

최 중
연구보고서

돈육 비인기부위(ham부위)를 이용한
단체급식용 육제품 개발에 관한 연구
**Studies on Development of Pork Meat(ham)
Products for Foodservice Operation**

건 국 대 학 교

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “돈육 비인기부위(ham부위)를 이용한 단체급식용 육제품 개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2003 년 8 월 17 일

주관연구기관명 : 건국대학교
총괄연구책임자 : 김 천 제
연 구 원 : 정 중 연
연 구 원 : 이 의 수
연 구 원 : 최 지 훈
연 구 원 : 조 남 석
연 구 원 : 서 우 덕
연 구 원 : 배 현 아
참여기업명 : (주)양평개군
한우백화점
참여기업대표 : 김 학 면

요 약 문

I. 제 목

돈육 비인기부위(ham부위)를 이용한 단체급식용 육제품 개발에 관한 연구
(Studies on Development of Pork Meat(ham) Products for Foodservice Operation)

II. 연구개발의 목적 및 중요성

1. 지난 2000년과 2002년 국내 구제역 발생으로 비인기 부위인 안심, 등심, 뒷다리부위(ham부위)의 처리가 식육관련업체의 경영압박 요인으로 작용하여 가공업체와 돈육시장의 상황을 악화시킴에 따라 이에 대한 해결책이 요구됨.
2. 돈육 부위별 균형소비가 이루어지지 않는다면 비인기 부위의 적체문제는 해결될 수 없다. 따라서 인기 부위에 비하여 상대적으로 단가가 낮은 비인기 부위를 이용한 단체급식용 육가공품 개발 및 공급을 통한 소비확대가 필요함.
3. 근육내 지방함량이 적은 비인기부위(ham부위) 육은 조직감 개선과 과도한 수분분리 현상 등을 방지할 수 있는 가공기술 개발이 요구되며, 소비자의 기호에 부합되는 고급화된 재구성육생산과 더불어 전통적인 맛과 서양음식의 접목을 통한 다양한 제품의 개발로 새로운 육제품 소비문화 창출할 필요가 있음.
4. 저단가, 저부가가치의 비인기 부위를 이용하여 단체급식용 육가공품으로 개발함으로써 부가가치를 향상시키고, 공급초과상태인 등심, 안심, 후지육의 활용을 통해 국내 돈육 수급안정화와 양돈산업을 보호.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구의 목적은 국내에서 잘 소비되지 않는 비인기부위인 뒷다리부위(ham부위)를 이용하여 단체급식에 적합한 조미육제품 및 한국인 입맛에 맞는 재구성육을 개발·상품화함으로써 부가가치를 높이고 비인기 부위의 소비촉진을 유도하는데 있다.

1. 1차년도 연구개발 내용과 범위

돈육 뒷다리부위(ham부위)의 기능적 특성 및 가공적성을 파악하고, 한국형 육제품 제조시 품질향상을 위하여 전통양념을 이용한 염지 또는 텀블링 조건을 확립하며, 이를 바탕으로 표준화된 조미육제품을 개발한다.

가. 냉장 및 냉동 돈육 뒷다리부위(ham부위)의 육질, 기능적 특성 및 가공적성 조사

나. 전통 양념을 이용한 염지 및 텀블링 조건이 제품의 품질에 미치는 영향

다. 전통 양념을 이용한 한국식 조미육제품 개발

라. 조미육제품 소비자 기호도 조사

2. 2차년도 연구개발 내용과 범위

근내지방이 적어 구이용으로 부적합한 돈육 뒷다리부위(ham부위)를 저지방 고단백으로서의 장점은 살리면서 균일하게 지방이 분포되어 풍미와 조직감을 개선할 수 있는 재구성육을 개발한다.

가. 결착제, 구성입자 및 전통양념 첨가에 따른 재구성육 제품특성 조사

나. 저장기간에 따른 재구성육의 이화학적 및 기능적 특성 조사

다. 재구성육 및 한국식 양념육에 대한 관능평가 및 경제성분석

Ⅳ. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

가. 냉장 및 냉동 돈육 뒷다리부위(ham부위)의 육질 및 기능적 특성을 파악하고, 전통

양념을 첨가한 후 텀블링공정을 실시하여 기존의 침지법에 비하여 염지시간의 단축, 수율향상, 보수력 및 연도 등을 개선하였음.

나. 한국식 양념육에 대한 recipe를 계량화하고 규격화하여 다양한 조미육제품을 개발하였음.

다. 뒷다리부위를 이용하여 다즙성과 향미가 우수한 떡갈비형 제품과 서구형 제품인 소세지에 전통 양념인 고추장을 첨가하여 국내 소비자들의 입맛에 맞도록 개발하였음.

라. 조미육제품에 대한 소비자 기호도 조사에서 떡갈비형 제품(38.9%)을 가장 선호하였고, 돼지고기 고추장불고기(27.2%)도 선호도가 높았음.

마. 재구성육 제조시 결착제별로는 카라기난과 푸드바인드 N-20가 냉동, 해동, 가열후 우수한 결착력을 보였고, 분쇄유화물의 첨가비율은 20%가 적당한 것으로 판단됨.

바. 결착제 첨가 및 한국식 양념을 첨가하여 돈육 뒷다리부위의 단점을 개선한 다양한 재구성육 개발기술 및 제조공정을 확립하여 품질 및 저장성에서 만족할 만한 결과를 얻었음.

- 1) 스테이크형 재구성육 : 저염(0.5%)수준의 제품으로서 기존 재구성육의 문제점으로 지적되어온 해동 및 가열후의 육 분리현상을 최소화할 수 있는 가공기술 확립.
- 2) 패티형 재구성육 : 육입자 사이에 지방을 'marbling'된 형태로 고르게 분산시킬 수 있는 기술을 개발함과 동시에 보다 부드러운 조직감을 갖도록 함.
- 3) 한국형(간장첨가, 고추장 첨가) : 고유의 양념을 첨가하여 소비자들의 기호성에 부합되는 햄버거 패티 형태의 제품으로 개발.

사. 신제품에 대한 적정 판매가격 추정 및 제품유형별(원료육별) 수익성 증대효과를 분석한 결과, 비교적 저렴한 생산비용으로 제품을 제조할 수 있을 것으로 판단되며, 적절한 판매이익률을 설정하여 매출을 극대화함으로써 비인기 부위의 재고 해소에 긍정적으로 작용할 것으로 판단된다. 또한, 원료육은 냉동 뒷다리부위를 이용하는 방안이 생산단가를 낮춰 수익증대에 도움이 됨.

- 1) 돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비형 제품, 구이용 고추장소세지의 생산원가 : 3,181원/kg, 3,354원/kg, 2,776원/kg, 3,138원/kg
- 2) 스테이크형 재구성육, 패티형 재구성육, 한국형 재구성육(간장첨가), 한국형 재구성육(고추장첨가)의 생산원가 : 2,697원/kg, 2,523원/kg, 2,660원/kg, 2,771원/kg

2. 활용에 대한 건의

- 가. 한국식 조미육제품 제조시 단시간동안 텀블링을 실시한 결과 기존 침지법에 비하여 염지시간의 단축 등의 개선효과가 입증되었으나, 실질적으로 산업체에 보급될 때까지 보다 지속적으로 관련기관에서 홍보를 실시할 필요가 있음.
- 나. 한국식 조미육제품 및 재구성육 제품에 대한 recipe를 계량화하여 보다 객관적인 자료로서 확보하였으며, 품질특성과 제조공정을 확립함으로써 단체급식 등의 대량생산에 적합하도록 함.
- 다. 저염(0.5%)수준의 재구성육으로서 20~30%의 분쇄육 유효물을 첨가하여 해동 및 가열후에도 결착력이 우수한 재구성육 제품과 육 입자 사이에 지방이 고루 분산된 형태의 제품생산이 가능함.
- 라. 즉석식 및 냉동 제품으로 개발함으로써 현대 소비자들이 지향하는 편의성과 신속성을 만족시킬 수 있으며, 상품화를 통하여 보다 많은 매출이 가능함.
- 마. 비인기부위 중 뒷다리부위는 특히 도체중량에서 차지하는 비중이 높을 뿐 아니라 등심부위나 안심부위와 비교할 때 생산원가비용을 절감과 함께 수익성을 극대화할 수 있고, 떡갈비형 제품 등과 같이 선호도가 높은 제품의 판매이익률을 낮춤으로써 매출증가에 따른 돈육 뒷다리부위의 소비확대로 구제역 파동이후 수급의 어려움과 재고증가로 경영난이 심화된 가공업체들의 문제 해결.
- 바. 장기적인 관점에서 한국 전통양념을 첨가한 조미육과 재구성육을 김치와 같은 수출품목으로 추진하여 수출시장을 개척하고 부가가치를 높임.

SUMMARY

I. Title

Studies on Development of Pork Meat(ham) Products for Foodservice Operation

II. Objective and Importance of Research

1. The accumulation of low-valued pork parts such as tender loin, loin, and ham has made it difficult to manage businesses related to meat. With the state of the pork market worsening due to the outbreak of foot and mouth disease in South Korea in 2000 and 2002, the solutions to those problems are urgently needed.
2. Unless there is a balanced consumption of pork parts, the problem related to the accumulation of the low-valued parts will not be solved. Since low-valued pork parts are relatively low in price compared with high-valued parts, it is necessary that consumption is expanded by developing meat products utilizing these low-valued parts for foodservice operations.
3. Development of processing technology is needed in order to prevent meat from excessive water loss and improve texture when using low-valued parts which have low fat content in the muscle. A new culture of meat products consumption can only be created by producing restructured meat which meet the consumers' needs as well as developing various products which have the traditional and western taste.
4. The pig industry will be protected and the domestic supply and demand of pork can be stabilized by improving the value of meat products and developing meat products for foodservice operation using these low-valued, low-priced parts.

III. Content of Research

The purpose of this research is to improve the value of meat products and promote consumption of low-valued parts by commercializing and developing restructured meat products which suit the taste of Koreans and seasoned meat products for foodservice operation using low-valued pork meat(ham) that isn't consumed in Korea.

1. Content and scope of research(1st year)

- Development of standardized seasoned-meat products.

In this research, the processing and functional properties of pork meat(ham) will be investigated; curing and tumbling conditions that is used during the production of Korean-style meat products with traditional seasoning for the improvement of qualities will be established

- (1) Researches on meat quality, functional and processing properties of chilled and frozen pork meat(ham).
- (2) Effects of curing and tumbling condition on quality properties of meat products with traditional seasoning.
- (3) Development of Korean-style seasoned meat products with traditional seasoning.
- (4) Surveys on consumer preferences of Korean-style seasoned meat products.

2. Content and scope of research(2nd year)

- Development of restructured meat products having improved flavor and texture.

Pork meat(ham) is not suitable to roast because of the insufficiency of intramuscular fat, but advantages of that meat which has low fat and high protein will be kept; fat of that meat will be uniformly dispersed.

- (1) The manufacturing of restructured pork meat with various binding agent, particle size, and traditional seasoning.
- (2) Researches on the physicochemical and functional properties of pork meat(ham) during storage period.

- (3) Sensory evaluation and economic analysis of restructured pork meat and Korean-style seasoned meat products.

IV. Result and Suggestion for Application

1. Results of this research

- (1) The meat quality and functional properties of chilled or frozen pork meat(ham) were investigated; the curing time was shortened and yield, water holding capacity, and tenderness were improved by tumbling processing of those meat after the addition of traditional seasoning as compared to immersion.
- (2) As the recipe of the Korean-style of seasoned meat products was standardized and quantified, various seasoned meat products were developed.
- (3) In order to suit the Korean consumers' taste, *Tteokgalbi*-type pork meat product with better juiciness and flavor and the western-type sausage with the traditional *Kochujang* were developed using pork meat(Ham).
- (4) In the survey on consumer preference of Korean-style pork meat products, *Tteokgalbi*-type pork meat product was ranked first(38.9%); *Dwaeji kochujang bulgogi* was ranked second(27.2%).
- (5) After freezing, thawing, and heating, carrageenan and Food bind N-20 showed good binding strength as a binding agent, and meat emulsion proper adding ratio of 20% during the production of restructured meat.
- (6) Various development techniques and manufacturing processes of restructured meat products to alleviate the disadvantages of pork meat(ham) such as adding binding agent or the Korean seasoning resulted in better quality properties and shelf-life.

- ① A steak-type of restructured meat products : low salt(0.5%) product, manufacturing process which minimizes separation of meat piece after thawing and heating was established even though separation of meat piece was the problem of restructured meat products.
 - ② A patty-type of restructured meat products : softer texture was gained. Concurrently, the technique which disperses fat within meat particle like marbled meat was developed.
 - ③ A Korean-style of restructured meat products(soy sauce and *Kochujang* are added) hamburger patty style of products which suit consumers' taste because of adding the Korean seasoning were developed.
- (7) After the reasonable price of new product and the effect of increase in profits according to the type of products or the sort of material meat were analyzed, it was estimated that restructured meat products could be manufactured at comparatively reduced cost. If sale is maximized by setting up profit rate, it is also estimated that the stock of the low-valued pork parts can be cleared. Furthermore, if the frozen pork meat(Ham) is used as raw meat, the increase in profit will be accomplished as those meat reduce cost.
- ① The cost of *Dwaeji Yangnyeom Bulgogi*(pan-fried pork marinated in soy sauce), *Dwaegi kochujang Bulgogi*(pan-fried pork marinated in *Kochujang*), *Tteokagalbi*-type pork meat product, *Kochujang* sausage were as follows: 3,181won/kg, 3,354won/kg, 2,776won/kg, 3,138won/kg.
 - ② The cost of steak-type of restructured meat products, a patty type of restructured meat products, a Korean-style of restructured meat products(soy sauce is added), a Korean style of restructured meat products(*Kochujang* is added) were as follows: 2,697won/kg, 2,523won/kg, 2,660won/kg, 2,771won/kg.

2. Suggestion for application of result

- (1) After tumbling is conducted for a short time during the production of the Korean style of seasoned meat products, the improved effect like shortening the curing time is compared with existing immersion processing. Therefore, it is necessary to be continually

promoted by the relevant organization until that tumbling can come into wide use.

- (2) As the recipe of the Korean style of seasoned meat products and restructured meat products is quantified, more objective data can be obtained insured. And, it can be possible to make mass production of those products for food service because the quality property and manufacturing process are established.
- (3) Because 20-30% meat emulsion made of low salt(0.5%) restructured meat is added, restructured meat products which have well dispersed fat with large binding strength can be produced.
- (4) If the instant and/or frozen products are developed, it is possible to meet the needs such as quickness and convenience which consumers want and to increase profits by making those products.
- (5) It is feasible to maximize profits and reduce cost because pork meat(ham) among the low-valued pork parts account for large portion of carcass weight. Because of the sale increase caused by reducing the profit rate of the high-valued products such as *Tteokagalbi*-type pork meat product, the meat processing companies that have had difficulties in management due to unstable supply and demand, and increased inventory of pork after outbreak of foot and mouth disease, can solve their problems.
- (6) If Korean-style seasoned meat products and restructured meat products including the Korean traditional seasoning are promoted as the items of export on a long-term basis, the value of the meat products can be improved and the potential market of export can be broadened.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	15
Section 1. "Studies on development of pork meat(ham) products for foodservice operation"	15
Section 2. Objectives and importance of research	15
Section 3. Content and scope of research	16
Chapter 2. Development situation of the domestic and foreign technology	18
Section 1. Development situation of the domestic technology	18
Section 2. Development situation of the foreign technology	19
Chapter 3. Establishment and research on processing properties of pork meat(ham), and development of standardized Korean-style seasoned meat products	21
Section 1. Researches on meat quality, functional and processing properties of chilled and frozen pork meat(ham)	21
Section 2. Effects of curing and tumbling condition on quality properties of meat products with traditional seasoning	29
Section 3. Development of Korean-style seasoned meat products with traditional seasoning	50
Section 4. Surveys on consumer preferences of Korean-style seasoned meat products	71

Chapter 4. Establishments of development technique on restructured meat processing	
improved pork meat(ham)'s defects	86
Section 1. The manufacturing of restructured pork meat	86
Section 2. Researches on the physicochemical and functional properties	
of pork meat(ham) during storage period	122
Section 3. Sensory evaluation and economic analysis of restructured pork meat	
and Korean-style seasoned meat products	151
Chapter 5. Research goal attainment	173
Chapter 6. Results and future application	174
Section 1. Actual results of research	174
Section 2. Expected outcomes from research	175
Section 3. Application plan in industry and commercialization	176
Chapter 7. Reference	178
Appendix. Surveys on consumer preference of Korean-style seasoned meat products	
1. <i>Dwaeji Yangnyeom Bulgogi</i> (Pan-fried pork marinated in soy sauce)	183
2. <i>Dwaeji kochujang Bulgogi</i> (Pan-fried pork marinated in <i>kochujang</i>)	187
3. <i>Tteokgalbi</i> -type pork meat product	191
4. <i>kochujang</i> sausage	195

목 차

제 1 장 서 론	15
제 1 절 “돈육 비인기부위(ham부위)를 이용한 단체급식용 육제품 개발에 관한 연구”	15
제 2 절 연구개발 목적 및 중요성	15
제 3 절 연구개발 내용 및 범위	16
제 2 장 국내외 기술개발 현황	18
제 1 절 국내현황	18
제 2 절 국외현황	19
제 3 장 돈육 ham부위의 가공적성 조사 및 가공적성 확립을 기초로 표준화된 한국형 조미육제품 개발	21
제 1 절 냉장 및 냉동 돈육 ham부위의 육질, 기능적 특성 및 가공적성 조사	21
제 2 절 전통 양념을 이용한 염지 및 텀블링 조건이 제품의 품질에 미치는 영향	29
제 3 절 전통 양념을 이용한 한국식 조미육제품 개발	50
제 4 절 조미육제품 소비자 기호도 조사	71

제 4 장	돈육 ham부위의 단점을 개선한 재구성육 개발기술 확립	86
제 1 절	재구성육 제조	86
제 2 절	저장기간에 따른 재구성육의 이화학적 및 기능적 특성 조사	122
제 3 절	재구성육 및 한국식 양념육에 대한 관능평가 및 경제성 분석	151
제 5 장	연구목표 달성도	173
제 6 장	연구개발결과의 활용계획	174
제 1 절	연구개발 실적	174
제 2 절	기대되는 성과	175
제 3 절	산업체활용 방안 및 상품화	176
제 7 장	참 고 문 헌	178
부 록	조미육제품 소비자 기호도 조사	183
1.	돼지고기 양념불고기	183
2.	돼지고기 불고기	187
3.	떡갈비형 제품	191
4.	고추장 구이용 소세지	195

제 1 장 서 론

제 1 절 “돈육 비인기부위(ham부위)를 이용한 단체급식용 육제품 개발에 관한 연구”

<Studies on Development of Pork Meat(ham) Products for Foodservice Operation>

제 2 절 연구개발 목적 및 중요성

1. 지난 2000년과 2002년 국내 구제역 발생으로 비인기 부위인 안심, 등심, 뒷다리부위(ham부위)의 처리가 식육관련업체의 경영압박 요인으로 작용하여 가공업체와 돈육시장의 상황을 악화시킴에 따라 이에 대한 해결책이 요구됨.
2. 돈육 부위별 균형소비가 이루어지지 않는다면 비인기 부위의 적체문제는 해결될 수 없다. 따라서 인기 부위에 비하여 상대적으로 단가가 낮은 비인기 부위를 이용한 단체급식용 육가공품 개발 및 공급을 통한 소비확대가 필요함.
3. 근육내 지방함량이 적은 비인기부위(ham부위) 육은 조직감 개선과 과도한 수분분리 현상 등을 방지할 수 있는 가공기술 개발이 요구되며, 소비자의 기호에 부합되는 고급화된 재구성육생산과 더불어 전통적인 맛과 서양음식의 접목을 통한 다양한 제품의 개발로 새로운 육제품 소비문화 창출할 필요가 있음.
4. 저단가, 저부가가치의 비인기 부위를 이용하여 단체급식용 육가공품으로 개발함으로써 부가가치를 향상시키고, 공급초과상태인 등심, 안심, 후지육의 활용을 통해 국내 돈육 수급안정화와 양돈산업을 보호.

제 3 절 연구개발 내용 및 범위

본 연구의 목적은 국내에서 잘 소비되지 않는 비인기부위인 뒷다리부위(ham부위)를 이용하여 단체급식에 적합한 조미육제품 및 한국인 입맛에 맞는 재구성육을 개발·상품화함으로써 부가가치를 높이고 비인기 부위의 소비촉진을 유도하는데 있다.

1. 1차년도 연구개발 내용과 범위

돈육 뒷다리부위(ham부위)의 기능적 특성 및 가공적성을 파악하고, 한국형 육제품 제조시 품질향상을 위하여 전통양념을 이용한 염지 또는 텀블링 조건(염, 간장, 고추장 등 전통 양념 첨가)을 확립하며, 이를 바탕으로 표준화된 조미육제품을 개발한다.

- 가. 냉장 및 냉동 돈육 뒷다리부위(ham부위)의 육질, 기능적 특성 및 가공적성 조사
- 나. 전통 양념을 이용한 염지 및 텀블링 조건이 제품의 품질에 미치는 영향
- 다. 전통양념을 이용한 한국식 조미육제품 개발
- 라. 조미육제품 소비자 기호도 조사

2. 2차년도 연구개발 내용과 범위

근내지방이 적어 구이용으로 부적합한 돈육 뒷다리부위(ham부위)를 저지방 고단백으로서의 장점은 살리면서 균일하게 지방이 분포되어 풍미와 조직감을 개선할 수 있는 재구성육을 개발한다.

- 가. 결착제, 구성입자 및 전통양념 첨가에 따른 재구성육 제품특성 조사
- 나. 저장기간에 따른 재구성육의 이화학적 및 기능적 특성 조사
- 다. 재구성육 및 한국식 양념육에 대한 관능평가 및 경제성분석

2. 연차별 연구개발 목표 및 내용

구 분	연 구 개 발 목 표	연구개발 내용 및 범위
1차 년도 (2001~ 2002년)	돈육 ham 부위의 가공 적성 조사 및 가공적 성 확립을 기초로 표 준화된 한국형 조미육 제품 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 냉장 및 냉동 돈육 ham부위의 육질, 기능적 특성 및 가공적성 조사 ○ 전통 양념을 이용한 염지 및 텀블링 조건이 제품의 품질에 미치는 영향 <ul style="list-style-type: none"> -염, 간장 및 고추장 첨가 -염지조건 : 1일, 2일 -텀블링 시간 : 30분, 1시간 -텀블링 조건 : 간헐식, 연속식, 진공식, 비진공 식 -텀블링 후 시간 : 24시간, 48시간 ○ 전통양념을 이용한 한국식 조미육제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> -단체급식에 적합한 표준화된 양념육 recipe 개 발 (양념불고기, 고추장불고기) -고가의 갈비살을 ham부위로 대체한 저가의 떡 갈비형 육제품 개발 -한국형 구이용 소세지 개발 ○ 조미육제품 소비자 기호도 조사(관능평가) <ul style="list-style-type: none"> -불고기, 고추장불고기, 떡갈비형 제품, 구이용 소세지에 대한 기호도 조사
2차 년도 (2002~ 2003년)	Ham부위의 단점을 개 선한 재구성육 개발기술 확립(스테이크 및 패티 형태 제품)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재구성육 제조 <ul style="list-style-type: none"> -저지방의 풍미와 조직감이 우수한 스테이크 및 패티 형태의 재구성육 제조 -구성 입자의 크기 및 전통 양념 첨가에 따른 제품특성 조사 ○ 저장기간에 따른 재구성육의 이화학적 및 기 능적 특성 연구 <ul style="list-style-type: none"> -저장온도: -18℃이하, 저장기간: 1~6개월 ○ 재구성육 및 한국식 양념육에 대한 관능평가 및 경제성 분석 <ul style="list-style-type: none"> -훈련된 관능검사 요원을 구성하여 개발제품에 대한 관능평가 실시 -신제품의 수요창출을 위한 적정 판매가격 추 정 분석 -제품유형별 부가가치 창출 및 수익성 증가효 과 분석

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 국내현황

1. 2000년과 2002년 구제역 발생으로 인한 돈육 수출 중단으로 부분육가공 업체의 돈육재고량 급증한 바 있으며, 이에 대한 적절한 대책이 없었음.
2. 대일 돈육수출의 전면 중단으로 작년 수출계획물량의 대부분이 내수시장에 공급됨에 따라 극심한 수급불균형이 초래됨.
3. 수출 업체로서는 가공량의 43.1%에 해당하는 등심, 안심, 후지의 처리가 문제로 대두되었고 대부분 재고로 남아 돼지값 안정의 불안요소로 작용.
4. 현재 일본은 생육대 가공육이 7:3, 미국은 1:9로 가공육이 비율이 많은 부분을 차지하고 있으나, 국내의 경우는 생육시장과 가공육시장의 비율이 9:1로 가공육시장비율이 매우 낮음.
5. 지금까지 안심, 등심, 후지부위를 활용한 제품은 대부분 고급수제햄으로서 특수 소비층이나 선물세트 등으로만 판매가 거의 한정되어 왔으며 대중화 되지 못한 상태임.

<부위별 중량 및 그 비율>

생체중 105kg 기준

수 출				국 관							계
등심	안심	후지	소계	삼겹	목살	갈비	갈매기	전지	잡육	소계	
5.5kg	0.8kg	14.6kg	20.9kg	9.1kg	4.2kg	3.2kg	0.25kg	7.8kg	3.0kg	27.55kg	48.45kg
11.3%	1.7%	30.1%	43.1%	18.8%	8.7%	6.6%	0.5%	16.1%	6.2%	56.9%	100%

<월간양돈연구, 2000>

6. 농림부, 한국육류수출협회, 대한양돈협회, 농협 등의 단체에서 비인기부위에 대한 우수성 홍보활동을 강화하면서 단체급식소 영양사, 주부 등을 대상으로 안심, 등심 및 후지를 이용한 요리가습 등을 실시하였으나 대부분 가정에서 일반적으로 이용하고 있는 요리수준에 머물고 있음.
7. 비인기 부위의 소비촉진을 위한 대책이 매우 미흡한 상태에 있으며, 소비자의 기호도에 맞는 제품 연구개발이 다양하게 이루어지지 못하고 있음.
8. 등심 이외의 기타 부위는 육질에 대한 기초 연구 자체가 매우 부족한 상태이며, 간장이나 고추장 등의 한국식 양념재료를 이용한 육제품에 관한 연구(Kim 등, 2002; Choi와 Lee, 2002)는 극히 일부에 불과함.
9. 돈육 가공 제품에 있어서 텀블링과 재구성육 제조 기술에 관한 연구(이와 진, 1987; 진과 이, 1988; 최 등, 1993, 1996; 이 등, 1987; 이 등, 1996, 1997; 전 등, 1999)는 일부 진행되어 왔으나, 대부분 서구식 육가공 제품에 대한 것이며 전통 양념을 첨가한 제품은 전무함.
10. 후지, 안심 및 등심과 같이 적육함량이 높은 육을 이용한 제품제조시 조직감 개선과 과도한 수분분리 현상 등을 방지할 수 있는 가공기술 개발이 요구됨.

제 2 절 국외현황

1. 부가가치를 높이고 소비자 중심의 기술을 지속적으로 개발.
2. 후지 부위는 고단백 저지방의 고급 정육부위로서 수요가 큼.
3. 텀블링은 염지햄 제조시 염지액을 육에 주입한 후 육조직내에 염지액의 분산 속도를 증가시키거나 재구성육 제조시 염용성 단백질에 의한 결합력을 높이기위한 목적으로 많은 연구가 진행되어 왔음(Detienne와 Wicker, 1999; Lawlis 등, 1992;

Bedinghaus 등, 1992; Ockerman과 Wu, 1990; Pinotti 등, 2001; Plimpton 등, 1991; Krause 등, 1978)

4. 재구성육에 관해서는 1970년대 중반 이후 지속적으로 진행되고 있으며, 적육함량이 높은 부위를 이용하여 다양한 결착제와 염류의 첨가를 통한 결착력 증대효과(Todd 등, 1989; Foegedding과 Ramsey, 1987; Siegel 등, 1979; Sofos, 1985; Huffman 등, 1981; Tsai와 Ockerman, 1982; Trout, 1989)와 저지방, 항산화 효과 및 저장성 등 기능성(Katsanidis 등, 2001; Huffman 등, 1995; Schwartz와 Mandigo, 1976)을 갖는 재구성육 개발기술에 대한 연구가 진행되어 왔음.
5. 호주 식품연구소는 인스턴트 돈육 가공품연구로 상업적으로 유통되고 있을 뿐 아니라 해외시장까지 유통되는 가공제품들을 선보임(양돈연구, 2000).
 - 잡육 결착과정을 이용한 스테이크(steaks)와 굽는 고기인 로스트(roasts)를 개발.
 - 낮은 등급의 고기들을 가지고 가치를 높이는 방법은 고기들을 한 덩어리로 만들기 위해 결착력을 높이는 방법을 이용하여 그 모양을 재구성하는 방법이라 할 수 있음.
6. 일본의 경우 HMR(Home meal replacement:가정대체식품)의 개발, 가공육제품, 각종 다짐육류, 양념육류, 바비큐류, 도시락재료류 개발 등으로 소비촉진(축산신문, 2001).
7. 미국의 경우 돈육에 물과 소금, 향료를 중량에 대하여 10%가량 주입(enhanced pork)하여 맛과 연도를 개선하는 기술 등 상품가치를 높이고 새로운 소비를 창출할 수 있는 방안이 계속적으로 시도되고 있음.

제 3 장 돈육 ham부위의 가공적성 조사 및 가공적성 확립을 기초로 표준화된 한국형 조미육 제품 개발

제 1 절 냉장 및 냉동 돈육 ham부위의 육질, 기능적 특성 및 가공적성 조사

1. 서 론

돈육 부위중 삼겹살과 목살 부위는 도체중량에 대하여 생산량이 30%에 불과하나 소비자 선호도에서 90%이상을 차지하는 반면에 생산량의 40%이상을 차지하는 비인기 부위(등심, 안심, ham부위)의 선호도는 매우 낮은 편이다. 이러한 비인기부위는 대일 수출 등으로 소비되어왔으나 2000년과 2002년 국내 구제역 발생으로 전면적인 수출 중단과 함께 대부분이 내수시장에 공급됨에 따라 돈육재고량이 급증하는 등의 극심한 수급불균형을 초래하였으며, 식육관련업체의 경영압박 요인으로 작용하여 가공업체와 돈육시장의 상황을 악화시키고 있다(최, 2000). 이에 대한 해결책으로서 각종 양돈 관련 단체 및 전문가들은 국내 비인기 부위에 대한 외식용 상품 및 즉석식 육제품, 가열 육제품의 개발을 통하여 소비확대 및 장기적인 관점에서의 시장을 안정화시킬 것을 제안하고 있다. 그러나 아직도 비인기부위에 대한 연구개발이나 소비촉진을 위한 대책은 매우 미흡한 상태이며 등심 이외의 기타 부위의 육질에 대한 기초 연구 자체가 매우 부족한 실정이다. 따라서 비인기 부위를 이용한 육제품 개발에 대한 기초 자료로서 ham 부위의 가공적성을 파악하기 위하여 냉장육 및 냉동육에 대한 육질 및 기능적 특성을 조사하였다.

2. 재료 및 방법

가. 시료처리

도축후 2~3일 경과한 돈육 뒷다리부위(냉장육)를 구입하여 과도한 지방조직을 제

거한 후 저장하면서 공시시료로 사용하였으며, 일부는 깍뚝썰기하여 높이, 가로, 세로의 길이가 1~2cm가 되도록 준비하였다. 육질특성을 조사하기 위하여 pH, 보수력, 색도, 가열감량, 저장감량, 해동감량, 전단력을 측정하였고, 기능적 특성을 조사하기 위하여 batter를 제조하여 수용성 및 염용성 단백질 용해성과 유화안정성 등을 측정하였다. 냉동 시료는 냉동고(-18℃ 이하)에 보관하면서 저장 3개월과 6개월 후에 해동하여 해동감량을 측정한 후 각각의 항목을 측정하였다.

나. batter의 제조

원료육의 수분함량을 정량한 후 meat 50%, fat 25%, water 25%의 비율을 기본으로 batter를 제조하였으며, 냉동 저장된 시료는 해동 후 저장전 시료와 비교하여 손실된 수분함량에 해당되는 수분을 가수하는 방식으로 배합비를 조정하였다. 원료육(돈육 뒷다리)과 지방은 8mm plate를 이용하여 분쇄하였으며 NaCl 2%를 첨가하여 silent cutter(Scharfen, 58413 Witten, Germany)에서 분쇄·혼합하였다.

다. 실험방법

1) pH 측정

시료 5g을 취하여 증류수 20ml과 혼합하고 Ultra-turrax (Janken & Kunkel, Model NO. T25, Germany)를 사용하여 8,000rpm에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter(Mettler, toledo 340, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

2) 보수력(Water-holding capacity) 측정

Grau와 Hamm(1953)의 filter paper press법을 응용하여 특수제작된 plexiglass plate 중앙에 여과지(Whatman No. 2)를 놓고 시료 300mg을 취하여 그 위에 놓은 다음 plexiglass plate 1개를 그 위에 포개 놓고 일정한 압력으로 3분간 압착시킨 후 여과지를 꺼내어 수분이 젖어 있는 부분의 총면적에 대한 고기 육편이 묻어 있는 부분의 면적을 백분율(%)로 산출하였다.

3) 색도(color) 측정

근육의 표면을 Colorimeter(Chromameter, CR210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L^* -값, 적색도(redness)를 나타내는 a^* -값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b^* -값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L^* -값은 +97.83, a^* -값이 -0.43,

b* -값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

4) 저장감량(Storage loss) 측정

시료를 타원형의 일정한 모양(중량:80±5g)으로 정형한 후 polyethylene bag에 넣어 5±1℃ 냉장고에서 7일간 보관하면서 발생된 드립감량을 측정하였다. 저장감량은 원료육 중량에 대한 감량으로서 산출하였다.

5) 해동감량(Thawing loss) 측정

높이 및 가로와 세로의 길이가 1~2 cm로 절단된 시료를 일정량(약 2kg)씩 polyethylene bag에 넣어 진공포장한 후 -18℃이하의 냉동고에 보관하여 저장하면서 3개월과 6개월째에 상온에서 해동한 후 저장전 중량에 대한 감량으로서 산출하였다.

6) 가열감량(Cooking loss) 측정

시료를 원형의 일정한 모양(중량 80±5g)으로 절단하여 Nylon/PE bag에 넣어 75℃ water bath(Dea Han Co, Model 10-101, Korea)에서 30분간 가열하고 상온에서 30분간 방냉한 후 가열감량을 측정하였다.

$$\text{가열감량(\%)} = \frac{\text{가열전 무게} - \text{가열후 무게}}{\text{가열전 무게}} \times 100$$

7) 전단력(Shear force) 측정

시료를 약 2cm두께로 절단하여 75℃ water bath에서 30분간 가열하고 실온에서 30분간 냉각시킨 후 근섬유와 평행하게 시료채취기(직경 11mm)로 취하여 Blade set(Warner Bratzler blade)가 장착된 Texture analyzer (TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 시료의 전단력을 측정하였으며, 이때의 cross head speed는 2mm/sec 이었다.

8) 단백질 용해성 측정

수용성 단백질함량은 Saffle 등(1964)의 방법에 따라 시료 5g에 증류수 30ml를 넣

고 균질화(14,000rpm, 2min)하고 그 현탁액을 1,500×g에서 15분간 원심분리하여 상등액을 mass cylinder에 담고 같은 방법으로 얻어진 상등액을 잘 섞어 근형질 단백질로 하였다.

염용성 단백질함량은 위의 방법에 의해 얻어진 근형질 단백질을 추출한 잔사에 3% NaCl 30ml을 첨가하여 균질화(14,000rpm, 2min)한 후 1,500×g에서 15분간 원심분리하여 상등액을 추출하는 과정을 3회 반복하여 추출된 상등액을 합하여 염용성 단백질 함량을 측정하였다. 이때의 단백질 농도는 biuret 반응(Cooper, 1977)으로 정량하였으며 추출된 단백질의 농도는 mg/g으로 나타내었다.

9) 유화안정성(Emulsion stability)

유화안정성은 Jauregui(1979) 등의 방법에 준하여 측정하였으며 형성된 유화물을 원통모양의 특수 제작된 원심분리관에 투입하여 75℃ water bath(Dea Han Co, Model 10-101, Korea)에서 30분간 가열한 다음, 1,500rpm에서 10분간 원심분리시켰을 때 나오는 물과 기름의 양을 백분율로 표시하였다.

10) 관능검사

가열수율을 측정한 시료의 일부를 일정한 모양으로 절단하여 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 짠맛, 전체적인 기호성에 대해 관능검사에 경험이 있는 관능요원이 각각 10점 만점(1점 = 매우 나쁘다, 매우 건조하다, 매우 싱겁다, 전체적으로 열악하다; 10점 = 매우 좋다, 매우 다즙하다, 매우 짜다, 전체적으로 우수하다)으로 평점하고 그 평균값을 구하여 비교하였다.

11) 통계처리

통계분석은 SAS program(1996)의 ANOVA과정으로 통계처리를 실시하였으며, Duncan's multiple range test($p < 0.05$)로 유의성을 검정하였다.

3. 결 과

<표Ⅲ-1>은 냉장 및 냉동육의 육질 특성을 나타낸 것이다. pH와 보수력은 냉장육과 냉동육이 거의 차이가 없었으며, 색도의 변화는 6개월 저장 냉동육의 a^* -값이 유의적으로 낮게 나타났다($P < 0.05$). 3개월과 6개월 냉동 저장한 육의 해동감량은 각각 9.02%

과 11.3%로 나타나 약 10%가량이 손실됨을 알 수 있었다. 전단력은 냉장육이 3.67kg, 3개월 냉동육이 4.22kg, 6개월 냉동육이 4.06kg로 나타났으나 유의적인 차이가 없었다. <표Ⅲ-2>는 냉장 및 냉동육 batter의 기능적 특성 및 가공적성을 나타낸 것이다. 냉동육이 냉장육에 비하여 보수력은 유의적으로 낮게 나타났으며, L-값은 유의적으로 높게 나타났다.($P<0.05$). 염용성단백질 용해성은 냉동육이 유의적으로 낮은 값을 보여 동결로 인한 단백질 변성이 있었음을 알 수 있었다. 또한 유화안정성도 냉동육에서 더 많은 분리현상을 보였다. 관능검사에서는 냉동육이 냉장육에 비해 색이 좋지 않은 것으로 나타났으며($P<0.05$), 전체적으로 다소 낮은 관능적 특성을 나타냈다<표Ⅲ-3>.

<표Ⅲ-1> 냉장 및 냉동 돈육(뒷다리부위)의 이화학적 특성

항 목	냉장육	냉동육	
		3 개월 ¹⁾	6 개월 ²⁾
pH	5.67±0.11 ^{ab}	5.52±0.13 ^b	5.74±0.24 ^a
보 수 력(%)	41.65±5.20	42.84±4.02	41.31±5.33
색 도 L*	52.15±2.51	53.53±1.19	53.66±2.23
a*	14.29±0.65 ^a	13.53±0.68 ^{ab}	13.18±0.92 ^b
b*	4.89±0.91	5.72±0.59	5.63±0.92
저장감량(7일 저장, %)	2.52±0.11	-	-
해동감량(%)	-	9.02±3.72	11.30±1.40
가열감량(%)	31.99±2.94	32.21±1.53	30.57±2.70
전 단 력(kg)	3.67±1.16	4.22±0.73	4.06±1.34

^{1),2)} 냉동 저장기간

^{a,b} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표Ⅲ-2> 냉장 및 냉동 돈육(뒷다리부위) batter의 가공적성

항 목	냉 장 육	냉 동 육		
		3 개월 ¹⁾	6 개월 ²⁾	
pH	5.88±0.26	5.92±0.07	6.04±0.03	
보 수 력(%)	88.41±6.75 ^a	60.16±9.41 ^b	62.09±5.21 ^b	
색 도 L*	63.70±2.42 ^a	65.77±2.54 ^a	72.13±1.18 ^b	
	a*	12.30±2.09	14.66±1.15	11.06±0.42
	b*	9.60±0.24	10.32±0.47	10.24±0.15
단백질용해성 (mg/g)	WSP ³⁾	37.17±3.33	33.22±1.24	32.88±5.89
	SSP ⁴⁾	34.38±6.99 ^a	25.02±2.56 ^b	26.74±1.44 ^b
유화안정성(%)	지방감량	1.92±0.32 ^a	5.71±1.03 ^b	7.58±2.11 ^b
	수분감량	6.33±0.27 ^a	7.13±1.23 ^a	12.95±2.01 ^b

1),2) 냉동 저장기간

3) WSP : Water soluble protein(mg/g)

4) SSP : Salt soluble protein(mg/g)

^{a,b} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표Ⅲ-3> 냉장 및 냉동 돈육(뒷다리부위)의 관능적 특성

항 목	처 리 구		
	냉 장 육	냉 동 육	
		3 개월 ¹⁾	6 개월 ²⁾
색	7.33±0.98 ^a	6.18±1.01 ^b	5.75±1.39 ^b
풍 미	6.67±1.07	6.24±1.09	6.38±1.71
조직감	6.25±0.97	6.24±1.35	5.63±1.89
다즙성	5.75±1.06	5.88±1.61	5.44±1.74
전체적인 기호도	6.17±1.11	6.03±1.11	5.63±2.13

^{1),2)} 냉동 저장기간

10 = 가장 바람직한 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 전체적인 기호성;

1 = 가장 바람직하지 않은 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 전체적인 기호성

^{a,b} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p < 0.05$).

4. 요약

돈육 뒷다리부위(냉장육)의 육질특성을 조사하기 위하여 pH, 보수력, 색도, 가열감량, 저장감량, 해동감량, 전단력을 측정하였으며, batter(meat 50%, fat 25%, water 25%)를 제조하여 기능적 특성을 조사하였다. 일부 시료는 냉동고(-18℃ 이하)에 저장하면서 3개월과 6개월 후에 해동하여 각 항목을 조사하였다.

냉장 및 냉동육의 육질 특성에서 pH와 보수력은 냉장육과 냉동육이 거의 차이가 없었으며, 색도의 변화는 6개월 냉동육의 a*값이 유의적으로 낮았다($P < 0.05$). 3개월과 6개월 저장후 해동시 감량은 각각 9.02%과 11.3%로 나타났다. 전단력은 냉장육과 냉동육 사이에 차이가 없었다. 냉장 및 냉동육 batter의 기능적 특성 및 가공적성을 조사한 결과, 보수력은 냉동육이 냉장육에 비하여 낮게 나타났으며, 염용성단백질 용해성은 냉동육이 유의적으로 낮은 값을 보여 동결로 인한 단백질 변성이 있었음을 알 수 있었다. 또한 유화안정성도 냉동육에서 더 많은 분리현상을 보였다. 관능검사에서는 냉동육이 냉장육에 비해 전체적으로 다소 낮은 점수를 받았다.

제 2 절 전통 양념을 이용한 염지 및 텀블링 조건이 제품의 품질에 미치는 영향

1. 서론

소규모 식육매장이나 육류유통업체들은 지난 '93년부터 즉석육가공품을 취급할 수 있는 법(보건복지부, 1993)이 신설되면서 쉽게 제조할 수 있고 부가가치를 높일 수 있다는 장점 때문에 즉석육제품 제조에 관심을 보여왔다. 또한 현대인의 식생활 패턴이 변함에 따라 외식소비와 편이식품에 대한 선호도가 높아지면서 다양한 양념육들이 선보이고 있다. 국내에서 주로 소비되는 양념육으로는 양념갈비, 불고기, 제육볶음 등이 있는데, 일반적으로 간장 또는 고추장에 마늘, 양파, 대파, 후춧가루 등과 함께 양념을 만들어 육과 함께 주물러 섞어준 뒤 2~3일 가량 재어놓는 과정으로 제조·판매되고 있다. 양념육 재료 중에서 간장은 우리나라의 전통 장류로서 소금 이외에 아미노산, 유기산, 당류, 기타 질소화합물이 함유되어 있어 짠맛과 함께 단맛, 쓴맛, 감칠맛과 풍미를 내는 종합적인 맛을 부여한다(윤, 2001). 또한 고추장은 메주, 쌀가루, 보리가루 등에 소금과 고춧가루를 넣고 버무려 만든 것으로써 한국 음식에서는 조미료로서의 역할만이 아니라, 특유의 매운맛이 식욕을 돋우어 주고 개운한 뒷맛을 주는 독특함을 가지고 있다(윤, 2001). 한편 간장과 고추장 내에 함유되어 있는 소금은 풍미, 맛 뿐만 아니라 육의 보수성 등을 향상시키는 작용을 하므로, 양념시 육조직내의 간장 침투는 매우 중요한 역할을 한다. 서구에서 돈육 햄이나 염지 계육제품 등의 염지를 촉진시키기 위해 이용되어지는 텀블링 공정은 수율향상, 보수력 및 연도증가(Krause 등, 1978; Ockerman 등, 1978; Addis와 Shanus, 1979; Tenin과 Ademola, 1999), 균일한 제품생산(Krause 등, 1978; Leak 등, 1984), 염지시간의 단축(Ockerman과 Organisciak, 1978)과 같은 효과가 있으며, 텀블링을 진공상태에서 실시하였을 때 더욱 결착력이 증대된다(Solmon과 Schmidt, 1980). 그러나 국내에서는 양념액에 육을 침지하는 전통적인 방법만을 답습하고 있을 뿐이며 제조방법을 개선하여 생산효율을 극대화 할 수 있는 방안에 대한 연구가 선행되어 있지 못하다. 또한 외국에서 수행된 연구들은 대부분 큰 덩어리 육에 소금 침투 및 확산을 통한 서구적 형태의 육제품제조를 위한 염지방법에 관한 것이며, 국내에서 주로 소비되는 형태의 얇고 넓게 펼쳐진 상태의 육에 간장을 첨가하여 제조되는 제품에 대한 연구는 미비하다. 따라서 본 연구는 한

국식 양념의 주재료인 간장을 돈육 뒷다리부위에 첨가, 텀블링 공정을 실시하고 기존의 침지법과 비교하여 보다 개선된 양념육 제조의 기초 자료로 활용하고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

가. 간장 및 고추장의 염농도 측정

시중에 시판중인 간장 및 고추장에 대하여 염농도 등을 측정하였으며, 요리교재 등의 자료를 기초로 하여 양념을 제조하고 염농도를 측정하여 양념제조시 기초자료로 활용하였다.

나. 염지 및 텀블링 후의 제품 특성 조사

육제품 제조시 결합력과 보수력에 영향을 미치는 단백질 추출성과 가수효과를 최대화하기 위한 염지 및 텀블링 조건을 확립하는데 목적을 두고 제품특성을 조사하였다.

다. 시료의 처리

시중 Y, M 식육점을 통하여 도축 후 24~48시간 경과한 돈육 뒷다리부위(*M. biceps femoris*, *M. semitendinosus*, *M. semimembranosus*)를 구입하여 과도한 지방조직을 제거한 후 5mm로 slice하여 준비하였다. 각각의 육 조각들을 인식하기 위하여 ethylene film으로 된 표지(label)를 slice된 육에 부착하였다.

라. 염지조건

간장용액은 S사의 제품을 구입하여 물로 희석한 후, 그리고 고추장용액은 간장, 고추장, 설탕, 물, 인산염 등으로 혼합하여 원료육에 대해 1.5%의 염농도가 되도록 25%를 첨가한 후 사용하였다. 다음의 과정으로 실험을 실시하였다.

1) 침지 처리구

가) 간장용액 첨가 : 플라스틱 박스에 원료육을 넣고 간장용액을 첨가한 후 3분 동안 손으로 주무르고 $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 10분, 20분, 30분, 24시간, 48시간동안 침지한 후 실험

나) 고추장용액 첨가 : 플라스틱 박스에 원료육을 넣고 고추장용액을 첨가한 후 3분 동안 손으로 주무르고 $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 30분 동안 침지한 후 실험

2) 텀블링 처리구 : 텀블러(VAKONA, Type MGH 20, Spain)를 사용하여 간장용액 또는 고추장 용액을 첨가한 후 1°C 냉장실내에서 tumbling 실시 후 실험

가) 연속식: 연속적으로 30분, 1시간(각각 진공 및 비진공)의 총 작업시간으로 텀블링

나) 간헐식: 작업시간 5분, 휴지시간 5분(각각 진공 및 비진공)을 번갈아 가면서 총 작업시간 30분, 1시간으로 텀블링

다) 텀블링 후 시간 : 24시간 후, 48시간 후

마. 실험방법

1) pH 측정

가열전·후의 시료 5g을 취하여 증류수 20ml과 혼합하고 Ultra-turrax(Janken & Kunkel, Model NO. T25, Germany)를 사용하여 8,000rpm에서 1분간 균질한 후 유리 전극 pH meter(Mettler, toledo 340, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

2) 보수력 측정

Grau와 Hamm(1953)의 Filter paper press법을 응용하여 특수 제작된 plexiglass plate 중앙에 여과지(Whatman No. 2)를 놓고 시료 300mg을 취하여 그 위에 놓은 다음 plexiglass plate 1개를 그 위에 포개 놓고 일정한 압력으로 3분간 압착시킨 후 여과지를 꺼내어 수분이 젖어 있는 부분의 총면적에 대한 고기 육편이 묻어 있는 부분의 면적의 비율(%)로 산출하였다.

3) 색도 측정

가열전·후 시료의 표면을 Color meter(Chromameter, CR210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L^* -값, 적색도(redness)를 나타내는 a^* -값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b^* -값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L^* -값은 +97.83, a^* -값이 -0.43 b^* -값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

4) 제품수율

침지 또는 텀블링된 뒷다리육의 무게를 측정하여 원료육의 무게에 대한 증가량을 백분율(%)로 산출하였다.

5) 가열수율

침지 및 텀블링된 뒷다리육을 Nylon/PE bag에 넣어 75°C water bath에서 30분간 가열하고 무게를 측정하여 원료육의 무게에 대한 백분율(%)로 산출하였다.

6) 전단력 측정

시료를 약 15mm두께로 절단하여 양념과 함께 침지 또는 텀블링을 실시한 후 Nylon/PE bag에 넣어 75°C water bath에서 30분간 가열하고 실온에서 30분간 방냉시킨 후 시료채취기(직경 11mm)로 근섬유와 평행하게 취하여 Warner-Bratzler blade가 장착된 Texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 측정하였으며, 이때의 cross head speed는 2mm/sec 이었다.

7) 관능검사

가열수율을 측정한 시료의 일부를 일정한 모양으로 절단하여 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 짠맛, 전체적인 기호성에 대해 관능검사에 경험이 있는 관능요원이 각각 10점 만점(1점 = 매우 나쁘다, 매우 건조하다, 매우 싱겁다, 전체적으로 열악하다; 10점 = 매우 좋다, 매우 다즙하다, 매우 짜다, 전체적으로 우수하다)으로 평점하고 그 평균값을 구하여 비교하였다.

8) 통계처리

통계분석은 SAS program(1999)의 ANOVA과정으로 통계처리를 실시하였으며, Duncan's multiple range test로 5%의 수준에서 유의성을 검정하였다.

3. 결 과

가. 간장 첨가 수준과 침지 및 텀블링 시간 설정(전통 조미료인 간장, 고추장 첨가)

시중에 시판중인 간장은 염농도가 대부분 12~20% 정도였으며, 고추장은 5~7% 범위에 있었고, 이를 토대로 양념액의 목적 염농도를 조정할 수 있었다. 예비실험에서

3%의 간장용액에 침지하여 시간에 따른 수율변화를 분석하였는데 10시간까지는 수율이 급격히 증가하다가 점차 서서히 증가하여 24시간 이후부터는 거의 일정한 수준을 나타내었다. 따라서 24시간 이후부터는 육내에 간장용액이 충분히 흡수된 제품을 생산할 수 있을 것으로 예상되었다. 가수효과를 촉진시키기 위하여 텀블링을 실시하였으며, 침지시켰을 때와의 비교실험을 실시하였다. 또한 텀블링 시간을 1시간 이상 실시하여도 30분간 실시하였을 때 보다 수율증대는 거의 없었으며 육조직이 5mm로 얇기 때문에 단시간의 텀블링에도 충분히 효과가 있어 1시간 이내에서 실험을 실시하였다.

나. 염지방법(침지, 텀블링) 및 염지시간에 따른 간장침가 돈육 품질특성 비교

1) 원료육의 특성

돈육 뒷다리육은 pH 5.85 수준이었으며, 보수력과 전단력은 각각 45.89%와 4.77kg으로 나타났다<표Ⅲ-4>.

<표Ⅲ-4> 원료육의 특성

항 목	원 료 육
pH	5.85±0.05
색 도 L*	46.72±2.32
a*	14.03±0.62
b*	2.13±1.53
가열수율(%)	71.67±3.31
보 수 력(%)	45.89±4.49
전 단 력(kg)	4.77±1.25

2) pH, 육색 변화

<표Ⅲ-5>는 염지방법과 염지시간에 따른 간장첨가 돈육의 가열전·후 pH와 육색의 변화를 비교한 것이다. 가열전 pH는 텀블링 처리구와 침지 처리구간에 차이가 없었으며, 두 처리구 모두 염지시간에 따른 변화도 나타나지 않았다. Choi와 Lee(2002)는 간장 양념육을 10일간 저장하는 중에 저장 8일까지는 가열전 pH의 변화가 없었다고 하였으며, Kim 등(2002)도 이와 유사한 결과를 보고하였다. 그러나 가열후 pH는 24시간 및 48시간 동안 침지된 처리구에서 침지 초기보다 상승하였다($p<0.05$). 가열전 L^{*}-값은 침지 처리구가 염지시간 경과에 따라 감소하여 24시간 및 48시간 침지 처리구가 텀블링 처리구보다 낮은 값을 보였으며 ($p<0.05$), 가열후에도 유사한 경향을 보였다. 가열전·후 a^{*}-값과 b^{*}-값은 텀블링 처리구와 침지처리구간에 큰 차이를 보이지 않았으나, b^{*}-값은 염지시간 30분 이후부터 감소하였다.

3) 수율 변화

<그림Ⅲ-1>은 염지방법과 염지시간이 간장첨가 돈육의 가열전 제품수율에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 텀블링 처리구와 침지 처리구 모두 염지시간이 경과할수록 수율이 증가하였으며, 텀블링 처리구가 침지 처리구보다 높은 수율을 보였다($p<0.05$). 텀블링 처리구는 10분간 실시하였을 때 15% 이상의 높은 수율을 보였고, 30분 텀블링시 가장 높은 수율(22.2%)을 나타내었다($p<0.05$). 또한 텀블링 후 24, 48시간 지연시간이 경과함에 따라 텀블링 직후보다 수율이 감소하였으나, 48시간 침지 처리한 시료보다 높은 값을 나타내었다. Plimpton 등(1991), Ghavimi 등(1986) 및 Bedinghaus 등(1992)은 부분육에 염지액을 주입하여 염지햄을 제조하거나 재구성육 제조시 육입자간의 결합을 위해 텀블링 처리했을 때 수율을 향상시킨다고 하였는데, 본 실험에서는 두께가 얇은 육에 간장을 첨가 후 텀블링시에도 침지법에 비하여 짧은 작업시간에 제품수율을 증가시킬 수 있었다.

<그림Ⅲ-2>는 염지방법과 염지시간이 간장첨가 돈육의 가열수율에 미치는 영향

을 비교한 것이다. 텀블링 처리구는 텀블링 작업시간이 증가할수록 가열수율이 다소 증가하였으나 유의성은 인정되지 않았다. 그러나 침지 처리구보다 높은 가열수율을 나타내었다($p < 0.05$). 침지 처리구는 24시간 및 48시간 경과시 가열수율이 감소하였다. Kim 등(1994)은 칠면조 drumstick을 텀블링 처리했을 때 소정의 시간까지 작업시간이 길수록 보수력이나 염용성 단백질이 용해성이 증가하여 수율이 향상된다고 하였고, Ockerman 등(1978)은 짧은 시간의 텀블링이 염지육제품의 수율에 효과가 없다고 하였다. 한편 Yoo 등(1988)은 닭고기햄 제조시 텀블링 처리가 침지방법에 비해 조리후 햄의 수율을 향상시켰다고 보고하였다.

<표Ⅲ-5> 염지방법과 염지시간¹⁾에 따른 간장첨가 돈육의 가열전·후 pH와 육색의 변화

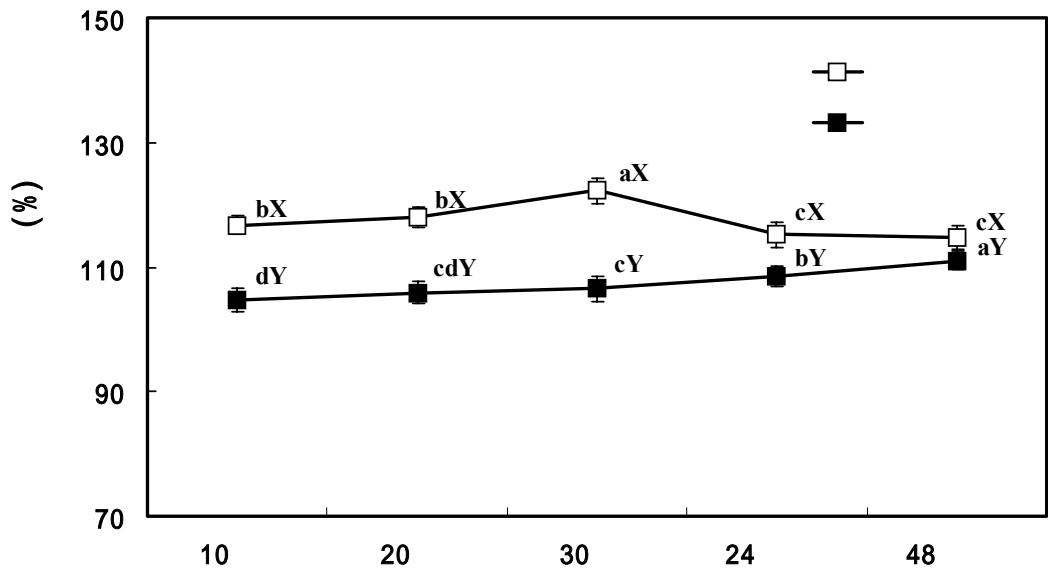
항 목	염지방법	염지시간				
		10 분	20 분	30 분	24 시간	48 시간
가열전						
pH	텀블링	5.86±0.10	5.87±0.09	5.89±0.11	5.99±0.15	6.03±0.17
	침 지	5.89±0.11	5.86±0.20	5.89±0.09	6.01±0.03	5.87±0.04
색도 L*	텀블링	43.63±1.76	42.72±1.24	43.05±0.52	43.49±2.73 ^X	43.88±2.83 ^X
	침 지	43.41±1.51 ^b	43.37±1.39 ^b	42.78±1.04 ^b	39.01±1.86 ^{aY}	39.60±2.21 ^{aY}
a*	텀블링	13.78±0.73 ^{ab}	13.25±0.50 ^b	13.42±0.66 ^{ab}	14.12±0.51 ^{ab}	14.10±0.69 ^a
	침 지	13.92±0.86	13.90±0.77	13.68±0.52	13.79±0.90	13.11±0.84
b*	텀블링	9.95±2.20 ^{ab}	9.96±1.23 ^{ab}	10.91±0.91 ^{aX}	8.11±1.37 ^b	7.89±1.61 ^b
	침 지	8.09±0.97	8.68±1.58	9.46±1.08 ^Y	8.24±0.22	8.66±0.99
가열후						
pH	텀블링	6.19±0.13	6.19±0.16	6.16±0.12	6.27±0.20	6.30±0.21
	침 지	6.09±0.06 ^b	6.11±0.01 ^b	6.11±0.01 ^b	6.44±0.02 ^a	6.43±0.02 ^a
색도 L*	텀블링	61.21±0.93 ^a	60.49±0.36 ^{ab}	60.28±0.76 ^{ab}	61.37±0.78 ^{aX}	59.42±1.78 ^{bX}
	침 지	60.77±1.63 ^a	60.26±0.72 ^a	60.20±0.26 ^a	56.10±2.49 ^{bY}	56.08±1.17 ^{bY}
a*	텀블링	5.66±0.63	5.65±0.57	5.46±0.14	5.37±0.43	5.38±0.27
	침 지	5.38±0.59	5.67±0.18	5.84±0.76	5.61±0.48	5.31±0.39
b*	텀블링	9.25±0.96 ^a	9.55±0.85 ^a	9.79±0.67 ^a	8.39±0.21 ^b	7.48±0.71 ^b
	침 지	9.08±1.19 ^a	9.50±1.21 ^a	9.94±1.15 ^a	8.77±0.59 ^{ab}	7.70±0.71 ^b

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ 24 시간과 48시간 제품은 텀블링 처리의 경우 25 rpm의 속도로 30분 동안 연속적으로 텀블링후 1℃에서 24 시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것이고, 침지 처리는 3분간 주무른 후 1℃에서 24시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것임.

^{a,b} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{x,y} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).



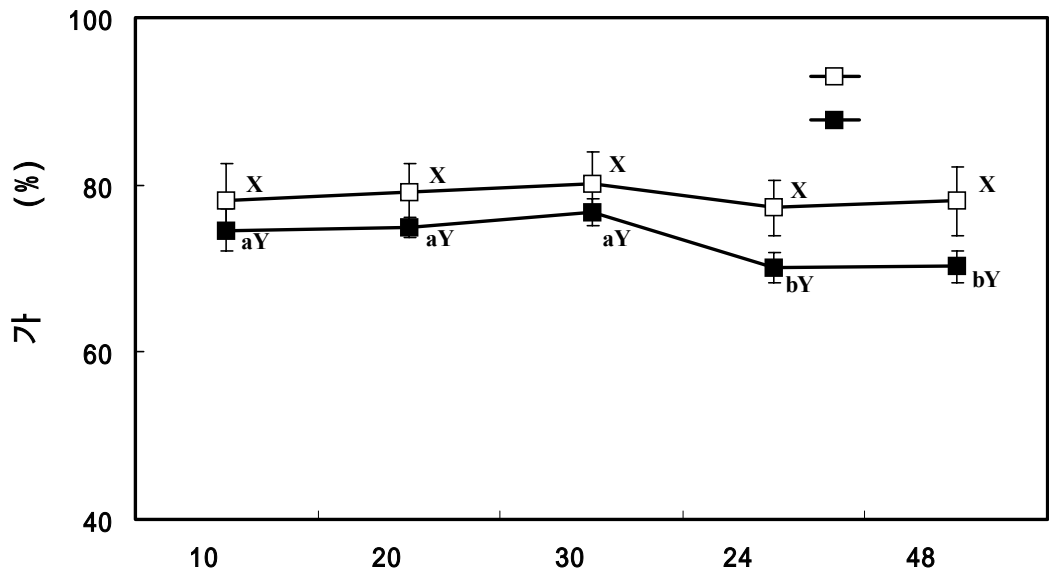
<그림Ⅲ-1> 염지방법과 염지시간¹⁾이 간장첨가 돈육의 가열전 제품수율에 미치는 영향

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ 24 시간과 48시간 제품은 텀블링 처리의 경우 25 rpm의 속도로 30분 동안 연속적으로 텀블링후 1℃에서 24 시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것이고, 침지 처리는 3분간 주무른 후 1℃에서 24시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것임.

^{a,b,c,d} 같은 염지방법에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p<0.05$).

^{X,Y} 같은 염지시간에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p<0.05$).



<그림 III-2> 염지방법과 염지시간¹⁾이 간장첨가 돈육의 가열수율에 미치는 영향

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ 24 시간과 48시간 제품은 텀블링 처리의 경우 25 rpm의 속도로 30분 동안 연속적으로 텀블링후 1℃에서 24 시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것이고, 침지 처리는 3분간 주무른 후 1℃에서 24시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것임.

^{a,b} 같은 염지방법에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{X,Y} 같은 염지시간에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

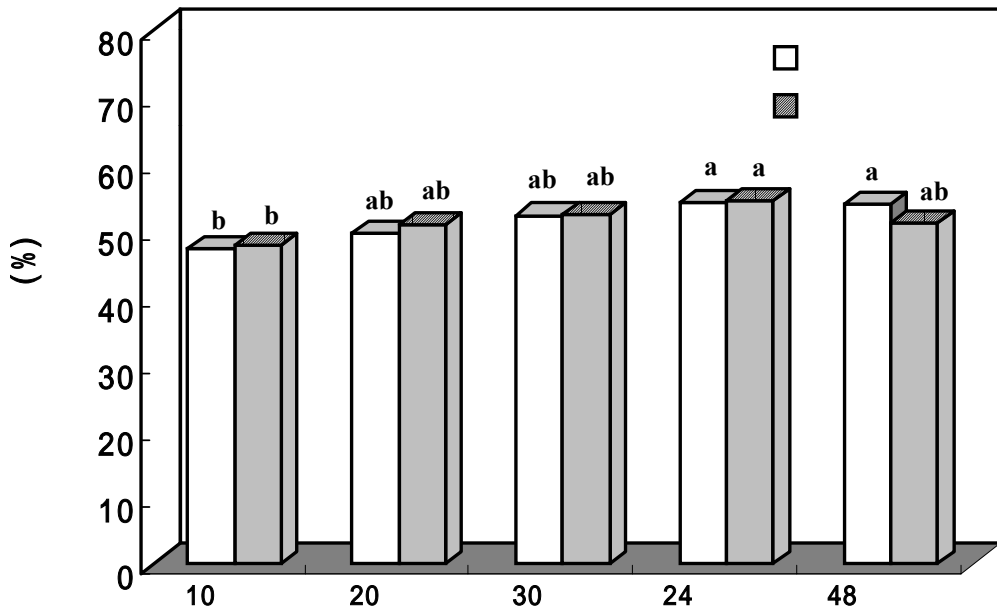
4) 보수력과 전단력 변화

<그림Ⅲ-3>은 염지방법과 염지시간이 간장침가 돈육의 가열전 보수력에 미치는 영향을 비교한 것이다. 보수력은 10분, 20분, 30분 텀블링한 처리구간에는 차이가 없었으나, 텀블링 후 24시간 및 48시간 경과하는 동안 증가하였다($p<0.05$). 침지 처리구는 염지시간 경과에 따라 24시간 침지한 처리구가 높은 보수력을 나타내었다. 그러나 각 염지시간대별 텀블링 처리구와 침지 처리구간의 가열전 시료의 보수력 차이는 없었다($p>0.05$). 염지시간 경과에 따른 보수력 상승은 근육조직의 팽윤과 간장내 염의 침투에 기인하는 듯하며, Wierbicki 등(1957)은 소금이 육의 pH를 상승시키고 보수력을 높인다고 보고하였다. Kim 등(1994)도 칠면조 drumstick에 염지액 주입후 텀블링시 작업시간이 길어질수록 보수력이 상승하였으며 텀블링을 실시하지 않은 처리구보다 높은 보수력을 나타냈다고 하였다.

<그림Ⅲ-4>는 침지 및 텀블링을 실시한 후 75°C Water bath에서 30분간 가열 후 전단력을 측정된 결과이다. 10분간 텀블링시 전단력은 4.32kg이었으나 텀블링 시간이 경과함에 따라 점차 감소하였으며, 텀블링 후 24시간과 48시간 경과한 시료의 전단력은 텀블링 직후보다 감소하여 연도가 증가하는 것으로 나타났다. 침지 처리구는 염지시간 경과에 따른 차이가 없었으며, 24시간과 48시간 침지시 텀블링 처리한 것보다 높은 전단력을 나타냈다($p<0.05$).

5) 관능적 특성 변화

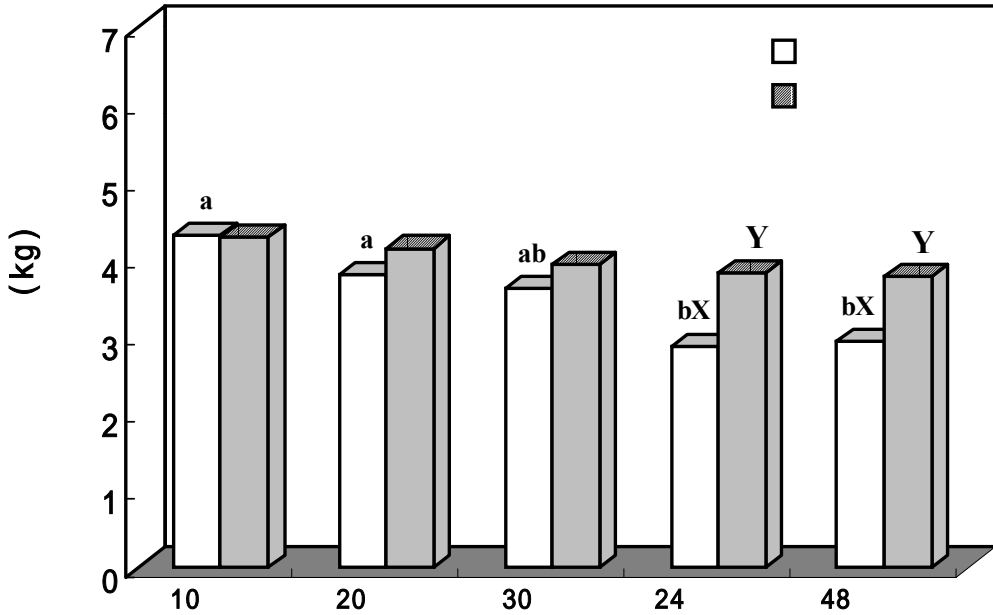
<표Ⅲ-6>은 염지방법과 염지시간에 따른 간장침가 돈육의 관능검사를 실시한 결과를 나타낸 것이다. 텀블링과 침지 처리구는 모두 염지시간에 따른 관능적 특성의 차이를 보이지 않았다. 그러나 텀블링 처리구는 침지 처리구보다 조직감, 다즙성, 전체적인 기호성에서 우수한 것으로 나타났고 색, 풍미 등에서는 다소 차이를 보였으나 유의성은 인정되지 않았다. Krause(1976)는 돈육햄을 텀블링 처리시 추출된 단백질이 조리하는 과정에서 육즙을 유지하는 역할을 하여 수율과 다즙성을 향상시킨다고 하였으며, 본 실험에서 텀블링 처리시 침지 처리구보다 제품수율과 가열수율이 높았기 때문인 것으로 판단된다.



<그림Ⅲ-3> 염지방법과 염지시간¹⁾이 간장첨가 돈육의 가열전 보수력에 미치는 영향

¹⁾ 24 시간과 48시간 제품은 텀블링 처리의 경우 25 rpm의 속도로 30분동안 연속적으로 텀블링후 1℃에서 24 시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것이고, 침지 처리는 3분간 주무른 후 1℃에서 24시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것임.

^{ab} 같은 염지방법에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).



<그림 III-4> 염지방법과 염지시간¹⁾이 간장첨가 돈육의 전단력에 미치는 영향

¹⁾ 24 시간과 48시간 제품은 텀블링 처리의 경우 25 rpm의 속도로 30분동안 연속적으로 텀블링후 1℃에서 24 시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것이고, 침지 처리는 3분간 주무른 후 1℃에서 24시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것임.

^{a,b} 같은 염지방법에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{x,y} 같은 염지시간에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표Ⅲ-6> 염지방법과 염지시간이 간장첨가 돈육의 관능적 특성²⁾에 미치는 영향

항 목	염지방법	염 지 시 간				
		10 분	20 분	30 분	24 시간	48 시간
색	텀블링	7.31±1.38	7.46±0.99	7.54±1.10	7.30±0.82	7.50±0.71
	침 지	7.50±1.10	7.50±1.27	7.35±1.29	7.25±1.14	7.27±1.16
풍 미	텀블링	7.23±1.34	7.50±1.17	7.27±1.22	7.50±0.85	7.00±1.33
	침 지	7.42±1.17	7.19±1.36	7.38±1.17	7.33±1.18	7.27±1.22
조 직 감	텀블링	7.31±1.29	7.44±1.28	7.73±1.19 ^X	7.40±0.70	8.00±1.05 ^X
	침 지	6.88±1.17	6.78±1.04	6.71±1.33 ^Y	6.76±2.02	6.54±1.21 ^Y
다 즙 성	텀블링	6.85±1.26	7.27±1.37 ^X	7.52±1.22	7.10±1.00	6.90±1.52
	침 지	6.79±1.02	6.80±0.77 ^Y	6.75±0.74	6.45±1.15	6.29±1.10
짠 맛	텀블링	6.35±2.08 ^X	6.63±1.57 ^X	6.62±1.50	6.59±1.23	6.32±1.29
	침 지	4.96±1.71 ^Y	5.46±2.04 ^Y	5.85±1.23	5.88±1.41	6.00±1.38
전체적	텀블링	7.23±1.07 ^X	7.90±0.92 ^X	7.75±0.89	7.60±0.63	7.64±1.01
기호도	침 지	7.14±1.28 ^Y	6.96±1.20 ^Y	7.00±1.10	7.46±0.97	7.42±1.00

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ 24 시간과 48시간 제품은 텀블링 처리의 경우 25 rpm의 속도로 30분동안 연속적으로 텀블링후 1℃에서 24 시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것이고, 침지 처리는 3분간 주무른 후 1℃에서 24시간 및 48시간 동안 지연시간이 경과한 것임.

²⁾ 1점 = 매우 나쁘다, 매우 건조하다, 매우 싱겁다, 전체적으로 열악하다; 10점 = 매우 좋다, 매우 다즙하다, 매우 짜다, 전체적으로 우수하다

^{X,Y} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

다. 텀블링 조건(진공 및 비진공, 연속 및 비진공)에 따른 간장첨가 돈육의 품질특성 비교

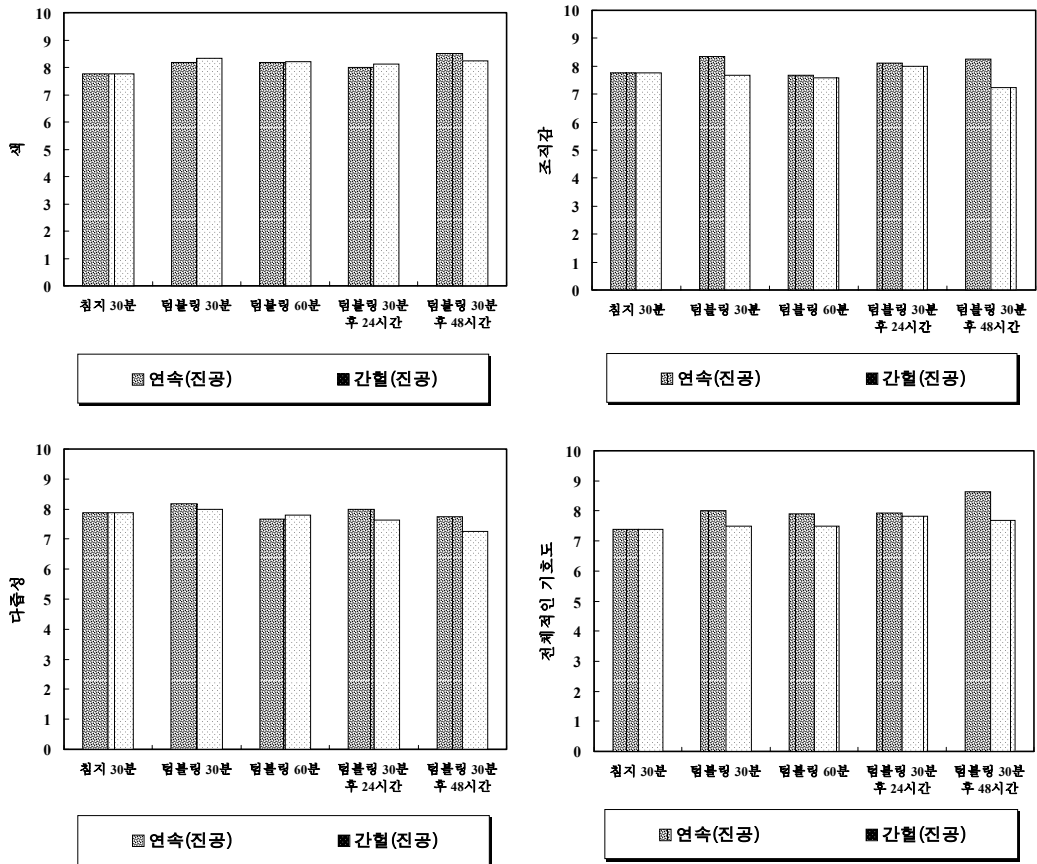
<표Ⅲ-7>는 진공 및 비진공 상태에서 각각 30분과 60분동안 연속식으로 텀블링을 실시했을 때의 보수력 및 수율을 나타낸 것이다. 진공 및 비진공 상태에서의 텀블링은 보수력, 텀블링 수율 및 가열수율이 텀블링 작업시간에 관계없이 차이가 없었다. 따라서 60분동안의 텀블링 작업시간은 큰 효과가 없는 것으로 사료된다. <표Ⅲ-8>은 진공상태에서 연속식 및 간헐식으로 텀블링한 돈육의 보수력 및 수율을 나타낸 것이다. 30분 텀블링시 연속식과 간헐식 간에 보수력, 수율, 가열수율에서 모두 차이가 없었으며 텀블링 시간에 따라서도 차이가 없었다. 텀블링 조건에 따른 큰 차이가 없는 것은 시료가 얇았기 때문인 것으로 사료된다. <그림Ⅲ-5>는 진공상태에서의 연속식 및 간헐식 텀블링과 텀블링 후 각각 24시간 및 48시간의 지연시간에 따른 관능적 특성을 나타낸 것이다. 색은 연속식에 비하여 간헐식이 약간 높은 점수를 받았으나, 조직감, 다즙성, 전체적인 기호성에서는 간헐식이 낮게 나타났다. 특히, 텀블링 후 시간이 경과함에 따라 연속식 텀블링 처리구가에 다소 높은 점수를 보여 오랜 기간 우수한 품질을 유지하는 것으로 나타났다.

<표Ⅲ-7> 텀블링 조건(진공, 비진공)이 보수력, 텀블링 수율 및 가열수율에 미치는 영향

항 목	텀블링조건 (연속식)	비 진 공		진 공	
		30 분	60 분	30 분	60 분
보 수 력(%)		50.2±4.1	50.9±3.2	51.2±4.3	50.6±4.0
텀블링수율(%)		120.8±5.2	121.5±5.7	120.2±4.9	122.1±5.3
가열수율(%)		79.9±4.9	81.2±5.4	80.4±5.7	81.1±5.3

<표Ⅲ-8> Tumbling 방법(연속, 간헐)에 따른 보수력, 텀블링 수율 및 가열수율에 미치는 영향

항 목	텀블링조건 (진공상태)	연속식		간헐식	
		30 분	60 분	30 분	60 분
보 수 력(%)		52.4±4.1	53.2±3.9	53.9±4.1	53.1±4.4
텀블링수율(%)		122.4±5.7	123.7±6.2	122.5±6.4	121.2±5.9
가열수율(%)		79.2±4.2	80.2±4.9	80.4±3.8	81.1±4.5



<그림 III-5> 텀블링 조건과 텀블링후 시간에 따른 관능적 특성의 변화

라. 염지 및 텀블링 처리에 따른 고추장첨가 돈육 품질특성 비교

<표 III-9>는 고추장, 간장, 설탕을 혼합한 양념용액을 돈육에 첨가한 후 30분간 텀블링 및 침지를 실시하였을 때의 품질특성을 조사한 결과이다. pH는 인산염 첨가시 약간 상승하였으며 수율은 큰 변화가 없었다. 인산염은 NaCl과 함께 이온강도를 높여 수율을 높인다고 알려져 있는데 0.1%의 인산염은 큰 영향을 주지 못했다. 제품수율, 가열수율, 보수력은 텀블링을 처리구가 침지 처리구보다 높았으며 인산염을 첨가했을 때도 유사한 결과를 나타내었다. 전단력은 대조구에서 침지 처리구가 텀블링

처리구보다 높은 전단력을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다. 색도와 관능평가에 있어서 텀블링 처리구와 침지 처리구간, 대조구와 인산염 처리구간에 뚜렷한 차이는 없었다.

<표Ⅲ-9> 염지방법 및 인산염 첨가가 간장 및 고추장 혼합 양념 돈육의 품질특성에 미치는 영향

항 목	염지방법 ¹⁾	처 리 구	
		대 조 구	0.1% phosphate 첨가구
pH	텀블링	5.37±0.03	5.42±0.03
	침 지	5.38±0.04	5.40±0.05
제품수율(%)	텀블링	123.0±2.10 ^X	120.8±5.30 ^X
	침 지	104.5±2.95 ^Y	103.3±2.17 ^Y
가열수율(%)	텀블링	89.39±4.90	84.51±4.46
	침 지	79.11±1.86	77.46±3.24
보수력(%)	텀블링	60.60±6.55	69.35±7.75
	침 지	58.50±2.00	59.38±6.69
전단력(kg)	텀블링	2.55±0.35	2.22±0.65
	침 지	3.33±0.64	2.19±0.38
색도 L*-value	텀블링	40.79±0.90	41.74±0.52
	침 지	43.32±0.83	43.85±0.42
a*-value	텀블링	15.79±0.30 ^X	18.42±0.92
	침 지	17.90±0.22 ^Y	17.08±0.65
b*-value	텀블링	14.38±0.65	15.57±0.35
	침 지	14.91±0.52	13.87±0.81
관능평가			
색 도	텀블링	8.7±0.65	8.4±0.52
	침 지	8.0±0.77	7.4±0.70
풍 미	텀블링	8.0±0.77	7.9±0.57
	침 지	7.8±0.63	7.8±0.42
조식감	텀블링	8.9±0.57	8.3±0.67
	침 지	7.8±1.14	7.2±0.79
다즙성	텀블링	8.6±0.70	8.3±0.48
	침 지	7.7±0.82	7.2±0.42
전체적인 기호도	텀블링	8.3±0.78	8.1±0.88
	침 지	7.2±1.13	7.3±0.48

¹⁾ 텀블링 처리의 경우 25 rpm의 속도로 30분동안 연속적으로 텀블링을 실시하였으며, 침지 처리는 3분간 주무른 후 30분간 침지한 것임.

^{X,Y} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

4. 요약

가. 간장첨가 수준과 침지 및 텀블링 시간 설정

1) 간장 및 고추장의 염농도 측정

시중 시판중인 간장 및 고추장에 대하여 염농도 등을 측정하였으며, 요리책 등의 자료를 기초로 하여 양념을 제조하고 염농도를 측정하여 양념 제조시 기초 자료로 활용하였다. 시중에 시판중인 간장은 염농도가 대부분 9~12%정도였으며 고추장은 5~7%범위에 있었고, 이를 토대로 양념액의 목적 염농도를 조정할 수 있었다.

나. 염지 및 텀블링 후의 제품 특성 조사

육제품 제조시 결착력과 보수력에 영향을 미치는 단백질 추출성과 가수효과를 극대화하기 위한 염지 및 텀블링 조건을 확립하기 위하여 제품특성을 조사하였다. 돈육 뒷다리부위(냉장육)를 구입하여 5mm로 slice하여 준비하였으며, 텀블링은 연속식, 간헐식, 진공식, 비진공식(30분, 1시간으로 작업)으로 원료육에 대해 1.5%의 염농도가 되도록 염지액을 25%를 첨가한 후 1℃ 냉장실내에서 실시하였으며, 텀블링 후 24시간 후, 48시간 후에 품질 변화를 조사하였다.

간장용액을 첨가한 돈육의 침지 및 텀블링에 따른 수율은 텀블링시 침지시 보다 대략 10% 정도의 수율이 증가하였다. 일반적으로 한국식으로 양념육을 제조할 때 기존에는 육에 양념재료를 첨가하여 주무르고 2~3일 가량의 오랜 시간 침지하는 방식을 사용하고 있으나, 텀블링에 의해 그 시간을 단축시킬 수 있고 보다 많은 가수효과로 수율증대를 이룰 수 있을 것으로 사료된다. 침지 및 텀블링한 돈육의 가열수율은 텀블링한 육이 가열 후에도 80%정도로 침지육보다 5%이상의 높은 수율을 유지하였으며, 전단력도 낮은 값을 보여 연도가 향상되었다. 보수력은 침지보다 텀블링을 거친 돈육이 3%정도 더 높은 보수력을 유지하였고, 텀블링 작업시간이 길어질수록 더 높은 보수력을 나타냈다. 이러한 결과는 제품수율, 가열수율과 관련하여 중요한 의미를 갖는 것으로서 텀블링 과정에 의해 제품의 가수효과 뿐 아니라 제품 조직감에 영향을 미치는 연도와 보수력을 향상시킬 수 있었다. 진공 및 비진공 상태에서 텀블링에 따른 제품특성을 비교하였을 때, 텀블링 시간에 관계없이 차이가 없었고, 연속식 및 간헐식으로도 보수력, 수율, 가열수율에서 모두 차이가 없었다. 따라서 시료의 두께가 얇고 텀블링 작업시간이 짧은 조건에서는 텀블링 조건에 따른 제품의 품질 차이는 크지 않은 것으로 판단된다. 그러나 진공상태에서 연속식 텀블

링의 관능적 특성은 텀블링후 시간이 경과함에 따라 간헐식 텀블링보다 높은 점수를 받아 오랜 기간 우수한 품질을 유지하는 것으로 나타났다. 고추장을 첨가한 양념 용액으로 텀블링 및 침지한 돈육에서 염지방법에 따른 품질특성의 차이는 없었으며, 인산염 무첨가구와 인산염 첨가구는 pH, 제품수율, 가열수율, 색도에서 차이를 보이지 않았으나 보수력과 연도는 인산염(0.1%) 처리구가 우수하였다. 그러므로 양념을 하여 돈육 제품 제조시 0.1% 이상의 인산염 첨가를 하여야 더 우수한 제품을 제조할 것으로 사료되며 이에 따른 연구가 추가적으로 이루어져야 할 것이다.

제 3 절 전통 양념을 이용한 한국식 조미육제품 개발

본 연구는 삼겹살과 목심 위주의 소비패턴 문제를 비인기 부위인 돈육의 ham부위를 이용하여 한국인의 기호성에 적합한 양념육을 개발함과 동시에 소비를 촉진하여 균형있는 소비와 소비자의 요구에 부합하는 새로운 제품 개발에 목적이 있다. 따라서 냉장 및 냉동 돈육 ham 부위를 제품의 품질을 높일 수 있는 가공조건을 적용하여 단체급식에 적합한 전통양념을 이용한 한국식 조미육 제품을 개발·표준화 하였다.

1. 표준화된 양념육(양념불고기, 고추장불고기) recipe 개발

제 3 장 1절과 2절의 연구개발 결과를 토대로 돈육 ham부위를 이용하여 대량생산과 동시에 가수효과를 최대화할 수 있는 가공조건을 적용하였다. 요리교재 및 기타 자료를 참고하여 한국식 양념육에 대한 recipe를 계량화하고 규격화 하였다. 또한 초청 전문가와의 협의에 의해 recipe를 보완하고 관능검사(three point scale)를 통하여 최종 배합비를 확립하였다. 이것을 기초로 표준화된 단체급식용 양념육을 제조하고 텀블링을 실시하였으며, 제품특성을 분석하였다.

가. 돼지고기 양념불고기 배합비율, 제조공정, 제품특성

1) 돼지고기 양념불고기 배합비율(돈육 1kg 기준)

배합비율은 <표Ⅲ-10>과 같다.

2) 제조공정

제조공정은 <그림Ⅲ-6>과 같다. 냉장 돈육 ham부위를 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거한 후 5~8mm 두께로 절단한 후 불고기 양념<표Ⅲ-10>을 첨가·혼합하였다. 육과 양념 혼합물을 5℃이하의 냉장상태에서 텀블러(VAKONA, Type MGH 20, Spain)에 넣어 30분간 텀블링을 실시한 후 제조된 양념불고기를 PE film 포장지에 넣고 포장하였다.

3) 제품특성

저가의 돈육 뒷다리 부위를 이용하여 간장으로 맛을 살린 불고기 제품을 개발하였고, 기존의 원료육을 양념에 침지시키는 방법이 아닌 텀블링을 이용하여 수율을 증대시키고 육조직의 연도 개선, 조직감 향상을 목표로 하였다. 개발된 제품에 대

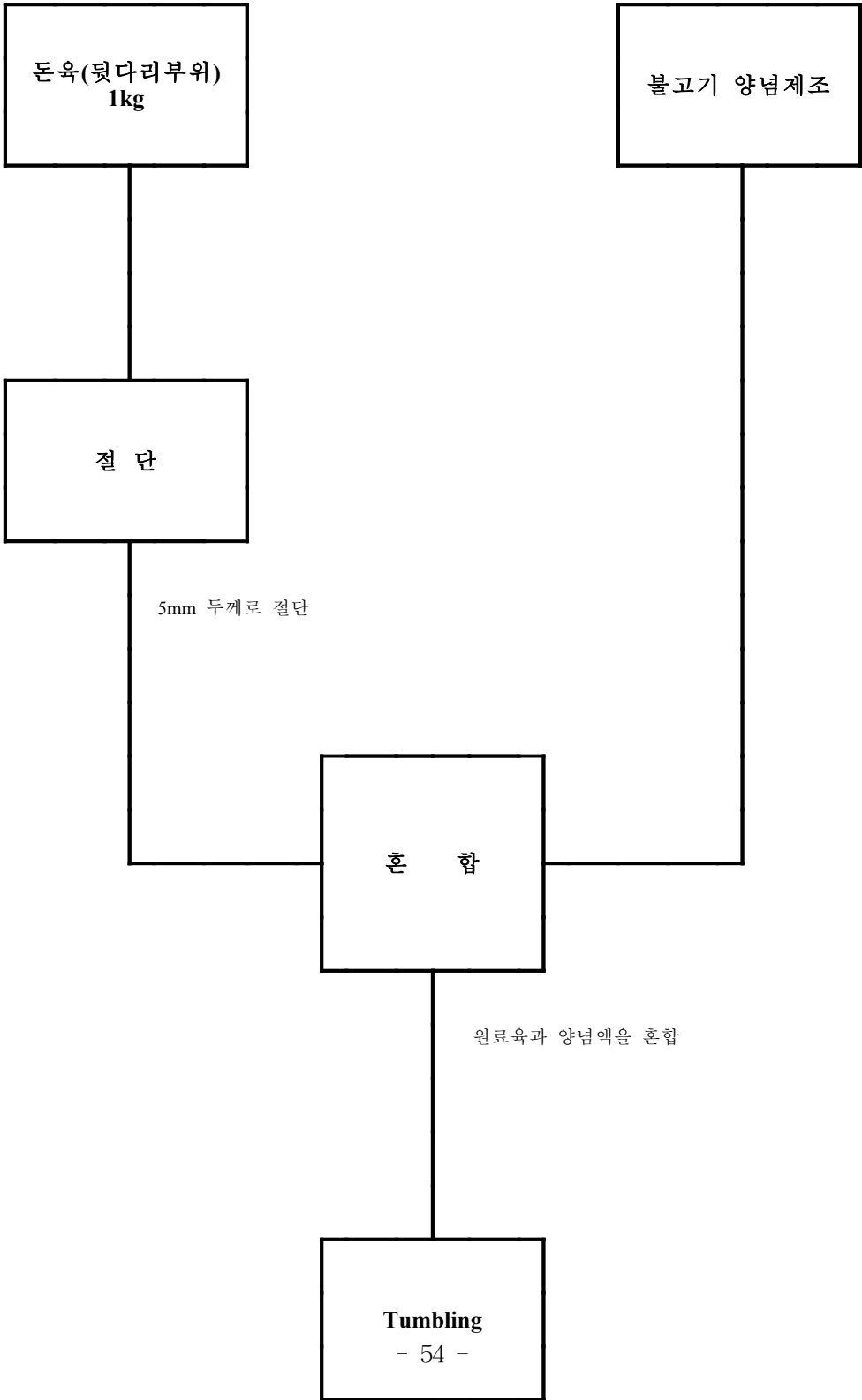
한 특성은 다음 <표Ⅲ-11>과 같다. 원료육에 대해 32%의 양념을 첨가한 후 제조된 돼지고기 양념불고기 제품의 수율은 25% 증가하였으며, pH는 5.79 수준이었고, 양념액의 염농도는 2.2%를 나타내었다.

4) 보완사항

- 가) 양념제조 배합비중 인산염(phosphate)이 배제되었는데, 인산염 첨가에 의해 수율을 증대가 예상된다.
- 나) 부재료 중 파, 마늘, 양파 등은 계절적, 생산 지역적인 영향을 받으므로 이를 감안한 배합량이 요구되며, 분말 형태 등의 기타 형태로 대체 사용시 적절한 양을 첨가하여야 함.
- 다) 부재료 중 물엿의 경우 “조청”형태의 제품을 사용하였으며, “백색” 물엿을 사용할 경우 당도가 높으므로 당도를 조절하여 사용하여야 함.

<표Ⅲ-10> 돼지고기 양념불고기 제조 배합비

재 료	원료육 1kg기준(g)	비 율(%)
원 료 육	1000	
양 파 즙	122	12.2
간 장	60	6
소 금	4	0.4
설탕	15	1.5
다 진 파	18	1.8
다 진 마늘	15	1.5
생 강	1	0.1
후 추	0.5	0.05
참 기 림	5	0.5
맛 술	20	2
물 엿	15	1.5
다 시 다	2	0.2
참 깨	3	0.3
물	40	4
총 중 량	1320.5	32.05



<그림Ⅲ-6> 돼지고기 양념불고기 제조공정도

<표Ⅲ-11> 돈육 뒷다리부위를 이용하여 제조된 양념불고기의 이화학적 특성

항 목	돼지고기 양념불고기
수 율(%)	125.13±1.26 ¹⁾
pH	5.79±0.20
수분함량(%)	72.87±1.99
가열감량(%)	25.32±3.39
색 도	
L [*] -value	46.50±1.92
a [*] -value	10.35±1.76
b [*] -value	11.75±1.39
보 수 력(%)	57.16±7.47
양념액 염농도(%)	2.19±0.01

¹⁾ 모든 수치는 평균±표준편차

나. 돼지고기 고추장불고기 배합비율, 제조공정, 제품특성

1) 돼지고기 고추장불고기 배합비율(돈육 1kg 기준)

배합비율은 다음 <표Ⅲ-12>와 같다.

2) 제조공정

제조공정은 <그림Ⅲ-7>에 나타나 있으며 그 과정은 다음과 같다. 냉장 돈육 ham 부위를 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거한 후 5~8mm 두께로 절단한 후 고추장불고기 양념<표Ⅲ-12>을 첨가·혼합하였다. 육과 양념의 혼합물을 5℃이하의 냉장상태에서 텀블러(VAKONA, Type MGH 20, Spain)에 넣고 30분간 텀블링을 실시한 후 제조된 양념불고기를 PE film 포장지에 넣고 포장하였다.

3) 제품특성

비인기 부위인 돈육 뒷다리 부위를 이용하여 한국 고유의 고추장으로 맛을 살린 고추장 불고기 제품을 개발하였고, 텀블링을 이용하여 연도와 조직감을 개선하였으며 특히 수율 증대와 염지시간 단축을 목표로 하였다. 개발된 제품에 대한 특성은 <표Ⅲ-13>과 같다. 원료육에 대해 36%의 양념을 첨가한 후 제조된 돼지고기 고추장불고기 제품의 수율은 21% 증가 하였으며, pH는 5.89 수준이었고, 양념액의 염농도는 1.24%를 나타내었다. 양념액이 염농도가 양념불고기 보다 낮고, 고추장 입자가 육조직 내에 침투하는 능력이 낮았기 때문에 수율이 많이 증가하지 않았으나 양념액에 소량의 인산염을 첨가시 수율증대가 예상된다.

4) 보완사항

- 가) 본 제품에 사용된 고추장의 염농도는 5.6%정도였는데, 고추장 종류에 따라 염농도가 다르므로 고추장별 적절한 사용량이 다를 수 있음.
- 나) 부재료중 파, 마늘, 양파 등은 계절적, 생산 지역적인 영향을 받으므로 이를 감안한 배합량이 요구되며, 분말 형태 등의 기타 형태로 대체 사용시 적절한 양을 산출할 필요가 있음.

<표Ⅲ-12> 돼지고기 고추장불고기 제조 배합비

재 료	원료육 1kg기준(g)	비율(%)
원 료 육	1000	
고 추 장	85	8.5
간 장	10	1
소 금	7	0.7
설 탕	15	1.5
양 파 즙	122	12.2
다 진 파	18	1.8
다 진 마 늘	15	1.5
생 강	1	0.1
후 추	0.5	0.05
참 기 림	5	0.5
맛 술	20	2
물 엿	15	1.5
다 시 다	2	0.2
참 깨	3	0.3
물	40	4
총중량	1358.5	35.85

돈육(뒷다리부위)
1kg

고추장 불고기
양념 제조

절 단

배합비에
맞추어 준비

5mm 두께로 절단

혼 합

원료육과 양념액을 혼합

<그림 Ⅲ-7> 돼지고기 고추장불고기 제조공정도

<표Ⅲ-13> 돈육 뒷다리부위를 이용하여 제조된 고추장불고기의 이화학적 특성

항 목	돼지고기 고추장불고기
수 율(%)	120.732±1.38 ¹⁾
pH	5.89±0.12
수분함량(%)	73.11±3.00
가열감량(%)	22.94±3.48
색 도 L*-value	44.52±1.04
a*-value	16.07±0.87
b*-value	17.03±1.47
보 수 력(%)	77.12±6.34
양념액의 염농도(%)	1.24±0.02

¹⁾ 모든 수치는 평균±표준편차

2. 떡갈비형 육제품개발

인기부위인 갈비살을 이용하여 제조하던 기존의 떡갈비를 저가의 비인기 부위인 뒷다리부위(ham부위)를 이용하여 기호성이 우수한 제품을 개발하였다. ham부위는 육내지방조직이 부족하여 소위 “퍽퍽한” 조직감을 갖고 있는데 이를 보완하기 위하여 분쇄육으로 cutting한 후 지방을 첨가하여 육 입자의 조직감을 살리면서 지방이 알맞게 분산되어 다즙성과 향미가 우수한 제품을 제조하였다. 특히, 양념재료로서 한국식 갈비양념을 첨가함으로써 우리 입맛에 맞는 제품을 개발하는데 중점을 두었다.

가. 떡갈비형 육제품 배합비율, 제조공정, 제품특성

1) 떡갈비형 육제품 배합비율

배합비율은 <표Ⅲ-14>와 같다.

2) 제조공정

제조공정은 <그림Ⅲ-8>과 같다. 냉장 돈육 ham부위를 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거한 후 13mm plate로 chopping하여 냉장(5℃이하)하였다. 돼지 지방은 -20℃로 냉동된 것을 깎뚝썰기하여 준비하였다가 cutter에 넣고 1단계로 서서히 분산시키면서 cutting한 후 2단계로 입자를 살리면서 cutting한 다음 냉동고(-20℃)로 옮겨 동결시켜 준비하였다. 총 원료육의 20%에 해당하는 육을 cutter에 넣고 세절하면서 ice(2.25%), NPS(0.6% NaNO₂ : 99.4% NaCl, 0.5%), ISP(분리대두단백, 1%), 인산염(0.1%)을 순차적으로 첨가한 후, 다시 총 원료육의 20%를 첨가 후 cutting하면서 ice(2.25%)를 첨가 후 유화되지 않을 정도로 세절하였다. 이 세절물과 남은 원료육(13mm chopping 육), 그리고 미리 세절해두었던 지방, 양념을 cutter에 넣고 입자를 살리면서 약 2~3회 bowl을 회전시키면서 혼합한 후 성형기로 성형한 후 동결(-18℃)하고 포장하여 제조하였다.

3) 제품특성

적육 함량이 많아 조직감과 기호성이 낮은 돈육 뒷다리 부위를 분쇄한 후 지방을 고루 분산시킨 제품으로써 얇은 “포”형태로 즉석에서 바로 살짝만 구워 섭취할 수 있도록한 제품이다. 떡갈비형 육제품의 특성은 <표Ⅲ-15>에 나타나 있다. pH는 6.24이었고 수분함량은 68%를 나타내었다. 가열감량은 전기 그릴에서 조리했을 때 27% 정도로 나타났다.

4) 보완사항

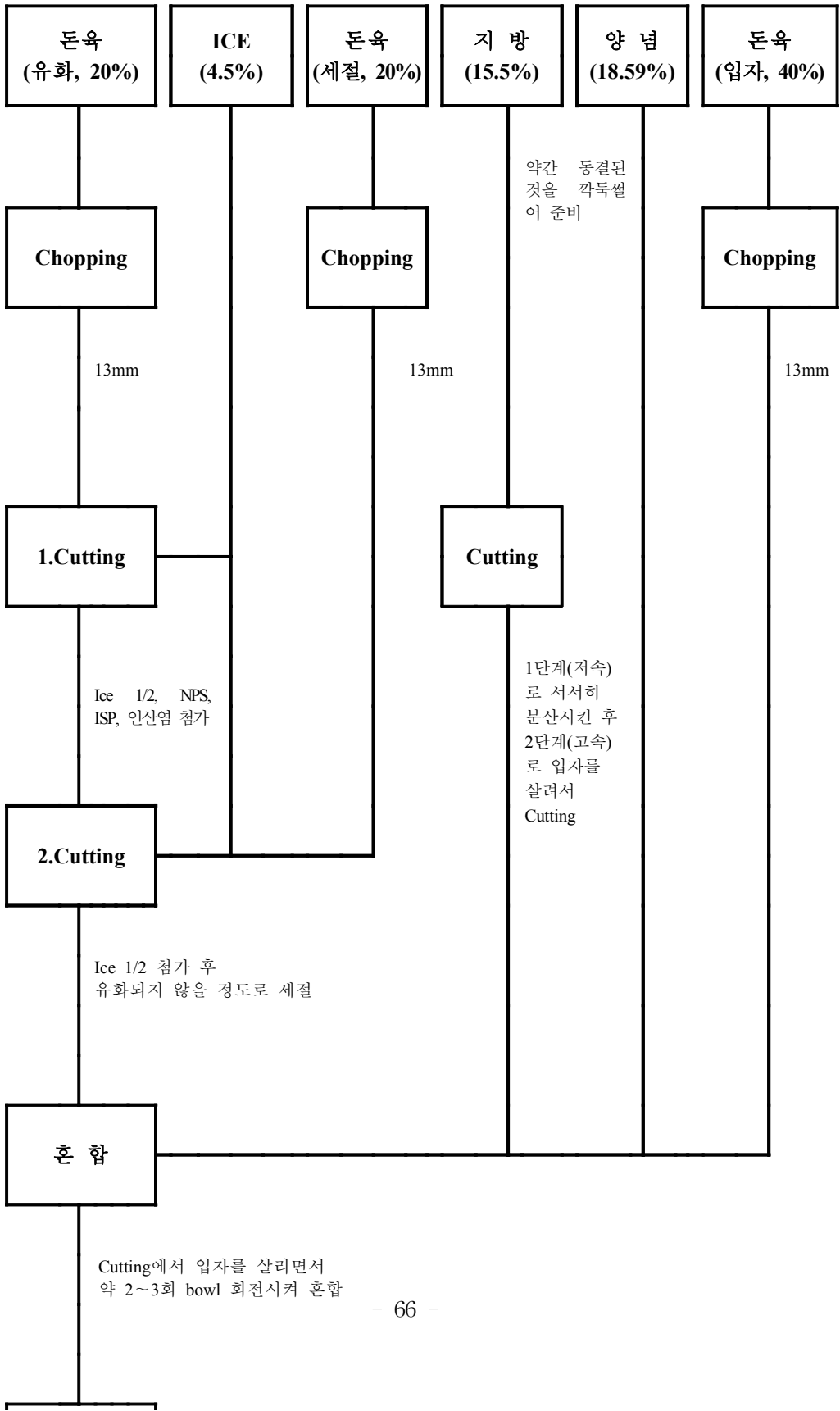
- 가) 구이형태의 제품으로써 바베큐 소스 등과 함께 더 좋은 맛을 냄.
- 나) 씹히는 조직감을 더 느끼기 위해선 원료육 중 40-60%까지 입자육 비율을 높이면 가능함.
- 다) 지방입자가 보일 수 있도록 분산시키기 위해서는 지방이 냉동상태일 때 바로 cutting을 실시하여야 함.
- 라) 대량 생산을 위해서는 별도의 성형틀이 요구됨.

<표Ⅲ-14> 떡갈비형 제품 제조 배합비

재료	원료 1kg 기준(g)	비율(%)
돈육 (후지)	800	80
지방	155	15.5
얼음	45	4.5
원료 총량	1000	100
부재료		
양파	105.2	10.52
파	15.2	1.52
간장	30.9	3.09
설탕	10.6	1.06
마늘	6.9	0.69
후추	1.1	0.11
NPS	5	0.5
ISP	10	1
인산염	1	0.1
총량	185.9	18.59

* 부재료 - 돈육, 지방, 얼음의 총량 1kg에 대한 비율임

* NPS - NaCl : NaNO₂ = 99.4 : 0.6



<그림 III-8> 떡갈비형 제품 제조공정도

<표Ⅲ-15> 돈육 뒷다리부위를 이용하여 제도된 떡갈비형 제품의 이화학적 특성

항 목	떡갈비형 제품
pH	6.24±0.16 ¹⁾
수분함량(%)	68.31±2.14
가열감량(%)	26.92±2.64
색 도 L [*] -value	62.58±1.22
a [*] -value	8.71±0.37
b [*] -value	10.82±1.20

¹⁾ 모든 수치는 평균±표준편차

3. 한국형 구이용 소세지 개발

서구형 제품인 소세지를 고유의 양념재료인 고추장 등을 첨가하는 방식으로 구이용 소세지를 제조하여 퓨전 푸드로 개발하는데 중점을 두었다.

가. 한국형 구이용 소세지 배합비율, 제조공정, 제품특성

1) 한국형 구이용 소세지 배합비율

배합비율은 다음 <표Ⅲ-16>과 같다.

2) 제조공정

제조공정은 <그림Ⅲ-9>에 나타나 있으며 그 과정은 다음과 같다. 냉장 돈육 뒷다리부위(ham부위)를 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거한 후, 먼저 유화형으로 사용될 원료육(전체 원료육의 70%)과 지방을 각각 8mm plate를 장착한 분쇄기(Grinder)로 chopping한 후 냉장을 실시하였다. 입자형으로 사용될 원료육(전체 원료육의 30%)은 13mm plate로 chopping한 후 고추장양념<표Ⅲ-16>과 골고루 혼합하여 준비하였다. 유화형으로 준비해둔 원료육을 silent cutter를 이용하여 세절하면서 ice(6.25%), NPS, ISP, 인산염을 순차적으로 첨가한 후 남은 ice(6.25%)와 향신료를 첨가하고 지방을 첨가하여 유화물의 온도가 14℃를 초과하지 않도록 세절하였다. 또한, 입자형으로 준비된 혼합물을 함께 cutter에서 1~2회 bowl을 회전하면서 혼합을 실시한 후 천연 돈장 casing에 충전후 제품 내부온도가 75℃에 도달후 냉수로 냉각(약 20℃)한 후 Nylon/PE film의 포장지에 넣고 진공포장하여 4℃에서 저장하였다.

3) 제품특성

한국형 구이용 소세지 제품의 특성은 <표Ⅲ-17>과 같다. pH는 6.21로 나타났으며, 수분함량은 60.5%, 가열감량은 28.3%로 각각 나타났다. 특히, 색도는 첨가된 고추장의 영향으로 L-값은 다른 일반적인 소세지 제품보다 낮게 나타났고, a-값은 증가하는 경향을 보였다.

4) 보완사항

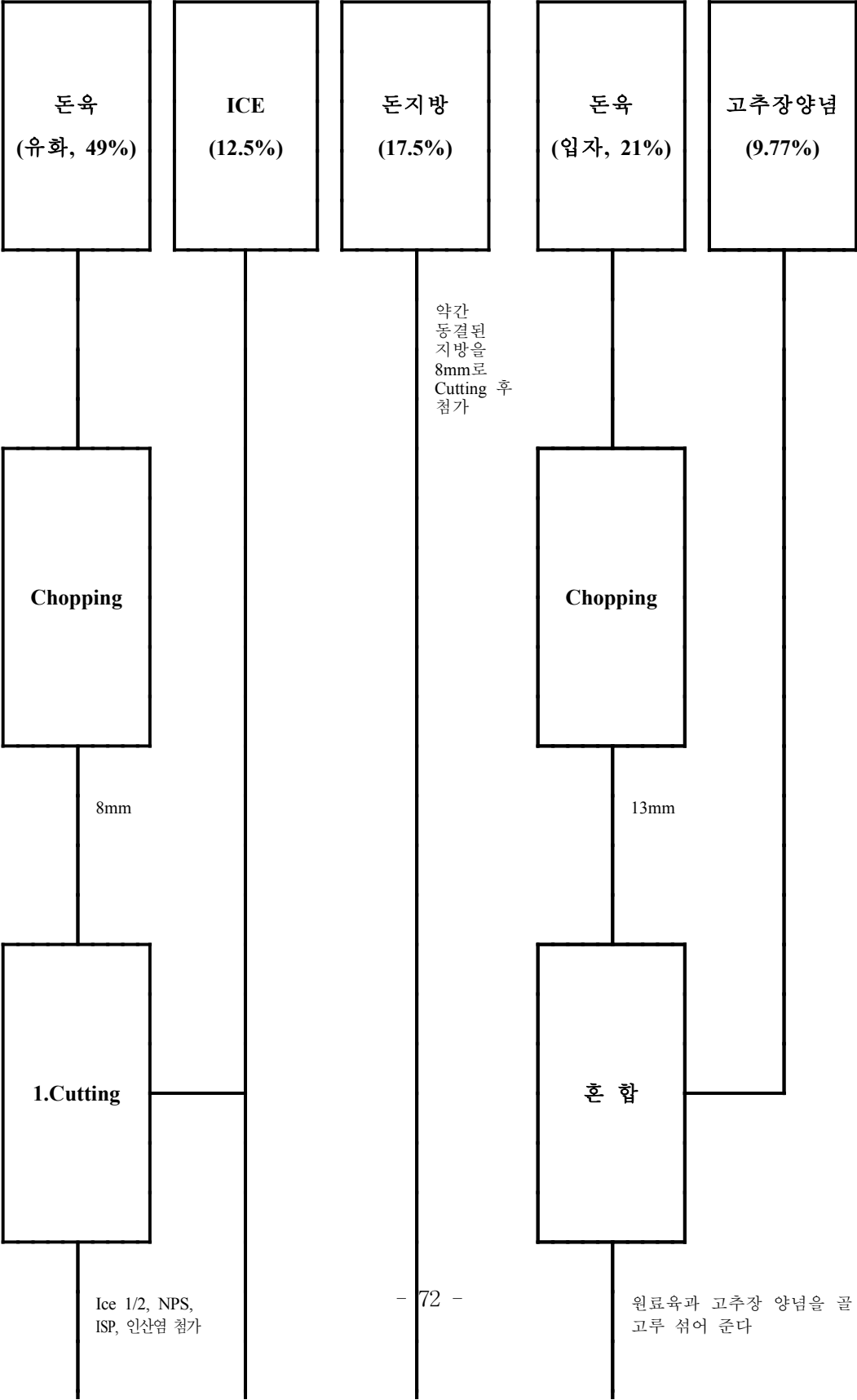
가) 돈육의 돈취제거를 목표로 약간의 향신료가 첨가되었으나, 향신료 종류에 따라 오히려 고추장 특유의 맛을 저하시킬 수 있으므로 첨가량 조절이 필요함.

- 나) 고추장 종류에 따라 적절한 첨가량을 확인하여야 하며, 고추장 색에 의해 제품의 색이 결정되므로 발색제에 의한 육색 발현을 최소화할 수 있음.
- 다) “고추장” 뿐아니라 한국인의 입맛에 맞는 새로운 재료를 고추장 대신 첨가하여 다양한 제품을 제조할 수 있음.
- 라) 특히, 마늘이나 생강의 맛과 향을 강화한 제품으로 상품의 다양화를 꾀할 수 있음.

<표Ⅲ-16> 고추장 구이용 소세지 제조 배합비

재 료	원료 1kg 기준(g)		비 율(%)
	유화형	입자형	
돈육 (후지)	490	210	70
지 방	175		17.5
얼 음	125		12.5
원 료 총 량	1000		100.0
부 재 료			
복합향신료	1.4		0.14
인 산 염	2.5		0.25
소 금	8.9		0.89
ISP	8.3		0.83
고추장양념			
고 쫓 가 루		1.7	0.17
마 늘		5.0	0.50
양 파		32.8	3.28
파		4.7	0.47
고 추 장		22.2	2.22
다 시 다		1.9	0.19
설 탕		8.3	0.83
총 량		97.7	9.77

* 부재료 : 돈육, 지방, 얼음의 총량 1kg에 대한 비율임



돈육
(유화, 49%)

ICE
(12.5%)

돈지방
(17.5%)

돈육
(입자, 21%)

고추장양념
(9.77%)

Chopping

Chopping

1.Cutting

혼합

8mm

13mm

Ice 1/2, NPS,
ISP, 인산염 첨가

원료육과 고추장 양념을 골
고루 섞어 준다

약간
동결된
지방을
8mm로
Cutting 후
첨가

<그림Ⅲ-9> 구이용 고추장소세지 제조공정도

<표Ⅲ-17> 돈육 뒷다리부위를 이용한 한국형(구이용) 고추장소세지의 이화학적 특성

항 목	떡갈비형 제품
pH	6.21±0.12 ¹⁾
수분함량(%)	60.45±3.74
가열감량(%)	28.31±2.55
색 도 L [*] -value	58.35±2.72
a [*] -value	16.31±0.37
b [*] -value	14.83±2.04

¹⁾ 모든 수치는 평균±표준편차

4. 전통 양념을 이용한 단체급식용 한국식 조미육제품



돼지고기 양념불고기



돼지고기 고추장불고기



떡갈비



구이용 고추장소세지

<그림Ⅲ-10> 돈육 뒷다리(ham)부위를 이용한 단체급식용 육제품

4. 요약

비인기 부위인 돈육 뒷다리부위(ham부위)를 이용하여 한국인의 기호성에 적합한 전통 양념으로 단체급식에 적용할 수 있는 육제품을 개발·표준화 하였으며, 요리교재 및 기타 자료를 참고하여 한국식 양념육에 대한 recipe를 계량화하고 규격화하여 상품화할 수 있도록 하였다.

가. 돼지고기 양념불고기 및 고추장 불고기

저가의 돈육 뒷다리부위를 이용하여 간장 및 고추장으로 맛을 살린 불고기 제품을 개발하였다. 기존의 원료육을 양념에 2~3일간 침지시켜 제조하는 방법이 아닌 30분 동안 텀블링을 실시하여 수율을 증대시키고 염지시간을 단축시켰으며 조직감을 향상시켜 제품의 품질 향상과 부가가치 증대를 이룰 수 있도록 하였다.

나. 떡갈비형 육제품

기존의 인기부위인 갈비살을 이용해왔던 떡갈비를 저가의 뒷다리부위를 이용하여 육 입자의 조직감을 살리면서 지방이 알맞게 분산되어 다즙성과 향미가 우수한 제품을 개발하였다. 특히, 양념재료로서 한국식 갈비양념을 첨가하여 우리 입맛에 맞으며 “포” 형태로 즉석에서 바로 구워 섭취할 수 있도록 하였다. 본 제품의 개발시 중점사항은 지방 입자의 크기와 분산상태였는데, 지방을 냉동상태일 때 1~2cm의 크기에서 즉시 cutting을 실시하여 지방입자가 보일 수 있도록 분산시킬 수 있었다.

다. 한국형 구이용 고추장소세지

서구형 제품인 소세지에 고유의 양념인 고추장을 첨가하여 퓨전 푸드로서 개발하였다. 고추장 색에 의해 제품의 색이 결정되므로 발색제에 의한 육색발현을 최소화할 수 있었으며, 마늘이나 생강 등과 같은 천연 향신료를 강화하여 상품을 다양화할 수 있을 것으로 판단된다.

제 4 절 조미육제품 소비자 기호도 조사

1. 조사 배경 및 목적

본 연구는 우리의 전통적인 맛과 서양음식과의 접목에 의한 다양한 제품의 개발로 새로운 육제품 소비문화를 창출하고 상업적으로 대량생산을 통한 가공품의 수요 창출을 위해 소비자의 요구에 부합하는 신제품(돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장 불고기, 떡갈비, 구이용 고추장소세지)을 개발하고자 하였고, 신제품에 대한 소비자의 인식조사를 실시하여 개발 및 판매 전략 수립을 위한 기초자료로 활용하고자 실시하였다.

2. 조사 설계

조사방법	개별면접조사(face- to-face interview)			
조사지역	서울시 광진구, 성동구 일대			
조사대상	건국대 대학생 및 일반인			
표본추출	성·연령별 할당표집			
표본크기	돼지고기 양념불고기	361명	돼지고기 고추장 불고기	231명
	떡갈비	238명	구이용 고추장 소세지	235명
실사기간	2002년 5월 15일 ~ 6월 15일			
표본구성	①돼지고기 양념불고기, ②돼지고기 고추장 불고기, ③떡갈비, ④구이용 고추장 소세지 순			

	20대미만	20대	30대	40대이상	Total(남:여)
①응답자수	12.0	117.0	84.0	48.0	261 (81:180)
비율(%)	4.6	44.8	32.2	13.4	100
②응답자수	0	99.0	75.0	57.0	231 (75:156)
비율(%)	0	42.9	32.5	24.7	100
③응답자수	3	132	65	38	238 (77:161)
비율(%)	1.3	55.5	27.3	16.0	100
④응답자수	0	83	149	3	235 (86:149)
비율(%)	0	35.3	63.4	1.3	100

3. 조사 내용

- 개발제품에 대한 소비자 기호도(맛, 조직감, 향미, 색, 전체적인 만족도)
- 상품화 적합도(제품개발 필요성, 선호제품, 구매의향, 단체급식용 적합도)
- 육제품소비패턴(유사제품 식용유무, 구입빈도, 제품선호도)

4. 조사 분석

회수된 설문지를 통계적 전산 프로그램(SPSS for window 10, SPSS Inc., Cicago, IL)을 통하여 분석하였다.

5. 조사 결과

가. 소비자 기호도

1) 관능평가

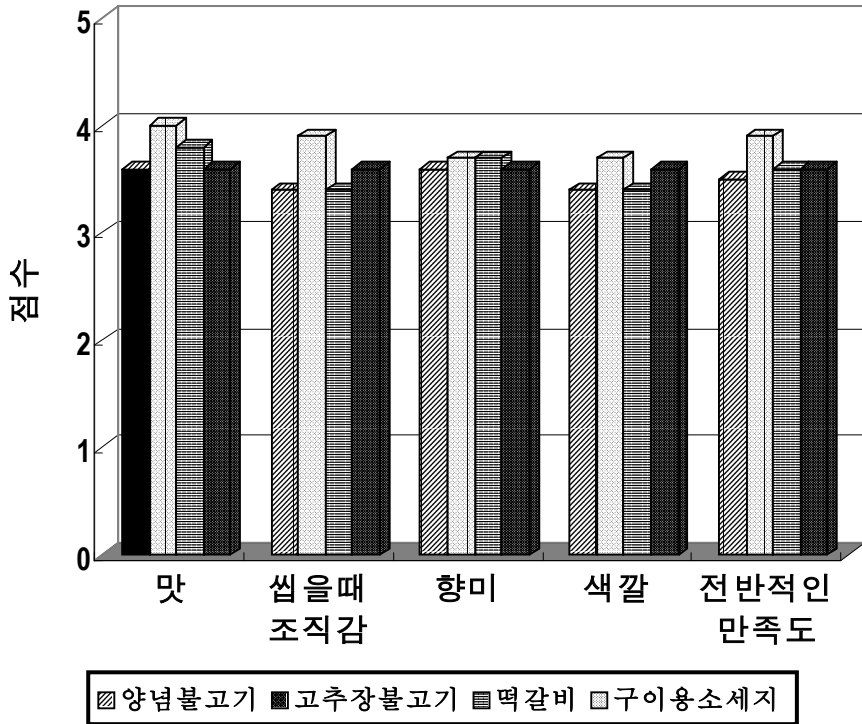
연구개발 제품(돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비, 구이용 고추장 소세지)에 대하여 대학생과 일반인을 대상으로 관능평가를 실시하였고 그 응답결과는 <표Ⅲ-18>와 <그림Ⅲ-11>과 같다.

각 제품은 모두 평가항목에서 3점이상의 값을 보여 우수한 품질상태를 나타내었으며, 특히 돼지고기 고추장불고기의 경우 ‘맛’, ‘조직감’, ‘전반적인 만족도’에서 다른 제품보다 높은 점수를 보였다. 서구식 소세지 제품에 국내 전통 장류인 고추장을 첨가한 구이용 소세지의 경우도 각 평가항목에서 고른 점수를 보여 ‘퓨전’ 제품으로서 소비자의 기호에 부합할 것으로 판단되었다.

<표Ⅲ-18> 제품에 대한 소비자 기호도

구 분	돼지고기 양념불고기		돼지고기 고추장불고기		떡갈비		구이용 고추장소세지	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
맛	3.6	0.9	4.0	0.9	3.8	0.7	3.6	0.8
씹을때 조직감	3.4	0.9	3.9	0.7	3.4	0.8	3.6	0.8
향미	3.6	0.9	3.7	0.9	3.7	0.7	3.6	0.8
색깔	3.4	0.8	3.7	0.9	3.4	0.8	3.6	0.7
전반적인 만족도	3.5	0.9	3.9	0.8	3.6	0.7	3.6	0.8

* 1점-가장 바람직하지 않은 품질상태; 5점-가장 바람직한(우수한) 품질상태



<그림III-11> 제품에 대한 소비자 기호도

* 1점-가장 바람직하지 않은 품질상태; 5점-가장 바람직한(우수한) 품질상태

2) 제품의 용도(적합도)

<표III-19>, <그림III-12>는 각 개발 제품을 제시한 후 ‘어떤 용도로 적합한지’를 질문하였을 때의 결과이다. 돼지고기 양념불고기는 ‘단체급식용’이라는 응답이 61.0%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 다음으로 ‘잔치 또는 행사일’, ‘도시락 반찬’, ‘아침 식사’의 순으로 각각 19.5%, 14.9%, 4.6%의 응답을 보였다.

돼지고기 고추장불고기 또한 ‘단체급식용’이 53.2%로 가장 높은 비율을 보였으며 ‘도시락 반찬’, ‘잔치 또는 행사일’, ‘기타’, ‘아침식사용’의 순으로 각각 19.5%, 13.0%, 9.1%, 5.2%의 응답 비율을 나타내었다. ‘기타’ 의견으로는 ‘손님 접대용’, ‘저녁식사용’ 등의 의견이 있었다.

떡갈비는 ‘도시락 반찬용’(45.4%)과 ‘단체급식용’(43.3%)으로 비슷한 비율의 응답을 보여 두가지 용도가 높은 비율을 나타내었고, ‘잔치 또는 행사일’, ‘기타’, ‘아침식사

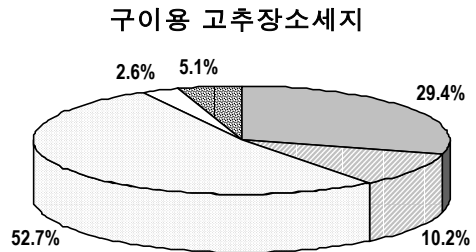
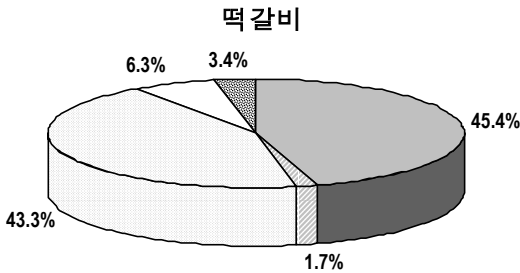
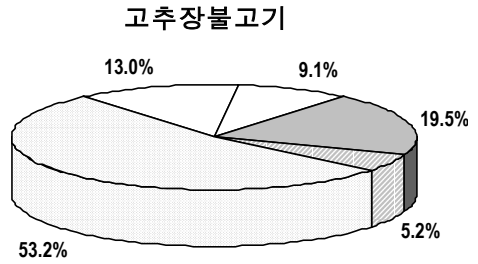
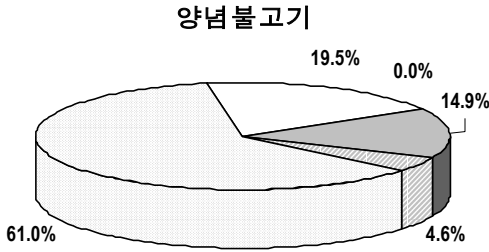
용'은 각각 6.3%, 3.4%, 1.7%의 낮은 비율을 보였다.

구이용 고추장 소세지는 '단체급식용'과 '도시락 반찬'이라는 응답이 각각 52.7%와 29.4%로 나타나 높은 비율을 차지하였고, 그 다음이 '아침식사용'(10.2%), '기타'(5.1%), '잔치 또는 행사일'(2.6%)의 순서였다. '기타' 의견으로는 '술안주용'이라는 응답이 많았다.

4가지 개발 제품의 용도로는 전체적으로 '단체급식'이라고 응답한 비율이 높게 나타나 본 연구목적에 부합되는 결과를 보였으며, 상품화하였을 때 단체급식용으로 유통될 수 있도록 방향이 설정되어야 할 것이다.

<표Ⅲ-19> 제품에 대한 용도(적합도)

구 분	돼지고기 양념불고기		돼지고기 고추장불고기		떡갈비		구이용 고추장소세지	
	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
도시락 반찬	39	14.9	45	19.5	108	45.4	69	29.4
아침식사용	12	4.6	12	5.2	4	1.7	24	10.2
단체급식용	159	60.9	123	53.2	103	43.3	124	52.8
잔치 또는 행사일	51	19.5	30	13.0	15	6.3	6	2.6
기타	0	0	21	9.1	8	3.4	12	5.1
전체	261	100	231	100	238	100	235	100



<그림Ⅲ-12> 제품에 대한 용도(적합도)

나. 상품화 적합도

1) 제품개발 필요성

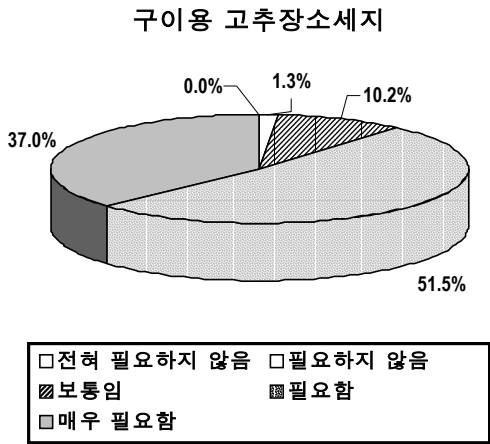
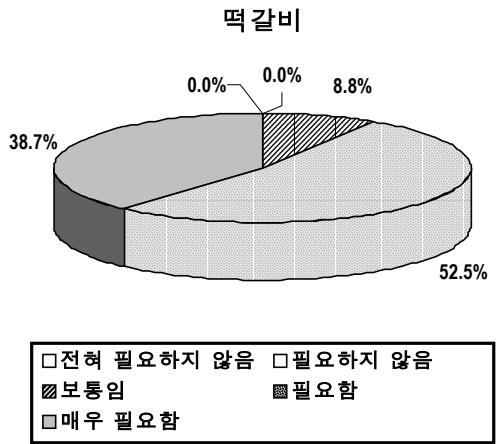
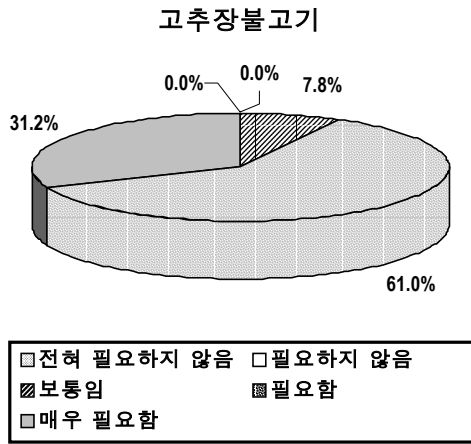
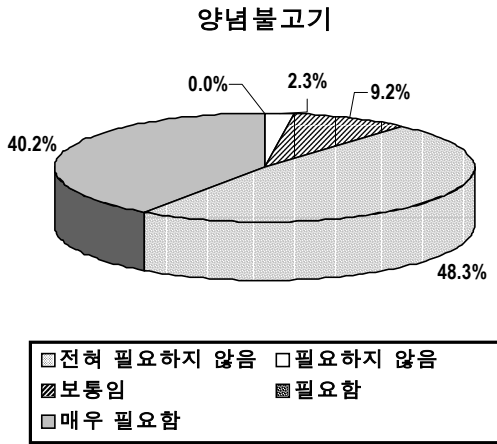
<표Ⅲ-20>, <그림Ⅲ-13>은 각각 돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비, 고추장 구이용 소세지를 제시한 후 ‘비인기 부위를 이용한 제품개발이 필요한지’를 질문했을 때 소비자의 응답을 나타낸 결과이다.

‘필요하다’와 ‘매우 필요하다’라는 응답이 각각 88.5%, 92.2%, 91.2%, 88.5%로 매우 높게 나타나 ‘보통이다’라고 응답한 소비자를 포함할 경우 거의 모든 소비자들이 제

품 개발의 필요성을 느끼고 있는 것으로 판단되었으며, 보다 다양한 육구를 충족시키기 위해서는 보다 많은 제품의 개발이 급선무인 것으로 생각된다.

<표Ⅲ-20> 비인기부위를 이용한 제품 개발의 필요성

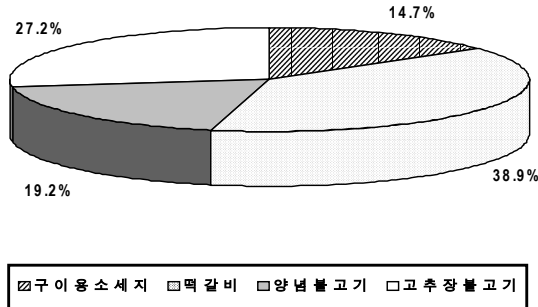
구 분	돼지고기 양념불고기		돼지고기 고추장불고기		떡갈비		구이용 고추장소세지	
	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전혀 필요하지 않음	0	0	0	0	0	0	0	0
필요하지 않음	6	2.3	0	0	0	0	3	1.3
보통임	24	9.2	18	7.8	21	8.8	24	10.2
필요함	126	48.3	141	61.0	125	52.5	121	51.5
매우 필요함	105	40.2	72	31.2	92	38.7	87	37.0
전체	261	100	231	100	238	100	235	100



<그림Ⅲ-13> 비인기부위를 이용한 제품 개발의 필요성

2) 선호제품

<그림Ⅲ-14>는 돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비, 고추장 구이용 소세지를 제시한 후 ‘비인기 부위를 이용한 제품 개발시 가장 선호하는 제품’을 질문했을 때 전체의 응답에 대한 각 제품의 응답을 비율로 나타낸 것이다. 소비자들은 비인기 부위를 이용한 제품 개발시 ‘떡갈비’(38.9%)를 가장 선호하는 것으로 나타났으며, ‘돼지고기 고추장불고기’ 또한 높은 비율(27.2%)로 선호하였고, 다음으로 ‘돼지고기 양념불고기’(19.2%)와 ‘구이용 고추장소세지’(14.7%)의 순으로 나타났다.



<그림Ⅲ-14> 비인기부위를 이용한 제품 개발·판매시 선호제품

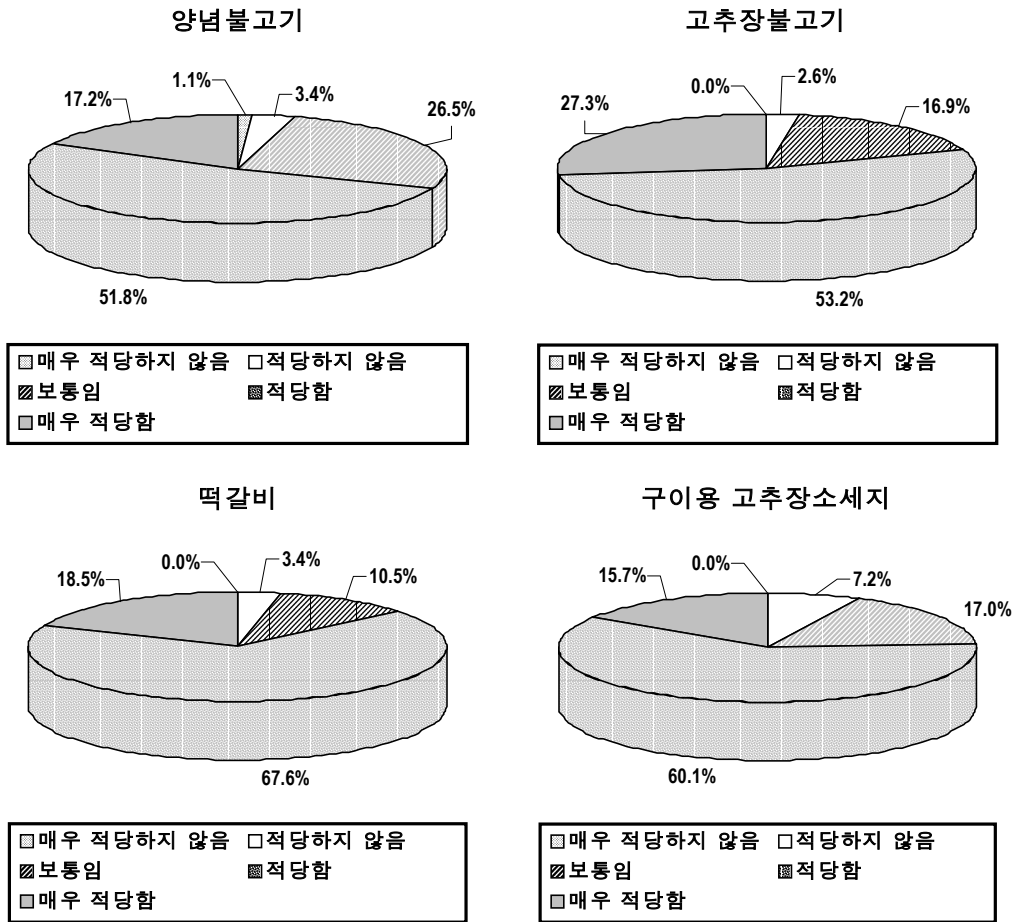
* 4가지 제품을 각각 제시후 응답을 총 응답에 대한 비율로 나타냄

3) 구매의향

<표Ⅲ-21>와 <그림Ⅲ-15>는 개발된 각각의 제품을 제시한 후 ‘제품이 출시된다면 구입할 것인지’를 질문하였을 때의 소비자 응답비율을 나타낸 것이다. 대부분의 제품에 대하여 ‘구입 하겠다’와 ‘반드시 구입 하겠다’라는 응답이 65%이상으로 나타나 높은 비율 이었으며, 돼지고기 고추장불고기와 떡갈비 제품이 앞서 질문한 ‘선호제품’의 결과와 같이 나타나 제품으로 출시된다면 구입할 의향이 있는 잠재적인 소비자를 가진 제품으로 나타났다.

<표Ⅲ-21> 개발된 각각의 제품에 대한 구매의향

구 분	돼지고기 양념불고기		돼지고기 고추장불고기		떡갈비		구이용 고추장소세지	
	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전혀 구입안함	0	0	0	0	0	0	4	1.7
구입하지 않음	21	8.0	12	5.2	15	6.3	23	9.8
보통임	60	23.0	33	14.3	58	24.4	51	21.7
구입함	159	60.9	150	64.9	161	67.6	131	55.7
반드시 구입함	21	8.0	36	15.6	4	1.7	26	11.1
전체	261	100	231	100	238	100	235	100



<그림Ⅲ-15> 개발된 각각의 제품에 대한 구매의향

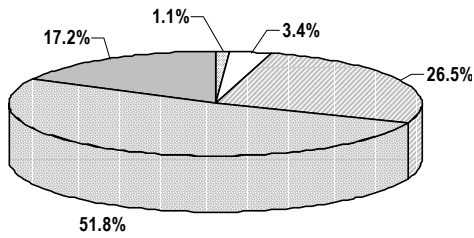
4) 단체급식용 적합성

<표Ⅲ-22>와 <그림Ⅲ-16>은 각각의 개발제품을 제시한 후 ‘단체급식소 식단으로 적합성’을 질문하였을 때의 응답비율을 나타낸 것이다. 대부분의 소비자들은 4가지 제품에 대해 대부분 ‘보통이다’ 이상의 응답비율을 보였고, ‘적당하다’와 ‘매우 적당하다’는 비율도 높게 나타났으며, ‘돼지고기 고추장불고기’와 ‘떡갈비’ 제품의 경우 그 비율이 상대적으로 높았다.

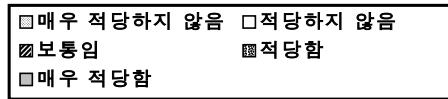
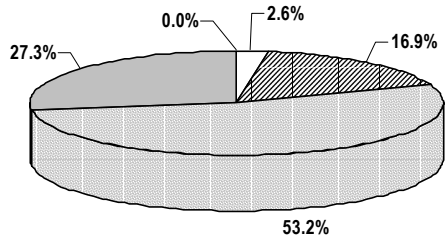
<표Ⅲ-22> 개발된 각각의 제품에 대한 단체급식소 식단으로서의 적합성

구 분	돼지고기 양념불고기		돼지고기 고추장불고기		떡갈비		구이용 고추장소세지	
	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
매우 적당하지 않음	3	1.1	0	0	0	0	0	0
적당하지 않음	9	3.4	6	2.6	8	3.4	17	7.2
보통임	69	26.4	39	16.9	25	10.5	40	17.0
적당함	135	51.7	123	53.2	161	67.6	141	60.0
매우 적당함	45	17.2	63	27.3	44	18.5	37	15.7
전체	261	100	231	100	238	100	235	100

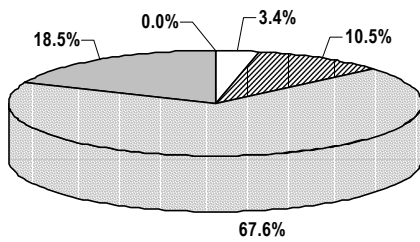
양념불고기



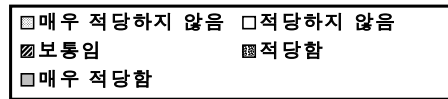
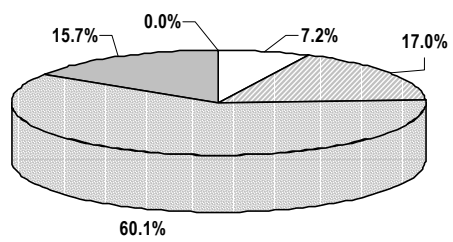
고추장불고기



떡갈비



구이용 고추장소세지



<그림 III-16> 개발된 각각의 제품에 대한 단체급식소 식단으로서의 적합성

다. 육제품소비패턴

1) 유사제품 식용유무

<표Ⅲ-23>은 시중에 유통되고 있는 유사한 제품에 대한 경험 유무를 나타낸 것이다. 소비자의 대부분은 ‘돼지고기 양념불고기’(80.5%) 제품을 경험해본 것으로 나타났다. ‘돼지고기 고추장불고기’(64.9%)와 ‘떡갈비’(68.9%)를 경험해본 비율은 비슷하였다. 그러나 서구식 소세지 제품에 고추장을 첨가하여 특화한 ‘구이용 고추장소세지’에 대해서는 경험하지 못한 비율이 상대적으로 많았다.

<표Ⅲ-23> 개발 제품의 유사제품에 대한 경험유무

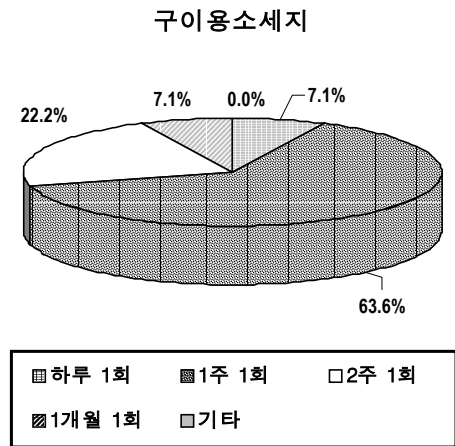
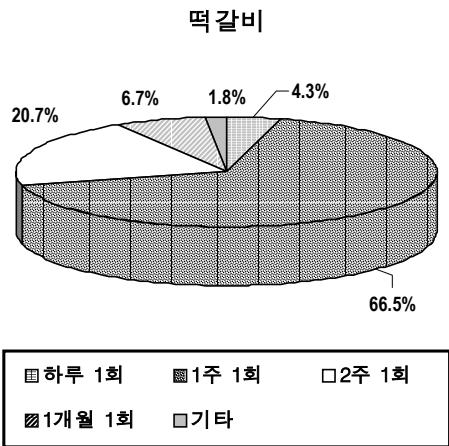
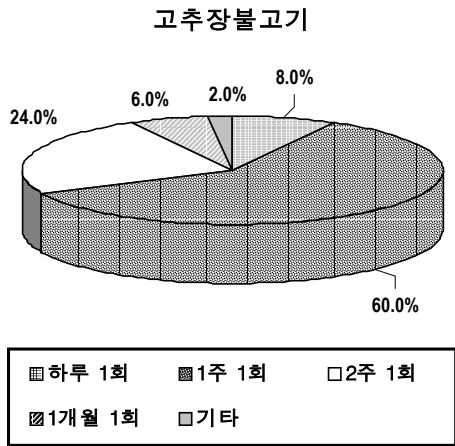
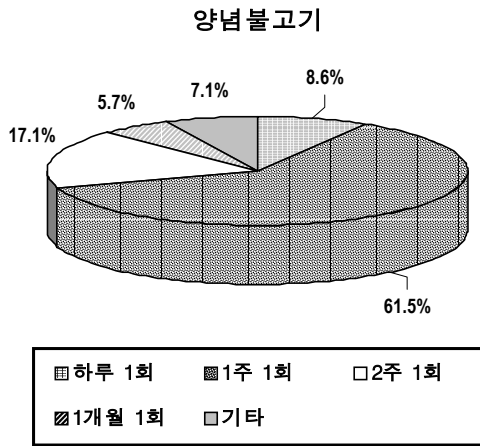
구 분	돼지고기 양념불고기		돼지고기 고추장불고기		떡갈비		구이용 고추장소세지	
	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
경험있음	210	80.5	150	64.9	164	68.9	99	42.1
경험없음	51	19.5	81	35.1	74	31.1	136	57.9
전체	261	100	231	100	238	100	235	100

2) 구입 빈도

<표Ⅲ-24>과 <그림Ⅲ-17>은 상기 질문에 대해 경험이 있다고 응답한 소비자들에게 ‘얼마나 자주 구입하는 지’를 질문하였을 때의 응답비율을 나타낸 것이다. 각각의 4가지 제품에 대해 대부분 ‘주 1회’로 응답한 비율이 가장 많았고, 그 다음은 ‘2주 1회’로 응답하였다.

<표Ⅲ-24> 개발제품의 유사제품 구매 경험시 육제품 구매빈도

구 분	돼지고기 양념불고기		돼지고기 고추장불고기		떡갈비		구이용 고추장소세지	
	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
하루 1회	18	8.6	12	8.0	7	4.3	7	7.1
1주 1회	129	61.4	90	60.0	109	66.5	63	63.6
2주 1회	36	17.1	36	24.0	34	20.7	22	22.2
1개월 1회	12	5.7	9	6.0	11	6.7	7	7.1
기타	15	7.1	3	2.0	3	1.8	0	0
전체	210	100	150	100	164	100	99	100



<그림III-17> 개발제품의 유사제품 구매 경험시 육제품 구매빈도

3) 제품선호도

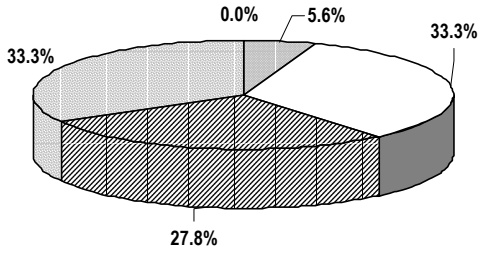
<표III-25>와 <그림III-18>은 각각 4가지 개발제품의 유사제품을 경험하지 못한 소비자들에 대해서 유사제품에 대한 선호도를 질문하였을 때의 응답비율을 나타낸 것이다. 돼지고기 양념불고기를 시식한 소비자들은 ‘별로 좋아하지 않는다’(33.3%), ‘보통이다’(27.8%), ‘좋아한다’(33.3%)로 응답비율이 고르게 나타났으며, 돼지고기 고추장 불고기를 시식한 소비자들은 ‘매우 좋아한다’(14.1%), ‘좋아한다’(30.6%), ‘보통이다’(44.7%)로 나타나 시중의 유사제품을 구매해본 경험이 없었지만 시식제품에 대해 선호하고 있는 것으로 판단되었다. 또한 떡갈비를 시식한 경우에도 ‘매우 좋아한

다’(10.4%), ‘좋아한다’(44.2%), ‘보통이다’(23.4%)로 구매 경험이 없어도 제품으로 출시되었을 때, 잠재적인 수요자가 될 것으로 판단되었다. 구이용 고추장소세지를 시식한 소비자들은 구매경험이 없었지만 ‘좋아한다’(47.2%)라고 응답한 비율이 높게 나타났다.

<표Ⅲ-25> 개발제품의 유사제품 구매 미 경험시 유사제품에 대한 선호도

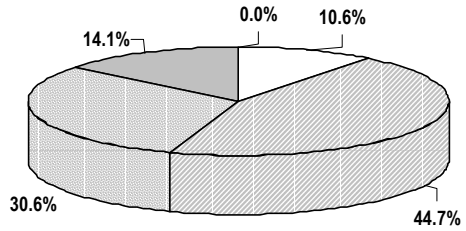
구 분	돼지고기 양념불고기		돼지고기 고추장불고기		떡갈비		구이용 고추장소세지	
	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
매우 좋아하지 않음	3	5.6	0	0	3	3.9	0	0
별로 좋아하지 않음	18	33.3	9	10.6	14	18.2	34	24.8
보통임	15	27.8	38	44.7	18	23.4	34	24.8
좋아함	18	33.3	26	30.6	34	44.2	65	47.4
매우 좋아함	0	0	12	14.1	8	10.4	4	2.9
전체	54	100	85	100	77	100	137	100

양념불고기



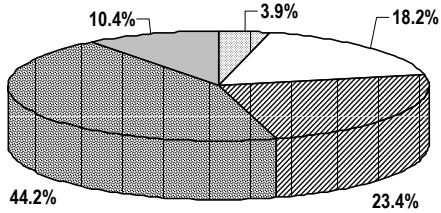
매우 좋아하지 않음 별로 좋아하지 않음
 보통임 좋아함
 매우 좋아함

고추장불고기



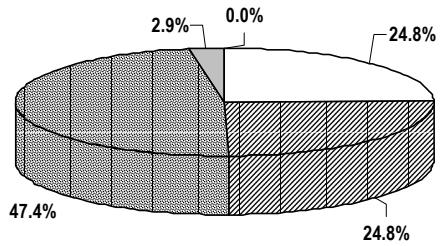
매우 좋아하지 않음 별로 좋아하지 않음
 보통임 좋아함
 매우 좋아함

떡갈비



매우 좋아하지 않음 별로 좋아하지 않음
 보통임 좋아함
 매우 좋아함

구이용소세지



매우 좋아하지 않음 별로 좋아하지 않음
 보통임 좋아함
 매우 좋아함

<그림III-18> 개발제품의 유사제품 구매 미 경험시 유사제품에 대한 선호도

4. 요약

본 조사는 제 3장 3절에서 개발된 신제품(돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비, 구이용 고추장소세지)에 대한 소비자 기호도 조사를 실시하여 육가공품의 수요창출과 판매전략 수립을 위해 실시하였다. 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 개발제품에 대한 소비자 기호도(맛, 조직감, 향미, 색, 전체적인 만족도)

관능평가에서 각 제품들은 모두 평가항목에서 3점 이상의 값을 보여 우수한 기호도를 나타내었으며, 돼지고기 고추장불고기의 경우 ‘맛’, ‘조직감’, ‘전반적인 만족도’에서 다른 제품보다 높은 기호도를 나타내었다. 제품의 용도로는 ‘단체급식용’이라고 응답한 소비자가 가장 많았으며, 상품화하였을 때 단체급식용으로 유통될 수 있도록 방향이 설정이 되어야 할 것이다.

나. 상품화 적합도(제품개발 필요성, 선호제품, 구매의향, 단체급식용 적합도)

비인기 부위를 이용한 제품개발이 필요성에 대한 응답이 ‘매우 필요하다’와 ‘필요하다’를 합한 경우 대략 90%에 달해 거의 모든 소비자들이 신제품 개발의 필요성을 느끼고 있는 것으로 판단되었다. 개발된 4가지 제품 중 가장 선호하는 제품으로는 ‘떡갈비’(38.9%)로 응답하였고, ‘돼지고기 고추장 불고기’ 또한 높은 비율(27.2%)을 나타내었다. 신제품에 대해 구매의향은 ‘반드시 구입 하겠다’와 ‘구입 하겠다’라는 응답이 65%이상으로 나타났으며, 앞서 질문한 선호제품의 결과와 같이 나타나 제품으로 출시된다면 구입할 의향이 있는 잠재성이 있음을 알 수 있었다. 단체급식 적합도에 대한 질문에 대해 대부분 ‘보통이다’ 이상의 응답비율을 보였고, ‘돼지고기 고추장불고기’와 ‘떡갈비’ 제품의 경우 그 비율이 상대적으로 높았다.

다. 육제품소비패턴(유사제품 식용유무, 구입빈도, 제품선호도)

소비자의 대부분은 ‘돼지고기 양념불고기’ 제품을 가장 많이 경험해본 것으로 나타났으나, 서구식 소세지 제품에 고추장을 첨가하여 특화한 ‘구이용 고추장소세지’에 대해서는 경험하지 못한 비율이 상대적으로 많았다. 또한, 개발제품과 유사제품을 경험해본 소비자들은 대부분 ‘1주 1회’ 정도 육제품을 구매하고 있는 것으로 나타났으며, 유사제품을 경험해보 못한 소비자들은 돼지고기 고추장불고기와 구이용 고추장소세지 제품에 대해 ‘보통이다’ 이상으로 응답하여 잠재적인 수요자가 될 것으로 판단되었다. 특히, 구이용 고추장소세지 제품에 대해서도 ‘좋아한다’라고 응답한 비율이 높게 나타났다.

제 4 장 돈육 ham부위의 단점을 개선한 재구성육 개발기술 확립

제 1 절 재구성육 제조

1. 서론

재구성육은 reformed 혹은 engineered meat라고도 불리며 분쇄육과 신선육의 중간형태라 하여 intermediate value meats라고도 하며 국내에서는 재구성육 또는 제조직육이라고도 명명하여 부르고 있다(이, 1984). 재구성육이란 지방(근내, 근간) 또는 결체조직의 과다 축적으로 인하여 신선육으로서는 소비자의 선호도가 낮아 분쇄육 또는 소시지용으로 밖에 사용되지 않는 상품가치가 낮은 도체부위를 일정한 크기로 줄인 다음 결착공정을 거침으로써 소비자가 만족할 수 있는 육제품으로 만든 것이다. 재구성육 제조의 가장 큰 목적은 값이 싼 도체부위를 변형하여 소비자의 기호에 맞는 신제품을 개발함으로써 생산자와 소비자 모두에게 가격절감 효과를 주어 시장 수요를 원활하게 하는 데 있다. 이러한 제품은 지방, 결체조직 등의 비율, 원료의 분쇄정도, 혼합시간 등을 조절하여 연도 등을 조절할 수 있고 제품에 첨가하는 첨가제와 외관형성 등을 다양하게 처리하여 용도에 적합한 크기나 형태로 변형하여 제품을 만들 수 있다는 장점이 있다. 재구성 육제품의 결합에는 추출단백질이 결합제로서 작용하여 육편들이 서로 안정되게 결합하는 단백질 조직을 형성하여 얻어지는데(Theno 등, 1978), 제조공정들 간에 서로 다른 점이 있으나, 가공적성인 결합작용은 동일하다고 할 수 있다.

한편, 재구성육 제조에 있어서 난단백류와 carrageenan 등이 결합제로서 많이 이용되고 있으며, 특히 egg albumin을 주성분으로 하는 Food bind N-20(FBN-20)은 높은 육결착력을 주목적으로 사용하는 신소재로서 돈육, 우육, 가금류 등의 육을 결합시켜 제품의 품질을 높이고자 할 때 사용하는 제품으로 알려져 있다. 현재 FBN-20은 돈가스, 오리로스, 갈비가공 등에 사용되고 있으며, 다양한 육의 접착에도 사용 가능한 것으로 알려져 있다. Carrageenan은 돌가사리와 같은 홍조류의 세포각 물질을 추출 정제하고 분자 전해질의 산성 다당류로써, 분자 크기와 구조에 따라 kappa형, lambda형, iota

형의 3가지 형으로 분류하며 육가공 제품의 햄, 소시지의 육즙 분리방지, 육통조림의 gel화제, 어묵의 수분리 방지, 가공육의 복합 결합제로서 이용되어지고 있다. 외국의 경우는 재구성육에 대한 많은 연구가 활발히 진행되어지고 있으며, 이를 바탕으로 상업적으로 많은 제품들이 생산 판매되고 있으나, 국내의 경우는 아직까지 이 분야에 대한 연구가 대단히 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 다양한 결합제 종류별 및 분쇄 유향물의 구성비율에 따른 재구성육의 품질 특성을 비교하고, 재구성육 제조시 구성입자의 크기(스테이크형, 패티형)에 따른 제품과 한국식 전통양념을 첨가한 재구성육 제품을 개발하고자 하였다.

2. 결합제 종류와 첨가수준 및 분쇄 유향물의 함량에 따른 재구성육의 품질특성 비교

가. 결합제 종류 및 첨가수준에 따른 재구성육의 품질특성

1) 개발 목적

돈육 후지부위는 적육함량이 높지만 지방함량이 적어 다즙성이 낮고 소위 “퍽퍽한” 맛을 준다. 시중에 유통되고 있는 “재구성 삼겹살”의 경우 냉동상태에서는 형태를 유지하고 있지만 해동 및 가열과정 동안 육조각들이 분리되는 현상을 보인다. 따라서 해동이나 가열시 육조각 분리현상이 발생하지 않는 재구성육을 개발하기 위하여 결합제 종류 및 첨가수준에 따른 품질특성을 비교하였다.

2) 결합제 종류 및 첨가비율(돈육 1kg 기준)

결합제 종류 및 첨가비율은 다음 <표IV-1>과 같다.

<표IV-1> 결합제 종류 및 첨가량에 따른 재구성육 제조배합비(육 1kg 기준)

결합제 종류	알긴산(%)		카라기난(%)		푸드바인드 N-20(%)		
알긴산	0.3	0.5					
카라기난			0.3	0.5			
푸드바인드					0.5	1.0	1.5
NaCl	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
복합인산염	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

돈육(후지)
1kg

결착제

- ① alginate
 - ② *κ*-carrageenan
 - ③ Food bind N-20
- 등과 함께 NaCl,
phosphate 첨가

혼 합

약 5분간

층진 및 성형
- 95 -

<그림 IV-1> 재구성육 제조공정도

3) 제조과정

제조공정은 <그림IV-1>에 나타나 있으며 그 과정은 다음과 같다.
 냉장 돈육 ham부위를 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거한 후 1~2cm의 형태로 육조각을 절단한 후 -3~5℃로 냉각을 실시하였다. <표IV-1>과 같이 결착제로서 알긴산, 카라기난, 푸드바인드 등에 각각 NaCl(0.5%)과 복합인산염(0.3%)을 혼합하여 준비한 후 예냉된 육조각에 첨가하여 약 5분간 혼합한 후 fibrous casing에 넣고 충전하여 냉장상태(5℃이하)에서 30분간 방치 후 -20℃상태에서 6시간이상 냉동한 후 -3℃에서 3시간 해동 후 반동결 상태에서 1.5cm로 절단하여 포장하였다.

4) 제품특성

- 가) 저염(0.5%) 첨가 및 결착제 첨가로 육조각을 재결합시킬 수 있었다.
- 나) 알긴산 나트륨 처리구는 냉동상태에서 양호한 상태를 나타내었으나, 첨가수준(0.3, 0.5%)에 관계없이 냉동-가열후, 해동-가열후에는 육조각이 떨어지는 단점이 있었다.
- 다) 카라기난과 푸드바인드 N-20 처리구는 첨가수준에 관계없이 냉동과 해동상태, 가열후 우수한 결착상태를 보였다.

다음은 제조된 재구성육에 첨가된 결착제별 냉동-가열전, 냉동-가열후, 해동-가열전, 해동-가열후의 상태에서 각각 외관 상태의 특성을 비교한 결과이다<표IV-2, 그림IV-2>.

<표IV-2> 결착제 종류 및 첨가수준에 따른 재구성육 외관상태

상 태	결착제						
	알긴산 0.3%	알긴산 0.5%	카라기난 0.3%	카라기난 0.5%	푸드바인드 0.5%	푸드바인드 1.0%	푸드바인드 1.5%
냉동-가열전	9.25	9.10	9.10	9.39	9.36	9.55	9.43
냉동-가열후	4.36	4.55	9.32	9.33	9.27	9.23	9.55
해동-가열전	7.21	7.01	8.18	8.52	9.16	9.42	9.38
해동-가열후	3.46	3.88	7.26	8.47	8.34	9.34	9.22

* 1점-가장 열악한 품질, 10점-가장 우수한 품질

5) 외관 정상



냉동-가열전



냉동-가열후



해동-가열전



해동-가열후

알긴산 0.3% 처리구



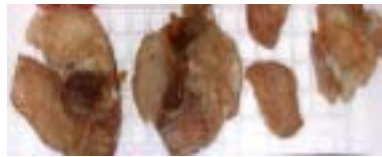
냉동-가열전



냉동-가열후



해동-가열전

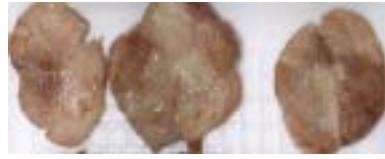


해동-가열후

알긴산 0.5% 처리구



냉동-가열전



냉동-가열후



해동-가열전



해동-가열후

卡拉기란 0.3% 처리구



냉동-가열전



냉동-가열후



해동-가열전



해동-가열후

卡拉기란 0.5% 처리구



냉동-가열전



냉동-가열후



해동-가열전



해동-가열후

푸드바인드 N-20 0.5% 처리구



냉동-가열전



냉동-가열후



해동-가열전



해동-가열후

푸드바인드 N-20 1.0% 처리구



냉동-가열전



냉동-가열후



해동-가열전



해동-가열후

푸드바인드 N-20 1.5% 처리구

<그림 IV-2> 결합제 종류 및 첨가수준에 따른 재구성육 외관상태

6) 보완사항

- 가) 카라기난과 푸드바인드 N-20 처리구는 해동과 가열과정에서도 형태를 유지하는 효과가 있었지만 비용절감 차원에서 결착제는 최소화하는 방향으로 첨가하여야 할 것으로 판단됨.
- 나) 푸드바인드 N-20 처리구는 혼합시 초기에 칼슘 냄새가 발생하였으나 시간이 경과함에 따라 소멸됨.
- 다) 지방을 첨가하지 않은 제품이었으나 지방첨가시 결착력이 저하되는 문제점 발생.

나. 분쇄육 유화물과 지방첨가에 따른 재구성육의 품질특성

1) 개발 목적

분쇄육 유화물에 의한 결착력을 이용하여 재구성육 제조시 지방 첨가에 의한 결착력 저하 현상을 최소화할 수 있는 방안을 마련하고자 하였다.

2) 배합비율(돈육 1kg 기준)

배합비율은 다음 <표IV-3>과 같다.

<표IV-3> 유화물 비율에 따른 재구성육 제조배합비(%)

종 류	T-30(%)	T-20(%)	T-15(%)
육괴	60	70	75
분쇄육(유화물)	30	20	15
지방	10	10	10
NaCl	0.5	0.5	0.5
복합인산염	0.3	0.3	0.3
푸드바인드 N-20	0.5	0.5	0.5
카라기난	0.3	0.3	0.3

T-30 : 유화물 30%, T-20 : 유화물 20%, T-15 : 유화물 15%

3) 제조과정

냉장 돈육 뒷다리부위를 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거한 후 처리구에 따라 각각 60%, 70%, 75%의 원료육을 1~2cm의 형태로 육피를 절단하여 -3~5℃로 냉각을 실시하였다. 분쇄육 비율에 따라 일부의 원료육을 3mm plate가 장착된 Chopper로 분쇄한 후 Silent cutter로 세절하면서 소금(0.5%)과 인산염(0.3%)을 투입하여 1분간 세절한 다음 지방(10%)을 첨가후 다시 1분간 세절하여 유화물을 준비한다. 결착제로서 카라기난(0.3%), 푸드바인드 N-20(1.0%)을 냉각된 육피 조각과 충분히 혼합한 후 유화혼합물을 넣고 다시 약 5분간 혼합하여 fibrous casing에 넣고 충전한 다음, 냉장상태(5℃이하)에서 30분간 방치후 -20℃상태에서 6시간이상 냉동한 후 -3℃에서 3시간 해동 후 반동결 상태에서1.5cm로 절단하여 포장하였다.

4) 제품특성

<그림IV-3>은 분쇄육 유화물의 첨가수준에 따라 재구성육을 제조하고, 냉동-가열진, 냉동-가열후, 해동-가열진, 해동-가열후의 외관상태를 나타낸 결과이다.

가) 유화물 30% 처리구 : 가열전·후 결착력은 양호하였으나 입자형 sausage와 같은 형태의 제품이 되었으며, 가열시 유화물이 표면을 덮어 육조각의 형태가 나타나지 않는 현상 발생.

나) 유화물 20% 처리구 : 가열전·후 결착력이 우수하였으며 육조각의 색이 선명하게 관찰되었음.

다) 유화물 15% 처리구 : 가열후 육조각이 분리되는 현상을 보였음.

5) 외관 성상



냉동-가열전



냉동-가열후



해동-가열전



해동-가열후

유화물 30% 처리구



냉동-가열전



냉동-가열후

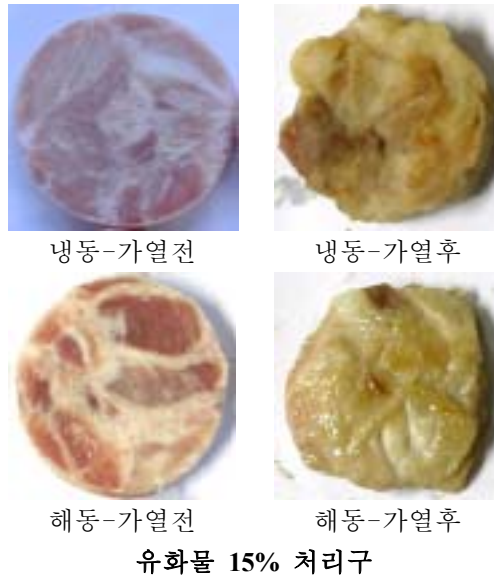


해동-가열전



해동-가열후

유화물 20% 처리구



<그림 IV-3> 분쇄육 유화물과 지방첨가에 따른 재구성육의 외관상태

6) 보완사항

- 가) 분쇄육 유화물이 다량 첨가되면 sausage와 같은 형태를 갖게 되므로 적절한 유화물 함량이 중요함.
- 나) 유화물 함량이 적으면 가열후 육조각이 선명하게 나타나지만 서로 분리되는 단점을 나타냄.
- 다) 유화물 20%함량이 냉동-가열후 및 해동-가열후 가장 우수한 제품으로 판단됨.
- 라) 유화물 20%를 첨가한 상태에서 결착제 종류별 품질특성을 조사할 필요가 있음.

3. 구성입자의 크기(스테이크형, 패티형)에 따른 재구성육의 개발 및 품질특성 조사

가. 개발 목적

국내 소비자들은 삼겹살과 목심부위를 가장 선호하며 구이형태로서 주로 소비하고 있다. 시중에 판매되고 있는 재구성 삼겹살은 단지 “냉동”에 의해서 육과 지방을 결합시킨 제품으로 해동과 가열과정에서 심하게 분리되어 품질이 저하된다. 따라서 스테이크형 제품은 4장 1절 2항의 결과를 기초로 하여 비인기부위 중 돼지고기 뒷다리부위를 이용하여 육과 지방, 분쇄 유회화물 등이 고루 분산된 형태의 제품으로서 해동 및 가열후에도 육과 지방이 서로 분리되어 떨어지지 않은 제품 개발을 목표로 하였다. 또한, 패티형 제품은 분쇄육사이에 지방을 “marbling”된 형태로 분산시킴과 동시에 보다 부드러운 조직감을 갖는 제품이 되도록 하는데 목표를 두었다.

나. 재료 및 방법

1) 실험재료

본 실험에 사용된 시료는 시중 Y, M 식육점을 통해 도축 후 24~48시간 경과한 돈육 후지부위(*M. biceps femoris*, *M. semitendinosus*, *M. semimembranosus*)를 구입하여 과도한 지방조직을 제거한 후 사용하였으며, 지방은 돼지 등지방을 사용하였고, 결합제로는 FBN-20(egg albumin/Ca(OH)₂/starch, Yujin industry Co., Korea)과 carrageenan(Shemderg marketing Co., MB-400K, Philippines)을 구입하여 사용하였다.

2) 제품의 제조

스테이크형 및 패티형 재구성육의 배합비율은 다음 <표IV-4>, <표IV-5>와 같이 실시하였다. 스테이크형 재구성육은 대조구와 처리구 모두 돈육, 지방의 비율은 각각 90:10으로 하였으며, 패티형은 85:15를 기본 비율로 하였고, 소금과 인산염은 육과 지방의 총중량에 대하여 각각 0.5%와 0.2%를 첨가하였다.

가) 스테이크형 재구성육 제품의 제조과정<그림IV-4>

스테이크형 재구성육은 먼저 70%의 돈육을 1~2cm로 깎둑썰기(육괴)하여 -2~-3℃로 냉각하였다. 돈육유회화물은 돈육(20%)을 3mm의 plate가 장착된 chopper에서 분쇄한 후 silent cutter로 1분간 세절하면서 소금(0.5%) 및 인산염(0.2%)을 첨

가하였으며, 여기에 3mm로 chopping된 지방(10%)을 첨가한 다음 1분간 세절하여 10분간 방치하였다.

이때 냉각시킨 육피에 처리구에 따라 FBN-20(0.5%)과 냉수를 혼합한 용액과 carrageenan(0.5%)을 넣고 혼합하면서 돈육(결합육)과 지방이 세절된 유화물을 넣고 다시 혼합한 후 stuffer를 이용하여 지름 10cm의 fibrous casing에 충전한 후 30분 정도 실온에 방치하였다. 안정화된 시료를 -20℃로 급속 동결 후 냉동 저장을 실시하였으며, -3℃에서 3시간 해동 후 반동결 상태에서 두께가 15mm가 되도록 절단하여 실험재료로 사용하였다.

나) 패티형 재구성육 제품의 제조과정<그림 IV-5>

패티형 재구성육은 먼저 75%의 돈육을 13mm의 plate가 장착된 chopper로 분쇄하여 냉수(9%)를 첨가하여 10분간 혼합하였다. 일부의 돈육(10%)을 3mm의 plate가 장착된 chopper에서 분쇄한 후 silent cutter로 1분간 세절하면서 소금(0.5%), 인산염(0.2%), 냉수(1%)을 첨가하였으며, 이때 carrageenan 첨가구의 경우 carrageenan(0.3%)을 첨가하였다. 지방(15%)은 8mm로 chopping후 냉동(-2℃~-3℃)된 상태로 준비하였다.

순서에 따라 입자육, 결합육을 먼저 혼합하면서 Food bind N-20(FBN-20) 처리구에 FBN-20(0.1%)과 냉수(0.4%)를 혼합한 용액을 넣고 혼합하면서 분쇄후 냉동된 지방을 다시 첨가하여 10분간 혼합한 후 stuffer를 이용하여 지름 10cm의 fibrous casing에 충전한 후 30분 정도 실온에 방치하였다. 안정화된 시료를 -20℃로 급속 동결 후 냉동 저장을 실시하였으며, -3℃에서 3시간 해동 후 반동결 상태에서 두께가 15mm가 되도록 절단하여 실험재료로 사용하였다.

<표 IV-4> 결합제 종류 및 첨가량에 따른 스테이크형 재구성육 제조 배합비(%)

재 료	처리구 ¹⁾			
	Control	FBN-20	CG	FBN-20+CG
육 피	70	70	70	70
결 합 육	20	20	20	20
지 방	10	10	10	10
식 염 ²⁾	0.5	0.5	0.5	0.5
인 산 염 ²⁾	0.2	0.2	0.2	0.2
Food bind N-20 ²⁾	-	0.5	-	0.5
Carrageenan ²⁾	-	-	0.5	0.5
냉 수 ²⁾	2	2	2	2

¹⁾ FBN-20(Food bind N-20 0.5%), CG(Carrageenan 0.5%), FBN-20+CG(Food bind N-20 0.5% + Carrageenan 0.5%).

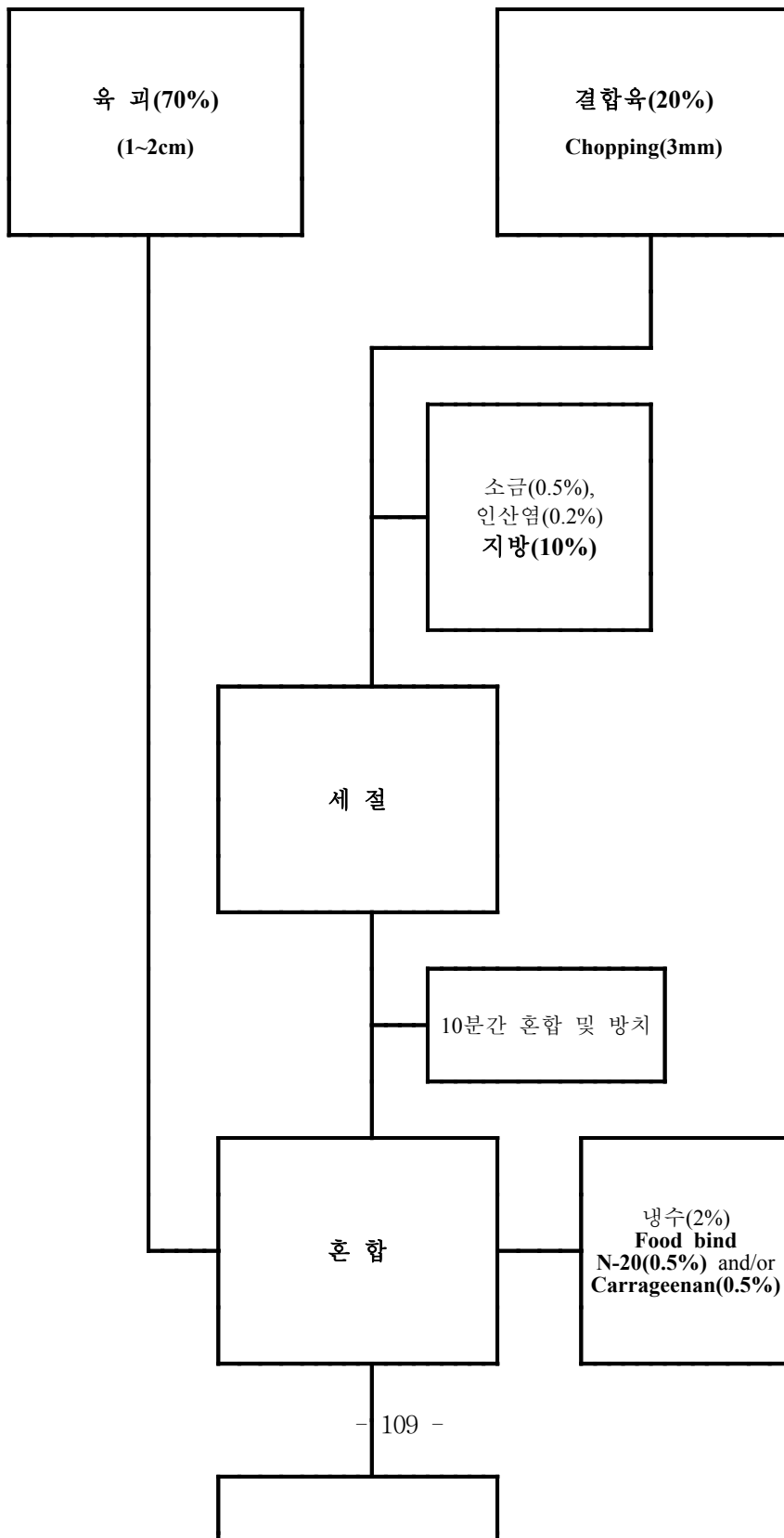
²⁾ 육피 + 결합육 + 지방에 대한 비율(%).

<표 IV-5> 결합제 종류 및 첨가량에 따른 패티형 재구성육 제조 배합비(%)

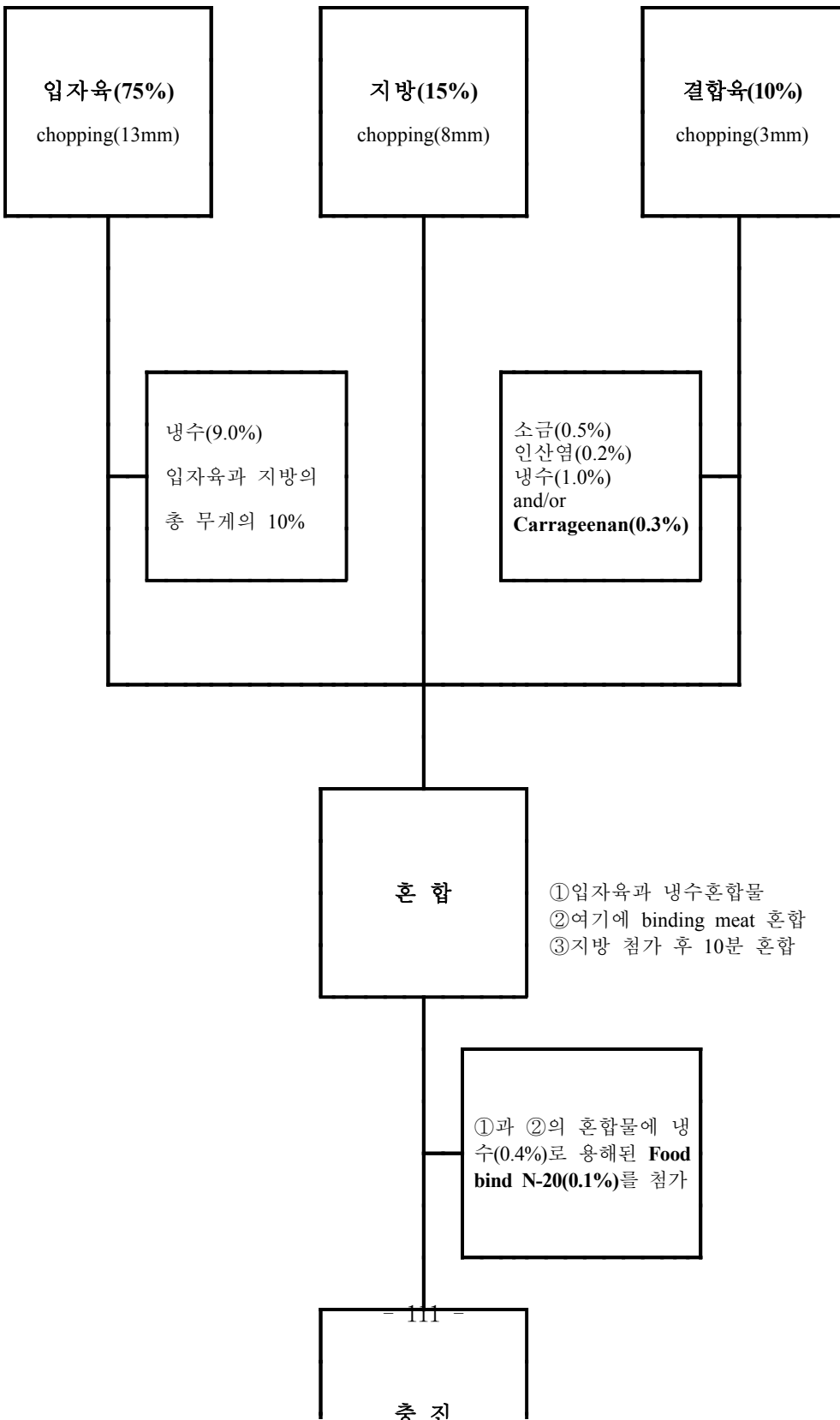
재 료	처리구 ¹⁾			
	Control	FBN-20	CG	FBN-20+CG
입 자 육(13mm plate)	75	75	75	75
결 합 육(3mm plate)	10	10	10	10
지 방	15	15	15	15
식 염 ²⁾	0.5	0.5	0.5	0.5
인 산 염 ²⁾	0.2	0.2	0.2	0.2
Food bind N-20 ²⁾	-	0.1	-	0.1
Carrageenan ²⁾	-	-	0.3	0.3
냉 수 ²⁾	10.4	10.4	10.4	10.4

¹⁾ FBN-20(Food bind N-20 0.1%), CG(Carrageenan 0.3%), FBN-20+CG(Food bind N-20 0.1% + Carrageenan 0.3%).

²⁾ 입자육 + 결합육 + 지방에 대한 비율(%).



<그림 IV-4> 스테이크형 재구성육 제품의 제조과정



<그림 IV-5> 패티형 재구성육 제품의 제조과정

3) 실험방법

가) pH 측정

시료를 5g 취하여 증류수 20ml을 혼합하고 Ultra Turrax(Janken and Kunkel, Model No. T25, Germany)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter(Mettler toledo 340, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

나) 일반성분 분석

일반성분은 AOAC법(1984)에 따라 수분함량은 105°C 상압건조법, 조단백 함량은 Kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhlet법으로 분석하였다.

다) 색도 측정

해동 전·후의 시료의 표면을 색차계(Chroma meter, CR 210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L*-값, 적색도(redness)를 나타내는 a*-값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b*-값을 측정하였다. 이 때의 표준색은 L*-값이 96.53, a*-값이 -0.21, b*-값이 +2.36인 calibration plate를 사용하였다.

라) 가열감량 측정

시료를 지름 100mm, 두께 15mm의 원형 모양으로 성형하여 약 300°F(149°C)로 예열한 전기그릴(Hobart, CG20-1, USA)에서 각 면을 2분 30초씩 가열한 뒤 뒤집어 반대 면을 2분 30초씩 가열하는 방법으로 중심 내부온도가 75±1°C가 되도록 가열처리 하였다. 가열 처리한 후 30분간 방냉시켜 가열감량을 측정하였다.

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

마) 해동감량 측정

각 처리구들을 -20±1°C에서 동결 후 실온에서 해동하였을 때 최초의 시료의 중량과 해동 후 중량차이로 해동감량을 계산하였다

$$\text{해동 감량(\%)} = \frac{\text{해동 전의 무게} - \text{해동 후의 무게}}{\text{해동 전의 무게}} \times 100$$

바) 크기 감소율 측정

재구성육의 2개 지점에 인식할 수 있도록 표시를 하고 직경을 측정한 후, 가열 처리하여 재구성육의 직경변화를 측정하였다.

$$\text{크기감소율(\%)} = \frac{\text{가열 전 재구성육 크기} - \text{가열 후 재구성육 크기}}{\text{가열 전 재구성육 크기}} \times 100$$

사) 두께 감소율 측정

재구성육의 2개 지점에 인식할 수 있도록 표시를 하고 두께를 측정한 다음, 가열처리 후 재구성육의 두께변화를 측정하였다.

$$\text{두께감소율(\%)} = \frac{\text{가열전 재구성육 두께} - \text{가열후 재구성육 두께}}{\text{가열 전 재구성육 두께}} \times 100$$

아) 통계처리

본 실험의 결과는 SAS(Statistics Analytical System, USA, 1996) package program의 ANOVA과정으로 통계처리를 실시하였으며, Duncan's multiple range test로 처리구간의 유의성(p<0.05)을 검정하였다.

다. 결 과

1) 결착제 첨가가 스테이크형 재구성육 제품의 품질특성에 미치는 영향

Food bind N-20(FBN-20), carrageenan(CG), Food bind N-20+carrageenan(FBN-20+CG)을 첨가한 스테이크형 재구성육의 품질특성은 다음과 같다<표IV-6>.

가) pH는 CG 처리구와 대조구간에는 차이가 없었으나 FBN-20 처리구와 FBN-20+CG 처리구는 대조구보다 높은 pH를 나타냈다.

나) 수분함량은 대조구에 비하여 FBN-20+CG 처리구가 높게 나타났으며(p<0.05), 단백질함량은 CG 처리구가 가장 낮은 함량을 보였고 다른 처리구간에는 차이가 없었다. 지방함량은 대조구와 결착제 처리구간에 유의적인 차이가 없었다.

다) L*값은 해동전·후 모두 CG 처리구가 대조구보다 높은 경향을 나타내었고

($p < 0.05$), 해동 전 a^* -값은 대조구와 FBN-20 처리구가 CG 처리구와 FBN-20+CG 처리구보다 높게 나타났으며, 해동 후 b^* -값은 CG 처리구와 FBN-20+CG 처리구가 대조구나 FBN-20 처리구보다 높은 경향을 나타내었다.

라) 가열감량은 대조구가 23.1%로 가장 높게 나타났고, 결착제를 첨가한 처리구는 대조구보다 낮은 수준의 가열감량을 나타내었다.

마) 크기감소율은 FBN-20 처리구가 대조구보다 낮은 감소율을 나타내었으며, 결착제를 첨가한 처리구 모두 대조구보다 크기감소율이 적게 나타나 본래의 형태를 유지하고 있었음을 알 수 있었다.

바) 두께감소율은 결착제 처리구(FBN-20, CG, FBN-20+CG)와 대조구간에 유의적인 차이는 없었다.

사) 해동감량은 대조구보다 결착제를 첨가한 실험구가 낮은 경향을 나타내었는데, 특히 FBN-20 처리구는 0.9%로 가장 낮은 해동감량을 나타내었다.

<표 IV-6> 결착제 첨가가 스테이크형 재구성육의 품질에 미치는 영향

항 목	처리구 ¹⁾			
	Control	FBN-20	CG	FBN-20+CG
pH	6.09±0.04 ^c	6.50±0.12 ^a	6.14±0.07 ^c	6.39±0.06
수분함량(%)	64.98±1.66 ^{ab}	64.22±1.49 ^b	65.70±2.01 ^{ab}	66.33±1.20 ^a
지방함량(%)	15.34±1.11	15.91±0.88	15.94±2.85	14.82±0.82
단백질함량(%)	18.28±0.61 ^a	18.24±1.47 ^a	17.16±0.29 ^b	18.30±0.46 ^a
색도(냉동)				
L-value	59.56±2.97 ^b	59.42±1.72 ^b	61.77±1.68 ^a	60.00±3.21 ^{ab}
a-value	14.00±0.86 ^a	14.54±0.82 ^a	13.15±0.91 ^b	13.32±0.72 ^b
b-value	6.89±0.62	7.03±0.52	7.46±0.81	7.26±0.71
색도(해동)				
L-value	51.83±3.50 ^b	51.86±1.45 ^b	53.94±2.62 ^a	53.58±1.32 ^{ab}
a-value	14.17±0.85 ^{ab}	14.67±0.47 ^a	13.77±1.07 ^b	14.24±0.93 ^b
b-value	6.75±1.03 ^b	6.78±0.58 ^b	7.44±0.65 ^a	7.34±0.42 ^a
가열감량(%)	23.09±1.07 ^a	20.10±1.02 ^b	19.04±1.69 ^c	18.25±1.11 ^c
크기감소율(%)	12.02±0.89 ^a	9.96±0.91 ^b	10.21±1.22 ^b	10.36±1.34 ^b
두께감소율(%)	15.35±1.38	16.43±2.14	16.50±2.92	15.03±1.13
해동감량(%)	2.02±0.50 ^a	1.01±0.29 ^c	1.48±0.37 ^{bc}	1.55±0.39 ^b

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ FBN-20(Food bind N-20 0.5%), CG(Carrageenan 0.5%), FBN-20+CG(Food bind N-20 0.5% + Carrageenan 0.5%).

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

2) 결착제 첨가가 패티형 재구성육 제품의 품질특성에 미치는 영향

Food bind N-20(FBN-20), carrageenan(CG), Food bind N-20+carrageenan(FBN-20+CG)을 첨가한 패티형 재구성육의 품질특성은 다음과 같다<표IV-7>.

- 가) pH는 대조구와 FBN-20 처리구, FBN-20+CG 처리구간에는 차이가 없었으나 CG 처리구는 다른 처리구보다 낮은 값을 보였다..
- 나) 일반성분 중 수분함량과 단백질함량은 대조구와 FBN-20 처리구가 CG 처리구와 FBN-20+CG 처리구보다 높게 나타났으며 지방함량은 결착제 첨가에 따른 영향이 없었다.
- 다) 해동전 L-값은 FBN-20 처리구와 CG 처리구가 대조구보다 높게 나타났으며, a-값은 결착제 처리구들이 대조구보다 낮게 나타났고, 해동후 L-값은 결착제 처리구와 대조구간에 차이가 없었으나 b-값은 FBN-20 처리구가 가장 낮은 값을 보였다.
- 라) 가열감량은 결착제 처리구들이 모두 대조구에 비하여 낮게 나타나 결착제로 사용된 Food bind, carrageenan 등이 모두 가열감량에 영향을 끼쳤음을 알 수 있었다.
- 마) 크기감소율, 두께감소율, 해동감량은 처리구들 간에 다소 차이는 있었지만 유의적 차이는 없었다.

<표 IV-7> 결착제 첨가가 패티형 재구성육의 품질에 미치는 영향

항 목	처리구 ¹⁾			
	Control	FBN-20	CG	FBN-20+CG
pH	6.26±0.01 ^a	6.26±0.02 ^a	6.21±0.03 ^b	6.24±0.02 ^a
수분함량(%)	67.42±0.75 ^a	68.72±1.70 ^a	65.83±1.30 ^b	64.81±0.92 ^b
지방함량(%)	11.37±0.91	13.21±1.96	11.26±1.99	11.55±1.59
단백질함량(%)	16.76±0.12 ^a	16.67±0.28 ^a	15.91±0.07 ^b	15.75±0.15 ^b
색도(냉동)				
L-value	55.60±1.22 ^b	58.91±2.56 ^a	59.29±1.60 ^a	57.83±2.95 ^{ab}
a-value	13.22±0.83 ^b	12.84±0.88 ^a	12.90±0.43 ^a	12.86±1.13 ^a
b-value	5.47±0.42	6.07±0.37	6.43±0.25	6.51±0.47
색도(해동)				
L-value	53.39±1.02	55.52±2.95	57.17±1.01	56.28±1.54
a-value	15.34±1.30 ^b	14.39±1.22 ^{ab}	14.62±0.89 ^a	14.72±1.41 ^a
b-value	7.43±0.81 ^{ab}	6.97±0.27 ^b	7.84±0.66 ^a	7.33±0.79 ^{ab}
가열감량(%)	38.24±1.30 ^a	33.03±3.80 ^b	33.87±1.95 ^b	32.40±1.06 ^b
크기감소율(%)	14.09±1.45	13.83±2.03	13.06±2.55	13.41±1.94
두께감소율(%)	23.25±2.40	23.89±2.15	25.50±2.01	23.18±1.51
해동감량(%)	0.97±0.39	1.17±0.22	1.10±0.34	0.92±0.28

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ FBN-20(Food bind N-20 0.1%), CG(Carrageenan 0.3%), FBN-20+CG(Food bind N-20 0.1% + Carrageenan 0.3%).

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

3) 결합제 첨가에 따른 냉동, 해동 및 가열후 스테이크형 및 패티형 재구성육의 외관성상
 가) 스테이크형 재구성육의 외관성상(냉동, 해동, 냉동-가열후)



냉동



해동



냉동-가열후

Control



냉동



해동



냉동-가열후

Food bind N-20



냉동



해동



냉동-가열후

Carrageenan



냉동

해동

냉동

Food bind N-20 + Carrageenan

<그림 IV-6> 결합제 첨가에 따른 스테이크형 재구성육의 외관성상

나) 패티형 재구성육의 외관성상(냉동, 해동, 냉동-가열후)



냉동



해동



냉동-가열후

Control



냉동



해동



냉동-가열후

Food bind N-20



냉동



해동



냉동-가열후

Carrageenan



냉동

해동

냉동-가열후

Food bind N-20 + Carrageenan

<그림 IV-7> 결합제 첨가에 따른 패티형 재구성육의 외관성상

4. 한국형 재구성육 제품(간장 첨가, 고추장 첨가) 개발 및 품질특성 조사

가. 개발 목적

4장 1절 3항의 결과를 토대로 저가의 돈육 뒷다리부위를 이용하여 한국 전통 양념인 간장 및 고추장을 첨가, 햄버거 패티 형태의 제품을 개발함으로써 부가가치를 향상시키고 동시에 다즙성과 조직감이 우수하면서 소비자들의 기호성에 부합되도록 하였다. 특히 패스트푸드점과 같은 외식업소뿐 아니라 각종 단체급식소의 메뉴로서 보다 많은 수요를 창출시킬 수 있도록 하는데 목표를 두었다.

나. 재료 및 방법

1) 실험재료

본 실험에 사용된 시료는 시중 Y, M 식육점을 통해 도축 후 24~48시간 경과한 돈육 후지부위(M. *biceps femoris*, M. *semitendinosus*, M. *semimembranosus*)를 구입하여 과도한 지방조직을 제거한 후 사용하였으며, 지방은 돼지 등지방을 사용하였다.

2) 제품의 제조

제조시 사용된 간장과 고추장의 염농도는 대략 20%, 6%이었고, 이를 토대로 양념액 중의 간장과 고추장 첨가량을 조절할 수 있었다. 또한, 예비실험에서 관능평가 결과에 의해 최적의 배합비율을 결정하였다. 간장 첨가 및 고추장 첨가 재구성육의 돈육, 지방, 양념의 비율은 각각 75:15:15로 하였다<그림 IV-8>. 입자육은 총중량의 60%의 돈육(입자육)을 13mm plate가 장착된 chopper로 분쇄하여 -2~-1℃에서 보관하였고, 10%의 돈육(결합육)과 15%의 지방을 8mm의 plate가 장착된 chopper에서 분쇄하였으며, 양념은 각각 <표 IV-8>, <표 IV-9>과 같이 준비하였다. 먼저 입자육과 분쇄육을 혼합하면서 지방을 혼합한 후 양념을 첨가하는데, 부재료 중 분리대두단백(ISP)은 양념과 섞지 않고 입자육, 분쇄육, 양념액이 완전히 혼합된 후 넣어 약 10분간 다시 혼합한 후 stuffer를 이용하여 지름 10cm의 fibrous casing에 충전한 후 30분 정도 실온에 방치하였다. 안정화된 시료를 -20℃로 급속 동결 후 냉동 저장한 다음, -3℃에서 3시간 해동 후 반동결 상태에서 두께가 15mm가 되도록 절단하여 실험재료로 사용하였다.

<표 IV-8> 한국형 재구성육(간장 첨가) 제조 배합비(%)

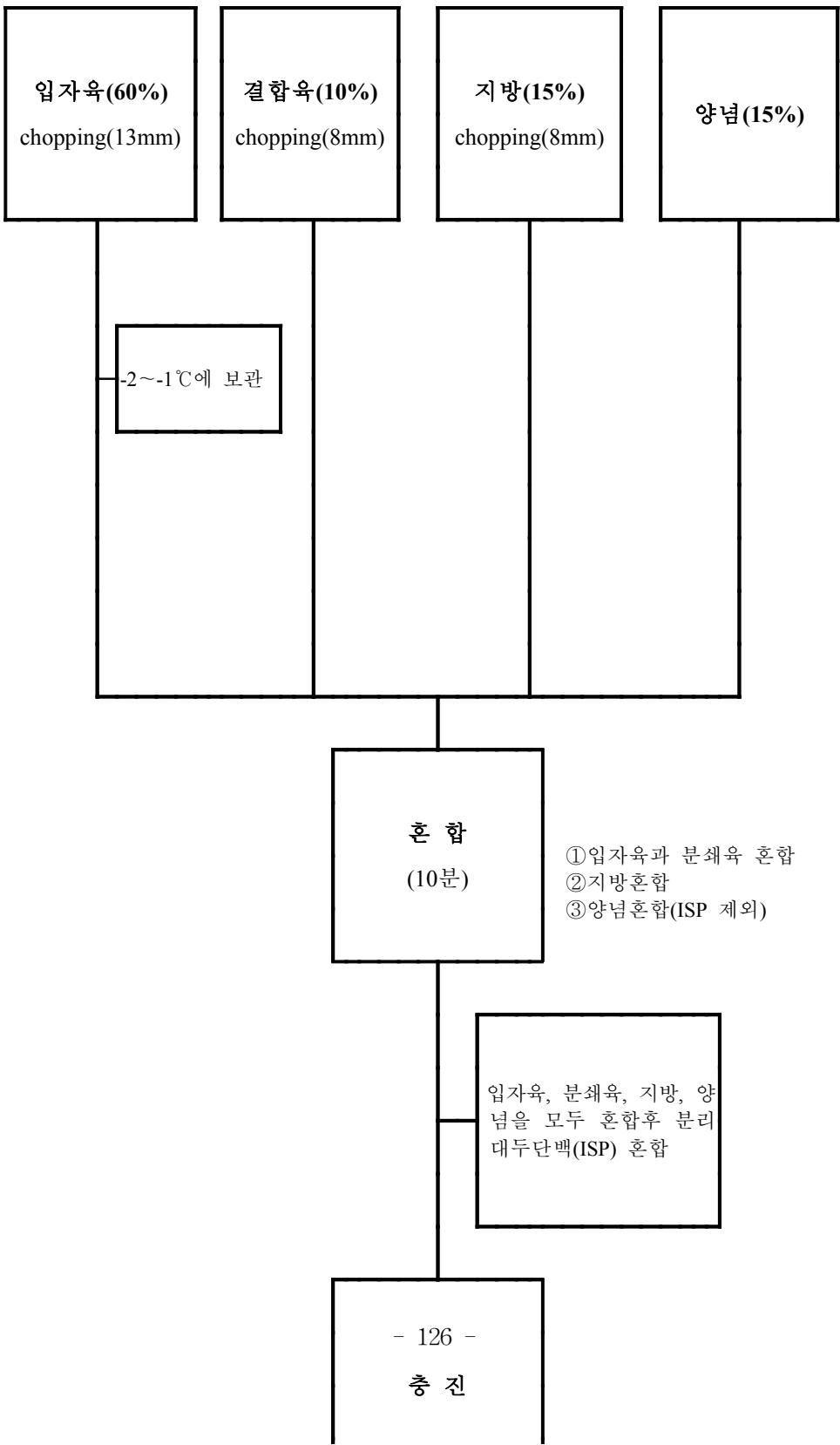
재 료	원료 1kg 기준(g)		비 율(%)
	입자형	분쇄형	
돈육 (후지)	600	100	70
지 방		150	15
ICE		30	3.00
간 장		22.4	2.24
NPS		10	1.00
설 탕		9	0.90
파		8.5	0.85
마 늘		9.5	0.95
생 강		2	0.20
후 추		0.3	0.03
참기름		2	0.20
맛 술		2	0.20
물 엷		16	1.60
MSG		4.5	0.45
깨		1.3	0.13
ISP		30	3.00
인산염		2.5	0.25
합 계	600	400	100

* NPS - NaCl : NaNO₂ = 99.4 : 0.6

<표IV-9> 한국형 재구성육(고추장 첨가) 제조 배합비(%)

재 료	원료 1kg 기준(g)		비 율(%)
	입자형	분쇄형	
돈육 (후지)	600	100	70
지 방		150	15
ICE		14.3	1.43
고추장		45.0	4.50
간 장		7.4	0.74
NPS		9.0	0.9
설 탕		8.6	0.86
파		7.8	0.78
마 늘		8.0	0.80
생 강		1.9	0.19
후추		0.3	0.03
참기름		1.0	0.10
맛 술		1.0	0.10
물 옻		15.2	1.52
MSG		1.8	0.18
깨		1.2	0.12
ISP		25.0	2.50
인산염		2.5	0.25
합 계	600	400	100

* NPS - NaCl : NaNO₂ = 99.4 : 0.6



입자육(60%)
chopping(13mm)

결합육(10%)
chopping(8mm)

지방(15%)
chopping(8mm)

양념(15%)

-2~-1℃에 보관

혼합
(10분)

- ① 입자육과 분쇄육 혼합
- ② 지방혼합
- ③ 양념혼합(ISP 제외)

입자육, 분쇄육, 지방,
양념을 모두 혼합후 분리
대두단백(ISP) 혼합

- 126 -
충진

<그림 IV-8> 한국형(간장 및 고추장 첨가) 재구성육 제조 공정도

3) 실험방법

가) pH 측정

시료를 5g 취하여 증류수 20ml을 혼합하고 Ultra Turrax(Janken and Kunkel, Model No. T25, Germany)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter(Mettler toledo 340, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

나) 일반성분 분석

일반성분은 AOAC법(1984)에 따라 수분함량은 105℃ 상압건조법, 조단백 함량은 Kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhlet법으로 분석하였다.

다) 색도 측정

해동 전·후의 시료의 표면을 색차계(Chroma meter, CR 210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L*값, 적색도(redness)를 나타내는 a*값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b*값을 측정하였다. 이 때의 표준색은 L*값이 96.53, a*값이 -0.21, b*값이 +2.36인 calibration plate를 사용하였다.

라) 가열감량 측정

시료를 지름 100mm, 두께 15mm의 원형 모양으로 성형하여 약 300°F(149℃)로 예열한 전기그릴(Hobart, CG20-1, USA)에서 각 면을 2분 30초씩 가열한 뒤 뒤집어 반대 면을 2분 30초씩 가열하는 방법으로 중심 내부온도가 75±1℃가 되도록 가열처리 하였다. 가열 처리한 후 30분간 방냉 시켜 가열감량을 측정하였다.

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

마) 해동감량 측정

각 처리구들을 $-20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 동결 후 실온에서 해동하였을 때 최초의 시료의 중량과 해동 후 중량차이로 해동감량을 계산하였다

$$\text{해동 감량}(\%) = \frac{\text{해동 전의 무게} - \text{해동 후의 무게}}{\text{해동 전의 무게}} \times 100$$

바) 크기 감소율 측정

재구성육의 2개 지점에 인식할 수 있도록 표시를 하고 직경을 측정한 후, 가열 처리하여 재구성육의 직경변화를 측정하였다.

$$\text{크기감소율}(\%) = \frac{\text{가열 전 재구성육 크기} - \text{가열 후 재구성육 크기}}{\text{가열전 재구성육 크기}} \times 100$$

사) 두께 감소율 측정

재구성육의 2개 지점에 인식할 수 있도록 표시를 하고 두께를 측정한 다음, 가열처리 후 재구성육의 두께변화를 측정하였다.

$$\text{두께감소율}(\%) = \frac{\text{가열전 재구성육 두께} - \text{가열후 재구성육 두께}}{\text{가열전 재구성육 두께}} \times 100$$

다. 결 과

간장 및 고추장을 첨가하여 제조한 한국형 재구성육의 품질특성은 다음과 같다<표IV-10, 11>. 간장을 첨가한 한국형 재구성육은 pH가 6.34이었고 수분함량은 60% 정도를 나타내었다. 간장양념의 영향으로 a-값이 낮아져 염지육색을 나타내었으며, 가열감량은 16% 정도로 비교적 감량이 적었다. 고추장을 첨가한 한국형 재구성육은 pH가 6.31이었고 수분 및 단백질 함량은 각각 29%와 17% 정도를 나타내었다. 색도는 양념에 첨가된 고추장이 영향으로 a-값과 b-값이 높은 값을 보였다.

<표 IV-10> 한국형 재구성육(간장 첨가)의 품질특성

항 목	간장 첨가 재구성육
pH	6.34±0.02
수분함량(%)	59.97±1.92
지방함량(%)	18.29±3.20
단백질함량(%)	16.19±0.44
색도(냉동)	
L-value	61.91±1.19
a-value	8.63±0.79
b-value	10.87±0.26
색도(해동)	
L-value	57.48±0.90
a-value	9.21±0.74
b-value	12.17±0.86
가열감량(%)	15.92±2.06
크기감소율(%)	9.83±1.85
두께감소율(%)	12.54±6.24
해동감량(%)	0.16±0.07

<표 IV-11> 한국형 재구성육(고추장 첨가)의 품질특성

항 목	고추장 첨가 재구성육
pH	6.31±0.03
수분함량(%)	58.89±1.17
지방함량(%)	19.26±2.43
단백질함량(%)	16.91±0.54
색도(냉동)	
L-value	55.11±0.76
a-value	14.43±1.29
b-value	15.41±1.34
색도(해동)	
L-value	51.91±0.63
a-value	14.96±0.52
b-value	20.16±1.76
가열감량(%)	18.48±1.54
크기감소율(%)	11.21±1.45
두께감소율(%)	25.55±2.39
해동감량(%)	0.20±0.01

2) 한국형(간장 첨가, 고추장 첨가) 재구성육의 냉동, 해동 및 가열후의 외관성상



<그림 IV-9> 한국형(간장 첨가, 고추장 첨가) 재구성육의 외관성상

5. 요약

본 연구는 다양한 결착제 종류별 및 분쇄 유화물의 구성비율에 따른 재구성육의 품질 특성을 비교하고, 재구성육 제조시 구성입자의 크기(스테이크형, 패티형)에 따른 제품과 한국식 전통양념을 첨가한 재구성육 제품을 개발하고자 하였다

가. 결착제 종류와 첨가수준 및 분쇄 유화물의 함량에 따른 재구성육의 품질특성 비교
해동이나 가열시 육조각 분리현상이 발생하지 않는 재구성육을 개발하기 위하여

1~2cm의 형태로 육조각을 절단한 후 결착제로서 알긴산 나트륨(0.3%, 0.5%), 카라기난(0.3%, 0.5%), 푸드바인드 N-20(0.5, 1.0, 1.5)에 각각 NaCl(0.5%)과 복합인산염(0.3%)을 첨가하여 품질특성을 비교하였다.

알긴산 나트륨 처리구는 냉동상태에서 양호한 상태를 보였으나, 첨가수준에 관계없이 가열후 육조각이 분리되는 단점이 있었다. 반면에, 카라기난과 푸드바인드 N-20 처리구는 첨가수준에 관계없이 냉동과 해동상태, 가열후에도 우수한 결착상태를 보였다. 따라서 비용절감 차원에서 결착제는 최소화하는 방향으로 첨가하여야 할 것으로 판단된다. 또한, 지방을 첨가하지 않은 제품이었으나 지방첨가시 결착력이 저하되는 문제점이 발생하여 분쇄육 유화물에 의한 결착력을 이용하여 이러한 문제를 최소화하는 방안을 마련하고자 하였다. 원료육과 지방의 총중량의 10% 지방을 첨가하여 각각 15%, 20%, 30%의 비율로 분쇄유화물이 함유된 재구성육을 제조하고 냉동-가열전, 냉동-가열후, 해동-가열전, 해동-가열후의 외관 상태를 비교하였다. 유화물 30% 처리구는 가열전·후 결착력은 양호하였으나 입자형 sausage와 같은 형태의 제품이 되었으며, 가열시 유화물이 표면을 덮어 육조각의 형태가 나타나지 않은 현상이 발생하였다. 또한, 유화물 함량이 적은 15% 처리구는 가열후 육조각이 분리되는 현상을 보였으나, 유화물 20% 처리구는 가열전·후 결착력이 우수하였을 뿐아니라 육조각의 색이 선명하게 관찰되었다.

나. 구성입자의 크기(steak형, patty형)에 따른 재구성육의 개발 및 품질특성 조사

스테이크형 제품은 해동 및 가열후에도 육과 지방이 서로 분리되어 떨어지지 않은 제품 개발을 목표로 하였고, 패티형 제품은 분쇄육사이에 지방을 “marbling”된 형태로 분산시킴과 동시에 보다 부드러운 조직감을 갖는 제품이 되도록 하는데 목표를 두었다. 돈육, 지방의 비율은 스테이크형의 경우 90:10으로 하였으며, 패티형은 85:15를 기본 비율로 하였고, 결착제로서 푸드바인드 N-20(FBN-20), carrageenan(CG), 그리고 푸드바인드 N-20와 carrageenan을 혼합(FBN-20+CG)하여 첨가하여 제조한 후 품질특성을 비교하였다.

스테이크형 재구성육의 pH는 FBN-20 처리구와 FBN-20+CG 처리구가 대조구보다 높은 pH를 나타내었고, 결착제를 첨가한 처리구들이 대조구보다 낮은 가열감량과 크기감소율을 나타내어 본래의 형태를 유지하고 있었음을 알 수 있었다. 특히, FBN-20 처리구는 가장 낮은 해동감량을 나타내었다. 패티형 재구성육에서 CG 처리구의 pH가 다른 처리구보다 낮게 나타났으며, 대조구와 FBN-20 처리구의 수분함량과 단백질 함량이 높은 값을 보였다. 가열감량은 결착제 처리구들이 모두 대조구보

다 낮게 나타나 결착제로 첨가된 Food bind와 carrageenan이 모두 가열감량에 영향을 미쳤음을 알 수 있었다. 크기감소율, 두께감소율, 해동감량은 처리구들 간에 다소 차이는 있었지만 유의적인 차이는 없었다. 특히, 개발된 스테이크형 및 패티형 재구성육은 외관상 결착제 첨가 유무와 관계없이 해동 및 냉동-가열 후에도 육조각들이 분리되지 않는 우수한 결착력을 보였다.

다. 한국형 재구성육 제품(간장 첨가, 고추장 첨가) 개발 및 품질특성 조사

한국 전통 양념인 간장 및 고추장을 첨가, 햄버거 패티 형태의 제품을 개발함으로써 부가가치를 향상시키고 동시에 다즙성과 조직감이 우수하면서 소비자들의 기호성에 부합되는 제품을 개발하는데 목표를 두었다. 간장 첨가 및 고추장 첨가 재구성육의 돈육(입자육), 돈육(결합육), 지방, 양념의 비율은 각각 60:10:15:15로 하였다. 간장을 첨가한 한국형 재구성육은 pH가 6.34이었고 수분함량은 60% 정도를 나타내었다. a-값이 간장양념의 영향으로 낮아졌으며, 가열감량은 16% 정도로 비교적 감량이 적었다. 고추장을 첨가한 한국형 재구성육은 pH가 6.31이었고 수분 및 단백질 함량은 각각 29%와 17% 정도를 나타내었다. 색도는 양념에 첨가된 고추장이 영향으로 a-값과 b-값이 높은 값을 보였다. 한국형(간장 첨가, 고추장 첨가) 재구성육의 냉동, 해동 및 가열후의 외관은 모두 색이나 결착력이 우수하여 햄버거 패티와 같은 형태로 패스트푸드점과 같은 외식업소뿐 아니라 각종 단체급식소의 메뉴로서 보다 많은 수요를 창출시킬 수 있을 것으로 판단되었다.

제 2 절 저장기간에 따른 재구성육의 이화학적 및 기능적 특성 조사

1. 연구목적

본 연구는 제 4장 1절에서 개발된 제품(스테이크형 및 패티형 재구성육, 간장 및 고추장 첨가 한국형 재구성육)에 대하여 저장기간에 따른 품질변화를 조사하기 위하여 냉동저장하면서 이화학적 변화를 측정하였다.

2. 재료 및 방법

가. 실험재료

본 실험에 사용된 시료는 시중 Y, M 식육점을 통해 도축 후 24~48시간 경과한 돈육 후지부위(M. *biceps femoris*, M. *semitendinosus*, M. *semimembranosus*)를 구입하여 과도한 지방조직을 제거한 후 사용하였으며, 지방은 돼지 등지방을 사용하였고, 결착제로는 FBN-20(egg albumin/Ca(OH)₂/starch, 유진산업사, 한국), carrageenan(Shemderg marketing Co., MB-400K, Philippines), Isolated soybean protein(ISP, 삼아아시아, 한국)을 구입하여 사용하였다.

나. 스테이크형 및 패티형 재구성육 제품의 제조 및 저장

스테이크형 및 패티형 재구성육의 배합비율은 <표IV-3>, <표IV-4>와 같이 실시하였다. 스테이크형 재구성육은 대조구와 처리구 모두 돈육, 지방의 비율은 각각 90:10으로 하였으며, 패티형은 85:15를 기본 비율로 하였고, 소금과 인산염은 육과 지방 무게에 대하여 각각 0.5%와 0.2%를 첨가하였다. 재구성육의 저장은 제조 후 -20℃의 냉동실에서 각각 15일, 1개월, 2개월, 3개월, 6개월간 보관하면서 실험을 실시하였다.

1) 스테이크형 재구성육 제품의 제조과정<그림IV-2>

스테이크형은 먼저 70%의 돈육을 1~2cm로 깎둑썰기(육피)하여 입자육으로 하고 -2~-3℃로 냉각하였다. 돈육유화물은 돈육(20%)을 3mm의 plate가 장착된 chopper에서 분쇄한 후 silent cutter로 1분간 세절하면서 소금(0.5%) 및 인산염(0.2%)을 첨가하였으며, 여기에 3mm로 chopping된 지방(10%)을 첨가한 다음 1분간 세절한 후 10

분간 방치하였다.

이때 냉각시킨 육피에 처리구에 따라 Food bind N-20(FBN-20)과 냉수를 혼합한 용액과 carrageenan(CG)을 넣고 혼합하면서 돈육과 지방이 세절된 유태물을 넣고 다시 혼합한 후 stuffer를 이용하여 지름 10cm의 fibrous casing에 충전한 후 30분 정도 실온에 방치하였다. 안정화된 시료를 -20℃로 급속 동결 후 냉동 저장을 실시하였으며, 실험 당일 -3℃에서 3시간 해동 후 반동결 상태에서 두께가 15mm가 되도록 절단하여 실험재료로 사용하였다.

2) 패티형 재구성육 제품의 제조과정<그림 IV-4>

패티형은 먼저 75%의 돈육을 13mm의 plate가 장착된 chopper로 분쇄고 냉수(9%)를 첨가하여 10분간 혼합하였다. 일부의 돈육(10%)을 3mm의 plate가 장착된 chopper에서 분쇄한 후 silent cutter로 1분간 세절하면서 소금(0.5%), 인산염(0.2%), 냉수(1%)을 첨가하였으며, 이때 carrageenan 첨가구의 경우 carrageenan(0.3%)을 첨가하였다. 지방(15%)은 8mm로 chopping후 냉동(-2℃~-3℃)된 상태로 준비하였다.

순서에 따라 입자육, 결합육을 먼저 혼합하면서 FBN-20 처리구에 FBN-20(0.1%)과 냉수(0.4%)를 혼합한 용액을 넣고 혼합하면서 분쇄 후 냉동된 지방을 다시 첨가하여 10분간 혼합한 후 stuffer를 이용하여 지름 10cm의 fibrous casing에 충전한 후 30분 정도 실온에 방치하였다. 안정화된 시료를 -20℃로 급속 동결 후 냉동 저장을 실시하였으며, 실험 당일 -3℃에서 3시간 해동 후 반동결 상태에서 두께가 15mm가 되도록 절단하여 실험재료로 사용하였다.

다. 한국형 재구성육 제품의 제조 및 저장

간장 첨가 및 고추장 첨가 재구성육의 돈육, 지방, 양념의 비율은 각각 70:15:15로 하였다. 총중량의 60%의 돈육(입자육)은 13mm plate가 장착된 chopper로 분쇄하여 -2~-1℃에서 보관하였고, 10%의 돈육(결합육)과 15%의 지방을 8mm의 plate가 장착된 chopper에서 분쇄하였으며, 양념은 각각 <표IV-6>, <표IV-7>과 같이 준비하였다. 먼저 입자육과 분쇄육을 혼합하면서 지방을 혼합한 후 양념을 첨가하는데, 부재료중 분리 대두단백(ISP)는 양념과 섞지 않고 입자육, 분쇄육, 양념액이 완전히 혼합된 다음 ISP를 넣고 약 10분간 다시 혼합한 후 stuffer를 이용하여 지름 10cm의 fibrous casing에 충전한 후 30분 정도 실온에 방치하였다. 안정화된 시료를 -20℃로 급속 동결 후 각각 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 5개월간 냉동보관 후, 실험당일 -3℃에서 3시간 해

동 후 반동결 상태에서 두께가 15mm가 되도록 하면서 실험을 실시하였다.

라. 실험방법

1) pH 측정

시료를 5g 취하여 증류수 20ml을 혼합하고 Ultra Turrax(Janken and Kunkel, Model No. T25, Germany)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter(Mettler toledo 340, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

2) 단백질 용해성 측정

Saffle과 Galbreath(1964)의 방법에 따라 수용성 단백질과 염용성 단백질을 추출한 후 Cooper(1977)의 방법을 이용하여 정량하였으며, 추출된 단백질의 함량은 mg/g으로 나타내었다.

3) 색도 측정

해동 전·후의 시료의 표면을 색상색차계(Chroma meter, CR 210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L*값, 적색도(redness)를 나타내는 a*값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b*값을 측정하였다. 이 때의 표준색은 L*값이 96.53, a*값이 -0.21, b*값이 +2.36인 calibration plate를 사용하였다.

4) 가열감량 측정

시료를 지름 100mm, 두께 15mm의 원형 모양으로 성형하여 약 300°F(149°C)로 예열한 전기그릴(Hobart, CG20-1, USA)에서 각 면을 2분 30초씩 가열한 뒤 뒤집어 반대 면을 2분 30초씩 가열하는 방법으로 중심 내부온도가 75±1°C가 되도록 가열처리 하였다. 가열 처리한 후 30분간 방냉 시켜 가열감량을 측정하였다.

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

5) 해동감량 측정

각 처리구들을 -20±1°C에서 동결 후 실온에서 해동하였을 때 최초의 시료의 중량과 해동 후 중량차이로 해동감량을 계산하였다

$$\text{해동 감량(\%)} = \frac{\text{해동 전의 무게} - \text{해동 후의 무게}}{\text{해동 전의 무게}} \times 100$$

6) 크기 감소율 측정

재구성육의 2개 지점에 인식할 수 있도록 표시를 하고 직경을 측정 한 후, 가열 처리하여 재구성육의 직경변화를 측정하였다.

$$\text{크기감소율(\%)} = \frac{\text{가열 전 재구성육 크기} - \text{가열 후 재구성육 크기}}{\text{가열 전 재구성육 크기}} \times 100$$

7) 두께 감소율 측정

재구성육의 2개 지점에 인식할 수 있도록 표시를 하고 두께를 측정 한 다음, 가열 처리 후 재구성육의 두께변화를 측정하였다.

$$\text{두께감소율(\%)} = \frac{\text{가열 전 재구성육 두께} - \text{가열 후 재구성육 두께}}{\text{가열 전 재구성육 두께}} \times 100$$

8) 지질의 산패도(Thiobarbituric acid, TBA value)

Tarlagdis 등(1960)의 방법을 이용하여 시료 10g을 증류수 97.5ml와 균질시켜 4N HCl을 2.5ml 첨가한 후 증류액의 양이 50ml가 되도록 증류하여 5ml의 증류액과 5ml 0.02M TBA 용액을 혼합하여 35분간 100℃에서 중탕 가열한 후 냉각하여 538nm에서 흡광도를 측정하여 시료 kg당 malonaldehyde의 mg수로 나타내었다.

9) 휘발성 염기태질소 함량(Volatile basic nitrogen, VBN) 측정

VBN은 高坂법(1975)에 의한 conway 미량화산법을 이용하여 측정하였다. 시료 10g을 취하여 증류수 30ml을 가한 후 균질기를 이용하여 2분간 교반하고 100ml로 mass up 한 뒤 Whatman No. 1 여과지로 여과하였다. 여액 1ml를 conway 수기 외실에 넣고 내실에 0.01N H₃BO₃ 1ml과 conway 시약 100μl를 넣고, 50% K₂CO₃ 용액 1ml를 빠르게 외실에 주입하고 밀폐한 다음 조심스럽게 흔들어주고 37℃ 하에서 120분간 반응시켰다. 반응이 끝난 수기에 0.02N 황산용액으로 적정하여 계산하였다.

10) 조직감 측정

가열처리한 후 각각의 재구성육을 30분간 방냉한 후 Texture analyzer (TA-XT2i, Stable Micro System, England)를 이용하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 등을 측정하였다. 이 때 adapter는 0.25S Spherical stainless probe를 사용하였고 test speed는 2mm/sec이었다.

11) 관능평가

관능검사 경험이 있는 25~35세의 6명의 panel 요원을 구성하여 각 처리구별로 가열처리한 재구성육의 육색, 풍미, 조직감, 다즙성, 이취, 전체적인 기호성에 대하여 10 point hedonic scale에 의해 평균치를 구하여 비교하였다. 이 때 10점은 가장 우수하고, 1점은 가장 열악한 품질의 상태를 나타낸다.

12) 통계처리

본 실험의 결과는 SAS(Statistics Analytical System, USA, 1996) package program의 ANOVA과정으로 통계처리를 실시하였으며, Duncan's multiple range test로 처리구간의 유의성($p < 0.05$)을 검정하였다.

3. 결 과

가. 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 품질특성에 미치는 영향

<표IV-12>는 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 pH, 단백질 용해성, 해동감량에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 저장기간에 따라 모든 처리구는 pH, 단백질용해성이 감소하였고, 해동감량은 증가하는 경향을 나타내었다. Food Bind N-20이 첨가된 FBN-20 처리구와 FBN-20+CG 처리구는 다른 처리구보다 높은 pH를 나타내었는데($p < 0.05$), 이러한 결과는 본 실험에서 결착제로 첨가된 FBN-20 자체의 pH(pH 10.5)가 높기 때문인 것으로 판단된다. 또한, FBN-20 처리구와 FBN-20+CG 처리구는 염용성 및 수용성 단백질의 용해성이 저장기간 동안 다른 처리구보다 높게 유지되었다. 결착제 처리구는 저장초기(제조당일, 15일) 대조구에 비하여 낮은 해동감량을 보였으나, 저장기간이 경과함에 따라 결착제 첨가에 따른 영향은 크지 않았다.

<표IV-13>은 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 해동전·후 색도

에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 해동전, L-값은 결착제 처리구간에 다소 차이는 있었으나 저장기간에 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었고, a-값은 큰 차이를 보이지 않았다. 해동후, a-값과 b-값은 저장기간별로 다소 차이는 있었으나, 결착제 첨가에 의한 영향은 적었다.

<표IV-14>는 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 가열감량, 크기감소율, 두께감소율에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 가열감량은 대조구가 결착제 첨가구보다 다소 높은 값을 나타내었으며, 저장기간에 따른 차이는 나타나지 않았다. 그러나 크기감소율과 두께감소율은 모든 처리구가 저장기간 경과에 따라 증가하는 경향을 나타내었다($p<0.05$).

<표IV-15>는 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 휘발성 염기태질소 함량, 지질산패도에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 모든 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 휘발성 염기태질소 함량과 지질산패도가 증가하는 경향을 나타내었고, 저장 2개월에 FBN-20 처리구가 다른 처리구보다 높은 휘발성 염기태질소 함량을 보였으나 저장 3개월과 저장 6개월에는 차이를 보이지 않았다. 지질 산패도에 있어서 Turner 등(1954)과 Tarladgis 등(1960)은 각각 0.46 mg/kg과 0.5 mg/kg을 가식권이라고 하였는데, 본 연구에서 저장 3개월 까지는 모든 처리구에서 0.4 mg/kg보다 낮은 수치를 보였지만 저장 6개월에는 FBN-20 처리구를 제외한 모든 처리구가 0.46 mg/kg 이상의 값을 나타내었다.

<표IV-16>은 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 조직감에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 저장 초기 모든 처리구에서 경도와 씹힘성의 차이는 없었으나, 저장 6개월 후 FBN-20 처리구는 다른 처리구보다 낮은 경도와 씹힘성을 나타내었다. 탄력성과 응집성은 저장초기 결착제별로 다소 차이는 있었으나, 저장기간이 경과함에 따라 결착제 첨가에 따른 영향은 없었다.

<표IV-17>은 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 관능적 특성에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 관능평가에서 색과 풍미는 모든 처리구에서 저장기간에 따른 뚜렷한 차이가 없었으나, 다즙성과 이취는 저장기간이 경과함에 따라 감소하였다. 전체적인 기호성은 저장기간이 경과함에 따라 다소 감소하였고, 대조구와 결착제 처리구간의 차이는 없었다($p>0.05$).

<표IV-12> 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 pH, 단백질 용해성, 해동감량에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
pH						
Control	6.22±0.03 ^{aB}	6.16±0.02 ^{bB}	6.15±0.07 ^{bB}	6.08±0.04 ^{cB}	6.10±0.03 ^{cB}	5.96±0.03 ^{dC}
FBN-20	6.50±0.12 ^{aA}	6.48±0.03 ^{aA}	6.35±0.08 ^{bA}	6.29±0.02 ^{bcA}	6.30±0.03 ^{bcA}	6.24±0.04 ^{cA}
CG	6.20±0.02 ^{aB}	6.17±0.03 ^{abB}	6.14±0.07 ^{bB}	6.04±0.05 ^{cC}	6.05±0.06 ^{cB}	6.05±0.04 ^{cB}
FBN-20+CG	6.45±0.02 ^{aA}	6.43±0.07 ^{abA}	6.39±0.06 ^{bA}	6.26±0.02 ^{cdA}	6.28±0.04 ^{cA}	6.21±0.04 ^{dA}
WSP(mg/g) ¹⁾						
Control	39.32 ±0.98 ^{aB}	38.82±1.68 ^{abC}	38.52±1.86 ^{abB}	37.10±1.66 ^{bB}	37.81±2.07 ^{abB}	24.14±1.10 ^{cB}
FBN-20	45.33±1.23 ^{aA}	45.97±1.07 ^{aA}	44.08±1.92 ^{aA}	44.16±2.16 ^{aA}	43.81±1.45 ^{aA}	29.04±1.70 ^{bA}
CG	37.59±1.22 ^{aC}	36.27±1.41 ^{abD}	36.22±1.82 ^{abC}	36.18±1.19 ^{abB}	34.84±1.84 ^{bc}	23.19±1.63 ^{cC}
FBN-20+CG	46.27±1.80 ^{aA}	43.92±1.16 ^{abB}	44.39±1.36 ^{abA}	42.92±3.52 ^{bA}	42.76±2.22 ^{bA}	29.15±1.75 ^{cA}
SSP(mg/g) ²⁾						
Control	59.53±5.62 ^{aB}	54.1±4.5 ^{aB}	44.49±4.60 ^{bc}	37.25±2.02 ^{cC}	39.34±9.38 ^{bcB}	34.21±2.83 ^{cC}
FBN-20	91.26±8.21 ^{aA}	91.79±5.87 ^{aA}	60.81±6.87 ^{bA}	54.38±1.28 ^{bA}	54.48±4.81 ^{bA}	37.70±3.1 ^{cB}
CG	56.30±3.9 ^{aB}	55.95±5.94 ^{aB}	45.89±2.53 ^{bc}	45.59±2.54 ^{bB}	42.23±1.32 ^{bcB}	38.24±3.16 ^{cB}
FBN-20+CG	91.53±7.63 ^{aA}	89.91±2.74 ^{aA}	53.47±0.45 ^{bB}	48.3±4.9 ^{cB}	45.10±1.16 ^{cB}	44.14±1.80 ^{cA}
해동감량(%)						
Control	1.69±0.03 ^{dA}	1.64±0.25 ^{dA}	2.44±0.09 ^c	2.52±0.08 ^{cA}	3.49±0.17 ^b	4.27±0.64 ^a
FBN-20	1.07±0.25 ^{dC}	1.05±0.20 ^{dC}	2.31±0.21 ^c	2.26±0.16 ^{cB}	3.35±0.08 ^b	4.23±0.24 ^a
CG	1.31±0.12 ^{dBC}	1.29±0.15 ^{dB}	2.35±0.26 ^c	2.49±0.15 ^{cA}	3.26±0.16 ^b	4.13±0.43 ^a
FBN-20+CG	1.45±0.33 ^{dAB}	1.32±0.18 ^{dB}	2.40±0.23 ^c	2.53±0.28 ^{cA}	3.47±0.34 ^b	4.14±0.51 ^a

모든 수치는 평균±표준편차.

1) WSP : Water soluble protein.

2) SSP : Salt soluble protein.

^{a-d} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A-D} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표IV-13> 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 해동전·후 색도에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
해동전						
L-value						
Control	59.56±2.97 ^{aA}	55.00±1.81 ^{bB}	58.44±1.71 ^{aAB}	58.46±3.26 ^a	60.14±4.14 ^a	52.34±0.95 ^{bB}
FBN-20	59.42±1.72 ^{aA}	55.14±2.28 ^{bB}	56.82±2.03 ^{bB}	56.18±2.65 ^b	60.00±1.11 ^a	51.97±1.21 ^{cB}
CG	61.77±1.68 ^{aA}	57.88±1.11 ^{bcA}	59.20±1.24 ^{bA}	58.14±1.49 ^{bc}	59.24±0.89 ^b	56.29±3.37 ^{cA}
FBN-20+CG	56.71±1.95 ^{bcB}	59.03±1.63 ^{abA}	57.18±2.12 ^{bcAB}	58.04±0.98 ^{ab}	60.00±3.21 ^a	55.19±0.68 ^{cA}
a-value						
Control	13.80±0.79 ^{abAB}	14.74±0.94 ^{aA}	14.89±1.06 ^{aA}	14.44±0.98 ^{ab}	13.28±1.57 ^{bcB}	12.22±0.87 ^{cB}
FBN-20	14.71±0.79 ^A	13.76±0.74 ^B	13.60±1.01 ^B	14.72±1.02	14.83±1.54 ^{AB}	13.51±0.97 ^{AB}
CG	13.13±1.02 ^{bb}	13.82±0.30 ^{abB}	13.86±0.90 ^{abAB}	14.41±1.23 ^{ab}	15.07±1.23 ^{aA}	13.47±1.53 ^{bbAB}
FBN-20+CG	13.15±0.65 ^{db}	13.64±0.68 ^{cdB}	14.02±0.58 ^{bcdAB}	15.08±0.63 ^a	14.86±0.51 ^{abAB}	14.16±1.07 ^{bcA}
b-value						
Control	6.89±0.62	7.40±1.32	7.38±0.56	7.26±0.98 ^{AB}	7.56±0.52	6.90±1.44
FBN-20	7.03±0.52	6.88±0.64	6.90±0.85	6.80±0.58 ^B	7.44±0.77	6.52±0.76
CG	7.46±0.81	7.31±0.36	7.51±0.31	7.96±0.57 ^A	7.83±0.52	7.71±0.72
FBN-20+CG	7.26±0.71 ^{ab}	6.83±0.49 ^b	7.25±0.69 ^{ab}	7.37±0.51 ^{abA}	7.81±0.13 ^a	7.25±0.55 ^{ab}
해동후						
L-value						
Control	51.83±3.50	49.93±1.31 ^B	52.57±1.79	53.05±4.86	53.60±1.58	52.68±4.80
FBN-20	51.86±1.45 ^{ab}	53.45±2.02 ^{abA}	54.95±3.33 ^a	51.24±3.17 ^b	51.75±2.59 ^{ab}	52.81±1.86 ^{ab}
CG	53.94±2.62 ^{ab}	55.65±2.07 ^{aA}	52.01±1.84 ^b	54.25±2.10 ^{ab}	54.43±3.25 ^{ab}	55.05±3.41 ^{ab}
FBN-20+CG	53.58±1.32	54.42±1.47 ^A	52.65±2.03	52.05±0.96	53.44±1.76	53.07±3.26
a-value						
Control	14.17±0.85 ^{ab}	15.54±0.84 ^{aA}	14.54±1.32 ^a	14.95±1.54 ^a	12.70±0.81 ^c	13.13±0.91 ^{bc}
FBN-20	14.67±0.47 ^{ab}	14.65±0.94 ^{abAB}	14.32±1.80 ^b	15.88±0.71 ^a	13.28±1.10 ^b	13.58±1.41 ^b
CG	13.77±1.07 ^b	14.14±1.02 ^{bb}	14.08±0.57 ^b	15.54±0.85 ^a	13.43±1.47 ^b	14.31±1.33 ^{ab}
FBN-20+CG	14.24±0.93 ^b	13.57±1.01 ^{bb}	13.85±1.09 ^b	16.27±0.96 ^a	13.07±0.96 ^b	14.20±1.68 ^b
b-value						
Control	6.75±1.03 ^b	7.64±0.71 ^{abAB}	7.67±0.80 ^{ab}	7.94±0.78 ^{abAB}	7.00±0.16 ^{ab}	7.59±1.09 ^{abAB}
FBN-20	6.78±0.58 ^b	7.70±0.31 ^{aAB}	7.54±0.71 ^{ab}	7.11±1.04 ^{abB}	7.07±0.53 ^{ab}	6.98±0.50 ^{abB}
CG	7.44±0.65 ^{bc}	8.25±0.76 ^{abA}	7.85±0.52 ^{ab}	8.64±0.51 ^{aA}	6.69±0.82 ^c	8.49±0.68 ^{aA}
FBN-20+CG	7.34±0.42 ^{ab}	7.21±0.36 ^{abB}	7.28±0.62 ^{ab}	7.67±0.48 ^{abB}	7.23±0.84 ^{ab}	6.77±0.67 ^{bb}

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-d} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p < 0.05$).

^{A,B} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p < 0.05$).

<표IV-14> 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 가열감량, 크기감소율, 두께감소율에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
가열감량(%)						
Control	23.09±1.07 ^A	22.30±2.99 ^A	22.83±2.57	22.78±1.57	24.45±2.39 ^A	22.57±4.39
FBN-20	20.10±1.02 ^{abB}	19.27±0.92 ^{abB}	21.33±1.61 ^a	20.54±1.83 ^{ab}	20.57±2.45 ^{abB}	18.26±2.94 ^b
CG	18.34±2.21 ^{bBC}	18.39±0.92 ^{bB}	20.95±0.64 ^{ab}	21.78±2.58 ^a	19.56±2.23 ^{abB}	19.34±3.40 ^{ab}
FBN-20+CG	17.75±1.92 ^{bC}	18.04±1.22 ^{abB}	21.32±2.47 ^a	20.40±1.98 ^{ab}	18.96±2.17 ^{abB}	19.56±4.41 ^{ab}
크기감소율(%)						
Control	5.78±0.62 ^{eAB}	7.87±0.96 ^{dA}	10.62±0.91 ^{cA}	11.63±0.89 ^{cAB}	13.47±0.63 ^b	15.93±1.90 ^a
FBN-20	6.27±0.67 ^{eA}	7.98±0.73 ^{dA}	8.28±0.63 ^{dB}	10.47±0.41 ^{cA}	13.43±0.59 ^b	15.89±1.44 ^a
CG	7.66±0.65 ^{dAB}	9.33±0.86 ^{cB}	9.85±0.77 ^{cB}	10.21±0.85 ^{cAB}	12.46±0.69 ^b	14.92±1.56 ^a
FBN-20+CG	7.75±0.29 ^{dB}	8.74±1.08 ^{dB}	8.75±0.86 ^{dB}	10.37±0.81 ^{cB}	11.57±0.61 ^b	14.92±1.15 ^a
두께감소율(%)						
Control	13.40±1.55 ^e	17.09±1.03 ^{dA}	17.84±0.87 ^{cd}	19.18±0.93 ^{bc}	20.07±1.53 ^b	24.28±1.87 ^a
FBN-20	13.96±1.56 ^d	16.31±1.04 ^{eAB}	15.67±1.69 ^{cd}	20.77±1.22 ^b	21.49±1.80 ^b	24.49±1.29 ^a
CG	13.62±1.88 ^c	13.50±1.28 ^{cC}	14.39±1.18 ^c	19.27±2.01 ^b	20.68±1.86 ^b	25.36±1.58 ^a
FBN-20+CG	11.83±1.37 ^f	14.36±1.13 ^{eBC}	15.86±0.45 ^d	18.34±1.19 ^c	20.33±1.45 ^b	24.95±1.24 ^a

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-f} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A-C} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표 IV-15> 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 휘발성 염기태질소 함량, 지질산패도에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
VBN(mg%)						
Control	5.35±0.43 ^{dAB}	4.87±0.55 ^{dB}	7.23±0.37 ^{cB}	10.62±1.20 ^{bA}	14.95±2.14 ^a	14.91±2.33 ^a
FBN-20	6.58±0.60 ^{cA}	7.23±1.77 ^{cA}	8.12±1.05 ^{cA}	11.16±1.43 ^{bA}	14.20±2.02 ^a	14.43±1.82 ^a
CG	5.04±0.21 ^{dB}	6.43±0.88 ^{dAB}	6.66±0.47 ^{dB}	8.96±0.76 ^{cB}	12.92±2.27 ^b	16.74±1.79 ^a
FBN-20+CG	6.33±1.55 ^{cA}	5.01±0.99 ^{cB}	7.00±0.64 ^{cB}	10.41±1.25 ^{bAB}	15.09±2.39 ^a	15.16±2.13 ^a
TBA(mg/kg)						
Control	0.03±0.01 ^{eB}	0.17±0.05 ^{dA}	0.22±0.04 ^{dA}	0.29±0.04 ^c	0.36±0.03 ^b	0.49±0.07 ^{aA}
FBN-20	0.05±0.02 ^{eAB}	0.12±0.03 ^{dB}	0.16±0.03 ^{dB}	0.26±0.05 ^c	0.33±0.02 ^b	0.38±0.05 ^{aB}
CG	0.06±0.02 ^{cA}	0.15±0.02 ^{dAB}	0.17±0.06 ^{dB}	0.23±0.05 ^c	0.34±0.04 ^b	0.53±0.06 ^{aA}
FBN-20+CG	0.05±0.02 ^{eAB}	0.10±0.02 ^{dC}	0.13±0.02 ^{dB}	0.23±0.05 ^c	0.37±0.05 ^b	0.48±0.06 ^{aA}

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A-C} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표IV-16> 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 조직감에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
경 도(g)						
Control	1155.6±272.0	1149.4±320.0 ^{AB}	1219.5±220.2 ^{AB}	1343.6±331.4	1237.8±271.6 ^{AB}	1372.1±291.8 ^A
FBN-20	1170.4±173.6	1064.0±215.5 ^B	1140.4±219.3 ^B	1192.4±272.0	1112.2±242.5 ^B	1021.5±279.3 ^B
CG	1312.9±343.4	1366.6±295.5 ^A	1454.1±372.1 ^A	1307.0±253.4	1349.9±287.6 ^A	1304.3±279.9 ^A
FBN-20+CG	1235.1±310.5	1309.0±380.5 ^{AB}	1439.0±294.5 ^A	1276.6±273.3	1454.6±304.7 ^A	1345.4±253.1 ^A
탄력성						
Control	0.78±0.03 ^B	0.81±0.05 ^{AB}	0.80±0.04	0.79±0.04	0.81±0.05	0.80±0.04
FBN-20	0.80±0.05 ^{abAB}	0.83±0.06 ^{aA}	0.80±0.03 ^{ab}	0.78±0.05 ^b	0.83±0.06 ^a	0.82±0.04 ^a
CG	0.81±0.05 ^{AB}	0.83±0.06 ^A	0.83±0.07	0.79±0.05	0.80±0.05	0.83±0.06
FBN-20+CG	0.83±0.06 ^{aA}	0.76±0.12 ^{bb}	0.83±0.07 ^a	0.80±0.05 ^{ab}	0.84±0.08 ^a	0.83±0.07 ^a
응집성						
Control	0.54±0.05 ^{abB}	0.54±0.05 ^{ab}	0.55±0.07 ^{abAB}	0.55±0.05 ^{ab}	0.54±0.05 ^b	0.58±0.04 ^a
FBN-20	0.56±0.05 ^{abAB}	0.53±0.05 ^b	0.57±0.05 ^{abA}	0.54±0.06 ^b	0.55±0.06 ^{ab}	0.59±0.08 ^a
CG	0.59±0.05 ^{aA}	0.49±0.06 ^c	0.53±0.07 ^{bcAB}	0.50±0.09 ^c	0.54±0.06 ^{bc}	0.58±0.06 ^{ab}
FBN-20+CG	0.56±0.06 ^{abAB}	0.49±0.10 ^c	0.51±0.08 ^{bcB}	0.55±0.08 ^{abc}	0.56±0.06 ^{ab}	0.59±0.06 ^a
씹힘성						
Control	485.8±116.0 ^b	508.7±166.2 ^{ab}	532.4±129.6 ^{ab}	577.3±160.4 ^{ab}	537.9±142.0 ^{abB}	626.4±161.3 ^{aA}
FBN-20	519.1±91.0	468.9±111.4	520.1±88.7	519.2±169.7	522.1±154.4 ^B	486.7±112.5 ^B
CG	619.7±183.6	559.3±163.9	631.2±196.6	535.6±150.2	578.2±148.0 ^{AB}	627.1±147.6 ^A
FBN-20+CG	581.3±224.2	519.6±247.0	619.2±200.8	554.0±140.4	683.0±210.8 ^A	639.9±116.9 ^A

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A,B} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표IV-17> 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 관능적 특성¹⁾에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
색						
Control	6.50±0.55 ^A	7.17±0.75	7.17±0.75	7.00±0.89	7.33±0.82	6.83±0.98
FBN-20	7.50±0.55 ^{AB}	7.50±0.55	7.33±0.82	7.00±1.10	7.67±1.03	7.17±0.98
CG	7.50±0.55 ^{AB}	7.50±0.55	7.33±0.52	7.17±1.33	7.83±0.98	7.00±0.89
FBN-20+CG	8.50±1.38 ^A	8.00±1.10	7.17±0.75	7.17±0.98	7.67±1.03	7.50±1.22
풍 미						
Control	7.33±1.51	7.50±0.55	7.17±0.75	7.00±1.10	6.50±1.05	6.50±1.05
FBN-20	7.67±1.37	7.83±0.41	6.83±0.98	7.00±1.10	7.00±0.89	6.67±1.03
CG	7.33±1.51	8.00±0.89	7.17±0.75	7.00±0.89	6.83±0.75	6.67±1.03
FBN-20+CG	8.00±0.89	8.00±0.89	7.33±0.52	7.00±1.10	7.33±1.21	6.83±1.17
조식감						
Control	8.33±1.51 ^a	7.00±0.63 ^{bb}	7.00±1.10 ^b	6.67±0.82 ^b	6.83±0.98 ^b	6.17±1.17 ^b
FBN-20	7.67±0.52	8.17±0.98 ^A	7.67±1.21	7.33±1.21	7.67±1.03	6.83±1.17
CG	8.00±1.26	7.83±0.98 ^{AB}	7.50±0.55	7.50±1.22	7.00±0.89	6.67±1.21
FBN-20+CG	7.67±1.63	8.00±0.89 ^{AB}	7.50±0.55	7.33±1.37	8.00±1.10	7.00±1.41
다즙성						
Control	7.50 ±2.07	7.67±1.03	7.50±0.84	7.17±0.75	7.00±0.89	6.17±0.98
FBN-20	8.00±0.63 ^a	8.33±1.21 ^a	7.83±0.98 ^a	7.50±1.05 ^{ab}	7.17±0.98 ^{ab}	6.33±0.82 ^b
CG	8.00±1.26 ^{ab}	8.33±1.63 ^a	7.17±1.17 ^{ab}	7.83±1.17 ^{ab}	7.17±0.75 ^{ab}	6.50±1.05 ^b
FBN-20+CG	7.33±1.86	8.33±1.03	7.33±1.37	7.33±0.82	7.50±1.05	7.00±1.41
이 취						
Control	9.00±1.26 ^a	8.00±0.89 ^{ab}	8.00±0.89 ^{ab}	7.67±1.03 ^{ab}	6.83±1.33 ^{bc}	6.17±0.98 ^c
FBN-20	9.00±1.26 ^a	8.17±0.98 ^{ab}	8.00±1.10 ^{ab}	7.67±1.03 ^{abc}	7.00±0.89 ^{bc}	6.33±1.21 ^c
CG	8.83±0.98 ^a	8.17±0.98 ^{ab}	8.33±1.03 ^{ab}	7.67±1.03 ^{ab}	7.17±0.98 ^{bc}	6.33±1.21 ^c
FBN-20+CG	9.00±1.26 ^a	8.00±0.89 ^{ab}	8.17±0.98 ^{ab}	7.67±1.03 ^{abc}	7.33±1.21 ^{bc}	6.50±1.38 ^c
전체적인 기호성						
Control	7.17±1.17 ^B	7.50±0.55	7.50±0.84	7.17±1.17	6.50±0.84	6.67±0.82
FBN-20	8.33±1.03 ^{AB}	7.67±0.82	7.83±0.75	7.67±1.21	7.17±0.75	7.17±0.98
CG	8.00±1.21 ^A	7.83±1.47 ^{ab}	7.50±0.55 ^{ab}	7.83±1.17 ^{ab}	7.17±0.75 ^b	6.83±0.75 ^b
FBN-20+CG	8.00±0.89 ^{AB}	7.67±1.21	8.00±0.89	7.50±1.05	7.33±1.03	7.50±1.38

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ 1점 = 매우 나쁘다, 매우 열악하다; 10점 = 매우 좋다, 매우 우수하다.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A,B} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p < 0.05$).

나. 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 품질특성에 미치는 영향

<표IV-18>은 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 pH, 단백질 용해성, 해동감량에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 모든 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 pH는 감소하고 단백질 용해성은 증가하는 경향을 보였으며, FBN-20 처리구가 다른 처리구보다 다소 높은 값을 나타내었다. 해동감량은 저장기간이 경과함에 따라 모든 처리구에서 증가하는 경향을 보였으며, 저장 3개월 및 6개월 후 결착제 처리구(FBN-20, CG, FBN-20+CG 처리구)가 대조구보다 낮게 나타났다.

<표IV-19>는 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 해동전·후 색도에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 해동전, L-값에서 FBN-20 처리구는 저장기간이 경과함에 따라 감소하여 저장 6개월에 다른 처리구들에 비하여 가장 낮은 값을 나타내었으며, CG 처리구가 가장 높게 나타났다. 해동후, L-값과 a-값은 저장초기 처리구별로 다소 차이가 있었으나, 6개월이 경과한 후 유의적인 차이를 보이지 않았다.

<표IV-20> 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 가열특성에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 결착제 처리구(FBN-20, CG, FBN-20+CG 처리구)는 저장기간별로 대조구보다 낮은 가열감량을 보였으며($p<0.05$), 3개월 및 6월 저장후 FBN-20+CG 처리구가 가장 낮은 가열감량을 보여 결착제 첨가에 의한 영향이 있었음을 알 수 있었다. 그러나 저장기간에 따른 영향은 나타나지 않았다.

<표IV-21>은 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 지질산패도, 휘발성 염기태질소 함량에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 저장기간이 경과함에 따라 모든 처리구의 휘발성 염기태질소 함량이 증가하였으며($p<0.05$), 6개월 저장 후 CG 처리구의 휘발성 염기태질소 함량이 가장 낮게 나타났고 다른 결착제 처리구(FBN-20, FBN-20+CG)는 대조구와 차이가 없었다. 지질산패도는 저장기간이 경과함에 따라 모든 처리구에서 증가하는 경향을 보였으나, 결착제 첨가에 의한 영향은 없었다. 또한, 저장 6개월 후에 모든 처리구에서 0.46 mg/kg 이상의 값을 보였다.

<표IV-22>는 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 조직감에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 대조구는 제조당일 가장 높은 경도를 보였고 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. FBN-20 처리구와 FBN-20+CG 처리구는 제조당일 대조구보다 경도가 낮았으나, 6개월 저장 후 대조구보다 높은 경도를 나타내었다($p<0.05$). 탄력성은 처리구별, 저장기간별 차이를 보이지 않았으며, 응집성은 FBN-20 처리구가 6개월 저장 후 대조구보다 높게 나타났다($p<0.05$). 씹힘성은 저장초기에 결착

제 처리구가 대조구보다 낮게 나타났으나, 6개월 저장 후 FBN-20 처리구와 FBN-20+CG 처리구가 대조구보다 높은 값을 보였다.

<표IV-23> 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 관능적 특성에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 관능평가에서 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 이취의 항목에서 대부분 저장기간이 경과함에 따라 낮은 점수를 받았으며, 처리구들간에 다소 차이는 있었으나 결착제 첨가에 대한 영향은 없었다. 전체적 기호성은 6개월간 저장한 후에도 대조구와 결착제 처리구간에 차이가 없었다($p>0.05$).

<표IV-18> 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 pH, 단백질 용해성, 해동 감량에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
pH						
Control	6.26±0.05 ^{aB}	6.26±0.07 ^a	6.24±0.06 ^{aA}	6.13±0.07 ^{bB}	6.11±0.03 ^{bcA}	6.06±0.03 ^{cB}
FBN-20	6.37±0.04 ^{aA}	6.26±0.07 ^b	6.21±0.02 ^{cAB}	6.19±0.01 ^{cd}	6.15±0.03 ^{de}	6.13±0.04 ^{eA}
CG	6.25±0.07 ^{aB}	6.21±0.03 ^b	6.12±0.01 ^{cC}	6.07±0.01 ^{dC}	6.04±0.02 ^{deC}	6.02±0.03 ^{eB}
FBN-20+CG	6.29±0.06 ^{aB}	6.25±0.04 ^a	6.17±0.04 ^{bBC}	6.13±0.04 ^{bcB}	6.10±0.04 ^{cdB}	6.06±0.04 ^{dB}
WSP(mg/g) ¹⁾						
Control	37.43±2.31 ^{aA}	36.77±1.87 ^{abA}	34.08±1.97 ^{cdB}	34.96±1.26 ^{bcA}	33.70±1.44 ^{cdB}	32.16±1.45 ^{dB}
FBN-20	39.80±1.72 ^{aA}	37.98±2.18 ^{abA}	37.46±1.62 ^{ba}	36.20±1.04 ^{ba}	36.32±1.60 ^{ba}	36.55±1.52 ^{ba}
CG	36.27±2.47 ^{aB}	34.49±2.69 ^{abB}	34.25±1.08 ^{abB}	33.11±1.59 ^{bcB}	33.94±1.84 ^{abB}	31.11±1.54 ^{cB}
FBN-20+CG	37.49±2.77 ^{aA}	36.17±1.77 ^{aAB}	35.77±1.14 ^{abA}	35.33±1.44 ^{abA}	33.31±1.89 ^{bcB}	32.74±2.43 ^{cB}
SSP(mg/g) ²⁾						
Control	62.62±4.42 ^{aB}	42.88±1.54 ^{bc}	43.13±2.79 ^{bB}	33.30±1.07 ^{cB}	26.64±1.18 ^{dB}	26.66±1.89 ^{dB}
FBN-20	75.79±2.26 ^{aA}	50.65±3.56 ^{bB}	39.07±2.19 ^{cC}	37.50±1.19 ^{cA}	33.62±3.61 ^{dA}	30.62±3.21 ^{dA}
CG	59.71±2.17 ^{aC}	38.78±4.52 ^{bd}	38.61±1.48 ^{bc}	35.77±2.87 ^{ba}	27.61±1.27 ^{cB}	29.16±1.29 ^{cA}
FBN-20+CG	64.39±2.28 ^{aB}	60.84±2.80 ^{ba}	47.28±2.04 ^{cA}	35.76±1.83 ^{dA}	32.89±3.51 ^{eA}	28.28±1.51 ^{fAB}
해동감량(%)						
Control	1.34±0.37 ^e	1.75±0.19 ^d	1.57±0.26 ^{de}	3.05±0.52 ^c	4.03±0.24 ^{bA}	5.10±0.20 ^{aA}
FBN-20	1.17±0.19 ^e	1.40±0.35 ^{de}	1.61±0.21 ^d	2.64±0.28 ^c	3.15±0.50 ^{bB}	3.87±0.45 ^{ab}
CG	1.10±0.30 ^e	1.46±0.47 ^c	1.46±0.13 ^c	2.64±0.26 ^b	3.38±0.53 ^{bB}	4.25±0.30 ^{ab}
FBN-20+CG	1.02±0.21 ^d	1.39±0.17 ^c	1.44±0.24 ^c	2.84±0.52 ^b	3.01±0.08 ^{bB}	3.95±0.13 ^{ab}

모든 수치는 평균±표준편차.

1) WSP : Water soluble protein.

2) SSP : Salt soluble protein.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p < 0.05$).

^{A-D} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p < 0.05$).

<표IV-19> 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 해동전·후 색도에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
해동전						
L-value						
Control	55.60±1.22 ^{bb}	57.19±3.37 ^b	58.37±1.75 ^{ab}	60.16±2.44 ^{aA}	60.61±2.60 ^a	55.64±1.02 ^{bb}
FBN-20	58.91±2.56 ^{aA}	57.37±1.03 ^a	59.39±1.39 ^a	57.51±1.66 ^{aAB}	59.52±1.98 ^a	54.83±1.60 ^{bb}
CG	59.29±1.60 ^A	58.33±1.56	58.46±1.54	57.96±3.08 ^{AB}	59.78±2.26	59.09±3.03 ^A
FBN-20+CG	57.83±2.95 ^{AB}	56.64±1.94	58.14±2.68	56.13±1.20 ^B	58.12±1.80	56.10±2.07 ^B
a-value						
Control	13.22±0.83 ^{bc}	14.99±1.58 ^a	13.95±1.44 ^{ab}	12.13±1.05 ^{cB}	12.96±1.08 ^{bc}	14.31±0.69 ^{abA}
FBN-20	12.84±0.88 ^c	14.86±0.22 ^a	14.40±0.61 ^{ab}	14.42±0.93 ^{abA}	13.30±1.49 ^{bc}	14.75±1.12 ^{aA}
CG	12.90±0.43 ^{ab}	14.03±0.60 ^a	13.67±0.96 ^a	12.83±1.41 ^{abB}	12.98±1.49 ^a	11.53±1.40 ^{bb}
FBN-20+CG	12.86±1.13 ^b	14.50±0.33 ^a	13.91±1.13 ^{ab}	13.40±0.76 ^{abAB}	13.93±0.88 ^{ab}	13.46±0.88 ^{abA}
b-value						
Control	5.47±0.42 ^{bb}	6.41±0.80 ^a	6.63±0.80 ^a	6.23±0.28 ^{ab}	6.79±0.29 ^{aAB}	6.40±0.34 ^{aA}
FBN-20	6.07±0.37 ^A	6.48±0.27	6.72±0.48	6.71±0.24 ^A	6.16±0.97 ^B	6.79±0.68 ^A
CG	6.43±0.25 ^A	6.70±0.78	6.36±0.35	6.28±0.36 ^B	6.36±1.02 ^{AB}	6.35±0.23 ^A
FBN-20+CG	6.51±0.47 ^{ba}	6.45±0.37 ^b	6.41±1.12 ^b	6.08±0.36 ^{bb}	7.37±0.84 ^{aA}	5.74±0.28 ^{bb}
해동후						
L-value						
Control	53.39±1.02 ^{ab}	55.30±1.92 ^{aAB}	51.31±1.68 ^{bb}	52.93±3.26 ^{ab}	53.50±1.28 ^{abA}	53.52±2.15 ^{ab}
FBN-20	55.52±2.95 ^a	52.42±0.89 ^{cdB}	54.69±0.94 ^{abA}	52.89±1.57 ^{bcd}	51.75±1.04 ^{dB}	54.09±1.48 ^{abc}
CG	57.17±1.01 ^a	55.92±3.40 ^{abA}	54.21±2.18 ^{abA}	52.08±3.28 ^b	55.00±1.13 ^{abA}	53.08±4.98 ^b
FBN-20+CG	56.28±1.54 ^a	53.96±2.46 ^{abcAB}	55.87±3.13 ^{abA}	51.90±2.02 ^c	54.70±2.04 ^{abA}	53.28±1.25 ^{bc}
a-value						
Control	15.34±1.30 ^a	14.90±1.21 ^{ab}	14.54±1.22 ^{abA}	13.65±1.21 ^b	14.29±0.34 ^{abA}	14.93±0.67 ^{ab}
FBN-20	14.39±1.22 ^a	15.19±0.55 ^a	13.09±0.63 ^{bb}	14.51±0.90 ^a	15.26±0.50 ^{aA}	15.12±0.74 ^a
CG	14.62±0.89	14.63±0.92	13.18±1.25 ^B	14.28±1.81	14.42±0.91 ^A	13.82±2.25
FBN-20+CG	14.72±1.41 ^a	14.60±0.98 ^a	11.98±0.59 ^{bb}	14.31±0.81 ^a	13.02±1.37 ^{bb}	15.09±0.89 ^a
b-value						
Control	7.43±0.81 ^{AB}	7.41±0.67 ^A	7.21±0.68	6.94±0.39	7.41±0.39 ^A	7.44±0.51 ^{AB}
FBN-20	6.97±0.27 ^{abcB}	6.68±0.52 ^{cB}	6.52±0.58 ^c	7.37±0.38 ^{ab}	6.82±0.42 ^{bcB}	7.53±0.52 ^{aAB}
CG	7.84±0.66 ^{aA}	7.17±0.45 ^{aAB}	6.47±0.59 ^b	7.40±0.48 ^a	7.45±0.55 ^{aA}	7.78±0.63 ^{aA}
FBN-20+CG	7.33±0.79 ^{aAB}	6.60±0.54 ^{bcB}	6.58±0.48 ^{bc}	6.97±0.33 ^{ab}	6.22±0.53 ^{cC}	6.97±0.21 ^{abB}

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-d} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A-C} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표IV-20> 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 가열감량, 크기감소율, 두께감소율에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
가열감량(%)						
Control	38.24±1.30 ^A	37.94±2.14 ^A	38.19±1.93 ^A	38.04±2.84	38.49±2.50 ^A	39.95±3.56 ^A
FBN-20	33.03±3.80 ^{bB}	36.52±1.88 ^{aA}	35.52±2.81 ^{abB}	36.50±2.74 ^a	35.67±2.11 ^{abB}	35.89±1.24 ^{abB}
CG	33.87±1.95 ^{bB}	36.72±1.18 ^{aA}	33.80±1.22 ^{bBC}	37.47±1.67 ^a	31.25±1.71 ^{cC}	35.67±3.26 ^{abB}
FBN-20+CG	32.40±1.06 ^{bB}	32.21±1.76 ^{bB}	32.86±1.60 ^{bC}	35.05±2.50 ^a	30.85±2.07 ^{bC}	30.93±1.81 ^{bC}
크기감소율(%)						
Control	14.09±1.45	14.85±1.11 ^A	14.63±1.19	15.38±1.30 ^A	14.77±1.25	14.88±1.22
FBN-20	13.83±2.03 ^{bc}	12.90±1.53 ^{cB}	14.78±1.15 ^{abc}	14.81±1.42 ^{abcA}	16.25±1.06 ^a	15.26±2.71 ^{ab}
CG	13.06±2.55 ^b	14.23±1.33 ^{abAB}	14.67±1.43 ^{ab}	12.44±1.42 ^{bB}	15.95±1.92 ^a	13.90±1.86 ^{ab}
FBN-20+CG	13.41±1.94 ^b	13.18±1.39 ^{bAB}	14.73±1.76 ^{ab}	14.67±1.74 ^{abA}	16.19±1.96 ^a	15.49±1.99 ^{ab}
두께감소율(%)						
Control	23.25±2.40 ^c	27.60±2.38 ^{aAB}	24.21±2.92 ^{bcAB}	24.30±1.71 ^{bcA}	21.92±2.17 ^c	27.01±3.04 ^{abA}
FBN-20	23.89±2.15 ^{ab}	24.91±1.93 ^{aB}	25.91±1.76 ^{aA}	22.06±1.75 ^{bcAB}	21.38±1.99 ^c	25.97±2.01 ^{aAB}
CG	25.50±2.01 ^a	24.90±1.60 ^{aB}	22.07±2.36 ^{bcB}	21.20±1.86 ^{cB}	21.74±1.98 ^{bc}	23.89±1.26 ^{abB}
FBN-20+CG	23.18±1.51 ^b	28.95±3.42 ^{aA}	21.62±2.00 ^{bB}	22.57±2.25 ^{bAB}	21.16±2.26 ^b	23.11±2.70 ^{bB}

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A-C} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표IV-21> 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 지질산패도, 휘발성 염기태 질소 함량에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
VBN(mg%)						
Control	4.69±1.20 ^{dB}	5.60±0.18 ^{dAB}	8.09±1.56 ^{cBC}	12.16±2.05 ^{bA}	14.20±2.38 ^{abA}	15.48±2.31 ^{aA}
FBN-20	5.55±1.72 ^{cAB}	5.14±0.58 ^{cB}	9.24±1.93 ^{bB}	10.04±1.37 ^{bBC}	10.88±1.06 ^{bB}	15.00±2.30 ^{aA}
CG	4.34±0.75 ^{cB}	6.35±1.88 ^{bAB}	11.81±1.12 ^{aA}	11.35±1.46 ^{aAB}	12.95±1.47 ^{aA}	12.03±1.42 ^{bB}
FBN-20+CG	6.49±0.90 ^{dA}	6.86±1.01 ^{dA}	6.72±1.38 ^{dC}	8.96±1.34 ^{cC}	10.82±0.82 ^{bB}	14.26±2.31 ^{aAB}
TBA(mg/kg)						
Control	0.17±0.04 ^e	0.30±0.05 ^{dA}	0.35±0.06 ^{cd}	0.39±0.05 ^{bc}	0.44±0.04 ^{ab}	0.47±0.05 ^a
FBN-20	0.16±0.05 ^c	0.24±0.02 ^{dB}	0.33±0.02 ^c	0.42±0.05 ^b	0.47±0.04 ^a	0.50±0.06 ^a
CG	0.12±0.06 ^d	0.24±0.02 ^{cB}	0.37±0.07 ^b	0.39±0.07 ^b	0.47±0.04 ^a	0.51±0.04 ^a
FBN-20+CG	0.12±0.05 ^d	0.31±0.03 ^{cA}	0.33±0.05 ^c	0.40±0.06 ^b	0.42±0.05 ^b	0.49±0.07 ^a

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A-C} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표IV-22> 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 조직감에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
경 도(g)						
Control	1391.2±220.2 ^{aA}	1326.8±292.3 ^{abAB}	1142.1±151.1 ^{cC}	1254.0±276.2 ^{abcB}	1204.8±178.8 ^{bc}	898.8±153.1 ^{dB}
FBN-20	1030.7±207.5 ^{cC}	1142.8±295.3 ^{bcB}	1303.5±140.5 ^{abAB}	1354.4±277.4 ^{aAB}	1073.1±242.8 ^c	1085.7±180.3 ^{cA}
CG	1300.9±314.1 ^{bcAB}	1438.8±329.0 ^{abA}	1231.1±195.2 ^{bcBC}	1548.5±360.1 ^{aA}	1195.8±268.9 ^c	1086.5±212.7 ^{cA}
FBN-20+CG	1142.2±175.1 ^{cBC}	1341.9±252.9 ^{abAB}	1367.9±150.5 ^{aA}	1414.7±310.4 ^{aAB}	1172.2±187.8 ^{bc}	1178.3±169.4 ^{bcA}
탄력성						
Control	0.84±0.05 ^a	0.79±0.06 ^b	0.83±0.03 ^{ab}	0.81±0.06 ^{ab}	0.83±0.03 ^{ab}	0.85±0.03 ^a
FBN-20	0.82±0.05	0.79±0.13	0.82±0.05	0.80±0.06	0.83±0.04	0.83±0.04
CG	0.82±0.03	0.84±0.07	0.81±0.03	0.80±0.04	0.84±0.10	0.83±0.04
FBN-20+CG	0.81±0.04	0.81±0.05	0.82±0.06	0.84±0.21	0.83±0.05	0.81±0.02
응집성						
Control	0.54± 0.07 ^A	0.53±0.08	0.57±0.03 ^A	0.55±0.04	0.55±0.04	0.55±0.06 ^{BC}
FBN-20	0.50±0.05 ^{aAB}	0.51±0.10 ^c	0.58±0.03 ^{abA}	0.54±0.06 ^{bc}	0.59±0.05 ^a	0.61±0.05 ^{aA}
CG	0.50±0.07 ^{bAB}	0.52±0.08 ^{ab}	0.53±0.05 ^{abB}	0.51±0.07 ^{ab}	0.56±0.08 ^a	0.52±0.08 ^{abc}
FBN-20+CG	0.48±0.05 ^{cB}	0.52±0.05 ^c	0.52±0.04 ^{bcB}	0.51±0.07 ^c	0.56±0.05 ^{ab}	0.57±0.05 ^{aAB}
씹힘성						
Control	625.5±131.1 ^{aA}	569.3±199.5 ^{aAB}	540.9±88.9 ^{ab}	553.0±143.0 ^a	553.3±97.1 ^a	428.3±99.4 ^{bB}
FBN-20	427.2±104.4 ^{cB}	460.4±167.6 ^{bcB}	624.6±84.5 ^{aA}	569.8±124.7 ^{ab}	523.8±145.6 ^{abc}	558.8±120.5 ^{abA}
CG	519.2±165.0 ^{abB}	623.3±205.1 ^{abA}	537.8±113.1 ^{abB}	651.8±216.2 ^a	566.1±159.8 ^{ab}	478.7±124.6 ^{bAB}
FBN-20+CG	450.1±108.8 ^{bB}	556.8±138.7 ^{abAB}	580.1±89.1 ^{abAB}	641.3±340.7 ^a	540.2±89.3 ^{ab}	546.7±112.8 ^{abA}

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A-C} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표IV-23> 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 관능적 특성¹⁾에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	15일	1개월	2개월	3개월	6개월
색						
Control	7.67±0.52 ^a	7.17±0.41 ^{abB}	7.50±0.84 ^a	6.83±0.98 ^{ab}	6.33±0.52 ^b	6.50±0.84 ^b
FBN-20	7.67±0.52 ^a	7.83±0.41 ^{aA}	7.00±1.26 ^{ab}	7.00±0.89 ^{ab}	6.33±0.52 ^b	6.17±0.75 ^b
CG	7.67±0.52 ^a	7.67±0.52 ^{aAB}	6.67±1.37 ^{ab}	7.67±1.21 ^a	6.33±0.52 ^b	6.33±0.82 ^b
FBN-20+CG	7.83±0.41 ^a	7.83±0.41 ^{aA}	7.67±0.82 ^a	7.50±1.05 ^a	6.33±0.52 ^b	6.17±0.75 ^b
풍 미						
Control	7.17±0.75 ^{ab}	6.83±0.41 ^{abB}	7.33±0.52 ^a	6.67±0.52 ^b	5.83±0.41 ^{cB}	5.83±0.41 ^c
FBN-20	7.33±0.52 ^a	7.17±0.41 ^{aAB}	7.33±0.52 ^a	7.00±0.63 ^{ab}	6.17±0.41 ^{bB}	6.50±1.22 ^{ab}
CG	7.00±0.63 ^{ab}	7.50±0.55 ^{aA}	7.50±1.22 ^a	7.33±0.82 ^a	6.83±0.41 ^{abA}	6.17±0.75 ^b
FBN-20+CG	7.33±0.52 ^{ab}	7.50±0.55 ^{aA}	7.67±1.37 ^a	7.67±1.03 ^a	6.33±0.52 ^{bcAB}	6.17±0.75 ^c
조식감						
Control	7.17±0.75	6.83±0.75 ^B	7.00±1.26	6.83±1.17	6.17±0.41	6.17±0.75
FBN-20	7.33±1.21	7.50±0.55 ^{AB}	7.50±1.52	7.33±0.82	6.33±1.03	6.50±1.05
CG	7.00±0.63 ^{ab}	7.67±0.52 ^{aA}	6.83±1.17 ^{ab}	7.00±0.89 ^{ab}	6.50±0.55 ^b	6.67±1.21 ^{ab}
FBN-20+CG	7.50±1.05 ^{ab}	8.00±0.63 ^{aA}	7.50±1.05 ^{ab}	7.33±1.03 ^{ab}	6.67±0.52 ^{bc}	6.17±0.75 ^c
다즙성						
Control	7.33±0.82 ^a	7.00±0.89 ^{abB}	7.17±1.33 ^{ab}	6.83±0.75 ^{ab}	6.33±0.52 ^{ab}	6.17±0.75 ^b
FBN-20	7.50±0.84 ^a	7.67±0.52 ^{aAB}	7.67±1.03 ^a	7.17±0.75 ^{ab}	6.67±0.52 ^{ab}	6.33±0.82 ^b
CG	7.17±0.75 ^{ab}	8.17±0.75 ^{aA}	7.67±1.03 ^{ab}	7.17±1.17 ^{ab}	6.67±0.52 ^b	6.50±1.05 ^b
FBN-20+CG	7.83±0.75 ^a	8.00±0.63 ^{aA}	8.17±0.75 ^a	7.33±1.51 ^{ab}	6.67±0.52 ^b	6.33±0.82 ^b
이 취						
Control	8.50±1.05 ^a	8.33±0.82 ^a	7.83±1.33 ^{ab}	6.83±0.98 ^{bc}	6.00±0.63 ^c	5.83±0.75 ^c
FBN-20	8.50±1.05 ^a	8.50±0.84 ^a	7.83±1.33 ^{ab}	7.00±0.89 ^{bc}	6.00±0.63 ^{cd}	5.67±0.52 ^d
CG	8.50±1.05 ^a	8.50±0.8 ^a	8.00±1.41 ^a	7.50±1.22 ^a	6.17±0.41 ^b	6.00±0.89 ^b
FBN-20+CG	8.83±0.75 ^a	8.67±0.82 ^a	8.17±1.47 ^a	7.83±1.33 ^a	6.00±0.63 ^b	5.83±0.75 ^b
전체적인 기호성						
Control	7.00±1.10 ^{ab}	7.17±0.41 ^{ab}	7.50±0.55 ^a	7.00±1.26 ^{ab}	5.83±0.41 ^{cB}	6.17±0.98 ^{bc}
FBN-20	7.33±1.21 ^{ab}	7.67±0.52 ^a	7.50±1.52 ^{ab}	7.33±0.82 ^{ab}	6.67±0.52 ^{abA}	6.33±1.03 ^b
CG	7.50±0.55 ^{ab}	8.00±0.89 ^a	7.50±1.38 ^{ab}	7.67±1.21 ^{ab}	5.83±0.41 ^{cB}	6.50±1.22 ^{bc}
FBN-20+CG	8.00±0.89 ^a	8.00±0.89 ^a	8.00±1.10 ^a	7.83±0.98 ^a	6.33±0.52 ^{bAB}	6.17±0.98 ^b

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ 1점 = 매우 나쁘다, 매우 열악하다; 10점 = 매우 좋다, 매우 우수하다.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

^{A,B} 같은 열에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

다. 저장기간에 따른 한국형 재구성육(간장 첨가)의 품질특성 변화

<표IV-24>는 저장기간에 따른 한국형 재구성육(간장 첨가)의 이화학적 특성 변화를 나타낸 것이다. 저장기간이 경과함에 따라 간장을 첨가한 한국형 재구성육의 pH는 감소하는 경향을 나타내었으며($p<0.05$), 해동전 L-값도 저장기간이 경과함에 따라 저장초기보다 감소하였다. 휘발성 염기태질소 함량은 제조당일 8.96 mg%에서 저장기간이 경과함에 따라 증가하여 저장 5개월 후 13.03 mg%를 나타내었다. 지질산패도는 저장기간의 경과와 함께 증가하여 5개월 저장 후 0.43 mg/kg으로 나타났다. 가열감량은 제조당일과 저장 1개월간에는 차이가 없었으나 저장 2개월 후부터 증가하는 경향을 보였다. 크기감소율과 두께감소율은 저장기간에 관계없이 차이를 나타내지 않았으나, 해동감량은 저장기간이 경과함에 따라 증가하였다($p<0.05$). 조직감에서 경도와 씹힘성은 저장기간별로 다소 차이는 있었으나 저장기간이 경과함에 따라 저장초기보다 높은 값을 보였고, 탄력성은 저장기간에 따른 영향이 없었다<표IV-25>. <표IV-26>은 저장기간에 따른 한국형 재구성육(간장 첨가)의 관능적 특성 변화를 나타낸 것이다. 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 이취, 전체적인 기호성의 모든 평가항목에서 저장기간의 경과함에 따라 점수가 낮아지는 경향을 보였다. 색은 저장 2개월 후까지 차이가 없었으나 저장 3개월 후부터 저장초기에 비하여 감소하였으며, 풍미, 조직감, 다즙성, 이취, 전체적인 기호성은 저장 4개월 후에도 저장초기와 차이가 없었다.

<표 IV-24> 저장기간에 따른 한국형 재구성육(간장 첨가)의 이화학적 특성 변화

항 목	저장기간					
	당일	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월
pH	6.34±0.02 ^{ab}	6.37±0.10 ^a	6.36±0.02 ^a	6.28±0.03 ^b	6.17±0.04 ^c	6.16±0.06 ^c
색도(해동전)						
L-value	61.91±1.19 ^a	62.24±0.63 ^a	60.51±0.90 ^a	53.63±3.42 ^c	56.73±0.67 ^b	56.80±1.77 ^b
a-value	12.63±0.79 ^a	11.33±0.28 ^b	12.95±0.40 ^a	13.13±0.77 ^a	13.22±0.66 ^a	13.20±1.30 ^a
b-value	10.87±0.26 ^{ab}	10.13±0.68 ^{bc}	9.64±0.33 ^c	10.15±1.06 ^{bc}	9.71±0.59 ^c	11.34±1.04 ^a
색도(해동후)						
L-value	57.48±0.90 ^a	57.23±3.17 ^{ab}	55.92±1.14 ^{ab}	56.04±3.05 ^{ab}	54.49±0.80 ^b	56.68±2.19 ^{ab}
a-value	12.21±0.74	12.23±1.55	12.75±0.90	13.32±1.49	12.48±0.87	12.20±0.88
b-value	12.17±0.86 ^a	11.53±0.84 ^{ab}	10.79±0.50 ^b	11.26±1.04 ^{ab}	10.62±0.34 ^b	11.48±1.19 ^{ab}
VBN(mg%)	8.96±0.53 ^c	10.12±1.02 ^{bc}	10.93±1.54 ^b	11.49±1.42 ^{ab}	11.35±1.13 ^{ab}	13.03±2.84 ^a
TBA(mg/kg)	0.17±0.03 ^c	0.18±0.02 ^c	0.33±0.05 ^b	0.37±0.04 ^{ab}	0.36±0.03 ^{ab}	0.43±0.12 ^a
가열감량(%)	16.35±2.13 ^b	17.13±1.24 ^b	20.29±2.78 ^a	19.86±3.50 ^a	20.69±1.51 ^a	21.08±1.78 ^a
크기감소율(%)	9.83±1.85	8.67±0.96	8.12±1.64	8.36±2.34	8.29±1.80	8.12±1.59
두께감소율(%)	17.87±2.15	20.26±2.36	18.32±1.92	18.69±2.10	18.20±2.62	20.53±2.02
해동감량(%)	0.16±0.06 ^d	0.24±0.13 ^{dc}	0.35±0.26 ^{bc}	0.49±0.10 ^{ab}	0.47±0.02 ^{ab}	0.60±0.09 ^a

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-d} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표 IV-25> 저장기간에 따른 한국형 재구성육(간장 첨가)의 조직감 변화

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

항 목	저장기간					
	당일	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월
경 도(g)	1004.5±230.9 ^{bc}	1226.3±290.2 ^a	1127.2±321.8 ^{abc}	968.9±197.0 ^c	1201.1±262.3 ^{ab}	1214.6±236.7 ^a
탄력성	0.84±0.07	0.81±0.04	0.82±0.09	0.83±0.04	0.82±0.06	0.82±0.03
응집성	0.51±0.06 ^b	0.55±0.08 ^a	0.57±0.10 ^a	0.56±0.03 ^a	0.60±0.04 ^a	0.60±0.05 ^a
씹힘성	429.8±129.2 ^c	558.2±192.7 ^{ab}	568.6±242.2 ^{ab}	445.1±99.5 ^{bc}	587.9±139.0 ^a	597.4±155.2 ^a

<표 IV-26> 저장기간에 따른 한국형 재구성육(간장 첨가)의 관능적 특성¹⁾ 변화

항 목	저장기간					
	당일	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월
색	8.50±0.55 ^a	7.67±0.52 ^{ab}	8.00±0.89 ^{ab}	7.17±0.41 ^{bc}	7.33±0.82 ^{bc}	6.67±1.21 ^c
풍미	8.33±1.21 ^a	7.67±0.82 ^{ab}	7.67±1.21 ^{ab}	7.33±0.52 ^{ab}	7.33±0.82 ^{ab}	6.50±1.05 ^b
조직감	7.83±0.98 ^a	7.83±0.75 ^a	7.83±0.98 ^a	7.00±1.10 ^{ab}	7.17±1.17 ^{ab}	6.50±0.84 ^b
다즙성	7.50±0.55 ^a	7.67±0.52 ^a	7.50±0.84 ^a	7.33±1.21 ^{ab}	6.83±0.75 ^{ab}	6.33±0.82 ^b
이취	8.00±1.26 ^a	7.83±1.17 ^{ab}	7.83±0.98 ^{ab}	7.50±0.55 ^{ab}	7.33±0.82 ^{ab}	6.67±1.03 ^b
전체적인 기호성	8.50±1.05 ^a	8.17±1.17 ^a	8.00±0.89 ^a	7.83±0.98 ^a	7.50±1.05 ^{ab}	6.50±0.84 ^b

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ 1점 = 매우 나쁘다, 매우 열악하다; 10점 = 매우 좋다, 매우 우수하다.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

라. 저장기간에 따른 한국형 재구성육(고추장 첨가)의 품질특성 변화

<표IV-27>은 저장기간에 따른 한국형 재구성육(고추장 첨가)의 이화학적 특성 변화를 나타낸 것이다. 저장기간이 경과함에 따라 고추장을 첨가한 한국형 재구성육의 pH는 감소하는 경향을 나타내었다. 해동전, 색도는 저장기간의 경과에 따라 L-값은 감소하였고, a-값과 b-값은 증가하는 경향을 보였다. 휘발성 염기태질소 함량과 지질산패도는 저장기간의 경과와 함께 증가하였는데, 5개월 저장 후 지질산패도는 0.54 mg/kg으로 나타나 Turner 등(1954)이 가식권이라고 보고한 0.46 mg/kg 이상의 값을 보였다. 가열감량은 제조당일과 비교하여 저장기간별로 차이를 나타내지 않았으나, 두께감소율은 저장 3개월부터 증가하였다($p<0.05$). 또한, 해동감량도 저장기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 조직감에서 경도는 저장 4개월까지 차이를 보이지 않았으나 저장 5개월 후에는 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 탄력성과 씹힘성은 저장기간에 따른 차이가 없었다<표IV-28>. <표IV-29> 저장기간에 따른 한국형 재구성육(고추장 첨가)의 관능적 특성 변화를 나타낸 것이다. 색, 조직감, 다즙성, 전체적인 기호성은 저장기간에 따른 차이를 보이지 않았으나, 풍미와 이취는 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다.

<표IV-27> 저장기간이 한국형 채구성육(고추장 첨가)의 이화학적 특성에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월
pH	6.31±0.03 ^{ab}	6.35±0.10 ^a	6.22±0.02 ^{cd}	6.26±0.01 ^{bc}	6.17±0.06 ^d	6.18±0.05 ^d
색도(해동 전)						
L-value	55.11±0.76 ^{ab}	57.05±1.04 ^a	57.16±1.64 ^a	54.32±3.43 ^b	53.93±1.46 ^b	53.45±0.90 ^b
a-value	14.43±1.29 ^c	16.85±0.62 ^b	16.86±0.40 ^b	17.39±0.35 ^b	18.41±0.55 ^a	17.09±0.66 ^b
b-value	15.41±1.34 ^d	16.97±1.88 ^{cd}	18.67±2.88 ^{bc}	21.98±1.03 ^a	20.50±1.57 ^{ab}	19.26±1.77 ^b
색도(해동 후)						
L-value	51.91±0.63	51.82±1.23	52.46±1.69	52.49±1.69	53.11±0.47	51.59±1.25
a-value	17.96±0.52 ^{ab}	17.35±0.76 ^{bc}	18.37±0.59 ^a	18.59±0.76 ^a	16.56±1.02 ^c	16.79±0.65 ^c
b-value	20.16±1.76	18.04±1.60	20.47±2.74	20.02±1.17	20.60±3.09	19.08±2.59
VBN(mg%)	6.86±0.73 ^d	8.92±0.76 ^c	11.15±1.85 ^b	11.21±1.66 ^b	12.89±2.08 ^b	15.08±1.31 ^a
TBA(mg/kg)	0.13±0.04 ^d	0.24±0.05 ^c	0.29±0.09 ^c	0.30±0.08 ^c	0.38±0.07 ^b	0.54±0.05 ^a
가열감량(%)	18.48±1.54 ^{ab}	18.74±1.44 ^{ab}	17.52±1.47 ^{ab}	16.77±2.23 ^b	19.86±1.79 ^a	18.76±2.25 ^{ab}
크기감소율(%)	9.37±0.90	10.06±1.98	9.98±1.84	9.08±1.55	9.63±1.43	9.62±1.30
두께감소율(%)	16.10±2.15 ^d	16.00±1.43 ^d	16.97±2.39 ^{cd}	19.81±2.13 ^b	19.23±1.68 ^{bc}	22.89±2.42 ^a
해동감량(%)	0.25±0.07 ^c	0.41±0.08 ^b	0.46±0.11 ^{ab}	0.49±0.12 ^{ab}	0.55±0.10 ^a	0.54±0.05 ^a

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-d} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표 IV-28> 저장기간이 한국형 재구성육(고추장 첨가)의 조직감에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월
경 도(g)	1209.0±297.1 ^{ab}	1326.7±202.3 ^a	1004.9±162.4 ^c	1050.9±207.9 ^{bc}	1122.3±247.5 ^{bc}	959.1±247.9 ^c
탄력성	0.81±0.06 ^b	0.82±0.04 ^b	0.86±0.06 ^a	0.84±0.03 ^{ab}	0.82±0.03 ^b	0.82±0.04 ^b
응집성	0.52±0.07 ^b	0.60±0.06 ^a	0.52±0.06 ^b	0.59±0.07 ^a	0.61±0.06 ^a	0.59±0.06 ^a
씹힘성	510.8±142.8 ^b	648.9±161.7 ^a	454.5±97.1 ^b	529.8±145.8 ^b	568.3±176.4 ^{ab}	467.8±167.6 ^b

모든 수치는 평균±표준편차.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

<표 IV-29> 저장기간이 한국형 재구성육(고추장 첨가)의 관능적 특성¹⁾에 미치는 영향

항 목	저장기간					
	당일	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월
색	7.50±0.84 ^{ab}	7.83±0.41 ^a	8.00±0.89 ^a	7.00±0.63 ^{ab}	6.67±1.21 ^b	6.50±1.05 ^b
풍미	8.17±0.41 ^a	8.17±0.75 ^a	7.67±1.21 ^{ab}	7.17±0.41 ^{ab}	7.00±0.63 ^b	6.67±1.21 ^b
조직감	8.00±1.10 ^{ab}	8.83±0.98 ^a	7.50±0.55 ^{bc}	6.67±0.82 ^c	6.83±0.98 ^{bc}	7.00±1.26 ^{bc}
다즙성	7.50±0.55	7.83±0.75	7.33±0.52	7.17±1.17	6.83±0.75	6.83±1.17
이취	8.17±1.17 ^a	8.00±0.63 ^{ab}	8.00±0.89 ^{ab}	7.17±1.17 ^{ab}	7.17±0.75 ^{ab}	6.83±1.17 ^b
전체적인 기호성	7.67±0.82	7.83±0.75	7.67±0.82	7.50±1.05	7.33±0.82	7.00±1.26

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ 1점 = 매우 나쁘다, 매우 열악하다; 10점 = 매우 좋다, 매우 우수하다.

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(p<0.05).

4. 요약

본 연구는 제 4장 1절에서 개발된 제품(스테이크형 및 패티형 재구성육, 간장 및 고추장 첨가 한국형 재구성육)에 대하여 냉동저장하면서 이화학적 변화를 조사하여 저장기간에 따른 품질변화를 조사하기 위하여 pH, 단백질 용해성, 색도, 가열감량, 해동감량, 크기감소율, 두께감소율, 지질산패도, 휘발성 염기태질소 함량, 조직감, 관능평가 등을 실시하였다. 스테이크형 및 패티형 재구성육은 제조 후 -20℃의 냉동실에서 각각 15일, 1개월, 2개월, 3개월, 6개월간 보관하면서 실험을 실시하였고, 한국형 재구성육은 -20℃의 냉동실에서 각각 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 5개월간 보관하면서 실험을 실시하였다.

가. 결착제 첨가 및 저장기간이 스테이크형 재구성육의 품질특성에 미치는 영향

저장기간에 경과함에 따라 모든 처리구는 pH, 단백질용해성이 감소하였고, 해동감량, 휘발성 염기태질소 함량은 증가하는 경향을 나타내었다. 해동전, L-값은 결착제 처리구간에 다소 차이는 있었으나 저장기간에 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었고, a-값은 큰 차이를 보이지 않았다. 가열감량은 대조구가 결착제 첨가구보다 다소 높은 값을 나타내었으며, 저장기간에 따른 차이는 나타나지 않았다. 그러나 크기감소율과 두께감소율은 모든 처리구에서 저장기간 경과에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 지질산패도는 저장 3개월까지는 모든 처리구에서 0.4 mg/kg보다 낮은 지질산패도를 보였지만 저장 6개월에는 FBN-20 처리구를 제외한 모든 처리구가 0.46 mg/kg이상의 값을 나타내었다. 관능평가에서 색과 풍미는 모든 처리구에서 저장기간에 따른 영향은 없었으나, 다즙성과 이취는 저장기간이 경과함에 따라 감소하였다. 전체적인 기호성은 저장기간이 경과함에 따라 다소 감소하였고, 대조구와 결착제 처리구간의 차이는 없었다.

나. 결착제 첨가 및 저장기간이 패티형 재구성육의 품질특성에 미치는 영향

모든 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 pH와 단백질 용해성이 감소하는 경향을 보였으며, 해동감량은 모든 처리구에서 증가하는 경향을 보였다. 해동전, L-값에서 FB 처리구는 저장기간이 경과함에 따라 감소하여 저장 6개월에 가장 낮은 값을 나타내었으며, CG 처리구가 가장 높게 나타났다. 결착제 처리구(FBN-20, CG,

FBN-20+CG 처리구)는 저장기간별로 대조구보다 낮은 가열감량을 보였으며, 3개월 및 6월 저장후 FBN-20+CG 처리구가 가장 낮은 가열감량을 보여 결착제 첨가에 의한 영향이 있었음을 알 수 있었다. 그러나 저장기간에 따른 영향은 나타나지 않았다. 휘발성 염기태질소 함량과 지질산패도는 저장기간이 경과함에 따라 모든 처리구에서 증가하는 경향을 보였으며, 저장 6개월 후에 모든 처리구에서 0.46 mg/kg 이상의 지질산패도를 나타내었다. 조직감에서 대조구는 제조당일 가장 높은 경도를 보였고 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. 탄력성은 결착제 첨가 및 저장기간에 따른 영향이 없었다. 씹힘성은 저장초기에 결착제 처리구가 대조구보다 낮게 나타났으나, 6개월 저장 후 FBN-20 처리구와 FBN-20+CG 처리구가 대조구보다 높은 값을 보였다. 관능평가에서 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 이취의 항목에서 대부분 저장기간이 경과함에 따라 낮은 점수를 받았으며, 전체적 기호성은 6개월간 저장한 후에도 대조구와 결착제 처리구간에 차이가 없었다.

다. 저장기간이 한국형 재구성육(간장 및 고추장 첨가)의 품질특성에 미치는 영향

저장기간이 경과함에 따라 간장을 첨가한 한국형 재구성육의 pH와 해동전 L-값은 감소하는 경향을 나타내었으며, 해동감량은 증가하였다. 휘발성 염기태질소 함량과 지질산패도는 저장기간의 경과와 함께 증가하였는데, 5개월 저장 후 0.43 mg/kg의 지질산패도를 나타내었다. 가열감량은 저장초기(제조당일, 저장 1개월)에는 차이가 없었으나, 저장 2개월 후부터 증가하는 경향을 보였다. 조직감에서 경도와 씹힘성은 저장기간별로 다소 차이는 있었으나, 저장기간이 경과함에 따라 저장초기보다 높은 값을 보였고, 탄력성은 저장기간에 따른 영향이 없었다. 관능평가에서 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 이취, 전체적인 기호성의 모든 평가항목에서 저장기간의 경과함에 따라 점수가 낮아지는 경향을 보였다. 풍미, 조직감, 다즙성, 이취, 전체적인 기호성은 저장 4개월 후까지 저장초기와 차이가 없었다.

저장기간이 경과함에 따라 고추장을 첨가한 한국형 재구성육의 pH는 감소한 반면, 해동감량은 증가하는 경향을 나타내었다. 해동전, 색도는 저장기간의 경과에 따라 L-값은 감소하였고, a-값과 b-값은 증가하는 경향을 보였다. 휘발성 염기태질소 함량과 지질산패도도 저장기간의 경과와 함께 증가하였는데, 5개월 저장 후 지질산패도는 0.54 mg/kg으로 나타났다. 가열감량은 제조당일과 비교하여 저장기간별로 차이를 나타내지 않았으나, 두께감소율은 저장 3개월부터 증가하였다($p < 0.05$). 관능평가에서

색, 조직감, 다즙성, 전체적인 기호성은 저장기간에 따른 차이를 보이지 않았으나, 풍미와 이취는 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다.

제 3 절 재구성육 및 한국식 양념육에 대한 관능평가 및 경제성 분석

1. 서론

국내 양돈산업은 삼겹살과 목심 위주의 편중된 돈육 소비 패턴과 2000년, 2002년 구제역 발생이후 대일 수출품목이었던 비인기부위(등심, 안심, 뒷다리부위)의 가격하락 및 재고누적으로 어려움을 겪고 있는 현실이다. 돈육의 부위별 균형있는 소비가 이루어 지지 않는다면 비인기 부위의 적체문제는 해결될 수 없으며, 내수소비와 소비촉진을 위하여 비인기부위를 이용한 보다 다양한 가공품을 개발·공급하여야 할 것이다. 이러한 비인기부위는 인기부위보다 가격이 저렴한 점을 이용하여 단체급식용으로써 생산단가 및 급식비용을 보다 절감할 수 있는 장점이 있다. 또한, 돈육 생산량 조절을 통한 돈육의 가격대 유지의 한계성을 탈피하여 보다 장기적인 관점에서 수요를 창출하여 수급 균형을 유지할 수 있다. 따라서 본 연구는 4장 1절에서 개발된 신제품(재구성육, 한국형 재구성육)에 대하여 관능적 특성에 의한 품질을 평가하고 제 1 차년도와 제 2 차년도에 개발된 제품에 대한 생산단가를 산출하여 부가가치 창출 및 수익성 증대효과를 분석하고자 하였다.

2. 스테이크형과 패티형 재구성육 및 한국형 재구성육에 대한 관능평가

가. 관능평가 및 통계분석

1) 관능평가

관능검사 경험이 있는 25~35세의 5명의 panel 요원을 구성하여 각 처리구별로 가열처리한 재구성육의 육색(color), 풍미(flavor), 조직감(texture), 다즙성(juiciness), 전체적인 기호성(overall acceptability)에 대하여 10 point hedonic scale에 의해 평균치를 구하여 비교하였다. 이 때 10점은 가장 우수하고, 1점은 가장 열악한 품질의 상태를 나타낸다.

2) 통계분석

통계처리는 SAS(Statistics Analytical System, USA, 1996) package program의 ANOVA과정으로 실시하였으며, Duncan's multiple range test로 처리구간의 유의성($p < 0.05$)을 검정하였다.

나. 구성입자의 크기(스테이크형, 패티형)에 따른 재구성육의 관능적 특성 조사

1) 결착제 종류 및 첨가량에 따른 스테이크형 재구성육의 관능적 특성

결착제 종류 및 첨가량에 따른 스테이크형 재구성육의 관능적 특성은 <표IV-30>과 같다. 제품의 색은 모든 결착제 처리구에서 대조구보다 우수한 색택을 나타내었으며, 특히 FBN-20+CG 처리구가 가장 높은 점수를 나타내었다($p<0.05$). 풍미는 FBN-20+CG 처리구가 가장 좋은 평가 결과를 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). 조직감과 다즙성도 대조구와 결착제 처리구간에 차이가 없었으나, 전체적인 기호성에서는 결착제 처리구가 대체적으로 대조구보다 우수한 것으로 평가되었으며, 특히 FBN-20 처리구와 CG 처리구가 기호성이 좋은 것으로 나타났다($p<0.05$).

<표IV-30> 결착제 종류 및 첨가량이 스테이크형 재구성육의 관능적 특성에 미치는 영향

항 목	처 리 구 ¹⁾			
	Control	FBN-20	CG	FBN-20+CG
색	6.2±0.8 ^c	7.2±1.17 ^b	7.2±1.2 ^b	8.5±1.4 ^a
풍 미	7.3±1.5	7.7±1.4	7.3±1.5	8.0±0.9
조직감	8.3±1.5	7.7±0.5	8.0±1.3	7.7±1.6
다즙성	7.5±2.1	8.0±0.6	7.7±1.8	7.3±1.9
전체적인 기호성	7.2±1.2 ^b	8.3±1.0 ^a	8.7±1.2 ^a	8.0±0.9 ^{ab}

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ FBN-20(Food bind N-20 0.5%), CG(Carrageenan 0.5%), FBN-20+CG(Food bind N-20 0.5% + Carrageenan 0.5%).

^{a-c} 같은 행에서 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음($p<0.05$).

나. 결착제 종류 및 첨가량에 따른 패티형 재구성육의 관능적 특성

결착제 종류 및 첨가량에 따른 패티형 재구성육의 관능적 특성은 <표IV-31>과 같다. 대부분의 평가항목에서 모든 처리구들은 6.0 이상의 평가를 받아 우수한 품질을 유지하고 있었으며, 색, 풍미에서 FBN-20 처리구가 다른 처리구들보다 다소 높은 점수를 받았으나 유의적인 차이는 없었다. FBN-20+CG 처리구는 조직감, 다즙성, 전체적인 기호도에서 다른 처리구들보다 다소 높은 평가를 받았으며, Food bind가 첨가된 처리구들(FBN-20, FBN-20+CG)은 대부분의 평가항목에서 대조구보다 우수한 점수를 받았으나 유의적인 차이는 없었다.

<표IV-31> 결착제 종류 및 첨가량이 패티형 재구성육의 관능적 특성에 미치는 영향

항 목	처 리 구 ¹⁾			
	Control	FBN-20	CG	FBN-20+CG
색	7.2±1.3	7.6±0.6	7.2±1.3	7.4±1.3
풍 미	6.6±1.1	7.4±0.6	6.4±0.9	6.8±1.1
조직감	6.6±1.1	6.8±1.6	6.4±0.9	7.0±1.6
다즙성	6.8±1.3	7.0±1.4	6.6±1.1	8.0±0.7
전체적인 기호성	6.4±1.3	6.8±1.6	7.0±1.2	7.6±1.7

모든 수치는 평균±표준편차.

¹⁾ FBN-20(Food bind N-20 0.1%), CG(Carrageenan 0.3%), FBN-20+CG(Food bind N-20 0.1% + Carrageenan 0.3%).

3) 한국형 재구성육 제품(간장 첨가, 고추장 첨가)의 관능적 특성 조사

간장 및 고추장을 첨가한 한국형 재구성육 제품의 관능적 특성은 각각 <표IV-32>와 <표IV-33>과 같다. 두 제품 모두 대부분의 평가항목에서 우수한 점수를 받았으며, 간장첨가 재구성육은 색, 풍미, 전체적 기호성에서 8.0이상의 평가를 받았다. 고추장 첨가 재구성육은 풍미와 조직감 항목에서 높은 평가를 받았다.

<표IV-32> 한국형 재구성육(간장 첨가)의 관능적 특성

항 목				
색	풍미	조직감	다즙성	전체적인 기호성
8.6±0.6	8.4±1.3	7.8±1.1	7.6±0.6	8.6±1.1

<표IV-33> 한국형 재구성육(고추장 첨가)의 관능적 특성

항 목				
색	풍미	조직감	다즙성	전체적인 기호성
7.0±1.4	8.2±0.5	8.0±1.2	7.6±0.6	7.6±0.9

3. 신제품에 대한 적정 판매가격 추정 및 수익성 분석

생산원가 산출시 각 제품은 원료육으로서 냉동된 돈육 뒷다리부위를 이용한 가격을 기준으로 하였으며, 원·부재료는 각각의 투입량을 원단위로 환산한 비용으로 산출하였다. 노동비와 경비는 규모가 작은 중소기업에서 제조할 때를 가정하여 임의로 각각 500원/kg으로 적용하였다.

1차년도 개발제품의 생산원가 비교 및 적정 판매가격을 추정한 결과는 <표IV-34>와 같

다. 돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비형 제품, 구이용 고추장소세지의 생산원가는 각각 3,181원/kg, 3,354원/kg, 2,776원/kg, 3,138원/kg으로 나타났다. 상대적으로 원료육 함량이 낮은 구이용 고추장소세지 제품이 원재료비가 가장 낮았으며, 기타 양념재료와 단가가 높은 고추장의 배합량이 많은 돼지고기 고추장불고기가 부재료 비용이 높았다. 또한, 원·부재료의 대량 구입시 일부 재료에 대해 비용이 변동될 수 있으며 가격이 낮게 형성되어 생산원가의 절감을 기대할 수 있을 것으로 판단된다. 구이용 고추장소세지의 경우, casing으로 돈장(650원/kg)을 사용함으로써 포장비용을 상승시키는 원인이 되었는데, 돈장 대신 cellulose casing(약 230원/kg)을 사용한다면 생산원가를 약 420원/kg 정도 절감시킬 수 있을 것으로 예상된다. 생산원가에서 판매비, 관리비, 기업이익 등을 40%로 적용한 각 제품의 공장도가는 5,300원/kg, 5,600원/kg, 4,650원/kg, 5,250원/kg이었다. 한편, 소비자가(판매가)는 공장도가에서 30%, 40%, 50% 정도의 예상 이익률로서 추정하였는데, 40%의 이익률을 적용한 각 제품의 가격은 9,650원/kg, 10,200원/kg, 8,500원/kg, 9,550원/kg이었다. 제 3장 4절의 결과, 소비자 기호도 조사에서 개발된 제품의 판매시 선호제품의 비율은 돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비형 제품, 구이용 고추장소세지가 각각 19.2%, 27.2%, 38.9%, 14.7%으로 나타났는데, 수익성을 높이기 위해서는 선호도가 높은 제품의 이익률을 높여 집중적으로 수익을 극대화할 필요가 있고, 선호도가 낮은 제품은 이익률을 낮춰 매출을 증가에 따른 이익을 극대화하여야 할 것이다. 또한, 비인기부위(ham부위)의 적체문제 해소를 위해서는 선호도가 높은 제품은 이익률을 낮춤으로써 매출증가에 따른 소비확대가 필요하다. 특히, 선호도 면에서 두번째인 돼지고기 고추장불고기의 경우, 원재료의 구성비 중 원료육이 차지하는 비율이 높으므로 이익률을 낮춤으로써 매출을 극대화할 필요가 있으며, 기업체의 경우는 40%의 이익률을 적용한 제품의 가격이 다소 높으므로 각 업체의 실정에 맞게 이익률을 탄력적으로 조정하여야 할 것이다.

2차년도 개발제품의 생산원가 비교 및 적정 판매가격을 추정한 결과는 <표IV-35>와 같다. 스테이크형과 패티형 재구성육은 결착제를 첨가하지 않은 제품(대조구)이기 때문에 Food bind 및 carrageenan 첨가한 경우 부재료비가 다소 상승할 수 있다. 한국형 재구성육(간장 및 고추장 첨가)은 원재료 중 원료육 함량이 적었기 때문에 스테이크 및 패티형 재구성육보다 원재료비가 낮은 반면에 양념으로 인하여 부재료비가 상승하였다.

노동비와 경비를 임의로 각각 500원/kg으로 하였을 때, 스테이크형 재구성육, 패티형 재구성육, 한국형 재구성육(간장첨가), 한국형 재구성육(고추장첨가) 제품의 생산원가는 각각 2,697원/kg, 2,523원/kg, 2,660원/kg, 2,771원/kg으로 나타났다. 또한, 생산원가에서 이

이익률을 40%로 적용한 각 제품의 공장도가는 4,500원/kg, 4,200원/kg, 4,400원/kg, 4,600원/kg이었다. 소비자가(판매가)는 공장도가에서 30%, 40%, 50%의 예상 이익률 중 40%의 이익률을 적용한 결과 각각 8,200원/kg, 7,650원/kg, 8,000원/kg, 8,400원/kg이었다. 스테이크형과 패티형 재구성육은 냉동상태에서 구이형태로 조리하는 용도로 개발된 제품으로서 돈육의 인기부위인 삼겹살과 목살부위를 즐기는 ‘구이문화’에 익숙한 소비자들에게 쉽게 접근할 수 있을 것으로 예상되며, 재료 중 원료육이 차지하는 비율을 원단위로 산출시 90%, 78% 정도로 매우 높으므로 단체급식소나 외식업소에서 판매시 예상이익률을 적절히 조절한다면 수출부위의 재고에 따른 어려움을 해결하는데 보다 긍정적으로 작용할 것으로 판단된다. 또한, 한국형 재구성육은 전통적인 양념을 사용하였으므로 소비자의 기호성에 부합되는 제품으로 ‘햄버거 패티’ 등의 형태로 개발하여 패스트푸드점이나 단체급식소 등을 통해 판매될 수 있을 것이다. 햄버거 패티의 중량은 대략 100g 미만 정도인데 본 개발제품의 경우, 40%의 이익률로 산출된 소비자가를 기준으로 하여 개당 약 800원, 840원이므로 원·부재료의 대량구매를 통한 생산원가 절감으로 기대 이익률을 높임과 동시에 새로운 수요를 창출하여 돈육시장 안정에 기여할 것으로 판단된다.

<표IV-34> 1차년도 개발제품의 생산원가 비교 및 적정 판매가격 추정

단위 :원/kg

항 목	1차년도 신제품			
	돼지고기 간장불고기	돼지고기 고추장불고기	떡갈비형 제품	구이용 고추장소세지
원재료비 ¹⁾	1,648	1,650	1,384	1,217
부재료비 ²⁾	489	661	252	218
포장비 ³⁾	43	43	140	703
노동비	500	500	500	500
경 비	500	500	500	500
생산원가*	3,181	3,354	2,776	3,138
공장도가 및 이익률*	5,300(40%)	5,600(40%)	4,650(40%)	5,250(40%)
소비자가 및 이익률*	30% 8,350	30% 8,850	30% 7,300	30% 8,200
	40% 9,650	40% 10,200	40% 8,500	40% 9,550
	50% 11,550	50% 12,200	50% 10,150	50% 11,450

¹⁾ 돈육 뒷다리부위(냉동): 1,667 원/kg , 지방(돼지 등지방, 냉동): 500 원/kg <한국육류 수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 고추가루: 13,530 원/ kg, 소금: 283 원/ kg, 설탕: 1,060 원/kg, 양파: 670 원/kg, 대파: 1,100 원/kg, 마늘: 2000 원/kg, 생강: 900 원/kg, 후추: 27 원/kg, 참기름: 13,160 원/kg, 다시다: 9 원/kg, 깨: 14,500 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>

고추장: 2,883 원/kg, 간장: 3,167 원/kg, 맛술: 2,307 원/kg, 물엿: 3 원/kg <농협 하나로 마트 소매가 기준>

ISP: 4,000 원/kg, 인산염: 2,500 원/kg, 아질산염: 9,000 원/kg, 복합향신료: 20,000 원/kg <시중 도매단가 평균치 기준>

³⁾ 돼지고기 양념불고기 - 무지포장 40 원(5kg 포장단위), 스티커 3원/포장
 돼지고기 고추장불고기 - 무지포장 40 원(5kg 포장단위), 스티커 3원/포장
 떡갈비형 제품 - 무지포장 50 원(2kg 포장단위), Nylon/PE film 87 원, 스티커 3원/포장
 구이용 고추장소세지 - 무지포장 50원(2kg 포장단위), 돈장 650원, 스티커 3원/포장

* 생산원가 = 원 · 부재료비 + 포장비 + 노동비 + 경비

공장도가 이익률 = (1 - 생산원가/공장도가) × 100

소비자가 이익률 = (1 - 공장도가×1.1÷소비자가) × 100

<표IV-35> 2차년도 개발제품의 생산가격 비교 및 적정 판매가격 추정

단위: 원/kg

항 목	2차년도 신제품			
	스테이크형 재구성육	패티형 재구성육	한국형 재구성육 (간장첨가)	한국형 재구성육 (고추장첨가)
원재료비 ¹⁾	1,551	1,377	1,228	1,249
부재료비 ²⁾	6	6	292	383
포장비 ³⁾	140	140	140	140
노동비	500	500	500	500
경 비	500	500	500	500
생산원가*	2,697	2,523	2,660	2,771
공장도가 및 이익률*	4,500(40%)	4,200(40%)	4,400(40%)	4,600(40%)
소비자가 및 이익률*	30% 7,050	6,600	6,900	7,200
	40% 8,200	7,650	8,000	8,400
	50% 9,850	9,150	9,600	10,050

¹⁾ 원재료비 중 원료육은 돈육 뒷다리부위(냉동, 1667 원/kg)를 기준으로 하였음, 지방(돼지 등지방, 냉동): 500 원/kg

<한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 소금: 283 원/kg, 설탕: 1060 원/kg, 대파: 1100 원/kg, 마늘: 2000 원/kg, 생강: 900 원/kg, 후추: 27 원/kg, 참기름: 13160 원/kg, MSG: 8 원/kg, 깨: 14500 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>

고추장: 2883 원/kg, 간장: 3167 원/kg, 맛술: 2307 원/kg, 물엿: 3 원/kg <농협 하나로마트 소매가 기준>

ISP: 4,000 원/kg, 인산염: 2,500 원/kg, 아질산염: 9,000 원/kg <시중 도매단가 평균치 기준>

³⁾ 스테이크형 재구성육 - 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), fibrous casing 87원/kg, 스티커 3원/포장
 패티형 재구성육 - 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), fibrous casing 87원/kg, 스티커 3원/포장
 한국형 재구성육(간장첨가) - 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), fibrous casing 87원/kg, 스티커 3원/포장
 한국형 재구성육(고추장첨가) - 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), fibrous casing 87원/kg, 스티커 3원/포장

* 생산원가 = 원 · 부재료비 + 포장비 + 노동비 + 경비

공장도가 이익률 = (1 - 생산원가/공장도가) × 100

소비자가 이익률 = (1 - 공장도가×1.1÷소비자가) × 100

4. 제품유형별 부가가치 창출 및 수익성 증대 분석

가. 1차년도 개발제품 생산원가 비교 분석

돼지고기 부위별(비인기부위) 가격을 통해 생산원가를 비교·분석하였다. 양념육과 떡갈비형 제품은 비가열 제품으로 가공수율의 변동 가능성이 적었으며, 구이용 고추장소세지는 가열시 발생하는 손실 때문에 가공수율을 낮게 적용하였다. 또한, 공정 손실률은 모두 2%를 적용하였고 불량률은 없는 것으로 간주하여 산출하였다.

돼지고기 양념불고기와 고추장불고기는 모두 배합 총 중량 중 원료육의 비율이 높았기 때문에 원재료비가 증가하였다. 돼지고기 양념불고기를 냉동 뒷다리부위로 제조할 때 생산원가는 3,181원/kg으로 가장 낮게 나타났으며, 가장 높은 생산원가를 나타낸 냉장 안심으로 제조할 때(4,200원/kg)보다 1,019원/kg(약 24%) 정도 비용이 감소되었다<표IV-36>. 또한, 뒷다리부위의 평균 생산원가는 3,335원/kg으로 등심과 안심의 평균 생산원가보다 각각 287원/kg, 568원/kg 가량 저렴하게 생산할 수 있을 것이다.

돼지고기 고추장불고기 생산원가는 냉동 뒷다리부위로 제조시 3,354원/kg으로 가장 적은 비용이 소요되며, 가장 높은 비용이 소요되는 냉장 안심부위(4,373원/kg)보다 1,019원/kg(약 23%) 정도 비용이 절감된다<표IV-37>. 뒷다리부위의 평균 생산원가는 3,509원/kg으로 등심과 안심의 평균 생산원가보다 각각 286원/kg, 568원/kg 가량을 절감할 수 있을 것으로 예상된다.

떡갈비형 제품은 1차년도 개발제품 중 kg 당 가장 적은 비용으로 제조할 수 있는데, 재료비 중 원료육의 비율이 80%로 적고 포장 단가가 낮기 때문으로 판단된다. 원료육 부위별로는 냉동 뒷다리부위로 제조시 가장 적은 비용(2,776원/kg)이 소요되며 평균 생산원가 또한 2,899원/kg으로 등심과 안심의 평균 생산원가보다 각각 227원/kg, 450원/kg 정도 낮았다<표IV-38>.

구이용 고추장소세지 제조시 냉동 뒷다리부위를 이용한 생산원가는 3,138원/kg으로 가장 낮았으며 평균 생산원가는 3,244원/kg이었다<표IV-39>. 가공손실이 7%정도 발생하지만 재료 배합시 12.5%정도의 물이 투입되어 고형분 함량이 높았기 때문에 제품수율이 높게 나타났고, 이러한 제품수율 증가는 재료비에 대한 원단위 단가를 감소시키는 요인이 되었다. 하지만, 본 제품의 경우 소세지 포장으로 돈장(650원/kg)을 사용하였기 때문에 포장비가 증가하는 요인으로 작용하였다.

대일 수출품목이었던 등심, 안심, 뒷다리부위는 전체 돈육중 43.1%로 많은 비중을

차지하고 있으며(최, 2000), 등심과 안심부위를 제외한 뒷다리부위는 30.1%의 높은 비율을 차지하고 있다. 그 중 안심과 등심부위는 뒷다리부위보다 비율이 낮을 뿐 아니라 정부와 양돈 관련단체 등의 지속적인 판매촉진 활동과 함께 일부 업체에 의하여 돈가스로 가공되는 등의 수요창출을 위한 활로가 어느 정도 개척되어 있다고 볼 수 있다. 따라서 본 개발제품들의 상품화를 통하여 돈육의 뒷다리부위를 이용함으로써 생산원가 및 급식비용의 절감과 함께 수익성을 극대화 할 수 있고, 구제역 파동 이후 수급의 어려움과 재고증가로 경영난이 심화된 가공업체들의 문제를 해결하고 부가가치를 창출하는데 조금이나마 일조할 것으로 사료된다.

<표 IV-36> 돼지고기 양념불고기 생산원가 비교

항 목	생산 원료육(돈육)						평 균
	뒷다리		등심		안심		
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동	
배합 총중량(kg)	132.05	132.05	132.05	132.05	132.05	132.05	132.05
고형분 함량(kg)	128.05	128.05	128.05	128.05	128.05	128.05	128.05
배합비 수율(%)	103.12	103.12	103.12	103.12	103.12	103.12	103.12
공정 loss(%)	2	2	2	2	2	2	2
가공수율	1	1	1	1	1	1	1
불량률(%)	0	0	0	0	0	0	0
제품수율(%)	101.12	101.12	101.12	101.12	101.12	101.12	101.12
원재료비(원/kg) ¹⁾	1,957	1,648	2,359	1,820	2,667	2,074	2088
부재료비(원/kg) ²⁾	489	489	489	489	489	489	489
포장비(원/kg) ³⁾	43	43	43	43	43	43	43
인건비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
경 비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
생산원가(원/kg)	3,489	3,181	3,892	3,352	4,200	3,606	3,620
평 균	3,335		3,622		3,903		

¹⁾ 뒷다리(냉장): 1,979 원/kg, 뒷다리(냉동): 1,667 원/kg, 등심(냉장): 2,386 원/kg, 등심(냉동): 1,840 원/kg, 안심(냉장): 2,697 원/kg, 안심(냉동): 2,097 원/kg, 돼지 등지방(냉동): 500 원/kg <한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 소금: 283 원/kg, 설탕: 1,060 원/kg, 양파: 670 원/kg, 대파: 1,100 원/kg, 마늘: 2,000 원/kg, 생강: 900 원/kg, 후추: 27 원/kg, 참기름: 13,160 원/kg, 다시다: 9 원/kg, 깨: 14,500 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>
간장: 3,167 원/kg, 맛술: 2,307 원/kg, 물엿: 3 원/kg <농협 하나로마트 소매가 기준>

³⁾ 무지포장 40 원/kg(5kg 포장단위), 스티커 3원/포장

* 고형분함량 = 배합 총중량 - 물 투입량

배합비 수율 = 배합 총중량 ÷ 고형분함량 × 100

제품수율 = (배합비 수율 - 공정 loss) × 가공수율 - 불량률

<표IV-37> 돼지고기 고추장불고기 생산원가 비교

항 목	생산 원료육(돈육)						평 균
	뒷다리		등심		안심		
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동	
배합 총중량(kg)	135.85	135.85	135.85	135.85	135.85	135.85	135.85
고형분 함량(kg)	131.85	131.85	131.85	131.85	131.85	131.85	131.85
배합비 수율(%)	103.03	103.03	103.03	103.03	103.03	103.03	103.03
공정 loss(%)	2	2	2	2	2	2	2
가공수율	1	1	1	1	1	1	1
불량률(%)	0	0	0	0	0	0	0
제품수율(%)	101.03	101.03	101.03	101.03	101.03	101.03	101.03
원재료비(원/kg) ¹⁾	1,959	1,650	2,362	1,821	2,669	2,076	2,090
부재료비(원/kg) ²⁾	661	661	661	661	661	661	661
포장비(원/kg) ³⁾	43	43	43	43	43	43	43
인건비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
경 비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
생산원가(원/kg)	3,663	3,354	4,065	3,525	4,373	3,780	
평 균	3,509		3,795		4,077		3,794

¹⁾ 뒷다리(냉장): 1,979 원/kg, 뒷다리(냉동): 1,667 원/kg, 등심(냉장): 2,386 원/kg, 등심(냉동): 1,840 원/kg, 안심(냉장): 2,697 원/kg, 안심(냉동): 2,097 원/kg, 돼지 등지방(냉동): 500 원/kg <한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 소금: 283 원/kg, 설탕: 1,060 원/kg, 양파: 670 원/kg, 대파: 1,100 원/kg, 마늘: 2000 원/kg, 생강: 900 원/kg, 후추: 27 원/kg, 참기름: 13,160 원/kg, 다시다: 9 원/kg, 깨: 14,500 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>
고추장: 2,883 원/kg, 간장: 3,167 원/kg, 맛술: 2,307 원/kg, 물엿: 3 원/kg <농협 하나로 마트 소매가 기준>

³⁾ 무지포장 40 원/kg(5kg 포장단위), 스티커 3원/포장

* 고형분함량 = 배합 총중량 - 물 투입량

배합비 수율 = 배합 총중량 ÷ 고형분함량 × 100

제품수율 = (배합비 수율 - 공정 loss) × 가공수율 - 불량률

<표IV-38> 떡갈비형 제품 생산원가 비교

항 목	생산 원료육(돈육)						평 균
	뒷다리		등심		안심		
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동	
배합 총중량(kg)	118.59	118.59	118.59	118.59	118.59	118.59	118.59
고형분 함량(kg)	114.09	114.09	114.09	114.09	114.09	114.09	114.09
배합비 수율(%)	103.94	103.94	103.94	103.94	103.94	103.94	103.94
공정 loss(%)	2	2	2	2	2	2	2
가공수율	1	1	1	1	1	1	1
불량률(%)	0	0	0	0	0	0	0
제품수율(%)	101.94	101.94	101.94	101.94	101.94	101.94	101.94
원재료비(원/kg) ¹⁾	1,629	1,384	1,948	1,520	2,192	1,722	1,485
부재료비(원/kg) ²⁾	252	252	252	252	252	252	252
포장비(원/kg) ³⁾	140	140	140	140	140	140	140
인건비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
경 비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
생산원가(원/kg)	3,021	2,776	3,340	2,912	3,584	3,114	
평 균	2,899		3,126		3,349		3,125

¹⁾ 뒷다리(냉장): 1,979 원/kg, 뒷다리(냉동): 1,667 원/kg, 등심(냉장): 2,386 원/kg, 등심(냉동): 1,840 원/kg, 안심(냉장): 2,697 원/kg, 안심(냉동): 2,097 원/kg, 돼지 등지방(냉동): 500 원/kg <한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 소금: 283 원/kg, 설탕: 1,060 원/kg, 양파: 670 원/kg, 대파: 1,100 원/kg, 마늘: 2000 원/kg, 후추: 27 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>
간장: 3,167 원/kg <농협 하나로마트 소매가 기준>

ISP: 4,000 원/kg, 인산염: 2,500 원/kg, 아질산염: 9,000 원/kg <시중 도매단가 평균치 기준>

³⁾ 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), Nylon/PE film 87 원/kg, 스티커 3원/포장

* 고형분함량 = 배합 총중량 - 물 투입량

배합비 수율 = 배합 총중량 ÷ 고형분함량 × 100

제품수율 = (배합비 수율 - 공정 loss) × 가공수율 - 불량률

<표IV-39> 구이용 고추장 소세지 생산원가 비교

항 목	생산 원료육(돈육)						평 균
	뒷다리		등심		안심		
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동	
배합 총중량(kg)	109.77	109.77	109.77	109.77	109.77	109.77	109.77
고형분 함량(kg)	97.27	97.27	97.27	97.27	97.27	97.27	97.27
배합비 수율(%)	112.85	112.85	112.85	112.85	112.85	112.85	112.85
공정 loss(%)	2	2	2	2	2	2	2
가공수율	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
불량률(%)	0	0	0	0	0	0	0
제품수율(%)	103.09	103.09	103.09	103.09	103.09	103.09	103.09
원재료비(원/kg) ¹⁾	1,429	1,217	1,705	1,334	1,916	1,509	1,518
부재료비(원/kg) ²⁾	218	218	218	218	218	218	218
포장비(원/kg) ³⁾	703	703	703	703	703	703	703
인건비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
경 비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
생산원가(원/kg)	3,350	3,138	3,626	3,255	3,837	3,430	
평 균	3,244		3,441		3,634		3,439

¹⁾ 뒷다리(냉장): 1,979 원/kg, 뒷다리(냉동): 1,667 원/kg, 등심(냉장): 2,386 원/kg, 등심(냉동): 1,840 원/kg, 안심(냉장): 2,697 원/kg, 안심(냉동): 2,097 원/kg, 돼지 등지방(냉동): 500 원/kg <한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 고추가루: 13,530 원/kg, 소금: 283 원/kg, 설탕: 1,060 원/kg, 양파: 670 원/kg, 대파: 1,100 원/kg, 마늘: 2000 원/kg, 다시다: 9 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>

고추장: 2,883 원/kg <농협 하나로마트 소매가 기준>

ISP: 4,000 원/kg, 인산염: 2,500 원/kg, 복합향신료: 20,000 원/kg <시중 도매단가 평균치 기준>

³⁾ 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), 돈장 650 원/kg, 스티커 3원/포장

* 고형분함량 = 배합 총중량 - 물 투입량

배합비 수율 = 배합 총중량 ÷ 고형분함량 × 100

제품수율 = (배합비 수율 - 공정 loss) × 가공수율 - 불량률

나. 2차년도 개발제품 생산원가 비교 분석

돼지고기 부위별(비인기부위) 가격을 통해 생산원가를 비교·분석하였다. 스테이크형과 패티형 재구성육, 한국형 재구성육은 모두 제조 후 가열과정 없이 냉동되는 제품으로 가공수율의 변동 가능성이 적었으며, 공정 손실률은 모두 2%를 적용하였고 불량률은 없는 것으로 간주하여 산출하였다.

<표IV-40>와 <표IV-41>는 스테이크형 및 패티형 재구성육의 생산원가를 비교한 결과이다. 결착제를 첨가하지 않은 스테이크형 재구성육을 냉동 뒷다리부위로 제조할 때 생산원가는 2,697원/kg으로 가장 낮게 나타났으며, 가장 높은 생산원가를 나타낸 냉장 안심으로 제조할 때(3,624원/kg)보다 927원/kg(약 26%) 정도 비용이 감소되었다. 또한, 뒷다리부위의 평균 생산원가는 2,837원/kg으로 등심과 안심의 평균 생산원가보다 각각 261원/kg, 517원/kg 정도 낮은 비용이 소요될 것으로 판단된다. 한편, 냉동 뒷다리부위를 기준으로 산출한 결착제 처리구의 생산원가는 각각 Food bind 처리구가 2,797원/kg, 2,542원/kg, carrageenan 처리구 2,752원/kg, 2,554원/kg, Food bind와 carrageenan 혼합 처리구 2,852원/kg, 2,572원/kg으로 나타났다.

패티형 재구성육의 생산원가는 냉동 뒷다리부위로 제조시 2,523원/kg으로 가장 적은 비용이 소요되며, 가장 높은 비용이 소요되는 냉장 안심부위(3,331원/kg)보다 808원/kg(약 24%) 정도 비용이 절감된다. 뒷다리부위의 평균 생산원가는 2,646원/kg으로 저렴하며, 등심과 안심의 평균 생산원가보다 각각 227원/kg, 450원/kg 가량을 절감할 수 있을 것으로 예상된다.

간장을 첨가한 한국형 재구성육의 생산원가는 냉동 뒷다리부위로 제조시 2,660원/kg이었고<표IV-42>, 뒷다리부위의 평균 생산원가는 2,769원/kg으로 등심과 안심의 평균 생산원가보다 각각 200원/kg, 397원/kg 가량 적게 소요된다.

고추장을 첨가한 한국형 재구성육의 생산원가는 냉동 뒷다리부위로 제조시 2,772원/kg이었고<표IV-43>, 평균 생산원가는 2,882원/kg으로 등심과 안심의 평균 생산원가보다 각각 204원/kg과 403원/kg 정도가 적었다.

이상의 결과에서, 돈육 뒷다리부위는 도체중량에서 차지하는 비중이 높을 뿐 아니라 평균 생산원가가 스테이크형 및 패티형 재구성육에서는 등심부위나 안심부위와 비교할 때 약 8%와 15%정도, 한국형 재구성육은 약 7%와 12%의 비용을 절감시킬 수 있는 장점이 있다. 따라서 인기부위에 비하여 상대적으로 단가가 낮은 돈육 뒷다리부위를 이용하여 생산원가를 낮추고 적절한 이익률을 설정하여 상품화를 통한 매출을 극대화하여 소비를 촉진시켜야 할 것이다.

<표IV-40> 스테이크형 재구성육 생산원가 비교

항 목	생산 원료육(돈육)						평 균
	뒷다리		등심		안심		
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동	
배합 총중량(kg)	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7
고형분 함량(kg)	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7
배합비 수율(%)	101.99	101.99	101.99	101.99	101.99	101.99	101.99
공정 loss(%)	2	2	2	2	2	2	2
가공수율	1	1	1	1	1	1	1
불량률(%)	0	0	0	0	0	0	0
제품수율(%)	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99
원재료비(원/kg) ¹⁾	1831	1551	2198	1706	2478	1938	1950
부재료비(원/kg) ²⁾	6	6	6	6	6	6	6
포장비(원/kg) ³⁾	140	140	140	140	140	140	140
인건비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
경 비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
생산원가(원/kg)	2977	2697	3344	2852	3624	3084	
평 균	2837		3098		3354		3,096

¹⁾ 뒷다리(냉장): 1,979 원/kg, 뒷다리(냉동): 1,667 원/kg, 등심(냉장): 2,386 원/kg, 등심(냉동): 1,840 원/kg, 안심(냉장): 2,697 원/kg, 안심(냉동): 2,097 원/kg, 돼지 등지방(냉동): 500 원/kg <한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 소금: 283 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>
인산염: 2,500 원/kg <시중 도매단가 평균치 기준>

³⁾ 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), fibrous casing 87원/kg, 스티커 3원/포장

* 고형분함량 = 배합 총중량 - 물 투입량

배합비 수율 = 배합 총중량 ÷ 고형분함량 × 100

제품수율 = (배합비 수율 - 공정 loss) × 가공수율 - 불량률

<표IV-41> 패티형 재구성육 생산원가 비교

항 목	생산 원료육(돈육)						평 균
	뒷다리		등심		안심		
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동	
배합 총중량(kg)	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1
고형분 함량(kg)	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7	100.7
배합비 수율(%)	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3
공정 loss(%)	2	2	2	2	2	2	2
가공수율	1	1	1	1	1	1	1
불량률(%)	0	0	0	0	0	0	0
제품수율(%)	108.33	108.33	108.33	108.33	108.33	108.33	108.33
원재료비(원/kg) ¹⁾	1622	1377	1941	1513	2185	1715	1726
부재료비(원/kg) ²⁾	6	6	6	6	6	6	6
포장비(원/kg) ³⁾	140	140	140	140	140	140	140
인건비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
경 비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
생산원가(원/kg)	2768	2523	3087	2659	3331	2861	
평 균	2,646		2,873		3,096		2,872

¹⁾ 뒷다리(냉장): 1,979 원/kg, 뒷다리(냉동): 1,667 원/kg, 등심(냉장): 2,386 원/kg, 등심(냉동): 1,840 원/kg, 안심(냉장): 2,697 원/kg, 안심(냉동): 2,097 원/kg, 돼지 등지방(냉동): 500 원/kg <한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 소금: 283 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>
인산염: 2,500 원/kg <시중 도매단가 평균치 기준>

³⁾ 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), fibrous casing 87원/kg, 스티커 3원/포장

* 고형분함량 = 배합 총중량 - 물 투입량

배합비 수율 = 배합 총중량 ÷ 고형분함량 × 100

제품수율 = (배합비 수율 - 공정 loss) × 가공수율 - 불량률

<표IV-42> 한국형 재구성육(간장 첨가) 생산원가 비교

항 목	생산 원료육(돈육)						평 균
	뒷다리		등심		안심		
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동	
배합 총중량(kg)	100	100	100	100	100	100	100
고형분 함량(kg)	97	97	97	97	97	97	97
배합비 수율(%)	103.09	103.09	103.09	103.09	103.09	103.09	103.09
공정 loss(%)	2	2	2	2	2	2	2
가공수율	1	1	1	1	1	1	1
불량률(%)	0	0	0	0	0	0	0
제품수율(%)	101.09	101.09	101.09	101.09	101.09	101.09	101.09
원재료비(원/kg) ¹⁾	1445	1228	1726	1348	1942	1526	1536
부재료비(원/kg) ²⁾	292	292	292	292	292	292	292
포장비(원/kg) ³⁾	140	140	140	140	140	140	140
인건비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
경 비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
생산원가(원/kg)	2877	2660	3158	2780	3374	2958	
평 균	2769		2969		3166		2968

¹⁾ 뒷다리(냉장): 1,979 원/kg, 뒷다리(냉동): 1,667 원/kg, 등심(냉장): 2,386 원/kg, 등심(냉동): 1,840 원/kg, 안심(냉장): 2,697 원/kg, 안심(냉동): 2,097 원/kg, 돼지 등지방(냉동): 500 원/kg <한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 소금: 283 원/kg, 설탕: 1060 원/kg, 대과: 1100 원/kg, 마늘: 2000 원/kg, 생강: 900 원/kg, 후추: 27 원/kg, 참기름: 13160 원/kg, MSG: 8 원/kg, 깨: 14500 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>

간장: 3167 원/kg, 맛술: 2307 원/kg, 물엿: 3 원/kg <농협 하나로마트 소매가 기준>
ISP: 4,000 원/kg, 인산염: 2,500 원/kg, 아질산염: 9,000 원/kg <시중 도매단가 평균치 기준>

³⁾ 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), fibrous casing 87원/kg, 스티커 3원/포장

* 고형분함량 = 배합 총중량 - 물 투입량

배합비 수율 = 배합 총중량 ÷ 고형분함량 × 100

제품수율 = (배합비 수율 - 공정 loss) × 가공수율 - 불량률

<표IV-43> 한국형 재구성육(고추장첨가) 생산원가 비교

항 목	생산 원료육(돈육)						평 균
	뒷다리		등심		안심		
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동	
배합 총중량(kg)	100	100	100	100	100	100	100
고형분 함량(kg)	98.57	98.57	98.57	98.57	98.57	98.57	98.57
배합비 수율(%)	101.45	101.45	101.45	101.45	101.45	101.45	101.45
공정 loss(%)	2	2	2	2	2	2	2
가공수율	1	1	1	1	1	1	1
불량률(%)	0	0	0	0	0	0	0
제품수율(%)	99.45	99.45	99.45	99.45	99.45	99.45	99.45
원재료비(원/kg) ¹⁾	1468	1249	1755	1371	1974	1551	1561
부재료비(원/kg) ²⁾	383	383	383	383	383	383	383
포장비(원/kg) ³⁾	140	140	140	140	140	140	140
인건비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
경 비(원/kg)	500	500	500	500	500	500	500
생산원가(원/kg)	2991	2772	3278	2894	3496	3074	
평 균	2882		3086		3285		3084

¹⁾ 뒷다리(냉장): 1,979 원/kg, 뒷다리(냉동): 1,667 원/kg, 등심(냉장): 2,386 원/kg, 등심(냉동): 1,840 원/kg, 안심(냉장): 2,697 원/kg, 안심(냉동): 2,097 원/kg, 돼지 등지방(냉동): 500 원/kg <한국육류수출입협회 자료, 국내산 도매기준, 2003년 3월 1일>

²⁾ 소금: 283 원/kg, 설탕: 1060 원/kg, 대과: 1100 원/kg, 마늘: 2000 원/kg, 생강: 900 원/kg, 후추: 27 원/kg, 참기름: 13160 원/kg, MSG: 8 원/kg, 깨: 14500 원/kg <(사)한국물가정보 자료, 2003년 5월 12일 기준 도·소매가>

간장: 3167 원/kg, 맛술: 2307 원/kg, 물엿: 3 원/kg <농협 하나로마트 소매가 기준>

ISP: 4,000 원/kg, 인산염: 2,500 원/kg, 아질산염: 9,000 원/kg <시중 도매단가 평균치 기준>

³⁾ 무지포장 50 원/kg(2kg 포장단위), fibrous casing 87원/kg, 스티커 3원/포장

* 고형분함량 = 배합 총중량 - 물 투입량

배합비 수율 = 배합 총중량 ÷ 고형분함량 × 100

제품수율 = (배합비 수율 - 공정 loss) × 가공수율 - 불량률

4. 요약

본 연구는 4장 1절에서 개발된 신제품(재구성육, 한국형 재구성육)에 대하여 관능적 특성에 의한 품질을 평가하고 제 1 차년도와 제 2 차년도에 개발된 제품에 대한 생산단가를 산출하여 부가가치 창출 및 수익성 증대효과를 분석하고자 하였다.

가. 스테이크형, 패티형 재구성육 및 한국형 재구성육에 대한 관능적 특성 조사

스테이크형 재구성육의 색은 결착제 처리구에서 대조구보다 우수한 색택을 나타내었으며, FBN-20+CG 처리구가 가장 높은 점수를 나타내었다. 조직감과 다즙성도 대조구와 결착제 처리구간에 차이가 없었으나, 전체적인 기호성에서는 결착제 처리구가 대체적으로 대조구보다 우수한 것으로 평가되었으며, 특히 FBN-20 처리구와 CG 처리구가 기호성이 좋은 것으로 나타났다($p<0.05$). 패티형 재구성육은 대부분의 항목에서 모든 처리구들은 6.0 이상의 평가를 받아 우수한 품질을 유지하고 있었으며, 색, 풍미에서 FBN-20 처리구가 다른 처리구들보다 다소 높은 점수를 받았으나 유의적인 차이는 없었다. FBN-20+CG 처리구는 조직감, 다즙성, 전체적인 기호도에서 다른 처리구들보다 다소 높은 평가를 받았다. 간장 및 고추장을 첨가한 한국형 재구성육은 대부분의 평가항목에서 우수한 점수를 받았으며, 간장첨가 재구성육은 색, 풍미, 전체적 기호성에서 8.0이상의 평가를 받았다. 고추장 첨가 재구성육은 풍미와 조직감 항목에서 높은 평가를 받았다.

나. 신제품에 대한 적정 판매가격 추정 및 수익성 분석

1차년도 개발제품의 생산원가 비교 및 적정 판매가격을 추정한 결과, 돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비형 제품, 구이용 고추장소세지의 생산원가는 각각 3,181원/kg, 3,354원/kg, 2,776원/kg, 3,138원/kg으로 나타났다. 생산원가에서 판매비, 관리비, 기업이윤 등을 40%로 적용한 각 제품의 공장도가는 5,300원/kg, 5,600원/kg, 4,650원/kg, 5,250원/kg이었다. 한편, 소비자가(판매가)는 공장도가에서 40%의 이익률을 적용한 각 제품의 가격은 9,650원/kg, 10,200원/kg, 8,500원/kg, 9,550원/kg이었다. 제 3장 4절의 결과, 소비자 기호도 조사에서 개발된 제품의 판매시 선호제품의 비율은 돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기, 떡갈비형 제품, 구이용 고추장소세지가 각각 19.2%, 27.2%, 38.9%, 14.7%으로 나타났는데, 수익성을 높이기 위해서는 선호도가 높은 제품의 이익률을 높여 집중적으로 수익을 극대화할 필요가 있고,

선호도가 낮은 제품은 이익률을 낮춰 매출을 증가에 따른 이익을 극대화하여야 할 것이다. 또한, 비인기부위(ham부위)의 적체문제 해소를 위해서는 선호도가 높은 제품은 이익률을 낮춤으로써 매출증가에 따른 소비확대가 필요하다. 특히, 선호도 면에서 두번째인 돼지고기 고추장불고기의 경우, 원재료의 구성비 중 원료육이 차지하는 비율이 높으므로 이익률을 낮춤으로써 매출을 극대화할 필요가 있으며, 기업체의 경우는 40%의 이익률을 적용한 제품의 가격이 다소 높으므로 각 업체의 실정에 맞게 이익률을 탄력적으로 조정하여야 할 것이다. 2차년도 개발제품의 생산원가 비교 및 적정 판매가격을 추정된 결과, 스테이크형 재구성육, 패티형 재구성육, 한국형 재구성육(간장첨가), 한국형 재구성육(고추장첨가) 제품의 생산원가는 각각 2,697원/kg, 2,523원/kg, 2,660원/kg, 2,771원/kg으로 나타났다. 생산원가에서 이익률을 40%로 적용한 각 제품의 공장도가는 4,500원/kg, 4,200원/kg, 4,400원/kg, 4,600원/kg이었다. 소비자가(판매가)는 공장도가에서 40%의 예상이익률을 적용한 결과 각각 8,200원/kg, 7,650원/kg, 8,000원/kg, 8,400원/kg이었다. 스테이크형과 패티형 재구성육은 재료 중 원료육이 차지하는 비율이 매우 높으므로 단체급식소나 외식업소에서 판매시 예상이익률을 적절히 조절한다면 수출부위의 재고에 따른 어려움을 해결하는데 보다 긍정적으로 작용할 것으로 판단된다. 또한, 한국형 재구성육은 ‘햄버거 패티’ 등의 형태로 개발하여 패스트푸드점이나 단체급식소 등을 통해 판매될 수 있을 것이다.

다. 제품유형별 부가가치 창출 및 수익성 증대 분석

돼지고기 부위별(비인기부위) 가격을 통해 생산원가를 비교·분석하였다. 1차년도 개발제품 중 돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기를 냉동 뒷다리부위로 제조할 때 생산원가는 각각 3,181원/kg, 3,354원/kg으로 가장 낮게 나타났으며, 가장 높은 생산원가를 나타낸 냉장 안심으로 제조할 때보다 1,019원/kg(약 24%), 1,019원/kg(약 23%) 정도 비용이 감소되었다. 떡갈비형 제품은 1차년도 개발제품 중 kg 당 가장 적은 비용으로 제조할 수 있는데, 재료비 중 원료육의 비율이 80%로 적고 포장 단가가 낮기 때문으로 판단된다. 구이용 고추장소세지 제조시 냉동 뒷다리부위를 이용한 생산원가는 3,138원/kg으로 낮았으나, 소세지 포장으로서 돈장(650원/kg)을 사용하였기 때문에 포장비가 증가하는 요인으로 작용하였다. 결찰제를 첨가하지 않은 스테이크형 및 패티형 재구성육을 냉동 뒷다리부위로 제조할 때 생산원가는 각각 2,697원/kg, 2,523원/kg으로 냉장 안심으로 제조할 때보다 927원/kg(약 26%), 808원/kg(약 24%) 정도의 비용이 절감된다. 또한, 간장 및 고추장을

첨가한 한국형 재구성육의 생산원가는 냉동 뒷다리부위로 제조시 각각 2,660원/kg, 2,772원/kg이었다. 이상의 결과에서, 돈육 뒷다리부위는 도체중량에서 차지하는 비중이 높을 뿐 아니라 평균 생산원가가 스테이크형 및 패티형 재구성육에서는 등심부위나 안심부위와 비교할 때 약 8%와 15%정도, 한국형 재구성육은 약 7%와 12%의 비용을 절감시킬 수 있는 장점이 있다. 또한, 안심과 등심부위는 뒷다리부위보다 비율이 낮을 뿐 아니라 정부와 양돈 관련단체 등의 지속적인 판매촉진 활동과 함께 일부 업체에 의하여 돈가스로 가공되는 등의 수요창출을 위한 활로가 어느 정도 개척되어 있다고 볼 수 있다. 따라서 본 개발제품들의 상품화를 통하여 돈육의 뒷다리부위를 이용함으로써 생산원가 및 급식비용의 절감과 함께 수익성을 극대화 할 수 있고, 구제역 파동이후 수급의 어려움과 재고증가로 경영난이 심화된 가공업체들의 문제를 해결하고 부가가치를 창출하는데 시사하는 점이 많다.

제 5 장 연구목표 달성도

구 분	연도별 연구목표 및 달성도		
	연 구 목 표	척도 (점수)	달성도 (%)
1차년도 (2001~ 2002년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 냉장 및 냉동 돈육 ham부위의 육질, 기능적 특성 및 가공적성 조사 ○ 전통 양념을 이용한 염지 및 텀블링 조건이 제품의 품질에 미치는 영향 ○ 전통양념을 이용한 한국식 조미육제품 개발에 관한 연구 	20 30 50	100
2차년도 (2002~ 2003년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재구성육 제조 ○ 저장기간에 따른 재구성육의 이화학적 및 기능적 특성 연구 ○ 재구성육 및 한국식 양념육에 대한 관능평가 및 경 제성 분석 	40 40 20	100
최종 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 냉장·냉동 돈육 ham부위의 활용을 위한 기초연구 ○ 가공조건 개선 및 한국식 조미육제품 개발에 관한 연구 ○ Ham부위의 풍미 및 조직감을 개선한 재구성육 제 조 ○ 재구성육의 저장중 품질변화 조사 	20 30 30 20	100

제 6 장 연구개발결과의 활용계획

제 1 절 연구개발 실적

1. 비인기부위를 이용한 육제품 개발에 대한 기초 자료로서 뒷다리부위(ham부위)의 가공적성을 파악하였고, 냉장육 및 냉동육에 대한 육질 및 기능적 특성을 조사함.
2. 국내에서는 양념액에 육을 침지하는 전통적인 방법만을 답습하고 있을 뿐인데, 본 연구에서는 간장 및 고추장을 첨가, 텀블링을 실시하여 기존의 침지법에 비하여 염지시간의 단축, 수율향상, 보수력 및 연도 등을 향상시킴.
3. 전통양념을 이용한 한국식 조미육제품 개발
 - 가. 한국식 양념육에 대한 recipe를 계량화하고 규격화한 후 텀블링 공정 적용(양념불고기, 고추장불고기)
 - 나. 갈비살을 이용하여 제조하던 기존의 떡갈비를 뒷다리부위를 이용하여 육입자의 조직감을 살리면서 다즙성과 향미가 우수한 제품을 개발.
 - 다. 서구형 제품인 소세지에 전통 양념인 고추장을 첨가하여 퓨전 푸드로서 국내 소비자의 입맛에 맞도록 개발.
4. 조미육제품에 대한 소비자 기호도 조사를 실시하여 개발 및 판매전략 수립.
(떡갈비형 제품을 가장 선호하였고, 돼지고기 고추장불고기도 높은 선호율을 보임)
5. 돈육 ham부위의 단점을 개선한 재구성육 개발기술 확립
 - 가. 냉동상태, 해동상태, 가열후 상태에서 육조각이 분리되지 않는 결착제 종류, 첨가수준, 분쇄유화물 첨가비율을 확립.
(카라기난과 푸드바인드 N-20 처리구는 냉동과 해동상태, 가열후에도 우수한 결착

- 력 확인. 유화물 20% 처리구가 가열전·후 결합력이 우수)
- 나. 저염(0.5%)수준의 제품으로서 해동 및 가열 후에도 육과 지방이 서로 분리되지 않은 스테이크형 재구성육 개발 및 저장중 품질 특성을 조사.
- 다. 분쇄육사이에 지방을 “marbling”된 형태로 분산시킴과 동시에 보다 부드러운 조직감을 갖는 패티형 재구성육 개발 및 저장중 품질 특성 조사.
- 라. 한국 전통 양념인 간장 및 고추장을 첨가, 소비자들의 기호성에 부합되는 햄버거 패티 형태의 재구성육 제품을 개발 및 저장중 품질 특성 조사.
6. 스테이크형 및 패티형 재구성육, 간장 첨가 및 고추장 첨가 한국형 재구성육에 대하여 관능적 특성에 의한 품질 특성 조사.
- 스테이크형 재구성육 : 전체적인 기호성에서는 결합제 처리구가 대체적으로 대조구보다 우수한 것으로 평가.
- 패티형 재구성육 : FBN-20+CG 처리구는 조직감, 다즙성, 전체적인 기호도에서 다른 처리구들보다 다소 높은 평가.
- 한국형(간장첨가) 재구성육 : 색, 풍미, 전체적 기호성에서 우수한 것으로 평가.
- 한국형(고추장첨가) 재구성육 : 풍미와 조직감 항목에서 높은 평가.
7. 신제품에 대한 적정 판매가격 추정 및 제품유형별 수익성 증대효과 분석.
- (원료육의 비율이 높은 제품은 판매 예상이익률을 낮춤으로써 비인기부위의 재고 해결에 긍정적으로 작용, 원료육은 냉동 뒷다리부위를 이용하는 방안이 수익증대에 도움이 됨)

제 2 절 기대되는 성과

1. 기술적 측면

- 가. 국내 연구가 전무한 비인기부위(돈육 뒷다리부위)에 관한 연구를 통해 학술적 기초를 마련하고, 가공 기술 개발을 통한 소비촉진 유도.
- 나. 한국식 부재료를 사용한 비인기부위 제품개발로 서구식 육제품 일색인 현재의 육

가공산업의 새로운 생산 및 성장 모티브 제공.

- 다. 한국식 조미육제품에 대해 텀블링 공정을 도입하여 기존의 침지법에 비해 염지시간이 단축되는 등 보다 효율적인 염지방법을 확립.
- 라. 수출부위에 대한 소비기반을 확충하고자 국책연구소 등에서 돈육을 이용한 제품을 개발하였는데, 계량단위가 “Tea spoon”, “소량” 등의 객관성과 정확성이 모호한 기준으로서 이는 가정이나 소규모의 식당에 적합한 것이다. 본 연구에서는 recipe를 계량화하고 규격화하여 보다 객관적인 배합 및 공정을 확립함으로써 대규모 대량 생산에 적합하도록 함.
- 마. 기존 재구성육의 문제점으로 지적된 해동 및 가열후의 육 분리현상을 최소화할 수 있는 가공기술 확립.
- 바. 육내 지방조직이 부족한 뒷다리부위에 재구성육 제조시 지방입자를 고르게 분산시킬 수 있는 기술 개발.

2. 경제 □ 산업적 측면

- 가. 내수시장의 삼겹살과 목심 위주의 소비패턴의 문제를 비인기부위의 제품개발로 일본 수출일변도의 수출지향적 산업을 내수확대 위주로 전환할 활로 모색.
- 나. 많은 삼겹살 위주의 수요에 대응하는 비인기 부위를 활용 및 공급함으로써 국내 시장의 수급 안정화와 양돈산업의 보호.
- 다. 비인기 부위를 이용한 단체급식용 육가공품 개발로 생산단가 및 급식비용 절감.
- 라. 민간기업의 재고물량에 대한 수요창출 효과로 국내 육가공 산업 보호 및 활성화.
- 마. 생육뿐만 아니라 조미육 및 재구성육을 김치와 같은 수출품목으로 개발, 기술 이전 및 상품화를 통한 수출시장을 개척하고 부가가치 창출.
- 바. 장기적인 돼지고기 소비문제는 식탁용 위주인 신선육 시장에서의 부위별 수급불균형을 가공육 시장이 해결해줄 수 있는 완충역할.

제 3 절 산업체활용 방안 및 상품화

1. 제조공정의 확립 및 경제성 분석

- 가. 한국형 조미육제품(돼지고기 양념불고기, 돼지고기 고추장불고기)에 대한 텀블링 공정 도입 및 제조공정 확립.
- 나. 제 1 차년도 및 제 2차년도 각 4종의 개발제품에 대한 최적의 배합비 및 제조공정 확립.
- 다. 개발제품에 대한 소비자 기호도 조사와 경제성 분석으로 상품화 및 판매전략 수립을 위한 기초 토대 마련.

2. 산업체 활용방안 및 특허출원

- 가. 참여기업에 대한 기술지도 및 상품화 유도.
- 나. 제 1차년도 개발제품인 ‘떡갈비형 제품’에 대한 제조법 및 공정에 관한 특허 출원 예정.
- 다. 제 2차년도 개발제품인 스테이크형 및 패티형 재구성육, 간장 첨가 및 고추장 첨가 재구성육 제품에 대하여 제조법 및 공정에 관한 특허 출원 예정.
- 라. 제 2차년도 개발제품 중 ‘한국형 재구성육 제품’에 대하여 ‘떡갈비 버거’로 상표 출원 예정.

제 7 장 참고문헌

1. Addis, P. B. and Shanus, E. S. Massaging and tumbling in the manufacturer of meat product. *Food Technology*, **33**, 36-40(1979)
2. AOAC. Official methods of analysis, Association of official Analytical chemists, Washington, D.C. USA(1984)
3. Bedinghaus, A. J., Ockerman, H. W., Parrett, N. A., and Plimpton, Jr R. F. Intermittent tumbling affects quality and yield in prerigor sectioned and formed ham. *J. Food Science*, **57**, 1063-1065, 1092(1992)
4. Choi, W. S. and Lee, K. T. Quality changes and shelf-life of seasoned pork with soy sause or *Kochujang* during chillid storage. *Korean J. Food Sci. Ani. resour.*, **22**(3), 240-246(2002)
5. Cooper, T. G. Biuret protein determination. In "*The tools of biochemistry*". John Wiley & Sons, New York. p.51(1977)
6. Detienne N. A and Wicker, L. Sodium Chloride and Tripolyphosphate effects on physical and quality characteristics of injected pork loins. *J. Food Science*, **64**, 1042-1047(1999)
7. Foegeding, E. A. and Ramsey, S. R. Rheological and water holding properties of gelled meat batters containing iota carrageenan, kappa carrageenan or zanthan gum. *J. Food Science*, **52**, 549-553(1987)
8. Ghavimi, B., Rogers, R. W., Althen, T. G., and Ammerman, G. R. Effect of nonvacuum, vacuum and nitrogen back-flush tumbling on various characteristics of restructured cured beef. *J. Food Science*, **51**, 1166-1168(1986)
9. Grau, R. and Hamm, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. *Naturwissenschaften*. **40**, 29-30(1953)
10. Huffman, C. P., Bradford, D. D., Egbert, W. R., Mikel, W. B., and Jones, W. R. Storage stability of vacuum packaged frozen pork sausage containing soy protein concentrate, carrageenan or antioxidants. *J. Food Science*, **60**, 257-261(1995)
11. Huffman, D. L., Ly, A. M., and Cordray, J. C. Effect of salt concentration on quality

- of restructured pork chops. *J. Food Science*, **46**, 1563-1565(1981)
12. Jauregui, C. A., Regenstein, J.M. and Baker, R. C. A simple centrifugal method for measuring expressible moisture a water binding properties of muscle food. *J. Food Technology*, **14**, 75(1979)
 13. Katsanidis, E., Meyer, D. C., Epley, R. J., Addis, P. B., and Ruan, R. Solubilized cellulose and dehydrated potato extract in cooked, low-fat comminuted beef. *J. Food Science*, **66**, 758-761(2001)
 14. Kim, C. J., Jeong, J. Y., Lee, E. S., and Song, H. H. Studies on the improvement of quality and shelf-life of traditional marinated beef(Galbi) as affected by packaging method during storage at -1°C. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **34**(5), 792-798(2002)
 15. Kim, C. J., Lee, S. H., Lim, S. C., and Choe, B. K. Effects of tumbling condition and curing method on the quality of turkey drumstick. I. Effects of tumbling time and curing method on the water-holding capacity, cooking yield and extractability of salt-soluble protein in turkey meat. *Korean J. Food Sci. Ani. resour.*, **14**(1), 33-36(1994)
 16. Krause, R. J. Influence of tumbling and sodium tripolyphosphate on quality, yield, and cure distribution in hams. *M.S. thesis*, The Ohio State Univ., Columbus, OH(1976)
 17. Krause, R. J., Plimpton, Jr R. F., Ockerman, H. W., and Cahill, V. R. Influence of tumbling and sodium tripolyphosphate on salt and nitrite distribution in porcine muscle. *J. Food Science*, **43**, 190-192(1978)
 18. Lawlis, T. L., Plimpton, R. F., Ockerman, H. W., and Parrett, N. A. Electrical stimulation and tumbling affect pre-rigor cured, sectioned and formed ham roasts. *J. Food Science*, **57**, 564-568 and 616(1992)
 19. Leak, F. W., Kemp, J. D., Langlois, B. E., and Fox, J. D. Effect of tumbling and tumbling time on quality and microflora of dry-cured hams. *J. Food Science*, **49**, 695-698(1984)
 20. Ockerman, H. W. and Organisciak, C. S. Diffusion of curing brine in tumbled and nontumbled porcine tissues. *J. Food Protection*, **41**, 178-184(1978)
 21. Ockerman, H. W. and Wu, Y. C. Hot-boning, tumbling, salt and chopping temperature effects on cooking yield and acceptability of emulsion-type pork sausage. *J. Food Science*, **55**, 1255-1257(1990)
 22. Ockerman, H. W., Plimpton, Jr R. F., Cahill, V. R., and Parrett, N. A. Influence of

- short term tumbling, salt and phosphate on cured canned pork. *J. Food Science*, **43**, 878-885(1978)
23. Pinotti, A., Graiver, N., Califano, A., and Zaritzky, N. Diffusion of nitrite and nitrate salts in pork tissue in the presence of sodium chloride. *J. Food Science*, **67**, 2165-2171(2001)
 24. Plimpton, Jr R. F., Perkins, C. J., Sefton, T. L., Cahill, V. R., and Ockerman, H. W. Rigor condition, tumbling and salt level influence on physical, chemical and quality characteristics of cured boneless ham. *J. Food Science*, **56**, 1514-1518(1991)
 25. Saffle, R. L. and Galbreath, J. W. Quantitative determination of salt-soluble protein in various types of meat. *Food Technology*, **18**, 1943-1944(1964)
 26. SAS. User's Guide: Statistics, version 6 Editions. SAS Inst., Inc., Cary, NC. USA(1996)
 27. Schwartz, W. C. and Mandigo, R. W. Effect of salt, sodium tripolyphosphate and storage on restructured pork. *J. Food Science*, **41**, 1266-1269(1976)
 28. Siegel, D. G., Church, K. E., and Schmidt, G. R. Gel structure of nonmeat protein as related to their ability to bind meat pieces. *J. Food Science*, **44**, 1276-1279 and 1284(1979)
 29. Sofos, J. N. Influence of sodium tripolyphosphate on the binding and antimicrobial properties of reduced NaCl-comminuted meat products. *J. Food Science*, **50**, 1379-1383 and 1391(1985)
 30. Solomon, L. W. and Schmidt, G. R. Effect of vacuum and mixing time on the extractability and functionality of pre- and post-rigor beef. *J. Food Science*, **45**, 283-287(1980)
 31. Tarladgis, B. G., Watts, B. M. and Younathan, M. T. and Dugan, L. R. Jr. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Oil Soc.* **37**, 44-48(1960)
 32. Tenin, D. and Ademola, O. Effects of rigor state and tumbling time on quality of goat hams. *J. Food Engineering*, **42**, 103-107(1999)
 33. Theno, D. M., Siegel, D. G. and Schmidt, G. R. Meat massaging : Effects of salt and phosphate on the microstructure of binding functions in sectioned and formed hams. *J. Food Science*, **43**, 493-498(1978)
 34. Todd, S. L., Cunningham, F. E., Claus, J. and Schwenke, J. R. Effect of dietary fiber

- on the texture and cooking characteristics of restructured pork. *J. Food Science*, **54**, 1190-1192(1989)
35. Trout, G. R. Color and bind strength of restructure pork chops: Effect of calcium carbonate and sodium alginate concentration. *J. Food Science*, **54**, 1466-1470(1989)
 36. Tsai, T. C and Ockerman, H. W. Sectioned and Formed product made from emulsion-coated pork tissue. *J. Food Science*, **47**, 1080-1082 and 1095(1982)
 37. Turner, E. W., Paynter, W. D., Montie, E. J., Bessert, M. W., Struck, G. H. and Olson, G. C. Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity in frozen pork. *Food Technology*, **8**, 326-330(1954)
 38. Wierbicki, E., Kunkel, L. E., and Deatherage, F. E. Changes in the waterholding capacity and cationic shifts during heating and freezing and thawing of meat as revealed by a simple centrifugal method for measuring shrinkage. *Food Technology*, **11**, 69-73(1957)
 40. Yoo, I. J., Song, I. S., and Song, K. W. The effects of curing method, phosphate and part of chicken on the quality of chicken hams. *Korean J. Anim. Sci.*, **30**(3), 178-185(1988)
 41. 高坂知久. 肉製品の鮮度保持と測定. 食品工業. **18**, 105-111(1975)
 42. 보건복지부. 식품위생법시행령(식품위생법시행규칙, 보건복지부령). 제910호(1993)
 43. 월간 양돈연구. 돼지고기를 응용한 편이식품. 월간 양돈연구. 9월호. pp. 136-139(2000)
 44. 윤숙자. 한국의 저장·발효음식(이론과 실제). 신광출판사. pp.43-72(2001)
 45. 이무하, 정명섭, 진상근. 비육단백질 대체가 재구성 돈육 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지. **19**, 257-262(1987)
 46. 이무하, 진상근. 부산물 대체가 재구성 돈육 품질에 미치는 영향. 한국축산학회지. **29**, 142-147(1987)
 47. 이무하. 재구성제조기술. 식품과학, **17**(4), 28-32(1984)
 48. 이창림, 박준경, 조현갑, 최양일. 1996. Cellulose가 첨가된 재구성 돈육햄의 결착성, 미세조직 및 저장성에 관한 연구. 한국축산학회지. **38**, 613-620(1996)
 49. 이창림, 최양일, 조현갑, 황한준, 김동훈. 1997. Guar gum이 첨가된 재구성 돈육햄의 결착성, 미세조직 및 저장성에 관한 연구. 한국축산학회지. **39**, 437-445.
 50. 전순실, 박정로, 박종철, 서재수, 안창범. 해조분말 첨가가 Hamburger Patty의 품질에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, **28**, 140-144(1999)

51. 진상근, 이무하. 재구성 돈육제품에 있어 비육단백질과 부산물의 상호 육 대체 효과. 한국축산학회지. **30**, 35-44(1988)
52. 최동수. 돼지고기 수출중단 이후 육가공업체의 실태 및 향후대책. 월간 양돈연구, **11**월호, 114-119(2000)
53. 최양일, 안광영. 인산염의 종류와 첨가수준이 재구성 돼지고기 육포의 결착성, 미세조직 및 저장성에 미치는 영향. 한국축산학회지, **38**, 159-170(1996)
54. 최양일, 안용석, 홍성관. 유화물 첨가가 재구성된 돼지고기 육포의 결착성 및 저장성에 미치는 영향. 한국축산학회지, **35**, 223-229(1993)
55. 축산신문. 소비자시대-돼지고기(1월 8일자). 제1491호(2001)

부 록 1.



육학연구실

--	--	--

설 문 지

안녕하십니까?

본 설문은 건국대학교 축산대학 육학연구실에서 “농림기술개발연구과제” 연구를 위한 설문지로 ‘돈육 비인기(뒷다리) 부위를 이용한 단체급식용 육제품에 대한 소비자 기호도’를 분석하기 위한 것입니다.

여러분이 응답하시는 문항에 정답은 없으며, 본 설문은 무기명식으로 응답하게 되어있습니다. 연구이외의 다른 목적으로는 전혀 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

본 설문의 모든 문항에 성심 성의껏 응답해 주신다면 본 연구의 우수한 성과와 식품산업 발전에 큰 도움이 될 것입니다.

바쁘신 중에도 시간을 내주셔서 감사합니다.

제품명 : 돼지고기 양념 불고기

건국대학교 축산대학 육학연구실

제품명 : 돼지고기 양념 불고기

※ 제품을 드신 후 다음 사항을 기입하여 주십시오

<다음 제품에 대한 소비자 기호도를 묻는 질문입니다.>

1. 본 제품의 맛은 어떻습니까? (번호에 ○또는 √를 해주십시오)

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

2. 본 제품을 씹을 때 입안에서의 느낌은 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

3. 본 제품의 향미는 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

4. 본 제품의 색깔은 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

5. 본 제품에 대한 전반적인 만족도는 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

6. 상기 제품을 어떤 용도로 적합하다고 생각하십니까?

- ①자녀들의 도시락 반찬 ②아침식사용 ③단체급식소(학교, 병원, 회사 등)
④ 잔치 또는 행사일 ⑤ 기타

<상기제품에 대한 상품화 적합도에 대한 질문입니다.>

1. 비인기부위(등심, 불기살, 뒷다리 부위등)을 이용한 제품 개발이 필요하다고 생각하

십니까?

- ①전혀 필요하지 않다 ②필요하지 않다 ③보통이다 ④필요하다 ⑤매우 필요하다

2. 비인기부위(등심, 볼기살, 뒷다리 부위등)을 이용한 제품이 개발되어 판매된다면, 다음의 한국식 육가공 제품중 어떠한 제품을 선호하십니까?

- ①고추장 구이용소세지 ②떡갈비 ③돼지고기 양념불고기 ④돼지고기 고추장불고기

3. 상기 제품이 출시된다면 구입하시겠습니까?

- ①전혀 구입하지 않겠다 ②구입하지 않겠다 ③보통이다 ④구입하겠다 ⑤반드시 구입하겠다

4. 상기 제품이 단체 급식소의 식단으로 적당하다고 생각하십니까?

- ①매우 적당하지 않다 ②적당하지 않다 ③보통이다 ④적당하다 ⑤매우 적당하다

<다음은 일반적인 유사 육제품에 대한 기호도를 묻는 질문입니다.>

1. 평소 상기 제품과 유사한 육제품을 드셔본 경험이 있습니까?

- ① 예(2번으로 이동하여 주십시오) ② 아니오(3번으로 이동하여 주십시오)

2. 평소 육제품을 어느 정도나 자주 구입하십니까?

- ① 하루에 1회 ② 1주에 1회 ③ 2주에 1회 ④ 1달에 1회 ⑤ 기타

3. 평소 시식제품과 유사한 제품을 어느 정도나 좋아하십니까?

- ① 매우 좋아하지 않는다 ②별로 좋아하지 않는다 ③보통이다 ④좋아한다 ⑤매우 좋아한다

<자료 분류를 위한 질문입니다.>

1. 귀하의 성별은?

- ① 남 ② 여

2. 귀하의 연령은 만 몇 세입니까?

- ① 20세 미만 ② 21~30 ③ 31~40 ④ 41세 이상

3. 귀하의 직업은 ?

- ① 학생 ②주부 ③ 전문직 ④ 서비스직 ⑤ 식품관련 종사 ⑥기타

--	--	--



육학연구실

설 문 지

안녕하십니까?

본 설문은 건국대학교 축산대학 육학연구실에서 “농림기술개발연구과제” 연구를 위한 설문지로 ‘돈육 비인기(뒷다리) 부위를 이용한 단체급식용 육제품에 대한 소비자 기호도’를 분석하기 위한 것입니다.

여러분이 응답하시는 문항에 정답은 없으며, 본 설문은 무기명식으로 응답하게 되어있습니다. 연구이외의 다른 목적으로는 전혀 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

본 설문의 모든 문항에 성심 성의껏 응답해 주신다면 본 연구의 우수한 성과와 식품산업 발전에 큰 도움이 될 것입니다.

바쁘신 중에도 시간을 내주셔서 감사합니다.

제품명 : 돼지고기 고추장 불고기

건국대학교 축산대학 육학연구실

제품명 : 돼지고기 고추장 불고기

※ 제품을 드신 후 다음 사항을 기입하여 주십시오

<다음 제품에 대한 소비자 기호도를 묻는 질문입니다.>

1. 본 제품의 맛은 어떻습니까? (번호에 ○또는 √를 해주십시오)

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

2. 본 제품을 씹을 때 입안에서의 느낌은 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

3. 본 제품의 향미는 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

4. 본 제품의 색깔은 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

5. 본 제품에 대한 전반적인 만족도는 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

6. 상기 제품을 어떤 용도로 적합하다고 생각하십니까?

- ①자녀들의 도시락 반찬 ②아침식사용 ③단체급식소(학교, 병원, 회사 등)
④ 잔치 또는 행사일 ⑤ 기타

<상기제품에 대한 상품화 적합도에 대한 질문입니다.>

1. 비인기부위(등심, 불기살, 뒷다리 부위등)을 이용한 제품 개발이 필요하다고 생각하

십니까?

- ①전혀 필요하지 않다 ②필요하지 않다 ③보통이다 ④필요하다 ⑤매우 필요하다

2. 비인기부위(등심, 볼기살, 뒷다리 부위등)을 이용한 제품이 개발되어 판매된다면, 다음의 한국식 육가공 제품중 어떠한 제품을 선호하십니까?

- ①고추장 구이용소세지 ②떡갈비 ③돼지고기 양념불고기 ④돼지고기 고추장불고기

3. 상기 제품이 출시된다면 구입하시겠습니까?

- ①전혀 구입하지 않겠다 ②구입하지 않겠다 ③보통이다 ④구입하겠다 ⑤반드시 구입하겠다

4. 상기 제품이 단체 급식소의 식단으로 적당하다고 생각하십니까?

- ①매우 적당하지 않다 ②적당하지 않다 ③보통이다 ④적당하다 ⑤매우 적당하다

<다음은 일반적인 유사 육제품에 대한 기호도를 묻는 질문입니다.>

1. 평소 상기 제품과 유사한 육제품을 드셔본 경험이 있습니까?

- ① 예(2번으로 이동하여 주십시오) ② 아니오(3번으로 이동하여 주십시오)

2. 평소 육제품을 어느 정도나 자주 구입하십니까?

- ① 하루에 1회 ② 1주에 1회 ③ 2주에 1회 ④ 1달에 1회 ⑤ 기타

3. 평소 시식제품과 유사한 제품을 어느 정도나 좋아하십니까?

- ① 매우 좋아하지 않는다 ②별로 좋아하지 않는다 ③보통이다 ④좋아한다 ⑤매우 좋아한다

<자료 분류를 위한 질문입니다.>

1. 귀하의 성별은?

- ① 남 ② 여

2. 귀하의 연령은 만 몇 세입니까?

- ① 20세 미만 ② 21~30 ③ 31~40 ④ 41세 이상

3. 귀하의 직업은 ?

- ① 학생 ②주부 ③ 전문직 ④ 서비스직 ⑤ 식품관련 종사 ⑥기타

--	--	--



육학연구실

설 문 지

안녕하십니까?

본 설문은 건국대학교 축산대학 육학연구실에서 “농림기술개발연구과제” 연구를 위한 설문지로 ‘돈육 비인기(뒷다리) 부위를 이용한 단체급식용 육제품에 대한 소비자 기호도’를 분석하기 위한 것입니다.

여러분이 응답하시는 문항에 정답은 없으며, 본 설문은 무기명식으로 응답하게 되어있습니다. 연구이외의 다른 목적으로는 전혀 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

본 설문의 모든 문항에 성심 성의껏 응답해 주신다면 본 연구의 우수한 성과와 식품산업 발전에 큰 도움이 될 것입니다.

바쁘신 중에도 시간을 내주셔서 감사합니다.

제품명 : 떡갈비형 제품

건국대학교 축산대학 육학연구실

제품명 : 떡갈비형 제품

※ 제품을 드신 후 다음 사항을 기입하여 주십시오

<다음 제품에 대한 소비자 기호도를 묻는 질문입니다.>

1. 본 제품의 맛은 어떻습니까? (번호에 ○또는 √를 해주십시오)

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

2. 본 제품을 씹을 때 입안에서의 느낌은 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

3. 본 제품의 향미는 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

4. 본 제품의 색깔은 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

5. 본 제품에 대한 전반적인 만족도는 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

6. 상기 제품을 어떤 용도로 적합하다고 생각하십니까?

- ①자녀들의 도시락 반찬 ②아침식사용 ③단체급식소(학교, 병원, 회사 등)
④ 잔치 또는 행사일 ⑤ 기타

<상기제품에 대한 상품화 적합도에 대한 질문입니다.>

1. 비인기부위(등심, 볼기살, 뒷다리 부위등)을 이용한 제품 개발이 필요하다고 생각하

십니까?

- ①전혀 필요하지 않다 ②필요하지 않다 ③보통이다 ④필요하다 ⑤매우 필요하다

2. 비인기부위(등심, 볼기살, 뒷다리 부위등)을 이용한 제품이 개발되어 판매된다면, 다음의 한국식 육가공 제품중 어떠한 제품을 선호하십니까?

- ①고추장 구이용소세지 ②떡갈비 ③돼지고기 양념불고기 ④돼지고기 고추장불고기

3. 상기 제품이 출시된다면 구입하시겠습니까?

- ①전혀 구입하지 않겠다 ②구입하지 않겠다 ③보통이다 ④구입하겠다 ⑤반드시 구입하겠다

4. 상기 제품이 단체 급식소의 식단으로 적당하다고 생각하십니까?

- ①매우 적당하지 않다 ②적당하지 않다 ③보통이다 ④적당하다 ⑤매우 적당하다

<다음은 일반적인 유사 육제품에 대한 기호도를 묻는 질문입니다.>

1. 평소 상기 제품과 유사한 육제품을 드셔본 경험이 있습니까?

- ① 예(2번으로 이동하여 주십시오) ② 아니오(3번으로 이동하여 주십시오)

2. 평소 육제품을 어느 정도나 자주 구입하십니까?

- ① 하루에 1회 ② 1주에 1회 ③ 2주에 1회 ④ 1달에 1회 ⑤ 기타

3. 평소 시식제품과 유사한 제품을 어느 정도나 좋아하십니까?

- ① 매우 좋아하지 않는다 ②별로 좋아하지 않는다 ③보통이다 ④좋아한다 ⑤매우 좋아한다

<자료 분류를 위한 질문입니다.>

1. 귀하의 성별은?

- ① 남 ② 여

2. 귀하의 연령은 만 몇 세입니까?

- ① 20세 미만 ② 21~30 ③ 31~40 ④ 41세 이상

3. 귀하의 직업은 ?

- ① 학생 ②주부 ③ 전문직 ④ 서비스직 ⑤ 식품관련 종사 ⑥기타

--	--	--



육학연구실

설 문 지

안녕하십니까?

본 설문은 건국대학교 축산대학 육학연구실에서 “농림기술개발연구과제” 연구를 위한 설문지로 ‘돈육 비인기(뒷다리) 부위를 이용한 단체급식용 육제품에 대한 소비자 기호도’를 분석하기 위한 것입니다.

여러분이 응답하시는 문항에 정답은 없으며, 본 설문은 무기명식으로 응답하게 되어있습니다. 연구이외의 다른 목적으로는 전혀 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

본 설문의 모든 문항에 성심 성의껏 응답해 주신다면 본 연구의 우수한 성과와 식품산업 발전에 큰 도움이 될 것입니다.

바쁘신 중에도 시간을 내주셔서 감사합니다.

제품명 : 고추장 구이용 소시지

건국대학교 축산대학 육학연구실

제품명 : 고추장 구이용 소시지

※ 제품을 드신 후 다음 사항을 기입하여 주십시오

<다음 제품에 대한 소비자 기호도를 묻는 질문입니다.>

1. 본 제품의 맛은 어떻습니까? (번호에 ○또는 √를 해주십시오)

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

2. 본 제품을 씹을 때 입안에서의 느낌은 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

3. 본 제품의 향미는 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

4. 본 제품의 색깔은 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

5. 본 제품에 대한 전반적인 만족도는 어떻습니까?

- ①매우 좋지 않다 ②별로 좋지않다 ③보통이다 ④좋다 ⑤매우 좋다

6. 상기 제품을 어떤 용도로 적합하다고 생각하십니까?

- ①자녀들의 도시락 반찬 ②아침식사용 ③단체급식소(학교, 병원, 회사 등)
④ 잔치 또는 행사일 ⑤ 기타

<상기제품에 대한 상품화 적합도에 대한 질문입니다.>

1. 비인기부위(등심, 볼기살, 뒷다리 부위등)을 이용한 제품 개발이 필요하다고 생각하

십니까?

- ①전혀 필요하지 않다 ②필요하지 않다 ③보통이다 ④필요하다 ⑤매우 필요하다

2. 비인기부위(등심, 볼기살, 뒷다리 부위등)을 이용한 제품이 개발되어 판매된다면, 다음의 한국식 육가공 제품중 어떠한 제품을 선호하십니까?

- ①고추장 구이용소세지 ②떡갈비 ③돼지고기 양념불고기 ④돼지고기 고추장불고기

3. 상기 제품이 출시된다면 구입하시겠습니까?

- ①전혀 구입하지 않겠다 ②구입하지 않겠다 ③보통이다 ④구입하겠다 ⑤반드시 구입하겠다

4. 상기 제품이 단체 급식소의 식단으로 적당하다고 생각하십니까?

- ①매우 적당하지 않다 ②적당하지 않다 ③보통이다 ④적당하다 ⑤매우 적당하다

<다음은 일반적인 유사 육제품에 대한 기호도를 묻는 질문입니다.>

1. 평소 상기 제품과 유사한 육제품을 드셔본 경험이 있습니까?

- ① 예(2번으로 이동하여 주십시오) ② 아니오(3번으로 이동하여 주십시오)

2. 평소 육제품을 어느 정도나 자주 구입하십니까?

- ① 하루에 1회 ② 1주에 1회 ③ 2주에 1회 ④ 1달에 1회 ⑤ 기타

3. 평소 시식제품과 유사한 제품을 어느 정도나 좋아하십니까?

- ① 매우 좋아하지 않는다 ②별로 좋아하지 않는다 ③보통이다 ④좋아한다 ⑤매우 좋아한다

<자료 분류를 위한 질문입니다.>

1. 귀하의 성별은?

- ① 남 ② 여

2. 귀하의 연령은 만 몇 세입니까?

- ① 20세 미만 ② 21~30 ③ 31~40 ④ 41세 이상

3. 귀하의 직업은 ?

- ① 학생 ②주부 ③ 전문직 ④ 서비스직 ⑤ 식품관련 종사 ⑥기타

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.