

119104  
-01

미생물을

활용한

고부가가치

발효육

제품

개발

2021

농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

보안 과제( ), 일반 과제( O ) / 공개( O ), 비공개( )발간등록번호( O )  
고부가가치식품기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003386-01

# 미생물을 활용한 고부가가치 발효육 제품 개발

2021. 01. 22

주관연구기관 / (주)한국바이에른식육학교

농림축산식품부  
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

제출문

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “미생물을 활용한 고부가가치 발효육 제품 개발”(개발기간 : 2019. 11. 01 ~ 2020. 10. 31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2021. 01. 22.

주관연구기관명 : (주)한국바이오톨식육학교 (대표자)



주관연구책임자 : 유 병 관

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

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	119104-01	해 당 단 계 연 구 기 간	2019. 11. 01 ~ 2020. 10. 31	단 계 구 분	1/1
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	미생물을 활용한 고부가가치 발효육 제품 개발			
	세부 과제명	미생물을 활용한 고부가가치 발효육 제품 개발			
연구책임자	유병관	해당단계 참여연구원 수	총: 2명 내부: 2명 외부: 0명	해당단계 연구개발비	정부:45,000천원 민간:15,000천원 계:60,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 2명 내부: 0명 외부: 0명	총 연구개발비	정부:45,000천원 민간:15,000천원 계:60,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)한국바이에른식육학교			참여기업명 (주)한국바이에른식육학교	
국제공동연구	상대국명: 해당 사항 없음			상대국 연구기관명: 해당 사항 없음	
위탁연구	연구기관명: 해당 사항 없음			연구책임자: 해당 사항 없음	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유	공개				

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품중	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		10-202 0-0135 819									3

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

--	--

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>미생물을 활용한 발효육 제품 3종 개발과 이의 제조 공정 표준화를 통한 상품화</p>				
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 재고 부담을 가지고 있는 비선호 부위의 활용</li> <li>- 비선호부위의 고부가가치화 (예, 정육 10,000원/kg-&gt;발효육제품 160,000원/kg)</li> <li>- 발효육 제품은 주로 오랜 시간에 걸쳐 온도, 습도, 바람을 조절하며 만들어진다. 제조 과정 중의 수분활성도 (aW), 산도 (pH), 염도, 고기와 지방의 비율 등의 많은 변수들을 조절하며 발효되어야 하므로 일정한 품질의 제품을 만들기가 어렵고 제조 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다.</li> <li>- 국내산 우육과 돈육의 발효에 적합한 미생물 선정 : 락토바실러스(Lactobasillus) 계열과 마이크로코커스(micrococcaceae) 계열의 다양한 미생물 중 국내산 식육과 가장 적합한 미생물을 선정한다. 이렇게 선정된 미생물은 배양, 증식을 통해 제품 생산에 사용된다.</li> <li>- 발효육 제품에 적합한 우육과 돈육의 비선호 부위 선정 : 발효육 제품의 맛과 저장성, 발효 기간을 결정하는 요인 중 하나인 고기와 지방의 비율을 감안하여, 발효육 제품에 적합한 부위를 선정한다.</li> <li>- 제조공정 표준화 : 선정된 미생물과 식육의 부위를 가지고, 제품별 염도, 발효 온도, 기간, 바람 등을 조정하여 표준화된 제조공정을 개발한다.</li> <li>- 제품화 및 소비자 선호도 조사 : 제품의 수출 분석, 원가 분석을 통해 제품의 판매가격을 결정하고, 소비자 선호도 조사를 통해 제품을 수정, 보완한다.</li> </ul>				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- B2C : 개발된 제품 본사 매장 및 온라인 판매</li> <li>- B2B : 호텔, 레스토랑 공급 및 본사 교육 수료생 (현 155명) 공급</li> <li>- 고용창출효과 : 9명 / 3년</li> <li>- 발효육 제품의 생산시간을 줄이고 품질을 균일화함으로써 시장의 수입산 발효육 제품을 대체할 수 있는 경쟁력 있는 제품 생산이 가능하다.</li> </ul>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>발효육</p>	<p>미생물</p>	<p>육가공품</p>	<p>살라미</p>	
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>fermented meat</p>	<p>microorganism</p>	<p>Processed meat</p>	<p>Salami</p>	

<본문목차>

< 목 차 >

- 1. 연구개발과제의 개요 .....
- 2. 연구수행 내용 및 결과 .....
- 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....
- 4. 연구결과의 활용 계획 등 .....
- 붙임. 참고 문헌 .....

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

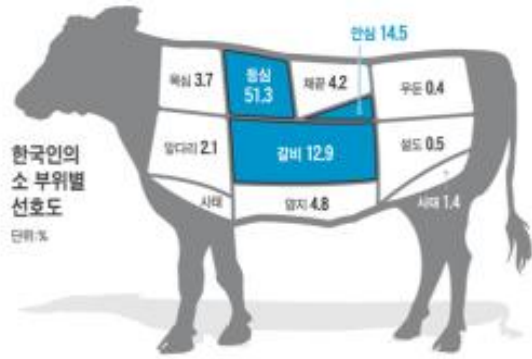
# 1. 연구개발과제의 개요

## 1-1. 연구개발 목적

### ○ 국내 축산식품 산업의 문제점

- 소, 돼지는 살아있는 동물이다.

소, 돼지 한 마리에는 다양한 부위와 내장, 머리, 혀, 꼬리 등 수많은 식육 부위들이 나온다. 하지만 우리나라의 편향된 부위에 집중된 구이문화로 인해 식육 부위별 소비가 불균형을 이루며 현재까지 진행되어 왔다.



- 국내 축산식품 산업은 구이문화를 선호하는 소비 문화로 인하여 식육등급 간 가격격차, 식육 부위별 선호도 차이가 심화되고 있으며, 이러한 부위별 소비량의 차이로 인해 비선호부위들의 재고부담이 증가하고 있다.

그림 1. 편향된 소비문화를 보여주는 조선비즈기사 (2018. 10. 14)

- 돼지 1두의 구성비를 보면 , 정육 65.9%, 지방 23.2%, 뼈 10.9%이며, 이중 정육은 뒷다리 20.3%, 앞다리 12.9%, 삼겹살 12.1%, 등심 8.4%, 목심 6.2%, 갈비 4.1%, 안심 1.4%, 특수 부위 0.5%로 구성되어 있다. 그런데 판매 가격 비율은 삼겹살 27.8%, 목심 15.3%로 2개의 선호 부위가 차지하는 판매 가격의 비중이 43.1%를 차지한다. 상황이 이렇다 보니 돼지 한 마리를 도축해서 선호 부위를 제외한 비선호 부위는 생산되자마자 바로 냉동 창고로 들어가야 하고, 재고가 누적되어 이를 줄이기 위해 덤핑 판매를 할 수밖에 없다. 이는 고스란히 경영수지에 마이너스로 작용하는 구조적 모순이 반복되고 있다. (Pigs Pork 한돈 2017, 4월 335)

- 한EU FTA, 한미 FTA 등의 시장개방 상황에서 육류의 국제 시세와 국내 시세간 불균형으로 국내 축산농가의 기반을 약화시키고 있다. 특정 선호부위는 공급이 모자라 수입에 의존해야 하고, 저지방 비선호 부위는 남아 돌아 재고부담으로 축산농가의 생산의욕을 저하시키고, 소득 증대를 제한하고 있다. 이는 국내 축산식품 시장의 가장 큰 문제로 꼽히고 있으며, 이를 극복하기 위한 방법으로 저지방 비선호 부위에 대한 소비를 확대하여 이를 해결하는 것이 최선의 대안이 될 것이다.

### ○ 연구개발의 개략적인 내용

- 국내 재고 부담을 안고 있는 우육과 돈육의 저지방, 고단백 부위(주로 비선호 부위)를 활용하여 고부가가치의 발효육 제품을 만들고자 한다. 이러한 발효육 제품은 만들기가

어렵고, 시간이 오래 걸려, 보통 생육에 비해 작게는 10배, 많게는 50배 이상의 소비자 가격이 형성되어 있을 만큼 높은 부가가치를 지닌다. 또한 생육에 비해 장기간 보관(유통기한 6개월) 할 수 있는 장점이 있다.



그림 2. 다양한 발효육 제품 (좌로부터 우육으로 만든 린더싱켄 (Rinder Schinken), 돈육 뒷다리로 만드는 로우싱켄 (Rohschinken), 돈육과 우육의 뒷다리, 지방으로 만드는 살라미(Salami))

- 발효육 제품은 주로 오랜 시간에 걸쳐 온도, 습도, 바람을 조절하며 만들어진다. 제조 과정 중의 수분활성도 (aW), 산도 (pH), 염도, 고기와 지방의 비율 등의 많은 변수들을 조절하며 발효되어야 하므로 **일정한 품질의 제품을 만들기가 어렵고 제조 시간이 오래 걸린다**는 단점이 있다. 현재 본사에서 생산 중인 발효육 제품의 경우 살라미(돈장 케이싱, 지름 20-22mm)는 3주간의 건조 발효 기간이 필요하며 판체타(두께 8cm)는 6주에서 8주의 건조 발효 기간이 필요한 상태이다.
- 본 연구에서는 **다양한 미생물** (Lactobacillus, Micrococcaceae 등)을 **활용**하여 발효 공정에 소요되는 **제조시간을 단축**하고, 보다 **균일한 발효육 제품**을 만들고자 한다.
- 본 연구로 현재 생산하고 있는 발효육 제품의 **생산시간을 50%이상 단축**할 수 있으며, 이를 통해 **좀 더 큰 원물 사이즈의 발효육 제품이 생산 가능**하고, **소비자 가격을 낮출 수 있다**. 현재 본사의 생산공간 및 발효숙성고는 매우 협소한 상태로 오랜 발효시간이 걸리는 발효육 제품의 경우 생산량이 판매량을 못 따라가고 있는 실정이다. 본 연구를 통해 단축된 생산시간으로 제한된 숙성실 면적을 효과적으로 사용 가능해짐에 따라 생산량 또한 2배 이상 늘릴 수 있다. 또한 **균일한 품질의 제품**을 통해 **소비자 만족도를 높일 수 있다**.



## 1-2. 연구개발의 필요성

### 가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

#### (1) 기술현황

국내 대기업의 경우 가열햄 위주의 제조 및 판매정책으로 고부가가치 상품인 발효육 제품 생산을 10년 이상을 검토만 해오고 있음. 지금까지 발효육 제품은 안동, 제주 등 여러 지자체가 시도했으나 실패를 거듭하였고 남원과 홍성지역에서 겨우 명맥을 유지하고 있을 뿐임. 대기업과 중소기업의 기업도 모두 어렵다고 할 수 있음. 원료육의 문제, 까다로운 발효 기술 및 규격화 된 생산 기술 부재, 마케팅, 기존 축산식품 소비문화의 극복 등 다양한 과제가 장벽으로 작용하기 때문임.

#### (2) 시장현황

국내 소비자들의 식문화나 맛과는 거리가 있고 발효육 제품이라는 편견이 큰 영향을 끼쳤으나 근래 들어 외국의 식문화에 개방적인 세대들의 경험과 와인문화의 확산 등 새로운 식문화가 열리면서 발효육 제품에 대한 관심이 높아지고 있다.

본 연구 개발로 발효육 제품의 생산시간을 줄이고 품질을 균일화함으로써 시장의 수입산 발효육 제품을 대체할 수 있는 경쟁력 있는 제품 생산이 가능하다.

세계 육가공품의 시장규모는 685억달러 수준으로 그 중 5%를 발효육가공품 시장규모로 산정하였다.

국내 건조발효육의 시장규모는 1,135억원 수준이나, 서구화된 소비자의 입맛으로 시장이 빠르게 성장할 것으로 기대된다.

### 나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

#### (1) 기술현황

외국의 경우 장단기 발효육 제품의 경우 그 기술이나 활용도는 수 천년의 역사를 가지고 있어서 아직 시장이 개발되지 않은 국내와의 비교는 불가함. 특히 유럽의 스페인이나 이탈리아, 독일의 경우에는 발효육 제품이 기본 식단의 하나로 이미 정착되어 있으며 미국이나 호주의 경우 대량 생산체제를 향해 사업화가 이루어져 있고 아시아의 경우 일본은 편의점에서 간편식으로 사용될 만큼 사업화가 빠르게 진행되고 있음

#### (2) 시장현황

일본은 2011년에 햄 제품 소비량이 1,275만 톤으로, 햄 소비 중 생햄의 비율이 10.7%, 그리고 육가공품 중 발효육 제품의 비율이 1.04%를 차지하고 있음. 시장규모는 1,350억 원이며 그중 수입품의 시장 규모는 연간 250억 원으로 18.5%에 불과함. 최근에도 소비성향의 고급화로 수입이 급속도로늘어나고 있으며 일반편의점에서도 판매되고 있어 소비가 보편화 됨 (한국보다 10년 이상 앞서가고 있음)

### 1-3. 연구개발 범위

#### 가. 최종목표

- 미생물을 활용한 발효육 제품 3종 개발과 이의 제조 공정 표준화를 통한 상품화

#### 나. 세부목표

##### (1) 주요 기능

- 기존의 발효육 제품의 제조시간 50% 이상 단축
- 저장 및 유통기한 확보 : 기존의 발효육 제품과 동일 또는 그 이상
- 관능평가 (맛과 향) : 기존의 발효육 제품과 동일 또는 그 이상

##### (2) 핵심 기능

- 국내산 우육과 돈육의 발효에 적합한 미생물 선정  
: Lactobasillus 계열과 micrococcaceae 계열의 다양한 미생물 중 국내산 식육과 가장 적합한 미생물을 선정한다. 이렇게 선정된 미생물은 배양, 증식을 통해 제품 생산에 사용된다.
- 발효육 제품에 적합한 우육과 돈육의 비선호부위 선정  
: 발효육 제품의 맛과 저장성, 발효 기간을 결정하는 요인 중 하나인 고기와 지방의 비율을 감안하여, 발효육 제품에 적합한 부위를 선정한다.
- 제조공정 표준화  
: 선정된 미생물과 식육의 부위를 가지고, 제품별 염도, 발효 온도, 기간, 바람 등을 조정하여 표준화된 제조공정을 개발한다.
- 제품화 및 소비자 선호도 조사  
: 제품의 수율 분석, 원가 분석을 통해 제품의 판매가격을 결정하고, 소비자 선호도 조사를 통해 제품을 수정, 보완한다. 소비자 선호도 조사는 기존의 자사제품과의 비교 (맛, 가격, 외관 등)를 통해 진행 하고자 한다.

#### 다. 연차별 개발목표 및 내용

##### <1차년도>

##### (1) 연구개발 목표

- 주관연구기관((주)한국바이에른식육학교) :  
미생물을 활용한 발효육 제품 3종 개발과 이의 제조 공정 표준화를 통한 상품화

##### (2) 정량적평가 : 미생물을 활용한 발효육 제품 3가지 개발

(우육, 돈육, 또는 우육과 돈육 혼합)

예) 린더칭켄(Rinderschinken, 우육), 살라미(Salami, 돈육 또는 우육 돈육 혼합), 로우칭켄(Rohschinken, 돈육)

##### (3) 정성적평가 : 개발된 제품의 발효기간 (기존 발효육의 50% 단축)

제품의 저장기간 확보 (기존 발효육과 동일하거나 그 이상)

소비자 선호도 및 매출 추이 증가

## 2. 연구수행 내용 및 결과

### 가. 제품개발 3종 개발

○ 국내산 우유와 돈육의 발효에 적합한 미생물 선정

: 본 연구는 건조 발효육 제품에 적합한 미생물을 직접 배양 및 개발하는 것이 아닌 해외 다양한 상용 미생물 배합품 중 국내 여건에 맞는 미생물을 선정하는 것으로 계획 되었음.

: 아래 각기 다른 세 개의 미생물 배합품으로 제품개발을 진행하며 건조발효기간, 소비자 선호도 조사를 실시 하였음.

제조사	Lay Gewuerz	Raps	Wuerzteufel
제품명	15260-50	Biostart Classic 50	Mehrstammkulture
혼합미생물 유무	혼합 미생물	단일 미생물	혼합미생물
향신료 유무	향신료 불포함	향신료 포함	향신료 불포함
건조발효시간	유의미한 차이 없음		

: 소비자 선호도 조사는 서울소재 4년제 대학교 식품공학과 3, 4학년 학생 131명을 대상으로 실시하였으며, 본 조사를 기반으로 미생물 배합품(Lay Gewuerze 社)을 선정하였고, 레시피 조정 (염도 조정 (2% -> 1.5%)과 발효취 보강(GDL, Glucono-delta-Lacton, 함량 0.4% -> 0.8%))을 시행하였음.

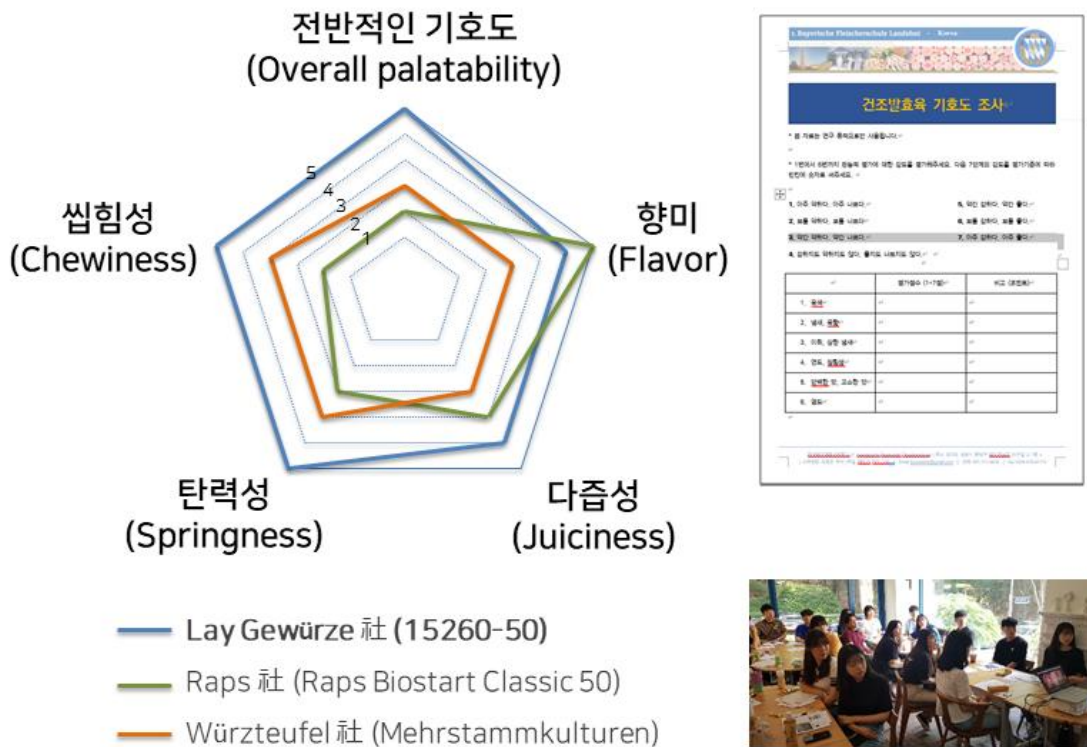


그림 3. 소비자 선호도 조사 결과와 설문지, 선호도 조사 과정 사진

: Lay Gewuerze 社의 미생물 혼합품은 Staphylococcus carnosus, Staphylococcus xylosus, Lactobacillus sake, Pediococcus pentosaceus가 각각 1:1:1:1로 배합된 스타터컬처이며, 향미를 내는 향신료는 포함되어 있지 않음. 이로 인해 제조사가 다양한 맛을 변화시킬 수 있음.

: 스타터컬처 투입후 육반죽의 pH변화, 건조 발효 시간, 맛, 이취 여부 등의 선정기준을 통해 가장 적합한 건조발효육 제조공정을 개발하였음.

#### ○ 스타터컬처의 배양

: 혼합 미생물 프리컬처는 30°C의 물 10ml 당 스타터 컬처 분말 1g의 비율로 첨가하여 20분 동안 온도를 유지하면서 활성화 시킨다.

: 이후 혼합미생물 용액을 제품 제조공정에 포함하여 사용하였다.

: 이 혼합미생물 용액은 살라미의 경우 제조공정 중 볼커터(세절공정)에 향신료와 혼합하여 투입하였고, 로우싱켄과 린더싱켄의 경우 염장이 모두 끝난 뒤 육표면에 도포하였다.

#### ○ 발효육 제품에 적합한 우육과 돈육 부위 선정

: 발효육 제품의 맛과 저장성, 발효 기간을 결정하는 요인 중 하나인 고기와 지방의 비율을 감안하여, 발효육 제품에 적합한 부위를 선정한다.

: 돈육 -후지, 삼겹, 등지방

: 우육 -우둔(단, 소비자 선호도에 따라 T본, 등심, 안심, 채끝 부위도 사용 가능함)

#### ○ 살라미(Salami) 제조공정 표준화

1) 돈육 후지부위와 돈육 등지방 부위를 손질, 정형하여 -18°C이하의 온도에서 24시간 이상 보관한다.

2) 볼커터(세절기)에 냉동 돈육 후지부위와 향신료, 스타터컬처를 넣고 고기가 1cm<sup>2</sup> 이하의 사이즈로 잘릴 때 까지 장비를 운용한다.

3) 이후 볼커터에 냉동 돈육 등지방을 넣고 등지방 사이즈가 0.5cm<sup>2</sup> 사이즈로 세절될 때까지 장비를 운용한다.

4) 이후 정제소금과 아질산나트륨이 99.3%:0.7% 배합된 피클링솔트를 고기 무게 대비 1.5%의 염도로 계량하여 볼커터에 추가하여 넣어준다. 단 피클링솔트가 추가 된 이후 볼커터는 2~4바퀴만 돌아갈 수 있도록 한다.

5) 완성된 살라미 육반죽을 스테퍼(충진기)에 넣은 뒤 원하는 케이싱에 담아 충전한다. 본 과제에서는 돈장 34-36, 화이버스 통기성 케이싱 55, 화이버스 통기성 케이싱 95에 담아 제품화 하였음.

6) 이후 살라미 표면에 페니실린 배양액을 도포한다.

7) 발효를 위해 24°C, 습도 70% 이상에서 7시간 숙성한다.

8) 이후 건조 및 발효를 위해 18~20°C, 습도 70% 이상에서 중량이 40% 감소할 때까지 보관한다. 돈장 34-36 케이싱에 충전한 살라미의 경우 건조발효에 15일일 소요됨

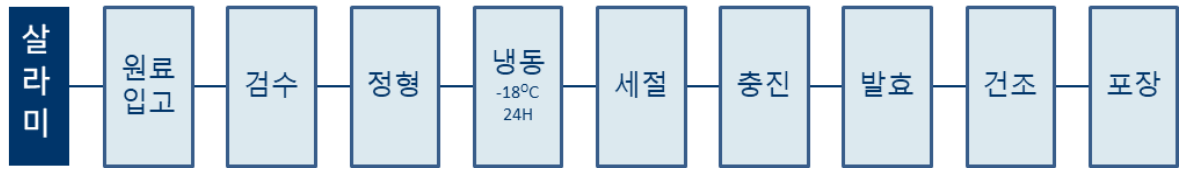


그림 4. 살라미 제조과정 도식화



그림 5. 살라미 제조과정 중 페니실린 곰팡이가 잘 안착된 모습

○ 로우싱켄(Rohschinken) 제조과정 표준화

- 1) 돈 후지 부위 중 보섭살 또는 돈 삼겹살 부위의 근막, 혈전 등을 제거한다.
- 2) 정제소금과 아질산나트륨 99.3%:0.7%로 배합된 피클링솔트, 그리고 향신료를 고기 표면에 덮어준 뒤 마사지 한다.
- 3) 고기가 염장되는 과정에 나오는 삼출수가 고기에 닿지 않도록 바닥에서 띄워 냉장보관 (2°C)을 일주일간 한다.
- 4) 염장이 완료된 고기의 표면을 흐르는 냉수에 가볍게 씻어준다.
- 5) 스타터컬처와 페니실린 배양액을 고기 표면에 도포한다.

- 6) 이후 고기를 냉훈법으로 40분간 훈연한다.
- 7) 훈연된 고기를 공기 순환이 잘 되는 곳에 일주일간 냉장보관한다.

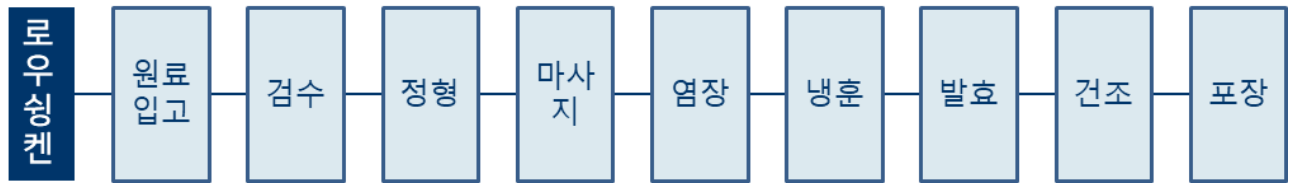


그림 6. 로우싱켄 제조공정 도식화

○ 린더싱켄(Rinderschinken) 제조공정 표준화

- 1) 우육 우둔부위 또는 T본, 등심, 안심, 채끝 부위의 근막, 혈전, 그리고 표면에 있는 우지방을 제거한다.
- 2) 이후 우둔부위는 로우싱켄 제조공정과 같이 진행한다.
- 3) T본, 등심, 안심, 채끝부위는 피클링솔트나 향신료 없이 스타터컬처와 페니실린 배양액만 도포한다.
- 4) 이후 공기순환이 잘 되는 곳에 3주간 냉장보관한다.

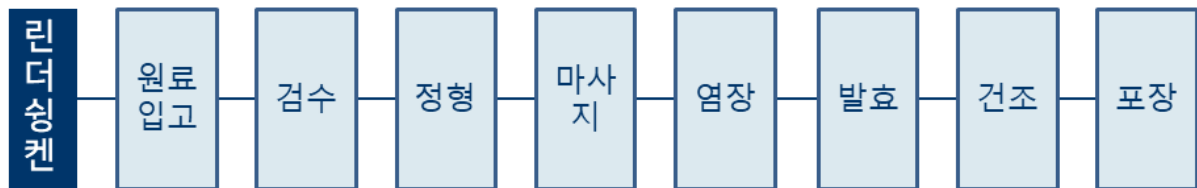


그림 7. 린더싱켄 제조공정 도식화

○ 제품화 및 소비자 선호도 조사

: 서울소재 4년제 대학교 식품공학 전공 3~4학년 학생을 131명을 대상으로 선호도 조사를 진행한 결과 살라미의 염도를 2% -> 1.5%로 조정하였으며, 발효취, 육향 강화를 위해 글루코노델타락토(GDL)함량을 0.4% -> 0.8%로 조정하였다.

○ 미생물 사용 유무에 따른 건조 발효 기간 차이

: 위 건조 발효육 제품의 제조과정에 있어 미생물(스타터컬처)를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우에 나타나는 건조 발효 기간과 산도(pH) 변화를 측정하였다.

: 건조기간은 각 제품별 직경, 두께, 고기 함량이 다르기 때문에 건조되기 전 단계를 100%로 산정하였고, 건조가 지속되는 일자별로 수분감량되는 무게를 측정하였다.

: 건조 발효 조건은 온도 20°C, 습도 70%로 동일하게 측정하였다.

: 건조 발효가 완료되는 시점은 원물 대비 40%의 무게가 감량된 시점으로 산정하였다.

: 산도측정의 경우 시료 1g을 10ml의 물에 희석하여 pH 시험지(Advantec, Ad. MR)로 제품의 pH를 측정하였다.

: 본 연구결과를 바탕으로 국내 특허 1건이 출원 중에 있다.(출원번호 10-2020-0135819)

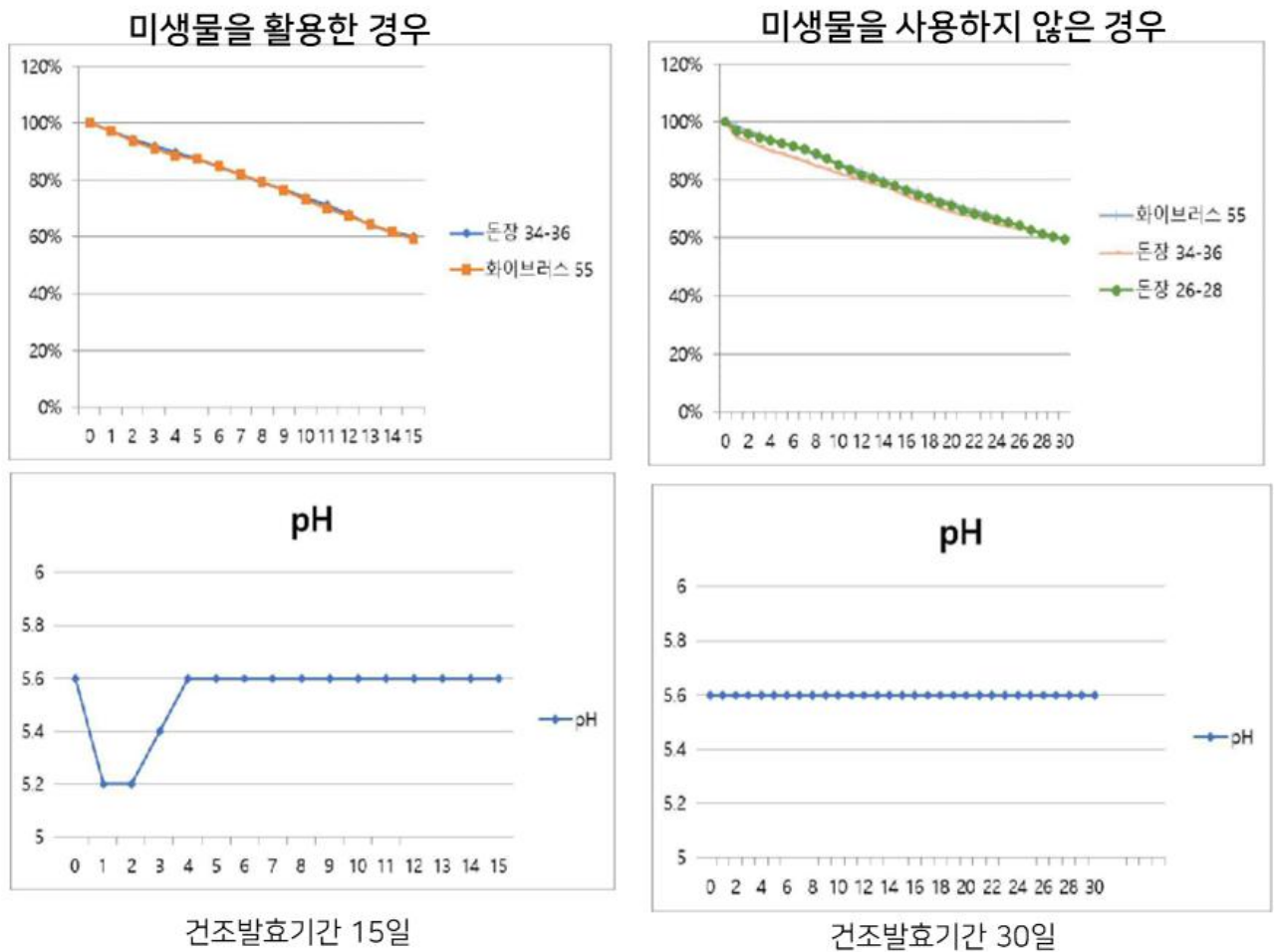


그림 8. 미생물 활용 유무에 따른 건조발효육 제품의 제조기간과 산도(pH) 변화

: 미생물 활용 시 건조 기간 단축이 되는 이유는 유산균이 증식됨에 따라 젖산이 생성되며 이로 인해 pH가 낮아지게 된다. 낮아진 pH로 인해 근섬유간의 거리가 멀어지고, 이로 인해 고기 내의 수분이 쉽게 증발 할 수 있는 요건이 갖추어 진다.

: 낮아진 pH는 몸에 해로운 다른 세균의 증식을 억제하는 역할도 함께 수행한다. 오랜 기간 건조 발효 해야 하는 제품이기 때문에 세균 증식 억제가 제품 안정성 확보에 중요한 요인이라 할 수 있다. 제품 내 세균 증식 억제는 높은 염도, 훈연처리 등과 같은 후처리를 통해서도 확보 할 수 있으나, 이는 고객 관능에 직접적으로 연결되기 때문에 일정수준 이상의 도입이 어렵다는 단점이 있다.

○ 제품 출시

: 살라미(Salami) 제품 3종 개발

돈장케이싱 34-36(건조발효기간 15일, 소비자가 8,500원/100g)

플라스틱케이싱 50(건조발효기간 15일, 소비자가 8,500원/100g)

플라스틱케이싱 90(건조발효기간 20일, 소비자가 8,500원/100g)

: 로우칭켄(Rohschinken) 제품 2종 개발

판체타(Pancetta, 삼겹살, 건조발효기간 15일, 소비자가 10,000원/100g)

- 로우싱켄(Rohschinken, 돈후지, 건조발효기간 20일, 소비자가 8,000원/100g)
- : 린더싱켄(Rinderschinken) 제품 2종 개발
- 린더싱켄(Rinderschinken, 우둔, 건조발효기간 20일, 소비자가 13,000원/100g)
- 린더싱켄(Rinderschinken, T본, 건조발효기간 25일, 소비자가 130,000원/100g)

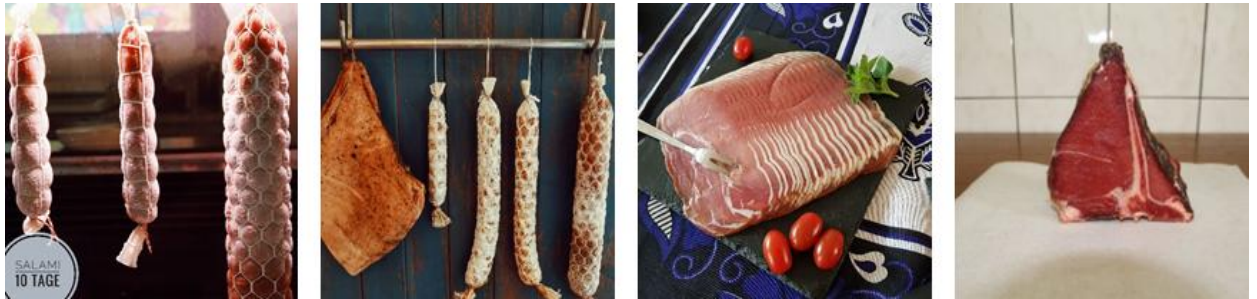


그림 9. 개발이 완료된 제품(좌로부터 살라미, 로우싱켄, 린더싱켄)

#### 나. 매출액

##### ○ 매출액 증가

: 2019년도 본사의 매출은 518,185천원이었으나, 2020년도 1월~9월까지의 본사 매출액은 545,080천원을 달성하였으며, 12월 매출액까지 합산할 경우 700,000천원 이상을 달성할 것으로 예상됨.

: 본 연구과제를 통해 개발된 제품은 본사의 조리메뉴에 포함되어 고객에게 전달되어 본 제품의 매출액만을 따로 집계하기는 어려우나 대략 살라미 10,000천원, 로우싱켄 5,000천원, 린더싱켄 2,000천원의 매출액을 달성 한 것으로 파악됨.

#### 다. 국내 특허출원 1건

: 본 연구과제를 통해 개발된 살라미 제조공정을 기반으로 국내 특허 1건이 출원완료 됨.

: 출원일자 2020년 10월 20일, 특허명 ‘혼합 미생물을 활용한 살라미의 제조방법’, 출원인 (주)한국바이오투입식육학교, 출원번호 10-2020-0135819

#### 라. 고용창출 5명

: 과제 시작(2019. 11. 01)이후 5명의 정직원이 추가 고용되었으며, 이 중 본 연구과제 관련하여 2명의 정직원이 고용되었음.



### 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

#### 3-1. 목표

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표												연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과				교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		논문평균IF	학술발표			정책 활용	홍보 전 시	
												S CI	비 S CI							
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건		건	명	건	건			
가중치	5	-		5		50	20		20											
최종목표	1	-		1		3	20		1											
1차년도	1	-		1		3	20		1											
소 계	1	-		1		3	20		1											
종료 1차년도	1	-		-		-	120		2											
종료 2차년도	2	-		-		1	600		6											
종료 3차년도	-	-		-		-	700		6											
종료 4차년도	-	-		-		-	800		6											
종료 5차년도	-	-		-		-	900		6											
소 계	3	-		1		1	420		26											
합 계	4	-		1		4	440		27											

3-2. 목표 달성여부





사업명	과제명			주관연구기관	연구책임자	
고부가가치식품기술개발사업	미생물을 활용한 고부가가치 발효육 제품 개발			㈜한국바이오토티튜식육학교	유병관	
(단위 : 건, %, 점, 백만원)						
성과지표	계획(A)	실적(B)	목표달성률	지표달성률 (C'÷C)	가중치%(C)	점수(D)
특허(지식재산권)출원	1	<b>1</b>	100.0%	100.0%	5%	5.00
특허(지식재산권)등록			-	-		-
품종등록			-	-		-
기술실시(이전)	1	<b>0</b>	0.0%	0.0%	5%	0.00
기술료(백만원)			-	-		-
제품화	3	<b>3</b>	100.0%	100.0%	50%	50.00
매출액(백만원)	20	<b>17</b>	85.0%	85.0%	20%	17.00
수출액(백만원)			-	-		-
고용창출	1	<b>5</b>	500.0%	100.0%	20%	20.00
교육지도	0	<b>2</b>	-	-	0%	-
홍보전시	0	<b>1</b>	-	-	0%	-
<b>계</b>	<b>26</b>	<b>29</b>			<b>0.05</b>	<b>92.00점</b>

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

○ 본 연구과제를 통해 취득한 기술은 자체 사용하였으며, 코로나로 인해 목표 매출액 달성이 이루어지지 못하였음. (전체 목표 달성율 92%)

#### 4. 연구결과의 활용 계획 등

구 분		( 2022 )년 (개발종료 후 1년)	( 2023 )년 (개발종료 후 2년)	( 2024 )년 (개발종료 후 3년)
사업화 제품		발효육 제품군	발효육 제품군	발효육 제품군
생산계획		자체 설비(증축)	자체 설비	자체 설비
판매계획	수요처 (유통채널)	B2C : 자사 매장, 온 라인 판매 B2B : 호텔, 레스토랑	B2C : 자사 매장 확 대, 온라인 판매 B2B : 호텔, 레스토랑	좌 동
	추진체계	개발 : 연구소 생산 : 자사 공장 판매 : 마케팅	좌 동	좌 동
	마케팅전략	본사의 매장에서 직 접 판매, 온라인 플 랫폼 입점 (마켓컬리, 헬로네이처, 카카오 선물하기 등), 본사 교육 수료생들에게 제품 공급, 호텔, 레 스토랑 공급	본사 매장 확대 및 영업 인원 확충으로 보다 공격적인 영업 활동	좌동
판매 규모 (백만원)	내 수	120	600	1,000
	수 출	0	0	0
	계	120	600	1,000

제품구분	Salami	Salami	Jamon	Rohschinken
이미지				
제조사(나라)	John Volpi(미국)	본사(한국)	Don Iberico (스페인)	본사(한국)
판매가	9,800원/100g	8,500원/100g	40,000원/100g	8,000원/100g

○ 본 연구과제를 통해 개발된 건조발효육 제품은 대부분 고가의 수입제품이 국내 시장에서 유통되고 있음.

○ 국내산 원료육으로 직접 생산할 경우 물류, 통관, 관세 등의 비용 절감을 통해 경쟁력 있는 가격으로 소비자에게 공급이 가능함.

## <별첨 작성 양식>

[별첨 1]

### 연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 미생물을 활용한 고부가가치 발효육 제품 개발					
	(영문) High Quality Fermented Sasauges with Starter Cultures					
주관연구기관	(주)한국바이에른식육학교		주 관 연 구 책 임 자	(소속) (주)한국바이에른식육학교		
참 여 기 업				(성명) 유 병 관		
총연구개발비 (60,000천원)	계	60,000천원	총 연 구 기 간	2019.11.01.~2020.10.31.(1년)		
	정부출연 연구개발비	45,000천원		총 참 연 구 원 수	총 인 원	2명
	기업부담금	15,000천원			내부인원	2명
	연구기관부담금				외부인원	

○ 연구개발 목표 및 성과

- 국내 재고 부담을 가지고 있는 비선호 부위의 활용
- 비선호부위의 고부가가치화  
(예, 정육 10,000원/kg->발효육제품 160,000원/kg)
- 발효육 제품은 주로 오랜 시간에 걸쳐 온도, 습도, 바람을 조절하며 만들어진다. 제조 과정 중의 수분활성도 (aW), 산도 (pH), 염도, 고기와 지방의 비율 등의 많은 변수들을 조절하며 발효되어야 하므로 일정한 품질의 제품을 만들기가 어렵고 제조 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다.
- 국내산 우육과 돈육의 발효에 적합한 미생물 선정  
: 락토바실러스(Lactobasillus) 계열과 마이크로코커스 (micrococcaceae) 계열의 다양한 미생물 중 국내산 식육과 가장 적합한 미생물을 선정한다. 이렇게 선정된 미생물은 배양, 증식을 통해 제품 생산에 사용된다.
- 발효육 제품에 적합한 우육과 돈육의 비선호 부위 선정  
: 발효육 제품의 맛과 저장성, 발효 기간을 결정하는 요인 중 하나인 고기와 지방의 비율을 감안하여, 발효육 제품에 적합한 부위를 선정한다.
- 제조공정 표준화  
: 선정된 미생물과 식육의 부위를 가지고, 제품별 염도, 발효 온도, 기간, 바람 등을 조정하여 표준화된 제조공정을 개발한다.
- 제품화 및 소비자 선호도 조사  
: 제품의 수율 분석, 원가 분석을 통해 제품의 판매가격을 결정하고, 소비자 선호도 조사를 통해 제품을 수정, 보완한다.

○ 연구내용 및 결과

- 국내산 우육과 돈육의 발효에 적합한 미생물 선정
- 스타터컬처의 배양
- 발효육 제품에 적합한 우육과 돈육 부위 선정
- 살라미(Salami) 제조공정 표준화
- 로우싱켄(Rohschinken) 제조공정 표준화
- 린더싱켄(Rinderschinken) 제조공정 표준화
- 제품화 및 소비자 선호도 조사
- 미생물 사용 유무에 따른 건조 발효 기간 차이
- 제품 출시

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- B2C : 개발된 제품 본사 매장 및 온라인 판매
- B2B : 호텔, 레스토랑 공급 및 본사 교육 수료생 (현 155명) 공급
- 고용창출효과 : 9명 / 3년
- 발효육 제품의 생산시간을 줄이고 품질을 균일화함으로써 시장의 수입산 발효육 제품을 대체할 수 있는 경쟁력 있는 제품 생산이 가능하다.

[별첨 2]

## 자체평가의견서

### 1. 과제현황

		과제번호		11904-01	
사업구분	고부가가치식품기술개발사업				
연구분야				과제구분	단위
사업명	고부가가치식품기술개발사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	미생물을 활용한 고부가가치 발효육 제품개발			과제유형	(개발)
연구기관	(주)한국바이오토티튜식육학교			연구책임자	유 병 관
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2019.11.01.~ 2020.10.31	45,000	15,000	60,000
	2차연도				
	3차연도				
	4차연도				
	5차연도				
	계		45,000	15,000	60,000
참여기업	(주)한국바이오토티튜식육학교				
상대국	상대국연구기관				


2. 평가일 : 2020년 12월 18일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
(주)한국바이오토티튜식육학교	대표이사	유 병 관

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확 약	
-----	---

## I. 연구개발실적

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

### 1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

우수, 본 연구결과는 건조발효육 제품을 제조함에 있어 특정 비율로 혼합되어 있는 여러 미생물을 활용 함으로써 제조기간을 단축시키고, 제품 품질을 균일화 하는데 의의가 있다.

### 2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

우수, 본 연구결과를 통해 국내에서 아직 활성화 되지 않은 건조발효육 제품에 대한 이해와 제조기간의 단축을 통해 새로운 육가공품 시장의 저변이 확대될 것으로 기대된다.

### 3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

우수, 본 연구결과를 통해 개발된 제품 이외에도 다양한 건조발효육 제품의 제조에 폭넓게 적용시킬 수 있는 연구 결과이다.

### 4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

보통, 주어진 여건 내에서 연구과제를 성실히 수행하였으나, 연구 결과에 대한 보다 세부적인 분석 결과가 있었다면 더욱 가치 있는 결론에 도달 할 수 있었을 것이다.

### 5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

보통, 본 연구결과를 통해 특허 1건이 출원되었다.

## II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
제품화 3건	50	100	아주 우수
특허 출원 1건	5	100	우수
기술 실시 1건	5	100	보통(자체 기술 실시)
매출액 20,000천원	20	85	미흡(코로나로 인한 매출감소)
고용창출 1명	20	100	아주우수, 신규고용 2명
합계	100점	92점	우수

## III. 종합의견

### 1. 연구개발결과에 대한 종합의견

본 연구과제는 연구계획서 상의 목표와 순서에 맞게 진행되었으며 목표의 대부분을 초과달성 하였다. 다만 코로나 바이러스로 인한 매출 감소로 매출액 목표에 다소 못 미치는 결과를 보였으나, 코로나 사태의 심각성으로 볼 때 충분히 훌륭한 성과라 판단할 수 있다.

### 2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

본 연구과제는 식품분야 창업 초기기업을 대상으로 진행된 연구과제로써 대학, 또는 전문 연구기관과는 다른 관점으로 평가가 진행되기를 희망한다.

### 3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

본 연구과제를 통해 개발된 제품을 자사 매장 판매 뿐 아니라 B2B(호텔, 레스토랑) 공급을 확대함으로써 매출액 증대를 꾀한다.



#### IV. 보안성 검토

o 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

##### 1. 연구책임자의 의견

※ 해당사항 없음.

##### 2. 연구기관 자체의 검토결과

[별첨 3]

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	고부가가치식품기술개발사업	
연구과제명	미생물을 활용한 고부가가치 발효육 제품개발			
주관연구기관	(주)한국바이에른식육학교		주관연구책임자	유병관
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	45,000천원	15,000천원		60,000천원
연구개발기간	2019. 11. 01 ~ 2020. 10. 31			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input checked="" type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자체기술활용) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: _____ )			

### 2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
①제품화 3건	100% 달성
②특허 출원 1건	100% 달성
③기술 실시 1건	100% 달성
④ 매출액 20,000천원	85% 달성
⑤ 고용창출 1명	100% 달성

### 3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		학 술 발 표	정 책 활 용			홍 보 전 시		
												SC I	비 SC I						논 문 평 균 IF	
단 위	건	건	건	건	백	건	백	백	명	백	건	건	건	건	명	건	건			

				만 원		만 원		만 원		만 원								
가중치	5	-		5		50	20		20									
최종목표	1	-		1		3	20		1									
연기기간내 달성실적	1			1		3	17		2									
달성율(%)	100			100		100	85		100									

#### 4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	국내산 우육과 돈육의 발효에 적합한 미생물 선정
②	스타터컬처의 배양
③	발효육 제품에 적합한 우육과 돈육 부위 선정
④	살라미(Salami) 제조공정 표준화
⑤	로우싱켄(Rohschinken) 제조공정 표준화
⑥	린더싱켄(Rinderschinken) 제조공정 표준화
⑦	미생물 사용 유무에 따른 건조 발효 기간 단축

#### 5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장에로 해결	정책 자료	기타
①의 기술				v						
②의 기술				v						
③의 기술						v				
④의 기술						v	v	v		
⑤의 기술						v		v		
⑥의 기술						v		v		
⑦의 기술				v		v		v		

#### 6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	선정된 미생물 혼합물을 활용하여 다양한 건조발효육 제품 개발이 가능함.
②의 기술	선정된 미생물 혼합물의 사용 전 배양방법
③의 기술	건조발효육 제품에 적합한 돈육과 우육의 비선호 부위 개발
④의 기술	다양한 살라미 제품군에 적용 가능
⑤의 기술	다양한 돈육 건조발효 제품군에 적용 가능
⑥의 기술	다양한 우육 건조발효 제품군에 적용 가능
⑦의 기술	건조발효육 제품군의 제조기간 단축 및 품질 균일화 가능

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용-홍보		기타 (타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	명				
가중치	5	-		5		50	20		20										
최종목표	1	-		1		3	20		1										
연구기간내 달성실적	1			1		3	17		2										
연구종료후 성과창출 계획		1				5	20		2					40					

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 <sup>1)</sup>			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타( )		
이전소요기간		실용화예상시기 <sup>3)</sup>	
기술이전시 선행조건 <sup>4)</sup>			

● 해당사항 없음.

#### 주의

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