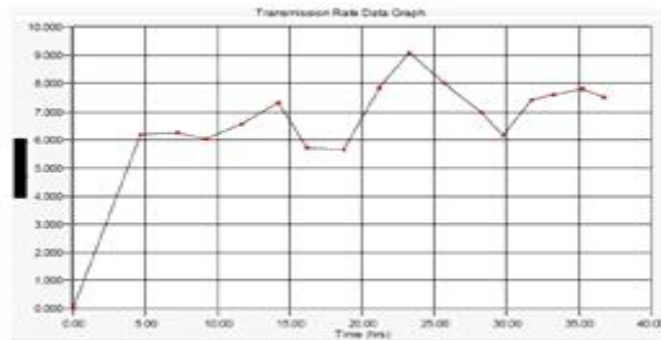
세계 주요 차단성 수축필름생산 공급업체

지역	제조사명	브랜드명	차단성수지	주요 생산제품 종류 및 용도특성
Japan	Asahi kasei	BARRIALON	PVdC	◆차단성수축필름 - 고수축성, 성형성, 차단성, 질감성 - 신선육 유통포장 (소고기, 돼지고기, 가금류 등)  ◆폼필포장 (Form fill packaging) - 중수축성, 성형성차단성, 질감성 - 육가공품 소비자 포장 (햄, 소시지 등)
	Mitsubishi Chem.	DIAMIRON	PVdC or EVOH	
	Kureha	KUREHALON	PVdC or EVOH	
USA	Sealed air	CRYOVAC	PVdC	◆진공포장 (Vacuum packaging) - 비수축성, 고성형성, 차단성, 질감성 - 신선육, 육가공 포장용  ◆용기 & 뚜껑 필름 - 비수축성, 차단성, 질기성, 인쇄성, 이접착성 등 - 가공식품, 신선육 소비자포장 등
	Atlantis-PAK	AMIVAC	EVOH	
	BEMIS	CLEARSHIELD	PVdC or EVOH	
EU	GAP s.r.l	GAPFOIL	EVOH	
	Schur flexible	VACUFLEX	PVdC or EVOH	

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### ■ 당해년도 연구 결과

- 공정, 품질 균일성을 확보하기 위하여 수지 별 층간 두께를 정확히 선정하였음.
- Nylon의 함량이 너무 적을 경우, 제막 공정성이 너무 떨어짐. 반면, 높을 경우 제막 공정성은 좋아지나, Film의 modulus가 높아져 필름이 뻣뻣해지기 때문에 최적의 두께를 찾아야함.
- 적절한 Annealing 조건을 찾아 한우 포장에 유리한 배향결정화도를 찾아야함.  
너무 높은 배향결정도의 경우, 수축률이 너무 낮아 한우수축필름으로 적합하지 않고, 배향 결정도가 너무 낮을 경우, Film의 자연수축 정도가 너무 심해 필름 수출 시(운반 과정) 분명 문제가 발생 할 것으로 판단되었음.
- 적절한 이완율, 열고정온도를 찾았지만, 아직 수율적인 측면에서 다소 부족한 수준임.
- 설비적, 수지 층 설계적으로 좀 더 수정하여 수율을 높일 필요가 있음.
- 고객 평가 결과, 경쟁사와 동등한 수준으로 매우 양호하다는 의견 수령.



갈변현상 억제를 위한 산소투과도 측정 결과(7cc/m²day)

## 시험 성적서

접수 번호 : 20H2101C03      접수 일자 : 2020. 08. 21.  
성적서 번호 : KS120U12502017      발급 일자 : 2020. 08. 31.  
신청 회사 : KC      용도 : 품질관리  
주소 : 전라남도 목포시 연산로 198  
담당자 : 공영준  
제출처 :  
시료명 : KC 향균필름

시험 항목		시험 결과	
		Control	시료
KSMISO 22196			
<i>Staphylococcus aureus</i>	초기균수	$7.6 \times 10^3$	
ATCC 6538P	24h 후 균수	$6.9 \times 10^4$	$4.0 \times 10^4$
	항균활성지(%)		42.8
<i>Escherichia coli</i>	초기균수	$2.4 \times 10^4$	
ATCC 8739	24h 후 균수	$1.7 \times 10^6$	$8.3 \times 10^5$
	항균활성지(%)		49.8

\* 표준필름 : sterilized stomacher film  
\* 접종균액의 양 : 0.4 mL

한국표준시험연구원



비고 1. 이 성적서는 신청인이 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.  
2. 이 성적서는 KSTR의 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 별도 허가의 사용을 금합니다.

### 향균 M/B 사용 시, 향균 시험 성적서



1차 시제품



4차년도 개선품



경쟁사

### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 정성적 연구개발성과

---

- 한우수출을 하기 위한 최적의 물성 발현
    - 산소투과도에 따른 갈변현상 제어
    - Sealing 강도를 향상 시키기 위한 layer 설계
    - 향균성 부여를 유지 기간 제어
    - Ionomer 사용을 통해 고기와 밀착시켜 한우에서 나오는 drip양 제어 가능
-

[4핵심] 전북대학교 산학협력단

1. 연구개발과제의 개요

- 한우고기는 소비자가 국내에 국한되어 한우 생산량의 급격한 증가에 따른 가격 폭락이 반복되어 왔음.
- 한우고기 소비가 국내시장에 한정되어 과잉공급을 해소하는 방법이 가임암소 임신두수를 줄이는 방법으로 해결하고 있으나 약 2년의 지체기간이 요구되어 생산과 소비 시장의 유연성이 낮은 편임.
- 한우고기 수출과 함께 이와 관련된 한문화, 역사, 식문화 및 관련 식품이 동시에 수출될수 있고, 한국의 위상을 높일 수 있음(예, 일본 고베비프).
- 한우 농가들의 자부심과 자긍심을 높이고 젊은 사람들을 한우산업으로 귀농시킬수 있는 중요한 수출품목으로 발전시킬 수 있음.

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

■ 당해연도 연구 결과

표 1. 당해연도 연구 결과 요약

4차 년도 (2021)	조직물성	기간에 따른 품질변화추적	육색, 전단력, pH, 수분, 포장감량, 가열감량	기간에 따른 품질의 차이가 있었음.
		저장온도에 따른 품질차이 (1°C/4°C)	육색, 전단력, pH, 수분, 포장감량, 가열감량	등급에 따른 품질의 차이 나타남
		포장방법에 따른 품질변화추적(수축필름, 일반필름)	육색, 전단력, pH, 수분, 포장감량, 가열감량	포장방법에 따라 품질변화 차이 나타남
	지방산화도	기간에 따른 품질변화추적	지방산화도(TBARS)	저장기간에 따라 지방산화도 증가
		저장온도에 따른 품질차이 (1°C/4°C)	지방산화도(TBARS)	저장 온도에 따른 지방산화도 차이 크지 않음
		포장방법에 따른 품질변화추적(수축필름, 일반필름장)	지방산화도(TBARS)	포장방법에 따른 지방산화도 차이 크지 않음
	단백질특성	기간에 따른 품질변화추적	전기영동(SDS-PAGE)	기간에 따라 단백질 산화도 증가
		저장온도에 따른 품질차이 (1°C/4°C)	전기영동(SDS-PAGE)	등급에 따른 단백질 산화도 차이 없음
		포장방법에 따른 품질변화추적(수축필름, 일반필름)	전기영동(SDS-PAGE)	포장방법에 따른 단백질 산화도 차이 크지 않음

- 육즙감량은 포장간 차이는 나타나지 않았으며 1°C 에 저장한 시료보다 4°C 에 저장한 시료의 육즙감량이 크게 나타났음
- 수분함량은 수축필름으로 포장하고 1°C 에 저장한 시료에서 56일까지 수분의 변화가 거의 나타나지 않아 포장효과가 가장 우수했으며 4°C 조건에서는 모든 포장조건의 시료에서 저장기간이 늘어날수록 수분의 함량이 감소했음

- 가열감량은 비슷한 패턴으로 증가했으며 모든 온도조건에서 수축필름으로 포장한 시료의 감량이 더 크게 나타났음
- 전단력은 모든 조건에서 저장기간이 길어질수록 낮아져 연도의 향상을 나타냈음

표 2. 채끝등심의 포장별, 저장온도별, 저장기간별 보수력과 전단력 변화

항목	저장 온도	포장방법	저장기간 (일)					F (p)
			1	14	28	42	56	
육즙 감량(%)	1°C	수축필름	0±0.33 <sup>c</sup>	1.60±0.33 <sup>c</sup>	2.12±0.33 <sup>b</sup>	2.16±0.33 <sup>b</sup>	3.24±0.33 <sup>a</sup>	4.33(0.0433)
		진공필름	0±0.69	1.75±0.39	2.38±0.39	2.27±0.39	2.71±0.39	1.48(0.3481)
	4°C	수축필름	0±0.57	1.86±0.43	2.77±0.43	2.92±0.43	2.99±0.43	1.04(0.4249)
		진공필름						
수분 함량(%)	1°C	수축필름	0±0.52	1.77±0.38	2.98±0.38	3.06±0.38	3.20±0.38	2.89(0.1658)
		진공필름	52.73±1.75	52.00±1.75	54.8±1.75	50.17±1.75	51.12±1.75	1.00(0.4514)
	4°C	수축필름	53.23±2.07	51.09±2.07	50.58±2.07	49.98±2.07	45.85±2.07	1.70(0.2269)
		진공필름						
가열 감량(%)	1°C	수축필름	54.43±2.76	49.64±2.76	47.98±2.76	51.18±2.76	48.34±2.76	0.90(0.5278)
		진공필름	54.79±2.89	55.64±2.89	50.95±2.89	54.71±2.89	48.21±2.89	0.62(0.6704)
	4°C	수축필름	13.56±1.20 <sup>b</sup>	17.89±1.20 <sup>a</sup>	18.29±1.20 <sup>a</sup>	19.30±1.20 <sup>a</sup>	20.65±1.20 <sup>a</sup>	4.95(0.0184)
		진공필름	14.39±0.66 <sup>c</sup>	17.71±0.66 <sup>b</sup>	17.76±0.66 <sup>b</sup>	19.23±0.66 <sup>a</sup>	19.53±0.66 <sup>a</sup>	9.45(0.0020)
전단력 (kgf)	1°C	수축필름	14.27±0.31 <sup>c</sup>	17.65±0.31 <sup>a</sup>	18.02±0.31 <sup>a</sup>	19.47±0.31 <sup>a</sup>	20.25±0.31 <sup>a</sup>	53.96(0.0003)
		진공필름	15.91±1.23 <sup>b</sup>	17.45±1.23 <sup>b</sup>	19.20±1.23 <sup>a</sup>	19.01±1.23 <sup>a</sup>	19.59±1.23 <sup>a</sup>	1.48(0.3344)
	4°C	수축필름	3.51±0.18 <sup>a</sup>	3.23±0.18 <sup>a</sup>	2.52±0.18 <sup>b</sup>	2.19±0.18 <sup>b</sup>	1.74±0.18 <sup>c</sup>	16.55(0.0002)
		진공필름	3.63±0.24 <sup>a</sup>	3.09±0.24 <sup>a</sup>	2.37±0.24 <sup>b</sup>	2.11±0.24 <sup>b</sup>	1.98±0.24 <sup>b</sup>	7.92(0.0038)
		3.43±0.12 <sup>a</sup>	2.73±0.12 <sup>b</sup>	2.29±0.12 <sup>c</sup>	2.11±0.12 <sup>c</sup>	1.75±0.12 <sup>c</sup>	25.49(0.0016)	
		3.59±0.20 <sup>a</sup>	2.85±0.20 <sup>a</sup>	2.45±0.20 <sup>b</sup>	2.08±0.20 <sup>b</sup>	2.13±0.20 <sup>b</sup>	9.45(0.015)	

<sup>a-b</sup> Means in the same row within the same packaging condition with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

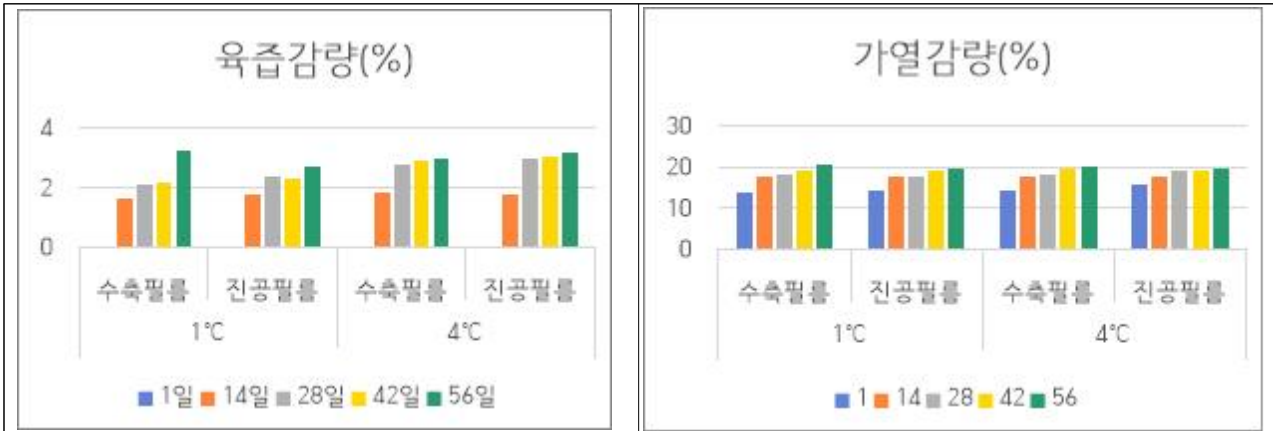


그림 1. 육즙감량 변화

그림 2. 가열감량 변화



그림 3. 전단력 변화

그림 4. 수분함량 변화

- 지질산화도는 1°C 조건에서 28일까지 수축, 진공필름의 시료에서 양호하게 나타났으나 4°C 조건에서는 진공필름으로 포장한 시료의 지질산화도가 산패취를 느낄 수 있는 수준으로 진행되었음
- pH의 변화는 거의 나타나지 않았음
- 오염과 부패의 지표인 미생물 분석에서 1°C 조건에서 미생물의 증식이 4°C 조건보다 덜 일어났으며 또한 42일까지는 미생물의 수가 증가하다가 56일째에는 오히려 감소되었음
- 대장균수 또한 56일까지 법적인 허용치를 넘지 않았으며 섭취 가능한 수준이었음

표 3. 채끝등심의 포장별, 저장온도별, 저장기간별 지질산화도와 미생물 특성

항목	저장 온도	포장방법	저장기간 (일)					F (p)
			1	14	28	42	56	
지질산화도	1°C	수축필름	0.19±0.02 <sup>b</sup>	0.22±0.02 <sup>b</sup>	0.20±0.02 <sup>b</sup>	0.46±0.02 <sup>a</sup>	0.48±0.02 <sup>a</sup>	33.89(0.0001)
		진공필름	0.20±0.01 <sup>b</sup>	0.22±0.01 <sup>b</sup>	0.22±0.01 <sup>b</sup>	0.52±0.01 <sup>a</sup>	0.47±0.01 <sup>a</sup>	40.58(0.0001)
	4°C	수축필름	0.16±0.02 <sup>b</sup>	0.27±0.02 <sup>b</sup>	0.19±0.02 <sup>b</sup>	0.54±0.02 <sup>a</sup>	0.61±0.02 <sup>a</sup>	55.59(0.0002)
		진공필름	0.18±0.10 <sup>b</sup>	0.30±0.10 <sup>b</sup>	0.46±0.10 <sup>a</sup>	0.48±0.10 <sup>a</sup>	0.49±0.10 <sup>a</sup>	10.76(0.0273)
pH	1°C	수축필름	5.50±0.05	5.53±0.05	5.47±0.05	5.61±0.05	5.50±0.05	0.71(0.6012)
		진공필름	5.47±0.07	5.50±0.07	5.35±0.07	5.53±0.07	5.53±0.07	1.10(0.4103)
	4°C	수축필름	5.45±0.02 <sup>b</sup>	5.41±0.02 <sup>b</sup>	5.41±0.02 <sup>b</sup>	5.56±0.02 <sup>a</sup>	5.55±0.02 <sup>a</sup>	8.00(0.0212)
		진공필름	5.48±0.02	5.50±0.02	5.45±0.02	5.45±0.02	5.5±0.02	0.77(0.5900)

총균수 (cfu/g)	1°C	수축필름	0 ± 1917 <sup>c</sup>	400 ± 1917 <sup>c</sup>	4233 ± 1917 <sup>b</sup>	8400 ± 1917 <sup>a</sup>	6966 ± 1917 <sup>b</sup>	3.89(0.0371)
		진공필름	0 ± 2327 <sup>c</sup>	450 ± 2327 <sup>c</sup>	2300 ± 2327 <sup>b</sup>	6833 ± 2327 <sup>a</sup>	1200 ± 2327 <sup>b</sup>	4.76(0.0208)
	4°C	수축필름	0 ± 1923 <sup>c</sup>	2500 ± 1923 <sup>b</sup>	3500 ± 1923 <sup>b</sup>	9850 ± 1923 <sup>a</sup>	1600 ± 1923 <sup>b</sup>	11.39(0.0100)
		진공필름	0 ± 1760 <sup>c</sup>	1810 ± 1760 <sup>b</sup>	5000 ± 1760 <sup>a</sup>	5350 ± 1760 <sup>a</sup>	2650 ± 1760 <sup>b</sup>	3.21(0.0458)
대장균수 (cfu/g)	1°C	수축필름	0 ± 46.5 <sup>b</sup>	37 ± 46.5 <sup>b</sup>	40 ± 46.5 <sup>b</sup>	456 ± 46.5 <sup>a</sup>	107 ± 46.5 <sup>b</sup>	16.28(0.0002)
		진공필름	0 ± 68.3 <sup>b</sup>	23 ± 68.3 <sup>b</sup>	45 ± 68.3 <sup>b</sup>	320 ± 68.3 <sup>a</sup>	123 ± 68.3 <sup>b</sup>	3.63(0.048)
	4°C	수축필름	0 ± 66.6 <sup>c</sup>	35 ± 66.6 <sup>c</sup>	25 ± 66.6 <sup>c</sup>	420 ± 66.6 <sup>a</sup>	144 ± 66.6 <sup>b</sup>	6.81(0.0295)
		진공필름	0 ± 77.4 <sup>b</sup>	30 ± 77.4 <sup>b</sup>	49 ± 77.4 <sup>b</sup>	195 ± 77.4 <sup>a</sup>	307 ± 77.4 <sup>a</sup>	3.84(0.0411)

<sup>a-b</sup> Means in the same row within the same packaging condition with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

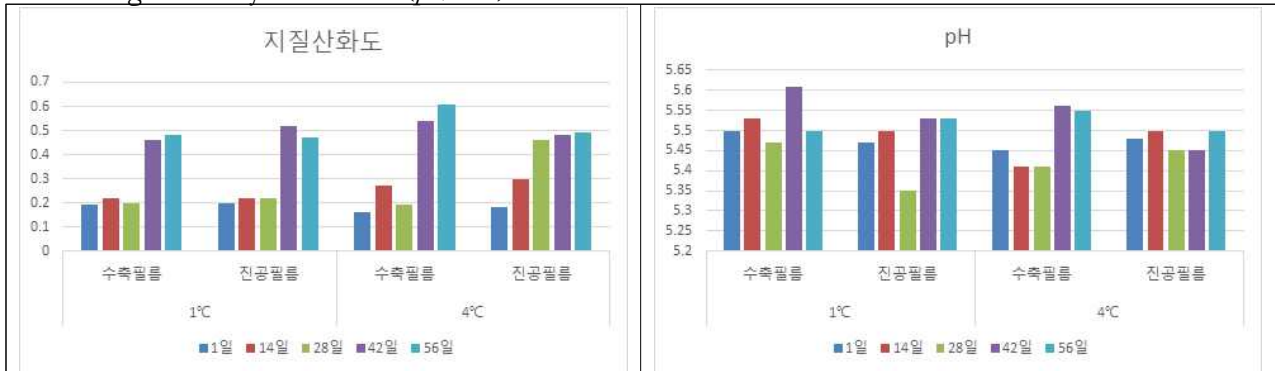


그림 5. 지질산화도 변화

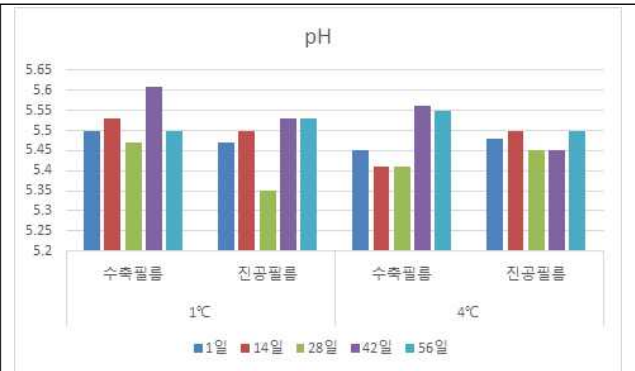


그림 6. pH 변화

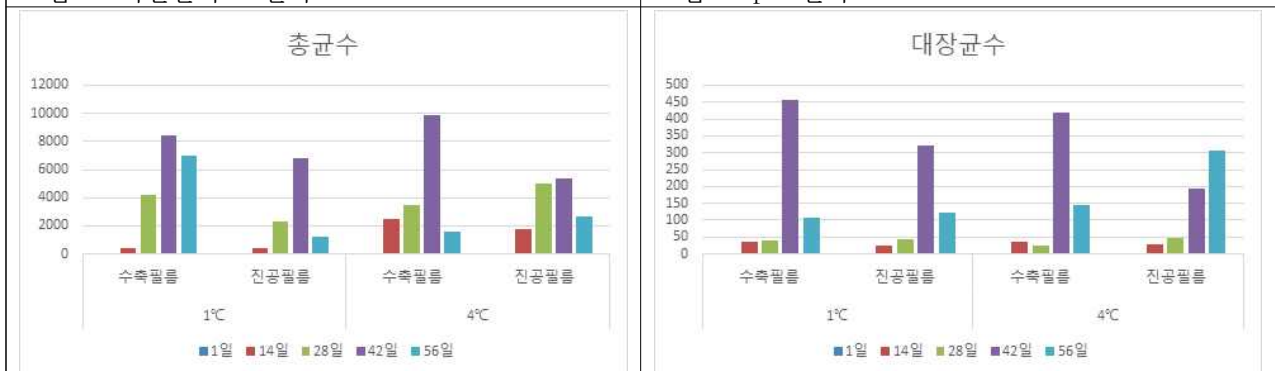


그림 7. 총균수 변화

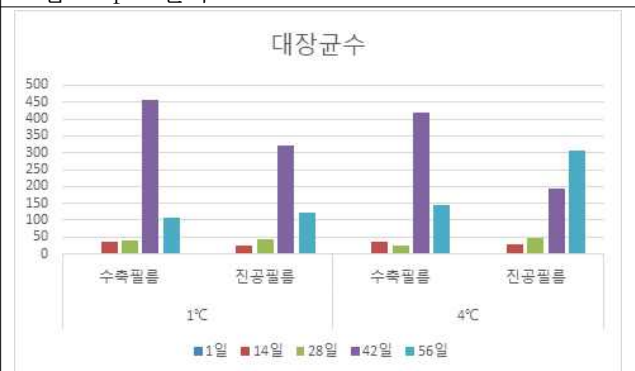


그림 8. 대장균수 변화

- 쇠고기를 장기간 보관 또는 숙성시 발생하는 육색의 저하는 소비자의 구매의사에 영향을 미치는 요인으로 명도값은 모든 온도조건과 포장조건에서 큰 차이는 나타나지 않았음
- 적색도는 숙성기간이 늘어날수록 증가했는데 이는 시간이 지날수록 매트마이오빈의 형성으로 인해 육색이 짙어지는 결과로 보임
- 황색도는 숙성기간이 늘어날수록 증가했으며 황색도의 증가는 고기의 갈색화가 진행될 때 황색도가 높아지는 것을 나타내나 본 실험결과 구매의사에 영향을 끼칠 정도의 변화는 나타나지 않았음
- 또한 육색의 변화는 포장별, 저장온도별 차이가 나타나지 않았음

표 4. 채끝등심의 포장별, 저장온도별, 저장기간별 육색 특성

항목	저장 온도	포장방법	저장기간 (일)					F (p)
			1	14	28	42	56	
명도	1°C	수축필름	38.37±1.15	40.78±1.15	39.20±1.15	39.14±1.15	46.21±1.15	1.98(0.1744)
		진공필름	37.09±1.13	40.58±1.13	38.66±1.13	38.31±1.13	40.02±1.13	1.51(0.2702)
	4°C	수축필름	36.73±1.10	38.78±1.10	38.25±1.10	37.99±1.10	40.29±1.10	1.38(0.3609)
		진공필름	38.35±1.17	37.08±1.17	39.21±1.17	37.92±1.17	39.16±1.17	0.57(0.6954)
적색도	1°C	수축필름	23.21±0.52	24.67±0.52	24.73±0.52	25.2±0.52	24.90±0.52	2.19(0.1429)
		진공필름	20.82±0.77 <sup>b</sup>	24.51±0.77 <sup>a</sup>	24.24±0.77 <sup>a</sup>	25.95±0.77 <sup>a</sup>	27.09±0.77 <sup>a</sup>	9.35(0.0021)
	4°C	수축필름	21.59±0.60 <sup>b</sup>	22.15±0.60 <sup>b</sup>	24.01±0.60 <sup>a</sup>	26.19±0.60 <sup>a</sup>	26.37±0.60 <sup>a</sup>	13.44(0.0069)
		진공필름	21.07±1.22	24.29±1.22	24.67±1.22	24.18±1.22	24.44±1.22	1.49(0.331)
황색도	1°C	수축필름	13.39±0.73	15.71±0.73	14.64±0.73	14.42±0.73	15.16±0.73	1.41(0.2986)
		진공필름	11.17±0.46 <sup>b</sup>	14.55±0.46 <sup>a</sup>	14.07±0.46 <sup>a</sup>	14.84±0.46 <sup>a</sup>	15.90±0.46 <sup>a</sup>	14.23(0.0004)
	4°C	수축필름	11.87±0.41 <sup>b</sup>	12.94±0.41 <sup>b</sup>	13.37±0.41 <sup>a</sup>	14.86±0.41 <sup>a</sup>	15.62±0.41 <sup>a</sup>	13.17(0.0073)
		진공필름	12.10±0.89	13.72±0.89	14.11±0.89	13.94±0.89	14.1±0.89	0.90(0.5296)

<sup>a-b</sup> Means in the same row within the same packaging condition with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

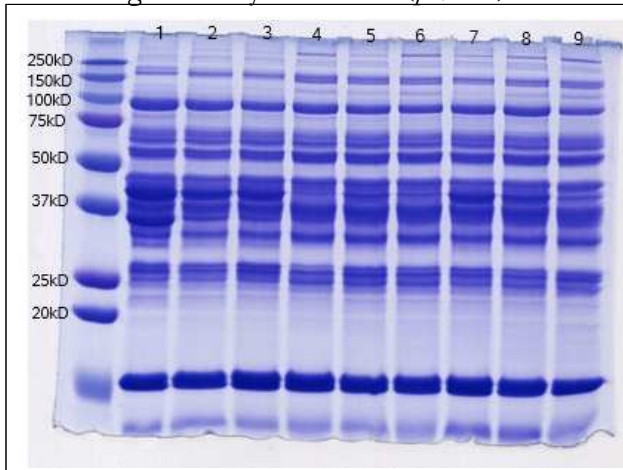


그림 9. 1°C 조건에서 포장간의 단백질분해도 차이

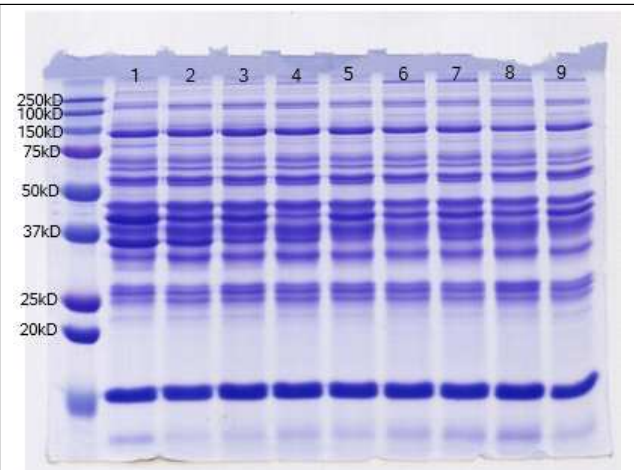


그림 10. 4°C 조건에서 포장간의 단백질분해도 차이

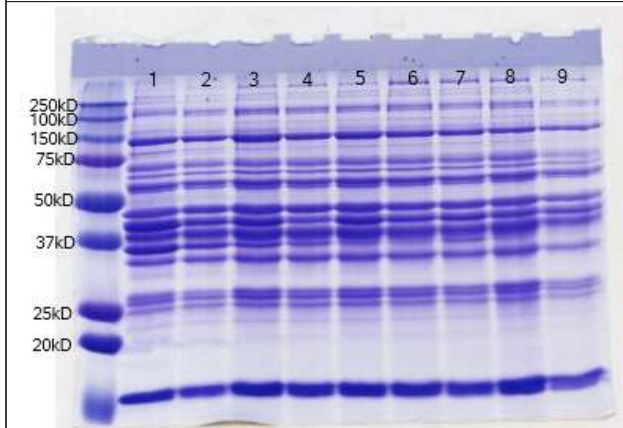


그림 11. 수축필름 조건에서 온도에 따른 단백질 분해도 차이

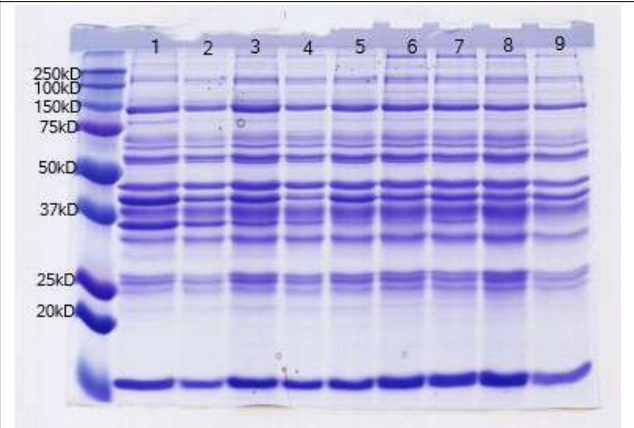


그림 12. 진공필름 조건에서 온도에 따른 단백질 분해도 차이

표 5. 그림1, 2, 3, 4의 전기영동 밴드 설명

그림	밴드	그림	밴드
그림 1.	1: 0일 시료	그림 2.	1: 0일 시료
	2: 수축필름 14일		2: 수축필름 14일
	3: 진공필름 14일		3: 진공필름 14일
	4: 수축필름 28일		4: 수축필름 28일
	5: 진공필름 28일		5: 진공필름 28일
	6: 수축필름 42일		6: 수축필름 42일
	7: 진공필름 42일		7: 진공필름 42일
	8: 수축필름 56일		8: 수축필름 56일
	9: 진공필름 56일		9: 진공필름 56일
그림 3.	1: 0일 시료	그림 4.	1: 0일 시료
	2: 수축필름 14일 1°C 조건		2: 진공필름 14일 1°C 조건
	3: 수축필름 14일 4°C 조건		3: 진공필름 14일 4°C 조건
	4: 수축필름 28일 1°C 조건		4: 진공필름 28일 1°C 조건
	5: 수축필름 28일 4°C 조건		5: 진공필름 28일 4°C 조건
	6: 수축필름 42일 1°C 조건		6: 진공필름 42일 1°C 조건
	7: 수축필름 42일 4°C 조건		7: 진공필름 42일 4°C 조건
	8: 수축필름 56일 1°C 조건		8: 진공필름 56일 1°C 조건
	9: 수축필름 56일 4°C 조건		9: 진공필름 56일 4°C 조건

- 포장에 따른 단백질의 분해특성은 큰 차이가 나타나지 않았음
- 온도조건에 따른 단백질의 분해특성은 큰 차이가 나타나지 않았음
- 따라서 본 연구결과 저장기간이 길어질수록 전단력의 감소가 나타나 부드러워졌으며 대신에 육즙감량이나 수분함량의 변화로 인한 경제적인 손실이 나타났음

■ 기대효과

- 한우고기 가격은 COVID-19로 인한 국제 쇠고기 시장의 불안과 수입량 감소, 국민지원금의 지급 등 한우소비 증가세와 함께 쇠고기 가격 상승을 뒷받침했으나 위드코로나의 여파와 국제 원자재 가격 상승, 한우사육 두수 증가 등 위험 요소는 여전히 존재하므로 이에대한 대책이 필요한 상황임
- 한우 사육두수는 꾸준히 상승할 전망이며 이에 대한 도축 물량의 증가로 인한 가격 하락에 대한 대책이 필요하며 한류열풍에 힘입어 쇠고기를 이용한 한식 제품의 개발도 필요한 실정임
- 한우수출 물량을 꾸준히 늘리기 위해서는 품질의 균일성과 홍콩에서 원하는 쇠고기의 생산이 필요할 것으로 사료됨.
- 따라서, 품질의 균일성과 안전성을 확보함으로써 수출증대에 이바지할 수 있으며 이는 사육두수 증가에 따른 한우고기 가격의 하락을 막고 한우농가의 안정적인 소득을 창출하는데 기여할 수 있음.

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 정성적 연구개발성과

- 숙성기간별 조직감 및 육색변화 Kinetic 설정과 미생물프로파일을 통한 유통기한 설정
- 수출 시 품질변화를 최소화할 수 있는 포장조건 제시

2장.

1. 정량적 연구개발성과

구분	지표명	기준	점수	KPI (수행중 연차별)										소계		KPI (종료후 연차별)					소계		합계				
				1년차		2년차		3년차		4년차		5년차		1년		2년	3년	4년	5년	(건)	(건)						
				목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적										
				(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)										
과학기술 30)	지식 재산권	특허	출원	5	3	3	4	4	5	5	4	3	2	18													
			등록	10					1	1	3	1	3	7													
		실용 신안	출원	5																							
			등록	10																							
		상표권	출원	5																							
			등록	10																							
		디자인 권	출원	5																							
			등록	10																							
	저작권	저작권	등록	2																							
		신지식 재산권	산업 저작권	등록	2																						
	식물 신품종		출원	5																							
		등록	1																								
	기술 인용	시험 인증	약품 등록	건수	10			1	1		1	0		1	2												
			HACCP,GMP,할랄, 코셔,Global GAP	법인	2																						
			농가	1																							
기술료			금액 (백만원)	1	5	5	10	2.5	15	19.8	15	0	20	65													
기술 실현	기술 실시	건수	건수	5	1	2	2	2	3	6	3	0	4	13													
		제품화	출시품	건수	10			1	1	1	2	2	1	4													
	시제품		건수	1			2	3	2	19	1	4	1	6													
	현장 애로기술	건수	5																								
수출(40)	수출액(필수)	억 원				1.5	6.07	5.18	12.7	10	7.8	18.8	35.48														
사회(10)	고용창출인원 (필수)	명	10	3	3	2	2		5	1	2	1	7														
1정(20)	기반 구축 (10)	매뉴얼 제작	건수	10	1	1	1	1	1	3	1	1	1	5													
		해외 테스트베드 구축	건수	10																							
		해외 생산기지 구축	건수	10																							
		해외 마케팅 참여	건수	10	1	1	1	2	1	0	1	0	1	5													
	신시장 개척	건수	5																								
보고서 (10)	동향보고서(필수)	건수	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5														
1점(20)	수출 (5)	수출 가점																									
		고용 (5)	고용 가점																								
	논문 (5)		SCI급	건수	5			0	1	2	1	1	1	3	6												
		비SCI급	건수	5			1	0			1	2	1	3													
	특화 (5)	수출현장간담회		건수	5	1	1	2	2	2	12	2	15	2	9												
인력양성		건수	1.7	2	2	3	3	4	2	1	1	1	11														
수출물량		증가율(%)	1.7					10	28.5	10		10	30														

## 2. 세부 정량적 연구개발성과

### [과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Effect of L-glutamine supplementation on degradation rate and rumen fermentation characteristics in vitro	Animal Bioscience	Jung-Keun Suh		대한민국	Asian-Australasian Association of Animal Production Societies	SCI	(게재 예정)		100
2	Chitosan과 9층 layer고 산소차단성 필름을 활용한 진공 저장환경에서 한우의 품질 특성 변화	한국키티탄 키토산 학회지	이승재, 황원택		대한민국	한국키티탄키토산학회	비SCI	게재 예정	ISSN 1229-4160	100
3	한우 수출을 위한 채끝 등심의 온도와 저장기간에 따른 품질 변화 평가	강원농업 생명 환경연구	김문주	33권2호	대한민국	강원대학교	비SCI	2021.07	ISSN 2233-8322	100

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	한국식품과학회 국제학술대회	이승제	2021.07.08	대전컨벤션센터	대한민국
2	한국식품저장유통학회 국제학술대회	강주원	2021.08.25	한국식품저장유통학회 e-Post 온라인	대한민국
3	한국식품저장유통학회 국제학술대회	박민화	2021.08.25	한국식품저장유통학회 e-Post 온라인	대한민국
4	한국축산식품학회	김문주	2021.10.29	한국축산식품학회 e-Post 온라인	대한민국
5	한국축산식품학회	김문주	2021.10.29	한국축산식품학회 e-Post 온라인	대한민국
6	키틴키토산 학술대회 및 국제 심포지엄	이승제	2021.11.24	제주대학교	대한민국

[기술적 성과]

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

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	각 센서의 신호 강도를 통해 각각의 센서 위치 정보를 추출하는 기술	대한민국	-	-	-	-	(주)필컴	-	특허결정서 수령	80%	화물 적재 시 적재 위치별 정보의 변화
2	특허출원 (L-글루타민을 유효성분으로 포함하는 반추동물의 항스트레스 및 육류 생산성 개선용 조성물)	대한민국	건국대학교 산학협력단	2021.09.10	10-2021-0120995	-	-	-	-	100	x
3	특허 (한우고기 함박 스테이크 및 그 제조방법)	대한민국	(재)전북 바이오 융합산업진흥원	2021.05.26	10-2021-0067939	-	-	-	-	100	한우 수출가공품 제조
4	특허 (가정간편식 한우고기 죽 및 그 제조방법 특허출원)	대한민국	(재)전북 바이오 융합산업진흥원	2021.07.23	10-2021-0111217	-	-	-	-	100	한우가정간편식제품 제조

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	한우고기 함박스테이크	2021.05.26	더원푸드		한우비선호육을 이용한 함박스테이크	10개월		
2	무선 미세먼지 측정기	출시예정	(주)필컴		제품 주변의 공기질 모니터링	1년		
3	자연수축성이 개선된 다층 수축필름 (출시품)	출시예정	(주)필컴		센서 디바이스 정보 획득 및 변경	1년		
4	항균필름	출시예정	케이씨 주식회사		항균필름	3년		
5	KSN	2021.01.29	케이씨 주식회사		자연수축성이 개선된 다층 수축 필름	3년		

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 <sup>1)</sup>	사업화 형태 <sup>2)</sup>	지역 <sup>3)</sup>	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	자기실시	신제품개발	국내	한우필름	한우 수축필름	KC	17,676	40,423	2021	10
2	기술이전 진행중	신제품개발	국내	한우 스테이크	한우 스테이크	더원푸드	5,162	4,613	2021	10

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(천원)		
(재)전남바이오산업진흥원 (더원푸드)	2021		5,162		매출
주식회사 기본	2021		453,939		매출
서귀포축산협동조합	2021		302,141		매출
케이씨 주식회사	2021		21,625		매출
합계			782,867		

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2021년	yyyy년	
1	한우수출연구사업단	(재)전북바이오융합 산업진흥원	1		1
2	한우수출연구사업단	(재)전남바이오산업 진흥원	1		1
합계			2		2

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
1	2021년 제1차 한우수출연구사업단 수출 현장 간담회	2021.01.06. - 2021.01.08.	Dasantex Company Limited, HK/Han Dal Ho	전북 군산시, 익산시, 남원시, 전남 나주시	20명
2	2021년 제2차 해외바이어 초청 수출 현장 간담회	2021.01.20. - 2021.01.21	Dasantex Company Limited, HK/Han Dal Ho	전북 익산시, 장수군, 전남 나주시	20명
3	2021년 제3차 해외바이어 초청 수출 현장 간담회	2021.02.25. - 2021.03.03	Cool Cool Frozen Food Limited/Lim Hee Jun	광주광역시, 전북 장수군, 정읍시	15명
4	2021년 제4차 해외 바이어 초청 수출 현장 간담회	2021.03.16	Cool Cool Frozen Food Limited/Lim Hee Jun	전남농업기술원 농담사랑방	31명
5	2021년 한우수출연구사업단 홍콩 바이어 초청 MOU체결(더육) 및 수출현장 점검	2021.03.11. -2021.03.13	Cool Cool Frozen Food Limited, (주)GTTB, 더육 외	제주더육, 서귀포시축산업협동조합	15명
6	2021년 해외(홍콩)바이어 초청 수출 간담회 개최	2021.07.30	한국연구재단 조영철 박사, 제주더육 김태건 대표 외	제주특별시	4명
7	9-Layer 진공수축필름의 더육 축산물 홍콩 수출 바이어 자문회의	2021.03.22	Cool Cool Frozen Food Limited/Lim Hee Jun 외	전북생물산업진흥원	6명
8	한우고기 수출 저장성 향상 관련 전문가 자문회의	2021.03.30	양지영 교수 외	전북생물산업진흥원	5명
9	9-Layer 진공수축필름 식품첨가물 적용 한우고기 저장성 향상 자문회의	2021.04.02	황권택 교수, 순창건강장수연구소(이정호) 외	전북생물산업진흥원	5명
10	홍콩 수출용 맞춤형 한우고기 축제품 기능성 향상 전문가 자문회의	2021.04.09	조정용 교수, 남원시청 농촌활력과 외	남원시(남원시청 농촌활력과 회의실) 광주광역시	9명
11	한우고기 활용 수출용 가공식품 개발 및 Data Logger 활용방안 관련 자문회의	2021.05.13	(유)더원푸드, 문종석 고문위원, 조영철 박사 외	전북바이오융합산업진흥원 연구개발본부 회의실	6명
12	한우고기 즉 HMR 제품 소스 관련 전문가 자문회의	2021.05.27	교촌그룹(주)케이애플드, (유)더원푸드, (주)GTTB 외	전북바이오융합산업진흥원 비즈니스센터 중회의실	6명
13	한우고기 수출 확대를 위한 수출용 피클 제품 핵심기술 개발 전문가 회의	2021.07.07	교촌그룹(주)케이애플드 이해수 대표 외	전북바이오융합산업진흥원	7명
14	한우고기 수출업체 재무건전성 개선을 위한 전문가 세미나	2021.04.01	원광대학교 장영수 교수, 학국식품연구원, 케이애플드 외	전북생물산업진흥원	9명
15	장수 한우 수출 관련 장수한우지방공사 연구협의	2021.08.11	장수한우지방공사 최진구 사장, 오문식 팀장 외	전북바이오융합산업진흥원	5명
16	한우 수출용 한우고기 즉 제품 생산관련 연구협의	2021.04.28	(주)건강한사람들 이경화, 장현두, (유)더원푸드 최진원 외	익산, 홍성	8명
17	9-Layer 진공수축필름 사용교육지도	2021.11.26	서귀포축협 외	제주 서귀포 축협	4명
18	9-Layer 진공수축필름 사용교육지도	2021.11.26	제주더육 외	제주 더육	5명

[사회적 성과]

법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용
1	법률	개정			2021.11.24	환경부	

정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용
1	제안	축산분야 대선과제 발굴을 위한 전문가 협의회	전라남도 축산정책과	2023-2027	뉴클린 축산 클러스터 조성

전문 연구 인력 양성

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

홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	뉴스기사	전민일보	생진원, 9-Layer 진공수출필름 기술로 흑돼지 홍콩 수출 시장 개척	2021.03.13
2	뉴스기사	전라일보	장수군, 장수한우 홍콩 수출활성화 업무협약	2021.03.18
3	뉴스기사	새전북신문	한우고기, 수출 확대 방안 수출지원책 강화 논의	2021.05.12
4	뉴스기사	새전북신문	한우수출연구사업단, 한우고기 활용 제품개발 노력	2021.05.17
5	뉴스기사	전북일보	한우수출연구사업단 한우고기 뷰티 영상 홍콩서 호응	2021.05.24
6	뉴스기사	전주일보	전북바이오융합산업진흥원, 교촌그룹(주)케이앤푸드, (유)더원푸드와 나눔행사 가져	2021.06.14
7	뉴스기사	새전북신문	한우고기 함박스테이크 홍콩 첫 수출길 올라	2021.07.06
8	뉴스기사	JTV뉴스	한우 함박스테이크 홍콩 첫 수출길	2021.07.11
9	뉴스기사	식품저널	한우, 홍콩 바이어와 소비자로부터 세계 최고 소고기로 인정받다	2021.08.06
10	뉴스기사	지피코리아	친환경농생명연구센터, '친환경 축산 미래 신산업 전망과 글로벌 탄소 환경 포럼' 개최	2021.11.11
11	해외저널	Good Eating Journal	Cool Cool Food Limited supply the best quality meat from South Korea	2021.06

[인프라 성과]

해당 없음

[기타 성과]

○ 매뉴얼 제작 1건

- 한우 사육관리 매뉴얼 IV (2021.12.30, ISBN: 979-11-966471-5-5)

### 3. 계획하지 않은 성과 및 관련분야 기여사항

---

- 온/습도 센서 디바이스 데이터 추출 전용 앱
    - 센서 디바이스 초기화, 연결
    - 모바일 네트워크 시간 동기화
    - 데이터 다운로드
    - 엑셀 파일 변환 기능
  
  - 유통사 또는 고객 등 관련 분야 기술 능력이 없어도 센서에서 정보를 쉽게 획득할 수 있는 스마트 디바이스용 어플리케이션
  
  - MOU 체결 1건
    - 한우 사육 전문단지 협력체계 구축용 MOU 체결 (2021.06, 하동축산농협)
-

#### 4. 연구개발비 사용실적

[1핵심] (재)전남바이오산업진흥원

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황					사용금 액⑥	사용잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ × 100)	다음단계 이월액 (해당 시)
		전단계이 월액(해당 시)①	당초 연구 개발비②	변경 연구 개발비③	발생이자 중 연구개발비 산입금④	소계⑤(① +②+③+ ④)				
가. 직접비	현금	36,158,050	265,000,000		356,317	301,514,367	186,027,427	115,486,940	61.7	115,486,940
	현물					0				
	소계	36,158,050	265,000,000		356,317	301,514,367	186,027,427	115,486,940	61.7	115,486,940
1) 인건비	현금		72,000,000			72,000,000	42,852,554	29,147,446	59.52	29,147,446
	현물									
2) 학생인건비	현금									
3) 연구시설·장비비	현금		1,650,000			1,650,000		1,650,000	0	1,650,000
	현물									
4) 연구재료비	현금	36,158,050	38,000,000			74,158,050	11,912,000	62,246,050	16.06	62,246,050
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>※</sup>	현금		59,000,000			59,000,000	59,000,000		100	
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금		80,350,000		356,317	80,706,317	67,602,873	13,103,444	83.76	13,103,444
	현물									
9) 연구수당	현금		14,000,000			14,000,000	4,660,000	9,340,000	33.29	9,340,000
	현물		35,000,000			35,000,000	35,000,000		100	
나. 간접비	현금		35,000,000			35,000,000	35,000,000		100	
	소계		35,000,000			35,000,000	35,000,000		100	
합계	현금	36,158,050	300,000,000		356,317	336,514,367	221,027,427	115,486,940	65.68	115,486,940
	현물									
	합계	36,158,050	300,000,000		356,317	336,514,367	221,027,427	115,486,940	65.68	115,486,940

[1공동] (주)필컴

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황					사용 금액 ⑥	사용 잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ × 100)	다음단계 이월액 (해당 시)
		전단계 이월액 (해당 시) ①	당초 연구개발비 ②	변경 연구개발비 ③	발생이자 중 연구개발비 산입금 ④	소계 ⑤ (①+② +③+④)				
가. 직접비	현금	59,392	73,228,000		31,285	73,318,677	73,227,391	91,286	99.88	91,286
	현물		28,998,000			28,998,000	28,998,000		100	
	소계	59,392	102,226,000		31,285	102,316,677	102,225,391	91,286	99.91	91,286
1) 인건비	현금									
	현물		28,998,000			28,998,000	28,998,000		100	
2) 학생인건비	현금									
3) 연구시설·장비비	현금									
	현물									
4) 연구재료비	현금	59,392	73,228,000		31,285	73,318,677	73,227,391	91,286	99.88	91,286
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>※</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금									
	현물									
9) 연구수당	현금									
	현물									
나. 간접비	현금									
	소계									
합계	현금	59,392	73,228,000		31,285	73,318,677	73,227,391	91,286	99.88	91,286
	현물		28,998,000			28,998,000	28,998,000		100	
	합계	59,392	102,226,000		31,285	102,316,677	102,225,391	91,286	99.91	91,286

[2핵심] 건국대학교 산학협력단

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황					사용 금액 ⑥	사용 잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ ×100)	이월예정 (해당 시)
		전단계 이월액 (해당 시) ①	당초 연구개발비 ②	변경 연구개발비 ③	발생이자 중 연구개발비 산입금 ④	소계 ⑤ (①+② +③+④)				
가. 직접비	현금	82,257	39,567,000	0	12,010	39,661,267	39,442,927	218,340	99.45	218,340
	현물									
	소계	82,257	39,567,000	0	12,010	39,661,267	39,442,927	218,340	99.45	218,340
1) 인건비	현금		17,306,000	-2,769,673		14,536,327	14,536,327	0	100	
	현물									
2) 학생인건비	현금		10,200,000			10,200,000	10,200,000	0	100	
3) 연구시설·장비비	현금		3,000,000	-3,000,000						
	현물									
4) 연구재료비	현금		4,061,000	+6,533,300		10,594,300	10,594,300	0	100	
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>1)</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금	82,257	3,000,000	-763,627	12,010	2,330,640	2,112,300	218,340	90.63	218,340
	현물									
9) 연구수당	현금		2,000,000			2,000,000	2,000,000	0	100	
나. 간접비	현금		10,433,000			10,433,000	10,433,000	0	100	
	소계		10,433,000			10,433,000	10,433,000	0	100	
합계	현금	82,257	50,000,000	0	12,010	50,094,267	49,875,927	218,340	99.56	218,340
	현물									
	합계	82,257	50,000,000	0	12,010	50,094,267	49,875,927	218,340	99.56	218,340

[3핵심] 케이씨 주식회사

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황					사용 금액 ⑥	사용 잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ ×100)	다음단계 이월액 (해당 시)
		전단계 이월액 (해당 시) ①	당초 연구개발비 ②	변경 연구개발비 ③	발생이자 중 연구개발비 산입금 ④	소계 ⑤ (①+② +③+④)				
가. 직접비	현금	804,998	78,381,000		66,047	79,252,045	79,174,580	77,465	99.9	77,465
	현물		56,062,000			56,062,000	56,062,000	0	100	
	소계	804,998	134,443,000		66,047	135,314,045	135,236,580	77,465	99.94	77,465
1) 인건비	현금									
	현물		56,062,000			56,062,000	56,062,000	0	100	
2) 학생인건비	현금									
3) 연구시설·장비비	현금									
	현물									
4) 연구재료비	현금		48,872,000	2,710,000	22,580	51,604,580	51,595,920	8,660	99.98	8,660
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>1)</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금	804,998	21,100,000	-2,710,000	43,467	19,238,465	19,169,660	68,805	99.64	68,805
	현물									
9) 연구수당	현금		8,409,000			8,409,000	8,409,000	0	100	
나. 간접비	현금									
	소계									
합계	현금	804,998	78,381,000		66,047	79,252,045	79,174,580	77,465	99.90	77,465
	현물		56,062,000			56,062,000	56,062,000		100	
	합계	804,998	134,443,000		66,047	135,314,045	135,236,580	77,465	99.94	77,465

[4핵심] 전북대학교

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황				소계 ⑤ (①+②+③+④)	사용 금액 ⑥	사용 잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ ×100)	이월예정 (해당 시)
		전단계 이월액 (해당 시) ①	당초 연구개발비 ②	변경 연구개발비 ③	발생이자 중 연구개발비 산입금④④					
가. 직접비	현금	1,945,634	39,100,000		7,258	41,052,892	39,100,000	1,952,892	95	1,945,634
	현물									
	소계	1,945,634	39,100,000		7,258	41,052,892	39,100,000	1,952,892	95	1,945,634
1) 인건비	현금		22,600,000	1,126,710	7,258	23,733,968	23,726,710	7,258	99.97	
	현물									
2) 학생인건비	현금					0	0	0		
3) 연구시설·장비비	현금									
	현물									
4) 연구재료비	현금	93,054	7,500,000	683,290		8,276,344	8,183,290	93,054	99	93,054
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>1)</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금	1,852,580	2,000,000	-1,810,000		2,042,580	190,000	1,852,580	9	1,852,580
	현물									
9) 연구수당	현금		7,000,000			7,000,000	7,000,000	0	100	
	현물		10,900,000			10,900,000	10,900,000	0	100	
나. 간접비	소계		10,900,000			10,900,000	10,900,000	0	100	
합계	현금	1,945,634	50,000,000		7,258	51,952,892	50,000,000	1,952,892	96	1,945,634
	현물									
	합계	1,945,634	50,000,000		7,258	51,952,892	50,000,000	1,952,892	96	1,945,634

[위탁연구기관] 서귀포시축협

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황				소계⑤(①+②+③+④)	사용금 액⑥	사용잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ ×100)	다음단계 이월액 (해당 시)
		전단계이 월액(해당 시)①	당초 연구 개발비②	변경 연구 개발비③	발생이자 중 연구개발비 산입금④					
가. 직접비	현금		10,000,000		8,080	10,008,080	10,000,000	8,080	99.92	8,080
	현물				0					
	소계		10,000,000		8,080	10,008,080	10,000,000	8,080	99.92	8,080
1) 인건비	현금									
	현물									
2) 학생인건비	현금									
3) 연구시설·장비비	현금									
	현물									
4) 연구재료비	현금		10,000,000		8,080	10,008,080	10,000,000	8,080	99.92	8,080
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>1)</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금									
	현물									
9) 연구수당	현금									
나. 간접비	소계									
합계	현금		10,000,000		8,080	10,008,080	10,000,000	8,080	99.92	8,080
	현물									
	합계		10,000,000		8,080	10,008,080	10,000,000	8,080	99.92	8,080

[위탁연구기관] (주)태우그린푸드

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황					사용금 액⑥	사용잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ ×100)	다음단계 이월액 (해당 시)
		전단계이 월액(해당 시)①	당초 연구 개발비②	변경 연구 개발비③	발생이자 중 연구개발비 산입금④	소계⑤(① +②+③+ ④)				
가. 직접비	현금	14,820,524	13,000,000		20,024	27,840,548	0	27,840,548	0%	27,840,548
	현물									
	소계	14,820,524	13,000,000		20,024	27,840,548	0	27,840,548	0%	27,840,548
1) 인건비	현금									
	현물									
2) 학생인건비	현금									
3) 연구시설·장비비	현금	3,020,524				3,020,524	0	3,020,524	0%	3,020,524
	현물									
4) 연구재료비	현금	7,550,000	8,750,000		20,024	16,320,024	0	16,320,024	0%	16,320,024
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>1)</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금	4,250,000	4,250,000			8,500,000	0	8,500,000	0%	8,500,000
	현물									
9) 연구수당	현금									
나. 간접비	현금									
	소계									
합계	현금	14,820,524	13,000,000		20,024	27,840,548	0	27,840,548	0%	27,840,548
	현물									
	합계	14,820,524	13,000,000		20,024	27,840,548	0	27,840,548	0%	27,840,548

[위탁연구기관] 주식회사 기본

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황					사용금 액⑥	사용잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ ×100)	다음단계 이월액 (해당 시)
		전단계이 월액(해당 시)①	당초 연구 개발비②	변경 연구 개발비③	발생이자 중 연구개발비 산입금④	소계⑤(① +②+③+ ④)				
가. 직접비	현금	7,593,824	10,000,000		19,823	17,613,647	16,073,054	1,540,593	91.25	1,540,593
	현물									
	소계	7,593,824	10,000,000		19,823	17,613,647	16,073,054	1,540,593	91.25	1,540,593
1) 인건비	현금									
	현물									
2) 학생인건비	현금									
3) 연구시설·장비비	현금									
	현물									
4) 연구재료비	현금	4,000,000	7,000,000	1,000,000	19,823	12,019,823	11,273,490	746,333	93.79	746,333
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>1)</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금	3,593,824	3,000,000	-1,000,000		5,593,824	4,799,564	794,260	85.8	794,260
	현물									
9) 연구수당	현금									
나. 간접비	현금									
	소계									
합계	현금	7,593,824	10,000,000		19,823	17,613,647	16,073,054	1,540,593	91.25	1,540,593
	현물									
	합계	7,593,824	10,000,000		19,823	17,613,647	16,073,054	1,540,593	91.25	1,540,593

[위탁연구기관] 태화람그린푸드

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황					사용금 액⑥	사용잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ ×100)	다음단계 이월액 (해당 시)
		전단계이 월액(해당 시)①	당초 연구 개발비②	변경 연구 개발비③	발생이자 중 연구개발비 산입금④	소계⑤(① +②+③+ ④)				
가. 직접비	현금	10,016,840	13,000,000		28,369	23,045,209		23,045,209	0	23,045,209
	현물									
	소계	10,016,840	13,000,000		28,369	23,045,209		23,045,209	0	23,045,209
1) 인건비	현금									
	현물									
2) 학생인건비	현금									
3) 연구시설·장비비	현금									
	현물									
4) 연구재료비	현금	7,016,840	7,500,000		28,369	14,545,209		14,545,209	0	14,545,209
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>h</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금	3,000,000	5,500,000			8,500,000		8,500,000	0	8,500,000
	현물									
9) 연구수당	현금									
나. 간접비	현금									
	소계									
합계	현금	10,016,840	13,000,000		28,369	23,045,209		23,045,209	0	23,045,209
	현물									
	합계	10,016,840	13,000,000		28,369	23,045,209		23,045,209	0	23,045,209

[위탁연구기관] 녹색한우조합공동사업법인

(단위 : 원, %)

항목	구분	연구개발비 현황					사용금 액⑥	사용잔액 (⑤-⑥)	사용률 (⑥/⑤ ×100)	다음단계 이월액 (해당 시)
		전단계이 월액(해당 시)①	당초 연구 개발비②	변경 연구 개발비③	발생이자 중 연구개발비 산입금④	소계⑤(① +②+③+ ④)				
가. 직접비	현금	5,736,300	13,000,000		24,697	18,760,997	134,860	18,626,137	0.72	18,626,137
	현물									
	소계	5,736,300	13,000,000		24,697	18,760,997	134,860	18,626,137	0.72	18,626,137
1) 인건비	현금									
	현물									
2) 학생인건비	현금									
3) 연구시설·장비비	현금									
	현물									
4) 연구재료비	현금	1,516,160	10,000,000		24,697	11,540,857	0	11,540,857	0	11,540,857
	현물									
5) 위탁연구개발비 <sup>h</sup>	현금									
6) 국제공동연구개발비	현금									
7) 연구개발부담비	현금									
8) 연구활동비	현금	4,220,140	3,000,000			7,220,140	134,860	7,085,280	1.87	7,085,280
	현물									
9) 연구수당	현금									
나. 간접비	현금									
	소계									
합계	현금	5,736,300	13,000,000		24,697	18,760,997	134,860	18,626,137	0.72	18,626,137
	현물									
	합계	5,736,300	13,000,000		24,697	18,760,997	134,860	18,626,137	0.72	18,626,137

3장.

1. 5차년도 연구개발계획

제 1 핵심 과제명 : 한우수출연구사업단

1) 연구개발 목표 및 내용

■ 연구개발 Milestone (2018~2022)

연구내용		1차년도 (2018.08~2019.04)	2차년도 (2019.05~2019.12)	3차년도 (2020.01~2020.12)	4차년도 (2021.01~2021.12)	5차년도 (2022.01~2022.12)
전략	플랫폼 구축	1단계_국내 조직 기반 구축 완료	2단계_해외 조직 기반 구축 완료	플랫폼 수출 역할 실증	플랫폼 수출 역할 실증	플랫폼 수출 역할 실증
	타깃 시장 분석 및 시장진입 전략 수립	홍콩	마카오	캄보디아	싱가폴, 말레이시아, EU	시장 확대
기술개발	수출용 프리미엄 한우 신규 브랜드 개발	미경산한우, 제주흑우	미경산한우, 제주흑우	공주 알밤한우	수출 적용	수출적용
	한우수출 위생안전성 기술개발	플라즈마 미립자수(Plasma-Bubble)	한우 포장전 가공단계 및 가공장 실증	한우 가공장 실증	수출 적용	수출 적용
	비수출부위 가공기술 및 제품개발	스테이크소스, 떡갈비	구이용 소스, 샤브샤브소스, 쌈 소스	현지 조사 및 수출 적용	수출 적용	수출 적용
	한우고기 수출 품질관리 표준화 매뉴얼 개발	에로사항 발굴	에로사항 발굴	매뉴얼 개발 및 실증	가공 및 해외 바이어 확산	가공 및 해외 바이어 확산
	국내외 마케팅	시장 동향 파악	리플렛, 유튜브용 기술자료 개발	바이어 초청 행사 및 홍보	바이어 초청 행사 및 홍보	바이어 초청 행사 및 홍보
실증	ICT 무선 정보수집장치 개발 및 실증	국내 실증	국내 실증	국내 및 해외 실증	해외 실증 (항공 및 선박)	수출 적용
	한우고기 이력정보 QR Code 라벨 개발 및 실증	-	QR Code 라벨 제작	해외 실증	수출 적용	수출 적용
	기술 마케팅	기술 마케팅 자료개발(리플렛, 동영상)	프로모션 활용	프로모션 활용	프로모션 활용	프로모션 활용
	해외 실증 및 수출(포장필름, ICT 무선정보수집장치, QR Code App.)	국내 실증	해외 실증	해외 실증 수출 적용	수출 적용	수출 적용

## ■ 최종목표

- 한우수출 시장(홍콩, 마카오, 캄보디아, UAE 등) 중 진출 전략 수립
- 한우 수출 신규 개척 국가(싱가포르, 대만, 일본, 중국, 러시아, EU 등) 중 진출 전략 수립
- 한우수출 현장 애로기술 발굴·제안 및 해결 방안 제시
- 한우수출 물류·유통·마케팅 지속적 지원 방안 제시

## ■ 세부목표

- 신규 한우 수출 안정화 전략 수립
- 한우 만능소스 개발
- 한우 수출 홍보 및 프로모션 지원
- 한우 수출을 위한 신규 시장 개척
- 한우 수출을 위한 국외 시장 동향 파악
- 기술이전 및 기술사업화
- 핵심시장과 잠재시장으로 나누어 국가별 마케팅 시장진입 종합 전략 수립

## ■ 연구내용

- 한우고기 만능소스 개발
  - 한우고기 만능소스 Proto type 개발
- 한우고기 프리미엄 죽 제품
  - 한우고기 비선택부위 활용 수출용 프리미엄 죽 제품 개발
- 한우수출 홍보 및 프로모션 지원
  - 한류 활용 홍보 전략 수립(youtube 등) 및 적용
  - 홍콩 및 신규 타겟 시장 마케팅 기술개발
- 한우수출을 위한 신규 시장 개척
  - 중국·러시아 시장의 한우 수출 안정화 방안 수립
  - Major 바이어 확보, 수출물량, 수출가격, 현지가격, 현지 마켓 확대 방안 등
  - 신규 개척 국가의 수출 가능성(검역, 통관 등) 분석을 통한 시장 진입 가능성 확인
  - 잠재시장 진입 가능성 타진
- 한우 수출 가능 국가(홍콩, 마카오, 캄보디아, UAE 등) 중 한 국가를 선정하여 현지 바이어 테스트 진행 및 마케팅 방향 설정
  - 현지 바이어 대상 한우 홍보 진행
  - 현지 바이어 의견 수립을 통한 한우 마케팅 방향 설정
  - 핵심시장 시장진입을 위한 마케팅 콘텐츠 개발
  - 한우 판매 동향 및 경쟁상품 동향 분석
  - 한우 판매 실태 현황 및 마케팅 활용방안 수립
  - 경쟁상품 비교 분석을 통한 한우 포지셔닝 및 개선사항 도출
- 한우 홍보물 제작
  - 코로나 대응 물품 현장 실증(보냉백 등)
  - 유인물 제작 및 홍보
  - 영상제작 및 홍보

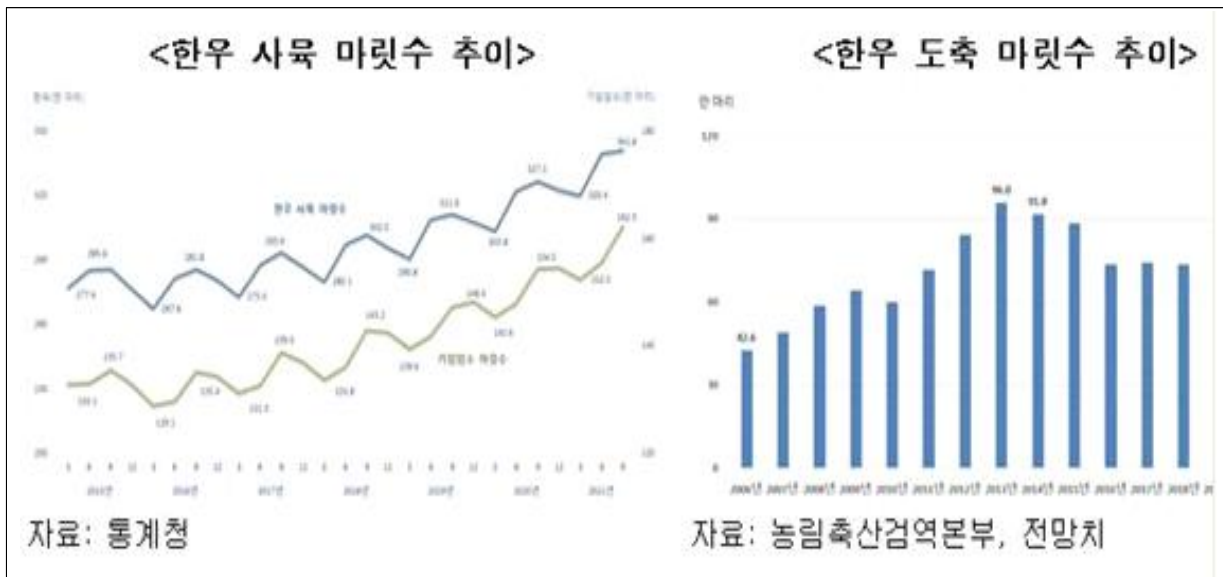
- 한우수출활성화를 위한 애로기술로 개발된 R&D 성과물의 수출 현장 실증
  - (서귀포축산업협동조합산지육가공공장, (주)태우그린푸드, 주식회사 기본, 태화람그린푸드, 녹색한우조합공동사업법인)
  - 진공수축필름의 수출 현장 실증
    - 1단계 : 케이씨 주식회사에서 개발된 진공수축필름의 기능성 검토 및 수출 적용
    - 2단계 : 수출용 가공육 포장단계에서부터 상하차 과정, 검역, 수출 및 홍콩 현지에서의 진공 수축 필름의 수출 실증을 통한 기능성 검토
    - 3단계 : 수출용 한우고기 9-Layer 진공수축필름 수출 확대
  - ICT 무선 추적장치 국내 및 수출 현장 실증
    - 1단계 : 국내 유통과정을 통한 현장 예비 실증 및 피드백 정보 제공(완료)
    - 2단계 : 해외 수출 및 현지 유통과정을 통한 현장 실증 및 피드백 정보 제공(진행)
  - 한우고기 이력정보 QR code 라벨 현장 실증
    - 1단계 : 한우고기 수출 기업체 라벨 시스템 조사 및 QR Code 라벨 제작(완료)
    - 2단계 : 해외 수출 유통과정의 현장 실증 및 피드백 정보 제공(완료)
    - 3단계 : 수출 유통과정의 QR code 라벨 적용 확대
  - 해외 수출 시장 개척
    - 해외 바이어 초청 간담회 공유
    - 해외 프로모션 진행 공유
    - 신규 시장 개척 공유
  - 수출 시장 진입 전략 및 기술마케팅 전략 컨설팅
    - 해외 수출 시장 진입 전략 발굴에 따른 컨설팅
    - 해외 유통마케팅 전략 발굴에 따른 컨설팅

## 2) 국내외 관련 분야 환경변화

■ 한우 사육 마릿수 증가 국면은 지속, 도축 또한 증가할 예정

○ 소 가격 고공행진으로 농가 사육 의향이 높아지면서 2021년 한우 사육 마릿수는 증가 국면

- 2021년 9월 기준 가임 암소 마릿수는 162만 5천 마리를 기록
- 한육우 마릿수는 358만 4천 마리 그 중 한우는 341만 6천 마리
- 한육우 사육 농장수는 9만 4천 가구로 전년 동기보다 4백 농장(0.5%)이 증가
- 농장당 사육 두수는 38.3마리로 전년 동기에 비해 1.4마리(3.9%) 증가하는 결과를 보임
- 농장 규모별로 살펴보면 소규모 농가는 감소세가 지속되는 반면, 50두 이상의 전업농 농가는 증가세가 두드러짐
- 대규모 농가의 증가는 번식과 비육을 동시에 하는 일관사육의 비중이 점차 증가하고 있으며 한우 가격 호조로 사육두수를 늘리고 있는 것으로 풀이할 수 있음
- 한우 사육두수 증가로 한우 암소 출하가 늘어나 2021년(1~11월) 한우 도축두수는 2020년 동 기간 보다 2.8%가 증가한 71만 4천 마리임
- 2021년 쇠고기 생산량은 2020년 24만 9천 톤보다 다소 증가할 것으로 보임



○ 국내 소 가격 상승으로 쇠고기 수입량 또한 증가하면서 동반 반사이익

- 한우 가격이 강세를 유지하면서 2021년(1~11월) 쇠고기 수입량은 41만 톤으로 2020년 동기보다 9.0% 증가함.
- 2021년 쇠고기 수입량은 2020년보다 증가한 45만 톤 내외로 예상됨.
- 수입국 별로 살펴보면, 올해 미국산의 수입은 수출작업장에서의 코로나 발생과 물류대란에도 불구하고 작년보다 약 10% 증가하였고, 호주산은 사육환경 악화 상황이 올해에도 지속되었으나, 지난해 감소했던 기저효과와 수출선 전환 영향으로 약 5% 증가하였음.
- 수입 쇠고기 시장 점유율을 살펴보면 미국산이 전체 수입량의 56.3%로 2020년보다 1.7%p 증가한 반면, 호주산은 35.4%로 전년보다 2.3%p 하락 하였으며, 뉴질랜드는 3.9%로 전년보다 0.3%p 하락하였음.

### <쇠고기 수입 현황(검사 기준)>



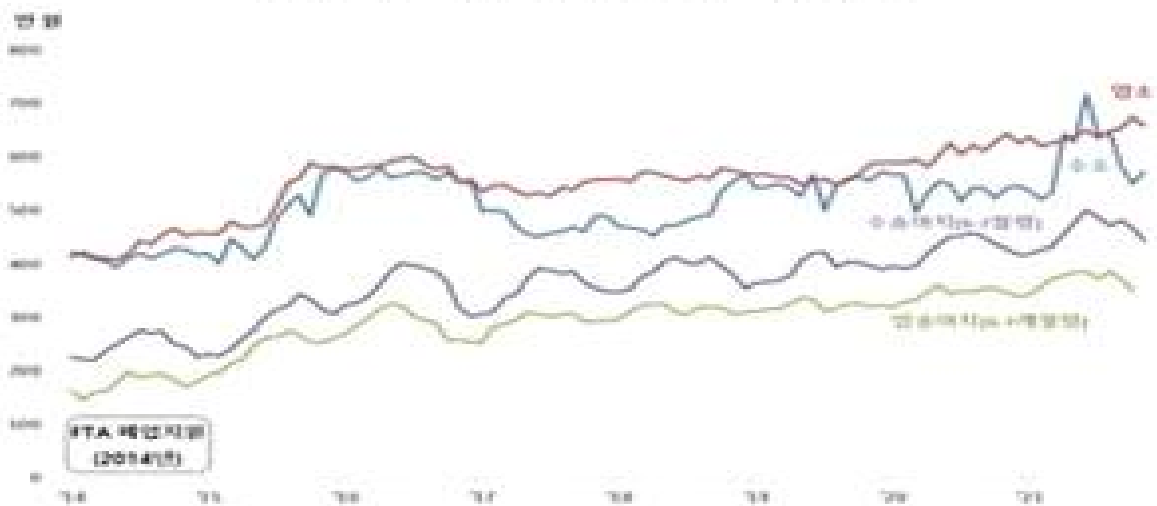
자료: 식품의약품안전처

#### ■ 코로나 시대 한우 가격 경쟁력

○ 코로나 시대 가정내 소비 공고해 지면서 소고기 가격 강세 유지

- 2021년 상황은 도축이 다소 늘었음에도 가격이 상승하였음.
- 외식이 위축된 상황에서 가정에서의 소비 증가가 한우 가격을 견인한 것으로 추정하고 있음.
- 실제로 한우고기 유통채널을 보면 가정내 소비가 약 75% 이상을 차지하는 것으로 파악되고 있음.
- 한우고기 비수기인 지난 2020년 5~6월에는 재난지원금 지급 등으로 사상 최고 수준의 소 값이 형성
- 2021년 한우 평균 가격은 이러한 수요 증가로 작년보다는 상승하는 흐름을 보이고 있음.
- 그러나 최근 들어 도축물량이 늘어나면서 12월 현재 한우 평균 도매가격은 19,000원대 후반에서 형성되고 있음
- 고기소 가격이 일시적인 조정을 받으면서 최근 수송아지 가격 또한 400만 원 초반대, 암송아지는 330만원 대 까지 하락하였음

### <한우 산지 가격 동향>



자료: 농협중앙회

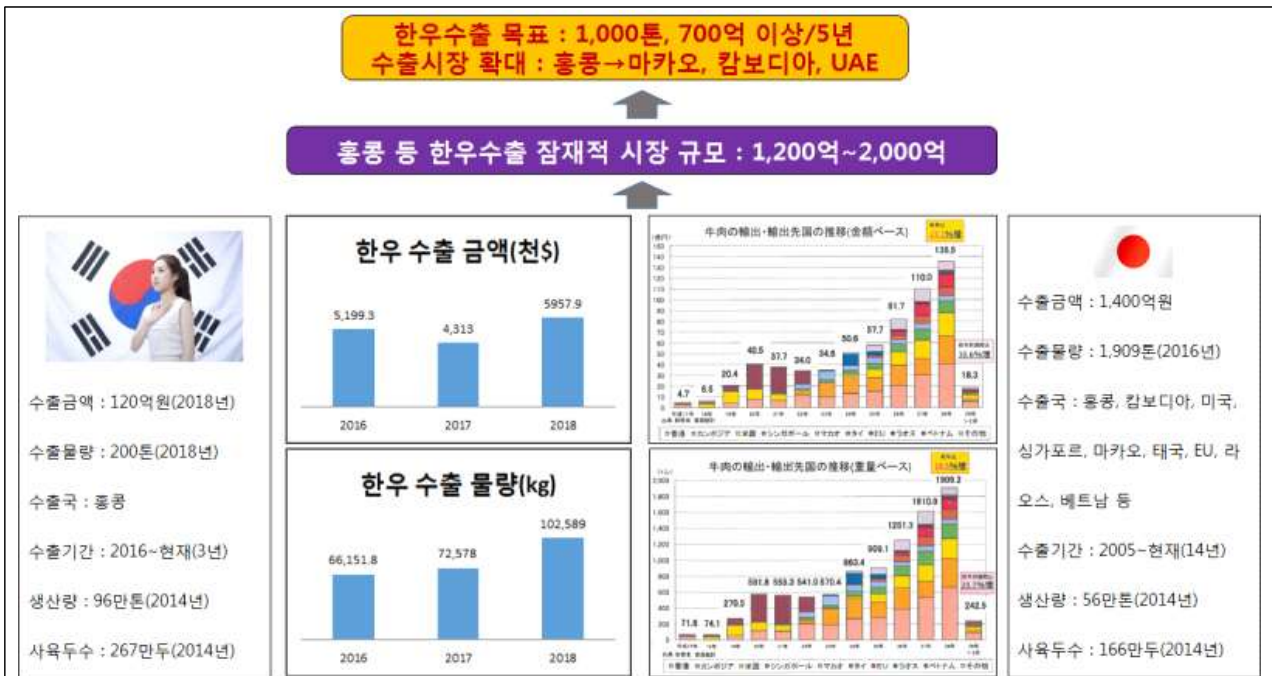
○ 2022년 이후 한우 사육과 전망

- 2022년 이후에도 마릿수 증가 국면이 지속될 요인이 많을 것으로 보임
- 2021년 기임 암소두수가 증가하였으며 송아지 생산이 늘어날 것으로 보여 사육 마릿수 증가국면은 당분간 지속될 것으로 예상됨.
- 암소 번식의향이 높을 것으로 예상되나 거세우 출하대기 물량이 많아 2022년 도축 마릿수는 2021년보다 증가할 것으로 전망됨.
- 아울러 2022년에는 우리가 과거 불황기에 겪었던 도축 마릿수까지 이를 것으로 예상됨.

○ 한우의 가격 전망

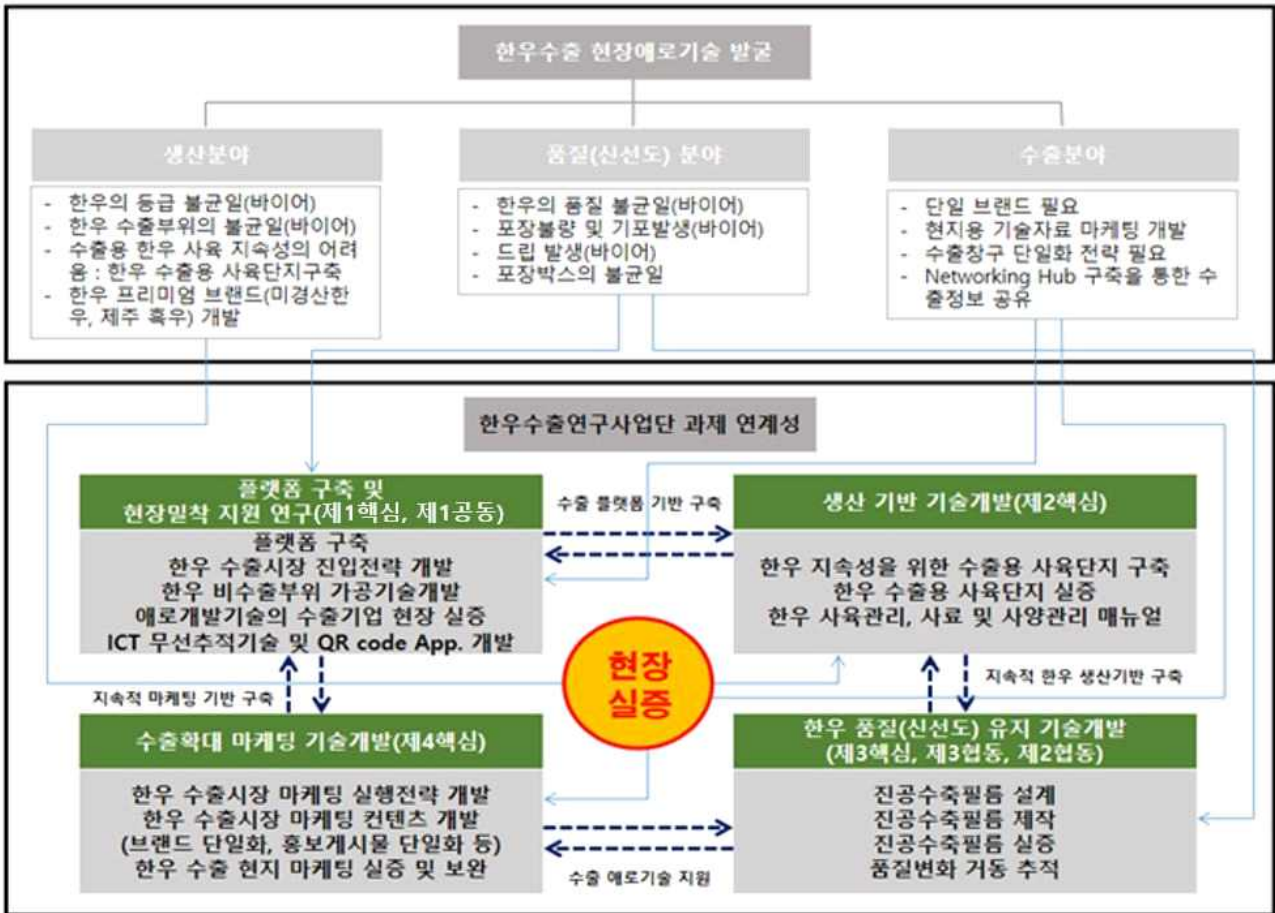
- 한우산업은 결국 코로나 진정국면 진입 여부가 2022년 전체적인 시장을 좌우할 것으로 예상됨.
- 국내 한우 도매가격은 국내 공급 즉, 도축으로 결정된다고 본다면 2022년 도축이 늘어 한우 도매가격은 2021년보다 하락이 당연해 보임.
- 수요증가라는 한우산업에 긍정적 요인이 있는 반면에 가격에 대한 위협요인으로 가정 내 수요가 위축이 될 경우 온전히 공급 증가 요인만이 남는다면 가격 하락으로 예상됨.
- 한우 이력제 자료를 보면 2022년 한우 가격은 조정이 불가피해 보인다. 특히, 2022년 이후에는 도축이 더 늘어날 것으로 예상되므로 가격 하락 폭이 더 커질 가능성이 있음.
- 코로나 이후 일상으로 회복이 진행된다면 현재의 한우고기 수요 상황이 지속될 가능성도 존재하겠으나, 현재의 가격 수준을 기대하기는 어려울 것으로 예상됨.
- 시장의 불확실성이 커진 만큼 가격 급등락은 바람직하지 않아 보이며, 2011년 시기의 불황기보다 현재는 전업화, 규모화된 한우 산업은 사전적 수급 조절 대응능력이 가능할 것으로 기대됨.

○ 한우韓牛 수출 잠재적 시장 규모



### 3) 연구개발 추진전략

#### ■ 추진체계



#### ■ 한우 수출 안정화 전략 수립

- 한우고기 수출 가능 대상 국가
  - 홍콩, 마카오, 캄보디아, UAE 중
  - 현지 바이어 테스트 진행 및 마케팅 방향 설정
  - 핵심시장 현지 테스트
  - 핵심시장 시장진입을 위한 마케팅 콘텐츠 개발
  - 홍콩시장 한류 활용 홍보 전략 수립(책자, 홍보 동영상 제작 등) 및 적용

#### ■ 수출 시장 분석 및 진출 전략 수립

- 한우고기 수출 신규 개척 국가
  - 싱가포르, 대만, 일본, 중국, 러시아, EU 중
  - 잠재시장 진입 가능성 타진
- EU(프랑스·영국 등) 시장의 한우 수출 안정화 방안 수립
  - Major 바이어 확보, 수출물량, 수출가격, 현지가격, 현지 마켓 확대 방안 등
  - EU(프랑스·영국 등) 시장 교두보 확보
  - 국외 시장 현황 분석
  - 한우 입식 → 사육 → 도축 → 가공 → 검역 → 수출 → 세관 → 소비자
- 기존 시장 및 신규 시장에 대한 산업 현황, 소비문화 등의 정보 수집과 분석

- 수출 대상 국가에 대한 자료 수집(검역·통관)을 통한 분석과 전략 수립
- 한우 생산자, 가공업자, 유통업자와의 연계를 통한 현실적 수출전략 수립

■ 프리미엄 한우 수출을 통한 안정적 수출시장 확보

- 안정적인 한우 수급을 위한 수출용 한우 사육 전문단지 모델구축 및 확대
- 사육 농가의 현장 애로기술 파악
- 한우 사육을 위한 전문단지 조성 장단점 파악
- 한우 수출을 위한 육량 증진용 사육관리 매뉴얼 보완 개선
  - 수출용 프리미엄 한우 원료육 생산을 위한 사육 농가용 매뉴얼 제시 및 확대
  - 현장 실증을 통한 매뉴얼 개발, 보완 및 개선
- 선정 시장 특성별 및 제품의 유형별 제품 개발
  - 신선 포장육 : 등심, 안심, 채끝 등
  - 가공 제품 : 볶음 전용 소스 개발
  - 특정 소비층 대상 제품 : 고부가 프리미엄 제품
- 개발 제품의 수출 대상국 판매 전략 수립

■ 현장애로기술 지원을 통한 한우 수출 활성화

- 포장 기술 개발을 통한 신선 포장육 프리미엄 시장 진출 전략 수립
- 신선 포장육의 수출부터 소비자 구매시까지의 전구간 품질 모니터링 진행
- 맛·향 부여 소스 가공 제품을 활용한 볶음용 소스 개발 및 수출전략 수립
- 진공수축필름의 수출 현장 실증을 통한 기능성 검증
- ICT 무선 추적장치 국내 및 수출 현장 실증
- 한우수출 소비자 신뢰도 향상 QR Code Application 디자인 현장 실증

#### 4) 연구개발 일정 및 기대 성과

##### ■ 연구개발 일정

연차	연구개발 내용	추진일정												비고
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
5년차	- 신규 한우 수출 안정화 전략 수립	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	- 한우 만능 소스 개발					■	■	■	■					
	- 한우 수출 홍보 및 프로모션 지원									■	■			
	- 한우 수출을 위한 신규 시장 개척				■	■	■	■	■	■				
	- 한우 수출을 위한 국외 시장 동향 파악			■	■	■	■	■	■					
	- 기술이전 및 기술사업화		■	■							■	■		
	- 핵심시장과 잠재시장으로 나누어 국가별 마케팅 시장진입 종합 전략 수립						■	■	■	■	■	■	■	

##### ■ 기대 성과

- 한우수출연구사업단 Networking Hub 플랫폼 구축으로 한우 수출 창구 단일화
  - 생산자 및 단체↔수출 기업체↔유관 기관간의 긴밀한 업무협조 체제 구축
  - 한우수출 대상 국가별 수출물량, 품질, 가격 등의 수출물량 수급조절 효과
  - 수출업체간 과다 경쟁 억제 효과 및 한우의 글로벌 이미지 상승 효과
- 수출 다변화 및 신흥 시장 선점
  - 생산, 가공, 유통 및 마케팅 분야에 대한 전략을 수립하여 수출 현장에서 응용이 가능한 정책과 기술의 제시
  - 수출 대상국의 점진적인 확대로 시장 진입 장벽 완화 가능성 확인
- 한우산업 발전 정책 제안으로 국가적 지원 확대
  - 국가간 무역 경쟁력 확보를 위한 정부의 지원 방향 제시
  - 수출거점지역, 생산지역 및 도축장이 모두 포함된 한우수출전문단지 조성 제안
- 한우수출 상품의 프리미엄화를 통한 국가 브랜드화 상승
  - 한우수출의 핵심 기술 보급에 따른 기업체 수출 물량 확대 효과 발생
  - 한우의 기능성 및 우수성 홍보를 통한 수출대상국 소비자 인식 변화 기대
  - 한우수출 상품에 대한 단일 브랜드·패키지 활용으로 국가 이미지 상승 효과
- 기술이전 및 사업화
  - 개발된 기술은 참여기업은 포함한 관련 기업을 대상으로 기술이전(양도·양수, 전용 및 통상실시권)의 형태로 이전하여 관련 한우 산업의 기술력 향상 지원
  - 개발된 기술의 사업화를 위해 기술을 필요로 하는 기업을 찾아 적극적인 기술 설명을 진행하며 동시에 연구소 기업 등의 창업을 통해 기술이 침체되지 않도록 순환 구조 정착화 가능

## 5) 사업화 추진 계획

- 한우고기 프리미엄 즉 제품 생산
  - 생산 및 수출 판매(더원푸드 기술이전 진행)
- 한우수출을 위한 신규 시장 개척
  - 해외 시장 조사 및 마케팅 방향 설정(커넥터스 용역업체 선정)
- 한우 판매 동향 및 경쟁상품 동향 분석
  - 기술이전 진행(어메이징과인푸드, 홍콩시장 분석)
- 기술이전을 통해 수출 실증
  - 기술이전 진행(녹색한우조합공동법인)

## 6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과

- 한우수출연구사업단 Networking Hub 플랫폼 구축으로 한우 수출 창구 단일화
  - 생산자 및 단체↔수출 기업체↔유관 기관간의 긴밀한 업무협조 체제 구축
  - 한우수출 대상 국가별 수출물량, 품질, 가격 등의 수출물량 수급조절 효과
  - 수출업체간 과다 경쟁 억제 효과 및 한우의 글로벌 이미지 상승 효과
- 수출 다변화 및 신흥 시장 선점
  - 생산, 가공, 유통 및 마케팅 분야에 대한 전략을 수립하여 수출 현장에서 응용이 가능한 정책과 기술의 제시
  - 수출 대상국의 점진적인 확대로 시장 진입 장벽 완화 가능성 확인
- 한우산업 발전 정책 제안으로 국가적 지원 확대
  - 국가간 무역 경쟁력 확보를 위한 정부의 지원 방향 제시
  - 수출거점지역, 생산지역 및 도축장이 모두 포함된 한우수출전문단지 조성 제안
- 한우수출 상품의 프리미엄화를 통한 국가 브랜드화 상승
  - 한우수출의 핵심 기술 보급에 따른 기업체 수출 물량 확대 효과 발생
  - 한우의 기능성 및 우수성 홍보를 통한 수출대상국 소비자 인식 변화 기대
  - 한우수출 상품에 대한 단일 브랜드·패키지 활용으로 국가 이미지 상승 효과
- 기술이전 및 사업화
  - 개발된 기술은 참여기업을 포함한 관련 기업을 대상으로 기술이전(양도·양수, 전용 및 통상실시권)의 형태로 이전하여 관련 한우 산업의 기술력 향상 지원
  - 개발된 기술의 사업화를 위해 기술을 필요로 하는 기업을 찾아 적극적인 기술 설명을 진행하며 동시에 연구소 기업 등의 창업을 통해 기술이 침체되지 않도록 순환 구조 정착화 가능

제 1 공동 과제명 : ICT 기술 활용 한우 냉장 수출(항공 및 선박) 실시간 모니터링 기술개발

1) 연구개발 목표 및 내용

■ 연구개발 Milestone (2018~2022)

연구내용 \ 년차	1차년도 (2018.08~2019.04)	2차년도 (2019.05~2019.12)	3차년도 (2020.01~2020.12)	4차년도 (2021.01~2021.12)	5차년도 (2022.01~2022.12)
정보수집기 /센서 개발	- 주요 사양 및 부품 선정 - 주요 기능 검토용 하드웨어 설계 및 검증 - 펌웨어 설계 및 검증	- Engineering Sample 2차 설계 및 제조 - 시제품 설계 및 제조 - 펌웨어를 통한 주요 기능 설계 및 개발	- Test Product 설계 및 검증 - 진동 모니터링용 센서부 개발 - eCO <sub>2</sub> , TVOC 모니터링용 센서부 개발 - 통합 시스템 연계 테스트(LAB)	- 정보 수집기 Upgrade 미세먼지 모니터링 센서부 개발	-
서버 개발	- 서버 구조 설계 - 스토리보드 개발	- 신뢰성, 유효성 정보 추출 중심의 서버 고도화	- 서버 어플리케이션 개발	- 서버 고도화 (Dash Board 개발)	-
현장 실증	-	- 내륙 운송 수출 현장 연계 검증 및 보완	- 항공 운송 맞춤형 IOT 자동 측정용 하드웨어 · 펌웨어 설계 및 검증	- 다 양 하 고 많은 내륙/항공/해운 테스트	-
기타	- 동향 보고서	- 특허 출원 1건 - 시험성적서	- 특허 출원 1건 - 시제품 2건	-	- 국가 공인 인증

○ 연구개발 목표

- 정보 수집기, 4종류의 센서 디바이스 최종 제품화
- 제품 규격 승인 획득
- 서버 상용화

- 정보 수집기, 4종류의 센서 디바이스 최종 제품화
  - 4차년도의 다양한 실증 테스트를 통한 사용자 편의성, 정보의 신뢰성, 제품의 안정성을 기반으로 모든 제품을 최적화
- 제품 규격 승인 획득
  - 정부 공인 승인(KC인증)을 획득
- 서버 상용화
  - 전문 IDC 센터를 이용하여 서버의 안정성을 확보
  - 다국어를 지원

2) 국내외 관련 분야 환경변화 : 해당사항 없음

3) 연구개발 추진전략

- 정부 공인 시험인증 기관을 통한 규격 승인 및 다양한 실증의 통한 사용자 편의성 향상
  - 1, 2, 3, 4차 년도의 개발을 통하여 주요 기능 및 정보의 신뢰성 및 안정성은 확보하였다. 5차년도에는 상용화를 위하여 국내 통신법 및 전자제품 규격 승인 절차를 진행하여 각 제품별 상용화를 위한 준비를 마무리한다. 이와 병행하여 다양한 실증을 통한 사용자 편의성 및 정보의 확장 등 기능 및 응용 분야의 확대를 지속적으로 추진한다.
- 웹을 통한 정보 수집 및 데이터 분석 등을 위해 사용되는 Dash Board의 GUI를 개선하고, 데이터의 신뢰성 및 시스템의 안정성을 위해서 클라우드 또는 전문 IDC 센터를 통해 서비스를 지원한다.

4) 연구개발 일정 및 기대 성과

가) 연구개발 일정

연차	연구개발 내용	추진일정												비고	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
5년차	- 제품 신뢰성, 안정성 확보	■	■	■	■	■	■	■							
	- 제품 규격 승인								■	■	■				
	- 서버 상용화								■	■	■	■			

5) 사업화 추진 계획 : 해당사항 없음

6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과

- 기술적 측면
  - 언제, 어디서나 유통 중 온도 및 습도를 모니터링 할 수 있는 관제 시스템 개발

- 유통 중 관리되어야 할 수 추가 정보 필요 시 센서부 확장 및 호환 플랫폼 개발

○ 경제적 측면

- 한우고기 수출 시 품질 저하를 막고 최적의 환경을 관리하여 품질 및 가격 경쟁력 강화

- 한우고기 수출을 위한 전체 유통 관리 시스템 개발로 한우고기의 부가가치 향상

- 한우고기 수출 시 품질의 변화 원인을 역추적할 수 있는 기술로 품질 문제 발생 시 객관적 자료를 통한 문제 해결 방안 제시

**제2 핵심 과제명 : 한우수출을 위한 고품질 안전 한우 사육관리 매뉴얼 개발 및 광역단위 수출단지 조성계획 수립**

**1) 연구개발 목표 및 내용**

■ 연구개발 Milestone (2018~2022)

연구내용 \ 년차	1차년도 (2018.08~2019.04)	2차년도 (2019.05~2019.12)	3차년도 (2020.01~2020.12)	4차년도 (2021.01~2021.12)	5차년도 (2022.01~2022.12)
수출국 맞춤형 한우 사육 전문단지 모델구축 및 확대	조성 및 운영방안 수립	추진 (전라도)	구축 (전라도)	운영 (전라도)	운영 및 확대
수출용 한우 사육 관리 매뉴얼 확립	질병 예방 매뉴얼 개발	사육관리 매뉴얼 개발	매뉴얼 보완·개선 (육량 개선)	매뉴얼 보완·개선 (육질 개선)	매뉴얼 보완·개선 (육량/육질 개선)
고품질 생산 한우 사육을 위한 보조 사료 평가	현장 애로기술 해결책 탐색	현장 실증 (미경산우, 육량 개선)	현장 실증 (계속)	현장 실증 (미경산우, 육질 개선)	현장 실증 (미경산우, 육량/육질 개선)

가) 연구개발 목표

(1) 최종목표

- 한우 수출 지속성 확보를 위한 수출 전문 비육단지 조성 및 사육관리 매뉴얼 개발

(2) 세부목표

- 한우 사육 전문단지 운영 및 확대
- 한우 사육 전문단지 보급을 위한 고품질 생산 한우 보조 사료 평가
- 한우 수출을 위한 사육관리 매뉴얼 보완 및 개선

나) 연구개발 내용

- 한우 사육 전문단지 운영 및 확대
  - 한우 사육 전문단지의 운영 애로사항 조사
  - 운영에 따른 애로사항 보완책 강구
  - 후보 지역별 한우 사육 전문단지 확대 조성을 위한 최적지 조사
- 한우 사육 전문단지 보급을 위한 고품질 생산 한우 보조 사료 평가
  - 생산성(육량, 육질) 개선용 영양소의 반추위 보호 기술 구축 연구(연구 1)
    - 목적 : 현장 실증을 통한 입증된 한우 도체의 육량, 육질 증진용 영양소의 반추위 보호 제재 기술 구축
    - 시험제재 : 선행연구를 통해 도출된 생산성(육질, 육량) 개선용 영양물질

- 분석항목 :
  - 반추위 보호를 위한 코팅 소재 선별 : 아세트산(Acetate), 지방산(fatty acids) 등의 다양한 코팅 소재를 이용
  - 코팅 효과 분석 : HPLC 등을 이용하여 코팅 지속력 조사
- 반추위 모델을 통한 반추위 보호 제재의 이용성 평가(연구 2)
  - 목적 : 육량 및 육질 증진용 영양소 코팅 제재의 반추위 내 이용성 평가
  - 시험제재 : 반추위 보호 후보 제재(연구 1)
  - 공시동물 : 케놀라 설치 젖소
  - 분석항목 :
    - 아미노산 함량 측정 : 시험제재 투여 후 시간 경과에 따라 반추위 또는 혈액 내 아미노산 함량을 LC-MS/MS를 통해 분석
- 한우 수출을 위한 사육관리 매뉴얼 보완 및 개선
  - 보조 사료 연구 결과 기반 미경산 한우 사육관리 매뉴얼 보완

2) 국내외 관련 분야 환경변화 : 해당사항 없음

### 3) 연구개발 추진전략

가) 추진체계



<추진 전략도>

나) 추진전략

- 수출용 프리미엄 한우 원료육의 지속성 확보
  - (1) 수출용 한우 사육 전문단지 모델구축 및 확대
    - 안정적인 한우 원료육 수급을 위한 한우 사육 전문단지 조성 및 운영방안 확립
      - 사육 농가의 현장 애로기술 파악
      - 한우 사육을 위한 전문단지 조성 장단점 파악
  - (2) 수출용 한우 사육관리 매뉴얼 확립
    - 수출용 프리미엄 한우 원료육 생산을 위한 사육 농가용 매뉴얼 제시 및 확대
      - 현장 실증을 통한 매뉴얼 개발, 보완 및 개선

다) 추진방안

- 수출용 한우 원료육 생산기반 확보를 위한 한우 사육 전문단지 구축에 따른 현장 애로기술 문제 및 해결방안은 다음과 같음
  - (1) 현장 애로기술
    - 한우 원료육의 지속적인 수입 물량 확보 문제
    - 한우 원료육의 품질(등급) 문제
  - (2) 전략 및 해결방안
    - 수출용 한우 사육 전문단지 조성, 모델구축 및 확대
    - 고품질 한우 원료육 생산을 위한 현장 농가 맞춤형 사육관리 매뉴얼 개발 및 보급

4) 연구개발 일정 및 기대 성과

가) 연구개발 일정

기관	연구개발 내용	추진일정											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
건국대학교	1) 한우 사육 전문단지 운영 및 확대												
	2) 한우 사육전문단지 보급을 위한 고품질 생산 한우 보조 사료 평가												
	3) 사육관리 매뉴얼 보완 및 개선												

나) 기대 성과

- 특허등록 1건
  - 인비트로 반추위 환경 모델, 이의 제조방법 및 용도
- 논문(SCI급) 1건
  - 미경산 한우 대상 L-글루타민 첨가 급여에 따른 유전자 타입별 성장 성적, 생리적 변화에 관한 연구
- 매뉴얼 제작 1건
  - L-글루타민 반추위 보호 기술 및 이들 제재의 유효성 평가

5) 사업화 추진 계획 : 해당사항 없음

6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과

- 수출용 한우 사육관리 매뉴얼 구축을 통한 사육 농가의 가이드라인 제시
- 고품질 생산 한우 사육 사양 시스템 개발을 통한 사육 농가 소득 증진
- 생산성 증진 미경산 한우 사료개발을 통한 국내 제조회사의 시장경쟁력 강화
- 수출용 한우 사육 전문단지 모델구축을 통한 한우 원료육의 지속성 확보
- 수출용 한우 사육 전문단지 모델구축 및 확대를 통한 국가적 한우 산업의 위상 강화

**제 3 핵심 과제명 : 고기능성 다층필름 대량생산 공정개발 및 양산**

**1) 연구개발 목표 및 내용**

■ 연구개발 Milestone (2018~2022)

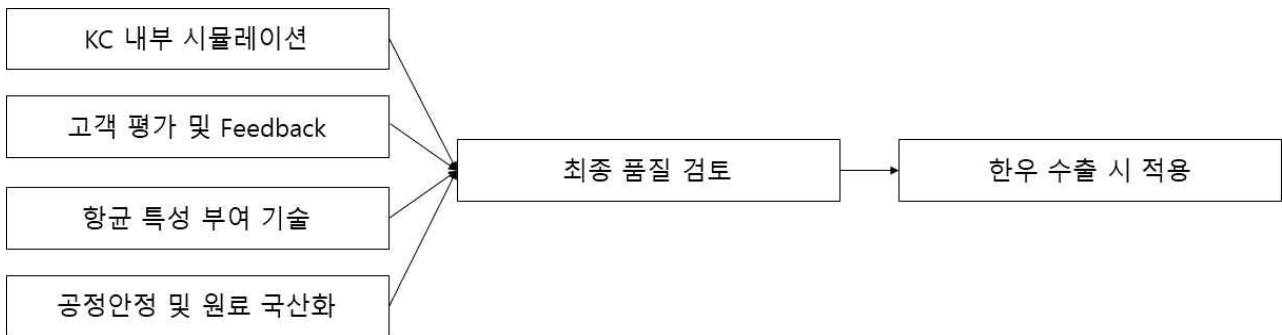
연구내용		년차	1차년도 (2018.08-2019.04)	2차년도 (2019.05-2019.12)	3차년도 (2020.01-2020.12)	4차년도 (2021.01-2021.12)	5차년도 (2022.01-2022.12)
기초연구	생산설비구축		구축/시운전	설비보완	-	항균활성 표준공정확보	-
	기술/시장 분석		목표품질설정	-	-	항균성 필름 동향분석	-
	제품설계/시제품 생산기술		제품설계	시생산 및 평가	-	항균활성 Master batch Compounding 기술 개발	-
제품개발	돈육용		제품설계	고객인증	-	-	-
	한우용(내수)		-	시제품생산 및 품질인증	한우내수 품질인증	한우내수용 품질 개선	-
	한우용(수출)		-	시제품생산	한우수출업체 품질인증	한우수출용 품질 개선	-
인증 및 기술	식품 안전성 인증	시스템	-	BRC	-	-	-
		규격	-	EU regulation	-	-	-
	녹색 기술 인증	기술	-	-	녹색기술인증	-	-
	기술개발 항목		-	기체차단성 질감성	Cl-free	항균성 부여기술	항산화성 부여기술
	생산기술 표준화		-	돈육용	수출한우용	-	-

○ 연구개발 목표

- 향산화 활성 강화 다층필름의 개발 및 상품화
  - 포장필름 향산화 활성 강화 다층 필름 개발 현황 조사
  - 향산화 활성 물질함유 및 도포 다층 필름 표준공정 개발
  - 향산화 활성 강화 다층필름을 활용한 수출용 필름 양산화 및 원가 개선 수출 극대화
  - 한우수출업체 포장재 품질 관련 향산화 유지기술 지원
- 향균성 인증된 한우 수출용 포장필름 사업화
  - 수출/내수 업체 고객 평가 완료 판매 개시

○ 연구개발 내용

- 향산화 활성 소재의 선정 및 다층필름 조합선정
  - 다층필름에서 향산화 활성측정(향산화물질의 도포에 따른 필름에 미치는 영향)
  - 향산화 활성의 유지 특성의 규명(육류를 중심으로 향산화 활성의 유지기간의 측정)
  - 향산화 활성 물질함유 및 도포 다층필름 물성 및 향산화 활성측정
- 향산화 활성 유지 원료수지 국산화 및 생산비용 절감
  - 후공정기술 : 생육포장공정 향산화 활성유지 실증화 연구
  - 원료수지 국산화를 통한 생산비용 절감



2) 국내외 관련 분야 환경변화 : 해당사항 없음

3) 연구개발 추진전략

- 한우 수출 시 문제가 되는 육즙의 손실을 최소화 및 높은 Sealing 강도로 장기간 유통 시 진공 풀림 현상을 막을 필요가 있음.
- Sealing 강도를 높이기 위해 적절한 ionomer 선정 및 Sealing 층 두께 설정 및 최적의 Sealing 조건 확인 필요 (Sealing Temp, Sealing time)

4) 연구개발 일정 및 기대 성과

- 한우고기 수출을 하는데 있어서 유통기한을 늘려 품질의 변화를 최소화하여 한우에 대한 강점 증대
- 포장재와 생육이 밀착이 되어 육즙 삼출 억제와 향균 기능으로 인한 품질 향상
- 한우용 수축필름 원료 국산화를 통한 가격 경쟁력 강화 및 필름 고부가가치화

5) 사업화 추진 계획 : 해당사항 없음

6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과

- 공정기술 측면에서 고분자의 연신에 따른 배향 및 결정화 조절 기술을 개발함으로써 동일한 플라스틱 소재를 원료로 하더라도 필름의 특성을 개선 할 수 있는 고도의 기술을 통하여 고부가화 함.
- 고기능성 산업용 소재 필름 상업화라는 전략을 수립하고 지속적인 기술 개발 추진.
- 따라서, 한우수축 필름의 전반적인 기계적 물성과 유통 안전성을 확보함으로써 수출 증대에 반드시 기여 할 수 있을 것이라 사료됨.

제 4 핵심 과제명 : 한우 수출에 따른 생화학적 품질변화 거동 추적

1) 연구개발 목표 및 내용

연구내용	1차년도 (2018.08~2019.04)	2차년도 (2019.05~2019.12)	3차년도 (2020.01~2020.12)	4차년도 (2021.01~2021.12)	5차년도 (2022.01~2022.12)
유통 온도별 저장기간 동안 품질의 변화 구명	수출 냉장유통 기간별 품질의 변화	수출 적용	-	-	-
포장재와(산소투과/불투과) 포장방법에 (진공포장/기체치환포장) 따른 유통기간별 품질의 변화	-	포장방법에 따른 냉장 유통기간별 품질변화 Kinetic 거동 추적	수출 적용	-	-
수출 냉장유통 기간별/포장재(산소투과/불투과)와 한우 등급에 따른 품질의 변화	-		수출 냉장유통 기간별, 포장재별, 등급별 조직감 및 드립발생량의 변화구명	수출 적용	-
수출 냉장유통 기간별/온도별/부위별 조직감 및 육색의 변화구명	-		-	숙성기간별 조직감 및 육색변화 kinetic 설정과 미생물프로파일을 통한 유통기한 설정	수출 적용
수출 유통에서 부위별 적정 포장 및 유통온도 구명	-	-	-	-	주요 수출부위(안심, 등심, 채끝 등)별 최적 포장방법 및 유통 온도 구명

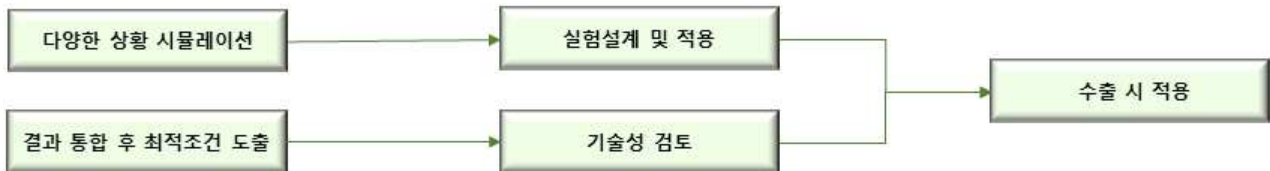
○ 유통기간별(3, 7, 10, 14일), 냉장온도별(0°C, 5°C), 포장방법별(진공, 기체치환포장)품질변화를 추적하여 최적의 수출유통 조건 확립

- 드립감량, 지질산화도, 단백질 산화도, 보수력, 육색, 향기특성 등 품질변화 추적

2) 국내외 관련 분야 환경변화 : 해당사항 없음

3) 연구개발 추진전략

○ 수출시 발생 할 수 있는 문제점을 해결하기 위해 다양한 조건을 시뮬레이션 후 최종 결과 도출하여 수출에 적용할 계획임.



4) 연구개발 일정 및 기대 성과

○ 한우 수출 시 문제가 되는 육즙의 손실을 최소화 할 수 있는 포장 방법을 구명하기 위한 다각적인 조건에서 실험 분석하여 최적의 포장조건을 제시할 수 있음.

연차	연구개발 내용	추진일정												연구비 (백만원)	비고	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
5년차	○ 수출 유통에서 부위별 적정 포장 및 유통온도 구명														50	
	- 지방 산화도															
	- 단백질 특성 및 조직감															
	- 육색 및 저장성															

5) 사업화 추진 계획 : 해당사항 없음

6) 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과

- 한우고기 수출과정 및 현지에서 유통 기간 동안 품질의 변화 특성 구명함으로써 실제 수출에 적용하여 한우 경쟁력 확보
- 부위별 수출용 한우고기 포장 및 유통온도 제시함으로 고품질의 한우 수출 증대
- 한우고기 수출시 품질 저하를 막고 자연숙성을 유도하여 품질 및 가격 경쟁력 강화
- 한우고기 수출을 위한 새로운 포장기술 개발로 한우고기의 부가가치 향상

4장.

1. 연구개발비 사용 계획

(1) 연구개발기관별 사용계획

(단위: 천원)

연구개발기관명	연구개발비														연구개발비 지원금	연구수당 계상 기준 금액		
	직접비												간접비	합계				
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당	소계						
		일반	특례	일반	특례													
(재)전남 바이오산 업진흥원	현금	313,832			1,650		150,720	197,000				356,228	62,100	1,081,530	142,220	1,223,750		
	현물																	
	소계	313,832			1,650		150,720	197,000				356,228	62,100	1,081,530	142,220	1,223,750		
(주)필컴	현금						293,751							293,751		293,751		
	현물	121,594												121,594		121,594		
	소계	121,594					293,751							415,345		415,345		
건국대학교 산학협력단	현금	44,870		32,390	4,541		77,491					26,621	11,800	197,713	52,287	250,000		
	현물																	
	소계	44,870		32,390	4,541		77,491					26,621	11,800	197,713	52,287	250,000		
케이씨 주식회사	현금						185,468					92,425	31,425	309,318	2,000	311,318		
	현물	209,511												209,511		209,511		
	소계	209,511					185,468					92,425	31,425	518,829		520,829		
전북대학교 산학협력단	현금	70,927	17,200				39,746					5,824	31,000	164,697	45,303	210,000		
	현물																	
	소계	70,927	17,200				39,746					5,824	31,000	164,697	45,303	210,000		
남부대학교 (제외)	현금		20,000				23,203					7,000	4,000	54,203	12,547	66,750		
	현물																	
	소계		20,000				23,203					7,000	4,000	54,203	12,547	66,750		
(주)팜넷 (제외)	현금											35,527	2,190	37,717		37,717		
	현물	10,950												10,950		10,950		
	소계	10,950										35,527	2,190	48,667		48,667		
총계	현금	429,629	37,200	32,390	6,191		770,379	197,000				523,625	142,515	2,138,929	254,357	2,393,286		
	현물	342,055												342,055	0	342,055		
	합계	771,684	37,200	32,390	6,191		770,379	197,000				523,625	142,515	2,480,984	254,357	2,735,341		

(2) 연차별 사용계획

(단위: 천원)

연차	연구개발비														연구개발비외 지원금	연구수당계상기준금액	
	직접비												간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구재료비	위탁연구개발비	국제공동연구개발비	연구개발부담비	연구활동비	연구수당	소계					
일반		특례	일반	특례													
1	현금	37,800	28,500	4,000			119,341				144,211	23,400	357,252	47,565	404,817		
	현물	37,350											37,350	0	37,350		
	소계	75,150	28,500	4,000			119,341				144,211	23,400	394,602	47,565	442,167		
2	현금	57,346	8,700	2,000			93,671	28,000			64,590	20,588	274,895	31,747	306,642		
	현물	49,525											49,525	0	49,525		
	소계	106,871	8,700	2,000			93,671	28,000			64,590	20,588	324,420	31,747	356,167		
3	현금	112,788		5,750	2,541		191,321	62,000			107,467	34,909	516,776	61,833	578,609		
	현물	85,060											85,060	0	85,060		
	소계	197,848		5,750	2,541		191,321	62,000			107,467	34,909	601,836	61,833	663,669		
4	현금	110,263		10,200	1,650		181,588	59,000			101,166	31,409	495,276	56,333	551,609		
	현물	85,060											85,060	0	85,060		
	소계	195,323		10,200	1,650		181,588	59,000			101,166	31,409	508,336	56,333	636,669		
5	현금	111,432		10,440	2,000		184,458	48,000			106,191	32,209	494,730	56,879	551,609		
	현물	85,060											85,060	0	85,060		
	소계	196,492		10,440	2,000		184,458	48,000			106,191	32,209	580,336	56,879	636,669		
총계	현금	429,629	37,200	32,390	6,191		770,379	197,000			523,625	142,515	2,138,929	254,357	2,393,286		
	현물	342,055											342,055	0	342,055		
	합계	771,684	37,200	32,390	6,191		770,379	197,000			523,625	142,515	2,480,984	254,357	2,735,341		

(3) 연구개발기관별-연차별 사용계획

가. 주관연구개발기관명 :

「(재)전남바이오산업진흥원」

(단위: 천원)

연차	연구개발비														연구개발비외 지원금	연구수당계상기준금액	
	직접비												간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구재료비	위탁연구개발비	국제공동연구개발비	연구개발부담비	연구활동비	연구수당	소계					
일반		특례	일반	특례													
1	현금	33,000					12,462				70,118	6,600	122,180	14,570	136,750		30,000
	현물																
	소계	33,000					12,462				70,118	6,600	122,180	14,570	136,750		30,000
2	현금	51,200					6,815	28,000			44,835	10,000	140,850	19,150	160,000		25,050
	현물																
	소계	51,200					6,815	28,000			44,835	10,000	140,850	19,150	160,000		25,050
3	현금	70,800					53,443	62,000			84,757	17,500	288,500	38,500	327,000		59,040
	현물																
	소계	70,800					53,443	62,000			84,757	17,500	288,500	38,500	327,000		59,040
4	현금	72,000			1,650		38,000	59,000			80,350	14,000	265,000	35,000	300,000		52,440
	현물																
	소계	72,000			1,650		38,000	59,000			80,350	14,000	265,000	35,000	300,000		52,440
5	현금	86,832					40,000	48,000			76,168	14,000	265,000	35,000	300,000		52,440
	현물																
	소계	86,832					40,000	48,000			76,168	14,000	265,000	35,000	300,000		52,440
총계	현금	313,832			1,650		150,720	197,000			356,228	62,100	1,081,530	142,220	1,223,750		218,970
	현물																
	합계	313,832			1,650		150,720	197,000			356,228	62,100	1,081,530	142,220	1,223,750		218,970

나. 공동연구개발기관 :

「(주)필컴」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구개발비외 지원금	연구수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금					31,000						31,000		31,000		
	현물	9,000										9,000		9,000		
	소계	9,000				31,000						40,000		40,000		
2	현금					43,067						43,067		43,067		
	현물	25,600										25,600		25,600		
	소계	25,600				43,067						68,667		68,667		
3	현금					73,228						73,228		73,228		
	현물	28,998										28,998		28,998		
	소계	28,998				73,228						102,226		102,226		
4	현금					73,228						73,228		73,228		
	현물	28,998										28,998		28,998		
	소계	28,998				73,228						102,226		102,226		
5	현금					73,228						73,228		73,228		
	현물	28,998										28,998		28,998		
	소계	28,998				73,228						102,226		102,226		
총계	현금					293,751						293,751		293,751		
	현물	121,594										121,594		121,594		
	합계	121,594				293,751						415,345		415,345		

「건국대학교 산학협력단」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구개발비외 지원금	연구수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금	4,800		4,000		32,904				11,166	3,000	55,870	14,130	70,000		
	현물															20,000
	소계	4,800		4,000		32,904				11,166	3,000	55,870	14,130	70,000		20,000
2	현금	2,146		2,000		13,875				3,922	2,000	23,943	6,057	30,000		20,000
	현물															
	소계	2,146		2,000		13,875				3,922	2,000	23,943	6,057	30,000		20,000
3	현금	23,388		5,750	2,541	4,760				1,128	2,000	39,567	10,433	50,000		20,000
	현물															
	소계	23,388		5,750	2,541	4,760				1,128	2,000	39,567	10,433	50,000		20,000
4	현금	14,536		10,200		10,594				2,236	2,000	39,567	10,433	50,000		29,100
	현물															
	소계	14,536		10,200		10,594				2,236	2,000	39,567	10,433	50,000		29,100
5	현금			10,440	2,000	15,358				8,168	2,800	38,766	11,234	50,000		11,760
	현물															
	소계			10,440	2,000	15,358				8,168	2,800	38,766	11,234	50,000		11,760
총계	현금	44,870		32,390	4,541	77,491				26,621	11,800	197,713	52,287	250,000		100,860
	현물															
	합계	44,870		32,390	4,541	77,491				26,621	11,800	197,713	52,287	250,000		100,860

「케이씨주식회사」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금					10,590				19,400	2,610	32,600		32,600		
	현물	17,400										17,400		17,400		
	소계	17,400				10,590				19,400	2,610	50,000		50,000		
2	현금					24,914				15,073	3,588	43,575		43,575		
	현물	23,925										23,925		23,925		
	소계	23,925				24,914				15,073	3,588	67,500		67,500		
3	현금					49,510				18,462	8,409	76,381	2,000	78,381		
	현물	56,062										56,062		56,062		
	소계	56,062				49,510				18,462	8,409	132,443	2,000	134,443		
4	현금					51,582				18,390	8,409	78,381		78,381		
	현물	56,062										56,062		56,062		
	소계	56,062				51,582				18,390	8,409	134,443		134,443		
5	현금					48,872				21,100	8,409	78,381		78,381		
	현물	56,062										56,062		56,062		
	소계	56,062				48,872				21,100	8,409	134,443		134,443		
총계	현금					185,468				92,425	31,425	309,318	2,000	311,318		
	현물	209,511										209,511		209,511		
	합계	209,511				185,468				92,425	31,425	518,829	2,000	520,829		

「전북대학교 산학협력단」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금		8,500							1,000	5,000	23,682	6,318	30,000		
	현물					9,182										19,665
	소계		8,500			9,182				1,000	5,000	23,682	6,318	30,000		19,665
2	현금	4,000	8,700							760	5,000	23,460	6,540	30,000		
	현물					5,000										16,840
	소계	4,000	8,700			5,000				760	5,000	23,460	6,540	30,000		16,840
3	현금	18,600								3,119	7,000	39,100	10,900	50,000		
	현물					10,381										27,120
	소계	18,600				10,381				3,119	7,000	39,100	10,900	50,000		27,120
4	현금	23,727								190	7,000	39,100	10,900	50,000		
	현물					8,183										27,120
	소계	23,727				8,183				190	7,000	39,100	10,900	50,000		27,120
5	현금	24,600								755	7,000	39,355	10,645	50,000		
	현물					7,000										27,120
	소계	24,600				7,000				755	7,000	39,355	10,645	50,000		27,120
총계	현금	70,927	17,200							5,824	31,000	164,697	45,303	210,000		
	현물					39,746										117,865
	합계	70,927	17,200			39,746				5,824	31,000	164,697	45,303	210,000		117,865

[남부대학교 산학협력단(1차년도)]

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금		20,000			23,203				7,000	4,000	54,203	12,547	66,750		
	현물															
	소계		20,000			23,203				7,000	4,000	54,203	12,547	66,750		
2	현금															
	현물															
	소계															
3	현금															
	현물															
	소계															
4	현금															
	현물															
	소계															
5	현금															
	현물															
	소계															
총계	현금		20,000			23,203				7,000	4,000	54,203	12,547	66,750		
	현물															
	합계		20,000			23,203				7,000	4,000	54,203	12,547	66,750		

[(주)팜넷(1차년도)]

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금									35,527	2,190	37,717		37,717		
	현물	10,950												10,950		10,950
	소계	10,950								35,527	2,190	48,667		48,667		10,950
2	현금															
	현물															
	소계															
3	현금															
	현물															
	소계															
4	현금															
	현물															
	소계															
5	현금															
	현물															
	소계															
총계	현금									35,527	2,190	37,717		37,717		
	현물	10,950												10,950		10,950
	합계	10,950								35,527	2,190	48,667		48,667		10,950

다. 위탁연구개발기관 :

「서귀포시축산협동조합육가공공장(2~5차년도)」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구개발비외 지원금	연구수당계상 기준 금액			
	직접비											간접비	합계					
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구재료비	위탁연구개발비	국제공동연구개발비	연구개발부담비	연구활동비	연구수당					소계		
일반		특례	일반	특례														
1	현금																	
	현물																	
	소계																	
2	현금					10,000						10,000						
	현물																	
	소계					10,000						10,000						
3	현금					13,000						13,000						
	현물																	
	소계					13,000						13,000						
4	현금					10,000						10,000						
	현물																	
	소계					10,000						10,000						
5	현금					10,000						10,000						
	현물																	
	소계					10,000						10,000						
총계	현금					43,000						43,000						
	현물																	
	합계					43,000						43,000						

「(주)태우그린푸드(2~5차년도)」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구개발비외 지원금	연구수당계상 기준 금액			
	직접비											간접비	합계					
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구재료비	위탁연구개발비	국제공동연구개발비	연구개발부담비	연구활동비	연구수당					소계		
일반		특례	일반	특례														
1	현금																	
	현물																	
	소계																	
2	현금					4,250						4,750			9,000			
	현물																	
	소계					4,250						4,750			9,000			
3	현금					8,750						4,250			13,000			
	현물																	
	소계					8,750						4,250			13,000			
4	현금					8,750						4,250			13,000			
	현물																	
	소계					8,750						4,250			13,000			
5	현금					10,000						10,000			10,000			
	현물																	
	소계					10,000						10,000			10,000			
총계	현금					31,750						13,250			45,000			
	현물																	
	합계					31,750						13,250			45,000			

「주식회사 기본(2~5차년도)」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금															
	현물															
	소계															
2	현금					4,000				5,000		9,000			9,000	
	현물															
	소계					4,000				5,000		9,000			9,000	
3	현금					4,000				6,000		10,000			10,000	
	현물															
	소계					4,000				6,000		10,000			10,000	
4	현금					8,000				2,000		10,000			10,000	
	현물															
	소계					8,000				2,000		10,000			10,000	
5	현금					3,000				7,000		10,000			10,000	
	현물															
	소계					3,000				7,000		10,000			10,000	
총계	현금					19,000				20,000		39,000			39,000	
	현물															
	합계					19,000				20,000		39,000			39,000	

「태화람그린푸드(3~5차년도)」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금															
	현물															
	소계															
2	현금															
	현물															
	소계															
3	현금					10,000				3,000		13,000			13,000	
	현물															
	소계					10,000				3,000		13,000			13,000	
4	현금					7,500				5,500		13,000			13,000	
	현물															
	소계					7,500				5,500		13,000			13,000	
5	현금									5,000		5,000			5,000	
	현물															
	소계									5,000		5,000			5,000	
총계	현금					17,500				13,500		31,000			31,000	
	현물															
	합계					17,500				13,500		31,000			31,000	

「녹색한우조합공동사업법인(3~5차년도)」

(단위: 천원)

연차	연구개발비													연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액	
	직접비											간접비	합계			
	인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료 비	위탁 연구 개발 비	국제 공동 연구 개발 비	연구 개발 부담 비	연구 활동 비	연구 수당					소계
일반		특례	일반	특례												
1	현금															
	현물															
	소계															
2	현금															
	현물															
	소계															
3	현금					5,000				8,000		13,000			13,000	
	현물															
	소계					5,000				8,000		13,000			13,000	
4	현금					10,000				3,000		13,000			13,000	
	현물															
	소계					10,000				3,000		13,000			13,000	
5	현금					10,000				3,000		13,000			13,000	
	현물															
	소계					10,000				3,000		13,000			13,000	
총계	현금					25,000				14,000		39,000			39,000	
	현물															
	합계					25,000				14,000		39,000			39,000	

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발사업 한우수출연구사업단 연차보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 수출전략기술개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.