

발간등록번호

11-1543000-001865-01

오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 개발 최종보고서

2017. 10. 26.

주관연구기관 / (주)팜 덕
위탁연구기관 / 한국식품연구원

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “오리고기를 활용한 육가공품(켄헬) 개발”(개발기간 : 2016. 7. 28 - 2017. 7. 27)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017. 09. 10

주관연구기관명 : ㈜ 팜 덕 (대표자) 문 순 금 (인)
협동연구기관명 : 한국식품연구원 (대표자) 박 용 금 (인)
참여기관명 : ㈜ 팜 덕 (대표자) 문 순 금 (인)

주관연구책임자 : 심 재 윤
협동연구책임자 : 최 윤 상
참여기관책임자 : 문 순 금

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	116040-01-1-SB010	해당 단계 연구 기간	2016. 07. 28 ~ 2017. 07. 27	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단계)
연구 사업명	중 사업명	농생명산업기술개발사업			
	세부 사업명	2016년도 농식품 R&D 바우처 시범사업			
연구 과제명	대 과제명				
	세부 과제명	오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 개발			
연구 책임자	심재윤	해당단계 참여 연구원 수	총: 9명 내부: 9명 외부: 명	해당단계 연구 개발비	정부: 80,000천원 민간: 20,000천원 계: 100,000천원
		총 연구기간 참여 연구원 수	총: 9명 내부: 9명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 80,000천원 민간: 20,000천원 계: 100,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)팜덕 한국식품연구원			참여기업명 (주)팜덕	
위탁연구				연구책임자:	
○ 요약 (연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성) 부위별 오리육을 활용한 육제품 제조 및 가공특성 연구와 오리고기를 주원료로 한 레토르트 제품 상품화를 통한 국내 오리산업의 활성화 및 소비형태의 다양화에 기여				보고서 면수	63 쪽

국문 요약문

		코드번호	D-01		
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오리고기 캔햄 제조를 위해 적합한 가열 및 레토르트 공정조건을 수립하고 그에 맞는 혼합물 배합과 물성을 개발하고자 하며, 품질평가를 통해 고품질 육가공품(캔햄)을 상품화하여 오리고기 소비방법을 다양화시키고자 함. 				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 입자육 (정육+스킨)에 대한 유화 물성 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 정육, 가슴살, 안심 등 부위별 혼합을 통한 시장성 있는 배합 개발 - 육함량이 높은 유화안정성이 높은 물성 개발 - 첨가물 (결착제, 유화제 등)을 이용한 제품의 물성 ○ 염지, 가열(레토르트) 처리 등, 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 재구성된 원료에 대한 유분리 여부 측정 분석 완료 ○ 포장 및 저장 조건 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 레토르트 공정 적용 시험 및 평가 완료 - 국내 시험평가 및 유통조건에 준한 저장성 평가 완료 - 포장 용기 및 포장기 염지, 가열(레토르트) 처리 등, 공정 개발 ○ 공정 정립 및 품질 평가 완료 <ul style="list-style-type: none"> - 돈육 사용 제품과의 비교 평가를 통한 개발 평가 완료 - 소비자 관능평가 및 상품화 평가를 위한 시제품 개발 				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 개발을 위한 원천 기술 확보 ○ 원천 기술을 활용한 자조급 협력사 기술 응용 ○ 상품화 확대 시, 제품의 오리고기 소비 확대, 농가의 안정적 소득 증진 예상 ○ 수출 확대기여, 캔햄 등 레토르트 제품의 경우, 장기간의 유통기한 				
중심어 (5개 이내)	오리고기	육가공	유화	레토르트	

< SUMMARY >

		코드번호	D-02		
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> ○ Establishment of heat treatment(retort) processes and conditions, Development of combination and properties for duck meat, Commercialize high quality duck meat product through quality evaluation and Diversify ways of duck's consumption. 				
Results	<ul style="list-style-type: none"> ○ Development of emulsification properties for minced meat (meat and skin) <ul style="list-style-type: none"> - Development of marketable combination by mixing meat, breast and tenderloin - Development of properties of high emulsion stability with a high meat content - Property Conditions of products using food additives such as binder, emulsifier ○ Development of curing and heat treatment(retort) processes <ul style="list-style-type: none"> - Measurement and analysis of separation of oil for restructured materials ○ Establishment of packaging and storage conditions <ul style="list-style-type: none"> - Test and evaluation of retort sterilization process - Evaluation of preservability according to domestic test evaluation and distributing conditions - Development of packaging, curing and heat treatment(retort) processes - Measurement and analysis of oil separation for restructured materials - Establishment of processes and evaluation of product quality - Development assessment from comparative evaluation of pork products - Development of prototype for sensory evaluation and commercialization evaluation 				
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ○ Acquirement of source technology for development of meat product(canned ham) from duck ○ Application of source technology for self-help organization ○ Extension of duck meat consumption and stabilization of rural household incomes ○ Export expansion and long shelf lives for retort products such as canned ham 				
Keywords	duck meat	meat process	emulsion	retort	

CONTENTS

1. Introduction	12
2. Research development status	13
3. Results and discussions	17
4. Research goal attainment and contribution to related area	44
5. Plan for application of research results	45
6. Overseas science and technology information collected during this research process	47
7. Security grade of research and development achievement	48
8. Status of research facilities and equipment registered in the national science & technology information service	48
9. Performance of laboratory and other safety action during R&D project conduction	48
10. Representative research achievements of R&D project	49
11. Other details	49
12. References	50

목 차

1. 연구개발과제의 개요	12
2. 국내외 기술개발 현황	13
3. 연구수행 내용 및 결과	17
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	44
5. 연구결과의 활용계획 등	45
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	47
7. 연구개발성과의 보안등급	48
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	48
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	48
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적	49
11. 기타사항	49
12. 참고문헌	50
<별첨1> 연구개발보고서 초록	55
<별첨2> 자체평가의견서	59
<별첨3> 연구성과 활용계획서	60

1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

1-1. 연구개발 목적

- 한국오리협회의 경우, 순수하게 우리나라에서 사육된 오리고기의 소비확대를 중심으로, 자조금 회원사의 다양한 제품개발 원천기술 확보가 필요한 상황, 훈제오리를 통한 가공 기술 이후의 새로운 신제품 기술이 필요한 상황, 오리고기를 활용한 다양한 고품질 육가공 제품개발을 위한 원천 기술이 필요함.

1-2. 연구개발의 필요성

- 최근 식육제품 개발 동향은 저지방, 저콜레스테롤 및 고기능성 등에 관한 것이 주요 관점으로 대두되고 있음.
- 국내외적으로 오리고기를 활용한 고급 육가공제품 연구와 기술개발이 서서히 추진되고 있으나, 대부분이 직접 조리하는 식육 제품이거나 원물을 그대로 사용한 훈제 제품에 한정되어 유통되었을 뿐, 햄, 소시지 및 분쇄육가공품과 같은 다양한 제품으로 기술 개발이 이루어지지 않았음.

- 이러한 측면에서 오리고기를 활용한 고품질 육가공제품 및 오리소시지는 고단백질, 불포화지방산을 다량 함유하는 등 특정 성분의 보충 등의 기능을 갖는 식품으로 소비자의 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 제품군임.
- 오리고기를 정선하여, 훈제공정만을 거친 기존 제품의 형태 다변화 필요
- 돈육(돼지고기)과 달리, 지방과 스킨함량이 높은 오리고기의 특성에 맞는 고품질의 육가공 제품 개발이 필요
- 돈육의 경우, 햄류, 소시지류, 캔햄류, 혼합어육소시지류 등 다양하고, 고급스러운 제품으로 육가공 시장의 큰 축을 형성하고 있음
- 향후, 고급 육가공 기술을 응용하여, 국내 소비자의 안정적 소비 지원과 해외 시장 개척 (오리 레토르트 제품군)에 대한 니즈 충족 필요

1-3. 연구개발의 범위

- 오리고기를 활용한 다양한 형태의 육가공품 개발이 필요하며, 이런 필요성에 따라 본 연구 개발은 오리고기의 혼합 유효물의 지방안정을 기반으로, 다양한 형태의 육가공품에 적용하여 개발하고자 하며, 특히, 제품의 유통기한이 길어, 상업 유통이나 수출에 기여할 수 있는 레토르트 제품을 개발하고자 함에 있다.

2. 국내외 기술개발 현황

코드번호	D-04
------	------

가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

- 국내의 경우, 오리고기를 활용한 레토르트 제품의 개발이 초기 단계로, 원부재료 및 성분 중, 오리고기 육 함량이 80% 이하 이거나, 다른 축종과의 혼합을 통해 개발된 사례는 있음.
- 오리고기를 활용한 육가공품의 경우, 원물을 그대로 이용한 훈제오리 및 훈제오리 슬라이스가 시장의 대부분을 형성하고 있고, 돈육 육가공품과 같은 프리미엄(고기 함량 90% 이상) 제품 개발은 미비함.

○ 시장현황

가. 국내 오리 산업 현황

- 우리나라 오리 산업의 역사는 소, 돼지, 닭 등 다른 축종에 비해 짧지만 사육수수나 사육규모 및 사양관리 등 규모, 기술적 측면에서 빠르게 발전하고 있음
- 오리고기가 다른 육류에 비해 불포화 지방산이 많고, 단백질, 무기질 등의 중요 영양소가 풍부한 식품으로 인식되면서 오리고기에 대한 수요와 소비가 크게 증가하였음. 이렇게 급격히 증가하고 있는 오리고기의 수요를 충족하기 위하여, 국내 오리산업의 생산규모 역시 급속도로 성장하고 있으며, 2010년 기준으로 오리 사육수수는 1,439만7,301수, 사육가구는 5,126호, 호당 사육 수는 2,809수에 달함.

국내 오리 생산 현황

연도	사육수수(식)	사육가구(호)	호당 사육수수(수)
1990	1188655	14522	82
1995	2356903	9458	249
2000	5133511	12986	395
2001	6715554	12845	523
2002	7823442	11679	670
2003	9017280	9987	903
2004	8265580	8484	974
2005	8388747	8921	940
2006	9386190	8456	1110
2007	10513308	7184	1463
2008	9702215	5192	1869
2009	12733275	5274	2414
2010	14397301	5126	2809

*자료: 농림수산식품부, 한국오리협회

- 불과 10년 사이에 오리 사육수수는 124%, 호당 사육수수는 437% 증가하였으며, 과거 소규모 부업 형태에서 대규모 전업 형태로의 전환이 빠르게 이루어지고 있음.

- 3천 수 이상 농가 사육수수는 2010년 기준으로 1,421만9,000수로 전체 오리 사육수수의 98.7%에 달함.

농림업생산액 중 오리 품목 비중
단위: 10억원, %

	2000년	2005년	2007년	2008년	2009년	2010년	연평균 증감액
오리 총생산액(A)	474	649	582	1154	1232	1306	△17.5
농업 총생산액(B)	31,968	35,089	34,685	38,470	41,364	43,995	△3.8
축산 총생산액(C)	8,082	11,767	11,277	13,593	16,484	17,471	△11.6
A/B	1.48	1.85	1.68	3.00	2.98	2.97	△10.1
A/C	5.86	5.52	5.16	8.49	7.47	7.47	△2.7

※자료 : 농림수산식품부, 한국오리협회

- 2010년 총생산액은 1조 3,059억 원으로 2009년(1조 2,323억 원) 대비 6.0%(736억 원) 증가하였으며, 농림업생산액 부분 7위에 해당함.
- 오리 사육수수 증가와 더불어 사료 곡물값 인상 등 생산비 증대에 따라 총생산액 규모는 지속적으로 증가할 것으로 보임.

○ 경쟁기관현황

- 오리고기를 활용한 주요 연구과제와 관련하여, 농진청 연구과제로 2013년 이후, 매년 꾸준한 연구 활동이 이루어지고 있으며, 2014년 ‘오리고기의 첨가 수준이 냉장 저장 중 유회형 소시지의 품질 특성에 미치는 영향’ 등 육가공 기술을 접목한 연구가 진행되었음.
- 돼지고기를 활용한 다양한 프로젝트에 비해, 그 연구수준은 미약하여, 특히, 상업화를 위한 오리고기 정육+스킨의 혼합육 물성 개선 및 다양한 제품화는 아직 이루어지지 못함.

○ 지식재산권현황

- 등록 특허로 ‘오리고기 부위육을 이용한 통조림 및 이의 제조방법’ (등록번호, 1014970530000, 출원인 (주)한성푸드)가 1건 있으며, 오리고기 부분육을 소스액에 물담금하여 제조하는 통조림 제조방법이 있음.
- 이외, 오리고기를 활용한 특허는 많지 않지만, 최근 꾸준하게 연구가 진행 중
- 돼지고기 캔햄의 경우, 최근 특허로 ‘과일의 연육작용 및 구운 소금을 활용한 저염 캔햄의 제조방법’ (등록번호, 1012568090000, 출원인 대상 주식회사)이 있음. 이는 돼지

고기 가공공정을 응용하여, 관능평가가 우수한 캔햄을 제조하도록 개발 됨. 또한, ‘캔용 슬라이스햄 및 그 제조 방법’ (등록번호, 1012540170000, 출원인 주식회사 롯데햄)은 일정 두께로 슬라이스한 햄을 캔에 담아, 멸균공정을 거친 캔용 슬라이스햄 및 그 제조 방법에 관한 것으로 캔햄공정과 냉장햄 공정을 다변화하여 개발 됨. 이와 같이, 돼지고기를 이용한 육가공 (캔햄) 제품의 경우, 다양한 기술과 공정이 접목되어 개발 진행되고 있음.

○ 표준화현황

- 현재 오리고기를 활용한 육가공품 개발에 관한 별도의 표준 매뉴얼은 없으나, 돼지고기, 닭고기 등을 근간으로 하는 육가공품 개발에 관한 법규나 표준화는 함께 이루어져 있다고 할 수 있음.
- 식품가공 및 축산물가공에 관한 법령으로 식품공전, 축산물의 가공기준을 근거로 사용할 수 있음.
- 특히, 오리고기를 활용한 제품의 표준화는 현재 많은 기술 개발이 이루어지지 않았다. 이에 다양한 형태와 가공기술이 접목된 고품질의 오리고기 가공제품의 표준화가 이루어져야 하는 필요성이 있음.

○ 기타현황

나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

- 돼지고기를 활용한 육가공품, 특히 레토르트 제품의 경우, 간을 이용한 유화형 제품, 정육+지방의 혼합물을 활용한 캔햄, 커터공정을 응용한 유화형 캔햄 등이 개발 완료되어 상품화 유통되고 있지만, 오리고기의 경우, 동일한 조건에서 아직 개발이 미비하며, 주로 오리기름 정제 또는 오리간을 활용한 제품 개발 수준으로 연구 중

○ 시장현황

- 오리고기 시장은 아시아를 중심으로 형성되어 있으며, 최대 소비국은 중국으로, 베이징덕, 광동식오리 등과 같은 조리형태로 많이 섭취됨. 세계시장 전체를 분석한 오리고기의 전반적인 소비량 및 소비형태 등에 대한 구체적인 분석자료는 현재까지 없으나, 이에 관한 자료는 지속적으로 연구 중
- 특히 유럽의 돼지고기 육가공 기술을 접목한, 오리고기를 활용한 다양한 제품들이 개발 중이며, 스페인의 경우, 일부 제품이 상품화 된 사례

- ❖ 국내 및 외국의 돈육 육가공 사례 조사 및 접목 아이디어 발굴
- ❖ 우수한 사례를 벤치마킹하여 기술 접목 시도
- ❖ 선진 돈육 육가공 기술을 활용한 다양한 레토르트 제품 조사
- ❖ 스페인의 경우, 오리고기를 활용한 **캔햄**, **파우치**, **생햄** 등 다양한 제품 개발 및 상품화



○ 경쟁기관현황

- 오리고기를 활용한 가공제품 중, 육가공품+레토르트+캔햄 등에 관련된 개발 기관이 많지 않으며, 이를 전 세계적으로 활용한 사례는 없음

○ 지식재산권현황

- 오리고기를 활용한 가공제품 중, 육가공품+레토르트+캔햄 등에 관련된 개발 기관이 많지 않으며, 이를 전 세계적으로 활용한 사례는 없음

- 국내의 경우, 오리고기를 활용한 레토르트 개발 사례는 있으나, 삼계탕과 유사한 오리탕 제품으로 이번 과제와 중복되는 부분이 없음.

○ 표준화현황

- 오리고기를 활용한 가공제품 중, 육가공품+레토르트+캔햄 등에 관한 표준화 사례는 없으며, 돼지고기 개발 사례를 참조하여 표준화 개발 필요.

3. 연구수행 내용 및 결과

1장 오리고기를 활용한 캔햄 개발

1절 오리 부위별 배합비율 설정 연구

1. 서론

식육은 양질의 필수 단백질 공급원인 동시에 무기질, 비타민 등의 중요한 영양소를 포함하고 있으며(Pereira PMDCC 와 Vicente AFDRB 2013), 최근 소비자의 요구에 따라 영양적 가치를 유지하면서도 편리하게 섭취할 수 있는 육가공품 개발에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다(Prieto N 등 2009). 또한 Fenger MH 등(2015)은 소비자의 관심을 갖기 위하여 새롭고 다양한 육가공품의 개발이 필요하다고 보고하였다. 특히 돈육과 우육을 활용한 식육제품의 개발은 다양하게 진행되고 있으나, 가금육인 계육이나 오리육에 대한 연구와 제품들은 매우 부족한 실정이다(Kang G 등 2014).

가금육 중 오리고기는 전 세계적으로 생산 및 수요가 꾸준히 증가하고 있으며(FAOSTAT, 2016), 국내의 오리고기 소비량은 2005년에 1인당 0.97 kg 에서 2015년에는 1인당 2.35 kg으로 10년간 2.5배 증가하였다(Korean Duck Association, 2016). 오리고기는 다른 식육과 비교하여 콜레스테롤과 포화지방산 함량이 낮고, 레시틴이 많으며 오메가 6와 올레산등을 포함한 불포화지방산의 함량도 높다(Nuernberg K 등 2011; Muhlisin M 등 2013). 알칼리성 식품인 오리고기는 필수아미노산이 풍부한 양질의 단백질원이며, 항산화 효과가 있는 펩티드를 지닌 것으로 보고되었다(Lee SJ 등 2010). 오리고기에 대한 연구로는 오리고기의 영양학적 특성 연구(Song NB 등 2013; Wang D 등 2013; Wang LS 등 2015) 및 추출 방법에 따른 오리발 젤라틴 비교 연구(Park JH 등 2013) 등이 진행되었으나, 오리고기를 원료육으로 활용한 식육제품 가공에 대한 연구는 미비한 형편이다.

동물성 식품의 스킨은 콜라겐 등 다양한 기능성 성분이 포함되어 있기 때문에 식품의 소재로서 부가가치를 높일 수 있을 뿐만 아니라(Weiss J 등 2010), 육제품에 20% 이하의 스킨 첨가는 조직감을 향상시키고 증량 효과를 나타낸다는 장점이 있다(Song YR 등 2014). 계육 스킨 첨가에 따른 반건조 재구성 육포의 조직감 향상 연구(Choi YS 등 2016), 돼지스킨과 밀 식이섬유 혼합물이 저지방 소시지 품질 특성 향상 연구(Choe JH 등 2013)가 진행되었으나, 오리 스킨을 활용한 식육제품 연구는 부족한 실정이다. 오리 스킨에는 항산화 hexa-peptide (Trp-Tyr-Pro-Ala-Ala-Pro)가 존재하여 프리라디컬의 양을 줄일 수 있는 효과를 가지고 있으며(Lee SJ 등 2013), 혈관수축 생리작용에 문제를 일으키는 안지오텐신 전환효소를 억제할 수 있는 물질이 존재하여 혈압을 낮추고 심혈관계 질환을 예방하는 역할을 할 수 있다(Lee SJ 등 2012). 기능성 성분을 다량 함유하고 있는 오리 스킨을 활용한 육제품 연구를 통하여 사료로 이용되거나 버려지고 있는 오리 스킨의 활용도를 높일 수 있을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 오리 가슴육과 오리 스킨 배합비에 따른 오리 햄의 품질 특성을 조사하여 오리 가공제품의 가공적성을 파악하고 새로운 오리 가공제품 개발에 기초자료로 활용하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

가. 오리햄 제조

본 실험에 사용된 오리가슴육과 오리스킨은 A마트에서 구입하였고, 오리가슴육과 오리스킨은 정선하여 각각 8 mm plate로 분쇄하였다. 오리햄 제조 시 오리가슴육과 오리스킨의 최적 비율을 산출하기 위한 배합비는 Table 1에 나타내었다. 분쇄된 오리가슴육을 세절하면서 1.5% 소금(Hanju, Ulsan, Korea), 0.02% 아질산염(ES Food, Gyeonggi, Korea), 0.5% 설탕(CJ cheiljedang, Seoul, Korea) 및 분리대두단백(ES Food, Gyeonggi, Korea) 등과 함께 10% 아이스와 처리구 비율에 따라 세절된 오리스킨을 첨가하여 세절한 후 충전기(Stuffer IS-8, Sirman, Italy)를 이용하여 셀룰로오스 케이싱에 충전하였다. 충전된 배터는 75℃ 항온수조(Model 10-101, Dae Han Co., Seoul, Korea)에서 30분간 가열을 실시한 후 냉각하여 실험재료로 사용하였다.


Table 1. Formulation of press ham treated with duck breast and duck skin
(Units : %)

Ingredients	Treatments ¹⁾				
	T1	T2	T3	T4	T5
Duck breast	70	60	50	40	30
Duck skin	30	40	50	60	70
Total	100	100	100	100	100
Ice water	10	10	10	10	10
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Sodium nitrite	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Ascorbic acid	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Sugar	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
ISP ²⁾	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7

¹⁾T1: duck breast 70% + duck skin 30%, T2: duck breast 60% + duck skin 40%, T3: duck breast 50% + duck skin 50%, T4: duck breast 40% + duck skin 60%, T5: duck breast 30% + duck skin 70%

²⁾ISP: Isolated soy protein

Table 2. Apparence of batters prepared with duck breast and duck skin proportion

Treatments ¹⁾	Duck breast and skin	Batter
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		

¹⁾T1: duck breast 70% + duck skin 30%, T2: duck breast 60% + duck skin 40%, T3: duck breast 50% + duck skin 50%, T4: duck breast 40% + duck skin 60%, T5: duck breast 30% + duck skin 70%

나. 실험방법

본 실험은 각각 실험 항목 별로 3회 이상 반복 실험하여 그 평균치를 구하였고, 각각의 실험 항목 별로 유의성 검증을 확인하여 조사하였다.

(1) 가열 감량(cooking loss) 측정

가열 전 시료의 무게를 측정하고 75℃에서 30분간 가열한 다음 30분간 방냉한 후 무게를 측정하여 가열 전 시료의 무게에 대한 가열 후 시료의 무게 감소 비율로 계산하였다.

$$\text{가열감량 (\%)} = \frac{\text{가열 전 무게} - \text{가열 후 무게}}{\text{가열 전 무게}} \times 100$$

(2) 유화안정성(Emulsion stability) 측정

오리육 유화물의 유화안정성은 Ensor SA 등(1987)의 방법에 따라 측정하였다. 특수한 원심분리관에 4×4 cm 넓이의 철망을 2겹으로 댄 후, 20 g의 유화물을 충전하고 알루미늄 호일과 고무줄로 입구를 밀폐시켰다. 원심분리관을 75℃ 수욕상에서 30분간 가열 한 후 다시 30분간 방냉한 다음 유리된 지방과 수분의 양(mL)을 측정함으로써 유화 안정성을 평가하였다(Choi YS 등 2015).

$$\text{지방분리 (\%)} = \frac{\text{분리된 지방량 (mL)}}{\text{최초 시료의 중량 (g)}} \times 100$$

$$\text{수분분리 (\%)} = \frac{\text{분리된 수분량 (mL)}}{\text{최초 시료의 중량 (g)}} \times 100$$

(3) pH 측정

pH는 시료 5 g을 증류수 20 mL와 혼합하고 8,000 rpm(ultra-turrax, T25, Janke & Kunkel, Staufen, Germany)에서 3분간 헹을 완전히 균질한 후 pH meter(340, Mettler-Toledo GmbH, Schwerzenbach, Switzerland)를 이용하여 측정하였다(Choi YS 등 2015).

(4) 색도 측정

직각으로 절단한 오리햄의 중심부를 chroma meter(CR-210, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 CIE L(lightness, 명도), CIE a(redness, 적색도), CIE b(yellowness, 황색도)의 값을 각각 3회 측정하였다(illuminant C). 이때 calibration plate를 표준으로 L값이 97.83, a값이 -0.43, b값이 +1.98인 표준백판을 사용하였다.

(5) 단백질 용해성(Protein solubility) 측정

총 단백질 용해성은 유화물 2 g에 0.1 M phosphate에 1.1 M potassium iodine을 용해시킨 buffer용액(pH 7.4)과 빙수 20 mL를, 근장 단백질 용해성은 유화물 2 g에 0.025 M potassium phosphate buffer용액(pH 7.4)과 빙수 20 mL를 넣고 10,000 rpm에서 1분 30초간 균질(Homogenizer, AM-7, Nihonesiki Kaisha Ltd., Tokyo, Japan)한 후에 2℃에서 하루 동안 방치한다. 그 후 6000×g에서 4℃, 15분간 원심분리하여 여과한 후 상등액을 Gornall AG 등(1949)의 Biuret 방법으로 정량하였으며, 단백질 용해도의 단위는 mg/mL로 표시하였다.

(6) 물성(Texture profile analysis) 측정

시료의 물성은 Texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 반복 측정하여 그 평균값을 구했다. 분석조건은 cutting probe를 이용하여 stroke 20 g, test speed 2.0 mm/sec, distance 10.0 mm로 하여 시료의 hardness(경도, kg), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), gumminess(검성, kg), chewiness(씹힘성, kg) 등을 측정하였다.

(7) 관능검사(Sensory analysis)

가열 처리한 시료를 일정한 두께로 절단하여 훈련된 30명의 panel 요원에게 관능평가용 시료로 제시하였다. 관능적 특성평가는 각 처리구별로 색, 풍미, 이취, 연도, 다즙성, 짠맛, 전체적인 기호도에 대하여 각각 9점 만점으로 선호도가 높을수록 높게 평가하여 그 평균치를 구하여 비교하였다.

(8) 점도(Viscosity) 측정

오리 배터의 점도는 회전식 점도계(VT-550, Thermo Haake, Karlsruhe, Germany)로 측정하였으며, 시료 6 g에 15±2°C의 조건하에서 adapter No. 13을 사용하여 실험하였다. 이 때, 유화물의 측정온도를 유지하기 위하여 Cryostat(RKS-20-D, Lauda, Karlsruhe, Germany)를 점도계의 상부에 연결하여 15°C의 methanol을 순환시켜 온도를 유지(Shand PJ 2000)하면서, 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

(9) 통계분석

본 실험은 오리가슴육과 오리스킨 배합비 조건에 따라 각각 실험 항목 별로 3회 이상 반복 실험하여 실험한 결과를 SAS program(ver. 9.12, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)의 general linear model(GLM) procedure를 통하여 분석하였다. 처리구간의 평균간 비교는 Duncan의 다중 검정을 통하여 유의성 검정($p < 0.05$)을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 가열감량 및 유화안정성 비교

오리가슴육과 오리스킨 배합비를 달리하여 제조한 오리햄의 가열감량을 측정한 결과는 Table 3에 나타내었다. 가열감량은 오리스킨 첨가량이 증가한 처리구일수록 유의적으로 높게 나타났으며, 오리스킨을 70% 첨가한 T5에서 16.38%로 가열감량이 가장 높았다($p<0.05$). Bhat ZF 등 (2013)은 계육 스킨을 첨가한 meat-ball에서 계육 스킨의 첨가량이 증가할수록 가열수율이 감소하는 경향을 보였으며, 계육 스킨을 첨가하지 않는 대조구에서 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다. 계육 스킨을 첨가한 계육 너겟에서도 가열감량이 증가한다고 하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다(Kim HY 등 2016). 이러한 결과는 오리스킨에 포함되어 있는 지방 및 수분이 용출되는 것에 기인하는 것으로 보여지며, 여러 연구들에서도 스킨의 첨가량이 증가할수록 식육제품의 가열감량이 증가한다고 하였다(Biswas S 등 2007; Fotjik T & Mandigo RW 1998).

다양한 수준의 오리가슴육과 오리스킨을 첨가하여 제조한 오리햄 배터의 유화안정성을 측정한 결과는 Table 3와 같다. 오리햄 배터의 지방 분리는 T4와 T5에서 1.98%로 가장 높게 나타났으며, T1에서 가장 낮은 지방분리가 나타내었다($p<0.05$). 유수 분리도 T4와 T5가 유의적으로 높은 수치인 9.58%와 9.82%를 나타내었고, T1과 T2에서 낮은 수치인 5.52%와 5.59%를 나타내었다($p<0.05$). 이는 52.39%의 지방함량을 가진 오리스킨(Kang G 등 2014b)에 영향을 받았을 것이라 보여진다. Crehan CM 등(2000)에 따르면 유화형 소시지의 지방함량이 증가할수록 지방 분리와 유수 분리가 증가하는 경향을 나타내었고, 본 연구는 이와 유사한 연구결과를 나타내었다.

Table 3. Effect of duck breast and duck skin proportion on cooking loss and emulsion stability of ham (Units ; %)

Treatments ¹⁾	Cooking loss	Emulsion stability	
		Total expressible fluid separation	Fat separation
T1	12.25±0.06 ^c	5.52±1.04 ^b	0.80±0.12 ^b
T2	13.26±0.51 ^{bc}	5.59±1.13 ^b	1.20±0.56 ^{ab}
T3	14.60±0.21 ^b	7.79±1.14 ^{ab}	1.40±0.28 ^{ab}
T4	14.86±0.06 ^b	9.58±0.11 ^a	1.98±0.72 ^a
T5	16.38±1.70 ^a	9.82±0.10 ^a	1.98±0.13 ^a

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Values with different letters within a column differ significantly at $p<0.05$.

¹⁾T1: duck breast 70% + duck skin 30%, T2: duck breast 60% + duck skin 40%, T3: duck breast 50% + duck skin 50%, T4: duck breast 40% + duck skin 60%, T5: duck breast 30% + duck skin 70%

나. pH 및 색도 비교

오리가슴육과 오리스킨 배합비에 따른 오리햄의 pH 및 색도는 Table 4에 나타내었다. 오리햄에서 오리스킨 첨가량이 증가할수록 pH는 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다($p<0.05$). 이는 지방이 많은 오리스킨이 오리가슴육보다 pH가 높기 때문에 오리스킨 첨가량이 증가함에 따라 오리햄 pH가 증가하는 경향을 보인 것으로 사료된다. Lorenzo JM 등 (2011)에 따르면 건염 오리 소시지에서 지방 첨가가 증가할수록 pH 값이 유의적으로 증가한다고 보고하여, 오리스킨 첨가량이 높은 처리구에서 pH 값이 높은 것은 오리스킨에 함유되어있는 높은 지방 함량에 의한 것으로 사료된다.

Table 4은 오리스킨 첨가에 따른 오리햄의 색도를 비교한 것이다. 배합비에 따른 오리햄의 명도(CIE L*)는 T5가 다른 처리구에 비해 유의적으로 높았으며, 오리가슴육의 비율이 증가함에 따라 유의적으로 낮아졌다($p<0.05$). 계육 스킨을 첨가한 볼로나소시지에서 계육 스킨 첨가량이 증가할수록 명도가 높아졌다고 하였다(Bonifer LJ 등 1996). 적색도(CIE a*)는 T1과 T2에서 유의적으로 높은 값을 나타내었으며, 오리스킨 첨가량이 높은 처리구에서는 낮은 값을 보였다($p<0.05$). 이는 계육 너겟에서 계육 스킨 첨가가 적색도를 감소시킨다는 결과(Kim HY 등 2016)와 일치한다. 황색도(CIE b*)의 값은 처리구 간의 유의적인 차이는 없었다. 오리소시지에서 오리스킨 첨가는 황색도의 유의적인 차이는 나타나지만, 뚜렷한 경향이 나타나지 않는다는 연구(Kang G 등 2014b)와 유사하다는 것을 알 수 있다. Christiansen AR(2013)은 닭가슴육의 색이 닭 스킨 색보다 낮은 명도와 높은 적색도가 나타난다고 하였는데 이는 닭가슴육에 함유되어 있는 myoglobin 양에 의해 어둡고 붉은 색이 나타나기 때문이라고 하였다.

Table 4. Effect of duck breast and duck skin proportion on pH and CIE L*, a*, and b* of ham

Treatments 1)	Batter			
	pH	CIE L*-value	CIE a*-value	CIE b*-value
T1	6.48±0.04 ^b	61.71±1.12 ^c	13.86±0.49 ^a	11.57±0.33
T2	6.53±0.03 ^{ab}	62.09±2.20 ^c	13.18±0.83 ^a	11.44±0.67
T3	6.54±0.01 ^{ab}	66.22±1.21 ^b	11.27±0.90 ^b	11.46±0.65
T4	6.59±0.03 ^a	66.23±2.33 ^b	10.76±1.40 ^b	11.58±0.52
T5	6.59±0.05 ^a	67.82±1.08 ^a	10.07±0.50 ^b	11.52±0.38

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Values with different letters within a column differ significantly at $p<0.05$.

¹⁾T1: duck breast 70% + duck skin 30%, T2: duck breast 60% + duck skin 40%, T3: duck breast 50% + duck skin 50%, T4: duck breast 40% + duck skin 60%, T5: duck breast 30% + duck skin 70%

다. 단백질 용해성 비교

식육 단백질 용해성은 물, 인산염, 소금농도, pH 등에 영향을 받아 추출되는 근장 단백질 (sarcoplasmic protein), 근원 섬유 단백질(myofibrillar protein), 기질 단백질(stroma protein)을 의미한다. 근원섬유 단백질은 육제품의 조직, 유회력과 보수력을 향상시키는 중요한 단백질이고, 일반적으로 단백질 함량이 높을수록 단백질 용해성은 증가한다(Choi YS 등 2015). 오리가슴육과 오리스킨을 첨가한 오리햄의 단백질 용해성 결과는 Table 5와 같다. 염용성 단백질은 T1과 T2에서 가장 높은 값을 나타내었고 오리스킨의 첨가량이 증가함에 따라 염용성 단백질 값이 낮아져 T4와 T5에서 가장 낮은 값을 나타내었다($p<0.05$). 처리구간의 수용성 단백질 값을 비교해보면 오리가슴육 첨가량이 높은 T1이 가장 높은 수용성 단백질 값을 나타냈으며 오리스킨 첨가량이 증가할수록 유의적으로 수용성 단백질 값이 감소하였다($p<0.05$). 이는 오리스킨에 함유되어 있는 지방에 의해 오리스킨 첨가가 오리햄의 단백질 용해성을 감소시킨 것으로 보여지며, Chin KB 등(1998)에 의하면 저지방 소시지의 단백질 용해성 값은 대조구와 비교하여 단백질 용해성이 증가하는데 이는 지방량이 감소하고 단백질양이 증가함에 따른 것으로 보고되어, 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

Table 5. Effect of duck breast and duck skin proportion on protein solubility of ham

Treatments ¹⁾	Protein solubility		
	Total protein	Water soluble protein	Salt soluble protein
T1	118.65±2.53 ^a	40.05±0.44 ^a	78.60±4.40 ^a
T2	114.30±3.21 ^{ab}	36.75±1.36 ^b	77.55±2.81 ^{ab}
T3	108.35±0.57 ^b	32.30±0.70 ^c	76.05±1.10 ^b
T4	88.45±4.05 ^c	27.30±0.53 ^d	61.15±3.36 ^c
T5	86.70±6.28 ^c	23.65±0.66 ^c	63.05±2.41 ^c

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Values with different letters within a column differ significantly at $p<0.05$.

¹⁾T1: duck breast 70% + duck skin 30%, T2: duck breast 60% + duck skin 40%, T3: duck breast 50% + duck skin 50%, T4: duck breast 40% + duck skin 60%, T5: duck breast 30% + duck skin 70%

라. 물성 비교

오리가슴육과 오리스킨 첨가 배합비에 따른 오리햄의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)에 대한 물성 결과는 Table 6와 같다. 오리스킨 첨가량 증가는 경도와 탄력성의 감소에 영향을 주어, T1에서는 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었고 T5에서는 유의적으로 가장 낮은 값을 나타내었지만 T2, T3와 T4사이에서는 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). Gomez M와 Lorenzo JM(2013)는 반건조 소시지에서 지방함량이 증가함에 따라 경도가 감소한다고 하였고, 전분 및 난단백을 지방대체제로 이용한 소시지의 연구에서 지방 첨가량이 증가할수록 탄력성이 감소한다는 경향을 보여(Carballo J 등 1996), 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 응집성은 오리가슴육과 오리스킨 배합비에 따른 유의적인 차이를 보였지만 뚜렷한 경향을 나타내지 않았으며, 검성과 씹힘성은 오리가슴육 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). Garcia ML 등(2002)은 소시지의 검성과 씹힘성은 지방 첨가량에 있어서 일관된 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 오리스킨의 높은 지방함량이 오리햄의 소화력과 단백질 용해성을 감소시키기 때문에 오리스킨 첨가량의 증가는 물성을 저하시킨다고 사료된다.

Table 6. Effect of duck breast and duck skin proportion on texture of ham

Treatments ¹⁾	Hardness(kg)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess(kg)	Chewiness(kg)
T1	0.28±0.02 ^a	0.97±0.02 ^a	0.44±0.02 ^a	0.27±0.02 ^a	0.26±0.02 ^a
T2	0.21±0.01 ^b	0.92±0.02 ^{ab}	0.41±0.02 ^{ab}	0.19±0.01 ^{bc}	0.18±0.01 ^{bc}
T3	0.21±0.02 ^b	0.94±0.04 ^{ab}	0.42±0.01 ^{ab}	0.20±0.01 ^b	0.19±0.01 ^b
T4	0.18±0.02 ^b	0.90±0.07 ^{ab}	0.39±0.02 ^b	0.17±0.02 ^c	0.15±0.02 ^c
T5	0.12±0.02 ^c	0.84±0.12 ^b	0.40±0.04 ^{ab}	0.10±0.02 ^d	0.09±0.02 ^d

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-d} Values with different letters within a column differ significantly at $p<0.05$.

¹⁾T1: duck breast 70% + duck skin 30%, T2: duck breast 60% + duck skin 40%, T3: duck breast 50% + duck skin 50%, T4: duck breast 40% + duck skin 60%, T5: duck breast 30% + duck skin 70%

마. 관능 검사

Table 7에 오리가슴육과 오리스킨을 첨가하여 제조한 오리햄의 관능적 특성을 나타내었다. 오리햄의 색(color)은 오리가슴육 첨가가 높은 T1과 T2에서 유의적으로 높은 점수를 받았고, 오리스킨 함량이 높은 T5에서 유의적으로 가장 낮은 값을 보였다($p<0.05$). Cengiz E와 Gokoglu N(2007)에 따르면 푸랑크푸르터의 외관은 지방함량이 감소함에 따라 높은 점수를 받는 경향을 나타내었다. 풍미(flavor)는 오리햄 처리구간의 유의적인 차이가 없었으며, 조직감(texture)은 오리가슴육 첨가량이 가장 높은 T1이 가장 우수하게 평가되었다($p<0.05$). 가열감량에서 처리구들간에 유의적 차이를 보였으나, 오리스킨과 오리가슴육을 첨가한 오리햄의 다즙성(juiciness)은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전체적인 기호도(overall palatability)는 T1, T2와 T3에서 유의적으로 가장 높은 점수를 받았고, T4와 T5에서 낮은 점수를 받았다. Biswas S 등(2007)은 계육 소시지의 조직감과 전체적인 기호도는 계육 지방과 껍질 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮은 값을 나타낸다고 하였다. Bonifer LJ(1996)의 보고에 의하면 bologna-type 소시지의 스킨 첨가는 전체적인 기호도를 감소시켰는데, 이는 소시지에 많은 양의 스킨을 첨가하였을 시 조식감을 감소시켜 전체적인 기호도를 떨어뜨린다고 하였다. 따라서, 오리가슴육 70%와 오리스킨 30% 첨가와 오리가슴육 60%와 오리스킨 40%를 첨가하여 오리햄을 제조한다면 품질특성이 우수한 오리 육제품을 제조할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 7. Effect of duck breast and duck skin proportion on sensory characteristics of ham

Treatments ¹⁾	Color	Flavor	Texture	Juiciness	Overall palatability
T1	7.86±0.69 ^a	7.03±0.58	7.02±0.82 ^a	7.21±0.38	7.57±0.53 ^a
T2	7.43±0.53 ^a	6.86±0.90	7.00±0.82 ^a	7.13±0.38	7.43±0.79 ^a
T3	7.14±0.38 ^{ab}	6.71±1.11	5.71±0.95 ^b	7.14±0.90	7.02±0.58 ^a
T4	6.57±0.79 ^b	5.57±1.81	4.57±0.98 ^b	7.12±1.35	5.57±0.79 ^b
T5	6.57±0.79 ^b	5.57±1.81	5.57±1.51 ^b	6.86±1.57	5.86±0.69 ^b

All values are mean±SD of three replicates.

Appearance, color, off-flavor and overall acceptability of the samples were evaluated using a 9-point descriptive scale (1 = extremely undesirable, 9 = extremely desirable).

^{a,b} Values with different letters within a column differ significantly at $p<0.05$.

¹⁾T1: duck breast 70% + duck skin 30%, T2: duck breast 60% + duck skin 40%, T3: duck breast 50% + duck skin 50%, T4: duck breast 40% + duck skin 60%, T5: duck breast 30% + duck skin 70%

바. 점도 비교

오리가슴육과 오리스킨을 첨가한 오리햄의 시간에 따른 점도 변화는 Fig. 1에 나타내었다. 점도는 보수성, 단백질 용해성, 지방 및 단백질 간의 상호작용 등의 물리적 특성에 영향을 받는다(Hamm R 1975). 점도는 불규칙적인 배열 상태로 인하여 초기에는 저항력이 증가되어 높은 점도 값을 나타내다가 이후 시간이 경과함에 따라 분자의 배열상태가 규칙적으로 변화되어 감소하게 된다(Kim HW 등 2009). 오리햄의 점도는 T1과 T2가 가장 높았으며, 오리스킨 첨가량이 가장 높은 T5가 가장 낮은 수치를 보였다($p < 0.05$). Hefnawy HTM와 Ramadan MF(2011)는 유화물에서 유화 안정성이 높을수록 점도 값이 증가한다고 하였으며, Grigelmo-Miguel N 등 (1999)은 육 첨가량이 높은 유화물이 지방함량이 높은 유화물보다 점도가 높았다고 하였다. 오리가슴육 함량이 높은 처리구에서는 단백질량이 높아 유화력과 유화물 사이의 결합력을 증가시켜 높은 점도 값을 보였으나, 오리스킨 함량이 높은 처리구에서는 지방함량이 높기 때문에 유화 안정성이 감소하고 낮은 점도 값을 나타낸 것으로 사료된다.

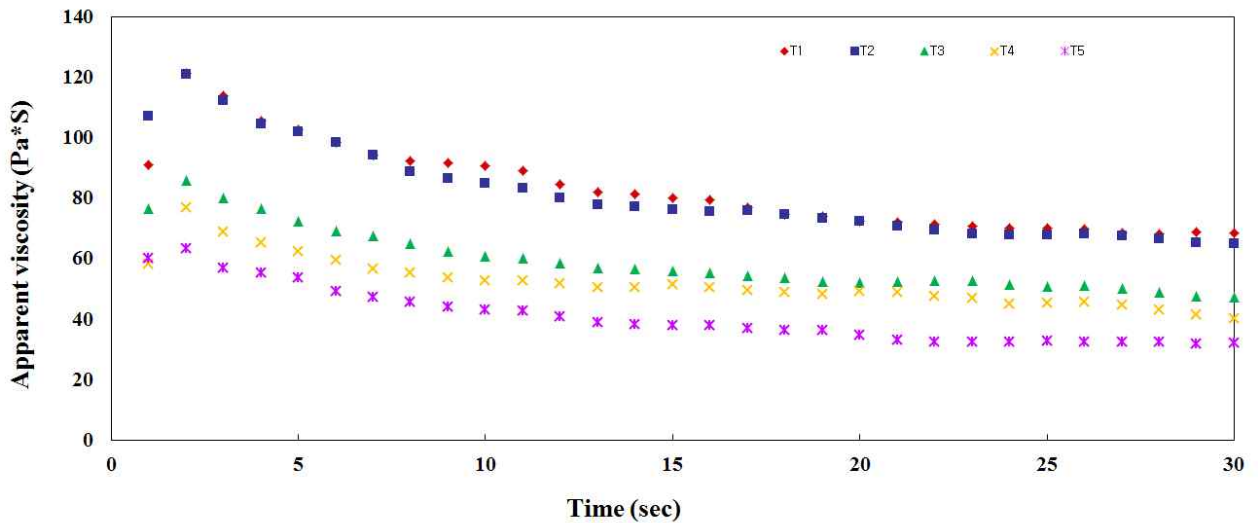


Fig. 1. Effect of duck breast and duck skin proportion on viscosity of ham

¹⁾T1: duck breast 70% + duck skin 30%, T2: duck breast 60% + duck skin 40%, T3: duck breast 50% + duck skin 50%, T4: duck breast 40% + duck skin 60%, T5: duck breast 30% + duck skin 70%

2절 재구성 오리햄의 유화안정성 최적화 연구

1. 서론

식육은 양질의 필수 단백질 공급원인 동시에 무기질, 비타민 등의 중요한 영양소를 포함하고 있으며, 일반적으로 소비되는 식육에는 돼지고기, 쇠고기, 닭고기 그리고 오리고기가 있다. 현재, 돈육, 우육 그리고 계육을 사용한 식육제품은 다양하지만 오리 가공에 관한 연구는 제한적이다.

오리고기는 세계적으로 중요한 식량 공급원이며, 오리고기 소비는 최근 몇 년동안 꾸준히 증가하고 있다.(Kang et al., 2014) 오리고기는 다른 식육과 비교하여 콜레스테롤과 포화지방산 함량이 낮고, 불포화지방산 함량이 높다.(Kim et al., 2017; Muhlisin et al., 2013; Nuernberg et al., 2011) 특히, 오리고기는 오메가 6 지방산과 올레산을 함유하고 있다.(Kim et al., 2017) Song 등 (2013)은 오리고기의 영양적 특성이 우수하며 필수 아미노산이 풍부한 양질의 단백질 공급원임을 보고했다. 그러나 대부분의 이전 연구는 식육 품질분석에 중점을 두었고, 오리고기 가공에 대한 연구는 거의 없었다.

친수성 콜로이드는 가공된 식육제품의 유화 안정성, 보수력, 물성과 외관을 개선시키므로 육 가공산업에서 매우 큰 유용성을 가진다.(Chin and Lee, 2002; Park et al., 2000) 친수성 콜로이드는 수화되어 점도를 증가시키고 겔을 형성하며(Jeon et al., 2004; Lin and Huang, 2003), 검류와 점액 및 수용성 중합체를 포함한다. 친수성 콜로이드의 pH, 저장 안정성, 상호작용, 점도, 겔 형성, 온도 안정성 및 용해도는 고려되어야 한다. (Hwang and Choi, 1997) 따라서, 친수성 콜로이드와 함께 식육제품 가공의 응용을 연구할 필요가 있다. 알긴산염은 다시마, 해초와 같은 갈조류 세포막의 주성분이며(Chang et al., 1998), 알긴산은 염 등이 알긴산염의 불수용성 형태이다(Draget et al., 1994). 알긴산염 수용액은 적절한 조건하에 pH를 낮춤으로써 겔을 형성할 수 있으며, 이 겔은 분자간 수소결합에 의해 안정화된다.(Chang et al., 1998) 그러므로, 알긴산염을 첨가한 식육제품은 개선된 보수력, 유화안정성, 물성 특성을 나타낼 수 있다.

곤약은 만노오스와 글루코오스로 구성된 고분자량(200-2,000kDa) 다당류이다.(Chin et al., 2009) 또한, 곤약은 강한 수분 결합능력으로 잘 알려져 있다. Chin 등(2000)은 곤약은 식육 제품에서의 단백질 겔화와 수분 결합에 대한 상승효과를 보이며, 식육 제품의 조직적 특성을 개선하는데 일반적으로 사용되었다고 보고했다. 단백질과 강한 복합체를 형성하는 카라기난은 식육 제품의 보수력, 경도 그리고 응집력을 향상시킬 수 있다. 카라기난은 카파, 이오타, 람다로 분류되며 카파와 이오타 카라기난은 겔을 형성할 수 있으나, 람다 카라기난은 겔을 형성할 수 없다.(Langendorff et al., 2000) 따라서 겔을 형성할 수 있는 카파, 이오타 카라기난의 혼합물이 식육 제품에 사용되어왔으며, 카라기난만을 첨가한 식육 제품은 낮은 탄력성을 가지기 때문에, 카라기난의 이런 단점을 보완하기 위해 식육 제품에 곤약과 로커스트빈검을 혼합하기도 한다.(Ayadi et al., 2009; Goycoolea et al. 1995) 따라서 본 연구는 오리 가공품의 품질특성을 개선하고, 새로운 오리가공품 개발에 필요한 기초 자료를 생성하기 위해 단독 또는 친수성 콜로이드의 조합으로 재구성된 오리햄의 품질특성을 조사하였다.

2. 재료 및 방법

가. 오리햄 제조

본 실험에 사용된 오리가슴육과 오리스킨은 A마트에서 구입하였고, 오리가슴육과 오리스킨은 정선하여 각각 8 mm plate로 분쇄하였다. 오리햄 제조 시 오리가슴육과 오리스킨의 최적 비율을 산출하기 위한 배합비는 Table 1에 나타내었다. 분쇄된 오리가슴육을 세절하면서 1.5% 소금(Hanju, Ulsan, Korea), 0.02% 아질산염(ES Food, Gyeonggi, Korea), 0.5% 설탕(CJ cheiljedang, Seoul, Korea) 및 분리대두단백(ES Food, Gyeonggi, Korea) 등과 함께 10% 아이스와 처리구 비율에 따라 세절된 오리스킨을 첨가하여 세절한 후 충전기(Stuffer IS-8, Sirman, Italy)를 이용하여 셀룰로오즈 케이싱에 충전하였다. 충전된 배터는 75℃ 항온수조(Model 10-101, Dae Han Co., Seoul, Korea)에서 30분간 가열을 실시한 후 냉각하여 실험재료로 사용하였다.

Table 1. Restructured duck ham formulations with the different ratio of hydrocolloids
(Units : %)

Ingredients	Treatments					
	Control	T1	T2	T3	T4	T5
Duck breast	70	70	70	70	70	70
Duck skin	30	30	30	30	30	30
Total	100	100	100	100	100	100
Ice water	10	10	10	10	10	10
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Sodium nitrite	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Ascorbic acid	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Sugar	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Isolated soy protein	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Alginate		1.0	0.5	0.7	0.5	0.7
Konjac			0.5	0.3		
Carrageenan					0.5	0.3

나. 실험방법

본 실험은 각각 실험 항목 별로 3회 이상 반복 실험하여 그 평균치를 구하였고, 각각의 실험 항목 별로 유의성 검증을 확인하여 조사하였다.

(1) 가열 감량(cooking loss) 측정

가열 전 시료의 무게를 측정하고 75℃에서 30분간 가열한 다음 30분간 방냉한 후 무게를 측정하여 가열 전 시료의 무게에 대한 가열 후 시료의 무게 감소 비율로 계산하였다.

$$\text{가열감량 (\%)} = \frac{\text{가열 전 무게} - \text{가열 후 무게}}{\text{가열 전 무게}} \times 100$$

(2) 유화안정성(Emulsion stability) 측정

오리육 유화물의 유화안정성은 Ensor SA 등(1987)의 방법에 따라 측정하였다. 특수한 원심분리관에 4×4 cm 넓이의 철망을 2겹으로 댄 후, 20 g의 유화물을 충전하고 알루미늄 호일과 고무줄로 입구를 밀폐시켰다. 원심분리관을 75℃ 수욕상에서 30분간 가열 한 후 다시 30분간 방냉한 다음 유리된 지방과 수분의 양(mL)을 측정함으로써 유화 안정성을 평가하였다(Choi YS 등 2015).

$$\text{지방분리 (\%)} = \frac{\text{분리된 지방량 (mL)}}{\text{최초 시료의 중량 (g)}} \times 100$$

$$\text{수분분리 (\%)} = \frac{\text{분리된 수분량 (mL)}}{\text{최초 시료의 중량 (g)}} \times 100$$

(3) pH 측정

pH는 시료 5 g을 증류수 20 mL와 혼합하고 8,000 rpm(ultra-turrax, T25, Janke & Kunkel, Staufen, Germany)에서 3분간 햄을 완전히 균질한 후 pH meter(340, Mettler-Toledo GmbH, Schwerzenbach, Switzerland)를 이용하여 측정하였다(Choi YS 등 2015).

(4) 색도 측정

오리햄의 중심부를 chroma meter(CR-210, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 직각으로 절단한 다음 CIE L(lightness, 명도), CIE a(redness, 적색도), CIE b(yellowness, 황색도)의 값을 각각 3회 측정하였다(illuminant C). 이때 calibration plate를 표준으로 L값이 97.83, a값이 -0.43, b값이 +1.98인 표준백판을 사용하였다.

(5) 단백질 용해성(Protein solubility) 측정

총 단백질 용해성은 유화물 2 g에 0.1 M phosphate에 1.1 M potassium iodine을 용해시킨 buffer용액(pH 7.4)과 빙수 20 mL를, 근장 단백질 용해성은 유화물 2 g에 0.025 M potassium phosphate buffer용액(pH 7.4)과 빙수 20 mL를 넣고 10,000 rpm에서 1분 30초간 균질(Homogenizer, AM-7, Nihonesiki Kaisha Ltd., Tokyo, Japan)한 후에 2℃에서 하루 동안 방치한다. 그 후 6000×g에서 4℃, 15분간 원심분리하여 여과한 후 상등액을 Gornall AG 등(1949)의 Biuret 방법으로 정량하였으며, 단백질 용해도의 단위는 mg/mL로 표시하였다.

(6) 물성(Texture profile analysis) 측정

시료의 물성은 Texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 반복 측정하여 그 평균값을 구했다. 분석조건은 cutting probe를 이용하여 stroke 20 g, test speed 2.0 mm/sec, distance 10.0 mm로 하여 시료의 hardness(경도, kg), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), gumminess(검성, kg), chewiness(씹힘성, kg) 등을 측정하였다.

(7) 관능검사(Sensory analysis)

가열 처리한 시료를 일정한 두께로 절단하여 훈련된 30명의 panel 요원에게 관능평가용 시료로 제시하였다. 관능적 특성평가는 각 처리구 별로 색, 풍미, 이취, 연도, 다즙성, 짠맛, 전체적인 기호도에 대하여 각각 9점 만점으로 선호도가 높을수록 높게 평가하여 그 평균치를 구하여 비교하였다.

(8) 점도(Viscosity) 측정

오리가슴육 배터의 점도는 회전식 점도계(VT-550, Thermo Haake, Karlsruhe, Germany)로 측정하였으며, 시료 6 g에 15±2°C의 조건하에서 adapter No. 13을 사용하여 실험하였다. 이 때, 유화물의 측정온도를 유지하기 위하여 Cryosat(RKS-20-D, Lauda, Karlsruhe, Germany)를 점도계의 상부에 연결하여 15°C의 methanol을 순환시켜 온도를 유지(Shand PJ 2000)하면서, 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

(9) 통계분석

본 실험은 오리가슴육과 오리스킨 배합비 조건에 따라 각각 실험 항목 별로 3회 이상 반복 실험하여 실험한 결과를 SAS program(ver. 9.12, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)의 general linear model(GLM) procedure를 통하여 분석하였다. 처리구간의 평균간 비교는 Duncan의 다중 검정을 통하여 유의성 검정($p < 0.05$)을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 일반 조성 비교

다양한 친수성 콜로이드로 재구성된 오리 햄의 일반 조성 결과는 Table 2에 나타내었다. 친수성 콜로이드로 재구성된 오리 햄의 수분함량은 대조구보다 높게 나타났다. Chin과 Lee(2002)는 친수성 콜로이드가 식육 제품의 보수력과 수분흡수력을 향상시킨다고 보고했다. 이와 유사한 경향은 식육 제품에 다른 친수성 콜로이드를 첨가한 Kang 등(2003)의 연구에도 나타난다. 단백질 함량은 대조구와 친수성 콜로이드 처리구 사이에 유의적인 차이가 없었으며($P<0.5$), 지방 함량은 대조구에 비해 친수성 콜로이드 처리구가 유의적으로 낮았다($P<0.5$). Kang 등(2003)은 친수성 콜로이드는 식육 제품의 지방 함량을 감소시켜 비교적 높은 수분 보유율을 나타낸다고 밝혔다. 친수성 콜로이드로 재구성된 오리 햄의 회분 함량은 대조구보다 유의적으로 높게 나타났으며 ($P<0.05$), 이러한 결과는 Candogan과 Kolsarici(2003)의 카라기난과 펙틴 첨가에 따라 회분이 증가함을 보여준 저지방 프랑크푸르트 소시지 연구결과와 일치한다.

Table 2. Proximate composition of restructured duck ham formulations with the different ratio of hydrocolloids

Treatments ¹⁾	Moisture content (%)	Protein content (%)	Fat content (%)	Ash content (%)
Control	57.62±0.63 ^c	11.02±0.63	19.27±0.79 ^a	1.87±0.06 ^b
T1	63.21±0.93 ^a	11.43±1.54	17.18±0.26 ^b	2.37±0.13 ^a
T2	62.16±0.96 ^b	11.65±1.40	16.17±0.17 ^c	2.56±0.16 ^a
T3	61.48±0.66 ^c	11.94±1.05	18.74±0.23 ^{ab}	2.38±0.43 ^a
T4	59.46±0.80 ^d	11.94±0.30	18.49±0.53 ^{ab}	2.58±0.04 ^a
T5	60.24±0.51 ^d	11.32±0.21	18.46±0.32 ^{ab}	2.70±0.10 ^a

All values are means±SD of three replicates.

^{a-c} Values with different superscripts within a column differ significantly at $p<0.05$.

¹⁾Control: no added hydrocolloids, T1: 1% alginate, T2: 0.5% alginate + 0.5% konjac, T3: 0.7% alginate + 0.3% konjac, T4: 0.5% alginate + 0.5% carrageenan, T5: 0.7% alginate + 0.3% carrageenan

나. 가열감량 및 유화안정성 비교

다양한 친수성 콜로이드로 재구성된 오리 햄의 가열감량을 측정한 결과는 Table3에 나타내었다. 최 등(2007)에 따르면, 가열감량은 가열에 의해 단백질과 물 분자 사이의 결합력이 약해지며 발생하는 육 단백질의 변성 때문이다. 가공 중 단백질, 지방, 수분 및 첨가물의 비율에 따라 가열 수율에 차이가 있다. 친수성 콜로이드로 재구성된 오리햄의 가열감량은 대조구보다 낮았고, T1에서 가장 낮은 가열감량을 보였다($P < 0.05$). 이 결과는 육 단백질과 친수성 콜로이드간의 상호작용을 이용한 저지방 육가공기술을 보고한 Chin과 Lee(2002)와 일치한다. 또한, 곤약분말, 카라기난, 로커스트빈검 또는 혼합된 친수성 콜로이드가 저지방 분쇄 소시지의 가열 감량을 최소화한다고 보고했다. Kang 등 (2003)은 알긴산나트륨, 카복시메틸셀룰로스, 카라기난 그리고 잔탄검과 같은 친수성 콜로이드를 이용한 식육 제품의 가열 감량은 대조구보다 낮다고 보고했다. Hong과 Chin(2010)은 알긴산나트륨을 가진 근원섬유 단백질의 콜드셋 겔화는 가열 감량을 감소시키는 경향이 있다고 보고했다. Song 등 (2002)은 대조구 쇠고기 패티가 카라기난, 잔탄검 그리고 구아검을 넣은 패티보다 가열 감량이 높았다고 보고했다. 따라서 식육 제품의 가열 감량은 친수성 콜로이드의 첨가가 더 우수했으며 이들 중, 알긴산염은 재구성된 식육 제품의 가열 감량을 최소화하기 위한 최선의 방법으로 보여진다.

Table 3은 다양한 친수성 콜로이드로 재구성된 오리햄의 유화안정성을 보여준다. 친수성 콜로이드로 재구성된 오리햄의 유수분리와 지방분리는 대조구보다 낮았다($P < 0.05$). 재구성된 오리햄의 가장 낮은 유수분리는 T1에서 관찰되었으며, 재구성된 오리햄의 가장 낮은 지방분리는 T2에서 나타났다. 이 결과는 구아검, 카라기난 그리고 알긴산을 첨가하여 가공한 돼지고기의 유화 안정성을 보고한 Park 등(2008)과 동일하다. 친수성 콜로이드를 사용한 돈육 모델시스템은 구아검, 카라기난 및 알긴산의 첨가로 인해 더 높은 유화 안정성을 보였다. 일반적으로 유화형 식육 제품은 단백질, 수분 및 지방이 혼합된 식육의 에멀전 형태이다. 따라서 최종 제품의 품질 부분에서 유화 안정성이 가장 중요한 역할을 하는 것으로 알려진다.

Table 3. Cooking loss and emulsion stability of restructured duck ham formulations with the different ratio of hydrocolloids

(Units ; %)

Treatments ¹⁾	Cooking loss	Emulsion stability	
		Total expressible fluid separation	Fat separation
Control	27.37±2.51 ^a	30.14±0.55 ^a	12.38±0.28 ^a
T1	14.63±3.28 ^d	19.36±0.54 ^d	7.36±0.81 ^c
T2	17.69±1.19 ^c	21.18±0.85 ^c	6.97±1.43 ^d
T3	18.36±2.05 ^c	23.39±0.86 ^{bc}	8.38±0.58 ^c
T4	21.24±1.37 ^b	23.18±1.13 ^{bc}	11.95±1.11 ^b
T5	20.96±3.95 ^b	24.57±1.68 ^b	10.16±0.58 ^b

All values are means±SD of three replicates.

^{a-d} Values with different superscripts within a column differ significantly at $p < 0.05$.

¹⁾Control: no added hydrocolloids, T1: 1% alginate, T2: 0.5% alginate + 0.5% konjac, T3: 0.7% alginate + 0.3% konjac, T4: 0.5% alginate + 0.5% carrageenan, T5: 0.7% alginate + 0.3% carrageenan

다. pH 및 색도 비교

Table 4는 다양한 친수성 콜로이드로 재형화된 재구성 오리햄의 pH, 명도(CIE L*), 적색도(CIE a*), 황색도(CIE b*)를 나타낸다. 1.0% 알긴산염(T1) 처리구가 재구성 오리햄 중 가장 높은 pH를 나타냈으나 pH값은 대조구와 모든 처리구 사이에 유의적인 차이는 없었다($P > 0.05$). Park 등(2008)의 돈육 가공에 대한 연구에서 다른 친수성 콜로이드가 가공에 추가되었을 때, pH의 비슷한 경향이 관찰되었다. Chim과 Lee(2002)는 친수성 콜로이드를 사용한 저지방 소시지의 pH 범위가 6.29~6.34이며, 곤약분말, 카라기난 또는 로커스트빈검을 첨가한 저지방 소시지들의 pH 차이는 없다는 것을 보고했다. 또한, Kang 등(2003)은 친수성 콜로이드를 첨가한 식육 제품은 pH의 실질적인 변화를 나타내지 않았다고 보고했으며, Han 등(2008)은 돼지고기 육포는 곤약의 첨가에 의해 크게 영향을 받지 않는다는 결과를 보고했다. 따라서, 식육 제품에 첨가된 친수성 콜로이드 종류는 pH에 영향을 미치지 않는다고 간주된다.

Table 4는 본 연구에서 분석된 명도, 적색도, 황색도를 포함하는 재구성 오리햄의 색도를 나타낸다. 재구성 오리햄의 가장 높은 명도는 대조구와 T2에서 관찰되었으나($P < 0.05$), 적색도와 황색도는 대조구와 다른 처리구 사이에 크게 차이 나지 않았다. 강 등(2003)은 잔탄검과 카라기난 또는 알긴산염을 처리한 식육 제품사이에 색도값의 차이는 없다고 보고했다. Chin과 Lee(2002)는 각 친수성 콜로이드(곤약, 카라기난, 로커스트빈검)의 1% 첨가는 색도 값에 차이가 없다고 하였으며, Park 등(2008)은 식육 제품에서의 친수성 콜로이드 활용은 부정적인 착색 효과를 보여주지 않는다고 보고했다.

본 연구에서는 친수성 콜로이드는 재구성 식육 제품의 색상에 영향을 미치지 않았다. 따라서, 친수성 콜로이드는 재구성 식육 제품의 색상에 영향을 주지 않는다.

Table 4. pH and CIE L*, a*, and b* of restructured duck ham formulations with the different ratio of hydrocolloids

Treatments ¹⁾	pH	CIE L*-value	CIE a*-value	CIE b*-value
Control	6.64±0.05 ^{ab}	59.72±0.11 ^a	15.78±0.77	11.47±0.27
T1	6.68±0.02 ^a	59.09±0.24 ^b	16.08±0.49	11.63±0.19
T2	6.67±0.01 ^{ab}	59.62±0.43 ^a	15.45±0.59	11.56±0.20
T3	6.63±0.02 ^b	58.80±0.40 ^{bc}	15.29±0.64	11.79±0.24
T4	6.64±0.02 ^b	58.66±0.14 ^c	16.00±0.56	11.66±0.34
T5	6.63±0.01 ^b	58.04±0.19 ^d	16.19±0.43	11.80±0.38

All values are means±SD of three replicates.

^{a-d} Values with different superscripts within a column differ significantly at $p < 0.05$.

¹⁾Control: no added hydrocolloids, T1: 1% alginate, T2: 0.5% alginate + 0.5% konjac, T3: 0.7% alginate + 0.3% konjac, T4: 0.5% alginate + 0.5% carrageenan, T5: 0.7% alginate + 0.3% carrageenan

라. 물성 비교

재구성 오리햄의 물성 분석결과는 Table 5에 나타냈다. 친수성 콜로이드를 첨가한 재구성 오리햄의 경도, 응집성, 검성 및 씹힘성은 대조구보다 낮게 나타났으며($P < 0.05$), 이는 친수성 콜로이드가 보수력을 증가시키기 때문이다.(Kang 등 2003) 친수성 콜로이드를 첨가한 재구성 오리햄의 탄력성은 T4를 제외하곤 모두 친수성 콜로이드를 넣지 않은 대조구보다 낮은 수치를 보였다($P < 0.05$). 이 결과는 잔탄검, 카라기난 및 알긴산을 첨가한 식육 제품의 유사한 물성 특성을 보고한 Kang 등(2003)과 일치한다. 또한 Chin과 Lee(2002)의 연구에 따르면, 친수성 콜로이드 첨가로 인해 친수성 콜로이드를 함유한 모든 실험군의 물성 값은 대조군과 비교해서 더 낮았다($P < 0.05$). Choi 등(2015)에 따르면, 식육 제품의 물성 특성은 보수력과 유화안정성을 향상시키는 수분과 지방함량에 영향을 받는다. 일반적으로 친수성 콜로이드는 보수력과 물 결합능력을 향상시키므로 결과적으로 물성 특성을 다소 약화시킨다. 따라서 친수성 콜로이드를 첨가한 식육 제품이 부드러운 물성을 가진다고 판단된다.

Table 5. Textural attributes of restructured duck ham formulations with the different ratio of hydrocolloids

Treatments ¹⁾	Hardness (kg)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess (kg)	Chewiness (kg)
Control	1.46±0.03 ^a	0.89±0.02 ^a	0.77±0.01 ^a	1.12±0.03 ^a	0.99±0.02 ^a
T1	0.81±0.02 ^d	0.77±0.08 ^b	0.57±0.05 ^d	0.46±0.02 ^c	0.35±0.02 ^c
T2	1.23±0.02 ^c	0.82±0.08 ^{bc}	0.63±0.01 ^c	0.78±0.02 ^b	0.64±0.01 ^b
T3	1.08±0.02 ^b	0.85±0.08 ^b	0.63±0.03 ^c	0.68±0.01 ^b	0.58±0.02 ^b
T4	1.17±0.04 ^b	0.87±0.04 ^{ab}	0.67±0.03 ^b	0.78±0.03 ^b	0.68±0.03 ^b
T5	1.39±0.02 ^b	0.86±0.02 ^b	0.67±0.02 ^b	0.93±0.02 ^b	0.80±0.02 ^b

All values are means±SD of three replicates.

^{a-d} Values with different superscripts within a column differ significantly at $p < 0.05$.

¹⁾Control: no added hydrocolloids, T1: 1% alginate, T2: 0.5% alginate + 0.5% konjac, T3: 0.7% alginate + 0.3% konjac, T4: 0.5% alginate + 0.5% carrageenan, T5: 0.7% alginate + 0.3% carrageenan

마. 관능 검사

Table 6은 다양한 친수성 콜로이드로 재구성된 오리햄의 관능적 특성 결과를 나타내었다. 재구성 오리햄의 색상과 풍미는 대조구와 친수성 콜로이드를 첨가한 모든 처리구간에 유의적인 차이가 없었다($P > 0.05$). 가장 높은 연도와 다즙성은 T1에서 나타났으며($P < 0.05$), 전반적인 기호도는 T1과 T2이 대조구보다 높게 나타났다($P < 0.05$). Kang 등(2003)의 연구에 의하면, 250 가지 다른 친수성 콜로이드를 식육 제품에 첨가했을 경우 관능적 특성은 1% 알긴산염 처리구에서 전반적인 품질 점수가 유의적으로 높게 나타났다고 보고했다. Park 등(2008)은 돈육 소시지에 친수성 콜로이드 첨가가 관능적 특성에 영향을 미친다고 판단했다. 이러한 결과는 친수성 콜로이드 첨가가 식육 제품의 관능적 특성에 전반적으로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 1.0% 알긴산염을 첨가한 재구성 오리햄의 관능적 특성이 가장 우수했다.

Table 6. Sensory characteristics of restructured duck ham formulations with the different ratio of hydrocolloids

Treatments ¹⁾	Color	Flavor	Tenderness	Juiciness	Overall acceptability
Control	7.33±0.82	7.83±0.82	7.03±0.63 ^c	7.83±0.41 ^{ab}	7.83±0.41 ^b
T1	7.83±0.52	7.35±1.10	8.67±1.86 ^a	8.67±1.37 ^a	8.83±0.75 ^a
T2	7.67±0.77	7.58±1.26	8.04±0.89 ^{ab}	8.17±1.17 ^{ab}	8.33±0.52 ^a
T3	7.47±0.47	7.50±1.22	7.83±1.17 ^b	7.17±1.17 ^b	7.50±0.55 ^b
T4	7.67±0.51	7.33±0.41	7.82±0.41 ^b	7.83±0.75 ^{ab}	7.81±0.48 ^b
T5	7.01±0.83	7.50±0.55	7.01±0.63 ^c	7.00±1.10 ^b	7.33±0.52 ^b

All values are means±SD of three replicates.

Color, flavor, tenderness, juiciness, and overall acceptability of the samples were evaluated using a 9-point descriptive scale (1 = extremely undesirable, 9 = extremely desirable).

^{a-c} Values with different superscripts within a column differ significantly at $p < 0.05$.

¹⁾Control: no added hydrocolloids, T1: 1% alginate, T2: 0.5% alginate + 0.5% konjac, T3: 0.7% alginate + 0.3% konjac, T4: 0.5% alginate + 0.5% carrageenan, T5: 0.7% alginate + 0.3% carrageenan

바. 점도 비교

여러 종류의 친수성 콜로이드를 첨가한 재구성 오리햄의 시간에 따른 점도 변화는 Fig. 1에 나타내었다. 점도는 보수성, 단백질 용해성, 지방 및 단백질 간의 상호작용 등의 물리적 특성에 영향을 받는다(Hamm R 1975). 대조군과 모든 처리구는 시간에 따라 규칙적으로 감소하여 요변성 변화를 나타냈다. 친수성 콜로이드는 단백질과 수분 결합 능력을 높이기 때문에 친수성 콜로이드를 첨가한 재구성 오리햄의 점도는 대조군보다 높았다. 점도는 불규칙적인 배열 상태로 인하여 초기에는 저항력이 증가되어 높은 점도 값을 나타내다가 이후 시간이 경과함에 따라 분자의 배열상태가 규칙적으로 변화되어 감소하게 된다(Kim HW 등 2009). Hong과 Chin(2010)은 다양한 염 농도에서의 돈육 근원섬유단백질 점도가 알긴산염에 의해 증가한다고 보고했다. 카라기난이 프랑크푸르트 소시지의 점도에 미치는 영향에 대해 보고한 Cierach 등(2009)에 따르면, 카라기난을 첨가한 식육 제품이 점도가 더 높다고 밝혔다. 일반적으로 유화안정성이 더 높은 고기 배터는 더 높은 점도를 보이며(Hefnawy and Ramadan, 2011), 식육의 유화 작용은 점도와 유화안정성 사이의 상관관계를 보여준다(Choi et al., 2009). 또한 고점도의 고기 배터 유화물은 쉽게 부서지지 않는다고 보고했다.

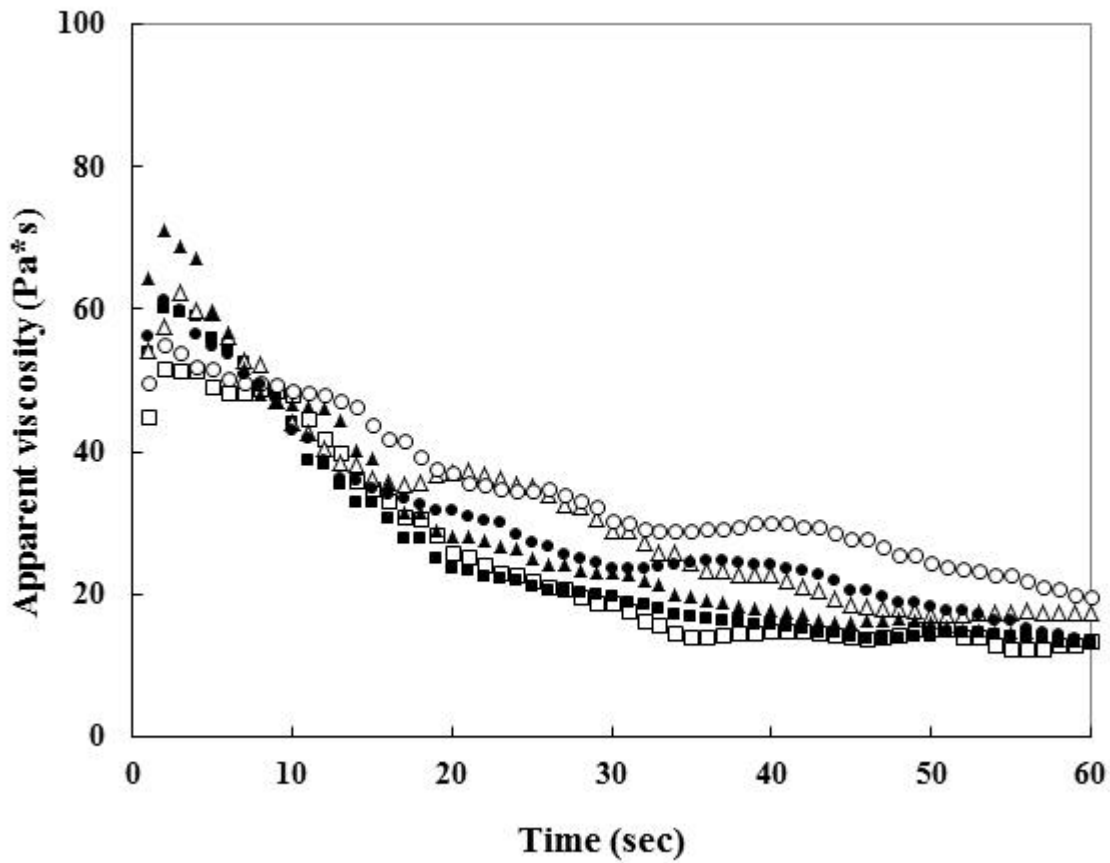


Fig. 1. Changes in apparent viscosity of restructured duck ham formulations with the different ratio of hydrocolloids. Control(□): no added hydrocolloids, T1(■): 1% alginate, T2(△): 0.5% alginate + 0.5% konjac, T3(▲): 0.7% alginate + 0.3% konjac, T4(○): 0.5% alginate + 0.5% carrageenan, T5(●): 0.7% alginate + 0.3% carrageenan.

사. 결론

이 실험은 다양한 친수성 콜로이드를 첨가한 재구성 오리햄의 물리 화학적 및 관능적 특성을 평가했다. 친수성 콜로이드 처리한 재구성 오리 햄 중 1.0% 알긴산염(T1) 처리구와 0.5% 알긴산염과 0.5% 곤약(T2) 처리구가 가열감량, 유화안정성 및 전반적 기호도에서 다른 처리구보다 더 좋은 결과를 나타냈다. 이 연구 결과는 알긴산염을 재구성 오리 햄 배합에 첨가하면 품질 특성을 향상시키는 것을 보여주었다. 따라서 알긴산염을 첨가한 재구성 오리햄은 우수한 최종 품질 특성을 가진다고 볼 수 있다.

3절 오리캐햄의 저장성 평가 연구

1. 서론

오리고기는 다른 식육과 비교하여 콜레스테롤과 포화지방산 함량이 낮고, 불포화지방산 함량이 높아(Kim et al., 2017; Muhlisin et al., 2013; Nuernberg et al., 2011), 세계적으로 중요한 식량 공급원으로 대두되고 있다. 특히, 오메가 6 지방산과 올레산을 함유하고 있는 오리고기는(Kim et al., 2017) 영양적 특성이 우수하며 필수 아미노산이 풍부한 양질의 단백질 공급원임을 보고했다(Song et al., 2013). 그러나, 대부분의 이전 연구는 식육 품질분석에 중점을 두었고, 오리고기 저장성에 대한 연구는 거의 없었다. 온도는 일반적으로 미생물의 생육과 효소의 활성 및 화학반응의 속도에 절대적인 영향을 미쳐 식품의 품질 보존을 위해 조절되어야 할 중요한 인자이다(Fellow, P. 2000). 또한 산소는 식품부패의 주원인인 호기성 미생물의 생육과 산화반응에 필수적이어서 식품으로부터 차단을 위해 통조림과 포장법이 사용되고 있다(Fellow, P. 2000). 식품공전상에 있어서의 유통기한(Shelf-life)(식품공전(I)1997)이라 함은 “일정조건하에서 식품을 제조 포장한 시점에서부터 소비자에게 판매가 가능한 시점까지의 기간으로 이 기간 내에서는 식품으로서의 충분한 품질유지 및 위생안정성이 보장되어야 한다”라고 정의하고 있다. Shelf-life 설정을 위해서는 여러 온도구간에서 저장기간에 따른 변화를 분석과 평가하는 방법 및 실험의 규모를 줄이고 효율을 고려한 가속실험(accelerated experiment)방법(Elsayed 1996)이 있다. 가속실험방법은 온도상승법, 산소압력상승법, 수분증가법, 혼합법 등이 알려져 있고 특히 온도상승법은 가장 많이 사용하는 방법이다. 따라서 본 연구는 오리캐햄의 저장성을 평가하고자 가속실험을 통해 저장 중 오리캐햄의 온도별 품질특성의 변화정도를 조사하였다.

2. 재료 및 방법

가. 오리캐햄 제조

본 실험에 사용된 오리가슴육과 오리정육은 A마트에서 구입하였고, 오리가슴육과 오리정육은 정선하여 각각 8 mm plate로 분쇄하였다. 분쇄된 오리정육과 가슴육을 세절하면서 1.75% 소금(Hanju, Ulsan, Korea), 0.01% 아질산염(ES Food, Gyeonggi, Korea), 1.5% 설탕(CJ cheiljedang, Seoul, Korea) 및 분리대두단백(ES Food, Gyeonggi, Korea) 등과 함께 10% 아이스를 첨가하여 배터 제조 후, 레토르트 용 사각캔에 200 mL씩 충전하였다. 충전된 배터는 121 °C(Autoclave)에서 40분간 멸균처리를 한 다음 실온까지 냉각시킨 후 실험재료로 사용하였다.

나. 실험방법

본 실험은 각각 실험 항목 별로 3회 이상 반복 실험하여 그 평균치를 구하였고, 각각의 실험 항목 별로 유의성 검증을 확인하여 조사하였다.

(1) pH 측정

pH는 시료 5 g을 증류수 20 mL와 혼합하고 8,000 rpm(ultra-turrax, T25, Janken & Kunkel, Staufen, Germany)에서 3분간 햄을 완전히 균질한 후 pH meter(340, Mettler-Toledo GmbH, Schwerzenbach, Switzerland)를 이용하여 측정하였다(Choi YS 등 2015).

(2) 색도 측정

오리햄의 중심부를 chroma meter(CR-210, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 직각으로 절단한 다음 CIE L(lightness, 명도), CIE a(redness, 적색도), CIE b(yellowness, 황색도)의 값을 각각 3회 측정하였다(illuminant C). 이때 calibration plate를 표준으로 L값이 97.83, a값이 -0.43, b값이 +1.98인 표준백판을 사용하였다.

(3) 지질 산패도(TBA) 측정

Thiobarbituric acid(TBA)의 측정은 Tarladgis 등(1960)의 방법을 이용하였다. 시료 10 g, 증류수 50 mL과 BHT(dibutyl hydroxy toluene, Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 0.2 mL를 첨가하여 균질화한 후 TBA수기에 47.5 mL 증류수와 4 N HCl(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 2.5 mL를 함께 넣은 후 증류기를 이용하여 증류액을 50 mL를 포집한다. 포집된 증류액 5 mL과 TBA(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)시약 5 mL를 시험관에 넣어 섞어 준 후 100°C에서 30분간 반응 시켜준다. 반응이 끝난 시험관은 방냉 후 538 nm에서 흡광도를 측정하여 계산하였다.

$$\text{TBA value (mg of malonaldehyde / 1 kg of meat)} = \text{측정값(OD)} \times 7.8 \text{ (factor)}$$

(4) 관능검사(Sensory analysis)

가열 처리한 시료를 일정한 두께로 절단하여 훈련된 30명의 panel 요원에게 관능평가용 시료로 제시하였다. 관능적 특성평가는 각 처리구별로 색, 풍미, 이취, 연도, 다즙성, 짠맛, 전체적인 기호도에 대하여 각각 9점 만점으로 선호도가 높을수록 높게 평가하여 그 평균치를 구하여 비교하였다.

(5) 통계분석

본 실험은 25°C와 35°C에서 보관한 시료를 각각 보관일수에 따라 3회 이상 반복 실험하여 실험한 결과를 SAS program(ver. 9.12, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)의 general linear model(GLM) procedure를 통하여 분석하였다. 처리구간의 평균간 비교는 Duncan의 다중검정을 통하여 유의성 검정($p < 0.05$)을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

가. pH 비교

121°C에서 40분간 멸균된 오리캔햄의 보관온도 25°C와 35°C에서의 pH 변화를 Table 1에 나타내었다. 25°C에서 보관한 오리햄의 pH는 0일차와 80일차에서 가장 높은 값을 보였으며, 35°C 보관 오리햄은 80일차에서 가장 높은 값을 보였다. 두 보관온도에서 가장 낮은 pH값은 60일차에서 나타났으며 35°C 보관 오리햄의 pH값이 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 보관일수별 오리햄의 pH값은 각각 유의적인 차이를 나타내지만($p < 0.05$), 뚜렷한 경향은 나타나지 않았다.

Table 1. pH of restructured duck ham with the different storage periods and temperatures

	Storage periods (days)				
	0	20	40	60	80
25°C	6.40±0.01 ^a	6.39±0.01 ^a	6.36±0.01 ^b	6.27±0.03 ^{cB}	6.40±0.04 ^a
35°C	6.40±0.01 ^b	6.40±0.01 ^b	6.36±0.01 ^c	6.33±0.03 ^{dA}	6.42±0.01 ^a

All values are mean ± standard deviation of three replicates

^{a-c}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{A,B}Means with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

나. 지방산패도(TBA) 비교

Table 2는 저장일수에 따른 오리켄햄의 지방산패도(TBA)를 비교한 것이다. 25°C에서 저장한 오리햄의 TBA는 0일부터 40일차까지 유의적 변화가 없었고 60일차에 유의적 증가를 보였다 ($p<0.05$). 35°C보관 오리햄의 TBA는 40일차에서 유의적 감소를 보였으나, 60일차에선 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 두 보관온도에서 가장 낮은 TBA는 80일차에서 나타났으며 25°C 보관 오리햄의 TBA가 유의적으로 낮은 값을 보였다($p<0.05$).

Table 2. Thiobarbituric acid (TBA) of restructured duck ham with the different storage periods and temperatures

	Storage periods (days)				
	0	20	40	60	80
25°C	0.128±0.029 ^b	0.136±0.014 ^b	0.074±0.006 ^b	0.356±0.164 ^a	0.030±0.002 ^{bB}
35°C	0.128±0.029 ^b	0.130±0.046 ^b	0.076±0.002 ^c	0.410±0.011 ^a	0.071±0.031 ^{cA}

All values are mean ± standard deviation of three replicates

^{a-c}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{A,B}Means with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

다. 색도 비교

보관온도에 따른 오리햄의 색도는 Table 3에 나타내었다. 오리햄의 명도(CIE L*)는 25°C에서 40일 보관한 오리햄이 35°C에서 동일기간 보관한 오리햄보다 유의적으로 높게 나타났다 ($p<0.05$). 각 25°C와 35°C에서 보관한 오리햄 모두 보관 80일차에서 명도가 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 오리햄의 적색도(CIE a*)는 저장온도 25°C, 35°C 처리구 모두 80일차에서 유의적으로 낮은 값을 나타내었으며, 35°C에서 20일 보관한 오리햄의 적색도가 25°C에서 동일기간 보관한 오리햄보다 유의적으로 높았다($p<0.05$). 황색도(CIE b*)의 값은 실험기간 내내 35°C 보관 오리햄이 25°C 보관 오리햄보다 유의적으로 높은 값을 보였으며($p<0.05$), 저장기간에 따른 오리햄의 각각의 값은 유의적 차이를 보이지만, 뚜렷한 경향이 나타나지 않았다.

Table 3. CIE L*, a*, and b* of restructured duck ham with the different storage periods and temperatures

		Storage periods (days)				
		0	20	40	60	80
CIE L*	25°C	58.75±0.70 ^a	58.56±1.04 ^a	59.20±0.07 ^{aA}	58.69±1.32 ^a	52.28±0.80 ^b
	35°C	58.75±0.70 ^a	57.70±0.49 ^b	57.39±0.57 ^{bB}	57.69±0.20 ^b	51.23±0.94 ^c
CIE a*	25°C	14.71±0.19 ^a	14.02±0.63 ^{aB}	14.23±0.61 ^a	14.40±1.05 ^a	12.96±0.58 ^b
	35°C	14.71±0.19 ^b	14.83±0.57 ^{abA}	14.84±0.52 ^{ab}	15.31±0.26 ^a	12.98±0.51 ^c
CIE b*	25°C	14.68±0.44 ^{bc}	15.37±0.34 ^{abB}	14.69±0.21 ^{bcB}	14.82±0.51 ^{bB}	14.20±0.58 ^{cB}
	35°C	14.68±0.44 ^d	16.15±0.33 ^{aA}	15.70±0.36 ^{bA}	16.30±0.31 ^{aA}	15.21±0.29 ^{cA}

All values are mean ± standard deviation of three replicates

^{a-d}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{A,B}Means with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

라. 관능 검사

Table 4에 저장온도에 따른 오리켄햄의 관능적 특성을 나타내었다. 25°C에서 보관한 오리햄의 외관(appearance)점수는 저장 40일차에 유의적으로 감소하였지만($p<0.05$) 그 이후 실험종료시점(80일)까지 유의적인 변화가 일어나지 않았고, 35°C에서 보관한 오리햄의 외관 점수는 저장일 별로 각각 유의적 차이를 보이지만($p<0.05$), 뚜렷한 경향이 나타나지 않았다. 색(color)과 연도(Tenderness)는 25°C, 35°C에서 보관한 오리햄 모두 0일차에 가장 높은 점수를 받았다. 오리햄의 풍미(flavor)는 25°C, 35°C에서 보관한 오리햄 모두 저장기간에 따른 일정한 변화는 나타나지 않았다. 오리햄의 다즙성(juiciness)은 저장기간이 늘어남에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$). 오리햄의 전체적인 기호도(overall palatability)는 25°C, 35°C에서 보관한 오리햄 모두 0일차에 가장 높은 점수를 받았으나 저장기간에 따른 뚜렷한 경향이 나타나지 않았다.

Table 4. Sensory characteristics of restructured duck ham with the different storage periods and temperatures

		Storage periods (days)				
		0	20	40	60	80
Appearance	25 °C	8.33±0.52 ^a	8.67±0.52 ^{aA}	7.50±0.55 ^b	7.50±0.55 ^b	7.33±0.52 ^b
	35 °C	8.33±0.52 ^a	6.50±0.55 ^{bcB}	8.00±0.89 ^{ab}	7.50±0.84 ^{ab}	7.17±0.75 ^{bc}
Color	25 °C	8.33±0.52 ^a	8.17±0.41 ^{ab}	7.50±0.55 ^c	7.67±0.52 ^{bc}	7.33±0.52 ^c
	35 °C	8.33±0.52 ^a	8.00±0.89 ^b	7.67±0.52 ^{ab}	7.33±1.03 ^b	7.17±0.75 ^b
Flavor	25 °C	7.83±0.75 ^{ab}	8.17±0.41 ^{aA}	7.17±0.41 ^b	8.00±0.63 ^a	7.17±0.75 ^b
	35 °C	7.83±0.75	7.17±0.75 ^B	6.67±1.03	7.33±1.03	7.00±0.89
Tenderness	25 °C	8.33±0.82 ^a	8.17±0.41 ^{ab}	7.50±0.55 ^{ab}	7.83±0.41 ^{ab}	7.17±1.47 ^a
	35 °C	8.33±0.82 ^a	7.00±0.63 ^b	7.00±0.89 ^b	7.00±0.89 ^b	7.00±0.63 ^b
Juiciness	25 °C	8.17±0.41 ^a	7.83±0.98 ^{ab}	7.50±0.55 ^{ab}	7.33±0.52 ^{bcA}	6.67±0.52 ^c
	35 °C	8.17±0.41 ^a	7.33±0.82 ^{ab}	6.83±0.75 ^b	6.67±0.52 ^{bB}	7.00±0.89 ^b
Overall acceptability	25 °C	8.33±0.52 ^a	8.17±0.41 ^{abA}	7.50±0.55 ^{ab}	7.33±0.52 ^{ab}	7.17±1.47 ^b
	35 °C	8.33±0.52 ^a	6.83±0.41 ^{bB}	6.67±1.03 ^b	6.67±0.52 ^b	7.17±0.75 ^b

All values are mean ± standard deviation of three replicates

^{a-c}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

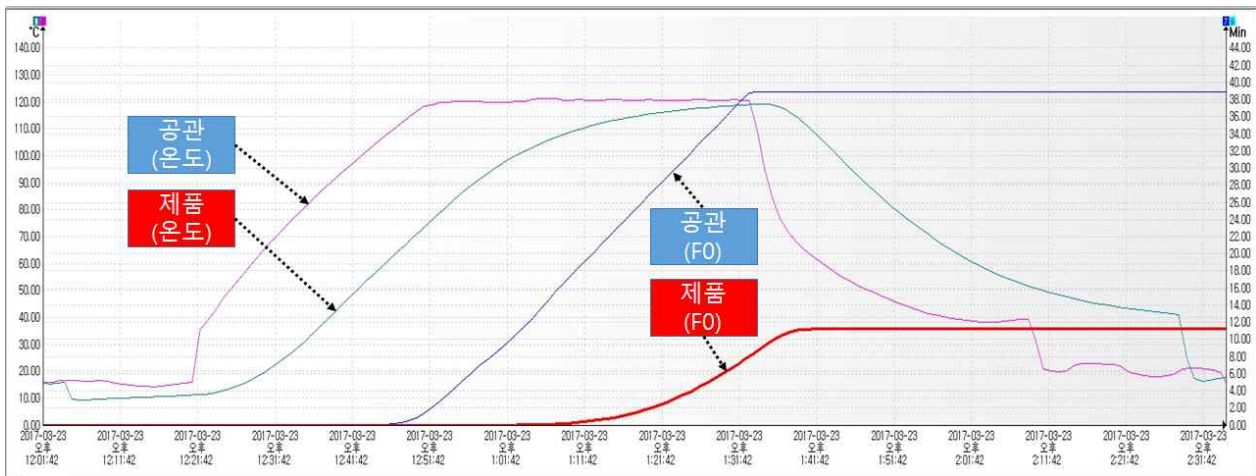
^{A,B}Means with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호 D-06

4-1. 목표달성도

구분	연구개발의 목표	달성도 (%)
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오리가슴육과 스킨 배합비에 따른 오리햄의 품질특성 확인 ○ 오리스킨을 포함하는 오리햄 조성물 제조방법 및 가공적성 연구 ○ 분쇄 오리고기의 가공적성 향상을 위한 물리적 처리 및 조직감 개선 ○ 친수성 콜로이드를 통한 오리햄 제조의 가공적성 연구 ○ 오리지방의 열안정성 확보를 위한 최적 공정 확립 ○ 오리햄 가열 및 레토르트 최적 가공공정 조건 확립(하단 그림 참조) 	100



※ 덕햄 시생산 F0값 측정 데이터(제품 측정 위치: Cold-point)

4-2. 관련분야 기여도

- 오리고기의 가공특성을 활용한 가공식품 소재로 이용 가능성 증대
- 오리스킨의 비율에 의한 가공특성을 활용한 소재로 사용성 증대에 기여
- 친수성 콜로이드 소재를 적용한 상품화에 기여
- 알긴산염, 카라기난, 곤약의 전처리 및 가공특성 분석을 통한 소재의 활용가능성 증대에 기여
- 오리고기 배합물의 이수 및 젤리화 현상을 최소화하여 가공적성 증진에 기여
- 오리고기를 활용한 캔햄 제조 기술 확립을 통한 산업화 추진에 기여

5. 연구결과의 활용계획

코드번호

D-07

○ 상품화 계획

- 2017년 9월 현재 오리고기를 활용한 육가공품(캔햄)의 기술 개발 완료
- 자조금단체인 오리자조금관리위원회 및 (사)한국오리협회에 오리캔햄에 대한 기술이전을 진행 중
- 주관연구기관인 (주)팜덕에서 출시를 위한 준비는 완료

(※관련특허: 오리스킨을 포함하는 오리햄 조성물 및 이의 제조방법(대한민국 출원특허 제10-2017-0072867호))



○ 사업화 계획

- AI 발생과 여름철 더위 피해로 인해 오리고기 공급량은 전년 동기보다 24.8% 감소(한국오리협회)
- 오리고기 생산량 감소로 오리 생체가격은 전년보다 높은 가격세 유지(한국오리협회)
- 오리 시장의 수급 안정화로 원료육의 타겟 가격 확보 이후, 상품화 추진
 - 육용 오리의 생육 환경이 상승되는 3월 이후, 원료육 가격 하락 예상
- 제품 컨셉: 건강 채소 삼채와 건강에 좋은 재료들로 만든 국내산 오리고기 100% 캔햄
 - 오리는 육류 중 유일한 알칼리성 식품으로 필수아미노산이 풍부하여 단백질 보충에 좋음
- 제품 특징
 - 식이유황성분이 풍부한 건강 채소 삼채로 맛을 낸 캔햄
 - 캔 제품이라 가정에서 상온 보관이 용이
 - 밥반찬, 찌개용, 술안주 등 다양하게 이용할 수 있음
- 소비자 조사 결과
 - 조사 배경 및 목적: 오리고기를 활용한 캔햄 신제품인 덕팜의 맛에 대한 소비자 반응 확인
 - 조사 날짜: 2017년 10월 19일
 - 조사 방법: Gang test, 컨셉이 제시된 상태에서 차례로 맛보게 한 후 평가함(Sequential Monadic)
 - 조사 대상: 다향오리 소비자패널 32명
 - 조사 시료: A-다향오리 덕팜, B-타사 돈육햄
 - 조사 결과: A-전반적 만족도 3.7점(Top2:63%), B-전반적 만족도 3.7점(Top2:59%)으로 유의적 차이는 없으며, 비교군인 돈육햄과 유사한 결과를 나타냄
- 운영 방안: 훈제오리, 오리스테이크, 훈제치킨 등 다향오리 판매품과 세트 구성, 단일 품목 세트 등
- 판매 채널: 대형마트, SSM, 대리점 등

○ 활용계획

- 오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 상품화로 고부가가치 창출
- 원천 기술을 활용한 오리자조금관리위원회 협력사 기술 응용
- 오리지널 flavor 외 불고기맛, 페퍼, 매운맛 등 품목 다양화
- 상품화 확대 시, 제품의 오리고기 소비 확대, 농가의 안정적 소득 증진
- 캔햄 등 레토르트 제품의 경우, 장기간의 유통기한으로 수출을 통한 경제적 효과 발생
- 태국 BR Group과 MOU 체결을 하였으며, BR Group 유통망을 통한 해외 판매 추진
- 기반기술을 적용하여 캔 외 레토르트 파우치와 같은 다른 포장형태로 상품화
- 관련 개발기술을 활용하여, 오리고기 부산물 가공에 확대 적용

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

코드번호

D-08

1. Effect of incorporation of chicken fat and skin on the quality of chicken sausages

1) 저자: Biswas Subhasish, Chakraborty Apurba, Sarkar Sanjib, BARPUZARI Rajendra. N, BARPUZARI Trishna

2) 저널: The Journal of Poultry Science, 44 : 111-115, 2007

3) 요약

- 닭고기 정육과 닭 지방 및 스킨을 85%:15%, 80%:20%, 75%:25% 비율로 혼합 후, 소시지를 제조하여 평가함.
- 원료육, 유화물, 가열 후 소시지 등에 대해 pH, 유화안정성, TBA 등의 이화학적 분석과 관능검사 항목을 통하여 비교함.
- 연구결과를 보았을 때, 닭 지방 및 스킨의 함량이 20%까지는 이화학적 특성, 일반조성, TBA가, 미생물 및 관능검사 수치에 부정적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타남

2. The effect of egg white powder addition with tapioca and sago flours on physicochemical and sensory properties of duck sausage

1) 저자: Muthia, D., Huda, N., Ismail, N. and Easa, A. M.

2) 저널: International Food Research Journal, 19(4): 1415-1421, 2012

3) 요약

- 기계발골 오리육에 타피오카 전분, 사고 분말, 난백분을 비율대로 넣어 이화학적 및 관능적 특성을 평가함.
- 난백분을 사용하였을 때, 일반조성에서 수분, 단백질, 지방함량을 증가시키며, 최종제품의 pH를 떨어트리고, 완제품 물성 비교 시, 사고 분말 3%와 난백분 1%를 혼합하여 넣었을 때, 타피오카 전분 4%를 넣은 투입군이나 사고 분말 4%를 넣은 투입군 대비 높은 경도, 탄력성, 검성, 씹음성을 나타내었음.
- 관능검사에서는 타피오카 전분 3%와 난백분 1% 혼합 투입군과, 사고 분말 3%와 난백분 1%를 혼합한 실험군이 타피오카 전분 4%, 사고 분말 4%를 각각 넣은 실험군들과 대비하여 풍미가 좋게 나타남.

3. Quality of mechanically deboned chicken meat frankfurter incorporated with chicken skin

1) 저자: A. S. Babji, S. Y. Chin, M. Y. Sen Chempaka & A. R. Alina

2) 저널: International Journal of Food Sciences and Nutrition, Volume 49, 1998 - Issue 5

3) 요약

- 기계발골 계육과 열처리한 닭 스킨을 80/0, 70/10, 60/20, 50/30 비율로 투입하여 일반조성, 콜레스테롤 함량, 색택, 가열수율, 물성, TBA, 관능검사를 하였음.
- 열처리 닭 스킨 함량이 늘어날수록 수분, 회분, 단백질, 지방, 콜레스테롤, 명도, 적색도가 증가함.
- 관능검사 결과 확인 시, 열처리 닭 스킨 함량의 적정 수준은 10%, 20% 일 때 풍미와 식감이 수용가능 수준으로 나타남.

7. 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09
○		

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황 : 없음

구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	코드번호		D-10	
					구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록번호

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

	코드번호	D-11
○		

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/특허/기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국 가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1	논문	Effect of the duck skin on quality characteristics of duck hams	팜덕, 한국식품 연구원	제1저자	한국축산식품학회지	0.393	2017. 05.01	단독사사	SCI
2	특허	오리스킨을 포함하는 오리햄 조성물 및 이의 제조방법	팜덕, 한국식품 연구원		대한민국		2017. 06.12		
3	학술 대회 발표	오리 가슴육과 스킨 배합비에 따른 오리햄의 품질특성	팜덕, 한국식품 연구원		한국식품조리과학회		2016. 10.07		
4	학술 대회 발표	Effects of hydrocolloid on quality characteristics of canned duck hams	팜덕, 한국식품 연구원		한국식품과학회지		2017. 06.22		

11. 기타사항

	코드번호	D-13
○		

12. 참고문헌

코드번호	D-14
○ Ayadi, M. A., A. Kechaou, I. Makni, and H. Attia. 2009. Influence of carrageenan addition on turkey meat sausages properties. <i>J. Food Eng.</i> 93:278-283.	
○ Association of Official Analytical Chemists. 2000. <i>Official Methods of Analysis</i> . AOAC, Washington DC.	
○ Bloukas, I., and K. O. Honikel. 1992. The influence of additives on the oxidation of pork back fat and its effect on water and fat binding in finely comminuted batters. <i>Meat sci.</i> 32:31-43.	
○ Bourne, M. C. 1978. <i>Texture profile analysis [Food acceptability]</i> . 326 <i>Food technol.</i>	
○ Bhat ZF, Kumar P, Kumar S. 2013. Effect of skin, enrobing and refrigerated storage on the quality characteristics of chicken meat balls. <i>Journal of food science and technology</i> , 50(5), 890-899.	
○ Biswas S, Chakraborty A, Sarkar S, Barpuzari RN, Barpuzari T. 2007. Effect of incorporation of chicken fat and skin on the quality of chicken sausages. <i>The Journal of Poultry Science</i> , 44(1), 111-115.	
○ Bonifer LJ, Froning GW, Mandigo RW, Cuppett SL, Meagher MM. 1996. Textural, color, and sensory properties of bologna containing various levels of washed chicken skin. <i>Poultry science</i> , 75(8), 1047-1055.	
○ Candogan, K., and N. Kolsarici. 2003. The effects of carrageenan and pectin on some quality characteristics of low-fat beef frankfurters. <i>Meat Sci.</i> 64:199-206.	
○ Chang, D. S., H. R. Cho, H. S. Lee, M. Y. Park, and S. M. Lim. 1998. Development of alginic acid hydrolysate as a natural food preservative for fish meat paste products. <i>Korean J. Food Sci. Technol.</i> 30:823-826.	
○ Chin, K. B., M. Y. Go, and Y. L. Xiong. 2009. Konjac flour improved textural and water retention properties of transglutaminase-mediated, heat-induced porcine myofibrillar protein gel: Effect of salt level and transglutaminase incubation. <i>Meat Sci.</i> 81:565-572.	
○ Chin, K. B., J. T. Keeton, R. K. Miller, M. T. Longnecker, and J. W. Lamkey. 2000. Evaluation of Konjac Blends and Soy Protein Isolate as Fat Replacements in Low. fat Bologna. <i>J. Food Sci.</i> 65:756-763.	
○ Chin, K. B., and H. C. Lee. 2002. Development of low-fat meat processing technology using interaction between meat proteins and hydrocolloids-II Development of low-fat sausages using the results of model study. <i>J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.</i> 31:629-635.	
○ Choi, Y. S., J. H. Choi, D. J. Han, H. Y. Kim, M. A. Lee, H. W. Kim, J. Y. Jeong, and C. J. Kim. 2009. Characteristics of low-fat meat emulsion systems with pork fat replaced by vegetable oils and rice bran fiber. <i>Meat Sci.</i> 82:266-271.	
○ Choi, Y. S., J. Y. Jeong, J. H. Choi, D. J. Han, H. Y. Kim, M. A. Lee, H. W. Kim, H. D. Paik, and C. J. Kim. 2008. Effects of dietary fiber from rice bran on the quality characteristics of emulsion-type sausages. <i>Korean J. Food Sci. Ani.</i> 28:14-20.	
○ Choi, Y. S., Y. B. Kim, H. W. Kim, K. E. Hwang, D. H. Song, T. J. Jeong, J. h. Park, and C. J. Kim. 2015. Emulsion mapping in pork meat emulsion systems with various lipid types and brown rice fiber. <i>Korean J. Food Sci. Ani.</i> 35:258.	
○ Choi, Y. S., M. A. Lee, J. Y. Jeong, J. H. Choi, D. J. Han, H. Y. Kim, E. S. Lee, and C. J. Kim. 2007. Effects of wheat fiber on the quality of meat batter. <i>Korean J. Food Sci. Ani.</i> 27:22-28.	
○ Cierach, M., M. Modzelewska-Kapituła, and K. Szaciło. 2009. The influence of carrageenan on the properties of low-fat frankfurters. <i>Meat Sci.</i> 82:295-299.	
○ Carballo J, Fernandez P, Barreto G, Solas MT, Colmenero FJ. 1996. Morphology and texture of bologna sausage as related to content of fat, starch and egg white. <i>Journal of Food Science</i> , 61(3),	

652-665.

- Cengiz E, Gokoglu N. 2007. Effects of fat reduction and fat replacer addition on some quality characteristics of frankfurter-type sausages. *International journal of food science & technology*, 42(3), 366-372.
- Chin KB, Keeton JT, Longnecker MT, Lamkey JW. 1998. Functional, Textural and Microstructural Properties of Low-fat Bologna (Model System) with a Konjac Blend. *Journal of Food Science*, 63(5), 801-807.
- Choe JH, Kim HY, Lee JM, Kim YJ, Kim CJ. 2013. Quality of frankfurter-type sausages with added pig skin and wheat fiber mixture as fat replacers. *Meat science*, 93(4), 849-854.
- Choi YS, Han DJ, Choi JH, Hwang KE, Song DH, Kim HW, Kim CJ 2016. Effect of chicken skin on the quality characteristics of semi-dried restructured jerky. *Poultry science*, pew015.
- Choi YS, Jeon KH, Park JD, Sung JM, Seo DH, Ku SK, Oh NS, Kim YB. 2015. Comparison of pork patty quality characteristics with various binding agents. *Korean journal of food and cookery science*, 31(5), 588-595.
- Choi YS, Jeong TJ, Hwang KE, Kim HW, Kim CJ, Sung JM, Kim YB. 2015. Effects of Emulsion Mapping in Different Parts of Pork and Beef. *Korean journal of food and cookery science*, 31(3), 241-247.
- Christiansen AR. 2013. Nutritional, sensory, and quality attributes of heritage bred chicken and commercial broiler meat (Doctoral dissertation, Kansas State University).
- Crehan CM, Hughes E, Troy DJ, Buckley DJ. 2000. Effects of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Science*, 55(4), 463-469.
- Draget, K. I., G. S. Bræk, and O. Smidsrød. 1994. Alginic acid gels: the effect of alginate chemical composition and molecular weight. *Carbohydr. Polym.* 25:31-38.
- Ensor SA, Mandigo RW, Calkins CR, Quint LN. 1987. Comparative Evaluation of Whey Protein Concentrate, Soy Protein Isolate and Calcium-Reduced Nonfat Dry Milk as Binders in an Emulsion-Type Sausage. *Journal of Food Science*, 52(5), 1155-1158.
- Elsayed EA. 1998. *Reliability Engineering*, Addison Wesley. Longman Inc., pp.353-409
- FAOSTAT, 2016. Timeseries on world production of ducks. <http://faostat.fao.org>.
- Fenger MH, Aschemann-Witzel J, Hansen, F, Grunert KG. 2015. Delicious words—Assessing the impact of short storytelling messages on consumer preferences for variations of a new processed meat product. *Food quality and preference*, 41, 237-244.
- Fotjik T, Mandigo RW. 1998. Utilization of Raw Pork Skins in Reduced Fat Fresh Pork Sausage
- Fellows, P. 2002 *Food processing technology*. CRC press, New York, U.S.A., p.385-451
- Goycoolea, F. M., R. K. Richardson, E. R. Morris, and M. J. Gidley. 1995. Effect of locust bean gum and konjac glucomannan on the conformation and rheology of agarose and κ. carrageenan. *Biopolymers* 36:643-658.
- Garcia M.L, Dominguez R, Galvez MD, Casas C, Selgas MD. 2002. Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. *Meat science*, 60(3), 227-236.
- Gómez M, Lorenzo JM. 2013. Effect of fat level on physicochemical, volatile compounds and sensory characteristics of dry-ripened “chorizo” from Celta pig breed. *Meat science*, 95(3), 658-666.
- Grigelmo-Miguel N, Abadías-Serós MI, Martín-Belloso O. 1999. Characterisation of low-fat high-dietary fibre frankfurters. *Meat Science*, 52(3), 247-256.
- Hamm, R. 1975. On the rheology of minced meat. *J. Texture Stud.* 6:281-296.
- Han, D. J., J. Y. Jeong, J. H. Choi, Y. S. Choi, H. Y. Kim, M. A. Lee, E. S. Lee, H. D. Paik, and C. J. Kim. 2008. Effects of various humectants on quality properties of pork jerky. *Korean J. Food Sci.*

Ani. 28:486-492.

- Hefnawy, H. T. M., and M. F. Ramadan. 2011. Physicochemical characteristics of soy protein isolate and fenugreek gum dispersed systems. *J. food sci. technol.* 48:371-377.
- Hong, G. P., and K. B. Chin. 2010. Evaluation of sodium alginate and glucono- δ -lactone levels on the cold-set gelation of porcine myofibrillar proteins at different salt concentrations. *Meat sci.* 85:201-209.
- Hwang, J. K., and M. J. Choi. 1997. Hydrocolloids and Food texture. *Food Ind. Nutr.* 2:41-50.
- Huda N, Putra AA, Ahmad R. 2011. Potential application of duck meat for development of processed meat products. *Curr Res Poult Sci*, 1(1), 1-11.
- Jeon, D. S., Y. H. Moon, K. S. Park, and I. C. Jung. 2004. Effects of gums on the quality of low fat chicken patty. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*
- Kang, E. Z., S. Y. Kim, and C. H. Rhy. 2003. A study on preparation of wanjanun for cook/chill system . Quality 375 II characteristics of wanjanun containing hydrocolloids. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 32:667-672.
- Kang, G. h., P. N. Seong, S. h. Cho, S. s. Moon, K. m. Park, S. M. Kang, and B. Y. Park. 2014. Effect of Addition Duck Skin on Quality Characteristics of Duck Meat Sausages. *Korean J. Poult. Sci.* 41:45-52.
- Kim, T., W. Hwang, H. Lee, and R. D. Kamm. 2009. Computational analysis of viscoelastic properties of crosslinked actin networks. *PLoS Comput. Biol.* 5:e1000439.
- Kim, T. K., D. H. Kim, Y. B. Kim, J. M. Sung, Y. J. Jang, J. Y. Shim, S. G. Han, and Y. S. Choi. 2017. Effect of the Duck Skin on Quality Characteristics of Duck Hams. *Korean J. Food Sci. Ani.* (in press).
- Kang G, Ham HJ, Seong PN, Cho S, Moon S, Park K, Park BY. 2014a. Effect of Addition Levels of Duck Meat on Quality Characteristics of Emulsion Type Sausages during Cold Storage. *Korean Journal of Poultry Science*, 41(2), 77-85.
- Khan MA, Ali S, Abid M, Cao J, Jabbar S, Tume RK, Zhou G. 2014. Improved duck meat quality by application of high pressure and heat: A study of water mobility and compartmentalization, protein denaturation and textural properties. *Food Research International*, 62, 926-933.
- Kim HW, Choi JH, Choi YS, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Kim CJ. 2009. Effects of wheat fiber and isolated soy protein on the quality characteristics of frankfurter-type sausages. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 29(4), 475-481.
- Kim HW, Choi MS, Hwang KE, Song DH, Kim YJ, Ham YK, Kim CJ. 2014. Effect of Mixing Ratio between Pork Loin and Chicken Breast on Textural and Sensory Properties of Emulsion Sausages. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 34(2), 133.
- Kim HY, Lee JW, Kim JH, Kim GW. 2016. Quality Properties of Chicken Nugget with Various Levels of Chicken Skin. *Korean Journal of Poultry Science*, 43(2), 105-109.
- Korean Duck Association 2015 Available from
: http://www.koreaduck.org/sub/statistics_3_7.asp?mNum=2&sNum=4&p=7. Accessed Dec. 20, 2016.
- Ku SK, Hwang SH, Lim SD, Lee KH, Kim YB. 2013. Nutritional characteristics and quality changes of duck by-products during frozen storage at -20°C. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 33(1), 109-118.
- Kumar R, Biswas S, Singh V, Ram M. 2015. Quality and shelf life evaluation of nuggets prepared from spent duck and spent hen meat. *Exploratory Animal and Medical Research*, 5(2), 176-182.
- Langendorff, V., G. Cuvelier, C. Michon, B. Launay, and A. Parker. 2000. Effects of carrageenan type on the behaviour of carrageenan/milk mixtures. *Food Hydrocolloids* 14:273-280.
- Lee, M. A., D. J. Han, J. Y. Jeong, J. H. Choi, Y. S. Choi, H. Y. Kim, H. D. Paik, and C. J. Kim. 2008. Effect of kimchi powder level and drying methods on quality characteristics of breakfast

sausage. *Meat Sci.* 80:708-714.

- Lin, K. W., and H. Y. Huang. 2003. Konjac/gellan gum mixed gels improve the quality of reduced-fat frankfurters. *Meat Sci.* 65:749-755.
- Lee SJ, Cheong SH, Kim YS, Hwang JW, Kwon HJ, Kang SH, Park PJ 2013. Antioxidant activity of a novel synthetic hexa-peptide derived from an enzymatic hydrolysate of duck skin by-products. *Food and chemical toxicology*, 62, 276-280.
- Lee SJ, Kim EK, Hwang JW, Oh HJ, Cheong SH, Moon SH, Park PJ. 2010. Purification and characterisation of an antioxidative peptide from enzymatic hydrolysates of duck processing by-products. *Food Chemistry*, 123(2), 216-220.
- Lee SJ, Kim KH, Kim YS, Kim EK, Hwang JW, Lim BO, Park PJ. 2012. Biological activity from the gelatin hydrolysates of duck skin by-products. *Process Biochemistry*, 47(7), 1150-1154.
- Liao GZ, Wang GY, Xu XL, Zhou GH. 2010. Effect of cooking methods on the formation of heterocyclic aromatic amines in chicken and duck breast. *Meat science*, 85(1), 149-154.
- Lorenzo JM, Temperán S, Bermúdez R, Purriños L, Franco D. 2011. Effect of fat level on physicochemical and sensory properties of dry-cured duck sausages. *Poultry science*, 90(6), 1334-1339.
- Muhlisin M, Kim DS, Song YR, Kim HR, Kwon HJ, An BK, Lee SK. 2013. Comparison of meat characteristics between Korean native duck and imported commercial duck raised under identical rearing and feeding condition. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 33(1), 89-95.
- Nuernberg K, Slamecka J, Mojto J, Gasparik J, Nuernberg G. 2011. Muscle fat composition of pheasants (*Phasianus colchicus*), wild ducks (*Anas platyrhynchos*) and black coots (*Fulica atra*). *European Journal of Wildlife Research*, 57(4), 795-803.
- Park, C. K., H. I. Song, J. H. Nam, Y. H. Moon, and I. C. Jung. 2000. Effect of hydrocolloids on physicochemical, textural and sensory properties of pork patties. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 29:586-591.
- Park, K. S., Y. I. Choi, S. H. Lee, C. H. Kim, and J. H. Auh. 2008. Application of functional carbohydrates as a substitute for inorganic polyphosphate in pork meat processing. *Korean J. Food Sci. Technol.* 40:118-121.
- Park JH, Choe JH, Kim HW, Hwang KE, Song DH, Yeo EJ, Kim CJ. 2013. Effects of various extraction methods on quality characteristics of duck feet gelatin. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 33(2), 162-169.
- Pereira, PMDCC, Vicente, AFDRB. 2013 Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Science*, 93(3), 586-592.
- Prieto N, Roehe R, Lavín P, Batten G, Andrés, S. 2009. Application of near infrared reflectance spectroscopy to predict meat and meat products quality: A review. *Meat Science*, 83(2), 175-186.
- Shand PJ. 2000. Textural, Water Holding, and Sensory Properties of Low-fat Pork Bologna with Normal or Waxy Starch Hull-less Barley. *Journal of Food Science*, 65(1), 101-107.
- Song, H. I., C. K. Park, J. H. Nam, J. B. Yang, D. S. Kim, Y. H. Moon, and I. C. Jung. 2002. Quality and palatability of beef patty containing gums. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 31:64-68.
- Song NB, Song HY, Jo WS, Song KB. 2013. Physical properties of a composite film containing sunflower seed meal protein and its application in packaging smoked duck meat. *Journal of Food Engineering*, 116(4), 789-795.
- Song YR, Kim DS, Muhlisin M, Seo TS, Jang A, Pak JI, Lee SK. 2014. Effect of Chicken Skin and Pork Backfat on Quality of Dakgalbi-Taste Chicken Sausage. *Korean Journal of Poultry Science*, 41(3), 181-189.
- Wang D, Dong H, Zhang M, Liu F, Bian H, Zhu Y, Xu W. 2013. Changes in actomyosin dissociation and endogenous enzyme activities during heating and their relationship with duck meat tenderness.

Food chemistry, 141(2), 675-679.

- Wang LS, Huang JC, Chen YL, Huang M, Zhou GH. 2015. Identification and characterization of antioxidant peptides from enzymatic hydrolysates of duck meat. *Journal of agricultural and food chemistry*, 63(13), 3437-3444.
- Weiss J, Gibis M, Schuh V, Salminen H. 2010. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. *Meat science*, 86(1), 196-213.
- Yeo EJ, Kim HW, Hwang KE, Song DH, Kim YJ, Ham YK, Kim CJ. 2014. Effect of Duck Feet Gelatin on Physicochemical, Textural, and Sensory Properties of Low-fat Frankfurters. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 34(4), 415-422.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 개발				
	Development of retort meat product in high value-added product from duck				
주관연구기관	(주) 팜덕		주 관 연 구 책 임 자	(소속) (주) 팜덕	
참 여 기 업	(주) 팜덕			(성명) 심재운	
총연구개발비 (100,000 천원)	계	100,000	총 연 구 기 간	2016.07.28.~2017.07.27.(1년)	
	정부출연 연구개발비	80,000	총 참 여 수	총 인 원	9
	기업부담금	12,000		내부인원	9
	자조금부담금	8,000		외부인원	

○ 연구개발 목표 및 성과

- 오리고기 캔햄 제조에 적합한 가열 및 레토르트 공정조건 수립
- 오리고기 캔햄에 맞는 혼합물 배합과 물성을 개발
- 오리고기 캔햄의 품질평가를 통해 고품질 육가공품(캔햄)을 상품화
- 오리고기 가공방법 및 소비방법 다양화

○ 연구내용 및 결과

- 오리가슴육과 스킨 배합비에 따른 오리햄의 품질특성 확인
- 오리스킨을 포함하는 오리햄 조성물 제조방법 및 가공적성 파악
- 분쇄 오리고기의 가공적성 향상을 위한 물리적 처리로 조직감 개선
- 친수성 콜로이드를 통한 오리햄 제조의 가공적성을 연구
- 오리지방의 열안정성 확보를 위한 최적 공정을 확립
- 오리햄 가열 및 레토르트 최적 가공공정 조건을 확립
- SCI 논문 1편, 특허 1건, 학술대회 발표 2건이 이루어짐

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 오리고기의 가공특성을 활용한 가공식품 소재로 이용 가능성 증대
- 오리스킨의 비율에 의한 가공특성을 활용한 소재로 사용성 증대에 기여
- 알긴산염, 카라기난, 곤약의 전처리 및 가공특성 분석을 통한 소재의 활용가능성 증대에 기여
- 오리고기 배합물의 이수 및 젤리화 현상을 최소화하여 가공적성 증진에 기여
- 오리고기를 활용한 캔햄 제조 기술 확립을 통한 산업화 추진에 기여
- 오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 상품화로 고부가가치 창출
- 자조금단체인 오리지조금관리위원회, (사)한국오리협회에 오리캔햄에 대한 기술이전을 진행 중
- 원천 기술을 활용한 자조금 협력사 기술 응용
- 주관연구기관인 (주)팜덕에서 출시를 위한 준비 완료, 시장상황에 맞춰 생산 예정
- 상품화 확대 시, 제품의 오리고기 소비 확대, 농가의 안정적 소득 증진
- 캔햄 등 레토르트 제품의 경우, 장기간의 유통기한으로 수출을 통한 경제적 효과 발생
- 기반기술을 적용하여 캔 외 레토르트 파우치와 같은 다른 포장형태로 상품화
- 관련 개발기술을 활용하여, 오리고기 부산물 가공에 확대 적용

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

				코드번호	D-15	
과제번호				116040-1		
사업구분	농생명산업기술개발사업					
연구분야	식품가공학(LB1704)			과제구분	단위	
사업명	2016년도 농식품 R&D 바우처 시범사업				주관	
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 개발			과제유형	(기초,응용,개발)	
연구기관	㈜팜덕			연구책임자	심재윤	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간 (기업부담금)	자조금단체	계
	1차년도	2016.07.28.~ 2017.07.27	80,000	12,000	8,000	100,000
	계	2016.07.28.~ 2017.07.27	80,000	12,000	8,000	100,000
참여기업	㈜팜덕					
상대국	상대국연구기관					

2. 평가일 : 2017년 7월

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
㈜팜덕	부장	심재윤

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.

확약	
----	---

I. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

연구개발결과에 대해 SCI 논문 및 지적재산권을 출원하였으며, 이를 활용해 육가공품(캔햄) 신제품을 상품화 할 수 있게 됨. 이는 오리고기 외에 부산물인 스킨을 사용하고, 친수성 콜로이드를 적용하여 상업화가 가능한 물성 및 품질 수준을 가지며 장기간 보관이 가능한 제품으로 향후 유사제품의 생산에 응용이 가능하여 산업적 활용도가 좋을 것이라 판단됨.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수), 우수, 보통, 미흡, 불량)

오리고기를 활용한 캔햄 제조 기술을 개발하여 오리 소비 확대 및 농가의 안정적 소득 증진이 예상되며, 원천 기술을 활용하여 한국오리협회 자조금 회사에 기술이 응용됨으로서, 산업체 활용 및 제품 적용확산으로 국내 축산 자원의 고부가가치 창출 및 산업 활성화가 될 것으로 판단됨.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수), 우수, 보통, 미흡, 불량)

오리고기, 스킨의 가공특성에 대한 분석 결과를 바탕으로 가공식품 소재로 이용 가능하며, 레토르트 파우치 제품, 오리 부산물 가공 제품, 수출용 레토르트 제품 개발에 기반기술로서 활용 가능할 것으로 판단됨.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

연구개발계획대로 연구를 수행하였음.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

연구기간 내 목표대비 달성율은 SCI 논문실적 100%, 학술발표 200%, 특허출원 100%, 제품화 100%로 연구개발계획대비 우수한 연구를 수행하였음.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
오리고기를 활용한 육가공품(캔햄)의 물성 개발	25	100	오리고기를 활용한 육가공품(캔햄)의 물성을 개발함.
오리고기를 활용한 육가공품(캔햄)의 품질평가	25	100	오리고기를 활용한 육가공품(캔햄)의 품질평가를 실시함.
오리지방의 열안정성 확보 및 물성 구현	25	100	오리지방의 열안정성 확보 및 물성을 구현함.
오리고기 소비 확대를 위한 상온제품 상품화	25	90	오리고기의 소비 확대를 위한 상온제품 상품화 준비 및 시생산 완료.
합계	100점	95점	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

계획에 충실히 연구 수행하여 우수한 성과를 낸 것으로 판단됨.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

상품화를 디자인, 제품 라벨 및 시생산 완료하였음.
AI(조류독감) 등 급격한 시장상황 변화로 최초 설계시 보다 오리가격이 급등(약 50%)함.
시장상황에 맞는 가격을 고려하고 있으며, 이에 맞는 시점에 본생산 예정임.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

포장 변경 상품과 수출용 상품과 같은 후속 제품에 본 연구결과를 적용하여, 향후에도 지속적인 활용도를 높일 계획임.

IV. 보안성 검토

해당없음

1. 연구책임자의 의견

해당없음

2. 연구기관 자체의 검토결과

해당없음

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	농생명산업기술개발사업	
연구과제명	오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 개발			
주관연구기관	(주) 팜덕		주관연구책임자	심재윤
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	자조금단체부담금	총연구개발비
	80,000	12,000	8,000	100,000
연구개발기간	2016.07.28.~2017.07.27.(총 1년)			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 가열 및 레토르트 조건에서 오리고기 혼합물 (정육+스킨)의 물성유지	가공 후 오리캔햄의 유분리 및 이수현상 개선 기술 개발
② 오리고기를 활용한 육가공품(캔햄)의 상품화	오리정육과 스킨을 활용한 캔햄 배합비 설정 및 포장디자인 설계, 시생산 완료
③ 오리고기를 활용한 육가공품(캔햄)의 품질평가	오리가슴육과 스킨 배합비에 따른 오리햄의 품질 특성 평가 연구
④ 오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 개발의 특허 1건 출원	오리스킨을 포함하는 오리햄 조성물 및 이의 제조 방법 특허 출원
⑤ 오리고기를 활용한 육가공품(캔햄) 개발 및 SCI급 논문 1건 게재	오리스킨이 오리햄 품질특성에 미치는 영향 논문 게재

3. 연구목표 대비 성과

성과목표	사업화지표										연구기반지표							
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과		교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문				학술 발표	정책 활용	
											SC I	비 SC I						
최종목표	1					1						1		1				
연구기간내 달성실적	1					1						1		2				
달성율(%)	100					100						100		200				

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	오리스킨을 포함하는 오리헴 조성물 제조방법
②	친수성콜로이드를 활용한 오리 캔헴 제조방법

5. 연구결과별 기술적 수준

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

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	부산물인 오리스킨의 식품소재 가능성 증대 및 원가 절감 효과 유도
②의 기술	캔햄 조성물의 품질 증진 효과 및 가공 기술지원 및 활용

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표							
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과		교 육 지 도	인 력 양 성	정책 활용-홍보		기 타 (타 연구 활용 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	
											SC I	비 SC I						
최종목표	1	1		1		1						1		1				
연구기간내 달성실적	1					1						1		2				
연구종료후 성과창출 계획		1		1														

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾	오리스킨을 포함하는 오리햄 조성물 제조방법		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input checked="" type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	년	실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾			

핵심기술명 ¹⁾	친수성콜로이드를 활용한 오리 캔햄 제조방법		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input checked="" type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	년	실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾			

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
 통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술이전시 선행조건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)