

GOVP1200201099

664.9
L 293 b

19

최 종
연구 보고서

육류의 저장 및 유통개선을 위한 기술개발

Technology Development for Meat Storage and
Improvement of Distribution System

연구기관

축산기술연구소
한국식품개발연구원
건국대학교

농림부



제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “육류의 저장 및 유통개선을 위한 기술개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2001 년 10 월 일

주관연구기관명 : 축산기술연구소
총괄연구책임자 : 김 용 곤
세부연구책임자 : 박 범 영
협동연구기관명 : 한국식품개발연구원
협동연구책임자 : 김 윤 지
협동연구기관명 : 건국대학교
협동연구책임자 : 정 찬 길
위탁연구기관명 : 서울대학교
위탁연구책임자 : 이 무 하
위탁연구기관명 : 건국대학교
위탁연구책임자 : 김 창 한
위탁연구기관명 : 농업기반공사
위탁연구책임자 : 김 경 만
위탁연구기관명 : 경상대학교
위탁연구책임자 : 박 구 부

여 백

과제 참여 연구원

1. 협동·세부·위탁연구책임자

구분	세부과제명	성명	소속기관 (부서)	연락처
세부	육류 맛 증진 및 고급화를 위한 조건 설정	김용곤	축기술연구소 축산물이용과	031) 290-1691
세부	가축의 도축과 부분육 가공 및 유통체계 개선	박범영	축산기술연구소 축산물이용과	031) 290-1701
협동	식육의 육질 보존 및 저장기간 연장을 위한 방안 연구	김윤지	한국식품 개발연구원	031) 780-9085
협동	식육유통과정 및 저장시설별 관리체계 확립	정찬길	건국대학교 축산경영학과	02) 450-3705
위탁	지육처리단계에서 미생물오염 방지기술개발	이무하	서울대 동물자원학과	031) 290-2357
위탁	원료육 오염원 추적 및 위생기준 확립	김창한	건국대학교 축산가공학과	02) 450-3679
위탁	식육류유통시설의 효율적 개선 및 활용방안 연구	김경만	농어촌진흥공사 농어촌연구원	031) 400-7192
위탁	육류의 유통과정 및 숙성조건 및 맛 관계 구명	박구부	경상대학교 축산학과	055) 751-5515

2. 과제 참여 연구원

세부과제명	참여 연구원	위탁과제명	참여 연구원	세부과제명	참여 연구원	위탁과제명	참여 연구원
가축의 도축과 부분육 가공 및 유통체계 개선	이종문 노환국 유영모 조수현 정명옥 윤상기 김학균 성필남	지육처리 단계에 서 미생물 오염 방지 기술	이상옥 장애라 김중완 김방현	식육유통과정 및 저장시설 별 관리체계 확립	김영철 이상영 정해동 김기현 강정현	기존 식육류 유통시설의 효 율적 개선 및 활용방안 연구	김준홍 배광옥 오충남 김경민
				육류의 맛 증 진 및 고급화 를 위한 조건 설정	김진형 정운태 남돈우 백혜경 임봉희 장영수		육류의 유통과 정 및 숙성조 건별 육질 및 맛관계 구명
식육의 육질보 존 및 저장기간 연장을 위한 방 안연구	지중룡 윤칠석 손서연 성기승 노정혜	원료육의 오염 원 추적 위생기준 확립	김창한 임대석 이경호				

여 백

요 약 문

I. 제 목

육류의 저장 및 유통개선을 위한 기술개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

2001년 냉장육류의 전면수입개방으로 수입산 육류와 경쟁이 불가피하나 국내 냉장육류의 도축에서 소비자까지 유통기반 및 품질경쟁력이 취약하므로 이를 개선하기 위한 관리체계 확립이 시급하다.

최근 육류소비량이 증가되고, 광우병 및 병원성 미생물(E. coli O-157:H7)의 국제적 파동으로 소비자들은 육류의 안전성에 대한 관심이 고조되고 있다. 국내 도축장은 축산물 종합처리장 및 일부도축장을 제외하고는 대부분 도축시설의 낙후성과 비위생적인 도축으로 국내산 육류의 위생품질 향상을 위한 표준 도축공정 확립이 요구된다. 표준 도축공정 확립을 위해서는 온도, 시간 및 세척제 등 관리방법에 따른 도체와 부분육의 미생물 오염도 및 이화학 특성에 대한 한계점 설정이 필요하고, 도축장 및 가공장에 대한 중점관리 계류, 도축, 가공, 포장, 저장 과정별로 작업장특성에 맞게 설정, 운영하는 것이 필수적이다. 따라서 수출 및 내수육류 도축 가공장에 적합한 중요관리점을 설정하고 산업체에서 수행할 수 있는 기술개발 및 운영체계확립은 우리나라 육류산업에 직면해 있는 당면 해결과제이다.

국내의 현실을 보면 도축, 수송단계에서 위생처리 되지 않고 유통시장에서도 냉장육을 유통할 수 있는 체계가 구축되지 않아 냉동육위주로 유통되고 있으며 최근들어 진공포장에 의한 냉장육이 일부 유통되고 있으나 포장 및 저장기술이 부족하여 유통기간이 외국의 30-50% 수준에 불과하다.

냉장 부분육 유통을 위해서는 도축과정 및 부분육 생산과정에서 미생물 오염의 최소화 기술과 부분육 생산 및 판매 체계가 확립되어야 하나, 식육 유통관련 종사자들은 부분육 취급기술 및 위생처리에 대한 전문지식이 부족하고 식육의 상품성을 높이는 기술이 부족하며 소비자는 부위별 특성, 용도 및 식별방법에 대한 일반지식이 부족하므로 유통단계별 육류의 부위별 분할정형기준, 취급요령 및 특성등에 관련된 기술확립이 필요하다. 또한 국내산 육류의 소비확대를 위해서는 수입육에 대한 국내산 육류의 품질특성을 구명하는 첨단기법 개발이 필요하다.

수출산업에 있어서 우리나라 주요 수출작목인 돼지고기는 97년 11월말 현재 62개 수출업체에서 총 44724톤(냉동돈육 39987톤, 냉장돈육 9737톤)을 수출하여 96년 동기 간 대비 118%가 증가하였으며, 외화 획득은 219729.3천불을 획득하였다. 이와 같이

일본시장 점유율이 과거 2~3%에서 8.9%로 급격히 신장된 것은 대만의 구제역 발생으로 세계적으로 돼지고기 공급 부족에 따른 일본의 돼지고기 공급 부족과 가격 상승이 주원인이라 할수 있겠다.

세계돈육 총생산량은 55,000천M/T(정육기준)이며, 수출량은 1,700천M/T로서 연간 생산량의 3% 수준이나, 일본은 '96년에 653천톤을 수입하는 최대 수입국가이다. 국내산 돈육의 품질 및 안전성에 대한 신뢰성을 확보하면, 과거 대만의 일본수출 점유율이 41%이었던 점을 감안할때 우리나라도 일본시장 점유율을 높일 수 있을 것이다.

또한 냉장육은 냉동육에 비하여 20~30%의 고가수출이 가능하고, 국내 판매에 있어서도 고가에 판매가능하기 때문에 도축, 가공, 포장, 저장 및 수송과정의 관리기술의 확립은 수출돈육의 고부가가치 창출과 내수경쟁력 제고에 중요하다. 한우산업분야에서는 최근 육성우 수출을 시작으로 수출산업으로 성장될 전망이다. 한우 및 한우고기 수출활성화를 위해서는 위생적인 도축 및 가공시설을 갖춘 업체와 고품질 한우최고기 생산능가를 계열화한 고품질 냉장육 유통기술 확립이 시급하다.

결론적으로 경쟁력 있는 국내 육류산업을 육성하기 위해서는 현행 냉동 지육 위주 유통체계에서 냉장부분육 유통체계(cold chain system)로 전환하고 국내산 육류의 시장 차별화를 위한 기술개발이 중요하고 수출용 및 내수용 냉장육에 대한 안전성 확보와 유통단계별 관리기술확립을 위한 국가차원의 시스템 개발이 중요하다. 이 시스템의 정착은 곧 국내산 식육이 수입최고기보다 육질 및 신선도면에서 유리하기 때문에 소비기반이 구축될 것이고, 이러한 냉장부분육의 유통시스템의 확립은 결국 경제적 측면에서 산지 축산농가 소득향상에 기여할 것이고, 내수 및 수출시장에서 국내산 육류의 경쟁력이 제고될 것이다.

따라서 본과제의 연구 목표는 국내 소, 돼지 도축장 표준처리공정을 확립, 소돼지 부분육 유통활성화를 위한 부분육 가공, 분할정형, 품목코드 설정, 냉장 부분육 유통, 판매체계 설정, 신선냉장육 품질향상을 위한 저장 및 포장조건 확립, 육류의 저장시설의 실태조사와 경제성 분석을 통하여 비용절감방안 확립과 육류의 숙성조건 및 유통과정별 육질 및 맛의 관계 구명하고 식육 소매시장 상품화 기술 및 진열 방법 개발하여 육류의 유통에 있어서 육류의 보존성과 안전성을 높이며 신선도에서 경쟁력 확보를 위한 육류의 저장 및 유통개선을 위한 기술을 개발하는데 있다.

III. 연구개발 내용 및 범위

<과제 1 : 가축의 도축과 부분육 가공 및 유통체계 개선 >

연구개발 목표	연구개발내용 및 범위
<ul style="list-style-type: none"> · 규모별 국내 소, 돼지 도축 처리과정 조사분석 · 부분육 상장 및 유통체계 확립 	<ul style="list-style-type: none"> · 국내 도축장규모별 도축시설별 운영실태 분석 (LPC 및 일반도축장, 수출육 도축장) · 도축장 작업관리 실태조사 · 지역별 도소매육 유통실태 분석 · 외국의 소돼지 부분육 상장제도 조사 및 보완방향 설정 · 소 돼지 부분육 유통규격 설정 · 소 돼지 부분육 취급조건 설정
<ul style="list-style-type: none"> · 소, 돼지 부분육 도축공정 확립 · 부분육 처리공정 확립 · 도축장 및 가공장 표준 처리공정 확립 	<ul style="list-style-type: none"> · 도축과정의 중점관리 단계 설정 · 중점관리단계 도축설비 관리모델 설정 · 도축처리공정별 도체안정성 검색방법 설정 · 부분육 가공장 관리실태 조사 · 부분육 처리장 최적 설비조건 확립 · 부분육 처리장 관리 모델 설정 · 부분육 선별 및 포장공정 설립 · 도축 및 부분육 가공장 중점관리 공정 설정 · 부분육 가공장 중점관리 공정 선정 · 중점관리 단계별 표준위생 처리공정 확립
<ul style="list-style-type: none"> · 지육 처리단계별에 대한 미생물 오염도 측정 · 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 각 작업단계별에 대한 오염도 측정 · 작업조건 및 작업환경이 미생물오염에 미치는 영향조사 · 안전성 중점관리단계 확립 · 유기산 종류별 미생물 오염방지효과 구명 · 유기산 농도별 미생물 오염방지효과 구명 · 유기산을 혼합사용이 상승효과 조사 · 유기산 처리육에 대한 전자선 조사가 미생물에 미치는 효과 · 조사량이 미생물에 미치는 효과

<과제 2 : 식육의 육질보존 및 저장기간 연장을 위한 방안연구 >

연구 목표	연구개발 내용 및 범위
<ul style="list-style-type: none"> ○ 식육 저장시 저장온도 별 저장중 육질의 변화 및 저장가능 기간 확인 ○ 저장고의 온도 편차에 따른 육의 저장기간 구명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우육 및 돈육의 저장온도별 저장중 육질 변화 및 저장기간 조사 <ul style="list-style-type: none"> · 영양 성분, 미생물학적, 화학적인 변화 조사 · 관능적인 변화 조사 ○ 온도편차의 저장고에 우육의 저장중 육질 변화 및 저장기간 조사 <ul style="list-style-type: none"> · 영양 성분, 미생물학적, 화학적인 변화 조사 · 관능적인 변화 조사
<ul style="list-style-type: none"> ○ 포장방법별에 의한 저장기간 구명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포장방법별에 따른 우육 및 돈육의 냉장저장 시 저장가능 기간 구명 <ul style="list-style-type: none"> · 영양 성분, 미생물학적, 화학적인 변화 조사 · 관능적인 변화 조사
<ul style="list-style-type: none"> ○ 미생물 억제방법에 의한 저장기간 연장 방법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각종 미생물 억제제 사용으로 저장기간 연장방법 강구 <ul style="list-style-type: none"> - 이온화된 물의 사용에 의한 육의 저장가능기간 조사 - 유기산 처리(종류별)에 의한 육의 저장가능기간 조사 - 이온화된 물의 사용에 의한 육의 저장가능기간 조사 - 기타 미생물 억제제 사용할 때 저장기간 측정
<ul style="list-style-type: none"> ○ 복합적인 방법에 의한 육의 저장기간 연장 방법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 복합적인 방법에 의한 육의 저장기간 연장 방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 미생물 억제제 및 저장온도와의 복합적인 방법에 의한 저장기간 연장방법 강구 - 포장방법 및 미생물 억제제의 복합사용에 따른 저장기간 연장방법 강구

<과제 3 : 식육유통과정 및 저장시설별 관리체계 확립>

연구개발목표	연구개발 내용 및 범위
<ul style="list-style-type: none"> • 육류의 유통시장 실태조사 • 육류 저장시설 실태조사 • 식육류 유통시설의 개선방안 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 육류의 유통 현황 및 문제점 분석 - 육류의 유통 체계의 선진국 사례 분석 - 신유통체계의 필요성 정립 - 육류의 저장시설 현황 및 문제점 분석 - 냉장저장 및 냉동저장의 문제점 및 개선방안제시 - 유통단계별(도매, 소매)로 유통시설 개선방안 - 선진국 유통시설 개선방안 연구
<ul style="list-style-type: none"> • 유통단계별 경제성 분석 • 육류저장비용 절감방안 분석 • 식육류 유통시설의 활용방안 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 유통단계별 비용 및 유통 마진분석 - 저장기술별(냉장 및 냉동)에 따른 경제성 분석 - 냉장육과 냉동육에 따른 비용 분석 - 경제성 분석에 따른 비용절감방안 도출 - 유통단계별(도매, 소매)로 유통시설 활용방안 확립 - 선진국사례 적용방안 연구
<ul style="list-style-type: none"> • 저장기술별 경제성 분석 • 육류저장비용 절감방안 확립 	<ul style="list-style-type: none"> - 저장기술에 따른 경제성 분석 - 기술적 및 경제적 비용절감방안 확립

<과제 4 : 육류의 맛 증진 및 고급화를 위한 조건 설정>

연구 개발 목표	연구개발 내용 및 범위
<ul style="list-style-type: none"> ○ 육류의 숙성조건별 적정 기간 설정 및 유통과정별 육질 구명 	<ul style="list-style-type: none"> • 냉장육의 숙성기술 이용 실태 조사 • 숙성조건 및 기간에 따른 육질의 변화 • 숙성도에 따른 이화학적 특성 및 맛성분의 변화 • 부위별 숙성에 따른 이화학적 특성 및 맛성분의 변화 • 냉장육의 숙성온도에 따른 적정 숙성기간 구명 • 부위별 맛성분 및 육질의 차이
<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 외 식육 도·소매 시장 상품화 및 진열 실태 파악 	<ul style="list-style-type: none"> • 식육 상품화에 대한 식육상 및 소비자의 의식 조사 • 식육 소매시장의 저장고 및 진열장 관리 실태조사 • 국내 식육 도·소매시장 상품화 및 진열기술 비교분석 • 식육 상품제조자의 상품제조방법 조사
<ul style="list-style-type: none"> ○ 식육 도·소매시장 상품화 기술 및 진열 방법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 식육 상품 기술의 규격화 및 표준화 • 각 식육 판매장의 적합한 진열방법 개발 • 식육 상품화 과정 및 적절한 진열방법의 책자화

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구 결과 요약

가. 가축의 도축과 부분육 가공 및 유통체계 개선

1) 국내도축장 규모별, 도축시설별 운영 실태 분석

가) LPC(축산물종합처리장), 수출도축장 및 일반도축장의 도축시설별 면적은 LPC가 넓은 규모를 보유하고 있으며, 특히 지육 보관능력인 냉장·냉동실 면적은 각각 1638.4㎡, 8689㎡ 및 393.7㎡으로 지육보관 능력에 차이를 나타내고 있다. 위생적 측면에서의 시설은 개정된 축산물 가공처리법 기준에 미달되는 도축장이 많아 이에 대한 시설개선 조치가 시급한 것으로 분석되었다.

나) 소도체 예냉실 입고시간은 LPC 및 일반도축장에서 각각 28.8분 및 40.2분으로 분석된 결과는 도축공정의 자동화 여부에 기인된 것으로 위생적인 도체생산을 위해서는 소도체 자동이송 및 반자동 이송시설(호이스트)이 시급한 것으로 생각된다. 돼지 예냉실 입고시간의 차이는 LPC, 수출도축장 및 일반도축장의 도축두수, 시설차이 및 조사수 차이에 의한 것으로 사료되나 지육의 품질향상을 위해서는 예냉실 입고시간이 도체별 30분(1800초) 이내로 공정을 조절하는 것이 중요하다고 생각된다.

다) 도축장 온도관리에 있어서 작업장 온도는 소 작업장은 17℃~21.7℃ 분포였으며 돼지 작업장은 18.3℃~24.4℃ 분포를 나타내었으며 도축장 별로는 LPC가 소·돼지 작업장 각각 17.0℃ 및 18.3℃로 가장 낮았다. 지육 출고시 심부온도는 소는 3.5℃~5.0℃, 돼지는 3.0℃~7.7℃ 인 것으로 조사되었으며 돼지 하위도축장의 경우 7.7℃로 기준온도(미국 5℃, EU 7℃)를 초과하는 도축장이 있는 것으로 분석되었다.

라) 소 도축시설별 보유율은 LPC를 제외한 일반도축장에서는 보유비율이 낮았으며 보유시설도 전체공정이 자동화된 일괄 시설체계를 갖추지 않고 있는 것으로 조사되어 위생적 도축을 위해서는 시설개 보수 및 보완이 필요한 것으로 분석되었다. 앞치마 세척기기는 LPC 및 일반도축장 모두 보유비율이 낮았다.

마) 돼지 도축시설별 보유율은 일반도축장에 비하여 LPC 및 수출도축장은 보유율이 높았으며 LPC 및 수출도축장은 시설면에서는 위생도축이 가능한 수준으로 평가되나 일부 수출도축장의 시설보완이 필요한 것으로 분석되었다.

2) 도축장 작업관리 실태

가) 소 도축장 가동전 위생관리 실태조사 결과 관리항목별 실시여부는 LPC가 일반도축장에 비하여 높았으나 체계적인 관리가 부족하고 특히 표준위생처리(SSOP)에 대한 실시 및 기록관리 등 HACCP 개념하의 관리체계는 전체적으로 미흡한 실정으로 국내 소, 돼지도축장 위생적 작업관리를 위한 국가단위 지침서 및 규정설정 등이 시급한 것으로 생각된다.

나) 소 도축장 가동중 위생관리 조사결과 체계적인 위생관리보다는 일상적으로

실시하는 위생관리 수준이었으며 특히 소독수 온도는 지하수 및 상수도 용수로서 온수(8℃)조건에 부적합한 것으로 분석되고 있다.

다) 돼지 탕박 및 박피 도축장의 가동전 및 가동중 위생관리 조사결과 LPC 및 수출도축장은 일반도축장보다 수행율이 높은 것으로 조사되었으나 HACCP 개념하에서의 체계적인 관리체계는 미흡한 것으로 분석되어 대일 돈육수출 및 내수 소비확대를 위한 국가단위 표준위생처리공정 및 운영체계에 대한 지침서 설정 보급이 시급한 것으로 사료된다.

라) 소 도체의 총세균수 조사결과는 10^6 이하가 LPC를 100% 일반도축장은 97.6%였으며 대장균군은 LPC 및 일반도축장에서 10^3 이하가 각각 100% 및 95.8%를 나타내었다.

마) 돼지 도체 총세균수 조사결과는 10^6 이하가 LPC는 100% 수출육 도축장 100% 및 일반도축장 93.9%였으며 대장균군 분포는 10^3 이하가 LPC는 100%, 수출육 도축장은 93.2%, 일반도축장은 87.8%로 조사되었다.

이상의 결과에서 국내 소·돼지 도축장에 HACCP적용을 위해서는 최소 도축시설 및 표준위생처리 공정의 설정이 시급하고 총세균수 및 대장균군의 기준치는 점차 상향조정하는 것이 바람직하다고 생각된다.

3) 지역별 도소매육 유통실태

가) 소 도체 반출 실태조사에서 LPC는 부분육 반출이 52.5%로 도체반출에 비하여 47.5%보다 높았으나 기타 도축장에서는 도체반출이 많았다.

나) 돼지 도체반출 실태조사에서 부분육 반출비율이 LPC가 96.6%이 월등이 많았으며 기타 도축장은 부분육 반출과 도체 반출비율이 비슷한 수준이었다. 이와 같은 결과는 부분육 수출생산량에 크게 영향을 받는 것으로 사료된다.

다) 특·광역시 및 시지역의 판매장 소 구입방법은 경매가 평균 34.6%로 가장 높았으며 농가구입이 30.8%로 그 다음 순이었다.

라) 소 도체구입 유형별 조사에서는 4분도체 구입이 45.2%로 가장 높았으며 부분육 구입도 22.6%로 분석되어 부분육 유통제도 설정이 시급한 것으로 분석되었다.

마) 판매장 돼지 생체구입 방법은 보급업자 구입(44.5%), 경매(31.8%), 농가구입(18.2% 순이었으며 부분육 구입방법은 부분육(46.4%), 2분 냉도체(21.4%) 및 2분 온도체(17.9%)순이었다.

4) 국내외 소·돼지 부분육 유통제도

가) 한국의 부분육 분할 수는 대부분이 소·돼지 각각 10개 및 7개였으며 소 분할 수는 소·돼지 각각 29개 및 13개로 규정되어 있으나 부분육 유통을 위한 취급조건 보관조건 등에 대한 규정이 없어 이에 대한 규정설정 고시가 시급하다.

나) 일본의 소 부분육 유통규격은 대분할(5개), 통일규격(17개) 및 상업규격(30개)로 구분되어 유통되고 있으며 유통 효율화를 위하여 부분육 및 품목번호 외에 부분육 등급규정, 중량구분 규격, 적용조건, 표시방법, 포장방법, 위생조건 등에 대하여 농림수산성 63축 A466호로 법제화되어 실시하고 있다. 한편 돼지는 대분할 6개 부위가 유통되고 있으며 적용규정 및 취급조건은 소 부분육 유통제도와 같이 법제화되어 있다.

다) 미국의 소·돼지 부분육 유통규격 및 적용조건은 농림성 산하 FSIS(Food Safety and Inspection Service)의 MPIO(Meat and Poultry Inspection Operation) 규정에 따라 도축 및 위생검사를 실시되어야 하며, 등급, 취급조건, 중량범위, 포장, 온도관리 및 부분육 규격과 품목번호에 대한 유통조건이 규정되어 있다.

5) 소·돼지 부분육 유통규격 설정

가) 소·돼지 부분육 분할규격은 지역별로 다소 다르나 소의 경우 대분할외에 소분할육은 지역별 부가가치에 따른 상품화 차이이며 돼지의 경우 등심 생산부위 차이 및 지방 정형두께 차이는 수출육과 내수돈육 분할차이로 분석되었음

나) 따라서 소·돼지 부분육 분할정형 기준은 현행 농림부 제1997-66호(99.11.22)의 쇠고기 및 돼지고기 부위별 구분 및 종류에 관한 고시내용에 준하여 실시하는 것이 그간의 기술축적을 고려할 때 바람직함.

다) 지육 및 반도체 항목번호는 현재 분할정형기준에 표시된 내용으로 실시하고 각 부분육별 중량구분은 대, 중, 소로 구분

라) 부분육 규격수는 쇠고기는 대분할(10개부위), 소분할(29부위)로 돼지고기는 대분할(7개부위), 소분할(13개부위)로 구분

마) 소 부분육 등급표시는 육질등급을 표시하며 쇠고기는 현행 육질등급 1+, 1, 2, 3등급은 표시하고 돼지고기 등급은 A 및 B등급은 I로, C등급 이하는 II로 표시하거나 성별로 암돼지 및 거세돼지는 I로 수돼지 및 종빈모돈은 II로 표시하는 방법중 채택

바) 부분육의 표시방법, 보존온도, 포장방법 등은 본 연구결과에서 제시한 내용을 기준하는 것을 권장함

사) 위생처리는 농림부에서 인정한 도축장에서 생산된 지육으로서 위생검인이 확인된 부분육은 유통규격으로 채택

6) 도축과정의 중점관리 단계 설정

가) 소 도축과정: 조정제, 도체 냉각, 도매절단육의 냉장저장, 도체 부산물처리

나) 돼지 도축과정: 내장적출전 세척, 도체 최종정형, 최종세척과 항미생물제제 처리, 냉각단계

다) 각 공정별 CCP 한계기준, 감시, 수정조치, HACCP기록, HACCP 확인에 대한 실행기준 설정

7) 중점관리 단계별 도축 설비 관리모델 설정

가) 소도축 설비모델 설정

(1) 소도축공정 설비는 도축두수 시간당 22두 기준으로 생체중량 측정기 외 50종에 대하여 규격, 가동능력 및 기기조건에 대하여 설정하였다.

나) 돼지 도축설비 모델

(1) 돼지 도축단계별 표준 설비는 잔모처리기(탕박도축) 및 박피기(박피도축) 외 55종에 대하여 연속공정 별로 제시하였다.

8) 도축처리공정별 안전성 및 검색방법 설정

가) 도축장 중점관리단계(CCP) 설정 : 3단계

· 내장적출 단계, · 최종세척 단계, · 냉각단계

나) 적용범위 : 소 및 돼지 도축장

다) 최소 조사기간 : 13주 연속(6월 첫주~8월 마지막주)

라) 표본 채취 부위 : (소, 돼지 각 3개 부위)

- 소 : 우둔, 복부, 가슴 부위

- 돼지 : 우둔, 가슴, 목

- 채취빈도 : 5두.

마) 채취 방법 및 면적 : Swab법. 각부위 100cm²

바) 평가기준 : 대장균수(10³ 이하), 총세균수(10⁶ 이하)

9) 부분육 처리공정 확립

가) 소부분육 가공장 관리 실태

(1) 소부분육 가공장의 냉장실 규모는 축산물 종합처리장(LPC)은 115.0±93.3평, 일반도축장은 53.0±31.1평 이었다.

(2) 소부분육 작업실 온도는 LPC가 11.5±0.7°C이었으며, 일반도축장이 10.3±5.3°C이었다.

(3) 소부분육 시설장비 현황에서 에어샤워기는 LPC가 100%보유하고 있었으나, 일반도축장은 보유하고 있지 않았다.

(4) 소부분육 가공장 주요설비 20종에 대한 보유율은 LPC의 경우 대부분 보유하고 있었으나, 일반도축장은 부분적으로 보유하고 있었음.

(5) 소부분육 가공장의 표준위생관리는(작동전 및 작동중) 관행적으로 실시하고 있으며, 기록 및 교정조치등 GMP 수준의 관리는 미흡한 실정이었음.

(6) 소부분육 가공장의 소독제 및 세척액은 주로 ClO₂, Topax, 콜린콜 및 락스 등을 사용하고 있음.

나) 돼지 부분육 가공장 관리 실태

(1) 돼지 부분육 작업실 면적은 LPC가 325평, 일반도축장이 83평이었으며, 작업실 온도는 LPC가 11.6℃, 일반도축장이 12.4℃ 이었다.

(2) 예냉고 작동 실태에 있어서 실내온도는 LPC 및 일반 도축장이 각각 1.0℃ 및 -0.2℃이었고 습도는 각각81% 및 84.8%이었으며, 풍속은 각각 3.0m/sec 및 0.83m/sec 이었다.

(3) 예냉후 지육(흉부)의 총균수는 LPC 및 일반도축장에서 각각 4.9×10^2 cfu/cm² 및 1.2×10^4 cfu/cm²이었으며, 대장균수는 LPC 와 일반도축장에서 각각 1.6×10^1 및 3.8×10^2 cfu/cm²수준 이었다.

(4) 돼지 부분육 가공장 주요설비 보유비율은 (금속탐지기외 22종) LPC에서는 종류에 따라 33.3%~100%를 보유하고 있었으나, 일반 부분육 가공장에서는 12.5%~100%의 보유율을 나타내었다.

(5) 돼지 부분육 가공장의 표준 위생처리 실시 여부는 작동전 9개 절차, 작동중 5개 절차) LPC가 일반가공장 보다 높았으나, 체계적인 검증, 교정 및 기록보관등은 미흡한 실정이었다.

(6) 돼지 부분육 가공장의 소독제 및 세척액은 주로 ClO₂, Topax, 올수톱 및 락스등을 사용하고 있음.

10) 부분육 가공장 주요 설비 모델

기기명	규격	능력	비고
금속검출기	1P65	Alarm and buzzer	
더블 챔버 진공포장기	1070W×1680L×1200H	진공 7.5HP(5.5kg)	특수 알루미늄 합금
침지식 수축기	1004W×2190L×1700H	40kg/h, 450~650 kpa	스팀 가열방식
냉각기	길이 7m	컨베이어속도5m/cycle, 스팀(450~650 kpa)	냉동 브라인 타입

11) 부분육 가공장의 관리모델 설정

가) 직원 및 방문자의 위생복 및 위생절차 설정

(1) 위생복

직원: 도축장 안전모외 6종, 부분육 가공장 안전모외 6종, 냉동실 신발, 냉

동실 옷의 3종, 제품제조실 회색 작업복외 3종

방문객: 안전모외 3종

(2) 직원 및 방문자의 손세척에 대한 표준절차 설정
수온 43~49℃, 액체비누등 손 씻을 때 필요한 조건 설정

(3) 유기산 사용을 위한 표준절차 설정
준비물, 유기산 제조방법등 제시

(4) 작업전, 작업중, 작업후 설비별 위생처리 방법 제시

나) 작업상의 위생처리 절차제시

도체의 마무리 작업은 위생적 환경에서 오염을 막는 방법으로 진행
도축작업: 해체절차, 감독과 기록작성, 시정조치

다) 공정상의 위생적인 절차

위생적인 환경에서 생산물의 직간접 오염을 막는 방향으로 수행
- 공정에 제정된 위생처리, 감독과 기록작성, 시정조치

12) 도축 및 부분육 가공공정별 품질 및 위생관리 절차 설정

가) 생체출하와 가축 반입체계

출하단계, 생체운송단계

나) 소 도축공정

생체접수 및 계류, 생체몰이, 실신, 방혈, 휘상, 식도결찰, 머리절단, 족절단, 예비박피, 항문결찰, 흉복부 박피, 유방·음경제거, 흉골절개, 기계 박피작업, 백내장적출, 적내장적출, 내장검사, 배할, 도체검사, 정형작업(마무리), 도체 세척, 내장처리 단계별 표준처리공정 제시

다) 돼지 도축 공정

생체반입, 계류, 생체몰이, 전살, 방혈, 현수(족절단), 두절단, 예비박피, 기계박피, 항문적출, 복부절개 및 흉골분할, 백내장적출, 적내장적출, 배할작업, 내장 및 도체검사, 마무리(정형), 세척
내장처리작업, 탕침, 탈모, 현수, 체표면물기제거, 잔모처리, 족절단 단계

나. 식육의 육질보존 및 저장기간 연장을 위한 연구

1) 식육 저장시 저장온도별 육질의 변화 및 저장기간 구명

가) 우육의 저장 온도별 저장중 육질변화 및 저장 기간 조사

법적 유통기한 준수사항인 미생물 수준을 검토할 때 냉장(0,4℃)에서 저장된 진공포장 우육은 초기 미생물 수준이 9.8×10^2 인 경우 저장 14일까지 유통이 가능하였다. 관능검사에 따른 소비자의 기호성을 분석한 결과 저장 21일째 제품이 관능적 특성이 우수한 것으로 분석되었으며 저장이 진행될수록 급격히 낮아졌다.

나) 돈육의 저장 온도별 저장중 육질변화 및 저장 기간 조사

냉장온도(0,4℃)에서 진공 돈육(초기 미생물 수준이 3.1×10^4 경우)의 경우 저장 14일 유통이 가능한 것으로 조사되었으며 관능적 특성상 우육과 마찬가지로 저장 21일째 제품이 관능특성이 우수한 것으로 나타났으며 법적 유통기한 준수 사항인 미생물 수준에서 10^1 수준 더 증식된 경우였다.

다) 저장고의 온도편차에 따른 저장기간 구명

(1) 우육

온도편차에 의한 영향을 조사하기 위하여 0, 10℃에서 교대로 약 3, 4일 주기로 저장하면서 실시하였고 온도편차가 없는 경우로서는 0℃에서 저장했다. 초기 미생물 수준이 1.6×10^2 일 때 온도편차를 둔 경우 저장기간이 10일 정도였으나 0℃에서만 저장한 경우는 35일 정도까지 유통이 가능하여 매우 큰 차이 (약 3.5배)를 보여 주었다. 온도편차를 준 경우 드립이 크게 증가하여 육질을 저하시켰고 기타 VBN가, TBA가도 증가하였다. 따라서 온도편차가 육질에 영향을 크게 미치는 것으로 분석되었다.

(2) 돈육

초기 미생물 수준이 9.0×10^1 일 때 온도편차를 둔 경우 저장기간이 10일 정도 였으나 0℃에서만 저장한 경우는 25일 정도까지 유통이 가능하여 큰 차이(약 2.5배)를 보여 주었다. 우육의 경우와 마찬가지로 온도편차가 육질저하에 주요하게 작용한 것으로 나타났다.

(3) 포장방법별 저장기간 구명

우, 돈육 모두에서 일차포장으로는 진공, 혼합가스치환 포장법(CN: CO₂ 30%+ N₂ 70%, CON: CO₂ 30%+ O₂ 5%+ N₂ 65%)을 채택하였고 이차포장으로는 컨테이너, 종이상자를 사용하여 비교 검토한 결과 이차포장에 관계없이 진공포장방법이 우수하게 나타나 미생물 수준이 10^1 정도 낮게 나타났다. 이차 포장법은 온도 편차가 없는 경우 컨테이너상자가 우수하였고 온도편차가 있는 저장 조건에서는 종이상자가 우수한 것으로 나타났다.

(4) 미생물 억제제 사용 및 복합적인 방법에 의한 저장기간 연장방법 개발

실험에 사용된 미생물 억제제 (acidic 또는 alkaline water, bacteriocin, 자몽씨 추출물, 아세트산, 구연산, 젖산) 가운데 bacteriocin, 젖산 2%, 자몽씨 추출물이 미생물 억제 효과 및 관능적 특성에서 우수한 것으로 나타났다.

이온수는 실제로 미생물 억제 효과가 크지 않은 것으로 나타났으며 아세트산의 경우 미생물 억제효과는 컸지만 이취로 인하여 관능적 특성이 나쁜 것으로 나타났다. 1차 포장법으로 진공포장 하고 다시 컨테이너에 2차 포장 한 다음 온도 편차 없는 0℃ 저장고에 저장하는 방법이 냉장육의 품질이나 저장성 측면에서 적합한 것으로 나타났다.

라) 원료육의 오염원 추적 및 위생기준 확립

(1) 우육

우육의 유통과정중, 6개 업체에서 "Random sampling"에 의한 미생물오염원 추적 및 그중 1곳을 선택하여 "Normal sampling" 및 "Clean sampling"에 의한 미생물오염원 추적실험 결과, "Random sampling (I)"에 의한 미생물오염원 추적실험에서, A, B 및 C업체의 도축직후 시료의 일반세균수는 각각 1.2×10^3 cfu/cm², 2.5×10^4 cfu/cm² 및 2.0×10^4 cfu/cm²로 나타났으며, 예냉후 시료의 일반세균수는 각각 1.0×10^3 cfu/cm², 2.6×10^4 cfu/cm² and 1.5×10^4 cfu/cm²로 나타났다. D, E 및 F업체의 냉방차수송직후 시료의 일반세균수는 A, B 및 C업체와 비슷하게 증가경향을 보이지 않았다. 6개의 업체중 1곳을 선택하여 "Normal sampling (II)"에 의한 미생물오염원 추적실험결과, 도축직후, 예냉후, 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후 시료의 일반세균수는 각각 2.3×10^3 cfu/cm², 1.2×10^3 cfu/cm², 2.0×10^3 cfu/cm² 및 2.5×10^4 cfu/cm²로 나타났다. 한편, "Clean sampling (III)"에 의한 미생물오염원 추적실험결과는 도축직후, 예냉후, 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후 시료의 일반세균수가 "Normal sampling (II)" 처리구와 비교해서 각각 1.7×10^2 cfu/cm², 2.5×10^2 cfu/cm², 3.5×10^2 cfu/cm² 및 5.0×10^2 cfu/cm²의 낮은 수치로 나타났다. E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella 및 Listeria는 각각의 시료채취단계에서 검출되지 않았다.

(2) 돈육

돈육의 유통과정중, 6개 업체에서 "Random sampling"에 의한 미생물오염원 추적 및 그중 1곳을 선택하여 "Normal sampling" 및 "Clean sampling"에 의한 미생물오염원 추적실험 결과, "Random sampling (I)"에 의한 미생물오염원 추적실험에서, A, B 및 C업체의 도축직후 시료의 일반세균수는 각각 1.5×10^4 cfu/cm², 5.5×10^5 cfu/cm² 및 1.8×10^4 cfu/cm²로 나타났으며, 예냉후 시료의 일반세균수는 각각 1.0×10^4 cfu/cm², 4.6×10^5 cfu/cm² and 2.5×10^4 cfu/cm²로 나타났다. D, E 및 F업체의 냉방차수송직후 시료의 일반세균수는 A, B 및 C업체와 비슷하게 증가경향을 보이지 않았다. 6개의 업체중 1곳을 선택하여 "Normal sampling (II)"에 의한 미생물오염원 추적실험결과, 도축직후, 예냉후, 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후 시료의 일반세균수는 각각 7.3×10^4 cfu/cm², 9.6×10^4 cfu/cm², 2.0×10^5 cfu/cm² 및 2.5×10^5 cfu/cm²로 나타났다. 한편, "Clean sampling (III)"에 의한 미생물오염원 추적실험결과는 도축직후, 예냉후, 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후 시료의 일반세균수가 "Normal sampling (II)" 처리구와 비교해서 각각 7.0×10^2 cfu/cm², 7.5×10^2 cfu/cm², 8.5×10^2 cfu/cm² 및 5.5×10^3 cfu/cm²의 낮은 수치로 나타났다. E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus 및 Salmonella는 각각의 시료채취단계에서 검출되지 않았다.

다. 식육유통과정 및 저장시설별 관리체계 확립에 관한 연구

1) 육류유통 실태조사

3년간에 걸친 식육판매점에 대한 육류유통 실태조사 결과 냉장육의 저장기간 및 온도가 판매점별로 차이가 매우 심하며 냉동육과 냉장육을 구분하여 판매하지 않는 식육판매점의 비율도 1차년도 23.2%, 2차년도 26.6%, 3차년도 31.2%로 조사되어 판매점별로 냉장육의 관리수준 편차가 큰 것으로 나타났다.

특히 2차년도의 조사결과 중에서 냉장육 유통을 위한 투자의향을 묻는 질문에 70.7%가 투자의향이 없는 것으로 나타났는데 이는 대부분의 식육판매점이 냉장육의 관리가 어려울 뿐만 아니라 투자에 대한 이익이 발생하지 않을 것으로 판단하고 있기 때문이다.

또한, 3차년도의 조사결과 중에서 가장 많이 소요되는 운영비를 묻는 질문에 임대료라고 답한 경우가 48.2%로 가장 많았지만 그 다음으로는 전기세가 31%로 식육판매점의 이익을 극대화하기 위해서는 저장비용도 절감하여야 하는 것으로 나타났다.

2) 저장방법별 경제성 분석

가) 저장업체

경험적 방법에 의한 냉동 및 냉장저장고간의 침입열 부하량을 비교하면 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 1.9배 높은 출력을 가진 냉각기를 설치하여야 하는 것으로 나타났고 실제 저장업체에서 운영하고 있는 냉장저장고와 냉동저장고를 평당으로 환산하여 냉각기의 출력을 비교한 결과는 냉동저장고가 1.2배 높은 것으로 나타났다.

또한, 가동시간은 여름철을 기준으로 냉장저장고 4시간, 냉동저장고 10시간으로 나타나 냉각기의 출력차이까지 고려하면 전력소비량은 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 3배가 높을 것으로 추정된다.

나) 식육판매점

완성품이 아닌 시설공사를 할 경우 동일 평수의 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 냉각기의 출력이 2배 정도 높은 것으로 나타났으며 가동시간은 저장업체와 같이 자동적으로 온도를 조절하면서 저장온도를 관리할 수 없기 때문에 24시간 내내 가동하는 것으로 가정하고 제조회사가 제품에 표시하고 있는 월간소비전력을 기준으로 1당 월간소비전력을 비교하면 냉동저장고가 냉장저장고 보다 2.4배 높은 것으로 나타났다.

또한, 3개 회사의 냉동 및 냉장저장고의 가격을 1당으로 환산한 후에 평균값으로 비교한 결과 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 26.1%가 비싼 것으로 조사되었다.

3) 육류유통의 문제점 및 관리체계 확립

현재 우리 나라의 육류유통은 소비지 주변의 도축장을 이용하기 위한 생축수송, 도축시설의 낮은 위생수준, 콜드체인시스템이 갖추어지지 못한 수송체계, 영세한 식육판매점들의 지육 선호 및 냉장관리 시설의 미흡 등으로 냉동육을 중심으로 이루어지고 있어 가격이 저렴한 냉장 수입육과 힘겨운 경쟁을 하여야 하며 또한 소비자들의

맛과 안전성에 대한 욕구를 충족시켜주어야 하는 상황에 직면해 있다.

이처럼 여러 가지 원인으로 냉동육 중심의 유통구조를 가지게 되었지만 이를 해결하기 위해서는 각 원인에 대한 개선에 앞서 냉장육 중심으로 유통체계를 전환시키야 하는데 이를 위해서는 산지도축을 활성화하고 포장방법에 대한 기준을 설정하며 냉장육 판매가 식육판매점의 실질적 이익 향상에 도움이 될 수 있는 방안(예를 들면 저장기간에 따른 차등가격제 등)이 마련되어야 할 것이다.

또한 냉장육 유통의 활성화를 위해서는 냉장육 관리를 위한 시설투자에 정부의 적극적인 지원이 필요할 뿐만 아니라 기존의 저장시설을 효율적으로 활용하여 육류의 저장비용을 절감시키는 노력도 동반되어야 한다.

4) 기존 식육류 유통시설의 효율적 개선 및 활용방안 연구

이 연구결과는 현재 이용되고 있는 저장창고에서 얻어진 것으로 최종목표는 현재 사용하고 있는 저장창고 및 경제적인 지하저장고를 이용하여 냉장육을 저장할수 있는 냉장 시스템을 설정하는데 있다. 1) 냉장창고에 냉장육을 적절한 온도로 냉각시키고 방 전체에 일정한 온도를 유지하기 위한 공기순환이 필요하였다 2) 대부분의 여러가지 고기를 저장하는데 가장 적합한 온도는 0℃로 냉동직전의 온도 및 90% 습도가 가장 적합하였다. 이 저장 조건을 관리하기 위해서는 박스 대부분의 표면이 공기에 노출되어 있어야 하고 저장창고의 온도가 일정해져야만 하였다. 3) 육질 저하는 저장중에 온도편차 및 습도를 감소시킴으로서 최소화하였다. 4)동결저장고를 냉장시스템으로 전환하는 방법은 냉각방법을 바꾸고 전처리실(공간)을 이용하거나 방(공간)을 분리하는 것이다. 이 방법을 이용하면 지금 현재의 저장창고를 냉장시스템으로 적용할 수 있다. 5)50톤 용량의 지하냉장고와 지상냉장고를 비교한 결과 지하저장고는 구조비 면에서 15% 이상 증가되지만 유지비(작동비)면에서는 10% 감소하였다.

라. 육류의 맛증진 및 고급화를 위한 조건 설정

1) 식육 판매상 및 소비자 의식조사

부위별 상품화 판매는 판매장의 상품화 다양성 및 부가가치 향상을 위하여 중요한 것으로 분석되었고, 애로사항으로는 상품의 변질 및 손상방지 분석되어 냉장 부분육 유통의 효율화를 위해서는 판매장 냉장 저장기술 개발 보급이 시급함이 구명되었다. 등급별 판매제도의 국내 정착이 지연되는 원인은 소비자가 등급에 대한 의식이 부족한 것과 등급별 판매가격이 형성되지 않는 것으로 분석된 결과는 국내 등급제도 정착을 위해서는 등급에 대한 홍보가 필요함을 제시하였다. 돼지고기 등급제는 판매장에서는 큰 의미가 없는 것으로 조사된 본연구 결과는 성별에 따른 구분 판매 등 새로운 구분 판매제도 도입의 필요성을 제시하였다. 쇠고기 상품화를 위한 부분육수는 대부분은 현행대로 10개 부위정도, 소분할 수는 인기품목 6~7개로 설정하는 것이 부분육

(Boxed meat)유통제도 도입시 소분할육은 권장 거래 사항으로 설정하는 것이 효율적임을 제시하였다. 육류구입장소는 아직도 정육점구입이 가장 높게 차지하는 것으로 분석된 결과는 냉장육구입이유는 신선하고 맛이 좋다는 이유가 지배적이었던 본 결과는 유통비용절감을 위한 대형 유통업체의 활성화의 필요성과 냉장육유통기술 조기정착이 시급하다. 부위별 구입순위에서 소는 등심부위, 돼지는 삼겹살 부위가 여전히 높은 것은 기타 부위에 대한 상품화개발이 필요하다. 육류 구입시 상품에 표시되어야 할 항목에 대한 소비자 의견이 품종표시가 가장 높았던 것은 한우고기에 대한 소비자 불신요인이 상존함을 반영하는 것으로 이에 대한 대책이 시급하다. 진열장 온도관리 는 냉장육이 $-0.25 \sim -1.5^{\circ}\text{C}$ 범위였고 냉동진열은 $-4.33 \sim -12.5^{\circ}\text{C}$ 범위로 조사되었으며 냉장육 취급비율은 육류별로 75~82.1%로 시지역 이상에서는 냉장육 취급 판매업소가 증가되고 있는 것으로 분석되었다. 기계적 측정에 의한 냉장고의 온도 편차(48시간 측정)가 7.9°C 이었던 것은 냉장육 유통체계 정착을 위한 중요 요인으로 육질 보존을 위하여 시중 판매장의 냉장고 기능개선이 시급하고, 식육저장용 냉장고 온도 관리 규정등이 필요하다.

2) 국내 쇠고기 및 돼지고기 부분육 부위별 상품제조 및 진열방법 조사

국내의 쇠고기 부위별 상품제조 및 진열방법을 조사한 결과 대분할 10개부위 및 소분할 31부위에 대하여 상품종류별 제조방법을 조사하였다. 돼지고기 부위별 상품화 및 진열방법은 대분할 7개부위 및 소분할 10개부위에 대하여 상품종류별 제조방법을 조사하였다.

식육 상품제조자의 상품제조방법은 (1) 한우 한 마리 SET, (2) T본스테이크, (3) 갈비 상품화, (4) 갈비살 주물럭, (5) 불갈비, (6) 불갈비 상품화, (7) 한우 LA 갈비, (8) 앞다리 꾸리살(육회), (9) 부채살, (10) 부채살 주물럭, (11) 부채뼈 덧살, (12) 멧치살 스테이크, (13) 등심속살 스테이크, (14) 살치살 불고기, (15) 살치살 주물럭, (16) 아랫등심 상품화, (17) 채끝등심, (18) 채끝 숯불구이, (19) 도가니살, (20) 설도육 상품화, (21) 도가니살 상품화, (22) 보섭살을 이용한 상품 만들기, (23) 우둔 원료육 정형, (24) 우둔 주물럭 상품화, (25) 우둔 스테이크 상품화, (26) 우둔 육회 상품화, (27) 아롱사태, (28) 아롱사태 구이, (29) 안창·토시살, (30) 안창살 스테이크, (31) 안창살 주물럭, (32) 토시살 주물럭, (33) 삼겹 양지 주물럭, (34) 삼겹양지 스테이크 상품화, (35) 양지위쪽 본살구이, (36) 양지 삼각살·안쪽겉살 주물럭, (37) 업진양지를 이용한 상품만들기, (38) 치마양지 이용한 롱스테이크, (39) 치마양지를 이용한 상품만들기, (40) 원쟁반 차돌박이 구이, (41) 차돌로스 구이, (42) 차돌백이, (43) 제비추리 상품화, (44) 꼬리 SET 만들기, (45) 우족에 대하여 조사 정리 하였다.

3) 쇠고기 및 돼지고기 부위별 육질 특성

○ 돼지고기

구 분	특 성
어깨등심	여러 근육이 모여 있어 결이 다소 거칠다. 목쪽부위는 단단하며 두껍게 절단하여 이용하는 요리에 부적합하다.
앞 다 리	운동하는 근육으로 이루어져 질기고 단단하다. 인데와 건이 많다.
등 심	육질이 연하고 모양이 일정하다.
삼 겹 살	육의 결이 다소 거칠지만 고기와 혼합되어 있어 풍미가 좋다.
안 심	운동이 없는 근육으로 지방이 거의 없으며 결이 가늘고 연하다.
뒷 다 리	지방이 적고 대부분이 적육이다.
사 태	근육이 단단하고 거칠다

○ 쇠고기

구 분	특 성	
목 심	목심	근내지방침착이 쉬운 부위. 풍미와 육질이 좋음.
	목부위	운동량이 많은 부위로 고기결이 조악함. 근 인데가 많은 부위.
양 지	양지머리	모양이 좋고 근육과 지방 교합이 좋다. 고기는 얇고 단단하다.
	업진	호흡시 운동하는 근육으로 다소 결이 거칠고 다소 질기지만 지방과 적육이 혼합되어 풍미가 좋다.
앞 다 리	운동량이 많은 근육으로 건과 근막이 많고 육색이 질다. 육질은 질긴 부위와 연한부위가 혼재되어 있다.	
사 태	군데군데 건이 많고 질긴 것이 특징, 지방이 적고 적육이 많음.	
등 심	고기의 결이 가늘고 연도와 풍미가 좋다.	
체 끝	장방형의 부위로 육질이 좋으며, 연하며, 적당한 지방이 있으며 풍미가 좋다.	
안 심	결이 가늘고 지방이 적으며 연도가 가장 좋은 부위이다. 변색이 빠르다.	
우 둔	지방이 적고 적육이 많으며 결이 거칠다 내전근은 연하다.	
도가니살	둥근공모양의 근육으로 고기결이 가늘며 지방함량이 적고 연하다.	
보 섭 살	육색이 선명하고 결은 가늘고 지방과 적육비율이 적절하다. 등심보다 연하며 스테이크로 이용된다.	
설 깃 살	적육이 많고 근섬유는 거칠고 단단하다.	

4) 일본의 식육 상품제조법 조사

각 부위별 특징을 살린 요리로 요약하면 다음 표와 같다.

가) 쇠고기의 부분별 요리용도

부위명	요리용도
목심(ネック)	스프, 푹 끓이는 요리, 스투우, 간 고기
앞다리 부위(うで)	전골, 불고기, (니꾸자시/첼망구이), 푹 끓이는 요리
어깨 등심(かた ロ-ス)	스테이크, roaster, 전골, 샤부샤부
등심(リブロ-ス: rib loin)	스테이크, roaster, 전골, 샤부샤부
채끝(サ-ロイン: sirloin)	스테이크, 버터구이, 첼망구이, 샤부샤부, 된장양념
前 양지(かたばら, 갈비(뼈 제외))	스튜우, 카레, 푹 끓이는 요리, 햄벅스테이크
後 양지(ともばら)	스튜우, 푹 끓이는 요리, 전골, 갈비구이
안심(ヒレ)	스테이크, roaster, 전골, 버터구이
허벅다리 안쪽부분(うちもも)	cutlet, 스테이크, 불고기, 전골, 샤부샤부
신다마(우둔, 홍두께제외)(しんたま)	불고기, 스테이크, (cutlet, 첼망구이, 니꾸자시)
홍두께(らんいち)	스테이크, roaster, 전골, 첼망구이, 푹 끓이는 요리
허벅다리 바깥부분(そともも)	불고기, 푹 끓이는 요리, 샤부샤부
사태(すね)	스프, 스투우, 푹 끓이는 요리

나) 돼지고기 부위별 요리용도

부위명	세분	요리용도
전사분 (かた)	어깨등심(かたロ-ス)	cutlet, 구이, 전골, 푹 끓이는 요리
	앞다리(うで)	얇게 썬 고기요리, 푹 끓이는 요리, 간 고기요리
	갈비(かたばら)무뼈	얇게 썬 고기요리, 푹 끓이는 요리, 간 고기 요리
	목, 사태(ネック, すね)	같이해서 하는 요리
	등심(ロ-ス: loin)	스테이크, cutlet, 불고기, roaster
	삼겹살(ばら)	카도니(角煮), 스투우, 카레, 돼지고기국
뒷다리 (もも)	우찌모모(うちもも)	cutlet, roaster, 카도기리니꾸 요리(角切り肉料理), 얇게 썬 고기요리
	신다마(しんたま)	
	소또모모(そともも)	
	안심(ヒレ)	cutlet, roaster, 스테이크, 푹 끓이는 요리

5) 육류 숙성조건별 적정기간 설정 및 육질구명

가) 돼지고기의 숙성조건 및 기간에 따른 육질 변화

숙성조건 및 기간에 따른 육질 변화를 조사하기 위하여 10마리의 돈육돈체에서 생산된 등심을 진공포장한 후 -1°C 와 5°C 에 저장하면서 실험하였다. pH, 육색, TBARS, VBN, 미생물 및 콜레스테롤 함량은 저장기간에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. pH, L^* 및 b^* 은 온도에 따른 유의적인 차이가 없었으며, 포장감량과 육즙감량의 경우 5°C 에서 저장한 것이 유의적으로 높게 나타나 -1°C 에서 저장한 것이 보수력이 높은 것으로 나타났다. 신선육에 있어서 기호성은 -1°C 처리구가 5°C 처리구에 비해 유의적으로 높게 나타났으며, -1°C 에서 저장한 것이 저장 7일 째 가장 좋은 기호성을 나타내었으나, 저장 14일 이후부터는 기호성이 감소하는 경향을 나타내었다. 가열육에 있어서의 기호성은 -1°C 처리구는 14일, 5°C 처리구는 7일 째 좋은 것으로 나타났다. TBARS 분석결과 처리구간별로 저장기간이 증가할수록 TBARS값이 증가하였다. 미생물의 경우 5°C 에서 저장한 것이 유의적으로 높게 나타났다. 지방산 조성 결과 5°C 에서는 Myristic acid(C14:0), palmitic acid(C16:0) 및 palmitoleic acid(C16:1) 함량이 높게 나타났고, -1°C 에서는 stearic acid(C18:0), oleic acid(C18:1), linoleic acid(C18:2) 및 arachidonic acid(C20:4)가 높은 함량을 나타내었다. 아미노산 조성 결과 -1°C 처리구에서는 유리아미노산의 총량이 저장 기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타내었고, 5°C 처리구에서는 저장 기간이 경과할수록 총 유리아미노산 함량이 증가하는 경향을 나타내었다.

나) 숙성정도에 따른 이화학적 특성 및 맛성분의 변화

저장온도 및 저장기간에 따른 냉장 돈육의 이화학적 변화 및 맛성분의 변화를 조사하기 위하여, 도축 후 24시간 냉장한 돼지고체에서 등심육을 취하여 진공포장한 후 -1°C 와 5°C 냉장실에서 저장하면서 실험을 실시하였다. pH와 전단력은 저장온도 및 저장기간에 따라 차이가 없었으며, 육색의 경우 L^* 값은 저장기간에 따라 다소 증가하였으나 유의적인 차이는 없었으며, a^* 값 또한 저장기간에 따라 차이가 없었다. 반면에 b^* 값은 저장기간이 증가함에 따라 점차적으로 증가하는 경향을 보였으며, 저장온도에 따른 차이는 L^* , a^* , b^* 값 모두 유의적인 차이가 없었다. 저장감량은 저장기간이 증가함에 따라서 증가하는 경향을 나타내었고, 조리감량은 저장기간 동안 변화가 없었다. 저장온도에 따라서는 14일째 조리감량이 28일째 저장감량이 5°C 에서 유의적으로 높게 나타났다. TBA가는 저장기간이 증가함에 따라서 증가하는 경향을 나타내었고, 전체적으로 -1°C 저장온도에서 저장된 육이 5°C 저장온도에 저장된 육에 비하여 TBA가가 다소 낮게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 또한 VBN은 저장기간에 따라서 유의적으로 증가하였고($p < 0.05$), 저장온도에 따라서는 1일째를 제외한 모든 저장

기간에서 5℃ 저장육이 -1℃ 저장육에 비하여 유의적으로 높았다. 지방산 조성은 저장기간이 경과됨에 따라서 다소의 증감형상을 나타냈으며, 저장온도에 따라서는 유의적인 차이가 없었다. 유리아미노산은 저장기간이 경과됨에 따라서 증가하는 경향을 나타냈으며, 저장온도에 따라서는 유의적인 차이는 없었으나 5℃ 저장온도에서 저장한 육이 -1℃ 저장온도에서 저장된 육보다 유리아미노산 함량이 다소 높게 나타났다. 핵산관련물질인 Hypoxanthine과 Inosine은 저장기간이 경과됨에 따라서 증가하는 경향을 나타내었고, IMP함량은 -1℃ 저장온도의 경우 저장 7일째에서 가장 높게 나타났으며, 5℃ 저장온도의 경우 저장 1일째 가장 높게 나타났다. 또한 저장기간이 증가함에 따라 IMP함량은 감소하는 것으로 나타났다. 관능검사에서 연도는 저장온도 및 저장기간에 따라서 유의적인 영향을 받지 않았으나, 풍미, 맛 및 다즙성은 저장기간에 따라 다소 감소하는 경향을 보였으며, 저장온도에 따른 관능적인 차이는 없는 것으로 나타났다.

다) 우육의 냉장온도에 따른 적정 숙성기간 설정

(1) 조직학적 특성변화

모든 처리구에서 저장기간이 경과할수록 TBARS, VBN, 전단가, 근원섬유 소편화 지수는 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에서는 5℃에서 저장한 것이 0℃에서 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 이러한 것은 숙성이 진행되는 동안 근육에서 진행되는 일련의 변화와 밀접한 관계가 있다. 처리구간에 있어서의 숙성진행속도는 등심, 채끝등심, 우둔순으로 나타났다. 등심이 우둔에 비해 상대적으로 숙성이 빨리 진행된 것은 등심근육이 우둔근육에 지방함량이 많았기 때문이다. 그러기에 단백질 함량이 비교적 많이 함유된 우둔근육이 숙성속도가 다른 근육에 비해 늦었다.

포장감량의 경우 저장기간이 경과할수록 모든 처리구에서 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.05$), 온도변화에 따른 처리에 있어서는 0℃에서 저장한 것에 비해 5℃에서 저장한 것이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 부위별에 따라서는 지방함량이 비교적 적은 우둔부위가 유의적으로 높았으며($p < 0.05$), 등심부위가 유의적으로 가장 낮았다($p < 0.05$).

단백질용해성의 경우 모든 처리구에서 저장기간이 경과할수록 용해성의 정도는 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 또한 온도변화에 따른 차이에 있어서는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 이러한 것은 저장기간에 따른 육즙감량이 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높았기($p < 0.05$) 때문이다. 부위별에 따라서는 등심, 채끝등심, 우둔 순으로 용해성이 유의적으로 낮았다($p < 0.05$).

(2) 관능적 특성변화

관능적 특성변화는 정확한 소비자의 관점에서 평가를 하기 위해 경상대학교내에 있는 재학생들 중 50명을 무작위로 선별하여 저장기간에 따른 관능적 평가를 실시하였다. 관능평가를 실시하기 전 평가항목에 대한 기초적인 방법만 설명을 한 후 온도, 부위에 따른 평가를 무작위로 배열시킨 뒤 실시하였다. 그리고, 경상대학교 식육가공 연구실내에 있는 잘 훈련된 평가요원 15명의 평가와 비교를 하였다. 재학생들의 경우 훈련이 되어 있지는 않았지만, 잘 훈련된 식육가공연구실 요원들과 비교적 비슷한 결과를 나타내었다.

부위에 따른 관능적 차이에 있어서 저장기간이 경과할수록 등심이 우둔에 비해 육향이 좋고, 연도가 연하며, 기호성이 좋다고 평가를 하였다. 하지만, 등심과 채끝등심간의 비교에 있어서는 뚜렷한 차이를 찾아내지 못했다. 온도변화에 따른 관능적 차이에 있어서는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 육향, 연도, 기호성에 있어서 현저히 좋다고 평가를 하였다. 저장기간에 따른 부위별 평가에 있어서도 역시 등심, 채끝등심, 우둔부위 순으로 빨리 나타났다.

관능평가 결과 적정 숙성기간은 등심의 경우 0℃에서 저장 할 때에는 21일 재가 육향, 연도, 기호성이 가장 좋게 나타났으며, 5℃에서 저장할 때에는 14일 재가 가장 좋게 나타났다.

채끝 등심의 경우에도 등심과 유사한 결과를 나타내었다. 그러나 우둔의 경우에는 0℃에서 저장 할 때에는 35일 재가 가장 좋게 나타났으며, 5℃에서 저장했을 때에는 21일 재가 가장 좋게 나타났다.

라) 돈육의 숙성온도에 따른 적정 숙성기간 구명

저장기간에 따른 냉장돈육의 부위별 육질특성 및 맛성분의 변화를 조사하기 위하여 도축 후 24시간 냉장한 돼지도체를 전지, 목심, 등심, 안심, 삼겹, 갈비, 후지로 분할한 후 2℃ 냉장실에서 28일간 저장하면서 실험을 실시하였다. 일반성분중 수분함량은 후지와 안심이 가장 높았고 삼겹이 가장 낮았다. 단백질함량은 안심, 전지와 후지가 높았으며 지방함량은 삼겹이 가장 높았고, 전지와 안심이 가장 낮았다. 보수력은 지방함량이 높고 수분함량이 낮은 삼겹과 갈비가 높게 나타났으며 전지와 후지가 낮게 나타났다. 육색에서 L*값은 등심, 목심, 삼겹, 갈비가 각각 전지, 후지, 안심에 비하여 유의적으로 높게 나타났($p < 0.05$). a*값은 안심부위가 가장 높게 나타났고 등심, 삼겹, 갈비가 다른 부위에 비하여 낮게 나타났다. b*값은 등심과 목심이 다른 부위에 비하여 높게 나타났으며, 후지가 가장 낮은 값을 나타냈다. pH는 삼겹, 갈비, 후지가 높게 나타났으며 등심이 가장 낮은 pH를 보였다. 근질길이는 가장 긴 부위는 안심이었고, 후지가 가장 짧았으나 전체적으로 부위에 따른 근질길이는 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 전단력은 모든 부위에서 저장기간이 경과할수록 감소하였으나

안심, 삼겹, 갈비 부위는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났고 ($p>0.05$), 삼겹, 등심부위는 다른 부위에 비하여 낮은 전단력가를 보였다. 가열감량은 저장기간에 따른 현저한 차이는 없었으며, 지방함량이 높은 삼겹과 갈비가 전체적으로 낮게 나타났다. 저장감량은 전체적으로 저장기간이 증가함에 따라 증가하였으며, 지방함량이 높은 삼겹과 갈비가 다른 부위에 비하여 낮게 나타났다. 저장기간 및 부위에 따른 VBN 함량은 저장기간이 경과함에 따라 유의적으로 증가하였으며 ($p<0.05$), 전체적으로 단백질 함량이 높은 전지, 후지와 안심이 다른 부위에 비하여 다소 높게 나타났다. 지방산패도는 모든 부위에서 저장기간이 경과함에 따라 서서히 증가하는 경향을 보였으나 부위에 따른 뚜렷한 차이는 없었다. 저장기간 및 부위에 따른 핵산관련 물질 함량은 전체적으로 hyperxanthine과 inosine함량은 저장기간이 경과함에 따라 증가하였으며, IMP와 AMP 함량은 저장기간에 따라 점차적으로 감소하였다. 저장기간에 따른 지방산 조성은 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, 부분육간의 지방산 조성은 linolenic acid(C18:3)을 제외하고는 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 저장기간 및 돈육의 부위에 따른 관능검사 결과는, 풍미는 부위에 따라 다소 차이가 있었으며, 연도는 전지와 후지가 다른 부위에 비하여 연도가 떨어지는 것으로 나타났다. 맛은 저장 3주후부터는 유의적으로 감소하였으며($p<0.05$), 다즙성의 경우는 저장기간 및 부위에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다($p>0.05$). 전체적인 기호도는 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 부위에 따른 전체적인 기호도는 전지와 후지가 다른 부위에 비하여 다소 낮은 것으로 나타났다.

2. 활용에 대한 건의

가. 가축의 도축과 부분육 가공 및 유통 체계 개선

현재 위생적인 식육생산을 위한 도축장 HACCP는 농림부 고시로 도축장 규모별 단계적으로 적용하고 있으나, 육질측면을 고려한 운영 방법은 미흡하다. 위생적인 처리를 위한 기본적인 절차로 HACCP절차에 최종세척시 유기산의 사용권장하여 보다 위생적인 식육생산을 도모할 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서 기술개발된 유기산 및 전자선 처리 및 도축, 부분육 가공단계에서의 품질·위생관리(SSOP) 절차를 참고로 도축 및 가공장에서 이 기술을 도입 응용할 수 있도록 정부의 지원이 필요하다 하겠다.

나. 식육의 육질 보존 및 저장기간 연장을 위한 방안 연구

3차년도에 걸쳐 실시된 연구결과로부터 냉장육의 유통기한을 연장하기 위하여 개발된 방법은 국내 내수용 제품의 유통기한 연장으로 현행 식육 도매단계 유통형태를 부분육 및 냉장육의 유통으로 전환하는데 기여할 수 있다고 사료된다. 또한 부분육 유통으로 전환하여 규격화된 상품 개발이 가능하여 고품질 냉장 육류의 생산 및 유통으로 국내 축산농가의 부가적인 소득 증대에 기여할 수 있을 것으로 기대한다. 국내

생산 육류의 냉동육 유통을 고품질 숙성 냉장육 유통산업으로 전환 고품질 냉장 육류 생산으로 국내산 육류의 수출 증대 및 소비기반 확보에 이바지 할 수 있을 것으로 사료된다.

다. 식육유통과정 및 저장시설별 관리 관리체계 확립

육류유통의 개선을 통한 축산업의 발전을 도모하기 위해서는 육류유통을 담당하고 있는 현장의 종사자 즉, 도축 및 육가공업자, 중간상인, 식육판매업자 등을 함께 참석시켜 연구결과를 포함한 냉장육 유통에 관한 전반적인 사항을 지속적으로 교육하고 홍보하여 각자의 상황들을 서로 이해하고 협력할 수 있도록 하며 또한 실제적인 이익을 가질 수 있는 지원책도 마련되어야 할 것이다.

본 연구를 통하여 기존 육류유통시설의 대부분은 냉동육 저장방식으로 운영되고 있는 시설들을 본 연구를 통하여 냉장육 유통시설로 전환 가능한 것으로 판단되므로 본 연구과제에서 도출된 냉장육 저장기술을 실용화차원에서 저장관련자들에게 적극 보급하여 국내 냉장육 유통시설의 개선효과를 가져올 수 있도록 홍보하며, 본 연구에서 얻은 지하암반저장시설의 경제성분석 결과를 육류 유통시설 관련 각 기관에 홍보하여 저장시설을 지하화 하도록 건의한다.

라. 육류 숙성조건별 적정기간 설정 및 육질구명

숙성조건은 여러 요인들에 의하여 영향을 받을 수 있다. 특히 원료육의 미생물오염도에 따라서는 숙성과정중 부패 또는 위생상 커다란 문제를 야기 시킬 수 있다. 본 연구에서 개발한 기술을 적용함에 있어서도 이점을 고려하여야 할 것이다. 안전성확보를 위해서 숙성은 되도록 낮은 온도에서 장시간 시키는 것이 바람직하다. 숙성과 맛 증진은 상호 관련성이 있으며, 본 연구에서 기술 개발된 내용을 육류 유통업체에 잘 보급하여 최적의 식육을 상품화 할수 있도록 유도하여야 할 것이다.

또한 쇠고기 및 돼지고기의 부위별 특성 및 상품화 기술을 개발하여 지침서로 발간된 연구결과는 식육의 부가가치제고가 가능하리라 판단된다. 정부에서는 유통업계에 지침서를 충분히 보급하여 산업계에서 유용하게 활용할 수 있도록 보급되어야 할 것이다.

여 백

SUMMARY

Technology development for meat storage and improvement of distribution system

A. Improvement of Animal slaughter, processing and distribution system

The objectives of this study were to investigate the slaughtering process at domestic slaughter house and meat processing plants for the establishment of the slaughtering standard and SSOP in domestic meat plants and the establishment of distribution system for the cold chain system of retail cut.

The results were as follows:

There were still many slaughter houses where were not properly facilitated in the respect of safety or sanitation as the revised standard of processing and treatment for livestock product when the actual conditions of domestic slaughtering houses were investigated by group of different slaughtering size. The immediate mending of these facilities was needed.

There were still many slaughter house where were not completely managed with the SSOP and HACCP system for livestock products when the actual management condition of slaughtering house was investigated. The immediate establishment of the national-base guideline and propagation of guideline book were needed.

The CCPs were established for slaughtering stages of beef and pork and the allowance limits of CCP, monitor, corrective action and record keeping were established for each step. The management model of slaughtering facility was also established for each CCP. The specification, capacity and instrument conditions were established for 50 kinds of instruments including the live weight scale on condition that 22 heads of beef cattle were slaughtered per hour. The processing model of pork slaughtering was established for 55 kinds

instruments including hair cutter and skinner by continuous processing steps.

The standard for microbial tests was established by sampling at the steps of intestine removal, final wash and cooling during slaughtering process. The sampling frequency was the thirteen times for either beef or pork during the periods from the 1st week in June to the last week in August. The locations for sampling were 3 areas of each carcass for 5 heads per slaughter. The allowance levels were $< 10^6$ cfu/cm² for total aerobic counts and $< 10^3$ cfu/cm² for E. coli.

The guideline including meat quality and safety control for the domestic slaughtering house and processing plants was established based on the results from the previous two year's research and consideration of the CCP at each processing stage.

The distribution and marketing conditions in retail stores as well as wholesale stores were analyzed based on the standard in the advanced countries such as USA or Japan and distribution system for portion cut was established. In the distribution standard, portion names, conditions of weight, labeling and storage were provided.

B. Development of a microbiological quality improvement technology of pork carcasses

The objective of this study was to develop a microbiological quality improvement technology of pork carcasses based on assessment of microbial contamination during the slaughtering.

1. Evaluation of microbial contamination of pork carcasses during the slaughtering
 - a. Evaluation of microbial contamination of pork carcasses during the processing

The microbial contamination showed the highest level of coliform on carcass surface before the carcass entered chilling room, were 2.92 ± 1.17 and 4.15 ± 1.76 , respectively and the result for salmonella was negative.

Before entered chilling room, TPC(Total plate counts) of carcass surface had 3.89 ± 1.15 and 5.88 ± 1.62 log CFU/cm², but after 12hr in the chilling room, TPC of carcass surface had high levels of 4.19 ± 1.39 and 6.12 ± 1.58 log CFU/cm². (in first trial and second trial)

In terms of contamination on equipment, working gloves showed 6.93 ± 1.25 and 8.23 ± 1.21 of total plate counts and 5.50 ± 1.14 and 6.40 ± 1.26 of coliform(in first trial and second trial). However, working surface showed less contamination.

b. Evaluation of microbial contamination of pork carcasses in working environment and condition.

Bleeding was carried out at perpendicular portion that carcasses were hung by feet, and bleeding time was 152.31 ± 17.79 sec and 228.00 ± 78.23 sec.(in first trial and second trial). Fast moving through scalding tank resulted in less contamination, during lots of carcasses passed through.

According to this study, scalding process took 4.06 ± 1.77 and 5.86 ± 0.95 min, respectively(in first trial and second trial).

Also, the heights chilling room floor to the lower tip of carcass were 106.54 ± 14.37 and 120.00 ± 16.77 cm, so that the contamination from the floor bottom could be prevented(in first trial and second trial). Temperature of chilling room was 0.38 ± 2.05 °C and 0.00 ± 0.71 °C, and it means that temperature was kept at low level of around 0°C(in first trial and second trial).

2. Development of a microbiological quality improvement technology of pork carcasses.

a. The objective of this study was to evaluate the effects of concentration(0, 0.5, 1, 1.5 and 2%) of lactic, citric and acetic acid on selected physiochemical, sensory and microbiological characteristics for fresh pork loins packaged under air and stored at 4°C for 14 days.

The pork loins were sprayed with organic acid for 15 sec at 30°C with hand sprayer, and analyzed for total plate counts, coliforms, pH, TBA, color and sensory test.

Total plate counts of control samples were reduced by 0.1 log₁₀ ($3.26 \log_{10} \text{CFU/cm}^2$). Total plate counts of lactic acid sprayed pork loins were reduced by 0.2 log₁₀ ($1.4 \log_{10} \text{CFU/cm}^2$) after 1 day of the storage at 4°C

The lactic acid spray reduced total plate counts and coliforms by 0.9 to 1.7 log₁₀, 0.5 to 1.3 log₁₀, respectively after 1 day of the storage at 4°C, Citric acid spray by a 0.2 to 1.4 log₁₀, and a 0.2 to 1.4 log₁₀. And acetic acid spray produced a 1.0 to 1.1 log₁₀ and a 0.9 to 1.2 log₁₀ reduction of total plate counts and coliforms, respectively. The 1.5 and 2% lactic, citric and acetic acid spray resulted in a greater reduction in total plate counts and coliforms than 0.5 and 1% lactic acid did.

There was no significant difference in reduction of total plate counts and coliforms counts among different organic acids within the same concentration.

Control samples were reached 5.85 log₁₀CFU/cm² in total plate counts after 14 days of the storage at 4°C. However, a samples treated with organic acids were delayed microbial deterioration, and with the higher concentration of lactic acid, the declination of microbial counts was significant in total plate counts and coliforms. Microbial counts declined steadily in fresh pork loin with all acid treatments. Especially, coliforms were not detected on pork loin treated with 1.5%, 2% lactic acid even at 7 and 14 days of the storage.

b. The objective of this study was to evaluate the synergy effects of organic acids mixture with citric acid as a control on selected microbiological and physiochemical characteristics in fresh pork loins.

Results showed that organic acid treatments reduced the total plate counts of pork in aerobic package after a day of the storage at 4°C. The counts of citric/acetic acid treated samples were 0.43-3.0 log unit (P<0.05) lower than that of the control. There was no significant difference in coliforms counts, pH and TBARS, color among different treatments and control. According to the results of fresh meat sensory test, citric/acetic acid(1:3) treated samples showed undesirable effects on sourness, color and acceptability.

Microbial deterioration of pork loins during the aerobic cold storage was delayed by organic acid spray. Furthermore, citric/acetic acid(1:3) treatment samples was synergy effect on total plate counts in fresh pork loins. Also, for coliform bacteria was revealed a sanitizing effect on all treatments. Therefore, it can be concluded that citric/acetic acid(1:3) spray could be utilized to enhance the shelf-life of retail cut pork and safety as well.

c. This study was to establish effect of irradiation on microbial

development of pork loin sprayed by organic acids.

Acids used were 2% lactic acid, 2% citric acid and 2% acetic acid. Fresh pork loins were sprayed with organic acids. Singly or in combination of two (ratio of 1:1). After spraying, the samples were irradiated with 1, 2 or 3 KGy of electron-beam. Control samples were sprayed only with organic acids, or irradiated with 1, 2 or 3 KGy of electron-beam.

In the case of the pork loins exposed to a electron-beam after sprayed by singly organic acid, as the irradiation dose increased, effects was decreased in total plate counts and coliforms. TBARS values were apt to increase as the storage period and the irradiation dose increased. In the sensory analysis of fresh meat, it was observed that nonirradiated pork loin was higher in acceptability than the irradiated. More off-flavor was detected in 3KGy irradiated treatment than in the others. The effect of the combined treatment were singler than that of either organic acid spray on irradiation on total plate counts and coliforms. The combined effect was decreased in the order of citric acid, lactic acid and acetic acid. As for TBARS, the irradiation resulted in the highest lipid oxidation. The combination of organic acids and irradiation decreased the lipid oxidation except at the level of 3 KGy. Sourness was strongest in the samples with 2% acetic acid while off-flavor was significantly recognized with the samples of the irradiation only, and the organic acid, sprayed and irradiated at 3 KGy.

On samples sprayed with the mixture of two organic acids, the results on total plate counts and coliforms showed the better effect of the combination alone. Effects on lipid oxidation was similar to those with single organic acid. TBARS vlaues were higher with the order of acetic/citric acid, lactic/acetic acid and citric/lactic acid combination with irradiation. Over all acceptability was highes with the sample of lactic/acetic acid at 1 KGy.

C. Study on the Shelf Life Extension and Quality of Meat

1. Objectives and the Significance of the Research

The objective of this study was to establish of shelf-life extension of chilled meat and cold chain system to improve safety and quality of the meat. This will provide higher competitive power

2. Research Scope

- a. Estimation for the change of quality and shelf-life of meat depending on the storage temperature
 - 1) Evaluation for the change of quality and shelf-life of beef depending on the storage temperature
 - Microbiological, physico-chemical, and sensory characteristics
 - 2) Evaluation for the change of quality and shelf-life of pork depending on the storage temperature
 - Microbiological, physico-chemical, and sensory characteristics
- b. Estimation for effect of temperature fluctuation in the storage room on the shelf-life of the meat
 - 1) Evaluation for the change of quality and shelf-life of beef depending on the temperature fluctuation during storage
 - Microbiological, physico-chemical, and sensory characteristics
 - 2) Evaluation for the change of quality and shelf-life of beef depending on the temperature fluctuation during storage
 - Microbiological, physico-chemical, and sensory characteristics
- c. Estimation for effect of packaging on the shelf-life of the meat
 - 1) Survey on the packaging method
 - 2) Evaluation for the change of quality and shelf-life of beef depending on the packaging method during storage
 - Microbiological, physico-chemical, and sensory characteristics
 - 3) Evaluation for the change of quality and shelf-life of pork depending on the packaging method during storage
 - Microbiological, physico-chemical, and sensory characteristics
- d. Development of techniques to extend shelf-life of the meat
 - 1) Effect of antimicrobial agent
 - 2) Development of techniques to extend shelf-life of the meat

4. Results

- a. Estimation for the change of quality and shelf-life of meat depending on the storage temperature
 - 1) Evaluation for the change of quality and shelf-life of beef depending on the storage temperature

Observed shelf-life of beef vacuum packaged stored at 4°C (microbial count of 0 day: 9.8×10^2 cfu/g) was 14 days due to regulation

- ($1 \times 10^5 \downarrow$ cfu/g). With overall palatability from sensory test, 21 days stored beef was obtained the highest score regardless of microbial count.
- 2) Evaluation for the change of quality and shelf-life of pork depending on the storage temperature
- Observed shelf-life of pork vacuum packaged stored at 4°C (microbial count of 0 day: 3.1×10^4 cfu/g) was 14 days due to regulation ($1 \times 10^5 \downarrow$ cfu/g). With overall palatability from sensory test, 21 days stored pork was obtained the highest score regardless of microbial count.
- b. Estimation for effect of temperature fluctuation in the storage room on the shelf-life of the meat
- 1) Evaluation for the change of quality and shelf-life of beef depending on the temperature fluctuation during storage
- To observe effect of temperature fluctuation during storage on the shelf-life and quality change of the beef, beef vacuum packaged (microbial count of 0 day: 1.6×10^2 cfu/g) were stored at 0 and 10°C for 3-4 days shifts. Under this condition, shelf-life of beef was 10 days, but that of beef stored at 0°C was 35 days. Temperature fluctuation has affected drip loss, TBA and VBN values significantly.
- 2) Evaluation for the change of quality and shelf-life of beef depending on the temperature fluctuation during storage
- The shelf-life and quality change of the beef, pork vacuum packaged (microbial count of 0 day: 9.0×10^1 cfu/g) were stored at 0 and 10°C for 3-4 days shifts. Under this condition, shelf-life of pork was 10 days, but that of beef stored at 0°C was 25 days. Temperature fluctuation has affected drip loss, TBA and VBN values significantly.
- c. Estimation for effect of packaging on the shelf-life of the meat
- Vacuum and modified atmosphere (CN: CO₂ 30%+ N₂70%, CON: CO₂ 30%+ O₂ 5%+ N₂ 65%) packaging as retail packaging were adopted and container and paper box were also used for secondary packaging. Vacuum packaging was showed the most efficient result among retail packaging used in this experiment. For secondary packaging, container box was more efficient under uniform temperature storage, but paper box was more efficient when temperature of storage room has been fluctuated.
- d. Development of techniques to extend shelf-life of the meat
- Among antimicrobial agents (acidic, alkaline water, bacteriocin,

grapefruit extract, acetic acid, citric acid, lactic acid) were adopted to investigate antimicrobial effect on the meat during storage. Among antimicrobial agents bacteriocin, 2% lactic acid, and grapefruit extract were adequate in extending shelf-life. From above results, we can recommend that chilled meat can be treated with bacteriocin, 2% lactic acid, and grapefruit extract, and packed with vacuum packaging and then put into container box at the constant temperature storage room to obtain longer shelf-life meat.

D. Pursuit of Contamination Sources and Establishment of Sanitary Standard from Raw Meat

1. This project aims to pursue contamination sources and establish sanitary standard from raw beef meat. From "Random sampling (I)", initial total plate counts of post-slaughter samples for the establishment A, B and C were 1.2×10^3 cfu/cm², 2.5×10^4 cfu/cm² and 2.0×10^4 cfu/cm², respectively, and of post-prechilling samples for the establishment A, B and C were 1.0×10^3 cfu/cm², 2.6×10^4 cfu/cm² and 1.5×10^4 cfu/cm², respectively. Initial total plate counts of post-transportation samples for the establishment D, E and F did not show an increase tendency, similarly, like the establishment A, B and C. From "Normal sampling (II)", initial total plate counts of post-slaughter, post-prechilling, post-transportation and post-2 days preservation samples were 2.3×10^3 cfu/cm², 1.2×10^3 cfu/cm², 2.0×10^3 cfu/cm² and 2.5×10^4 cfu/cm², respectively. From "Clean sampling (III)", initial total plate counts of post-slaughter, post-prechilling, post-transportation and post-2 days preservation samples showed decrease counts to 1.7×10 cfu/cm², 2.5×10^2 cfu/cm², 3.5×10^2 cfu/cm² and 5.0×10^2 cfu/cm², respectively, compared with "Normal sampling (II)". No *E. coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* and *Listeria* were detected under each sampling step. Consequently, a slaughter method like "Clean sampling (II)" showed a sanitary effect to low total plate counts of $10 \sim 10^2$ times, compared with "Normal sampling (II)". The contamination source from raw beef meat was a slaughter step, and "Clean sampling" method was established as a exhortation-sanitary standard.

2. The aims of this study were to examine contamination sources and provide the basic data in establishment of sanitary standard for raw pork meat. From "Random sampling (I)", initial total plate counts of post-slaughter samples for the group A, B and C were 1.5×10^4 cfu/cm², 5.5×10^5 cfu/cm² and 1.8×10^4 cfu/cm², respectively, and of post-prechilling samples for the group A, B and C were 1.0×10^4 cfu/cm², 4.6×10^5 cfu/cm² and 2.5×10^4 cfu/cm², respectively. Initial total plate counts of post-transportation samples for the group D, E and F did not increased, as did the group A, B and C. From "Normal sampling (II)", initial total plate counts of post-slaughter, post-prechilling, post-transportation and post-2 days preservation samples were 7.3×10^4 cfu/cm², 9.6×10^4 cfu/cm², 2.0×10^5 cfu/cm² and 2.5×10^5 cfu/cm², respectively. From "Clean sampling (III)", initial total plate counts of post-slaughter, post-prechilling, post-transportation and post-2 days preservation samples were decreased to 7.0×10^2 cfu/cm², 7.5×10^2 cfu/cm², 8.5×10^2 cfu/cm² and 5.5×10^3 cfu/cm², respectively, compared with "Normal sampling (II)". No *E. coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* were detected at each sampling step. Consequently, a slaughter method like "Clean sampling (II)" showed a better sanitary effect to low total plate counts of $10^2 \sim 10^3$ times, compared with "Normal sampling (II)". The one of contamination sources for raw pork meat was at a slaughtering step, and "Clean sampling" method may be considered as the one of sanitary standards.

E. A Study on the Finding Managing System of Meat Marketing and Cold Storage

Uruguay Round(UR) agreement has enforced all of the livestock products to be imported in the world market trade in that livestock products were agreed to trade without any barrier from 1995, including beef in 2001. Along this, chilled-meat imports gradually increase from U.S., Canada, and Australia in few years, especially, July of 1996.

However, current meat marketing system shows several problems. These are transportation without Cold-chain system and in livestock when using slaughtering plant nearby metropolitan cities, poor sanitary condition,

preferring on cut meat and poor managing facilities of small retail stores. As a result, most meat are distributed by the form frozen. These result in meat competitive advantage worse and worse in the world market. To take a competitive advantage in the world meat market, a managing system of meat marketing must be sought, particularly like chilled-meat distribution.

Survey shows that, when the storage operator transforming frozen-meat marketing into chilled-meat, electricity consumption of chilling refrigerator would be higher than that of freezing refrigerator by 3 times during summer time. Also, for meat retailers, monthly electricity consumption per 1 is higher for freezing refrigerator than chilling refrigerator by 2.4 times. In terms of price of 3-firm average, former is higher than latter by 26.1%.

In order to improve the managing system of meat marketing, first, meat marketing system should be transformed into the form of chilled meat. At the same time, required are slaughtering at the nearby farm place, providing packing standards, and profit-reserving policies like price differentiation by storing period. Second, in order to give a sufficient incentive on chilled-meat marketing, government must play a role in investment on managing the storing facilities, as well as make an effort to decrease the meat storage costs using the existing facilities.

F. Study on the Utilization of the Existing Warehouse for Meat Storage

1. Period : 1999. 9 ~ 2001. 8
2. Objectives and Necessities

Domestic cold meat shall be faced with a price competition against the foreign products. Therefore, it is necessary to prepare a large capacity store facility to meet the future demands and compete in price. The engineering techniques for freezing storage have been developed continuously and numerous research works had made, but there are a few for the cold storage of meat and in particular large capacity store facility

This research aims to establish the technology of large warehouse for cold storage are as follows.1)to collect and review those previous reports and

research data for large warehouse around the interior of a country. 2) to analyze the optimum storage condition of meat by some experiments in large warehouse 3) to find out the design of warehouse and storage techniques those would be most suitable for domestic cold meat.

3. Contents of Research

All the field data of this research had been gotten from the existing warehouse. The final goal of this study is to store cold meat in the existing warehouse and to control the cold condition system. Also economical underground storage was investigated. 1) Air circulation was necessary in the refrigerated warehouse to cool the cold meat to the desired temperature and to maintain uniform temperature throughout the room 2) The best temperature for storing most kinds of meat is just above their freezing temperature of -0°C and humidity 90%. To control this storage condition, as much surface as possible of each box should be exposed to the air and temperature of warehouse must make uniform. 3) Quality deterioration was minimized by reducing temperature oscillation and humidity during storage. 4) Methods for conversion freezing warehouse into cold system are cooling system change and the use of pre-treatment room and separation of room. Using this methods, The existing warehouse was applied to the cold system. 4) Comparison between the underground and aboveground cold storage with 500ton was carried out. As a result Underground storage was increased more than 15% in construction cost, but operating cost was reduced by 10%

G. Establishment of conditions for enhancement of meat quality and palatability

The objectives of this study were to establish the optimum aging condition and technology of extending shelf life by determination of meat quality during storage and to develop the technology for the production of meat product or display techniques based on traditional standard at wholesale or retail stores.

1. The advertisement for meat grading system was needed because of the low perception of consumers regarding the marketing with meat grading system. Most consumers purchased the refrigerated meat because of its good taste and

freshness. This was suggested that cold chain system of meat product must be settle down in the early future.

2. Manufacturing methods of meat commodity products and display techniques for portion cuts of beef and pork cuts were investigated.

3. Literature review was conducted for manufacturing method of meat commodity products and storage temperature of wholesale cuts in Japan. The 44 kinds of Hanwoo meat products in retail market were investigated and used the fundamental information for outlining the guideline.

4. The different kinds and manufacturing methods of meat commodity products for development of manufacturing methods and display techniques in domestic meat stores were investigated

H. Study of relationship between meat quality and palatability by aging condition or distribution

To investigate the decision of suitable ageing condition by storage temperature(-1°C, 5°C) and storage periods we performed two experiments using beef and pork. In the two experiments, muscles of beef and pork were sampled to determine the changes of meat quality, physicochemical characteristics and nucleotides compounds.

1. The change of meat quality on storage temperature and periods

The objective of this study was to investigate the effect of ageing temperature and periods on pork meat quality. A total of ten pigs were randomly selected at a commercial plant and the loins of carcasses were stored at storage temperature(-1 and 5°C) after vacuum packaging. The pH, color, TBARS, VBN, TPC and cholesterol contents were increased during all storage periods at cold temperature(-1°C and 5°C). The pH and colour(L* and b* value) were no significant difference by the storage temperature and purge loss and drip loss of pork loin were significantly(p<0.05) higher during the storage at 5°C. At 7 days storage, acceptability of fresh meat was significantly higher(p<0.05) at

-1°C than 5°C, and at 14 days storage, acceptability of cooked meat showed significantly($p<0.05$) higher at -1°C than 5°C, whereas at day 7 storage significantly($p<0.05$) higher at 5°C. TBARS was increased with storage at -1°C and 5°C. TPC of pork loin stored at 5°C was significantly($p<0.05$) higher than at -1°C. Fatty acids compositions stored at 5°C showed significantly($p<0.05$) higher C14:0, C16:0 and C16:1, whereas those stored at -1°C, significantly($p<0.05$) higher C18:0, C18:1, C18:2 and C20:4. Compositions of amino acids were decreased with storage at -1°C, whereas were increased at 5°C.

2. Changes of physicochemical characteristics and nucleotides compounds by storage temperature(-1, 5°C) and periods.

The objective of this study was to investigate the changes of physicochemical characteristic and nucleotides compounds on storage temperature and periods in the pork loin. The loin of carcasses was stored at -1 and 5°C after vacuum packaging. The pH and shear force of pork loins were no significant difference by the storage temperature and periods. Yellow-ness of pork loin was increased with storage periods. Drip loss was increased with storage, but cooking loss was no significant difference during all storage periods. TBA and VBN were increased with storage periods, compared to storage temperature, TBA of pork loin was no significant difference between -1°C and 5°C. Free amino acids were increased with storage periods but no different by storage temperature. Hypoxanthine and Inosine were increased during all storage periods and IMP of pork loin stored 7 days showed significantly higher($p<0.05$) at -1°C. Also IMP contents were decreased during all storage periods. In sensory evaluation, flavor, taste and juiciness were decreased with storage period.

3. The decision of ageing periods on cold temperature of beef

The objective of this study was to investigate the decision of ageing periods on cold temperature of loin, striploin and inside of carcasses were stored 1, 4, 7, 10, 13, 21, 28, 35 days at 0°C and 5°C. TBARS, VBN, MFI and shear force value showed significantly($p<0.05$) higher as storage periods and significantly($p<0.05$) higher at 5°C than 0°C. Purse loss of 5°C storage was significantly($p<0.05$) higher than 0°C storage. Protein

solubility showed significantly($p < 0.05$) lower during storage periods, also significantly($p < 0.05$) lower at 5°C compare to 0°C. These results suggested that drip loss showed significantly($p < 0.05$) at 5°C higher than at 0°C. In sensory evaluation, beef loin showed significantly($p < 0.05$) higher flavor, acceptability and significantly($p < 0.05$) lower tenderness than inside, but loin and striploin of beef were no significant difference. Comparison with storage temperature, 5°C storage showed significantly($p < 0.05$) higher flavor, acceptability and significantly($p < 0.05$) lower tenderness than 0°C storage. These results suggested that the best suitable ageing periods of beef loin and striploin could 21 days storage at 0°C and 14 days storage at 5°C, but the best ageing periods of inside was 35 days storage at 0°C and 21 days storage at 5°C.

4. The decision of suitable ageing periods on storage temperature of pork loin

The objective of this study was to investigate meat quality and the change of nucleotides compounds of retail cuts excised from carcasses. Retail cuts were stored during 28 days at 2°C. Water contents of ham and tenderloin showed significantly($p < 0.05$) higher than other retail cuts, and those of belly showed significantly($p < 0.05$) lower. Tenderloin, shoulder and ham showed significantly($p < 0.05$) higher crude protein content, Crude fat contents of pork belly was significantly($p < 0.05$) higher than other retail cuts and those of shoulder and tenderloin were significantly($p < 0.05$) lower. Water holding capacity of belly and rib showed significantly($p < 0.05$) higher, whereas that of shoulder and ham was significantly($p < 0.05$) lower than other retail cuts. Colour of loin, collar butter, belly and rib, significantly($p < 0.05$) higher than shoulder. The pH of belly, rib and ham showed significantly($p < 0.05$) higher than that of other retail cuts, whereas that of loin was significantly($p < 0.05$) lower. Shear force of retail cuts showed significantly($p < 0.05$) lower with increasing the storage. VBN of collar butter, ham and tenderloin showed significantly($p < 0.05$) higher than the others. TBARS of retail cuts showed significantly($p < 0.05$) higher with increasing the storage, whereas no significant difference among retail cuts. During day 28 storage, nucleotides compounds of retail cuts showed significantly($p < 0.05$) higher. Shear force showed significantly($p < 0.05$) higher in collar butter and ham than the others. In sensory evaluation, acceptability of all retail cuts showed

significantly($p < 0.05$) lower with increasing the storage, and that of collar butter lower significantly($p < 0.05$) lower than other retail cuts.

여 백

Contents

Chapter 1. Introduction	61
part 1. Research goals and scope	61
Part 2. Research goals and contents	63
Chapter 2. Improvement of Animal slaughter, processing and distribution system	67
Part 1. Introduction	67
Part 2. Materials and methods	69
1. List of investigated industries for domestic slaughtering house and meat plant	69
2. Investigation of actual management condition by numbers of slaughtering animals and facility levels	69
3. Establishment of sanitary standard on beef and pork slaughtering process	69
4. Establishment of sanitary standard on processing of portion cuts	69
5. Establishment of marketing and distribution system for portion cuts of beef and pork	70
6. Establishment of critical control points (CCPs) for slaughtering steps of beef and pork	70
7. Establishment of handling standard for wholesale cuts	70
8. Establishment of SSOP for steps of receiving pigs or cattles, slaughter and processing	71
Part 3. Results and Discussion	71
1. Investigation of slaughtering and processing procedures by size of slaughtering house	71
2. Actual conditions of controlling process for slaughtering house	83
3. Establishment of marketing and distribution system for portion cuts	90
4. Establishment of controlling model for slaughtering facilities by critical control points	131
5. Sanitation and monitoring system by steps of slaughtering process	140
6. Actual managing condition for processing of portion cuts	151

7. Facility standard of processing plant	151
8. Establishment of selection and packaging methods of portion cuts	155
9. Establishment of critical control points by steps of slaughtering and processing of portion cuts from beef and pork	158
10. Establishment of CCP and SSOP for steps of pork or beef slaughter and processing	161
Part 4. Summary	208
1. Investigation of actual management condition by slaughtering numbers of animals or facility levels	208
2. Actual managing condition of slaughtering house	208
3. Actual distribution condition of wholesale and retail cuts in different locations	209
4. Domestic distribution system of portion cuts	209
5. Establishment of distribution standard for portion cuts from beef and pork	210
6. Establishment of critical control points during slaughtering process	210
7. Establishment of controlling model for slaughter facilities by critical control points	211
8. Sanitation and monitoring system by steps of slaughtering process	211
9. Establishment of processing of portion cuts	211
a. Processing plant of beef	211
b. Processing plant of pork	212
10. Main facility models of processing plant for portion cuts	212
11. Establishment of controlling model for processing plant of portion cuts	212
12. Establishment of controlling procedures of meat quality and sanitation for slaughtering and processing process of portion cuts	213
Part 5. References	213
 Chapter 3. Development of a microbiological quality improvement technology of pork carcasses	
part 1. Introduction	218
part 2. Materials and Methods	219

1. evaluation of microbial contamination of pork carcasses during the slaughtering and processing	219
2. Development of a microbiological quality improvement technology of pork carcasses	219
part 3. Results and discussion	221
1. Evaluation of microbial contamination of pork carcasses during the slaughtering and processing	221
a. Evaluation of microbial contamination of pork carcasses during the slaughtering and processing	221
b. Evaluation of microbial contamination of pork carcasses in working environment and conditions	222
c. Establishment of critical control system for safety	224
2. Development of a microbiological quality improvement technology of pork carcasses	225
a. Effects of Various organic acids on microbiological characteristics	225
b. Synergy effects of organic acids mixture on microbiological characteristics	233
c. Effects of irradiation on microbial shelf-life of pork loin with organic acids sprayed	236
part 4. summary	251
part 5. references	254

Chapter 4. Study on the shelf life extension

and quality of meat	261
part 1. Introduction	261
part 2. Materials and Methods	267
part 3. Results	270
1. Estimation for the change of quality and shelf-life of meat depending on the storage temperature	270
2. Estimation for effect of temperature fluctuation in the storage room on the shelf-life of the meat	282
3. Estimation for effect of packaging on the shelf-life of the meat	288
a. pork	288

b. beef	296
4. Development of techniques to extend shelf-life of the meat	304
a. beef	304
b. pork	310
part 4. summary	316
part 5. references	317

Chapter 5. Pursuit of Contamination Sources and Establishment of Sanitary Standard from Raw Meat

part 1. Introduction	320
part 2. Materials and methods	320
1. Sampling	320
2. Preparation of sample	321
3. Total aerobes test	321
4. Coli form test	321
5. <i>Escherichia coli</i> O157:H7 test	321
6. <i>Staphylococcus aureus</i> test	321
7. <i>Salmonella</i> test	322
8. <i>Listeria</i> test	332
9. Identification of contamination source and establishment of sanitary standard	322
part 3. Results and discussion	322
part 4. Summary (in Korean)	331
part 5. References	332

Chapter 6. A Study on the Finding Managing System of Meat Marketing and Cold Storage

part 1: Introduction	333
1. Purpose and Objects	333
2. Methodology and Procedure	335
part 2: Structure	337
1. Production and Consumption	337
2. Marketing Channel	340

3. Marketing Institutions	342
part 3: Survey on Meat Marketing	347
1. Literature Review	347
2. Survey Results	350
3. Meat Marketing in Foreign States	363
part 4: Analysis by Cold Storage Method of Meat	377
1. Storage Method	377
2. Literature Review to the Analysis	379
3. Profitability Analysis of Cold and Chilling Storages	384
part 5: Finding of Meat Marketing and Required Managing System	387
1. Finding of Meat Marketing	387
2. Required Managing System	394
part 6. references	407

Chapter 7. Study on the Utilization of the Existing

Warehouse for Meat Storage

part 1. Introduction	409
1. Purpose and Scope	409
part 2. Methods and Performance Strategie	410
1. Methods	410
2. Performance Strategie	411
part 3. Warehouse Inventory	411
1. State of Warehouse	412
2. Problem of Warehouse in Korea	412
3. Insufficiency of Storage Technique	417
part 4. Store Environment Inventory	419
1. Temperature Distribution in Large Warehouse	419
2. Humidity Control and Change	424
3. Quality Changes of Meat	427
part 5. Conversion of cold Warehouse	429
1. Cooling Process	429
2. Pre-treatment Room	432
3. Separation of Warehouse	433

4. Store Area and Management	435
part 6. Underground Warehouse	436
1. Introduction	436
2. State of Underground Warehouse	437
3. Preservation Meat in Underground Warehouse	443
4. Economic Analysis	445
part 7. summary	454
part 8. references	455

**Chapter 8. Establishment of conditions for enhancement of
meat quality and palatability** 456

Part 1. Introduction	456
1. Research goals and scope	456
Part 2. Materials and methods	457
1. Technology development for meat commodities and display techniques in domestic wholesale or retail meat market	457
2. Development of guideline book for meat commodities and display techniques	457
3. Publishment of guideline book for meat commodities and display techniques	457
Part 3. Results and Discussion	457
1. Investigation of actual meat commodities and display techniques in domestic wholesale and retail meat market	457
a. Survey of consumer's and meat processor's perception for meat commodities	457
2. Investigation of meat commodities and display techniques for portion cuts	490
a. Beef	490
b. Pork	505
3. Production methods of meat commodities by meat producers	508
a. Purpose and specification of commodity production for different portion	508
b. Methods of commodity production for different portion	509

4. Investigation of meat commodity technology for beef and pork in Japan	540
a. Characteristics and cooking methods for different portion of beef	540
b. Fundamental information for cooking beef	542
c. Characteristics and cooking methods for different portions of pork	545
d. Marketing description of beef	546
e. Characteristics and purpose for boneless pork	549
Part 4. Summary	554
Part 5. References	558

Chapter 9. Study of relationship between meat quality and palatability by aging condition or distribution 560

part 1. Introduction	560
part 2. Materials and methods	563
1. Change in condition and storage days of ageing on meat quality	563
2. Changes in physicochemical characteristics and taste composition on degree of ageing	567
3. The search of ageing period on freeze temperature of beef	568
4. The search of ageing period on freeze temperature of pork	569
part 3. Results and discussion	570
1. Change in condition and storage days of ageing on meat quality	570
2. Changes in physicochemical characteristics and taste composition on degree of ageing	585
3. The search of ageing period on freeze temperature of beef	598
4. The search of ageing period on freeze temperature of pork	618
part 4. Summary	631
part 5. Reference	632

여 백

목 차

	page
제 1장 서론	61
제 1절 연구개발의 목적과 범위	61
제 2절 연구개발의 목표 및 내용	63
1. 총괄 연구개발목표	63
2. 세부과제별 연구개발 목표와 내용	64
제 2 장 가축의 도축과 부분육 가공 및 유통체계 개선 분야	67
제 1절 서론	67
제 2절 재료 및 방법	69
1. 국내 도축장 및 부분육 가공장 조사업체	69
2. 국내 도축장 규모별 도축시설별 운영실태 조사분석	69
3. 위생적인 소 돼지 도축 및 처리공정 확립	69
4. 소, 돼지 부분육 처리공정 확립	69
5. 부분육 상장 및 유통체계 정립	70
6. 소돼지 도축 단계별 중요관리점 설정	70
7. 부분육 처리공정 확립	70
8. 소, 돼지 반입 및 도축·부분육 가공 공정별 표준 위생 처리공정 설정	71
제 3절 연구결과 및 고찰	71
1. 국내 도축장 규모별·도축 시설별 운영실태 분석	71
2. 위생적인 소,돼지 도축 및 처리공정 확립	83
3. 부분육 상장 및 유통체계 확립	90
가. 지역별 도소매육 유통실태 분석	90
나. 국내·외 소, 돼지 부분육 유통제도	91
다. 미국의 부분육 거래규격	99
라. 소, 돼지 부분육 유통규격 설정	121
마. 소 돼지 부분육 취급조건 설정	125
4. 도축과정의 중점관리별 관리 모델	131
5. 중점관리 단계별 도축 설비 관리모델 설정	140
가. 소도축 설비모델 설정	140
나. 돼지 도축공정 설비	144
다. 급냉설, 예냉설 공정설비	150

6. 도축처리공정별 안전성 및 검색방법 설정	151
7. 부분육 가공장 관리 실태 조사	151
가. 소부분육 가공장 관리 실태	151
나. 돼지 부분육 가공장 관리 실태	153
8. 부분육 선별 및 포장공정 확립	155
가. 직원과 방문자의 의복/위생절차	155
나. 손을 씻기 위한 표준작업절차(SOP)	156
다. 손 씻는데 있어서 SOP	156
라. 유기산 분무를 위한 표준작업과정	157
마. 공정중의 관리모델	158
9. 부분육 선별 및 포장기기 관리 체계 확립	158
10. 소 돼지 도축 및 부분육 가공공정별 중요관리점 및 품질·위생처리공정설정	161
가. 생체출하와 가축반입체계	161
나. 가축 도축 공정별 표준 처리공정	162
다. 부분육 가공·출하	201
제 4 절 결과요약	208
1. 국내도축장 규모별, 도축시설별 운영 실태 분석	208
2. 도축장 작업관리 실태	208
3. 지역별 도소매육 유통실태	209
4. 국내외 소·돼지 부분육 유통제도	209
5. 소·돼지 부분육 유통규격 설정	210
6. 도축과정의 중점관리 단계 설정	210
7. 중점관리 단계별 도축 설비 관리모델 설정	211
8. 도축처리공정별 안전성 및 검색방법 설정	211
9. 부분육 처리공정 확립	211
가. 소부분육 가공장 관리 실태	211
나. 돼지 부분육 가공장 관리 실태	212
10. 부분육 가공장 주요 설비 모델	212
11. 부분육 가공장의 관리모델 설정	212
12. 도축 및 부분육 가공공정별 품질 및 위생관리 절차 설정	213
제5절 참고문헌	213
제 3 장 지육처리단계에서 미생물 오염방지 기술 개발	218
제 1 절 서론	218

제 2 절 재료 및 방법	219
1. 지육처리 단계별에 대한 미생물 오염도 측정	219
2. 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술개발	219
제 3 절 결과 및 고찰	221
1. 지육처리 단계별에 대한 미생물 오염도 측정	221
가. 미생물 오염도 측정	221
나. 작업조건 및 작업환경이 미생물오염에 미치는 영향 조사	222
다. 안전성 중점관리 단계확립	224
2. 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술개발	225
가. 유기산 종류가 미생물 성장억제에 미치는 효과	225
나. 유기산 혼합첨가가 미생물 성장억제에 미치는 synergism 효과 규명	233
다. 유기산 처리육에 대한 전자선 조사가 미생물 및 저장성에 미치는 효과	236
제 4 절 결과 요약	251
1. 지육처리단계별에 대한 미생물 오염도 측정	251
2. 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술개발	252
제 5 절 참고문헌	254
제 4장 식육의 육질보존 및 저장기간 연장을 위한 연구	261
제 1 절 서 론	261
1. 연구개발의 목적과 범위	261
2. 국내 냉장육 유통 실태 및 국제 동향	261
제 2 절 재료 및 방법	267
1. 식육 저장시 저장 온도별로 저장중 육질의 변화 조사	267
2. 저장고의 온도 편차에 따른 육의 저장기간 구명	269
3. 포장방법별에 의한 저장기간 구명	269
4. 미생물 억제제 사용 및 복합적인 방법에 의한 육의 저장기간 연장방법 개발	270
제 3 절 연구수행 내용 및 결과	270
1. 식육 저장시 저장 온도별로 저장중 육질의 변화 조사	270
2. 저장고의 온도 편차에 따른 육의 저장기간 구명	282
3. 포장방법별에 의한 저장 기간 구명	288
가. 돈육	288
나. 우육	296
4. 미생물 억제제 사용 및 복합적인 방법에	

의한 육의 저장기간 연장방법 개발	304
가. 우육	304
나. 돈육	310
제 4절 결과 요약	316
1. 식육 저장시 저장온도별 육질의 변화 및 저장기간 구명	316
제 5절 참고문헌	317
제 5장 원료육의 오염원 추적 및 위생기준 확립	320
제 1절 서 설	320
제 2절 재료 및 방법	320
1. 시료채취	320
2. 미생물검사용 시료준비	321
3. 일반생균수 검사	321
4. 대장균군 검사	321
5. Escherichia coli O157:H7 검사	321
6. Staphylococcus aureus 검사	321
7. Salmonella 검사	322
8. Listeria 검사	322
9. 오염원 확인 및 위생기준 확립	322
제 3절 결과 및 고찰	322
1. 우육	322
2. 돈육	327
제 4절 결과요약	331
1. 우육	331
2. 돈육	331
제 5절 참고문헌	332
제 6장 식육유통과정 및 저장시설별 관리체계 확립	333
제1절 서 론	333
1. 연구개발의 목적과 범위	333
가. 연구개발의 목적	333
나. 연구개발의 범위	334
2. 연구방법 및 수행체계	335
가. 연구방법	335

나. 연구수행체계	336
제 2 절 육류유통의 일반현황	337
1. 생산 및 소비	337
가. 생산	337
나. 소비	339
2. 유통경로	340
가. 쇠고기	340
나. 돼지고기	341
3. 유통기구	342
가. 가축시장	342
나. 축산물 작업장	342
제 3 절 육류유통 실태조사	347
1. 문헌조사	347
가. 산지유통	347
나. 도축장	348
다. 육가공업체	349
2. 설문조사	350
가. 조사개요	350
나. 공통 조사내용	353
3. 외국의 육류유통 실태	363
가. 일본	363
나. 미국	369
제 4 절 육류의 저온저장방법별 경제성 분석	377
1. 육류의 저장방법	377
가. 저장의 필요성	377
나. 저장방법	377
2. 경제성분석을 위한 선행연구	379
가. 저장업체	379
3. 냉동 및 냉장저장의 경제성분석	384
가. 저장업체	384
나. 식육판매점	386
제 5 절 육류유통의 문제점 및 관리체계 확립	387
1. 육류유통의 문제점	387
가. 생축 수송의 문제	388
나. 지육 중심의 유통구조	388

다. 냉동육 중심의 유통구조	388
2. 육류유통의 관리체계 확립	394
가. 냉장육 중심의 유통체계	394
나. 저장시설의 효율적 활용	400
다. 육류유통체계의 통합화	404
제 6 절 참고문헌	407

제 7 장 기존 식육류 유통시설의 효율적 개선

및 활용방안 연구	409
제 1 절 서론	409
1. 연구목적과 범위	409
제 2 절 연구방법 및 수행체계	410
1. 연구방법	410
2. 연구수행체계	411
제 3 절 결과 및 고찰	411
1. 육류저장시설 현황조사	411
가. 육류저장시설 현황	412
나. 국내저장시설 문제점	412
다. 육류저장시설에 대한 기술축적 미흡	417
2. 유통시설의 저장환경 조사	419
가. 대형저장창고의 온도분포도 조사	419
나. 냉장저장실의 습도제어 및 변화	424
다. 저장조건에 따른 품질변화	427
3. 냉동저장시설을 냉장저장시설 전환 방안	429
가. 냉각방식	429
나. 전실운영	432
다. 저장시설의 세분화	433
라. 저장능력과 운영	435
4. 냉장육 지하암반저장시설	436
가. 지하암반저장시설 개요	436
나. 지하공간을 이용한 시설현황	437
다. 지하암반저장시설에서 육류의 저장성	443
라. 지상저장시설과 지하암반저장시설의 경제성 분석	445
제 4 절 결과 요약	454

제 5 절 참고문헌	455
제 8 장 육류의 맛증진 및 고급화를 위한 조건설정 분야	456
제 1 절 서론	456
1. 연구개발의 목적과 범위	456
제 2 절 재료 및 방법	457
1. 국내의 도·소매시장의 식육상품화 기술 및 진열관리 체계 확립	457
2. 국내 식육 상품화 및 진열 기술에 관한 지침서 개발	457
3. 식육 상품화 및 진열 기술에 관한 지침서 발간	457
제 3 절 연구결과 및 고찰	457
1. 국내 식육 도·소매시장 상품화 및 진열실태 파악	457
가. 식육 상품화에 대한 식육상 및 소비자 의식조사	457
2. 부분육 상품화 및 진열방법 조사	490
가. 쇠고기	490
나. 돼지고기	505
3. 식육 상품제조자의 상품제조방법	508
가. 부위별 상품의 용도 및 특징	508
나. 부위별 상품 제조방법	509
4. 일본의 쇠고기 및 돼지고기의 식육상품화 기술 조사	540
가. 소고기부위별 특징과 요리법	540
나. 소고기요리의 기초지식	542
다. 돼지고기부위의 특징과 요리법	545
라. 쇠고기 판매 기술법	546
마. 돼지 정육의 특징 및 용도	549
제 4 절 결과 요약	554
제 5 절 참고문헌	558
제 9 장 육류의 유통과정 및 숙성조건과 맛 관계 구명	560
제 1 절 서론	560
제 2 절 재료 및 방법	563
1. 숙성조건 및 기간에 따른 육질변화	563
2. 숙성정도에 따른 이화학적 특성 및 성분의 변화	567
3. 우육의 냉장 온도에 따른 적정 숙성기간별 연구	568
4. 돈육의 숙성온도에 따른 육질특성 구명	569

제 3절 결과 및 고찰	570
1. 숙성조건 및 기간에 따른 육질변화	570
2. 숙성정도에 따른 이화학적 특성 및 성분의 변화	585
3. 우육의 냉장온도에 따른 적정 숙성기간별 연구	598
4. 돈육의 숙성온도에 따른 적정특성 기간 구명	618
제 5절 결과요약	631
제 6절 참고문헌	632

제 1장 서 론

제 1절 연구개발의 목적과 범위

2001년 냉장육류의 수입개방으로 수입산 육류와 경쟁이 불가피하나 국내 냉장육류의 도축에서 소비자까지 유통기반 및 품질경쟁력이 취약하므로 이를 개선하기 위한 관리체계 확립이 시급하다. 최근 육류소비량이 증가되고, 광우병 및 병원성 미생물(E. coli O-157:H7)의 국제적 파동으로 소비자들은 육류의 안전성에 대한 관심이 고조되고 있다. 국내 도축장은 축산물 종합처리장 및 일부도축장을 제외하고는 대부분 도축시설의 낙후성과 비위생적인 도축으로 국내산 육류의 위생품질 향상을 위한 표준 도축공정 확립이 요구된다. 표준 도축공정 확립을 위해서는 온도, 시간 및 세척제 등 관리방법에 따른 도체와 부분육의 미생물 오염도 및 이화학 특성에 대한 한계점 설정이 필요하고, 도축장 및 가공장에 대한 중점관리 계류, 도축, 가공, 포장, 저장 과정별로 작업장특성에 맞게 설정, 운영하는 것이 필수적이다. 따라서 수출 및 내수육류 도축 가공장에 적합한 중요 관리점을 설정하고 산업체에서 수행할 수 있는 기술개발 및 운영체계 확립은 우리나라 육류산업에 직면해 있는 당면 해결과제이다.

국내의 현실을 보면 도축, 수송단계에서 위생처리 되지 않고 유통시장에서도 냉장육을 유통할 수 있는 체계가 구축되지 않아 냉동육위주로 유통되고 있으며 최근들어 진공포장에 의한 냉장육이 일부 유통되고 있으나 포장 및 저장기술이 부족하여 유통기간이 외국의 30-50% 수준에 불과하다.

냉장 부분육 유통을 위해서는 도축과정 및 부분육 생산과정에서 미생물 오염의 최소화 기술과 부분육 생산 및 판매 체계가 확립되어야 하나, 식육 유통관련 종사자들은 부분육 취급기술 및 위생처리에 대한 전문지식이 부족하고 식육의 상품성을 높이는 기술이 부족하며 소비자는 부위별 특성, 용도 및 식별방법에 대한 일반지식이 부족하므로 유통단계별 육류의 부위별 분할정형기준, 취급요령 및 특성등에 관련된 기술확립이 필요하다. 또한 국내산 육류의 소비확대를 위해서는 수입육에 대한 국내산 육류의 품질특성을 구명하는 첨단기법 개발이 필요하다.

또한 국내 육류 수입이 2001년에 생우 및 쇠고기 수입개방으로 전면 개방되고 고기 도매업에 대한 외국인 투자가 허용되면, 선진국의 대형 육류 도매 업체가 국내에 진출하여 독자적인 유통망을 구축하고 안전성 및 품질에 대한 인증은 물론 홍보를 강화할 것으로 예상되므로 국내산 육류산업이 위축될 것으로 전망된다.

수출산업에 있어서 우리나라 주요 수출작목인 돼지고기는 97년 11월말 현재 62개 수출업체에서 총 44724톤(냉동돈육 39987톤, 냉장돈육 9737톤)을 수출하여 96년 동기 간 대비 118%가 증가하였으며, 외화 획득은 219729.3천불을 획득하였다. 이와 같이 일본시장 점유율이 과거 2~3%에서 8.9%로 급격히 신장된 것은 대만의 구제역 발생으로 세계적으로 돼지고기 공급 부족에 따른 일본의 돼지고기 공급 부족과 가격 상승이

주원인이라 할수 있겠다.

세계돈육 총생산량은 55,000천M/T(정육기준)이며, 수출량은 1,700천M/T로서 연간 생산량의 3% 수준이나, 일본은 '96년에 653천톤을 수입하는 최대 수입국가이다. 국내 산 돈육의 품질 및 안전성에 대한 신뢰성을 확보하면, 과거 대만의 일본수출 점유율이 41%이었던 점을 감안할때 2001년의 수출 목표인 180천톤 및 일본시장 점유율 25.6%는 무난히 달성될 수 있을 것이다.

냉장육은 냉동육에 비하여 20~30%의 고가수출이 가능하기 때문에 도축, 가공, 포장, 저장 및 수송과정의 관리기술의 확립은 수출돈육의 고부가가치 창출과 내수경쟁력 제고에 중요하다. 한우산업분야에서는 최근 육성우 수출을 시작으로 수출산업으로 성장될 전망이다. 한우 및 한우고기 수출활성화를 위해서는 위생적인 도축 및 가공시설을 갖춘 업체와 고품질 한우최고기 생산능가를 계열화한 고품질 냉장육 유통기술 확립이 시급하다.

최근 일본에서는 육류 소비에 의한 집단 식중독 사건(E. coli : 0517:H7)의 영향등으로 일본 국내 수입육에 대한 안정성 인증이 강화되고 있기 때문에 우리나라 돈육 수출 산업의 지속적 성장을 위해서는 지리적 위치등 대일본 수출 여건상 정점을 바탕으로 고부가가치 창출이 가능한 냉장육 수출 주도로 전환되어야 하며 이를 위해서는 국내산 육류의 냉장부분육 유통체계확립이 시급하다.

내수육류 산업에 있어서 육류자급율은 '96년도에 쇠고기가 53%(한우고기 40%), 돼지고기는 94%이며, 한우고기와 수입쇠고기의 가격차는 '90년대 평균 1.8배이나 우리나라보다 가격차가 2.3배('97)로 큰 일본의 경우 '91년에 축산물 수입이 완전개방되었으나 자국의 쇠고기 수요량 및 생산량이 증가되었고 일본화우고기의 소비시장가격과 유통기반이 안정적으로 형성되고있는 현상은 냉장육 유통체계 확립으로 수입육과 경쟁력을 갖추고 있기 때문이다. 그리고 국내의 육류유통체계 역시 냉동육 중심에서 냉장육 유통체계로 전환되면 국내산 식육이 수입쇠고기보다 육질 및 신선도면에서 유리하기 때문에 소비기반이 구축될 것이고, 이러한 냉장부분육의 유통시스템의 확립은 결국 경제적 측면에서 산지 축산농가 소득향상에 기여할 것이고, 내수 및 수출시장에서 국내산 육류의 경쟁력이 제고될 것이다. 우리나라의 전통식문화에 부응하는 냉장부분육 유통체계 확립과 안전성확보 및 품질인증 기술개발은 육류산업의 경쟁력 제고뿐만 아니라 소비자 보호차원에서 매우 중요하다고 생각된다.

따라서 결론적으로 경쟁력 있는 국내 육류산업을 육성하기 위해서는 현행 냉동 지육 위주 유통체계에서 냉장부분육 유통체계(cold chain system)로 전환하고 국내산 육류의 시장 차별화를 위한 기술개발이 중요하고 수출용 및 내수용 냉장육에 대한 안전성 확보와 유통단계별 관리기술확립을 위한 국가차원의 시스템 개발이 중요하다.

제 2절 연구개발의 목표 및 내용

1. 총괄 연구개발목표

- 가) 규모별 국내 소, 돼지 도축장 표준처리공정 확립
- 나) 규모별 소, 돼지 부분육 가공장 표준처리공정 확립
- 다) 소, 돼지 부분육 생산공정 확립
- 라) 국내외 소, 돼지 도매육 및 소매육 분할정형 기술확립
- 마) 냉장 부분육 유통, 판매체계 설정
- 바) 신선냉장육 품질향상을 위한 저장조건 확립
- 사) 수출육 및 내수육의 저장성 증진
- 아) 육류의 저장시설의 실태조사와 경제성 분석을 통하여 비용절감방안 확립
- 자) 육류의 숙성조건 및 유통과정별 육질 및 맛의 관계 구명
- 차) 오염도를 최소화한 냉장우육의 저장온도에 따른 적정 숙성기간 규명
- 카) 식육 소매시장 상품화 기술 및 진열 방법 개발

2. 세부과제별 연구개발 목표와 내용

<과제 1 : 가축의 도축과 부분육 가공 및 유통체계 개선 >

연구개발 목표	연구개발내용 및 범위
<ul style="list-style-type: none"> · 규모별 국내 소, 돼지 도축 처리과정 조사분석 · 부분육 상장 및 유통체계 확립 	<ul style="list-style-type: none"> · 국내 도축장규모별 도축시설별 운영실태 분석 (LPC 및 일반도축장, 수출육 도축장) · 도축장 작업관리 실태조사 · 지역별 도소매육 유통실태 분석 · 외국의 소돼지 부분육 상장제도 조사 및 보완방향 설정 · 소 돼지 부분육 유통규격 설정 · 소 돼지 부분육 취급조건 설정
<ul style="list-style-type: none"> · 소, 돼지 부분육 도축과정 확립 · 부분육 처리과정 확립 · 도축장 및 가공장 표준 처리과정 확립 	<ul style="list-style-type: none"> · 도축과정의 중점관리 단계 설정 · 중점관리단계 도축설비 관리모델 설정 · 도축처리과정별 도체안정성 검색방법 설정 · 부분육 가공장 관리실태 조사 · 부분육 처리장 최적 설비조건 확립 · 부분육 처리장 관리 모델 설정 · 부분육 선별 및 포장과정 설립 · 도축 및 부분육 가공장 중점관리 공정 설정 · 부분육 가공장 중점관리 공정 선정 · 중점관리 단계별 표준위생 처리과정 확립
<ul style="list-style-type: none"> · 지육 처리단계별에 대한 미생물 오염도 측정 · 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 각 작업단계별에 대한 오염도 측정 · 작업조건 및 작업환경이 미생물오염에 미치는 영향조사 · 안전성 중점관리단계 확립 · 유기산 종류 및 농도별 미생물 오염방지효과 구명 · 유기산을 혼합사용이 상승효과 조사 · 유기산 처리육에 대한 전자선 조사가 미생물에 미치는 효과 · 조사량이 미생물에 미치는 효과

<과제 2 : 식육의 육질보존 및 저장기간 연장을 위한 방안연구 >

연구 목표	연구개발 내용 및 범위
<ul style="list-style-type: none"> ○ 식육 저장시 저장온도별 저장중 육질의 변화 및 저장가능 기간 확인 ○ 저장고의 온도 편차에 따른 육의 저장기간 구명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우육 및 돈육의 저장온도별 저장중 육질 변화 및 저장기간 조사 <ul style="list-style-type: none"> . 영양 성분, 미생물학적, 화학적인 변화 조사 . 관능적인 변화 조사 ○ 온도편차의 저장고에 우육의 저장중 육질 변화 및 저장기간 조사 <ul style="list-style-type: none"> . 영양 성분, 미생물학적, 화학적인 변화 조사 . 관능적인 변화 조사
<ul style="list-style-type: none"> ○ 포장방법별에 의한 저장기간 구명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포장방법별에 따른 우육 및 돈육의 냉장저장 시 저장가능기간 구명 <ul style="list-style-type: none"> . 영양 성분, 미생물학적, 화학적인 변화 조사 . 관능적인 변화 조사
<ul style="list-style-type: none"> ○ 미생물 억제방법에 의한 저장기간 연장 방법 개발 ○ 복합적인 방법에 의한 육의 저장기간 연장 방법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각종 미생물 억제제 사용으로 저장기간 연장방법 강구 <ul style="list-style-type: none"> - 이온화된 물의 사용에 의한 육의 저장가능기간 조사 - 유기산 처리(종류별)에 의한 육의 저장가능기간 조사 - 이온화된 물의 사용에 의한 육의 저장가능기간 조사 - 기타 미생물 억제제 사용할 때 저장기간 측정 ○ 복합적인 방법에 의한 육의 저장기간 연장 방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 미생물 억제제 및 저장온도와의 복합적인 방법에 의한 저장기간 연장방법 강구 - 포장방법 및 미생물 억제제의 복합사용에 따른 저장기간 연장방법 강구

<과제 3 : 식육유통과정 및 저장시설별 관리체계 확립>

연구개발목표	연구개발 내용 및 범위
<ul style="list-style-type: none"> • 육류의 유통시장 실태조사 • 육류 저장시설 실태조사 • 식육류 유통시설의 개선방안 연구 • 유통단계별 경제성 분석 • 육류저장비용 절감방안 분석 • 식육류 유통시설의 활용방안 연구 • 저장기술별 경제성 분석 • 육류저장비용 절감방안 확립 	<ul style="list-style-type: none"> - 육류의 유통 현황 및 문제점 분석 - 육류의 유통 체계의 선진국 사례 분석 - 신유통체계의 필요성 정립 - 육류의 저장시설 현황 및 문제점 분석 - 냉장저장 및 냉동저장의 문제점 및 개선방안제시 - 유통단계별(도매, 소매)로 유통시설 개선방안 - 선진국 유통시설 개선방안 연구 - 유통단계별 비용 및 유통 마진분석 - 저장기술별(냉장 및 냉동)에 따른 경제성 분석 - 냉장육과 냉동육에 따른 비용 분석 - 경제성 분석에 따른 비용절감방안 도출 - 유통단계별(도매, 소매)로 유통시설 활용방안 확립 - 선진국사례 적용방안 연구 - 저장기술에 따른 경제성 분석 - 기술적 및 경제적 비용절감방안 확립

<과제 4 : 육류의 맛 증진 및 고급화를 위한 조건 설정>

연구 개발 목표	연구개발 내용 및 범위
<ul style="list-style-type: none"> ○ 육류의 숙성조건별 적정기간 설정 및 유통과정별 육질 구명 	<ul style="list-style-type: none"> • 냉장육의 숙성기술 이용 실태 조사 • 숙성조건 및 기간에 따른 육질의 변화 • 숙성정도에 따른 이화학적 특성 및 맛성분의 변화 • 부위별 숙성에 따른 이화학적 특성 및 맛성분의 변화 • 냉장육의 숙성온도에 따른 적정 숙성기간 구명 • 부위별 맛성분 및 육질의 차이
<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 외 식육 도·소매 시장 상품화 및 진열 실태 파악 	<ul style="list-style-type: none"> • 식육 상품화에 대한 식육상 및 소비자의 의식 조사 • 식육 소매시장의 저장고 및 진열장 관리 실태조사 • 국내 식육 도·소매시장 상품화 및 진열기술 비교분석 • 식육 상품제조자의 상품제조방법 조사
<ul style="list-style-type: none"> ○ 식육 도·소매시장 상품화 기술 및 진열 방법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 식육 상품 기술의 규격화 및 표준화 • 각 식육 판매장의 적합한 진열방법 개발 • 식육 상품화 과정 및 적절한 진열방법의 책자화

제 2 장 가축의 도축과 부분육 가공 및 유통체계 개선 분야

제 1절 서론

국제적으로 육류소비량이 증가되고 있으며, 광우병 및 병원성 미생물(E.coli 0157:H7)의 국제적 파동으로 소비자들의 육류 안전성에 대한 관심이 고조되고 있다. 국내 도축장은 축산물 종합처리장 및 일부도축장을 제외하고는 대부분 도축시설의 낙후성과 비위생적인 도축으로 국내산 육류의 위생품질 향상을 위한 표준위생 도축공정 확립이 시급하다.

도축가공장에 있어서의 표준 위생 처리 공정은 대략 12단계로 구분되나 도축가공장의 규모 및 최종 생산 품목에 따라 시설, 설비 및 이용도구등이 다르기 때문에 도체의 미생물 오염을 최소화 하기 위해서는 적합한 중점관리공정을 설정하고 이에 대한 적정설비의 현대화 및 관리기술의 개발보급이 필요하다. 표준 위생 처리 공장 확립을 위해서는 온도, 시간 및 세척제 등 관리방법에 따른 도체와 부분육의 미생물 오염도 및 이화학적 특성에 대한 한계점 설정이 필요하고 도축장 및 가공장에 대한 중점관리공정(CCP)의 적용은 계류, 도축, 가공, 포장, 저장 과정별로 작업장특성에 맞게 설정, 운영하는 것이 필수적이다. 따라서 수출 및 내수육류 도축 가공장에 적합한 중요 관리점을 설정하고 산업체에서 수행할 수 있는 기술개발 및 운영체계 확립은 우리나라 육류산업에 직면해있는 당면 해결과제이다.

우리나라 대일본 돈육수출은 수송기간이 10일정도로 경쟁 상대국인 미국(25~29일)보다 유리하지만 도축장 및 가공장의 시설불량으로 위생상태가 취약하여 냉장육 유통기간이 짧아(냉장육 유통기간: 미국, 대만 42일, 한국 20일 수준) 냉장육 저장기간 향상을 위한 표준처리공정확립이 필요하다.

식육은 미생물의 배지가 될 수 있기 때문에 도축 및 부분육 생산단계에서 경제적이고 효율적인 살균방법이 필요하다. 이와 같은 방법에는 저주준 방사선조사, 전자선 조사 및 유기산염 살포방법에 대한 기술개발이 필요하다.

저수준 방사선 조사법은 1921년에 미국에서 돼지고기의 선모충 멸균방법이 특허를 받으면서 미생물 사멸 및 저장성 증진을 위하여 연구 사용되어 왔다. 1980년 WHO, FAO 및 IAEA가 공동으로 식품의 방사선 조사를 10Kgy 수준까지는 허용하는 것을 인정하였으나 조사처리 수준에 따라 육색의 변질 및 지방산화 촉진등의 부작용이 발생되는 단점이 있을뿐만 아니라 소비자들이 방사선이 조사된 육류에 대하여 거부감을 느낀다는 문제점이 있다. 따라서 최근 선진국에서는 기계적인 전자선 조사가 연구되고 있다.

도체세척의 효과를 높이기 위한 진보된 방법으로 이용하는 유기산은 우유 및 라임나 무등과 같은 천연물질에서 추출되는 약산성물질로서 살균효과가 90~99.9%로 높을 뿐만 아니라 소비자의 거부 의식이 없기 때문에 1990년에 FSIS에서는 여러 연구논문의 결과를 바탕으로 도체처리과정 및 살균처리제 사용수준 및 방법등을 규정하였고 현재 선진국에서는 지육의 수세과정중 미생물 감소를 위하여 널리 이용되고 있으나, 우리나라에서는 이에 대한 체계적인 연구 및 법적근거가 미흡한 실정이다.

냉장 부분육 유통을 위해서는 도축과정 및 부분육 생산과정에서 미생물 오염의 최소화 기술과 부분육 생산체계가 확립되어야 하나, 식육 유통관련 종사자들은 부분육 취급기술 및 위생처리에 대한 전문지식이 부족하고 식육의 상품성을 높이는 기술이 부족하며 소비자는 부위별 특성, 용도 및 식별방법에 대한 일반지식이 부족하므로 유통단계별 부분육 취급기술개발이 필요하다.

최근 식육의 안전성에 관한 국제육류 교역이 강화된 것은 최종식품의 위해물질 검사체계는 식품에 대한 위험요소 방지에 불충분하다고 판단하였으며(NAS, 1985), 적육과 가금육 및 그 제품의 안전성에 정확한 표식을 위해 시도되었다. (FSIS, 1995) 표준위생 처리공정(SSOP)의 확립은 육류에 위해물질의 오염을 예방하는데 초점을 두고 있는 시스템으로서 안전한 육류공급으로 육류에 의한 소비자의 질병발생과 사망 및 경제적 손실을 최소화 할 수 있는 수단이 될 것이다.

육류와 육제품이 병원성 미생물에 노출되면 소비자에 질병을 유발시키는 원인이나, 소비자가 구입시에는 육안적 방법으로는 육류가 안전한지를 구별할 수가 없다. 육류에 병원균이 오염되면 집단 식중독과 같은 질병이 발생되어 사회적 충격을 유발할 수 있다. 미국의 Federal resister 보고에 의하면 1993년에 육류에 의한 질병 발생 건수는 2,147~4,966천명으로 추정하고 있으며, 사망자수는 1359~4191명으로 추정하였었고, 치료비는 약 18억불~48억불로 추정하였다. 일본 식품위생협회에 의하면 1991년에 육류에 의한 질병발생수는 1,928명이며 총 배상지불금액은 326백만엔으로 추정하고 있다.

국내에 수입되는 육류는 냉장 진공포장육 위주로 수입될 것이며, 수출국은 자국의 육류 품질과 위생처리 등 우수성을 집중 홍보할 것으로 예상되는 바, 국내 소비자들이 위생적이고 값싼 육류소비 추세로 전환되면 국내산 육류산업이 위축될 것이다. 따라서 우리나라의 전통식문화에 부응하는 냉장 부분육 유통체계 확립과 안전성확보는 육류산업의 경쟁력 제고에 크게 기여될 것이다.

결론적으로, 경쟁력 있는 국내 육류산업을 육성하기 위해서는 현행 냉동 지육 위주 유통체계에서 냉장부분육 유통체계(cold chain system)구축, 국내산 육류의 시장 차별화 및 수출용 유통기술 개발이 중요하다. 이와 같은 목적은 달성하기 위하여 도축장 규모별 적정 위생처리 공정개발, 지육 및 부분육 오염방지 기술개발 및 부분육 가공기술개발이 필요하다.

제 2절 재료 및 방법

1. 국내 도축장 및 부분육 가공장 조사업체
 - 가. 축산물종합처리장 : 한냉 중부 공장, 안성축산진흥공사, 목우촌, 김제육가공장
 - 나. 공판장 : 서울축공, 고령축공, 나주축공
 - 다. 일반도축장 : 성신, 태강산업, 새한축산, 신영축산, 일심산업, 동일도축장, 횡성산업, 삼호도축장, 경남농축, 동아, 대성산업, 논산축협, 대상농장, 사조산업
2. 국내 도축장 규모별 도축시설별 운영실태 조사분석
 - 가. 도축장 시설면적
 - 나. 도축장 수준별 처리공정 조사
 - 1) 소도축장 공정별 소요시간
 - 2) 돼지 탕박 공정별 소요시간
 - 3) 돼지 박피 공정별 소요시간
 - 4) 도축장 온도관리 실태조사
 - 다. 도축장 규모별 장비운영 실태
 - 1) 소 도축장비
 - 2) 돼지 도축장비
3. 위생적인 소 돼지 도축 및 처리공정 확립
 - 가. 도축장 작업관리 실태조사
 - 1) 소 도축장 가동전 위생관리 실태
 - 2) 소 도축장 가동중 위생관리 실태
 - 3) 돼지 도축장 가동전 위생관리 실태
 - 4) 돼지 도축장 가동중 위생관리 실태
 - 5) 도축장 수준별 미생물 조사
 - 나. 설정된 중점관리단계별로 최적 시설요건 설정
 - 다. 중점관리 단계별 작동전 및 작동중 표준처리공정을 확립
 - 라. 소·돼지 도축과정의 이용도구의 관리 방법, 최적 필수도구, 및 작업환경 기준 설정
4. 소, 돼지 부분육 처리공정 확립
 - 가. 소 및 돼지(탕박, 박피) 도체의 부분육 생산공정에 필수적인 장비, 설비, 도구의 선정
 - 나. 부분육, 선별 포장 및 저장공정 확립
 - 다. 부분육처리장의 온도관리, 작업자의 위생관리, 최적관리 모델 설정

5. 부분육 상장 및 유통체계 정립

가. 국내 도소매육 유통실태 조사

- 1) 조사대상 : 종합축산물 처리장, 공판장, 일반도축장, 부분육 가공장, 판매장
- 2) 조사내용 : 지육 취급방법, 지육 및 부분육 유통현황, 도소매 분할육의 정형방법 현황조사, 부분육, 냉장 및 냉동유통 현황, 지육 및 부분육 운송현황
- 3) 조사방법 : 조사양식에 의한 현지방문 조사

나. 외국의 부분육 상장제도 조사 및 보완방향 설정

- 1) 조사대상국 : 일본 및 미국
- 2) 조사내용 : 부분육 상장체계, 상장부분육 부위, 상장부분육 유통체계, 상장부분육 규격 및 취급조건
- 3) 조사방법 : 현지 출장조사 또는 자료수집

다. 소 돼지 부분육 유통규격 및 취급조건 설정

- 1) 상장부분육 정형 및 지방부착 규격설정
- 2) 상장부분육 표식방법 설정 (등급, 부위, 원산지 등)
- 3) 상장부분육 취급요령 확립 (온도관리, 포장방법 등)

6. 소돼지 도축 단계별 중요관리점 설정

가. 조사업체 : LPC, 수출육 가공장, 일반가공장

나. 조사방법 : 현지 조사

다. 주요 연구개발 내용:

- 1) 도축과정의 중점관리 단계 설정
- 2) 중점관리 단계 도축설비 관리모델 설정
- 3) 도축처리공정별 도체안전성 검색 방법 설정
- 4) 부분육 가공장 관리 실태조사
- 5) 부분육 처리장 최적 설비조건 확립
- 6) 부분육 처리장 관리모델 설정
- 7) 부분육 선별 및 포장공정 설정

7. 부분육 처리공정 확립

가. 수행방법

- 1) 소·돼지 부분육 가공장 선정 : 종합처리장(LPC), 일반도축장
- 2) 부분육 가공장 실태조사 : 조사양식에 의한 현지조사
- 3) 수출육 가공장 미생물수 검사: AOAC방법
- 4) 급냉실, 예냉실 설비 : 급냉실 컨베이어의 5종

나. 주요 조사항목

- 1) 일반현황(건물, 시설규모, 작업량, 작업조건, 관리온도, 보관상태)

- 2) 부분육 가공장 자동화 설비 : 금속검출기외 19항목
- 3) 수출돈육 가공장 미생물수 조사(지육, 낙하세균)
- 4) 표준 위생 관리 실태(작동전, 작동중)
- 8. 소, 돼지 반입 및 도축·부분육 가공 공정별 표준 위생 처리공정 설정
 - 1) 반입체계
 - 2) 소 도축과정
 - 3) 돼지 도축과정
 - 4) 부분육 가공공정

제 3절 연구결과 및 고찰

- 1. 국내 도축장 규모별·도축 시설별 운영실태 분석
 - 가. 도축장 시설 면적

표 2-1. 도축장 시설 면적 (단위: m²)

구 분 조사수	LPC		수출도축장		일반도축장	
	3		10		6	
부지	51888.20±	13772.35	20024.38±	4955.69	18837.90±	6161.05
건물면적	9711.40±	654.10	6025.93±	2211.21	8560.65±	3845.94
계류장	1368.87±	536.74	711.98±	120.38	782.08±	424.90
생체 검사장	1140.80±	1064.00	24.01±	2.59	19.00±	4.32
작업실	1303.07±	213.30	574.77±	45.80	821.34±	178.37
검사 시험실	36.87±	14.91	31.74±	5.85	26.36±	2.19
원피 처리실	123.70±	14.30	49.30±	7.71	150.58±	64.41
냉장·냉동실	1638.87±	93.23	868.69±	236.88	393.72±	167.08
골발 정형실	522.43±	492.47	162.30±	95.13	203.23±	88.71
탈의실	143.93±	62.35	49.46±	8.34	62.24±	25.66
목욕실	60.10±	1.65	42.30±	6.34	33.62±	1.89
휴게실	185.20±	48.12	85.95±	20.03	54.80±	24.14
사무실	235.17±	121.44	185.53±	60.35	813.30±	531.46
격리사(牛)	81.47±	39.71	17.93±	2.71	41.40±	15.63
부산물처리실	753.50±	138.50	169.00±	38.24	251.15±	126.40
기계실	387.10±	27.10	130.23±	69.23	178.87±	125.96
화장실	82.73±	24.90	74.61±	27.34	49.63±	23.81
폐기물처리실	197.50±	129.50	215.80±	144.20	11.00±	
폐수처리시설	903.25±	374.75	166.70±	105.31	1101.57±	676.83

*LPC(축산물종합처리장)

나. 도축장 수준별 처리공정 조사

1) 소 도축공정별 소요시간

표 2-2. 소 도축공정별 소요시간

(단위 : 분)

구분	LPC			일반도축장					
	1	2	평균	1	2	3	4	5	평균
현수	-	3.5	3.5	2	5	3.5	7	10	5.5
방혈	2	6	4	8.5	13	3.5	4	15	8.8
박피	18.5	8.5	13.5	37.5	21.5	16.5	24	30	25.9
내장적출	24	11	17.5	46	25.5	25	47	35	35.7
2분체분할	26	12.5	19.3	52	29	36	35	36	37.6
온도체계근	35	15	25	45	31.5	46.5	36	39	39.6
예냉실 입고	40	17.5	28.8	50	22	48	37	44	40.2

*LPC : 수출육 도축장, 통계 : 누적 소요시간임.

2) 돼지 탕박공정별 소요시간

표 2-3. 돼지 탕박공정별 소요시간

(단위 : 초)

구분	LPC			수출도축장									일반도축장		
	1	2	평균	1	2	3	4	5	6	7	8	평균	1	2	평균
자동전살	10	60	35	-	2.8	1	1.3	-	2	5	-	2.4	3	10	6.5
방혈	144	360	252	380	422.8	61	-	60	4	65	330	189	303	30	167
세척	155	480	318	-	542.8	301	-	-	17	-	460	330.2	-	60	60
탕박	754	870	812	810	962.8	631	270	-	917	425	850	695	663	240	452
탈모	904	930	917	851	1082.8	686	-	-	931	515	1015	846.8	723	270	496.5
잔사소각기	1064	960	1012	-	-	-	-	-	951	638	150	579.7	843	390	616.5
내장적출	1394	1080	1237	1286	1352.8	886	660	1080	1016	758	1270	1039	883	570	727
배할	1553	1110	1332	1336	1412.8	926	-	-	1019	818	-	1102	893	-	893
검사 및 세척	1565	1140	1353	-	1532.8	-	-	-	1032	848	1340	1188	-	600	600
자동계량	1590	1200	1395	1381	1832.8	1076	-	-	1035	-	1370	1338.2	-	780	780
예냉실	-	1230	1230	1531	1892.8	1101	1560	1320	1045	-	-	1408	-	850	850

3) 돼지 박피공정별 소요시간

표 2-4. 돼지 박피공정별 소요시간 (단위 : 초)

구분	LPC		수출도축장				일반도축장			
	1	평균	1	2	3	평균	1	2	3	평균
방혈	370	370	280	422.8	27.1	243	152.8	30	30	71
족절단	550	550	400	722.8	437.1	520	422.8	270	120	271
기계박피	705	705	530	842.8	492.1	622	602.8	790	180	524
내장적출	940	940	600	962.8	702.1	755	-	970	300	635
이분도체	1060	1060	640	1022.8	742.1	802	780	1090	-	935
지육세척	1220	1220	770	-	-	770	-	-	-	-
예냉실입고	1275	1275	820	1502.8	1022.1	1115	-	-	510	510

4) 도축장 온도관리 실태

표 2-5. 도축장 온도관리 실태 (단위 : °C)

구분	도축장 규모			
	LPC	상위도축장	중위도축장	하위도축장
소				
작업장 온도	17.0	19.3	21.7	20.2
냉장실온도	-0.5	0.0	0.6	3.3
이분할후 입고시 심부온도	38.5	37.7	39.2	37.5
출고시 심부온도	5.0	5.0	4.6	3.5
돼지				
작업장 온도	18.3	20.7	24.4	23.0
냉장실온도	2.2	0.9	1.2	4.0
이분할후 입고시 심부온도	37.0	39.2	39.7	37.6
출고시 심부온도	3.0	3.6	4.1	7.7

다. 도축장 규모별 장비 운영 실태

1) 소 도축장비

표 2-6. 소 도축장비

구 분	LPC		일반도축장	
	보유도축장수	보유비율	보유도축장수	보유비율
조사수	2		11	
생체중량측정기(개량기)	2	100.0	10	91.9
타격함	2	100.0	8	72.7
원치	2	100.0	11	100.0
타격총	2	100.0	8	72.7
방형용 샤클 및 도체 트로리	2	100.0	9	81.8
상승호이스트	2	100.0	11	100.0
방혈레일	2	100.0	9	81.8
방혈 작업대	2	100.0	7	63.6
손, 칼 세척 소독기	2	100.0	8	72.7
방혈조	2	100.0	10	91.9
에어샤워기	2	100.0	3	27.3

2) 소 박피 및 내장적출 장비

표 2-7. 소 박피 및 내장적출 장비

구 분	LPC		일반도축장	
	보유도축장수	보유비율	보유도축장수	보유비율
조사수	2		11	
식도처리기	1	50.0	1	9.1
식도처리기 소독기	1	50.0	1	9.1
방혈펌프	0	0	4	36.4
도체이송 호이스트	2	100.0	10	90.9
샤클교환 고정 작업대	2	100.0	7	63.6
손, 칼 세척 소독기	2	100.0	9	81.8
다리 제거 레일	2	100.0	4	36.4
해체선 컨베어	2	100.0	8	72.7
슈트	1	50.0	5	45.4
절단기(앞다리)	1	50.0	6	54.5
절단기 소독기	2	100.0	4	36.4
승강 작업대(예박용)	2	100.0	6	54.5
예박용 나이프	2	100.0	7	63.6
예박용 나이프 소독기	2	100.0	5	45.5
가슴 절개톱	2	100.0	10	90.9
가슴 절개톱 소독기	2	100.0	5	45.5
박피기	2	100.0	7	63.6
슈트(가족)	2	100.0	6	54.5
박피용 승강작업대	2	100.0	6	54.5
손, 칼 세척 소독기	2	100.0	7	63.6
가슴 절개작업대	2	100.0	8	72.7
승강 작업대(박피 작업용)	2	100.0	7	63.6
백내장 이송 콘베이어	2	100.0	7	63.6
적내장 작업대	2	100.0	10	90.9
손, 칼 세척 소독기	2	100.0	8	72.7
적내장 검수 이송 콘베어	2	100.0	7	63.6
도체분할용 승강 작업대	2	100.0	8	72.7
내장 검사용 작업대	2	100.0	9	81.8
손, 칼 세척 소독기	2	100.0	8	72.7

3) 소 이분할 작업 및 도체 세척 이송과정 장비

표 2-8. 소 이분할 작업 및 도체 세척 이송과정 장비

구 분	LPC		일반도축장	
	보유도축장수	보유비율	보유도축장수	보유비율
조사수	2		11	
이분할 톱	2	100.0	11	100.0
이분할 톱 소독기	1	50.0	5	45.5
슈트(백내장)	2	100.0	6	54.5
슈트(폐기 적, 백내장)	2	100.0	5	45.5
폐기내장이송용 웨곤(wagon)	0	0	3	27.3
도체검사 승강 작업대	1	50.0	7	63.6
자동 중량 측정기	2	100.0	11	100.0
무구동레일(폐기도체 이송)	2	100.0	4	36.4
도체 하강 및 공후크 &공갬블 횡수 컨베이어	1	50.0	6	54.5
공후크 회수 레일	1	50.0	4	36.4
공갬블, 공후크 회수라인	2	100.0	3	27.3
4분체 작업 리프트	2	100.0	2	18.2
장화 세척기	2	100.0	5	45.5
앞치마(Apron) 세척기	1	50.0	3	27.3
무구동 레일	1	50.0	9	81.8
급냉실 컨베이어	1	50.0	1	9.1
4분체 작업장용 컨베이어 및 중량 측정기	2	100.0	3	27.3
예냉실 레일	-	100.0	10	90.9
공 갬브렐 회수레일	1	50.0	4	36.4
중량측정기	2	100.0	8	72.7

4) 돼지 도축장비(탕박)

표 2-9. 돼지 도축장비(탕박)

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유	보유비	보유	보유비	보유	보유비
	도축장수	율	도축장수	율	도축장수	율
조사수	2		8		3	
트럭스케일	2	100.0	6	75.0	2	66.7
수동전살기	1	50.0	7	87.5	3	100.0
호이스트	2	100.0	6	75.0	3	100.0
이중결속 및 전살기	2	100.0	5	62.5	2	66.7
수평방혈슬라트컨베어	2	100.0	8	100.0	2	66.7
방혈용펌프	0	0	3	37.5	1	33.3
방혈샤클	2	100.0	8	100.0	2	66.7
인양컨베어	2	100.0	8	100.0	3	100.0
혈액수집대	2	100.0	7	87.5	3	100.0
탕박이송컨베어	2	100.0	8	100.0	2	66.7
선세척기	2	100.0	4	50.0	3	100.0
분무식탕박기	2	100.0	3	37.5	0	0
자동샤클탈착장치	2	100.0	7	87.5	1	33.3
탈모기	2	100.0	8	100.0	3	100.0
고압식 털이송장치	2	100.0	6	75.5	0	0
폐기물 수집조	2	100.0	8	100.0	2	66.7
검블링수평컨베어	2	100.0	7	87.5	1	33.3
나이프소독기	2	100.0	5	62.5	2	66.7
에이프런	1	50.0	3	37.5	2	66.7
항문수집웨곤	1	50.0	1	12.5	0	0
슈트폐기내장이송용 웨곤	2	100.0	2	25.0	0	0
해체선컨베어	2	100.0	8	100.0	3	100.0
두절단작업대	2	100.0	7	87.5	2	66.7
항문절개용작업대	2	100.0	5	62.5	2	66.7
개복및백내장작업대	2	100.0	6	75.0	3	100.0
적내장작업대	2	100.0	7	87.5	3	100.0
이분할 작업대	2	100.0	7	87.5	3	100.0

*탕박, 박피 복수 수행 도축장은 각각 포함시켰음.

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유 도축장수	보유 비율	보유 도축장수	보유 비율	보유 도축장수	보유비 율
조사수	2		8		3	
도체검사용 작업대	2	100.0	7	87.5	3	100.0
도체재검사용작업대	2	100.0	6	75.0	1	33.3
도체손질용 작업대	2	100.0	7	87.5	3	100.0
증량측정 및 등급판정작업대	2	100.0	7	87.5	3	100.0
발톱제거기	0	0	2	25.0	0	0
버퍼레일	2	100.0	5	62.5	1	33.3
건조기	2	100.0	6	75.0	1	33.3
잔모소각기	2	100.0	7	87.5	3	100.0
세척기	2	100.0	7	87.5	3	100.0
2차세척기	2	100.0	5	62.5	3	100.0
버퍼레일	2	100.0	5	62.5	1	33.3
손칼세척소독기	2	100.0	7	87.5	1	33.3
-내장검사용,	2	100.0	7	87.5	3	100.0
-젬블링작업용,	2	100.0	7	87.5	1	33.3
-해체선작업자용	2	100.0	7	87.5	1	33.3
에이프런세척기	1	50.0	3	37.5	1	33.3
도체이분할톱	2	100.0	8	100.0	3	100.0
머리검수이송컨베어	2	100.0	3	37.5	1	33.3
백내장검수이송컨베어	2	100.0	4	50.0	2	66.6
공압식잔육이송시스템	2	100.0	3	37.5	1	33.3
적내장이송컨베어	2	100.0	5	62.5	3	100.0
증량측정기	2	100.0	8	100.0	3	100.0
지육세척기	2	100.0	7	87.5	3	100.0
하강컨베어	1	50.0	4	50.0	2	66.6

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유	보유	보유	보유	보유	보유
	도축장수	비율	도축장수	비율	도축장수	비율
조사수	2		8		3	
검불회수 컨베어	2	100.0	5	62.5	1	33.3
공검블적체용컨베어	2	100.0	3	37.5	1	33.3
폐기용반출호이스트	1	50.0	1	12.5	1	33.3
장화세척기	1	50.0	4	50.0	1	33.3
폐기용 도체처리레일	2	100.0	2	25.0	1	33.3
머리슈트(Chute)	2	100.0	5	62.5	1	33.3
-돈피슈트	2	100.0	2	25.0	2	66.6
-백내장슈트	2	100.0	6	75.0	1	33.3
-적백폐기내장낙하슈트	2	100.0	6	75.0	0	0
-잔옥수집조및낙하슈트	2	100.0	2	25.0	0	0

5) 돼지 도축장비(박피)

표 2-10. 돼지 도축장비(박피)

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유 도축장수	보유 비율	보유 도축장수	보유 비율	보유 도축장수	보유 비율
조사수	1		3		4	
트릭스케일	1	100.0	3	100.0	3	75.0
수동전살기	1	100.0	3	100.0	4	100.0
호이스트	1	100.0	3	100.0	4	100.0
이중결속 및 전살기	1	100.0	2	66.6	2	50.0
수평방혈슬라트컨베어	1	100.0	3	100.0	2	50.0
방혈용펌프	0	0	2	66.6	2	50.0
방혈샤클	1	100.0	3	100.0	3	75.0
인양컨베어	1	100.0	3	100.0	4	100.0
혈액수집대	1	100.0	3	100.0	4	100.0
자동샤클탈착장치	1	100.0	3	100.0	1	25.0
폐기물 수집조	1	100.0	2	66.6	3	75.0
젬블링수평컨베어	1	100.0	3	100.0	3	75.0
나이프소독기	1	100.0	2	66.6	3	75.0
항문수집웨곤	1	100.0	2	66.6	1	25.0
슈트폐기내장이송용 웨곤	1	100.0	1	33.3	1	25.0
수직 박피기	1	100.0	0	0	3	75.0
해체선컨베어	1	100.0	2	66.6	4	100.0
두절단작업대	1	100.0	3	100.0	4	100.0
항문절개용작업대	1	100.0	3	100.0	4	100.0
개복및백내장작업대	1	100.0	3	100.0	3	75.0
적내장작업대	1	100.0	3	100.0	3	75.0
이분할 작업대	1	100.0	3	100.0	4	100.0
도체검사용 작업대	1	100.0	3	100.0	4	100.0

*탕박, 박피 복수 수행 도축장은 각각 포함시켰음.

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유 도축장수	보유 비율	보유 도축장수	보유 비율	보유 도축장수	보유 비율
조사수	1		3		4	
도체제검사용작업대	1	100.0	3	100.0	1	25.0
도체손질용 작업대	1	100.0	3	100.0	4	100.0
중량 측정 및 등급 판정 작업대	1	100.0	3	100.0	4	100.0
자동샤클탈착장치	1	100.0	3	100.0	1	25.0
폐기물 수집조	1	100.0	3	100.0	4	100.0
발톱제거기	0	0	0	0	0	0
인양컨베어	1	100.0	3	100.0	4	100.0
버퍼레일	1	100.0	3	100.0	1	25.0
2차세척기	1	100.0	3	100.0	2	50.0
자동샤클플립장치	1	100.0	2	66.6	1	25.0
슈트(족)	1	100.0	2	66.6	4	100.0
인양 컨베어(박피용)	1	100.0	3	100.0	2	50.0
버퍼레일	1	100.0	3	100.0	1	25.0
예박 및 박피컨베어	1	100.0	3	100.0	4	100.0
예박 작업대	1	100.0	3	100.0	4	100.0
박피 나이프	1	100.0	3	100.0	4	100.0
손칼세척소독기	1	100.0	2	66.6	3	75.0
-내장검사용,	1	100.0	3	100.0	3	75.0
-꺾블링작업용,	1	100.0	3	100.0	3	75.0
-예박 작업용	1	100.0	3	100.0	4	100.0
-박피 작업자용	1	100.0	2	66.6	4	100.0

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유 도축장수	보유 비율	보유 도축장수	보유 비율	보유 도축장수	보유 비율
조사수	1		3		4	
- 해체선작업자용	1	100.0	2	66.6	4	100.0
앞치마세척기	0	0	1	33.3	0	0
도체인분할톱	1	100.0	3	100.0	4	100.0
머리검수이송컨베어	0	0	1	33.3	1	25.0
백내장검수이송컨베어	1	100.0	3	100.0	3	75.0
공압식잔육이송시스템	1	100.0	1	33.3	1	25.0
적내장이송컨베어	1	100.0	3	100.0	2	50.0
중량측정기	1	100.0	3	100.0	4	100.0
지육세척기	1	100.0	3	100.0	3	75.0
검블회수 컨베어	1	100.0	3	100.0	2	50.0
공검블적체용컨베어	1	100.0	2	66.6	2	50.0
폐기용반출호이스트	1	100.0	1	33.3	2	50.0
장화세척기	1	100.0	2	66.6	2	50.0
폐기용 도체처리레일	1	100.0	3	100.0	2	50.0
머리슈트(Chute)	1	100.0	2	66.6	3	75.0
-돈피슈트	1	100.0	2	66.6	3	75.0
-백내장슈트	1	100.0	2	66.6	3	75.0
-적백폐기내장낙하슈트	1	100.0	3	100.0	2	50.0
-잔육수집조및낙하슈트	1	100.0	1	33.3	2	50.0

2. 위생적인 소, 돼지 도축 및 처리공정 확립

가. 도축장 작업관리 실태

1) 소 도축장 가동전 위생관리 실태

표 2-11. 소 도축장 가동전 위생관리 실태

구 분	LPC		일반도축장	
	보유 도축장수	수행 비율	보유 도축장수	수행 비율
조사수	2		11	
위생절차 수행빈도(매일저녁)	2	100.0	5	45.5
뼈, 지방, 기타쓰레기들을 모아 쓰레기통에 넣는다.	2	100.0	10	90.9
전기 연결부위들에 플라스틱으로 덮는다.	2	100.0	6	54.5
예비세척	2	100.0	7	63.6
레일로부터 바닥으로 (위에서 밑 으로) 씻어 내린다.	2	100.0	10	90.9
55℃의 알칼리성 세척제의 거품 으로 산포한다.	1	50.0	5	45.5
모든 표면과 장비에 소독제를 사 용하여 세척한다.	1	50.0	4	36.4
표준 위생처리공정(SSOP) 실시여 부와 기록여부	1	50.0	0	0
바닥에 고인물 제거	1	50.0	7	63.6
하수구 뚜껑의 청소 및 교환	2	100.0	8	72.7
기기의 녹이 쓰는 부위의 처리	2	100.0	8	72.7
레일관리는 (일주일간격으로 닭 아내고 그리스를 바름)	2	100.0	8	72.7

2) 소 도축장 가동중 위생관리 실태

표 2-12. 소 도축장 가동중 위생관리 실태

구 분	LPC		일반도축장	
	보유도축장수	수행비율	보유도축장수	수행비율
조사수	2		11	
종업원의 손, 팔, 앞치마, 신발 등을 씻는다	2	100.0	11	100.0
종업원들은 도축중 칼, 톱, 기타 손으로 사용하는 장비들을 소독하는가,	2	100.0	7	63.6
가슴뼈 절단톱은 주기적으로 소독하	2	100.0	7	63.6
내장 적출작업을 수행하는 종업원들의 위생관념은(손, 팔, 앞치마, 옷, 신발등이 깨끗한가)	2	100.0	9	81.8
도체 2분할 톱은 사용 할 때마다 소독하는가	1	50.0	6	54.5
종업원의 옷과 장갑 장화등 장비의 오염도를 측정하고 있는가	1	50.0	5	45.5
위생상태를 확인 기록하고 있는가	1	50.0	5	45.5

3) 돼지(탕박) 도축장 가동전 위생관리 실태

표 2-13. 돼지(탕박) 도축장 가동전 위생관리 실태

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유 도축장수	수행 비율	보유 도축장수	수행 비율	보유 도축장수	수행 비율
조 사 수	2		8		3	
위생절차 수행빈도(매일저녁)	2	100.0	4	50.0	3	100.0
뼈, 지방, 기타쓰레기들을 모아 쓰레기통에 넣는다	2	100.0	6	75.0	3	100.0
전기 연결부위들에 플라스틱으로 덮는다	2	100.0	6	75.0	1	33.3
레일로부터 바닥으로 (위에서 밑으로) 씻어 내린다.	2	100.0	6	75.0	1	33.3
예비세척	2	100.0	6	75.0	3	100.0
모든 기구와 장비는 작업전후 세척을 한다.	2	100.0	2	25.0	0	0
모든 표면과 장비에 소독제를 사용하여 세척한다.	2	100.0	3	37.5	1	33.3
표준 위생처리공정(SSOP) 실시여부와 기록여부	2	100.0	2	25.0	1	33.3
바닥에 고인물이 없다.	2	100.0	3	37.8	2	66.6
하수구 뚜껑의 청소 및 교환	2	100.0	5	62.5	3	100.0
기기의 녹이 쓰는 부위의 처리는	2	100.0	6	75.0	3	100.0
레일관리는(일주일간격으로 닦아내고 그리스를 바름)	2	100.0	5	62.5	2	66.6

4) 돼지(탕박) 도축장 가동중 위생관리 실태

표 2-14. 돼지(탕박) 도축장 가동중 위생관리 실태

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유 도축장수	수행 비율	보유 도축장수	수행 비율	보유 도축장수	수행 비율
조사수	2		8		3	
종업원의 손, 팔, 발끝기, 앞치 마, 기타기구, 도마등을 씻는다.	2	100.0	6	75.0	3	100.0
종업원들은 도축중 칼, 톱, 기타 손으로 사용하는 장비들을 소독 하는가	2	100.0	6	75.0	2	66.6
가슴뼈 절단톱은 주기적으로 소 독하는가	2	100.0	3	37.5	1	33.3
내장 적출작업을 수행하는 종업 원들의 위생관념은(손, 팔, 앞치 마, 옷, 신발 등이 깨끗한가)	2	100.0	6	75.0	1	33.3
도체 2분할 톱은 사용 할 때마다 소독하는가	2	100.0	1	12.5	2	66.6
종원원의 옷과 장갑 장화등 장비 의 오염도를 측정하고 있는가	2	100.0	5	62.5	0	0
위생상태를 확인 기록하고 있는 가	2	100.0	4	50.0	0	0

5) 돼지(박피) 도축장 가동전 위생관리 실태

표 2-15. 돼지(박피) 도축장 가동전 위생관리 실태

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유 도축장수	수행 비율	보유 도축장수	수행 비율	보유 도축장수	수행 비율
조사수	1		3		4	
위생절차 수행빈도 : 매일저녁()	1	100.0	3	100.0	2	50.0
뼈, 지방, 기타쓰레기들을 모아 쓰레기통에 넣는가	1	100.0	3	100.0	3	75.0
전기 연결부위들에 플라스틱으로 덮는가	1	100.0	3	100.0	1	25.0
레일로부터 바닥으로 (위에서 밑 으로) 씻어 내리는가	1	100.0	3	100.0	3	75.0
모든 표면과 장비에 소독제를 사 용하여 세척하는가	1	100.0	3	100.0	1	25.0
표준 위생처리공정(SSOP) 실시여 부와 기록여부	1	100.0	2	66.6	2	50.0
바닥에 고인물은 없는가	1	100.0	2	66.6	2	50.0
기기의 녹이 쓰는 부위의 처리는	1	100.0	3	100.0	3	75.0
레일관리는 (일주일간격으로 닦 아내고 그리스를 바름)	1	100.0	3	100.0	3	75.0

6) 돼지(박피) 도축장 가동중 위생관리 실태

표 2-16. 돼지(박피) 도축장 가동중 위생관리 실태

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	보유 도축장수	수행 비율	보유 도축장 수	수행 비율	보유 도축장수	수행 비율
조사수	1		3		4	
종업원의 손, 팔, 발끝기, 앞치마, 기타기구, 도마등을 씻는 주기는	1	100.0	3	100.0	3	75.0
종업원의 손, 팔, 발끝기, 앞치마, 기타기구, 도마등을 씻는 주기는	1	100.0	3	100.0	3	75.0
종업원들은 도축중 칼, 톱, 기타 손으로 사용하는 장비들을 소독하 는가	1	100.0	3	100.0	2	50.0
가슴뼈 절단톱은 주기적으로 소독 하는가	1	100.0	2	66.6	2	50.0
내장 적출작업을 수행하는 종업원 들의 위생관념은(손, 팔, 앞치마, 옷, 신발 등이 깨끗한가)	1	100.0	3	100.0	2	50.0
도체 2분할 톱은 사용 할 때마다 소독하는가	1	100.0	2	66.6	2	50.0
종원원의 옷과 장갑 장화등 장비의 오염도를 측정하고 있는가	1	100.0	2	66.6	0	0
위생상태를 확인 기록하고 있는가	1	100.0	2	66.6	1	25.0

7) 도축장별 도체 미생물 조사

가) 소도체 총세균 분포

표 2-17. 소도체 총세균 분포

구 분	LPC		일반도축장	
	도체검사수	비 율	도체검사수	비 율
10 ² 미만	18	78.4	64	19.0
10 ² ~10 ³	2	8.7	111	32.9
10 ³ ~10 ⁴	1	4.3	84	24.9
10 ⁴ ~10 ⁵	1	4.3	39	11.6
10 ⁵ ~5×10 ⁵ 이하	1	4.3	31	9.2
5×10 ⁵ ~10 ⁶	-	-	3	0.9
10 ⁶ 이상	-	-	5	1.5
계	23	100.0	337	100.0

LPC : 축산물종합처리장

나) 소도체 대장균군 분포

표 2-18. 소도체 대장균군 분포

구 분	LPC		일반도축장	
	도체검사수	비 율	도체검사수	비 율
10 ² 미만	23	100.0	256	75.9
10 ² ~10 ³			67	19.9
10 ³ ~10 ⁴			6	1.8
10 ⁴ ~10 ⁵			6	1.8
10 ⁵ ~5×10 ⁵ 이하			2	0.6
5×10 ⁵ ~10 ⁶			-	-
10 ⁶ 이상			-	-
계	23	100.0	337	100.0

다) 돼지도체 총세균 분포

표 2-19. 돼지도체 총세균 분포

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	도체검사수	비 율	도체검사수	비 율	도체검사수	비 율
10 ² 미만	130	90.3	37	16.9	11	22.4
10 ² ~10 ³	13	9.0	77	35.2	8	16.3
10 ³ ~10 ⁴	1	0.7	54	24.7	11	22.4
10 ⁴ ~10 ⁵	-	-	38	17.4	14	28.6
10 ⁵ ~5×10 ⁶ 이하	-	-	13	5.9	2	4.1
5×10 ⁶ ~10 ⁷	-	-	-	-	2	4.1
10 ⁷ 이상	-	-	-	-	1	2.0
계	144	100.0	219	100.0	49	100.0

라) 돼지도체 대장균 분포

표 2-20. 돼지도체 대장균 분포

구 분	LPC		수출도축장		일반도축장	
	도체검사수	비 율	도체검사수	비 율	도체검사수	비 율
10 ² 미만	141	97.9	169	77.2	34	69.4
10 ² ~10 ³	3	2.1	35	16.0	9	18.4
10 ³ ~10 ⁴	-	-	6	2.7	5	10.2
10 ⁴ ~10 ⁵	-	-	6	2.7	-	-
10 ⁵ ~5×10 ⁶ 이하	-	-	3	1.4	1	2.0
5×10 ⁶ ~10 ⁷	-	-	-	-	-	-
10 ⁷ 이상	-	-	-	-	-	-
계	144	100.0	219	100.0	49	100.0

3. 부분육 상장 및 유통체계 확립

가. 지역별 도소매육 유통실태 분석

1) 도축장 도체분할 실태

표 2-21. 도축장 도체분할 실태

(단위: %)

구 분	LPC	상위도축장	중위도축장	하위도축장
소				
도체반출	47.5	91.6	75.1	63.7
부분육반출	52.5	8.4	24.9	36.3
돼지				
도체반출	3.3	68.3	50.8	56.5
부분육반출	96.6	31.7	49.2	43.5

2) 소 생축 및 도체 구입 방법

표 2-22. 판매장의 소 생축 구입 방법

(단위:%)

구 분	조사수	농가	우시장	경매	보급 업자	농가+우시장+ 경매	농가+우 시장	우시장 +경매	우시장+ 보급업자
특광역시	20	30	5	35	10	5	-	10	5
시지역	6	33.3	-	33.3	16.7	-	16.7	-	-
전 체	26	30.8	3.8	34.6	11.5	3.8	3.8	7.7	3.8

표 2-23. 판매장의 소 도체 구입방법

(단위:%)

구 분	조사수	도체	2분온도체	2분냉도체	4분도체	부분육	4분도체 및 부분육
특광역시	24	8.3	8.3	12.5	45.8	16.7	8.3
시지역	7	-	-	-	42.9	42.9	14.3
전 체	31	6.5	6.5	9.7	45.2	22.6	9.7

3) 돼지 생체 및 도체구입 방법

표 2-24. 판매장의 돼지 생체구입 방법

(단위:%)

구 분	조사수	농가구입	경매	보급업자	농가+보급업자
특광역시	18	16.7	33.3	50	-
시지역	4	25	25	25	25
전 체	22	18.2	31.8	45.5	4.5

표 2-25. 판매장의 돼지 도체 구입방법

(단위:%)

구 분	조사수	도체	2분온도체	2분냉도체	부분육	2분온도체 및 부분육
특광역시	22	9.1	18.2	22.7	45.5	4.5
시지역	6	-	16.7	16.7	50	16.7
전 체	28	7.1	17.9	21.4	46.4	7.1

나. 국내·외 소, 돼지 부분육 유통제도

1) 한국의 부분육 규격

가) 쇠고기 대분할 및 소분할 규격

표 2-26. 쇠고기 대분할 및 소분할 규격

구 분	대분할	소분할
규격수	10	29
품목명	안심, 등심, 채끝, 목심, 앞다리, 우둔, 설도, 양지, 사태, 갈비	안심살, 윗등심살, 아래등심살, 꽃등심살, 살치살, 채끝살, 목심살, 꾸리살, 부채살, 앞다리살, 갈비덧살, 우둔살, 홍두깨살, 보섭살, 설깃살, 도가니살, 양지머리, 업진살, 차돌백이, 치마살, 앞사태, 뒷사태, 멍치사태, 아롱사태, 갈비, 마구리, 안창살, 토시살, 제비추리,

나) 돼지고기 대분할 및 소분할 규격

표 2-27. 돼지고기 대분할 및 소분할 규격

구 분	대분할	소분할
규격수	7	13
품목명	안심, 등심, 목심, 앞다리, 뒷다리, 삼겹살, 갈비	안심살, 등심살, 목심살, 앞다리살, 사태살, 불기살, 설깃살, 도가니살, 보섭살, 사태살, 삼겹살, 갈매기살, 갈비

2) 일본의 부분육 규격

가) 쇠고기 부분육 규격

소 부분육 규격은 사단법인 일본식육격부협회의 소 부분육 거래규격(농림수산성 63측 A466호 승인)에 기초하여 부분육 규격(통일규격)과 부분육 규격을 소 분할한 상업유통규격(commercial 규격)이 있음.

(1) 소 부분육 규격

① 부분육의 명칭

소 부분육에는 명칭과 각 부분육의 항목번호를 표기

표 2-28 지육 및 반도체 명칭과 항목번호

지 육	항목번호	명 칭	항목번호	명 칭
		100	지 육	200

표 2-29. 통일규격 및 상업유통규격(Commercial 규격)

구 분 I	통일규격(일본농림성 승인규격)II		상업유통규격(Commercial)III			
	항목번호	명 칭	항목번호	명 칭		
세트(Set)	101	세트	101C	세트		
	201	반도체세트	201C	반도체세트		
앞다리	300 뼈부착 앞다리		301C 앞다리 세트	311	목부위S	
	301 앞다리 세트	310		목부위	322	목등심S
		320		목등심	331	앞갈비살A
		321		목이 부착된 목등심	332	앞갈비살B
		330		앞삼겹	341	앞다리S
		340		앞태	342	꾸리살
		350		앞사태	351	앞사태S
	갈 비	400		뼈부착 삼겹	401C 삼겹살 세트	411
410		갈비	412	갈비살B		
			413	갈비살C		
			414	치마살 상부		
			415	치마살 하부		
등 심	500 뼈부착 등심		501C 등심 세트	511	등심S	
	500A 뼈부착 안심제외 등심			512	알등심	
	501 등심 세트	510		등심	513	등심덧살
		520		채끝	521	채끝S
		530		안심	522	채끝A
					523	채끝B
					531	안심S
	뒷다리	600 뼈부착 뒷다리			611	우둔S
601 뒷다리 세트		610	우둔		612	덧살
		620	도가니살		621	도가니살S
		630	윗설깃살(랑이찌)		622	보섭살
		640	설도살(몽치사태 제외)		631	우둔중심살
		641	설도살(몽치사태 포함)		632	우둔아랫살
		650	몽치사태살		642	설도살S
		651	뒷사태		643	몽치사태
			644		홍두깨살	
			652		뒷사태S	
			701		잡육	

* 분할 정형방법은 한국형과 다르나 유사항목으로 표기

② 육질등급

부분육 규격에서 정한 소 부분육의 육질등급은 일본격부협회 설정규격(농림수산성 63축A646호 승인)에 준하여 실시하고 표시는 「5」, 「4」, 「3」, 「2」, 「1」로 한다.

③ 중량구분

이 규격에 정한 우부분육 중량구분은 II. 의 분할·정형방법에 의하여 제조된 부분육에 대하여는 표 2-5에 표시한 [중량구분]으로 하고, 그 명칭은 [S], [M] 및 [L]로 한다.

III. 의 분할·정형방법에 의하여 제조된 부분육에 대하여는 당분간 중량 구분을 하지 않는 것으로 한다.

표 2-30. 중량구분

(단위:kg)

구분 부분육명	[S]	[M]	[L]
카타	14.5미만	14.5이상~17.5미만	17.5이상
카타로스	10.5	10.5이상~14.0	14.0
카타바라	14.0	14.0이상~18.0	18.0
히레	3.5	-	3.5
립로스	5.0	5.0이상~7.5	7.5
서로인	8.0	8.0이상~10.5	10.5
우찌모모	9.0	9.0이상~11.0	11.0
신다마	7.5	7.5이상~9.0	9.0
란이찌	7.5	7.5이상~9.0	9.0
소또모모	7.0	7.0이상~8.5	8.5

[S] : small [M] : medium, [L] : large

(2) 소 부분육 규격

- 부분육 명칭, 상품번호(통일규격, 커머셜 규격)
- 부분육의 분할 정형기준
- 육질등급표시(5, 4, 3, 2, 1)
- 중량등급표시(S, M, L)

(3) 부분육 분할수

- 쇠고기(통일규격 17부위, 커머셜 30부위)
- 돼지(통일규격 6부위)

* 개별규격 : 슈퍼 등에서 자체분할 하는 것으로 소는 30~40부위, 돼지는 없음

(4) 부분육 규격의 적용조건

- ① 분할규격은 규격서에 의한다
- ② 냉장육 및 냉동육에 적용

- ③ 분할정형요령 및 중량구분 원칙에 따름
- ④ 표시방법에 준한다
- ⑤ 포장방법에 준한다
- ⑥ 제조시설 및 처리 운송중 위생관리 규격에 준함

(5) 부분육 표시방법

부분육 용기(BOX)에는 다음 각 항을 표시한다

- ① 부분육 명칭(5개 부위), 아이템번호(통일규격 17개, 커머셜 30개)중 해당부위
- ② 품질등급은 사단법인 일본식육격부협회의 증표를 부착한다
- ③ 품종·성별
- ④ 중량구분은 해당부위(S, M, L) 표식
- ⑤ 지방두께 : 10mm 이하로 표시
- ⑥ 내용물의 부분육 개수 및 내용중량
- ⑦ 품질보증기간 및 제조년월일
- ⑧ 제조자 및 제조공장명(소재지)
- ⑨ 부분육 격부인정 공장번호
- ⑩ 보존온도

(6) 부분육 포장방법

- ① 포장재(필름)는 신선도를 장기적으로 보존이 가능한 양질의 수축형태의 필름을 다층으로 사용
- ② 포장은 1개 부분육을 별도의 1개 진공포장
- ③ 진공포장 방법을 진공도가 높은 기계를 사용하여 포장
- ④ 박스의 규격에 있어서 박스상자의 재질은 10단계 층으로 300kg의 하중을 견딜 수 있는 것으로 다음과 같은 3가지 종류를 사용

표 2-31. 부분육 박스 포장 규격

용도	종류	종	횡	고
통일규격용	A	625(cm)	360	230
	B	625(cm)	360	185
Commercial 용	C	625(cm)	360	185

(7) 부분육 제조시 및 수송중 위생관리

- ① 사단법인 일본식육격부협회가 인정한 공장에서 재단법인 일본식육유통센터 이사장이 시설을 인정한 것
- ② 부분육 작업실 온도는 15℃이하
- ③ 부분육의 온도는 뒷다리의 심부온도가 5℃이하
- ④ 냉장차를 사용시 냉장온도는 10℃이하

* 이와 같은 규정은 2001년도 4월21일부터 실시예정중인 일본의 HACCP제도 적용시, 다소 변동될 예정으로 생각됨.

(8) 잡육(端材)의 용도를 나누는 방법

端材(단재)처리의 첫번째는 적육(赤身)의 비율, 크기 및 두께 등을 보고 용도를 나눈다.

① 잡육(端材) 용도 구분의 표준(目安)

- ㉠ 비교적 길고 큰 단재는 곱재용(잘게 썰어서 하는 요리)으로 한다.
- ㉡ 두께가 있는 단재는 조각육용으로 한다.
- ㉢ 작은 단재는 갈은(ミンチ: Mince) 고기용으로 한다.
- ㉣ 다소 변색 된 것과 뼈에 부착된 것은 햄버그 재료로 한다.
- ② 곱재용(잘게 썰어서 하는 요리용)의 처리 요령
 - ㉤ 지방이 많은 재료는 잘게 자른다.
 - ㉥ 얇게 절단하기 위해서는 단재를 먼저 10cm이상의 두께가 되지 않도록 한다.
 - ㉦ ②를 품명, 제조일등을 표시하고, 동결한다.
 - ㉧ 슬라이스 할 때는 육온도가 -2~-3℃가 되도록 해동한다.

-2℃이상의 온도일 때는 선도가 빨리 나빠지게 되고, 드립이 발생되므로 주의가 필요하다.

(9) 수납방법

① 통일 규격

표 2-32. 부분육 통일 규격

부위명·아이템번호	상자수	세트내 개수	상자수	batch내 개수	상자의 종류
310 목부위	1	1	1	1	A 또는 B
320 목심		(1)		1	
330 앞갈비살	2	1	2	1	A 또는 B
340 앞다리	3	1	3	1	A 또는 B
350 앞사태		1	4	4(2두분)	
410 양지	4	1	5	1	A 또는 B
510 등심	5	1	6	1	A 또는 B
520 채끝		1		1	
530 안심		1		7	
610 우둔	6	1	8	2	A 또는 B
620 도가니살		1	9	2	
630 뒷설깃살	7	1	10	2	A 또는 B
641 설도		1	11	2	
651 뒷사태		1	12	4(2두분)	
합 계	7	14(13)	12		

주 1. ()는 NO.310 목부위와 목심을 분할한 경우의 수(No.321 목부위를 포함한 등심)

주 2. 설도는 멍치사태를 포함

주 3. 뒷사태는 멍치사태를 제외

② Commercial 규격

표 2-33. Commercial 규격

부위명·아이템번호	상자수	세트내 개수	상자수	batch내 개수	상자의 종류
311 목부위S	1	1	1	1	C
322 목등심S		1		1	
331 앞갈비살A	2	1	2	1	C
332 앞갈비살B		1		1	
341 앞다리S	3	1	3	1	C
342 꼬리살		1		1	
411 갈비살A	4	1	4	1	C
412 갈비살B		1		1	
413 갈비살C		1		1	
414 치마살 상부		1		1	
415 치마살 하부		1		1	
512 알등심	5	1	5	2	C
		등심S(1)		등심S(2)	
513 등심덧살		1	2		
522 채끝A		1	6	2	
523 채끝B		1	2	채끝S(2)	
531 안심S		1	7	4	C
611 우둔S	6	1	8	2	C
		(1)		(2)	
612 우둔덧살		1	2		
621 도가니살S		1	9	2	
622 보섭살		1		2	
631 우둔중심살	7	1	10	2	C
		(1)		(2)	
632 우둔아래살		1	2		
642 설도살S		1	11	2	
643 통치사태		1	2		
644 흥두깨살	1	2			
351 앞사태S	8	1	12	2	C
652 뒷사태S		1		2	
701 잡육			1(1/2두분)	13	
합 계	8	28(24)	13		

2) 돼지 부분육 거래 규격

○ 농림수산성 원측 A 제502호 승인(1989년)

가) 돼지 부분육 거래 규격

(1) 부분육의 분할과 명칭

돼지 부분육 규격은 반도체를 별표 1에 정한 분할, 정형 방법에 따라 분할 정형한 것으로 각 부분육의 명칭은 앞다리, 안심, 등심, 삼겹살, 뒷다리, 5개로 구분된다.

(2) 등급과 중량 구분

① 등급

부분육 등급은 별표 2에 정한 각 부분육에 대한 육질 및 형상으로 판정하고 2등급의 호칭은 I 및 II라고 한다.

② 중량구분

부분육의 중량구분은 별표 3에 정한 중량구분에 의하며, 구분명칭은 「S」 「M」 및 「L」 이라고 한다.

나) 돼지 부분육 거래 규격 적용 조건

(1) 부분육의 규격은 5개의 부분육을 대상으로 하되 앞다리를 세분하는 경우는 어깨등심, 사태, 안심, 등심, 삼겹살, 뒷다리의 6개 부분육으로 한다.

(2) 부분육의 규격은 냉장부분육 및 냉동부분육에 대하여 적용한다.

(3) 부분육 규격의 적용은 돼지 부분육의 규격에서 정한 육질 및 형상 등급의 조건을 구비한 것을 해당 등급으로 격부하고 I 등급은 극상과 상등급지육으로, II 등급은 중등급 이하를 원칙으로 한다.

(4) 부분육 용기(박스)에는 다음 각 항을 표시한다.

(5) 반도체 각 부분육 세트를 포장하는 경우는 반도체 세트라고 한다.

(6) 지명의 두께는 수치로 표시한다.

(7) 포장박스에 표시내용

① 부분육 명칭

② 등급

③ 중량구분

④ 지방두께

⑤ 내용물 수량 및 중량

⑥ 제조년월일

⑦ 제조자 및 제조공장명

⑧ 부분육 등급 인정 공장 번호

⑨ 보존온도

다) 중량 구분

표 2-34. 중량 구분

(단위 : kg)

부분육명 \ 구분	「 S 」	「 M 」	「 L 」
카 타	8.0	8.0-9.0	9.0
카타로스	2.0	2.0-2.5	2.5
우 데	6.0	6.0-6.5	6.5
히 레	0.5	-	0.5
로 스	4.5	4.5-5.0	5.0
바 라	4.0	4.0-4.5	4.5
모 모	7.5	7.5-8.5	8.5
반도체 세트	24.5	24.5-27.5	27.5

다. 미국의 부분육 거래규격

1) 부분육 거래 규격

- 목적 : 부분육 구매규격은 구입자에게 고기취급, 포장 그리고 인증에 대한 다양한 조건을 제시하여 효과적인 상거래를 위한.
- 용어 정의
 - 냉장 : 육 및 육제품의 심부온도가 -2~4.4℃ 온도하에서 보관되어야 함.
 - 신선냉장 : 냉동되지 않은 상태의 신선육
 - 냉동육 : 육내부 심부온도가 -17.8℃ 이하에서 보존된 것.

가) 고기생산 조건

모든 육 및 육제품은 FSIS(Food Safety and Inspection Service)의 MPIO(Meat and Poultry Inspection Operation) 규정에 따라 가축으로부터 도축되어 생산되어진 품목으로 FSIS규정에 의하여 위생검사를 실시한 것.

나) 고기 취급

① 냉장조건

- ㉠ 만일 냉장조건이 명시되어 있지 않으면 냉장상태로 운송해야 한다.
- ㉡ 구입자는 냉장 또는 냉동을 명시해야 하며 운송전의 최대 저장조건을 명시해야 한다.
- ㉢ 온도유지를 위하여 드라이아이스(dry-ice)나 또는 USDA 및 FSIS에서 승인된 식품냉장제를 이용할 수 있다(단, H2O 및 얼음은 제외).
- ㉣ 계약자는 모든 품목을 포장하고 냉장사태에 운송전까지 보관한다.
- ㉤ 품목들은 다음 조건에 맞아야 한다.

- 냉장육은 -2.2°C 이상 $\sim 4.4^{\circ}\text{C}$ 이하에서 취급되어야 한다.
- 냉동육은 -17.8°C 이하에서 취급되어야 한다.
- 냉동육은 발골정형 후 72시간내에 심부온도가 -17.8°C 이하이어야 한다.
- 소분할육·냉동육은 발골정형 후 24시간 이내에 심부온도가 -17.8°C 이하이어야 한다.
- 수송상차시 -23.0°C 이어야 하는데 그 이유는 대부분의 수송차량들은 이와 같이 낮은 온도를 유지하기 어렵기 때문이다. 아무튼 냉동품목은 수송중 심부온도가 -17.8°C 이상 되어서는 안된다.

다) 생산, 온도 및 시간 제한

① 냉장수송육

- ㉠ 냉장육은 육내부온도가 $-2\sim 2^{\circ}\text{C}$ 이상 10°C 이하에서 유지되어야 하며 동일 발골정형과 포장을 하여야 한다.
- ㉡ 계속적인 가공을 위하여 같은 날 포장하지 않는 경우 육내부온도가 -2.2°C 이상 4.4°C 이하에 보관되어야 한다.
- ㉢ 냉동 후 해동시킨 것을 냉장육 취급품목에서 제외

② 냉동수송육

- ㉠ 발골정형 후 같은 날 4시간 이내에 냉동고에 입고하여야 한다.
- ㉡ 같은 날 가공한 냉장육 또는 냉동육은 육내부온도가 10°C 이하이어야 한다.
- ㉢ 분쇄육은 4.4°C 를 초과할 수 있으나 10°C 이하이어야 한다.
- ㉣ 냉장육은 가공을 위하여 컨테이너에서 72시간 이상 초과할 수 있으나 포장 상태를 4.4°C 이하에 보관하여야 한다.
- ㉤ 단 다음과 같은 경우는 육내부온도가 18.3°C 이하에 보관되었어도 가공할 수도 있다.
- 1일이 지나지 않은 도체거나 냄새가 없거나 육색이 검게 변하지 않았거나 지방과 고기의 변색이 없을 때

③ 냉동보관기간

- ㉠ 냉동육의 가공을 위한 보관기간은 60일 이하이어야 한다.
- ㉡ 냉동 보관온도는 -17.8°C 이하이어야 하며 가공시 온도는 4.4°C 를 초과할 수 없다.
- ㉢ 냉동육은 포장 후 90일 이내에 수송하여야 한다.
- ㉣ 도체 또는 대분할 냉동육은 작업 후 냉동상태에서 150일은 초과할 수 없다.
- ㉤ 소시지용, 분쇄육용 및 소분할육은 냉동상태에서 90이상 보관할 수 없다.
- * 소시지용 및 분쇄육의 조건을 생략
- ㉥ 구매자에게 저장조건 및 기간에 대한 서류를 제공한다.

④ 포장

- ㉑ FSIS 및 MPIO 규정에 맞는 포장재를 사용한다.
- ㉒ 품목번호를 포장시 표시한다.
- ㉓ 냉동운송용 도체, 이분도체, 4분도체, 대분할육 및 소분할육은
 - 골판지 종이백을 넣고 one stockinet 하거나
 - 완전히 플라스틱재로 랩핑하고 one stockinet 하거나
 - 완전히 플라스틱재로 랩핑하거나 진공포장하여 막스에 넣는다.
- ㉔ 냉장운송용 도체, 이분도체, 4분도체 그리고 대분할육은 주문자가 요구하지 않으면 랩핑이나 박스포장을 하지 않아도 된다.
- ㉕ 지방을 정형한 뼈있는 부분육, 뼈없는 부분육 및 식용부산물들은 박스와 플라스틱 백으로 포장한다.
- ㉖ 품목들은 각각 랩포장을 하거나 또는 기름종이에 포장하거나, 진공포장 또는 플라스틱재로 포장한다.
- ㉗ 소분할육은 플라스틱 포장 또는 진공포장 또는 기름종이 포장을 한다.

⑤ 진공포장 조건

구매자는 진공포장을 요구할 수 있고 다음 사항중 1가지 조건 또는 조합된 조건을 명시한다.

- ㉘ 용기(bags) : 플라스틱 백에 넣고 공기를 제거하고 밀폐상태로 열처리하여 밀봉한다.
- ㉙ 열성형 : 완성품은 두 개의 분리된 플라스틱을 이용하여 포장한다. 상부 및 바다부분 플라스틱 필름은 최종제품의 유사형태로 만든다.
- ㉚ 진공표면 : 완성품은 두 개의 플라스틱 필름 틀을 통과한다. 필름은 고기와 밀착되게 접촉시키고 동시에 공기를 제거하고 밀폐상태로 열처리하여 밀봉한다.

⑥ 포장규격

- ㉛ 포장재의 최소 파열 강도 및 압축 강도 등은 박스회사의 인증서가 있어야 한다.
- ㉜ 최대 내용물의 실증량 무게는 표에 따라야 한다.

표 2-35. 박스의 규격

수송컨테이너 실증량	최소파열강도 또는 puncture test	압력강도 (가장자리)	최소 기상내성 등급
40Lb 이하(18kg 이하)	175 psi	29Lb/in	w6s, w6c
41~65(18.6~29.5)	200 psi	32Lb/in	w5s, w5c
66~79(29.9~35.8)	250 psi	40Lb/in	v3s, v4s, v3c
80~90(36.3~40.8)	275 psi	44Lb/in	v3s, v4s, v3c

라) 운송 컨테이너(용기) 표시

① 실중량 기준으로 25 Lbs(11.4kg) 이상인 컨테이너의 경우

㉞ 모든 표시물질들은 납작하고, 표시는 물기에 지워지지 않고, 깨끗한 상태로 컨테이너 표면에 뚜렷이 표시되어야 한다. 표시는 box 제조업자에 의하여 미리 인쇄가 되어 있어야 하며 표시를 읽을 수 있어야 한다. 표시는 기계적으로 인쇄하거나 또는 스텐실 인쇄를 하되 숫자나 글자의 길이는 3/8인치(9mm)를 초과하지 않도록 한다. 크레용, 연필 등 유사한 표식은 인정하지 않는다.

㉟ 표시는 컨테이너 한쪽 끝에 표시한다.

- 상단 좌측 부분에 제품명, "IMPS" 그리고 제품구분 숫자를 표시한다.
- 상단 우측 부분에 보증날짜(월, 일, 년) 그리고 Lot번호, 박스번호를 표시한다.
- 하단 좌측부분에 등급(US prime, choice, ……)과 승인된 구매번호를 붙인다.
- 하단 우측에 품목갯수 및 중량표시(Lb 또는 kg)

㊱ 계약자와 공급자의 이름과 주소는 컨테이너 위나 옆면에 위치하도록 한다.

㊲ 다음 사항도 컨테이너 윗면에 표시한다.

- 매수자나 매입자의 이름과 주소
- 냉동고에 비축한 품목일 경우는 "냉동비축(Freezer stockpile)" 표시
- 냉장고에 비축할 물품의 경우 "냉장비축(Chilled stockpile)" 표시
- 특수취급 내용 또는 온도
- 구입자의 요구시 영양표시

② 실중량 기준으로 25Lbs(11.4kg)이하인 컨테이너의 경우

㉞ 컨테이너 중량이 실중량으로 25Lbs(11.4kg)이하인 경우와 같은 규격이 없다.

③ 잘못 표기된 컨테이너는 즉시 수정하여야 하며 과다한 수정이 필요하지 않을 경우에 한하여 다시 사용할 수 있다.

㉞ 수정사항은 비슷한 색깔의 펜으로 틀린 사항을 삭제하고 비슷한 위치에 수정된 사항을 표시하며 필요시 USDA, MGCB 도장을 찍는다.

마) 파렛트 단위(Pallet)의 운송

① 구매청탁 또는 계약에 명시되어 있으면 운송 컨테이너는 구획(unit)를 정하고 잘 관리된 파렛트(pallet)로 운송한다.

② 파렛트는 L(122cm)×W(102cm) 정도로 식품의 경우 약 2,000Lb까지 적재할 수 있다.

바) 골판지 박스나 종이의 재활용은 USDA에서 권장하고 있음.

사) USDA 증서

① 지방 MGCB 감독관은 품질을 보증하는데 필요한 관리, 감독 수준을 결정하고 어떠한 IMPS 품목의 보증은 IMPS 품질보증(QAP's)과 일치하여야 하며 다른 문서들 즉 가축 및 농작물 분과내의 MGCB 정착과 공정 등과도 일치되어야 한다.

② USDA, MGCB의 확인증서가 요구되면 계약 또는 구입청구를 최종증서가 발급 되기 전에 AMA agent를 통하여 한다.

아) 고기 취급 보증 조건

① 냉장상태

계약자나 MGCB가 후원하는 품질관리 프로그램에 참여하고 있지 않는 한 운송된 모든 물품들은 신선냉장 상태에서 검사를 실시하고 -17.8℃이하 온도의 냉동고에 둔다.

② 동일가공하여 냉동으로 운송될 품목

③ 시간제한

보증을 위하여, 냉동고에서 4시간 보존한 기록과 72시간내의 온도(냉동조건 1과 2 참조) 등은 저장장소, 실중량, 물품갯수, 컨테이너 조건 등의 항목 등과 함께 기록한다.

④ 금속물 탐지

금속탐지를 위한 장비는 MGCB 훈령 및 방침과 일치하도록 AMS agent에 의해 시험할 것.

⑤ 구입자가 요구하는 조사 항목들

⑥ 컨테이너 조건

㉞ 컨테이너는 미국의 식품용 컨테이너 규격조건과 일치하도록 한다.

㉟ 운송 컨테이너 조건 검사는 냉동고에 들어가기 전에 가공단계에서 생산 10톤당 AMS agent가 수락하게 될 것이다.

⑦ 실중량 검사

구입자가 요구시 실중량에 대하여 검사를 실시하는데 IMPS 및 QAP에 따라 실시

⑧ 물품갯수 검사

구입자가 요구시 컨테이너당 roasts, 부분육, 포장단위 또는 소분할육에 대한 검사를 IMPS 및 QAP에 따라 실시.

⑨ 컨테이너 봉인

USDA나 MGCB의 인증이 요구될 때 컨테이너는 MGCB 지도에 의하여 실시

⑩ 검사

USDA, MGCB 보증 물품의 경우 수탁자는 다음과 같은 사항일 경우 거절할 수 있다.

㉞ USDA 승인 도장이 확인되지 않은 부분

㉟ USDA 승인 도장은 확인되었으나 주요 요구조건에 명확히 미달 사항이 있는 경우

※ 운송시점에서 발견된 규격미달 물품은 지방 USDA, MGCB 책임자에게 즉시

신고하여야 한다.

㉑ 확인 증서 발행

㉒ 최종증서 원본과 복사본 1부를 계약자에게 제공하며 계약자는 모든 확인증서 복사본을 구매자에게 제공한다.

㉓ 확인서 종류 : 냉장육 수송, 냉동육 소송, 최종보증인 냉장상태에서 이루어질 경우 냉동수송품

㉔ 요구사항에 대한 포기증서 및 개정사항은 다음과 같은 경우에 적용될 수 있다.

- ㉕ 변경사항이 명확하고 용이하게 적용될 수 있거나
- ㉖ 계약자와 구매자간에 변동사항에 대하여 의견이 일치되었거나
- ㉗ 구매자가 정확한 변동내용을 문서형식으로 AMS agent에게 제시하였거나
- ㉘ 이러한 변동사항들이 MPI 규정과 일치할 때

2) 미국의 쇠고기 부분육 규격

가) 구입자는 구체적으로 명시할 자료를 요청한다

① 물품번호

구입자는 구매규격(IMPS : Institutional Meat Purchase Specifications) 물품번호와 품목명, 구매규격의 선택조건(bone-in 또는 bone-less 등)과 변형사항(연화처리 및 기타 첨가제처리 등)을 명확히 표시한다. 쇠고기 상품과 중량의 범위는 표1에 기재되어 있다. 구매규격 물품번호, 쇠고기와 쇠고기 품목명은 고기 및 가공검사규정과 일반조건에 필요한 표시되고 운송 컨테이너 표시에 사용될 것이다. 품목명은 약자를 쓰는 것을 권장하며 약자는 다음과 같다.

Bone In-Bn-in	Neck-off-Nk-off	Shuoulder-Shld
Boneless-Bnls	Not to exceed-NTE	Sirloin-Sirln
Center Cut-Cntr Cut	Oven-Prepared-	Skinned-Sknd
Cover-Cov	Oven-Prep	Special-Sp
Deckle-Dkle	Partially-Part	Square-Cut-Sq-Cut
Defatted-Dfatd	Peeled-Pld	Steak-Stk
Diamond-Dia	Porterhouse-Prthse	Streamlined-Strmlnd
Divided-Div	Portion-Portn	Tenderloin-Tender
Extra-Ex	Regular-Reg	Triangle Tip-Tri Tip
Ground-Grnd	Roast-Ready-Rst-Rdy	Trimmed-Trmd
Intermediate-Inter	Roast-Rst	Untrimmed-Untrmd
	Round-Rnd	
	Short-Cut-Sh-Cut	

② 등급

- 구입자는 주문할 때 다음 표에 나와 있는 등급 부류의 어떠한 혼용도 구체적으로 명시한다. Note: 한번 주문시 한 범주당 한가지 선택
- 구입자는 도체들로부터 생산된 부분육들이 특별 필요조건에 적합하다는 것을 설명해 주는 서류를 매각자에게 요청한다.

표 2-36. 부분육 정보 기재 서류

Category	U.S. Prime	U.S. Choice	U.S. Select	U.S. Standard	U.S. Commercial	U.S. Utility	U.S. Cutter	U.S. Canner	Other
Yield Grade	1	2	3	4	5				
Breed Certification	As Specified by Purchaser								
Marbling	As Specified by Purchaser								
Maturity	As Specified by Purchaser								
Carcass Wt. Range	As Specified by Purchaser								
Diet	As Specified by Purchaser								

○ 등급명시

공식적인 등급표시는 (1)운송 컨테이너 표시 또는 (2)개별 bag과 포장지에 명시한다. 가공자는 FSIS 등급표시 방법을 따를 것이다.

③ 냉장상태

구입자는 Product 운송을 위해 냉장(냉각 또는 냉동) 상태를 명시한다.

④ 지방제한

○ 도체와 4분할 도체 : 구매자는 표에 나타난 바와같이 육량등급 및 최대 지방 두께를 명시한다.

○ 부분육, Roasts, 고기를 정육면체로 자를 것과 특별전형 물품들 : 구입자는 표 피지방 및 근간지방(seam fat)에 대한 지방제한은 물품설명에 나타나 있지 않는 한 최대 표피지방 두께 조건을 명확히 명시한다.

표 2-37. 도체와 4분할 도체 지방제한

Option No.	Maximum Average Thickness	Maximum At Any One Point
1	(19mm)	25mm
2	(16mm)	13mm
3	(3mm)	6mm
4	75% lean/seam 표면노출	3mm
5	표피지방이 가장 긴방향에 25mm이하이고 두께는 3mm이하	3mm
6	90% 살코기 노출	3mm

○ 소매용 부분육(Portion cuts) : 구입자는 표피지방 및 근내지방에 대한 지방 제한이 물품 설명에 자세히 나타나 있지 않는 한 steak의 가장자리에 있는 표피지방의 최대 두께를 명시한다. 또 다른 지방제한이 명시된 것이며 만일 명시되지 않았다면 표피지방 두께는 어느 지점에서든 1/4 inch(6mm)를 초과해서는 안된다.

표 2-38. 소매용 부분육 지방제한

Option No	Maximum fat thickness at any one point for portion cuts
1	6mm
2	3mm
3	75% lean/fat 표면노출 지방두께는 3mm미만
4	잔여지방이 가장 긴방향에 25mm이하 두께는 3mm이하
5	90% 살코기를 지방두께는 3mm이하

○ 같은 고기, 조각육 및 재구성 부분육의 지방정형에 속하는 물품들에 대한 지방 제한은 지방함량 %로 표시된다. 지방함량은 품목내에 들어있는 지방 %를 말한다. 별도로 명시되어 있지 않는 한 지방함량은 22%를 초과해서는 안된다. 어쨌든 구입자는 그것이 지방함량이 30%를 넘지 않는다는 것을 명시하고 할인범위(discount range)를 명시한다.

구입자는 1) 성분분석 또는 2) 평균분석 방법(IMPS법)으로 측정된 지방함량 분석을 명시한다. 만일 구입자가 분석방법이나 절차중 어느 것도 명시하지 않았다면 평균지방 함량 분석법 방법이 이용될 것이다.

구입자에 의해 명시된 지방함량은 다음의 PSO(Purchaser specified option)에 의해 입증되어야 한다. 만일 명시되어 있지 않으면 지방함량은 PSO #2 조건으로 입증한다.

- PSO : ① 지방함량은 제품표시에 명시될 것
 ② 계약자는 구매자에게 지방분석 서류를 제출할 것
 ③ AMS에 의해 지방함량이 확인될 것
 ④ AMS에 의해 선택된 시료들은 구매자가 명시한 실험실로 보내질 것
 ⑤ 소매 부분육 무게, 두께와 형태

○ 무게와 두께 : 구입자는 원하는 부분육 무게와 두께를 명시한다. 중량 구분표에 명시되어 있지 않은 부분육 무게 및 두께 허용치는 구입자가 명시하도록 하며 다음 표를 이용한다. 무게와 두께가 명시되어 있으면 이 조건들은 기계적 압력을 가했거나 얇게 slice한 물품들에 제한하도록 권장한다.

표 2-39. 소매육 두께 허용한도 Portion thickness tolerances

Specified Thickness	Thickness Tolerance	Thickness uniformity
25mm 이하	5mm	5mm
25mm 이상	6mm	6mm

표 2-40. 소매육 증량 허용한도 Portion weight tolerance

Specified weight	Weight Tolerance	Thickness Uniformity
170g 이하	7g	5mm
170~340	14g	6mm
341~680	21g	9mm
681이상	28g	13mm

○ 형태 : 따로 명시되지 않는 한 소매 부분육 형태는 부분육 원형과 거의 유사하다. 기계적으로 누른 후 slice한 cubed 및 braising steaks 는 형태가 일정할 것이며 별도의 명시가 없는 한 patties는 원형이 될 것이다.

⑥ 증량범위

구입하는 품목번호, 품명, 증량범위를 명시하여야 한다.

Table 2-41. Index of imps beef products and weight ranges

Item No.	Product Name	Weight Ranges(Pounds)			
		Range A	Range B	Range C	Range D
100	Carcass	500-600	600-700	700-800	800-up
100A	Carcass, Trimmed	475-575	575-675	675-775	775-up
100B	Carcass, Streamlined	335-400	400-470	470-600	600-up
101	Side	250-300	300-350	350-400	400-up
102	Forequarter	131-157	157-183	183-210	210-up
102A	Forequarter, Boneless	104-125	125-146	146-168	168-up
102B	Forequarter, Streamlined	91-110	110-128	128-147	147-up
103	Rib, Primal	24-28	28-33	33-38	38-up
103A	Rib, Regular	18-20	20-24	24-27	27-up
104	Rib, Oven-Prepared, Regular	19-22	22-26	26-30	30-up
107	Rib, Oven-Prepared	17-19	19-23	23-26	26-up
107A	Rib, Oven-Prepared, Blade Bone In	17-19	19-23	23-26	26-up
108	Rib, Oven-Prepared, Boneless	13-16	16-19	19-22	22-up
109	Rib, Roast-Ready	14-16	16-19	19-22	22-up
109A	Rib, Roast-Ready, Special	14-16	16-19	19-22	22-up
109B	Rib, Blade Meat	3-up			
109C	Rib, Roast-Ready, Cover Off	13-15	15-18	18-21	21-up
109D	Rib, Roast-Ready Cover Off, Short Cut	12-14	14-17	17-20	20-up
109E	Rib, Ribeye Roll, Lip-On, Bone-In	11-13	13-16	16-19	20-up
110	Rib, Roast-Ready, Boneless	11-13	13-16	16-19	19-up
111	Rib, Spencer Roll	10-12	12-15	15-18	18-up
112	Rib, Ribeye Roll	5-6	6-8	8-10	10-up
112A	Rib, Ribeye Roll, Lip-On	6-7	7-9	9-11	11-up
113	Chuck, Square-Cut	66-79	79-93	93-106	106-up
113A	Chuck, Square-Cut, Divided	66-79	79-93	93-106	106-up
113B	Chuck, Square-Cut, Neck-Off, Divided	35-40	40-47	47-55	55-up
113C	Chuck, Sqyare-Cut, Neck-Off, 2Piece, Semi Boneless	33-40	40-46	46-50	50-up
114	Chuck, Shouler Clod	13-15	15-18	18-21	21-up
114A	Chuck, Shouler Clod Roast	under-15	15-18	18-21	21-up
114B	Chuck, Shouler Clod Roast, Special	under-15	15-18	18-21	21-up
114C	Chuck, Shouler Clod, Trimmed	under-12	12-14	14-18	18-up
114D	Chuck, Shouler Clod, Top Blade, Roast	under-2	2-3	4-5	5-up
114E	Chuck, Shouler Clod, Arm Roast	under-8	8-10	10-12	12-up
115	Chuck, Square-Cut, Boneless	54-65	65-77	77-88	88-up
115A	Chuck, Blade Portion, Boneless	22-25	25-29	29-34	34-up
115B	Chuck, Arm-Out, Boneless	35-40	40-47	47-55	55-up

Item No.	Product Name	Weight Ranges(Pounds)			
		Range A	Range B	Range C	Range D
115C	Chuck, Square-Cut, Neck-Off, Boneless	48-59	59-70	70-81	81-up
116	Chuck, Square-Cut, Clod-Out, Boneless	40-48	48-57	57-65	65-up
116A	Chuck, Chuck Roll	13-15	15-18	18-21	21-up
116B	Chuck, Chuck Tender	under-1	1-3	3-up	
116C	Chuck, Chuck Roll, Untrimmed	16-18	18-20	20-22	22-up
116D	Chuck, Chuck Eye Roll	under-8	8-10	10-14	14-up
116E	Chuck, Under Blade Roast	under-8	8-10	10-14	14-up
117	Foreshank	7-8	8-10	10-12	12-up
118	Brisket	12-14	14-17	17-20	20-up
119	Brisket, Deckle-On, Boneless	9-10	10-12	12-14	14-up
120	Brisket, Deckle-Off, Boneless	6-8	6-8	8-10	10-up
120A	Brisket, Flat Cut, Boneless	4-6	6-8	8-10	10-up
120B	Brisket, Point Cut, Boneless	under-3	3-4	4-6	6-up
120C	Brisket, 2 Piece, Boneless	6-8	8-10	10-12	12-up
121	Plate, Short Plate	20-27	27-31	31-35	35-up
121A	Plate, Short Plate, Boneless	12-14	14-16	16-18	18-up
121B	Plate, Short Plate, Boneless, Trimmed	8-12	12-14	14-16	16-up
121C	Plate, Outside Skirt, (Diaphragm)	1-2	2-3	3-up	
121D	Plate, Inside Skirt, (Transversus Abdominis)	1-3	3-4	4-up	
121E	Plate, Outside Skirt, (Diaphragm), Skinned	1-2	2-3	3-up	
121F	Plate, ShortPlate, Short Ribs Removed	18-25	25-28	28-33	33-up
121G	Plate, ShortPlate, Short Ribs Removed, Boneless	10-12	12-14	14-16	16-up
122	Plate, Full	28-37	37-44	44-51	51-up
122A	Plate, Full, Boneless	21-27	27-29	29-32	32-up
123	Short Ribs1	2-3	3-4	4-5	5-up
123A	ShortPlate, Short Ribs, Trimmed	Amount as Specified			
123B	Rib, Short Ribs, Trimmed	Amount as Specified			
123C	Rib, Short Ribs	Amount as Specified			
123D	Short Ribs, Boneless	1-2	2-3	3-4	4-up
124	Rib, Back Ribs	Amount as Specified			
125	Chuck, Armbone	77-88	88-103	103-118	118-up

Item No.	Product Name	Weight Ranges(Pounds)			
		Range A	Range B	Range C	Range D
126	Chuck, Armbone, Boneless	59-70	70-82	82-90	90-up
126A	Chuck, Armbone, Clod-Out, Boneless	46-57	57-69	69-77	77-up
127	Chuck, Cross-Cut	86-103	103-120	120-138	138-up
128	Chuck, Cross-Cut, Boneless	68-81	81-95	95-109	109-up
130	Chuck, Short Ribs	2-3	3-4	4-5	5-up
130A	Chuck, Short Ribs, Boneless	1.5-15	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-up
132	Triangle	107-129	129-150	150-172	172-up
133	Triangle, Boneless	83-101	101-117	117-134	134-up
134	Beef Bones	Amount as Specified			
135	Diced Beef	Amount as Specified			
135A	Beef for Stewing	Amount as Specified			
135B	Beef for Kabobs	Amount as Specified			
136	Ground Beef	Amount as Specified			
136A	Ground Beef and Vegetable Protein Product	Amount as Specified			
136B	Beef Patty Mix	Amount as Specified			
136C	Beef Patty Mix, NTE 10% Fat	Amount as Specified			
137	Ground Beef, Special	Amount as Specified			
137A	Ground Beef and Vegetable Protein Product Special	Amount as Specified			
138	Beef Trimmings	Amount as Specified			
139	Special Trim, Boneless	Amount as Specified			
155	Hindquarter	119-143	143-167	167-190	190-up
155A	Hindquarter, Boneless	90-108	108-126	126-143	143-up
155B	Hindquarter, Streamlined	96-115	115-134	134-152	152-up
155C	Hindquarter, Trimmed	110-132	132-155	155-178	178-up
157	Hindshank	7-8	8-10	10-12	12-up
158	Round, Primal	59-71	71-83	83-95	95-up
158A	Round, Diamond-Cut	63-76	76-89	89-102	102-up
159	Round, Primal, Boneless	44-53	53-62	62-71	71-up
160	Round, Shank-Off, Partially Boneless	47-57	57-67	67-76	76-up
160A	Round, Diamond Cut, Shank Off, Partially Boneless	50-60	60-70	70-80	80-up
160B	Round, Heel and Shank Out, Semi Boneless	38-46	46-54	54-60	60-up
161	Round, Shank Off, Boneless	42-51	51-62	62-71	71-up
161A	Round, Diamond Cut, Shank Off, Boneless	44-53	53-62	62-71	71-up

Item No.	Product Name	Weight Ranges(Pounds)			
		Range A	Range B	Range C	Range D
161B	Round, Heel and Shank Off, Without Kruckle, Boneless	30-37	37-44	44-51	51-up
163	Round, Shank Off, 3-Way, Boneless	41-50	50-58	58-66	66-up
163A	Round, Shank Off, 3-Way, Untrimmed, Boneless	42-50	50-58	58-66	66-up
164	Round, Rump and Shank Off	40-48	48-56	56-64	64-up
165	Round, Rump and Shank Off, Boneless	35-43	43-50	50-57	57-up
165A	Round, Rump and Shank Off, Boneless, Special	38-46	46-54	54-60	60-up
165B	Round, Rump and Shank Off, Boneless, Special	38-46	46-54	54-60	60-up
166	Round, Rump and Shank Off, Boneless	35-43	43-50	50-57	57-up
166A	Round, Rump Partially Removed, Shank Off	44-52	52-61	61-70	70-up
166B	Round, Rump and Shank Partially Off, Handle On	44-52	52-61	61-70	70-up
167	Round, Knuckle	8-9	9-11	11-13	13-up
167A	Round, Knuckle, Peeled	7-8	8-10	10-12	12-up
167B	Round, Knuckle, Full	10-12	12-14	14-16	16-up
167C	Round, Knuckle, Full, Peeled	9-11	11-13	13-15	15-up
167D	Round, Knuckle, Peeled, 2-Piece	5-7	7-9	9-12	12-up
168	Round, Top(Inside), Untrimmed	14-17	17-20	20-23	23-up
169	Round, Top(Inside)	14-17	17-20	20-23	23-up
169A	Round, Top(Inside), Cap Off	12-15	15-18	18-20	20-up
169B	Round, Top(Inside), Cap	1-2	2-3	3-up	
170	Round, Bottom(Gooseneck)	18-23	23-27	27-31	31-up
170A	Round, Bottom(Gooseneck), Heel Out	17-20	20-24	24-38	28-up
171	Round, Bottom(Goosemeck), Untrimmed	18-21	21-25	25-29	29-up
171A	Round, Bottom(Goosemeck), Untrimmed, Heel Out	17-20	20-24	24-28	28-up
171B	Round, Outside Round	8-10	10-13	13-16	16-up
171C	Round, Eye of Round	Under-3	3-5	5-up	
172	Loin, Full Loin, Trimmed	30-37	37-45	45-52	52-up
172A	Loin, Full Loin, Diamond Cut	35-42	42-50	50-57	57-up
173	Loin, Short Loin	17-24	24-30	30-35	35-up
174	Loin, Short Loin, Short-Cut	14-20	20-25	25-30	30-up
175	Loin, Shrip Loin	11-14	14-18	18-22	22-up
180	Loin, Strip Loin, Boneless	8-10	10-12	12-14	14-up
181	Loin, Sirloin	16-19	19-24	24-28	28-up

Item No.	Product Name	Weight Ranges(Pounds)			
		Range A	Range B	Range C	Range D
181A	Loin, Top Sirloin	11-14	14-17	17-20	20-up
182	Loin, Sirloin Butt, Boneless	11-14	14-16	16-19	19-up
183	Loin, Sirloin Butt, Boneless, Trimmed	9-10	10-13	13-15	15-up
184	Loin, Top Sirloin Butt, Boneless	8-10	10-12	12-14	14-up
184A	Loin, Top Sirloin Butt, Semi Center-Cut, Boneless	7-9	9-11	11-13	13-up
184B	Loin, Top Sirloin Butt, Center-Cut, Boneless	5-7	7-9	9-11	11-up
184C	Loin, Top Sirloin Butt, Untrimmed, Boneless	8-10	10-12	12-14	14-up
184D	Loin, Top Sirloin, Cap	1-2	2-3	3-4	4-up
184E	Beef Lion, Top Sirloin, 2-Pc	8-9	9-11	11-13	13-up
185	Loin, Botton Sirloin Butt, Boneless	5-6	6-7	7-8	8-up
185A	Loin, Botton Sirloin Butt, Flap, Boneless	1-3	3-up		
185B	Loin, Botton Sirloin Butt, Ball Tip, Boneless	1.5-3	3-up		
185C	Loin, Botton Sirloin Butt, Tri-Tip, Boneless	1.5-3	3-up		
185D	Loin, Botton Sirloin Butt, Tri-Tip, Boneless, Defatted	1.5-3	3-up		
186	Loin, Botton Sirloin Butt, Boneless, Trimmed	2-3	3-4	4-5	5-up
189	Loin, Tenderloin, Full	4-5	5-6	6-7	7-up
189A	Loin, Tenderloin, Full, Side Muscle On, Defatted	3-4	4-5	5-6	6-up
189B	Loin, Tenderloin, Full, Side Muscle On, Partially Defatted	3-4	4-5	5-6	6-up
190	Loin, Tenderloin, Full, Side Muscle Off, Defatted	2-3	3-4	4-up	
190A	Loin, Tenderloin, Full, Side Muscle Off, Skinned	2-3	3-4	4-up	
191	Loin, Tenderloin, Butt	1-2	2-3	3-4	4-up
191A	Loin, Tenderloin Butt, Defatted	1-2	2-3	3-4	4-up
191B	Loin, Tenderloin Butt, Skinned	under-2	2-3	3-up	
192	Loin, Tenderloin, Short	2-3	3-4	4-up	
192A	Loin, Tenderloin Tails	Amount as Specified			
193	Flank, Flank Steak	under-1	1-2	2-up	

표 2-42. Portioncuts

Item No	Product Name	Suggested portion weight range (Ounces)
1100	Cubed Steak	3-8
1101	Cubed Steak, Special	3-8
1102	Braising Steak, Swiss	4-8
1103	Rib, Rib Steak	8-18
1103A	Rib, Rib Steak, Boneless	4-12
1112	Rib, Ribeye Roll Steak	4-12
1112A	Rib, Ribeye Steak Lip-On	4-12
1112B	Rin, Ribeye Steak, Lip-On, Short Cut	4-12
1114D	Chuck, Shoulder Clod, Top Blade Steak	4-12
1116D	Chuck, Chuck Eye Roll Steak	4-12
1121D	Plate, Inside Skirt Steak	4-8
1121E	Plate, Outside Skirt Steak Skinned	4-8
1123	Short Ribs, Flanken Style	3-10
1136	Ground Beef Patties	Desired ounces or number per pound
1136A	Ground Beef and Vegetable Protein Product Patties	Desired ounces or number per pound
1136B	Beef Patties	Desired ounces or number per pound
1136C	Beef Patties, NTE 10% Fat	Desired ounces or number per pound
1137	Ground Beef Patties, Special	Desired ounces or number per pound
1137A	Ground Beef and Vegetable Protein Product Patteis, Special	Desired ounces or number per pound
1138	Beef Steaks, Flaked and Formed, Frozen	Desired ounces or number per pound
1138A	Beef Sandwich Steaks, Flaked, Chopped, Formed, and Wafer Sliced, Frozen	Desired ounces
1138B	Beef Steaks, Sliced and Formed, Frozen	Desired ounces
1150	Top Side Steak, Boneless	4-16
1167	Round, Knuckle Steak	3-10
1167A	Round, Knuckle Steak, Peeled	3-10
1167D	Round, Knuckle Steak, Peeled, Special	4-8
1169	Round, Top(Inside) Round Steak	3-12
1170A	Round, Botton(Gooseneck) Round Steak	3-24
1173	Loin, Porterhouse Steak	10-12
1174	Loin, T-Bone Steak	8-24

Item No	Product Name	Suggested portion weight, range (Ounces)
1179	Loin, Strip Loin Steak	8-24
1179A	Loin, Strip Loin Steak, Center Cut	8-24
1180	Loin, Strip Loin Steak, Boneless	6-20
1180A	Loin, Strip Loin Steak, Boneless, Center Cut	6-20
1184	Loin, Top Sirloin Butt Steak, Boneless	4-24
1184A	Loin, Top Sirloin Butt Steak, Semi Center-Cut, Boneless	4-16
1184B	Loin, Top Sirloin Butt Steak, Center-Cut, Boneless	4-16
1184D	Loin, Top Sirloin Cap Steak, Boneless	4-8
1185A	Loin, Bottom Sirloin Butt, Flap Steak	3-8
1185B	Loin, Bottom Sirloin Butt, Ball Tip Steak	3-10
1185C	Loin, Bottom Sirloin Butt, Tri-Tip Steak	3-8
1185D	Loin, Bottom Sirloin Butt, Tri-Tip Steak, Defatted	3-8
1189	Loin, Tenderloin Steak	4-14
1189A	Loin, Tenderloin Steak, Side Muscle On, Defatted	3-14
1189B	Loin, Tenderloin Steak, Side Muscle On, Partially Defatted	3-14
1190	Loin, Tenderloin Steak, Side Muscle Off, Defatted	3-14
1190A	Loin, Tenderloin Steak, Side Muscle Off, Skinned	3-14
1190B	Loin, Tenderloin Steak, Center Cut	3-14
1190C	Loin, Tenderloin Tips	Amount as Specified

3) 미국의 돼지고기 부분육 규격

가) 구입자는 구체적으로 명시할 자료를 요청한다

① 물품번호

구입자는 다음과 같은 (1) 물품번호와 구매할 품목이름(Item.No, 제품명) (2) 구매규격의 필요조건에 적용할 수 있는 선택조건(중량규격, 정형기준 등), 변형 또는 특별한 지침사항을 구체적으로 명시(식육의 재료의 첨가, 기계를 이용한 연화작업 등)한다. 품목명은 약자사용을 권장한다. 생략어들을 운송 컨테이너에 표시되는데 그 내용은 아래와 같다.(본문 참조) 이들은 USDA:FSIS 의 OPPDE(Office of Policy Program Development and Evaluation) 등에 의해 검토되고 승인된 바 있다.

Bone In-Bn-in	Ground-Grnd	Skinned-Sknd
Blade-Bld	Not to exceed-NTE	Special-Sp
Bladeless-Bldls	ShortShank-Sht Shnk	Tenderloin-Tender
Cellar Trimmed-CT	Shoulder-Shld	Trimmed-Trmd
Center Cut-Cntr Cut		

○ 첨가된 재료들

구입자들은 IMPS의 신선돈육 물품에 첨가되는 재료들도 구체적으로 명시한다. 재료들은 담기어 두거나 주입하는 방법으로 첨가된다. 그 재료들이 구체적으로 명시되어 있지 않는 한, 재료들은 물, 레몬주스와 첨가방법, 재료가 첨가된 품목표시는 FSIS 규제사항과 일치한다. 구입자는 첨가되는 재료 수준에 따라 다음과 같이 최대치를 명시한다(1:7%, 2:10%, 3:12%, 4:15%).

○ 기계를 이용한 연화작업

구입자는 roast나 생고기 부분육을 기계(multiple probe)를 이용하여 연도를 개선하고자 한다면 그 사항을 구체적으로 명시하되 기계사용은 한번 이상해서는 안된다.

② 등급과 특수 필요조건들

○ 등급 : 구입자들은 암수돈 도체에 대한 US 등급에 따라 단일 또는 혼용하여 구체적으로 명시한다.

U.S.No.1, U.S.No.2, U.S.No.3, U.S.No.4, Utility

○ 돼지도체 등급에 대한 기준은 다음과 같이 분리한다.

- 도축시 돼지의 성별에 의하여 구분한다.(거세돈, 미경산돈, 경산돈, 수돼지, Stag)

- 도체의 적용율과 육질이 반영될 수 있도록 판정한다.

○ 등급은 stag과 boar 도체에 대해서는 적용되지 않으며 부분육에 대해 등급을 명시해야할 필요는 없다. 구입자는 매각자로부터 도체로부터 생산된 부분육이 특수조건에 충족된다고 명시된 서류를 요청해도 된다.

표 2-43. 등급과 특수필요조건들

Category	
U.S. Grade	1,2,3,4 or Utility
Class	Barrows, gilts, boars, stags, or sows
Breed	As Specified by Purchaser
Marbling	As Specified by Purchaser
Maturity	As Specified by Purchaser
Carcass Wt. Range	As Specified by Purchaser
Diet	As Specified by Purchaser

③ 냉장상태

구입자는 product를 운송하기 위한 냉장상태(냉장 또는 냉동)를 명시한다.

④ 지방제한

㉠ Cut, Roasts and Diced items : 구입자는 표면지방 또는 seam fat에 대한 지방제한이 물품설명지에 나타나 있지 않으면 최대 표피지방 두께 조건을 명시한다.

최대 지방두께 조건은 “평균” 또는 부위 “어느 한 지점” 으로 물품에 명시한다. 그 이외의 지방제한도 “평균” 또는 “어떤 지점”에 한하여 명시된다.

표 2-44. Cut, Roasts and Diced items의 지방제한

Option No.	Maximum Average Thickness	Maximum At Any One Point
1	19mm	1.0inch(25mm)
2	6mm	½inch(13mm)
3	3mm	¼inch(6mm)
4	75% lean/seam 표면노출	⅛inch(3mm)
5	잔여지방이 가장 긴방향이 25mm이하 두께는 3mm	⅛inch(3mm)
6	90% 살코기 노출	⅛inch(3mm)

㊤ Portion-cuts(부분육)

구입자는 표피지방 및 근간지방(Seamfat)에 대한 지방제한이 물품설명지에 상세하게 나타나 있지 않는 한 부분육 가장자리에 붙은 표피지방의 최대 두께를 명시할 것이다. 다른 지방제한도 명시된다. 만일 명시되지 않았다면 표피지방 두께는 1/4 inch(6mm)를 초과하지 않는다.

표 2-45. Portion-cuts(부분육)의 지방제한

Option No.	Maximum fat thickness at any one point for portion cuts
1	6mm
2	3mm
3	75% lean/fat 표면노출, 지방두께는 3mm 미만
4	잔여지방이 가장 긴 방향에 25mm이하, 두께 3mm이하
5	90% 살코기 노출, 지방두께 3mm이하

㊤ 갈았거나 납작한 조각으로 자른 후 만들었거나, 얇게 썰어서 만들었거나, 균일하지 않게 갈았거나, 정형했거나 Dice 한 것: 이런 것들에 대한 지방제한은 Product내의 지방함량 %로 표시할 것이다. 특별한 표시가 없는 한, 갈았거나, 조각으로 자른 후 제조된 Product의 지방함량은 22%를 초과하지 않는다. 어쨌든, 구입자는 지방함량이 30%를 초과하는 물품은 할인범위를 명시한다. 구입자는 ① 성분분석 또는 ② 평균분석 방법을 이용한 지방함량 분석방법을 명시한다.

구입자에 의해 명시된 지방함량은 다음의 PSO 사항에 따라 입증되어야 한다. 만일 명시되어 있지 않으면 지방함량은 PSO 2 조건으로 입증되어야 한다.

- PSO : ① 지방함량은 FSIS 규정에 따라 영양성분과 함께 제품에 명확하게 표시될 것
 ② 계약자는 구입자에게 지방분석 서류를 제출할 것
 ③ AMS에 의해 지방함량이 확인될 것
 ④ AMS에 의해 선택된 시료들은 구입자가 지정한 실험실로 보낼것
 ⑤ 부분육 무게, 두께와 형태
- 무게와 두께 : 구입자가 원하는 부분육 무게 및 두께를 필요시 weight range table 을 참조하여 명시한다.
 - 무게와 두께가 모두 명시되었다면 이 요구조건들은 기계적인 압력을 가했거나 또는 얇게 slice할 물품들에 한정한다.
 - 두께 측정시 가장자리로 부터 ¼inch(6mm)이내는 적용되지 않는다
 - 형태 : 별도의 명시가 없는 한, 전 부분육의 형태는 원형과 거의 유사할 것이며 기계적인 압력을 가하며 slice한 cubed and braising steak 은 형태가 일정할 것이다. 별도의 명시가 없는 한 패티는 원형일 것이다.

표 2-46. 부분육의 규격

Specified Thickness	Thickness Tolerance	Thickness Uniformity
25mm 이하	5mm	5mm
25mm 이상	6mm	6mm

Specified Weight	Weight Tolerance	Thickness Uniformity
170g 이하	7g	5mm
170g~340g	14g	6mm
341g~680g	21g	9mm
681g 이상	28g	13mm

⑥ 중량범위

구입자는 품목번호, 품명, 중량범위를 명시하여야 한다.

Table 2-47. Index of pork products and weight ranges

Item No.	Product Name	Weight Ranges(Pounds)				Page#
		Range A	Range B	Range C	Range D	
400	Carcass	120-150	150-180	180-210	210-up	15
400A	Whole Roasting Pig	12-24	24-40	40-60	100-up	15
401	Leg(Fresh Ham)	14-17	17-20	20-26	26-up	15
401A	Leg(Fresh Ham), Short Shank	14-17	17-20	20-26	26-up	15
401B	Leg(Fresh Ham), Sirloin On	16-18	18-22	22-28	28-up	16
401C	Leg(Fresh Ham), Semi-boneless	14-16	16-18	18-20	20-up	16
402	Leg(Fresh Ham), Skinned	14-17	17-20	20-26	26-up	16
402A	Leg(Fresh Ham), Skinned, Short Shank	14-17	17-20	20-26	26-up	16
402B	Leg(Fresh Ham), Boneless	6-8	8-10	10-12	12-up	17
402C	Leg(Fresh Ham), Boneless, Short Shank, Trimmed	6-8	8-10	10-12	12-up	17
402D	Leg(Fresh Ham), Outside	2-4	4-5	5-6	6-up	17
402E	Leg(Fresh Ham), Outside, Trimmed	2-3	3-5	5-up		17
402F	Leg(Fresh Ham), Inside	3-dn	3-4	4-5	5-up	17
402G	Leg(Fresh Ham), TBS, 3-Way, Boneless	12-14	14-16	16-18	18-up	18
402H	PorkLeg(Fresh Ham), Tip,	0.5-1.5	1.5-3	3-up		18
403	Shoulder	8-12	12-16	16-20	20-up	18
403A	Shoulder, Long Cut	10-14	14-18	18-22	22-up	19
403B	Outside Shoulder	8-12	12-16	16-20	20-up	19
403C	Inside Shoulder, Boneless	2-4	4-8	8-up		19
404	Shoulder, Skinned	8-12	12-16	16-20	20-up	19
405	Shoulder, Picnic	4-6	6-8	8-12	12-up	20
405A	Shoulder, Picnic, Boneless	2-4	4-6	6-8	8-up	20
405B	Shoulder, Picnic, Cushion	(Amount as Specified)				20
406	Shoulder, Boston Butt	2-4	4-8	8-up		20
406A	Shoulder, Boston Butt, Boneless	2-4	4-8	8-up		21
406B	Shoulder, Boston Butt, Boneless, Special	2-4	4-8	6-8	8-up	21
407	Shoulder Butt, Cellar Trimmed, Boneless	1.5-3	3-4	4-7	7-up	21
408	Belly	10-12	12-14	14-18	18-up	21
409	Belly, Skinless	7-9	9-11	11-13	13-up	21
409A	Belly, Single Ribbed, Skinless	10-12	12-14	14-18	18-up	21
409B	Belly, Center Cut, Skinless	7-9	9-11	11-13	13-up	22
410	Loin	10-14	14-19	19-22	22-up	22
410A	Sirloin	2-4	4-8	8-10	10-up	23

Item No.	Product Name	Weight Ranges(Pounds)				Page#
		Range A	Range B	Range C	Range D	
411	Loin, Bladeless	10-14	14-18	18-22	22-up	23
412	Loin, Center Cut, 8 Ribs	4-6	6-8	8-10	10-up	23
412A	Loin, Center Cut, 8 Ribs, Chine Bone Off	4-5	5-7	7-9	9-up	24
412B	Loin, Center Cut, 8 Ribs, Boneless	2-4	4-5	4-6	6-up	24
412C	Loin, Center Cut, 11 Ribs	5-7	7-9	9-11	11-up	24
412D	Loin, Center Cut, 11 Ribs, Chine Bone Off	4-6	6-8	8-10	10-up	24
412E	Loin, Center Cut, 11 Ribs, Boneless	3-5	5-6	6-7	7up	24
412F	Loin, Center Cut, Rib End, Boneless	1-1.5	1.5-2	2 and up		25
412G	Pork Loin, Center Cut, Rib End	1.5-2	2-4	4 and up		25
413	Loin Boneless	6-8	8-10	10-12	12-up	25
413A	Loin, Roast, Boneless	6-8	8-10	10-12	12-up	25
413B	Loin, Boneless, Special	6-8	8-10	10-12	12-up	26
414	Loin, Canadian Back	3-4	4-5	5-6	6-up	26
414A	Sirloin, Boneless	1-3	3-5	5-9		26
415	Tenderloin	0.5-1	1-1.5	1.5-up		26
415A	Tenderloin, Side Muscle Off	0.5-1	1-1.5	1.5-up		27
416	Spareribs	2.5-dn	2.5-4	4-6	6-up	27
416A	Spareribs, St. Louis Style	1.5-2	2-3	3-up		27
416B	Spareribs, Brisket Bones	0.25-0.33	0.33-0.5	0.5-0.75	0.75-up	27
416C	Spareribs, Breast Off	2.5-dn	2.5-3.5	3.5-5.5	5.5-up	27
416D	Breast Bones	under1	over1			27
417	Shoulder Hocks	0.25-0.75	0.75-1.5	1.5-up		27
417A	Leg(Fresh Ham) Hocks	(Not Applicable)				27
418	Trimmings	(Not Applicable)				28
419	Jowl	0.5-1.5	1.5-up			28
420	Pig's Feet, Front	(Not Applicable)				28
420A	Pig's Feet, Hind	(Not Applicable)				28
421	Neck Bones	(As Specified)				28

Item No.	Product Name	Weight Ranges(Pounds)				Page#
		Range A	Range B	Range C	Range D	
422	Loin, Back Ribs	1.5-dn	1.5-1.75	1.75-2.25	2.25-up	28
423	Loin, Country-Style Ribs	2-3	3-up			29
424	Loin, Riblet	(Not Applicable)				29
435	Diced Pork	(As Specified)				29
435A	Pork for Stewing	(As Specified)				30
435B	Pork for Kabobs	(As Specified)				30
496	Ground Pork	(As Specified)				30
496A	Ground Pork and Vegetable Protein Product	(As Specified)				31
496B	Pork Patty Mix	(As Specified)				32
496C	Pork Patty Mix, NTE 10% Fat	(As Specified)				32

Item No.	Product Name	Suggested portion weight range(ounces)	Page#
1400	Steak Cubed	3-8	33
1401	Steak Cubed, Special	3-8	33
1402	Cutlets	3-8	33
1402G	Leg Cutlets	3-8	33
1406	Boston Butt Steaks	4-8	33
1407	Shoulder Butt Steaks, Boneless	3-8	33
1410	Loin Chops	3-8	34
1410A	Loin, Rib Chops	3-8	34
1410B	Loin, End Chops	4-8	34
1411	Loin Chops, Bladeless	3-8	34
1412	Loin Chops, Center Cut	3-8	34
1412A	Loin Chops, Center Cut, Chine Bone Off	3-8	34
1412B	Loin Chops, Center Cut, Boneless	3-8	34
1412E	Loin Chops, Center Cut, One Muscle, Boneless	6-8	35
1413	Loin Chops, Boneless	3-8	35
1413B	Loin, End Chops, Boneless	3-6	35
1438	Steaks, Flaked and Formed, Frozen	Amount as Specified	35
1438A	Sandwich Steaks, Flaked, Chopped, Formed and Wafer Sliced Frozen	Amount as Specified	35
1438B	Steaks, Sliced and Formed, Frozen	Amount as Specified	35
1495	Coarse Chopped Pork	Amount as Specified	36
1496	Ground Pork Patties	Amount as Specified	36
1496A	Ground Pork and Vegetable Protein Product Patties	Amount as Specified	36
1496B	Pork Patties	Amount as Specified	36
1496C	Pork Patties, NTE 10% Fat	Amount as Specified	36

- 라. 소, 돼지 부분육 유통규격 설정
 1) 소 도체대분할 부분육 분할 정형

표 2-48. 소 도체대분할 부분육 분할 정형

대분할 부위명	분할 요령
안 심	신지방을 분리해 낸 후 치골하부와 평행으로 안심머리 부분을 자른 다음 장골 및 요추골을 따라 절개하여 생산하고 지방괴를 제거 정형한다.
등 심	도체의 마지막 흉추와 첫 번째 요추사이를 직선으로 절단하고 제 1흉추에서 마지막 흉추까지 절단한 후 앞다리, 갈비 및 양지를 제외한 부위에 연결하여 절단한다.
채 끝	최후 흉추에서 13번째 늑골을 따라 자르고 마지막 요추에서 장골 상단의 내복사근을 포함하여 절단하고 골발한다. 채끝부위는 치마살을 제외한다.
목 심	제1- 제7 경추 부위의 근육들로서 양지, 앞다리 부위를 제외하고 제7 경추 - 제1흉추 상에서 직각으로 절단하여 등심을 분리하고 정형한다.
앞다리	상완골을 둘러싸고 있는 삼두완근 건단의 할배근을 포함하고 있는 것으로서 몸체와 상완골사이의 막을 따라서 흉추쪽으로 가면 견갑골 끝의 연골 부위 끝까지 올라가서 할배근을 포함하는데 할배근 위쪽의 두터운 부위는 흉폭의 1/3부위에서 흉추와 직선되게 절단하면, 타원형이 된다.
우 둔	뒷다리에서 설도를 제외한 나머지 부분의 육으로서 흉두께살, 방심살이 우둔에 포함된다.
설 도	뒷다리 부위에 있는 고관절부위, 대퇴부, 후슬부위의 것으로서 대퇴골을 중심으로 좌골과 장골을이어 좌골당까지 절단하면 2개의 부분육으로 분할 되어 중둔근, 대퇴막장근, 대퇴장근, 대퇴근막, 천둔근, 대퇴이두근을 포함하며, 설깃, 도가니, 중치, 삼각, 보섭살이 포함된다.
양지	하퇴부위의 후슬부위에 있는 겹부의 지방덩어리에서 얇은막을 따라 배에 있는 외복사근 건막과 늑연골을 따라 검상연골과 흉골의 바깥부위 경정맥을 따라 쇠골하근, 흉골하악근, 흉골유돌근과 흉설골근을 포함하여 절단한다.
사태	앞다리 요골 및 척골, 뒷다리의 경골을 둘러싸고 있는 작은 근육들로 이루어져 있으며 앞다리와 우둔부위 하단부위에서 분리하여 인대 및 지방을 제거한후 정형한다.
갈비	앞다리를 분리한 다음 흉추에 있는 할배근의 두터운 부위를 절단한 방향과 같이 척추에서 흉폭의 1/3정도 지점에서 척추방향으로 절단한 후흉추에서 늑골을 분리한 것으로서 흉골부위의 양지를 제외한 것이다.

2) 소 도체 소분할 부분육 정형

표 2-49. 소 도체 소분할 부분육 정형

대분할 부위명	소분할 세부부위	분할정형기준
안심	안심살	소요근, 대요근, 장골근으로 구성되며 요추근막 및 표면지방을 제거하여 정형한것
등심	윗등심살	대분할된 등심부위의 제6흉추와 제7흉추 사이부분을 절단한 앞쪽(목심쪽)의 것
	아래등심살	대분할된 등심부위의 제6흉추와 제7흉추 사이 부분을 절단한 뒷쪽의 것
	꽃등심살	등심가운데 길게 형성되어 있는 등심근(배최장근)으로 주위 덧살을 제거하여 정형한 것
	살치살	윗등심살의 앞다리쪽에 붙어 있는 복거근으로 등심근(배최장근)과의 근막을 따라 분리 정형한것
채끝	채끝살	요최장근, 장늑근, 중둔근, 배다열 근으로 구성되며 대분할 채끝과 같은 요령으로 등심에서 분리하여 표면지방을 5mm이하로 정형한것
목심	목심살	관상근, 두최장근, 환추최장근, 목최장근, 두반목근, 상완두근 및 경장근으로 구성되어 있는 제1-7경 추부위의 근육들로 양지, 앞다리 부위를 제7경추, 제1흉추 사이에서 직각으로 절단 분리한 후 지방을 정형한것
앞다리	꾸리살	견갑골 바깥쪽 견갑가시돌기 상단부에 있는 가시위근으로 부채살에서 평형되게 절단 정형한것
	부채살	견갑골 바깥쪽 견갑가시돌기 하단부에 있는 가시아래근으로 앞다리살, 꾸리살에서 근막을 따라 분리한후 정형한것
	앞다리살	견갑골 안쪽부분과 상완골을 감싸고 있는 근육부위로 꾸리살, 부채살, 갈비덧살을 제외한 부분을 분리정형한 것
	갈비덧살	앞다리 대분할시 분리된 앞다리쪽 활배근으로 앞다리살과 분리한 후 정형한것
우둔	우둔살	뒷다리 안쪽의 내전근, 반막양근으로 우둔안쪽 부위근막을 따라 흉두깨살(반건양근)과 분리한후 정형한것
	흉두깨살	뒷다리 안쪽의 흉두깨모양의 근육(반건양근)으로 우둔 안쪽부위 근막을 따라 우둔살과 분리한후정형한것
설도	보섭살	뒷다리의 엉덩이를 이루는 부위로 관골을 감싸고 있는 중둔근, 천둔근 등으로 이루어져 있으며 관골, 대퇴골을 제거한뒤 고관절에서 관골 좌 골면을 기준으로 도가니살, 설깃살 과 분리한후 정형한것
	설깃살	뒷다리의 바깥쪽 넓적다리를 이루는 부위로 대퇴이두근으로 이루어져 있으며 대퇴골부위에서 보섭살, 도가니살과 분리한후 정형한것

대분할 부위명	소분할 세부부위	분할정형기준
설도	도가니살	뒷다리의 무릎쪽에서 도가니뼈 (슬 개골)와 함께 대퇴골을 감싸고 있는 근육부위로 대퇴사두근으로 이루어져 있으며, 뒷다리에서 불기살을 분리하고 대퇴골을 제거한 뒤에 대퇴골 주위에서 근육형태를 따라 도가니살과 설깃살로 분리한후 정형한것
양지	양지머리	첫번째 경추에서 첫번째 늑골사이의 목심 및 갈비아래쪽 근육으로서 목심, 갈비에서 분리후 정형한것
	업진살	7번째 늑골하단부에서 뒷다리 중하 단부로 치마살, 뒷다리에서 분리하여 정형한것
	차들백이	첫번째 늑골에서 7번째 늑골하단부 의 희고 단단한 부위와 주변 근육을 포함하며 양지머리와 업진살에서 분리하여 정형한것
	치마살	등피근, 외복사근, 내복사근, 복직근 및 복횡근으로 구성되며 첫번째 요추골에서 마지막 요추골까지의 근육으로 채끝 아래쪽 부위
사태	앞사태	앞다리의 전완골을 감싸고 있는 여러 근육들로 근막을 따라 앞다리에서 분리 정형한것
	뒷사태	뒷다리의 하퇴골을 감싸고 있는 여러 근육들로 근막을 따라 우둔에서 분리 정형한것
	몽치사태	대퇴골 하단부의 무릎관절을 감싸고 있는 비복근으로 된 부위로서 뒷사태와 분리 정형한것
	아롱사태	몽치사태 안쪽에 있는 단일근육(천지 굴근)으로서 아킬레스건에 이어진 근육을 따라 몽치사태 하단부에서 상단부까지 절개후 분리 정형한것
갈비	갈비	대분할된 갈비에서 마구리를 제거 한후 정형한것
	마구리	대분할된 갈비에서 등심살이 제거된 늑골두, 흉골과 늑연골에서 양지가 제거된 부분의 늑골부위로서 늑간근 이 붙어있는 부분을 따라 타원형으로 절단하여 분리한것
	안창살	갈비안쪽의 흉골끝에서 요추까지 갈비를 가로질러 있는 횡격막을 이루는 부위로서 늑골에서 분리하여 정형한것
	토시살	제9흉추 및 제1요추 사이의 갈비안 쪽에 붙어있는 두꺼운 횡경막 부위 로서 흉추 몸통에서 분리 정형한것
	제비추리	제1흉추에서 제6흉추의 갈비안쪽 흉추몸통을 따라 붙어 있는 띠 모양 의 경장근(긴목근)으로 목심 및 등심이 분리되는 지점에서 직선으로 절단하여 정형한것

3) 돼지도체 대분할 부분육 정형

표 2-50. 돼지도체 대분할 부분육 정형

부위명	분 할 정 형 기 준
안 심	치골하부에서 제 1요추의 안쪽에 붙어있는 장골근, 대요근, 소요근으로 된 부위로서 치골하부와 평행으로 안심머리부분을 절단한 다음 장골 및 요추골을 따라 분리하고 표면지방을 제거 정형한 것
등 심	제 6흉추와 제 6요추 사이에 있는 배최장근으로 배최장근 하단부 3cm폭으로 삼겹살과 부위와 평형되게 절단하고 지방두께를 7mm이하로 하여 정형한 것
목 심	제 1경추에서 제 5흉추 사이에 잇는 배최장근으로 배최장근 하단부와 앞다리 사이를 평형하게 절단 한 후 지방두께를 7mm이하로 정형한 것
앞다리	전완골, 상완골, 견갑골을 감싸고 있는 근육들로서 갈비(제1~5늑골)를 제외한 부위로서 지방두께를 7mm이하로 정형하며 앞다리살과 사태살을 포함한다
뒷다리	관골, 대퇴골, 하퇴골을 감싸고 있는 근육들로서 안심머리를 제거한 뒤 제 7요추와 천추 사이를 관골(장골)면을 수평으로 절단하고 지방두께를 7mm이하로 하여 정형하며 불기살, 설깃살, 도가니살, 보섭살, 사태살을 포함한다
삼겹살	제 6늑골에서 뒷다리까지의 복부근육으로 횡경막과 복부지방을 제거하고 배최장근 3cm폭을 절단한 아래부분의 부위로서 지방두께를 7mm이하로 제거하여 직사각형으로 정형한 것이며 대분할 구분의 특성상 갈매기살도 동 부위로 분류한다
갈 비	제 1늑골에서 제5늑골까지의 부위로서 제 1늑골 5cm선단부에서 늑골이 포함되게 앞다리에서 분리한 후 피하지방을 제거하여 정형한 것

4) 돼지도체 소분할 부분육 정형

표 2-51. 돼지도체 소분할 부분육 정형

대분할 부위명	소분할 세부부위	분할정형기준
안심	안심살	대분할 안심부위에서 지방을 분리 제거하고 정형한 것
등심	등심살	대분할 등심부위에서 피하지방을 5mm이하 부착되도록 정형한 것
	알등심살	대분할 등심부위의 가운데 길게 형성되어 있는 배최장근으로서 주위 덧살을 제거하고 피하지방이 5mm이하가 되도록 정형한 것
	등심덧살	대분할 등심부위에서 알등심살을 생산한 후 분리되는 근육으로 피하지방이 5mm이하가 되도록 정형한 것
목심	목심살	대분할 목심부위에서 피하지방을 5mm이하가 부착되도록 정형한 것
앞다리	앞다리살	대분할 앞다리부위에서 사태살을 분리하고 피하지방을 5mm이하가 부착되도록 정형한 것
	항정살	머리와 목을 연결하는 근육으로 대분할 정형시 앞다리로 분리되는 부위로서 임파선을 제거하고 지방을 최대한 제거한 것
	사태살	전완골을 감싸고 있는 근육들로서 앞다리살과 분리 절개하여 정형한 것
뒷다리	볼기살	뒷다리의 넓적다리 안쪽을 이루는 부위로 내전근, 반막양근 등의 근육으로 이루어져 있고 도가니살의 경계를 따라 대퇴골 윗부분을 분리하며 피하지방을 5mm이하가 되도록 정형한 것
	설깃살	뒷다리의 바깥쪽 넓적다리를 이루는 부위로 대퇴이두근으로 이루어져 있으며 대퇴골부위에서 볼기살, 도가니살과 분리한 후 정형한 것
	도가니살	뒷다리의 무릎쪽에서 도가니뼈(슬개골) 함께 대퇴골을 감싸고 있는 부위로 대퇴사두근으로 이루어져 있으며, 뒷다리에서 볼기살을 분리 하고 대퇴골을 제거한 뒤에 대퇴골 주위에서 근육형태를 따라 도가니살 과 설깃살로 분리한 후 정형한 것
	보섭살	뒷다리의 엉덩이를 이루는 부위로 관골을 감싸고 있는 중둔근, 천둔근 등으로 이루어져 있으며 관골, 대퇴 골을 제거한 뒤 고관절에서 관골 좌골면을 기준으로 도가니살, 설깃 살과 분리한 후 정형한 것
	사태살	하퇴골(경골과 비골)을 감싸고 있는 근육들로서 근막을 따라 볼기살, 설깃살과 분리한 후 정형한 것
삼겹살	삼겹살	대분할 삼겹살부위 분할기준과 동일
	갈매기살	늑골 안쪽의 횡격막을 이루는 부위 로 늑골에서 분리 정형한 것
갈비	갈비	대분할 갈비부위의 분할기준과 동일

마. 소 돼지 부분육 취급조건 설정

1) 한국의 부분육 규격

가) 쇠고기 부분육 규격

소 부분육 규격은 농림부 제 1997-66호(97. 11. 22)의 쇠고기 및 돼지고기의 부위별 구분 및 종류에 관한 고시내용에 준함.

(1) 소 부분육 규격

① 부분육의 명칭

소 부분육에는 명칭(표2-50)과 각 부분육의 항목번호를 표기

표 2-52. 지육 및 반도체 명칭과 항목번호

부분육 번호	부분육 명칭	부분육번호	부분육 명칭
300	도체(지육)	380	양지
301	좌도체(2분도체)	381	양지머리살
302	우도체(2분도체)	382	업진살
303	전 4분체	383	차돌박이살
304	후 4분체	384	치마살
310	안심	390	사태
311	안심살	391	앞사태살
		392	뒷사태
320	등심	393	몽치사태살
321	윗등심살	394	이롱사태살
322	아랫등심살		
323	꽃등심	410	갈비
324	살치살	411	분할된 갈비
		412	마구리
330	채끝	413	안창살
331	채끝살	414	토시살
340	목심	(부산물)	도체부산물
341	목심살	420	꼬리, 반골
342	제비추리살	421	꼬리
		422	반골
360	우둔	423	사골, 앞사골
361	우둔살	424	사골, 뒷사골
362	홍두깨살	425	도가니
		426	잡뼈
370	설도		
371	보첩살		
372	설깃살		
373	도가니살		
350	앞다리		
351	꾸리살		
352	부채살		
353	앞다리살		
354	갈비뺏살		

② 육질등급

부분육 규격에서 정한 소 부분육의 육질등급은 도체등급사업소 설정규격 (농림부 제 1997-66(97. 11. 22)에 준하여 실시하고 표시는 「1+」, 「1」, 「2」, 「3」로 한다.

③ 중량구분

이 규격에 정한 소부분육 중량구분은 표 4-1의 분할·정형방법에 의하여 제조된 부분육에 대하여는 표 4-2에 표시한 {중량구분}으로 하고, 그 명칭은 [소],[중] 및 [대]로 한다.

III. 의 분할·정형방법에 의하여 제조된 부분육에 대하여는 당분간 중량 구분을 하지 않는 것으로 한다.

표 2-53. 중량구분 (단위:kg)

구 분	「소」	「중」	「대」
안심	2.5이하	2.6~2.9	3.0이상
토시살	0.3	0.3~0.49	0.5
채끝등심	3.5	3.6~3.9	4.0
등심	14.0	14.1~16.9	17.0
목심	5.5	5.6~6.9	7.0
우둔	8.5	8.6~9.9	10.0
설도	14.0	14.1~15.9	16.0
앞다리	9.0	9.1~10.9	11.0
사태	6.5	6.6~7.4	7.5
양지	11.0	11.1~12.9	13.0
치마살	2.5	2.6~3.4	3.5
갈비	18.0	18.1~20.4	20.5
평 균	7.9이하	8.0~9.3	9.4이상

(2) 소 부분육 규격

- 부분육 명칭, 상품번호(도체 대분할육 소분할육)
- 부분육의 분할 정형기준
- 육질등급표시(1+, 1, 2, 3)
- 중량등급표시(소, 중, 대)

(3) 부분육 분할수

- 쇠고기(대분할 10부위, 소분할 29부위)
- 돼지(대분할 7부위)

(4) 부분육 규격의 적용조건

- ① 분할규격은 규격서에 의한다

- ② 냉장육 및 냉동육에 적용
- ③ 분할정형요령 및 증량구분 원칙에 따름
- ④ 표시방법에 준한다
- ⑤ 포장방법에 준한다
- ⑥ 제조시설 및 처리 운송중 위생관리 규격에 준함

(5) 부분육 표시방법

부분육 용기(BOX)에는 다음 각 항을 표시한다

- ① 부분육 명칭, 품목번호(소: 대분할 10개, 소분할 29개 명칭 및 번호, 돼지: 대분할 7개 부위, 소분할 13개 명칭 및 번호)중 해당부위
- ② 품질등급은 축산물등급사업소 증표를 부착한다
- ③ 품종·성별
- ④ 증량구분은 해당부위(소, 중, 대) 표시
- ⑤ 지방두께 : 7mm 이하로 표시
- ⑥ 내용물의 부분육 개수 및 내용증량
- ⑦ 품질보증기간 및 제조년월일
- ⑧ 제조자 및 제조공장명(소재지)
- ⑨ 부분육 격부인정 공장번호
- ⑩ 보존온도

- 냉장육 : 심부온도(-2~5℃)
- 냉동육 : 심부온도(-17.8℃이하)
- 냉동육은 발골정형후 4시간이내에 냉동고에 입고하고 대분할육은 72시간 이내, 소분할육은 발골정형후 24시간이내에 심부온도 -17.8℃이하여야 함.

(6) 부분육 포장방법

- ① 포장재(필름)는 신선도를 장기적으로 보존이 가능한 양질의 수축형태의 필름을 다층으로 사용
- ② 포장은 1개 부분육을 별도의 1개 진공포장
- ③ 진공포장 방법을 진공도가 높은 기계를 사용하여 포장
- ④ 박스의 규격에 있어서 박스상자의 재질은 10단계 층으로 300kg의 하중을 견딜 수 있는 것으로 다음과 같은 3가지 종류를 사용

표 2-54. 부분육 박스 규격

용도	종류	종	형	고
대분할용	A	625(cm)	360	230
	B	625(cm)	360	185
소분할용	C	625(cm)	360	185

- (7) 부분육 제조시 및 수송중 위생관리
- ① 농림부에서 인정한 도축·가공장에서 생산한 것
 - ② 부분육 작업실 온도는 15℃이하
 - ③ 부분육의 온도는 뒷다리의 심부온도가 5℃이하
 - ④ 냉장차를 사용시 냉장온도는 10℃이하
- (8) 잡육의 취급조건은 냉장 및 냉동 처리 조건과 동일

2) 돼지 부분육 거래 규격

○ 농림부 제 1998-42호(98. 7. 10)고시

가) 돼지 부분육 거래 규격

(1) 부분육의 분할과 명칭

돼지 부분육 규격은 반도체를 별표 1에 정한 분할, 정형 방법에 따라 분할 정형한 것으로 각 부분육의 명칭은 앞다리, 안심, 등심, 목심, 삼겹살, 앞다리, 뒷다리, 갈비 7개로 구분된다.

표 2-55. 돼지고기 부분육 색인

부분육번호	부분육 명칭	부분육번호	부분육 명칭
500	도체(지육)	540	앞다리
501	좌도체(2분도체)	541	앞다리살
501	우도체(2분도체)	542	항정살
502	전구	543	사태살
503	중구		
504	후구	550	뒷다리
		551	불기살
510	안심	552	설깃살
511	안심살	553	도가니살
		554	보섭살
520	등심	555	뒷사태살
521	등심살		
522	알등심	570	갈비
523	등심덧살	571	분할된 갈비
530	목심	(부산물)	
531	목심살	580	앞족발, 장족
		583	앞족발, 단족
560	삼겹살	581	뒷족발, 장족
561	분할된 삼겹살	584	뒷족발, 단족
562	갈매기살	585	등뼈

(2) 등급과 중량 구분

① 등급

돼지 부분육 등급은 현행 농림부 고시 제 1998-42호(98. 7. 10)에 기준하여 A, B 등급은 I 등급으로, C, D 등급은 II 등급으로 표시한다.

② 중량구분

부분육의 중량구분은 별표 3에 정한 중량구분에 의하며, 구분명칭은 「소」, 「중」 및 「대」로 한다.

표 2-56. 중량 구분 (단위 : kg)

구 분	「 소 」	「 중 」	「 대 」
안 심	0.4이하	0.5	0.6이상
등 심	3.3	3.4~3.5	3.6
목 심	2.2	2.3	2.4
삼 겹 살	4.0	4.1~4.4	4.5
뒷 다 리	6.5	6.4~7.1	7.2
앞 다 리	4.2	4.1~4.5	4.6
갈 비	1.3	1.4	1.5
사 태	1.5	1.6~1.7	1.8
갈 매 기	0.2	0.3	0.4
평 균	2.6이하	2.6~2.8	2.9이상

* 소수점 2자리에서 삭제

나) 돼지 부분육 거래 규격 적용 조건

- (1) 부분육의 규격은 냉장부분육 및 냉동부분육에 대하여 적용한다.
- (2) 부분육 규격의 적용은 돼지 부분육의 규격에서 정한 육질 및 육량 등급의 조건을 구비한 것을 해당 등급으로 하고 I 등급은 A등급과 B등급지육으로, II 등급은 C등급 이하를 원칙으로 한다.

(3) 부분육 용기(박스)에는 다음 각 항을 표시한다.

(4) 반도체 각 부분육 세트를 포장하는 경우는 반도체 세트라고 한다.

(5) 지방의 두께는 수치로 표시한다.

(6) 포장박스에 표시내용

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| ① 부분육 명칭, | ② 등급 |
| ③ 중량구분, | ④ 지방두께 |
| ⑤ 내용물 수량 및 중량 | ⑥ 제조년월일 |
| ⑦ 제조자 및 제조공장명 | ⑧ 부분육 등급 인정 공장 번호 |
| ⑨ 보존온도 : 소 부분육 온도 조건과 같음. | |

다) 부분육 포장방법 : 소부분육 포장방법과 동일

라) 부분육 제조시 및 수송시 위생관리 : 소 부분육 조건과 같음.

마) 잡육의 용도 : 소의 조건과 같음.

4. 도축과정의 증점관리별 관리 모델

가. 소도축과정

산업체에서의 HACCP 모델 PRODUCT CATEGORY : 소도살- Product 예) 미경산우, 경산우도체와 거세우 또는 거세하지 않은 수소 도체 WORKSHOP LOCATION :							
공정 단계	CCP Hazard No.	CCP 설명	한계 기준	감시	수정 조치	HACCP 기록	HACCP 체계확인
조절제 (과학으로 승인된 승항미생물 제어)	CCP-1B	출간된 잡을 혼합해서성물대 출려한들세로원생미에하여(항미제)의명	**관 리인 은 조 제 유 효 연 들 으 서 정 된 다.	필 요 사 다 주 절 의 리 인 을 시 다. **든 시 정 은 기 에 라 인 로 표 되 어 한 다.	Product 보 유. 조 절 제 의 사 용 요 인 들 이 되 는 지 공 정 의 재 검 토 여 리 종 류 의 조 절 제 가 지 쏘 게 것 을 다 른 수 를 사 용 하 는 다.	조 정 제 요 인 기록 조 기 상 발 수 조 기 생 정 치 기록 확 인 기	HACCP조정가 또는 혼련된 요인들은 Product을 출하하기 전에 HACCP기록 들을 매일 검토해야 한다. 정기적으로 장비 들을 조정 검토한 다. (예)일주일에 한 번 조 절 제 미 생 물 의 효 능 을 확 인 하 기 위 해 조 절 제 의 용 전 과 후 에 기 적 으 로 (예, 1달 에 한 번씩) indicator 실험을 한다. (전통적인 indicator에는 호 기성 세균, coliform 과 E. Coli 등이다. 그러나 특정의 미생물 들 또는 미생물 group중에는 만일 그것들이 공장 전 부분에서 수집된 Data에 모두 나타 났다면, 그 미생물 들은 오히려 위해 를 관리하는 미생 물로 작용할 수도 있다.

**개개의 미생물 조절제는 그들 나름대로의 특정한 필요조건들을 가질것이므로 한계 기준, 감시의 필요성들, 기록과 확인과정들은 각 조절제에 따라 정해져야 한다.

1) 소도축과정(계속)

공정 단계	CCP Hazard NO.	CCP 설명	한계 기준	감시	수정조치	HACCP 기록	HACCP 체계확인
도체 냉각	CCP-2B	도체의 냉각	24시간내에 도체온도를 4℃이하로 냉각시키기 위해서 흡입력, coil 온도와 장비등과 같은 냉장에 관련된 요인들을 확립한다. 도체들은 서로 접촉되어서는 안된다. Note : 도체를 냉각하는 동안에 병원성 미생물의 성장에 관련하여 충분한 과학적인 자료가 없다. 그러나 위에 제시한 냉각 요인들은 품질 관리 및 심지어 저온 부패 세균들의 성장 속도를 관리할 것이다. 따라서 이러한 요인들은 증온 장내 병원성 세균들의 성장을 방지하기에 충분하다.	필요시 마다 자주 조절제의 관리요인들을 감시한다. *** 모든 감시과정들은 각 기능에 따라 개인별로 완료되어야 한다.	Product 보유. 조절제의 재사용. 관리요인들이 순조로이 진행되는지 재검토. 공정의 재검토 여러 종류의 조절제 사용 : 만일 한 종류의 조절제를 쓸 수 없게 되면 그것을 대체할 수 있는 또 다른 조절제를 사용할 수 있어야 한다.	조절제 변화 요인 기록 등급조정 기록 이상발생/수정 조치 기록 확인기록	HACCP조정가 또는 훈련된 요인들은 Product을 출하하기 전에 HACCP기록들을 매일 검토해야 한다. 정기적으로 장비들을 조정 검토한다. (예)일주일에 한번 미생물 조절제의 효능을 확인하기 위해 조절제의 사용 전과 후에 정기적으로(예, 1달에 한 번씩) indicator 실험을 한다. (전통적인 indicator에는 호기성 세균, coliform 과 E.Coli등이다. 그러나 특정의 미생물 또는 미생물 group중에는 만일 그것들이 공장 전 부분에서 수집된 Data에 모두 나타났다면, 그 미생물들은 오히려 위험을 관리하는 미생물로 작용할 수도 있다.

공정 단계	CCP Hazard No.	CCP 설명	한계 기준	감시	수정조치	HACCP 기록	HACCP 체계확인
도매 절단 육의 냉장 저장	CCP-3B	Product 온도 유지	실내 온도를 4℃ 이하로 한다. (해동 cycle 온도는 배제함)	실내온도를 연속적인 온도기록계를 권장한다. 만약 온도 기록계가 없다면 실내온도를 2시간마다 한 번씩 측정한다. 또는 지정된 냉장 요인들을 감시한다. (예, coil 온도, 공기 흐름, 도체간격등) **모든 감시공정들은 기능에 따라 개별적으로 완성되어야 한다.	Product 온도를 체크한다. 만일 product 표면온도가 4시간 이상 10℃ 이상이거나 product 표면온도가 16℃를 초과한다면 처리할 product으로 분류시킨다. (예, 가열 조리 또는 처분등) 공장의 지정된 사람에게 알린다. 원인을 알아내고 재발생을 방지한다. 만약 필요하다면 온도를 적정수준으로 내릴 수 있도록 냉장요인들을 조정한다.	냉장 저장 온도 기록 눈금 조정 기록 이상 발생/수정 조치 기록 확인 기록	HACCP조정이 가 또는 훈련된 요원들은 Product을 출하하기 전에 HACCP기록들을 매일 검토해야 한다. 정기적으로 장비들을 조정 검토한다. (예)일 주일에 한 번 미생물 조절제의 효능을 확인하기 위해 조절제의 사용 전과 후에 정기적으로(예, 1달에 한 번씩) indicator 실험을 한다. (전통적인 indicator에는 호기성 세균, coliform 과 E.Coli등이다. 그러나 특정의 미생물 또는 미생물 group중에는 만일 그것들이 공장 전부분에서 수집된 Data에 모두 나타났다면, 그 미생물들은 오히려 위험을 관리하는 미생물로 작용할 수도 있다.

공정 단계	CCP Hazard No.	CCP 설명	한계 기준	감시	수정 조치	HACCP 기록	HACCP 체계확인
정형 육의 저장 / 출하 / 온도	CCP-4B	정형 온도	Product 의 내부 평균온도는 4℃이하이며, 개별적으로도 최대 8℃를 넘지 않도록 한다. CCP-2에서 온도 선택에 대한 설명 참조	product 온도(load당 2 pallet이 나 또는 lot당 2 combo를 선택하여 그 중한 combo 당 온도를 3번 측정한다. 온도는 선 적 담당요원이나 QA 요원들에 의해 측정한다. **모든 감시공정들은 기능에 따라 개별적으로 완성되어야 한다.	만약 product가 4~8℃사이의 범위내 있으며 다시 재냉각한다. 만일 8℃가 넘으면 그 product을 처리할 방법을 찾는다.(가열 조리 또는 처분)	Product 정형시 온도 기록 온도 조정 기록 이상 발생 /수 정조 치기 록 확인 기록 요약 기록 보유	HACCP조정가 또는 훈련된 요원들은 Product을 출하하기 전에 HACCP기록들을 매일 검토해야 한다. 정기적으로 장비들을 조정 검토한다. (예)일주일에 한 번 미생물 조절제의 효능을 확인하기 위해 조절제의 사용 전과 후에 정기적으로 (예, 1달에 한 번씩) indicator 실험을 한다.(전통적인 indicator에는 호기성 세균, coliform 과 E.Coli등이다. 그러나 특정의 미생물 또는 미생물 group중에는 만일 그것들이 공장 전부분에서 수집된 Data에 모두 나타났다면, 그 미생물들은 오히려 위험을 관리하는 미생물로 작용할 수도 있다.

공정 단계	CCP Hazard No.	CCP 설명	한계 기준	감시	수정조치	HACCP 기록	HACCP 체계확인
도체 부산물 고기	CCP-5B	도체 부산물 고기의 냉각	24시간내에 4℃이하로 떨어지는 면도. CCP-2에서 온도 선택을 위한 설명을 참조한다.	지정된 냉장요인들 감시 a. 흡입력과 coil 온도등 b. 장비관리 예) fan c. Box/Pallet 간격 또는 관리를 증명하기 위해서는 충분한 양의 product 온도를 매일 감시한다. **모든 감시공정들은 기능에 따라 개별적으로 완성되어야 한다.	product를 일단 대기시키고 이상발생을 확인하고 그product 처리를 결정한다. (예, 가열 조리, 처분조치등) HACCP관리자나 지정된 고용인을 훈련한다. 만약 필요하다면, 적절한 온도도록 냉장요인들을 조정할 것을 표시한다. 만약 필요하다면 Box/pallet 간격을 조정하고 고용인들을 재교육시킨다.	냉장저장온도 기록 눈금조정 기록 이상발생/수정 조치 기록 확인기록	HACCP조정가 또는 훈련된 요원들은 Product를 출하하기 전에 HACCP기록들을 매일 검토해야 한다. 정기적으로 장비들을 조정 검토한다. (예) 일주일에 한 번 미생물 조절제의 효능을 확인하기 위해 조절제의 사용 전과 후에 정기적으로(예, 1달에 한 번씩) indicator 실험을 한다. (전통적인 indicator에는 호기성 세균, coliform과 E.Coli등이다. 그러나 특정의 미생물 또는 미생물 group중에는 만일 그것들이 공장 전 부분에서 수집된 Data에 모두 나타났다면, 그 미생물들은 오히려 위험을 관리하는 미생물로 작용할 수도 있다.

나. 돼지 도축과정

HACCP WORKSHEET - GENERIC HACCP MODEL - PORK SLAUGHTER							
단계	CCP No.	CCP 내용	중요 한계	감시방법	수정 조치	HACCP 기록	HACCP 확인
내장 제거 전의 세척	CCP 1-B	<p>도체는 충분한 힘(물이 도체에 접촉 될 때의 힘) 량과 압력 (호스압력에 적용되는 psi)을 가진 물로 눈에 보이는 오염 물질을 완전히 제거한다.</p> <p>힘량과 호스 psi는 초기에 상호관련이 되어 있으며 도축장마다 다양하며 요인들은 최대 효율을 얻을 수 있는 조건으로 조정할 수 있다.</p> <p>도체에 부딪치는 물의 힘은 또한 호스 입구 (끝부분)로 부터의 거리에 좌우된다.</p>	<p>각 도체당 35ml 이상 500ml 이하의 물의 압력</p>	<p>도축장의 책임고용인에 의해 30분마다 기록하고 도축장 고용인들이 연속적으로 감시함으로써 적절히 관리한다.</p> <p>훈련된 현장 요원들 개개인에 의한 도체평가는 육안으로 보이는 오염물질 제거를 확인하기 위해서이다. (중 도체의 1~2%를 무작위로 선택)</p> <p>기구중 압력 (psi)를 체크하고 적어도 shift당 하나씩 check한다. ; 적용이 장비불량으로 인해 방해받지 않도록 확인한다.</p>	<p>생산중 단, 첫 번째 또는 1와 세척 unit 감시요인 들은 cabinet 이 작동하지 않을시에 즉각 생산을 중단할 수 있는 자격(권력)을 가진다.</p> <p>세척하지 않은 product 은 손세척, 가축 벗기거나 wach cabinet 을 통해 재조정할 것이다.</p>	<p>계속적인 감시 결과는 적절한 양 식으로 기록한다</p> <p>도체의 각 평가 기록들은 shift당 적어도 한번씩은 한다. Hold summary</p> <p>오차 / 보정</p> <p>확인</p> <p>모든 기록은 서명 및 날짜 그리고 특별한 기록 들을 반드시 기록해야 한다.</p>	<p>장비(온도계, 압력 gage 등)들은 shift 시작할때 1번 점심후식때 1번으로 적어도 shift 당 2번은 보정 확인한다.</p> <p>미생물검사는 무작위로 시료를 채취하여 실시하고 결과를 기준치와 비교하여 측정한다.</p> <p>출하전 이 CCP의 기록을 매일 검토한다.</p> <p>가시적인 오염물질들이 제거되었는지 조사하기 위하여 도체들중 30분간격으로 무작위로 시료를 채취한다. (시료 채취량은 당일 관리량에 따라 다르나 당일 도살된 도체수의 1~2%수준이 되어야 한다.</p>

단계	CCP No	CCP 내용	중요한계	감시방법	수정조치	HACCP 기록	HACCP 확인
최종 trim	CCP 2-B	모든 가지적인 오염물 제거	도체에 가지적인 분변물 또는 섭취물이 없도록한다. 도체의 20%(연속적으로 10개 도체 중 3개꼴)는 가지적인 오염물질을 가지고 있다	step 2에서 육안검사 1. 연속적인 감시 100%와 도체 2. 설계된 감시망에서 X기간마다 X개는 조사한다. (생산의 1~2%)	설계된 감시망 조사기준에 이 탈되는 도체의 경우 line속도를 10%감소시키고 monitor 조사횟수를 증가시킨다. “clean test” 기준에 부합됨으로서 도체들에게 이상이 없다면 다시 원래 속도로 증가시킨다. 각각의 감시 및 평가에서 과다하게 오염이 된 도체로 판정이 날 경우에는 탈락시킨다. 오염이 발생한 지역은 관리자에 의해 반드시 찾아내어져야 한다. line 정지	이상이 발생한 위치를 나타내기 위해 도체 mapping을 이용한다. 모든 기록은 서명, 날짜와 특별한 결과를 기록한다.	미생물검사는 무작위로 시료를 채취하여 실시하고 결과를 기준치와 비교하여 측정한다. 출하전 이 CCP의 기록을 매일 검토한다. 가지적인 오염물질들이 제거되었는지 조사하기 위하여 도체들중 30분간격으로 무작위로 시료를 채취한다. (시료 채취량은 당일 관리량에 따라 다르나 당일 도살된 도체수의 1~2%수준이 되어야 한다.

단계	CCP No.	CCP 내용	중요 한계	감시방법	수정조 치	HACCP 기록	HACCP 확인
최종 세척 과 항미 생물 제 처리	CCP 3-B	도체는 충분한 힘(물이 도체에 접촉될 때의 힘) 량과 압력(호스 압력에 적용되는 psi)을 가진 물 로 눈에 보이는 오염물질 을 완전히 제거 한다. 병원성 미생물 조정은 USDA에서 j 과학 적으로 인정된 유기산 (초산 또는 젖산) 이나 온 수와 같 은 승인 된 방법 으로 한 다.	돈육에 대한 충 분한 자 료가 없 으므로 우육에 대한 표 준법을 사용한 다. 젖산은 도체당 500ml로 하여 좌 우측당 130°F에 서 2%용 약을 250ml씩 적용시 킨다. 산용액 과 물은 적어도 도체에 30초는 남아있 도록 한 다.	도축장의 책 임자에 의해 30분마다 기록하고 도축 장 고용인들 이 연속적으 로 감시함으 로 적절히 관리한다. 현장담당관 리인들에 의 한 도체평가 는 육안으로 보이는 오염 물질들이 제거되었는지 를 확인하기 위해서이다. 기구중 압력 (psi)를 체크하고 적어 도 shift당 하나씩 check한다. ; 적용이 장 비불량으로 인해 방해받 지 않도록 확인한다.	생산중단 , 첫 번 째 또는 세척 unit 감 시요인들 은 cabinet 이 작동 하지 않 을시에 즉각 생산을 중단할 수 있는 자격(권력) 을 가진 다. 세척하지 않은 돼 지고기는 손세척, 가축 벗 길때나 wach cabinet 을 통해 재처리 할 것이 다.	계속적 인 감시 결과는 적절한 양식으로 기록 한다. 도체의 각 평가 기록들 은 적어 도 shift당 한번씩 은 한 다. Hold summary 오차/보 점 확인 모든 기록은 서 명 및 날짜 그 리고 특 별한 기록들을 반드시 기록해 야 한 다.	미생물검사는 무 작위로 시료를 채 취하여 실시하고 결과를 기준치와 비교하여 경과를 측정한다. 출하전 이 CCP의 기록을 매일 검토 한다. 가시적인 오염물 질들이 제거되었 는지 조사하기 위 하여 도체들중 30 분간격으로 무작 위로 시료를 채취 한다. (시료 채취 량은 당일 관리량 에 따라 다르나 당일 도살된 도체 수의 1~2%수준이 되어야 한다.

단 계	CCP No.	CCP 내용	중요 한계	감시방법	수정조치	HACCP 기록	HACCP 확인
냉 각	CCP 4-B	미생물 의 증 식을 최소화 하기 위해서 도체온 도(표 면, 내 부)를 적절한 시간안 에 감 소시킨 다.	햄은 24 시간안에 내부온도 를 4℃이 하로 냉 각 도체 표면은 12시간안 에 4℃로 24시간안 에는 2℃ 과 되도록 한다. note : 이러한 온도들은 불충분한 data증에 서도 가 장 좋은 data에 기준한것 이며 이 부분에서 좀 더 과 학적인 연구가 필요하다	무작위로 (5 개 product/ 날짜/hot box)를 추출 하여 내부 및 표면온도를 측정한다. 온 도계는 쓸 때 마다 매일 보 정하고 위생 처리한다. 냉각실내 온 도를 disk recording 은 도계로 계속 감시한다. 공 기 흐름, 속 도와 도체간 의 간격도 최 대의 냉각효 과를 확신하 기 위해서이 다.	냉각기에 문 제 발생시 기능요원에 게 알려수리 한다. ; 돼 지고기는 온 도가 도달될 때 까지 product flow를 중단 하고 다른 효율적인 cooler로 옮 긴다. 돼지고기의 냉각을 빠르 게 하기 위 하여 일시적 으로 CO ₂ 를 사용한다. 다음 처리를 위하여 돼기 고기를 대기 시키거나 평 가한다.(냉 각, 조리 등)	매 1시간 마다 온 도(proj uct과 room)를 체크하고 기록한다 . 미리 조 사한 시 간동안 감시 기 록과 수 정조치등 을 보유 한다.온 도계기록 도 기록 한다. 모든 기 록들은 서명/날 짜를 기 록하고 특별한 결과는 기록한다	공정에 설정된 미생물 data 기준에 부합되 도록 CCP 전과 후에 무작위 추출하여 미생 물 검사리 함 으로써 일의 효율을 높힌 다. 출하전 이 CCP 의기록을 매일 검토한다. 온도의 정기적 점검하여 원하 는 온도에서 공정이 이루어 지도록 한다.

5. 중점관리 단계별 도축 설비 관리모델 설정

가. 소도축 설비모델 설정

소도축공정 설비는 도축두수 시간당 22두 기준으로 생체중량 측정기 외 50종에 대하여 규격, 가동능력 및 기기조건에 대하여 설정하였다.

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
1	생체중량측정기 (Floor Scale)	1520*2820*1800	1ton	-0.3Kw×4 -+/-200g, All galva도금
2	타격합 (Stunning box)	1050*2600*2285	22두/hr	-Air:480 liter/hr -All galva 도금
3	윈치 (Winch)	EMT-EC-3-1 600*1250*600	1ton	-2.2kw, 380V, 60Hz, 3PH, 1/40 -Wire rope 길이 80m -guide shieve×4ea
4	타격총 (Stunning Air Gun)	EFA VB212	22두/hr	-컴프레셔 4.75HP×380V×3Ph -발란서
5	방혈용샤클(Shackle) 및 도체트롤라 (Hooks)	1,205(L) Ø20*610MM	1500kg 750kg	-롤러 SUS304, 체인은 Galva 도금 -Galva 도금 및 Sus304
6	상승 호이스트 (Hoist)	2×25m cables	1.5ton	-4kw×2 speeds -Pneumatic introduction cylinder
7	방혈레일 (Bleeding Rallis)	Ø60.5*15,000(L)	2ton/m	-carcass 렌딩장치 부착 -All galva 도금
8	방혈작업대 (Sticking platform)	1300*1500*40×2E A	-	-All galva 도금
9	손, 칼 세척소독기 (wash hand and knifer sterilizing basin)	손세척조400×330 ×1000 칼소독조200×160 ×300	-	-sticking 작업자용 -1.1kw×electric heating coils -40도 온수공급, 나이프소독 80도, 냉수공급 -물 혼합밸브 부착
10	방혈조(Blood Vat)	1200*10ML	-	-All SUS 304, 2T
11	수동전기 자극기 (Electric stimulator)	394*279*140 BV80	22두/hr	-Jarvis electric stimulator BV80 -65W×220V×60Hz -자극전류 0.25A
12	식도처리기 (Weasand rodder)	Jarvis Weasand Rodder E21	22두/hr	-Jarvis Rodding tool -rings×5000ea
13	식도처리기 소독기 (Weasand rodder sterilizer)	Weasand Rodder Sterilizer	22두/hr	-2kw×220V

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
14	방혈펌프(Blood Pump)	150LPM-88M SH65	12bar	-3.7kw
15	도케이송 호이스트 (Hoist)	hoist	25두/hr	-1500kg 권상능력 -4kw, 2speed
16	샤클교환 고정작업대 (Shackle transfer platform)	1500*82000*2200	-	-All galva 도금
17	손, 칼 세척소독기 (wash hand and knifer sterilizing basin)	손세척조400×330×1000 칼소독조200×160×300	-	-샤클교환 작업자용 -1.1kw×electric heating coils -40도 온수공급, 나이프소독 80도, 냉수공급 -물 혼합밸브 부착
18	다리, 빨 제거레일 (Rails)	∅6*3,500(L)	2ton/m	-3.5m
19	슈트(앞다리, 빨, 뒷다리)(Chute)	1000*1000*∅500*6000	-	-All SUS 304 -Cover×1ea
20	슈트(Chute)	1-1-19에 통합	-	-1-1-19에 통합
21	공샤클 회수용 로우어레이터 (Pneumatic lowerator)	승강높이:9m	22두/hr	-0.5kw -모터보호: IP55 -직하식
22	해체선 컨베이어 (Drressing Conveyor)	2400P*44.4M	22두/hr	-도체간 간격:2,400mm -2.2kw×4P×380V×60Hz×3Ph -Chain 간격:44.4mm -Sporaket:PCD 763.9×2sets -포함설비:공압식인입장치 ∅125×125 STROKE
23	슈트(젓통)(Chute)	1000*1000*500	7m	-All SUS304, 3+ -1000×1000×500dia
24	절단기(앞다리, 빨) (EFA DehornerZ12)	EFA Z12, 790*610*815	22두/hr	-EFA절단기 Z12, 7.457kw -Balancer등 A'ccy
25	절단기 소독기 (Dehorner sterilizer)	EFA sterilizer	22두/hr	-SUS -공급수: 온수 721, 냉수721
26	승강작업대(예박용) (Pneumatic Lifter)	M306 1100*2000*4350	25두/hr	-Predehiding용 -0.2CBM air/lift
27	예박용 나이프(air knife)	Jarvis JC 111A	22두/hr	-0.34 CBM/min air consumption -A'ccy

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
28	에박용나이프소독기 (Air knife sterilizer)	Jarvis JC 111A Sterilzer	22두/hr	-1kw -공급수: 온수 721, 냉수721
29	슈트(젓통)	1000*1000*500 dia ×1.5m	-	-A11 SUS304
30	소 유방 검사대	1000*1000*800 dia	-	-A11 SUS304 -25A drain, Ball valve부착
31	가슴 절개톱 (Brisket Bone saw)	Jarvis MG1E	22두/hr	-3.7kw -Balancer 등 A'ccy
32	가슴 절개톱 소독기	Jarvis sterilizer	22두/hr	-2Kw
33	박피기 (Dehider)	BE 3 Hydraulic	80두/hr	-Hydraulic roller dehider 5.5 Kw -발목고정용체인, 작업대, 레일
34	슈트(가죽)	1000*1000*∅600 *5000	-	-A11 SUS304
35	박피용 승강 작업대 (Lifter for dehider)	700*900*2700×2	80두/hr	-Pneumatic lifter -0.075 m3/lift air consumption -미끄럼방지 바닥재
36	손, 칼 세척 소독기 (wash hand and knifer)	손세척조 400×330×1000 칼소독조 200×160×300	-	-박피 작업자용 ×2 -1.1 Kw × electric heating coils -40도 온수공급, 나이프소독 80도, 냉수공급 -물 혼합밸브 부착
37	가슴절개 작업대	1000*1000*450	-	-All galva 도금 -미끄럼방지 장치
38	승강 작업대 (Lifter for offal removal)	M306 1100*2000*4350	25두/hr	-Predehiding용 -0.2 CBM air/lift -미끄럼방지 바닥재
39	백내장 이송컨베이어 (White offal inspection conveyor)	1200*4000*800	25두/hr	-Stainless steel construction -2.6 Kw × 380V, 3Ph, 60 Hz
40	적내장 작업대 (Red Offal Working Platform)	1300*1000*800	-	-Hand rail SUS 304 × 25 dia, pipe -미끄럼방지장치
41	손, 칼소독세척기 (Wash hand and knifer sterilizing basin)	손세척조 400×330×1000 칼소독조 200×160×300	-	-적내장 작업자용 -1.1 Kw × electric heating coils -40도 온수공급, 나이프 소독 80도, 냉수공급 -물 혼합벨프 부착
42	적내장검수이송 컨베이어 (적내장슈트 포함)(Red offal inspection conveyor)	150-12.3M	-	-cater pillar 방식 -2 Hp 1/180 인버터제어 -SUS304 Chute 포함

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
43	도체분할용승강작업대(Lifter for Splitting)	M306 1100*2000*4350	25두/hr	-splitting 용 -0.2 CBM air/lift -미끄럼방지 바닥재
44	내장검사용 작업대 (Offal Inspection Platform)	1000*1500*800	-	-All Galva 도금 -미끄럼방지 장치
45	손, 칼 세척소독기 (wash hand and knifer sterilizing basin)	손세척조 400×330×1000 칼소독조 200×160×300	-	-내장검사용 -1.1kw×electric heating coils -40도 온수공급, 나이프소독 80도, 냉수 -물 혼합밸브 부착
46	이분할톱 (Bandasw splitter)	Jarvis Buster IV 15000*300	22두/hr	-Balancer 등 -SUS screen
47	이분할톱 소독기 (band saw splitter sterilizer)	Jarvis Sterilizer	22두/hr	-2kw electric heating -온수 40도 공급
48-1	슈트(폐기적, 백내장)	1000*600*∅300*7000	-	-All SUS 304
49	폐기내장이송용웨곤 (Wagon)	790*675*700 HBW200-SN1, 5H	-	-All SUS 304 -플라스틱 바퀴 4ea
50	도체검사승강작업대 (Lifer for carcass inspection)	2500*1000*2000	25두/hr	-도체검사용 -0.2CBM air/lift -미끄럼방지 바닥재
51	자동중량 측정기 (scale)	600kg. f	25두/hr	-Main computer연결 -Printer 및 Indicator포함 (대립도량형기 공급) -중량오차: +/-200g
51-1	계량등급 작업대 (Weighing Platform)	1000*1700*800	-	-All Galva 도금
52	무구동 레일(rails)	DIA60.5*17M	-	-폐기도체를 위한 레일
53	도체하강 및 공후크& 공갠블회수 콘베어 (Empty hook and gambrel return conveyor)	길이: 설치레이아웃 도면 참조	450 gambrels/hr	-All galva 도금 -1.5kw×380V, 60Hz, 3Ph
54	공후크 회수 RAIL	DIA60.5*35M	-	-All galva 도금
55	공갠블, 공훅회수 라인	1-2-53 사양에 포함됨	-	-All galva 도금
56	4분체 작업 Lifter	1000*2000*850H, 500kg. f	22두/hr	-Air cylinder dia.125×600st×2sets
57	장화세척기 (Boot Washer)	Roser boot washer 400*500*300(400)	-	-drain×33 dia
58	APRON 세척기	1200*400*1800	-	-샤워헤드 -바디는 스테인레스스틸

나. 돼지 도축공정 설비(450두/시간)

돼지 도축단계별 표준 설비는 잔모처리기(탕박도축) 및 박피기(박피도축) 외 55종에 대하여 연속공정 별로 제시하였다.

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
1	트럭스케일 (Truck scale)	3M*12M*60Ton 3000*12000*762deep	-	-4 points load cell -220×0.3kw -Printer. 전표, 인디케이터 -Main computer 연결 -All galva 도금 -오차범위: +/- 10kg
2	전기몰이봉 (Electric stick)	KAWE	-	-бат데리 교환형
3	수동전살기 (Manual stunner)	Stunning tung	200두/hr	-380V, 3Ph, 60Hz -250V -400V -Cable 등 A'ccy
4	HOIST	500KG.F	500kg	-All galva 도금 -1.1kw×380V, 60Hz, 3Ph
5	이중결속 및 전살기 (Double restrainer with automatic stunning)	D200 6500*1500*2400	700두/hr	-6.6kw, 2000liter/hr 냉수 -Air 18000 CBM/hr -300V -780V에서 60V씩 증감
6	수평방혈슬라트컨베어 (Horizontal bleeding Conv.)	800*1350*2t SQ Pipe 1500*13750*800	450두/hr	-2,2kw speed control -Closed slat형 컨베어 -손, 칼소독세척기 1대포함
7	방혈용 펌프 (Blood pump)	SH80	700l/hr	-5kw, 380V -SUS pipe 80A×75m
8	방혈샤클 및 회수컨베어 (Shackle and return conveyor)	SHACKLE 846L (288L)	450두/hr	-샤클재질: 스틸에 아연용융도금 처리 -210ea shackles -return conveyor 2200L
9	인양 컨베어 (Incline conveyor)	150*13000L	450두/hr	-2.2kw, 380V, 60Hz, 3Ph -speed : 16m/min.
10	혈액수집대 (Blood collection vat)	1.2M*12M	-	-SUS 304 -with drain
11	탕박이송 컨베어 (Scalding conveyor)	길이: 70m	450두/hr	-3kw -체인타입: Webb chain -Automatic introduction device
12	선세척기 (Prewashing machine)	4S 1700*2880*2600	450두/hr	-3.7kw×4 -바디는 전부 스테인레스 스틸 -특수고무재질의 whip tyoe 세척기 -whip 개수: 4조×4조×9조×4축=576

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
13	분무식 탕박기 (Vertical spray scalding)	2230*15000*4180	450두/hr	-Water tank 2230×15000 -거품제거제 투입장치 -6대의 pump×7.5kw=45kw -탕박조 재질: 스테인레스스틸
14	자동샤클 탈착장치 (Automatic unshackling device)	Air cylinder 300st	450두/hr	-300mm lifting -Air 40 N/L per cycle -All galva 도금
15	탈모기 (U bar dehairer)	CDM400-2 2280*6740*3350	450두/hr	-Two shafts U bar type -70kw×380V, 60Hz, 3Ph -스테인레스스틸 도어 -프레임은 마일드스틸에 아연 용융도금 -거품방지제 투입장치포함 -도체인입슈트 포함
16	공압식털이송시스템	K-300L	300I	-0.25m ³ /working cycle -에어세퍼레이터 등
17	폐기물 수집조	2m ³	2m ³	-air cylinder 160dia. ×180st -air 1140 l/hr
18	갬블링수평컨베어 (Gambling conveyor)	1500*4730*800	-	-1.5kw -Water 650 l/hr -spray샤워노즐(수입업체명:) 을 가진 세척소독장치 -속도:4.6m/min. 인버터속도조정
19	손, 칼 세척소독기 (wash hand and knifer sterilizing basin)	380*590*1000(650)	-	-내장 검사용 -1.1kw×electric heating coils -40도 온수공급, 나이프소독 80도, 냉수 -재질:스테인레스 스틸 -물 혼합밸브 부착
20	발톱제거기 (Hoof remover)	-	500두/hr	-재질:스테인레스 스틸
21	인양컨베어(탕박) (Incline conveyor)	150*4000	450두/hr	-1.5kw -속도:19m/min -All Galva 도금
22	버퍼레일(Buffer rail)	DIA60.5*6M	-	-Feeding device 1식 -Buffer rail
23	건조기 (Drying machine)	4S, 1700*2880*2600	450두/hr	-3.7kw×4 -프레임은 모두 스테인레스스틸 -특수고무재질의 Whip scraper -whip 개수:4조×4조×9조×4 축=576
24	잔모소각기 (Singeing furnace)	BF4, 1900*1864*3930	500두/hr	-52ea 노즐 -Gas 45g/sec -재질:스테인레스 스틸

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
25	세척기 (washing machine)	4W, 1700*2400*2600	500두/hr	-14.8kw(4×3.7kw) -프레임은 모두 스테인레스 스틸 -브러쉬갯수:4조×4축=16조 -용수1-2CBM/hr
25-1	2차세척기 (Washing machine)	6S, 1700*4040*2600	500두/hr	-22.2kw(3.7kw×6) -프레임은 모두 스테인레스 스틸 -브러쉬갯수:4조×2×6축 =48조
26	자동샤클풀림장치 (unshackling device)	-	450두/hr	-40N/I -Air cylider 300st×2ea
27	슈트(족)	500*1700*600	-	-재질:스테인레스 스틸
29	박피겔블수평컨베어	1500*9000*800	200두/hr	-2.2kw, -스피드 조정가능(4.6m/min.) -소독노즐
30	손, 칼 세척소독기 (wash hand and knifer sterilizing basin)	손세척조 400×330×1000 칼소독조 200×160×300	-	-겔블링작업사용 -1.1kw×electric heating coils -40도 온수공급, 나이프소독 80도, 냉수 -재질:스테인레스 스틸 -물 혼합밸브 부착
31	갬브렐(Gambrel)	총길이:610(H) 폭:400B*340H	-	-Main frame은 Gaiva도금 -나머지 ALL SUS
32	인양 콘베어(박피용) (Incline conveyor)	150*336*9200L	200두/hr	-1.5kw Brake motor -RF10100-S -스피드조절 가능
33	예박 및 박피컨베어 (dehiding conveyor)	15000(L)	200두/hr	-자동 텐션조절장치 -자동주유기
34	예박작업대 (Predeh-iding platform)	1000*1500*800	-	-All galva 도금 -check plates
35	박피 나이프 (Air knife)	AIR KNIFE: Jarvis 111A 나이프연마기: BR-5A	200두/hr	-0.3 CBM/min. air cons- umption -Blade sharper포함
36	나이프소독기 (air knife sterilizer)	Jarvis air knife sterilizer BR-5	200두/hr	-1.1kw×8ea

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
37	손, 칼 세척소독기 (wash hand and knifer sterilizing basin)	손세척조 400×330×1000 칼소독조 200×160×300	-	-예박작업자용 -물 혼합밸브 부착 -40도 온수공급, 나이프소독 80도, 냉수 -재질:스테인레스 스틸 -1.1kw×electric heating coils
38	에이프런 세척기	1200*400*1800	-	-냉온수 2 lines -샤워스프레이헤드 -재질:스테인레스 스틸
39	슈트(돈피)	DIA500*5000L	-	-All SUS 304
40	항문수집웨곤과 슈트 폐기내장이송용 웨곤(Wagon)	600*500*800 790*675*700 HBW200-SN1.5H	-	-All SUS 304 -All SUS304 -플라스틱 바퀴 4ea
41	수직박피기	모델: 550dia. drum*1650L	200두/hr	-3kw -4500 l/hr water consumption -박피용 작업대 포함 -돈피 자동탈락장치, EDGE형 나이프 교환가능
42	손, 칼 소독세척기 (wash hand and knifer sterilizing basin)	손세척조 400×330×1000 칼소독조 200×160×300	-	-박피기 작업자용 -1.1kw×electric heating coils -40℃온수공급, 나이프소독 80℃ -물 혼합밸브 부착
43	에이프런 세척기 (박피기용) (Apron washer)	1200*400*1800	-	-냉온수 2lines -샤워스프레이헤드
44	히체션 컨베어	길이:118m	450두/hr	-공압식 자동텐션조절장치 -자동급유기 -속도조정가능
	두절단 작업대	1500*1000*150	-	-미끄럼방지제 마감처리 -드레인연결, 손, 칼세척조 공유설치 -재질:Mild steel에 아연용융도금 -작업상판은 바닥미끄럼방지제 처리

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
	항문절개용 작업대	1200*1500*800	-	"
	개복 및 백내장 작업대	1500*1500*800	-	"
	적내장 작업대	1200*4000*800	-	"
	이분할 작업대	1000*1500*800	-	"
	도체검사용 작업대	1000*3000*800	-	"
	도체 재검사용 작업대	1500*1000*800	-	"
	내장 검사 작업대	1300*3000*800	-	"
	도체손질용 작업대	1500*1000*800	-	"
45	중량측정 및 등급판정용 작업대	1000*3500*800	-	"
	잔육수집조 및 낙하슈트	500*4800*250	-	"
46	손, 칼 세척소독기 (wash hand and knifer sterilizing basin)	손세척조 400×330×1000 칼소독조 200×160×300	-	-해체선 작업자용 -1.1kw×electric heating coils -40도 온수공급, 나이프소독 80도, 냉수 -재질:스테인레스 스틸 -물 혼합밸브 부착
47	에이프런 세척기 (Apron washer)	1200*400*1800	-	-해체선 작업자용 -냉온수 2lines -재질:스테인레스 스틸 -샤워스프레이헤드
48	도체 이분할톱 (Band saw splitter)	Jarvis 080	600두/hr	-2HP, 220V, 3Ph, 60Hz -물튀김방지커튼:1100×3290mm -커튼재질:스테인레스 스틸 1.5t
49	이분할톱 소독기 (splitter sterilizer)	Jarvis splitter sterilizer	600두/hr	-2kw
50	머리검수이송컨베어 (Head inspection conveyor)	Shackle type 42m webb chain	450두/hr	-1kw -총17개의 머리용샤클 -공압식텐션장치, 스피드조정장치 -HOOK 소독세척장치
51	백내방검수이송컨베어 (white offal inspection conveyor)	컨베어체인길이: 47m	450두/hr	-1.5kw -Tray: 540×430×150mm -트레이 소독기

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
52	공압식잔육이송시스템(Pneumatic conveying plant)	Pneumatic conveying plant	300-1	-300 liter -1.1kw -공압식 슬라이드 -재질: 마일드스틸에 아연용융도금
52-1	적백폐기내장낙하슈트(Chute)	600*1000* \varnothing 500	-	-A11 SUS 304
53	백내장 슈트(Chute)	1000*1000*700dia	-	-A11 SUS 304, 2t
53-1	폐기 적, 백내장 슈트(Chute)	500*600*300dia	-	-A11 SUS 304, 2t
54	적내장이송콘베아(Red offal inspection conv.)	컨베어체인길이: 68m	450두/hr	-1.5kw -Hook 소독기
55	적내장 및 머리슈트(Chute)	1000*1000*7000	-	-A11 SUS 304
56	중량 측정기(Auto rail scale)	300kg. f	450두/hr	-load cell \times 2ea -indicator, printer 포함 (대림도량형기 공급) -main computer(RSC232) 연결 -허용오차: \pm -200g
57	지육세척기(Carcass washer)	1200*1800*3800	450두/hr	-냉수 1600 l/hr -Nozzle 20ea -3HP \times 380V pump -입출구 스윙도어: 비산방지 -재질: 스테인레스 스틸
58	하강 컨베어(Decline conveyor)	150*11.8m	450두/hr	-2.2kw \times 380V, 60Hz, 3Ph \times 브레이크모터 -Automatic introduction device
59	갬블회수 컨베어(Gambrel return conveyor)	1-2-53 사양에포함	405두/hr	-3HP, 380V, 60hz, 3Ph -속도: 6m/min
60	공갬블적체용컨베어(Gamrel return conv.)	1-2-53 사양에포함	450두/hr	-3HP, 380V, 60hz, 3Ph -속도: 6m/min.
61	폐기용 반출호이스트(Hoist)	모델: EMT-EC-3-1 1Ton	1ton	

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
62	장화세척기 (Blot washer)	Roser boot washer 400*500*300(400)	-	-Foot valve -스프레이노즐 및 브러쉬 -drain 33mm dia
63	폐기용 도체처리 레일(Rails)	DIA60.5*17M	-	-밴드 및 스위치
64	APRON 세척기	1200*400*1800	-	-SUS 304, 2t -냉수:180 l/hr -온수:180 l/hr
65	APRON 세척기	1200*400*1800	-	-SUS 304, 2t -냉수:180 l/hr -온수:180 l/hr
66	APRON 세척기	1200*400*1800	-	-SUS 304, 2t -냉수:180 l/hr -온수:180 l/hr

다. 급냉실, 예냉실 공정설비

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
1	무구동레일(Rail)	DIA60.5*5m		-튜브라레일
2	급냉실컨베이어 (Shock tunnel conveyor)		450두/hr	-11Kw -9600 CBM/hr air -4대의 스피드조절장치 -자동투입장치 -자동텐션조절 및 급유장치
3	4분체작업장용컨베이어 및 중량 측정기	150*5100L 300Kg. f	25두/hr	- 2.2 Kw - Load Cells × 0.3 Kw
4	예냉실레일 (Cooling room rails)	DIA60.5*1280M		-레일간격 : 소 950mm, 돼지 850mm -출하장 Telescopic Rail 2sets -air 1800 l/hr
5	공갬브렐회수레일 (Return Rails)	1-2-53 사양에 포함	450두/hr	-Gambrel 및 hook 소독기
6	컨베이어 (Return Conveyor)	1-2-53 사양에 포함	450두/hr	-Return conveyor 9600 l/hr air -380V, 60Hz, 3Ph×1.1 Kw
7	중량측정기 (Scale)	300kg. f		- +/- 200g - 0.6 Kw

6. 도축처리공정별 안전성 및 검색방법 설정

가. 도축장 중점관리단계(CCP) 설정 : 3단계

· 내장적출 단계, · 최종세척 단계, · 냉각단계

나. 적용범위 : 소 및 돼지 도축장

다. 최소 조사기간 : 13주 연속(6월 첫주~8월 마지막주)

라. 표본 채취 부위 : (소, 돼지 각 3개 부위)

- 소 : 우둔, 복부, 가슴 부위

- 돼지 : 우둔, 가슴, 목

- 채취빈도 : 5두.

마. 채취 방법 및 면적 : Swab법, 각부위 100cm²

바. 평가기준 : 대장균수(10^3 이하), 총세균수(10^6 이하)

7. 부분육 가공장 관리 실태 조사

가. 소부분육 가공장 관리 실태

1) 건물 및 시설규모

구분	LPC	일반	전체
조사수	2	4	6
대지(평)	4503.50±2403.46	3341.33±3607.1	3806.20±2890.52
건평(평)	3075.50±3069.55	752.67±859.12	1681.80±2084.05
작업장내정형실(평)	135.00±162.63	173.25±161.24	160.50±145.87
포장실(평)	63.50±12.02	32.00±0.00	53.00±20.07
냉각실(평)	181.00±0.00	51.00±0.00	116.00±91.92
냉장실(평)	115.00±93.34	53.00±31.11	84.00±67.14

2) 일일 작업량(부분육가공)

구분	LPC	일반	전체
소(두)	25.00±7.07	32.50±25.98	30.00±20.74
돼지(두)	1250.00±1060.66	63.33±75.72	538.00±840.58

3) 작업조건

구분	LPC	일반	전체
작업전 도체 심부온도(℃)	2.50±0.71	4.00±2.83	3.25±1.89
작업실 온도(℃)	11.50±0.71	10.25±5.25	10.67±4.13
부분육 작업소요시간(h)	9.00±1.41	7.33±2.08	8.00±1.87
작업종료의 등심내부온도(℃)	4.00±2.83	4.60±2.26	4.30±2.12
작업장 소독주기(회/주)	28.00±29.70	16.00±22.18	20.00±22.58

4) 가공제품의 보관상태

구 분	LPC	일반	전체
저장온도(℃)	-13.50±16.26	-13.50±16.26	-13.50±13.28
상자내 온도(℃)	-25.00±0.00	-3.00±0.00	-14.00±15.56

5) 위생관리 상태

구 분	LPC	일반	전체
소독제의 온도(℃)	13.50±2.12	38.75±16.52	30.33±18.29
종업원등 도구 및 기구를 씻는 주기(회/일)	1.50±0.71	1.25±0.50	1.33±0.52
하수구 뚜껑의 청소와 교환간격(일)	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00

6) 부분육 가공작업 시설 장비현황

(단위: %)

구 분	LPC	일반	전체
에어샤워기	100	0	33.33
이송 컨베이어	100	100	100
트레이	50	50	50
나이프 홀더	50	25	33.33
나이프 세척기	100	50	33.33
파렛트	100	75	83.33
대차	100	100	66.67
더블챔버식 진공포장기	100	75	83.33
칩지식 수축기	100	75	83.33
냉각기	100	100	100
금속검출기	100	0	33.33
스키너	100	75	50
공압식갈비 발골기	100	75	50
박스포장기	50	75	66.67
박스밴딩기	100	100	100
트레이 세척기	50	25	33.33
모노레일 스케일	50	75	66.67
계량기	100	100	100
라벨러	100	75	83.33
부산물 개량대	100	75	83.33
작업장 소독방법	100	75	83.33
소독액 사용여부	100	100	100
제품포장 상태	50	25	33.33
상자형태	100	100	100
상자 적재형태	100	100	100

나. 돼지 부분육 가공장 관리 실태

1) 건물 및 시설규모

구분	LPC	일반	전체
조사수	3	16	19
작업장부지(평)	19100.00	4707.36±4604.00	5906.75±6044.18
원료육냉장실(평)	145.00±154.15	95.50±93.17	102.57±97.45
발골실(평)	578.00	55.88±61.57	113.89±183.32
부분육작업실(평)	325.00±221.65	83.36±60.96	131.69±141.24
포장실(평)	318.33±253.26	25.78±15.76	98.92±171.32
냉장·냉동실(평)	244.33±137.42	146.00±93.08	165.67±105.65

2) 작업조건

구분	LPC	일반	전체
작업전 도체심부온도(℃)	2.67±1.15	4.36±1.95	4.06±1.92
작업실 온도(℃)	11.67±0.58	12.43±3.16	12.29±2.87
부분육 작업소요시간(h)	12.67±6.43	21.29±29.02	19.76±26.48
작업종료시 등심내부온도(℃)	4.00±1.73	5.85±3.18	5.50±3.01
작업장 소독주기(회/월)	200.00±165.23	45.86±41.06	73.06±91.93

3) 가공제품의 보관상태

구분	LPC	일반	전체
저장고 온도(℃)	-20.67±16.92	-21.04±10.81	-20.97±11.48
상자내 온도(℃)	-11.50±19.09	-18.64±7.32	-17.54±9.07

4) 위생관리상태

구분	LPC	일반	전체
소독재 온도(℃)	14.00±1.73	24.83±16.76	22.67±15.54
하수구 뚜껑의 청소 및 교환간격(일)	1.00±0.00	4.00±7.80	3.63±7.34
종업원이 사용하는 기구의 씻는 주기(회/일)	1.00±0.00	1.19±0.40	1.16±0.37

5) 예냉고 실태

(단위 : CFU/cm²)

구분	LPC	일반	전체
예냉후 지육홍부 총균	496.67±695.73	12248.00±24486.91	7841.25±19487.46
예냉후 지육홍부 대장균수	16.33±10.97	383.50±678.74	226.14±518.56
예냉후 지육햄부위 총균수	716.67±941.19	7756.00±10888.97	5116.25±9015.55
예냉후 지육햄부위 대장균수	12.67±4.62	274.20±329.04	176.13±283.19
예냉고(실내온도:℃)	1.00±0.00	-0.20±3.27	0.14±2.73
예냉고(습도:%)	81.00±5.29	84.80±6.91	83.38±6.25
예냉고(풍속:m/sec)	3.00±1.41	7.83±6.33	5.90±5.25

6) 돼지 가공장의 작업장 위생실태

구분	LPC	일반	전체
작업대 낙하 세균수(CFU/cm ²)	8.50±2.12	4.50±5.17	5.30±4.91
부분육 포장전총균수(CFU/cm ²)	750.00±777.82	5657.50±7849.07	4676.00±7229.52

7) 부분육 가공 자동화 설비

(단위: %)

구분	LPC	일반	전체
무구동레일	100	75	78.95
급냉실 컨테이너	33.33	12.50	15.79
예냉실 레일	100	87.50	89.47
공검브렐 회수레일	100	62.50	68.42
컨베어	100	93.75	94.74
트레이	66.67	68.75	68.42
4분체 작업장용 컨베어	66.67	31.25	36.84
대차	100	68.75	73.68
트레이 세척기	66.67	43.75	47.37
나이프 홀더	66.67	37.50	42.11
나이프 세척기	33.33	62.50	57.89
더블챔버 진공포장기	100	75	78.95
침지식 수축기	100	50	57.89
금속검출기	100	43.75	52.63
스키너	100	87.50	89.47
공압식갈비 골발기	100	87.50	89.47
박스 포장기	100	62.50	68.42
박스 밴딩기	100	100	100
우트롤리 회수운반차	33.33	43.75	42.11
모노레일 스케일계량기	100	75	78.95
라벨러	100	81.25	84.21
전동지게차	100	81.25	84.21
에어 콕프레셔	100	93.75	94.74
파렛트(목재)	66.67	81.25	78.95
에어샤워기	66.67	62.50	63.16

8) 부분육 가공장 설비규격

단계	기기명	규격(W*L*H)	능력	비고
1	칼 소독기	300*400*1250	75 LIT/h	스텐 2t이상
2	칼 세척기	16.2Kw 3×25Amp	물공급력 3/4"	세척시간 5분 물소모량 7ℓ/회
3	스키너	433mm CL	Blades 10/대당	-
4	공압식 갈비 발골기	밸런스 포함	-	-
5	금속검출기	1P 65	Alarm and buzzer	-
6	더블 챔버 진공포장기	1070*1680*1200	진공 7.5HP(5.5Kw)	특수알미늄합금
7	침지식 수축기	1004*2190*1700	40kg/h 450-650 kPa	스팀가열방식
8	냉각기	길이 7m	컨베이어속도 5m/cycle 스팀 40kg/h (450-650kPa)	냉동브라인 타입
9	박스 밴딩기	850*600*600	방수형	아연도금처리
10	에어 샤워	- 1.2m 이상 -Pre filter 및 Hepa filter	공기분사 25m/sec	전열계급 E종이상

8. 부분육 선별 및 포장공정 확립

가. 직원과 방문자의 의복/위생절차

식육과 식육포장재질의 오염을 막기 위한 방법으로 작업중 적당한 걸옷을 입는 것이 안전한 축산물을 생산하는데 중요한 요소이다. 따라서 모든 직원과 방문자들은 아래 나열된 사항들을 따라야 한다.

1) 모든 작업활동에 관계된 직원들은 각 분야별로 아래 지적된 의복을 착용해야 한다.

가) 도축장

- 헤어넷(hair net), - 안전모, - 작업복(벨트달린 내린단이웃)
- 도축시에 필요한 안전장비(cutting glove, arm guard등)
- 장갑들(고무, 라텍스, 플라스틱 등), - 고무장화, - 고무 에이프런

나) 부분육 가공장(생육 절단 /작업장과 냉각기 있는 곳 포함)

- 헤어넷, - 안전모, - 흰색 작업복(프록코트형),
- 작업에 필요한 안전장비(cutting glove, arm guard등)
- 면장갑(따뜻해야 한다면), - 라텍스나 플라스틱 장갑
- 고무장화나 closed-toe foot wear

다) 냉동실

- 안전모, - 냉동실 옷, - 면장갑(체온유지를 위해)

- 고무장화나 closed-toe footwear
- 라) 제품 제조실(고기조리실)
 - 헤어넷, - 회색 안전모, - 회색 작업복(프록코트형)
 - 작업에 필요한 안전장비(cutting glove, arm guard)
- 2) 도축장을 방문한 모든 방문자는 다음과 같은 복장을 착용해야 한다
 - 헤어넷, - 안전모, - closed-toe footwear, - 방문자 작업복(프록코트형)
- 3) 개인의 청결함이 항상 중요시된다
- 4) 작업 시작전과 세부적인 작업절차의 시작전에는 손을 완전히 씻고 소독한다
(자세한 사항은 손씻기 SOP를 참고)
- 5) 작업실과 냉각실을 출입하기 전에 모든 장신구나 안전하지 못한 물건을 빼놓는다
- 6) 음식을 만질 때 썼던 장갑은 원래대로 깨끗하고 위생적인 상태를 둔다. 면장갑은 온도유지를 위해 낄수 있지만 도체나 식육이나 표면오염을 막기 위해 라텍스나 플라스틱 장갑을 덧씌워야 한다.
- 7) 의복과 개인 소유물은 도체나 식육에 노출되거나 음식물 표면이 오염될 수 있는 곳에서 허락되지 않는다
- 8) 음식이나 음료수 추잉껌은 도체나 식육에 노출되거나 도체나 식육 표면이 오염될 수 있는 곳에서 허락되지 않는다
- 9) 도체나 식육이 노출되거나 도체나 식육 표면이 오염될 수 있는 곳에서 담배를 피울수 없다.

나. 손을 씻기 위한 표준작업절차(SOP)

- 1) 준비조건 : 가공전의 원료와 접촉이 개입되는 작업이 끝날 때는 항상 즉각적으로 손을 씻어야 한다. 손을 깨끗이 씻고 소독하는 것은 좋지 않은 미생물에 의한 오염을 방지하는데 필수적이다. 일을 시작하기 전에 각 작업장에서 나올 때마다, 그리고 손이 더러워지거나 오염되었다고 생각할 때는 손을 씻을 때 필요한 조건은

- 모든 작업장에 발이나 무릎으로 작동시키는 수도꼭지가 달린 싱크대를 둔다
- 온수(49℃)공급, - 펌프식으로 나오는 액체비누, - 손톱 소제술
- 사용후 버릴 수 있는 종이수건, - 사용한 수건을 버릴 쓰레기통

싱크대에 위의 품목중 하나라도 빠진 것이 있다면 즉시 관리자에게 알려야 한다. 관리자는 빠진 품목을 즉시 제공해야 한다. 지정된 사람이 위 품목들이 항상 제 위치에 확인해야 한다.

다. 손 씻는데 있어서 SOP

- 1) 43~49℃가 될 때까지 물을 틀어 놓는다
- 2) 따뜻한 물로 손을 적신다.

- 3) 펌프식으로 나오는 비누 5ml 정도로 씻는다.
- 4) 솔을 이용해 26초동안 손끝을 문지른다
- 5) 온수로 손을 깨끗이 행군다. 손끝을 문지르는 동안 미생물 오염에 허술해 질 수 있으므로 행구는 일은 그 제거를 위해 중요하다
- 6) 다시 5ml의 비누를 이용해 10초간 씻는다(문지르기는 않는다)
- 7) 따뜻한 물로 완전히 행군다
- 8) 깨끗한 종이수건으로 말린다
- 9) 쓰레기통에 쓴 수건을 버린다
- 10) 작업장으로 돌아가 필요할 때는 또 씻는다

라. 유기산 분무를 위한 표준작업과정

- 1) 필요시 도체에 뿌리는 산성용액을 준비를 위해 필요한 도구 등
 눈금실린더, pH미터, 타이머, 분무기
- 2) 유기산 용액 2%를 만들려면
 - 60℃의 물 100ml당 유기산 2그램, 또는 60℃의 물 2.5갤론당 유기산 7온스를 결합시킨다. 용액의 pH는 2.2~2.6이 되어야 한다.
 - 가축당 500ml 또는 약 2컵으로 유기산을 가축전체에 분무한다. 처리시간의 정확도 보장을 위해 타이머를 이용한다.

3) 젖산의 이용

천연젖산은 신선한 고기에 미생물의 침입을 막는 효과적인 약제이다. 신선한 고기의 표면에 천연젖산을 뿌려주면 전체 미생물의 양을 즉시 줄일 수 있으며 특히 장에 사는 미생물(E.coli., 살모넬라 등)에 있어서는 그 수가 특히 강조된다. 게다가 젖산분무는 신선한 고기품목의 저장기간을 연장해준다.

- 순수젖산의 적용농도는 2%이다. >60℃의 물에서 1g당 젖산의 3oz(0.106g) 가 결합된다.
- 가축에 하는 젖산분무는 펌프식 절연 플라스틱 분무기를 사용해 이루어진다.
- 뿌리는 동안 젖산분무의 온도는 >21℃이다. 젖산분무의 효과는 더 높은 온도에서 더욱 뚜렷하다.
- 젖산용액은 마지막 도체를 씻은 후에 전체가축에게 뿌려진다.
- 분무의 양과 분무시간은 축종에 따라 달라진다.
 - 쇠고기 : 각면을 16초간 분무
 - 돼지고기 : 각면을 8초간 분무
 - 양고기 : 각면을 8초간 분무
- 대략 16초간의 분무 산용액 1컵

4) 온도계 측정 표준작업과정

여러종류의 많은 온도계(또는 온도를 측정하는 장치)들은 고기생산 작업동안 활용

된다. 두 개의 합금대(눈금 온도계, 디지털 온도계, 온도기록계 같은 손에 잡히는 장치들은 온도를 검사하거나 확인하는데 쓰인다. 모든 온도측정기구가 정확하게 온도를 측정 할 수 있도록 보정하는 표준작업과정이 필요하다.

마. 공정중의 관리모델

1) 공정작업

공정은 위생적인 환경에서 생산물의 직·간접적 오염을 막는 방향으로 수행된다.

가) 공정의 제정된 위생처리

- ① 고용자는 공정과정동안 생산물의 오염을 막기 위해 손과 장갑, 칼, 톱 다른 연장들과 자르는 판등을 세척 소독한다.
- ② 에이프런, 작업복, 장갑 같은 것은 계속해서 씻고 소독하며 최소한 하루에 서 필요하다면 더 자주 갈아준다.
- ③ 모든 도구와 탁자들 생산물이 표면에 닿는 다른 곳들은 필요한 날마다 완전히 세척 소독한다.
- ④ 고용자들은 원료지역에서 가공물 지역으로 갈 때 가공물의 간접오염을 막기 위해 주의를 기울여야 한다.
- ⑤ 원료육 작업장과 가공작업장은 분리되어야 하며 원료와 가공물에 사용도구는 혼용되어서는 안된다.

나) 감독과 기록작성

① 공정감독은 공정과정동안 고용자 위생법실시, 고용자와 생산물의 유통패턴, 위생적 생산물의 처리과정 그리고 세척과정이 유지되는 것을 보장할 책임이 있다. 공정감독은 오전 작업동안은 오전10시까지, 오후작업동안은 오후3시까지 위생처리를 감독한다. 결과는 운영 SSOP의 감독장부에 기록한다.

② 시정조치

공정감독자가 위생처리 요인을 발견하면, 필요시 생산을 멈추고 공정고용자들에게 위생문제를 바로잡을 적절한 조치를 취할 것을 통보한다. 필요하다면 공정 고용자들은 재교육을 받는다. 시정조치는 운영 SSOP의 감독장부에 기록하여야 한다.

9. 부분육 선별 및 포장기기 관리 체계 확립

가. Packaging Lab : 포장실

General Sanitary Procedures for Cleaning(세척을 위한 일반위생처리)에 따라 사용된 도구, 바닥벽면 등을 청소한다. 진공포장기계는 전기와 다른 관련사항 때문에 극도의 주의를 요 한다. 이 지역에서는 물과 세척물질 사용시 아주 조심해야 한다. 뒤에서 물이 튀기는 것을 주의하라!

1) 세부세척지침 :

가) 진공포장기계 :

- ① 공급동력을 차단한다.
- ② 잘 씻기 위해 진공 포장기기를 필요한 만큼 분해한다.
- ③ 천이나 green pad(짜서 물기를 제거한)에 비누세제를 묻혀 기계내부의 공간과 외부의 틀을 부드럽게 닦는다. 닦을 수 있는 모든 곳을 청소한다.
- ④ 깨끗하고 축축한 천으로 진공포장기계와 부품의 때를 닦아낸다.
- ⑤ 잘 닦였는지 검사한다 -- 필요시에는 다시 닦는다.
- ⑥ 진공포장기계와 부품에 세척제를 이용한다.

나) Bivac Machine : Bivac기계

- ① 공급동력을 차단한다
- ② 조절칼개, 플렉시유리(반품용)문, 스테인레스 스틸로된 옆면을 똑똑한 천으로 닦는다.
- ③ 잘 닦였는지 검사한다 -- 필요시에는 다시 닦는다.
- ④ 스테인레스 스틸로된 옆면에 세척제를 사용한다.

다) Shrink Tunnel : 압축터널

- ① 공급동력을 차단한다.
- ② 스팀과 물의 공급을 막는다.
- ③ 터널에서 물을 완전히 빼낸다.
- ④ 터널과 기름통(여과기가 그대로 붙어있는)안쪽에 뜨거운 물을 분무한다. 터널에 모인 찌꺼기를 모두 제거한다. 터널끝에서 중앙쪽으로 분무하면 찌꺼기들이 여과기쪽으로 모여 제거가 수월해질 것이다. 주의 : 터널에 분무하기 전에 여과기를 제거하지 말 것
- ⑤ 모든 더러워진 막과 입구들을 터널에서 제거한다. 적합한 클리너를 사용해 더러워진 부분을 문질러 제거한다. 뜨거운 물로 세제와 씻긴 때를 행구어낸다.
- ⑥ 컨베이어의 입구와 출구에 뜨거운 물을 분무한다.
- ⑦ 깨끗하고 축축한 천으로 터널바깥쪽을 씻는다.
- ⑧ 잘 씻겨 졌는지 검사하고 -- 필요시에는 다시 닦는다.

라) 진공포장기계

- ① 공급동력을 차단한다
- ② 잘 씻기 위해 진공포장기계를 필요한 만큼 분해한다
- ③ 천이나 green pad(물이 너무 많지 않게 충분히 짠)에 비누세제를 묻혀 기계안쪽과 바깥 틀을 부드럽게 닦아낸다. 씻을 수 있는 곳은 모두 세척한다.
- ④ 진공포장기계와 부품에 묻은 세제, 씻긴 때를 깨끗하고 축축한 천으로 닦아낸다.
- ⑤ 잘 씻어졌는지 확인한다. 필요시 다시 씻는다.

- ⑥ 진공포장기계와 부품에 세척제를 사용한다.
- 마) Slicer : (얇게 썰는 기계)
 - ① 공급동력을 차단한다
 - ② 잘 씻기 위해 Slicer를 필요한 만큼 분해한다. 지정된 위치나 용기 선반에 부품들을 놓는다
 - ③ 부품을 물로 행군다. 적합한 세척제를 사용해 필요한 만큼 문질러 더러운 부분을 제거한다.
 - ④ Slicer 부품에 묻은 세제와 씻긴 때를 따뜻한 물로 행구어 낸다.
 - ⑤ 천이나 green pad(물이 많지 않게 짠)에 비누세제를 묻혀 Slicer 부품의 때 어 내지지 않은 부분을 조심스럽게 닦는다. 가능한 곳은 모두 씻는다.
 - ⑥ Slicer 에 묻은 세제와 씻긴 때를 깨끗하고 촉촉한 천으로 닦아낸다.
 - ⑦ 잘 씻겨졌는지 확인한다. 필요시에 다시 씻는다.
 - ⑧ Slicer와 식품에 세척제를 사용한다.

10. 소 돼지 도축 및 부분육 가공공정별 중요관리점 및 품질·위생처리공정설정이. 생체출하와 가축반입체계

처리공정	중요관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
생산자·출하자의 식육처리장으로 가축출하	농장별 질병관리, 홍보 및 교육	CP	<p>1. 가축의 건강관리</p> <p>① 가축의 건강관리</p> <ul style="list-style-type: none"> · 관리매뉴얼에 기초한 개체별 건강관리, 백신, 구충제의 적절한 투여 · 약품투여의 철저한 기록 <p>② 축사의 위생관리</p> <ul style="list-style-type: none"> · 축사의 청소, 소독 · 살모넬라균의 완전제거 <p>③ 사료의 품질관리</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사료의 계획적인 구입 · 적정보관 · 창고의 세정, 소독 <p>④ 포유축의 건강관리</p> <ul style="list-style-type: none"> · 초유의 충분한 수유 · 허약축의 도태 <p>⑤ 이유부터 비육기의 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> · 스트레스를 주지 않고 · 적정 사육밀도를 유지 <p>2. 출하시 생체의 세정소독과 가축관리</p> <p>① 출하시 생체의 세정</p> <ul style="list-style-type: none"> · 오염방지를 위해서 생체를 세정하여 출하 · 소의 피부 오염물을 제거한다. <p>② 출하시 절식(12시간)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 배설물에 의한 오염방지 · 운반중의 사고방지 <p>③ 출하시 주사침의 잔류표시</p> <ul style="list-style-type: none"> · 주사침이 부러져 피하에 잔류 또는 그런 우려가 있을 경우 표시한다(처리장의 접수시 신고) · 금속탐지기로 탐지할 수 있는 주사침을 사용한다 <p>④ 건강상태가 양호한 가축을 출하</p> <ul style="list-style-type: none"> · 원기가 나쁜 가축과 다리가 바르지 않은 가축 등 건강상태가 좋지 않은 가축은 별도로 다룬다 · 규격조건을 갖춘 가축을 출하 · 항생물질 등의 잔류우려가 없는 가축
생산자·출하자의 식육처리장으로 가축출하	농장별 질병관리, 홍보 및 교육	CP	

처리공정	중요관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
	수송차량 및 수송관련자 가속취급교육		<p>3. 수송차 및 운반(수송)중의 품질 및 위생관리 ① 운반차량 세정소독</p> <ul style="list-style-type: none"> · 화물칸은 반드시 세정, 소독하여 수송중의 오염을 막는 것이 좋다 <p>② 과밀적재 금지</p> <ul style="list-style-type: none"> · 과밀적재는 스트레스의 원인이 됨 <p>③ 주행 중 스트레스 방지</p> <ul style="list-style-type: none"> · 지나친 과속주행 · 급발진, 급제동(급정지) · 급격한 핸들(급커브돌기) <p>④ 처리장에서 차량소독</p> <ul style="list-style-type: none"> · 처리장 입구 소독조 통과시 센서감지에 의한 소독액 샤워로 차량 의 소독을 실시 <p>⑤ 가속의 완만한 유도</p> <ul style="list-style-type: none"> · 가속을 배려한 유도 · 인도적인 취급(다루기) <p>⑥ 도착후 휴식</p> <ul style="list-style-type: none"> · 급수 · 도착전 8~24시간 휴식이 바람직하다

나. 가속 도축 공정별 표준 처리공정

1) 소

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
생체접수 (반입) 및 계류	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생체검사 : 병축사 격리 및 폐기 ○ 생체표면 오염물 : 세척 ○ 계류시간 : 6시간 이상 	CP	<ol style="list-style-type: none"> 1) 건강한 생체만을 접수하여 접수표에 기입한다. 2) 의심스러운 생체에 대해서는 검사원에 연락하여 지시를 받는다 3) 생체를 계류할 때는 스트레스를 해소하기 위해서 출하농가에서 절식된 소의 경우도 최저 2시간이상 계류시간을 지켜 안정시킨다. 전일 반입된 소는 급수, 급이가 가능한 곳에 계류한다. 4) 검사원에게 검사신청서를 제출하여 생체검사를 받는다 5) 계류장내의 분뇨 등의 오물은 곧(즉시)세정한다. 바닥면은 완만한 경사도로 한다. 6) 계류장으로 부터 식육처리장(도축장)에 출입을 통제한다(엄금한다)

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
<p>생체물리 (작업장 내 반입) 요령</p> <p>충격(충 살)작업 및 와이 어링</p> <p>방혈작업 및 휘싱</p>	<p>○ 방혈칼 : 도체마다 소 독 및 점검 (83℃)</p>		<p>표준 처리 운영방법(SSOP)</p> <p>1) 생체번호를 확인하여 처리작업장내 반입</p> <p>2) 물이(반입)와 통로 물이(반입)는 소의 통로 통과시 통로가 마주치 는 곳에 특별한 배려가 필요하며 특히 통로는 위로 경사지도록 한다.</p> <p>1) 충격작업 소가 보정틀 안에 들어와서 보정 되어져 기계적 으로 90 ° 옆으로 굴러서 모로 높게 되도록 장 치가 설치된 보정틀 안에서 정확하게 안면중앙 을 전용 충으로 타액한다. (주의) 충의 타액부 볼트의 살균소독을 행한다. (특히 작업완료후 전용살균기에서 소독 후 깨끗이 닦아서 보관한다)</p> <p>2) 와이어링(등골파쇄)</p> <p>① 기절을 확인한후 와이어(철사)를 작은 충의 타액구멍에 집어넣어 등골을 파쇄한다. ② 와이어(철사)의 살균소독을 실시한다. 와이어 는 플라스틱제가 보다 위생적이다.</p> <p>1) 방혈작업 보정된 소는 충격작업 상태로 부터 보통 90 ° 회전시켜(족 족 다리를 위로 향한다) 바른 자 세에서 작업을 행한다. ① 살균소독한 작업칼(칼)로 하악부 부터 흉골 전까지의 가죽을 절개한다 ② 소독된 작업칼로 기관에 연하여 있는 경동맥 을 절단한다 ③ 작업칼 및 손을 세정후 작업칼은 살균기내에 끼워 넣는다</p> <p>2) 휘싱</p> <p>① 방혈된 소를 기계적으로 수취대에 압출 시키 는 것으로서 곧 소독한 와이어(철사형)로 휘싱을 행하여 현수, 척수를 파괴하여 족 (다리)의 운동을 정지시킨다 ② 휘싱 와이어의 살균소독을 행한다 (주의) 이 시점에서 엉덩이가 분뇨로 오염되어 있는 경우는 세정소독을 한다(세정소독 후 깨끗이 닦는다)</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
샤클링 작업			<ol style="list-style-type: none"> 1) 정지한 오른쪽 다리를 삭클체인으로 감는다. 방혈콘베아로 매달아 올린다. 2) 손과 팔, 앞치마의 세정소독을 하고 나서 다음 작업을 실시한다. (주의) 생체반입에서부터 휘싱 작업까지 소의 취급 및 각 공정의 작업여건이 스트레스(홍분)와 Blood spot(혈반)의 발생에 관계하는 최대요인이 된다.
식도의 결찰 작업(식도 결찰 작업시에만 해당)			<ol style="list-style-type: none"> 1) 살균 소독시킨 작업칼을 가지고 미리 하악부로부터 홍골 전까지 가죽을 절단, 절개한다. 2) 기관지와 같이 식도를 왼손으로 끄집어내어 절개 분리한다. 3) 작업칼과 손과 팔을 세정 후 작업칼은 살균기 안에 집어넣는다. 4) 살균기에서 식도 결찰기를 끄집어내어 결찰링(고리)을 장착한다. 5) 식도 결찰기에 의해서 식도하단을 왼손으로 단단히 잡고 위장 부근까지 밀고 들어가 레버를 당겨 결찰링으로 결찰한다. 6) 결찰기를 빼내어 세정하고 살균기 안에 집어넣는다. 7) 손과 팔 및 앞치마를 세정하고 나서 1)의 작업을 다시 시작한다.
머리 절단	○ 절단 칼 : 도체마다 소 독 및 점검 (83℃)	CP	<ol style="list-style-type: none"> 1) 살균소독된 작업칼 칼날을 밖으로 향하여 두부와 경부사이 가죽을 일부만 남기고 절단분리한 다음 작업칼은 살균기에 집어넣고 손과 팔 목을 세정한다. 2) 살균 소독된 작업칼로 뒷머리뼈(두골)와 제1목뼈(경추사이)를 분리한다. 3) 절단된 머리부위는 전용 리프트레일이 설치된 장소까지 이동시킨다. 4) 전용 폭을 코끝에 걸어서 리프트 레일에 건다. 5) 리프트 스위치를 켜는 것과 동시에 머리를 완전히 절단 분리한다. 6) 작업칼, 손과 팔 및 앞치마를 세정하고 작업칼은 살균기에 집어넣고 살균 소독시킨 전용 폭을 준비한다. 7) 머리부위 이송 전용슈트에 현수되어진 머리부위를 낙하시켜 집어넣거나 세정케비넬에 담는다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
앞다리의 절단작업	○ 칼 : 도체 마다 소독 및 점검(83℃)	CP	<p>1) 살균소독한 작업칼을 사용하여 왼손으로 앞다리를 잡고 칼날을 밖으로 향하여 가죽을 절개한다. (주의) 이때 가죽의 일부(아래부분)를 남겨놓는다.</p> <p>2) 작업칼과 손을 세정하고 작업칼은 살균기 안에 집어넣는다.</p> <p>3) 살균 소독된 족절단기 또는 작업칼을 가지고 가죽이 절개된 부분에서 앞발목뼈와 앞발허리뼈사이 관절을 절개하여 앞다리(족)를 절단한다.</p> <p>4) 족절단기나 작업칼을 살균기 안에 집어넣은 후 살균소독시킨 작업칼을 꺼낸다.</p> <p>5) 앞다리는 늘어져 있는 상태에서 왼손으로 잡아 쥐고 남아있는 가죽을 절단하여 운반콘베이에 집어넣는다.</p> <p>6) 작업칼, 손과 팔 및 행주치마를 세정후 1) 작업을 다시 시작한다.</p> <p>(주의) 살균기, 세정기 등의 배수는 배수 하수구 가지 배관을 설치하여 바닥면등에 비산하지 않도록 구조를 설치한다.</p>
다리의 예비박피 및 절단 작업	○ 예비칼 : 도체마다 소 독 및 점검 (83℃)	CP	<p>가. 뒷다리의 예비박피 작업</p> <p>1) 살균 소독된 작업칼을 가지고 왼손으로 다리(족)를 잡는다.</p> <p>2) 작업칼의 칼날을 밖으로 향하여 족부분을 제외한 대퇴부(고부) 가죽을 절개한다.</p> <p>3) 둔부(엉덩이) 및 하복부 중앙의 가죽을 절개한다.</p> <p>4) 작업칼 및 손과 팔을 세정하고 나서 작업칼을 살균기에 집어넣어 살균 소독한다.</p> <p>(주의) 특히 오염정도가 심한 경우는 상호 교차 오염에 대한 세심한 주의가 필요</p> <p>① 반드시 고무장갑을 착용한다. 면제품(특히 면장갑)은 작업 중에 부착된 오물과 털 등을 철저히 세정한다해도 완전한 제거가 불가능하다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
	작업칼 및 절단기 : 도체마다 소독점검(83℃)		<p>표준 처리 운영방법(SSOP)</p> <p>② 작업에 사용하는 작업칼(칼)의 자루는 상호 오염방지 때문에 반드시 플라스틱제로 한다. 목제는 오물과 털을 세정할 때 발생하는 오수를 빨아들여 항상 유해균이 부착되어있는 상태가 된다.</p> <p>5) 살균 소독된 작업칼을 꺼낸다.</p> <p>6) 왼손으로 가죽을 잡을 때 왼손 팔목의 가죽 및 다리부분에 접촉으로 인한 오염을 최소화하고 작업 중 안전사고 방지를 위해 반드시 작업 중에는 왼손에 팔목 보호대를 착용한다.</p> <p>7) 넓적다리(대퇴부) 안쪽으로부터 다리부분에 이르기까지 박피한다.</p> <p>8) 작업칼(칼)와 손을 세정 후 작업칼을 살균기안에 집어넣는다.</p> <p>9) 살균 소독된 작업칼을 꺼낸다.</p> <p>10) 둔부의 외피를 왼손으로 잡는다.</p> <p>11) 둔부 외피로부터 다리부위의 외피를 박피한다.</p> <p>12) 작업칼과 손을 세정 후, 작업칼을 살균기안에 넣는다.</p> <p>나. 뒷다리 절단작업</p> <p>1) 살균 소독된 작업칼을 꺼낸다.</p> <p>2) 작업칼 칼날을 밖으로 향하게 하여 뒷발목 관절 주위의 가죽을 절개한다.</p> <p>3) 작업칼과 손을 세정후 작업칼을 살균기에 집어 넣는다.</p> <p>4) 살균소독된 작업칼나 족절단기를 꺼내어 뒷발목뼈와 뒷발 허리뼈 사이 관절을 절개 뒷다리(족)를 절단한다.</p> <p>5) 절단 분리된 족을 반송 콘베아 투입구에 집어 넣는다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
<p>둔부(영 덩이)와 꼬리의 박피 작 업 및 항 문 결찰 작업</p>	<p>○ 칼 : 적절 한 소독조치</p>		<p>표준 처리 운영방법(SSOP)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) 족절단기나 작업칼과 손을 세정 후 작업칼을 살균기안에 집어넣는다. 7) 현수용 도르래 혹은 가지고 혹은 부분을 뒷발목 뼈(족근골, 부골)의 아래에 끼워 넣는다. 8) 이미 한쪽의 다리에 감겨져 있는 삭클체인의 하이트로리 혹은 밑으로 내려서 체인을 풀어 낸다. 9) 손과 앞치마를 세정하고서 살균 소독시킨 작업 칼을 꺼낸다. 10) 1)의 작업을 시작한다. (주의) 먼저 다리(족)를 절단하고 나서 가족의 절단 및 박피작업은 오염의 원인이 될 수 있으므로 특별한 주의를 요한다. (잔모 부착의 원인이 된다.) 1) 살균 소독된 작업칼(또는 박피기)를 꺼낸다. 2) 왼손으로 둔부의 가족을 잡고 박피한다. 3) 꼬리의 가족을 박피한다. 꼬리의 끝부분 가족과 털을 품종 보증용으로 일부 남길 수도 있다. (오염방지를 위해 남긴 부분을 비닐로 피복한다) 4) 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기 안에 집어넣는다. 5) 살균 소독된 작업칼로 직장에 상처가 나지 않도록 항문주변을 절개한다. 6) 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기안에 집어넣는다. 7) 비닐 봉지를 가지고 항문을 충분히 피복한다. 8) 살균 소독된 항문 결찰기에 링을 장착하여 비닐 봉지 위에 장착된 링을 통하여 항문을 결찰한다. 9) 항문 부위를 복강에 넣어뜨린다. 10) 항문 결찰기와 손을 세정 후 결찰기를 살균기 안에 집어넣는다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
<p>홍·복부 박피, 유방과 경제거 및 홍골 절개작업</p>	<p>○ 칼 : 도체마다 소독 및 점검(83℃) ○ 절단톱 : 도체마다 소독 및 점검(83℃)</p>	CP	<p>11) 1)의 작업을 다시 시작한다.</p> <p>(주의) 도체의 통로 밑에는 위생슈트를 설치하여 방혈 후에 자연낙하 하는 혈액과 작업중에 발생하는 지방 부스러기 등이 바닥에 떨어져 있지 않도록 한다.</p> <p>가. 홍부와 복부의 박피 작업</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 살균된 작업칼을 꺼낸다. 2) 홍·복부의 정중선을 따라서 작업칼의 칼날을 밖으로 향하여 가죽을 절개한다.(절개작업시 털이 절단되어 식육부분에 부착되지 않게 된다.) 3) 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기 안에 집어넣는다. 4) 살균 소독된 박피기를 꺼낸다. 5) 왼손으로 복부의 가죽을 잡고 박피한다. 6) 반대편을 박피할 때는 왼손에 박피기를 잡고 작업을 해야 하기 때문에 좌측 복부 박피를 하고 나서 박피기와 손을 세정하고 우측 복부 박피 작업을 행한다. <p>(주의) 오염정도가 심한 외피(가죽)를 왼손으로 잡고 작업을 하기 때문에 상호교차오염의 원인이 되므로 주의를 요한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7) 오른손으로 복부의 외피를 잡고 박피한다. 8) 박피 작업을 완료한 후에는 박피기와 손과 손목을 세정하고 박피기는 전용 살균기의 안에 집어넣는다. 9) 살균 소독된 작업칼을 가지고 1)의 작업을 다시 시작한다. <p>나. 경산우의 유방 절단제거</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 소독 살균된 작업칼의 칼날을 밖으로 향하여 유방주위 가죽을 절개한다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
			<p>2) 유즙이 주위에 오염되지 않도록 하면서 박피한다.</p> <p>3) 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣고 살균 소독된 작업칼을 꺼내서 유방을 절취하여 반송 콘베아에 집어넣는다. 또는 불가식용기(덮개부착)에 집어넣는다.</p> <p>4) 작업칼, 손과 팔 및 앞치마를 세정하고 작업칼은 살균기에 집어넣는다.</p> <p>5) 살균 소독된 작업칼을 가지고 1)의 작업을 다시 시작한다.</p> <p>(주의) 유즙 등이 부착되어 박피 부분이 오염되었을 때는 반드시 살균 소독된 작업칼로 정형(트리밍)한다.</p> <p>다. 음경제거 및 흉골 절개 작업</p> <p>1) 살균 소독된 작업칼로 음경을 제거한다. 이 작업은 흉복부의 박피 작업에서 제거해도 좋다.</p> <p>2) 살균 소독된 작업칼로 검상연골부터 흉골까지 표면을 절개한다.</p> <p>3) 작업칼 및 손과 팔을 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣는다.</p> <p>4) 살균 소독된 흉골 절단톱이나 작업칼로 검상연골부에서부터 흉골까지 절개한다.</p> <p>5) 흉골 절단 톱(가슴 절단 톱)이나 작업칼 및 손을 세정 후 흉골 절단 톱이나 작업칼은 살균기에 집어넣는다.</p> <p>6) 살균 소독된 작업칼을 가지고 기관지를 흉골까지 들어내어 분리한다.</p> <p>7) 작업칼, 손 및 앞치마를 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣는다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
<p>기계에 의한 박피작업</p>	<p>○ 박피기 : 도체마다 소독 및 점검 (83℃)</p>		<p>(주의) 이 흉골 절개작업을 원활하게 이루어지도록 전 작업을 한다. (위에서부터 아래로 박피한다.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 드럼의 체인에 하복부 및 퇴골 주위의 원피를 휘감는다. 2) 수세를 하고 나서 살균 소독한 박피기 또는 작업칼을 꺼낸다. 3) 왼손으로 기계를 조작하면서 양측이 균형이 잘 맞도록 박피한다. <p>(주의)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 기계조작은 드럼을 감으면서 동시에 강하시킨다. ② 가죽에 여분의 지방조직이 묻어나지 않도록 속도를 조정하면서 박피기 또는 작업칼로 진피조직과 체조직 사이가 원활히 분리되도록 한다. ③ 박피작업중 胸腕部(흉완부)의 박피작업시 최대의 부하가 척추에 집중되어 이 부위 척추의 가죽 분리 때문에 전기극격(stetcher)을 받는다. 전기의 A(암페어)와 V(볼트)는 최고기의 품질 등에 영향을 미친다. <ol style="list-style-type: none"> 4) 여기에서는 앞의 공정에서 박피되지 않은 부분을 전부 박피한다. 5) 드럼 바로 아래에 있는 원피의 반송용 투입구 위에서 드럼을 반전시키고 1)의 작업에서 휘감겨진 체인이 자동으로 풀려지면서 원피는 압송시스템에 의하여 외부에 반송되어진다. 6) 박피기 또는 작업칼을 살균기에 집어넣는다. 7) 승강대와 드럼을 정 위치로 한다. 8) 1)의 작업을 다시 시작한다. <p>(참고) 복부, 흉부, 경부 등의 박피를 기계로 박피하는 경우에는 위생적인 처리가 가능하고 인력의 절감(성력화)도 할 수 있다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
백내장 적출작업 (여기서 부터 클 린존 작 업지역)	○ 내장의 비 의도적 절단 에 의한 분변 오염 방지 : 별도처리 및 충분한 세척	CP	<p>가. 내장(백내장)의 적출장소</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 이송 콘베아는 백내장을 넣는 부분과 내장의 절단면(오염물이 나오기 때문)을 집어넣는 작은 부분으로 완전히 구분되어져 있다. (작은 부분은 검사에서 발생하는 일부폐기물도 그 안에 집어넣는다.) 2) 내장 적출시 반대측에 장내용물 등이 비산되어 나오지 않도록 보호판을 설치한다. 3) 내장을 밖으로 꺼내어서(적출하여) 콘베아에 떨어뜨릴 때 작업대와 콘베아 사이에 떨어지지 않도록 하는 낙하 방지판을 설치한다. (이 방지판은 1두 작업할 때마다 세정할 수 있도록 한다.) 4) 콘베아는 1두 작업시 마다 세정 살균할 수 있는 기능이 갖추어져 있는 기종으로 한다. <p>나. 백내장 적출작업</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 살균 소독된 작업칼을 칼날을 밖으로 하여 잡고 위에서부터 아래로 복부를 절개한다. 2) 직장을 꺼내서 아래로 잡아당겨 늘어뜨리고 소장, 대장을 꺼냄과 동시에 작업대를 드리우면서 계속 잡아당겨 꺼내면 제 1위~제 4위가 나오게 된다. (작업칼로 장관에 상처가 나지 않도록 주의한다) 3) 십이지장을 왼손으로 강하게 쥐고 장 내용물을 분리시켜(이때 소장부터 제 4위는 맨손으로 검사 콘베아 위에 놓는다.) 장과 위를 절단 분리한다. 4) 왼손으로 쥐고있는 장을 콘베아 위의 작은 부분에 조용히 떨어뜨린다. 5) 작업칼, 손과 팔 및 앞치마를 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣는다. 6) 살균 소독된 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
적내장 적출작업	○ 내장의 비 의도적 절단 에 의한 분변 오염 방지 : 별도 레일로 처리 및 세척	CP	<p>※ 백내장 적출시 워나 장의 손상으로 내용물이 도체(지육)에 오염되는 경우 식육의 냉장유통이 불가능하게 될 뿐만 아니라 식육의 안전성 확보에 여러 가지 문제를 야기하게 되므로 철저한 주의를 필요로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 간(간장)의 적출 : 왼손으로 간(간장)을 잡고 작업칼로 연결부분을 절단분리 내측(배측)에 손을 집어넣어 살균 소독된 작업칼로 횡경막에 상처가 나지 않도록 하면서 간을 분리하여 적내장 콘베아후에 달아낸다. 2) 폐, 기관지 및 심장의 적출 심장의 지방을 왼손으로 들어올리고 작업칼을 요추를 따라 흉추를 향하여 절단 분리한다. (상처가 나지 않도록 주의한다) 3) 작업칼, 손과 팔 및 앞치마를 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣는다. 4) 살균 소독된 작업칼을 가지고 1)의 작업을 다시 시작한다.
내장검사			<ol style="list-style-type: none"> 1) 백내장은 반송콘베아 위에서 검사한다. 이때 발생한 일부 폐기물 등은 콘베아 위 폐기물 전용의 작은 용기에 집어넣어 자동적으로 폐기용 슈트에 떨어뜨린다. 2) 백내장 전체를 폐기시킬 때는 전체 폐기 버튼을 눌러 자동적으로 폐기용 슈트에 떨어뜨린다. 3) 적내장은 현수된 상태에서 검사한다. 이 때 발생하는 일부 폐기물은 절단 분리해 내고 적내장의 밑에 있는 폐기용 슈트에서 흘러보낸다. 4) 간장, 폐장, 기관지, 심장이 현수되어 있으므로 각 부위마다 전용 폐기 품명(번호) 버튼을 눌러 자동적으로 폐기용 레일에 이송된다. <p>(주의) 같은 소의 적내장, 백내장 및 도체(지육)가 동시에 검사장소로 보내어진다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
배할(2분 체 분할) 작업	○ 분체톱 : 세척(83℃)	CP	<p>1) 살균소독 시킨 작업칼을 꺼내어 꼬리를 왼손으로 쥐고 우도체에 부착될 수 있도록 절개한다. 우측 반도체(2분도체)에 꼬리를 부착시켜 남긴다.</p> <p>2) 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣는다.</p> <p>3) 살균 소독된 전동톱으로 척추(엉덩이 사이뼈, 허리뼈 등뼈 및 목뼈)의 중앙, 좌우를 평등하게 분할한다. (주의) 이때 발생하는 뼈조각(톱밥)과 톱날용 냉각수가 주위에 비산되지 않도록 하기 위한 비산 방지 스테인레스판을 위생슈트에 형으로 설치한다.</p> <p>4) 작업완료에 따라 전동톱을 세정 후 전용 살균기에 집어넣는다.</p> <p>5) 작업대(승강대)를 소정의 위치로 하고 살균 소독시킨 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다. (주의) 전용 살균기는 작업대(승강대)에 세팅(조립)되어있는 것으로서 충분한 살균소독 시간을 확보할 수 있도록 유의한다.</p> <p>배할된 도체의 검사(내장과 동시에 검사한다.)</p> <p>※ 재검사를 필요로하는 도체와 폐기도체는 버튼을 눌러서 자동적으로 본 라인으로부터 보류 라인으로 이송시킨다.</p>
도체(지 육)검사	○ 작업칼 : 도체마다 소 독 및 점검 (83℃)		
정형(트 리밍)작 업	○ 분사식세 척 : 압력 35psi 이상, 온도 32-3 8℃, 물량 2 ℓ 이상/도체	CCP1-B	<p>1) 살균 소독된 작업칼을 꺼내어 전공정에서 작업칼에 의한 상처부분과 박피부분에 오물등이 오염되어 있지 않도록 체크하여 오염부위를 분리제거 한다. (반드시 위로부터 아래로 실시한다.)</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
도체(지육)의 세정작업			<p>2) 척추와 도체 내측에 부착되어 있는 혈액과 오염물 등을 제거한다.</p> <p>3) 내장(종양 등)에 의해 오염된 경우는 오염물을 분리제거하고 세정 소독을 실시한다.</p> <p>4) 작업칼, 손과 팔을 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣는다.</p> <p>도체의 오염부위 분리제거와 도체의 상품성 향상을 위한 정형작업이 완료되면 최종적으로 고압살수 도체 세정기를 통과하여 철저한 도체(지육)의 최종 세정작업을 실시한다.</p> <p>1) 세정수의 수질은 음용수에 적합한 기준을 적용한다</p> <p>2) 세정수의 살수 압력은 30~40psi 정도로 한다.</p> <p>3) 세정작업은 위에서 시작하여 아래로 실시한다.</p> <p>4) 세정수의 온도는 20℃ 내외로 한다.</p> <p>5) 세정 마무리 단계에서 도축과정에서 불가피하게 오염된 미생물을 최소화하기 위하여 유기산, 염소수 또는 열수(88℃ 정도)를 고압 순간 분무하여 중균 억제나 살균효과를 도모할 수 있다.</p> <p>6) 도체 세정작업이 완료된 도체는 표면의 물기를 제거하고 냉각실로 이송시킨다.</p>
내장 처리작업(여기서부터 내장 처리작업)			<p>1) 백내장 처리작업</p> <p>① 청정지역(클린 존)에 있기 때문에 반드시 독립된 처리실에서 실시한다.</p> <p>② 소장, 대장 등을 세정할 때 1두마다 각각 흐르는 물에서 세정하여 그 세정수가 넘쳐서(오버 플로우) 바닥면에 비산되지 않도록 반드시 탱크(용기)에 오버 플로우 구멍을 설치하여 배수관(호스 등)에 의해 배수구 옆 구멍으로 흘러나가게 한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
상호 교차 오염 방지 대책 각 살균기, 세정기의 배수방법			<p>③ 처리작업에서 발생하는 오물, 불가식물에 대해서는 처리실에 장시간 방치되지 않도록 수시로 처리실 밖으로 반출한다.</p> <p>2) 적내장 처리작업</p> <p>① 검사에 합격한 적내장류는 현수시켜 처리실로 이송한다.</p> <p>② 작업자들 간, 심장, 불가식부분을 처리하는 사람 등으로 명확하게 작업을 분담하여 처리한다.(작업복의 색을 달리하여 작업분담이 구분 되도록 하는 것도 하나의 방법이 된다.)</p> <p>3) 간(간장)의 위생적 처리</p> <p>① 간에 이물질이 부착되어 있지 않는지 눈으로 살핀다.</p> <p>② 아래로부터 비닐 필름봉지에 집어넣는다.</p> <p>③ 자신의 어깨 높이에 이르면 흑에서 떼어낸다.</p> <p>④ 작업대 위에서 비닐 봉지 안의 공기를 부드럽게 눌러서 배출시키고 봉지의 선단을 묶는다.(밖의 공기, 물 등이 들어갈 수 없도록 한다.)</p> <p>⑤ 용기바닥에 분쇄된 얼음을 깔고 그 위에 간을 넣는다.</p> <p>⑥ 간 위에 분쇄된 얼음을 넣는다.</p> <p>1) 위생 슈트를 방혈 작업 장소로부터 최종 공정인 정형작업 장소까지 설치한다.</p> <p>(목적) 처리 작업 중에 발생하는 지방 부스러기, 오물, 혈액 등이 떨어져 바닥 면에 비산되는 것을 막기 위함</p> <p>1) 각 살균기에 사용되는 배수는 반드시 호스, 파이프 등으로 접속되어 배수구 옆에 구멍으로 직접 배수되도록 한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
트롤리 혹의 세 정, 살균			<p>2) 작업대(승강대)의 바닥면은 그물 모양의 철망으로 하여 아래 바닥 부분은 세로잔금이 있는 모양의 구조로 하여 배수가 용이하도록 한다. (목적) 오수가 작업대, 작업자, 소(牛) 및 바닥면에 비산되어 오염되어 있지 않도록 한다.</p> <p>1) 1회 사용한 트롤리 혹은 고기에 직접 접촉하기 때문에 세정후 83℃이상의 온수로 살균 소독한 후 사용한다.</p> <p>2) 적내장 전용 혹은 83℃이상의 온수로 살균 소독한 후 사용한다.</p> <p>(주의) 작업칼의 살균 소독도 마찬가지로 중요</p>

2) 돼지

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
생체반입	<p>○ 농장별 질병 관리, 홍보 및 교육</p> <p>○ 잔류물질검사 (노 및 지육) -조치사항 : 양성시 도체폐기 및 1개월간 출하 금지</p>	CP	<p>1) 농가에서는 출하 1일전 출하예정된 돼지를 선발하여 별도의 우리로 이동시켜 절식 및 출하전 적응(무리의 재결합)시킨다.</p> <p>2) 수송차에서 돼지를 내릴 때 하차대(계류장 통로 바닥) 높이가 수송차 높이와 같도록 설치하거나 수송차 높이를 조절할 수 있는 시설을 설치하고, 내리는 통로를 위로 경사(각도 7°)지게 하여 돼지가 스스로 걸어나 오게 함으로써 스트레스를 억제하는 효과를 거둘 수 있다.</p> <p>* 수송시 스트레스보다 탑승 및 하차시 스트레스를 많이 받으므로 주의를 요한다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
계류	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생체검사 : 병축사 격리 및 폐기 ○ 생체표면 미생물 : 세척 ○ 계류시간 : 6시간 이상 	CP	<p>1) 스트레스 방지 때문에 반입 후 4~12시간 정도 안정시킨다.</p> <p>2) 전날 반입된 돼지는 급이, 급수설비가 구비된 계류장 안에서 계류시킨다.</p> <p>(주의)</p> <p>① 너무 짧은 계류는 PSE돈육의 발생율을 증가시키며 과도한 공복상태가 지속되면 스트레스를 받게 되어 그 정도가 심하게 되면 DFD육(암적색육)이 발생하는 요인이 된다.</p> <p>② 스트레스 현상에 의한 흥분된 돼지에 전기충격(전기자극, 점액기) 등을 가하면 흥분된 심장박동이 활발하게 되어 더욱더 혈액순환이 빨라져 혈관이 팽창상태에 있게 된다. 이때 혈관 주위의 근육을 수축시킴으로써 충격(쇼크)을 주는 경우 모세혈관 파손으로 이른바 혈반(Blood spot)육(고기)이 발생된다.</p> <p>3) 계류장소는 옆칸의 돼지가 보이지 않도록 벽(콘크리트 또는 철판벽 등)을 설치한다. 돼지가 장소변화, 특히 주위에 공동사육되지 않은 돼지가 보이게 되면 안정되지 않고 불안한 상태가 되기 때문에 스트레스 발생의 요인이 된다.</p> <p>4) 도축전 돼지를 안정시키기 위해서 계류장 내를 어둡게 한다.(적어도 울타리 높이까지 벽으로 하여 어둡게 한다.)</p> <p>5) 계류시킨 돼지기리 보이지 않도록 울타리를 콘크리트 벽이나 철판 등으로 둘러싸는 것도 스트레스를 억제하는 효과가 있다.</p> <p>6) 계류장소 내에서 안정시키는 경우 스트레스를 억제하는 효과가 있다. 전일 반입된 돼지는 급수설비가 구비된 계류장 안에서 안정·질식시킨다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
처리장내 돼지반입 (생체물 이 방법)			<p>7) 계류장내는 최대한 어둡게 하고 전살실로 물고 갈 때 전방만을 밝게하여 돼지가 밝은 방향으로 이용하려는 심리를 이용, 물이를 용이케 한다.</p> <p>8) 계류장내에 움직이지 않는 돼지는 대차로 이동시킨다. 무리하게 강제적으로 이동시키면 육질뿐만 아니라 위생관리상에도 좋지 않다.</p> <p>1) 돼지의 특성으로써 아래로 내려가는 것을 싫어하기 때문에 물이 유도 통로는 오르막의 구배(경사)를 지게한다.</p> <p>2) 통로의 양 사이드는 벽(콘크리트 나 철판 등)으로 하여 주위가 보이지 않도록 하고, 통로 안쪽을 어둡게 함으로써 돼지가 앞으로 나아가려고 하는 본능을 이용하여 이동시킨다.</p> <p>3) 통로 위에서 돼지가 머리를 쳐들지 못하도록 머리 누름 장치를 설치한다. 머리를 쳐들면 반드시 멈추어 서서 뒤따르는 돼지까지 이동하지 못하게 하기 때문에 전기물이봉 등을 사용하여 강제적으로 몰아넣지 않으면 안되게 된다.</p> <p>(주의) 돼지의 행동특성을 숙지하여 효율적으로 스트레스를 받지 않는 생체물이 작업을 수행함으로써 돼지고기의 품질(육질)저하를 최소화할 수 있는 최선의 예방책이 될 수 있다는 것을 재인식해야 한다.</p>
전살작업			<p>1) 적절한 전살작업은 돌기전극으로 150~200V, 1.25A 전압을 정확하게 소뇌에 약 3~5초간 전기 충격을 주는 것으로 달성할 수 있다.</p> <p>2) 선진국에서 주류로 되어 있는 자동전살장치는 스트레스를 피함은 물론 무인화 할 수 있는 장치로 설계되어 실용화되고 있다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
방혈작업	○ 방혈칼 : 도체마다 소독 및 점검(83℃)		<p>1) 자동전살 장치로 기절시킨 후 살균소독된 방혈작업칼로(5초 이내) 방혈을 실시한다.</p> <p>2) 소정의 위치에 작업칼(칼)를 직선적으로 찢러 넣어 경동맥을 절단한 후 칼을 빼낼 때도 직선적으로 빼낸다. 작업칼을 찢르는 깊이는 약 7~8cm를 표준으로 한다.</p> <p>3) 방혈시 절단 상처부위는 가능한 작게(7cm이내)하여 불필요하게 남는 절단 상처 즉 절개 부위가 없도록 한다.</p> <p>4) 도축시 방혈로 출혈사 시키는 것을 기본으로 하며, 방혈 시작 후 30초 이내에 4리터 이상의 혈액이 출혈되도록 한다.</p> <p>(주의)</p> <p>① 방혈을 위한 과다한 절단 상처 즉 절개(특히 흉골 등)를 하는 것은 심장등에 관계되는 신경등을 절단할 우려가 있다.</p> <p>② 신경을 절단하면 심장이 빨리 정지되어 버리기 때문에 출혈도 멈추게 되어 도체(지육)내에 잔류되는 혈액량이 많아지게 되어 부분육 분할정형시 여분의 혈액을 제거하지 않으면 안되기 때문에 최종부분육 수율 저하의 요인이 되고 혈액으로 작업대가 오염되게 된다.</p> <p>5) 정확한 방혈 작업은 항상 바른 자세에서 행한다.</p> <p><올바른 방혈은></p> <p>① 방혈 테이블(작업대)콘베어를 사용한다.</p> <p>② 방혈 작업시에 출혈된 혈액이 비산되어도 위생상 좋지 않기 때문에 반드시 혈액이 수집되어 자연스럽게 수집구에 흐르는 작업대(테이블)를 사용한다.</p> <p>③ 왼손으로 돼지의 왼쪽 귀를 단단히 잡고 작업칼을 직선적으로 찢러 넣는다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
			<p>④ 작업칼을 살균기에 넣고 손을 세정후 이미 살균된 작업칼을 꺼내어 다음의 작업을 시작한다. 방혈작업, 작업칼 살균, 손 세정을 되풀이하는 일은 작업자가 지켜야할 기본이다.</p> <p>(주의) 방혈작업은 고도의 기술이 요구되는 것으로 경험이 중요하며 생체의 구조, 내장의 위치 관계등의 기본(이론)을 스스로 익히는 일이 중요하다.</p> <p>○ 출혈사 시키는 것이 기본</p> <p>① 돼지는 자동전살장치에서 확실히 가사상태로 방혈콘베아에 이송되어져 온다.</p> <p>② 돼지는 방혈전용 콘베아위에 놓여진다.</p> <p>③ 왼손으로 돼지의 귀를 잡고 오른손으로 작업칼을 목부위에 찢러 넣는다.</p> <p>(주의) 자동전살장치로부터 자동적으로 돼지는 코 부분이 방혈작업자의 받는 판에서 멈추게 되어 있다.</p> <p>(주의) 출혈된 혈액은 바로 아래에 혈액조로 흘러 들어가게 되어 있기 때문에 혈액이 주위에 확산되는 것을 막을 수 있게 된다.</p> <p>○ 방혈작업시의 세정소독</p> <p>① 매회 작업이 종료되면 반드시 작업칼을 우선 세정하여 살균기에 집어넣는다. 상호교차오염방지 때문에 작업칼에 부착된 잔모, 지방부스러기 등을 씻어 내는 것이 목적이다.</p> <p>② 손을 씻는다. 상호교차 오염방지 때문에 손에 오염되어 부착된 잔모, 지방부스러기 등을 씻어내는 것이 목적이다.</p> <p>③ 작업칼은 2자루를 준비해서 교대로 사용하는 것이 살균효과를 향상시킨다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
<p>매달아 올리기 (돼지현수)</p> <p>돼지의 체표면의 세정</p>			<p>표준 처리 운영방법(SSOP)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 방혈작업 소요시간 방혈시간은 수평 방혈작업대에서 30초 정도 방혈한 후 현수시켜 수직상태에서 3분 이내에 방혈이 완료되게 된다. ○ 돼지 현수작업은 바른 자세에서 작업하는 것이 기본으로 하며, 삭클체인을 사용한다. ○ 현재 계류장내에서 생체세정을 위하여 살수하고 있지만 이 방법에서는 등과 머리의 상부에만 물이 뿌려져 가장 오염되어 있는 복부등은 세정되지 않는다. 이뿐만 아니라 이 살수된 물에 의하여 바닥면에 흩어져 있는 분뇨등이 연약하여 지게되어 계류장내에 확산되고 돼지가 바닥면에 옆으로 높게 될 때 돼지 체표면에 부착된다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 계류장내 청결 유지를 위해서 효과가 적은 살수는 가능한 피한다. 2) 방혈 후 현수시킨 상태에서 세정장치로 체표면(털과 표피) 오염물 전체를 세정한다. <p>(주의) 박피할 돼지의 체표면 세정에 탕박용 브러쉬(솔)를 사용하는데도 모세혈관이 파손되는 (특히 피하지방면의)요인이 되기 때문에 주의가 필요하다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) 여기에서 사용되는 돼지 체표면 세정수의 배수는 바닥면에 비산되지 않도록 배수슈트 및 배수관에 배출될 수 있도록 한다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
고쳐걸기 및 다리 의 절단	○ 작업칼 : 도체마다 소독 및 점검(83℃)		<p>1. 고쳐걸기(재현수) 및 예비전처리 작업</p> <p>1) 제1단계는 뒷발(후족)을 절단하여 절단된 족은 신속하게 가공실에서 외부로 반출 콘테이너(덮개가 있는)에 넣어 반출한다.</p> <p>2) 작업칼과 손을 세정후 작업칼을 살균기 안에 집어 넣고 따로 살균소독된 작업칼을 꺼낸다.</p> <p>3) 뒷발목뼈(중족골)로부터 뒷다리 부위에 걸쳐서 박피하게되는데 이때 작업칼의 칼날은 반드시 가죽내측(뼈)부터 외측(모)으로 향하여 가죽을 절개하여 박피작업을 실시한다.</p> <p>※ 머리, 전·후지 절단제거 및 전·후지 예비박피를 현수시키지 않고 돼지가 콘베아 작업테이블에 누운 상태에서 실시하는 경우, 고쳐걸기(재현수)를 전·후지 예비박피가 완료된 후 실시한다.</p> <p><주의> 앞장 3)의 작업순서를 반대로 하게 되면 모(털)를 절단한 후 가죽을 절단하게되기 때문에 작업칼에 절단작업시 모(털)가 부착하여 그에 따라 박피작업을 계속하게되면 도체(지육)에 그 모(털)가 부착되게 된다.(상호부착으로 오염원인이 된다.)</p> <p>4) 깡브렐 삽입용 단락을 아킬레스건 사이에 집어넣는다.</p> <p>5) 트랜스훅(Transhook)을 아킬레스건 사이에 삽입하고 방혈체인을 풀어낸다.</p> <p>6) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기 안에 집어넣고 다른 살균소독된 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다.</p> <p>7) 제2단계에서는 제1단계의 1)~4)까지 작업수순과 동일하다.</p> <p>8) 깡브렐을 양쪽 아킬레스건 사이에 집어넣어서 트로리훅에 깡브렐을 올려놓는다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
			<p>9) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣고 살균소독된 작업칼을 꺼내어 7)의 작업을 다시 시작한다.</p> <p><안전과 위생관계></p> <p>① 항상 작업자는 편안한 자세에서 작업을 수행한다.</p> <p>② 살균기, 물세척 장치는 작업중 사용을 고려하여 설치 장소를 배려한다.</p> <p>③ 도체(지육)의 밑에 오물, 혈액 및 지방부스러기 등이 바닥에 흩어져 어지럽히지 않도록 반드시 위생슈트를 설치한다.</p> <p>④ 갬브럴에 현수시 갬브럴에서 도체에 오일이 오염되지 않도록 주의한다.</p> <p>2. 앞다리(전족)의 절단제거 작업</p> <p>1) 살균소독 된 작업칼을 가지고 왼손으로 족 앞을 잡고 작업칼의 칼날을 밖으로 향하여 앞발목뼈와 앞발허리뼈사이 가죽만을 절개한다.</p> <p>2) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣는다.</p> <p>3) 살균 소독된 작업칼을 1)에서 가죽이 절개된 부분에 작업칼 칼날을 넣어서 앞발목뼈와 앞발허리뼈 연결 인대를 절단하여 족을 절단한다.</p> <p>4) 절단된 족은 반송콘베아 투입구에 투입하고 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기 안에 집어넣는다.</p> <p>5) 살균소독된 작업칼을 꺼내어 왼손으로 가죽을 잡고 앞으로 잡아당기면서 박피한다.</p> <p>6) 박피된 가죽은 반출용콘베아의 투입구에 집어넣는다.</p> <p>7) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣는다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
머리의 절단작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 절단칼 : 도체마다 소독 및 점검(83℃) ○ 경부농양 : 제거 	CP	<p>3. 뒷다리(후족)의 절단제거 작업</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 살균소독 된 작업칼을 꺼내어 왼손으로 족을 잡고 작업칼 칼날을 밖으로 향하여 가족을 절개한다. 2) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣는다. 3) 살균 소독된 작업칼을 가지고 왼손으로 절개된 가족부분을 잡고 자기 앞으로 잡아당기면서 안쪽부분을 먼저 박피한다. 4) 다리바깥쪽 가족부분을 왼손으로 잡고 밖으로 밀어내어 가족이 분리되어 말리지 않도록 하면서 박피한다. 5) 왼손으로 족을 강하게 잡고 박피된 부분 즉 뒷발목뼈와 뒷발허리뼈사이 인대를 절개 족을 절단한다. 6) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣는다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 살균소독 된 작업칼을 가지고 왼손으로 가볍게 아래를 누르면서 환추 후두관절(環椎 後頭貫節)을 머리쪽(背中)부터 작업칼을 집어넣어서 떼어내어 두골에 붙여서 절단하여낸다. 2) 절단하여 낸 머리는 적내장의 머리부위 반송 콘베아 혹(hook)에 머리를 걸어놓는다.(매단다.) 3) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균소독기에 집어넣는다. 4) 앞치마를 세정후 살균소독 된 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다. <p>(참고) 머리절단 작업시 위생관리, 생산성, 작업환경의 개선 등을 고려한다.</p> <p><족 절단기에 의한 머리 절단작업></p> <ol style="list-style-type: none"> ① 살균소독 된 족절단기로 머리부위 앞쪽을 일부 남기고 절단한다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
예비박피 (박피전 처리) 작 업	○ 예박칼 : 도체마다 소독 및 점검(83℃)	CP	<p>② 족절단기를 살균기 안에 집어넣는다.</p> <p>③ 살균소독 된 작업칼로 머리를 절단한다.</p> <p>④ 절단된 머리를 전용함에 걸어 놓는다.</p> <p>⑤ 작업칼과 손을 세정후 작업칼을 살균기에 집어넣는다.</p> <p>⑥ 앞치마를 세정후 살균소독 된 족절단기를 가지고 ①의 작업을 다시 시작한다.</p> <p><작업칼에 의한 머리 절단작업 및 예비박피></p> <p>① 살균소독된 작업칼을 꺼낸다.</p> <p>② 왼(오른)손으로 확실하게 누르고 턱뼈를 따라서 똑바로 절개한다.</p> <p>③ 왼(오른)손으로 가볍게 아래를 누르면서 환추후두관절을 떼어내어 머리뼈를 따라 절단한다.</p> <p>④ 두부 뒤쪽의 가죽을 일부 남긴다.</p> <p>⑤ 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣는다.</p> <p>⑥ 살균소독 된 작업칼을 꺼내어 ①의 작업을 다시 시작한다.</p> <p><전구의 예비 박피작업 요점></p> <p>① 목부위와 앞다리 부위를 예비박피한다.</p> <p>② 전처리의 예비박피는 최소한으로 한다.</p> <p>③ 도체에 상처가 나지 않도록 한다.</p> <p>④ 가죽에 상처를 입히지 않는다.</p> <p>⑤ 예비박피 제 1요점은 손가락으로 가죽을 잡는 범위이고 제 2요점은 소독된 작업칼을 사용하는 것이다.</p> <p>1. 꼬리 절단, 흉복부 가죽의 절개</p> <p>1) 살균된 작업칼로 꼬리를 절단한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
			<p>표준 처리 운영방법(SSOP)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) 절단된 꼬리는 진공처리시스템에 의하여 가공 실 또는 랜더링용 컨테이너(뚜껑 부착)에 신속하게 반송한다. 3) 작업칼과 손을 세정후 작업칼을 살균기에 집어넣고 소독된 작업칼을 꺼내어 영덩이의 가족을 박피한다. 4) 작업칼과 손을 세정후 작업칼을 살균기에 집어넣고 소독된 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다. 5) 가슴(흉부)부터 둔부에 걸쳐서 가족을 절개한다. 이때 작업칼은 칼날이 내측(지방면)에서 외측으로 향해서 끌어당기는 것처럼 하여 절개한다. 6) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣고 살균소독된 작업칼을 꺼내어 5)의 작업을 다시 시작한다. <p>2. 둔부, 뒷다리 안쪽(내고부)의 박피</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 박피기와 작업칼 어느쪽을 사용하든지 기본은 위에서부터 아래로 박피한다. 2) 좌측복부의 가족을 왼손으로 잡고 뒷다리 안쪽부터 복부갈비쪽으로 박피한다. 3) 우측은 뒷다리 안쪽과 우측겨드랑이 복부의 이완부분만을 박피한다. 4) 박피기와 작업칼의 살균, 소독과 손씻기를 매 회 작업종료시 마다 한다. 5) 살균소독 된 작업칼에 의하여 박피된 둔부의 가족을 절단해낸다. 6) 절단 해낸 가족은 위생슈트에 집어넣고 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣어 살균소독 한다. <p>3. 복부부터 건부의 박피(앞다리 절단제거 작업에서 연속작업으로 수행)</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
			<p>표준 처리 운영방법(SSOP)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 살균된 작업칼 또는 족절단 전용컷터로 양쪽의 앞발(전족)은 수근골(앞발목뼈)과 중지골(앞발허리뼈) 사이를 절단한다. 2) 앞발(전족)을 왼손으로 잡고 절단하여 절단된 앞발(전족)은 압송시스템 투입구에 집어넣는다. 3) 작업칼을 사용할 때에는 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣는다. <p>(주의) 용기에 온수를 채우는 방법은 중압(中壓)의 83℃이상 온수로 씻어 흐르게 하는 방법이 위생관리상 가장 좋다. 용기 안에 넣어서 살균소독 하여도 기기에 부착된 잔모와 지방 등이 온수의 표면에 부유하기 때문에 기기를 꺼낼 때 기기에 다시 부착할 가능성이 높다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) 앞발목뼈의 내측(육,肉)부터 작업칼의 칼날을 외측(모,毛)으로 향하여 상완골 방향으로 가 죽을 절개한다. 5) 흉부의 내측(지방)부터 작업칼의 칼날을 외측으로 향하여 턱앞까지 절개한다. 6) 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기에 집어넣고 살균소독 된 작업칼을 꺼내어 4)의 작업을 다시 시작한다. 7) 견부와 양앞다리(전족)의 박피를 어깨부위(견부)부터 머리부위(위에서부터 아래로)에 걸쳐서 박피한다. 8) 작업칼과 손을 세정 후 작업칼은 살균기안에 집어넣고 살균소독 된 작업칼을 꺼내어 7)의 작업을 다시 시작한다. <p>(주의) 귀를 2차 가공하는 공장은 귀절단 작업을 어느 위치에서도 할 수 있지만 가장 적당한 장소를 선정하여 행한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
기계박피 작업	○ 박피기 : 도체마다 소독 및 점검(83℃)	CP	<p>1) 도체를 박피기의 우측에 받쳐주는 곳에 위치하게 한다.</p> <p>2) 예비박피된 뒷다리부분의 가죽을 드럼 본체의 중앙에 있는 핀(침, 針)에 찢러 넣는다.</p> <p>(주의) 이때 핀은 반드시 수직의 드럼에 대하여 직각이 되도록 한다.</p> <p>3) 박피된 가죽을 고정시키는 부분에 세팅할 때 찢어지는 것을 방지하기 위하여 주름이 잡히지 않도록 하여 균일하게 세팅한다.</p> <p>4) 박피기 스위치를 넣어서 도체의 좌측 칼이 장비된 받쳐주는 곳에 이동(드럼의 회전에 따라)하여 가죽을 박피분리 한다.</p> <p>5) 이 받침대에 도체와 가죽(털이 부착된)이 접촉되지 않도록 한다. 분리한 가죽은 즉시 육외의 정해진 장소에 반출한다.</p> <p>6) 도체는 다음의 공정에 이동하고 손과 앞치마를 세정후 1)의 작업을 다시 시작한다.</p> <p>(주의) 박피기의 기종선택에 있어서 다음 내용을 주의한다.</p> <p>① 기계본체 좌측의 받침대(칼부착)를 열어서 칼날과 드럼사이에 부착된 지방덩어리를 떨어뜨리기 쉽도록 된 구조인가?</p> <p>② 본체 상부에 부착된 지방부스러기, 털, 이물질 등의 세정, 살균소독을 겸한 살수가 가능한 구조인가?</p> <p>③ 드럼과 칼날의 사이(刃厚)조정이 간단하고 3단계 이상으로 되어있는 기계인가?</p> <p>※ 작업장에 따라서 기계 박피작업 과정에서 도체의 표면에 오염된 오염물을 세정 제거하기 위하여 고압 살수 도체 세정기를 통과시켜</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
항문적출 작업	○ 항문결찰 또는 마감처리	CP	<p>표준 처리 운영방법(SSOP)</p> <p>박피완료된 돼지의 체표면을 세정한다. 이 때 주의할 점은 세정수의 수질(음용수 기준에 따름)과 물의 온도(20℃내외), 물의 압력(30~40psi)이 고려되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 첫번째로 심한 오물 등으로 오염되기 쉬운 작업공정으로 항문내부는 좁을 뿐만 아니라 작업칼로 장관에 상처를 입히지 않도록 하여 항문과 직장을 끄집어내지 않으면 안되기 때문에 상당한 경험(숙련도)을 요하는 작업과정으로 되어 있다. 여기는 간단하고 확실히 빠르게 위생적으로 처리 할 수 있는 핸드기계(손으로 잡고)를 이용하는 것이 최선책이다. 이미 유럽에서는 자동화(무인화)가 주류로 되어 있다. 2) 기계를 항문에 대고 스위치를 켜서 안에 찢러 넣어 장관의 오물을 안으로 빨아들이면서 장관의 외측을 절단시킨다. 3) 작업을 종료하고나서 기계를 83℃이상의 온수로 세정살균소독한다. <p>(주의) 자동기계는 역으로 오물을 빨아내기 때문에 장관의 외측을 절단하여 1두마다 자동세정, 살균소독을 하는 구조로 되어 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) 소의 항문 결찰과 같은 위생관리를 요구하는 때는 2)의 작업후에 절단시킨 항문과 직장에 나이론(비닐)포를 뒤집어 씌우는 방법이 있다. 5) 항문결찰은 소와 같이하는 의견이 있지만 현실을 고려하면 처리두수등 때문에 작업원을 증원시키거나 단위시간당 처리 두수를 낮추지 않으면 안되게 된다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
복부절개 및 흉골 분할 작업	○ 위장관 비의도적 절단에 의한 분변오염 방지 : 별도처리 및 충분한 세척	CP	<ol style="list-style-type: none"> 1) 살균소독된 작업칼을 꺼낸다. 2) 복부(상)부터 아래 흉부에 걸쳐서 절개하는 것을 기본으로 한다. 3) 이때 작업칼의 칼날로는 작업칼의 칼자루를 내측(복부중앙)에 집어 넣어서 아래로 절개한다. 4) 작업칼로 흉골까지 절개할 때는 여기에서 한번 작업칼을 고쳐잡고 작업칼의 칼날앞을 아랫방향으로 경사지게 집어넣어 작업자 앞쪽으로 잡아당기면서 아래로 절개해 나간다. 5) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기에 집어넣는다. 6) 흉골절개에는 전용톱을 가지고 흉골을 절개한다. 7) 전용톱을 세정살균소독 하고나서 손과 앞치마를 세정하고 살균소독된 작업칼을 가지고 1)의 작업을 다시 시작한다. <p>(주의) 이 작업은 항상 내장에 상처가 나지 않도록(특히 심장, 기관지, 식도, 폐등) 주의를 하기 위해서 내장의 위치관계 등의 기본(이론)을 스스로 익히는 것이 중요하다.</p>
백내장 적출작업	○ 내장의 비의도적 절단에 의한 분변오염 방지 : 별도처리 및 충분한 세척	CP	<ol style="list-style-type: none"> 1) 살균소독된 작업칼을 꺼낸다. 2) 작업용 고무 장갑은 팔뚝까지 올 수 있을만큼 긴 고무장갑을 사용하는 것이 위생면의 향상을 도모할 수 있다. 3) 내장적출순서는 다음과 같이 한다. <ol style="list-style-type: none"> ① 복부 중심을 절개한다. 이때 소화기계에 상처를 입히지 않도록 작업칼 자루부분을 사용한다. ② 장과 같이 방광(질)을 작업자 앞으로 끌어내어 밀로 잡아당긴다. ③ 작업칼은 보조적으로 사용하면서 대장, 소장을 복강으로부터 끌어낸다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
적내장 적출작업	○ 내장의 비 의도적 절단에 의한 분변오염 방지 : 별도 레일로 처리 및 세척	CP	<p>④ 소장과 대장을 절단분리 하면 대장, 소장 적출이 완료된다.</p> <p>⑤ 적출된 백내장은 밑에 있는 내장반송 콘베 어에 집어넣는다.</p> <p>4) 작업칼, 손 및 앞치마를 세정후 작업칼은 살 균기에 집어넣는다.</p> <p>5) 살균소독된 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다 시 시작한다.</p> <p>1) 살균소독된 작업칼을 꺼내어 간, 위(적내장) 등을 적출한다.</p> <p>2) 적내장을 아래(머리쪽)로 끌어당김과 동시에 위, 간, 기관지 및 식도 등을 일제히 적출한다. (주의) 적내장 적출시에 식도나 기관지에서 흘러나 오는 오물등의 오염방지에 유의해야 한다.</p> <p>3) 적출된 적내장은 이송레일 훅(hook)에 걸친 다. (매달음)</p> <p>4) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기에 집 어넣는다.</p> <p>5) 앞치마를 세정하고나서 살균소독된 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다.</p> <p>6) 적내장은 선도열화(신선도 저하)가 빠르기 때 문에 백내장과 같이 처리하지 않는다. 그 이 유는 상호 교차오염으로 품질저하를 막기 위 함이다.</p> <p>7) 백내장과 적내장의 적출작업을 무리한 자세에 서 작업을 하면 내장에 상처를 입힐 가능성이 높게 되어 상처(흠집)가 원인이 되어 내부(복 강내)에 오물이 유출됨으로서 내장 및 도체 (지육)가 오염되어 품질에 악영향을 주게된 다. 작업자에게 힘든 작업이 되므로 작업환경 개선이 필요하다.</p>
배할작업(2분체 할작업)	○ 분해톱 분 세척(83℃)	CP	<p>1) 배할 위치에 정확하게 도체(지육)가 정지되어 있는가 확인한다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
			<p>2) 살균소독된 2분체 배합톱(Band saw)를 가지고 미추골에 배합톱을 맞춘다.</p> <p>(주의) 작업중에 톱날과의 마찰열이 발생하기 때문에 일반적으로 냉각만을 목적으로하는 살수가 많다. 당연히 톱밥부스러기가 발생하여 도체(지육)표면에 다량 부착하기 때문에 부착된 톱밥부스러기를 씻어 낼 수 있도록 살수구의 고안이 필요하다. 트리밍(정형)의 작업을 빨리하는 것이 세정 면적을 작게 하기 때문에 절수에 도움이 된다.</p> <p>3) 도체 배합작업이 끝나면 배합톱은 살균기안에 집어 넣고 손과 앞치마를 세정한다.</p> <p>4) 살균소독된 배합톱을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다.</p> <p>(주의) 배합톱의 살균방법은 온수조에 담겨서 부착된 골편(뼈조각)과 지방부스러기를 씻어내는 방법이 살균소독의 효과를 현격하게 달라지게 한다.</p> <p>※ 배합작업 순서 및 고려사항</p> <p>① 배합작업의 작업순서 : 위에서 아래 방향으로 실시(꼬리뼈 부분부터 시작 요추, 흉추, 경추순으로 배합)</p> <p>② 작업자세 및 정확한 기계배치 : 작업중에 발생하는 뼈조각(골편), 지방부스러기, 톱날의 냉각에 사용되는 냉각수등이 아래로 낙하비산 되어져 상호교차오염의 위험이 있기 때문에 위생슈트와 벽을 설치한다.</p> <p>③ 배합톱의 냉각수에 대한 참고할만한 살수관(파이프)</p> <p>④ 아래쪽에 냉각수용 살수구 구멍을 설치한다.</p> <p>⑤ 중간부의 약간 밑에 골편(뼈조각)을 씻어 낼 살수구의 구멍을 설치한다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
내장과 도체(지육)검사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지육 및 내장에 대한 병리학적 검사 ○ 뇨중 잔류물질 검사 	CP	<p>○ 검사업무는 공적기관에 의하여 실시하는 검사기관이 있기 때문에 각 식육처리업체들은 모두 협조하여 검사기관의 지침결정에 따르는 것이 중요하다.</p> <p>(참고) 시설과 구조적인 것도 위생관리 면에서 볼 경우 다음 방식이 이상적이다.</p> <p>① 반송 되어져온 머리(안구부착)를 검사한다. 합격된 머리는 합격 버튼을 눌러 가공실로 반송시킨다. 불합격된 머리는 불합격버튼을 눌러 폐기전용 컨테이너(덮개부착)에 반송시킨다. (자동낙하식과 수동낙하식 2가지의 방법이 있다.)</p> <p>② 백내장을 검사한다. 합격된 백내장은 그대로 백내장 처리실로 반송한다. 불합격된 백내장은 수동으로 팬을 끌어올려 검사용 슈트로부터 폐기전용 컨테이너(덮개부착)까지 반송시킨다. 자동으로 팬이 튀어오르도록 되어 있다.</p> <p>③ 도체(지육) 검사를 실시한다. 합격된 도체는 그대로 도체 냉장실에 반송시킨다. 도체검사 결과 보류될 도체, 재검사를 필요한 도체는 손잡이에 있는 버튼을 눌러서 보류라인에 보낸다.</p> <p>④ 적내장 검사를 실시한다. 합격된 내장을 적내장 처리실로 반송시킨다. 불합격된 내장은 작업칼로 적내장이 현수되어진 혹에서 절단하여 아래의 검사용 슈트에 떨어뜨려 폐기전용 컨테이너(덮개부착)에 반송시킨다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
마무리(트리밍) 작업 및 도체세척	○ 육안적 오염물 제거 : 끝손질 및 세척 -유기산(1-2%)로 세척 권장	CCP2-B	<p>⑤ 이상의 ①~④ 까지 검사업무는 동시(가로 일렬로)에 반송되어지기 때문에 검사는 같은 돼지의 머리, 내장(적, 백), 도체를 동시에 행하게 된다.</p> <p>⑥ 적내장 혹, 머리 혹, 백내장 콘베아(펜), 도체용 트로리갬블레일은 사용후 매회 세정, 살균소독 시킬 수 있도록 시스템화시킨다.</p> <p>1) 작업칼에 의한 마무리</p> <p>① 살균소독된 작업칼로 등골을 제거하고 나서 인후(목)찌르기 상처(자상)부위등의 정형(트리밍)을 하고 위에서부터 아래로 오염부위나 불필요한 부분을 정형제거 상품성을 높이는 마무리 작업을 하는 것이 기본이다.</p> <p>② 작업칼과 손을 세정후 작업칼을 살균기에 집어넣는다.</p> <p>③ 전용호스를 가지고 도체(지육)의 내측만 위에서부터 아래로 뼈조각(골편)등을 씻어낸다.</p> <p>(주의) 이때 사용하는 물의 압력은 중압력(中壓力)이하에서 실시하고 압력이 높게되면 높은 만큼 뼈조각 등의 비산면적이 넓게 된다.</p> <p>④ 손과 앞치마를 세정후 살균소독시킨 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다.</p> <p>(참고) 진공시스템의 경우</p> <p>① 목의 자상부위(인후찌르기, 상처부위)와 목주위 근처를 정형한다.</p> <p>② 척수(등골)를 제거함과 동시에 뼈조각(골편)을 제거한다.</p> <p>③ 이상의 작업을 진공시스템으로 실시한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
내장처리 작업			<p>④ 진공흡입구 및 손을 세정후 ②의 작업부터 ①의 작업으로 시작한다.</p> <p>2) 도체의 최종세정 도체(지육)의 위생검사 및 등급평가가 완료되면 상품성을 높이기 위한 정형작업을 실시하고 나서 최종적으로 철저한 살수 세정작업을 다음의 조건에서 실시한다.</p> <p>① 살수 압력은 1.5~2.0Bar 정도에서 실시한다. ② 세정작업은 위에서 시작하여 아래로 실시한다. ③ 세정수의 청결도는 음용수 기준에 합격된 것이라야 한다. ④ 세정수의 온도는 20℃ 내외로 한다.</p> <p>※ 최근에 선진국에서는 도축과정에서 불가피하게 오염되는 오염미생물의 최소화를 위하여 도체의 세척 마무리 단계에서 유기산 또는 염소수를 도체표면에 분무하기도 하며, 세척수의 온도를 열수(88℃)로 고압순간 살수 세정하여 오염미생물 살균처리 효과를 도모하는 기법을 사용하기도 한다.</p> <p>⑤ 세정작업이 완료된 도체(지육)는 표면의 물기를 살균소독된 작업칼로 제거하고 나서 도체 냉각실로 이송시킨다.</p> <p>기본적으로 적내장, 백내장, 머리의 각처리실은 독립된 처리실로 한다. 현수식의 경우 1) 적내장은 현수시켜 반송되기 때문에 심장, 간 등을 절단분리한다. 2) 1두마다 작업칼 살균과 손세정을 실시한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
			<p>3) 백내장은 슈트로 반송시키지만 반드시 1두마다 손과 앞치마의 세정을 실시한다.</p> <p>4) 대장과 소장은 절개기에의하여 절개하는데 이때 절개도(칼) 및 말아들이는 롤러 일부에 물 대신에 온수를 사용함으로써 위생처리효과를 향상시킨다.</p> <p>5) 머리는 현수하여 반송시키기 때문에 살균소독시킨 도마판 위에 내려 놓고 처리한다.</p> <p>(주의)</p> <p>① 불필요한 물의 사용을 억제한다.</p> <p>② 백내장의 세정작업시 물을 세정탱크로부터 넘치게(over flow)하여 바닥면에 비산시키는 것은 위생상으로도 잡균을 흩뿌려놓은 것이 되어 상호교차오염의 최대요인이 된다.</p> <p>③ 백내장 세정탱크는 2중 구조로 하고 배수파이프를 옆의 배수구에 접속시켜 세정수가 비산되지 않도록 한다.</p> <p>④ 세정탱크 주위에 물받이 홈을 설치하고 배수파이프를 옆의 배수구에 접속시켜 오수의 비산이 되지 않도록 한다.</p> <p>1. 내장과 머리처리</p> <p>1) 검사후 적내장은 현수시켜 처리실에 반송시킨다.</p> <p>2) 현수된 상태에서 각각 분할한다.</p> <p>(주의) 특히 여름철에는 기온이 높기 때문에 제품위에 비닐시트등을 덮고 그 위에 얼음을 덮어서 냉각시키는 것도 품질관리상 중요하다.</p> <p>3) 이송되어져온 머리는 전용처리실에서 처리한다.</p> <p>(주의) 특히 머리부위 처리작업은 잔모가 부착되지 않도록 주의한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
탕침작업			<p>1) 체표면 세척이 완료된 돼지는 현대식 탕침조의 경우 자동이송 레일에 의하여 현수되어 탕침조 안으로 들어가게 한다.</p> <p>2) 탕침조의 탕침온수 온도는 60℃를 기준으로 60℃가 넘지 않도록 한다.</p> <p>3) 탕침조를 돼지가 통과하는 시간 즉 탕침시간은 7분 30초가 소요된다.</p> <p>(주의) 탕침조 온수온도와 통과시간(탕침시간)은 기계의 종류에 따라 다소 차이가 나게 설정될 수 있다. 중요한 것은 돼지탈모시 탈모가 원활히 이루어지고 탈모시 돼지가죽의 원형을 잘 유지할 수 있어야 한다.</p>
탈모작업	○ 탈모기 점검	CP	<p>1) 탕침조를 통과하여 나온 돼지는 탈모기에서 자동으로 삭글체인이 풀리면서 돼지는 탈모기 안으로 들어가게 된다.</p> <p>※ 자동화 작업</p> <p>① 방혈후 돼지를 매달아 올리기(현수) 작업시 삭글체인을 장착한후 돼지의 라인이송, 돼지 체표면 세정, 탕침, 삭글체인 풀기 및 탈모작업까지 작업은 수작업이 아닌 기계작업에 의한 자동화 작업으로 실시된다.</p> <p>② 재래식 탕침조의 경우 탕침조에 들어가기전에 삭글체인을 풀고 탕침한다. 이때 탕침조 온수에 돼지가 충분히 잠길 수 있도록 한다.</p> <p>2) 기계적 탈모작업시 돼지의 표피에 상처나 탈모 흔적이 나지 않도록 고무바의 탄력성이나 회전력이 고려된 기종을 선택하여야 한다.</p> <p>3) 충분한 탈모로 최소한의 잔모만 남도록 탕침과 탈모의 기계적 작업조건 배려가 요구된다.</p> <p>4) 탈모작업이 완료되면 수작업으로 실시되는 돼지의 고쳐걸기(재현수) 작업을 하게 된다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
고쳐걸기 (재현수) 작업 체표면 물기제거, 잔모처리, 체표면 2차 세정작업	○ 자동잔모소 각기 점검	CP	1) 살균소독된 작업칼을 꺼낸다. 2) 탈모작업이 완료된 돼지 뒷다리 뒷발꿈치골과 하퇴골(경골, 비골)사이를 작업칼로 절개한다. 3) 절개부위 아킬레스건 사이에 갬브럴 단락을 끼워 넣는다. 4) 갬브럴을 트로리혹에 올려놓고 돼지를 이송레일에 재현수 시킨다. 5) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣고 다른 살균소독된 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다. 물기제거, 잔모처리 및 체표면 2차 세정작업은 모두 기계에 의한 자동화 작업공정으로 이루어진다. 1) 물기제거 작업 ① 고쳐걸기(재현수) 작업이 완료된 돼지는 자동이송레일에 의하여 물기제거 작업기 안으로 들어간다. ② 돼지가 물기제거기 안의 정위치에 도착되면 자동적으로 양측면 고무바의 회전에 의하여 고무바가 돼지표면의 물기를 털어낸다. ③ 물기가 제거되면 양측 고무바의 회전이 정지되고 자동이송레일에 의하여 돼지는 물기제거기 밖으로 이송되어져 나오게 된다. ※ 물기제거가 충분하지 못하게 되면 잔모처리가 효과적으로 되지 않게 되므로 충분한 돼지의 표면물기 제거작업이 중요하다. 2) 잔모처리 작업에서는 돼지 체표면에 남아 있는 잔모를 테워 제거하여 돼지고기에 이물질(모)의 부착을 방지하고 체표면에 오염된 미생물을 살균하는 효과가 있다. ① 물기제거 작업이 완료된 돼지는 자동이송레일에 의하여 잔모처리기 안으로 이송되어진다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
고쳐걸기 (재현수) 작업 체표면 물기제거 , 잔모처 리, 체표 면 2차 세정작업	○ 자동잔모소 각기 점검	CP	1) 살균소독된 작업칼을 꺼낸다. 2) 탈모작업이 완료된 돼지 뒷다리 뒷발꿈치골과 하퇴골(경골, 비골)사이를 작업칼로 절개한다. 3) 절개부위 아킬레스건 사이에 갬브럴 단락을 끼워 넣는다. 4) 갬브럴을 트로리혹에 올려놓고 돼지를 이송레일에 재현수 시킨다. 5) 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기안에 집어넣고 다른 살균소독된 작업칼을 꺼내어 1)의 작업을 다시 시작한다. 물기제거, 잔모처리 및 체표면 2차 세정작업은 모두 기계에 의한 자동화 작업공정으로 이루어진다. 1) 물기제거 작업 ① 고쳐걸기(재현수) 작업이 완료된 돼지는 자동이송레일에 의하여 물기제거 작업기 안으로 들어간다. ② 돼지가 물기제거기 안의 정위치에 도착되면 자동적으로 양측면 고무바의 회전에 의하여 고무바가 돼지표면의 물기를 털어낸다. ③ 물기가 제거되면 양측 고무바의 회전이 정지되고 자동이송레일에 의하여 돼지는 물기제거기 밖으로 이송되어져 나오게 된다. ※ 물기제거가 충분하지 못하게 되면 잔모처리가 효과적으로 되지 않게 되므로 충분한 돼지의 표면물기 제거작업이 중요하다. 2) 잔모처리 작업에서는 돼지 체표면에 남아 있는 잔모를 테워 제거하여 돼지고기에 이물질(모)의 부착을 방지하고 체표면에 오염된 미생물을 살균하는 효과가 있다. ① 물기제거 작업이 완료된 돼지는 자동이송레일에 의하여 잔모처리기 안으로 이송되어진다.

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
			<p>표준 처리 운영방법(SSOP)</p> <p>② 돼지가 잔모처리기 정위치에 도착되면 양측면의 개스버너가 작동되어 버너 화력에 의하여 돼지표면에 탈모작업시 남아있는 잔모를 태워 제거한다.</p> <p>③ 자동조절 장치에 의한 개스버너 화력에 의한 잔모처리가 완료되면 돼지는 자동이송라인에 의하여 세정장치로 이송되어진다.</p> <p>※ 화력에 의한 충분한 잔모처리가 이루어지지 않으면 마무리 작업시 잔모의 제거가 요구되고, 이 경우 돼지고기에 모가 부착되는 요인이 되기 때문에 돼지 표피 전체 구석진곳까지 충분한 잔모처리가 될 수 있도록 설계된 기종의 선택이 요구된다.</p> <p>3) 돼지 체표면 2차 세정작업</p> <p>돼지 체표면 2차 세정작업은 돼지 체표면 부착 잔모처리 작업시 발생하는 모의 타고 남은 재와 돼지의 체표면 표피조직에 부착된 이 물질을 깨끗이 제거하여 위생적인 돼지도체의 생산이 가능하게 된다.</p> <p>① 잔모처리 작업이 완료된 돼지는 자동이송라인에 의하여 돼지의 체표면 세척장치에 이송되어진다.</p> <p>② 돼지가 세정기의 정위치에 도착되면 양측의 살수장치에서 살수와 동시에 고무바가 장착된 회전장치가 작동되어 회전되는 고무바(브러쉬)가 돼지 체표면을 철저히 세정하게 된다.</p> <p>③ 최종적으로 가압 세정수의 비산분무로 체표면 세정작업이 마무리된다.</p> <p>④ 세정에 사용되는 돼지 체표면 세정수의 배수는 바닥면에 비산되지 않도록 배수슈트나 배수관에 배출되도록 한다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
머리(두부)부위와 족(4지)의 절단작업			<p>1) 머리부위 절단작업</p> <p>머리부위의 절단작업은 앞에 설명한 박피방법에 의한 작업요령 8의 작업요령에 따라 다음과 같이 절단한다.</p> <p>1-1) 작업칼에 의한 머리부위 절단작업</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 살균 소독된 작업칼을 꺼낸다. ② 머리부위에 하악림프절, 인두후림프절 및 귀밑림프절을 부착시켜 절개하고 뒷머리 뼈와 제1목뼈 사이를 절단한다. ③ 절단된 머리부위를 전용함에 걸어 놓는다. ④ 작업칼과 손을 세정후 작업칼은 살균기에 집어넣는다. ⑤ 앞치마를 세정후 살균소독된 작업칼을 꺼내어 ①의 작업을 다시 시작한다. <p>1-2) 머리절단기에 의한 머리부위 절단작업</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 살균소독된 머리 절단기를 꺼낸다. ② 1-1)의 ②에서와 같이 머리 절단기로 머리부위를 절단한다. ③ 절단된 머리부위를 이송 전용함에 걸어 놓는다. ④ 머리절단기와 손을 세정후 머리절단기는 전용살균기에 넣는다. ⑤ 앞치마를 세정후 살균소독된 머리절단기를 꺼내어 ①의 작업을 다시 시작한다.

다. 부분육 가공·출하

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
도체(지육)보관			<p>1) 도체의 냉장</p> <p>① 도체(지육)의 개체별 확인(품질, 등급, 성별, 도체번호, 검인등)을 실시하여 분류한다.</p> <p>② 도체 각각의 간격을 충분히 확보하여 냉기(찬바람)가 도체 전체에 고르게 미칠 수 있도록 한다.</p> <p>2) 도체냉각실의 온도 및 위생관리</p> <p>① 도체중심온도를 소는 도축 24시간후 5℃ 이하로 하고, 돼지는 도축 24시간후 3℃ 이하로 냉장한다.</p> <p>② 냉장실 설정온도는 0℃ 이하로 한다.</p> <p>③ 냉장고 내의 습도는 70~90%로 하는 것이 바람직하다.</p> <p>④ 레일 교체 포인트의 줄(섬유질은 불가함)과 도체를 밀어 운반하는데 장갑(고무장갑)은 청결하게 유지시키고, 정기적으로 살균소독을 실시한다.</p> <p>※ 유의사항</p> <p>① 온습도의 확인은 자동온도계와 습도계를 쓰고, 기준외의 경우는 서모스타트(자동온습도 조절장치)를 조정한다.</p> <p>② 냉장고내 청결도를 육안으로 확인하여 부적당한 경우는 재세정 및 소독을 실시한다</p>
도체의 부분육 작업실내 반입			<p>1) 도체의 부분육 처리실 내 반입작업 전에 손을 세정, 소독한다.</p> <p>2) 도체를 냉장고에서 부분육 작업실로 반입한다.</p> <p>3) 출입구, 문짝, 물건의 손잡이 등에 도체의 접촉을 방지한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
대분할 작업			<p>4) 부분육 작업실에서의 체류시간 단축을 위하여 최소단위로 작업물량을 반입한다.</p> <p>5) 부분육 작업실은 저온(15℃이하)으로 유지한다.</p> <p>6) 세균을 증식시키는 결로(물방울 맺힘)를 방지하기 위하여 작업실 상대습도는 40~60%로 한다.</p> <p>※ 유의사항</p> <p>① 반입할 때 개체확인을 실시한다.</p> <p>② 온습도의 확인은 자동온도계와 습도계를 써서 기준외로 벗어난 경우는 서머스타트(자동온습도 조절장치)를 조정한다.</p> <p>1) 대분할 전용의 장화를 신고 작업칼과 앞치마를 소독한다.</p> <p>2) 최소작업물량의 도체를 부분육처리 작업실에 입시키킨다.</p> <p>3) 규격에 맞도록 대분할을 한다.</p> <p>4) 오염이나 변색등이 발생한 식육을 처리할때는 그 부분을 분리제거하고나서 작업대에 옮긴다.</p> <p>5) 도체에 장화가 접촉한다거나 바닥, 벽, 문에 접촉한다거나 떨어뜨리지 않도록 하고 접촉된 경우는 해당부분을 올려내어 제거 정형한다.</p> <p>6) 도체간의 접촉을 방지한다.(발골과 정형 공통)</p> <p>7) 세균을 증식시키는 결로(물방울 맺힘) 방지 때문에 상대습도는 40~60%로 한다.</p> <p>8) 가공실은 저온(15℃이하)으로 유지한다.</p> <p>9) 작업자 마다 핸드스프레이(Handyspray)를 상비하여 손 및 기계, 기구 그리고 직접 식육이 접촉하는 물건을 알콜 등으로 소독을 간편하게 실시할 수 있도록 한다.</p> <p>10) 작업중에도 작업칼 및 식육이외의 물건에 접촉될 때, 또는 제조 1회 작업물량이 바뀔때마다 알콜이 직접 식육에 뿌려지지 않도록 하여 알콜소독한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
발골작업			<p>11) 대분할, 발골, 정형의 모든 공정에서 식육을 쌓아올리지 않도록 여러 가지 대책을 강구한다.</p> <p>12) 기계, 기구에서 식육에 직접 접촉하는 물건은 고기의 종류(우, 돈), 산지(국산과 수입을 구별)가 다를 때에는 세정, 살균을 실시하거나 전용의 물건을 사용한다.</p> <p>13) 대분할 작업은 동일한 작업을 실시하고 변경할 때에는 고무 장갑을 바꾸어 착용하거나 손의 알콜 소독을 실시한다.</p> <p>※ 유의사항 자동온도기록계, 습도계, 제품의 온도(품온), 가공실내 청결도의 확인은 육안으로 실시하여 기준에서 벗어날 경우는 서머스타트(자동온·습도조절장치)의 조정, 손과 기자재의 재세정 및 재소독을 실시한다.</p> <p>1) 손(장갑), 작업칼 및 앞치마를 소독한다.</p> <p>2) 부분육간의 접촉을 방지한다.</p> <p>3) 부분육에 불필요한 상처를 입히지 않도록 주의하여 발골한다.</p> <p>4) 발골된 뼈는 소정의 용기에 담아서 수시로 가공실에서 반출한다.</p> <p>5) 식육의 심부온도는 5℃ 이하를 유지한다.</p> <p>6) 부분육등의 가식부위는 바닥에서 30cm이하에는 놓아두지 않는다. 락(1ac)은 마루위(바닥위) 30cm이상을 사용하며 공용기는 아래에 놓는 등의 대책을 세운다.</p> <p>7) 작업중에 발생하는 쓰레기, 종이 포장용기 등은 가공실내의 지정된 장소에 놓아두어 이물질의 확산을 방지한다. 오전 중 발생분은 점심식사 전에, 오후 발생분은 작업종료 후 신속하게 가공실외의 지정된 장소에 폐기한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
정형작업			<p>※ 유의사항</p> <p>① 식육의 부분육 가공실 체류시간의 단축(최소 작업물량단위로 반출)을 도모한다.</p> <p>② 휴식은 육을 그 동안 방치하게 되므로 반드시 포장하여 계속된 작업을 끝마치고 나서 실시한다.</p> <p>1) 손(장갑), 작업칼 및 앞치마를 소독한다.</p> <p>2) 규격에 맞추어 지방등을 정형한다.</p> <p>3) 정형지방과 고기조각(小,肉)등은 정해진 용기에 담는다.</p> <p>4) 작업준비를 세심하게하고 작업중에는 행동범위를 좁게하여 움직임을 적게 함으로서 이 물질의 부유나 확산을 방지한다.</p>
포장지에 집어넣기			<p>※ 유의사항</p> <p>① 정형은 포장전의 최종단계에서 실시하기 때문에 규격에 맞추어 정형하는 것이 당연하지만 이 물질의 부착확인도 중요하다.</p> <p>② 기계, 기구를 사용하지 않을 때에는 정해진 장소에 둔다. 기계 기구의 보수는 정해진 방법으로 실시하며 종이상자 및 접착테이프 등에 의한 간이보수는 하지 않는다.(잡균이 많고 이물질의 혼입의 원인이 되기 때문)</p> <p>1) 손(고무장갑), 기구, 앞치마를 소독한다.</p> <p>2) 이물질 혼입을 확인한다.</p> <p>3) 쇠고기의 냉장육 포장은 부분육을 미트홀더위에 올려놓고 부분육의 크기에 알맞는 냉장육 포장 필름에 집어넣는다. 돼지고기의 간이 포장은 소정의 포장재료로 포장한다.</p> <p>4) 앞치마 및 작업복은 청결하게 한다.</p> <p>5) 손과 기구의 세정, 소독을 필요할 때마다 실시한다.</p>

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
진공포장			<p>6) 머리카락은 모자안에 집어넣는다. (밖으로 나오지 않게 한다.)</p> <p>※ 유의사항</p> <p>① 포장재료는 소정의 규격품을 사용한다.</p> <p>② 포장재료의 불량품은 교환할 때까지 사용하지 않는다.</p> <p>1) 손(고무장갑)을 소독한다.</p> <p>2) 진공포장지에 담긴 부분육을 진공포장기에서 진공포장한다.</p> <p>3) 진공포장된 부분육은 냉장육 필름 수축장치(슈링크) 및 냉각장치를 통하여 공기를 배제(에어플로우)하고 계량기로 보낸다.</p> <p>4) 앞치마 및 입은 옷(작업복)은 청결하게 한다.</p>
계량			<p>※유의사항</p> <p>기계의 조정 및 포장재료의 점검은 정기적으로 실시한다.</p> <p>1) 계량은 진공포장된 부분육을 계량기에 올려 필요사항을 입력하여 계측한다.</p> <p>2) 계량기에서 인쇄되어 나와진 라벨을 부분육 및 종이상자(단부투)에 부착한다.</p> <p>3) 바늘구멍(Pinehole)의 확인을 한다.</p>
금속탐지			<p>※ 유의사항</p> <p>① 라벨은 소정의 규격품을 사용한다.</p> <p>② 작업개시전에 계량기와 라벨등을 점검하고 품목, 중량, 일부(날자, 기록) 및 봉인(seal) 등의 불량이 없는지를 확인한다.</p> <p>1) 작업개시전에 반드시 금속탐지기의 기능을 점검한다.</p> <p>2) 금속조각과 주사침등의 이물혼입을 금속탐지기를 통하여 점검 발견한다.</p>

처리공정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
상자포장			1) 부위명, 라벨 및 종이박스 등을 확인하여 상자 포장한다. 2) 상자포장은 종이상자 내용물을 확인한 후 완료한다. 3) 상자포장된 종이상자는 파렛트에 물건이 허물어지지 않도록 겹쳐쌓는다. 4) 종이상자에 가축의 털(모)등의 이물 및 위생해충이 혼입되지 않도록 주의한다. ※ 유의사항 ① 종이상자, 밴드 및 테이프 등은 소정의 규격품을 사용한다. ② 종이상자의 보관장소는 작은 동물(쥐)과 곤충 등의 침입에 의한 오염에 주의해야 한다. ③ 종이상자는 고기를 포장하기전 냉각실에서 충분히 냉각후에 포장에 이용한다. 냉각시키지 않고 사용할 경우 고기의 심부온도 상승을 가져오며 drip의 발생이 증가한다.
제품보관			1) 미생물의 증식을 방지하기 위하여 냉장고 내부 온도와 습도를 소정의 기준으로 유지한다. 2) 종이상자를 쌓는 팔레트는 냉풍 냉각이 전체에 골고루 미치도록 적절한 간격을 확보한다. 3) 미생물 오염의 방지를 위해서 종이박스에 위생적으로 채워진 상품은 반드시 팔레트(Pallette)위에 쌓아올려 보관한다. 4) 팔레트를 겹쳐 쌓는 경우는 팔레트 밑에 비닐 등 차단물질을 깔아 이물질이 혼입되지 않도록 한다 ※ 유의사항 ① 여름철에 있어서 식육 보관시설의 문의 개폐는 필요한 경우에 한하여 최소한도로 한다.

처리과정	중요 관리점	CCP결정	표준 처리 운영방법(SSOP)
제품출하			<p>② 온습도의 확인은 자동온도계와 습도계를 사용하여 실시하고 기준에서 벗어날 경우는 온습도 자동조절장치(섬머스타트)의 조정을 실시한다.</p> <p>1) 제품의 온도 및 포장자재의 품질을 확인한다. 2) 분류시킨 제품의 출하는 사전 냉각시킨 냉장차 등에 신속하게 화물을 실어 출고를 완료한다. 3) 제품의 세균검사를 실시하여 기준에서 벗어날 경우 위생처리 점검 및 공정점검을 실시한다.</p>
배송			<p>※ 유의사항 제품분류실(전실, 前室)의 온도를 확인한다. (자동온도조절장치의 조정)</p> <p>1) 냉장고등의 오염(더러워짐)은 세정, 소독한다. 2) 냉장차등의 수송중 온도관리를 철저히한다. 3) 운전자는 청결한 장갑, 작업복 및 신발의 착용에 항상 유의한다. 4) 냉장고등의 문 개폐는 필요시 최소한으로 하도록 주의시킨다.</p> <p>※ 유의사항 ① 운전자 스스로 항상 수송중의 온도관리를 한다. ② 수송중 온도확인온도기록온도계를 실시하여 기준온도에서 벗어날 경우는 냉동기 보수를 실시한다.</p>

제4절 결과요약

1. 국내도축장 규모별, 도축시설별 운영 실태 분석

가. LPC(축산물종합처리장), 수출도축장 및 일반도축장의 도축시설별 면적은 LPC가 넓은 규모를 보유하고 있으며, 특히 지육 보관능력인 냉장·냉동실 면적은 각각 1638.4㎡, 8689㎡ 및 393.7㎡으로 지육보관 능력에 차이를 나타내고 있다. 위생적 측면에서의 시설은 개정된 축산물 가공처리법 기준에 미달되는 도축장이 많아 이에 대한 시설개선 조치가 시급한 것으로 분석되었다.

나. 소도체 예냉실 입고시간은 LPC 및 일반도축장에서 각각 28.8분 및 40.2분으로 분석된 결과는 도축공정의 자동화 여부에 기인된 것으로 위생적인 도체생산을 위해서는 소도체 자동이송 및 반자동 이송시설(호이스트)이 시급한 것으로 생각된다. 돼지 예냉실 입고시간의 차이는 LPC, 수출도축장 및 일반도축장의 도축두수, 시설차이 및 조사수 차이에 의한 것으로 사료되나 지육의 품질향상을 위해서는 예냉실 입고시간이 도체별 30분(1800초) 이내로 공정을 조절하는 것이 중요하다고 생각된다.

다. 도축장 온도관리에 있어서 작업장 온도는 소 작업장은 17℃~21.7℃ 분포였으며 돼지 작업장은 18.3℃~24.4℃ 분포를 나타내었으며 도축장 별로는 LPC가 소·돼지 작업장 각각 17.0℃ 및 18.3℃로 가장 낮았다. 지육 출고시 심부온도는 소는 3.5℃~5.0℃, 돼지는 3.0℃~7.7℃ 인 것으로 조사되었으며 돼지 하위도축장의 경우 7.7℃로 기준온도(미국 5℃, EU 7℃)를 초과하는 도축장이 있는 것으로 분석되었다.

라. 소 도축시설별 보유율은 LPC를 제외한 일반도축장에서는 보유비율이 낮았으며 보유시설도 전체공정이 자동화된 일괄 시설체계를 갖추지 않고 있는 것으로 조사되어 위생적 도축을 위해서는 시설개 보수 및 보완이 필요한 것으로 분석되었다. 앞치마 세척기기는 LPC 및 일반도축장 모두 보유비율이 낮았다.

마. 돼지 도축시설별 보유율은 일반도축장에 비하여 LPC 및 수출도축장은 보유율이 높았으며 LPC 및 수출도축장은 시설면에서는 위생도축이 가능한 수준으로 평가되나 일부 수출도축장의 시설보완이 필요한 것으로 분석되었다.

2. 도축장 작업관리 실태

가. 소 도축장 가동전 위생관리 실태조사 결과 관리항목별 실시여부는 LPC가 일반 도축장에 비하여 높았으나 체계적인 관리가 부족하고 특히 표준위생처리(SSOP)에 대한 실시 및 기록관리 등 HACCP 개념하의 관리체계는 전체적으로 미흡한 실정으로 국내 소, 돼지도축장 위생적 작업관리를 위한 국가단위 지침서 및 규정설정 등이 시급한 것으로 생각된다.

나. 소 도축장 가동중 위생관리 조사결과 체계적인 위생관리보다는 일상적으로 실

시하는 위생관리 수준이었으며 특히 소독수 온도는 지하수 및 상수도 용수로서 온수 (8℃)조건에 부적합한 것으로 분석되고 있다.

다. 돼지 탕박 및 박피 도축장의 가동전 및 가동중 위생관리 조사결과 LPC 및 수출 도축장은 일반도축장보다 수행율이 높은 것으로 조사되었으나 HACCP 개념하에서의 체계적인 관리체계는 미흡한 것으로 분석되어 대일 돈육수출 및 내수 소비확대를 위한 국가단위 표준위생처리공정 및 운영체계에 대한 지침서 설정 보급이 시급한 것으로 사료된다.

라. 소 도체의 총세균수 조사결과는 106 이하가 LPC를 100% 일반도축장은 97.6%였으며 대장균군은 LPC 및 일반도축장에서 103이하가 각각 100% 및 95.8%를 나타내었다.

마. 돼지 도체 총세균수 조사결과는 106이하가 LPC는 100% 수출육 도축장 100% 및 일반도축장 93.9%였으며 대장균군 분포는 103이하가 LPC는 100%, 수출육 도축장은 93.2%, 일반도축장은 87.8%로 조사되었다.

이상의 결과에서 국내 소·돼지 도축장에 HACCP적용을 위해서는 최소 도축시설 및 표준위생처리 공정의 설정이 시급하고 총세균수 및 대장균군의 기준치는 점차 상향 조정하는 것이 바람직하다고 생각된다.

3. 지역별 도소매육 유통실태

가. 소 도체 반출 실태조사에서 LPC는 부분육 반출이 52.5%로 도체반출에 비하여 47.5%보다 높았으나 기타 도축장에서는 도체반출이 많았다.

나. 돼지 도체반출 실태조사에서 부분육 반출비율이 LPC가 96.6%이 월등이 많았으며 기타 도축장은 부분육 반출과 도체 반출비율이 비슷한 수준이었다. 이와 같은 결과는 부분육 수출생산량에 크게 영향을 받는 것으로 사료된다.

다. 특·광역시 및 시지역의 판매장 소 구입방법은 경매가 평균 34.6%로 가장 높았으며 농가구입이 30.8%로 그 다음 순이었다.

라. 소 도체구입 유형별 조사에서는 4분도체 구입이 45.2%로 가장 높았으며 부분육 구입도 22.6%로 분석되어 부분육 유통제도 설정이 시급한 것으로 분석되었다.

마. 판매장 돼지 생체구입 방법은 보급업자 구입(44.5%), 경매(31.8%), 농가구입(18.2% 순이었으며 부분육 구입방법은 부분육(46.4%), 2분 냉도체(21.4%) 및 2분 온도체(17.9%)순이었다.

4. 국내외 소·돼지 부분육 유통제도

가. 한국의 부분육 분할 수는 대분할이 소·돼지 각각 10개 및 7개였으며 소 분할 수는 소·돼지 각각 29개 및 13개로 규정되어 있으나 부분육 유통을 위한 취급조건 보관조건 등에 대한 규정이 없어 이에 대한 규정설정 고시가 시급하다.

나. 일본의 소 부분육 유통규격은 대분할(5개), 통일규격(17개) 및 상업규격(30개)로 구분되어 유통되고 있으며 유통 효율화를 위하여 부분육 및 품목번호 외에 부분육 등급규정, 중량구분 규격, 적용조건, 표시방법, 포장방법, 위생조건 등에 대하여 농림수산성 63축 A466호로 법제화되어 실시하고 있다. 한편 돼지는 대분할 6개 부위가 유통되고 있으며 적용규정 및 취급조건은 소 부분육 유통제도와 같이 법제화되어 있다.

다. 미국의 소·돼지 부분육 유통규격 및 적용조건은 농림성 산하 FSIS(Food Safety and Inspection Service)의 MPIO(Meat and Poultry Inspection Operation) 규정에 따라 도축 및 위생검사를 실시되어야 하며, 등급, 취급조건, 중량범위, 포장, 온도관리 및 부분육 규격과 품목번호에 대한 유통조건이 규정되어 있다.

5. 소·돼지 부분육 유통규격 설정

가. 소·돼지 부분육 분할규격은 지역별로 다소 다르나 소의 경우 대분할외에 소분할육은 지역별 부가가치에 따른 상품화 차이이며 돼지의 경우 등심 생산부위 차이 및 지방 정형두께 차이는 수출육과 내수돈육 분할차이로 분석되었음

나. 따라서 소·돼지 부분육 분할정형 기준은 현행 농림부 제1997-66호(99.11.22)의 쇠고기 및 돼지고기 부위별 구분 및 종류에 관한 고시내용에 준하여 실시하는 것이 그간의 기술축적을 고려할 때 바람직함.

다. 지육 및 반도체 항목번호는 현재 분할정형기준에 표시된 내용으로 실시하고 각 부분육별 중량구분은 대, 중, 소로 구분

라. 부분육 규격수는 쇠고기는 대분할(10개부위), 소분할(29부위)로 돼지고기는 대분할(7개부위), 소분할(13개부위)로 구분

마. 소 부분육 등급표시는 육질등급을 표시하며 쇠고기는 현행 육질등급 1+, 1, 2, 3등급은 표시하고 돼지고기 등급은 A 및 B등급은 I로, C등급 이하는 II로 표시하거나 성별로 암돼지 및 거세돼지는 I로 수돼지 및 종빈모돈은 II로 표시하는 방법중 채택

바. 부분육의 표시방법, 보존온도, 포장방법 등은 본 연구결과에서 제시한 내용을 기준하는 것을 권장함

사. 위생처리는 농림부에서 인정한 도축장에서 생산된 지육으로서 위생검인이 확인된 부분육은 유통규격으로 채택

6. 도축과정의 중점관리 단계 설정

가. 소 도축과정: 조정제, 도체 냉각, 도매절단육의 냉장저장, 도체 부산물처리

나. 돼지 도축과정: 내장적출전 세척, 도체 최종정형, 최종세척과 항미생물제제 처리, 냉각단계

다. 각 공정별 CCP 한계기준, 감시, 수정조치, HACCP기록, HACCP 확인에 대한 실행

기준 설정

7. 중점관리 단계별 도축 설비 관리모델 설정

가. 소도축 설비모델 설정

1) 소도축공정 설비는 도축두수 시간당 22두 기준으로 생체중량 측정기 외 50종에 대하여 규격, 가동능력 및 기기조건에 대하여 설정하였다.

2) 돼지 도축설비 모델

가) 돼지 도축단계별 표준 설비는 잔모처리(탕박도축) 및 박피(박피도축) 외 55종에 대하여 연속공정 별로 제시하였다.

8. 도축처리공정별 안전성 및 검색방법 설정

가. 도축장 중점관리단계(CCP) 설정 : 3단계

· 내장적출 단계, · 최종세척 단계, · 냉각단계

나. 적용범위 : 소 및 돼지 도축장

다. 최소 조사기간 : 13주 연속(6월 첫주~8월 마지막주)

라. 표본 채취 부위 : (소, 돼지 각 3개 부위)

- 소 : 우둔, 복부, 가슴 부위

- 돼지 : 우둔, 가슴, 목

- 채취빈도 : 5두.

마. 채취 방법 및 면적 : Swab법. 각부위 100cm²

바. 평가기준 : 대장균수(10^3 이하), 총세균수(10^6 이하)

9. 부분육 처리공정 확립

가. 소부분육 가공장 관리 실태

1) 소부분육 가공장의 냉장실 규모는 축산물 종합처리장(LPC)은 115.0 ± 93.3 평, 일반도축장은 53.0 ± 31.1 평 이었다.

2) 소부분육 작업실 온도는 LPC가 $11.5 \pm 0.7^\circ\text{C}$ 이였으며, 일반도축장이 $10.3 \pm 5.3^\circ\text{C}$ 이였다.

3) 소부분육 시설장비 현황에서 에어샤워기는 LPC가 100%보유하고 있었으나, 일반도축장은 보유하고 있지 않았다.

4) 소부분육 가공장 주요설비 20종에 대한 보유율은 LPC의 경우 대부분 보유하고 있었으나, 일반도축장은 부분적으로 보유하고 있었음.

5) 소부분육 가공장의 표준위생관리는(작동전 및 작동중) 관행적으로 실시하고 있으며, 기록 및 교정조치등 GMP 수준의 관리는 미흡한 실정이었음.

6) 소부분육 가공장의 소독제 및 세척액은 주로 ClO₂, Topax, 콜린콜 및 락스등

을 사용하고 있음.

나. 돼지 부분육 가공장 관리 실태

1) 돼지 부분육 작업실 면적은 LPC가 325평, 일반도축장이 83평이었으며, 작업실 온도는 LPC가 11.6℃, 일반도축장이 12.4℃ 이었다.

2) 예냉고 작동 실태에 있어서 실내온도는 LPC 및 일반 도축장이 각각 1.0℃ 및 -0.2℃이었고 습도는 각각81% 및 84.8%이었으며, 풍속은 각각 3.0m/sec 및 0.83m/sec 이었다.

3) 예냉후 지육(홍부)의 총균수는 LPC 및 일반도축장에서 각각 4.9×10^2 cfu/cm² 및 1.2×10^4 cfu/cm²이었으며, 대장균수는 LPC 와 일반도축장에서 각각 1.6×10^1 및 3.8×10^2 cfu/cm²수준 이었다.

4) 돼지 부분육 가공장 주요설비 보유비율은 (금속탐지기의 22종) LPC에서는 종류에 따라 33.3%~100%를 보유하고 있었으나, 일반 부분육 가공장에서는 12.5%~100%의 보유율을 나타내었다.

5) 돼지 부분육 가공장의 표준 위생처리 실시 여부는 작동전 9개 절차, 작동중 5개 절차) LPC가 일반가공장 보다 높았으나, 체계적인 검증, 교정 및 기록보관등은 미흡한 실정이었다.

6) 돼지 부분육 가공장의 소독제 및 세척액은 주로 ClO₂, Topax, 울tm톱 및 락스등을 사용하고 있음.

10. 부분육 가공장 주요 설비 모델

기기명	규격	능력	비고
금속검출기	IP65	Alarm and buzzer	
더블 챔버 진공포장기	1070W×1680L×1200H	진공 7.5HP(5.5kg)	특수 알루미늄 합금
침지식 수축기	1004W×2190L×1700H	40kg/h, 450~650 kpa	스팀 가열방식
냉각기	길이 7m	컨베이어속도5m/cycle, 스팀(450~650 kpa)	냉동 브라인 타입

11. 부분육 가공장의 관리모델 설정

가. 직원 및 방문자의 위생복 및 위생절차 설정

1) 위생복

직원: 도축장 안전모외 6종, 부분육 가공장 안전모외 6종, 냉동실 신발, 냉동실 옷외 3종, 제품제조실 회색 작업복외 3종
방문객: 안전모외 3종

2) 직원 및 방문자의 손세척에 대한 표준절차 설정

수온 43~49℃, 액체비누등 손 씻을 때 필요한 조건 설정

- 3) 유기산 사용을 위한 표준절차 설정
준비물, 유기산 제조방법등 제시
- 4) 작업전, 작업중, 작업후 설비별 위생처리 방법 제시
- 5) 작업상의 위생처리 절차제시
도체의 마무리 작업은 위생적 환경에서 오염을 막는 방법으로 진행
도축작업: 해체절차, 감독과 기록작성, 시정조치
- 6) 공정상의 위생적인 절차
위생적인 환경에서 생산물의 직간접 오염을 막는 방향으로 수행
- 공정에 제정된 위생처리, 감독과 기록작성, 시정조치

12. 도축 및 부분육 가공공정별 품질 및 위생관리 절차 설정

가. 생체출하와 가축 반입체계

출하단계, 생체운송단계

나. 소 도축공정

생체접수 및 계류, 생체물이, 실신, 방혈, 휘싱, 식도결찰, 머리절단, 족절단, 예비박피, 항문결찰, 흉복부 박피, 유방·음경제거, 흉골절개, 기계 박피작업, 백내장적출, 적내장적출, 내장검사, 배합, 도체검사, 정형작업(마무리), 도체 세척, 내장처리 단계별 표준처리공정 제시

다. 돼지 도축 공정

생체반입, 계류, 생체물이, 전살, 방혈, 현수(족절단), 두절단, 예비박피, 기계박피, 항문적출, 복부절개 및 흉골분할, 백내장적출, 적내장적출, 배합작업, 내장 및 도체검사, 마무리(정형), 세척
내장처리작업, 탕침, 탈모, 현수, 체표면물기제거, 잔모처리, 족절단 단계

제5절 참고문헌

- AVMA, 1992. Recommendations from the AVMA workshop on the safety of foods of animal origin. J. Amer. Vet. Med. Assoc., 201:263-266.
- Bell, M. F., R. T. Marshall and M. E. Anderson, 1986. Microbiological and sensory tests of beef treated with acetic and formic acids. J. Food Prot. 49(3):207-210.
- Bendall (1972) The influence of rate of chilling in the development of rigor and cold- shortening meat Research Institute Langford, Bristol pp 31-36
- CAST (Council for Agricultural Science and Technology) 1994. Foodborne pathogens: Risks and consequences. Task Force Report No. 122. CAST, 4420

- West Lincoln Way, Ames, Iowa.Clayton (1989) Animal slaughtering chemical treatment and methol. U. S. patent 4,862.557
- Code of Federal Regulations (CFR). 1995. Title 21. Food and Drugs. Parts 100 to 169. Superintendent of Documents. U.S. Govt. Printing Office. Washington, D.C.
- Code of Federal Regulations (CFR). 1995. Title 21. Food and Drugs. Parts 170 to 199. Superintendent of Documents. U.S. Govt. Printing Office. Washington, D.C.
- Code of Federal Regulations (CFR). 1995. Title 9. Animal and Animal Products. 200 to end. 318.17 Superintendent of Documents. U.S. Govt. Printing Office. Washington, D.C.
- Code of Federal Resister. 1995. Animals and animal produets. Office of the Federal Register National Archives and Records Administrotion.
- Codex Alimentarius Commission.. 1981 Procedural Manual, 5th edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Health Organization, Rome
- Cudjoe, K. S. 1988. The effect of lactic acid sprays on the keeping qualities of meat during storage. *Int. J. Food Microbiol.* 7:1-7.
- Daudin, J. D. and M. V. L. Swain. 1990. Heat and mass transfer in chilling and storage of meat. *J. Food Engineering*, 12:95-115.
- Dorsa, W. J., C. N. Cutter and G. R. Siragusa, 1997. Effects of acetic acid, lactic acid and trisodium phosphate on the microflora of refrigerated beef carcass surface tissue inoculated with *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria innocua*, and *Clostridium sporogenes*. *J. Food Prot.* 60:114-119.
- Dorsa, W. J., G. R. Siragusa, C. N. Cutter, E. D. Berry and M. Koohmaraie. 1997. Efficacy of using a sponge sampling method to recover low levels of *escherichia coli* O157:H7, *salmonella typhimurium*, and aerobic bacteria from beef carcass surface tissue. *Food Microbiology*, 14:63-69.
- FDA (Food and Drug Administration) / Public Health Service. 1995. Grade A Pasteurized Milk Ordinance. Pub. No. 229. Washington, D.C.
- FDA (Food and Drug Administration). 1989. Federal Food, Drug, and Cosmetic Act, as Amended and Related Laws, HHS Publication No. (FDA) 89-1050, U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, MD.
- FDA (Food and Drug Administration). 1992. Bacteriological Analytical Manual. 7th edition. AOAC International. Arlington, VA.

- FDA (Food and Drug Administration). 1993. HACCP. Regulatory Food Applications in Retail Food Establishments. Dept. of Health and Human Services. Division of Human Resource Development, HFC-60: Rockville, MD.
- FDA (Food and Drug Administration). 1995. Food Code. U.S. Public Health Service, U.S. Dept. of Commerce. Technology Administration, National Technical Information Service. Pub. No. PB95-265492CEH. Springfield, VA.
- FDA (Food and Drug Administration). 1995. Monosodium Glutamate. FDA Backgrounder. August 31.
- FDA (Food and Drug Administration). 1997. Food Code. U.S. Public Health Service, U.S. Dept. of Health and Human Services. Pub. No. PB97-141204. Washington, D.C
- FSEP 1995. HACCP implementation manual: from internet.
- FSIS 1996. Pathogen reduction: Hazard analysis and critical control point(HACCP) systems: Final rule.
- FSIS 1996. Pathogen reduction: Hazard analysis and critical control point(HACCP) systems: proposed rule.
- FSIS. 1996. Directive #6350.1. Food Safety and Inspection Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Food Research Institute. 1995. Food Safety 1995. Marcel Dekker, New York, NY.
- Food Safety and Inspection Service(FSIS). 1995. Pathogen Reduction : Hazard Analysis and Critical Control Point(HACCP) system. US. Federal Register, 60(23):6355.
- Food Safty and Inpection Service(FSIS). 1995. Pathogen reduction : Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system. US. Federal Register.60(23).p6355.
- Fu, A. J., Sebranek, J. G. and Muroso, E. A. 1994. Microbial and quality characteristics of pork cuts from carcasses treated with sanitizing sprays. J. Food Sci. 59(2):306.
- Gill, C. O., J. C. McGinnis, and M. Badoni. 1995. Assessment of the hygienic characteristics of a beef carcass dressing process. J. food protec., 59(2):136-140.
- Gill, C. O., M. Badoni, and T. Jones. 1996. Hygienic effects of trimming and washing operations in a beef-carcass-dressing process. J. Food Protec., 59(6):666-669.
- Gill, C.O., M. Badoni, T. Jones. 1996. Hygiennic effects of triming and washing

- operations in a beef-carcass-dressing process. *J. Food protection*, 59(2):666-669.
- Greer, G. G., S. D. M. Jones, B. D. Dilts and W. M. Robertson, 1990. Effect of spray-chilling on the quality, bacteriology and case life of aged carcasses and vacuum packaged beef. *Can. Inst. Food Sci. Tech. J. Yol.*, 23:82-86.
- Hamby, P. L., J. W. Savell, G. R. Acuff, C. Vanderzant, and H. R. Cross, 1987. Spray-chilling and carcass decontamination systems using lactic and acetic acid. *Meat Sci.* 21:1-14.
- Ingelfinger, E. 1994. Criteria for selecting a modern hygiene system in the meat products industry. *Fleischwirtsch.* 74(3):282-283.
- International Commission of Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) 1988. *Microorganisms in Foods 4. Application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality.* Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Kara S. Tynney, Mark E. Miller, C. Boyd Ramsey, Leslie D. THOMPSON, and Mandy A. Carr. 1997 Reduction of microorganisms on beef surfaces with electricity and acetic acid. *J of food protection.* 60(6):625-628.
- Kelly, C. A., J. F. Dempster and A. J. McLouglin. 1981. The effect of temperature, pressure and chlorine concentration of spray washing water on numbers of bacteria on lamb carcasses. *J. Appl. Bacteriol.*, 51:415-424.
- Mackey, B. M. and T. A. Roberts. 1993. Improving slaughter hygiene using HACCP and monitoring. *Fleischwirtsch. Int.* 1993(2):40-45.
- Mendonca, A. F., Molins, R. A., Kraft, A. A. and Walker, H. W. 1989. Microbial chemical and physical changes in fresh, vacuum-packaged pork treated with organic acids and salts. *J. Food Sci.* 54:18.
- NACMCF(National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods). 1992. Hazard analysis and critical control point system. *Int. J. Food Microbiol.*, 16:1-23.
- National Academy of Science. 1985. *An Evaluation of the Role of Microbiological Criteria for Foods and Food Ingredients.* Food Protection Committee. Subcommittee on Microbiological Criteria. NAS. National Research Council. National Academic Press. Washington, DC.
- National Academy of Sciences(NAS). 1985. *An evaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients.* National Research Council, National Academy Press, Washington, DC.

- National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (nacmcf). 1992. Hazard analysis and critical control point system. USDA-FSIS. Washington, DC.
- National Science Foundation. 1994. Food Service Refrigerators and Storage Freezers. No. 7. NSF. Ann Arbor, MI.
- Nutsch, A. L., R. K. Phebus, M. J. Riemann, D. E. Schafer, J. E. Boyer, Jr., R. C. Wilson, J. D. Leising, and C. L. Kastner. 1997. Evaluation of a steam pasteurization process in a commercial beef processing facility. *J. Food Prot.* 60:485-492.
- Prasai, R. K., G. R. Acuff, L. M. Lucia, D. S. Hale, J. W. Savell and J. B. Morgan, 1991. Microbiological effects of acid decontamination of beef carcasses at various locations in processing. *J. Food Prot.* 54:868-872.
- Regan, J. O., M. J. Buyck, R. Nickelson, G. R. Acuff, D. R. Buege, J. S. Dickson, C. L. Kastner, J. L. Marsden, J. B. Morgan, G. C. Smith, and J. N. Sofos. 1995. Zero tolerance trimming of beef carcasses, abstr. 62-4. *Inst. Food Technol. Annu. Meet.* Anaheim, CA, June 1995.
- Troeger, K. 1993. Scalding and dehairing technology. influence on the bacterial count of pig carcasses. *Fleischwirtsch.* 73(10):1157-1160.
- Troeger, K. 1994. Development of bacterial count in scalding water during slaughter. effect on surface bacterial counts on pig carcasses. *Fleischwirtsch.* 74(5):518-520.
- U. S. D. A. 1993. Beef carcass trimming versus washing study: fiscal year 1993. *Fed. Regist.* 58(118):33925-33932.
- US Public Health Service. 1967. Standard methods for the examination of dairy products: microbiological and chemical. 11th edition. USPHS Publication 1631. Washington, D.C.
- 이신호, 성삼경, 최우정, 임용숙, 김순희. 1997. 한우부분육 처리단계의 미생물 변화와 신선육의 유기산 처리효과. *한국축산학회지.* 39(3):289

제 3 장 지육처리단계에서 미생물 오염방지 기술 개발

제 1 절 서론

생활수준의 향상과 사회환경 변화로 현대 소비자들은 식품품질 중에서 특히 안정성 및 위생적 품질에 대한 관심이 증대되어 선진국들은 자국에서 생산되는 것 뿐만 아니라 수입식품의 위생적 품질 강화에 노력하고 있다. WTO체제하의 농축산물 수입 전면 개방화 시대를 맞이하여 국내에서도 국내산 농축산물의 위생적 품질의 개선으로 소비자들의 욕구를 충족시키므로써 국내에서 수입 농축산물과의 경쟁력을 강화시킬 필요가 대두되고 있다.

현재 우리나라의 식육산업에서 대표적으로 가장 큰 문제점은 위생적인 측면이라 할 수 있다. 도축장에서 소비자들에게 전달되기까지 각 단계별 위생처리 시설과 규모뿐만 아니라 2차 오염원이라 할 수 있는 지육의 수송에서부터 제품의 포장에 이르는 각각의 처리 공정상에서도 다른 주요 식육 수출국들과 비교하여 매우 열악하다 할 수 있다. 따라서 위생적인 식육제품을 소비자들에게 공급하기 위하여 각 공정상 처리 과정에서 보다 효과적인 처리 시설이 요구되고 있다. 또한 최근 신선육에 대한 소비자들의 선호도가 증가하는 추세인데 신선육은 그 성질이나 외관을 변화시키지 않고 살균시키는 기술이 아니면 그 위생적 품질을 개선시키기가 불가능하다. 따라서 축산물의 생산 및 가공에 있어 경제적이고 적절한 살균방법이 필요하다.

이러한 살균방법의 하나는 식육 표면에 유기산 희석액을 지육처리 과정중 수세과정에서 분사하는 방법으로 그 효과를 인정하는 다수의 연구가 오랫동안 진행되어 왔다. 유기산과 염을 처리한 후 통기성 포장한 것과 진공포장한 것의 미생물 변화가 Mendonca등(1989)에 의해서 보고되었다. 이들은 1% acetic acid, 1% acetic acid + 1% lactic acid, 1.5% acetic acid + 1.5% sodium acetate, 3% acetic acid + 3% sodium ascorbate, 3% acetic acid + 2% NaCl를 처리한 결과, 3% acetic acid를 처리한 경우에 총균수가 낮게 나타났으며, Enterobacteriaceae도 효과적으로 억제한다고 보고하였다고 하였다. acetic acid, citric acid, lactic acid등의 유기산 처리가 가장 많이 이용되고 있으며, 그 효과를 증진시키기 위한 연구가 진행 중이다. 또한 부패 및 병원성 미생물수를 줄여 저장기간을 연장시키는 연구들이 선진국에서 많이 이용되고 있다.

두 번째로는 저수준 방사선조사인데, 미생물적 안전성 측면에서 식품 가공시 화학첨가물의 사용감소는 위험의 증가를 의미한다. 따라서 방사선 조사를 이러한 화학물질의 사용에 대체하여 이용하므로써 식품에의 잔류물 독성문제를 피하고 아울러 식품의 위생적 안전성도 성취할 수 있다. 그러나 감마선의 공급원은 방사선 동위원소로서

이것은 그 사용여부에 상관없이 계속 붕괴하여 방사선을 방출할 뿐만 아니라 소비자들이 거부감을 느낀다는 것이 문제점으로 제기되고 있다. 따라서 기계적으로 생산할 수 있는 전자선 조사가 최근에 많이 활용되고 있으며 미생물학적 부패를 억제하여 저장성 증진시키고, 병원성 미생물의 사멸을 촉진하여 식품 안전성을 성취하는데 있어서 이 연구가 필요하다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 지육처리 단계별에 대한 미생물 오염도 측정

가. 조사대상

: 지육처리 공정별 작업조건, 작업환경, 작업칼구 및 미생물 오염을 유발하는 각 요인들에 대한 미생물 종류 및 오염도

나. 조사방법

1) 총균수

미생물 조사에 있어서 사용된 방법으로는 swab method로서 시료의 표면에 10cm²의 면적을 가진 template를 대고 멸균된 면봉을 이용 10회에 걸쳐 일정한 방향으로 힘을 가해 문지른 후 다시 시료를 90℃ 회전시켜 같은 방법으로 표면을 문지른 다음 절단해 멸균한 0.1% pepton수에 넣은 후 일정비율로 희석하였다. 그리고 희석액 1ml을 취해 PetrifilmTM(3M, USA) Plating Method로 접종하여 37℃ Incubator에서 48시간 배양하여 균수를 계수하였다.

2) 대장균균수

대장균균수의 측정은 총균수와 동일한 swab method법으로 희석액을 만들어 희석액 1ml을 취해 PetrifilmTM(3M, USA) Plating Method로 접종한 후 총균수와 동일한 조건하에서 배양하여 균수를 계수하였다.

3) 살모넬라균

Sample 25g을 SEB I (salmonella enrichment broth I) 225ml에 넣고 41℃에서 19-24시간 동안 Incubation 시킨후 SEB I 으로부터 0.5ml을 취하여 MBN(M-broth) 10ml에 넣은후 42℃ water bath에서 3시간 동안 Enrichment시킨 다음 100℃에서 15분 동안 가열한 다음 35℃이하로 냉각시킨후 EiaFoss test tube에 0.5ml씩 넣은후 EiaFoss(Type 23000-29GB, Denmark)로 salmonella 양성·음성 확인한다.

2. 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술개발

가. 유기산 종류가 미생물 성장억제에 미치는 효과

1) 유기산 종류 : Lactic acid, Citric acid, Acetic acid

2) 유기산 처리 농도 : 0, 0.5, 1, 1.5, 2%

3) 조사방법

가) pH 측정

pH는 분쇄시료 5g에 증류수 45ml을 첨가하여 homogenizer (ULTRA—TURRAX, T—25)를 사용하여 9500rpm에서 1분동안 균질한 후 pH meter로 측정하였다.

나) TBA 측정

Witte 등(1970)의 방법으로 수행하며, 20g(10g)의 분쇄육을 shaking flask에 넣고 20%의 Trichloroacetic acid를 포함하는 2M phosphoric acid를 만들어 냉장온도 (4℃)로 만든후 만들어진 추출액을 flask에 50ml(25ml)씩 넣는다. 그런 다음 Blender로 1.5분간 균질한후 균질액을 100ml V. flask(50ml felcon tube)에 옮긴다. 40ml(20ml)의 증류수로 flask에 남아 있는 잔유물들 V. flask에 옮긴다음 눈금까지 증류수를 채운다. 희석액의 반 정도를 Whatman filter paper(# 1)로 걸러낸후 여과액 중 5ml를 취하여 test tube에 넣고 0.005M 2-thiobarbituric acid soln. 5ml를 넣고 섞는다. 15시간 어두운 곳에 놓아둔후 530nm에서 흡광도를 측정한다. 계산은 흡광도에 5.2를 곱해서 ppm으로 환산한다.

다) 육색 측정

육색측정은 Colorimeter(Color Difference Meter, Model No. 600 IV, Yasuda Co, Japan)를 사용하여 동일한 시료를 3회 반복 측정하였으며 이때의 표준색판은 L=89.2, a=0.921, b=0.78로 하였다.

라) 지질분석

Park과 Goins(1994)의 방법으로 분석하며, 가시지방을 제거한 후, 시료 2g을 4ml 증류수와 균질화한 후, 여기서 100 μ l를 취해 test tube(13 \times 100mm)에 넣었다. Methylene chloride(100 μ l)와 0.5N NaOH in methanol(1ml)을 앞의 test tube에 넣은 후 질소로 플러싱하였다. Teflon-lined screw-cap으로 test tube를 잠근후 90℃ water bath에서 10분간 가열하였다. 간단히 식힌 후, 14% BF₃ in methanol 1ml을 첨가하였다. 질소로 플러싱하고, 마개를 잠근후 90℃ water bath에서 10분간 가열하였다. 상온(약 23℃)으로 식힌 후, 1ml 증류수와 500 μ l hexane을 tube에 넣고 1분 정도 세계 흔들어 FAME를 추출하였다. 원심분리한 후 상층액을 취해서 gas chromatography로 분석한다.

마) 관능검사

관능검사는 Lamond(1977)의 방법에 의거하여 분석하며, 육 시료를 심부온도 75℃까지 oven에서 가열한후 중앙부위를 일정한 크기로 잘라서 삼점검사와 척도묘사방법을 실시함.

바) 미생물 측정

지육처리 단계별에 대한 미생물 오염도 측정시와 동일

나. 유기산 혼합첨가가 미생물 성장억제에 미치는 synergism 효과 규명

- 1) 유기산 종류
: 2% citric acid, 2% citric acid : 2% lactic acid와 2% citric acid : 2% acetic acid를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합
 - 2) 유기산 처리 농도 : 2%
 - 3) 조사방법 : 조사방법과 조사항목은 상기 실험시와 동일
 - pH 측정
 - TBA 측정 · 관능검사
 - 육색 측정 · 미생물 측정
- 다. 유기산 처리육에 대한 전자선 조사가 미생물 및 저장성에 미치는 효과
- 1) 전자선 수준 : 0, 1, 2, 3 kGy
 - 2) 조사방법 : 조사방법과 조사항목은 상기 실험시와 동일
 - pH 측정 · 지질분석
 - TBA 측정 · 관능검사
 - 육색 측정 · 미생물 측정

제 3 절 결과 및 고찰

1. 지육처리 단계별에 대한 미생물 오염도 측정
 - 가. 미생물 오염도 측정

Table 3-1. Microbial contamination of pork carcasses during the slaughtering and processing.

	Total plate counts (log CFU/cm ²)		Coliform (log CFU/cm ²)		Salmonella	
	First trial	Second trial	First trial	Second trial	First trial	Second trial
After Singeing	4.48 ±1.75	7.06 ±1.91	1.04 ±1.12	2.83 ±1.76	Negative	Negative
Before chilling room	3.89 ±1.15	5.88 ±1.62	2.92 ±1.17	4.15 ±1.76	Negative	Negative
After 12hr in the chilling room	4.19 ±1.39	6.12 ±1.58	1.26 ±1.38	2.26 ±0.87	Negative	Negative
Deboning Knife	4.71 ±1.94	5.78 ±1.49	2.74 ±1.72	2.50 ±1.84	Negative	Negative
Working glove	6.93 ±1.25	8.23 ±1.21	5.50 ±1.14	6.40 ±1.26	Negative	Negative
Working table surface	3.10 ±1.26	4.89 ±1.26	2.40 ±1.85	3.06 ±1.18	Negative	Negative

Table 3-1은 각 작업단계별에 대한 오염도를 측정한 표이다. 가공처리하기 전의 오염수준을 보면 대장균은 예냉고 입고전 도체 표면에서 2.92 ± 1.17 , 4.15 ± 1.76 의 수준으로 가장 높게 나타났으며 살모넬라는 모두 음성으로 판명되었다. 예냉고 입고전 도체 표면의 총균은 3.89 ± 1.15 , 5.88 ± 1.62 의 수준이었으나 12시간 예냉 후의 지육 표면의 총균수는 4.19 ± 1.39 , 6.12 ± 1.58 의 수준으로 증가한 것은 송풍, 냉각등의 냉장 시설의 문제점이 있었던 것으로 판단된다. 가공처리시 이용하는 장비의 오염도를 살펴보면, 부분육 가공시 이용하는 장갑에서 총균수가 6.93 ± 1.25 , 8.23 ± 1.21 의 수준으로 가장 높게 나타났으며, 작업대는 비교적 적은 수준의 총균수가 검출되었다. 대장균 역시 장갑에서 5.50 ± 1.14 , 6.40 ± 1.26 으로 가장 높은 수준을 보여 부분육 가공시에는 장갑에 세심한 주의를 기울여, 자주 새것으로 바꿔서 사용해야 할 것으로 판단된다.

나. 작업조건 및 작업환경이 미생물오염에 미치는 영향 조사

Table 3-2. Slaughtering plant in kyunggi Province(N=5)

	Percentage(%)	
	First trial	Second trial
Usage of Water supply in the lairage	100	100
Usage of electric prod in the lairage	73.33	72.21
Usage of electric prod to lead to the stunning room	86.66	85.43
Chilling room in the slaughter house	100	100
Water at chilling room floor	0	0

Table 3-2는 경기도 지역의 도축장 시설 5곳의 시설과 현황을 나타낸 것이다. 도살 전 계류장의 급수시설은 모든 도축장이 갖추고 있었으며 계류장 인도시 전기물이봉의 사용은 73.33%, 72.21%의 비율을 보였다. 도축장내 미생물 오염에 가장 영향을 미치는 자체 예냉고 보유 현황은 모두 100%인 것으로 나타나고 예냉고 내의 바닥에 물기가 전혀 존재하지 않는 것으로 보아 위생적인 저온 처리시설이 완벽히 이루어지고 있는 것으로 보인다.

Table 3-3은 국내에서 선별한 도축장 5곳의 장비 및 시설에 대한 현황을 나타낸다. 방혈은 모두 바닥에서 일정한 높이에 도체가 위치하는 수직형태를 이용하였으며 152.31 ± 17.79 초, 228.00 ± 78.23 초의 방혈시간을 보였다. 탕박조는 여러 도체가 통과하게 되므로 짧은 시간내에 이동하는 것이 오염을 줄일 수 있다. 조사한 바에 의하면 4.06 ± 1.77 , 5.86 ± 0.95 분의 통과 시간이 걸렸음을 알 수 있다. 또한 예냉고 내의 바

닥에서 지옥까지의 높이는 106.54 ± 14.37 , 120.00 ± 16.77 cm로 나타나 바닥으로부터의 오염을 막을 수 있는 것으로 나타났고 예냉고의 실내 온도도 $0.38 \pm 2.05^\circ\text{C}$, $0.00 \pm 0.71^\circ\text{C}$ 로 나타나 냉장온도가 거의 0°C 의 낮은 수준을 유지함을 보여준다. 또한 12시간 예냉후 지옥의 심부 온도가 $4.12 \pm 1.56^\circ\text{C}$, $8.60 \pm 5.68^\circ\text{C}$ 의 수준을 보였는데 2차 조사시는 여름철이라 외부의 온도가 높아서 약간의 차이가 있었던 것으로 생각된다.

Table 3-3. State of slaughtering equipment and plant in kyunggi Province(N=5)

	Using state	
	First trial	Second trial
Lairage time	3.73 ± 1.90	4.40 ± 1.67
Electric Stuning power (Ampere)	94.67 ± 9.03	8.88 ± 8.90
Electric Stuning power (Volt)	350.00 ± 104.71	400.00 ± 66.33
Bleeding time(sec)	152.31 ± 17.79	228.00 ± 78.23
Time to chilling room after stuning	19.00 ± 8.09	22.80 ± 5.76
Temperature of scalding tank($^\circ\text{C}$)	60.88 ± 1.58	60.06 ± 0.13
Passage time of scalding tank(min)	4.06 ± 1.77	5.86 ± 0.95
Slaughtering capaciaty(animal per 1 day)	707.69 ± 299.20	923.40 ± 544.09
Chilling time(hr)	14.12 ± 2.71	19.60 ± 6.99
Height to carcass from the floor(cm)	106.54 ± 14.37	120.00 ± 16.77
Humidity of chilling room(%)	74.62 ± 10.92	82.80 ± 10.08
Temperature of chilling room($^\circ\text{C}$)	0.38 ± 2.05	0.00 ± 0.71
Interior temperature of carcass after 12hr($^\circ\text{C}$)	4.12 ± 1.56	8.60 ± 5.68

Table 3-4.는 경기도 지역의 도축장의 시설 및 장비의 오염도를 나타내고 있다. 지옥 세척수에는 총균과 대장균에서 모두 낮은 수준을 보였다. 작업장 바닥에서는 총균이 6.29 ± 0.53 , 7.31 ± 0.56 의 수준으로 가장 높았으나 대장균은 작업대에서 그 수준이 3.18 ± 0.22 , 5.76 ± 0.37 로 가장 높아서 더욱 철저한 위생처리가 필요함을 보이고 있다. 또한 박피기와 작업용 칼에서도 높은 수준의 총균과 대장균이 검출되었다. 살모넬라는 작업장 바닥에서 양성 반응을 보였다. 장화에서는 2차 검사에서만 양성으로 검출되었는데 이는 조사한 시기가 외부의 온도가 높은 여름철이라 오염이 있었던 것으로 생각된다.

Table 3-4. Microbial contamination of Slaughtering equipment and plant in kyunggi Province(N=5)

(10×10cm ²)	Total plate counts (log CFU/cm ²)		Coliform (log CFU/cm ²)		Salmonella	
	First trial	Second trial	First trial	Second trial	First trial	Second trial
Rope	4.79 ±0.5	4.57 ±0.50	1.49 ±0.97	4.15 ±0.55	Negative	Negative
Carcass-gambler	3.24 ±0.33	3.74 ±0.37	0.93 ±0.42	3.07 ±0.88	Negative	Negative
Apron	3.80 ±0.85	4.10 ±0.17	1.76 ±0.22	3.29 ±0.23	Negative	Negative
Long boots	5.62 ±0.66	6.00 ±0.32	2.15 ±0.02	3.96 ±0.05	Negative	Positive
Carcass washing water	2.94 ±0.84	3.54 ±0.32	0.00 ±0.00	1.08 ±0.24	Negative	Negative
Cutting Knife	4.65 ±0.57	6.01 ±0.34	1.77 ±0.81	2.68 ±0.37	Negative	Negative
Dehider/deskinner	5.97 ±0.78	6.97 ±0.74	0.92 ±0.40	1.15 ±0.14	Negative	Negative
Chilling room floor	5.48 ±0.68	6.39 ±0.61	2.09 ±0.75	5.15 ±0.08	Negative	Negative
Working table surface before washing	5.59 ±0.45	6.29 ±0.70	3.18 ±0.22	5.76 ±0.37	Negative	Negative
Working table surface by-product	4.48 ±0.4	5.45 ±0.52	3.00 ±0.13	2.66 ±0.82	Negative	Negative
Walls of slaughter-house	6.13 ±0.39	7.06 ±0.45	0.78 ±0.56	1.33 ±0.88	Negative	Negative
Floor of plant after washing	6.29 ±0.53	7.31 ±0.56	2.75 ±0.60	1.26 ±0.68	Positive	Positive
Working glove	3.95 ±0.91	4.28 ±0.97	2.15 ±0.72	3.83 ±0.57	Negative	Negative

다. 안전성 증점관리 단계확립

생축을 식육으로 전환시키기 위해서는 가축을 수송, 해체, 등급판정, 냉장, 골발, 포장, 냉장등의 일련의 과정을 거쳐야 한다. 이러한 과정을 거치는 동안 조금이라도 관리를 소홀히 하면 미생물의 오염이 생겨 식육의 부패를 촉진하게 된다.

Table 3-2에서 볼 수 있듯이 도축장 시설에 대한 실태를 조사한 바에 의하면 도축장내 자체 예냉고 보유 비율은 100%를 이루고 있어서 냉장처리가 완전히 이루어져 미생물의 증식을방지함을 알 수 있다. 또한 예냉고 바닥물기 존재 여부가 모두 0%를 보여 예냉처리는 완벽히 이루어지고 있음을 알수 있다.

식육생산 과정중 미생물의 오염이 발생할 여지가 있는 부분은 방혈시의 처리이다.

방혈은 짧은 시간내에 이루어져야 하는데 이는 방혈시 발생할 수 있는 식도 및 호흡 기관의 파손에 의해 불결한 위생으로 미생물이 혈액에 침투할 경우 혈관을 타고 전신에 퍼질 수 있기 때문이다. Table 3-3에서 보는 바와 같이 본 조사에 의한 방혈시간은 152.31 ± 17.79 , 228.00 ± 78.23 초의 짧은 시간이 소요되었으며 또한 가축의 후지를 현수하여 실시하는 수직방혈을 수행함으로써 미생물 오염을 막는 방법을 이용하였다 할 수 있다.

방혈된 도체들은 탕박조 내의 오염을 최소화 하기 위해 현수 상태에서 온수로 샤워를 시키게 된다. 탕박조 통과 시간은 4.06 ± 0.7 , 5.86 ± 0.95 분의 짧은 시간이 소요되었음을 알 수 있다. 예냉고 내에서 현수된 지육의 바닥으로부터의 높이는 106.54 ± 14.37 cm로서 바닥에서의 미생물 오염을 막았으며 예냉고의 온도와 습도도 $0.38 \pm 0.5^\circ\text{C}$, $74.62 \pm 10.92\%$ 로 적절한 예냉고의 조건을 보였다. 특히 12시간 후 예냉후 지육의 심부 온도가 $4.12 \pm 0.6^\circ\text{C}$ 를 보였지만 2차 실험시에는 약간 높은 온도를 보인 것은 외부 온도가 높았기 때문으로 생각된다.

식육 생산 과정중 미생물 발생이 일어날 수 있는 부분은 도축장 시설뿐만 아니라 식육생산 과정 중 이용하는 장비에서도 크게 좌우될 수 있다.

Table 3-4는 도축장의 장비의 미생물 분포 현황을 나타낸 표이다. 살모넬라의 경우 1차 조사시에는 작업장 바닥에서만 양성 반응을 보였으나 2차 조사시에는 장화와 작업장 바닥에서 양성반응을 보임으로서 외부 온도가 증가하는 여름철에는 더욱 주의가 필요함을 보여주고 있다. 총균의 경우 작업장 바닥에서 가장 높은 수준인 6.29 ± 0.53 , $7.31 \pm 0.56 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ 의 수준을 보이고 작업대는 5.59 ± 0.45 , 6.29 ± 0.70 인 고수준의 총균수와 더불어 3.18 ± 0.22 , 5.76 ± 0.37 의 가장 높은 수준의 대장균수를 보여 특별한 주의가 필요함을 보이고 있다. 도축장 벽면도 6.13 ± 0.39 , 7.06 ± 0.45 의 총균수를 보여 낮지 않은 오염도를 보이고 있으므로 내수성의 특수 콘크리트와 타일 등으로 축조하여 수세하기 쉽게 설계하도록 한다.

따라서 본 조사에 의하면 생축을 식육으로 전환시키기 위한 과정 중 안정성 관리를 위해 주의를 해야 할 점은 수직방혈을 하여 미생물의 접촉을 막고 예냉고의 적절한 온도와 습도관리를 통해 안전한 냉각처리를 하고 사용하는 장화, 작업용 칼, 장갑과 같은 장비도 식육을 다룰 때 접촉에 의한 미생물 오염을 일으킬 수 있으므로 세심한 주의를 요구한다.

2. 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술개발

가. 유기산 종류가 미생물 성장억제에 미치는 효과

1) 총균수 억제효과

유기산 lactic acid, citric acid 그리고 acetic acid를 이용하여 희석농도 0%, 0.5%, 1%, 1.5% 그리고 2%를 $35 \pm 2^\circ\text{C}$ 온도로 유지 한 후 돈육 등심표면에 살포하여

저장 14일까지 냉장상태에서 총균수의 변화를 본 것이다 (4 ± 1)(Figure 3-1, 3-2, 3-3). 이때 대조구는 증류수를 살포하였다.

저장 1일차에 총균수의 감소 정도를 보면 모든 citric acid > lactic acid > acetic acid 순으로 citric acid의 감소효과가 가장 컸으나 저장 14일차에는 acetic acid의 감소 폭이 가장 컸다.

대조구는 총균이 저장기간이 지날수록 증가하였는데 유기산 처리구의 농도에 따른 감소하는 경향은 유기산의 농도가 높을 수록 잔류 유기산 함량이 높기 때문으로 사료된다.

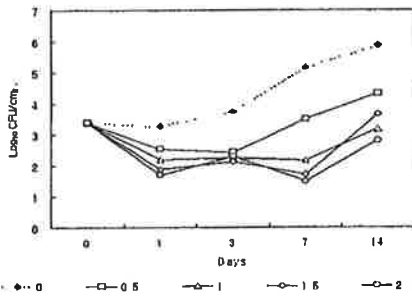


Figure 3-1. Total plate counts on aerobic-packaged pork loins sprayed with lactic acid during storage at 4°C. Zero percentage samples were sprayed with 35°C distilled water.

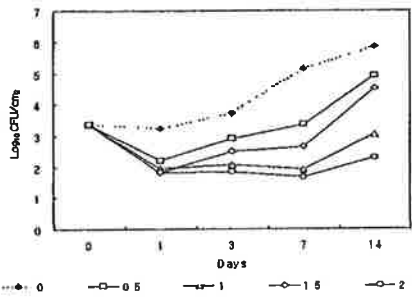


Figure 3-2. Total plate counts on aerobic-packaged pork loins sprayed with citric acid during storage at 4°C. Zero percentage samples were sprayed with 35°C distilled water.

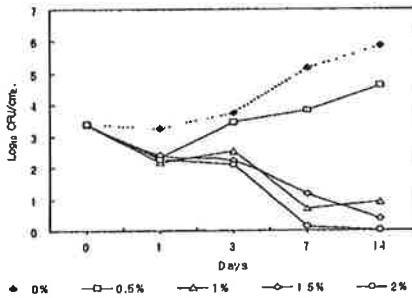


Figure 3-3. Total plate counts on aerobic-packaged pork loins sprayed with acetic acid during storage at 4°C. Zero percentage samples were sprayed with 35°C distilled water.

2) 대장균군 억제 효과

Figure 3-4, 3-5, 3-6은 돈육 등심에 lactic acid, citric acid 그리고 acetic acid를 농도별로(0, 0.5, 1, 1.5, 2%) 살포하여 저장기간별로 대장균군(coliforms)의 변화를 본 것이다. 저장 1일차에 대장균군의 감소 정도를 보면 대체로 citric acid가 가장 높은 것을 알 수 있다. 저장 14일차에서는 2%의 유기산 모두에서 대장균군을 사멸시키는 결과를 보였다. 이는 대장균군이 산에 약하기 때문이라 사료된다.

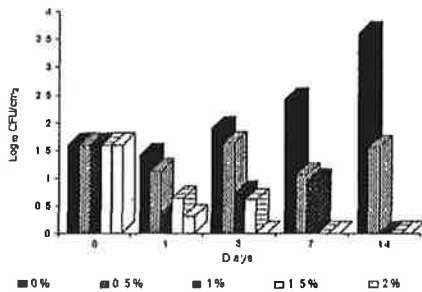


Figure 3-4. Coliforms counts on aerobic-packaged pork loins sprayed with lactic acid during storage at 4°C. Zero percentage samples were sprayed with 35°C distilled water.

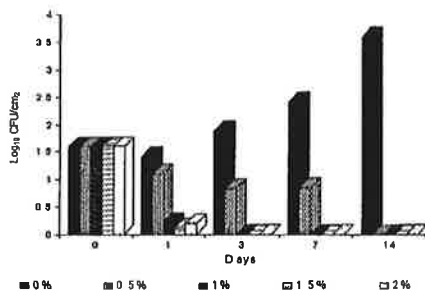


Figure 3-5. Coliforms counts on aerobic-packaged pork loins sprayed with citric acid during storage at 4°C. Zero percentage samples were sprayed with 35°C distilled water.

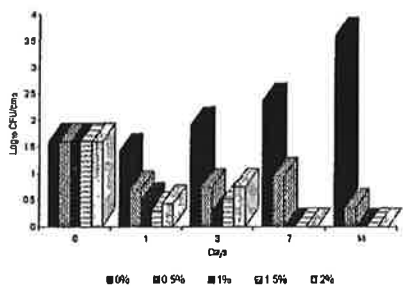


Figure 3-6. Coliforms counts on aerobic-packaged pork loins sprayed with acetic acid during storage at 4°C. Zero percentage samples were sprayed with 35°C distilled water.

3) pH 변화

Figure 3-7, 3-8, 3-9은 저장 중 신선 돈육에 lactic acid, citric acid 그리고 acetic acid를 농도별로 처리한 후 pH 변화를 본 그림이다.

저장기간동안 처리구의 pH가 대조구보다 낮게 나타났다($p < 0.05$). 모든 유기산 처리구가 저장 초기의 pH 변화에 많은 영향을 미치지 않았다.

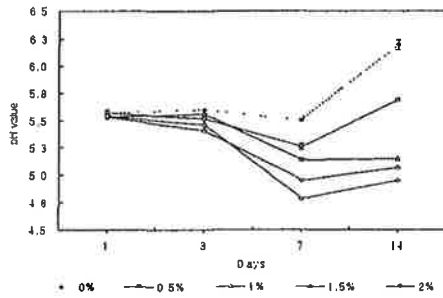


Figure 3-7. The pH change of pork loins sprayed with different levels of lactic acid during storage at 4°C.

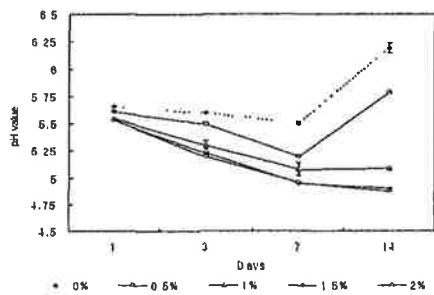


Figure 3-8. The pH change of pork loins sprayed with different levels of citric acid during storage at 4°C.

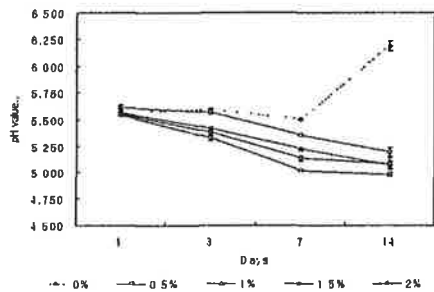


Figure 3-9. The pH change of pork loins sprayed with different levels of acetic acid during storage at 4°C.

4) 지방산패도 변화

Figure 3-10, 3-11, 3-12는 각각 돈육 등심표면에 lactic acid, citric acid 그리고 acetic acid를 spray 처리한 후 저장기간별 TBARS(Thiobarbituric acid reactive substances)가 변화를 본 그림이다.

이처럼 모든 유기산 처리구(lactic acid, citric acid, acetic acid의 처리구)가 대조구보다 낮은 지방산패도를 보이는 것은 식육이 저장 중 미생물 대사에 의해 산화적 변화가 일어나게 되면서 carbonyl complex, alcohol, ketone, aldehyde등의 부산물로 분해가 되는데, 유기산은 미생물의 성장을 억제 및 사멸시킴으로써 이들

부산물에 의한 TBA-MA 복합체 형성을 억제시키는 것으로 판단된다.

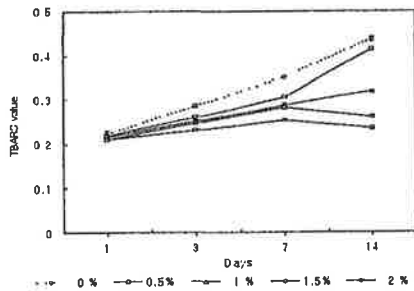


Figure 3-10. Change of TBARS value of fresh pork loins sprayed with lactic acid during storage at 4°C.

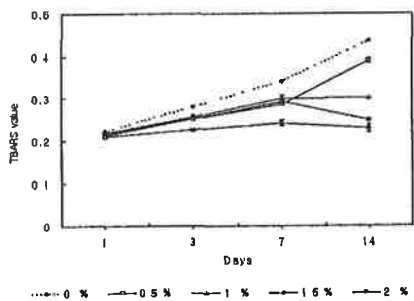


Figure 3-11. Change of TBARS value of fresh pork loin sprayed with citric acid during storage at 4°C.

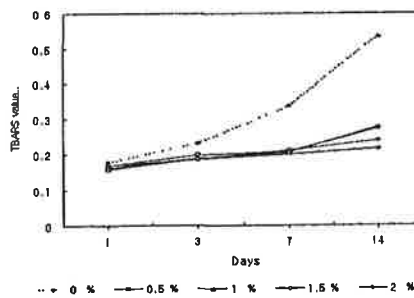


Figure 3-12. Change of TBARS value of fresh pork loin sprayed with acetic acid during storage at 4°C.

5) 육색의 변화

Figure 3-13, 3-14, 3-15은 돈육 등심을 각각 lactic acid, citric acid 그리고 acetic acid를 살포한 후 저장기간별 육색의 밝기인 CIE L*값(Bright)을 본 그림이다. 시료의 측정은 대조구의 경우 처리 후 30분 경과 후에 육색을 측정한 것이다.

유기산을 살포한 직후 30분 경과 후의 육색의 경우 lactic acid citric acid 그리고 acetic acid의 모든 처리구에서 대조구보다 높은 L*값이 나타나 표백현상을 확인할 수 있었다($p < 0.05$).

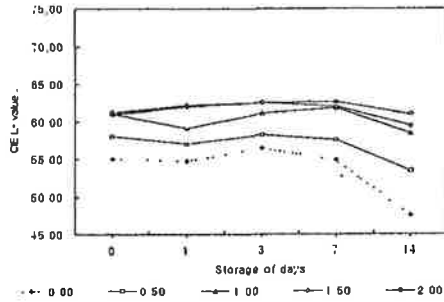


Figure 3-13. Change of CIE L* value of aerobic-packaged pork loins sprayed with lactic acid during storage at 4°C.

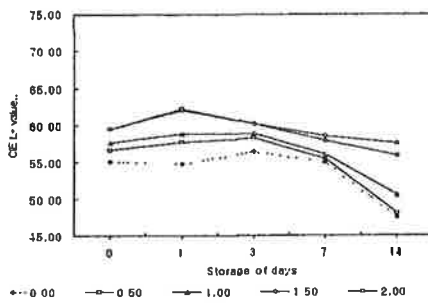


Figure 3-14. Change of CIE L* value of aerobic-packaged pork loins sprayed with citric acid during storage at 4°C.

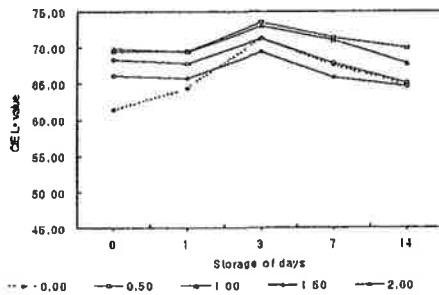


Figure 3-15. Change of CIE L* value of aerobic-packaged pork loins sprayed with acetic acid during storage at 4°C.

6) 지질 분석

표 3-5는 돈육 등심을 각각 lactic acid, citric acid 그리고 acetic acid를 살포한 후 지질을 분석한 표이다. 지질은 유기산처리구와 대조구에 차이를 보이지 않았다.

Table 3-5. Fatty acid analysis of the samples various organic acids spray

%	12:0	13:0	14:0	16:0	16:1	18:0
Control	0.3	2.3	0.9	20.6	2.1	9.2
2% Lactic acid	0.0	2.7	0.9	20.6	1.8	10.9
2% Citric acid	0.0	0.0	1.0	21.6	2.0	10.6
2% Acetic acid	0.0	0.0	1.0	18.6	1.6	10.0

%	18:1 (w9)	18:1 (w7)	18:2	18:3 (w3)	20:4
Control	28.2	3.0	19.7	8.7	5.0
2% Lactic acid	27.4	2.2	19.2	8.9	5.3
2% Citric acid	28.8	2.4	20.2	10.7	2.7
2% Acetic acid	34.4	0.0	11.0	23.1	0.3

Control - this sample were sprayed with sterilized distilled water.

7) 관능적 특성 분석

Figure 3-16, 3-17, 3-18은 각각 신선 돈육 등심에 lactic acid, citric acid 그리고 acetic acid를 살포한 후 1일이 경과 후 관능검사를 실시한 결과이다.

관능검사는 패널 10명으로 실시하였으며, 산취(soured), 비린내(fishy), 피냄새(bloody), 육색(color), 불쾌취(off-flavor), 기호성(acceptability)을 조사하였다.

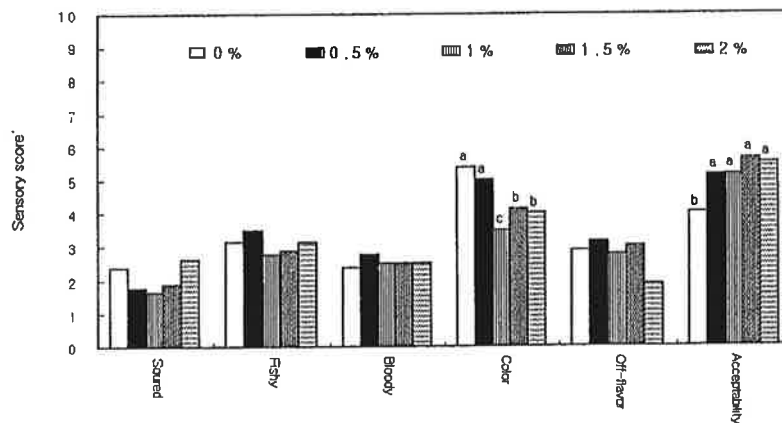


Figure 3-16. Mean sensory analysis of fresh pork loins treated with distilled water, 0.5%, 1%, 1.5% and 2% lactic acids.

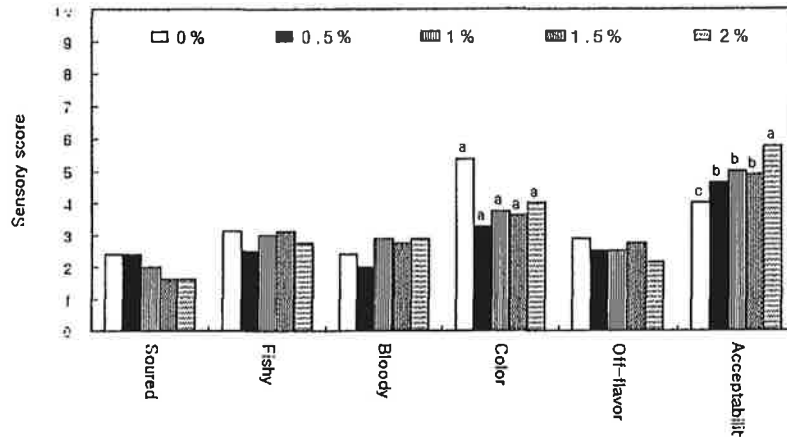


Figure 3-17. Mean sensory analysis of fresh pork loins treated with distilled water, 0.5%, 1%, 1.5% and 2% citric acids.

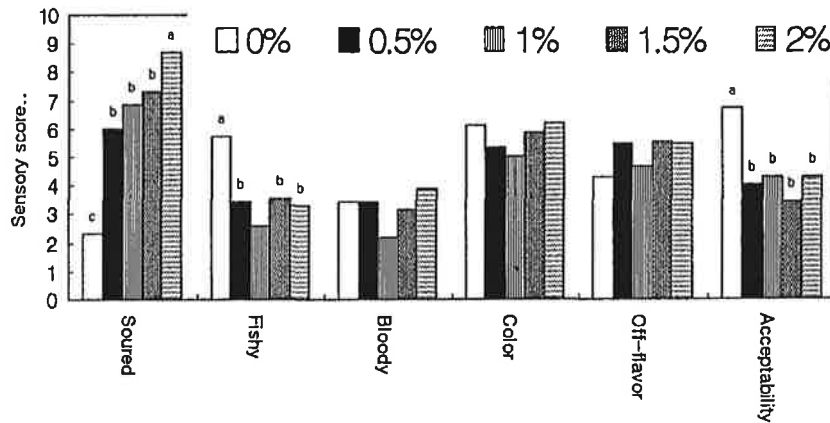


Figure 3-18. Mean sensory analysis of fresh pork loins treated with distilled water, 0.5%, 1%, 1.5% and 2% acetic acids.

Figure 3-16은 lactic acid처리한 관능검사 결과인데, 육색의 선호도에 있어서는 1, 1.5, 2% 처리구가 유의적으로 낮았으나($p < 0.05$), 대조구 및 0.5% 처리구에서 유의적으로 높은 선호도를 보였다. 결국 lactic acid를 부분육에 처리가 오히려 기호성이 증가함을 알 수 있었다. citric acid의 경우(Figure 3-17)는 육색의 선호도가 대조구보다 처리구가 낮았으나, 선호도에서는 처리구가 오히려 높은 값을 나타

내었다($p < 0.05$). acetic acid 처리의 경우(Figure 3-18) 처리구 모두에서 심한 산취를 느꼈으며, 전체적인 선호도도 낮았다($p < 0.05$).

나. 유기산 혼합첨가가 미생물 성장억제에 미치는 synergism 효과 규명

1) 총균수 억제효과

단일 유기산의 농도별 연구 결과를 바탕으로 하여 종합적으로 효과가 좋은 유기산 2% citric acid와 다른 두 유기산 lactic acid, acetic acid와 혼합하여 상승효과를 알아보았다. 단일 유기산 2% citric acid의 대조구와 비교하기 위해 유기산의 희석을 2% citric acid : 2% lactic acid와 2% citric acid : 2% acetic acid를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합하였다.

Figure 3-19.는 돈육 등심에 2% citric acid와 2% citric acid : 2% lactic acid와 2% citric acid : 2% acetic acid를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합한 혼합유기산을 살포하여 저장기간별로 총균의 변화를 본 그림이다.

총균수는 저장 1일에는 미생물 감소정도가 유의적으로 대조구가 0.36 $\log_{10}CFU/cm^2$ 로 가장 효과가 좋았으나 저장 3~14일동안에 citric acid와 acetic acid의 1:3의 처리구에서 0.43 ~ 3.0 $\log_{10}CFU/cm^2$ 로 가장 좋은 효과를 나타냈다. ($P < 0.05$)

citric acid와 lactic acid를 혼합한 유기산보다 citric acid와 acetic acid를 혼합유기산이 유의적으로 더 좋은 효과를 보이는 경향이 있다. ($P < 0.05$)

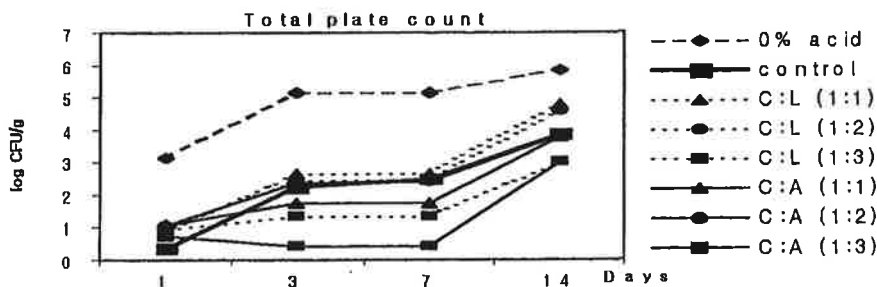


Figure 3-19. Reduction total plate counts on pork loin sprayed with different kinds of organic acid mixture. ($P > 0.05$)

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Control - this sample as sprayed with 2% citric acid

C : 2% citric acid, L : 2% lactic acid, A : 2% acetic acid

2) 대장균군수 억제효과

Figure 3-20은 돈육 등심에 2% citric acid와 2% citric acid : 2% lactic acid 와 2% citric acid : 2% acetic acid를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합한 혼합유기산을 살포하여 저장기간별로 대장균군(coliform)수의 변화를 본 그림이다.

대장균군수는 2% citric acid : 2% lactic acid의 1:1의 처리구($P < 0.05$)를 제외 하고 모든 처리구에서 유의차가 없으며 대조구와 2% citric acid : 2% acetic acid 를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합한 혼합유기산이 낮은 대장균군수를 보였다.

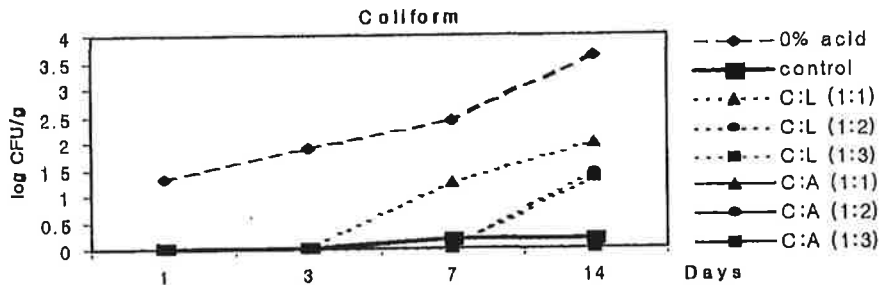


Figure 3-20. Reduction coliforms on pork loin sprayed with different kinds of organic acid mixture, ($P < 0.05$)

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Control - this sample as sprayed with 2% citric acid

C : 2% citric acid, L : 2% lactic acid, A : 2% acetic acid

3) pH 변화

Figure 3-21은 돈육 등심에 2% citric acid와 2% citric acid : 2% lactic acid 와 2% citric acid : 2% acetic acid를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합한 혼합유기산을 살포하여 저장기간별로 pH의 변화를 본 그림이다.

저장기간동안 대조구와 처리구의 pH가 유의적 차이가 나타나지 않았으며 모든 유기산 처리구가 저장 초기의 pH 변화에 많은 영향을 미치지 않는다고 사료된다.

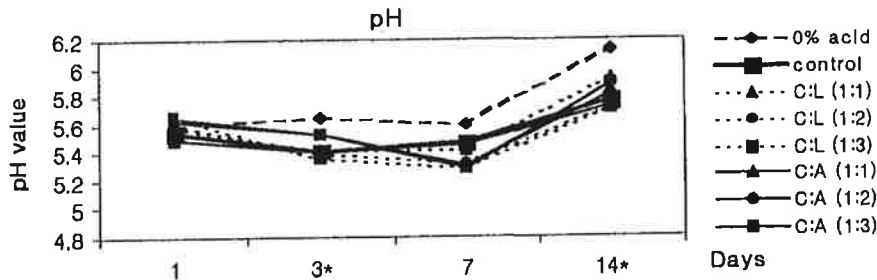


Figure 3-21. The pH change of pork loins sprayed with different kinds of organic acid mixture. (* : $P < 0.05$)

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Control - this sample as sprayed with 2% citric acid

C : 2% citric acid, L : 2% lactic acid, A : 2% acetic acid

4) 지방산패도 변화

Figure 3-22은 돈육 등심에 2% citric acid와 2% citric acid : 2% lactic acid와 2% citric acid : 2% acetic acid를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합한 혼합유기산을 살포하여 저장기간별로 TBARS의 변화를 본 그림이다.

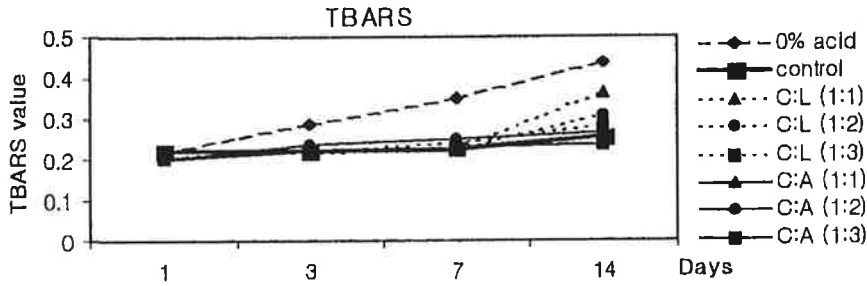


Figure 3-22. TBARS value change of pork loins sprayed with different kinds of organic acid mixture. (P<0.05)

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Control - this sample as sprayed with 2% citric acid

C : 2% citric acid, L : 2% lactic acid, A : 2% acetic acid

lactic acid와 혼합한 처리구를 제외하고는 대조구와 acetic acid와의 혼합처리구는 유의적으로 낮은 지방산패도를 보이고 있다. (P<0.05) 이는 유기산은 미생물의 성장을 억제 및 사멸시킴으로써 이들 부산물에 의한 TBA-MA 복합체 형성을 억제시키는 것으로 판단되며 따라서 유기산이 저장기간을 연장시키는 효과를 보여준다.

5) 육색의 변화 비교.

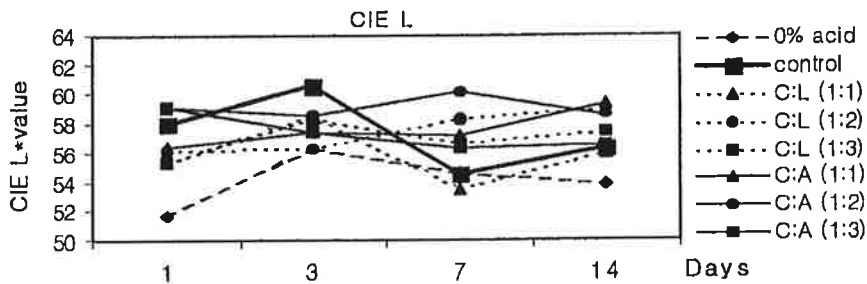


Figure 3-23. CIE L* value change of pork loins sprayed with different kinds of organic acid mixture.

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Control - this sample as sprayed with 2% citric acid

C : 2% citric acid, L : 2% lactic acid, A : 2% acetic acid

Figure 3-23은 돈육 등심에 2% citric acid와 2% citric acid : 2% lactic acid 와 2% citric acid : 2% acetic acid를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합한 혼합유기산을 살포하여 저장기간별로 색의 밝기인 CIE L*값(Bright)의 변화를 본 그림이다.

Acetic acid와 혼합처리한 처리구에서는 저장 초기에 약간의 표백현상을 보이거나 저장 14일까지 CIE L*값(Bright)의 변화를 보이지 않고 저장 초기의 수준을 유지하고 있다.

6) 관능 특성 분석

Figure 3-24은 돈육 등심에 2% citric acid와 2% citric acid : 2% lactic acid 와 2% citric acid : 2% acetic acid를 1:1, 1:2, 1:3의 비율로 혼합한 혼합유기산을 살포하여 관능검사를 나타낸 그림이다.

산취, 육색, 선호도에서는 2% citric acid와 2% acetic acid의 1:3의 처리구가 가장 유의적으로 낮은 기호도를 나타냈으나($P < 0.05$) 2% citric acid와 2% acetic acid의 1:2에서는 유의적으로 높은 기호도를 나타냈다. ($P < 0.05$)

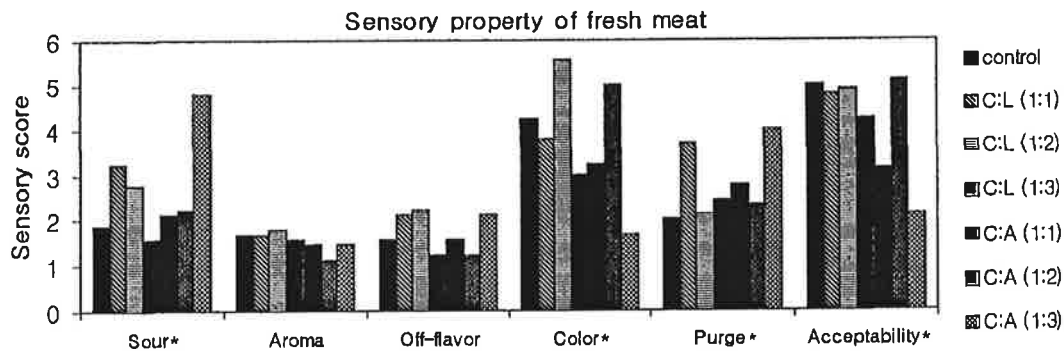


Figure 3-24. Mean sensory analysis of flash meat sprayed with different kinds of organic acid mixture. (* : $P < 0.05$)

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Control - this sample as sprayed with 2% citric acid

C : 2% citric acid, L : 2% lactic acid, A : 2% acetic acid

다. 유기산 처리육에 대한 전자선 조사가 미생물 및 저장성에 미치는 효과

1) 총균수 억제효과

유기산 처리육에 대한 전자선 조사가 미생물의 성장에 미치는 영향을 알아보기 위해 2% lactic acid, 2% citric acid, 2% acetic acid를 처리한 처리구와 2%

citric acid : 2% lactic acid, 2% lactic acid : 2% acetic acid, 2% acetic acid : 2% citric acid를 1:1로 처리한 처리구에 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하였다.

Table 3-6. Reduction total plate counts on pork loin sprayed with organic acid and irradiated with electron beam(P>0.05)

Storage days Treatments	1	3	7	14
0% acid	3.09±0.06	3.39±0.06	5.45±0.06	7.33±0.51
1 KGy	0.56±0.60	1.28±0.24	1.33±0.48	3.65±0.24
2 KGy	0.45±0.39	1.32±0.38	1.3±0.26	2.89±0.82
3 KGy	0.25±0.43	0.82±0.81	1.38±0.60	3.23±0.66
2% Lactic acid	0.64±0.06	1.23±0.22	2.74±0.22	4.27±0.20
2% Citric acid	0.74±0.23	1.73±0.37	2.96±0.04	3.45±0.17
2% Acetic acid	1.23±0.08	1.33±0.10	1.79±0.65	2.57±0.18
2% Lactic acid + 1 KGy	0	0.28±0.49	0	1.02±0.38
2% Lactic acid + 2 KGy	0	0.97±0.16	0	1.88±0.43
2% Lactic acid + 3 KGy	0	1.51±0.46	0.2±0.35	0.53±0.59
2% Citric acid + 1 KGy	0	0	0.46±0.41	2.21±0.03
2% Citric acid + 2 KGy	0	0.43±0.51	0	2.14±0.12
2% Citric acid + 3 KGy	0	0.64±0.57	0	2.1±0.12
2% Acetic acid + 1 KGy	0	0	0	0.02±0.08
2% Acetic acid + 2 KGy	0	0	0	0.05±0.09
2% Acetic acid + 3 KGy	0	0	0	0.22±0.14

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Table 3-6는 2% lactic acid, 2% citric acid, 2% acetic acid 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하여 총균의 변화를 본 표이다. 저장 1일에는 유기산 처리구가 0.64~0.12 log CFU로 가장 높았고 전자선처리(1KGy, 2KGy, 3KGy)구는 0.25에서 0.56이 나타났으며 유기산과 전자선을 동시에 처리한 처리구에서는 사멸효과가 나타났다. 저장 14일에는 유기산 처리구와 전자선 처리구는 2.57~4.26 log CFU로 비

슷한 경향을 보였으나 유기산과 전자선을 동시에 처리한 처리구에서는 citric acid(2.1~2.2 log CFU) > lactic acid(0.53~1.88 log CFU) > acetic acid(0.02~0.22 log CFU)순으로 효과가 좋았으며 전자선과 acetic acid를 동시에 처리한 처리구가 대체로 효과가 좋게 나타났다.

Table 3-7. Reduction total plate counts on pork loin sprayed with different kinds of organic acid mixture and irradiated with electron beam(P>0.05)

Storage days Treatments	1	3	7	14
0% acid	2.83±0.70	4.19±0.02	5.04±0.00	7.52±0.02
1 KGy	0	1.44±0.27	1.32±0.56	2.32±0.25
2 KGy	0	1.75±0.27	0	1.53±0.22
3 KGy	0	1.44±0.24	0.16±0.23	1.11±0.25
CL(1:1)	2.13±0.15	1.62±0.53	3.11±0.04	4.00±0.67
LA(1:1)	1.42±0.13	1.17±0.08	1.6±0.39	3.41±0.29
AC(1:1)	1.68±0.22	1.93±0.20	2.75±0.22	2.58±0.21
CL + 1 KGy	0	1.72±0.14	0	0.48±0.00
CL + 2 KGy	0	1.8±0.55	0	0.3±0.15
CL + 3 KGy	0	1.75±0.31	0	0.3±0.00
LA + 1 KGy	0.39±0.09	1.84±0.16	0	0.54±0.28
LA + 2 KGy	0.24±0.06	2.32±0.41	0	0
LA + 3 KGy	0	2.09±0.31	0	0
AC + 1 KGy	0.54±0.24	1.39±0.68	0	1.401±0.35
AC + 2 KGy	0	1.77±0.40	0	0.47±0.57
AC + 3 KGy	0	0.52±0.91	0	0

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

CL - 2% Citric acid : 2% Lactic acid (1:1)

LA - 2% Lactic acid : 2% Acetic acid (1:1)

AC - 2% Acetic acid : 2% Citric acid (1:1)

Table 3-7은 2% citric acid : 2% lactic acid, 2% lactic acid : 2% acetic acid, 2% acetic acid : 2% citric acid를 1:1로 처리한 처리구에 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하여 총균의 변화를 본 표이다. 저장 1일에는 유기산 처리구 > 유기산+전자선 처리구 > 전자선 처리구의 경향을 보였으며 저장 14일에는 유기산 처리구 > 전자선 처리구 > 유기산+전자선 처리구의 경향을 보였다.

2) 대장균균수 억제효과

Table 3-8, 3-9은 2% lactic acid, 2% citric acid, 2% acetic acid를 처리한

처리구와 2% citric acid : 2% lactic acid, 2% lactic acid : 2% acetic acid, 2% acetic acid : 2% citric acid를 1:1로 처리한 처리구에 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하여 대장균군의 변화를 본 표이다. 유기산과 전자선을 동시에 처리한 처리구 모두에서는 사멸효과를 볼 수 있다.

Table 3-8. Reduction coliforms on pork loin sprayed with organic acid and irradiated with electron beam(P>0.05)

Treatments \ Storage days	1	3	7	14
0% acid	0	0	1.96±0.06	3.32±0.33
1 KGy	0	0	0	3.65±0.24
2 KGy	0	0	0	2.89±0.82
3 KGy	0	0	0	3.23±0.66
2% Lactic acid	0	0	0.78±0.16	2.57±0.21
2% Citric acid	0	0.1±0.17	0.4±0.46	2.5±0.29
2% Acetic acid	0	0.33±0.35	0.2±0.35	1.33±0.31
2% Lactic acid + 1 KGy	0	0	0	0
2% Lactic acid + 2 KGy	0	0	0	0
2% Lactic acid + 3 KGy	0	0	0	0
2% Citric acid + 1 KGy	0	0	0	0
2% Citric acid + 2 KGy	0	0	0	0
2% Citric acid + 3 KGy	0	0	0	0
2% Acetic acid + 1 KGy	0	0	0	0.02±0.08
2% Acetic acid + 2 KGy	0	0	0	0.05±0.09
2% Acetic acid + 3 KGy	0	0	0	0.22±0.14

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Table 3-9. Reduction coliforms on pork loin sprayed with different kinds of organic acid mixture and irradiated with electron beam(P>0.05)

Storage days Treatments	1	3	7	14
0% acid	1.2±0.17	0	2.9±0.16	3.89±0.12
1 KGy	0	0	0	0
2 KGy	0	0	0	0
3 KGy	0	0	0	0
CL(1:1)	0.58±0.28	0.83±0.22	0.39±0.09	2.25±0.22
LA(1:1)	0	0	0.49±0.50	2.23±0.08
AC(1:1)	0	0.54±0.06	0.98±0.07	1.79±0.10
CL + 1 KGy	0	0	0	0
CL + 2 KGy	0	0	0	0
CL + 3 KGy	0	0	0	0
LA + 1 KGy	0	0	0	0
LA + 2 KGy	0	0	0	0
LA + 3 KGy	0	0	0	0
AC + 1 KGy	0	0	0	0
AC + 2 KGy	0	0	0	0
AC + 3 KGy	0	0	0	0

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

CL - 2% Citric acid : 2% Lactic acid (1:1)

LA - 2% Lactic acid : 2% Acetic acid (1:1)

AC - 2% Acetic acid : 2% Citric acid (1:1)

3) pH 변화 비교

Table 3-10, 3-11은 pH의 변화를 본 그림인데 처리구들은 전자선과 관계없이 유기산 종류별로 달라지는 pH의 경향을 따르고 있다.

Table 3-10. The pH change of pork loins sprayed with organic acid and irradiated with electron beam(P<0.05)

Storage days Treatments	1	3	7	14
0% acid	5.67 ±0.06	5.48 ±0.02	5.55 ±0.02	5.48 ±0.09
1 KGy	5.62 ±0.02	5.48 ±0.05	5.59 ±0.11	5.39 ±0.05
2 KGy	5.56 ±0.02	5.45 ±0.03	5.38 ±0.29	5.4 ±0.04
3 KGy	5.6 ±0.07	5.52 ±0.01	5.75 ±0.07	5.61 ±0.07
2% Lactic acid	5.2 ±0.05	5.43 ±0.01	5.4 ±0.01	5.88 ±0.02
2% Citric acid	5.56 ±0.01	5.4 ±0.03	5.37 ±0.08	5.87 ±0.06
2% Acetic acid	5.66 ±0.04	5.52 ±0.1	5.46 ±0.01	5.63 ±0.01
2% Lactic acid + 1 KGy	5.53 ±0.02	5.45 ±0.01	5.55 ±0.07	5.32 ±0.04
2% Lactic acid + 2 KGy	5.65 ±0.17	5.54 ±0.01	5.58 ±0.12	5.42 ±0.04
2% Lactic acid + 3 KGy	5.6 ±0.05	5.46 ±0.01	5.56 ±0.07	5.32 ±0.10
2% Citric acid + 1 KGy	5.49 ±0.12	5.46 ±0.11	5.55 ±0.04	5.54 ±0.11
2% Citric acid + 2 KGy	5.57 ±0.06	5.51 ±0.04	5.89 ±0.02	5.56 ±0.07
2% Citric acid + 3 KGy	5.69 ±0.02	5.54 ±0.12	5.71 ±0.03	5.51 ±0.07
2% Acetic acid + 1 KGy	5.63 ±0.01	5.4 ±0.07	5.51 ±0.07	5.29 ±0.01
2% Acetic acid + 2 KGy	5.51 ±0.01	5.39 ±0.24	5.61 ±0.08	5.36 ±0.09
2% Acetic acid + 3 KGy	5.51 ±0.13	5.34 ±0.06	5.52 ±0.12	5.25 ±0.09

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Table 3-11. The pH change of pork loins sprayed with different kinds of organic acid mixture and irradiated with electron beam(P<0.05)

Storage days Treatments	1	3	7	14
0% acid	5.28±0.06	5.51±0.02	5.57±0.05	5.51±0.11
1 KGy	5.4±0.03	5.68±0.04	5.56±0.02	5.56±0.03
2 KGy	5.39±0.04	5.64±0.02	5.64±0.03	5.61±0.08
3 KGy	5.74±0.04	6.00±0.02	5.57±0.05	5.62±0.02
CL(1:1)	5.6±0.04	5.41±0.04	5.39±0.01	5.85±0.12
LA(1:1)	5.57±0.03	5.44±0.02	5.38±0.06	5.78±0.13
AC(1:1)	5.58±0.02	5.52±0.01	5.43±0.03	5.76±0.10
CL + 1 KGy	5.37±0.06	5.6±0.10	5.48±0.04	5.59±0.20
CL + 2 KGy	5.34±0.02	5.54±0.02	5.48±0.01	5.46±0.20
CL + 3 KGy	5.37±0.07	5.57±0.04	5.47±0.02	5.32±0.02
LA + 1 KGy	5.56±0.32	5.72±0.24	5.56±0.20	5.35±0.02
LA + 2 KGy	5.24±0.05	5.59±0.30	5.49±0.09	5.24±0.05
LA + 3 KGy	5.62±0.28	5.9±0.06	5.4±0.07	5.52±0.16
AC + 1 KGy	5.29±0.09	5.64±0.22	5.67±0.21	5.45±0.21
AC + 2 KGy	5.5±0.14	5.63±0.19	5.56±0.23	5.5±0.14
AC + 3 KGy	5.37±0.05	5.53±0.01	5.54±0.14	5.4±0.03

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

CL - 2% Citric acid : 2% Lactic acid (1:1)

LA - 2% Lactic acid : 2% Acetic acid (1:1)

AC - 2% Acetic acid : 2% Citric acid (1:1)

3) 지방산패도 변화

Table 3-12는 2% lactic acid, 2% citric acid, 2% acetic acid 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하여 지방산패도의 변화를 본 표이다. 저장 1일에는 acetic acid+3KGy가 0.36으로 가장 높고 유기산 처리구들이 0.03~0.04로 가장 낮은 산패도를 보였으며 저장 14일에는 전자선 처리구 2KGy, 3KGy가 0.58~0.63으로 가장 높았으며 유기산+전자선처리구는 citric acid > lactic acid > acetic acid 순과 KGy가 낮은 순으로 높은 산패도를 나타냈으며 전자선만 처리한 처리구에 비해 낮은 산패도를 나타냈다.

Table 3-12. The TBARS change of pork loins sprayed with organic acid and irradiated with electron beam(P<0.05)

Treatments \ Storage days	1	3	7	14
0% acid	0.04±0.01	0.04±0.01	0.32±0.16	0.34±0.01
1 KGy	0.07±0.01	0.15±0.01	0.17±0.10	0.47±0.01
2 KGy	0.1±0.01	0.18±0.01	0.23±0.02	0.58±0.01
3 KGy	0.13±0.02	0.17±0.01	0.21±0.02	0.63±0.01
2% Lactic acid	0.03±0.01	0.06±0.02	0.1±0.01	0.47±0.02
2% Citric acid	0.04±0.01	0.07±0.01	0.06±0.01	0.72±0.01
2% Acetic acid	0.03±0.01	0.04±0.01	0.1±0.01	0.22±0.01
2% Lactic acid + 1 KGy	0.1±0.01	0.19±0.03	0.2±0.02	0.36±0.03
2% Lactic acid + 2 KGy	0.14±0.02	0.2±0.01	0.33±0.06	0.41±0.01
2% Lactic acid + 3 KGy	0.22±0.02	0.2±0.00	0.31±0.02	0.43±0.00
2% Citric acid + 1 KGy	0.19±0.01	0.21±0.04	0.26±0.02	0.53±0.04
2% Citric acid + 2 KGy	0.18±0.01	0.14±0.03	0.27±0.01	0.5±0.03
2% Citric acid + 3 KGy	0.18±0.01	0.16±0.01	0.18±0.02	0.5±0.01
2% Acetic acid + 1 KGy	0.13±0.01	0.18±0.03	0.26±0.02	0.48±0.03
2% Acetic acid + 2 KGy	0.1±0.01	0.13±0.02	0.22±0.02	0.31±0.02
2% Acetic acid + 3 KGy	0.36±0.02	0.31±0.05	0.21±0.02	0.31±0.05

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Table 3-13은 2% citric acid : 2% lactic acid, 2% lactic acid : 2% acetic acid, 2% acetic acid : 2% citric acid를 1:1로 처리한 처리구에 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하여 지방산패도의 변화를 본 표이다. 저장 1일에는 acetic acid : citric acid + 전자선 > lactic acid : acetic acid + 전자선 > citric acid : lactic acid + 전자선 순으로 높았으며 저장 14일에는 3KGy 전자선이 1.08로 가장 높고 유기산 처리구가 가장 낮았다. 또한 유기산+전자선 처리구는 전자선만 처리한 처리구보다 낮은 산패도를 나타냈다.

Table 3-13. The TBARS change of pork loins sprayed with different kinds of organic acid mixture and irradiated with electron beam(P<0.05)

Storage days Treatments	1	3	7	14
0% acid	0.02±0.01	0.02±0.02	0.27±0.04	0.23±0.02
1 KGy	0.12±0.02	0.2±0.02	0.15±0.03	0.85±0.10
2 KGy	0.13±0.03	0.2±0.01	0.35±0.02	0.68±0.04
3 KGy	0.12±0.00	0.12±0.01	0.26±0.04	1.08±0.16
CL(1:1)	0.06±0.02	0.05±0.01	0.16±0.01	0.42±0.04
LA(1:1)	0.06±0.00	0.07±0.01	0.08±0.01	0.56±0.07
AC(1:1)	0.03±0.01	0.06±0.01	0.09±0.01	0.46±0.03
CL + 1 KGy	0.09±0.02	0.14±0.02	0.22±0.03	0.81±0.08
CL + 2 KGy	0.1±0.02	0.2±0.02	0.2±0.04	0.49±0.02
CL + 3 KGy	0.07±0.01	0.14±0.02	0.13±0.06	0.22±0.02
LA + 1 KGy	0.1±0.03	0.17±0.02	0.3±0.05	0.5±0.02
LA + 2 KGy	0.26±0.01	0.23±0.02	0.27±0.03	0.51±0.02
LA + 3 KGy	0.13±0.02	0.1±0.02	0.27±0.02	0.3±0.01
AC + 1 KGy	0.17±0.02	0.11±0.05	0.25±0.06	0.37±0.02
AC + 2 KGy	0.27±0.06	0.1±0.01	0.11±0.03	0.4±0.03
AC + 3 KGy	0.17±0.01	0.13±0.02	0.05±0.02	0.26±0.02

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

CL - 2% Citric acid : 2% Lactic acid (1:1)

LA - 2% Lactic acid : 2% Acetic acid (1:1)

AC - 2% Acetic acid : 2% Citric acid (1:1)

5) 육색 변화

Table 3-14, 3-15는 육색 CIE L*의 변화를 나타낸 그림이며 유기산과 전자선을 동시에 처리한 처리구에서 더 탈색효과가 나타났다.

Table 3-14. The CIE L* change of pork loins sprayed with organic acid and irradiated with electron beam(P<0.05)

Storage days Treatments	1	3	7	14
0% acid	60.5±3.91	57.09±0.20	58.36±0.84	57.33±1.70
1 KGy	55.08±1.44	55.5±0.81	56.3±1.52	58.85±0.45
2 KGy	56.83±2.35	55.93±0.52	56.38±0.52	59.12±1.22
3 KGy	54.81±1.40	56.7±0.34	57.48±0.42	57.25±0.76
2% Lactic acid	58.19±0.40	57.41±0.99	58.99±1.08	52.6±1.95
2% Citric acid	58.72±0.91	57.77±0.24	58.12±0.35	53.55±2.75
2% Acetic acid	57.63±0.08	58.1±0.29	58.79±0.40	60.7±2.36
2% Lactic acid + 1 KGy	59.3±1.12	57.8±1.10	58.34±0.56	59.17±0.60
2% Lactic acid + 2 KGy	58.05±5.53	56.04±1.21	60.55±1.80	57.15±1.86
2% Lactic acid + 3 KGy	58.75±1.05	61.1±0.15	59.77±1.55	60.99±1.39
2% Citric acid + 1 KGy	61.74±1.66	58.54±4.96	61.00±1.00	55.02±2.47
2% Citric acid + 2 KGy	59.27±2.68	61.64±1.85	62.6±1.69	59.9±1.69
2% Citric acid + 3 KGy	58.07±3.77	59.14±4.19	57.39±1.96	58.05±3.24
2% Acetic acid + 1 KGy	59.2±0.28	61.06±1.22	60.24±0.81	61.58±0.72
2% Acetic acid + 2 KGy	62.21±1.16	59.59±6.14	60.46±2.42	60.07±2.20
2% Acetic acid + 3 KGy	61.84±1.63	62.66±2.75	62.67±2.87	63.3±2.92

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Table 3-15. The CIE L* change of pork loins sprayed with different kinds of organic acid mixture and irradiated with electron beam(P<0.05)

Storage days Treatments	1	3	7	14
0% acid	60.5±3.91	59.67±1.01	62.31±0.78	54.68±1.60
1 KGy	55.08±1.44	55.56±1.04	58.02±1.92	58.1±2.43
2 KGy	56.83±2.35	55.21±1.02	55.73±2.00	57.43±2.51
3 KGy	52.22±1.31	55.13±0.93	60.21±1.26	58.34±0.75
CL(1:1)	59.26±1.18	60.81±0.91	60.08±1.65	56.47±1.27
LA(1:1)	60.31±0.04	59.35±0.34	59.38±1.90	58.15±2.49
AC(1:1)	59.07±0.06	57.54±0.16	59.13±1.89	55.74±1.16
CL + 1 KGy	59.95±1.65	59.36±2.36	59.14±0.86	59.65±2.40
CL + 2 KGy	63.8±1.04	63.04±0.37	62.78±0.96	60.25±2.33
CL + 3 KGy	62.11±3.20	61.17±1.98	61.72±0.44	63.36±0.57
LA + 1 KGy	59.46±4.55	58.61±1.62	58.33±1.29	62.37±1.73
LA + 2 KGy	61.31±2.68	60.55±1.95	61.24±0.95	61.1±0.36
LA + 3 KGy	59.63±2.17	58.07±0.36	60.61±0.95	62.57±0.84
AC + 1 KGy	62.24±0.67	59.56±2.29	59.34±3.20	59.81±0.44
AC + 2 KGy	60.28±2.29	59.69±2.06	58.52±0.87	60.64±3.22
AC + 3 KGy	63.98±1.23	61.67±2.30	62.18±1.79	62.78±2.33

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

CL - 2% Citric acid : 2% Lactic acid (1:1)

LA - 2% Lactic acid : 2% Acetic acid (1:1)

AC - 2% Acetic acid : 2% Citric acid (1:1)

6) 지질 분석

Table 3-16는 2% lactic acid, 2% citric acid, 2% acetic acid를 처리한 처리구와 2% citric acid : 2% lactic acid, 2% lactic acid : 2% acetic acid, 2%

acetic acid : 2% citric acid를 1:1로 처리한 처리구에 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하여 지질 분석을 비교한 표이다. 지질은 처리구와 대조구에 차이를 보이지 않았다.

Table 3-16. Fatty acid analysis of the sample with various organic acid sprayed and irradiated with electron beam.

(%)	12:0	13:0	14:0	16:0	16:1	18:0
0% acid	0.3	2.3	0.9	20.6	2.1	9.2
2% Lactic acid	0.0	2.7	0.9	20.6	1.8	10.9
2% Citric acid	0.0	0.0	1.0	21.6	2.0	10.6
2% Acetic acid	0.0	0.0	1.0	18.6	1.6	10.0
1 KGy	0.0	0.0	0.8	20.7	1.8	9.6
2 KGy	0.0	0.0	1.2	22.6	2.7	9.2
3 KGy	0.0	0.0	0.9	21.4	2.1	9.3
2% Lactic acid + 1 KGy	0.0	0.0	0.7	19.9	1.1	8.6
2% Lactic acid + 2 KGy	0.0	0.0	1.1	21.4	2.3	8.6
2% Lactic acid + 3 KGy	0.0	0.0	1.1	21.6	2.4	9.0
2% Citric acid + 1 KGy	0.0	0.0	1.2	22.9	2.5	9.8
2% Citric acid + 2 KGy	0.0	0.0	1.2	23.1	2.7	11.3
2% Citric acid + 3 KGy	0.0	0.0	1.4	28.8	3.1	11.6
2% Acetic acid + 1 KGy	0.0	0.0	1.5	28.8	3.2	12.9
2% Acetic acid + 2 KGy	0.0	0.0	1.1	24.6	2.7	12.7
2% Acetic acid + 3 KGy	0.0	0.0	1.3	27.0	2.9	11.5

(%)	18:1 (w9)	18:1 (w7)	18:2	18:3 (w3)	20:4
0% acid	28.2	3.0	19.7	8.7	5.0
2% Lactic acid	27.4	2.2	19.2	8.9	5.3
2% Citric acid	28.8	2.4	20.2	10.7	2.7
2% Acetic acid	34.4	0.0	11.0	23.1	0.3
1 KGy	28.1	0.0	22.0	11.4	5.7
2 KGy	36.5	0.0	13.1	12.6	2.1
3 KGy	32.0	0.0	18.0	12.6	3.6
2% Lactic acid + 1 KGy	25.3	2.4	19.2	18.2	4.6
2% Lactic acid + 2 KGy	32.7	0.0	16.7	14.1	3.2
2% Lactic acid + 3 KGy	33.3	0.0	18.4	10.6	3.7
2% Citric acid + 1 KGy	35.8	0.0	15.0	10.1	2.8
2% Citric acid + 2 KGy	37.9	0.0	14.4	11.6	2.9
2% Citric acid + 3 KGy	47.6	0.0	18.4	13.0	3.2
2% Acetic acid + 1 KGy	44.8	0.0	19.5	13.4	3.7
2% Acetic acid + 2 KGy	42.4	0.0	16.1	13.0	3.2
2% Acetic acid + 3 KGy	43.4	0.0	17.8	12.8	3.0

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

7) 관능 특성 분석

Table 3-17은 2% lactic acid, 2% citric acid, 2% acetic acid 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하여 신선육의 관능적 특성의 변화를 본 표이다. 산취는 2% acetic acid에서 가장 강하게 느꼈고 다른 모든 처리구에서는 유의적으로 차이가 나지 않았다. 이상취는 전자선만 처리한 구와 유기산+3KGy에서만 심하게 느꼈으며 기호성은 전자선과 유기산 처리구에서 대부분 낮은 기호도를 나타냈으나 그중 2% citric acid+ 1KGy가 좋게 나타났다.

Table 3-17. Mean sensory analysis of fresh meat sprayed with organic acid and irradiated with electron beam. (* : P<0.05)

Storage days Treatments	Sour*	Aroma*	Off -flavor*	Color*	purge*	Accept -ability*
0% acid	1.57 ±0.79	2.14 ±1.07	1.71 ±1.11	5.86 ±1.07	2.00 ±0.82	6.14 ±1.77
1 KGy	3.00 ±1.73	3.57 ±1.81	4.86 ±2.41	3.57 ±1.27	2.57 ±1.72	4.29 ±1.60
2 KGy	2.14 ±1.07	3.00 ±1.29	4.57 ±1.90	4.29 ±2.06	2.43 ±1.13	3.9 ±1.68
3 KGy	2.00 ±0.82	2.86 ±1.57	4.71 ±2.43	2.86 ±1.07	2.14 ±1.77	3.57 ±1.27
2% Lactic acid	2.29 ±1.60	4.00 ±0.00	1.86 ±0.90	4.00 ±1.53	2.71 ±1.11	5.57 ±1.72
2% Citric acid	2.14 ±1.68	1.86 ±1.21	1.71 ±0.76	4.00 ±1.0	2.14 ±1.21	5.14 ±1.21
2% Acetic acid	7.43 ±1.81	6.57 ±3.10	4.14 ±2.73	4.43 ±3.05	4.43 ±2.77	5.00 ±2.56
2% Lactic acid + 1 KGy	2.14 ±0.90	3.00 ±1.83	4.00 ±1.41	2.71 ±1.11	1.57 ±0.53	3.86 ±0.69
2% Lactic acid + 2 KGy	1.86 ±0.69	3.29 ±1.89	3.71 ±2.14	2.86 ±1.57	1.57 ±0.98	4.00 ±1.15
2% Lactic acid + 3 KGy	2.71 ±1.80	3.43 ±1.81	5.43 ±1.90	2.57 ±0.79	2.89 ±1.50	2.71 ±0.95
2% Citric acid + 1 KGy	2.29 ±0.95	2.71 ±0.95	3.00 ±1.73	5.71 ±1.51	1.86 ±1.21	4.43 ±0.79
2% Citric acid + 2 KGy	2.86 ±1.57	3.00 ±2.00	4.29 ±2.43	1.71 ±1.11	2.29 ±1.98	3.00 ±1.83
2% Citric acid + 3 KGy	2.43 ±1.90	2.86 ±1.68	4.43 ±2.23	2.14 ±1.07	1.57 ±0.79	3.57 ±1.90
2% Acetic acid + 1 KGy	3.71 ±2.43	3.71 ±1.98	4.29 ±2.75	3.29 ±1.11	1.71 ±0.95	3.57 ±1.27
2% Acetic acid + 2 KGy	3.86 ±2.11	3.00 ±1.63	4.14 ±1.95	2.71 ±0.95	1.29 ±0.49	3.29 ±1.25
2% Acetic acid + 3 KGy	3.00 ±1.41	3.57 ±1.81	3.57 ±1.62	2.29 ±1.38	1.57 ±0.79	3.14 ±0.90

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

Table 3-18은 2% citric acid : 2% lactic acid, 2% lactic acid : 2% acetic acid, 2% acetic acid : 2% citric acid를 1:1로 처리한 처리구에 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하여 신선육의 관능적 특성의 변화를 본 표이다. 산취는 유의적 차이가 없었으나 color에서는 전자선만 처리한 구가 가장 탈색현상을 느꼈다. 기호성은 lactic acid : acetic acid + 1KGy 처리가 가장 좋은 기호도를 나타냈다.

Table 3-18. Mean sensory analysis of fresh meat sprayed with different kinds of organic acid mixture and irradiated with electron beam. (* : P<0.05)

Storage days Treatments	Sour	Aroma*	Off -flavor*	Color*	purge*	Accept -ability*
0% acid	2.00±1.41	2.14±0.90	2.29±2.14	4.71±1.70	1.71±0.49	5.43±1.62
1 KGy	2.71±1.38	2.71±0.76	4.00±2.00	5.43±1.40	1.71±1.25	3.57±1.27
2 KGy	2.57±2.07	3.43±1.99	4.71±2.43	5.29±1.38	1.57±0.53	3.14±1.35
3 KGy	1.57±0.53	3.14±2.12	4.00±2.83	5.86±1.68	1.71±0.76	4.43±1.72
CL(1:1)	4.78±2.23	1.44±1.86	2.11±1.50	1.67±1.51	4±1.50	2.11±1.70
LA(1:1)	2.00±0.82	1.43±0.79	1.43±0.79	3.00±1.00	2.71±1.25	3.14±1.46
AC(1:1)	3.57±1.95	1.86±1.38	2.89±1.46	3.57±1.13	3.71±0.49	4.71±1.27
CL + 1 KGy	2.86±1.35	3.57±1.27	3.57±1.99	3.86±1.21	2.14±1.46	4.29±0.95
CL + 2 KGy	2.86±1.86	3.57±1.62	4.14±2.54	2.42±0.98	2±1.15	3.43±0.98
CL + 3 KGy	2.43±1.81	3.57±2.07	4.43±2.23	2.14±1.07	1.29±0.49	3.00±0.82
LA + 1 KGy	3.71±2.14	2.86±1.68	2.71±1.70	3.43±0.79	1.71±1.25	4.29±2.06
LA + 2 KGy	3.29±1.70	3.14±2.12	4.14±2.04	2.86±1.07	2.14±1.35	3.71±1.80
LA + 3 KGy	2.86±0.90	3.57±1.98	4.14±2.37	2.43±1.53	2.00±1.35	3.43±1.68
AC + 1 KGy	2.86±1.95	2.71±1.38	2.86±1.46	2.43±1.13	1.71±0.49	3.57±0.27
AC + 2 KGy	2.71±1.50	3.29±1.70	4.71±2.43	3.14±1.35	2±1.15	2.71±1.25
AC + 3 KGy	2.86±2.04	3.29±1.98	4.57±1.90	2.14±1.07	2.14±1.21	2.14±1.21

0% acid - this sample as sprayed with sterilized distilled water.

CL - 2% Citric acid : 2% Lactic acid (1:1)

LA - 2% Lactic acid : 2% Acetic acid (1:1)

AC - 2% Acetic acid : 2% Citric acid (1:1)

제 4 절 결과 요약

이 연구의 목적은 지육처리단계에 대한 미생물 오염도를 측정하여 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술을 개발하는 것이다.

1. 지육처리단계별에 대한 미생물 오염도 측정

가. 작업단계별에 대한 오염도 측정

작업 단계별에 대한 오염도를 1차와 2차로 나누어 조사하였다.

가공처리하기 전의 오염수준을 보면 대장균은 예냉고 입고전 도체 표면에서 2.92 ± 1.17 , 4.15 ± 1.76 의 수준으로 가장 높게 나타났으며 살모넬라는 모두 음성으로 판명되었다. 예냉고 입고전 도체 표면의 총균은 3.89 ± 1.15 , 5.88 ± 1.62 의 수준이었으나 12시간 예냉 후의 지육 표면의 총균수는 4.19 ± 1.39 , 6.12 ± 1.58 의 수준으로 증가한 것은 송풍, 냉각등의 냉장 시설의 문제점이 있었던 것으로 판단된다. 가공처리 시 이용하는 장비의 오염도를 살펴보면, 부분육 가공시 이용하는 장갑에서 총균수가 6.93 ± 1.25 , 8.23 ± 1.21 의 수준으로 가장 높게 나타났으며, 작업대는 비교적 적은 수준의 총균수가 검출되었다. 대장균 역시 장갑에서 5.50 ± 1.14 , 6.40 ± 1.26 으로 가장 높은 수준을 보여 부분육 가공시에는 장갑에 세심한 주의를 기울여, 자주 새것으로 바꿔서 사용해야 할 것으로 판단된다.

나. 작업조건 및 작업환경이 미생물오염에 미치는 영향 조사

경기도 지역의 도축장 시설 5곳의 시설과 현황을 1차와 2차로 나누어 조사하였다. 도살전 계류장의 급수시설은 모든 도축장이 갖추고 있었으며 계류장 인도시 전기 물이봉의 사용은 73.33%, 72.21%의 비율을 보였다. 도축장내 미생물 오염에 가장 영향을 미치는 자체 예냉고 보유 현황은 모두 100%인 것으로 나타나고 예냉고 내의 바닥에 물기가 전혀 존재하지 않는 것으로 보아 위생적인 저온 처리시설이 완벽히 이루어지고 있는 것으로 보인다.

방혈은 모두 바닥에서 일정한 높이에 도체가 위치하는 수직형태를 이용하였으며 152.31 ± 17.79 초, 228.00 ± 78.23 초의 방혈시간을 보였다. 탕박조는 여러 도체가 통과하게 되므로 짧은 시간내에 이동하는 것이 오염을 줄일 수 있다. 조사한 바에 의하면 4.06 ± 0.77 , 5.86 ± 0.95 분의 통과 시간이 걸렸음을 알 수 있다. 또한 예냉고 내의 바닥에서 지육까지의 높이는 106.54 ± 14.37 , 120.00 ± 16.77 cm로 나타나 바닥으로부터의 오염을 막을 수 있는 것으로 나타났고 예냉고의 실내 온도도 0.38 ± 0.05 °C, 0.00 ± 0.71 °C로 나타나 냉장온도가 거의 0°C의 낮은 수준을 유지함을 보여준다. 또한 12시간 예냉후 지육의 심부 온도가 4.12 ± 0.56 °C, 8.60 ± 0.68 °C의 수준을 보였는데 2차 조사시는 여름철이라 외부의 온도가 높아서 약간의 차이가 있었던 것으로 생각된다.

다. 안전성 중점관리 단계확립

본 조사에 의하면 생축을 식육으로 전환시키기 위한 과정 중 안정성 관리를 위해 주의를 해야 할 점은 수직방혈을 하여 미생물의 접촉을 막고 예냉고의 적절한 온도와 습도관리를 통해 안전한 냉각처리를 하고 사용하는 장화, 작업용 칼, 장갑과 같은 장비도 식육을 다룰 때 접촉에 의한 미생물 오염을 일으킬 수 있으므로 세심한 주의를 요구한다.

2. 미생물 오염을 최소화할 수 있는 기술개발

가. 유기산 종류가 미생물 성장억제에 미치는 효과

이 연구의 목적은 신선돈육에 대해 유기산 종류(Lactic acid, Citric acid, Acetic acid)와 유기산의 농도별(0, 0.5, 1, 1.5 and 2%)의 효과를 미생물학적 특성으로 평가하기 위해 4℃에서 14일간 호기적으로 포장되어 저장되었다.

돈육 등심은 30℃에서 15분간 유기산을 hand sprayer로 spray하였으며 총균, 대장균군, pH, TBA, Color와 관능검사를 분석하였다.

Lactic acid는 총균에 대해서 0일차에 비해 저장 1일차에 미생물의 감소 정도는 저장 1일차에 대조구는 0.13log₁₀였는데, 0.5, 1, 1.5 그리고 2% 처리구가 각각 0.88, 1.20, 1.501, 1.68단계 감소하였다.

Lactic acid spray는 저장 1일에 총균과 대장균군이 0.9에서 1.7 log₁₀, 0.5에서 1.3 log₁₀로 감소하였고 Citric acid spray는 두 군 모두에서 0.2에서 1.4 log₁₀로 감소하였으며 Acetic acid spray는 1.0에서 1.1 log₁₀, 0.9에서 1.2 log₁₀로 감소되었다. 결론적으로 1.5%와 2% Lactic, Citric, Acetic acid spray는 0.5%와 1%에 비해 더 총균과 대장균군에 효과가 좋다.

같은 농도에서 다른 유기산 사이에 총균과 대장균의 감소는 유의차가 나타나지 않았다. 대조구는 저장 14일에 총균이 5.85까지 증가하였으나 모든 유기산 처리육에서는 미생물 성장이 지연되었고 특히 대장균군은 1.5%, 2% 유기산처리에서 저장 7일과 14일에는 발견되지 않았다.

나. 유기산 혼합첨가가 미생물 성장 미치는 synergism 효과 규명

이 연구의 목적은 기존의 단일 유기산의 농도별 연구 결과를 바탕으로 하여 종합적으로 효과가 좋은 유기산 2% citric acid와 다른 두 유기산 lactic acid, acetic acid와의 상승효과를 알아보았다. 단일 유기산 citric acid 2%의 대조구와 비교하기 위해 유기산의 희석을 citric acid : lactic acid와 citric acid : acetic acid를 1:1비율로 1%, 1:2비율로 1.5%, 1:3비율로 2%로 혼합하였고, 유기산을 돈육 등심 표면에 살포하여 4℃에서 저장 14일까지 미생물과 이화학적 검사, 관능검사를 실시하였

다.

총균수는 저장 1일에는 미생물 감소정도가 유의적으로 대조구가 $0.36 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 로 가장 효과가 좋았으나 저장 3~14일동안에 citric acid와 acetic acid의 1:3의 처리구에서 $0.43 \sim 3.0 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 로 가장 좋은 효과를 나타냈으며($P < 0.05$) 대장균균수는 citric acid : lactic acid의 1:1의 처리구를 제외하고 모든 처리구에서 모두 살균효과가 나타났다. 또한 pH와 TBARS, Color도 대조구와 비교해서 유의차가 없었다. 신선육의 관능평가에서는 산취, 육색, 선호도가 citric acid와 acetic acid의 1:3의 처리구가 가장 유의적으로 낮은 기호도를 나타내었다. ($P < 0.05$) 결과적으로 볼 때 citric acid와 acetic acid의 1:3의 처리구는 대조구에 비해 미생물학적 품질개선에 상승효과가 있는 것으로 사료된다.

다. 유기산 처리육에 대한 전자선 조사가 미생물 및 저장성에 미치는 효과

이 연구의 목적은 유기산 처리육에 대한 전자선 조사가 미생물의 성장에 미치는 영향을 알아보기 위해 2% lactic acid, 2% citric acid, 2% acetic acid를 처리한 처리구와 2% citric acid : 2% lactic acid, 2% lactic acid : 2% acetic acid, 2% acetic acid : 2% citric acid를 1:1로 처리한 처리구에 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하였다.

본 연구는 2 stage로 나누어 실험되었다.

1) 2% lactic acid, 2% citric acid, 2% acetic acid 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하였다.

총균은 저장 1일에 유기산 처리구가 $0.64 \sim 0.12 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 로 가장 높았고 전자선처리(1KGy, 2KGy, 3KGy)구는 0.25에서 0.56이 나타났으며 유기산과 전자선을 동시에 처리한 처리구에서는 사멸효과가 나타났다. 저장 14일에는 유기산 처리구와 전자선 처리구는 $2.57 \sim 4.26 \log \text{CFU}$ 로 비슷한 경향을 보였으나 유기산과 전자선을 동시에 처리한 처리구에서는 citric acid($2.1 \sim 2.2 \log \text{CFU}$) > lactic acid($0.53 \sim 1.88 \log \text{CFU}$) > acetic acid($0.02 \sim 0.22 \log \text{CFU}$)순으로 효과가 좋았으며 전자선과 acetic acid를 동시에 처리한 처리구가 대체로 효과가 좋게 나타났다. 대장균균은 유기산과 전자선을 동시에 처리한 처리구 모두에서는 사멸효과를 볼 수 있다.

TBARS는 저장 1일에는 Acetic acid+3KGy가 $0.36 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 으로 가장 높고 유기산 처리구들이 0.03~0.04로 가장 낮은 산패도를 보였으며 저장 14일에는 전자선 처리구 2KGy, 3KGy가 0.58~0.63으로 가장 높았으며 유기산+전자선처리구는 citric acid > lactic acid > acetic acid 순과 KGy가 낮은 순으로 높은 산패도를 나타냈다. 또한 유기산과 전자선을 동시에 처리한 처리구가 각각의 전자선만 처리한 구에 비해 낮은 산패도를 나타냈으며 이는 유기산에 의한 지방산화가 감소되었기 때문이라 사료

된다.

관능 검사는 산취는 2% acetic acid에서 가장 강하게 느꼈고 다른 모든 처리구에서는 유의적으로 차이가 나지 않았다. 이상취는 전자선만 처리한 구와 유기산+3KGy에서만 심하게 느꼈으며 기호성은 전자선과 유기산 처리구에서 대부분 낮은 기호도를 나타냈으나 그중 2% citric acid+ 1KGy가 좋게 나타났다.

2) 2% citric acid : 2% lactic acid, 2% lactic acid : 2% acetic acid, 2% acetic acid : 2% citric acid를 1:1로 처리한 처리구에 각각에 전자선 1KGy, 2KGy, 3KGy를 조사하여 대조구인 전자선 조사만 한 처리구, 유기산 처리만 한 처리구와 비교하였다.

총균은 저장 1일에 유기산 처리구> 유기산+전자선 처리구> 전자선 처리구의 경향을 보였으며 저장 14일에는 유기산 처리구> 전자선 처리구 > 유기산+전자선처리구의 경향을 보였다. 대장균군은 앞 실험과 마찬가지로 유기산과 전자선을 동시에 처리한 구 모두에서는 사멸효과를 볼 수 있다.

TBARS는 저장 1일에 acetic acid : citric acid + 전자선 > lactic acid : acetic acid +전자선 > citric acid : lactic acid +전자선 순으로 높았으며 저장 14일에는 3KGy 전자선이 1.08로 가장 높고 유기산 처리구가 가장 낮았다.

관능검사에서는 산취는 유의적 차이가 없었으나 color에서는 전자선만 처리한 구가 가장 탈색현상을 느꼈다. 기호성은 lactic acid : acetic acid + 1KGy 처리가 가장 좋은 기호도를 나타냈다.

제 5 절 참고문헌

- AVMA, 1992. Recommendations from the AVMA workshop on the safety of foods of animal origin. J. Amer. Vet. Med. Assoc., 201:263-266.
- Bell, M. F., R. T. Marshall and M. E. Anderson. 1986. Microbiological and sensory tests of beef treated with acetic and formic acids. J. Food Prot. 49(3):207-210.
- Bendall (1972) The influence of rate of chilling in the development of rigor and cold- shortening meat Research Institute Langford, Bristol pp 31-36
- CAST (Council for Agricultural Science and Technology) 1994. Foodborne pathogens: Risks and consequences. Task Force Report No. 122. CAST, 4420 West Lincoln Way, Ames, Iowa.
- Clayton (1989) Animal slaughtering chemical treatment and methol. U. S. patent 4,862,557

- Code of Federal Regulations (CFR). 1995. Title 21. Food and Drugs. Parts 100 to 169. Superintendent of Documents, U.S. Govt. Printing Office. Washington, D.C.
- Code of Federal Regulations (CFR). 1995. Title 21. Food and Drugs. Parts 170 to 199. Superintendent of Documents, U.S. Govt. Printing Office. Washington, D.C.
- Code of Federal Regulations (CFR). 1995. Title 9. Animal and Animal Products. 200 to end. 318.17 Superintendent of Documents, U.S. Govt. Printing Office. Washington, D.C.
- Code of Federal Register. 1995. Animals and animal products. Office of the Federal Register National Archives and Records Administration.
- Codex Alimentarius Commission. 1981 Procedural Manual, 5th edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Health Organization, Rome
- Cudjoe, K. S. 1988. The effect of lactic acid sprays on the keeping qualities of meat during storage. *Int. J. Food Microbiol.* 7:1-7.
- Daudin, J. D. and M. V. L. Swain. 1990. Heat and mass transfer in chilling and storage of meat. *J. Food Engineering*, 12:95-115.
- Dickson, J. S. and M. E. Anderson. 1991. Control of salmonella on beef tissue surfaces in a model system by pre-and post-evisceration washing and sanitizing, with and without spray chilling. *J. Food Prot.*, 54(7):514-518.
- Dilt (1988) Bacteriology and retail case life of spray-chilled pork can. *Inst Food sci Technol. J.* 21:295
- Dorsa, W. J., C. N. Cutter and G. R. Siragusa. 1997. Effects of acetic acid, lactic acid and trisodium phosphate on the microflora of refrigerated beef carcass surface tissue inoculated with *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria innocua*, and *Clostridium sporogenes*. *J. Food Prot.* 60:114-119.
- Dorsa, W. J., G. R. Siragusa, C. N. Cutter, E. D. Berry and M. Koochmariaie. 1997. Efficacy of using a sponge sampling method to recover low levels of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, and aerobic bacteria from beef carcass surface tissue. *Food Microbiology*, 14:63-69.
- Ernst (1994) Slaughterline "2000" *Fleischwirtsch* 74(2):162.
- FDA (Food and Drug Administration) / Public Health Service. 1995. Grade A Pasteurized Milk Ordinance. Pub. No. 229. Washington, D.C.
- FDA (Food and Drug Administration). 1989. Federal Food, Drug, and Cosmetic Act,

- as Amended and Related Laws, HHS Publication No. (FDA) 89-1050, U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, MD.
- FDA (Food and Drug Administration). 1992. Bacteriological Analytical Manual. 7th edition. AOAC International, Arlington, VA.
- FDA (Food and Drug Administration). 1993. HACCP. Regulatory Food Applications in Retail Food Establishments. Dept. of Health and Human Services. Division of Human Resource Development, HFC-60: Rockville, MD.
- FDA (Food and Drug Administration). 1995. Food Code. U.S. Public Health Service, U.S. Dept. of Commerce. Technology Administration, National Technical Information Service, Pub. No. PB95-265492CEH. Springfield, VA.
- FDA (Food and Drug Administration). 1995. Monosodium Glutamate. FDA Backgrounder. August 31.
- FDA (Food and Drug Administration). 1997. Food Code. U.S. Public Health Service, U.S. Dept. of Health and Human Services. Pub. No. PB97-141204. Washington, D.C
- FSEP 1995. HACCP implementation manual: from internet.
- FSIS 1996. Pathogen reduction: Hazard analysis and critical control point(HACCP) systems: Final rule.
- FSIS 1996. Pathogen reduction: Hazard analysis and critical control point(HACCP) systems: proposed rule.
- FSIS. 1996. Directive #6350.1. Food Safety and Inspection Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Food Research Institute. 1995. Food Safety 1995. Marcel Dekker, New York, NY.
- Food Safety and Inspection Service(FSIS). 1995. Pathogen Reduction : Hazard Analysis and Critical Control Point(HACCP) system. US. Federal Register, 60(23):6355.
- Food Safty and Inpection Service(FSIS). 1995. Pathogen reduction : Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system. US. Federal Register. 60(23).p6355.
- Fu, A. J., Sebranek, J. G. and Murono, E. A. 1994. Microbial and quality characteristics of pork cuts from carcasses treated with sanitizing sprays. J. Food Sci. 59(2):306.
- Gill, C. O. and D. M. Phillips. 1993. The efficiency of storage during distant continental transportation of beef sides and quarters. Food Research International, 26:239-245.

- Gill, C. O., J. C. McGinnis, and M. Badoni. 1995. Assessment of the hygienic characteristics of a beef carcass dressing process. *J. food protec.*, 59(2):136-140.
- Gill, C. O., M. Badoni, and T. Jones. 1996. Hygienic effects of trimming and washing operations in a beef-carcass-dressing process. *J. Food Protec.*, 59(6):666-669.
- Gill, C.O., J.C. McGinnis, M. Badoni. 1996. Assessment of the hygienic characteristics of a beef carcass dressing process. *J. Food protection*, 59(2):136-140.
- Gill, C.O., M. Badoni, T. Jones. 1996. Hygienic effects of trimming and washing operations in a beef-carcass-dressing process. *J. Food protection*, 59(2):666-669.
- Gorman, B. M., J. N. Sofos, J. B. Morgan, G. R. Schmidt and G. C. Smith. 1995. Evaluation of hand-trimming, various sanitizing agents, and hot water spray-washing as decontamination interventions for beef brisket adipose tissue. *J. Food Prot.* 58:899-907.
- Grau, F. H. 1987. Prevention of microbial contamination in the export beef abattoir, p. 221-233. In F. J. M. Smulders (ed.), *Elimination of pathogenic organisms from meat and poultry*. Elsevier Biomedical Press, Amsterdam.
- Greer, G. G., S. D. M. Jones, B. D. Dilts and W. M. Robertson. 1990. Effect of spray-chilling on the quality, bacteriology and case life of aged carcasses and vacuum packaged beef. *Can. Inst. Food Sci. Tech. J. Yol.*, 23:82-86.
- Hamby, P. L., J. W. Savell, G. R. Acuff, C. Vanderzant, and H. R. Cross. 1987. Spray-chilling and carcass decontamination systems using lactic and acetic acid. *Meat Sci.* 21:1-14.
- Ingelfinger, E. 1994. Criteria for selecting a modern hygiene system in the meat products industry. *Fleischwirtsch.* 74(3):282-283.
- International Commission of Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) 1988. *Microorganisms in Foods 4. Application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Jones, S. D. M., L. E. Jeremiah and W. M. Robertson. 1993. The effects of spray and blast-chilling on carcass shrinkage and pork muscle quality. *Meat Sci.*, 34:351-362.
- Kara S. Tynney, Mark E. Miller, C. Boyd Ramsey, Leslie D. THOMPSON, and Mandy

- A. Carr. 1997 Reduction of microorganisms on beef surfaces with electricity and acetic acid. *J of food protection*. 60(6):625-628.
- Kelly, C. A., J. F. Dempster and A. J. McLoughlin. 1981. The effect of temperature, pressure and chlorine concentration of spray washing water on numbers of bacteria on lamb carcasses. *J. Appl. Bacteriol.*, 51:415-424.
- Lee, M., Sebranek, J. and Parrish, F. C., Jr. 1995 Electron-beam irradiation and modified atmosphere packaging for the accelerated postmortem aging of beef. *J. Food Sci.* (submitted)
- MacKey, B. M. and T. A. Roberts. 1993. Improving slaughter hygiene using HACCP and monitoring. *Fleischwirtsch. Int.* 1993(2):40-45.
- Mallikarjunan, P. and G. S. Mittal. 1995. Optimum conditions for beef carcass chilling. *Meat Science*, 39:215-223.
- Mendonca, A. F., Molins, R. A., Kraft, A. A. and Walker, H. W. 1989. Microbial chemical and physical changes in fresh, vacuum-packaged pork treated with organic acids and salts. *J. Food Sci.* 54:18.
- Miller, M. F., D. B. Bawcom, C. K. Wu, M. K. Meade, and C. B. Ramsey. 1995. Microbiology of hot-fat-trimmed beef. *J. Anim. Sci.*, 73:1368-1371.
- NACMCF(National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods). 1992. Hazard analysis and critical control point system. *Int. J. Food Microbiol.*, 16:1-23.
- National Academy of Science. 1985. An Evaluation of the Role of Microbiological Criteria for Foods and Food Ingredients. Food Protection Committee, Subcommittee on Microbiological Criteria. NAS. National Research Council. National Academic Press. Washington, DC.
- National Academy of Sciences(NAS). 1985. An evaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients. National Research Council, National Academy Press, Washington, DC.
- National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (nacmcf). 1992. Hazard analysis and critical control point system. USDA-FSIS. Washington, DC.
- National Science Foundation. 1994. Food Service Refrigerators and Storage Freezers. No. 7. NSF. Ann Arbor, MI.
- Nutsch, A. L., R. K. Phebus, M. J. Riemann, D. E. Schafer, J. E. Boyer, Jr., R. C. Wilson, J. D. Leising, and C. L. Kastner. 1997. Evaluation of a steam pasteurization process in a commercial beef processing facility. *J. Food*

- Prot. 60:485-492.
- Prasai, R. K., C. L. Kastner, P. B. Kenney, D. H. Kropf, D. Y. Fung, L. E. Nease, L. R. Vogt, and D. E. Johnson. 1997. Microbiological quality of beef subprimals as affected by lactic acid sprays applied at various points during vacuum storage. *J. Food Prot.* 60:795.
- Prasai, R. K., G. R. Acuff, L. M. Lucia, D. S. Hale, J. W. Savell and J. B. Morgan, 1991. Microbiological effects of acid decontamination of beef carcasses at various locations in processing. *J. Food Prot.* 54:868-872.
- Rcinhard (1996) practical experience in the ATP-biolominescence measuring method to control hygiene after cleaning of a meat procesing plant *Fleischwrttschaff* (11) 1143-1144 (1996)
- Regan, J. O., M. J. Buyck, R. Nickelson, G. R. Acuff, D. R. Buege, J. S. Dickson, C. L. Kastner, J. L. Marsden, J. B. Morgan, G. C. Smith, and J. N. Sofos. 1995. Zero tolerance trimming of beef carcasses, abstr. 62-4. *Inst. Food Technol. Annu. Meet. Anaheim, CA, June 1995.*
- SAS Institute. 1985. *SAS User's guide: statistics*, SAS Institute, Cary, NC.
- Troeger, K. 1993. Scalding and dehairing technology. influence on the bacterial count of pig carcasses. *Fleischwirtsch*, 73(10):1157-1160.
- Troeger, K. 1994. Development of bacterial count in scalding water during slaughter. effect on surface bacterial counts on pig carcasses. *Fleischwirtsch*, 74(5):518-520.
- U. S. D. A. 1993. Beef carcass trimming versus washing study:fiscal year 1993. *Fed. Regist.* 58(118):33925-33932.
- US Public Health Service. 1967. *Standard methods for the examination of dairy products: microbiological and chemical*. 11th edition. USPHS Publication 1631. Washington , D.C.
- USDA, FSIS. 1990. *Recommendations of the National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods for Refrigeration foods containing cooked, uncured meat or poultry products that are packaged for extended refrigerated shelf life and that are ready-to-eat or prepared with little or no additional heat treatment*. USDA, FSIS, Washington D.C.
- Wotton과 Gregory (1986) *Research in veterinary science* 40. 148
- 강창기, 박구부, 이무하, 이영현, 정명섭, 최양일. 1992. 식육과 육제품의 품질유지. *식육생산과 가공의 과학*. p328-350.
- 고경철, 이준섭, 홍원식, 이민석, 탁태영, 홍기창, 김병철. 1994. 포장방식이 냉장돈

- 육의 저장성에 미치는 효과. 한국 축산식품학회지. 14(2):199.
- 민중석, 이무하, 김일석, 정명섭. 1997. 감마선조사에 의한 국내산 신선돈육의 미생물학적, 이화학적 및 관능적 특성변화 한국축산학회지. 39(5):567.
- 유익종, 김용수, 김윤숙. 1994. 진공포장 및 MA포장의 가스조성이 냉장돈육의 저장성에 미치는 영향. 한국 축산식품학회지. 14(2):245
- 유익종, 박병성, 김영봉, 전기홍, 김용수. 1993. 육류의 냉장저장 기법에 관한 연구. 한식연 연구보고서.
- 이신호, 성삼경, 최우정, 임용숙, 김순희. 1997. 한우부분육 처리단계의 미생물 변화와 신선육의 유기산 처리효과. 한국축산학회지. 39(3):289
- 정명섭, 강효경, 엄보영, 김영직, 이무하. 1997. 감마선 조사처리가 쇠고기 숙성에 미치는 영향. 한국축산 학회지. 39(3):297

제 4장 식육의 육질보존 및 저장기간 연장을 위한 연구

제 1 절 서 론

1. 연구개발의 목적과 범위

가. 연구목적

냉장육의 적정 유통기간을 구명하여 육류의 유통에 있어서 육류의 보존성과 안전성을 높이며 신선도에서 경쟁력 확보를 위한 cold chain system 구축을 하는 기술 및 부가가치를 가진 상품화기술 개발을 위하여 포장 방법 등을 개선하며 저장고의 온도관리를 철저히 하여 냉장육류의 저장기간을 연장시키는 것이 이 연구의 목적이다.

나. 연구범위

본 연구의 최종 목표는 냉장육 (우, 돈육)의 유통기한 연장 기술을 개발하는 것으로서 이를 달성하기 위하여 1차년도는 저장온도별, 저장고의 온도편차가 육의 저장성에 미치는 영향을 평가하고, 포장방법에 따른 냉장육의 저장기간 구명하였다. 2차년도 연구개발 사업의 범위는 1차년도에 이어서 포장방법별에 따른 냉장육의 저장기간을 구명하고, 미생물 억제방법 (이온수)에 의한 저장기간 연장방법을 개발하였다. 3차년도는 미생물 억제제 (유기산, 이온수 등), 포장방법 및 저장 온도와의 복합적인 방법에 의한 저장기간 연장 방법을 개발하는 것이었다.

2. 국내 냉장육 유통 실태 및 국제 동향

가. 국내·외 현황

2001년 냉장육류의 수입개방으로 수입산 육류와 경쟁이 불가피하나 국내 냉장육류의 도축에서 소비자까지 유통기반 및 품질 경쟁력이 취약하므로 이를 개선하기 위한 관리체계 확립이 요구된다. 국내 육류 수입이 생우 및 소고기 수입의 개방으로 전면 개방되고 육 도매업에 대한 외국인 투자가 허용되면 선진국의 대형 육류 도매 업체가 국내에 진출하여 국내에서 독자적인 유통 체인망을 구축할 것으로 예측되며, 외국 유통업체의 육류는 안정성에 대한 인증표시가 될 것으로 예상되므로 국내 육류 유통산업이 위축될 것으로 전망된다. 일본의 경우 91년 완전개방 후 쇠고기 수요량 증가 및 자국의 생산량이 증가되고 있으며, 최근 일본 소매시장의 쇠고기 가격이 미국산에 비하여 부위별로 1.6~2.7배 이상 고가이나 일본 화우 소비 시장은 안정적으로 구축되고 있다. 이와 같은 사실은 국내유통체계가 냉장육 체계로 전환 정착되고, 안전성이 확보되면 한우 고기가 수입소고기보다 육질 및 신선도면에서 유리하기 때문에 현재수준의 가격차 1.8배는 극복될 수 있을 것이다. 선진국의 경우 육류 맛을 높이기 위하여 냉장상태에서 충분히 숙성시킨 부분육으로 유통되고 있지만 국내에서는 도축 및

위생기술 관리가 낮아 냉동육 상태로 유통되므로 품질면에서 고기 맛이 떨어지게 되어 수입육에 대한 경쟁력이 낮은 실정이다. 국내 현실을 보면 도축, 수송단계에서 위생처리 되지 않고 소매단계에서도 냉장육을 유통할 수 있는 체계가 구축되지 않아 냉동육으로 유통되고 있으며 최근 들어 진공포장에 의한 냉장육이 유통되고 있으나 포장재료 및 위생기술이 부족하여 유통기간이 외국의 30-50% 수준에 불과하다. 국내산 냉장돈육은 미국이나 덴마크 등의 선진국에 비교하여 유통기간이 짧아 대일 수출에 제약요인이 되고 있다. 수출 육류는 냉동 및 냉장형태로 수출되고 있으나 수출국의 국내에서 소비되는 육류는 냉장육이 일반화되어 있다(미국 90%, 일본 98.9%). 또한 냉장육의 보존기간 연장을 위하여 CO₂ 및 N₂ gas 충전기술을 활용하여 쇠고기(미국 100일, 호주 98일), 돼지고기(미국 49일, 캐나다 60일)의 유통기간을 연장하여 실용화 단계에 있다.

경쟁력 있는 국내 육류산업을 육성하기 위해서는 현행 냉동 지육위주 유통체계에서 냉장부분육 유통체계(cold chain system)구축과 국내산 육류의 시장 차별화를 위해서는 도축장의 규모별 적정 표준 위생 처리 공정을 개발하여 안전한 고품질 육류 생산과 수출용 및 내수용 냉장육 유통체계 확립을 위한 국가차원의 시스템 개발이 중요하다.

국내 축산물중 주요 수출작목인 돼지고기는 97년 11월말 현재 62개 수출업체에서 총 44724톤(냉동돈육 39987톤, 냉장돈육 9737톤)을 수출하여 96년 동기간 대비 118%가 증가하였으며, 외화 획득은 219729.3천불을 획득하였다. 돼지 부산물은 25개 업체에서 3197.2톤(97.11월말 기준)을 수출하여 2188.5천불의 외화를 획득하였다. 이와 같이 일본 시장 점유율이 과거 2~3%에서 8.9%로 급격히 신장된 것은 대만의 구제역 발생으로 계계적으로 돼지고기공급 부족에 따른 일본의 돼지고기 공급 부족과 가격 상승으로 국내 수출 주문량이 증가된 것이 주원인이라 할 수 있겠다. 따라서 세계돈육 총생산량은 55,000천M/T(정육기준)이며, 수출량은 17,000천M/T로서 연간 3% 수준이다. 일본은 '96년에 653천톤을 수입하는 최대 수입국가이다. 따라서 국내 양돈 도축과정에서 안전성이 확보된 생산체계를 갖추므로서 수출 신뢰성을 확보하면, 과거 대만의 일본 수출 점유율 41%이었던 점을 감안할 때 2001년의 수출 목표인 180천톤 및 대일 수출점유율 25.6% 이상 달성될 수 있을 것이다. 일본은 식탁용(table meat)으로 쇠고기는 90년 40%에서 96년 51%로 11% 증가되었고, 냉장 돼지고기 수요는 91년 70.6톤(16%)에서 96년에 168.9톤(26%)으로 약 10%정도 증가되고 있으나, 일본돈육 시장에서의 국내산 돈육의 점유율은 3.0%로서 미국 46%, 대만 17%보다 극히 적다. 냉장육은 냉동육에 비하여 20~30%의 고가수출 가능하기 때문에 도축, 가공 및 처리과정의 시설 보완 및 표준처리공정 확립은 국내 돈육 수출 산업의 경쟁력 제고에 중요하다.

나. 국내외 관련기술의 현황 및 문제점

1) 국외 연구 현황

육류의 장기저장에는 냉동저장기법이 널리 이용되고 있으나 냉동 저장된 육류는 단백질의 변성에 의해 품질이 저하되고 해동시 육즙유출이 많이 발생하여 가공용으로 사용 시에 경제적 손실이 크기 때문에 최근에는 냉장상태로 장기저장을 위한 많은 연구가 진행되고 있으며 소비자 기호의 상승과 함께 냉장유통이 실용화되고 있는 추세이다. 따라서 식육의 냉장저장에 관한 연구보고들에 있어서는 온도의 조절, 공기조성의 변화 및 화학제 첨가 등으로 구분할 수 있다. 그 중 냉장육과 관련된 자료만 발췌하여 정리하면 다음과 같다.

가) 냉장육의 저장온도와 보존기간

- ◆ 국내 식품공전에 의하면 육제품에는 냉장제품이라는 용어는 있지만 신선육에서는 냉장육이라는 용어는 없으며 포장육에 대해 보존온도로 구분하고 있으며 공전상 우육의 포장육은 -2℃~0℃에서 14일, 돈육의 경우 -2℃~0℃에서 10일 및 가금육이나 기타육도 10일로 되어있다.
 - ◆ Romans 등(1977)은 냉장저장 온도를 3~4℃로 구분하였으며
 - ◆ Kato(1989)는 국제적인 chilled 개념을 -1℃~1℃로 설명하고 있다.
 - ◆ Lawrie(1985)는 냉장이란 빙결정 형성온도 이상의 온도라고 말하고 있으며
 - ◆ 강 등(1992)은 신선육을 -1℃~1℃의 온도대로 저장하는 것을 super chilled meat라하며 -2~-3℃의 저온에서 저장하는 것을 반동결육이라 정의하고 있다.
 - ◆ 고기의 동결점(freezing point)은 Karel 등(1975)이 -1.7~-2.2℃ 범위라고 하였으며 온도별 적육이 어는 정도는 -1℃ : 2%에서 얼기 시작하여 -2℃ : 50%가, -5℃ : 74%가 동결이 된다.
 - ◆ 이(1995)는 동결온도가 -1.5℃라고 하였으며 Anon(1994)는 -1.5~-2.0℃이라고 하였다. 아직까지는 냉장온도에 대하여 명확하지는 않지만 일반적으로 빙결정 형성온도 이상의 온도라고 말할 수 있다.
- 일반적으로 냉장온도의 조건은 표 4-1과 같이 정의되고 있다.

표 4-1. 일반적인 냉장온도의 조건

출 처	구 분	온 도
1. The Meat We Eat		1. 3 - 4℃
2. Refrigeration		2. -1 - 1℃
3. 월간 식육계		3. -1 - 7℃
4. 식품과 산업	예냉식품	4. 1℃이상(일반적 4 - ℃) -1 - 1℃(Chilled meat)
5. Meat Science	Chilled 식품	5. 빙결정 형성온도 이상의 온도, 일반적으로 0 - 10℃
6. 식육생산과 가공의 과학		6. -1 - 1℃
7. 식육과 육제품의 과학	Super chilled meat	7. 0 - 3℃

또한 온도별 식품속의 물이 어는 정도는 표 4-2와 같다.

표 4-2. 온도별 식품속 물이 어는 정도

단위(%)

온도	적육(74.5% 수분)	난백(86.5%)	난황(50%)
0℃	0	0	0
-1℃	2	48	42
-2℃	48	75	67
-3℃	64	82	73
-4℃	71	86	77
-5℃	74	87	79
-10℃	83	92	84

따라서 냉장육을 온도에 따라 저장한 연구결과를 살펴보면

- ◆ Surve(1991)는 7℃에 buffalo육을 저장시 유기산 처리에 의해 저장기간을 연장 가능.
- ◆ Gill(1988)은 진공포장한 우육을 1℃에 저장할 때 7주~12주까지 저장가능하다고 하였다.
- ◆ 1989년에는 진공포장한 돈육을 3℃에 저장 시 2주째에 완전히 부패하였고, 1.5℃에 저장 시 3주째에 완전히 부패하였다고 보고하였다.
- ◆ 1989년에는 CAPTECH을 사용하여 우육을 -1.5℃에서 저장시 16주까지 저장가능함.
- ◆ Shay 등(1986)은 돈육을 pH에 따라 0℃에 저장할 때 pH 5.4~ 5.8 일 때에는 6주, pH 6.0이상일 때에는 3주 저장 가능하다고 하였다.

나) 포장재를 이용한 방법

고기를 포장하는데 있어서 사용하는 포장재로는 일반포장재와 진공포장재로 구분된다. 일반포장재로는 PE포장재가 가장 많이 사용이 되지만 진공포장재로는 열에 수축을 하는 포장재가 많이 사용된다. 국내에서 수출용 포장재로 많이 사용하고 있는 것으로는 Kreharon MLfilm, Cryovac BBI, Cryovac BB4 및 EVOH film을 사용을 한다. 포장재에 의한 고기저장 시험한 연구로는

- ◆ Anon(1989)은 4가지로 적층된(oriented nylon/polymer/aluminium foil/polymer)로 포장재와 Printpac-UEB를 사용한 CAPTRON III 기계를 사용하여 gas 저장시 lamb는 8주에서 16주, pork와 poultry는 10주 및 beef는 20주까지 저장가능하였다고 보고하였다.

다) 미생물 억제제를 이용한 방법

식품에 사용하는 미생물 억제제는 많지만 공전상 육에 사용할 수 있는 보존제로는 sorbic acid 와 potassium sorbate가 사용되고 있다. 미생물억제제를 사용한 연구 보고들은 다음과 같다.

- ◆ Mendonica 등(1989)은 pork chops에 potassium sorbate, sodium acetate, sodium chloride 등을 0~10% 처리하여 2~4℃에 저장하며 미생물을 관찰한 결

과 10% phosphate처리와 10% potassium sorbate 용액처리는 미생물 수를 감소시키고 색도를 향상시켜 주었고 10% phosphate와 10% potassium sorbate 용액 혼합처리는 진공포장시 4주 정도의 shelf-life를 10주까지 연장해 주는 효과를 내었다고 보고하였다.

- ◆ Zamora 등(1987)은 우유에 potassium sorbate를 처리하여 0℃와 4℃에 저장하여 미생물을 측정된 결과 농도의 증가에 비례하여 미생물 생육억제 능력이 증가하며 호기성균의 경우 무처리시에는 저장 11일 경에 10^6 CFU/cm²에 도달하였으나 400 ppm의 농도에서는 저장 19일에 같은 미생물 수준에 도달하였다고 보고하였다.
- ◆ Molins 등(1987)은 지방함량이 25%가 되도록 돈육을 sodium pyrophosphate 및 sodium orthophosphate를 처리하여 2~4℃에 저장하며 미생물의 성장을 관찰하였다. 시험결과 무처리구의 경우 총균수가 저장 3일이 경과후 $\log 10^7$ CFU/cm²에 도달하였으나 1%의 sodium orthophosphate 처리의 경우에는 저장 6일이 경과한 후에 같은 수준의 미생물 수를 나타내었다고 보고하였다.
- ◆ Surve 등(1991)은 유기산 처리에 의해 육의 저장기간 연장가능성을 제시하였고
- ◆ 이외에도 미생물억제제를 이용하여 육표면을 처리시 미생물의 생육이 억제 가능하였다는 보고들이 다수 있다(Anderson, 1977; Woolthuis, 1985; Shay, 1986; Bell, 1986).

라) 가스충전에 의한 방법

식품에 있어서 가스를 사용하여 저장하는 방법은 야채에 CA(Controlled atmosphere)저장이라는 방법을 많이 사용하고 있었지만 고기의 저장에 있어서는 1980년대 이후 사용을 하고있다. 주로 고기에 사용하는 가스의 종류로는 CO₂ 와 N₂를 단독 또는 비율별로 복합하여 사용을 하고 있다. 이런 가스를 사용하여 고기의 저장하는 연구들로는

- ◆ Gill 등(1989^a)은 돈육 등심을 CO₂를 충전하여 3℃와 -1.5℃의 저장고에 보관하며 미생물수를 측정된 결과 진공포장된 시료의 경우 3℃ 저장처리구는 저장 2주 만에, -1.5℃ 저장시는 5주후에 부패되었다고 보고하였고 탄산가스 충전처리의 경우에는 3℃ 처리가 저장 5.5주 후에 부패되었으며, -1.5℃ 처리는 저장 15주 후에 유사수준에 도달했다고 보고하였다.
- ◆ Gill 등(1988)의 CO₂량에 의한 저장실험에 의하면 진공포장의 경우에는 7주에 완전부패가 일어났으나 CO₂포장에 의해 15~20주까지 연장이 가능하다고 보고하였다.
- ◆ Gill (1989)은 높은 pH의 우유를 CO₂ 포장을 하고 -2℃에 저장한 결과 진공포장에 의해 저장된 우유보다 약 2배에 이르는 182일까지 저장기간을 연장되었다고 보고하였다.

- ◆ Gill(1986)은 양육을 저장시 Novel Packaging System을 사용할 경우 저장기간은 110일까지 연장이 가능하고 최적온도 조건을 선정하면 160일까지도 연장 가능하다고 보고하였다.
- ◆ Blickstad 등(1983)은 돈육을 3% NaCl처리구와 무처리구를 80~100% CO₂ 충전 처리를 하여 0℃와 4℃에 저장하며 shelf-life를 측정한 결과 100% CO₂로 충전하여 저장된 0℃처리구의 shelf-life는 약 3개월로 나타났으며 NaCl 침지후 100% CO₂에 충전하여 0℃에 저장된 시료는 5개월까지 shelf-life가 연장되었다고 보고하였다.
- ◆ Larry 등(1988)은 적육을 보관할 때 진공포장시 shelf-life가 7~12일 이었던 것이 modified atmosphere packaging(MAP)을 할 경우 shelf-life가 21~28일 까지 연장되었다고 보고하였다.
- ◆ Hotchkiss (1988) 와 Young (1988)은 MAP저장을 통해 육의 저장기간을 연장시킬 수 있다고 보고하였다.
- ◆ Anon(1989)은 CAPTECH이라 불리는 포장방법에 의한 저장법으로 양고기 저장시 shelf-life가 8주가량 되며 돈육은 16주, 우육의 경우 20주까지 가능하다고 보고하였다.
- ◆ Scholtz 등(1992)은 신선돈육의 저장에 있어 prepackaging System을 위한 100% CO₂조성에 의한 2중 모포장(二重 母包裝)을 도입할 경우 기존 진공포장시의 7일간의 저장기간에서 21일까지 연장이 가능하다고 보고한바 있다.

마) 기타방법

상기의 여러가지 방법외에 저장을 목적으로 사용하는 방법으로는

- ◆ David 등(1986)은 돈육 등심을 일반적인 냉각법(-2℃), polypropylene glycol 침지법, -30℃에서의 급속냉각법 그리고 10℃에서의 처리에 의하여 저장기간을 비교한 결과 -2℃와 polypropylene glycol 침지시 미생물 생육이 억제되나 빠른 냉각방법은 미생물 생육이 억제되지 않고 증식되는 결과를 보여 저장기간의 연장에 효과가 없음을 보고하였다.
- ◆ 또한 Crovse 등(1991)은 우육을 자외선처리 후 진공포장하여 저장하면서 미생물의 변화를 측정한 결과 자외선 처리에 의하여 부패미생물을 억제시킬 수 있다고 보고하였다.
- ◆ Gormley 등(1990)은 돈육을 발골 방법에 따라 진공포장을 할 경우 4℃에서 20일까지 저장가능하였다고 보고하였다.

2) 국내 연구 현황

- ◆ 유 등(1993)은 돈육을 진공포장하여 -1℃에 저장시 40일 까지 저장 가능성을 제시하였고 또한 이 등(1986)과 유 등(1990)은 계육에 potassium sorbate 처리와 acetic acid를 복합처리하여 4℃에 저장시 21일까지 품질이 양호하였다고

보고하였다.

- ◆ 1989 과 1991년 축산시험장에서는 진공포장한 후 우육과 돈육을 2℃ 와 0℃에 저장시 우육을 2℃에 저장할 때에는 20~ 25일, 0℃에서는 40일 가능하며 돈육은 30일까지 저장가능하였다고 보고하였다.
- ◆ 정 등(1991)은 냉장우육을 유기산 처리를 하고 4℃에 저장하며 관찰한 결과 대조구가 5일이며 유기산처리의 경우 1%에서 6일, 2%에서 7일, 3%에서 8일 그리고 4%에서 10일까지 연장가능하였다고 보고하였다.
- ◆ 임 등(1990)은 -35 ~ -40℃에서 동결시켜 국내에 수입된 우육을 15℃의 흐르는 물에 해동하여 PVC, PVDC, Cryo-vac 포장후 4℃와 0℃에 저장하며 shelf-life를 측정한 결과 PVC 포장은 4℃에서 4일, 0℃에서 8일의 shelf-life를 나타내었고 PVDC포장은 10일과 19일 이었으며 Cryo-vac 포장은 10일과 32일의 shelf-life를 나타내었다고 보고하였다.
- ◆ 정 등(1991)은 냉장우육에 acetic acid, citric acid 및 lactic acid를 처리하여 4℃에 저장하며 관찰한 결과 4℃에서 대조구가 5일이며 유기산처리의 경우 1%에서 6일, 2%에서 7일, 3%에서 8일 그리고 4%에서 10일까지 연장 가능하였다.
- ◆ 신 등 (1988)은 우육에서 gas의 비율별 미생물 억제효과를 조사한 연구들이 있다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 식육 저장시 저장 온도별로 저장중 육질의 변화 조사

우, 돈육을 도축장으로부터 직접 구입하여 600g 단위로 진공포장하여 저장온도 0, 4℃에 저장하면서 1주일 주기로 시료를 취하여 품질변화 평가를 위해 미생물학적, 화학적, 관능적인 품질 변화를 아래와 같이 측정하였다.

가. 포장 및 저장

돼지고기와 소고기의 등심을 도축장(대한 인터그레이션, 안성)에서 직접 구입한 후 각 등심을 600g씩 자른 후 Cryo-Vac film으로 진공 포장하였다. 포장된 돼지고기와 소고기는 0℃와 4℃에 각각 저장하면서 기간별로 관능적 평가, 물리화학적 특성 및 미생물검사를 실시하였다.

나. 일반성분분석

일반성분 정량은 시료를 동결건조한 후 AOAC법(1984)에 따라 실시하였으며, 조단백질 함량은 Micro Kjeldahl법을, 조지방 함량(근내지방)은 Soxhlet법을, 수분함량은 105℃ dry oven 건조법을, 조회분함량은 600℃에서 8시간동안 muffle furnace에서 회화한 다음 함량을 측정하였다.

다. 육즙유출율

시료를 지퍼백에 포장한 후 25℃에서 24시간 방치한 다음 개봉하여 시료의 총 중량 중에 유출된 육즙의 비율을 다음과 같은 계산식으로 측정하였다.

$$A - (B + C)$$

$$\text{육즙유출율 (\%)} = \frac{\text{A} - \text{C}}{\text{A} - \text{C}} \times 100$$

- A : 포장된 상태의 시료 총 중량(g)
 B : 포장개봉 후 유출액을 제거한 시료 중량(g)
 C : 지퍼백의 중량(g)

라. VBN가 측정

시료 10g을 취하여 증류수 70ml와 함께 blending하고 100ml volumetric flask로 옮겨 100ml로 맞춘다. 다시 여과지를 사용하여 여과한 다음 여과액 1ml에 0.01N boric acid 1ml와 conway reagent 50 μ l(0.066% methyl red : bromocresol green/EtOH = 1:1)를 가한다. Potassium carbonate(K₂CO₃ 50g / D.W. 100ml) 1ml을 첨가한 다음 37℃에서 120분간 방치 후 0.01N sulfuric acid로 적정한다.

$$\begin{aligned} \text{VBN mg \% (mg/100g sample)} &= (a-b) \times f \times 0.01 \times 14.007/S \times 100 \times 100 \\ &= (a-b) \times 1403.5 / S \end{aligned}$$

S: sample wt. a: sample ml b: blank ml f: H₂SO₄ factor

마. TBA가 측정

저장된 시료 2g을 취하여 3.86% perchloric acid 18ml와 BHT 50 μ l를 첨가하고 homogenization한 다음 여과하여 여과액 2ml을 취하여 TBA용액(TBA 2.883g in 1L D.W.) 2ml를 가하고 혼합한 뒤 실온에서 빛을 차단하여 15~17h 동안 방치한다. 다시 531nm에서 흡광도를 측정하고 아래 공식을 이용하여 구한다.

$$\text{TBA (mg of malonaldehyde / 1000g of meat)} = 9.01 \times \text{Abs.}$$

바. pH 측정

저장된 시료 10g을 취하여 증류수 90ml와 함께 homogenizer를 사용하여 분쇄한 후 여과하여 여과액을 pH 측정에 사용하였다.

사. 육색

각 시료의 색깔은 색차계(Color Difference Meter, Yasuda, 600IU, Japan)를 이용하여 측정하여 Hunter scale에 의한 L, a, b로 나타내었고, ΔE 값은 $\{(89.2-L_1)^2 + (0.921-a_1)^2 + (0.783-b_1)^2\}^{1/2}$ 로 계산하여 나타내었다.

아. 미생물 (총균수, 내냉성 세균수)

시료 1g을 취하여 생리식염수를 9ml 가하고 homogenization한 다음 연속 희석하여 사용하였고, pouring method를 사용하였다. 총균수는 plate count agar에 접종한 후 37℃ incubator에서 48시간 배양한 후 균수를 계수하였고, 내냉성 세균수는 plate count agar에 접종한 후 25℃ incubator에서 48시간 배양한 후 균수를 계수하였다.

자. 관능검사

등심을 20cm의 크기로 자른 후 220℃의 오븐에 넣고 심부온도가 $80 \pm 5^\circ\text{C}$ 가 될 때까지 가열하여 조리육 덩어리를 얻었다. 관능검사를 위한 시료로 사용하기 위해 조리육의 표면으로부터 1cm를 제거한 후 1cm×1cm×1cm의 크기로 잘라 관능검사요원에게 공급하였다. 기호도 조사를 위한 관능검사 방법은 묘사분석(Descriptive Analysis)을 이용하였고, 묘사분석의 기본요소중 하나인 조사특성으로 본 관능검사는 다즙성, 연도, 풍미, 이취를 조사하였다. 강도와 기호도를 평가하기 위한 척도는 9 point hedonic scale을 이용하였다.

모든 처리구의 통계 처리방법은 SAS program을 이용하였고, Duncan's Range Test에 의하여 5%이내의 수준에서 유의성을 검정하였다.

2. 저장고의 온도 편차에 따른 육의 저장기간 구명

우, 돈육을 도축장에서부터 직접 구입하여 600g 단위로 진공포장하여 저장온도 0℃에 일정하게 저장한 시료와 0~10℃ 범위에서 약 3~4일 주기로 온도 변화를 두고 저장한 시료간의 차이를 평가하기 위하여 1주일 주기로 시료를 취하여 품질변화 평가를 위해 미생물학적, 화학적, 관능적인 품질 변화를 측정하였다.

온도편차는 저장 1주일부터 시작하였고, 분석방법은 저장 온도별 육질의 조사에서 표기한 방법과 동일하게 실시하였다.

3. 포장방법별에 의한 저장기간 구명

가. 포장 및 저장

돼지고기와 소고기의 등심을 도축장에서 직접 구입한 후 각 등심을 1.5kg 크기로 자른 후 진공, 2종의 혼합가스(CO₂:N₂= 30:70, CO₂:O₂:N₂= 30:5:65)를 사용하여 가스치환 포장한 다음 각각의 개별포장 제품을 다시 컨테이너 박스와 현재 도축장에서 부분육 포장에 사용하는 종이상자에 담아 4℃ 저장실에 저장하면서 기간별로 관능적 평가, 물리화학적 특성 및 미생물검사를 실시하였다.

나. 분석실험

일반성분분석, 육즙유출율, VBN가, TBA가, pH, 육색, 미생물(총균수, 내냉성 세균수) 측정은 저장 온도별 육질의 조사에서 표기한 방법과 동일하게 실시하였다

1) 관능검사

저장된 등심은 포장을 개봉하여 흰색 접시에 놓고 상온에 30분 정도 방치한 다음 위와 같은 방법으로 관능 검사를 실시하여 색, 이취, 전반적 기호도를 조사하였다.

2) 지방산 분석

시료 0.5g을 취하여 Lepage와 Roy(1986)의 방법에 따라 methylation 한 다음 GC를 이용하여 분석하였다.

4. 미생물 억제제 사용 및 복합적인 방법에 의한 육의 저장기간 연장방법 개발

가. 시료처리, 포장 및 저장

돼지고기와 소고기의 등심을 도축장에서 직접 구입한 후 각 등심을 500g 크기로 자른 후 각각 유기산(1 또는 2%의 acetic acid, citric acid, lactic acid), 이온수(산성수, 알칼리성수) 자몽씨 추출물, 박테리오신을 hand sprayer로 10ml 분무한 다음 진공 포장하였다. 알칼리성수와 산성수를 동시에 처리한 시료는 알칼리성수 5ml를 먼저 분무하고 다시 산성수 5ml를 분무하였다. 각각의 개별포장 제품을 다시 컨테이너 박스에 담아 4℃ 저장실에 저장하면서 기간별로 관능적 평가, 물리화학적 특성 및 미생물검사를 실시하였다.

나. 분석실험

각 분석은 위의 저장 온도별 육질의 조사에서 표기한 방법과 동일하게 실시하였다.

제 3 절 연구수행 내용 및 결과

1. 식육 저장시 저장 온도별로 저장중 육질의 변화 조사

가. 일반성분

돼지등심의 일반성분 분석결과 수분은 74.94%, 조단백질은 22.09%, 조지방은 0.66% 그리고 조회분은 1.28%였다. 소고기등심의 일반성분 함량은 수분 75.99%, 조단백질 19.87%, 조지방 2.49% 그리고 조회분 1.07%였다.

나. 육즙 유출율

Table 4-3은 0℃와 4℃에 저장된 돼지고기의 저장 중 육즙 유출율의 변화를 보여 준다. 저장기간이 증가함에 따라 육즙 유출율은 감소하여서 0℃ 저장육은 저장 28일째에 0.61%, 4℃ 저장육은 35일째에 0.44%로 가장 낮은 육즙 유출율을 보인 후 다시 약간 증가하는 경향을 보였다.

Table 4-3. The changes in drip loss of loins from porks stored at different temperature (unit : %)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	3.14 ±0.00*	1.57 ±0.00	1.14 ±0.12	1.18 ±0.34	0.61 ±0.04	1.34 ±0.01	0.76 ±0.00
4℃	3.14 ±0.00	1.54 ±0.00	2.04 ±0.38	1.57 ±0.20	0.91 ±0.03	0.44 ±0.01	0.84 ±0.01

*Mean±S.E.

Table 4-4는 소고기의 저장 중 육즙 유출을 변화를 나타내고 있는데 저장기간이 길어질수록 육즙 유출율도 증가하는 경향을 보였고, 본 실험에 사용한 저장온도간 차이는 크지 않았다.

Table 4-4. The changes in drip loss of loins from beefs stored at different temperature (unit : %)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	0.22 ±0.00*	1.11 ±0.40	0.83 ±0.08	0.89 ±0.04	1.23 ±0.27	1.72 ±0.06	1.32 ±0.00
4℃	0.22 ±0.00	1.27 ±0.14	0.85 ±0.06	0.68 ±0.13	1.16 ±0.09	1.37 ±0.26	1.43 ±0.36

*Mean ± S. E.

다. VBN value

저장온도 0℃와 4℃에 저장된 돼지고기 모두 저장기간이 증가함에 따라 VBN값도 증가하는 경향을 보였으며, VBN값이 10mg%이하일 때를 신선한 상태로 볼 때, 0, 4℃ 저장육 모두에서 저장 21일 이후에 10mg%를 넘었으며, 저장 42일에는 4℃ 저장육의 VBN값이 0℃ 저장육의 VBN값인 10.95mg%보다 약 2배 정도 높은 23.23mg%를 나타냈다. 저장이 진행됨에 따라서 온도에 의한 차이가 큰 것으로 나타났다.

Table 4-5. The changes in VBN value of loins from porks stored at different temperature (unit : mg%)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	8.42 ±0.40*	8.98 ±0.40	8.11 ±0.00	10.74 ±0.10	11.00 ±0.10	10.81 ±0.20	10.95 ±0.00
4℃	8.42 ±0.40	8.42 ±0.40	8.98 ±0.00	10.95 ±0.00	11.09 ±0.20	11.65 ±0.20	23.23 ±1.29

*Mean ± S. E.

소고기는 0℃ 저장육과 4℃ 저장육 모두 저장기간이 길어질수록 VBN값이 증가하는 경향을 보였는데, 저장초기에는 온도에 따른 차이가 뚜렷하여 저장온도가 낮을 때 VBN값도 낮은 것으로 나타났다. 그러나 저장 후반(35일 이후)에는 차이가 없었다.

Table 4-6. The changes in VBN value of loins from beeves stored at different temperature (unit : mg%)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	7.12 ±0.55*	8.04 ±0.35	7.93 ±0.10	9.12 ±0.60	9.40 ±0.55	10.67 ±0.40	11.09 ±0.20
4℃	7.12 ±0.55	8.42 ±0.20	9.54 ±0.20	10.00 ±0.05	10.15 ±0.40	10.67 ±0.40	11.65 ±0.20

*Mean ± S. E.

라. TBA value

저장온도 0℃에 저장된 돼지고기는 TBA가(Table 4-7)가 저장 21일까지 약간씩 증가하는 경향을 보이다가 다시 감소하는 경향을 보였고, 4℃ 저장육은 저장 28일에 0.09(mg malonaldehyde/kg meat), 저장 35일에 0.03(mg malonaldehyde/kg meat)의 값을 나타내었는데, 저장 42일에는 0℃ 저장육의 TBA값이 0.06(mg malonaldehyde/kg meat)인데 반하여 4℃ 저장육의 TBA값은 0.17(mg malonaldehyde/kg meat)로 0℃ 저장육보다 3배정도 높은 값을 나타내었다.

소고기는(Table 4-8) 0℃ 저장육과 4℃ 저장육 모두 저장 21일째까지는 각각 0.18(mg malonaldehyde/kg meat), 0.23(mg malonaldehyde/kg meat)으로 지방산패정도에서 신선한 상태인 것으로 나타났으나 저장 28일째에는 각각 0.99(mg malonaldehyde/kg meat), 0.46(mg malonaldehyde/kg meat)로 가장 높은 TBA값을 나타낸 후 다시 감소하는 경향을 보였다.

마. pH

돼지고기(Table 4-9)는 저장 21일에 0℃ 저장육은 pH 5.93에 이른 후 다시 감소하였고, 4℃ 저장육은 저장 42일에 pH 6.21로 증가하였다. pH가 중성에 가까울수록 미생물의 증식이 용이해지기 때문에 저장성이 낮아졌다고 사료되어진다.

소고기(Table 4-10)의 경우 저장기간 전반에 걸쳐 4℃ 저장육의 pH가 0℃ 저장육보다 높은 경향을 보였다.

Table 4-7. The changes in TBA value of loins from porks stored at different temperature (unit : mg malonaldehyde/kg meat)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	0.09 ±0.01*	0.07 ±0.01	0.08 ±0.04	0.16 ±0.01	0.07 ±0.00	0.05 ±0.02	0.06 ±0.04
4℃	0.09 ±0.01	0.06 ±0.03	0.06 ±0.01	0.07 ±0.01	0.09 ±0.00	0.03 ±0.01	0.17 ±0.01

*Mean ± S. E.

Table 4-8. The changes in TBA value of loins from beeves stored at different temperature (unit : mg malonaldehyde/kg meat)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	0.09 ±0.01*	0.17 ±0.05	0.26 ±0.09	0.18 ±0.02	0.99 ±0.11	0.57 ±0.01	0.49 ±0.00
4℃	0.09 ±0.01	0.09 ±0.02	0.10 ±0.00	0.23 ±0.03	0.46 ±0.03	0.37 ±0.12	0.37 ±0.01

*Mean ± S. E.

Table 4-9. The changes in pH of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	5.33 ±0.00*	5.55 ±0.00	5.20 ±0.02	5.93 ±0.02	5.28 ±0.05	5.48 ±0.06	5.52 ±0.09
4℃	5.33 ±0.00	5.33 ±0.00	5.34 ±0.00	5.55 ±0.03	5.43 ±0.04	5.35 ±0.06	6.21 ±0.02

*Mean ± S. E.

Table 4-10. The changes in pH of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	5.57 ±0.02*	5.55 ±0.04	5.54 ±0.05	5.32 ±0.01	5.45 ±0.03	5.35 ±0.01	5.30 ±0.16
4℃	5.57 ±0.02	5.62 ±0.11	5.53 ±0.05	5.45 ±0.02	5.65 ±0.05	5.55 ±0.04	5.35 ±0.16

*Mean ± S. E.

바. 색도

Table 4-11, 4-12, 4-13, 4-14는 돼지고기의 색변화로써 각각 명도 (L value), 적색도 (a value), 황색도 (b value), total color difference(ΔE)의 측정결과를 나타낸 것으로 명도는 저장 14일까지는 저장온도간의 차이가 나타났으며, 저장 42일에는 0℃ 저장육의 명도는 53.53, 4℃ 저장육의 명도는 47.89로 4℃ 저장육의 명도가 낮은 값을 보였다.

Table 4-11. The changes in L value of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0°C	51.53 ±1.61*	51.40 ±1.60	56.39 ±0.88	50.16 ±1.68	56.46 ±1.27	57.84 ±1.30	53.53 ±2.33
4°C	51.53 ±1.61	55.54 ±1.68	60.27 ±2.06	51.82 ±0.95	58.14 ±1.14	57.99 ±2.33	47.89 ±1.58

*Mean±S.E.

적색도의 경우 0°C 저장육은 저장이 진행됨에 따라 증가하여 저장 42일에 10.75로 가장 높은 값을 보였고, 4°C 저장육은 저장 35일에 11.10으로 가장 높은 값을 보인 후 다시 감소하는 경향을 보였다.

Table 4-12. The changes in a value of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0°C	3.22 ±0.36*	6.98 ±1.01	3.45 ±0.29	9.79 ±0.81	8.58 ±0.60	7.35 ±0.88	10.75 ±1.81
4°C	3.22 ±0.36	8.40 ±1.44	4.03 ±1.75	10.57 ±0.71	10.07 ±1.39	11.10 ±1.05	7.69 ±0.45

*Mean±S.E.

저장 동안 황색도는 저장온도에 의한 차이가 뚜렷하지는 않았지만 저장 42일에 0°C 저장육은 5.25, 4°C 저장육은 2.95의 값을 보여 42일에 4°C 저장육은 매우 낮은 황색도를 나타내었다.

Table 4-13. The changes in b value of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0°C	4.33 ±0.64*	2.51 ±1.60	6.53 ±0.95	4.77 ±0.94	4.11 ±0.55	5.03 ±1.22	5.25 ±2.36
4°C	4.33 ±0.64	3.48 ±1.16	7.42 ±1.25	4.89 ±1.68	6.05 ±1.90	6.71 ±1.45	2.95 ±1.02

*Mean±S.E.

△E값은 저장동안 저장온도에 의한 차이는 크지 않은 것으로 나타났으며 뚜렷한 경향은 보이지 않고 있다.

소고기의 색변화는 Table 4-15, 4-16, 4-17, 4-18로서 각각 명도 (L value), 적색도 (a value), 황색도 (b value), Total color difference (△E)의 순으로 나타냈다.

Table 4-14. The changes in △E value of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	37.92 ±1.54*	38.37 ±1.36	33.42 ±0.76	40.25 ±1.83	33.80 ±1.26	32.32 ±1.30	37.39 ±1.84
4℃	37.92 ±1.54	34.62 ±1.86	29.91 ±2.06	38.86 ±0.84	32.88 ±0.85	33.43 ±1.80	41.94 ±1.48

*Mean ± S. E.

명도는 0℃ 저장육과 4℃ 저장육 모두 저장기간에 따른 큰 변화를 볼 수 없었고, 적색도는 저장 14일째에 약간 증가하고 그 이후 다시 약간 감소하는 경향을 보였다.

Table 4-15. The changes in L value of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	37.21 ±1.92*	38.69 ±0.83	36.69 ±1.94	40.35 ±1.05	38.54 ±1.87	37.21 ±1.92	39.57 ±1.24
4℃	37.21 ±1.92	37.28 ±1.02	38.57 ±1.75	34.84 ±0.50	38.87 ±1.34	37.28 ±0.02	41.75 ±1.39

*Mean ± S. E.

황색도는 0℃ 저장육의 경우 저장 7일째에 12.24, 4℃ 저장육은 저장 42일째에 12.37로 저장기간 중 가장 높은 값을 나타내었다.

△E값은 0℃ 저장육의 경우 저장 14일째에 59.44, 4℃ 저장육은 저장 21일째에 58.69로 저장기간 중 가장 높은 값을 나타내었다.

Table 4-16. The changes in a value of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0°C	23.84 ±2.24*	22.72 ±2.85	27.22 ±4.02	25.21 ±2.97	25.07 ±1.94	23.84 ±2.23	23.30 ±3.03
4°C	23.84 ±2.24	20.55 ±1.38	26.29 ±4.59	22.24 ±2.38	24.03 ±2.69	20.55 ±1.38	30.00 ±1.56

*Mean±S.E.

Table 4-17. The changes in b value of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0°C	6.17 ±3.51*	12.24 ±1.93	8.19 ±4.16	9.81 ±2.29	9.31 ±1.62	6.17 ±3.51	8.30 ±2.40
4°C	6.17 ±3.51	5.98 ±0.62	8.37 ±5.09	5.73 ±2.76	7.09 ±3.27	5.98 ±0.62	12.37 ±0.71

*Mean±S.E.

Table 4-18. The changes in ΔE value of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0°C	57.22 ±0.81*	56.28 ±1.04	59.44 ±1.45	55.39 ±1.72	56.83 ±1.28	57.22 ±0.81	55.07 ±1.30
4°C	57.22 ±0.81	55.77 ±0.80	57.47 ±2.04	58.69 ±0.98	55.88 ±0.70	55.77 ±0.80	56.87 ±1.15

*Mean±S.E.

사. 미생물검사

1) 총균수

돼지고기 시료의 초기 오염수준은 10^4 수준이었으며 0°C 저장육의 경우 저장 14일 정도까지 총균수 변화가 적었으나 21일째에 10^6 수준으로 증가한 다음 42일째는 1.5×10^7 으로 크게 증가하였다. 저장온도 4°C의 경우는 저장 35일에 1.1×10^7 에 도달하였다.

Table 4-19. The changes in total bacterial count of loins from porks stored at different temperature (unit : CFU/g)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	3.1×10^4	3.4×10^4	1.8×10^4	1.7×10^5	9.8×10^5	8.1×10^5	1.5×10^6
4℃	3.1×10^4	2.2×10^4	3.7×10^5	1.2×10^6	1.2×10^6	1.1×10^6	-

소고기의 경우 저장온도 0℃ 시료는 4℃ 시료보다 저장 초기에 10^1 수준 정도로 낮은 수치를 나타냈는데 저장 35일 이후에는 비슷한 수준으로 큰 차이가 없었다. 저장 후기에는 총균수가 감소되는 경향을 보였다.

Table 4-20. The changes in total bacterial count of loins from beeves stored at different temperature (unit : CFU/g)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	9.8×10^2	3.1×10^4	1.6×10^5	1.6×10^5	7.5×10^5	2.4×10^6	2.0×10^6
4℃	9.8×10^2	1.2×10^5	8.1×10^5	4.0×10^6	2.3×10^6	3.0×10^6	6.2×10^6

2) 내냉성 세균수

돼지고기 0℃ 저장육은 저장 42일째에 1.5×10^7 (CFU/cm²)로 가장 많이 계수되었고, 4℃ 저장육은 저장 35일째에 1.3×10^7 (CFU/cm²)로 가장 많이 계수되었다. 이는 총균수 경향과 같은 결과를 보여주었다.

소고기의 저장 중 내냉성균수는 총균수와는 달리 저장 전반에 걸쳐 저장온도간의 차이가 거의 없었으며 오히려 0℃ 저장육에서 높게 계수되었다.

Table 4-21. The changes in psychrotrope count of loins from porks stored at different temperature (unit : CFU/g)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	3.1×10^4	7.4×10^4	2.0×10^4	3.7×10^5	8.2×10^5	6.2×10^5	1.5×10^6
4℃	3.1×10^4	2.3×10^4	3.8×10^5	1.3×10^6	1.2×10^6	1.1×10^6	-

Table 4-22. The changes in psychrotrope count of loins from beeves stored at different temperature (unit : CFU/g)

Storage Temp.	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
0℃	2.0×10^3	8.6×10^4	3.0×10^6	6.1×10^6	9.8×10^6	9.2×10^6	1.4×10^7
4℃	2.0×10^3	3.9×10^5	2.5×10^6	5.8×10^6	1.6×10^6	1.3×10^6	1.1×10^6

아. 관능검사

저장온도에 따른 저장중 관능 특성으로서 각 조사특성의 강도와 관능요인의 기호도에 대한 결과를 Table 4-23, 4-24(돼지고기)에 나타냈다. 각 특성에 대한 강도의 경우 다즙성과 연도에 있어 저장기간에 따른 유의적인 차를 나타내었고, 이취에 있어서는 4℃ 저장육만 저장기간에 따른 유의적인 차를 나타내었다. 다즙성은 0℃ 저장육과 4℃ 저장육 모두 저장 35일째에 낮은 값을 나타내었고, 연도는 저장 0일째보다 저장기간이 길어질수록 약간 더 고기가 연해지는 경향을 보였다. 이취는 저장 21일 이후부터 강해지는 것으로 나타났다.

기호도의 경우 연도와 풍미에 있어 저장기간에 따른 유의적인 차를 나타내었고, 이취와 전반적인 기호도에 있어서는 4℃ 저장육만 저장기간에 따른 유의적인 차를 나타내었다. 연도는 저장 7일째에 높은 것으로 나타났고, 풍미와 전반적인 기호도는 저장기간이 길어질수록 감소하는 것으로 나타났다.

소고기의 저장온도에 따른 저장중의 관능적 특성 즉, 각 조사특성의 강도와 기호도에 대한 결과는 Table 4-25, 4-26와 같다.

Table 4-23. Descriptive analysis of loins from porks stored at different temperature : degree of intensity¹⁾

Characteristics	Storage Temp.	Storage day					
		0	7	14	21	28	35
Juiciness	0℃	6.1 ±1.4 ^b	4.5 ±1.8 ^c	4.8 ±1.7 ^{bc}	7.6 ±1.0 ^a	3.4 ±1.9 ^c	3.9 ±1.9 ^c
	4℃	6.1 ±1.4 ^a	3.5 ±1.6 ^c	3.9 ±1.3 ^{bc}	4.9 ±1.5 ^{ab}	4.5 ±2.1 ^{bc}	3.6 ±0.8 ^{bc}
Tenderness	0℃	4.0 ±1.6 ^c	7.0 ±1.3 ^a	4.7 ±1.5 ^{bc}	7.1 ±1.4 ^a	5.5 ±1.4 ^b	5.7 ±2.1 ^{ab}
	4℃	4.0 ±1.6 ^b	5.6 ±1.6 ^a	5.7 ±1.9 ^a	3.9 ±1.5 ^b	6.4 ±1.7 ^a	5.1 ±1.8 ^{ab}
Taste	0℃	5.0 ±1.5	5.4 ±1.0	4.9 ±1.6	6.0 ±1.1	4.5 ±1.5	4.3 ±1.4
	4℃	5.0 ±1.5	5.8 ±1.5	5.5 ±1.2	4.2 ±1.1	5.5 ±1.2	5.1 ±1.5
Off-flavour	0℃	2.7 ±1.5	3.0 ±1.5	4.0 ±2.1	2.5 ±1.2	3.1 ±1.7	3.5 ±1.9
	4℃	2.7 ±1.5 ^{bc}	2.3 ±1.0 ^c	2.1 ±0.9 ^c	4.9 ±2.0 ^a	3.8 ±1.8 ^{ab}	4.4 ±2.0 ^a

¹⁾ Values are means ±SD(n=11).

For each parameter, means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

강도의 경우 다즙성, 연도 그리고 이취에 있어 저장기간에 따른 유의적인 차를 나타내었다. 다즙성은 0℃ 저장육의 경우 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였고, 4℃ 저장육은 7일째에 높은 다즙성을 보이고 다시 감소하는 경향을 보였다. 연도는 0℃ 저장육의 경우 저장기간이 길어질수록 연해지는 경향을 보였다. 그리고 이취는 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였다.

기호도에 있어서는 다즙성, 풍미 그리고 전반적인 기호도의 경우 4℃ 저장육만 저장기간에 따른 유의적인 차를 나타내었고, 연도와 이취는 0℃ 저장육과 4℃ 저장육 모두 저장기간에 따른 유의적인 차를 나타내었다. 다즙성의 경우 4℃ 저장육은 저장 7일째에, 0℃ 저장육은 저장 21일째에 가장 높은 다즙성을 보였고, 저장기간이 길어질수록 연도는 증가하는 것으로 나타난 반면, 풍미는 저장기간이 길어질수록 감소하는 것으로 나타났다. 전반적인 기호도는 4℃ 저장육의 경우 저장기간이 길어질수록 감소하는 것으로 나타났다.

Table 4-24. Descriptive analysis of loins from porks stored at different temperature : degree of palatability¹⁾

Characteristics	Storage Temp.	Storage day					
		0	7	14	21	28	35
Juiciness	0℃	5.7 ±1.4	4.5 ±1.4	4.7 ±1.6	5.2 ±1.2	3.9 ±2.2	4.1 ±2.2
	4℃	5.7 ±1.4	4.0 ±1.5	4.3 ±1.6	4.7 ±1.6	5.1 ±2.2	4.0 ±1.0
Tenderness	0℃	4.4 ±1.5 ^c	6.1 ±1.4 ^{ab}	4.7 ±1.6 ^{bc}	6.5 ±1.0 ^a	5.6 ±1.6 ^{abc}	5.4 ±1.9 ^{abc}
	4℃	4.4 ±1.5 ^c	6.4 ±1.0 ^a	5.3 ±1.6 ^{abc}	4.2 ±1.7 ^c	5.8 ±1.3 ^{ab}	4.9 ±1.6 ^{bc}
Taste	0℃	6.3 ±1.1 ^a	5.7 ±1.3 ^{ab}	5.2 ±1.3 ^{ab}	6.3 ±1.1 ^a	5.5 ±1.4 ^{ab}	4.8 ±1.0 ^b
	4℃	6.3 ±1.1 ^{ab}	6.6 ±1.1 ^a	6.1 ±1.0 ^{ab}	4.7 ±1.1 ^c	6.1 ±1.1 ^{ab}	5.4 ±1.3 ^{bc}
Off-flavour	0℃	7.1 ±1.3	6.4 ±1.9	5.5 ±2.0	6.5 ±1.6	6.4 ±1.3	5.7 ±1.5
	4℃	7.1 ±1.3 ^a	7.3 ±1.5 ^a	7.4 ±1.0 ^a	4.3 ±1.7 ^b	5.3 ±1.6 ^b	5.0 ±1.8 ^b
Overall palatability	0℃	5.5 ±1.4	5.2 ±1.5	5.0 ±1.9	6.3 ±1.2	4.7 ±1.6	4.3 ±1.8
	4℃	5.5 ±1.4 ^{ab}	5.5 ±1.8 ^{ab}	5.7 ±1.3 ^a	4.1 ±1.6 ^c	5.0 ±1.3 ^{abc}	4.4 ±1.1 ^{bc}

¹⁾ Values are means ±SD(n=11).

For each parameter, means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

Table 4-25. Descriptive analysis of loins from beeves stored at different temperature : degree of intensity¹⁾

Characteristics	Storage		Storage day				
	Temp.		0	7	14	21	28
Juiciness	0°C		4.6 ±1.6 ^{bc}	4.0 ±1.3 ^c	4.5 ±1.5 ^{bc}	5.5 ±1.1 ^{ab}	6.4 ±1.2 ^a
	4°C		4.6 ±1.6 ^b	6.2 ±1.3 ^a	5.6 ±1.1 ^{ab}	5.3 ±1.3 ^{ab}	4.4 ±1.7 ^b
Tenderness	0°C		3.5 ±1.6 ^c	3.5 ±1.2 ^{bc}	3.7 ±1.5 ^{bc}	4.9 ±1.7 ^b	7.2 ±1.8 ^a
	4°C		3.5 ±1.6 ^c	4.7 ±2.0 ^{bc}	7.3 ±1.0 ^a	4.6 ±1.6 ^{bc}	5.7 ±1.7 ^b
Taste	0°C		5.7 ±1.6	4.6 ±1.4	5.5 ±1.8	5.1 ±1.9	5.2 ±1.7
	4°C		5.7 ±1.6	6.0 ±1.5	5.4 ±1.7	4.0 ±2.1	4.5 ±2.3
Off-flavour	0°C		2.5 ±0.8 ^b	4.4 ±2.1 ^a	2.5 ±0.9 ^b	3.7 ±1.9 ^{ab}	4.2 ±1.9 ^a
	4°C		2.5 ±0.8 ^b	2.5 ±1.1 ^b	2.8 ±1.8 ^b	5.7 ±2.7 ^a	4.9 ±2.1 ^a

¹⁾ Values are means ±SD(n=11).

For each parameter, means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

Table 4-26. Descriptive analysis of loins from beeves stored at different temperature : degree of palatability¹⁾

Characteristics	Storage Temp.	Storage day				
		0	7	14	21	28
Juiciness	0°C	5.3 ±1.6	4.5 ±1.6	5.4 ±1.3	6.5 ±1.4	5.5 ±1.4
	4°C	5.3 ±1.6 ^{ab}	6.4 ±1.4 ^a	5.9 ±1.1 ^a	5.3 ±1.7 ^{ab}	4.3 ±1.3 ^b
Tenderness	0°C	4.2 ±1.4 ^{bc}	3.8 ±1.4 ^c	4.9 ±1.9 ^{abc}	5.8 ±2.1 ^a	5.7 ±1.7 ^{ab}
	4°C	4.2 ±1.4 ^c	5.4 ±1.6 ^{abc}	6.5 ±1.6 ^a	5.0 ±2.2 ^{bc}	6.0 ±1.3 ^{ab}
Taste	0°C	6.5 ±1.1	5.3 ±1.3	5.8 ±1.5	5.5 ±1.7	5.4 ±1.4
	4°C	6.5 ±1.1 ^a	6.5 ±1.4 ^a	6.2 ±1.5 ^a	3.9 ±1.5 ^b	4.8 ±1.7 ^b
Off-flavour	0°C	7.4 ±0.9 ^a	5.2 ±1.9 ^b	6.6 ±1.4 ^a	6.0 ±1.6 ^{ab}	5.1 ±1.9 ^b
	4°C	7.4 ±0.9 ^a	7.4 ±1.0 ^a	6.8 ±1.3 ^a	3.8 ±2.4 ^b	4.3 ±2.2 ^b
Overall palatability	0°C	5.6 ±1.6	4.5 ±1.4	5.7 ±1.3	6.0 ±1.6	5.3 ±1.7
	4°C	5.6 ±1.6 ^{ab}	6.6 ±1.4 ^a	6.5 ±1.3 ^a	3.2 ±2.1 ^c	4.4 ±1.7 ^{bc}

¹⁾ Values are means ±SD(n=11).

For each parameter, means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

2. 저장고의 온도 편차에 따른 육의 저장기간 구명

가. 일반성분

본 실험에 사용된 고기의 일반 성분조성은 Table 4-27와 같다.

Table 4-27. Chemical composition of pork and beef (unit : %)

	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Beef	72.23	20.52	5.28	0.98
Pork	73.41	20.94	3.38	1.11

나. 육즙유출율

저장 중 육즙 유출 변화는 Table 4-28, 4-29과 같다. 우, 돈육 모두 온도편차가 있는 곳에 저장된 시료의 육즙유출이 같은 기간 시료와 비교하여 현저하게 높은 것을 알 수 있다.

Table 4-28. The changes in drip loss of loins from porks stored at different temperature (unit : %)

Storage Temp.	Storage day					
	4	11	18	26	32	39
0℃	0.00±0.00*	0.90±0.40	0.78±0.24	0.85±0.12	1.31±0.37	2.47±0.56
0~10℃	0.00±0.00	1.50±0.22	1.59±0.06	2.93±0.43	1.87±0.25	-

*Mean±S. E.

Table 4-29. The changes in drip loss of loins from beeves stored at different temperature (unit : %)

Storage Temp.	Storage day					
	4	11	18	26	32	39
0℃	0.11±0.00*	0.12±0.40	0.37±0.10	0.35±0.04	0.31±0.27	0.24±0.06
0~10℃	0.11±0.00	0.70±0.11	0.32±0.04	1.67±0.25	1.52±0.11	-

*Mean±S. E.

다. VBN value

온도편차에 따른 VBN 값 변화는 우육의 경우 차이가 크게 나타났으며 돈육에서도 영향이 있는 것으로 나타났다.

Table 4-30. The changes in VBN value of loins from porks stored at different temperature (unit : mg%)

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	8.06±	12.54±	10.78±	10.20±	12.58±	6.77±	9.78±
	0.43*	0.36	0.16	4.58	2.85	0.26	0.72
0~10°C	8.06±	12.54±	12.64±	9.55±	9.15±	19.41±	-
	0.43	0.36	2.89	1.42	2.04	11.12	

*Mean±S. E.

Table 4-31. The changes in VBN value of loins from beeves stored at different temperature (unit : mg%)

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	8.25±	10.72±	6.04±	9.67±	5.49±	8.29±	9.21±
	0.09*	0.57	1.19	0.76	1.19	1.44	0.13
0~10°C	8.25±	10.72±	6.46±	9.28±	11.63±	10.60±	-
	0.09	0.57	0.10	3.42	0.77	2.78	

*Mean±S. E.

라. TBA value

VBN 값과 같은 경향으로 TBA값도 온도편차에 따라 차이가 큰 것으로 나타났다.

마. pH

온도편차에 따른 pH 변화는 돈육(Table 4-34)의 경우 뚜렷이 나타나서 온도가 일정한 경우 pH 변화가 안정적이었으나 소고기(Table 4-35)의 경우는 차이가 없었다.

Table 4-32. The changes in TBA value of loins from porks stored at different temperature (unit : mg malonaldehyde/kg meat)

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	.014±.02*	.324±.05	.536±.04	.441±.09	.392±.02	.676±.05	.185±.03
0~10°C	.014±.02	.324±.05	.396±.05	.608±.06	.315±.03	.752±.04	-

*Mean±S. E.

Table 4-33. The changes in TBA value of loins from beefs stored at different temperature (unit : mg malonaldehyde/kg meat)

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	.131±.06*	.333±.01	.324±.00	.396±.00	.487±.00	.599±.03	.365±.02
0~10°C	.131±.06	.333±.01	.293±.08	.815±.02	.581±.07	.716±.13	-

*Mean±S.E.

Table 4-34. The changes in pH of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	5.20 ±0.01*	5.63 ±0.04	5.00 ±0.18	5.45 ±0.01	5.54 ±0.04	5.68 ±0.06	5.58 ±0.09
0~10°C	5.20 ±0.01	5.63 ±0.04	5.44 ±0.11	5.51 ±0.04	5.64 ±0.23	5.87 ±0.04	-

*Mean±S.E.

바. 색도

돈육은 육색의 밝기(L value), redness(a value) 변화에서 온도 편차를 둔 시료가 저장일이 증가함에 따라 크게 증가하였다.

Table 4-35. The changes in pH of loins from beefs stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	5.26 ±0.01*	5.80 ±0.04	5.72 ±0.01	5.66 ±0.01	5.96 ±0.01	5.64 ±0.06	5.38 ±0.02
0~10°C	5.26 ±0.01	5.80 ±0.04	5.78 ±0.07	5.46 ±0.11	5.81 ±0.17	5.64 ±0.03	-

*Mean±S.E.

Table 4-36. The changes in L value of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	57.70 ±1.79*	52.83 ±1.41	59.17 ±3.49	57.27 ±2.52	53.43 ±1.60	57.79 ±2.18	58.19 ±2.05
0~10°C	57.70 ±1.79	52.83 ±1.41	58.80 ±2.12	59.63 ±2.29	62.30 ±2.04	52.37 ±3.29	-

*Mean±S.E.

Table 4-37. The changes in a value of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	5.96 ±0.66*	7.40 ±0.53	8.09 ±1.21	7.46 ±0.75	9.94 ±0.70	11.32 ±0.51	9.20 ±1.00
0~10°C	5.96 ±0.66	7.40 ±0.53	10.09 ±1.47	9.99 ±0.62	10.74 ±1.16	9.49 ±0.45	-

*Mean ± S. E.

Yellowness(b value)는 온도편차를 둔 시료에서 저장 26일까지 급격히 증가하는 경향을 나타냈다. 전체적인 색변화는 크게 차이가 없는 것으로 보여진다.

Table 4-38. The changes in b value of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	7.36 ±0.85*	2.05 ±0.72	6.55 ±1.33	6.49 ±0.89	4.89 ±0.96	5.26 ±1.07	5.48 ±0.39
0~10°C	7.36 ±0.85	2.05 ±0.72	6.79 ±1.74	6.58 ±1.49	8.17 ±0.89	3.05 ±0.91	-

*Mean ± S. E.

Table 4-39. The changes in ΔE value of loins from porks stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	32.59 ±1.51*	36.98 ±1.43	31.45 ±3.43	33.13 ±2.23	37.13 ±1.62	33.43 ±1.86	32.45 ±2.12
0~10°C	32.59 ±1.51	36.98 ±1.43	32.37 ±2.22	31.52 ±2.02	29.61 ±2.02	37.90 ±3.16	-

*Mean ± S. E.

우육의 경우는 L value, b value, ΔE변화는 별 차이가 없었으나 a value의 경우 온도편차를 두지 않은 시료의 변화가 오히려 컸다.

Table 4-40. The changes in L value of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	32.22 ±0.66*	37.25 ±1.43	37.11 ±1.47	38.56 ±0.58	35.87 ±1.73	40.98 ±1.52	38.68 ±0.46
0~10°C	32.22 ±0.66	37.25 ±1.43	38.71 ±1.77	36.66 ±0.67	37.53 ±1.10	31.72 ±0.78	-

*Mean±S. E.

Table 4-41. The changes in a value of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	17.84 ±1.80*	37.25 ±1.43	37.11 ±1.47	38.56 ±0.58	35.87 ±1.73	40.98 ±1.52	38.68 ±0.66
0~10°C	17.84 ±1.80	37.25 ±1.43	26.15 ±2.35	22.19 ±2.90	23.76 ±3.04	16.75 ±1.73	-

*Mean±S. E.

Table 4-42. The changes in b value of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	6.51 ±1.49*	2.62 ±2.50	8.85 ±2.81	3.91 ±2.55	6.43 ±1.27	6.60 ±1.00	6.14 ±1.18
0~10°C	6.51 ±1.49	2.62 ±2.50	9.39 ±1.61	6.58 ±2.92	7.20 ±2.73	3.82 ±0.92	-

*Mean±S. E.

Table 4-43. The changes in ΔE value of loins from beeves stored at different temperature

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0°C	55.00 ±1.21*	54.32 ±1.33	58.11 ±0.95	53.56 ±1.06	57.83 ±0.91	52.86 ±1.16	54.54 ±0.60
0~10°C	55.00 ±1.21	54.32 ±1.33	57.14 ±2.44	57.09 ±1.36	56.98 ±1.03	59.72 ±0.96	-

*Mean±S. E.

사. 미생물검사

1) 총균수

돈육의 경우 온도편차를 두었을 때 저장 11일에 총균수가 2.1×10^5 에 도달하였고 0℃ 저장 시료는 32일에 1.2×10^5 에 도달하였다. 우육은 온도편차를 두었을 때 11일 만에 4.9×10^5 에 도달하였고 이와는 대조적으로 0℃ 저장 시료는 39일에도 미생물 수 준면에서 상품성이 있었다.

Table 4-44. The changes in total bacterial count of loins from porks stored at different temperature (unit : CFU/g)

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0℃	9.0×10^4	1.0×10^5	7.0×10^4	5.9×10^4	2.8×10^5	1.2×10^5	2.3×10^5
0~10℃	9.1×10^4	1.0×10^5	2.1×10^5	6.0×10^5	1.2×10^6	3.0×10^6	-

2) 내냉성 세균수

돈육과 우육 모두 온도편차를 두었을 때 11일에 각각 3.1×10^5 , 5.3×10^5 에 도달하였고, 0℃ 저장시료는 26일에 각각 7.4×10^5 , 3.0×10^5 에 도달하였다.

Table 4-45. The changes in total bacterial count of loins from beeves stored at different temperature (unit : CFU/g)

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0℃	1.6×10^2	3.5×10^2	6.9×10^3	4.0×10^2	5.7×10^3	2.0×10^2	4.8×10^5
0~10℃	1.6×10^2	3.5×10^2	4.9×10^5	9.1×10^5	8.1×10^5	3.4×10^5	-

Table 4-46. The changes in psychrotrope count of loins from porks stored at different temperature (unit : CFU/g)

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0℃	2.3×10^2	2.2×10^2	2.9×10^2	3.0×10^4	7.4×10^5	2.5×10^5	5.5×10^5
0~10℃	2.3×10^2	2.2×10^2	3.1×10^5	1.3×10^6	1.1×10^6	3.4×10^5	-

Table 4-47. The changes in psychrotrope count of loins from beeves stored at different temperature (unit : CFU/g)

Storage Temp.	Storage day						
	0	4	11	18	26	32	39
0℃	2.3×10^2	4.1×10^2	4.2×10^3	1.4×10^2	3.0×10^5	1.0×10^3	5.4×10^5
0~10℃	2.3×10^2	4.1×10^2	5.3×10^5	1.5×10^5	3.4×10^6	3.8×10^5	-

아. 관능검사

관능검사는 9점법을 사용하였고 시중 마켓에서 판매되고 있는 신선육을 구입하여 표준시료로 제시하였을 때 5점 이상의 값은 구입의사가 있는 것으로 범위를 정하였을 때의 값이다. 따라서 우, 돈육 모두의 경우 0℃는 46일까지 저장의사가 있는 것으로 나타났다.

Table 4-48. Sensory evaluation of porks stored at different temperature

	Storage day									
	18		26		32		39		46	
	0℃	0~10℃	0℃	0~10℃	0℃	0~10℃	0℃	0~10℃	0℃	0~10℃
Color	5.9 ±1.2	6.3 ±1.4	7.2 ±1.4	8.0 ±0.8	7.4 ±1.7	7.0 ±1.6	6.0 ±1.6	-	7.5 ±1.0	-
Flavor	6.4 ±1.6	7.6 ±1.4	7.8 ±1.4	7.2 ±0.8	7.4 ±1.6	4.6 ±1.7	7.1 ±1.9	-	7.6 ±1.2	-
Freshness	6.8 ±1.5	6.9 ±1.7	6.3 ±1.3	7.2 ±1.0	7.2 ±1.5	5.1 ±2.0	6.6 ±1.3	-	7.7 ±0.9	-

Values are mean±SD, Scores are 9 point scale

Table 4-49. Sensory evaluation of beefs stored at different temperature

	Storage day									
	18		26		32		39		46	
	0℃	0~10℃	0℃	0~10℃	0℃	0~10℃	0℃	0~10℃	0℃	0~10℃
Color	7.0 ±1.3	8.4 ±0.5	7.9 ±1.2	6.3 ±1.4	7.6 ±1.3	5.9 ±1.4	5.8 ±1.4	-	8.1 ±0.6	-
Flavor	7.8 ±1.2	8.0 ±0.7	7.6 ±1.6	5.1 ±1.8	7.8 ±1.2	5.5 ±1.3	6.2 ±1.1	-	8.5 ±0.7	-
Freshness	6.9 ±1.4	7.9 ±0.6	6.8 ±1.5	5.5 ±1.4	6.8 ±1.2	6.3 ±1.5	5.7 ±1.5	-	7.7 ±0.7	-

Values are mean±SD, Scores are 9 point scale

3. 포장방법별에 의한 저장 기간 구명

가. 돈육

1) 일반성분

저장실험에 사용한 돼지등심의 일반성분 분석결과 수분은 $73.51 \pm 0.06\%$ (mean±S.D.), 조단백질은 $23.87 \pm 0.11\%$, 조지방은 $1.20 \pm 0.01\%$ 그리고 조회분은 $0.97 \pm 0.05\%$ 였다.

2) 육즙 유출율

Table 4-50은 포장방법별로 4℃에 저장된 돼지고기의 저장 중 육즙 유출율의 변화를 나타낸다. 저장기간이 증가함에 따라 육즙 유출율이 증가하는 일반적인 경향을 보였고, 저장 전반적으로 종이상자 포장 시료가 컨테이너 포장 시료에 비하여 육즙

유출이 적은 경향을 보였다. 소포장 방법에서는 가스치환 포장법인 CN(CO₂ 30% + N₂ 70%)이 종이, 컨테이너 상자 모두에서 가장 높은 육즙 추출율을 나타냈으며, 진공포장제품이 가장 적은 육즙 추출율을 보였다.

Table 4-50. The changes in drip loss of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C (unit : %)

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P.B-V	3.22 ±0.02	9.72 ±0.22	11.65 ±0.12	18.66 ±0.34	22.74 ±0.04	29.92 ±0.01	24.28 ±0.43
P.B-CN		11.10 ±0.34	22.14 ±0.38	27.52 ±0.20	21.19 ±0.03	30.24 ±0.01	43.89 ±0.11
P.B-CON		15.21 ±0.15	19.03 ±0.00	23.49 ±0.34	27.97 ±0.31	31.78 ±0.05	36.53 ±0.23
C.B-V		8.48 ±0.64	22.88 ±0.00	21.58 ±0.11	22.07 ±0.03	22.79 ±0.12	31.91 ±0.33
C.B-CN		23.56 ±0.45	22.93 ±0.00	25.83 ±0.87	34.51 ±0.74	37.31 ±0.43	33.35 ±0.65
C.B-CON		12.81 ±0.27	22.03 ±0.00	22.18 ±0.45	30.99 ±0.50	35.38 ±0.23	31.36 ±0.09

Values are mean±S.D., P.B: paper box, C.B: container box,
V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

3) VBN value

저장 완료시점까지 포장방법에 따른 차이가 크지 않았다. 같은 이차포장내 처리구에서는 C.N 포장이 약간 높은 VBN가를 나타냈다.

Table 4-51. The changes in VBN value of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C (unit : mg%)

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P.B-V	7.41 ±0.02	8.01 ±1.92	15.41 ±1.98	18.21 ±0.99	19.61 ±1.32	23.81 ±0.83	29.41 ±2.10
P.B-CN		9.21 ±1.38	16.21 ±0.00	21.01 ±1.96	21.01 ±0.34	23.81 ±0.66	28.01 ±0.09
P.B-CON		12.01 ±0.09	16.81 ±0.65	21.01 ±1.31	19.61 ±0.86	26.61 ±0.45	25.21 ±3.96
C.B-V		13.01 ±0.63	15.41 ±1.11	17.61 ±0.77	21.01 ±1.98	22.41 ±0.09	29.41 ±0.98
C.B-CN		11.21 ±0.92	15.88 ±1.43	18.81 ±1.98	21.01 ±1.00	22.61 ±0.07	29.27 ±1.43
C.B-CON		11.81 ±0.94	15.41 ±0.06	21.01 ±0.05	22.41 ±0.23	24.01 ±1.98	28.01 ±1.11

Values are mean±S.D., P.B: paper box, C.B: container box,
V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

4) TBA value

지방산화도의 지표로서 측정한 TBA가의 경향은 종이상자 처리구가 컨테이너 상자 처리구보다 높은 값을 보였다. 소포장 방법 중에서는 CN구가 저장 초기(6일)까지는 낮은 값을 보이다가 14일 때에는 급격히 증가하는 경향을 보여 저장 완료 시에는 가장 높은 값을 보였다. 소포장에서는 CON구가 가장 낮은 TBA가를 보였다.

5) pH

각 포장처리구간에 큰 차이를 볼 수 없었으며 저장완료일 41일까지 pH가 약산성을 유지하여 모든 처리구가 안정한 pH를 보여주었다.

Table 4-52. The changes in TBA value of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C (unit : mg malonaldehyde/kg meat)

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P.B-V	0.06 ±0.02	0.08 ±0.01	0.19 ±0.02	0.41 ±0.01	0.41 ±0.01	0.32 ±0.03	0.33 ±0.02
P.B-CN		0.05 ±0.03	0.21 ±0.00	0.41 ±0.02	0.41 ±0.01	0.42 ±0.01	0.51 ±0.01
P.B-CON		0.12 ±0.04	0.22 ±0.03	0.25 ±0.03	0.25 ±0.03	0.53 ±0.01	0.27 ±0.02
C.B-V		0.14 ±0.01	0.27 ±0.01	0.30 ±0.05	0.30 ±0.03	0.32 ±0.02	0.25 ±0.03
C.B-CN		0.03 ±0.02	0.23 ±0.02	0.26 ±0.03	0.26 ±0.01	0.27 ±0.02	0.48 ±0.03
C.B-CON		0.05 ±0.02	0.17 ±0.05	0.36 ±0.01	0.36 ±0.01	0.23 ±0.01	0.18 ±0.01

Values are mean±S.D., P.B: paper box, C.B: container box,
V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

Table 4-53. The changes in pH of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P.B-V	5.67 ±0.00	5.79 ±0.22	5.60 ±0.12	5.51 ±0.34	5.69 ±0.04	5.67 ±0.06	5.75 ±0.03
P.B-CN		5.74 ±0.34	5.63 ±0.38	6.00 ±0.20	5.55 ±0.03	5.64 ±0.06	5.52 ±0.04
P.B-CON		5.74 ±0.15	5.46 ±0.03	5.56 ±0.00	5.78 ±0.06	5.93 ±0.09	5.54 ±0.11
C.B-V		5.69 ±0.64	5.87 ±0.32	5.66 ±0.04	5.73 ±0.04	5.75 ±0.11	5.84 ±0.23
C.B-CN		5.71 ±0.45	5.62 ±0.11	5.68 ±0.11	5.55 ±0.04	5.67 ±0.23	5.46 ±0.08
C.B-CON		5.74 ±0.27	5.59 ±0.09	5.91 ±0.05	5.69 ±0.01	5.61 ±0.14	5.56 ±0.04

Values are mean±S.D., P.B: paper box, C.B: container box,
V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

6) 색도

Table 4-54, 4-55, 4-56, 4-57은 각각 명도 (L value), 적색도 (a value), 황색도 (b value), total color difference(ΔE)의 측정결과를 나타내었다.

각 포장구의 명도를 측정한 값을 저장 일별로 통계적 분석을 한 결과, 저장 전반에 걸쳐 C.B-CN구가 가장 밝은 색을 띠는 것으로 분석되었다. 진공포장과 CON 포장은 저장일간에 차이가 심하여 뚜렷한 경향을 도출하기 어려웠다.

적색도의 경우 컨테이너 상자구의 진공포장구가 저장일 전반에 걸쳐 비교적 높은 값을 나타냈다. 하지만 전반적인 경향을 도출하기에는 일관성이 결여된 결과를 보여주었다. 본 실험에 사용한 저장일이 적색도에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

저장 동안 황색도는 진공포장의 경우 저장이 진행됨에 따라 비슷한 값을 보였는데, CN, CON 포장구는 증가하는 경향을 보여주었다. 특히 C.B-CON 포장구는 다른 포장구와 비교하여 저장 전반에 걸쳐 높은 값을 유지하였다.

Table 4-54. The changes in L value of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P.B-V	56.987	58.632 ^{bc}	63.142 ^{ab}	61.592 ^{ab}	57.860 ^{bc}	59.812 ^a	55.875 ^c
P.B-CN		58.647 ^{bc}	61.030 ^b	53.865 ^c	59.052 ^{bc}	55.935 ^c	60.193 ^b
P.B-CON		62.820 ^a	57.857 ^c	60.637 ^b	56.528 ^c	56.227 ^c	62.630 ^a
C.B-V		56.457 ^c	53.680 ^d	61.332 ^b	59.442 ^b	57.298 ^c	55.207 ^c
C.B-CN		58.757 ^{bc}	64.105 ^a	64.040 ^a	62.757 ^a	60.923 ^b	60.557 ^b
C.B-CON		59.735 ^b	61.772 ^b	53.567 ^c	57.973 ^{bc}	64.540 ^a	64.118 ^a

P.B : paper box, C.B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same column are significantly different ($p < 0.05$)

Table 4-55. The changes in a value of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P.B-V	9.858	6.423 ^D	6.905 ^D	7.447 ^D	11.108 ^A	7.497 ^{AB}	7.692 ^{AB}
P.B-CN		6.642 ^D	9.100 ^A	6.253 ^D	6.995 ^D	8.757 ^A	8.187 ^{AB}
P.B-CON		6.280 ^D	8.618 ^{AB}	6.507 ^D	10.512 ^A	6.463 ^{BC}	8.662 ^A
C.B-V		6.132 ^D	9.258 ^A	6.883 ^D	10.717 ^A	9.063 ^A	7.278 ^D
C.B-CN		8.232 ^A	6.898 ^D	8.937 ^A	7.142 ^D	4.915 ^C	6.083 ^C
C.B-CON		6.613 ^D	8.273 ^{AB}	7.498 ^D	7.557 ^D	7.280 ^{AB}	8.423 ^{AB}

P.B : paper box, C.B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same column are significantly different ($p < 0.05$)

Table 4-56. The changes in b value of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P.B-V	3.985	3.340 ^{AB}	3.997 ^A	4.587 ^{BC}	4.873 ^D	3.580 ^{CA}	3.863 ^C
P.B-CN		2.300 ^D	4.917 ^A	2.087 ^D	6.400 ^A	4.505 ^{BC}	4.690 ^{BC}
P.B-CON		5.062 ^A	4.808 ^A	5.792 ^D	4.260 ^D	2.352 ^{CD}	5.607 ^D
C.B-V		2.850 ^D	1.498 ^D	4.402 ^C	5.238 ^{AB}	3.298 ^{CA}	2.728 ^D
C.B-CN		4.062 ^{AB}	5.527 ^A	8.187 ^A	4.973 ^D	6.440 ^A	6.973 ^A
C.B-CON		3.628 ^{AB}	4.100 ^A	3.158 ^D	4.187 ^D	5.777 ^{AB}	6.968 ^A

P.B : paper box, C.B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same column are significantly different ($p < 0.05$)

△E값은 저장 전반에 걸쳐 포장구에 의한 차이는 크지 않은 것으로 나타났으며 뚜렷한 경향은 보이지 않고 있다.

Table 4-57. The changes in ΔE value of loins from porks with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P. B-V	33.617	31.181 ^{ab}	27.000 ^{ab}	28.318 ^b	33.289 ^{ab}	30.313 ^b	34.151 ^a
P. B-CN		31.147 ^{ab}	29.698 ^c	35.779 ^a	31.290 ^b	34.309 ^a	30.173 ^b
P. B-CON		27.302 ^c	32.582 ^b	29.608 ^b	34.281 ^a	33.509 ^a	28.102 ^{cd}
C. B-V		33.247 ^a	36.587 ^a	28.744 ^b	31.665 ^b	33.199 ^a	34.641 ^a
C. B-CN		31.580 ^{ab}	26.267 ^e	27.451 ^b	27.558 ^c	29.199 ^b	29.775 ^{bc}
C. B-CON		30.207 ^b	28.615 ^{cd}	36.337 ^a	32.117 ^{ab}	25.998 ^c	27.020 ^d

P. B : paper box, C. B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same column are significantly different ($p < 0.05$)

7) 미생물검사

가) 총균수

시료의 초기 오염수준은 10² 수준이었으며 저장 6일까지는 미생물의 증식이 크지 않았으나 저장 14일 때에는 총균수(Table 4-58)가 증가한 결과를 보였고 저장 21일 때부터는 P. B-CN구의 경우 총균수가 10⁸ 수준으로 급격히 증가하였다. 그러나 C. B-CON구는 10⁵ 수준을 나타냈다. 저장 35일 때에는 모든 처리구가 10⁷ 수준을 나타냈다. 같은 저장일에서는 P. B구가 C. B구보다 대체로 약 10¹ 수준 높은 값으로 분석되었다. 동질의 이차 포장구에서는 CN구가 약간 높은 수준의 미생물이 검출되었다. 총균수 결과에서는 진공포장이 대체로 효과적인 것으로 나타났다.

Table 4-58. The changes in total plate counts of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C (unit : CFU/g)

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P. B-V	3.4 × 10 ²	2.0 × 10 ²	6.0 × 10 ^b	2.4 × 10 ^b	1.1 × 10 ⁷	7.9 × 10 ⁷	1.5 × 10 ⁸
P. B-CN		7.0 × 10 ²	1.4 × 10 ^b	4.0 × 10 ^b	1.7 × 10 ⁷	1.5 × 10 ⁸	4.4 × 10 ⁸
P. B-CON		5.9 × 10 ²	6.3 × 10 ^d	2.7 × 10 ^b	3.5 × 10 ⁷	1.8 × 10 ⁸	7.0 × 10 ⁸
C. B-V		1.6 × 10 ²	6.5 × 10 ^d	9.3 × 10 ^b	1.6 × 10 ⁸	5.1 × 10 ⁷	1.1 × 10 ⁸
C. B-CN		5.2 × 10 ²	2.7 × 10 ^b	4.2 × 10 ^b	1.2 × 10 ⁷	3.0 × 10 ⁷	6.2 × 10 ⁸
C. B-CON		3.8 × 10 ²	7.6 × 10 ^e	1.2 × 10 ^b	7.5 × 10 ⁷	9.8 × 10 ⁷	1.8 × 10 ⁸

P. B : paper box, C. B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

나) 내냉성 세균수

총균수와 비슷한 경향(Table 4-59)을 보여서 P.B구가 C.B구보다 약간 높은 수준(약 10^1)을 보이고 있으며 진공포장구가 다른 소포장구보다 미생물 수준이 약간 낮은 것으로 분석되었다.

Table 4-59. The changes in psychrotrope count of loins from porks packaged with different method during storage at 4°C (unit : CFU/g)

Storage method	Storage day						
	0	6	14	21	27	35	41
P.B-V	3.4×10^2	1.2×10^2	5.8×10^b	3.2×10^b	8.6×10^b	6.7×10^f	1.8×10^g
P.B-CN		6.0×10^1	1.4×10^b	5.3×10^b	1.5×10^f	1.3×10^b	4.2×10^g
P.B-CON		5.6×10^2	7.1×10^d	5.0×10^b	7.5×10^b	2.0×10^b	4.5×10^f
C.B-V		1.6×10^2	1.3×10^d	9.1×10^b	1.4×10^b	6.6×10^f	8.7×10^f
C.B-CN		5.0×10^2	2.6×10^b	4.0×10^b	1.2×10^b	3.5×10^b	1.3×10^f
C.B-CON		2.5×10^2	6.6×10^b	1.3×10^b	7.0×10^b	9.2×10^f	2.0×10^g

P.B : paper box, C.B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

8) 관능검사

포장방법에 따른 처리구의 저장중 관능적 특성을 분석하기 위하여서 각 조사특성의 강도에 대한 결과를 분석하여 Table 4-60에 나타냈다. 육색의 경우 진공포장구가 P.B, C.B구 모두에서 육색이 강한 것으로 분석되었다. 이취는 진공포장제품이 강한 것으로 나타났으며 이차 포장구에서는 P.B구가 이취가 강한 것으로 나타났다. 전반적인 기호성에서는 진공포장구가 양호한 것으로 분석되었고 CN구보다는 CON구가 우수한 것으로 나타났다. 이차포장구에서는 C.B구가 P.B구보다 우수한 것으로 보여졌다.

Table 4-60. Descriptive analysis of loins from porks packaged with different method stored for 27 days at 4°C : degree of intensity

Characteristics	Packaging method					
	P.B-V	P.B-CN	P.B-CON	C.B-V	C.B-CN	C.B-CON
Color	5.0 ^a	3.6 ^b	3.5 ^{bc}	5.3 ^a	2.5 ^c	5.5 ^a
Off-flavour	5.0 ^{ab}	5.1 ^a	4.9 ^{ab}	4.9 ^{ab}	3.3 ^c	3.6 ^{bc}
Overall acceptability	5.0 ^a	3.5 ^b	4.3 ^{ab}	5.1 ^a	2.4 ^c	5.0 ^a

P.B : paper box, C.B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

9) 지방산 조성 변화

저장된 시료의 지방산을 저장기간별로 분석한 결과는 Table 4-61와 같다. 저장이 진행됨에 따라 포화지방산의 비율이 증가하는 것은 공통된 현상이었고 포장구간의 효과에서는 뚜렷한 경향을 논하기 어려웠다.

Table 4-61. Fatty acid composition of loins from porks packaged with different method during stored at 4°C

Treatment		Fatty acid(%)				
Storage day	Packaging method	Saturated	$\omega 3$	$\omega 6$	$\omega 7$	$\omega 9$
6	P, B-V	35.63	0.37	16.20	7.31	39.95
	P, B-CN	36.11	0.36	17.16	7.18	38.66
	P, B-CON	38.18	0.33	10.33	7.79	42.60
	C, B-V	36.58	0.35	13.39	8.18	40.75
	C, B-CN	37.35	0.38	19.14	7.31	35.23
	C, B-CON	37.21	1.25	11.50	9.10	41.13
14	P, B-V	38.20	0.44	19.72	6.30	34.70
	P, B-CN	40.10	0.38	15.89	7.04	35.94
	P, B-CON	37.24	-	18.60	7.54	36.06
	C, B-V	39.25	0.31	14.98	6.81	37.92
	C, B-CN	39.21	0.31	8.96	8.44	42.40
	C, B-CON	38.50	0.38	16.41	7.18	36.91
21	P, B-V	36.88	0.38	16.81	7.00	38.41
	P, B-CN	36.63	0.35	13.24	8.36	40.69
	P, B-CON	39.25	0.37	11.24	7.92	40.55
	C, B-V	37.28	0.47	19.35	6.52	35.76
	C, B-CN	40.61	0.28	7.51	7.79	43.09
	C, B-CON	40.97	0.35	13.29	7.02	37.75
28	P, B-V	37.32	0.41	19.40	6.42	35.54
	P, B-CN	37.75	0.30	13.66	8.80	38.89
	P, B-CON	42.05	0.36	11.66	6.50	38.73
	C, B-V	36.28	0.48	20.94	6.62	34.88
	C, B-CN	36.21	0.41	17.77	7.05	38.02
	C, B-CON	37.56	0.27	10.54	8.99	41.79
35	P, B-V	37.63	0.43	21.71	6.39	33.28
	P, B-CN	38.56	0.33	13.47	7.31	39.75
	P, B-CON	39.54	0.54	18.82	5.84	34.57
	C, B-V	36.36	0.56	17.28	6.60	38.29
	C, B-CN	38.93	0.42	13.91	6.24	39.69
	C, B-CON	38.38	0.38	9.82	7.27	43.36
42	P, B-V	37.73	0.36	18.56	7.68	35.08
	P, B-CN	38.05	0.41	15.31	6.53	38.90
	P, B-CON	37.65	0.33	12.02	8.13	41.21
	C, B-V	39.85	0.31	13.86	6.83	38.39
	C, B-CN	36.50	0.34	22.74	6.55	33.31
	C, B-CON	39.96	0.34	11.40	7.51	40.12

P, B : paper box, C, B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

나. 우육

1) 일반성분 분석

저장에 사용된 소고기등심의 일반성분 함량은 수분 74.83 ± 0.14 (mean \pm S.D.)%, 조단백질 $22.26 \pm 0.11\%$, 조지방 $2.28 \pm 0.03\%$ 그리고 조회분 $0.86 \pm 0.04\%$ 였다.

2) 육즙 유출율

Table 4-62은 소고기 등심을 저장할 때 포장방법에 따른 육즙추출을 변화를 보여 준다. 개별포장방법에서 CN구가 육즙추출율이 낮은 것으로 나타났고 C.B-CON구가 가장 높은 육즙추출율을 보여주었다.

Table 4-62. The changes in drip loss of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C (unit : %)

Storage method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P. B-V	4.31 ± 0.12	5.33 ± 0.22	8.51 ± 0.12	9.71 ± 0.34	20.3 1 ± 0.04	21.27 ± 0.01	12.69 ± 0.24
P. B-CN		7.22 ± 0.34	9.24 ± 0.38	10.33 ± 0.20	10.68 ± 0.03	17.25 ± 0.05	11.92 ± 0.07
P. B-CON		4.26 ± 0.15	7.22 ± 0.31	17.42 ± 0.32	9.79 ± 0.08	10.80 ± 0.14	17.35 ± 0.22
C. B-V		2.47 ± 0.34	7.38 ± 0.09	17.42 ± 0.09	18.70 ± 0.15	10.08 ± 0.15	12.75 ± 0.13
C. B-CN		1.26 ± 0.45	4.15 ± 0.11	8.16 ± 0.07	13.18 ± 0.22	15.50 ± 0.60	17.21 ± 0.06
C. B-CON		6.73 ± 0.27	8.94 ± 0.46	12.62 ± 0.18	20.76 ± 0.43	18.88 ± 0.34	22.30 ± 0.36

P. B : paper box, C. B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

3) VBN value

포장방법이 저장 42일 전반에 걸쳐 VBN가에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 저장이 진행됨에 따라 값이 증가되는 경향이 서로 유사하였다. 이차 포장구 간에도 차이가 뚜렷하게 나타나지 않았다.

Table 4-63. The changes in VBN of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C (unit : mg%)

Packaging method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P. B-V	6.71 ±0.00	10.81 ±0.19	13.01 ±1.56	14.01 ±1.46	15.41 ±0.09	20.21 ±2.11	23.61 ±1.54
P. B-CN		12.61 ±2.06	13.21 ±0.08	14.01 ±0.99	16.84 ±1.98	19.21 ±3.01	22.41 ±0.98
P. B-CON		9.01 ±0.05	14.81 ±1.33	15.41 ±1.98	16.61 ±0.15	19.81 ±0.14	21.01 ±1.98
C. B-V		9.11 ±0.09	10.61 ±1.07	12.61 ±0.45	14.01 ±1.98	19.61 ±2.00	22.41 ±0.16
C. B-CN		12.81 ±0.60	13.61 ±1.06	15.41 ±3.01	17.64 ±2.03	22.41 ±0.17	23.81 ±1.68
C. B-CON		11.01 ±1.96	14.67 ±2.32	16.81 ±3.96	14.05 ±1.22	19.61 ±3.96	22.81 ±1.73

P. B : paper box, C. B: container box,
V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

4) TBA value

각각 포장된 우육의 지방산화 정도를 측정하기 위하여 실시한 TBA는 Table 4-64와 같다. 이차 포장구 종류와 관계없이 진공포장구가 가장 낮은 TBA를 나타냈다. 또한 P. B구보다는 C. B구의 처리구들이 같은 종류의 소포장을 비교하였을 때 낮은 TBA를 보여주었다.

5) pH

pH는 저장 42일 동안 5.5~6.0 범위 내의 값으로 나타났으며(Table 4-65), 포장 방법에 따른 차이는 뚜렷하지 않은 것으로 나타났다.

Table 4-64. The changes in TBA of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C (unit : mg malonaldehyde/kg meat)

Storage method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P. B-V	0.04 ±0.00	0.45 ±0.01	0.43 ±0.03	0.22 ±0.01	0.50 ±0.02	0.52 ±0.01	0.80 ±0.01
P. B-CN		0.47 ±0.01	0.55 ±0.03	0.58 ±0.05	0.51 ±0.03	0.77 ±0.04	0.66 ±0.01
P. B-CON		0.74 ±0.01	0.93 ±0.01	0.65 ±0.01	1.07 ±0.18	0.62 ±0.01	0.83 ±0.01
C. B-V		0.27 ±0.01	0.36 ±0.01	0.42 ±0.02	0.40 ±0.02	0.42 ±0.01	0.63 ±0.00
C. B-CN		0.26 ±0.01	0.59 ±0.02	0.40 ±0.03	0.73 ±0.03	0.70 ±0.06	0.99 ±0.01
C. B-CON		0.70 ±0.02	0.79 ±0.00	1.69 ±0.17	1.05 ±0.01	0.40 ±0.04	0.79 ±0.02

P. B : paper box, C. B: container box,
V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

Table 4-65. The changes in pH of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P. B-V	5.68 ±0.00	5.68 ±0.22	5.79 ±0.12	5.75 ±0.04	5.80 ±0.04	5.64 ±0.07	5.72 ±0.07
P. B-CN		5.58 ±0.08	5.96 ±0.23	5.92 ±0.10	5.72 ±0.03	5.79 ±0.11	5.72 ±0.01
P. B-CON		5.96 ±0.09	5.80 ±0.09	5.99 ±0.14	5.92 ±0.09	5.71 ±0.16	5.81 ±0.09
C. B-V		5.76 ±0.11	5.84 ±0.06	5.80 ±0.07	5.79 ±0.05	5.78 ±0.14	5.77 ±0.14
C. B-CN		5.95 ±0.32	5.89 ±0.11	5.94 ±0.15	6.00 ±0.03	6.03 ±0.05	5.80 ±0.21
C. B-CON		5.67 ±0.27	5.86 ±0.06	5.80 ±0.32	5.77 ±0.04	5.54 ±0.03	5.78 ±0.08

P. B : paper box, C. B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

6) 색도

각 처리구의 명도를 분석한 결과는 Table 4-66와 같다. 같은 저장일의 각 포장구의 명도값을 통계분석한 결과 대체로 CN구가 명도가 높은 것으로 분석되었으며, 진공포장구가 명도값이 낮았다. 이차포장 방법에 따른 차이는 뚜렷하지 않은 것으로 나타났다.

Table 4-66. The changes in L values of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C

Packaging method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P. B-V	40.792	41.043 ^a	40.888 ^d	41.025 ^a	39.148 ^b	41.082 ^b	41.910 ^{bc}
P. B-CN		37.82 ^{ab}	40.312 ^d	40.175 ^a	38.857 ^a	41.600 ^{ab}	40.390 ^{cd}
P. B-CON		37.072 ^{ab}	42.647 ^c	40.418 ^a	37.613 ^b	44.070 ^a	42.235 ^b
C. B-V		36.118 ^b	43.537 ^{bc}	37.937 ^b	36.928 ^b	41.168 ^b	39.655 ^d
C. B-CN		41.045 ^a	47.063 ^a	41.268 ^a	38.835 ^b	42.885 ^{ab}	47.258 ^a
C. B-CON		39.570 ^{ab}	44.585 ^b	41.687 ^a	41.262 ^a	40.038 ^b	41.003 ^{bcd}

P. B : paper box, C. B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same low are significantly different ($p < 0.05$).

적색도를 측정한 결과는 Table 4-67와 같으며, 같은 저장일에 따른 각 포장구 차이를 도출하기 위하여 통계처리를 한 결과 포장구의 종류에 따른 차이를 식별하기 어려웠다.

앞서 제시한 명도 측정 결과와 적색도의 측정 결과에서 21일 제품이 비교적 다른 저장 일의 처리구보다 높은 값을 나타내는 경향이 있었다. 저장 42일에는 처리구간의 차이가 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 4-67. The changes in a value of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P, B-V	22.502	18.907 ^b	21.818 ^b	19.048 ^b	21.913 ^a	22.200 ^{ab}	21.327
P, B-CN		15.122 ^b	22.838 ^b	21.422 ^a	18.632 ^b	19.017 ^{bc}	20.385
P, B-CON		21.677 ^a	21.892 ^b	20.193 ^{ab}	19.933 ^{ab}	22.947 ^a	21.155
C, B-V		20.887 ^{ab}	21.770 ^b	21.530 ^a	19.583 ^{ab}	21.473 ^{ab}	22.502
C, B-CN		18.432 ^b	25.417 ^a	20.358 ^{ab}	15.925 ^c	13.750 ^d	19.137
C, B-CON		18.458 ^b	21.782 ^b	20.505 ^{ab}	19.022 ^b	17.225 ^c	22.315

P, B : paper box, C, B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same low are significantly different ($p < 0.05$).

Table 4-68. The changes in b value of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P, B-V	5.855	3.808	4.777 ^c	3.458 ^c	3.458 ^c	6.308 ^{bc}	4.262 ^b
P, B-CN		4.947	5.673 ^{bc}	9.238 ^a	9.238 ^a	5.678 ^{bc}	7.553 ^{ab}
P, B-CON		5.660	6.882 ^b	5.470 ^{bc}	5.470 ^{bc}	7.988 ^{ab}	5.490 ^{ab}
C, B-V		6.338	4.477 ^c	4.673 ^c	4.673 ^c	7.047 ^{abc}	7.217 ^{ab}
C, B-CN		4.473	9.827 ^a	7.643 ^{ab}	7.643 ^{ab}	9.700 ^a	9.052 ^a
C, B-CON		3.660	4.905 ^c	3.267 ^c	3.267 ^c	5.005 ^c	5.280 ^b

P, B : paper box, C, B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same low are significantly different ($p < 0.05$).

냉장우육의 저장 중 황색도 측정결과는 Table 4-68과 같다. 각 저장 일별로 통계처리를 한 결과 이차포장에 관계없이 CN구의 황색도가 다른 처리구에 비하여 높게 나타났다. P.B.-V구의 황색도가 전반적으로 낮은 경향이 있었다. 같은 처리구의 경우 저장일에 따른 변화가 크지 않았다.

총색차 변화는 저장전반에 걸쳐 P.B-CN구가 가장 크게 나타났다. 전체적인 값의 변화는 일정한 수준을 나타냈으나 저장 28일 재 변화가 가장 큰 것으로 분석되었다.

Table 4-69. The changes in ΔE of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C

Storage method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P.B-V	53.264	51.626 ^b	52.816 ^{ab}	51.569 ^c	54.549 ^{ab}	52.959 ^a	51.655 ^b
P.B-CN		53.519 ^{ab}	53.850 ^a	53.822 ^{ab}	53.696 ^{ab}	51.231 ^{ab}	53.042 ^{ab}
P.B-CON		56.356 ^a	51.476 ^{bc}	52.766 ^{bc}	55.094 ^a	50.793 ^{ab}	51.574 ^b
C.B-V		52.459 ^{ab}	50.378 ^c	55.470 ^a	55.565 ^a	52.671 ^a	54.486 ^a
C.B-CN		56.128 ^a	49.638 ^c	51.815 ^c	52.895 ^{ab}	49.226 ^b	47.074 ^c
C.B-CON		52.801 ^{ab}	49.449 ^c	51.904 ^c	51.334 ^b	51.982 ^{ab}	52.989 ^{ab}

P.B : paper box, C.B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same low are significantly different ($p < 0.05$).

7) 미생물검사

가) 총균수

Table 4-70. The changes in total plate count of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C (unit : CFU/g)

Storage method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P.B-V	3.4×10^1	5.5×10^1	9.4×10^2	1.4×10^4	1.4×10^5	8.9×10^5	1.8×10^7
P.B-CN		2.4×10^1	1.3×10^3	1.9×10^4	4.7×10^4	1.4×10^5	7.7×10^5
P.B-CON		2.5×10^2	2.5×10^3	1.8×10^4	7.5×10^4	1.5×10^5	1.6×10^5
C.B-V		1.7×10^1	1.3×10^2	5.2×10^3	1.8×10^4	1.7×10^5	8.5×10^5
C.B-CN		2.6×10^1	9.1×10^2	1.0×10^4	1.4×10^4	2.3×10^5	7.1×10^5
C.B-CON		2.9×10^1	3.5×10^2	1.7×10^4	1.1×10^4	1.2×10^5	1.9×10^5

P.B : paper box, C.B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same low are significantly different ($p < 0.05$).

냉장우육 각 포장구의 저장 중 총균수의 변화는 Table 4-70과 같다. 이차포장구의 영향으로 P.B구보다 C.B구의 포장육이 총균수가 약 10^1 수준 정도 낮은 것으로 나타났다. 개별 포장구에서는 진공포장구가 총균수의 수준이 비교적 낮은 것으로 분석되었고 CN구는 저장 초기에는 낮은 수준을 유지하다가 저장 후반기에는 진공포장구보다 높은 수준을 유지하였다. 따라서 경제적인 면과 제품의 안정성을 고려하여 냉장육의 일반적인 포장에는 진공포장이 무난한 것으로 분석된다.

나) 내냉성 세균수

Table 4-71. The changes in psychrotrope count of loins from beeves packaged with different method during storage at 4°C (unit : CFU/g)

Storage method	Storage day						
	0	7	14	21	28	35	42
P.B-V	10 ↓	6.4 × 10 ¹	1.0 × 10 ²	1.7 × 10 ³	1.2 × 10 ⁵	9.8 × 10 ⁶	1.7 × 10 ⁷
P.B-CN		1.7 × 10 ¹	1.1 × 10 ²	2.3 × 10 ³	4.2 × 10 ⁵	1.6 × 10 ⁷	9.6 × 10 ⁸
P.B-CON		3.0 × 10 ²	2.6 × 10 ²	1.7 × 10 ³	7.5 × 10 ⁵	1.9 × 10 ⁷	1.7 × 10 ⁸
C.B-V		2.1 × 10 ¹	1.6 × 10 ²	1.6 × 10 ³	2.2 × 10 ⁴	1.9 × 10 ⁶	9.8 × 10 ⁶
C.B-CN		3.4 × 10 ¹	2.7 × 10 ²	2.8 × 10 ³	1.2 × 10 ⁴	2.4 × 10 ⁶	7.8 × 10 ⁶
C.B-CON		2.3 × 10 ¹	1.6 × 10 ²	2.3 × 10 ³	8.0 × 10 ⁴	1.3 × 10 ⁶	1.9 × 10 ⁷

P.B : paper box, C.B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

Table 4-71은 내냉성 세균수의 변화를 나타낸 것으로 저장 초기에는 이차포장구간의 차이가 거의 없었으나 저장 후기(28일 이후)에는 C.B구가 미생물 수가 10^1 수준 낮은 것으로 나타났다. 개별 포장구간에는 CON구가 미생물 수준이 약간 높은 것으로 보였다. 하지만 전체적으로 언급하여 개별포장구간의 차이는 미미한 것으로 사료된다.

8) 관능검사

색, 이취, 전반적 기호도에 대한 각 항목에서 진공포장구가 이차포장 C.B, P.B구 모두에서 우수한 것으로 나타났다. 가스치환포장에서는 CON구가 CN구보다 관능적 특성이 양호한 것으로 나타나 앞에서 제시한 실험결과와 일치하였다.

9) 지방산 조성

냉장 우육을 저장하면서 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 4-72와 같다. 저장이 진행됨에 다른 지방산 조성의 차이는 명확하지 않은 것으로 분석되었다. 본 실험에서는 지방산의 상대적 함량을 분석하여서 결과를 제시하여서 포화지방산과 불포화 지방산의 함량은 예측할 수 없었다.

Table 4-72. Descriptive analysis of loins from beeves packaged with different method stored for 28 days at 4°C

Characteristics	Packaging method					
	P. B-V	P. B-CN	P. B-CON	C. B-V	C. B-CN	C. B-CON
Color	5.0 ^a	4.0 ^a	4.3 ^a	4.8 ^a	1.9 ^b	5.3 ^a
Off-flavour	5.0 ^a	3.5 ^b	3.4 ^b	4.5 ^{ab}	1.9 ^c	4.1 ^{ab}
Overall acceptability	5.0 ^a	1.9 ^b	4.1 ^a	4.5 ^a	3.8 ^a	4.1 ^a

P. B : paper box, C. B: container box,

V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

For each parameter, means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

Table 4-73. Fatty acid composition of loins from beeves packaged with different method during stored at 4°C

Treatment		Fatty acid(%)				
Storage day	Packaging method	Saturated	$\omega 3$	$\omega 6$	$\omega 7$	$\omega 9$
6	P, B-V	41.80	0.16	17.41	4.88	35.58
	P, B-CN	48.20	0.13	7.81	4.26	39.44
	P, B-CON	43.05	0.14	12.01	4.76	39.81
	C, B-V	41.19	0.15	13.87	5.08	39.49
	C, B-CN	40.77	0.14	12.43	4.72	41.75
	C, B-CON	39.03	0.18	19.98	4.67	35.96
14	P, B-V	41.07	0.16	16.76	4.96	36.85
	P, B-CN	41.160	0.13	9.43	4.90	44.20
	P, B-CON	39.76	0.16	18.49	5.08	36.33
	C, B-V	43.29	0.16	13.92	4.39	38.04
	C, B-CN	39.56	0.16	18.16	5.01	37.11
	C, B-CON	42.01	0.15	16.62	4.60	36.44
21	P, B-V	36.32	-	31.64	4.65	27.38
	P, B-CN	47.65	0.15	10.94	4.26	36.86
	P, B-CON	45.37	6.68	1.41	4.49	41.87
	C, B-V	42.55	0.14	12.35	4.74	40.03
	C, B-CN	36.99	-	23.63	5.42	33.95
	C, B-CON	49.37	0.13	7.20	3.00	40.13
28	P, B-V	41.04	0.17	19.38	4.55	34.68
	P, B-CN	42.78	0.16	15.99	4.58	36.50
	P, B-CON	41.19	0.13	9.81	4.93	43.76
	C, B-V	42.21	0.15	15.42	4.90	37.12
	C, B-CN	41.18	0.13	11.22	5.02	42.27
	C, B-CON	44.21	0.13	11.21	4.52	39.73
35	P, B-V	41.04	0.16	17.82	4.71	36.07
	P, B-CN	39.30	0.16	19.51	5.13	35.89
	P, B-CON	41.87	0.18	17.12	4.17	36.48
	C, B-V	40.41	-	20.85	4.65	34.08
	C, B-CN	40.63	0.13	10.93	5.20	42.91
	C, B-CON	48.74	0.13	7.22	3.03	40.72
42	P, B-V	46.04	0.13	10.11	4.55	38.99
	P, B-CN	46.30	0.15	12.22	4.37	36.81
	P, B-CON	46.14	0.15	10.84	4.23	38.45
	C, B-V	44.47	0.14	9.16	3.26	42.75
	C, B-CN	41.30	0.15	14.79	5.05	38.53
	C, B-CON	46.37	0.14	10.94	4.60	37.78

P, B : paper box, C, B: container box,
V: vacuum, CN: CO₂ 30% + N₂ 70%, CON: CO₂ 30% + O₂ 5% + N₂ 65%

4. 미생물 억제제 사용 및 복합적인 방법에 의한 육의 저장기간 연장방법 개발

가. 우육

1) VBN value

초기 VBN가는 acidic water, bacteriocin 처리구가 낮은 것으로 나타났으나 저장이 진행되면서 처리구간의 차이는 크지 않은 것으로 나타났다. 유기산 처리시 저장 8일 까지 2%보다 1% 처리구가 낮은 VBN가를 보였지만 저장 후반기에는 1%보다 2% 처리구가 낮은 것으로 검토되었다. VBN가가 저장 중 세균의 증식 정도와 밀접한 관계가 있는 것으로 유기산의 농도효과는 저장 후반기(14일 이후)에 보다 확실히 나타남을 알 수 있었다.

Table 4-74. The changes in VBN value of loins from heeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C (unit : mg%)

treatment \ day	2	8	14	21	28	35
control	17.03	27.32	19.84	20.39	22.72	25.17
acidic water	15.37	24.74	20.66	19.38	22.83	-
alkaline water +acidic water	18.56	21.26	18.77	20.09	27.71	-
bacteriocin	16.43	18.89	19.34	20.18	23.08	-
grapefruit extract	15.40	19.04	20.60	22.37	23.54	-
a, a ¹ 1%	17.16	18.38	26.59	19.99	27.00	-
a, a 2%	17.91	20.68	19.08	19.88	22.38	21.61
c, a ² 1%	17.74	17.32	21.18	22.62	26.19	-
c, a 2%	18.95	19.47	19.07	23.54	24.78	-
l, a ³ 1%	16.00	18.51	18.54	24.39	27.61	-
l, a 2%	17.76	21.01	17.36	20.31	23.49	-

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

2) TBA가

Table 4-75. The changes in TBA value of loins from beeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

(unit : mg malonaldehyde/kg meat)

treatment \ day	2	8	14	21	28	35
control	0.25	0.17	0.39	0.28	0.21	0.26
acidic water	0.10	0.10	0.14	0.28	0.21	-
alkaline water +acidic water	0.13	0.12	0.14	0.18	0.13	-
bacteriocin	0.10	0.17	0.24	0.18	0.10	-
grapefruit extract	0.07	0.12	0.13	0.21	0.14	-
a, a ¹ 1%	0.14	0.35	0.25	0.39	0.35	-
a, a 2%	0.13	0.41	0.20	0.30	0.24	0.30
c, a ² 1%	0.14	0.21	0.32	0.25	0.23	-
c, a 2%	0.13	0.44	0.23	0.21	0.19	-
l, a ³ 1%	0.09	0.74	0.24	0.24	0.35	-
l, a 2%	0.13	0.36	0.31	0.21	0.27	-

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

Grapefruit extract 처리구는 저장 14일까지 낮은 TBA가를 나타냈으며 이온수 처리구도 대조구보다 낮은 TBA가를 보여주어 우수한 것으로 나타났다 하지만 대체로 유기산 처리구가 높은 값을 보여주었다.

3) pH

저장 초기 유기산 처리구의 pH가 낮게 나타났는데 이는 유기산에 기인한 것으로 사료되고 저장 14일부터 모든 처리구의 pH가 낮아지다가 저장 28일 다시 증가하였는데 이는 미생물의 성장으로 인한 것으로 대조구의 pH가 가장 높게 나타났으며 bacteriocin의 pH도 높게 나타났다. 유기산 종류에 따른 효과는 크지 않게 나타났다.

Table 4-76. The changes in pH of loins from Korean beeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment \ day	2	8	14	21	28	35
control	5.39	5.87	5.19	4.96	6.05	5.69
acidic water	5.25	5.87	4.96	4.83	5.85	-
alkaline water +acidic water	5.26	5.86	4.88	4.89	5.99	-
bacteriocin	5.27	5.82	4.89	4.87	6.02	-
grapefruit extract	5.34	5.80	4.89	4.80	5.96	-
a. a ¹ 1%	5.20	5.48	4.88	4.76	5.65	-
a. a 2%	5.07	5.35	4.90	4.68	5.75	5.74
c. a ² 1%	5.19	5.52	4.93	4.87	5.84	-
c. a 2%	5.07	5.49	4.89	4.92	5.84	-
l. a ³ 1%	5.21	5.68	4.84	4.97	5.89	-
l. a 2%	5.10	5.57	4.96	4.79	5.95	-

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

4) 육색

각 처리구의 색 특성 변화는 Table 4-77, 4-78, 4-79, 4-80과 같다. 명도(Table 4-77)는 각 처리구간의 차이가 뚜렷하지 않았으나 적색도(Table 76)의 경우 유기산, 산성수 처리구의 초기 값이 높았고 저장이 진행됨에 따라 대조구와 비교하여 크게 값이 떨어지는 경향을 보였다. Grapefruit extract 처리구는 저장 동안 비교적 일정한 값을 나타냈다.

Table 4-77. The changes in L value of loins from beeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment \ day	2	8	14	21	28	35
control	43.146	42.475	36.580	44.832	42.646	41.283
acidic water	41.351	47.972	49.849	43.167	43.025	-
alkaline water +acidic water	46.561	42.770	43.456	38.610	43.965	-
bacteriocin	42.546	41.150	41.380	50.287	48.518	-
grapefruit extract	44.133	48.272	43.770	43.025	46.801	-
a. a ¹ 1%	41.923	42.335	42.859	49.723	42.125	-
a. a 2%	45.473	44.504	49.170	46.216	48.153	50.013
c. a ² 1%	44.448	51.277	43.784	42.206	42.468	-
c. a 2%	44.426	43.441	44.421	41.586	43.268	-
l. a ³ 1%	43.194	43.880	42.851	41.933	44.075	-
l. a 2%	42.614	40.275	43.750	41.651	43.790	-

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

황색도(Table 4-79)의 경우도 산성수, 유기산 처리구의 초기 값이 높은 것으로 나타났고, 총색차 변화(Table 4-80)는 각 처리구간의 차이가 뚜렷하지 않아서 각 처리구의 특징을 평가하는데 크게 도움이 되지 않는 것으로 나타났다.

이상에서 보면 적색도와 황색도의 변화가 관능적 특성과 연관지어 평가할 수 있는 요소가 될 수 있을 것으로 사료된다.

Table 4-78. The changes in a value of loins from beeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment \ day	2	8	14	21	28	35
control	20.806	22.282	23.353	20.155	19.955	17.974
acidic water	23.259	19.947	19.702	18.999	19.305	-
alkaline water +acidic water	19.449	21.533	22.105	16.959	18.392	-
bacteriocin	20.716	20.008	23.094	17.039	19.144	-
grapefruit extract	18.754	21.475	20.236	18.161	19.821	-
a, a ¹ 1%	23.476	22.070	21.055	17.288	17.675	-
a, a 2%	22.660	19.295	22.013	19.491	18.042	17.440
c, a ² 1%	23.536	17.761	19.907	18.721	18.999	-
c, a 2%	22.241	20.214	19.295	20.160	17.716	-
l, a ³ 1%	22.521	21.234	21.184	18.946	18.772	-
l, a 2%	22.509	20.190	20.460	18.564	21.431	-

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

Table 4-79. The changes in b value of loins from beeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment \ day	2	8	14	21	28	35
control	6.421	8.772	8.198	7.651	5.432	4.0x10 ^b
acidic water	8.874	10.600	11.731	7.241	5.395	-
alkaline water +acidic water	8.163	8.707	9.321	5.787	6.406	-
bacteriocin	6.914	8.802	9.099	9.885	8.313	-
grapefruit extract	6.330	9.855	9.771	8.057	7.370	-
a, a ¹ 1%	8.880	8.349	8.490	8.004	4.790	-
a, a 2%	8.899	7.854	9.988	7.930	6.411	5.327
c, a ² 1%	9.945	10.983	8.546	6.335	5.688	-
c, a 2%	9.116	8.615	7.380	7.001	5.866	-
l, a ³ 1%	7.804	7.496	8.646	6.392	5.301	-
l, a 2%	8.739	7.305	8.065	6.923	7.996	-

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

Table 4-80. The changes in ΔE value of loins from beeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment \ day	2	8	14	21	28	35
control	50,501	52,023	57,700	48,855	50,523	50,976
acidic water	53,450	46,485	44,979	49,880	49,923	-
alkaline water +acidic water	47,076	51,422	51,14	53,322	48,848	-
bacteriocin	51,081	52,431	53,379	43,111	45,262	-
grapefruit extract	48,798	46,696	50,207	49,864	46,905	-
a. a ¹ 1%	53,015	51,977	51,121	43,358	50,135	-
a. a 2%	49,521	48,856	46,181	47,374	44,839	42,786
c. a ² 1%	50,977	42,744	49,849	50,582	50,378	-
c. a 2%	50,313	50,282	48,858	51,756	49,191	-
l. a ³ 1%	51,315	50,157	51,205	50,913	48,758	-
l. a 2%	51,982	52,996	50,012	51,092	50,363	-

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

5) 총균수

Table 4-81. The changes in total bacterial count of loins from beeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C
(unit : CFU/g)

treatment \ day	2	8	14	21	28	35
control	4.1x10 ⁰	1.1x10 ²	2.5x10 ³	6.1x10 ⁴	1.0x10 ⁸ ↑	4.0x10 ⁰
acidic water	2.4x10 ⁰	8.0x10 ¹	5.9x10 ³	2.7x10 ⁵	1.0x10 ⁸ ↑	-
alkaline water +acidic water	1.6x10 ¹	5.6x10 ¹	2.5x10 ²	1.5x10 ⁵	1.4x10 ⁶	-
bacteriocin	1.9x10 ¹	8.2x10 ⁰	8.3x10 ⁰	8.3x10 ⁴	3.3x10 ⁵	-
grapefruit extract	1.2x10 ⁰	3.0x10 ⁰	2.0x10 ¹	1.7x10 ⁵	3.8x10 ⁵	-
a. a ¹ 1%	6.4x10 ¹	2.7x10 ¹	1.3x10 ⁴	1.5x10 ⁵	5.3x10 ⁵	-
a. a 2%	4.4x10 ⁰	7.8x10 ⁰	6.5x10 ²	1.6x10 ²	6.0x10 ⁴	1.6x10 ⁵
c. a ² 1%	9.4x10 ⁰	6.4x10 ¹	1.5x10 ⁴	1.8x10 ⁵	6.1x10 ⁵	-
c. a 2%	3.8x10 ⁰	9.2x10 ²	1.7x10 ⁴	1.9x10 ⁵	2.7x10 ⁵	-
l. a ³ 1%	1.9x10 ¹	9.5x10 ²	7.9x10 ²	3.0x10 ⁵	2.7x10 ⁵	-
l. a 2%	4.3x10 ⁰	2.1x10 ²	2.9x10 ¹	6.7x10 ⁴	2.9x10 ⁵	-

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

대조구와 비교하여 산성수는 저장 초기에 미생물 성장 억제 효과가 있었으나 저장 후반기에는 효과가 없는 것으로 나타났는데 알칼리성수와 산성수를 복합적으로 사용한 처리구는 저장 28일째 대조구보다 2 log 정도 적은 총균수를 나타냈다.

Bacteriocin은 저장 초기 매우 낮은 총균수 수준을 보였으며 grapefruit extract도 효과가 있는 것으로 나타났다. 유기산 중에 acetic acid는 2% 농도를 사용했을 때 가장 저장 효과가 좋았고 각 유기산 종류에서 1%보다는 2%일 때 효과가 좋은 것으로 나타났다.

6) 관능검사

대조구를 5점 기준으로 하고 검토한 결과(Table 4-82) bacteriocin, grapefruit, lactic acid가 우수하게 검토되었다.

Table 4-82. The changes in sensory characteristics of loins from beeves treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment	characteristics	color	off-flavor	overall palatability
control		5	5	5
acidic water		4	5	5
alkaline water +acidic water		4	6	4
bacteriocin		5	6	6
grapefruit extract		5	6	6
a. a ¹ 1%		4	4	4
a. a 2%		4	3	4
c. a ² 1%		5	6	5
c. a 2%		5	6	6
l. a ³ 1%		6	6	7
l. a 2%		5	6	7

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid,

Scores are 9 point scale

이상의 결과에서 이온수는 우육의 저장성에서 크게 기여하지 못하는 것으로 나타났으며 전반적인 결과를 종합해보면 bacteriocin, grapefruit는 효과는 있으나 경제적인 측면에서 비용상승의 문제로 lactic acid 1% 처리가 우육의 저장성을 연장하기 위하여 사용하기 적합하다고 사료된다.

나. 돈육

1) VBN가

이온수를 사용한 처리구의 VBN가(Table 4-83)가 낮았으며 유기산, 천연 미생물 억제제를 사용한 경우는 대조구와 비교하여 차이가 뚜렷하지 않은 것으로 나타났다.

Table 4-83. The changes in VBN value of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C (unit : mg%)

treatment	day	1	8	13	20
control		19.33	27.01	27.76	34.51
acidic water		17.51	20.38	22.39	25.78
alkaline water +acidic water		17.20	18.39	20.36	24.17
bacteriocin		21.92	27.37	27.98	29.40
grapefruit extract		21.03	26.35	27.16	28.32
a. a ¹ 1%		21.17	23.86	25.17	35.40
a. a 2%		21.18	22.89	23.36	30.90
c. a ² 1%		20.06	21.35	22.86	29.64
c. a 2%		20.39	23.75	25.52	33.60
l. a ³ 1%		19.58	22.67	24.32	37.88
l. a 2%		21.35	25.91	26.93	32.58

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

2) TBA가

Bacteriocin 처리구의 TBA가(Table 4-84)가 저장 전반에 걸쳐 가장 낮게 나타났으며 유기산은 종류별 차이가 거의 없었으며 농도에 따른 차이도 크지 않았다. 대조구보다는 유기산 처리구가 저장 중 TBA가 높게 나타나 유기산이 지방 산화에 영향이 있음을 확인하였다. Grapefruit extract는 대조구와 비슷한 경향으로 지방산화에 별 영향을 미치지 않는다고 판단하였다.

3) pH

우육의 경우와 같은 경향으로 유기산 처리구의 초기 pH가 유기산의 영향으로 낮게 나타났으나 저장이 진행됨에 따라 대조구와 차이가 없는 것으로 나타났다.

4) 육색

전반적으로 bacteriocin과 lactic acid 처리구의 명도(Table 4-86)가 대조구와 비교하여 낮게 나타나 제품의 색 특성에 영향을 있는 것으로 보였고 기타 다른 처리구는 명확한 특성을 나타내지 않았다.

Table 4-84. The changes in TBA value of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

(unit : mg malonaldehyde/kg meat)

treatment \ day	1	8	13	20
control	0.13	0.08	0.14	0.14
acidic water	0.12	0.08	0.13	0.14
alkaline water +acidic water	0.13	0.08	0.11	0.12
bacteriocin	0.07	0.07	0.09	0.09
grapefruit extract	0.12	0.16	0.12	0.12
a. a ¹ 1%	0.09	0.13	0.15	0.16
a. a 2%	0.14	0.07	0.15	0.17
c. a ² 1%	0.15	0.10	0.16	0.18
c. a 2%	0.15	0.09	0.18	0.20
l. a ³ 1%	0.12	0.12	0.13	0.14
l. a 2%	0.15	0.09	0.14	0.14

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

Table 4-85. The changes in pH of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment \ day	1	8	13	20
control	4.98	5.73	5.98	5.36
acidic water	4.93	5.87	6.14	5.35
alkaline water +acidic water	5.04	5.76	5.88	5.22
bacteriocin	5.21	6.10	5.99	5.61
grapefruit extract	4.95	6.01	6.09	5.47
a. a ¹ 1%	4.47	5.64	5.77	5.49
a. a 2%	4.74	6.17	6.01	5.43
c. a ² 1%	4.77	5.79	5.85	5.57
c. a 2%	4.73	5.87	5.76	5.65
l. a ³ 1%	4.67	5.79	5.88	5.64
l. a 2%	4.98	6.02	5.94	5.46

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

Table 4-86. The changes in L value of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment	day	1	8	13	20
	control		55.725	60.306	62.104
acidic water		57.74	58.758	54.264	60.725
alkaline water +acidic water		51.873	63.234	58.044	63.236
bacteriocin		54.104	55.254	55.942	56.839
grapefruit extract		62.288	56.567	56.705	63.923
a. a ¹ 1%		63.067	61.775	60.125	61.999
a. a 2%		56.960	54.656	60.398	60.121
c. a ² 1%		55.893	59.188	64.442	62.168
c. a 2%		56.284	60.828	59.138	56.528
l. a ³ 1%		56.789	63.085	54.199	56.450
l. a 2%		57.371	56.595	58.819	59.123

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

Table 4-87. The changes in a value of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment	day	1	8	13	20
	control		7.166	8.203	9.219
acidic water		8.584	8.079	8.942	7.840
alkaline water +acidic water		6.339	5.792	8.312	5.829
bacteriocin		4.950	6.541	9.715	8.454
grapefruit extract		7.494	6.405	8.554	8.301
a. a ¹ 1%		8.074	6.963	8.721	6.196
a. a 2%		6.713	7.408	8.035	6.120
c. a ² 1%		7.923	7.086	7.232	7.406
c. a 2%		6.109	5.874	7.825	8.203
l. a ³ 1%		5.937	7.029	6.783	8.394
l. a 2%		7.425	8.085	7.346	8.179

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

적색도의 경우(Table 4-87) 유기산 처리효과로 대조구와 차이가 있는 것으로 나타났으나 기타 이온수와 천연 미생물 억제제 사용 효과는 크지 않은 것으로 나타났다.

황색도는(Table 4-88) 산성수와 유기산 처리구의 경우는 대조구와 비교하여 낮게 나타났으나 grapefruit extract, alkaline water+acidic water, bacteriocin 처리구는 대조구와 차이가 없는 것으로 평가하였다.

총색차 변화(Table 4-89)에서는 acetic acid 1% 처리구가 색차 변화가 작은 것으로 나타났으나 기타 처리구는 대조구와 큰 차이가 없는 것으로 보여진다.

Table 4-88. The changes in b value of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

Treatment \ day	1	8	13	20
control	3.59	5.149	6.107	6.200
acidic water	4.705	5.489	3.031	4.985
alkaline water +acidic water	2.169	5.004	4.136	6.078
bacteriocin	1.766	3.484	4.554	5.226
grapefruit extract	5.235	3.494	4.534	6.387
a, a ¹ 1%	5.216	5.736	4.969	4.811
a, a 2%	3.456	2.803	4.941	4.165
c, a ² 1%	3.643	4.371	6.066	5.726
c, a 2%	2.048	3.941	4.575	4.079
l, a ³ 1%	1.903	4.937	2.540	3.827
l, a 2%	4.200	4.202	4.080	5.261

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

Table 4-89. The changes in ΔE value of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

Treatment \ day	1	8	13	20
control	34.176	30.119	29.502	27.567
acidic water	32.639	31.640	35.937	29.614
alkaline water +acidic water	37.753	26.791	32.223	27.002
bacteriocin	35.346	34.523	34.623	33.540
grapefruit extract	28.108	33.204	33.599	26.936
a.a ¹ 1%	17.488	28.530	30.401	28.015
a.a 2%	32.871	35.214	29.972	29.753
c.a ² 1%	34.166	30.856	26.113	28.259
c.a 2%	33.352	28.977	31.087	33.644
l.a ³ 1%	32.821	27.236	35.540	33.739
l.a 2%	32.674	33.565	31.251	31.277

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

5) 총균수

돈육에서는 grapefruit extract의 효과가 없는 것으로 나타났고 유기산은 대조구보다 저장 후반(13일 이후)에서 1 log 정도 감소된 총균수(Table 4-90)를 보였다. 유기산 처리구 가운데는 citric acid의 효과가 가장 좋지 않은 것으로 보여졌다.

6) 관능검사

유기산 처리구의 이취는 acetic acid를 제외하고는 패널들이 크게 감지하지 못하였으며 전반적으로 저장 후 overall palatability가 우수한 것으로 나타났다. 이상의 결과에서 bacteriocin, lactic acid 처리가 바람직한 것으로 사료된다.

Table 4-90. The changes in total bacterial count of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

(unit : CFU/g)

treatment	day	1	8	13	20
control		3.2x10 ²	2.9x10 ⁴	3.5x10 ⁵	1.0x10 ⁶
acidic water		5.6x10 ¹	1.1x10 ⁴	8.7x10 ⁴	3.0x10 ⁵
alkaline water +acidic water		1.2x10 ²	1.4x10 ⁴	2.4x10 ⁵	2.3x10 ⁵
bacteriocin		1.8x10 ²	2.3x10 ³	1.4x10 ⁴	8.8x10 ⁴
grapefruit extract		2.1x10 ²	2.8x10 ³	2.3x10 ⁵	1.0x10 ⁶
a. a ¹ 1%		2.0x10 ²	4.7x10 ⁴	2.5x10 ⁵	2.9x10 ⁵
a. a 2%		1.8x10 ²	1.5x10 ⁴	1.7x10 ⁴	3.7x10 ⁵
c. a ² 1%		9.6x10 ¹	9.3x10 ³	5.9x10 ⁴	1.6x10 ⁵
c. a 2%		4.9x10 ¹	3.0x10 ³	1.6x10 ⁴	5.0x10 ⁴
l. a ³ 1%		2.6x10 ²	3.5x10 ⁴	3.9x10 ⁴	2.4x10 ⁵
l. a 2%		5.4x10 ¹	1.1x10 ⁴	1.9x10 ⁴	2.8x10 ⁵

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid

Table 4-91. The changes in sensory characteristics of loins from porks treated with ionic water, bacteria inhibitor or organic acid during storage at 4°C

treatment	characteristics	color	off-flavor	overall palatability
control		5	5	5
acidic water		4	5	6
alkaline water +acidic water		5	5	6
bacteriocin		6	5	7
grapefruit extract		6	5	5
a. a ¹ 1%		4	4	5
a. a 2%		3	4	4
c. a ² 1%		5	5	5
c. a 2%		5	5	5
l. a ³ 1%		6	6	6
l. a 2%		5	5	5

¹acetic acid, ²citric acid, ³lactic acid, Scores are 9 point scale

제 4절 결과 요약

1. 식육 저장시 저장온도별 육질의 변화 및 저장기간 구명

가. 우육의 저장 온도별 저장중 육질변화 및 저장 기간 조사

법적 유통기한 준수사항인 미생물 수준을 검토할 때 냉장(0,4℃)에서 저장된 진공포장 우육은 초기 미생물 수준이 9.8×10^2 인 경우 저장 14일까지 유통이 가능하였다. 관능검사에 따른 소비자의 기호성을 분석한 결과 저장 21일째 제품이 관능적 특성이 우수한 것으로 분석되었으며 저장이 진행될수록 급격히 낮아졌다.

나. 돈육의 저장 온도별 저장중 육질변화 및 저장 기간 조사

냉장온도(0,4℃)에서 진공 돈육(초기 미생물 수준이 3.1×10^4 경우)의 경우 저장 14일 유통이 가능한 것으로 조사되었으며 관능적 특성상 우육과 마찬가지로 저장 21일째 제품이 관능특성이 우수한 것으로 나타났으며 법적 유통기한 준수 사항인 미생물 수준에서 10^1 수준 더 증식된 경우였다.

다. 저장고의 온도편차에 따른 저장기간 구명

1) 우육

온도편차에 의한 영향을 조사하기 위하여 0, 10℃에서 교대로 약 3, 4일 주기로 저장하면서 실시하였고 온도편차가 없는 경우로서는 0℃에서 저장했다. 초기 미생물 수준이 1.6×10^2 일 때 온도편차를 둔 경우 저장기간이 10일 정도였으나 0℃에서만 저장한 경우는 35일 정도까지 유통이 가능하여 매우 큰 차이 (약 3.5배)를 보여 주었다. 온도편차를 준 경우 드립이 크게 증가하여 육질을 저하시켰고 기타 VBN가, TBA가도 증가하였다. 따라서 온도편차가 육질에 영향을 크게 미치는 것으로 분석되었다.

2) 돈육

초기 미생물 수준이 9.0×10^1 일 때 온도편차를 둔 경우 저장기간이 10일 정도였으나 0℃에서만 저장한 경우는 25일 정도까지 유통이 가능하여 큰 차이(약 2.5배)를 보여 주었다. 우육의 경우와 마찬가지로 온도편차가 육질저하에 주요하게 작용한 것으로 나타났다.

3) 포장방법별 저장기간 구명

우, 돈육 모두에서 일차포장으로는 진공, 혼합가스치환 포장법(CN: CO₂ 30%+ N₂ 70%, CON: CO₂ 30%+ O₂ 5%+ N₂ 65%)을 채택하였고 이차포장으로는 컨테이너, 종이상자를 사용하여 비교 검토한 결과 이차포장에 관계없이 진공포장방법이 우수하게 나타나 미생물 수준이 10^1 정도 낮게 나타났다. 이차 포장법은 온도 편차가 없는 경우 컨테이너상자가 우수하였고 온도편차가 있는 저장 조건에서는 종이상자가 우수한 것으로 나타났다.

4) 미생물 억제제 사용 및 복합적인 방법에 의한 저장기간 연장방법 개발

실험에 사용된 미생물 억제제 (acidic 또는 alkaline water, bacteriocin, 자몽씨 추출물, 아세트산, 구연산, 젖산) 가운데 bacteriocin, 젖산 2%, 자몽씨 추출물이 미생물 억제 효과 및 관능적 특성에서 우수한 것으로 나타났다.

이온수는 실제로 미생물 억제 효과가 크지 않은 것으로 나타났으며 아세트산의 경우 미생물 억제효과는 컸지만 이취로 인하여 관능적 특성이 나쁜 것으로 나타났다. 1차 포장법으로 진공포장 하고 다시 컨테이너에 2차 포장 한 다음 온도 편차 없는 0℃ 저장고에 저장하는 방법이 냉장육의 품질이나 저장성 측면에서 적합한 것으로 나타났다.

제 5절 참고문헌

1. AOAC. 1995. Official methods of analysis. U.S.A.
2. Anderson, B.A. and Hoke, I.M. 1990. Composition of foods : Beef products. Agriculture Handbook No 8-13. USDA
3. Anderson, M.E. 1977. Efficiencies of three sanitizers under six condition of application to surfaces of beef. J. Food Sic. 42(2):326 - 329.
4. Bell, M.F., Marshall, R.T. and Anderson, M.E. 1986. Microbiological and sensory tests of beef treated with acetic acid and formic acids. J. Food Protection 49(3):207-210
5. Blickstad, E. and Molin, G. 1983. Carbon dioxide as a controller of the spoilage flora of pork, with special reference to temperature and sodium chloride. J. Food Prot. 46:756-763.
6. Crowse, J.D., Koochmaraie, M. and Dickson, J.S. 1991. Storage and bacterial contamination effects on myofibrillar proteins and shear force of beef. J. Food Sci. 56(4) : 903 - 905
7. Gill, C.O. 1986. Chilled NZ lamb : a novel export product. Food Technol. in New Zealand 1:15-16.
8. Gill, C.O. and Penney, N. 1988. The effect of initial gas volume to meat weight ratio on the storage life of chilled beef packaged under carbon dioxide. Meat Sci. 22:53-63.
9. Gill, C.O. 1989. Packaging meat for prolonged chilled storage the captech process. British Food J. 91(7):11-15
10. Gill, C.O. and Harrison, J.C.L. 1989. The storage life of chilled pork packaged under carbon dioxide. Meat Science 26(3):313-324

11. Hotchkiss, J.H. 1988. Experimental approaches to determining the safety of food packaged in modified atmosphere. *Food Technol.* 9:55-64.
12. Kato, S. 1989. Comment on temperature of chilled food in Japan. *Refrigeration* 64(736):115
13. Lawrie, R.A. 1985. The storage and preservation of meat in *Meat Science* 92-168
14. Mirinz. 1991. Microbiological methods for the meat industry
15. Romans, J.R., Castello, W.J., Jones, K.W. and Carlson, C.W. 1977. Chap. 18 Preservation and storage of meat. in *The meat we eat.* 555-588
16. Salih, A.M., Smith, D.M., Price, J.F., and Dawson, L.E. 1987. Modified extraction 2- thiobarbituric acid method for measuring lipid oxidation in poultry. *Poultry Sci.* 66:1483-1488.
17. SAS/Stat User's guide. Release 6.03 edition SAS institute Inc., Cary. NC. USA. 1988.
18. Surve, A.N., Sherkar, A.T. Bhilegankar, K.N. and Kankare, U.D. 1991. Preservative effect of combination of acetic acid with lactic or propionic acid on buffalo meat stored at refrigeration temperature. *Meat Science* 29:309-322.
19. Woolthuis, C.H.J. and Smuldess, J.M. 1985. Microbial determination calf carcass by lactic acid sprays. *J. Food Protection* 48(10):832-837
20. Young, L.L., Richard, D.R. and Benjamin A.C. 1988. Fresh red meats : a place to apply modified atmospheres. *Food Tech.* 65-69.
21. Zamora, M.C. and Zaritzky, N.E. 1987. Potassium sorbate inhibition of microorganisms growing on refrigerated packaged beef. *J. Food Sci.* 52(2) 257-262.
22. 강창기, 박구부, 이무하, 이영현, 정명섭, 최양일. 1992. 식육과 육제품의 품질 유지. *식육생산과 가공의 과학.* p 328-350
23. 고경철, 이준섭, 홍원식, 이민성, 탁태영, 홍기창, 김병철. 1994. 포장방식의 냉장돈육의 저장성에 미치는 영향. *한국축산식품학회지* 14(2) : 199 -
24. 박구부, 김영직, 이한기, 김진성, 김영환. 1988^a. 저장기간에 따른 육의 선도 변화 I. 돈육의 선도변화. *한국축산학회지.* 30(9) : 561
25. 박구부, 김영직, 이한기, 김진성, 김영환. 1988^b. 저장기간에 따른 육의 선도 변화 II. 우육의 선도변화. *한국축산학회지.* 30(11) : 672
26. 유익중. 1990. 냉장닭고기의 저장성 연장에 관한 연구. I. Potassium sorbate 와 Acetic acid 처리가 닭고기의 미생물 및 관능적 품질에 미치는 영향. *한국가*

- 금학회지. 17(2) : 115
27. 유익종^b. 1990. 냉장닭고기의 저장성 연장에 관한 연구. II. Potassium sorbate와 Acetic acid 처리가 닭고기의 이화학적 품질에 미치는 영향. 한국가금학회지. 17(3) : 193
 28. 이신호, 한상국. 1986. Potassium sorbate 처리가 계육의 저장성과 저온 미생물의 분포에 미치는 영향. 한국축산학회지. 28(11) : 742
 29. 이유방, 성삼경. 1984. 식육과 육제품의 분석실험. 선진문화사
 30. 임상동, 김수민, 박우문, 김영수, 강봉삼. 1990. 포장방법별 수입쇠고기의 유통기한 설정에 관한 연구. 한국축산학회지. 32(7) : 422
 31. 정해만, 이규한. 1991. 유기산에 의한 냉장우육의 저장효과. 한국축산학회지. 23(3) : 379
 32. 高坂和久. 1983. 畜産物の 鮮度保持

제 5장 원료육의 오염원 추적 및 위생기준 확립

제 1절 서 설

원료육의 유통과정중 미생물의 오염여부를 단계적으로 신속히 검사하여 원료육의 오염원을 추적함은 물론, 그것을 위한 검사방법의 정확도 및 숙련적 기술을 개발할 수 있다는 점에서 그 필요성은 크다. 그리고 미생물검사방법의 간편하고 신속한 모델 시스템을 개발하여 양질의 원료육 유통체계를 이룰 수 있다는 점에서 그 필요성은 매우 크다고 할 수 있다.

원료육의 유통과정중 단계적인 병원성미생물 등의 검사를 통하여 정확한 오염원을 추적함으로써 국민보건 향상에 기여할 수 있다는 점에서 그 필요성은 크며, 국내 원료육의 유통체계는 경제적 이유로 인한 시설적 측면에서 미생물의 오염가능성을 충분히 내포하고 있다. 도축장시설, 예냉실 및 수송차 등의 불충분한 시설이 현재 육오염원의 중요한 비중을 차지하고 있다. 현실적으로 유통단계별 지육의 미생물 오염도에 대한 검사 결과 및 체계가 확립되어 있지 않은 실정이다.

향후 원료육 유통과정중 미생물검사체계의 기본을 확립함은 물론, 국민보건적 측면에서 볼 때, 본 연구는 매우 중요하다고 할 수 있다.

제 2절 재료 및 방법

1. 시료채취

처리구 I 은 3곳의 도축장과 예냉실(A, B 및 C 업체) 및 3곳의 일반정육점(D, E 및 F 업체)에서 우육시료를 채취하였고, 시료채취부위는 앞다리부위, 배부 및 뒷다리부위에서 각각 양면, 모두 6군데였다. 시료채취방법은 소독된 시료채취틀을 시료채취부위에 대고 각 10×10 cm 면적에 대하여 멸균한 핀셋으로 2점의 가아제페드를 이용하여 수평방향 및 수직방향으로 전면을 문질러 swab 방법(6)으로 채취하였다. 처리구 II 는 3곳의 도축장중 1곳을 선택하여 일반적인 방법을 이용하여 도축한 우육 및 예냉후육, 그리고 냉방수송차를 추적하여 정육점에 이르기까지 시료를 동일화하여 상기에 제시된 시료부위를 채취하였다. 처리구 III 는 처리구 II 의 도축장에서 작업장의 환경상태, 즉 도축될 소주위를 정화수로 청결하게 세척하고 작업자의 장갑을 계속적으로 교환해주며, 작업자의 칼을 알코올을 묻힌 탈지면에 연속적으로 소독하게 지시하여 도축이 이루어진 우육을 시료로 채취하였다. 이후의 우육추적과정 및 시료채취부위는 처리구 II 와 동일하게 하였다.

2. 미생물검사용 시료준비

미생물검사를 위한 시료는 미리 준비한 150 ml의 생리식염수가 들어있는 250 ml용 Erlenmyer flask에 무균적으로 6개의 가아제패드를 함께 넣어 2분간 vortex 시킨 후 그 용액자체를 미생물시험 원액으로 사용하였다.

3. 일반생균수 검사

일반생균수는 식품공전(7)상의 표준평판법으로 시료를 10배 희석법으로 희석하여 실시하였으며, 배지는 standard plate count agar (Difco Lab., MI, USA)를 사용하였으며, 시료를 접종하여 평판을 만든 후 37℃ 항온기에서 36~48시간 배양하여 나타난 colony를 계수하여 colony-forming unit (cfu)로 나타내었다.

4. 대장균군 검사

각 시료의 대장균군수 측정은 표준평판법으로 실시하였으며, 배지는 MacConkey agar (Difco Lab., MI, USA)를 사용하였으며, 시료를 접종하여 평판을 만든 후 37℃ 항온기에서 36~48시간 배양하여 나타난 적변 colony를 계수하여 colony-forming unit (cfu)로 나타내었다.

5. Escherichia coli O157:H7 검사

각 시료의 E. coli O157:H7 존재유무 측정은 10% sorbitol을 함유한 MacConkey agar를 이용하여 37℃에서 36~48시간 배양후 생성된 colony중, 무색의 집락을 선별하여 증균배양하였다. 증균배양된 단일 colony는 TSI medium에 접종되어 37℃ 배양후 황색유무를 확인후, 배지 고층부를 황색으로 변화시킨 선택균을 API 20E kit (Bro-Mrieux, France)를 이용하여 동정하였다. 그중 indole 양성반응, urease 음성반응, arabinose 양성반응 및 lysine 양성반응을 나타내면, 전형적인 대장균으로 확인하고 tryptic soy broth에서 44.5℃에서 24시간 배양하였다. 배양상태가 양호한 것은 일반적인 대장균으로 동정하고, 배양상태가 불량한 것은 E. coli O157:H7으로 1차 판정을 내렸다. 그후의 최종판결은 혈청시험 및 독소생성인지 kit를 이용하여 판정을 내림과 동시에 수의과학연구소에 최종분석시험을 의뢰한다.

6. Staphylococcus aureus 검사

각 시료의 S. aureus 존재유무 측정은 Staphylococcus medium 110 agar (Difco Lab., MI, USA)를 이용하여 37℃에서 36~48시간 배양후 생성된 colony중, 황색의 colony를 선별하여 tryptic soy broth에 이식하여 37℃에서 24시간 증균하였다. 증균된 배양액을 3,000 rpm으로 10분간 원심분리하여 균체를 회수하고 API staph kit (Bro-Mrieux, France)에 적용하여 S. aureus 여부를 동정하였다.

7. Salmonella 검사

각 시료의 Salmonella 존재유무 측정은 SS agar (Difco Lab., MI, USA)를 이용하여 37°C에서 36~48시간 배양후 생성된 colony중, 흑적색 colony를 선별하여 triple sugar iron agar (Difco Lab., MI, USA) 반고층배지에 천자이식하여 37°C에서 24시간 배양하였다. 균이 증식한 TSI 반고층배지의 성상을 육안으로 관찰하여 배지표면이 적색 혹은 흑색인 것과 배지 하층부가 황색인 경우, 그리고 가스발생이 관찰된 모든 시험관에서 균을 취하여 nutrient agar (Difco Lab., MI, USA) 평판에 획선 접종하여 37°C에서 24시간 배양하였다. 배양된 평판에 나타난 colony중에서 혈청검사를 실시하여 응집반응이 나타나면 Salmonella 양성으로 판정하였다(7).

8. Listeria 검사

각 시료의 L. monocytogenes 존재유무 측정은 Oxford medium base를 이용하여 37°C에서 48시간 배양후 생성된 colony 중, 주변이 흑색인 colony를 선별하여 추정하였다.

9. 오염원 확인 및 위생기준 확립

상기의 실험결과를 분석하여 우육의 유통과정중 오염원을 추적·확인함은 물론, 확인된 오염원의 오염가능성을 최소화하기 위하여 도축 과정시 부분적 위생기준을 확립하였다.

제 3절 결과 및 고찰

1. 우육

가. Random Sampling (처리구 I)에 의한 오염원 추적

3곳의 도축장과 예냉실(A, B 및 C 업체) 및 3곳의 냉방차와 일반정육점(D, E 및 F 업체)에서 우육시료를 앞다리부위, 배부 및 뒷다리부위에서 각각 양면, 모두 6군데의 표면검체를 swab 방법(6)으로 채취하여 미생물실험을 실시한 결과, Table 5-1과 같았다. 총 6개 도축장 및 정육점에서 검사를 실시한 바, 일반생균수 수치에 있어서 A업체(중소기업)가 B업체에 비해, 도축직후 및 예냉직후 시료에 있어서 10배 낮은 수치를 나타내었다. 대장균군수도 B업체가 도축직후 2.5 cfu/cm², 예냉후 13.0 cfu/cm²인데 비해 A업체는 각각 1.5, 9.0 cfu/cm²로 검출되었다. 중소기업의 도축장(A)보다 대기업의 도축장(B)에서 미생물이 다량의 검출빈도로 나타난 것으로 볼 때, 육안적으로 청결하다고 확인된 작업장의 시설이나 환경으로 지육의 오염수치를 예측할 수는 없다고 사료되었다.

A, B 및 C업체에서 대장균군수가 도축후 시료에서 각각 1.5, 2.5 및 2.0 cfu/cm², 예냉후 시료에서 각각 9.0, 13.0 및 20 cfu/cm²로 다소 증가한 이유는 작업장의 청결도 뿐만아니라 작업자의 손을 거치는 과정에서 오염이 증가된 것으로 추정할 수 있었다. 나머지 D, E 및 F업체에서는 일반생균수 및 대장균군수가 냉방차수송 직후 및 정육점 2일 보존후의 시료에서 증가하는 경향이 없었다.

한편, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella 및 Listeria는 kit를 이용한 동정·확인실험 결과 검출되지 않았다.

Table 5-1. Measurement of total plate count, coliform, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella and Listeria under beef meat marketing process.

Item \ Sample Estab.	Post-Slaughter			Post-Prechilling		
	Ab	Bb	Cb	A	B	C
Total plate count(cfua/cm ²)	1.2×10 ³	2.5×10 ⁴	2.0×10 ⁴	1.0×10 ³	2.6×10 ⁴	1.5×10 ⁴
Coli form (cfua/cm ²)	1.5×10 ⁰	2.5×10 ⁰	2.0×10 ⁰	9.0×10 ⁰	1.3×10	2.0×10
E. coli O157:H7	-C	-	-	-	-	-
Staphylococcus aureus	-	-	-	-	-	-
Salmonella	-	-	-	-	-	-
Listeria	-	-	-	-	-	-

a: Colony forming unit.

b: Establishment A, B, C, D, E and F.

c: Not detected (by identification test).

* Each count value is mean of triplication.

- Continued Table 1.

Item \ Sample Estab.	Post-Transportation			Post-2 days preservation		
	Db	Eb	Fb	D	E	F
Total plate count(cfua/cm ²)	2.0×10 ³	2.0×10 ⁴	2.5×10 ⁴	2.5×10 ³	2.7×10 ⁴	2.3×10 ⁴
Coli form (cfua/cm ²)	2.0×10 ⁰	2.0×10	1.5×100	1.5×10 ⁰	2.3×10	2.0×10 ⁰
E. coli O157:H7	-c	-	-	-	-	-
Staphylococcus aureus	-	-	-	-	-	-
Salmonella	-	-	-	-	-	-
Listeria	-	-	-	-	-	-

a: Colony forming unit.

b: Establishment A, B, C, D, E and F.

c: Not detected (by identification test).

* Each count value is mean of triplication.

전반적으로 검사된 모든 도축장, 예냉실, 냉방차 및 정육점 시료에서 Table 5-2에 나타난 농림부 검사권장기준(6), 일반세균수 5×10^6 이하, 대장균군수 103 이하에 못 미치는 양호한 수준으로 판정되었다.

Table 5-2. 검사권장 기준.

(단위: cfu/cm²)

	쇠고기	돼지고기	닭고기
일반세균수	5×10^6 이하	5×10^6 이하	5×10^6 이하
대장균군수	10^3 이하	10^4 이하	10^4 이하
식중독세균	음성	음성	음성

나. Normal Sampling (처리구II)에 의한 오염원 추적

3곳의 도축장 (A, B 및 C) 중 1개 업체 (A)를 선정하여 Fig. 5-1과 같은 일반적인 방법을 이용하여 도축한 우육 및 예냉후 육, 그리고 냉방수송차를 추적하여 정육점에 이르기까지 시료를 동일화하여, 처리구 I 과 같이 시료를 채취한 결과, 일반세균수에 있어서 도축직후, 예냉후 및 냉방차수송후의 시료에서 103수준으로 나타났으며, 정육점 2일보관후의 시료에서 104으로 10배 증가하였다. 정육점에서의 세균수 증가원인은 지육을 부분육으로 나누는 과정에서 오염된 것으로 추정되었다. 대장균군수에 있어서도 일반세균수의 증가와 비슷한 경향을 나타내었다.

한편, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella 및 Listeria는 kit를 이용한 동정·확인실험 결과 검출되지 않았다.



Fig. 5-1. 도축장에서의 일반적인 식육처리 과정

Table 5-3. Measurement of total plate count, coli form, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella and Listeria by "Normal sampling" under beef meat marketing process.

Sample Item	Post - Slaughter	Post - Prechilling	Post - Transportation	Post - 2days preservation
Total plate Count(cfu ^a /cm ²)	2.3×10 ³	1.2×10 ³	2.0×10 ³	2.5×10 ⁴
Coli form (cfu ^a /cm ²)	1.7×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	1.0×10
<i>E. coli</i> O157:H7	- ^b	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-
<i>Salmonella</i>	-	-	-	-
<i>Listeria</i>	-	-	-	-

a: Colony forming unit.

b: Not detected (by identification test).

* Each count value is mean of triplication.

다. Clean Sampling (처리구III)에 의한 오염원 추적

Clean sampling은 처리구II의 도축장에서 작업장의 환경상태, 즉 도축될 소주위를 정확히 청결하게 세척하고 작업자의 장갑을 계속적으로 교환해주며, 작업자의 칼을 알코올을 묻힌 탈지면에 연속적으로 소독하게 지시하여 도축이 이루어진 우육을 시료로 채취하였다. 처리구II와 동일하게 시료부위를 채취하여 유통과정중 미생물 오염원을 추적한 결과, Table 5-4와 같았다. 우육의 유통과정중 일반세균수의 변화는 예냉후의 시료에서 도축직후의 시료보다 10배 증가하였고 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후의 시료에서 계속적으로 10² 수준으로 유지되었다. 대장균군수에 있어서도 예냉후의 시료에서 2.0 cfu/cm², 냉방차수송후의 시료에서 1.0 cfu/cm² 및 정육점 2일보관후 시료에서 5 cfu/cm²로 큰 증가를 보이지는 않았으며, 전반적으로 상당히 우수한 위생수준을 나타내었다.

한편, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella 및 Listeria는 kit를 이용한 동정·확인실험 결과 검출되지 않았다.

Table 5-4. Measurement of total plate count, coli form, E. coli 0157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella and Listeria by "Clean sampling" under meat marketing process.

Sample Item	Post - Slaughter	Post - Prechilling	Post - Transportation	Post - 2days preservation
Total plate Count (cfu ^a /cm ²)	1.7×10	2.5×10 ²	3.5×10 ²	5.0×10 ²
Coli form (cfu ^a /cm ²)	- ^b	2.0×10 ⁰	1.0×10 ⁰	5.0×10 ⁰
E. coli 0157:H7	-	-	-	-
Staphylococcus aureus	-	-	-	-
Salmonella	-	-	-	-
Listeria	-	-	-	-

a: Colony forming unit.

b: Not detected (by identification test).

* Each count value is mean of triplication.

결과적으로 "Normal sampling" 처리구와 "Clean sampling" 처리구의 실험결과를 비교하였을 때, 일반세균수에 있어서 도축직후의 시료에서 102배 정도의 차이를 나타내었으며, 예냉후, 냉방차수송후 및 정육점 보관후 시료에서는 10배 정도의 차이를 나타내었다. 대장균군수는 큰 유효차를 보이지 않았으며, E. coli 0157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella 및 Listeria는 kit를 이용한 동정·확인실험 결과 검출되지 않았다.

상기의 결과에서, 모든 처리구에서 농림부권장기준(6)과 비교하여 양호한 수준으로 나타났으나, 특히, 도축장에서의 작업장환경, 즉, 바닥, 및 작업자의 손, 그리고 작업자가 사용하는 칼 등의 위생상태가 철저히 지켜진다면 우육의 유통과정중 발생할 수 있는 미생물오염의 발생빈도를 상당히 위생적인 수준으로 저하시킬 수 있다고 사료되었다.

본 연구결과, 소비자에게 이르기까지의 우육의 유통과정중 초기단계인 도축장에서의 오염도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 원인은 소 도축시 주위환경의 불결함 및 작업자의 무분별한 위생개념인식 등으로 추적될 수 있었다. 특히, 도축과정중 작업자가 사용하는 장갑과 칼 등으로 인한 오염이 전체오염의 중요한 부분을 차지하고 있는 것으로 추정할 수 있었으며, 본 연구수행중 "Clean sampling" 처리구의 실험방법을 변형·이용하여 적어도 도축이 진행되어야 할 것으로 사료되었다.

따라서 본 연구는 도축장과 예냉실내, 냉방차수송과정 및 정육점내에서의 위생기준이 기존의 HACCP 개념과 병행하여 실질적 기준으로 이루어질 가능성을 제시할 수 있었다.

2. 돈육

가. Random Sampling (처리구 I)에 의한 오염원 추적

3곳의 도축장과 예냉실(A, B 및 C 업체) 및 3곳의 냉방차와 일반정육점(D, E 및 F 업체)에서 돈육시료를 앞다리부위, 배부 및 뒷다리부위에서 각각 양면, 모두 6군데의 표면검체를 swab 방법(7)으로 채취하여 미생물실험을 실시한 결과, Table 5-5과 같았다. 총 6개 도축장 및 정육점에서 검사를 실시한 바, 일반생균수 수치에 있어서 A업체(중소기업)가 B업체에 비해, 도축직후 및 예냉직후 시료에 있어서 10배 낮은 수치를 나타내었다. 대장균군수도 B업체가 도축직후 15 cfu/cm², 예냉후 45 cfu/cm²인데 비해 A업체는 각각 7, 13 cfu/cm²로 검출되었다. 우육시료의 오염원 연구(6)와 마찬가지로 중소기업의 도축장(A)보다 대기업의 도축장(B)에서 미생물이 다량의 검출빈도로 나타난 것으로 볼 때, 육안적으로 청결하다고 확인된 작업장의 시설이나 환경으로 지육의 오염수치를 예측할 수는 없다고 사료되었다.

A, B 및 C업체에서 대장균군수가 도축후 시료에서 각각 7, 15 및 9 cfu/cm², 예냉후 시료에서 각각 13, 45 및 30 cfu/cm²로 다소 증가한 이유는 작업장의 청결도 뿐만 아니라 작업자의 손을 거치는 과정에서 오염이 증가된 것으로 추정할 수 있었다. 나머지 D, E 및 F업소에서는 일반생균수 및 대장균군수가 냉방차수송 직후 및 정육점 2일 보존후의 시료에서 증가하는 경향이 없었다.

한편, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus 및 Salmonella는 API kit를 이용한 동정·확인실험 결과 검출되지 않았다.

전반적으로 검사된 모든 도축장, 예냉실, 냉방차 및 정육점 시료에서 Table 5-6에 나타난 농림부 검사권장기준(7), 일반세균수 5×10⁶ 이하, 대장균군수 10³ 이하에 못 미치는 양호한 수준으로 판정되었다.

Table 5-5. Measurement of total plate count, coliform, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella and Listeria under pork meat marketing process.

Item	Sample Estab.	Post-Slaughter			Post-Prechilling		
		A ^b	B ^b	C ^b	A	B	C
Total plate count(cfu ^a /cm ²)		1.5×10 ⁴	5.5×10 ⁵	1.8×10 ⁴	1.0×10 ⁴	4.6×10 ⁵	2.5×10 ⁴
Coli form (cfu ^a /cm ²)		7.0	15.0	9.0	13.0	45.0	30.0
E. coli O157:H7		- ^c	-	-	-	-	-
Staphylococcus aureus		-	-	-	-	-	-
Salmonella		-	-	-	-	-	-

a: Colony forming unit.

b: Establishment A, B, C, D, E and F.

c: Not detected (by identification test).

* Each count value is mean of triplication.

- Continued Table 5-5.

Item	Sample Estab.			Post-Transportation			Post-2 days preservation		
	D ^b	E ^b	F ^b	D	E	F	D	E	F
Total plate count(cfu ^a /cm ²)	7.0×10 ⁴	9.0×10 ⁴	7.5×10 ⁴	2.5×10 ³	2.7×10 ⁴	2.3×10 ⁴			
Coli form (cfu ^a /cm ²)	20.0	20.0	9.5	25.0	20.0	10.0			
<i>E. coli</i> 0157:H7	- ^c	-	-	-	-	-			
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-	-			
<i>Salmonella</i>	-	-	-	-	-	-			

a: Colony forming unit.

b: Establishment A, B, C, D, E and F.

c: Not detected (by identification test).

*Each count value is mean of triplication.

Table 5-6. 검사권장 기준.

(단위: cfu/cm2)

	쇠고기	돼지고기	닭고기
일반세균수	5×10 ⁶ 이하	5×10 ⁶ 이하	5×10 ⁶ 이하
대장균군수	10 ³ 이하	10 ⁴ 이하	10 ⁴ 이하
식중독세균	음성	음성	음성

나. Normal Sampling (처리구II)에 의한 오염원 추적

3곳의 도축장 (A, B 및 C) 중 1개 업체 (A)를 선정하여 일반적인 방법을 이용하여 도축한 돈육 및 예냉후 육, 그리고 냉방수송차를 추적하여 정육점에 이르기까지 시료를 동일화하여, 처리구 I 과 같이 시료를 채취한 결과, 일반세균수에 있어서 도축직후 및 예냉후의 시료에서 10⁴수준으로 나타났으며, 냉방차수송직후 및 정육점 2일보관후의 시료에서 10⁵으로 10배 증가하였다. 정육점에서의 세균수 증가원인은 지육을 부분육으로 나누는 과정에서 오염된 것으로 추정되었다. 대장균군수에 있어서도 일반세균수의 증가와 비슷한 경향을 나타내었다.

한편, *E. coli* 0157:H7, *Staphylococcus aureus* 및 *Salmonella*는 kit를 이용한 동정·확인실험 결과 검출되지 않았다.

Table 5-6. Measurement of total plate count, coli form, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella and Listeria by "Normal sampling" under pork meat marketing process.

Sample Item	Post - Slaughter	Post - Prechilling	Post - Transportation	Post - 2days preservation
Total plate Count(cfu ^a /cm ²)	7.3×10 ⁴	9.6×10 ⁴	2.0×10 ³	2.5×10 ⁵
Coli form (cfu ^a /cm ²)	19.0	20.0	30.0	27.0
<i>E. coli</i> O157:H7	- ^b	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-
<i>Salmonella</i>	-	-	-	-

a: Colony forming unit.

b: Not detected (by identification test).

* Each count value is mean of triplication.

다. Clean Sampling (처리구III)에 의한 오염원 추적

Clean sampling은 처리구II의 도축장에서 작업장의 환경상태, 즉 도축될 돼지주위를 정화수로 청결하게 세척하고 작업자의 장갑을 계속적으로 교환해주며, 작업자의 칼을 알코올을 묻힌 탈지면에 연속적으로 소독하게 지시하여 도축이 이루어진 돈육을 시료로 채취하였다. 처리구II와 동일하게 시료부위를 채취하여 유통과정중 미생물 오염원을 추적한 결과, Table 5-7과 같았다. 돈육의 유통과정중 일반세균수의 변화는 도축직후, 예냉후 및 냉장차수송직후의 시료에서 10²수준으로 유지되다가 정육점 2일 보관후의 시료에서 10배정도 증가하였다. 대장균군수는 전과정에서 다소 증가하는 경향을 나타내었으나 전반적으로 상당히 우수한 위생수준을 나타내었다.

한편, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus 및 Salmonella는 kit를 이용한 동정·확인실험 결과 검출되지 않았다.

Table 5-7. Measurement of total plate count, coli form, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella and Listeria by "Clean sampling" under pork meat marketing process.

Sample Item	Post - Slaughter	Post - Prechilling	Post - Transportation	Post - 2days preservation
Total plate Count(cfu ^a /cm ²)	7.0×10 ²	7.5×10 ²	8.5×10 ²	5.5×10 ³
Coli form (cfu ^a /cm ²)	4.0	5.0	10.0	15.0
E. coli O157:H7	- ^b	-	-	-
Staphylococcus aureus	-	-	-	-
Salmonella	-	-	-	-

a: Colony forming unit.

b: Not detected (by identification test).

* Each count value is mean of triplication.

결과적으로 "Normal sampling" 처리구와 "Clean sampling" 처리구의 실험결과를 비교하였을 때, 일반세균수에 있어서 도축직후 및 예냉후의 시료에서 10²배 정도의 차이를 나타내었으며, 냉장차수송후에서는 10³배 정도의 큰 차이를 나타내었다. 대장균군수도 "Normal Sampling" 처리구가 2~4배 정도로 높았으며, E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus 및 Salmonella는 API kit를 이용한 동정·확인실험 결과 검출되지 않았다.

상기의 결과에서, 모든 처리구에서 농림부권장기준(7)과 비교하여 양호한 수준으로 나타났으나, 특히, 도축장에서의 작업장환경, 즉, 바닥, 및 작업자의 손, 그리고 작업자가 사용하는 칼 등의 위생상태가 철저히 지켜진다면 돈육의 유통과정중 발생할 수 있는 미생물오염의 발생빈도를 상당히 위생적인 수준으로 저하시킬 수 있다고 사료되었다.

본 연구결과, 소비자에게 이르기까지의 돈육의 유통과정중 우육의 경우(6)와 마찬가지로 초기단계인 도축장에서의 오염도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 원인은 돼지도축시 주위환경의 불결함 및 작업자의 무분별한 위생개념인식 등으로 추적될 수 있었다. 특히, 도축과정중 작업자가 사용하는 장갑과 칼 등으로 인한 오염이 전체오염의 중요한 부분을 차지하고 있는 것으로 추정할 수 있었으며, 본 연구수행중 "Clean sampling" 처리구의 실험방법을 변형·이용하여 적어도 도축이 진행되어야할 것으로 사료되었다.

따라서 본 연구는 도축장과 예냉실내, 냉방차수송과정 및 정육점내에서의 위생기준이 기존의 HACCP 개념과 병행하여 실질적 기준으로 이루어질 가능성을 제시할 수 있었다.

제 4절 결과요약

1. 우육

우육의 유통과정중, 6개 업체에서 "Random sampling"에 의한 미생물오염원 추적 및 그중 1곳을 선택하여 "Normal sampling" 및 "Clean sampling"에 의한 미생물오염원 추적실험 결과, "Random sampling (I)"에 의한 미생물오염원 추적실험에서, A, B 및 C업체의 도축직후 시료의 일반세균수는 각각 1.2×10^3 cfu/cm², 2.5×10^4 cfu/cm² 및 2.0×10^4 cfu/cm²로 나타났으며, 예냉후 시료의 일반세균수는 각각 1.0×10^3 cfu/cm², 2.6×10^4 cfu/cm² and 1.5×10^4 cfu/cm²로 나타났다. D, E 및 F업체의 냉방차수송직후 시료의 일반세균수는 A, B 및 C업체와 비슷하게 증가경향을 보이지 않았다. 6개의 업체중 1곳을 선택하여 "Normal sampling (II)"에 의한 미생물오염원 추적실험결과, 도축직후, 예냉후, 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후 시료의 일반세균수는 각각 2.3×10^3 cfu/cm², 1.2×10^3 cfu/cm², 2.0×10^3 cfu/cm² 및 2.5×10^4 cfu/cm²로 나타났다. 한편, "Clean sampling (III)"에 의한 미생물오염원 추적실험결과는 도축직후, 예냉후, 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후 시료의 일반세균수가 "Normal sampling (II)" 처리구와 비교해서 각각 1.7×10^2 cfu/cm², 2.5×10^2 cfu/cm², 3.5×10^2 cfu/cm² 및 5.0×10^2 cfu/cm²의 낮은 수치로 나타났다. E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus, Salmonella 및 Listeria는 각각의 시료채취단계에서 검출되지 않았다.

2. 돈육

돈육의 유통과정중, 6개 업체에서 "Random sampling"에 의한 미생물오염원 추적 및 그중 1곳을 선택하여 "Normal sampling" 및 "Clean sampling"에 의한 미생물오염원 추적실험 결과, "Random sampling (I)"에 의한 미생물오염원 추적실험에서, A, B 및 C업체의 도축직후 시료의 일반세균수는 각각 1.5×10^4 cfu/cm², 5.5×10^5 cfu/cm² 및 1.8×10^4 cfu/cm²로 나타났으며, 예냉후 시료의 일반세균수는 각각 1.0×10^4 cfu/cm², 4.6×10^5 cfu/cm² and 2.5×10^4 cfu/cm²로 나타났다. D, E 및 F업체의 냉방차수송직후 시료의 일반세균수는 A, B 및 C업체와 비슷하게 증가경향을 보이지 않았다. 6개의 업체중 1곳을 선택하여 "Normal sampling (II)"에 의한 미생물오염원 추적실험결과, 도축직후, 예냉후, 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후 시료의 일반세균수는 각각 7.3×10^4 cfu/cm², 9.6×10^4 cfu/cm², 2.0×10^5 cfu/cm² 및 2.5×10^5 cfu/cm²로 나타났다.

한편, "Clean sampling (III)"에 의한 미생물오염원 추적실험결과는 도축직후, 예냉 후, 냉방차수송후 및 정육점 2일보관후 시료의 일반세균수가 "Normal sampling (II)" 처리구와 비교해서 각각 7.0×10^2 cfu/cm², 7.5×10^2 cfu/cm², 8.5×10^2 cfu/cm² 및 5.5×10^3 cfu/cm²의 낮은 수치로 나타났다. E. coli O157:H7, Staphylococcus aureus 및 Salmonella는 각각의 시료채취단계에서 검출되지 않았다.

제 5절 참고문헌

1. Kim, I.S., Kim, D.H., Hwang, S.K., Shin, D.K. and Lee, M.H.: Assessment of microbial contamination of pork carcasses during the slaughtering process. Kor. J. Anim. Sci., 41, 199 (1999).
2. Mackey, B.M. and Derrick, C.M.: Contamination of the deep tissues of carcasses by bacteria present of the slaughter instruments of in the gut. J. Appl. Bacteriol., 46, 355 (1979).
3. Dickson, J.S. and Anderson, M.E.: Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems: a review. J. Food Prot., 55, 133 (1992).
4. Selgas, D., Marin, M.L., Pin, C. and Casas, C.: Attachment of bacteria to meat surfaces: a review. Meat Sci., 34, 265 (1993).
5. Ayres, J.C.: The relationship of organisms of the genus Pseudomonas to the spoilage of meat, poultry and eggs. J. Appl. Bacteriol., 23, 471(1960).
6. Lim, D.S., Choi, B.L., Park, B.G., Kang, H.G., Kim, Y.J., Kim, Y.G. and Kim, C.H.: Pursuit of contamination sources and establishment of sanitary standard from raw beef meat. Korean J. Food Sci. Ani.Resour., 19, 240 (1999).
7. '97 육류중 미생물 검사요령, 농림부 고시 제 1997-13호, 1997. 2.
8. 한국식품공업협회: 식품공전 (1996).
9. Choi, S.K., Lee, M.S., Lee, K.H., Lim, D.S., Lee, K.H., Choi, K.H. and Kim, C.H.: Changes in quality of hamburger and sandwich during storage under simulated temperature and time. Korean J. Food Sci. Ani. Resour., 18, 27 (1998).

제 6장 식육유통과정 및 저장시설별 관리체계 확립

제1절 서 론

1. 연구개발의 목적과 범위

가. 연구개발의 목적

1997년 냉장돼지고기에 대한 수입이 자유화되었고 이후 2001년부터 쇠고기의 쿼터제가 폐지되면서 관세에 의한 수입자유화가 이루어지면 모든 축산물에 대한 수입이 완전 개방될 것이다.

이러한 과정에서 최근 몇 년 동안 돼지고기를 중심으로 냉장육의 수입량이 점차 증가하고 있는데 특히, 1996년 7월부터 돼지고기 45일, 쇠고기 90일이던 냉장육의 유통기한이 자율화됨에 따라 냉장육의 저장기간을 연장할 수 있는 미국, 캐나다, 호주 등의 축산업체들이 경쟁적으로 한국에 대한 냉장육 수출비중을 증가시키고 있다.

그러나 국내의 경우 도축장의 영세화에 따른 비위생적인 도축 및 예냉시설의 미비, 수송과정에서의 비위생적 처리로 인한 오염, 식육판매점의 영세화로 인한 냉장저장시설 미비 등의 문제점은 국내 육류유통의 국제경쟁력을 약화시키는 요인으로 작용하고 있어 이를 개선하기 위한 관리체계의 확립이 필요하다.

또한, 국내에서 유통되는 육류의 대부분이 냉동육으로 판매되고 있으며 냉장육으로 판매되는 경우 냉동육에 비하여 15~30% 정도 비싸게 팔리고 있기 때문에 냉장육 수입이 증가할 경우 가격 및 품질면에서 경쟁력이 없을 것으로 판단된다.

이에 따라 국내 축산물 유통 및 생산업체도 적극적인 대응에 나서 냉장육 전문판매점을 개설하였고 농업협동조합 및 일반 기업체에서는 냉장육 브랜드화를 적극 추진하고 있다.

이와 같은 냉장육 중심의 육류유통은 결국 경제적 측면에서 축산농가에게는 생산한 축산물을 높은 가격으로 판매할 수 있도록 함으로서 소득향상의 기회를 제공하고 소비자에게는 양질의 육류를 저렴하고 안전하게 구입할 수 있도록 하는 계기가 될 것이며 육가공업체는 냉장육을 냉동육에 비하여 더 높은 가격으로 국내에 판매하거나 수출할 수 있어서 이윤을 증가시키는 효과가 있다.

그리고 소득향상에 따른 소비자의 기호변화와 안전한 육류 소비에 대한 욕구를 충족시키기 위해서는 국내 육류유통을 냉장육 중심으로 전환하고 이에 대한 적정 유통기간을 규명하여 육류유통에 있어 육류의 보존성과 안전성을 높여 신선도 면에서 수입냉장육에 대한 경쟁력을 확보할 수 있어야 한다.

따라서 이상의 상황들을 고려하여 본 연구에서는 냉장육을 중심으로 하여 전반적

인 옥류유통체계의 문제점을 파악하여 개선방안을 제시함으로써 각종 비용의 과다한 상승을 억제하여 유통비용을 절감시킬 수 있는 선진화된 옥류유통의 관리체계를 확립 시키는 것을 연구목적으로 한다.

나. 연구개발의 범위

본 연구는 1998년 7월부터 2001년 9월까지 3차년도에 걸쳐서 수행되었으며 내용적으로는 크게 식육유통 및 저장시설의 관리체계 확립에 관한 것으로 연구개발의 범위는 다음과 같다.

<표 6-1-1> 연구개발의 범위

구 분	내 용
시간적 범위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구기간 : 1998. 7~2001. 9(3년) ○ 자료수집 : 취득가능년도~2000년
내용적 범위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국 옥류 유통체계의 구조적 문제점을 파악하여 신유통체계의 필요성을 정립 <ul style="list-style-type: none"> - 옥류 유통현황 및 문제점 분석 - 옥류유통체계의 선진국 사례 분석 - 개선방안 및 활용방안 연구 ○ 옥류의 저장시설의 실태조사와 경제성 분석을 통하여 비용절감방안 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 옥류 저장방법에 따른 실태조사 - 옥류 저장방법별 경제성 분석 - 옥류저장비용 절감방안 확립

연구개발의 내용적 범위를 연차별로 살펴보면 1차년도에는 옥류의 유통시장, 저장시설의 실태조사를 통한 식육류 유통시설의 개선방안을 연구하고 2차년도에는 유통 단계별 경제성 분석과 옥류저장비용의 절감방안 분석을 통한 식육류 유통시설의 활용 방안을 연구하고 마지막 연도에는 저장기술별 경제성 분석과 1, 2차년도 연구내용을 토대로 옥류저장비용 절감방안을 확립하도록 한다.

<표 6-1-2> 연차별 연구개발의 내용 및 범위

구분	연구개발목표	연구개발의 내용 및 범위
1차년도 (1998~1999)	○육류의 유통시장 실태조사	• 육류의 유통 현황 및 문제점 분석 • 육류의 유통 체계의 선진국 사례 분석 • 신유통체계의 필요성 정립
	○저장시설 실태조사	• 육류의 저장시설 현황 및 문제점 분석 • 냉장저장 및 냉동저장의 문제점 및 개선방안제시
	○식육류 유통시설의 개선방안 연구	• 유통단계별(도매, 소매)로 유통시설 개선방안 • 선진국 유통시설 개선방안 연구
2차년도 (1999~2000)	○유통단계별 경제성 분석	• 유통단계별 비용 및 유통 마진분석 • 저장기술별(냉장 및 냉동)에 따른 경제성 분석
	○육류저장비용 절감방안 분석	• 냉장육과 냉동육에 따른 비용 분석 • 경제성 분석에 따른 비용절감방안 도출
	○식육류 유통시설의 활용방안 연구	• 유통단계별(도매, 소매)로 유통시설 활용방안 확립 • 선진국사례 적용방안 연구
3차년도 (2000~2001)	○저장기술별 경제성 분석	• 저장기술에 따른 경제성 분석
	○육류저장비용 절감방안 확립	• 기술적 및 경제적 비용절감방안 확립

2. 연구방법 및 수행체계

가. 연구방법

본 연구는 육류유통과 관련된 산업계(육가공업체, 저장업체 등), 학계(대학, 연구소 등), 관계(농림부, 지방자치단체 등) 등과 연계하면서 문헌조사, 인터넷 검색을 통한 Web상의 국내외 자료 수집 및 분석 등과 같은 서술적 방법과 설문조사, 방문 및 견학을 통한 실증적 방법을 병행하여 수행하였다.

<표 6-1-3> 연구방법

구분	내용
서술적 방법	○ 문헌조사 : 육류유통과 관련된 통계자료, 유관기관의 참고문헌 ○ 인터넷 검색을 통하여 Web상의 국내외 On-Line 학술지의 수집·분석
실증적 방법	○ 설문조사 : 전국의 식육판매점(정육점, 할인점, 슈퍼마켓 등) ○ 방문 및 견학 : 육가공업체(도축장), 저장업체, 식육판매점, 유관기관 등

연구방법별 세부사항을 살펴보면 서술적 방법을 통해서도 기존의 연구결과나 참고 문헌을 수집하였으며 특히, 외국(주로 일본)의 육류유통 관련 자료들도 수집하였는데, 이렇게 수집된 자료들은 사항별로 분류한 후에 분석을 통하여 국내 육류유통의 문제점을 파악하고 개선방안을 강구하는데 중요한 자료로 이용하였다.

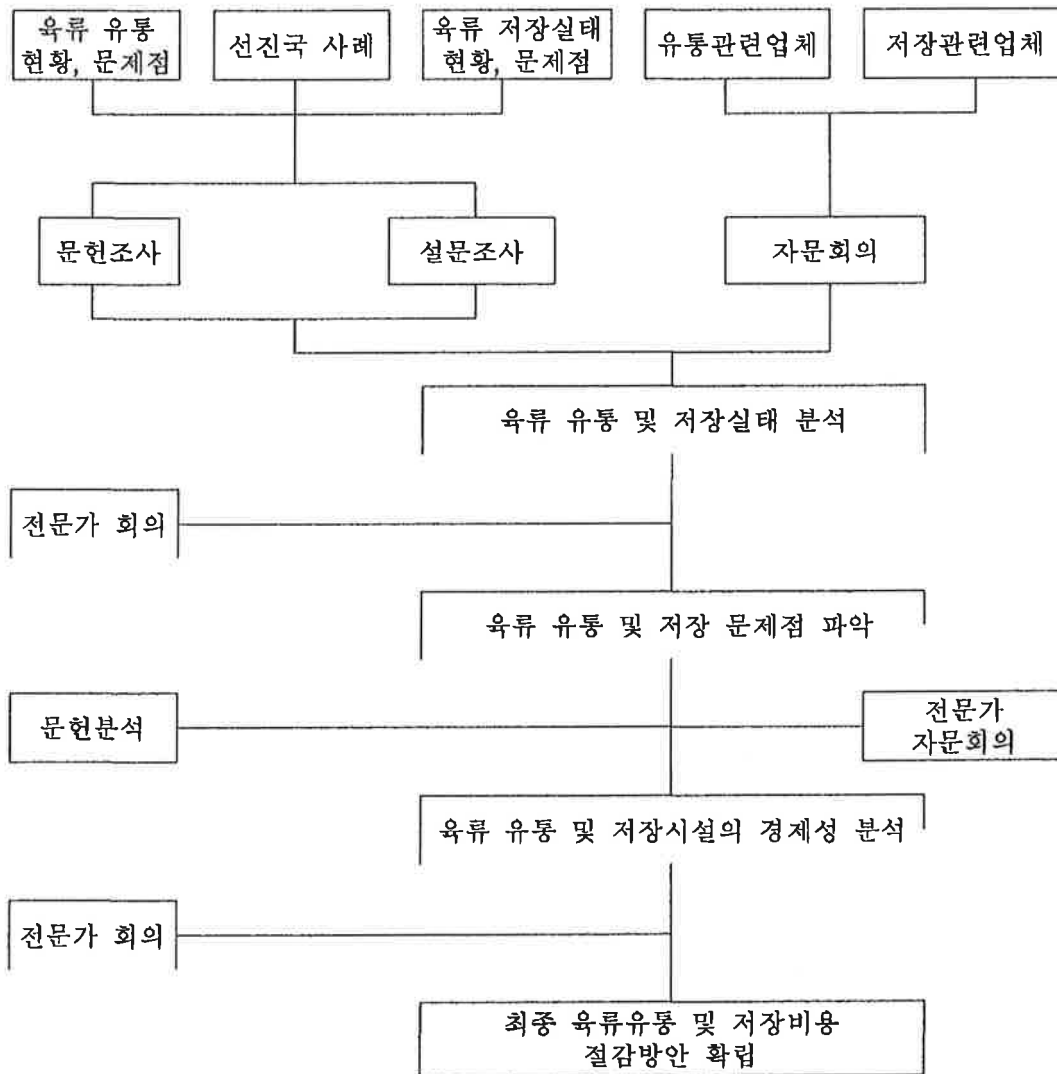
또한, 실증적 방법 중에서 설문조사는 3차년도에 걸쳐서 전국의 식육판매점을 대

상으로 실시하였으며, 수집된 설문자료들은 SPSS(Statistical Package for the Social Science)로 통계분석을 하여 육류의 유통실태를 파악하는데 이용하였고 육가공업체, 저장업체, 식육판매점 등을 직접 방문하거나 견학하여 획득한 자료와 면접조사결과는 저장기술별 경제성 분석에 이용하였다.

나. 연구수행체계

본 연구를 보다 효율적으로 수행하기 위하여 각 연구사항들을 연구의 흐름을 중심으로 하여 전체적으로 정리하면 다음과 같다.

<그림 6-1-1> 연구수행체계도



제 2 절 육류유통의 일반현황

1. 생산 및 소비

가. 생산

1) 사육현황

육류를 생산하는 가축 중에서 주요 포유가축인 소와 돼지의 사육현황을 살펴보면 소의 경우 사육두수는 1990년 1,622천두에서 1996년까지는 늘어나다가 이후 줄어들어 2000년에는 1,590천두로 1990년 대비 2%가 감소하였고, 사육호수는 이 기간동안에 지속적으로 줄어들어 1990년 620천호에서 2000년 290천호로 53.2%가 감소하여 호당 사육두수는 오히려 1990년 2.6두에서 2000년 5.5두로 111.5%가 증가하였다.

<표 6-2-1> 소와 돼지의 연도별 사육현황

(단위 : 천두, 천호, 두)

연도	소			돼지		
	사육두수	사육호수	호당 사육두수	사육두수	사육호수	호당 사육두수
1990	1,622	620	2.6	4,528	133	33.9
1991	1,773	601	3.0	5,046	129	39.0
1992	2,019	585	3.5	5,463	99	55.3
1993	2,260	570	4.0	5,928	70	84.2
1994	2,393	540	4.4	5,955	54	109.8
1995	2,594	519	5.0	6,461	46	140.8
1996	2,844	513	5.5	6,516	33	195.8
1997	2,735	465	5.9	7,096	27	261.5
1998	2,383	427	5.6	7,544	27	279.4
1999	1,952	350	5.6	7,864	24	321.7
2000	1,590	290	5.5	8,214	24	344.6

자료 : 국립농산물품질관리원 농업정보통계과.

또한, 돼지의 사육두수는 1990년 4,528천두에서 지속적으로 늘어나 2000년 8,214천두로 81.4%가 증가한 반면 사육호수는 이 기간동안에 133천호에서 24천호로 82%가 감소하였다. 이에 따라 호당 사육두수는 1990년 33.9두에서 2000년 344.6두로 917%나 증가하여 사육규모가 급속히 커지고 있다.

2) 도축현황

소의 연도별 도축현황을 살펴보면 1990년 554,172두가 도축되었고 이후 증감을 계속하다가 2000년에는 997,331두가 도축되어 1990년 대비 80%가 늘어났으며 돼지는 이

기간동안에 8,604,509두에서 13,293,052두로 54.5%가 늘어나 쇠고기의 생산량이 돼지고기에 비하여 상대적으로 더 많이 증가한 것으로 나타났다.

<표 6-2-2> 소와 돼지의 연도별 도축현황

(단위 : 두, %)

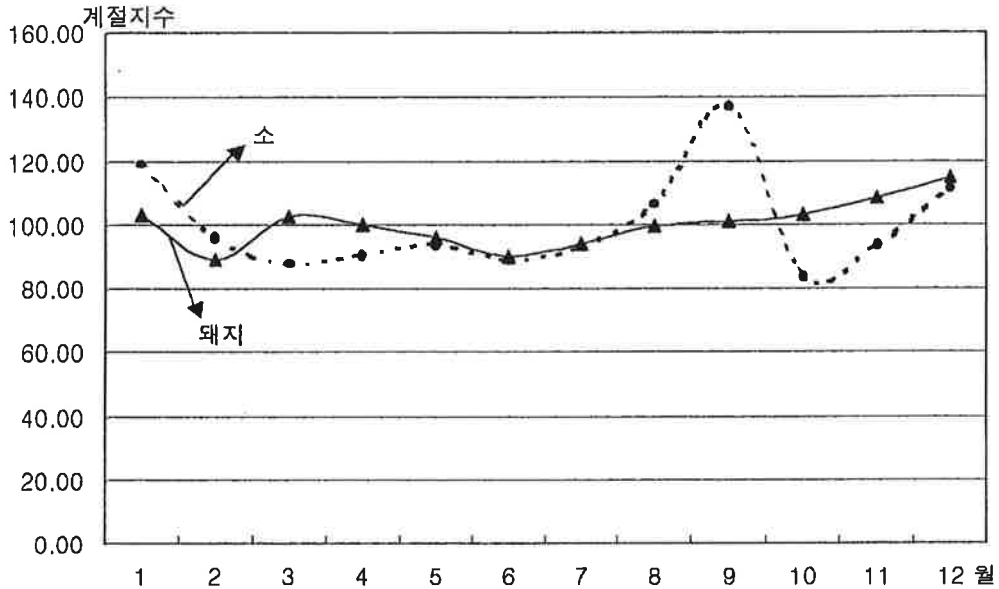
연도	소		돼지	
	도축두수	전년대비 증감율	도축두수	전년대비 증감율
1990	554,172		8,604,509	
1991	544,718	-1.7	8,454,222	-1.7
1992	537,351	-1.4	9,489,513	12.2
1993	686,760	27.8	9,678,544	2.0
1994	777,618	13.2	9,838,746	1.7
1995	779,787	0.3	10,178,072	3.4
1996	849,708	9.0	10,793,502	6.0
1997	1,125,415	32.4	10,917,659	1.2
1998	1,282,290	13.9	12,630,829	15.7
1999	1,094,925	-14.6	12,564,571	-0.5
2000	997,331	-8.9	13,293,052	5.8

자료 : 1. 축협중앙회, 「축산물가격 및 수급자료」, 각 연도.
2. 농림부 축산국.

그러나 도축두수의 전년대비 증감율을 살펴보면 소의 도축두수는 1990~2000년 사이에 6번이 증가하고 4번이 감소하였으며 돼지의 경우는 8번이 증가하고 2번이 감소하였는데 증감폭은 소의 도축두수가 -14.6%~32.4%인데 반하여 돼지의 도축두수는 -1.7%~15.7%가 변동하여 상대적으로 안정적인 것으로 나타났다.

또한, 소와 돼지의 도축두수가 어떠한 계절변동을 나타내고 있는지 살펴보면 대체적으로 소, 돼지 모두 6~7월의 계절지수가 낮고 12~1월의 계절지수가 높은 편이지만 소는 9월에 계절지수가 가장 높고 10월이 가장 낮은 반면 돼지는 12월에 가장 높고 2월에 가장 낮은 것으로 나타났는데 이는 추석과 정월 등의 명절에 육류의 소비량이 급격히 증가하다가 이후 감소하는 소비경향 때문이다.

〈그림 6-2-1〉 소와 돼지의 도축두수 계절변동(1990~2000년)



나. 소비

전통적으로 우리나라 국민의 식생활 형태는 곡물을 주식으로 하고 기타 채소 등을 부식으로 하여 영양을 섭취하고 육류의 소비는 잔치 등의 특별한 경우에 한하여 소비하였지만 경제가 성장함에 따라 소득탄력성이 낮은 일반 농산물보다는 소득탄력성이 높은 축산물의 소비가 더욱 증가하는 양상을 보이기 시작하였으며 이는 선진국의 경우에서도 명백히 보여지고 있다.

이에 따라 육류의 총 소비량은 1990년 852천톤에서 1992년에 1,000천톤을 넘어섰고 2000년에는 1,500천톤을 넘어 1990년 대비 77.1%가 증가하였으나 이 기간동안에 인구도 증가하였기 때문에 1인당 소비량은 1990년 20.1kg에서 2000년 31.9kg으로 58.7%가 증가하여 총 소비량에 비하여 다소 증가폭이 낮게 나타났다.

또한 부류별 1인당 소비량은 쇠고기의 경우 1990년 4.1kg에서 2000년 8.5kg으로 107.3%가 증가하였고 이 기간동안에 돼지고기는 1990년 11.8kg에서 2000년 16.5kg으로 39.8%가 증가하였다.

〈표 6-2-3〉 육류의 연도별 소비추이

(단위 : 천톤, kg)

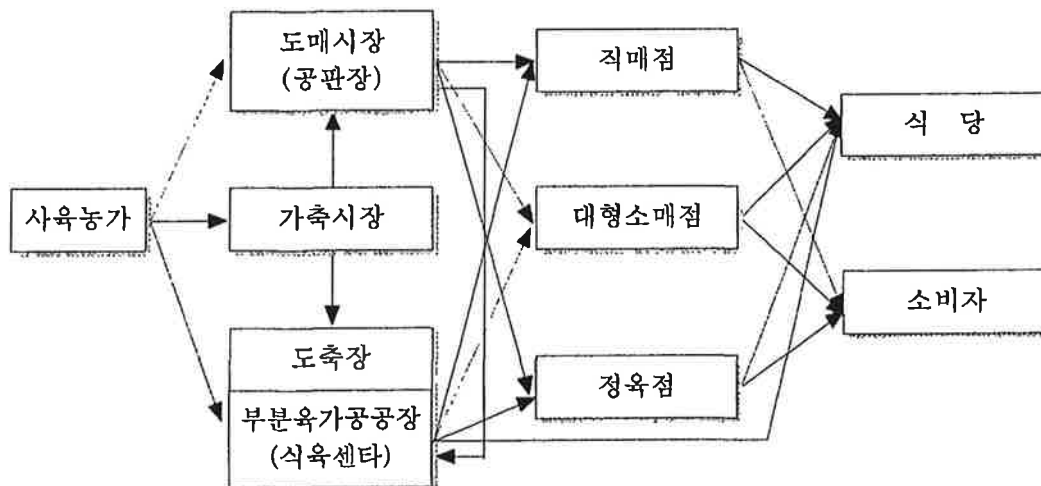
구분	총 계 ¹⁾		쇠 고 기		돼지고기	
	총소비	1인당	총소비	1인당	총소비	1인당
1990	852.3	20.1	177.0	4.1	504.8	11.8
1991	940.6	21.7	223.3	5.2	510.8	11.8
1992	1,043.3	23.9	226.9	5.2	585.0	13.4
1993	1,087.0	24.7	233.0	5.3	613.0	13.9
1994	1,146.7	25.8	269.8	6.1	632.2	14.2
1995	1,231.0	27.5	301.2	6.7	661.7	14.8
1996	1,303.1	28.8	322.9	7.1	696.9	15.4
1997	1339.3	29.3	361.9	7.9	698.3	15.3
1998	1306.6	28.2	345.5	7.4	700.8	15.1
1999	1430.7	30.5	392.7	8.4	755.3	16.1
2000	1,509.6	31.9	402.4	8.5	779.9	16.5

주 : 1) 총계는 쇠고기, 돼지고기, 닭고기의 합계임.
 자료 : 농림부, 「농림업 주요통계」, 각 연도.

2. 유통경로

가. 쇠고기

쇠고기의 유통경로는 "생산자(→중개인→우시장→수집반출상)→소매상→소비자"에 이르는 2단계의 형태가 대부분이며, 출하지역과 소비지역의 연결에 따라 유통단계별 판매비중이 다르기 때문에 유통경로가 다소 차이가 있지만 대체적으로는 다음과 같다.

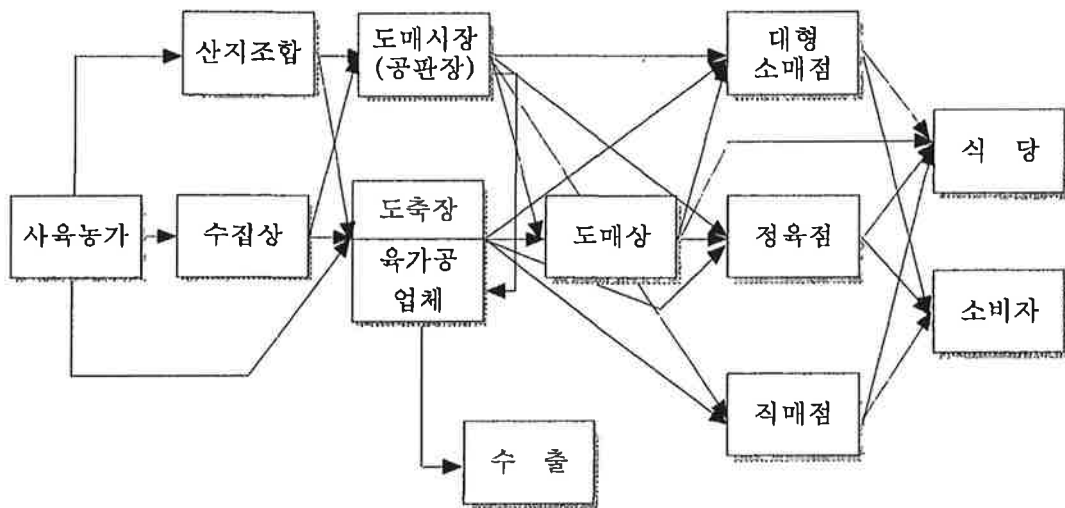


〈그림 6-2- 2〉 쇠고기의 유통경로

이상과 같은 경로를 통해서 유통되는 과정 속에서 쇠고기가 농산물과 구분되는 몇 가지 특징을 살펴보면 첫째 생체로 출하되어 도축장에서 지육으로 가공된 후 최종 소비는 정육상태로 이루어지는 형태변화가 수반되고, 둘째 소유권의 이전 없이 매매에 개입되는 유통주체(중개인, 수집반출상, 도매시장의 중도매인 등)가 많으나 소유권의 이전이 없으므로 유통단계는 매우 단순하며, 셋째 최종 소비단계에는 부산물과 정육으로 이원화되어 판매되고 있다. 따라서 농산물에 비하여 유통주체의 기능이 전문화 및 세분화 되어있으며, 단일품목으로는 시장규모가 방대하다.

나. 돼지고기

돼지고기의 유통경로는 “생산자→수집상→도매상→소매상→소비자”에 이르는 4단계의 형태가 대부분이며 쇠고기의 경우와 마찬가지로 출하지역과 소비지역의 연결에 따라 유통단계별 판매비중이 다르기 때문에 유통경로가 다소 차이가 있지만 대체적으로는 다음과 같다.



<그림 2 - 3> 돼지고기의 유통경로

돼지고기의 유통도 쇠고기의 유통과 마찬가지로 생체로 출하되어 도축을 거쳐 지육상태로 도매거래 되고 다시 골발작업을 거쳐 최종소비는 정육상태로 전환되어지는 형태의 변화가 수반되는 특징을 가지고 있지만 쇠고기 유통에 비하여 정육상태의 유통비중이 많은 것으로 나타났는데 이는 쇠고기에 비하여 돼지고기가 육가공업체를 중심으로 한 계열화가 더욱 진전되어 있기 때문이며, 향후 이와 같은 양상은 더욱 심화 될 것이다.

3. 유통기구

가. 가축시장

가축시장은 생산자가 사육한 가축을 5일에 한번씩 생산자, 상인들이 일시에 모여서 매매 및 교환 등의 거래를 하는 지정된 장소로 가축의 산지가격을 형성함과 동시에 가격 이외의 각종 정보를 제공하면서 산지 생축 유통의 거점으로서 중추적 역할을 담당하고 있다.

그러나 최근에는 교통 및 통신망의 발달, 경제여건의 변화로 대형화되고 있는 추세이며 이에 따라 가축시장의 통폐합, 이전, 시설개선 등의 이유로 기능이 취약한 소규모 가축시장이 점차 정리되면서 1980년 463개소에서 2000년 81개소로 82.5%나 감소하였다.

또한 1995년 7월 가축시장 의무거래제도가 폐지된 이후 출장두수 및 거래율이 낮아지고 있어 가축시장의 기능이 점차 약화되고 있으며 이러한 현상은 향후에도 지속될 것으로 전망된다.

<표 6-2-4> 가축시장 현황

(단위 : 개)

구 분	1980	1985	1990	1995	2000
부 산	2	-	-	-	-
경 기	40	30	26	13	10
강 원	38	24	24	15	10
충 북	41	31	25	10	8
충 남	47	27	26	169	14
전 북	34	24	29	16	13
전 남	52	37	31	19	18
경 북	109	81	61	39	31
경 남	86	67	61	31	23
제 주	14	4	3	1	1
계	463	325	286	160	128

자료 : 농협중앙회 축산물유통부.

나. 축산물 작업장

1) 도축장 및 축산물가공업

육류유통과 관련된 유통기구 중에서 도매와 소매의 기능을 담당하고 있는 것이 축산물 작업장으로 이중 가공과 도매의 기능을 담당하고 있는 도축장과 축산물가공업의 현황을 살펴보면 2000년 12월 31일 현재 도축장은 전국적으로 포유류 113개소, 가금류 61개소로 총 174개소가 있으며, 축산물가공업은 전국적으로 식육가공업 1,765개소, 유가공업 149개소, 알가공업 67개소로 총 1,981개소가 있다.

<표 6-2-5> 시도별 도축장 및 축산물가공업 현황(2000. 12. 31)

(단위 : 개소)

구분	도 축 장			축 산 물 가 공 업			
	계	포유류	가금류	계	식육	유	알
서울	2	2	0	319	305	9	5
부산	2	1	1	146	142	3	1
대구	3	1	2	61	54	6	1
인천	5	3	2	58	56	1	1
광주	3	2	1	50	45	4	1
대전	2	1	1	70	65	2	3
울산	2	2	0	14	12	2	0
경기	28	14	14	445	374	41	30
강원	17	12	5	98	83	12	3
충북	14	10	4	139	124	13	2
충남	21	12	9	123	97	19	7
전북	19	12	7	74	62	11	1
전남	22	14	8	58	48	8	2
경북	18	15	3	83	71	5	7
경남	14	11	3	206	194	9	3
제주	2	1	1	37	33	4	0
합계	174	113	61	1,981	1,765	149	67

자료 : 농림부, 「축산물작업장현황」, 2001. 3

이중 포유류 도축장과 식육가공업의 지역적 분포를 살펴보면 포유류 도축장은 경북이 15개소로 가장 많고 그 다음으로는 경기 14개소, 전남 14개소 순으로 나타났으나 식육가공업은 경기가 374개소로 가장 많았고 그 다음으로 서울 305개소, 경남 194개소, 부산 142개소로 나타나 도축장은 생산지 주변에, 식육가공업은 소비지 주변에 많이 분포되어 있다.

2) 축산물보관업

축산물보관업은 육류유통에 있어 물량조절을 하는 중요한 기능을 담당하고 있으며 대형 식육가공업체나 육류유통업체가 운영하고 있는 경우도 있지만 대부분이 냉장·냉동업체들이었고 주요 보관품목은 식육가공업체나 육류유통업체가 운영하는 창고는 축산물만을 보관하지만 냉장·냉동업체들은 축산물 이외에 수산물, 농산물도 보관하고 있다.

2000년 12월 31일 현재 축산물보관업은 전국적으로 127개소가 운영중인데 시도별로는 경기가 41개소로 가장 많고 그 다음으로는 부산 29개소, 서울 15개소 순으로 나타나 소비지에 편중되어 있다.

<표 6-2-6> 시도별 축산물보관업 현황(2000. 12. 31)

(단위 : 개소)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원
개소	15	29	2	5	1	0	3	41	6
지역	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
개소	6	3	6	3	5	1	6	1	127

자료 : 농림부, 「축산물작업장현황」, 2001. 3

그러나 이상의 통계자료만으로는 전국의 저장(냉장, 냉동) 능력을 알 수 없기 때문에 참고적으로 수산업법에 의해 허가된 냉동·냉장업체의 시설현황을 살펴보면 2000년 6월 30일 현재 전국의 냉동·냉장업체의 수는 659개소로 시도별로는 경남에 155개소, 부산에 110개소, 전남에 102개소 업체가 소재하고 있으며 이들 3개 지역의 비중은 55.7%로 지역적 편중이 심한 것으로 나타났다.

저장방법별 저장능력은 동결이 총 12,274.7T/D로 이중 부산이 4,632T/D로 37.7%의 비중을 차지하고 있으며 그 다음으로는 경남이 2,460.2T/D로 20%, 전남이 1,757.6T/D로 14.3% 순으로 나타났고 냉장은 총 1,629,583M/T 중에서 부산이 980,220M/T로 60.2%의 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

또한, 659개 업체의 평균 저장능력은 동결이 18.6T/D, 냉장이 2,472.8M/T로 평균 이상의 저장능력을 갖고 있는 시도는 동결의 경우 부산, 대전으로 나타났고, 냉장은 부산, 서울, 인천으로 나타나 부산을 제외한 대부분 시도의 저장시설이 영세한 규모로 운영되고 있다.

<표 6-2-7> 시도별 냉동·냉장업체의 시설현황(2000. 6. 30)

구 분	업체수		동결		냉장		업체당 저장능력	
	개소	비중(%)	저장능력 (T/D)	비중(%)	저장능력(M/T)	비중(%)	동결 (T/D)	냉장 (M/T)
서울	3	0.5	49.5	0.4	12,780	0.8	16.5	4,260.0
부산	110	16.7	4,632	37.7	980,220	60.2	42.1	8,911.1
대구	9	1.4	86	0.7	6,900	0.4	9.6	766.7
인천	21	3.2	322	2.6	53,519	3.3	15.3	2,548.5
광주	1	0.2	10	0.1	2,080	0.1	10.0	2,080.0
대전	5	0.8	114	0.9	11,027	0.7	22.8	2,205.4
울산	4	0.6	48	0.4	7,323	0.4	12.0	1,830.8
경기	25	3.8	199	1.6	55,006	3.4	8.0	2,200.2
강원	67	10.2	662.4	5.4	111,396	6.8	9.9	1,662.6
충북	2	0.3	22	0.2	3,995	0.2	11.0	1,997.5
충남	33	5.0	330	2.7	27,217	1.7	10.0	824.8
전북	28	4.2	392	3.2	29,792	1.8	14.0	1,064.0
전남	102	15.5	1,757.6	14.3	103,887	6.4	17.2	1,018.5
경북	68	10.3	938.5	7.6	71,536	4.4	13.8	1,052.0
경남	155	23.5	2,460.2	20.0	136,020	8.3	15.9	877.5
제주	26	3.9	251.5	2.0	16,885	1.0	9.7	649.4
합 계	659	100.0	12,274.7	100.0	1,629,583	100.0	18.6*	2,472.8*

주 : *는 평균을 나타냄.

자료 : 냉동물가공수산업협동조합, 「냉동·냉장업 시설현황」, 2000. 11.

3) 축산물판매업

축산물유통에서 소비자와 직접적인 거래를 담당하고 있는 유통기구가 축산물판매업으로 2000년 12월 31일 현재 전국적으로 54,500개소가 있으며 취급품목에 따라 식육, 식육부산물 전문, 축산물수입, 우유류로 나누어진다.

이중에서 육류유통과 직접적으로 관련이 있는 식육과 식육부산물 전문판매업의 현황을 살펴보면 식육판매업은 전국에 총 48,395개소가 있고 지역별로는 서울 8,935개소, 경기 8,046개소로 이들 2개 지역이 35.1%의 비중을 차지하고 있으며, 특히 식육부산물 전문판매업은 서울이 595개소로 전국 813개소의 73.2%를 차지하고 있어 축산물판매업은 소비지에 집중되어 있는 것으로 나타났다.

<표 6-2-8> 시도별 축산물판매업 현황(2000. 12. 31)

(단위 : 개소)

구분	식육판매업	식육 부산물 전문	축산물수입	우유류	계
서울	8,935	595	286	905	10,721
부산	3,552	23	79	543	4,197
대구	2,489	64	24	272	2,849
인천	2,129	8	24	227	2,388
광주	1,707	9	5	140	1,861
대전	1,490	4	5	171	1,670
울산	1,074	5	70	128	1,277
경기	8,046	44	98	691	8,879
강원	2,035	0	1	144	2,180
충북	2,028	17	11	131	2,187
충남	2,287	11	15	138	2,451
전북	2,317	18	4	226	2,565
전남	2,853	2	73	119	3,047
경북	3,441	3	5	319	3,768
경남	3,369	10	4	346	3,729
제주	643	0	0	88	731
합계	48,395	813	704	4,588	54,500

자료 : 농림부, 「축산물작업장현황」, 2001. 3

현재 국내 식육판매시장은 소규모 일반정육점과 농협판매장, 슈퍼마켓, 백화점, 할인점 등의 대형소매점으로 구분할 수 있는데, 1981년 일반정육점 개설이 허가제에서 신고제로 전환됨에 따라 영세한 일반정육점을 중심으로 식육판매점의 숫자가 지속적으로 증가하여 1997년에는 53,435개소에 이르렀으나 영세한 일반정육점이 경영부실로 문을 닫는 경우가 늘어남에 따라 이후 점차 감소하여 2000년에는 48,395개소가 되었다.

또한, 식육판매업에 대한 관할 부서가 보건복지부에서 1998년 6월 14일 축산물 가공처리법 개정으로 농림부로 이관되면서 식육판매점에 관한 통계자료도 1997년까지는 보건복지부에서 발표하였으나 이후에는 농림부에서 제공하고 있다.

<표 6-2-9> 연도별 식육판매점 현황

구 분	1994	1995	1996	1997	1998. 3	2000
서 울	11,239	10,835	10,520	9,585	10,157	8,935
부 산	4,337	4,765	4,760	4,667	4,667	3,552
대 구	2,529	2,802	2,995	3,018	2,901	2,489
인 천	2,516	2,792	2,815	2,887	2,565	2,129
광 주	1,804	1,844	1,878	1,893	1,896	1,707
대 전	1,434	1,553	1,653	1,654	1,702	1,490
울 산	-	-	-	1,375	1,238	1,074
경 기	7,567	7,871	8,264	8,631	8,212	8,046
강 원	1,670	1,788	1,885	1,948	1,764	2,035
충 북	1,762	1,966	2,084	2,132	1,947	2,028
충 남	1,831	2,077	2,045	2,207	2,190	2,287
전 북	2,246	2,421	2,512	2,642	2,653	2,317
전 남	2,872	2,999	3,000	2,970	2,716	2,853
경 북	3,231	3,380	3,437	3,631	3,474	3,441
경 남	4,169	4,273	4,591	3,562	3,580	3,369
제 주	556	608	638	633	555	643
합 계	49,763	51,974	53,077	53,435	52,217	48,395

- 자료 : 1. 1994~1997년 자료는 보건복지부의 「보건복지통계연보」 자료임.
 2. 1998년 3월 자료는 축산기업중앙회 내부 자료임.
 3. 2000년 자료는 농림부의 「축산물작업장 현황」 자료임.

제 3 절 육류유통 실태조사

1. 문헌조사

가. 산지유통

일반적으로 사육농가에서 도축장까지의 중간과정인 산지유통은 돼지의 경우 개별 농가의 사육규모가 크고 육가공업체와의 계열화가 많이 진전되어 있기 때문에 사육농가의 출하형태가 비교적 단순하고 계약출하의 비중이 높은 편이지만 소는 사육규모가 적고 계열화의 정도가 낮기 때문에 출하형태가 다양하며 수집상이나 식육판매업자를 통한 문전거래의 비중이 높은 것으로 인식되고 있다.

이러한 양상 중에서 소 사육농가를 대상으로 1997년 1~6월 동안에 농림부와 축협중앙회가 산지유통실태를 조사한 결과에 의하면 소 사육농가의 출하형태는 문전거

래 41.9%, 계통출하 26.1%, 가축시장 출하 23%, 계약출하 9% 순으로 나타나 소의 출하형태가 다양하고 특히 문전거래의 비중이 높은 것으로 조사되었는데 이는 수집상이나 식육판매업자보다 거래교섭력이 떨어지는 사육농가의 입장에서는 농가수취가격이 낮다는 것을 의미한다.

<표 6-3-1> 소의 출하형태 구성비

(단위 : %)

구분	문전거래	계통출하	가축시장출하	계약출하	계
구성비	41.9	26.1	23.0	9.0	100.0

자료 : 농림부·축협중앙회, 「축산물 유통구조 및 실태조사」, 1997. 12.

또한, 가축시장에 반입된 소가 어떠한 주체들에게 반출되는가를 조사한 결과에 의하면 정육업자 35.6%, 우상인(소 수집상) 34.4%, 집출하단체 22.5%, 기타 7.5% 순으로 나타나 정육업자와 우상인이 가축시장에서는 거래지배력이 높음을 알 수 있다.

<표 6-3-2> 가축시장의 반출주체별 반출두수 구성비

(단위 : %)

구분	정육업자	우상인	집출하단체	기타	계
구성비	35.6	34.4	22.5	7.5	100.0

자료 : 농림부·축협중앙회, 「축산물 유통구조 및 실태조사」, 1997. 12.

그러나 최근에는 E-마트, 월마트, 까르푸 등과 같은 대형할인업체들이 산지(사육농가)에서 소를 직접 구입하는 경우가 증가하고 있으며, 또한 교통발달 및 직거래 활성화 등으로 가축시장의 역할은 더욱 위축될 것으로 예상된다.

나. 도축장

여러 유통경로로 도축장에 반입된 소와 돼지는 도축된 후에 또 다시 다양한 유통경로를 통해서 반출되는데 이를 구체적으로 살펴보면 소의 경우 일반정육점으로 반출되는 비중이 64.7%로 가장 높았고 그 다음으로는 농·축·수협 직판장 11.2%, 육가공업자 8.5%, 중도매인 7.2%, 백화점 6.2% 순으로 나타났다.

또한 돼지의 경우는 일반정육점에 반출되는 비중이 42.9%로 가장 높았고 그 다음으로는 육가공업자 41.1%, 중도매인 11.2%, 농·축·수협 직판장 3.3% 순으로 나타나 소와는 다른 반출양상을 보이고 있으며, 특히 육가공업자에게 반출되는 비중이 소와

비교할 경우 매우 큰 것으로 나타났는데 이는 소에 비하여 돼지가 육가공업체를 중심으로 한 계열화가 많이 진전되어 있기 때문으로 이러한 현상으로 앞으로 더욱 심화될 것으로 예상된다.

<표 6-3-3> 도축장의 육종별 반출주체별 반출두수 구성비

(단위 : %)

구분	일반정육점	슈퍼마켓	농·축·수협 직판장	백화점	육가공업자		중도매인	기타	계
					도축장내	도축장외			
소	64.7	1.3	11.2	6.2	4.1	4.4	7.2	1.0	100.0
돼지	42.9	0.3	3.3	0.1	19.9	21.2	11.2	1.2	100.0

자료 : 농림부·축협중앙회, 「축산물 유통구조 및 실태조사」, 1997. 12.

다. 육가공업체

도축장을 거쳐 육가공업체에 반입된 쇠고기와 돼지고기는 1차 가공을 거쳐 또 다시 여러 유통경로를 통해서 반출되는데 쇠고기의 경우는 자가직매장에 반출하는 비율이 33.5%로 가장 높았고 다음으로는 일반정육점 12.8%, 대리점·가맹점 9.8% 순으로 나타난 반면에 돼지고기의 경우는 기타를 제외하면 중·소도매상에 반출하는 비율이 21.3%로 가장 높았고 그 다음으로는 2차 육가공 19.6%, 자가직매장 12.6% 순으로 나타났다.

또한 <표 6-3-3>에서와 같이 쇠고기는 육가공업체를 통한 유통비중이 낮을 뿐만 아니라 육가공업체에 반입된 경우에도 최종 소비자에게 육류를 판매하는 식육판매점으로서의 반출비중이 높지만 돼지고기는 중·소도매상, 2차 육가공과 같은 중간유통단계로의 반출비중이 상대적으로 높게 나타나 유통경로가 쇠고기에 비하여 복잡함을 알 수 있다

<표 6-3-4> 육가공업체의 반출선별 반출량 구성비

(단위 : %)

쇠고기				돼지고기			
중·소 도매상	5.0	집단급식	0.3	중·소 도매상	21.3	집단급식	0.1
자가직매장	33.5	군납	-	자가직매장	12.6	군납	0.1
대리점·가맹점	9.8	2차 육가공	1.7	대리점·가맹점	7.5	2차 육가공	19.6
일반정육점	12.8	수출	-	일반정육점	2.0	수출	4.6
슈퍼·백화점	4.8	기타	31.1	슈퍼·백화점	2.9	기타	28.7
식당	1.0	계	100.0	식당	0.8	계	100.0
호텔	0.1			호텔	-		

자료 : 농림부·축협중앙회, 「축산물 유통구조 및 실태조사」, 1997. 12.

2. 설문조사

가. 조사개요

1) 조사목적 및 조사내용

축산농가에서 사육된 가축들이 도축장에서 도축된 후 중간유통단계(도매상, 육가공업체)를 거치면서 육류로 전환되어 유통되는 과정에서 최종 소비자와 가장 밀접하게 관련이 있는 식육판매점을 대상으로 육류의 저장현황, 유통실태 등을 조사하여 육류유통의 전반적인 문제점을 도출하고 이를 바탕으로 육류유통의 개선방안을 강구하기 위하여 3차년도(1차년도 1998~1999년, 2차년도 1999~2000년, 3차년도 2000~2001년)에 걸쳐서 방문을 통한 설문조사를 실시하였다.

1차년도 설문조사는 사전의 문헌조사를 참고로 하여 “식육판매점의 육류유통 현황조사”를 목적으로 육류 구입량 및 저장상태별 구입비율, 냉장육 저장실태 등을 조사하였고 2차년도 설문조사에서는 1차년도 조사결과를 바탕으로 “냉장육 유통에 관한 경영주의 의식조사”를 목적으로 냉장육 유통과 관련된 사항을 조사하였으며 3차년도에도 1차년도 조사결과를 바탕으로 2차년도에 조사하지 못하였던 사항을 포함시켜 “냉장육과 냉동육의 유통상의 차이점 비교조사”를 실시하였다.

<표 6-3-5> 설문조사의 조사내용

구분	조사목적	주요 조사내용
1차년도	○식육판매점의 육류유통 현황 조사	○육류 구입량 및 저장상태별 구입비율 ○냉장육 저장실태(저장일수 및 온도, 숙성여부 등)
2차년도	○냉장육 유통에 관한 경영주의 의식조사	○보유시설 ○냉장육 유통을 위한 투자의향 ○냉장육과 냉동육의 판매비용 및 판매 가격의 차이
3차년도	○냉장육과 냉동육의 유통상의 차이점 비교조사	○육류의 평균판매기간 ○저장형태 및 운영비 구성

2) 조사지역 및 조사부수

식육판매점에 대한 설문조사를 실시하기 위하여 축산기업중앙회의 내부자료(1998년 3월)를 이용하여 제주도를 제외한 15개 시도별 식육판매점의 비중을 기준으로 1차년도의 지역별 설문부수를 계획하였으나 조사원의 능력차이 등으로 인하여 실제 조사부수가 계획부수와 지역별로 차이가 났다.

2차년도에는 1차년도의 시행착오를 감안하여 지역별 조사부수를 수정하였으나 해당 지역에 거주하고 있는 조사원 선정의 어려움으로 지역별로 계획된 부수와 정확히 일치하지 못하였다.

또한, 3차년도에는 배정된 연구비의 축소로 1, 2차년도 보다 전체 조사부수가 줄어들었으나 이전 연도의 설문조사시 문제점을 감안하여 전국을 서울, 부산과 경기, 나머지 지역의 3단계로 나누어 조사부수를 계획하였으며 실제로 조사된 부수도 계획과 거의 일치하였다.

<표 6-3-6> 연차별 조사지역 및 조사부수

(단위 : 부, %)

구 분	기준(1998. 3)		1차년도(1998~1999)		2차년도(1999~2000)		3차년도(2000~2001)	
	개소	비중	계획부수	조사부수	계획부수	조사부수	계획부수	조사부수
서울	10,157	19.7	216	238	197	210	140	142
부산	4,667	9.0	99	110	90	100	70	71
대구	2,901	5.6	62	54	56	50	35	35
인천	2,565	5.0	55	38	50	50	35	36
광주	1,896	3.7	40	62	37	50	35	35
대전	1,702	3.3	36	54	33	30	35	35
울산	1,238	2.4	26	30	24	22	35	35
경기	8,212	15.9	175	144	159	174	70	70
강원	1,764	3.4	38	30	34	30	35	35
충북	1,947	3.8	41	40	38	34	35	35
충남	2,190	4.2	47	34	42	38	35	35
전북	2,653	5.1	56	56	51	44	35	35
전남	2,716	5.3	58	92	53	46	35	35
경북	3,474	6.7	74	62	67	60	35	35
경남	3,580	6.9	76	90	69	62	35	35
합계	51,662		1,100	1,134	1,000	1,000	700	704

3) 경영주의 일반현황

경영주의 연령대를 살펴보면 30~50대의 비중이 1차년도 94.5%, 2차년도 98.7%, 3차년도 96.7%로 나타났고 특히 "40~49세"의 비중이 1차년도 44.7%, 2차년도 52.1%, 3차년도 46.5%로 대부분의 식육판매점이 40대를 중심으로 한 중장년층에 의해서 경영되고 있는 것으로 나타났다.

〈표 6-3-7〉 경영주의 연령분포

(단위 : 개, %)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	빈도수	비 율	빈도수	비 율	빈도수	비 율
29세 이하	32	2.8	9	0.9	7	1.0
30~39세	384	34.2	318	31.8	152	21.9
40~49세	502	44.7	521	52.1	323	46.5
50~59세	176	15.7	148	14.8	196	28.2
60세 이상	30	2.7	4	0.4	16	2.3
합 계	1,124	100.0	1,000	100.0	694	100.0

경영주의 종사년수 분포를 살펴보면 1차년도에는 “6~10년”이 35.6%로 비중이 가장 높았지만 2차, 3차년도에는 “10년 이상”이 44.2%, 44.8%로 가장 높았고 “6~10년”의 비중도 2차년도 32.1%, 3차년도 24.4%로 대다수 경영주가 오랜 기간 식육판매점을 경영하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 6-3-8〉 경영주의 종사년수 분포

(단위 : 개, %)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	빈도수	비 율	빈도수	비 율	빈도수	비 율
2년 이하	164	14.6	66	6.6	39	5.6
3~5년	326	29.0	171	17.1	176	25.2
6~10년	400	35.6	321	32.1	170	24.4
10년 이상	234	20.8	442	44.2	313	44.8
합 계	1,124	100.0	1,000	100.0	698	100.0

총 종사자수의 평균은 1차년도 2.2명, 2차년도 1.8명, 3차년도 2.2명으로 나타났는데 이중 자가인력의 평균은 1차년도 1.5명, 2차년도 1.4명, 3차년도 1.6명이며, 고용인력의 평균은 각각 0.7명, 0.4명, 0.6명이고 고용인력의 최빈수는 모두 0명으로 인력을 고용하지 않고 자가 운영하는 식육판매점이 많은 것으로 나타났다.

〈표 6-3-9〉 종사자수

(단위 : 명)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	평균	최빈수	평균	최빈수	평균	최빈수
자가인력	1.5	2.0	1.4	1.0	1.6	2.0
고용인력	0.7	0.0	0.4	0.0	0.6	0.0
총인력	2.2	2.0	1.8	1.0	2.2	2.0

식육판매점의 소유형태는 자가보다는 전세나 월세의 형태가 더 많은데 특히 “월세”의 비중이 1차년도 45%, 2차년도 61.9%, 3차년도 69.1%로 매우 높게 나타났다.

<표 6-3-10> 식육판매점의 소유형태

(단위 : 개, %)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	빈도수	비 율	빈도수	비 율	빈도수	비 율
자 가	154	13.7	86	8.6	46	6.6
전 세	464	41.3	293	29.5	170	24.3
월 세	506	45.0	616	61.9	483	69.1
합 계	1,124	100.0	995	100.0	699	100.0

식육판매점의 평균 규모는 1차년도 13.4평, 2차년도 11.4평, 3차년도 11평으로 직적 비교는 어렵지만 연차별로 축소되는 경향을 보이고 있다.

<표 6-3-11> 식육판매점의 규모

(단위 : 평)

구 분	1차년도	2차년도	3차년도
평 균	13.4	11.4	11.0

나. 공통 조사내용

1) 구입량

식육판매점에서 한달 동안 구입한 육류의 평균 두수는 쇠고기의 경우 1차년도 6.5두, 2차년도 4두, 3차년도 3.6두이고 돼지고기는 1차년도 35.6두, 2차년도 24.2두, 3차년도 19.8두로 돼지고기가 쇠고기에 비하여 5~6배 정도 구입량이 많은 것으로 나타났다.

<표 6-3-12> 월간 육류 구입량

(단위 : 두)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	평균	최빈수	평균	최빈수	평균	최빈수
쇠고기	6.5	2.0	4.0	2.0	3.6	2.0
돼지고기	35.6	10.0	24.2	20.0	19.8	10.0

2) 저장상태별 구입비율

냉장상태로 구입하는 비율은 쇠고기의 경우 1차년도 75.9%, 2차년도 89.9%, 3차

년도 96.1%였으며 돼지고기는 1차년도 74%, 2차년도 90.7%, 3차년도 96.6%로 냉장상태로 구입하는 비중이 월등히 높은 것으로 나타났는데 이는 현재와 같은 지육 중심의 유통구조에서는 실온상태에서 유통되는 육류도 냉장상태로 보고 있기 때문에 이에 대한 명확한 분류기준이 마련되어야 할 것이다.

<표 6-3-13> 저장상태별 구입비율

(단위 : %)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동
쇠고기	75.9	24.1	89.9	10.1	96.1	3.9
돼지고기	74.0	26.0	90.7	9.3	96.6	3.4

3) 냉장육의 저장실태

가) 저장기간 및 온도

냉장육의 평균 저장기간은 1차년도 4.4일, 2차년도 3.4일, 3차년도 3.7일이었고 최빈수는 1차년도 3일, 2차년도 4일, 3차년도 3일로 나타났지만 최소 및 최대 저장기간은 1차년도 1~30일, 2차년도 1~15일, 3차년도 1~14일로 나타났는데 이는 식육판매점의 판매상황에 따라 저장기간이 차이가 나기 때문이다.

<표 6-3-14> 냉장육의 저장기간

(단위 : 일)

구 분	1차년도	2차년도	3차년도
평 균	4.4	3.4	3.7
최빈수	3.0	4.0	3.0
최대값	30.0	15.0	14.0
최소값	1.0	1.0	1.0

또한, 냉장육의 평균 저장온도는 1차년도 -0.7℃, 2차년도 1.8℃, 3차년도 -0.4℃이었고 최빈수는 1차년도 0℃, 2차년도 2℃, 3차년도 0℃로 나타났지만 최소 및 최대값의 온도차이가 1차년도 40℃, 2차년도 22℃, 3차년도 24℃로 나타났으며, 특히 최소값의 경우 1차년도 -20℃, 3차년도 -14℃로 나타났는데 이는 일부 식육판매점에서 냉장육의 온도관리가 정확하게 이루어지지 않고 있다는 것을 의미한다.

<표 6-3-15> 냉장육의 저장온도

(단위 : °C)

구 분	1차년도	2차년도	3차년도
평 균	-0.7	1.8	-0.4
최빈수	0.0	2.0	0.0
최대값	20.0	17.0	10.0
최소값	-20.0	-5.0	-14.0

나) 숙성

육류의 숙성여부는 "숙성을 한다"가 1차년도 77.4%, 2차년도 55.9%, 3차년도 71.7%로 나타나 과반수 이상의 식육판매점이 숙성을 하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 6-3-16> 숙성여부

(단위 : 개, %)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	빈도수	비 율	빈도수	비 율	빈도수	비 율
숙성을 한다	820	77.4	547	55.9	492	71.7
숙성을 안한다	240	22.6	431	44.1	194	28.3
합 계	1,060	100.0	988	100.0	686	100.0

그러나 "숙성을 한다"라고 응답한 식육판매점 중에서 숙성장소가 "숙성실"이라고 응답한 경우는 1차년도 45.5%, 2차년도 58%, 3차년도 51%로 나타나 제대로 시설을 갖추고 숙성을 하고 있는 경우는 전체 조사자의 40% 정도이다.

<표 6-3-17> 숙성장소

(단위 : 개, %)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	빈도수	비 율	빈도수	비 율	빈도수	비 율
숙성실	360	45.5	306	58.0	250	51.0
기 타	432	54.5	222	42.0	240	49.0
합 계	792	100.0	538	100.0	490	100.0

4) 저장상태별 구분판매여부

냉장육과 냉동육의 구분판매여부는 "구분판매를 한다"라고 응답한 경우가 1차년도 76.8%, 2차년도 73.4%, 3차년도 68.8%로 나타나 구분판매가 완전히 정착하지는 못하

였는데 이는 <표 6-3-15>에서 보듯이 냉장육의 온도관리를 제대로 못하는 식육판매점이 있는 실태를 감안하면 아직도 냉장육과 냉동육에 대한 관리체계가 확립되어 있지 않기 때문이다.

<표 6-3-18> 저장상태별 구분판매여부

(단위 : 개, %)

구 분	1차년도		2차년도		3차년도	
	빈도수	비율	빈도수	비율	빈도수	비율
구분판매를 한다	840	76.8	733	73.4	476	68.8
구분판매를 안한다	254	23.2	265	26.6	216	31.2
합 계	1,094	100.0	998	100.0	692	100.0

5) 냉장육 정착에 대한 의견

냉장육의 정착을 위한 식육판매점들의 연차별 의견을 분류하여 정리하면 아래와 같이 구분할 수 있으며 특히 식육판매점의 시설투자 및 개선, 소비자에 대한 홍보, 정부의 지원책 마련 등에 대해서 많은 의견들을 제시하였다.

<표 6-3-19> 냉장육 정착에 대한 의견

구 분	세부내용
소비자에 대한 홍보	○ 홍보를 통하여 소비자의 냉장육에 대한 인식 제고 - 냉장육과 냉동육에 대한 차이점 - 숙성에 대한 개념 - 육류등급, 고기 고르는 법, 요리방법
규모의 확대	○ 프랜차이즈 형태의 대형유통망 구축 ○ 개별 소매업체의 매장 규모 확대
시설투자 및 개선	○ 숙성기(실)의 설치(설치비의 정부 지원필요) ○ 정교한 커터기(고기 자르는 기계)의 보급 - 삼겹살의 경우 고기를 자를 때 냉장육 보다는 냉동육이 더 깨끗하게 절단됨
종사자에 대한 교육	○ 냉장육에 대한 전반적인 지식(냉장육의 정의, 숙성, 저장, 관리) ○ 위생관리를 위한 지속적 교육
육류유통의 개선	○ 산지가격의 안정화 ○ 위생적 도축과 위생적이며 정확한(시간, 양) 운송 ○ 냉장육과 냉동육의 유통과정 차별화
정부의 지원책 마련	○ 유통기간이 지난 냉장육의 처리에 관한 정부차원의 대책 마련 ○ 정확한 통계자료 제공 ○ 영세 정육점에 대한 지원책 마련

다. 연차별 조사내용

1) 1차년도

등급별 구분판매여부에 응답한 전국의 1,112개 식육판매점 중에서 “구분판매를 한다”라고 답한 경우는 874개로 78.6%를 차지하여 등급별 구분판매가 어느 정도 정착하고 있는 단계로 판단되지만 완전히 정착시키기 위해서는 향후에도 지속적인 지도 및 관리가 필요하다.

또한, 지역별로는 광주, 대전, 울산, 충북, 충남, 전남의 등급별 구분판매를 하지 않는 비중이 30% 이상으로 타 지역 보다 높은 것으로 나타났으며 특히, 광주와 충북은 60% 이상으로 등급별 구분판매가 제대로 안되고 있는 것으로 조사되었다.

<표 6-3-20> 등급별 구분판매여부

(단위 : 개, %)

지역	구분판매여부	구분판매를 한다	구분판매를 안한다	합 계
서울		204(87.2)	30(12.8)	234
부산		106(98.1)	2(1.9)	108
인천		48(88.9)	6(11.1)	54
광주		8(21.1)	30(78.9)	38
대구		52(83.9)	10(16.1)	62
대전		30(57.7)	22(42.3)	52
울산		20(66.7)	10(33.3)	30
경기		122(84.7)	22(15.3)	144
강원		20(71.4)	8(28.6)	28
충북		14(38.9)	22(61.1)	36
충남		18(52.9)	16(47.1)	34
전북		48(85.7)	8(14.3)	56
전남		54(62.8)	32(37.2)	86
경북		48(80.0)	12(20.0)	60
경남		82(91.1)	8(8.9)	90
전체		874(78.6)	238(21.4)	1,112

주 : ()는 지역별 합계에 대한 비율임.

브랜드별 구분판매여부에 응답한 전국의 1,116개 식육판매점 중에서 “구분판매를 안한다”라고 답한 경우는 708개로 63.4%를 차지하여 등급별 구분판매가 어느 정도 정착하고 있는 것과는 대조적으로 육류의 브랜드화는 아직도 매우 미진한 것으로 나타

났다.

또한, 지역별로는 부산, 인천, 울산, 강원외 브랜드별 구분판매를 하는 비중이 50% 이상이고 서울은 49.6%로 타 지역에 비하여 상대적으로 이들 지역에서 육류의 브랜드화가 더 많이 진행되어 있는 것으로 나타났으며, 광주와 대구는 브랜드별 구분판매를 안하는 비중이 80% 이상으로 대도시임에도 불구하고 육류의 브랜드화가 매우 저조한 것으로 조사되었다.

<표 6-3-21> 브랜드별 구분판매여부

(단위 : 개, %)

지역 \ 구분판매여부	구분판매를 한다	구분판매를 안한다	합 계
서울	114(49.6)	116(50.4)	230
부산	64(58.2)	46(41.8)	110
인천	28(51.9)	26(48.1)	54
광주	2(5.3)	36(94.7)	38
대구	12(19.4)	50(80.6)	62
대전	16(32.0)	34(68.0)	50
울산	18(60.0)	12(40.0)	30
경기	44(30.6)	100(69.4)	144
강원	18(60.0)	12(40.0)	30
충북	12(31.6)	26(68.4)	38
충남	10(29.4)	24(70.6)	34
전북	12(21.4)	44(78.6)	56
전남	20(22.2)	70(77.8)	90
경북	18(30.0)	42(70.0)	60
경남	20(22.2)	70(77.8)	90
전체	408(36.6)	708(63.4)	1,116

주 : ()는 지역별 합계에 대한 비율임.

부위별 구분판매여부에 응답한 전국의 1,124개 식육판매점 중에서 “구분판매를 한다”라고 답한 경우는 1,076개로 95.7%를 차지하여 대부분의 식육판매점에서 부위별 구분판매를 하고 있는 것으로 나타났다.

또한, 지역별로는 광주와 전남을 제외한 모든 지역에서 부위별로 구분판매를 안하는 비중이 10% 이하로 나타나 지역별로 차이가 거의 없는 것으로 조사되었다.

<표 6-3-22> 부위별 구분판매여부

(단위 : 개, %)

지역	구분판매여부	구분판매를 한다	구분판매를 안한다	합 계
서울		232(99.1)	2(0.9)	234
부산		108(98.2)	2(1.8)	110
인천		54(100.0)	0(0.0)	54
광주		30(78.9)	8(21.1)	38
대구		62(100.0)	0(0.0)	62
대전		50(96.2)	2(3.8)	52
울산		30(100.0)	0(0.0)	30
경기		138(95.8)	6(4.2)	144
강원		30(100.0)	0(0.0)	30
충북		40(100.0)	0(0.0)	40
충남		32(94.1)	2(5.9)	34
전북		56(100.0)	0(0.0)	56
전남		76(84.4)	14(15.6)	90
경북		54(90.0)	6(10.0)	60
경남		84(93.3)	6(6.7)	90
전체		1,076(95.7)	48(4.3)	1,124

주 : ()는 지역별 합계에 대한 비율임.

구입한 육류의 판매처별 판매비중은 쇠고기의 경우 “자가판매” 90.2%, “납품” 9.8%이었으며 돼지고기는 “자가판매” 88.4%, “납품” 11.6%로 자가판매의 비중이 매우 높게 나타났고 주요 납품처는 식당이었다.

<표 6-3-23> 판매처별 판매비중

(단위 : %)

구분		쇠고기	돼지고기
자가판매		90.2	88.4
납품	타 정육점 판매	1.0	1.0
	슈퍼·백화점 납품	0.3	0.1
	식당납품	6.6	8.9
	호텔납품	0.1	0.1
	집단급식	1.3	1.0
	뷔페·가든 납품	0.3	0.2
	기타	0.3	0.3
	소 계	9.8	11.6
합 계		100.0	100.0

2) 2차년도

가) 보유시설

대부분의 식육판매점이 저장시설(냉장고, 냉동고, 쇼케이스 등)은 갖추고 있는 것으로 나타났지만 가공시설(육절기 등)과 숙성고는 각각 43.3%, 32%만이 갖추고 있어 이들 시설이 구비가 부족한 것으로 나타났다.

<표 6-3-24> 보유시설

(단위 : 개, %)

구 분	저장시설	숙성고	가공시설	기 타
빈도수	979	320	433	64
비 율 ¹⁾	97.9	32.0	43.3	6.4

주 : 1) 2차년도 조사부수 1,000부에 대한 비율임.

또한 저장시설의 용량단위는 부피를 나타내는 "ℓ"보다는 면적을 나타내는 "평"과 길이(가로, 세로)를 나타내는 "m"가 더 많이 통용되고 있어 정확한 저장용량을 산출하기가 어려울 뿐만 아니라 전기세와 같은 운영비도 동일한 기준으로 비교하기가 어렵다.

<표 6-3-25> 저장시설의 용량단위

(단위 : 개, %)

구 분	m	ℓ	자	평	합 계
빈도수	389	42	15	377	823
비 율	47.3	5.1	1.8	45.8	100.0

나) 저장상태별 판매비용 및 가격의 차이여부

저장상태별로 냉장육과 냉동육의 판매비용 및 가격의 차이여부는 "차이가 없다"가 각각 67.9%, 65.4%로 나타나 냉장육에 대한 별도의 관리가 이루어지고 있지 않음을 알 수 있다.

<표 6-3-26> 저장상태별 판매비용 및 가격의 차이여부

(단위 : 개, %)

구 분	판매비용		판매가격	
	빈도수	비 율	빈도수	비 율
차이가 있다	215	32.1	233	34.6
차이가 없다	455	67.9	441	65.4
합 계	670	100.0	674	100.0

다) 냉장육 유통을 위한 투자의향

냉장육 유통을 위한 투자의향을 묻는 질문에 응답한 전국의 972개 식육판매점 중에서 "투자의향이 없다"라고 답한 경우는 687개로 70.7%를 차지하여 대부분의 식육판매점에서 냉장육 유통에 대한 관심이 없는 것으로 나타났는데 이는 <표 6-3-26>에서 보듯이 판매가격에 차이가 없어 냉장육을 별도로 관리하기 위해 투자하는 것은 비용 낭비라고 생각하는 식육판매점이 많기 때문이다.

또한, 지역별로는 울산, 충북, 전북의 냉장육 유통을 위한 투자의향이 있다는 비중이 40% 이상으로 나타나 타 지역과 비교해서는 상대적으로 높은 편이지만 투자의향이 없는 식육판매점이 과반수가 넘어 아직도 냉장육 유통이 육류유통을 주도하고 있지는 못하는 것으로 조사되었다.

<표 6-3-27> 냉장육 유통을 위한 투자의향 (단위 : 개, %)

지역	구분판매여부	투자의향이 있다	투자의향이 없다	합 계
서울		74(35.9)	132(64.1)	206
부산		24(25.0)	72(75.0)	96
인천		8(16.0)	42(84.0)	50
광주		14(30.4)	32(69.6)	46
대구		16(33.3)	32(66.7)	48
대전		8(26.7)	22(73.3)	30
울산		10(45.5)	12(54.5)	22
경기		57(33.1)	115(66.9)	172
강원		0(0.0)	28(100.0)	28
충북		12(40.0)	18(60.0)	30
충남		4(11.1)	32(88.9)	36
전북		18(40.9)	26(59.1)	44
전남		6(13.6)	38(86.4)	44
경북		14(23.3)	46(76.7)	60
경남		20(33.3)	40(66.7)	60
전체		285(29.3)	687(70.7)	972

주 : ()는 지역별 합계에 대한 비율임.

냉장육 유통을 위한 투자의향이 있는 285개 식육판매점 중에서 투자금액은 어느 정도인가를 묻는 질문에 177개 식육판매점이 응답하였으며 가장 비중이 높은 금액대는 "1,000~1,999만원"으로 42.4%를 차지하였으며, 그 다음으로는 "1,000만원 미만"이 39.5%를 차지하여 응답자의 81.9%가 "2,000만원 미만"을 투자금액으로 생각하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 6-3-28> 냉장육 유통을 위한 투자금액

(단위 : 개, %)

구 분	빈도수	비 율
1,000만원 미만	70	39.5
1,000~1,999만원	75	42.4
2,000~2,999만원	24	13.6
3,000만원 이상	8	4.5
합 계	177	100.0

금년에 냉장육 유통에 관한 교육을 받은 적이 있는가를 묻는 질문에 “있다”라고 응답한 식육판매점이 874개로 88.1%를 차지하여 대다수의 식육판매점이 냉장육 유통 관해서는 인지하고 있지만 실제 경영에 응용하는 경우는 <표 6-3-27>에서 보듯이 많지 않은 것으로 나타나 교육에 대한 효과가 높지 않은 것으로 조사되었다.

<표 6-3-29> 냉장육 유통에 관한 교육여부

(단위 : 개, %)

구 분	빈도수	비 율
있 다	874	88.1
없 다	118	11.9
합 계	992	100.0

3) 3차년도

가) 판매기간

육류의 두당 평균판매기간은 쇠고기 12.7일, 돼지고기 3.3일로 나타나 쇠고기는 한달 평균 2~3두, 돼지고기는 7~8두를 판매하는 것으로 추정된다.

또한, 두당 판매기간의 최소 및 최대값을 살펴보면 쇠고기는 1~60일, 돼지고기 0.5~30일로 나타나 식육판매점의 판매기간 분포가 매우 넓은데 이는 한달 동안 쇠고기 0.5두, 돼지고기 1두를 판매하는 식육판매점이 있는 반면에 하루에 쇠고기 1두, 돼지고기 2두를 판매하는 식육판매점도 있어 판매점간 판매량의 차이가 매우 큰 것으로 나타났다.

<표 6-3-30> 두당 판매기간

(단위 : 일)

구 분	평균	최빈값	최대값	최소값
쇠고기	12.7	15.0	60.0	1.0
돼지고기	3.3	2.0	30.0	0.5

나) 저장형태

판매기간 동안 육류의 저장형태는 “비닐 랩으로 싸서 보관”하는 경우가 53.8%로 가장 많았고 그 다음으로 “있는 그대로 보관”하는 경우가 24%, “진공포장기로 진공 포장하여 보관”하는 경우는 22.2%로 나타났다.

<표 6-3-31> 저장형태

(단위 : 일)

구 분	빈도수	비 율
진공포장기로 진공포장하여 보관	154	22.2
비닐 랩으로 싸서 보관	374	53.8
있는 그대로 보관	167	24.0
합 계	695	100.0

다) 운영비

운영비종에서 가장 많이 소요되는 운영비를 묻는 질문에 “임대료”라고 답한 경우가 48.2%로 가장 높은 비중을 차지하였고 그 다음으로는 “전기세” 31%, “인건비” 18.1% 순으로 나타났다.

<표 6-3-32> 가장 많이 소요되는 운영비

(단위 : 일)

구 분	전기세	인건비	임대료	시설유지비	기 타	합 계
빈도수	216	126	335	14	5	696
비 율	31.0	18.1	48.2	2.0	0.7	100.0

3. 외국의 육류유통 실태

가. 일본

1) 공급

가) 생산 및 수입량

일본의 주요 육류 생산량은 쇠고기의 경우 1996년 382.7천톤에서 소폭 증감을 하다가 2000년에는 364.1천톤을 생산하여 1996년 대비 4.9%가 감소하였고 돼지고기도 1996년 884.천5톤에서 소폭 증감을 하다가 2000년 878.4천톤으로 1996년 대비 0.7%가 감소하였다.

또한, 수입량은 쇠고기의 경우 1996년 611.2천톤에서 지속적으로 증가하여 2000년에는 738.4천톤을 수입하여 1996년 대비 20.8%가 증가하였으나 돼지고기는 1996년 663.4천톤에서 증감을 하다가 2000년에는 650.8천톤을 수입하여 1996년 대비 1.9%가 감소하였다.

이에 따라 쇠고기의 수입량 비중은 1996년 61.5%에서 점차 증가하여 2000년에는 공급량의 67%를 차지하였으나 돼지고기는 같은 기간동안에 수입량의 비중이 42.9%에서 42.6%로 오히려 감소하였다.

<표 6-3-33> 주요 육류의 생산 및 수입량(일본)

(단위 : 천톤)

구분	쇠고기				돼지고기			
	생산량	수입량(A)	공급량(B)	A/B	생산량	수입량(A)	공급량(B)	A/B
1996	382.7	611.2	993.9	61.5	884.5	663.4	1,547.9	42.9
1997	370.1	658.9	1,029.0	64.0	901.8	517.5	1,419.3	36.5
1998	371.4	681.8	1,053.2	64.7	904.1	545.5	1,449.6	37.6
1999	381.3	682.6	1,063.9	64.2	892.3	652.9	1,545.2	42.3
2000	364.1	738.4	1,102.5	67.0	878.4	650.8	1,529.2	42.6

주 : 공급량에서 이월재고는 제외시켰음.

자료 : 일본 농축산업진흥사업단, 「축산의 정보」.

나) 저장상태별 수입량

저장상태별 수입량은 쇠고기의 경우 냉장육은 1996년 310.6천톤에서 2000년 362.3천톤을 수입하여 20.1%가 증가하였으나 냉동육은 같은 기간동안에 298.7천톤에서 375.3천톤으로 25.6%가 증가하여 “냉장육 : 냉동육”의 비가 감소하였다.

또한 돼지고기의 경우 냉장육은 1996년 168.1천톤에서 2000년 192.9천톤을 수입하여 14.8%가 증가하였으나 냉동육은 같은 기간동안에 495.2천톤에서 457.4천톤으로 7.6%가 감소하여 “냉장육 : 냉동육”의 비가 증가하였다.

따라서 쇠고기는 냉동육의 수입비중이 증가하는 추세인 반면에 돼지고기는 냉장육의 수입비중이 증가하는 추세로 나타났다.

<표 6-3-34> 저장상태별 수입량(일본)

(단위 : 천톤)

구분	쇠고기			돼지고기		
	냉장(A)	냉동(B)	A/B	냉장(A)	냉동(B)	A/B
1996	310.6	298.7	104.0	168.1	495.2	33.9
1997	326.9	330.8	98.8	128.8	388.7	33.1
1998	319.7	361.1	88.5	149.5	396.2	37.7
1999	336.2	345.2	97.4	181.5	471.3	38.5
2000	362.3	375.3	96.5	192.9	457.4	42.2

자료 : 일본 농축산업진흥사업단, 「축산의 정보」.

2) 소비

가) 연간 소비량

일본의 주요 육류의 연간소비량은 쇠고기의 경우 1995년 153만톤에서 소폭 증감을 반복하다가 1999년에는 151만톤을 소비하여 1.3%가 감소하였고 돼지고기는 같은 기간동안 210만톤에서 219만톤으로 4.3%가 증가하여 이들 육류의 소비가 정체되어 있는 것으로 나타났다.

<표 6-3-35> 주요 육류의 연간소비량(일본)

(단위 : 만톤)

구 분	1995	1996	1997	1998	1999
쇠 고 기	153	142	147	150	151
돼지고기	210	213	208	214	219

자료 : 일본 농수성, 「식료수급표」, 「식료, 농업·농촌 기본계획」.

나) 육류소비의 구성비율

육류소비의 구성비는 쇠고기의 경우 가계소비는 1991년 48%에서 점차 감소하여 1999년에는 38%로 줄어들었으나 기타(업무, 외식)의 소비비중은 같은 기간동안에 43%에서 53%로 증가하여 쇠고기의 소비가 가계보다 업무나 외식을 통해서 이루어지는 것으로 나타났다.

그러나 돼지고기의 경우는 가계, 가공, 기타의 비중이 거의 변동이 없었으며 여전히 가계의 소비비중의 가장 높은 것으로 나타났다.

<표 6-3-36> 육류소비의 구성비율(일본)

(단위 : %)

구 분		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
쇠고기	가계	48	47	46	44	43	41	41	39	38
	가공	9	8	8	8	8	9	9	10	9
	기타(업무, 외식)	43	45	46	48	49	50	50	51	53
돼지고기	가계	40	39	40	39	40	40	41	41	41
	가공	30	32	30	30	31	31	31	30	29
	기타(업무, 외식)	30	29	30	31	29	29	28	29	30

자료 : 일본 농수성 생산국 축산부 식육계란과.

다) 가계 1인당 육류소비량

가계 1인당 육류소비량은 쇠고기의 경우 1996년 3,198g에서 점차 감소하여 2000년에는 3,079g으로 3.7%가 감소하였으나 돼지고기는 같은 기간동안 4,765g에서 4,939g으로 오히려 3.7%가 증가하였다.

<표 6-3-37> 가계 1인당 육류소비량(일본)

(단위 : g)

구 분	1996	1997	1998	1999	2000
최 고 기	3,198	3,275	3,173	3,150	3,079
돼지고기	4,765	4,719	4,852	4,913	4,939

자료 : 일본 총무성, 「가계조사보고」.

3) 유통

가) 일반현황

일본 육류유통의 개괄적인 현황을 살펴보면 산지에서는 개별 출하보다 집출하조직(협동조합, 영농조합법인 등)을 통한 공동출하가 일반적이고 도축비중은 식육도매시장의 경우 시설이 부족하여 정체되어 있는 상태이며 일반도축장은 시설이 노후화되어 점차 감소하고 있는 반면에 최신시설을 갖추고 있는 식육센터에서의 도축은 증가하고 있는 추세이다.

이와 같은 식육센터는 산지에서 소재하고 있으며 기존의 생체 중심의 유통형태를 지육 및 부분육으로 전환시키는 역할을 담당함으로써 유통비용을 절감시키는데 공헌을 하고 있다.

1991년 이전에는 냉동육이 수입육류의 주류였으나 쇠고기의 수입자유화 이후에는 쇠고기를 비롯한 모두 육류가 냉장육을 중심으로 수입량이 급속히 증가하면서 수입육류의 시장점유율이 확대되고 있다.

<표 6-3-38> 일본의 냉장 쇠고기 수입개방 과정

시기	내 용
1970~1980년	○ 수입할당량(IQ) 제도하에서 냉장쇠고기의 수입은 거의 없었음.
1984~1987년	○ SBS 범위의 발표로 쇠고기의 수입자유화가 명확해지고 호주에서만 수입했던 냉장육의 일부를 미국에서도 수입하게 되었음.
1988~1990년	○ 신 SBS 제도하에서 “냉장쇠고기” 수입이 허가 되었음(쇠고기의 수입 자유화를 전제로 특정 수출회사(Packer)의 공장을 지정하여 냉장 쇠고기의 수입을 “적극적”으로 실시하게 됨).
1991~현재	○ 쇠고기의 수입자유화가 시작되었고 쇠고기의 잠재수요를 활성화 시키기 위해, 대형도매점(상사, 가공회사)과 대형슈퍼가 중심이 되어 냉장쇠고기의 수입을 적극적으로 함.

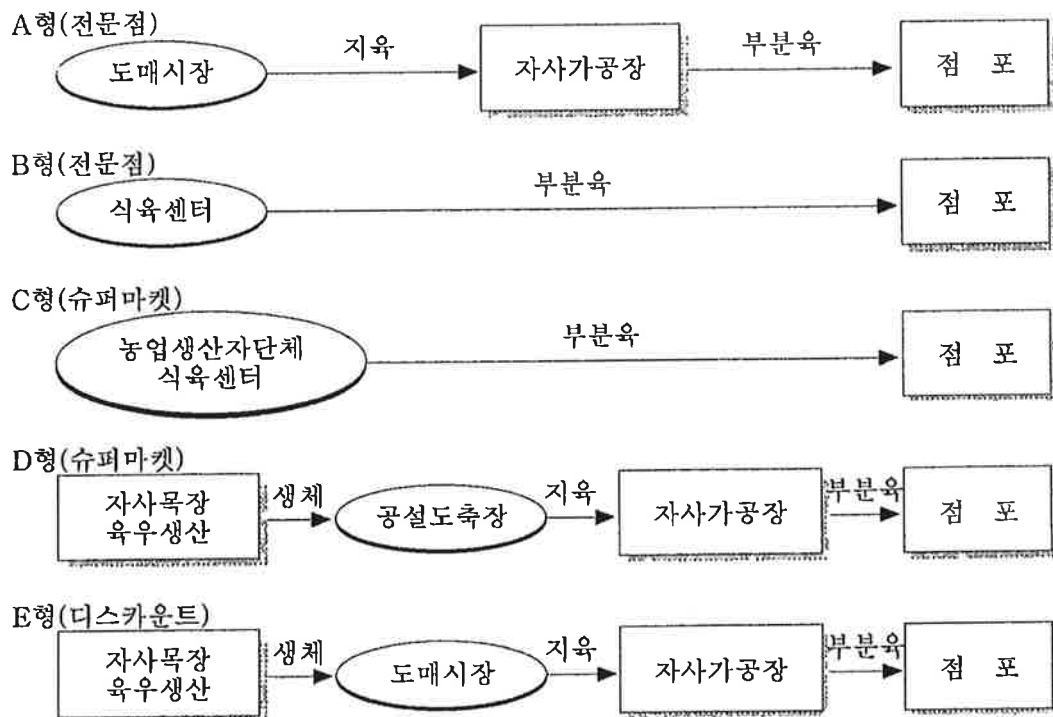
또한, 일본의 국내산 육류는 수송비용의 절감이라는 관점에서 수입쇠고기와 같은 부분육을 요구하는 식육판매점이 증가하여 산지에서 1차 가공하여 부분육으로 유통되는 경향이 급속도로 진전되었고 유통경로도 식육도매시장을 경유하는 시장내 유통경로 이외에 산지 식육센터를 경유하는 시장의 유통경로가 확대되고 있다.

나) 유통경로

(1) 쇠고기

일본 식품수급연구센터의 "1999년 국산식육판매실태조사"에 의하면 쇠고기는 크게 다섯 가지의 형태로 유통되고 있는데 모든 유통경로에서 식육판매점에는 부분육으로 공급되는 것이 특징이다.

<그림 6-3-1>일본 쇠고기의 유통경로

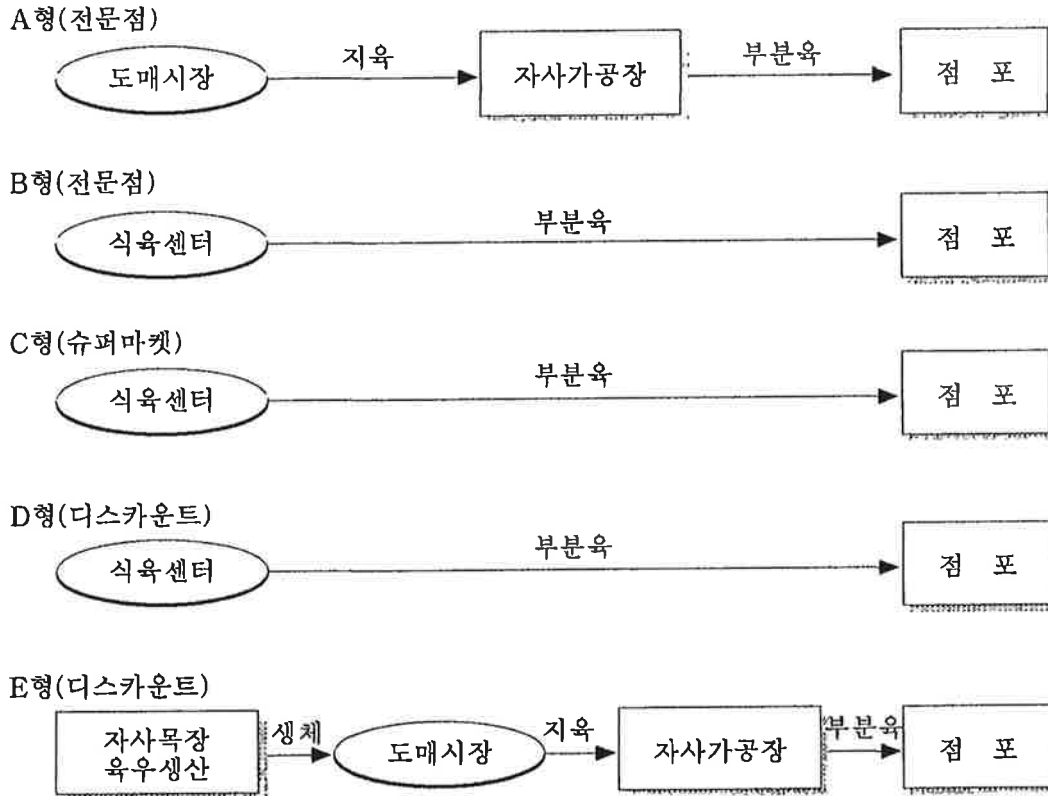


자료 : 일본 농축산업진흥사업단 「축산의 정보(1999년 국산식육판매실태조사 개요)」, 2000. 11.

(2) 돼지고기

돼지고기도 다섯 가지의 형태로 유통되고 있는데 쇠고기에 비해서는 유통단계가 간단한 편이며 모든 유통경로에서 식육판매점에는 부분육으로 공급되고 있다.

〈그림 6-3-2〉 일본 돼지고기의 유통경로



자료: 일본 농축산업진흥사업단, 「축산의 정보(1999년 국산식육판매실태조사 개요)」, 2000. 12.

4) 저장시설 현황

일본의 냉동·냉장시설의 수용용적은 1980년 754만톤에서 신선식품에 대한 소비자의 선호도가 증가함에 따라 지속적으로 늘어나 1990년에는 1,000만톤을 넘었고 이후 계속 증가하였지만 1995년부터는 증가세가 급격히 감소하였다.

또한 1995년 이후 시설과잉의 문제가 대두되었고 업체수는 감소하고 있지만 수용용적은 증가하고 있어 대규모화되고 있으며 경쟁이 치열한 것으로 나타났다.

<표 6-3-39> 일본 냉동·냉장시설의 수용용적

(단위 : 만톤)

구분	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998
수용용적	754	796	1,062	1,220	1,249	1,293	1,314

자료 : 김철홍, "일본 냉동·냉장업계의 현황과 최근 동향", 냉동물가공수산업협동조합, 「냉동(제10호)」, 1999. 11.

냉장·냉동시설의 품목별 입고량의 비중을 살펴보면 1990년 이후 수산물의 비중은 계속 감소한 반면에 축산물과 냉동식품의 비중은 지속적으로 증가하여 1996년 현재 수산물 36%, 축산물 29%, 냉동식품 20% 순으로 나타났다.

<표 6-3-40> 품목별 입고량 비중 추이(일본)

(단위 : %)

구분	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
수산물	45	45	42	42	39	37	36
축산물	27	27	27	27	27	29	29
농산물	12	12	12	12	13	13	12
냉동식품	14	14	17	17	19	19	20
기타	2	2	2	2	2	2	3

자료 : 김철홍, "일본 냉동·냉장업계의 현황과 최근 동향", 냉동물가공수산업협동조합, 「냉동(제10호)」, 1999. 11.

나. 미국

1) 생산 및 소비

미국의 주요 육류 생산량은 쇠고기의 경우 1995년 25,222백만 파운드에서 소푹 증감을 하다가 2000년에는 26,882백만 파운드를 생산하여 1995년 대비 6.6%가 증가하였고 돼지고기는 1995년 17,849백만 파운드에서 소푹 증감을 하다가 1999년 19,309백만 파운드까지 증가하였으나 2000년에는 감소하여 18,935백만 파운드로 1995년 대비 6.1%가 증가하였다.

소비량은 쇠고기의 경우 총소비량이 1995년 25,534백만 파운드에서 이후 1997년을 제외하고는 지속적으로 증가하여 2000년에는 27,362백만 파운드로 1995년 대비 7.2%가 증가하였으며, 1인당 소비량도 1997년을 제외하고는 지속적으로 증가하여 2000년에는 99.3파운드로 1995년 대비 2.3%가 증가하였다.

또한, 돼지고기는 총소비량이 1995년 17,768백만 파운드에서 1996년 16,797백만 파운드로 5.5%나 감소하였다가 이후 점차 증가하여 2000년에는 18,608백만 파운드로 1995년 대비 4.7% 증가하였으며, 1인당 소비량은 2000년 67.6파운드로 1995년에 비하여 0.2%가 증가하였다.

<표 6-3-41> 주요 육류의 생산 및 소비량(미국) (단위 : 백만 파운드, 파운드)

구 분	쇠고기			돼지고기		
	생산량	소비량		생산량	소비량	
		총소비량	1인당소비량		총소비량	1인당소비량
1995	25,222	25,534	97.1	17,849	17,768	67.5
1996	25,525	25,861	97.4	17,117	16,797	63.2
1997	25,490	25,611	95.6	17,274	16,823	62.8
1998	25,760	26,305	97.2	19,011	18,309	67.7
1999	26,493	26,932	98.7	19,309	18,952	69.4
2000	26,882	27,362	99.3	18,935	18,608	67.6

주 : 쇠고기의 2000년도 자료는 잠정치이고, 돼지고기는 1998년도 자료가 잠정치이며 1999년과 2000년도 자료는 추정치임.

자료 : USDA, 'Agricultural Statistics 2001', 2001.

2) 수출입 현황

미국은 육류의 주요 수출국인 동시에 수입국으로 쇠고기의 경우 수출량보다 수입량이 많은 수입국이지만 돼지고기는 수입량보다 수출량이 많은 수출국으로 육류별 수출입 현황을 살펴보면, 쇠고기의 수출량은 1995년 1,821백만 파운드에서 지속적으로 증가하여 2000년에는 2,510백만 파운드로 1995년 대비 37.8%가 증가하였으며 수입량도 이 기간동안에 2,104백만 파운드에서 3,076백만 파운드로 46.2%가 증가하였다.

또한, 돼지고기의 경우 수출량은 1995년 787백만 파운드에서 2000년 1,292백만 파운드로 64.2%가 증가하였으며 수입량은 이 기간동안에 664백만 파운드에서 967백만 파운드로 45.6%가 증가하였다.

<표 6-3-42> 주요 육류의 수출 및 수입량(미국)

(단위 : 백만 파운드)

구 분	수출량		수입량	
	쇠고기 ²⁾	돼지고기	쇠고기 ²⁾	돼지고기
1995	1,821	787	2,104	664
1996	1,877	970	2,073	620
1997	2,136	1,044	2,343	634
1998	2,171	1,230	2,643	705
1999	2,417	1,278	2,874	827
2000 ¹⁾	2,510	1,292	3,076	967

주 : 1) 2000년도 자료는 잠정치임.

2) 쇠고기에는 송아지 고기도 포함되어 있음.

자료 : USDA, 'Agricultural Statistics 2001', 2001.

3) 유통

가) 일반현황

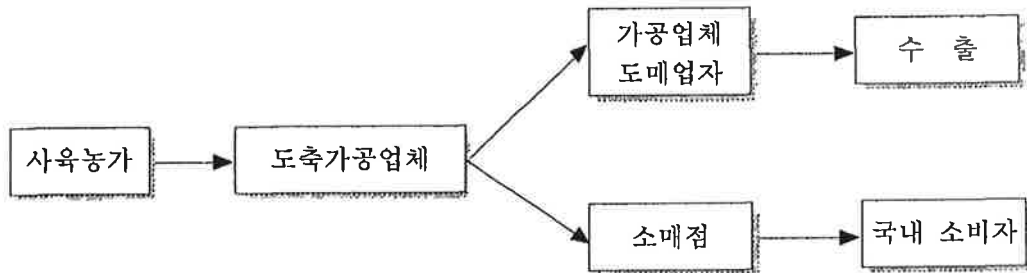
미국은 가공공장, 포장센터 등의 시설을 갖춘 산지의 집출하조직(협동조합 및 민간업체)이 잘 발달되어 있을 뿐만 아니라 산지에서부터 저온유통을 위한 기본적인 시설이 완벽히 갖추어져 있고 표준화 및 등급화를 바탕으로 한 물류표준화가 정착되어 있으며 소매점은 부위별, 등급별로 진공 포장되어 있는 상태에서 육류를 공급받음으로서 유통비용의 절감이 가능한 유통체계를 형성하고 있다.

또한, 슈퍼마켓 체인 및 식품회사가 대형화되어 산지출하조직과 소비자 유통업체 간의 직거래가 활성화되어 있고 축종별로 차이는 있으나 축산업 전반에서 계열화가 진행되고 있어 생산·유통의 통합경영체제가 구축되고 있다.

나) 유통경로

미국의 육류 유통경로는 크게 “사육농가→도축가공업체(packer)→소매점”의 3단계로 <그림 6-3-3>에서와 같이 최종 소비에서 수출과 국내소비로 나누어진다.

<그림 6-3-3> 미국의 육류 유통경로



육류의 유통경로는 위의 그림에서 보듯이 단순하지만 종류별 유통과정은 각각 상이한데 이중에서 쇠고기와 돼지고기의 세부적인 유통과정을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 쇠고기의 유통과정

미국의 쇠고기 생산 및 유통은 6단계의 과정으로 나누어지는데 1단계는 번식농가의 송아지 사육으로 대개 봄에 종부시켜 10~11개월후인 다음해 1~4월에 27~45kg의 송아지가 태어나면 이를 월령 6개월, 생체중량 160~270kg이 될 때까지 목초 등 조사료로 사육한다. 2단계는 송아지 육성농가의 단계로 월령 12~14개월, 생체중량 320~410kg이 될 때까지 육성하는데 이 때에도 사료는 목초를 주로하고 보조적으로 곡물을 준다.

최근에는 1, 2단계를 거치지 않고 3단계에 해당하는 비육업자에게 출하하는데 이 단계에서는 비육장에서 고기의 연도, 수분함량, 풍미를 위해 1일 2~3회 옥수수, 대두, 콩, 사일리지, 비타민 그 외 영양분을 혼합한 곡물사료로 사육하여 월령 16~20

개월, 생체중 400~600kg일 때 4단계인 도축가공업체에 출하한다.

도축가공업체에 출하된 육우는 도축전후 공장에 상주하고 있는 미농무부(USDA)의 검사관에 의해 식용에 적합한지 검사를 받으며, 도축된 지육은 보통 24~48시간 정도 도체 온도를 내리기 위해서 냉장실에 보관한다. 또한, 예냉이 된 지육은 제12~13늑골간 갈비심 면적, 등지방 두께, 근내지방도(마블링)의 많고 적음에 따라 등급이 정해지고 이후 분할된 Primal cut(대분할육), 또는 수요자의 요구에 의해 분할된 Sub-primal cut(소분할육)의 상태로 5단계인 소매점, 대형수요처(호텔, 음식점) 등에 공급된다.

5단계 중에서 대형수요처는 2차 가공업체를 통해 자사 규격에 맞게 재 가공하는 경우가 많고 소매점에서는 스테이크용, 로스트용으로 가공한 후 개별 포장하여 6단계인 소비자에게 공급하는데 최근에는 보관기간을 늘리기 위해서 4단계에서 진공 포장하여 소매점에 공급하는 것이 일반적이다.

(2) 돼지고기의 유통과정

돼지고기는 크게 다음과 같은 세 가지의 기본 시스템을 통하여 생산되는데 첫째, 자돈부터 비육돈(225파운드) 생산까지 양돈의 모든 과정을 포함하는 일관 생산시스템, 둘째, 자돈 생산부터 육성돈 생산까지 포함하는 시스템으로 비육돈 생산 농장에 40~60파운드의 육성돈을 판매하는 생산시스템, 셋째 자돈 생산부터 이유자돈까지를 생산하여 육성돈 또는 비육돈 생산농장에 10~15파운드의 이유돈을 판매하는 생산시스템이다.

이상의 생산시스템을 통하여 생산된 비육돈은 생체중 단위로 생돈시장이나 경매를 통해서 판매하거나 또는 생체중이나 도체중량 단위로 도축가공업자에게 직접 판매하는데 보다 나은 가격과 생돈의 이동을 최소화하기 위하여 대형 도축가공업자와 장기 계약을 하거나 생산자들을 중심으로 한 유통망을 형성하기도 한다.

4) 도축장 및 저장시설 현황

가) 도축장

미국의 도축장은 크게 연방정부의 검사를 받는 도축장과 그렇지 않은 일반 도축장으로 구분되어지며 총 도축장수는 2000년 현재 3,265개인데 이 중에서 연방검사 도축장은 908개로 전체 도축장수의 27.8%, 일반 도축장은 2,357개로 72.2%를 차지하고 있다.

<표 6-3-43> 도축장 현황(미국, 2000년)

(단위 : 개)

구 분	연방검사 도축장	일반 도축장	합 계
도축장수	908	2,357	3,265

자료 : USDA, 「Livestock Slaughter 2000 Summary」, 2001. 3.

<표 6-3-44>에서 처럼 연방검사 도축장이 전체 도축장수에서 차지하는 비중은 그다지 크지 않지만 도축비중은 매우 큰데, 축종별로 살펴보면 소의 경우 2000년 현재 연방검사 도축장은 738개, 도축두수는 35,631천두로 전체 도축두수 36,416천두(농가 자체도축 포함)의 97.8%를 차지하고 있으며 돼지는 연방검사 도축장이 721개, 도축두수는 96,436천두로 전체 도축두수 98,106천두(농가 자체도축 포함)의 98.3%를 차지하고 있다.

<표 6-3-44> 축종별 연방검사 도축장 현황(미국, 2000년)

(단위 : 개, 천두)

소		돼지	
도축장수	도축두수	도축장수	도축두수
738	35,631 (97.8%)	721	96,436 (98.3%)

주 : ()는 전체 도축두수에서 차지하는 비중임.

자료 : USDA, 「Livestock Slaughter 2000 Summary」, 2001. 3.

나) 저장시설

사과와 배를 제외한 일반 농축산물의 저장시설 수용용적은 1991년 2,196,884천 입방피트에서 지속적으로 증가하여 1999년 2,930,152천 입방피트로 1991년 대비 33.4%가 증가하였는데 이중 공영 저장시설의 수용용적은 1991년 1572,879천 입방피트로 전체 저장시설 수용용적의 71.6%를 차지하였고 이후 비중이 더욱 늘어나 1999년에는 73.3%를 차지하였다.

<표 6-3-45> 저장시설의 수용용적(미국)

(단위 : 1,000 입방피트)

구 분	1991	1993	1995	1997	1999
공 영	1,572,879	1,678,461	1,741,585	2,043,908	2,146,643
민 간	624,005	658,893	674,649	683,372	756,505
합 계	2,196,884	2,337,354	2,416,234	2,727,280	2,930,152

주 : 사과와 배의 저장시설은 포함되어 있지 않음.

자료 : USDA, 「Agricultural Statistics 2001」, 2001.

저장형태별 수용용적은 1999년 현재 냉장시설이 653,537천 입방피트로 전체 저장시설 수용용적 2,903,152천 입방피트의 22.5%를 차지하였고 냉동시설은 2,249,615천 입방피트로 77.5%를 차지하였다.

또한, 사용용적은 1999년 현재 냉장시설이 502,401천 입방피트로 수용용적의 76.9%를 차지하였고 냉동시설은 1779,175천 입방피트로 수용용적의 79.1%를 차지하여 냉장시설보다 냉동시설의 가동율이 높은 것으로 나타났다.

<표 6-3-46> 저장형태별 수용용적 및 사용용적(미국, 1999년) (단위 : 1,000 입방피트)

냉장시설		냉동시설		전체	
수용용적	사용용적	수용용적	사용용적	수용용적	사용용적
653,537	502,401 (76.9%)	2,249,615	1,779,175 (79.1%)	2,903,152	2,281,576 (78.6%)

주 : 1) 사과와 배의 저장시설은 포함되어 있지 않음.
2) ()는 수용용적에 대한 비중임.

자료 : USDA, 「Agricultural Statistics 2001」, 2001.

다. 덴마크

1) 생산 및 소비

덴마크의 주요 육류 생산량은 쇠고기의 경우 1996년 181천톤에서 지속적으로 감소하여 2000년에는 154천톤으로 1996년 대비 14.9%가 감소하였고 돼지고기는 1996년 1,457천톤에서 1999년을 제외하고 지속적으로 증가하여 2000년에는 1,639천톤으로 1996년 대비 12.5%가 증가하였다.

소비량은 쇠고기의 경우 총소비량이 1996년 108천톤에서 이후 지속적으로 증가하다가 2000년에는 소폭 감소한 121천톤을 생산하여 1996년 대비 12%가 증가하였으며, 1인당 소비량도 1996년 20.5kg에서 매년 지속적으로 증가하다가 2000년에는 소폭 감소한 22.7kg을 소비하여 1996년 대비 10.7%가 증가하였다.

또한, 돼지고기는 총소비량이 1996년 365천톤에서 지속적으로 증가하여 2000년에는 410천톤으로 1996년 대비 12.3%가 증가하였으며, 1인당 소비량도 1996년 69.7kg에서 매년 지속적으로 증가하여 2000년 76.5kg으로 1996년에 비하여 9.8%가 증가하였다.

<표 6-3-47> 주요 육류의 생산 및 소비량(덴마크) (단위 : 천톤, kg)

구 분	쇠고기			돼지고기		
	생산량	소비량		생산량	소비량	
		총소비량	1인당소비량		총소비량	1인당소비량
1996	181	108	20.5	1,457	365	69.7
1997	177	110	20.8	1,534	367	69.6
1998	166	113	21.3	1,632	379	71.4
1999	157	123	23.1	1,626	403	75.6
2000 ¹⁾	154	121	22.7	1,639	410	76.5

주 : 1) 2000년도 자료는 잠정치임.

자료 : USDA, 「Livestock and Poultry : World Markets and Trade」, 2001. 3.

2) 수출입 현황

덴마크는 육류의 주요 수출국으로 특히 돼지고기의 수출량이 매우 많은 국가로서 육류별 수출입 현황을 살펴보면, 쇠고기의 수출량은 1996년 44천톤에서 지속적으로 감소하여 2000년에는 26천톤으로 1996년 대비 40.9%가 감소하였으며 수입량은 이 기간동안에 매년 1천톤 내외로 큰 차이가 없었다.

또한, 돼지고기의 경우 수출량은 1996년 343천톤에서 지속적으로 증가하다가 2000년에는 소폭 감소한 564천톤을 수출하여 1996년 대비 64.4%가 증가하였으며 수입량은 이 기간동안에 매년 1천톤 내외를 수입하였다.

<표 6-3-48> 주요 육류의 수출 및 수입량(덴마크)

(단위 : 천톤)

구 분	수출량		수입량	
	쇠고기	돼지고기	쇠고기	돼지고기
1996	44	343	1	1
1997	61	470	1	1
1998	30	460	1	1
1999	26	568	1	1
2000 ¹⁾	26	564	1	1

주 : 1) 2000년도 자료는 잠정치임.

자료 : USDA, 「Livestock and Poultry : World Markets and Trade」, 2001. 3.

3) 유통

가) 일반현황

덴마크의 축산업은 양돈산업이 중심으로 협동조합에 의하여 생산과 유통이 이루어지고 있다. 즉, 산지단계에서 부터 협동조합이 농축산물 유통의 중추적인 역할을 담당하고 있는데 특히 협동조합이 산지 경매시장을 운영하여 상인에 대한 교섭력을 높이고 있으며(영세한 중·소규모 농가가 주로 이용), 최근에는 대규모 농가들이 미국식의 대형 도·소매업체와의 직거래에 참여하는 경향을 보이고 있다.

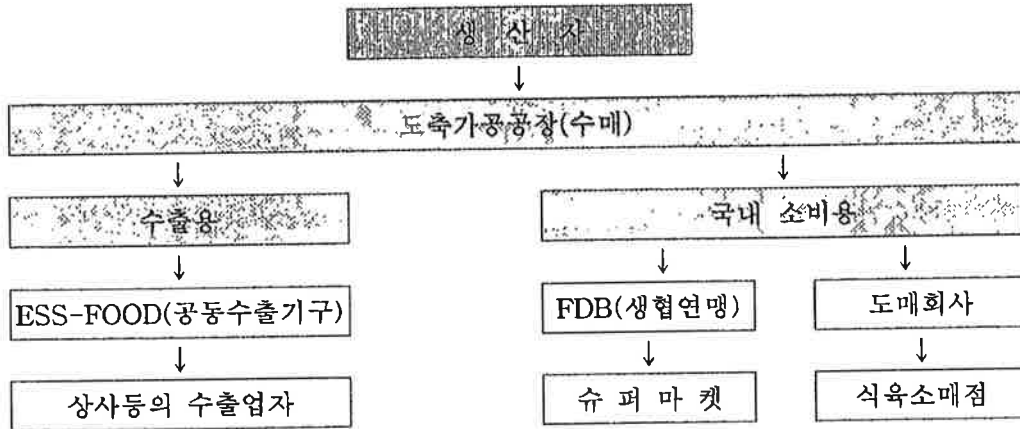
또한, 협동조합이 소유하고 있는 도축장을 중심으로 하여 계열화가 되어 있는데 이들 도축장은 사양, 위생프로그램 등의 보급을 통하여 농가를 지도, 감독하며 가격 결정과 지도사업, 품종개량, 협동조합에 대한 신뢰도를 통하여 조합원의 가입, 탈퇴 및 출하계약의 자율성을 최대한 보장하고 있다.

나) 유통경로

덴마크의 양돈산업은 국내 소비보다 수출의 비중이 더욱 크기 때문에 유통경로도 협동조합이 소유하고 있는 도축가공공장에서부터 수출용과 국내 소비용으로 이원화

되어 있으며, 또한 생산자에서 소비자에 이르는 중간단계가 대부분 협동조합에 의해서 이루어지고 있는 것이 특징이다.

<그림 6-3-4> 덴마크의 돼지고기 유통경로



4) 도축장 현황

덴마크의 도축장은 2000년 현재 14개로 이중 DS회원이며 협동조합 소속 도축장은 3개이고 나머지 11개는 DS비회원 사설도축장으로 DS비회원 사설도축장이 더 많은 것처럼 보이지만 실제 덴마크 돼지의 도축 및 가공은 대부분은 DS회원의 도축장에서 이루어지고 있다.

<표 6-3-49> 도축장 현황(덴마크)

(단위 : 개)

구 분		1990	1997	1998	1999	2000
DS회원	협동조합 도축장	5	4	3	3	3
	사설도축장	1	0	0	0	0
	소 계	6	4	3	3	3
DS비회원 사설도축장		7	8	8	9	11
합 계		13	12	11	12	14

주 : DS(DANSKE SLAGTERIER)는 덴마크 양돈생산자 및 육가공협회의 약자임.
 자료 : 『The Federation of Danish Pig Producers and Slaughterhouse Statistics 2000』, 2001. 3.

DS회원 도축장은 현재 “Danish Crown”, “Steff-Houlberg”, “TiCan”의 3개이지만 1970년에는 54개였으며 이후 산업구조 재편과정을 거치면서 1980년에는 20개, 1990년에는 6개, 1998년에는 3개로 줄어들었다.

이들 3개 도축장의 2000년 돼지 도축두수는 20,114,670두로 덴마크 전체 돼지 도축두수 22,411,042두의 89.8%를 차지하고 있으며 특히, Danish Crown은 DS회원의 돼지 도축두수 중에서는 78%, 덴마크 전체 돼지 도축두수에서는 70%를 차지하여 절대적인 위치를 점하고 있다.

<표 6-3-50> DS회원 도축장의 돼지 도축두수 현황(덴마크, 2000년)

(단위 : 두, %)

구 분	도축두수	비 중
Danish Crown	15,689,097	78.0
Steff-Houlberg	3,270,099	16.3
Tican	1,155,474	5.7
합 계	20,114,670	100.0

자료: 「The Federation of Danish Pig Producers and Slaughterhouse Statistics 2000」, 2001. 3.

제 4 절 육류의 저온저장방법별 경제성 분석

1. 육류의 저장방법

가. 저장의 필요성

식품의 저장이란 식품의 품질이 변하지 않게 보존하는 것을 말하며 보다 정확한 정의는 식품의 기호적 가치를 좌우하는 화학적 성분, 물리적 상태 및 대부분의 식품이 갖고 있는 조직적 상태의 3가지 성상을 변하지 않게 보존하는 것이다.

육류를 날 것 상태로 방치하면 자가소화 효소에 의하여 단백질이 분해되어 아미노산을 생성하고 미생물의 증식에 의해서 다시 분해되어 아민(amine)류·암모니아·탄산가스·수분 등이 생성되며, 어떤 것은 외적작용인 온도·습도·산화·환원 등의 작용도 받으며, 또는 곤충·쥐 등의 간접적 영향 등에 의하여 변질·부패하며, 점차 분해되어 식품으로의 가치를 상실하게 된다.

따라서 육류의 부패를 방지하고 식품으로의 가치를 손상시키지 않기 위해서는 미생물의 발육을 저지하고 신진대사 기능을 약화시켜 추속작용을 강제적으로 억제하여야 하는데 이를 위해서는 단순 저장뿐만 아니라 가공을 통하여 육류의 성질을 변화시켜 저장을 용이하도록 하는 것도 필요하다.

나. 저장방법

육류의 저장방법은 기본적으로 저온저장이 일반적이지만, 타 농산물과는 달리 살아 있는 가축을 도축하여야 식품으로 전환이 가능하며 이 과정에서 생체조직이 공기와 직접 접촉하는 유통상의 특성 때문에 가공적인 방법을 이용하여 보존의 목적을 달

성하기도 하는데 이러한 저장방법으로 건조법, 염장법, 훈연법 등이 있으며 이외에 첨가재료를 이용한 밀봉법, 약품법 등도 있다. 이중 저온저장, 염장법, 건조법, 훈연법에 대하여 살펴보면 <표 6-4-1>과 같다.

<표 6-4-1> 육류의 저장방법

구 분	내 용
저온저장	○냉각 또는 동결에 의해 특정 온도까지 품온을 내린 후, 일정한 저온에서 저장하는 방법으로 10℃ 이하의 온도와 동결온도 이상 사이의 온도조건에서 저장하는 냉장저장과 육류의 빙결정 생성온도인 -1.5℃ 이하의 온도에서 동결시킨 다음 동결상태에서 저장하는 동결저장이 있음
염장법	○물간법 : 적당한 식염수(설탕, 초석, 향료 등을 첨가하지 않고 한 법 가열한 것)를 만들고 이 속에 육류를 넣어 조직에 식염을 침투시키는 방법임 ○마른간법 : 식염 및 기타의 조미료 등을 혼합해서 식염에 건조분말 그대로 살포하여 식염을 육류의 조직에 침투시키는 방법임 ○급속염장법 : 육류를 밀폐한 용기에 넣어 감압하고 육류의 근육조직 사이의 공기를 제거한 후 소금물을 주입하는 감압법과 염지액을 주사기로 육류의 관절 부근에 주사하는 주사법이 있음
건조법	○건조에 의해서 육류를 저장하는 방법으로 천연건조법으로 자연통풍, 그늘에서 건조하는 것 등이 있으며 인공건조법으로는 기계적 방법과 흡습성 약품을 이용하는 방법이 있음
훈연법	○일반훈연법 : 참나무, 떡갈나무 등의 불완전 연소에 의해서 생기는 훈연을 이용하는 것으로 온도의 차이에 따라 일반적으로 냉훈법(15~30℃), 온훈법(30~50℃), 열훈법(50~80℃) 등이 있음 ○액체훈연법 : 목재를 연소시킬 때 발생하는 연기를 용액에 모아서 응결연기로 만든 후 이것을 피흡연물체에 흡착시키거나 혹은 응결연기(훈액) 중에 물체를 침지하는 방법임

- 자료 : 1. 신현길 외 3인, 「식육의 이론과 실제」, 미트저널사, 1997.
2. 남궁석 외 2인, 「식품저장 및 가공」, 선진문화사, 1998.
3. 윤정의, 「식품저장학」, 세진사, 1998.

2. 경제성분석을 위한 선행연구

가. 저장업체

1) 수입 및 비용

저장업체의 주 수입은 보관료, 입출고료로 이들 항목은 업체별로 별도의 기준에 의해서 적용되는데 수도권 지역에서 영업을 하고 있는 한 업체의 축산물에 대한 요율을 살펴보면 아래 표와 같다.

<표 6-4-2>에서 보듯이 요율은 축산물의 종류에 따라 기준단위를 정하여 달리 적용되고 있지만 저장방법에 의해서는 요율 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 6-4-2> 저장업체의 보관료 및 입출고료 요율

(단위 : 원/일, 기준단위 개당)

구 분	기준단위	보관료	입출고료	비 고
돈두	4kg	4	50	돼지머리
우두	15kg	10	120	소머리
내장류(우, 돈)	25kg	15	200	
돈육	20kg	12	150	
우육	20kg	12	150	
우, 돈뼈류	50kg	80	500	뼈, 우족, 소꼬리
쇠갈비	13kg	15	150	
닭고기	15kg	12	150	
임대	평/월	55,000~60,000	1,050(D/N당)	농산물은 별도 적용

주 : 동결은 kg당 10원씩 별도로 징수함.

또한, 수도권에 소재하고 있는 A사의 1999년 연간 결산자료를 기초로 비용부문을 분석한 결과 지출 항목별 구성비에 있어서는 감가상각비가 36.4%로 가장 높았고 그 다음으로는 인건비 20.9%, 전력비 16.1% 순으로 나타나 저장창고가 초기 투자비용(토지, 기계설비 등)이 매우 많이 소요됨을 알 수 있다.

<표 6-4-3> 저장업체의 비용 구성비(1999. 12)

(단위 : %)

직접비			인건비	경비			공통비
전력료	기타	계		감가상각비	기타	계	
16.1	10.5	26.6	20.9	36.4	13.5	49.9	2.5

2) 전력요금

저장창고에서 사용하는 전력은 산업용 요금이 적용되며 시간대별로 심야, 주간, 저녁으로 구분되고 계절별로는 여름철, 봄·가을철, 겨울철로 구분되어 각기 요금이 다른데 1999년 기준으로 kWh당 최소 28.30원에서 최대 82.50원으로 차이가 매우 큰 것으로 나타났다.

따라서 업체들은 전력요금이 가장 싼 심야와 외기 온도가 낮아 냉각기의 온도와 압력유지가 용이한 동절기에 전 냉각기를 가동하여 충냉하고 있으며 냉각기의 운영은 컴퓨터 및 PLC(프로그램머블 로직 컨트롤러)에 의해 작동 및 조작을 하고 각 창고는 컴퓨터를 통한 온도 Setting 운전(창고온도의 상한과 하한을 지정하여 그 범위 안에서 항상 창고내 온도를 일정하게 유지하는 기능)을 실시하여 효율적으로 관리하고 있다.

<표 6-4-4> 저장업체의 전력요금 적용기준

(단위 : 원/kWh)

기본요금(원/kWh)	시간대	여름철	봄·가을철		겨울철
			6월	4, 5, 9월	
4,920	심 야 (22:00~08:00)	28.30	28.30	28.30	28.30
	주 간 (08:00~18:00)	82.50	55.60	45.70	51.90
	저 녀 (18:00~22:00)	55.60	45.70	55.60	63.00

주 : 1999년 산업용 전력(을) 고압 A(선택요금 II) 기준임.

1999년 기준으로 조사대상 5개 저장업체들은 월간 평당 24,151원~41,945원의 전력요금을 납부하고 있는데 이처럼 업체간의 전력요금의 차이가 큰 것은 기본적으로 시설차이(사용연수, 냉방방식)가 있기 때문이지만 그 외에 운영방식, 저장비율(냉장, 냉동) 등도 요인으로 작용하고 있다.

<표 6-4-5> 저장업체별 전력요금(1999년)

(단위 : 원)

구 분	A사	B사	C사	D사	E사
1월	6,545,721	5,899,033	6,549,900	6,047,393	4,391,617
2월	6,174,320	5,847,099	5,724,330	5,145,352	4,037,325
3월	7,151,843	5,012,791	7,094,760	5,831,288	5,060,605
4월	7,071,862	5,597,545	6,346,850	5,577,000	4,685,680
5월	7,639,167	5,179,317	7,045,090	6,324,751	4,754,055
6월	9,398,371	5,889,535	7,012,190	7,663,286	5,158,359
7월	12,877,127	6,594,935	8,873,270	11,441,509	6,691,653
8월	14,405,184	8,589,171	9,453,640	13,431,607	7,190,620
9월	10,487,009	8,461,363	6,628,090	8,834,647	5,755,698
10월	9,558,115	6,113,099	6,345,810	7,612,748	5,230,044
11월	9,856,962	6,962,680	6,995,880	8,473,244	5,235,471
12월	7,891,418	6,852,754	6,459,560	6,801,210	5,735,531
계	109,057,099	76,999,352	84,529,370	93,184,035	63,926,658
냉방방식	개별	중앙	개별	중앙	개별
냉장평수	2,600평	2,149평	3,000평	3,637평	2,647평
평당 전력요금	41,945원	35,830원	28,176원	25,621원	24,151원

나. 식육판매점

1) 유통마진

가) 쇠고기

소의 두당 유통마진은 조사된 사례별로 정육점판매가격의 27.9~31.3%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며 이중 도축, 운송 및 하역, 골발 등에 소요된 직접비용은 7.3~10.6%이며, 정육점의 운영을 위해 소요된 기타 운영비(인건비, 점포유지관리비, 감가상각비)는 12.7~14%이고, 이윤은 6.2~8.0%로 기타 운영비의 비중이 높은 것으로 나타났다.

<표 6-4-6> 쇠고기의 유통마진(한우 수소 3등급 생체 500kg 기준)

(단위 : %)

구 분		횡성→서울		음성→서울	
		A경로(1)	B경로(2)	A경로(3)	B경로(4)
농가수취율		70.2	71.8	68.7	72.1
유통마진		29.8	28.2	31.3	27.9
마진 내용	직 접 비 용	10.6	7.6	10.6	7.3
	기 타 운 영 비	13.0	14.0	12.7	14.0
	이 운	6.2	6.6	8.0	6.6
가격 (원/두)	양축가수취가격	2,450,000	2,582,517	2,400,000	2,591,766
	정육점판매가격	3,490,201	3,595,311	3,490,201	3,595,311

주 : A경로, 양축가→중개인→수집반출상(냉동운송업자)→정육점→소비자
 B경로, 양축가→생산자조직(축협)→도매시장(공판장)→정육점→소비자
 자료 : 농수산물유통공사, 「주요 농산물 유통실태」, 2000. 12.

나) 돼지고기

돼지의 두당 유통마진은 조사된 사례별로 정육점 판매가격의 30.2~37.5%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며 이중 도축, 운송 및 하역, 골발 등에 소요된 직접비용은 1.4~12.4%이며, 정육점의 운영을 위해 소요된 기타 운영비(인건비, 점포유지관리비, 감가상각비) 및 이운은 18.3~34.4%로 소에 비하여 유통마진이 큰 것으로 나타났다.

<표 6-4-7> 돼지고기의 유통마진(암돼지 B등급 110kg 기준)

(단위 : %)

구 분		홍성→서울		이천→서울	
		A경로(1)	B경로(2)	A경로(3)	C경로(4)
농가수취율		69.3	64.2	69.8	62.5
유통마진		30.7	35.8	30.2	37.5
마진 내용	직 접 비	12.4	1.4	11.9	3.3
	기 타 운 영 비	13.5	34.4	13.5	34.2
	이 운	4.8		4.8	
가격 (원/두)	양축가수취가격	190,824	193,323	192,110	185,838
	정육점판매가격	275,223	301,330	275,223	297,470

주 : A경로, 양축가→생산자조직(축협)→축협공판장(도축)→정육점(가공)→소비자
 B경로, 양축가→가공업체(도축·가공)→대리점→정육점→소비자
 C경로, 양축가→수집상(도축)→도매상(가공)→정육점→소비자
 자료 : 농수산물유통공사, 「주요 농산물 유통실태」, 2000. 12.

2) 판매원가 구성비

식육판매점 5곳을 대상으로 수입 및 비용을 조사한 결과에 의하면 쇠고기의 두당 판매원가의 구성비는 육우 구입비용의 비중이 66.6~75.6%로 가장 높게 나타났고 그 다음으로는 운영비용의 비중이 9.8~20.1%, 순수익이 3.2~12.4%, 직접비용이 3.2~4.5% 순으로 나타났다.

이중 직접비용은 판매점별로 큰 차이가 없었으나 운영비용은 시설, 위치에 따른 임대료 격차 등에 의해서 차이가 크게 났으며 또한 순수익도 구입비용과 운영비용의 차이에 따라 판매점별로 차이가 큰 것으로 나타났다.

<표 6-4-8> 쇠고기의 두당 판매원가 구성비(2001. 3)

(단위 : %)

구분	구입비용	직접비용 ¹⁾	운영비용 ²⁾	순수익
A 식육판매점	71.1	3.6	12.9	12.4
B 식육판매점	71.7	3.4	20.1	4.8
C 식육판매점	72.6	4.5	9.8	13.1
D 식육판매점	75.6	4.3	16.9	3.2
E 식육판매점	66.6	3.2	20.1	10.1

주 : 1) 가축상 수수료, 계근비, 수송비(산지-도축장), 도축장사용료, 수송비(도축-매장), 발골비 등.

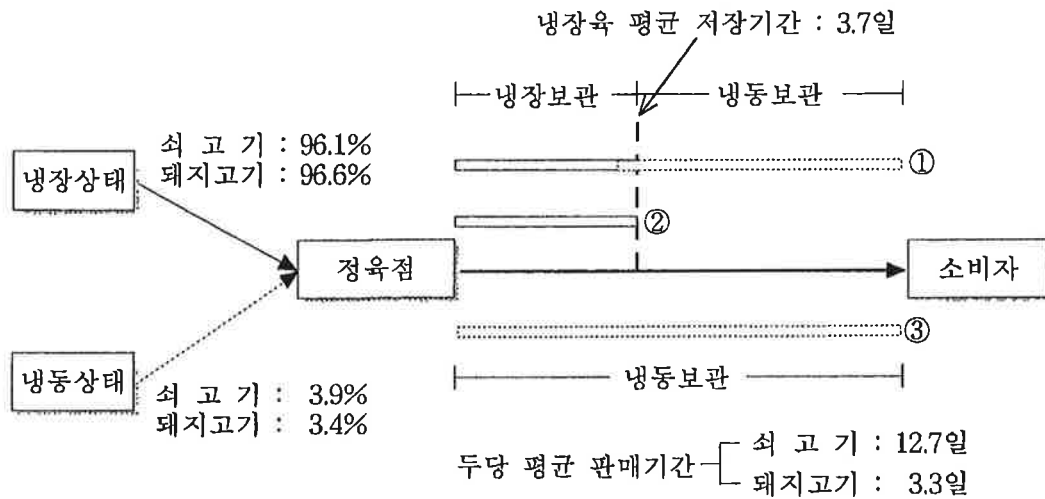
2) 감가상각비(기계, 시설기구비), 임대료, 인건비, 기타운영비.

3) 육류의 판매과정

3차년도의 식육판매점에 대한 설문조사결과를 바탕으로 육류의 판매과정을 분석하여보면 쇠고기의 경우 한달 동안 구입한 물량 중에서 냉장상태로 구입한 비율이 96.1%, 돼지고기는 96.6%로 1차년도의 조사결과와 비교하면 냉동상태의 구입비중이 매우 낮은 것으로 나타났는데 이는 육류의 브랜드화에 따른 냉장 부분육의 구입증가가 주요 요인이지만 실은 상태에서 지육으로 구입하는 것도 동결이 되어 있지 않았기 때문에 냉장육으로 보고 있는 현재의 육류유통 관행도 중요한 요인이다.

또한, 냉장육의 평균 저장기간은 3.7일이며 육류의 두당 평균 판매기간은 쇠고기의 경우 12.7일, 돼지고기는 3.4일로 나타났는데 이를 종합하면 육류의 저장 및 판매 형태는 첫째, 냉동상태로 구입한 육류를 ③과 같이 판매기간 동안에 냉동으로 저장하고 있거나, 둘째, 냉장상태로 구입한 육류를 ②와 같이 모두 냉장육으로 판매하거나, 셋째, 냉장상태로 구입한 육류를 ①과 같이 3~4일 정도는 냉장육으로 판매하다가 이후에는 냉동상태로 저장하면서 판매하는 세 가지로 구분할 수 있다.

<그림 6-4-1> 육류의 판매과정



3. 냉동 및 냉장저장의 경제성분석

가. 저장업체

1) 침입열 부하 비교

경험적 방법에 의해 냉동 및 냉장저장실간의 침입열 부하를 비교하기 위하여 먼저 저장실 주변의 열유동이 정상상태로 안정된 것으로 가정하면 폭 12m, 높이 10m, 길이 60m인 냉동저장고(저장온도 -25℃)와 폭 12m, 높이 8m, 길이 50m인 냉장저장고(저장온도 0℃)에 대한 침입열 계산식 다음과 같다.

$$K = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{\Delta x}{k} + \frac{1}{h_2}}$$

$$Q = K \times A \times (T_i - T_0)$$

K : 합성 열전도율(W/m²℃), h_i : 표면 열전달율(W/m²℃),

k : 열전도도(W/m℃), Δx : 두 매질 사이이 두께,

Q : 침입열(W), A : 면적

이상의 식을 이용하여 경험적 방법에 의한 냉동 및 냉장저장고간의 침입열을 계산하면 다음과 같다.

<표 6-4-9> 경험적 방법에 의한 냉동 및 냉장저장고의 침입열 부하 비교

항 목	천정	측벽	바닥	출입구	후방벽	모서리 ¹⁾	합 계
냉동 저장고	$K=0.2353$ $Q_1=10,165\text{W}$	$K=0.1600$ $Q_2=7,104\text{W}$	$K=0.0976$ $Q_3=2,600\text{W}$	$K=0.4445$ $Q_4=1,974\text{W}$	$K=0.1600$ $Q_5=710\text{W}$	$Q_6=2,255\text{W}$	24.8Kw
냉장 저장고	$K=0.2353$ $Q_1=4,941\text{W}$	$K=0.1600$ $Q_2=1,536\text{W}$	$K=0.0976$ $Q_3=730\text{W}$	$K=0.4445$ $Q_4=512\text{W}$	$K=0.1600$ $Q_5=184\text{W}$	$Q_6=788\text{W}$	8.7Kw

주 : 1) 모서리 $Q_6=(Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5)\times 0.1$ 로 계산함.

<표 6-4-9>의 침입열 부하 비교는 동일한 단위로 한 것이 아니므로 각 저장고의 부피를 계산한 후 1㎡를 기준단위로 하여 비교하면 냉동저장고는 3.4W이고 냉장저장고는 1.8W로 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 침입열 부하가 1.9배나 높은 것으로 나타났는데, 이는 냉동저장고가 저장온도 -25℃를 유지하기 위해서는 냉장저장고가 저장온도 0℃를 유지하는 것보다 1.9배 정도의 출력을 가진 냉각기가 필요하다는 것을 의미한다.

<표 6-4-10> 1㎡당 냉동 및 냉장저장고의 침입열 부하 비교

구 분	부피(㎡)	침입열부하(W)	1㎡당 침입열 부하(W)
냉동저장고	7,200	24,808	3.4
냉장저장고	4,800	86,64	1.8

2) 가동시간 비교

냉동저장고와 냉장저장고를 동시에 운영하고 있는 저장업체 한 곳을 대상으로 냉각기 가동시간을 조사한 결과 여름철을 기준으로 1일 냉각기 가동시간은 냉동저장고의 경우 10시간, 냉장저장고는 4시간으로 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 2.5배 더 많은 것으로 나타났다.

또한, 냉각기의 출력은 냉동저장고가 1.2배 높은 것으로 나타나 경험적 방법에 의한 계산결과 보다는 낮았으며 이에 따라 전력소비량은 냉동저장고가 냉장저장고에 보다 3배가 높을 것으로 추정된다.

<표 6-4-11> 냉동 및 냉장저장고의 냉각기 가동시간 비교

구분	면적	냉각기 출력	1일 냉각기 가동시간
냉동저장고	550평	37kw 2대	10시간
냉장저장고	550평	30kw 2대	4시간

주 : 여름철 기준임.

나. 식육판매점

1) 냉각기 출력 비교

식육판매점에서 사용되는 저장시설은 대부분 완성품이지만 식육판매점의 규모가 클 경우에는 별도의 주문에 의하여 시설공사를 하기도 하는데 이때에 평형에 따른 냉각기의 출력을 비교하여 보면 동일 평수의 냉동저장고와 냉장저장고를 설치할 경우 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 냉각기의 출력이 2배 정도 높은 것으로 나타났다.

<표 6-4-12> 식육판매점용 냉동 및 냉장저장고의 출력 비교

냉동저장고					냉장저장고				
평형	크기(mm)			냉각기 출력	평형	크기(mm)			냉각기 출력
	폭	길이	높이			폭	길이	높이	
1.5	2,300	2,438	2,600	1.5KW	2	2,438	3,000	2,600	1.1KW
2.5	2,438	3,400	2,600	2.2KW	3	2,438	4,000	2,600	1.5KW
3	2,438	4,000	2,600	3.0KW	4	3,000	4,500	2,600	2.2KW
4.5	2,438	6,058	2,600	2.2KW×2	4.5	2,438	6,058	2,600	2.2KW
5.5	3,000	6,058	2,600	5.6KW	5.5	3,000	6,058	2,600	3.0KW
8	3,000	8,800	2,600	3.7KW×2	7	3,000	7,800	2,600	3.7KW

그러나 냉각기의 출력만으로는 정확한 전력소비량의 차이를 알 수 없으므로 저장용량과 제조회사에서 표시하고 있는 월간 소비전력을 이용하여 1당 냉동저장고와 냉장저장고의 월간 소비전력을 비교하면 동일한 시간을 가동할 경우 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 월간 소비전력이 2.4배 정도 높은 것으로 나타났다.

<표 6-4-13> 식육판매점용 냉동 및 냉장저장고의 월간 소비전력 비교

구분	저장용량(ℓ)	월간 소비전력(kWh/월)	1당 월간 소비전력(kWh/월)
냉동저장고	535	99	0.19
냉장저장고	480	39.5	0.08

2) 설비가격 비교

식육판매점에서 사용하고 있는 완제품 냉동 및 냉장저장고의 규격, 가격, 저장량 등은 제조회사별로 다소 차이가 있기 때문에 동일한 기준으로 가격을 비교하기 위하여 1당 가격으로 환산하면 A사는 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 360원이 비싸고

B사는 310원, C사는 480원이 비싼 것으로 나타났다.

<표 6-4-14> 제조회사별 냉동 및 냉장저장고의 가격 비교

(단위 : 천원)

구 분	A사		B사		C사	
	냉장	냉동	냉장	냉동	냉장	냉동
규 격	1,260×1,830×800(높이)				1,260×1,880×800(높이)	
가 격	1,970	2,377	1,600	1,950	1,377	1,850
저장량(ℓ)	1,130	1,130	1,130	1,130	1,070	1,070
ℓ 당 가격	1.74	2.10	1.42	1.73	1.25	1.73

이들 3개 제조사의 ℓ 당 평균가격을 기준으로 1,000ℓ의 저장고를 설치할 경우 냉장저장고와 냉동저장고의 가격차이는 383천원으로 냉동저장고가 냉장저장고에 비하여 26.1%가 비싼 것으로 나타났다.

<표 6-4-15> ℓ 당 냉동 및 냉장저장고의 가격 비교

(단위 : 천원)

구 분	ℓ 당 평균가격		1,000ℓ	
	냉장	냉동	냉장	냉동
금 액	1.47	1.85	1,470	1,853

주 : ℓ 당 평균가격은 3개 제조사의 평균가격임.

제 5 절 육류유통의 문제점 및 관리체계 확립

1. 육류유통의 문제점

2001년부터 모든 축산물에 대한 수입이 자유화되면서 가격적인 경쟁력을 앞세운 중급 이하의 쇠고기 이외에 품질과 위생적 관리로 한층 경쟁력이 제고된 냉장육류의 수입도 증가할 것으로 예상되는 이 시점에서 비위생적 도축, 콜드체인시스템이 갖추어지지 않은 상태에서의 육류수송, 식육판매점에서의 철저한 육류관리 등이 미흡한 우리의 축산업은 커다란 위기를 맞고 있다. 이러한 측면에서 현재 육류유통이 갖고 있는 문제점들을 살펴보면 다음과 같다.

가. 생축 수송의 문제

돼지도 간혹 있지만 특히 소는 가축시장을 통해서 전국 각지로 분산되는 산지유통의 특성 때문에 생산지의 근거리에 있는 도축장을 이용하기보다는 수요자(예 : 식육판매업자)가 거주하고 있는 곳과 가까운 거리에 있는 도축장에 생축 상태로 수송하여 도축하는 경우가 많은데, 이때 지육으로 수송하는 것에 비하여 절반 이하로 수송능력이 떨어지며 감량이 많을 뿐만 아니라 장거리 이동으로 인한 스트레스로 육질이 저하될 수 있다.

<표 6-5-1> 생축 수송과 지육 수송의 수송능력 비교

구 분	수송 두수	산출근거
생축 수송	7~8두	생체중 500kg 기준
지육 수송	14두	생체중 500kg, 지육율 61.8%(2000년 농림업 주요통계)

주 : 4.5톤 트럭에 소를 수송할 경우임.

또한, 식육판매점에 공급되는 육류는 아직도 대다수의 식육판매업자가 점포에서 발골 등을 직접 함으로써 비용을 최소화하려는 경향이 많아 부분육 보다는 지육 상태인 경우가 많지만 현재와 같이 도축장에서의 위생관리가 미흡한 실정에서는 초기 오염수준이 높는데 이처럼 오염수준이 높으면 <표 6-5-2>에서 보는 바와 같이 부패가 되는 시점이 빨라지기 때문에 도축 후 빠른 시간내에 미생물의 활동을 억제할 수 있는 조치가 취해져야 한다.

그러나 우리의 육류유통 현실을 감안할 때 상당수가 실온 상태에서 지육상태로 식육판매점까지 이동하기 때문에 육류의 오염수준이 더욱 심각해질 수 있다.

<표 6-5-2> 미생물 오염수준과 저장기간(저장온도 5℃)

㎤당 오염수준	1,000마리	10,000마리	1000,000마리
부패 개시일	12~14일	4~6일	1~3일

자료 : 신현길, "냉장 및 육제품의 유통기간 연장시 문제점", 「월간양돈」, 1995. 1

나. 지육 중심의 유통구조

미국, 덴마크 등과 같은 국가는 물론 일본에서도 부분육을 중심으로 육류유통체계가 구축되어 있거나 진행되고 있는데 이와 같은 현상은 단기간에 이루어진 것이 아니라 오랜 시간동안 시행착오를 거치면서 업계 스스로의 노력과 정부의 지원에 의해서 이루어진 것이다.

그러나 우리 나라는 아직까지 지육을 중심으로 육류유통이 전개되고 있는데 가장

큰 이유는 부분육의 수요처가 없기 때문이다. 즉 우리의 육류 요리가 서구에서처럼 스테이크 중심이 아니라 양념육(불고기, 찜), 국거리, 로스구이 등 종류가 다양할 뿐만 아니라 이들 요리에 쓰이는 부위가 각기 다르고 특정한 형태가 아니어도 되므로 식육판매점에서는 잘 다듬어진 부분육이 아니어도 소비자가 원하는 육류를 제공할 수 있으며 또한 지육이 부분육으로 공급받는 것보다는 실익이 더 많아 아직까지는 대다수의 식육판매업자들이 지육을 더 선호하고 있다.

하지만 이와 같은 상황을 수치상으로 직접 비교하기에는 실제적인 자료를 구하기 어려우므로 가상적인 상황을 설정하여 간접적으로 비교하기 위하여 우선 쇠고기와 돼지고기의 유통마진 내역을 살펴보면 다음과 같다.

농수산물유통공사의 「주요 농산물 유통실태」 중에서 식육판매점(정육점)이 수집반출상을 통해서 지육 상태의 쇠고기를 공급받을 경우 세부적인 내역은 <표 5 - 3>과 같은데 1999년과 2000년의 유통마진을 비교하면 수집반출상의 용역비, 골발비, 기타 운영비는 크게 변동하지 않았으므로 이윤은 가축구입비, 정육 및 부산물의 판매가격에 의해서 결정되는 것으로 나타났다.

<표 6-5-3> 쇠고기의 유통마진 내역(한우수소 3등급, 횡성→서울)

(단위 : 원)

구 분	금 액		산출근거	
	1999년	2000년		
가축구입비	2,650,000.0	2,500,000.0	생체 500Kg 기준(양축가수취가격, 운송비, 잡비, 소개료 포함)	
수집반출상	소개료	20,000.0	20,000.0	두당(구매자 부담액)
	우시장영수대	8,000.0	8,000.0	두당
	운송비	20,000.0	20,000.0	두당(우시장→도축장)
	도축비	87,000.0	97,000.0	두당(도축세, 검사수수료 포함)
	운송비	40,000.0	40,000.0	두당(도축장→소비지)
	하차비	20,000.0	20,000.0	두당(하차장→정육점)
	기타운영비 및 이윤	62,000.0	64,000.0	두당(현물로 제공한 1차 부산물 우두, 우피 포함)
소 계	257,000.0	269,000.0	두당(현물 포함)	
골발비	50,000.0	50,000.0	두당	
기타운영비	449,182.6	452,678.4	두당	
이윤	△280,332.6	218,522.8	두당	
판매가격	정육	2,272,450.0	2,494,200.0	두당
	1차 부산물	57,000.0	109,000.0	두당
	2차 부산물	796,400.0	887,001.2	두당
	소 계	3,125,850.0	3,490,201.2	두당

주 : 1) 1차 부산물 : 우두(수집반출상 현물 제공), 우피(도축비 현물 제공).

2) 2차 부산물 : 갈비, 사과, 잡뼈, 꼬리, 우족, 내장.

자료 : 농수산물유통공사, 「주요 농산물 유통실태」, 각 연도.

또한, 돼지고기의 유통마진도 가축구입비와 정육 및 부산물의 판매가는 크게 변동한 반면에 운송비, 하차비, 골발비, 기타운영비의 변동은 그리 크지 않았지만 쇠고기와 달리 두당 이윤이 작기 때문에 이들 비용이 이윤에 많은 영향을 미치고 있다.

그러나, 이들 비용은 거의 고정적인 성격을 가지고 있으므로 가상적인 상황을 설정할 때 그대로 이용해도 무방할 것으로 판단된다.

<표 6-5-4> 돼지고기의 유통마진 내역(암돼지 B등급, 홍성→서울 농협공판장) (단위 : 원)

구 분	금 액		산출근거	
	1999년	2000년		
가축구입비	261,770	213,181	지육경락가격×110kg×68%(박피율)+1차 부산물가격+중개수수료(지육경락가격의 1.65%)	
운송비	6,250	5,800	두당(시내운송비, 특장차)	
하차비	500	-	두당	
골발비	6,000	6,000	두당	
기타운영비	42,297	37,076	두당	
이윤	9,330	13,166	두당	
판매 가격	정육	314,160	263,802	두당
	1차 부산물	6,987	8,421	두당
	2차 부산물	5,000	3,000	두당
	소 계	326,147	275,223	두당

주 : 1) 1차 부산물 : 두내장, 가죽, 족, 돈잡품.
 2) 2차 부산물 : 뼈.
 자료 : 농수산물유통공사, 「주요 농산물 유통실태」, 각 연도.

식육판매업자가 지육을 구입하여 판매하는 경우 소는 수집반출상이 가축시장에서 구입하여 도축한 후에 공급받으며, 돼지는 농협의 서울 축산물공판장에서 경매를 통하여 공급받는 것으로 가정하면 지육의 구입가는 다음과 같다.

<표 6-5-5> 지육 구입가 산정방법 (단위 : kg, 원)

구 분	구입가	산출근거
소	3,825,000	강원도 횡성 가축시장의 2001년 10월 11일 거래가격
	3,968,000	충청북도 홍성 가축시장의 2001년 10월 14일 거래가격
돼지	160,208	지육경락가격(2,185원/kg, 농협 서울 축산물공판장 2001. 10. 11)×100.5kg×68%(박피율)+1차 부산물가격(8,421원) ¹⁾ +중개수수료(지육경락가격의 1.65%)
	146,592	지육경락가격(1,989원/kg, 농협 서울 축산물공판장 2001. 10. 12)×100.5kg×68%(박피율)+1차 부산물가격(8,421원) ¹⁾ +중개수수료(지육경락가격의 1.65%)

주 : 1) 농수산물유통공사의 2000년도 「주요 농산물 유통실태」 중에서 750쪽의 “돼지고기 유통마진 명세표”의 가격을 적용하였음.

또한, 식육판매업자가 육가공업체의 대리점으로부터 부분육을 구입하여 판매하는 경우 축산기술연구소에서 1999년에 실험한 소와 돼지의 부분육 생산량 결과 중 <표 6-5-5>에서 가정한 생체중과 거의 동일한 수준의 소와 돼지에서 생산되는 정육의 각 부위를 대리점에서 납품 기준가와 10% 감소하거나 증가하는 가격으로 구입하는 것으로 가정하고 판매가는 2001년 10월 1~15일 사이의 서울지역 소비자권장 가격을 기준으로 하여 산정하면 다음과 같다.

<표 6-5-6> 부분육 구입가 및 판매가의 산정방법

(단위 : kg, 원)

구 분	두당 부분육 생산량 ¹⁾	구입비 ²⁾			판매가 ³⁾	
		10% 감소	기준가	10% 증가		
소	안심	5.4	194,400	216,000	237,600	203,364
	채끝	7.2	259,200	288,000	316,800	248,544
	등심	29.3	1,054,800	1,172,000	1,289,200	1,132,738
	목심	11.5	207,000	230,000	253,000	289,915
	우둔	18.1	325,800	362,000	398,200	443,450
	설도	28.4	511,200	568,000	624,800	695,800
	앞다리	19.2	345,600	384,000	422,400	470,400
	사태	13.5	243,000	270,000	297,000	340,335
	양지	28.4	511,200	568,000	624,800	715,964
	갈비	31.3	563,400	626,000	688,600	984,072
	합 계	192.3	4,215,600	4,684,000	5,152,400	5,524,582
돼지	안심	1.0	1,800	2,000	2,200	5,900
	등심	6.6	11,880	13,200	14,520	34,320
	목심	4.4	22,968	25,520	28,072	43,912
	삼겹살	8.4	56,700	63,000	69,300	83,832
	뒷다리	12.9	20,898	23,220	25,542	58,695
	앞다리	11.7	26,325	29,250	32,175	53,235
	갈비	2.7	10,935	12,150	13,365	20,952
	합 계	47.7	151,506	168,340	185,174	300,846

- 주 : 1) 두당 부분육 생산량은 축산기술연구소의 실험결과(1999년) 중에서 소의 경우는 생체중이 503±1.9kg, 돼지는 100.5±0.3kg을 기준으로 하였으며 소분할 부위는 대분할 부위에 포함시켰음.
- 2) 구입비는 육가공업체가 대리점을 통하여 2001년 10월 동안 식육판매점에 납품하는 kg당 단가를 적용하였음.
- 3) 판매가는 2001. 10. 1~15 사이의 서울지역 소비자권장 가격 중에서 쇠고기는 중등급, 돼지고기는 평균을 기준으로 하였음.

<표 6-5-3>~<표 6-5-6>의 내용을 이용하여 구입방법에 따른 식육판매점의 유통마진을 비교하면 소의 경우 지육으로 구입할 때의 이윤이 1,780,905원과 1,923,905원으로 부분육으로 구입할 때 보다 최소 924,601원, 최대 2,004,401원이 많은 것으로 나타났고 돼지는 지육으로 구입할 때의 이윤이 103,183원과 116,799원으로 부분육으로 구입할 때 보다 최대 38,203원이 많았지만 지육의 최소 이윤은 부분육의 최대 이윤 보다 9,081원이 적은 것으로 나타났다.

<표 6-5-7> 구입방법에 따른 식육판매점의 유통마진 비교

(단위 : 원)

구분		지육 구입시		부분육 구입시			
소	판매가	정육	5,524,582		5,524,582		
		부산물	996,001		-		
		합계	6,520,583		5,524,582		
	구입가	3,825,000	3,968,000	4,215,600	4,684,000	5,152,400	
	수집반출상 용역비	269,000		-			
	골발비	50,000		-			
	기타 운영비	452,678		452,678			
	이윤	1,923,905	1,780,905	856,304	387,904	△80,496	
돼지	판매가	정육	300,846		300,846		
		부산물	11,421		-		
		합계	312,267		300,846		
	구입가	160,208	146,592	151,506	168,340	185,174	
	운송비	5,800		-			
	골발비	6,000		-			
	기타 운영비	37,076		37,076			
	이윤	103,183	116,799	112,264	95,430	78,596	

주 : 소의 부산물 판매가, 수집반출상 용역비, 골발비, 기타 운영비와 돼지의 부산물 판매가, 운송비, 골발비, 기타 운영비는 농수산물유통공사의 2000년도 「주요 농산물 유통실태」 중에서 730쪽과 750쪽의 금액을 이용하였으며 부산물 판매가는 1차, 2차 부산물 판매를 합한 금액임.

이상의 결과는 가상의 상황을 설정하여 비교한 것으로 실제 실현 가능한 이익을 기준으로 비교한 것이 아니며 또한, 부분육의 수요자가 대형 식육판매점이거나 할인점일 경우 가격교섭력이 일반 식육판매점보다 강하기 때문에 더 낮은 가격으로 납품 받을 수 있고 소와 돼지의 가격이 큰 폭으로 상승할 수도 있기 때문에 상황에 따라 부분육이 더 많은 이윤을 창출 할 수 있다.

그러나 대부분의 영세한 식육판매점에서는 <표 6-5-7>과 같이 부분육 보다는 지육이 더 많은 실익이 있으며 특히, 소의 경우는 돼지보다 그 정도가 더욱 심할 것으로 판단된다.

다. 냉동육 중심의 유통구조

도축과정에서 위생관리가 미흡한 현재의 실정에서 미생물의 활동을 억제하고 장기간 저장하기 위해서는 냉동육 상태로 유통시키는 것이 효과적인 하나의 방안이 될 수 있지만 육류를 냉동시키게 되면 저장중에 육조직이 저하될 뿐만 아니라 장기간 저장할 경우 지방산화에 의한 부패로 육질이 저하될 수 있는 반면에 냉장육으로 유통하게 되면 저장중에 숙성의 진행으로 고기 자체내에 단백질 분해효소의 효소작용에 의한 육의 연화 및 맛 물질(IMP, free amino acid 등)이 생성되고 풍미의 향상으로 육질이 상승하게 된다.

그러나 냉장육은 냉동육에 비하여 관리가 까다로운데 특히 온도관리를 제대로 하지 않을 경우 저장기간이 짧아지게 된다. 즉 <표 6-5-8>에서 보듯이 저장고의 온도편차가 크면 작을 때보다 단백질의 변성 정도가 커서 장기간 보관하기 어렵다.

<표 6-5-8> 온도편차에 따른 저장기간별 휘발성 염기태 질소 함량 변화

(단위 : mg/%)

온도편차	저장기간			
	0일	20일	30일	40일
5±2.5℃	8.74	14.85	19.46	23.65
5±0.5℃	5.23	10.50	12.72	17.60

자료 : 김용곤, "냉장육 유통을 위한 식육의 저장", 「미트저널」, 1998. 11.

또한, 상당수의 식육판매점이 영세하기 때문에 두당 판매기간이 긴 편인데 특히 쇠고기의 경우는 한달에 1두 이하를 판매하는 식육판매점의 수가 적지 않다. 따라서 일부 식육판매점에서는 냉장상태로 구입하여 일정기간 판매한 후에 냉동저장고에 보관하면서 냉동육으로 전환하여 판매하는 경우도 있다.

돼지고기는 쇠고기에 비하여 두당 판매기간이 짧은 편이지만 소비자의 부위별 선

호도가 명확하기 때문에 실제적으로는 돼지 한 마리의 모든 부위를 단기간내에 판매하기 어렵는데 이는 육가공업체에서 소매업체에 공급하는 돼지고기의 부위별 저장상태별 가격차이를 살펴보면 더욱 분명하다.

동일부위를 기준으로 하여 냉장육과 냉동육간의 공급가격을 비교하면 모든 부위에서 냉장육이 비싼 것으로 나타났지만 선호도가 떨어지는 전지, 통전지, 후지는 냉동육과 냉장육의 가격차이가 미미한 것으로 나타났는데 이러한 부위는 식육판매점에서 냉장육으로 구입하여도 판매가 부진하여 일정기간 후에는 냉동상태로 보관하면서 판매하여야 하기 때문에 식육판매업자가 지육으로 구입하여 발골하지 않는 경우에는 냉동육으로 구입하는 것이 일반적이다.

<표 6-5-9> 육가공업체의 부위별 저장상태별 판매가격(돼지고기, 2000. 2)

(단위 : 원/kg, %)

구분	A사			B사			C사			D사			평균 ¹⁾
	냉장(A)	냉동(B)	(A/B)	냉장(A)	냉동(B)	(A/B)	냉장(A)	냉동(B)	(A/B)	냉장(A)	냉동(B)	(A/B)	
삼겹	8,000	5,900	135.6	8,450	6,060	139.4	8,120	5,970	136.0	7,600	5,500	138.2	137.3
갈비	6,550	6,100	107.4	6,950	5,960	116.6	6,790	6,110	111.1	6,600	5,700	115.8	112.7
목심	7,900	6,200	127.4	8,350	5,960	140.1	8,120	5,920	137.2	7,700	5,700	135.1	134.9
갈매기	8,000	6,650	120.3	7,650	6,710	114.0	7,460	6,890	108.3	7,800	5,700	136.8	119.9
전지	3,550	3,450	102.9	3,620	3,260	111.0	3,660	3,300	110.9	3,600	3,300	109.1	108.5
통전지	3,350	3,250	103.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103.1
후지	3,550	3,400	104.4	3,620	3,210	112.8	3,710	3,300	112.4	3,600	3,300	109.1	109.7

주 : 1) 각 육가공업체의 냉장육과 냉동육간의 가격차이 평균임.

2. 육류유통의 관리체계 확립

가. 냉장육 중심의 유통체계

1) 산지도축 활성화

소의 사육두수는 2000년 현재 경북이 302,414두로 19.02%의 비중을 차지하여 가장 높았고 그 다음으로는 전남이 231,546두로 14.56%, 충남 230,602두로 14.50%, 경남이 221,540두로 13.93% 순으로 나타났다.

<표 6-5-10> 지역별 도축처리능력 및 도축처리두수

(단위 : 두/일, %)

구분	소						돼지					
	도축 능력	비중	도축 두수	비중	사육 두수	비중	도축 능력	비중	도축 두수	비중	사육 두수	비중
서울	324	2.8	356	10.7	201	0.01	3,216	3.5	3,049	6.8	2,034	0.02
부산	300	2.6	64	1.9	2,022	0.13	1,500	1.6	534	1.2	39,535	0.48
대구	160	1.4	61	1.8	16,375	1.03	1,100	1.2	787	1.8	38,824	0.47
인천	230	2.0	55	1.6	15,026	0.95	2,140	2.3	1,342	3.0	100,367	1.22
광주	400	3.5	81	2.4	3,352	0.21	3,000	3.2	513	1.2	11,266	0.14
대전	100	0.9	57	1.7	4,346	0.27	1,000	1.1	547	1.2	5,821	0.07
울산	300	2.6	96	2.9	24,082	1.51	1,600	1.7	362	0.8	37,325	0.45
경기	1,360	11.9	597	17.8	148,844	9.36	19,860	21.5	10,208	22.9	1,967,773	23.96
강원	1,860	16.2	238	7.1	106,186	6.68	5,550	6.0	1,537	3.4	357,998	4.36
충북	725	6.3	208	6.2	111,020	6.98	9,210	10.0	5,268	11.8	392,261	4.78
충남	735	6.4	320	9.6	230,602	14.50	5,190	5.6	3,441	7.7	1,320,661	16.08
전북	785	6.9	263	7.9	150,732	9.48	5,260	5.7	3,903	8.8	889,920	10.83
전남	1,170	10.2	242	7.2	231,546	14.56	10,800	11.7	2,408	5.4	780,375	9.50
경북	1,397	12.2	335	10.0	302,414	19.02	7,616	8.2	3,404	7.6	986,102	12.00
경남	1,513	13.2	356	10.6	221,540	13.93	13,090	14.2	5,930	13.3	948,462	11.55
제주	100	0.9	16	0.5	21,732	1.37	2,250	2.4	1,370	3.1	335,645	4.09
총계	11,459		3,345		1,590,020		92,382		44,603		8,214,369	

주 : 도축처리두수 = 도축처리능력 × 가동율.

자료 : 1) 농림부, 「축산물작업장현황」, 2001. 3.

2) 농업중앙회, 「축산물가격 및 수급자료」, 2001.

소의 도축능력은 강원도가 1일 1,860두로 16.2%의 비중을 차지하여 가장 높았고 그 다음으로는 경상남도가 1,513두로 13.2%, 경상북도가 1,397두로 12.2% 순으로 나타났으며, 도축두수는 경기가 1일 평균 597두로 17.8%의 비중을 차지하여 가장 높았고 그 다음으로는 서울이 356두로 10.7%, 경상남도가 356두로 10.6% 순으로 나타나 사육두수나 도축능력을 고려하여 도축하기보다는 지육에 대한 수요자 많은 대도시 주변에서의 도축이 많음을 알 수 있다.

또한, 돼지의 사육두수는 2000년 현재 경기가 1,967,773두로 23.96%의 비중을 차지하여 가장 높았고 그 다음으로는 충남이 1,320,661두로 16.08%, 경북이 986,120두로 12%, 경남이 948,462두로 11.55% 순으로 나타났다.

돼지의 도축능력은 경기도가 1일 19,860두로 21.5%의 비중을 차지하여 가장 높았고 그 다음으로는 경남이 13,090두로 14.2%, 전남이 10,800두로 11.7%, 충북이 9,210두로 10% 순으로 나뉘었으며, 도축두수는 경기도가 1일 10,208두로 22.9%를 차지하여 가장 비중이 높았고 그 다음으로는 경남이 5,930두로 13.3%, 충북이 5,268두로 11.8% 순으로 나타나 소보다 산지에서의 도축비중이 높은 것으로 나타났는데 이는 육가공업체와의 계약생산이 활발하여 생산지와 육가공업체간의 이동거리를 고려 양지에서 최단거리에 있는 도축장을 이용하기 때문이다.

이처럼 산지에서 도축한 후 곧바로 부분육으로 가공하여 유통되는 경우에는 미생물의 오염을 최소화 할 수 있으며 식육판매점까지의 이동도 위생적으로 처리할 수 있기 때문에 냉장육 중심의 유통이 용이한데 이는 산지도축과 부분육 유통의 비중이 높은 돼지고기가 쇠고기에 비하여 냉장육 유통이 활발한 것에서도 증명되고 있다.

따라서 현재의 상황에서는 돼지 보다 소의 산지도축을 활성화 시켜야 하는데 이를 위해서는 소가 가축시장을 통하여 생축으로 전국에 분산되는 산지유통의 특성을 고려하여 생축의 수송거리를 최소화하기 위해 단기적으로는 <표 6-5-11>에서와 같이 2000년 12월 현재 전국 107개 조합이 5일 마다 개장하는 128개소의 가축시장을 산지 도축장과 계약, 제휴 등의 방법으로 연계하도록 하며, 장기적으로는 대도시 및 인구밀집지역의 도축장은 점차적으로 축소하고 산지지역의 도축장은 HACCP 기준 적용을 통한 통폐합으로 규모를 확대하며 또한 1차 육가공시설도 갖추도록 하되 시설확충이 용이하지 않을 경우에는 최단거리에 위치하고 있는 육가공업체와 제휴를 통하여 도축 후 곧바로 포장처리를 통한 부분육 가공으로 미생물의 오염을 최소화 도록 하여야 할 것이다.

<표 6-5-11> 가축시장 현황(2000. 12)

개장일		1, 6일	2, 7일	3, 8일	4, 9일	5, 10일
지역						
경 기	10	파주금촌(106)	이천(48), 안성(58)	수원오산(172), 양평(83), 양주의정부(4), 평택(42), 남양주마석(0)		포천(26), 강화(2)
강 원	10	홍천(199), 횡성(322)	강릉(42), 춘천(225)	원주(30), 동해북평(28)	양양(90), 인제(2)	평창(26), 양구(2)
충 북	8	보은(100)	제천(78), 청주(186)	괴산(48)	영동(83), 음성감곡(178)	옥천(273), 충주(112)
충 남	14	공주(336), 홍성(386)	금산(137), 청양(176), 서산(314)	천안(6), 논산(452)	홍성광천(420), 아산(113), 연기조치원(85)	서천판교(8), 부여(71), 예산(58), 당진(18)
전 북	13	무주(41), 임실(71), 순창(21)	정읍정주(84), 김제(43)	장수장계(67), 고창(13)	전주고산(33), 남원(224), 부안(4), 익산(5), 진안(24)	전주(9)
전 남	18	해남(62), 영광(139), 무안일로(50), 순천(217)	담양(211), 함평(266), 보성(64), 진도(20)	화순(86), 구례(48), 장흥(84), 보성별교(39)	고흥(112), 강진(165), 장성(210)	곡성석곡(32), 여수덕양(19), 나주영산포(195)
경 북	31	의성금성(35), 의성안계(10), 상주함창(5), 포항기계(124), 청도동곡(52)	경주(145), 안동(67), 상주(200), 상주(27), 구미선산(197), 달성현풍(0), 영천(228), 예천(76), 울진(39)	경주입실(238), 경산자인(57), 상주화령(3), 예천풍양(3), 청송진보(3), 군위(70)	경주안강(191), 경주구정(32), 예천용궁(209), 청도(3), 고령(298), 봉화춘양(11), 경산(하양)(10)	경주어일(28), 경주건천(28), 김천(287), 영주(350)
경 남	23	거창(284), 고성(238), 마산북면(1), 양산(5)	울산언양(186), 합천삼가(16), 함양(106), 남해(59), 밀양(159), 하동(104), 김해(265)	의령(0), 창녕(480), 진주반성(31)	의령신반(0), 양산좌천(0)	울산(50), 사천(93), 함안가야(116), 산청단성(36), 사천곤양(21), 함양안의(0), 합천(84)
제 주	1	-	-	제주한림	-	-
계	128	22	31	26	24	25

자료 : 농협중앙회 축산물유통부.

2) 포장방법

미생물은 생육특성에 따라서 첫째, 공기가 꼭 있어야 자라는 호기성 미생물, 둘째, 공기가 있으나 없으나 자라나는 편성 혐기성 미생물, 셋째, 공기가 없어야만 자라는 혐기성 미생물로 나눌 수 있는데, 육류를 부패시키는 미생물은 대부분 공기가 있어야만 자라는 호기성 미생물로 저장기간을 연장하기 위해서는 공기를 차단할 수 있는 포장처리가 필요하다.

공기를 차단할 수 있는 포장방법에는 여러 가지가 있는데 그 중에서 식육판매점에서 간편히 사용하는 비닐말이 포장과 육가공업체에서 부분육 가공시 사용하는 진공포장의 효과를 비교하면 비닐말이 포장은 유지지방산의 함량이 최초 0.34%에서 저장기간이 10일인 경우에는 0.66%, 20일인 경우에는 0.89%인데 반하여 진공포장은 최초 0.34%에서 10일인 경우에는 0.61%, 20일인 경우에는 0.62%로 저장기간이 길어질수록 진공포장의 유지지방산 함량의 증가가 급격히 둔화되는 것으로 나타나 미생물의 억제 효과가 좋음을 알 수 있다.

<표 6-5-12> 포장방법별 저장기간에 따른 유지지방산 함량변화(저장온도 5℃)(단위 : %)

포장방법	0일	10일		20일	
		함량	증감율	함량	증감율
비닐말이 포장	0.34	0.66	94.1	0.89	34.8
진공포장	0.34	0.61	79.4	0.62	1.6

자료 : 김용근, "냉장육 유통을 위한 식육의 저장", 「미트저널」, 1998, 11.

이처럼 공기를 완전히 차단할 수 있는 포장방법이 그렇지 못한 경우보다 미생물 억제 효과가 우수한 것으로 나타났지만 공기를 완전히 차단하는 포장방법도 포장형태에 따라 저장기간의 차이가 있으므로 몇 가지 포장형태들의 일반적 저장기간을 살펴보면 가스치환포장(100% O₂)이 가장 길고 다음으로는 진공포장, 가스치환포장(20% CO₂ + 80% O₂), 비닐말이 포장 순으로 나타났다.

<표 6-5-13> 포장형태별 저장기간 비교

구분	포장방법	저장온도	저장기간
쇠고기	비닐말이 포장	0~2℃	3일
	진공포장	0~2℃	3~4주
	가스치환포장(20% CO ₂ + 80% O ₂)	0~2℃	10일~2주
	가스치환포장(100% O ₂)	0~2℃	5~6주
돼지고기	비닐말이 포장	0~2℃	2~3일
	진공포장	0~2℃	2~3주
	가스치환포장(20% CO ₂ + 80% O ₂)	0~2℃	3~4주
	가스치환포장(100% O ₂)	0~2℃	1주일

자료: 이종문, "축산물 상품제고를 위한 포장개선 전략", 농식품신유통연구회, 2001, 8.

따라서 <표 6-5-14>에서와 같이 이동거리가 멀고 장기간의 저장을 요하는 냉장 부분육의 유통은 원칙적으로 진공포장이나 가스치환포장만으로 할 수 있도록 하며 비닐말이 포장은 식육판매점에서 부분육을 개봉한 후 3일 이내에 판매할 수 있을 때 보조 수단으로 이용하도록 하여야 할 것이다.

<표 6-5-14> 포장형태별 이용방안(예)

구분	포장방법	이용방안
쇠고기	비닐말이 포장	보조 저장방법
	진공포장	부분육 유통시
	가스치환포장(20% CO ₂ + 80% O ₂)	부분육 유통시(단기)
	가스치환포장(100% O ₂)	부분육 유통시
돼지고기	비닐말이 포장	보조 저장방법
	진공포장	부분육 유통시
	가스치환포장(20% CO ₂ + 80% O ₂)	부분육 유통시(단기)
	가스치환포장(100% O ₂)	부분육 유통시

3) 차등가격제

국가별 진공포장 냉장돼지고기의 유통기한 기준안에 의하면 미국, 캐나다, 대만의 유통기한은 40일 이상이지만 우리 나라의 유통기한은 20~25일에 불과하기 때문에 식육판매점의 입장에서는 판매기간이 짧은 돼지고기는 냉장육으로의 유통이 충분히 가능 하지만 쇠고기의 경우는 구입단가도 돼지고기 보다 높고 판매기간도 길기 때문에 냉장육으로 판매하는 데는 상당한 위험부담이 따르게 된다.

<표 6-5-15> 국가별 진공포장 냉장돼지고기의 유통기한 기준안

국별	보존온도	포장형태	유통기한
미국	0℃	진공포장	40일
캐나다			40일
대만			42일
한국			20~25일

자료 : 김일석, "일본시장에 있어서 한국산 돈육 평가와 위생대책", 「양돈연구」, 1998. 10.

따라서 육류의 위생관리 수준을 향상시키고 포장기술도 발달시켜 냉장육의 유통기한을 늘어나게 하여 냉장육 취급에 의한 위험부담을 점차 축소시켜야 한다.

그러나 쇠고기의 소비가 급격히 증가하지 않는 상황에서는 판매기간의 단축이 쉽

지 않으므로 이에 대한 대책이 필요하다. 즉 냉장육의 저장기간에 따른 차등가격제의 도입으로 식육판매업자에게는 제고부담을 감소시켜 주고 소비자에게는 다소 저렴한 가격으로 양질의 냉장육을 구매할 수 있도록 함으로서 냉장육의 소비를 촉진시킬 수 있을 것이다.

차등가격은 냉장육과 냉동육의 판매가격 차이의 범위에서 결정하도록 하여 냉장육과 냉동육의 경계를 명확히 구분짓도록 한다.

예로서 특정부위를 기준으로 냉장육과 냉동육의 판매가격 차이를 조사한 결과 쇠고기는 식육판매점별로 냉장육이 냉동육에 비하여 22.2~40% 정도 비싸게 판매되었고 돼지고기는 7.1~16.4% 정도가 냉장육이 비싸게 판매되었는데 이 가격차이의 범위가 차등가격을 결정하는 기준범위로 이용될 수 있다.

또한 차등가격제의 도입을 위해서는 진공포장의 냉장육을 개봉하지 않은 상태에서의 저장기간이 기준이 되어야 한다. 즉 개봉한 후 일정 유통기한이 지난 경우에는 차등가격제를 적용하지 말고 별도의 가격에 의해 잔품 처리를 할 수 있도록 또 다른 관리기준이 마련되어야 할 것이다.

<표 6-5-16> 냉장육과 냉동육의 판매가격 차이(2001. 3)

(단위 : 원/kg)

구분	쇠고기 ¹⁾			돼지고기 ²⁾		
	냉장육(A)	냉동육(B)	(A/B)	냉장육(A)	냉동육(B)	(A/B)
A 식육판매점	23,000	18,000	127.8	8,500	7,300	116.4
B 식육판매점	21,000	15,000	140.0	8,400	7,400	113.5
C 식육판매점	22,000	18,000	122.2	9,000	8,400	107.1
D 식육판매점	23,000	17,000	135.3	8,400	7,200	116.7
E 식육판매점	22,000	17,500	125.7	8,300	7,400	112.2

주 : 1) 한우 등심 기준.

2) 삼겹살 기준.

나. 저장시설의 효율적 활용

기존의 저장시설을 효율적으로 사용함으로써 육류의 저장비용을 절감시키기 위해서는 냉동저장 보다는 냉장저장의 운영시간이 많아져야 하는데 이에 대한 관련 유통기구별 개선 및 방안들을 제시하면 다음과 같다.

1) 저장업체

현재 냉동저장고는 인건비를 최소화하기 위하여 별도의 관리인원을 배정하지 않

고 지게차 기사가 관리하고 있으므로 저장품목, 입고 날짜 및 물량은 지게차 기사만이 알고 있으며 출고시 다시 저장위치가 변경되는데 이처럼 지게차 기사에 의한 관리가 가능한 것은 단일 품목을 저장하기 때문이다.

이러한 상황에서 냉동저장고를 냉장저장고로 전환 할 수 있는지에 대한 가능성과 저장업체 입장에서의 고려사항을 살펴보면 냉동기 설비의 조건으로는 냉동저장고로의 전환이 충분히 가능하지만 주변 여건을 고려하면 그다지 용이하지는 않다.

하지만 냉장저장고는 냉동저장고에 비하여 전력비가 적게 소요되며 창고의 회전율이 높기 때문에 지속적으로 물량이 있을 경우 저장업체의 입장에서는 유리한 측면도 적지 않다.

그러나 차량에 의한 수송과정에서 냉장육의 육질저하를 최소화하기 위하여 콜드체인시스템이 완비되어야 하며 냉장육의 특성상 운송과정에서 적재효율이 낮은 단점을 보완할 수 있는 보조장비들의 설치도 필요하다.

<표 6-5-17> 냉장저장고 운영으로의 전환 가능성

구 분	내 용
전환 가능성	○ 냉동기 설비는 -25℃부터 그 이상으로 온도조절이 가능하도록 설계되어 있으므로 냉장실의 저장온도에 맞추어 운영하는데는 별 지장이 없음.
고려사항	○ 현재 주요 저장품목 은 수산물이므로 축산물의 특성을 고려한 관리가 이루어지기 위해서는 별도의 축산물 전문 관리요원이 배치되어야 함. ○ 냉장육은 냉동육에 비하여 저장고의 온도차이에 매우 민감하게 반응하므로 일정한 온도의 유지가 필요한데 냉장육의 특성상 수시로 입출고가 되기 때문에 세심한 관리가 필요함. ○ 냉동육의 저장 의뢰는 지속적으로 이루어지지만 냉장육의 저장 물량은 지속적이지도 않고 적기 때문에 저장업체의 입장에서는 손익분기를 맞추기가 어려움.

2) 육가공업체

육가공업체는 크게 도축장 및 1, 2차 육가공시설을 갖추고 있는 축산물종합처리장과 원료육을 위탁도축 하여 육가공만을 하는 업체로 나눌 수 있다.

대다수의 육가공업체가 원료육의 예냉시설과 1차 가공 후 재고를 저장하기 위한 저장시설을 모두 갖추고 있는데 저장방법은 거의 대부분 냉동상태로 하고 있다. 즉 냉장육은 생산 후 며칠 이내에 유통을 시키고 공급량 조절을 위한 재고물량은 냉동상태로 저장하고 있다.

4곳의 육가공업체를 대상으로 저장시설의 크기를 조사한 결과 241~971㎡이었으

며 이를 평으로 환산하면 73~294평으로 적지 않은 규모이다.

따라서 육류의 저장비용을 절감시키기 위해서는 단기 재고물량은 냉장상태로 전환하고 장기 냉동저장 물량의 일부는 소비지 근교의 저장업체에 냉동상태로 저장함으로써 이를 중간 물류센터로 활용할 수 있도록 유도하여야 할 것이다.

<표 6-5-18> 육가공업체의 저장시설 크기(2001. 4)

구 분	저장시설 면적(m ²)	평	연간 작업두수 ¹⁾
A 육가공업체	241	73	87천두
B 육가공업체	762	231	466천두
C 육가공업체	927	280	425천두
D 육가공업체	971	294	255천두

주 : 1) 돼지기준임.

3) 식육판매점

최근 부분육의 활성화로 냉장육의 유통이 증가한 것은 사실이지만 실제 식육판매점에서는 아직도 지육으로 구입하여 발골, 부위별 해체 등의 작업을 직접하고 있는데 이는 식육판매점이 영세하여 판매량이 많지 않기 때문에 지육에 비하여 단위당 구입가격이 높은 부분육의 구입을 그다지 선호하지 않기 때문이다.

정육점 3곳과 슈퍼마켓 1곳을 대상으로 한달간 구입한 육류의 구입형태별 비율을 조사한 결과 소는 100% 지육으로 구입하였고 돼지는 2곳의 식육판매점에서 부분육의 구입비율이 50% 내외인 것으로 나타났는데, 이는 소가 돼지에 비하여 부산물 수입이 높고 구입물량이 적기 때문에 자가 인력만으로 발골, 해체 등의 작업을 하는 경우가 많기 때문이다.

<표 6-5-19> 식육판매점의 한달간 구입형태별 육류구입두수(2001. 3)(단위 : 두, %)

구 분	소					돼지					비고
	총두수	지육		부분육		총두수	지육		부분육		
		두수	비율	두수	비율		두수	비율	두수	비율	
A 식육판매점	7	7	100	-	-	15	7	47	8	53	정육점
B 식육판매점	4	4	100	-	-	40	20	50	20	50	슈퍼마켓
C 식육판매점	1	1	100	-	-	7	7	100	-	-	정육점
D 식육판매점	2	2	100	-	-	10	10	100	-	-	정육점

지육으로 구입한 육류는 소비자가 선호하는 부위를 중심으로 간단한 비닐말이 포장을 하여 며칠 동안만 냉장육으로 판매하고 남은 육류는 냉동상태로 저장하면서 판매하고 있어 냉동저장의 운영시간이 냉장저장에 비하여 상대적으로 긴 편이다.

이처럼 냉동저장의 운영시간이 길어지면 냉장저장 할 때 보다 운영비가 많이 소요되는데 이를 <표 6-3-30>과 <표 6-4-13, 15>을 이용하여 쇠고기와 돼지고기를 별도로 보 관하며 각각의 저장시설 용량이 같은 것으로 가정하고 비교하면 쇠고기의 경우 냉장 고의 두당 운영비는 7,303원이고 냉동고의 두당 운영비는 14,762원으로 냉장고에 냉 장육으로 저장하는 것이 냉동고에 냉동육으로 저장하는 것보다 두당 운영비가 절반 이하로 낮은 것으로 나타났고 돼지고기 역시 똑같은 결과를 보였다.

<표 6-5-20> 냉동저장과 냉장저장의 운영비 비교

(단위 : 원)

구 분	쇠고기		돼지고기	
	냉장고	냉동고	냉장고	냉동고
두당 감가상각비	5,186	6,537	1,348	1,699
두당 보관비	2,117	8,225	550	2,137
두당 운영비	7,303	14,762	1,898	3,836

주 : 1) 저장용량은 1,000ℓ 기준임.

2) 두당 감가상각비는 <표 6-4-15>을 이용하여 냉장고의 가격이 1,470,000원이고 냉동고의 가격이 1,853,000원일 때 상각기간은 10년으로 하여 정액법으로 계산하면 월간 감가상각비는 냉장고가 12,250원, 냉동고는 15,442원이며, 또한 <표 6-3-30>의 조사결과에 의하여 두당 판매기간을 산출하면 쇠고기는 12.7일, 돼지고기는 3.3일이므로 월간 감가상각비를 30일로 나누고 여기에 육류 별 두당 판매기간을 곱하여 구하였음.

3) 두당 보관비는 <표 6-4-13>을 이용하여 냉장고의 월간 소비전력이 80kWh이고 냉 동고의 월간 소비전력이 190kWh일 때 가정용의 전기요금을 적용하면 월간 전 력비는 냉장고가 5,000원, 냉동고는 19,430원이며, 또한 <표 6-3-30>의 조사 결과에 의하여 두당 판매기간을 산출하면 쇠고기는 12.7일, 돼지고기는 3.3일 이므로 월간 전력비를 30일로 나누고 여기에 육류별 두당 판매기간을 곱하여 구하였음.

그러므로 운영비를 절감하기 위해서는 냉장저장의 운영시간을 늘려야 하는데 이를 위하여 저장기간을 늘릴 수 있는 포장처리를 하여야 하지만 대다수의 식육판매점이 영세하여 포장장비를 갖추고 있지 못하며 도축장의 위생수준이 낮아 식육판매점까지

수송되는 과정에서 미생물의 오염이 상당히 진행되어 있기 때문에 포장의 효과가 반감될 수밖에 없다.

따라서 육류의 저장비용을 감소시키고 냉장육 유통을 활성화하기 위해서는 냉장육 관리를 위한 시설투자에 식육판매점이 호응할 수 있도록 정부에서 적극적으로 정책 및 자금지원을 하여야 한다.

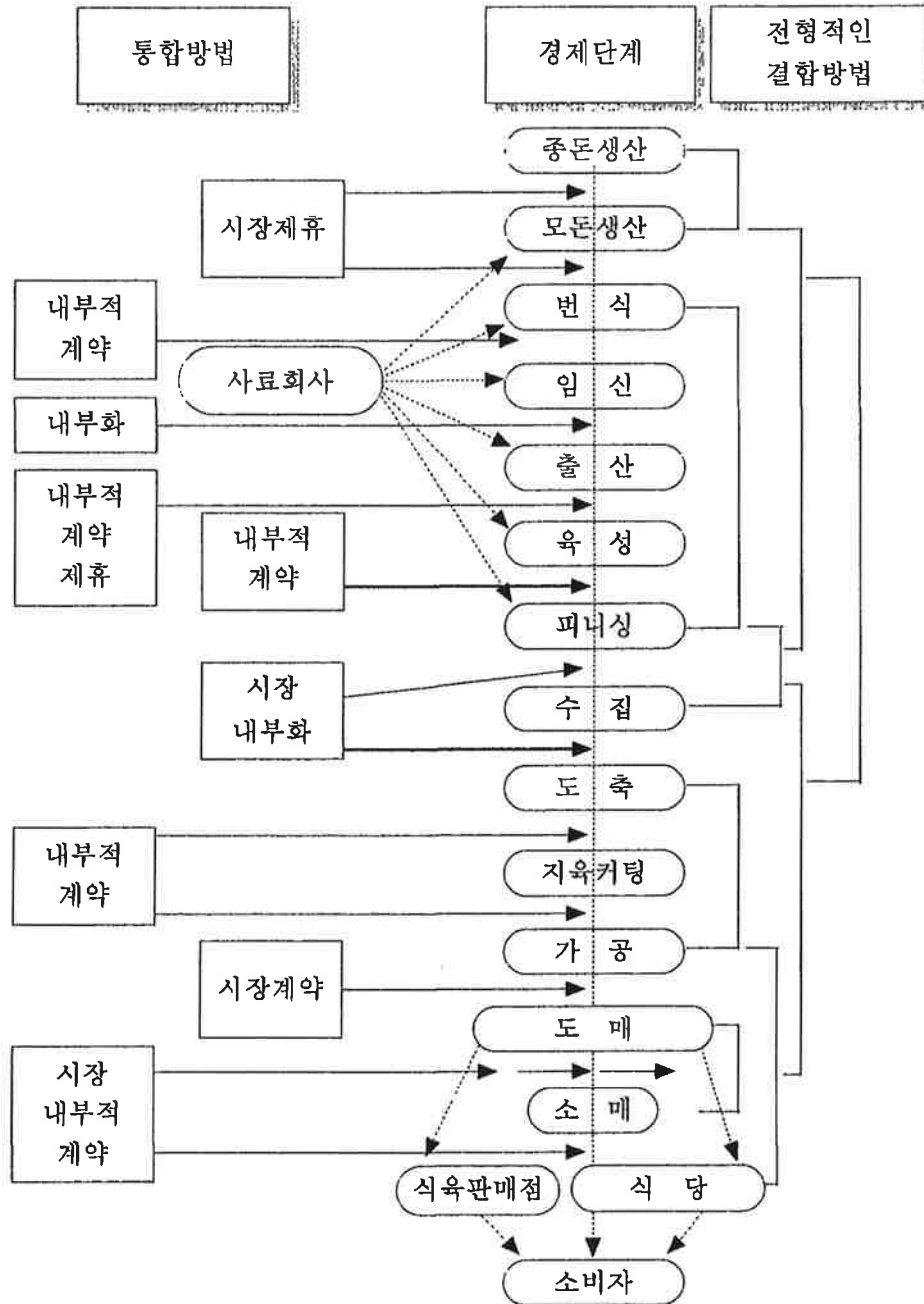
또한, 냉장육은 원칙적으로 부분육으로 구입하여야 판매할 수 있도록 하되 냉장육 유통이 완전히 정착되기 전까지는 식육판매점의 시설이 안전하고 우수할 뿐만 아니라 위생수준이 높은 도축장(예를 들면 HACCP 승인업체 등)에서 도축한 지육만을 취급하여 공기가 완전히 차단되는 포장을 할 경우에는 감독기관의 철저한 관리하에 냉장육으로 판매할 수 있도록 하는 것도 단기적인 방안이 될 수 있을 것이다.

다. 육류유통체계의 통합화

산업구조는 경제의 제반 여건을 반영하면서 변화하는데 축산업의 경우 축산농가의 사육규모가 커짐에 따라 생산비를 낮추기 위하여 노력할 뿐만 아니라 확실한 판로를 구축할 필요성이 생기고 다른 한편으로는 관련업계(사료회사, 육가공업체)가 안정적인 경영을 위하여 수요처나 공급처를 확보 위한 다양한 방안들을 강구하는 일련의 과정에서 생산단계를 중심으로 한 계열화가 진행되었다.

그러나 최근에는 소비자가 선호하는 안전하고 맛있는 육류를 제때에 공급하기 위한 효율적인 유통체계의 구축이 필요하게 되어 생산단계를 중심으로 한 계열화 이외에 유통, 소비단계에 이르는 육류유통의 모든 단계에서 통합이 이루어지고 있는데 하나의 사례로서 Purdue 대학의 Lee F. Schrader와 Michael Boehlje의 「Cooperative Coordination in the Hog -Pork System」 논문 중에서 “양돈산업의 통합화 흐름”을 소개하면 <그림 6-5-1>과 같다.

<그림 6-5-1> 양돈산업의 통합화 흐름도



자료 : Lee F. Schrader and Michael Boehlje, 「Cooperative Coordination in the Hog-Pork System」, Purdue University, 1996.

<그림 6-5-1>에서 보듯이 흐름도의 왼쪽 부분은 유전부터 소비자에 이르는 각 단계에서의 통합방법이며 오른쪽 부분은 전형적인 결합방법으로 통합방법에 대한 세부적인 내용을 설명하면 다음과 같다.

<표 6-5-21> 통합방법

구 분	내 용
시장제휴 (market alliance)	동종산업간 기술 그리고 기타 정보를 교환하면서 협력하는 통합방법
내부적 계약 (internal contract)	유사하거나 밀접한 단계간 계약에 의한 통합방법(예 : 육성-비육, 도축-지육커팅, 지육커팅-가공)
내부적 계약 제휴 (internal contract alliance)	자돈생산과 육성단계간에서와 같이 단계간 계약에 의한 통합뿐만 아니라 자돈생산 산업과 같은 동종산업간 정보 제휴가 이루어지는 통합방법
시장내부화 (market internal)	비육-수집, 수집-도축단계와 같이 물류유통이 이루어지는 시장간의 통합
시장계약 (market contract)	가공-도매단계와 같이 물류유통 계약에 의한 통합방법
시장 내부적 계약 (market internal contract)	도-소매단계 통합, 또는 소매-레스토랑단계 통합과 같은 시장내부화와 시장계약이 병행하는 통합방법

자료 : Lee F. Schrader and Michael Boehlje, 「Cooperative Coordination in the Hog-Pork System」, Purdue University, 1996.

통합화가 축산농가, 관련업계의 개별 기업들에 의해서도 이루어질 수 있지만 미국의 경우 협동조합적으로 통합함에 따라 기술접근, 시장접근, 위험분담, 물량흐름관리, 품질관리, 정보, 소비자제휴, 수요반응, 부가가치 추가 등에 상당히 이바지하는 것으로 판명되었는데 Lee F. Schrader와 Michael Boehlje의 논문 중에서 “협동조합적 통합화에 따른 생산 및 유통단계의 공헌”을 정리한 <표 6-5-22>에 의하면 연구대상 조합들의 모두가 시장접근, 품질관리, 부가가치 추가에서는 실익이 있는 것으로 나타났고 다른 측면에서는 조합별로 다소 차이가 있는 것으로 조사되었다.

<표 6-5-22> 협동조합적 통합화에 따른 생산 및 유통단계의 공헌(미국)

내용 \ 조합명	MLE	PMG	HOG	VAC	GK	FI	CMC	GM
기술접근		X		X	X	X	X	X
시장접근	X	X	X	X	X	X	X	X
위험분담		X		X	X	X	X	
물량흐름관리		X		X	X	X	X	X
품질관리	X	X	X	X	X	X	X	X
정보	X	X	X		X	X	X	X
소비자 제휴					X	X		
수요반응						X		
부가가치추가	X	X	X	X	X	X	X	X

주 : MLE = Michigan Livestock Exchange, PNG = Pigeon Michigan Group, HOG = Hog Inc., VAC = ValAdCo, GK = Goldkist, FI = Farmland Industries, CNC = Country Mark Co-op, GM = Growmark.

자료 : Lee F. Schrader and Michael Boehlje, 「Cooperative Coordination in the Hog-Pork System」, Purdue University, 1996.

몇 년 이내에 미국과 동일한 방법으로 통합화를 추진하기에는 많은 비용이 소요되는 등 여러 가지 문제점이 발생할 수 있지만 현재와 같이 계열화(특히, 돼지) 및 브랜드화, 식육판매점의 고급화를 위한 각종 지원 등을 개별적으로 할 것이라 아니라 우선적으로 축산업계 스스로가 자율적으로 통합화를 하도록 유도하고 이후 부족한 측면을 중심으로 지원책을 강구함으로써 육류유통체계가 일원화될 수 있도록 하는 것이 지금처럼 지육을 선호하는 식육판매점에게 부분육을 구입할 수밖에 없는 시장구조가 되도록 하는 가장 효율적인 방안이 될 수 있으며, 또한 통합화 과정속에서 생축의 수송거리는 자연히 줄어들게 되고 경쟁력 있는 도축장 및 육가공업체 만이 경영을 유지할 수 있게 됨으로서 위생수준 역시 상승할 것이다.

제 6절 참고문헌

1. 김용근 : 냉장육 유통을 위한 식육의 저장, 미트저널, 1998. 11.
2. 김일석 : 일본시장에 있어서 한국산 돈육 평가와 위생대책, 양돈연구, 1998. 10.
3. 김철홍 : 일본 냉동·냉장업계의 현황과 최근 동향, 냉동물가공수산업협동조합, 냉동(제10호), 1999. 11.
4. 남궁석 외 2인 : 식품저장 및 가공, 선진문화사, 1998.
5. 농림부 : 농림업 주요통계, 각 연도.
6. 농림부 : 축산물작업장현황, 각 연도.
7. 농림부·축협중앙회 : 축산물 유통구조 및 실태조사, 1997. 12.
8. 냉동물가공수산업협동조합 : 냉동·냉장업 시설현황, 각 연도.
9. 농수산물유통공사 : 주요 농산물 유통실태, 각 연도.
10. 농수축산신문사 : 한국식품연감, pp. 280~284, 1995.
11. 성배영 : 쇠고기 수급전망과 유통체계 전개, 식품유통연구, 7(1):228, 1990.
12. 신현길 : 냉장 및 육제품의 유통기간 연장시 문제점, 월간양돈, 1995. 1.
13. 신현길 외 3인 : 식육의 이론과 실제, 미트저널사, 1997.
14. 윤정의 : 식품저장학, 세진사, 1998.
15. 이종문 : 축산물 상품제고를 위한 포장개선 전략, 농식품신유통연구회, 2001. 8.
16. 전창곤 : 유통시장 개방과 농산물유통에 대한 영향, 식품유통연구, 1995.

17. 정찬길 : 돈육 수출입국간의 생산·품질·가공·유통 및 지원시책 비교조사에 의한 대응방안연구, 농촌진흥청, 1997.
18. 정찬길 : 돼지고기 소비자 의식에 관한 조사연구, 대한양돈협회, 1993.
19. 축협중앙회 : 축산물가격 및 수급자료, 각 연도.
20. 최규섭, 김태균, 권용덕 : 한우고기와 수입쇠고기 유통체계상의 문제점 및 개선방안, 한국축산경영학회지, 10(1):43, 1994.

제 7 장 기존 식육류 유통시설의 효율적 개선 및 활용방안 연구

제1절 서론

1. 연구목적과 범위

가. 연구목적

국내 축산물의 가격변동폭이 심하고 이로 인하여 물품의 수급 조절이 매우 어렵다. 이는 근본적으로 유통체계와 수입육류에 대한 가격경쟁력 하락뿐만 아니라 기존 육류 저장시설의 운영비 과다부담, 저장시설의 낙후 그리고 규격화되지 않은 육류취급 등에 인하여 유통비용의 상승 등이 한 원인이다.

수입육의 경우 용도별 부위별로 포장되어 냉동상태로 유통되나 국내산 육류는 도매 단계에서 지육상태로 유통되어 물류비용이 과다하고, 보관상태가 비위생적이다. 더욱 육류의 맛과 품질 향상을 위해서는 냉장육 상태로 유통되어야 하나 일부는 냉동육으로 유통되고 있으며, 냉장육으로 유통되더라도 최종소매점에서 냉동상태로 판매되고 있다.

유통단계에서 반드시 거쳐야 곳은 중대형 저장시설이다. 이 시설은 일종의 중간 배송시설로서 도축장에서 소매점으로 분배하는 시설로, 경우에 따라서는 수급조절기능을 가지기도 한다. 냉동육류의 경우 중대형 저장시설이 발달되어 있어(수도권 중심으로 대형 냉동창고가 산재되어 있음) 냉동육수급의 완충역할을 충분히 하고 있다. 현장 조사 결과 냉동육이 냉동창고에 저장되는 기간은 평균 6개월이며, 10%정도는 1년 이상 저장하고 있다. 그러나 냉장육 유통을 위한 이러한 시설은 아직 미흡하다. 패스트푸드점 또는 편의점 유통망에서 냉장육 저장시설을 가지고 있지만 이 냉장저장시설은 단지 배송기능만 할 뿐 저장기능은 하지 못하고 있다. 본 연구에서는 중대형 냉장 저장시설의 가능성을 검토하고 기존 냉동저장시설의 냉장저장시설 전환방법 및 그에 대한 방안을 마련하고자 한다.

저장 중 냉장육류의 품질변화에 영향을 미치는 환경적 요인으로는 저장온도뿐만 아니라 냉기속도, 저장시설의 냉기순환, 저장시설내의 진동, 팔레트의 적재방법, 배열 방법 등이 있다. 냉장육류는 이러한 저장환경요소에 영향을 받으므로 생산에서 소비자까지 각 유통단계에서 품질변화를 최소화할 수 있는 방안이 마련되어야 한다. 유통 단계에서 냉장육 저장창고가 수급조절차원에서 기능을 하기 위해서는 여러 가지 연구가 병행되어야 하지만 소형 냉장고 수준에서 수행되어 대형 저장창고의 역할에 대한

조사가 미미하다. 따라서 육류의 유통단계 중 상업용 저장창고의 저장 조건하에서 육류의 품질과 어떤 관계가 있는지를 규명하고, 저장조건의 개선책을 마련하여 품질보존효과, 기존의 냉동저장으로 활용하고 있는 냉동실을 냉장실로 전환할 수 있는 방안 및 새로운 저장방식인 지하암반저장창고 활용방안과 그에 따른 경제성분석으로 육류의 유통비용을 절감시킬 수 있는 유통체계를 확립시키는 것을 연구목적으로 한다.

나. 연구범위

본 연구는 1999년 7월부터 2001년 9월까지 2차도에 걸쳐서 수행되었다. 1년도에서는 기존 육류 유통저장시설의 이용현황 및 대형 유통저장시설에서 고려되어야 할 저장조건에 따른 품질변화를 조사하였으며, 2차년도에서는 기존의 냉동저장시설을 냉장저장시설 전환 방안, 지상냉동저장시설과 새로운 저장방식인 지하암반저장시설의 경제적 분석을 통한 활용가능성을 조사하였다.

구분	연구개발목표	연구개발내용 및 범위
1차년도 (1999)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 육류유통 및 저장시설의 이용현황 및 조사 ○ 유통단계에서 육류저장의 저장환경 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내유통시설에 관한 제반 관련자료 수집 및 조사 • 육류 최적 저장온도 및 습도 등 저장조건에 대한 자료 조사 • 기존 저장시설에서 온도, 습도 및 풍속에 따른 육류의 품질변화 측정
2차년도 (2000)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 육류 저장시설을 위한 저장환경조건 개선방안 ○ 육류저장시설별 경제성 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 저장시설내 입체적 저장환경 분포도 분석과 문제점 제시 • 저장시설(지상 지하저장)별 육류의 저장조건 및 효과적인 저장방안 마련 • 지상저장시설과 지하암반저장시설의 경제성 분석

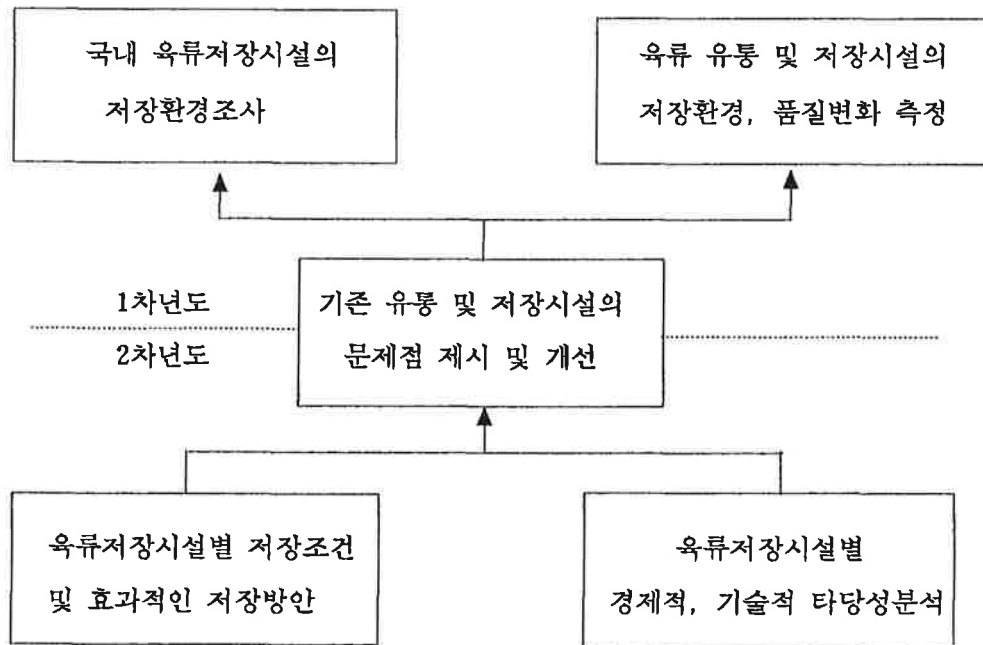
제 2절 연구방법 및 수행체계

1. 연구방법

본 연구대상을 육류유통단계 중 대형저장창고로 하였다. 우선 수도권 중심으로 현재 운영 중인 대형 냉동창고 중심으로 기존 유통시설의 관련자료를 수집 조사하였다. 대형 저장창고에서 온도센서 및 습도센서 등 저장환경계측 센서를 저장시설 내부에 설치하여 저장환경을 조사하였다. 그리고 육류 중 우선 쇠고기를 선택하여 저장에 밀접한 영향을 미치는 온도와 습도조건 및 풍속에 따른 저장효과를 분석하였다. 또한

기존 유통 및 저장시설에 육류저장을 위한 최적조건 설정과 효과적인 저장을 위한 방안을 제시하고자 저장시설내에 온습도 분포도를 작성하였다. 저장환경요소와 육류 품질과의 상관관계를 분석자료를 바탕으로 육류의 저장성을 증가하기 위한 저장조건 및 효과적인 저장방법과 기존 지상저장창고와 새로운 저장방식인 지하암반저장시설의 경제성분석 실시하여 경제적, 기술적인 타당성을 조사하였다.

2. 연구수행체계



제 3절 결과 및 고찰

1. 육류저장시설 현황조사

서양의 식문화 발전은 육류 위주로 발전해왔다. 그러나 우리 나라의 식문화는 육류가 주된 것이 아니라 곡물과 채소류 등을 바탕으로 발전해왔다. 이러한 식문화 전통의 차이로 현재 서양은 육류의 가공, 저장, 유통 및 이용 등에 관한 기술이 상당한 발전에 단계가 도달하였다. 그러나 국내 냉장육 소비는 경제발전과정이 이루어지면서 증가하였다. 특히 최근에 눈부신 경제 발전의 결과로 육류소비가 급증하기 시작했다. 하지만 서양과는 달리 짧은 시간동안 냉장육 수요가 증가하였기 때문에 가공, 저장

등의 기술발전이 이를 따라가지 못하고 있는 현실이다. 서양에서는 육류가 규격화되어 위생적으로 유통되고 있으나 국내에서는 전근대적인 방법으로 유통이 되고 있는 실정이다.

냉장육 유통을 개선 차원에서 생산자에서 최종 소비자까지 육류가 처리되는 과정에서 기존 상업용 냉동·냉장창고, 대형 소매형 저장창고에서 냉장저장을 위한 제반시설에 대한 고려되어야 사항, 효율적 개선방향 및 저장 시설별 관리체계의 확립을 다루고자 한다. 이를 위해서 현재 국내 대형 육류 저장 시설 현황을 조사하였다.

가. 육류저장시설 현황

육류유통에 있어서 생산된 육류가 바로 소비로 이어지는 것이 가장 이상적이라고 할 수 있다. 하지만 시장변화와 계절적인 수요, 경제적인 상황에 따른 소비변화 등으로 이것이 이루어지지 못하고 있다. 또한 육류품질을 향상시키기 위해 숙성과정을 거치고 최종 소비가 이루어질 때까지 시간이 걸리기 때문에 육류저장은 유통과정에 있어서 필수 공정이다.

현재 육류유통에서 저장시설로 대규모 냉동·냉장 창고가 있으며, 일반 소매점에서 이용하는 소형저장시설이 있고, 소비자가 단기간 저장을 위해 이용하는 시설도 있다. 위 단계에서 저장은 모두 육류품질유지를 위해 중요한 하지만 가장 문제가 되는 부분은 대규모 저장시설과 일반 소매점의 저장시설이다.

<표 7-1>에서 보듯이 현재 국내 저장 창고 수는 640개소 정도이다. 통계에서 조사되지 못해 누락되는 창고까지 고려하면 상당히 많은 수가 운영 중에 있다. 냉장·냉동창고 수는 시기에 따라 증감이 있었고, IMF의 영향을 받아 상승세가 감소되었지만 증가 추세에 있다. 민간 창고는 육류제품의 증가와 농수산물의 증가로 인해 수요 증대에 발맞추어 저장 능력이 점차 증가하였다. 현재 국영 및 민간창고들은 생산지와 근접한 곳이나 교통편이 편리하고 저장 창고의 수요가 많은 대도시 부근에 위치하고 있다.

초기 보관대상 품목은 수산물이 80%이상을 차지하였으나, 근래에는 급속히 축산물, 냉동냉장육류, 유제품 등 대상품목이 다양화되고 있다. 비교적 규모가 큰 100여개 업체에 대한 운영실태를 파악한 결과 내륙지방 및 일부 냉장창고에서는 상황에 따라 육류를 일부 저장하고, 여름철에는 빙과류가 많은 비중을 차지하나 대부분 국내 저장업체는 수산물을 위주로 저장하고 있다. 최근 수입축산물 취급을 축협을 통한 단일 유통경로에서 자유 경쟁체제로 전환되면서 경인지역 저장창고는 축산물 위주로 저장되어 있다.

나. 국내저장시설 문제점

1) 지상저장시설의 경영난 악화

우리나라는 기후의 제약이 많아 계절별로 농수축산물의 가격변동 폭이 극심하고 이

로 인하여 물품의 수급 조절이 매우 어렵다. 따라서 물품의 보관료만으로 영업이익을 올리는 일반 저장시설들은 저장물량의 확보에 따라 경영에 큰 영향을 받는다. 또한 일반 산업용으로 지불하고 있는 비싼 전기료, 기존 저장창고의 낙후된 시설, 인력난 등은 저장단가의 상승을 초래하여 경영난을 더욱 가중시키고 있다. '98년의 경우 전체 10%에 해당하는 101개 업소가 휴·폐업 또는 소재파악 불능 업체로 보고된 바 있다 (31).

표 7-1. 국내 냉장·냉동창고 현황

구 분 시도별	시 설 현 황			
	동결(T/D)	냉장(M/T)	제빙(T/D)	저빙(M/T)
합계	4,932	895,355	2,216	15,293
서울	85	8,590	50	30
부산	2,670	597,223	1,005	6,051
대구	13	3,860		
인천	217	48,497	205	2,415
광주	12	2,460		
대전	35	10,400	15	
울산	25	5,500	20	
경기	128	55,180	83	400
강원	178	35,438	30	1,380
충청	163	19,095	87	550
전북	99	9,570	134	1,485
전남	188	18,933	78	
경북	284	26,202	99	716
경남	769	50,624	389	2,016
제주	64	3,783	20	250

* 냉동·냉장업 시설현황 (1999), 냉동물가공수산업협동조합

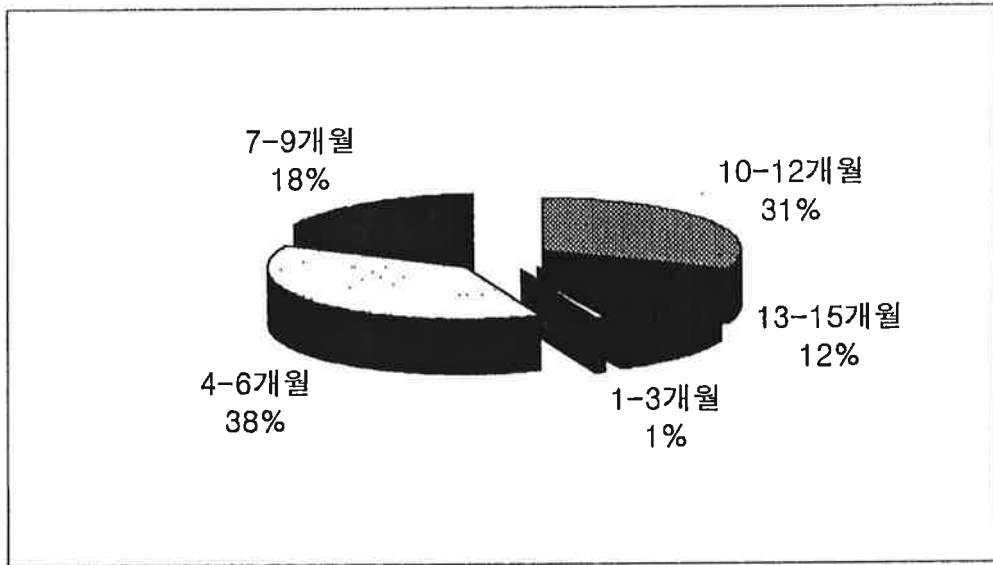
<표 7-2>는 품목별 수도권 인근 냉동창고의 보관료 및 입출고료의 현황표이다. 육류의 기준보관료와 입출고료를 비교하여 볼 때 입출고가 상당한 가격을 차지하고 있다. 경인지역(3번국도변) 한 창고는 입출고비가 총 수입의 20%정도 차지하고 있다. 따라서 저장창고의 영업이익을 창출하기 위해서는 빈번한 입출고가 이루어져야 한다.

표 7-2. 냉장보관료 및 입출고료 (2000년 1월 기준)

(단위: 원/일, 개당)

구분	품목	단위	중량(Kg)	기준보관료	입출고료	비고
연근해물	대상자	C/S	30	18	200	홍어, 아귀
	중상자	C/S	20	12	150	조기류, 꽃게
	소상자	C/S	20	10	100	삼치, 옥동오징어
	선동오징어	p/n	4	4	60	선동오징어
	소 박스	C/T	7	7	80	고등어, 꽁치
	새우류	C/T	5	5	80	양식 및 자연새우류
원양품	명태류	P/N	8	8	100	명태, 이면수
	원양잡어	C/T	14	14	140	도미류, 기타잡어
	원양 오징어	P/N	8	8	100	뉴지오징어
	갑족	C/T	20	12	120	갑족, 패류
	연육	P/N	10	6	80	연육류
축산물	돈육	C/T	20	12	150	돼지가공류
	쇠육	C/T두	20	12	150	쇠가공류
	쇠갈비	짝	13	15	150	쇠갈비
	닭고기	C/T	15	12	150	계육
기타	멸치류	포	3	4	50	멸치류
	염장 미역류	C/S	15	12	150	염장미역류
	냉동 만두	C/T	7	12	100	냉동만두

그러나 <그림 7-1>에서 창고에 보관되는 평균 저장일수(냉동기준)는 7~8개월로 입출고료 보다는 보관료에 의존하고 있다. 그리고 냉장창고에 종사하는 인원구성은 <표 7-3>과 같이 지게차 운전원과 상하차인원이 전체 50%정도 차지한다. 이와 같은 조건하에서 저장이윤을 창출하기 위해서는 저장품목의 높은 회전을 요구하지만 현실적으로 2회/년 불과하다. 따라서 감가상각비, 인력활용 면에서 비효율적으로 운영되고 있어 경영난의 원인이 되고 있다.

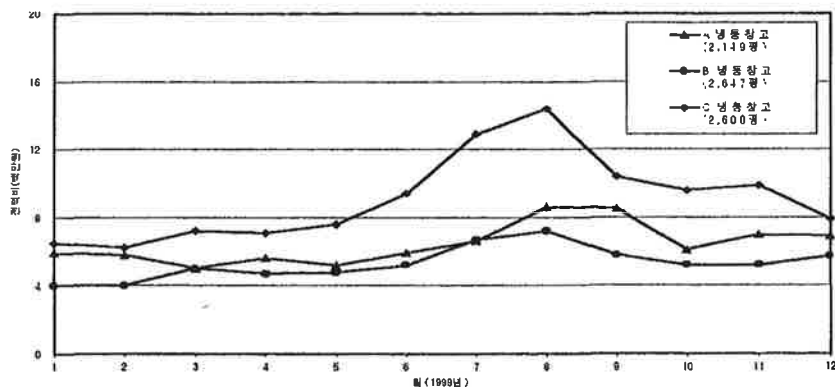


<그림 7-1> 저장물품 저장일수에 따른 비율

수도권 육류 저장창고의 연간 전력비를 조사한 결과 <그림 7-2>와 하절기에 가장 많으며, 동절기에 비교적 낮다. 2,647평 B창고와 2,149평 A창고 8월달 기준으로 비교하여 볼 때 A창고는 14.5백만원, B창고는 7.0백만원으로 2배정도 차이가 있다. 이는 창고시설이 노후화되어 단열벽의 열전도율이 크기 때문이다. 과거 저장시설 건설 비용 중 상당한 비율로 정부에서 지원하였지만 최근 그 비율이 감소되어 최근 건설된 창고는 거의 없다. 따라서 건물의 노후화에 의하여 유지수선비, 전력비 등에 의하여 지출 중 직접비 비율이 상당히 높다. 평당 전력요금은 <표 7-4>와 같이 창고별 차이는 있지만 월 30,000원 이다. 수도권에 있는 한 육류저장창고의 비용부문을 분석한 결과 총원가에 대한 지출 항목별 구성비에 있어서는 <표 7-5>에서 보는 바와 같이 99년 인건비가 20%, 전력비를 포함한 직접비 지출이 27%로 전력비의 비중이 높은 편이다.

<표 7-3> 수도권 지상 대형육류저장창고 조사표

창고명	평수	건축구조	직원수				지게차대수	취급품목
			계	관리	지게차	하역		
원우	4,680		28	8	10	10	6	축산물 전지분유, 치즈
세원	3,000		20	8	6	6	5	축산물 수산물 가공품
경인	2,800	지상2 지하2	23	10	6	7	6	축산물 수산물
삼중	3,000	지상7 지하1	15	8	7		7	축산물 수산물
세미	3,986		30	12	8	10	8	축산물 수산물
강동	6,490		26	10	6	10	6	축산물 수산물 아이스크림
요진 그린	3,000		24	8	6	10	6	돈육
효성	3,478	지상5 지하1	28	10	8	10	9	축산물 수산물
미빙	3,000	지상6 지하1	19	8	7	4	8	축산물 수산물 과일농축액
선일 자동화	2,800	지상	15	8	1	6	4	축산물 (돈육, 정육)
태용	2,800	지상4 지하1	30	14	6	10	6	축산물, 수산물
제니스	2,000		50	15	4	2	4	축산물, 가공품
삼진	4,000	지상6 지하2	25	9	8	8	9	축산, 수산, 김 감자튀김



<그림 7-2> 저장실별 월별 소비전력비용

표 7-4. 저장실별 평당 전력비용 (단위: 천원)

구분		A사	B사	C사
전력비	년간	76,744	63,921	84,523
	월평균	6,695	5,326	7,043
	평당	36	21	28

표 7-5. 육류저장창고(1200평규모)의 총원가 구성비율 (단위: 백만원)

년도	합계	직접비			인건비	경비			공통비
		계	전력료	기타		계	감가상각비	기타	
99년도	867	231	140	91	181	433	316	117	22

다. 육류저장시설에 대한 기술축적 미흡

육류를 저장하고 있는 냉동·냉장창고의 문제는 저장사업을 운영하는 주체가 대부분 영세하다는 것이다. 영세성으로 인해 시설을 적기에 교체 및 증설 등 사후관리가 잘 이루어지지 않고 있다. 이런 사후관리 미비는 육류의 품질을 저하시키는 원인이 되고 소비자로 하여금 불신을 가지게 한다.

또한 관리를 위한 인력의 확충, 교육 등이 제대로 이루어지지 않고, 시설의 운영에 관한 운영지침이 부족하여 정확한 수치에 의해 육류저장시설이 관리되지 않고 운영자의 주관과 경험에 의존하고 있다. 이러한 관리 형태는 육류품질에 중점을 두지 않고 단지 전력비 절감에만 관심을 두기 때문에 상대적으로 전력비가 싼 심야에는 냉동기를 100%가동하여 과도한 저장 조건이하로 하지만 반대로 전력비가 비싼 주간에는 최소의 저장 기준에도 미치지 못하는 조건으로 운영하고 있다. 따라서 육류 저장창고는 육류의 품질저하에 따른 화주와의 마찰을 방지하기 위해서 냉동저장만을 운영하

고 있다. 비록 냉장시설이 되어 있더라도 냉장저장 기술미흡으로 실시되지 않고 있다.

경인지역(3번국도)에 위치한 육류 저장창고의 온습도 일변화를 측정한 결과 <표 7-6>과 같다. 냉동실은 저장실내 온도분포를 고려하여 약 -18℃이하를 유지하였다. 주간에는 전력비 절감을 냉동기 가동을 중지하며, 입출하가 있어 온도가 상승하지만, 야간에는 반대로 냉동기 가동으로 -22.0℃까지 냉각시킨다. 냉장실은 냉동실보다 입출하가 적기 때문에 온도변화가 거의 없다. 따라서 약 1.0±0.1℃, 84% 이상을 균일하게 유지하였다. 기본적인 저장요소인 온도와 습도관리는 철저하게 실시하고 있었다. 냉동실 운영은 육류입고에서 출하까지 창고내 전과정을 창고주에 의하여 실시되고 있지만, 냉장실은 관리와 운영을 별도로 되어 있다. 창고주는 단지 온습도 관리만을 실시하고, 냉장실내 보관방법, 입출고관리는 화주에 의하여 관리되고 있다.

냉장용 저장고의 온·습도 조절 등 저장조건 기준을 우선 확립되어야 한다. 화주(유통담당자)들은 냉장저장에 대한 전문교육을 받아 온도, 습도뿐만 아니라 저장기간, 풍속, 포장상태 등 세심한 관리를 하고 있다. 이미 일부에서만 응용되고 있는 기술을 보편화하여 냉장저장에 필요한 최적 저온저장 시스템을 개발하여 냉장 육류에 대한 저장기술이 체계화되어 있을 경우 육류의 냉장유통이 가능할 것이라 판단된다. 따라서 육류 냉장저장고의 운전기법 등에 관하여 전문 분야별 기술 인력의 확보와 교육 훈련의 확대를 전 처리 및 저장관리 기술의 개발 보급에 관한 방안이 강구되어야 할 것이다.

표 7-6. 냉장·냉장창고 저장조건의 일변화

구분 시간	냉장실 저장조건				냉동실 저장조건	
	냉장실 1		냉장실 2		냉동실 1(℃)	냉동실 2(℃)
	온도(℃)	습도(%)	온도(℃)	습도(%)		
09:00	1.0	88.6	1.0	84	-21.5	-22.1
11:00	0.9	88.7	1.0	84	-20.8	-18.9
13:00	0.9	88.6	1.1	83.9	-20.1	-20.1
15:00	1.1	88.8	1.1	84.1	-20.1	-20.0
17:00	0.9	88.5	0.7	84.1	-19.2	-19.5
19:00	0.9	88.2	1.1	83.9	-20.4	-19.5
21:00	0.9	88.8	0.8	93.9	-20.7	-21.0
23:00	1.1	88.0	0.9	83.1	-20.9	-21.3
01:00	0.9	88.3	0.9	82.9	-21.6	-21.5
03:00	1.0	88.8	0.8	82.9	-22.1	-21.6
05:00	0.9	88.9	0.7	82.9	-22.5	-21.9
07:00	0.9	88.9	0.8	82.9	-22.6	-21.5

2. 유통시설의 저장환경 조사

가. 대형저장창고의 온도분포도 조사

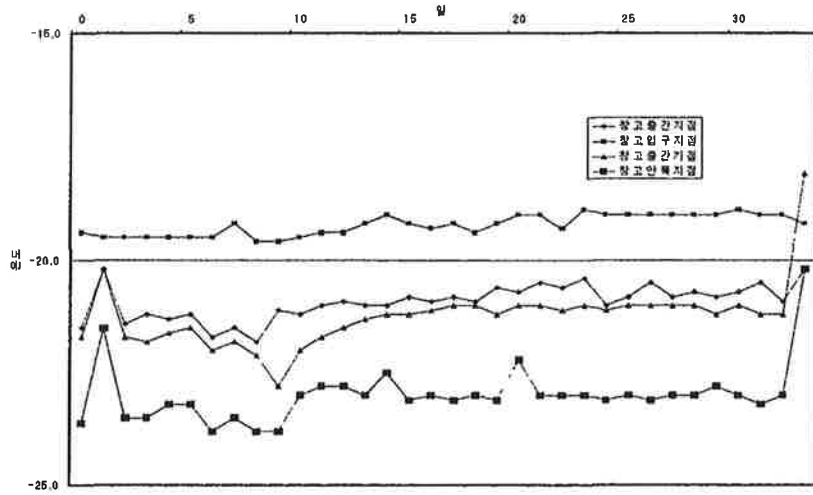
냉동저장은 -18°C 이하에서 저장되어야 한다. 이 온도기준은 냉동육류의 품온이므로 실내온도는 이보다 더 낮은 온도로 유지해야 한다. 소형 저장창고에서는 실내 온도분포도가 균일하지만 대형 냉동창고에서는 적재방법, 육류의 저장량 등에 의하여 온도분포가 균일하지 않다. 일반적으로 기준 온도계는 창고 중앙지점 천장에 설치되어 있다. 보다 정확한 냉동실의 온도는 실내의 3지점 이상에서 측정한 온도의 평균값을 사용되어야 한다. 가장 높은 지점의 온도가 -18°C 가 되어야 하므로 냉동실 온도분포가 균일하지 않을 경우 냉동실의 설정온도보다 더 낮게 해야 한다.

<그림 7-3>은 저장량이 약 85%인 400평 규모 저장실에서 저장실 측면의 온도를 측정한 결과 냉동기 팬의 아래지점(1지점)이 가장 높고 안쪽 지점(4지점)이 가장 낮았다. 최대와 최소의 온도차이는 5°C 까지 발생하였다. 이는 적재방법, 냉동기 운전방식, 덕트 냉기흐름의 차이 등에 의한 냉기가 저장실에 골고루 전달되지 않기 때문이다. 따라서 저장실을 설정온도로 유지하기 위해서는 설정온도보다 5°C 이하로 낮게 해야 한다는 결론이 된다. 앞에서 언급한 바와 같이 이는 저장창고 비용 중 전력비 상승요인이며, 경영난의 원인이기도 하다.

1) 전력비 절감에 따른 저장실 온도변화

대형저장창고에서는 비용절감을 위하여 인건비와 전력비 지출을 절감하고 있다. 최근 IMF와 관련하여 인건비 분야에서는 상당한 비용절감을 가져왔다. <표 7-3>에서 보듯이 선일자동화 창고는 입출하 과정을 자동화를 실시하여 동일한 저장평수를 가진 태용냉동창고에 비하여 절반정도에 불과하다. 그러나 이러한 시설을 갖추기에는 상당한 초기 투자비용이 요구되므로 창고업계는 아직 무리가 있다.

인건비 다음으로 많은 비용을 차지하는 전력비에 대한 절감 노력을 기하고 있다. <표 7-7>은 연간 전력요금 기준표이다. 이 기준에 의하여 대형 저장창고들은 전력절감을 위하여 운전방식을 <그림 7-4>와 같이 실시하고 있다. A냉동창고는 시설이 노후화되어 심야에는 냉동기를 최대한 가동하여 저장온도를 강하시키고 주간과 야간에는 일반적으로 냉동기를 중지한다. 이와 같은 운영방식을 채택할 경우 비록 전력비용 절감효과는 있을 수 있지만 <그림 7-5>와 같이 최저 -23°C 에서 -19°C 까지 상승된다. 이는 일온도편차가 약 $\Delta 4.0^{\circ}\text{C}$ 로써 품질에 영향을 미치고 있다

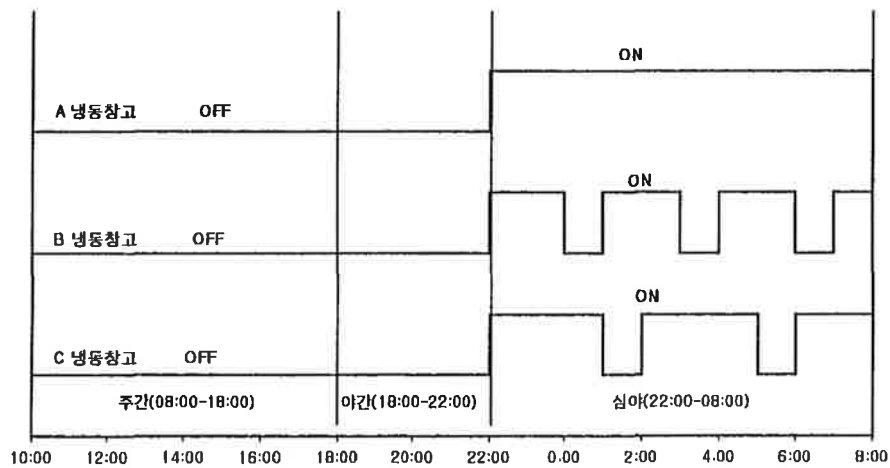


<그림 7-3> 저장창고내 지점별 온도분포

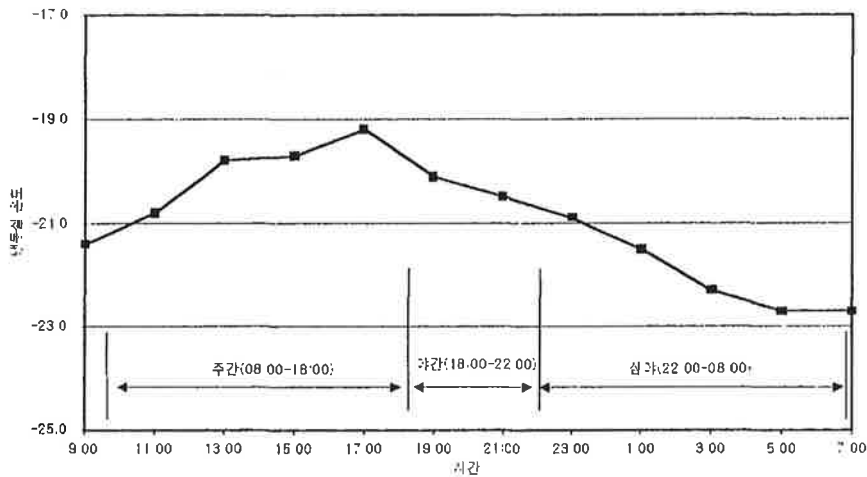
<표 7-7> 전력요금 기준표

(단위: 원/kw)

기본요금 (원/kw)	시간대	여름	봄, 가을		겨울
			6월	4, 5, 9월	
4,920	심야 (22:00-08:00)	28.30	28.30	28.30	28.30
	주간 (08:00-18:00)	82.50	55.60	45.70	51.90
	야간 (18:00-22:00)	55.60	45.70	55.60	63.00



<그림 7-4> 저장실별 냉동기 운전방식



〈그림 7-5〉 저장실 온도의 일변화

2) 냉기유속에 따른 저장실 온도변화

육류저장창고의 냉장조건하에서 육류 신선도를 유지하기 위해서는 온도와 습도뿐만 아니라 공기조성, 환기여부, 저장 초기 육류상태 및 온습도 편차 등 여러 가지 환경적인 요인들이 저장성에 영향을 주므로 이러한 조건들을 적절하게 조절해 주어야 한다. 이러한 조건들을 충족하기 위해서는 소규모 냉장창고에서는 가능할 수 있겠지만 육류유통시설의 중간 단계인 대형 창고에서는 경제적으로나 유지관리 차원에서 불가능하다.

온도면에서 볼 때 냉장창고의 설정온도는 육류의 품온이므로 실내 온도는 이보다 더 낮은 온도로 유지해야 한다. 소형 저장창고에서는 실내 온도분포도가 균일하지만 대형 창고에서는 적재방법, 저장량 등에 의하여 온도분포가 균일하지 않다. 보편적으로 온도계는 창고 중앙지점 천장에 설치되어 있다. 보다 정확한 냉동실의 온도는 실내 3지점이상 지점에서 측정한 온도의 평균값을 사용하기도 한다. 이러한 이유 때문에 냉장창고의 온도는 -2~-3°C로 설정되어야 한다.

대형냉장창고시설에서는 온도분포도의 차이로 말미암아 가장 높은 지점의 온도가 적정온도인 0°C가 되어야 하므로 온도분포가 균일하지 않을 경우 설정온도를 보다 0°C보다 더 낮게 해야 한다. 반대로 냉장실 온도분포가 균일할 경우 설정온도를 0°C 부근까지 할 수 있다. 따라서 저장품목의 관리나 소비에너지를 절약하기 위해서는 냉장실의 온도분포도가 균일하도록 저장품목을 적절하게 적재하거나 적절한 냉동시스템을 갖추어야 한다.

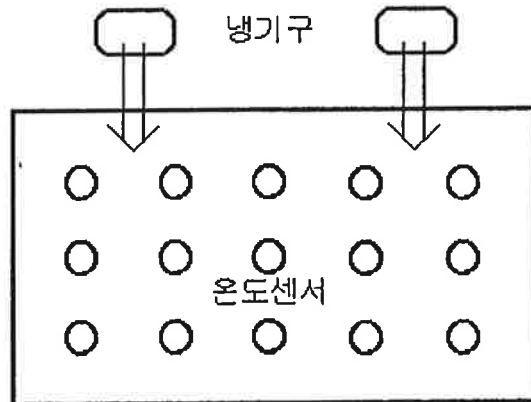
이러한 온도분포문제는 육류 유통개선에서 중간단계인 대형 저장시설의 개선이 반드시 선행되어야 할 과제이다.

가) 저장실의 냉기속도 분포

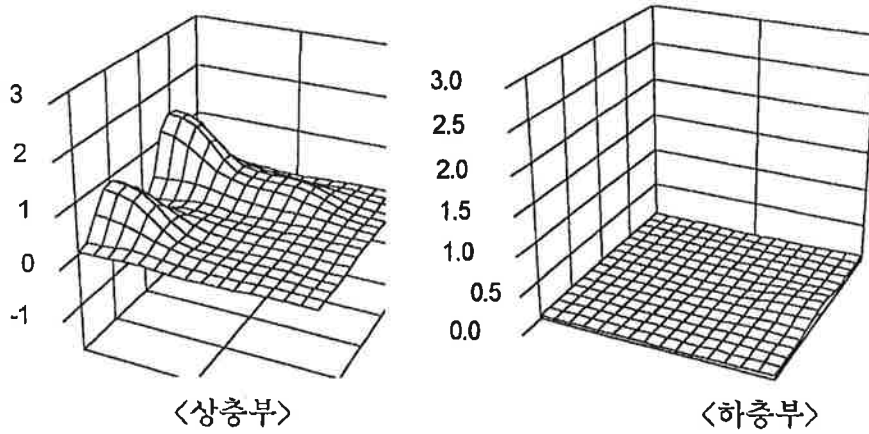
저장창고는 건설비용에 따른 저장면적을 최대화하기 위해서 정사각형 모델로 많이 건설되어 있다. 이는 unit cooler부터 나오는 냉기가 저장육류까지 도달하는 시간이 짧아 저장실 온도분포가 비교적 균일하다. 그러나 unit cooler부터 나오는 냉기의 기준으로 볼 때 일직선형으로 나오므로 unit cooler에서 저장육류까지 도달하는 시간차이가 발생하며, 그에 따른 온도차이가 발생한다.

냉기속도에 따른 냉동온도변화정도를 측정하기 위하여 <그림 7-6>과 같은 방법으로 2개의 냉기구를 통하여 냉기가 나오는 조건에서 저장실 내부 각 지점의 온도분포를 측정하기 위하여 온도센서를 배치하였다. 이 때 각 지점의 냉기속도는 <그림 7-7>과 같이 냉기출구부에는 2.5m/s, 가장 먼 지점은 0.05m/s로서 온도센서에 미치는 냉기속도는 다르게 나타났다. 전체적으로 보아 중간 부분의 냉기구가 있는 곳까지 비교적 강한 냉기속도를 보였지만 냉기구에서 멀수록 냉기속도가 급격히 낮아지는 경향을 알 수 있다. 냉기구 기준으로 상층과 하층을 비교한 결과 상층에서는 냉기구 앞부분이 비교적 높은 냉기 속도를 보였다. 그러나 하층에는 냉기구가 없기 때문에 뒷면에서는 거의 냉기속도가 측정되지 않음을 알 수 있다.

이러한 unit cooler부터 나오는 냉기가 저장실에 골고루 분포되지 않는다는 것은 저장실의 지점마다 온도분포의 차이가 된다. 냉동유통시설과는 달리 냉장유통시설에서는 1℃온도 차이가 품질에 지대한 영향을 미치므로 우선적으로 팔레트적재, 팬의 위치 등을 고려되어야 한다.



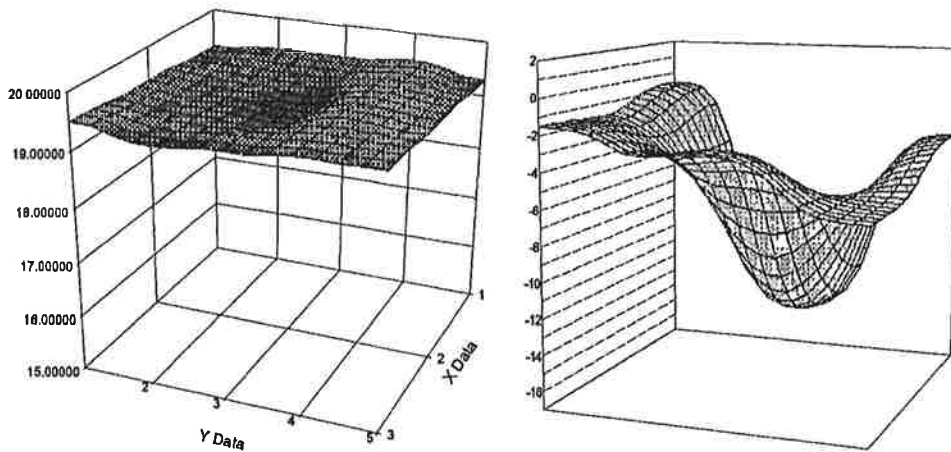
<그림 7-6> 저장실의 온도분포를 측정하기 위한 센서배치도



〈그림 7-7〉 저장실의 냉기속도 분포도

나) 냉기 속도에 따른 온도분포도

냉기속도 차이에 의하여 발생하는 문제점은 온도분포도이다. 냉동기의 가동여부는 특정지점에 설치된 온도센서에 좌우된다. 소형저장실의 경우 저장실 전체가 온도가 일정하지만 대형저장실의 경우 차이가 발생된다. 이러한 차이는 냉기에 의한 것으로 냉기속도 차이에 의한 온도차이를 측정된 결과 〈그림 7-8〉과 같다.



〈그림 7-8〉 저장실의 냉기속도차이에 의한 온도분포

설정온도 -7°C 조건에서 냉동기를 가동을 시작하여 5시간 후 각 지점의 온도를 측정 한 결과 냉기속도가 가장 낮은 지점의 온도는 -10°C 까지 도달하여 설정온도보다 3°C

더 저온화가 되었다. 반대로 냉기가 미치지 않은 지점은 -2℃가 되어 아직 온도 안정화가 되어 있지 않은 상태이다. 냉기속도가 클수록 냉동실 온도강하가 빠르게 진행될 뿐만 아니라 저장실의 설정온도보다 더 낮은 온도로 유지될 수 있다.

이와 같은 결과는 저장실내 팔레트의 적재방법, 덕트 냉기구의 위치에 따라 덕트로부터 나오는 냉기속도가 다르게 나타나기 때문에 냉동실의 온도차이가 발생할 수 있음을 알 수 있다.

덕트가 설치된 400평 규모의 저장실의 냉기 유속을 측정한 결과 <그림 7-9>과 같이 바닥으로부터 2.5m 높이에서 가장자리 유속은 0.97m/s이며, 부근에는 0.28m/s로서 약 3배정도 유속 차이가 발생하였다. 바닥면에서 유속은 최대 1.15m/s 까지 측정되었다. 이는 덕트로 나오는 냉기의 유속이 일정하지 않으며, 특히 덕트의 가장자리와 팬 부근의 유속이 3배이상 차이가 발생하므로 저장실내 온도차이 발생이 되는 원인이며, 냉기가 미치지 않은 부분은 품질에서도 영향을 미칠 것이다.

●	duct]		
fan			
	0.28	0.55	0.97
	0.32	0.51	1.15

<그림 7-9> 덕트방식 대형 저장창고의 냉기유속(단위:m/s)

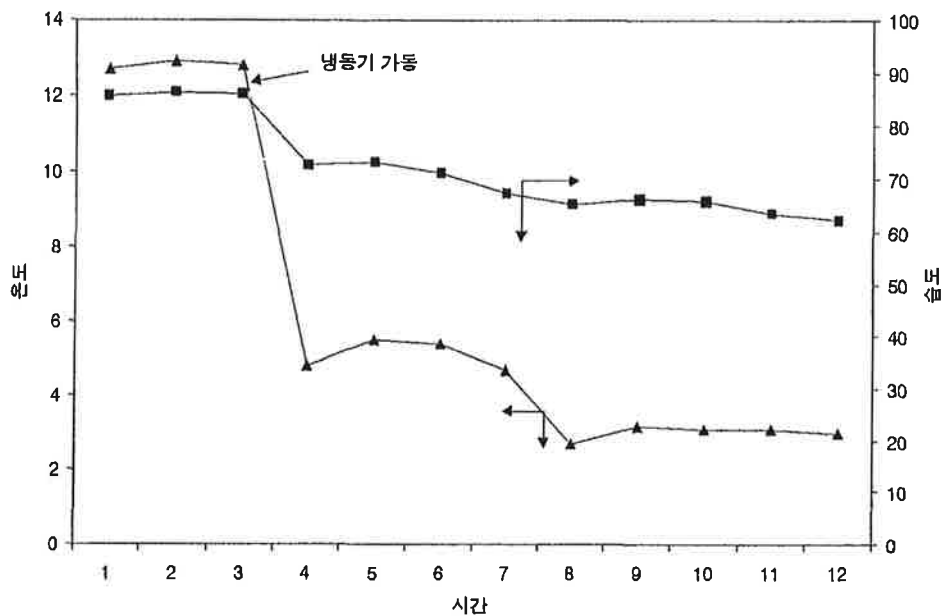
나. 냉장저장실의 습도제어 및 변화

축협중앙회에서 실시한 「한우고기의 상품가치 향상을 위한 모델시스템에 의한 숙성조건확립」 연구결과에 따르면 쇠고기의 숙성은 온·습도조절이 가능한 냉장고에서만 할 수 있는 것으로 밝혀졌다. 이 연구는 『국내에서 현재 이용되고 있는 일반적인 냉장고와 온습도를 조절할 수 있는 모델냉장고에서 쇠고기의 숙성실험을 실시한 결과 온도와 습도, 풍속을 각각 0℃, 95%, 0.1m/sec 조건을 갖춘 모델냉장고에서 가능했다』고 했다.

육류를 포함한 식품들은 고유한 특성에 따라 최적의 저장조건 및 저장기간이 다르다. 사과, 배, 복숭아 등 과일류의 저장조건은 0℃, 90%이며, 수박, 오이 등 채소류

는 10℃, 90%, 육류는 -1℃, 90%이상이다. 저장조건에서 습도는 온도만큼 중요한 요소이다. 따라서 습도는 모든 식품의 저장성을 결정하는 반드시 고려해야하는 인자이다. 식품에서 일반적으로 습도가 낮은 상태에서 저장하는 것이 저장성을 증가시키지만 각 식품이 가지는 고유한 성질을 고려하면 습도를 무조건 낮출 수 없다.

육류의 냉장저장 중 습도가 낮으면 육류 표면의 건조를 유발하여 용질함량을 증가시킨다. 이는 myoglobin의 산화를 촉진하여 갈색으로 변하게 되고 감량이 늘어난다. 반면에 습도가 높아지면 지육 표면에 곰팡이가 발생할 우려가 있다.



<그림 7-10> 냉동기 가동에 의한 냉장실의 온 습도변화

상온에서 최적온도 0℃까지 냉각시키는 과정은 더운 공기를 증발기에 통과시켜 차가운 공기로 만들어 다시 저장실로 들어가는 간접방식으로 이루어진다. 공기가 순환되면서 공기 중에 포함되어 있는 수분이 증발기에 응축되기 때문에 증발기로부터 나오는 냉기에는 수분이 거의 포함되어 있는 상태이다. 따라서 저장실은 낮은 습도조건이 된다. <그림 7-10>에서 Unit cooler 가동 전 저장실의 습도가 90% 이상이 되어 최적 습도조건이지만 가동 후에는 60%까지 저하된다. 이는 육류건조를 유발되는 조건이 된다.

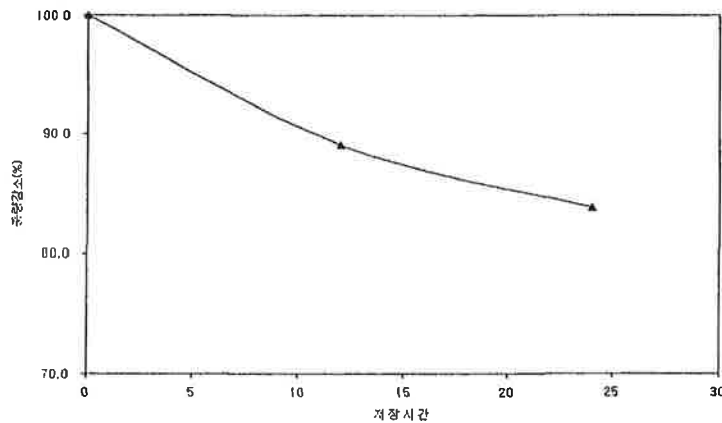
실험용 저장실(2000L)의 온도제어 변화폭을 4.0℃에서 3.2℃ 줄일 때 <표 7-5>와 같이 저장실의 평균습도는 76%에서 86%까지 약 10%가 높아졌다. 이는 냉동기 가동에 따른 습도 감소 역효과를 억제하므로 높은 습도가 유지된 것이다. 1.1L/h 용량의 가습

기를 사용하여 가습한 결과 냉동기 가동 중에서도 약 80%까지 유지하였다. 냉동기가 정지하면 가습 및 핀으로부터 재증발량에 의해 습도가 급격히 상승하여 90% 이상이 되었다. 이와 같이 냉동기 가동과 습도는 밀접한 관계가 있으므로 냉장조건에서 육류 저장시 가동시간을 최소화 해야 한다.

〈표 7-8〉 온도제어편차와 온·습도와의 관계

구 분	가동시점 온도 (℃)	정지시점 온도 (℃)	온도 편차 (℃)	평균상대습도 (%)
통상운전	3 85%	-1 67%	4	76
	2 92%	-1.2 80%	3.2	86
가습기 설치	3 93%	-1 73%		80%
	3 100%	-1 85%		90%이상

저장시설에서 냉동기를 가동하기 전 실내의 온습도는 20℃, 95%이며, 온도와 습도의 편차는 전혀 없는 저장조건이다. 육류저장조건과 비교 시 온도는 높더라고 습도는 최적상태라 할 수 있다. 냉동기를 가동하여 인위적으로 저온, 저습한 저장상태에서 감량변화를 측정된 결과 <그림 7-11>과 같다. 인위적으로 저온화하는 과정에서 습도 감소로 인하여 육류표면에 있는 수분이 증발되므로 습도조건이 부적합할 경우 품질저하에 상당한 영향을 주고 있음을 알 수 있다.



〈그림 7-11〉 냉동기 가동에 따른 저습도조건에서 육류의 감량변화

이와 같이 온도와 습도는 육류 냉장저장에서 중요한 저장환경요소이다. 저온화는 Unit cooler와 같은 기계장치로 가능하지만, 습도는 가습장치와 같은 기계장치로 가습하더라도 최적습도가 되지 않는다. 따라서 Unit cooler에 제거되는 수분을 고려하여 육류표면에 직접 닿지 않도록 하고 결로현상이 일어나지 않은 수준에서 어느 정도 강제적으로 저장실내로 공급되어야 한다.

온도가 충분히 설정온도까지 냉각되었을 경우 냉동기 가동시간이 계속적으로 감소할 것이다. 이는 냉동기 가동에 따른 습도감소 역효과를 억제하므로 높은 습도가 될 것이다.

따라서 기존의 냉각형태인 간접방식은 습도의 영향 때문에 육류의 최적저장조건으로 충족시키는데 다소 어려움이 있다. 직접방식은 이러한 문제점을 해결할 수 있는 대안이지만, 경우에 따라서는 냉장조건에서 냉동조건으로 전환시 문제점이 될 수 있다. 또 다른 방법으로 습도가 충분히 공급되는 지하암반시설이 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법일 수 있다. 직접냉각방식과 지하저장시설에 대한 저장방법이 모색되어야 한다.

다. 저장조건에 따른 품질변화

저장실의 온도와 육류의 품질과는 아주 밀접한 관계가 있어 세계 각국에서는 육류의 냉장저장온도를 법으로 명시할 정도로 중요시되고 있다. 그러나 육류의 품질은 온도뿐만 아니라 냉각속도에도 영향을 받으며, 냉각속도는 저장실내의 냉기순환과 깊은 관계가 있음을 쉽게 생각할 수 있다.

1) 저장 중 육색변화

3.0±1.0℃, 80%, 냉기유속 1.09m/s인 저장실 내에 일정기간 저장한 한우 육의 색변화를 영상시스템을 얻은 영상을 컴퓨터 프로그램을 사용하여 육질 부위의 RGB 값을 얻어내어 저장기간별 색값의 차이를 비교 자료로 하였다. 이렇게 함으로써 저장기간에 따른 색의 변화정도를 쉽게 알 수 있었다. <표 7-9>는 포장되지 않은 상태에서 저장기간에 따른 색차이를 나타낸 것이다. 초기 저장기간동안 육색의 변화는 green값이 상대적으로 증가함으로써 육색의 변화가 일어났지만, 7일 이후 red 성분이 급격히 감소하여 Δb값은 변화는 없지만 Δa값에서 나타난 바와 같이 색변화의 주요인이 되고 있다. 색차ΔE도 저장기간에 비례적으로 증가하여 색변화가 저장일수와 밀접한 관계가 있다.

표 7-9. 저장기간동안 육색의 변화

색 저장기간	ΔRED	ΔGREEN	ΔBLUE	Δ'a'	Δ'b'	ΔE
0~7	1.17	7.97	2.81	-8.63	1.20	9.56
0~15	-4.52	6.10	1.19	-10.58	0.36	10.71
0~33	-9.80	6.58	3.56	-14.60	-2.43	14.50
0~43	-13.91	8.71	1.19	-20.11	-0.88	20.14

이러한 옥색변화는 혈액내의 헤모글로빈의 산화반응에 의하여 갈색으로 변화된다. 변색정도는 냉장온도, 저장실 공기유동속도, 상대습도 및 포장상태에 따라 크게 좌우된다. 상대습도가 낮을수록 유속이 높을수록 옥체표면의 건조를 유발하여 용질함량을 증가시킴으로써 산화를 촉진하여 갈색으로 변화된다.

일반 냉장실의 공기의 유속이 0.5m/s임을 감안할 때 이 범위내에서는 거의 영향을 받지 않는다. 그러나 냉동기 가동시 대형 저장창고의 유속은 1.0m/s 이상이므로 옥색에 큰 영향을 미친다. 따라서 대형 저장창고에서는 반드시 포장이 되어야 하며, 냉기가 옥색 표면에 닿지 않고 저장실 전체 골고루 냉기가 미치도록 설계되어야 한다.

2) 저장 중 옥류의 무게변화

저장 중 옥류의 무게변화를 측정한 결과 온도에 크게 상관없이 일정한 형태로 감소하는 결과를 얻었다. <표 7-10>는 각 온도에서 무게를 측정한 결과와 무게를 백분율로 하여 그 감소하는 비율을 표시한 것이다.

표 7-10. 저장온도별 옥류의 무게변화

저장 기간	0℃	-2℃	-5℃	-8℃	최대값 (%)	최소값 (%)	평균값 (%)	최대오차 (%)
0	79.85	83.30	81.00	82.80	100.0	100.0	100.0	0.00
3	77.20	80.60	78.20	79.90	96.76	96.50	96.62	0.26
6	74.70	78.00	75.50	77.25	93.64	93.21	93.42	0.43
9	72.95	76.10	73.60	75.40	91.36	90.86	91.16	0.49
12	70.10	74.40	71.90	73.70	89.32	87.79	88.72	1.53
15	69.20	73.40	71.05	71.95	88.12	86.66	87.35	1.45
18	68.70	72.90	70.50	71.50	87.52	86.04	86.74	1.48
21	68.40	72.65	70.15	71.25	87.21	85.66	86.38	1.55
24	68.30	72.60	70.30	71.15	87.03	85.54	86.32	1.50

그 결과 4개의 상이한 온도에서의 무게감소 경향의 큰 차이는 발견할 수 없었다. <표 7-10>에서 온도차리구간의 무게 감소의 차이는 최대 1.5%에 불과하다. 따라서 저장실의 온도는 저장실내 수분 손실에는 크게 영향을 미치지 못하였다고 볼 수 있다. 그러나 저장온도가 낮을수록 초기의 수분의 감소정도가 큰 것은 냉기의 순환량에 기인한 것일 것이다. 그리고 24시간 경과후의 수분 감소는 초기 함량의 85%정도까지 이루어지며, 그 후에는 감소정도가 급격히 감소되어 반비례 로그 함수의 모습을 보여 주었다. 이것은 초기에서는 옥류의 표면에 있는 수분이 증발하나, 어느 정도 시간이 흐른 후에는 옥류 내부에서 수분의 확산이 이루어진 후 수분이 증발하기 때문인 것이다.

옥류저장의 저장환경요소는 온도뿐만 아니라 습도, 냉기유속 등도 품질에 큰 영향

을 주고 있다. 따라서 덕트설치에 따른 저장실 내부 공기의 흐름과 온도분포도를 고려하여 적절한 온도센서의 위치선정, 저장실내 상하전후 온도편차를 최소화할 위한 저장실의 구조, 적재방법 및 저장물량을 감안하여 저장장실내 저장조건이 균일하게 되도록 설계, 운영되어야 한다.

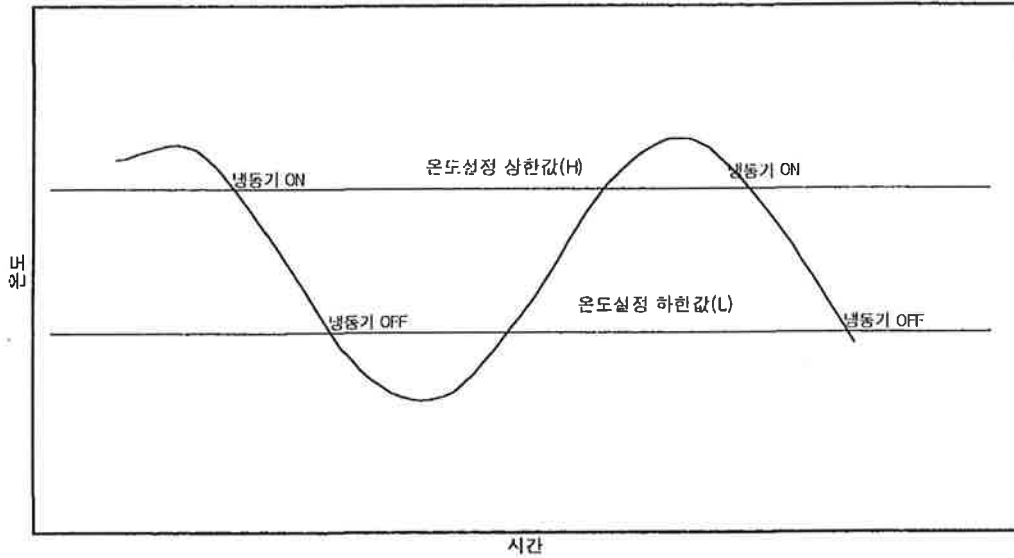
3. 냉동저장시설을 냉장저장시설 전환 방안

냉동저장과 냉장저장의 차이점은 저장온도이다. 냉동저장은 -18°C 이하에서 저장하는 것이라며, 냉장저장은 육류가 얼지 않은 저온상태에서 저장하는 것이다. 일반적으로 0°C 에서 저장하는 것이다. 즉 육류는 환경온도변화에 대단히 민감하여 육류의 온도관리를 위한 기술로는 지옥 냉장실 온도를 $-1\sim 1^{\circ}\text{C}$ 로 유지하고 표면온도는 1°C 이하 중심온도는 0°C 이나 $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 내외로 하는 것이 바람직하다.

가. 냉각방식

저장실 냉각방식은 공기를 강제 순환시키는 강제순환방식과 공기의 자연대류를 이용하는 냉각코일방식이 있다. 일반적으로 냉동창고는 강제순환방식을 채택하고 있다. 강제순환방식은 동결속도를 빠르게 하기 위하여 공기에 유속을 가하여 열전달율을 높게 하여 동결속도를 가속화시키는 방식이다. 이 방식은 저장품목을 계획적이고 다량으로 공급받을 수 있는 곳에서는 유리하게 사용할 수 있다. 동결속도가 빠르기 때문에 제품의 품질이 양호하고 작업이 연속적 또는 반연속적이며, 저장품목의 형상이나, 크기에 따라 제약이 적다. 그러나 건설비가 비싸며, 동결할 때 저장품목이 바람에 노출하기 때문에 동결이 진행되는 동안에 건조되어서 중량이 줄어드는 경우가 있고, 중량감소로 인한 표면퇴색등 변화가 있다. 만약 포장된 육류를 저장할 경우 이와 같은 품질저하는 없을 것이다. 그러나 Unit cooler의 가동은 설정온도(H)일 때 ON상태가 되며, 그 설정온도(L)이하일 때 Off가 된다. 단순 On/Off 방식은 온도변화를 가져오게 된다. <그림 7-12>은 강제순환냉각 방식에서 냉장실의 온도변화이다. 저장실 온도가 설정온도(L)이하로 도달할 때 Unit cooler가 off되더라도 온도는 그 이하로 떨어진다. 또한 설정온도(H)이상일 때 Unit cooler가 On되더라도 저장실 온도는 그 이상이 된다. <그림 7-13>와 같은 덕트를 이용하는 강제순환방식에서는 이와 같은 온도변화는 어쩔 수 없다. 기존 냉동창고의 온도변화를 최소화하는 방안으로 공기순환을 덕트로 하는 것이 아니라 <그림 7-14>과 같이 천을 활용한 천덕트를 활용할 수 있다. 덕트방식은 덕트입구부분에 상당한 유속에 의하여 온도변화가 크며, 덕트로부터 멀리 떨어져 있는 부분은 반대로 온도변화가 적을 뿐만 아니라 저장실 평균온도보다 높은 상태이다. 그러나 천덕트는 냉장저장실의 넓은 부분을 동일한 유속으로 저장실 전체를 골고루 냉기를 보내게 되므로 전반적으로 냉장저장실의 온도분포도 균일하다. <그림 7-15>는 덕트방식으로 냉각시키는 저장실의 유속분포도이며 <그림 7-16>은 천덕트방식으로 냉각시키는 저장실의 유속분포도이다. 덕트방식의 저장실의 유속은 최대 1.15m/s 에서 최소 0.28m/s 이며 두 지점의 온도차이는 약 3.5°C 이지만, 천덕트방식의

유속은 최대 0.17m/s에서 최소 0.12m/s이며 두지점의 온도차이는 1℃이지만, 유속에 따른 온도차이는 발생하지 않았다.

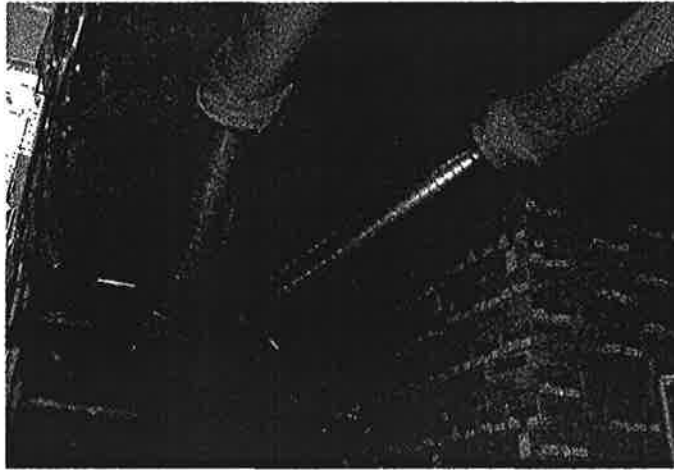


<그림 7-12> 강제순환식 냉각방식에서 온도변화

따라서 육류의 품온을 급속하게 적절한 온도까지 냉각하기 위해서는 덕트방식이 유리하지만 이 기능은 도축장과 같은 유통 초기단계에서 실시해야 하는 사항이다. 육류 냉장저장을 목적으로 할 경우 온도변화를 최소화할 수 있는 천 덕트방식이 유리하다.



<그림 7-13> 덕트방식의 저장실



<그림 7-14> 천덕트방식의 저장실

●	duct		
fan			
	0.28	0.55	0.97
	0.32	0.51	1.15

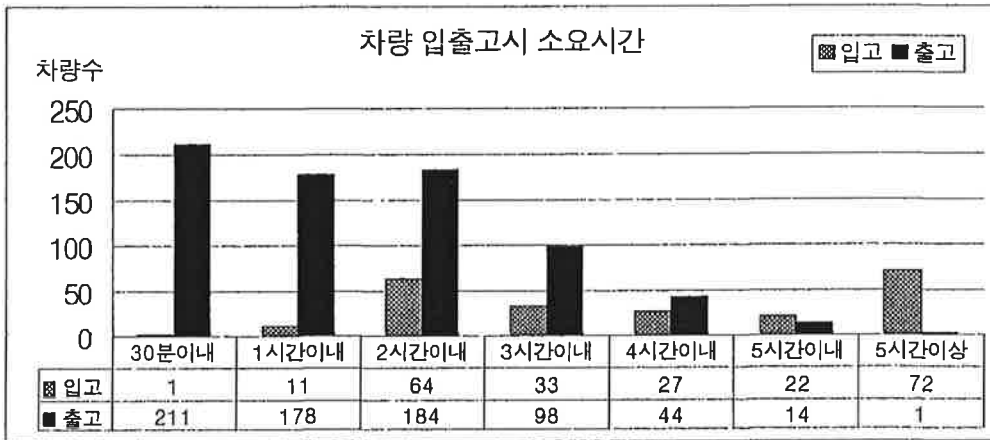
<그림 7-15> 덕트방식 저장실의 냉기 유속 분포

●	duct		
fan			
	0.15	0.17	0.17
	0.12	0.09	0.08

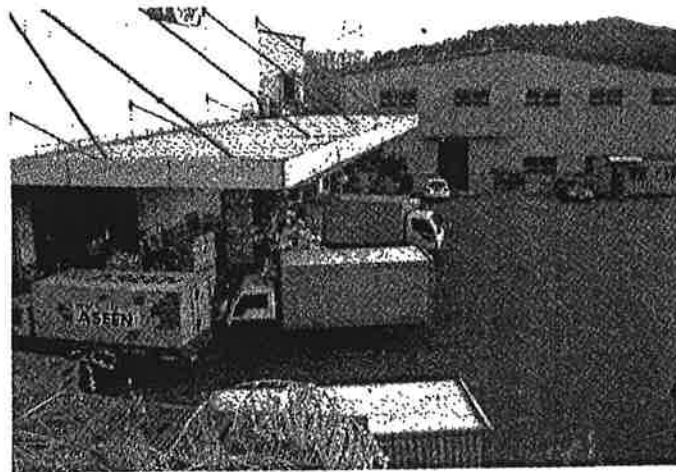
<그림 7-16> 천덕트방식 저장실의 냉기 유속 분포

나. 전실운영

상업용 대형창고는 전실을 가지고 있다. 전실의 기능은 육류의 입출하가 이루어지는 곳으로 앞부분에는 차량에서 직접 입출하가 가능하도록 상차대가 설치되어 있다. 그리고 컨테이너 냉장차량에서 하차된 육류가 임시로 보관된 후 지게차로 다시 저장창고에 운반되어 진다. 냉장차량에서 출하되는 시간은 20톤 차량은 2시간~2시간 30분이며, 소형1톤 차량(2톤운송)은 계근시간을 포함하여 20분정도 소요된다.



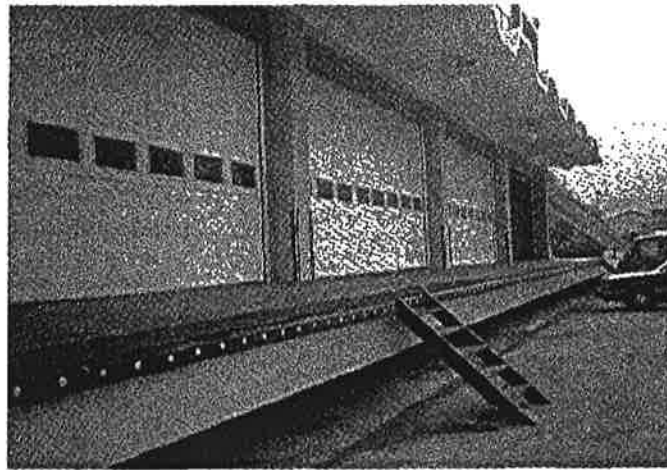
<그림 7-17> 차량 입출고시 소요시간(1200평 냉동창고기준)



<그림 7-18> 전실을 운영하고 있지 않는 대형창고

육류 입출하과정에서 전실은 필요한 공간이지만 상업용 대형창고는 <그림 7-18>과 같이 설치비 절감 등의 이유로 외부환경과 완전히 노출되어 있어 전혀 활용하고 있지 않다. 임시 저장되어 있는 육류는 외기온도에 직접 영향을 받기 때문에 육류품질에 영향을 미치고 있다. 우선 전실의 기능을 충분히 살리기 위해서는 전실과 외기환경과 차단할 수 있는 일종의 방열문이 필요하다. 만약 방열문이 있을 경우 창고의 냉기 때문에 전실에는 별도의 냉동장치가 필요없이 저온으로 유지할 수 있다. <그림 7-19>는 전실의 기능을 충분히 활용하고 있는 저장창고의 사진이다. 즉 상하차과정에서 육류가 외부로 노출되는 경우는 전혀 없다. 저장시설내와 마찬가지로 육류가 상온에 노출되어 급격한 온도변화가 일어나지 않는다. 전실의 방열문이 닫힌 상태에서 외부 온도 25℃일 때 전실의 온도는 17℃로 약 8℃정도까지 냉각효과가 있다.

따라서 유통과정에서 육류 품질변화를 최소화하기 위해서는 전실이라고 되어 있는 부분을 실제적으로 활용할 수 있도록 방열문을 설치해야 한다



<그림 7-19> 전실을 운영하고 있는 대형창고

다. 저장시설의 세분화

냉장저장실은 일반적으로 박스단위로 포장하여 동일 온도대에서 다품목으로 저장되어 있다. 냉동실은 온도만을 관리하며, -18℃ 저장온도는 대부분 저장품목의 화학적, 물리적 변화를 증지하기 때문에 여러 종류를 한 저장실에 저장할 수 있다. 그러나 냉장저장실은 저온상태로 육류자체의 여러 가지 활동을 지연할 뿐 변화는 계속 일어나고 있다. 이와 같은 상태에서는 한 저장실에 여러 가지 품목을 저장할 경우 다른 품목에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들면 어류와 포장육류를 같은 저장실에 저장할 경우 어류의 냄새가 포장에 스며들어 어류냄새가 나는 경우가 있다. 또한 동일한 시간에

입출하되지 않기 때문에 입출하 과정에서 외부 공기가 저장실로 유입으로 저장실 온도가 상승되어 다른 품목에 따른 영향을 있을 수 있다.

기존 상업용 냉동창고는 앞에서 언급한 바와 같이 온도만을 관리하기 때문에 한 층에 하나의 저장실로 구성되어 있다. 이와 같은 구조에서 냉동실의 기능으로는 충분하지만 냉장실의 기능으로는 부족하다. 따라서 저장실을 세분화할 필요가 있다. <그림 7-20>은 스웨덴 DAGAB 사의 냉장저장실의 배치도이다. 냉장식품 종류별로 저장실을 갖추고 있다. Pre-treatment Room은 일종의 가공실로 냉장실로 저장하기 전에 재포장, 재가공 및 제품 검사실로 활용하고 있다.

이와 같이 기존 상업용 냉동저장실을 냉장저장실로 전환하기 위해서는 <그림 7-21>과 같이 저장실을 재구성할 필요가 있다. 출하대기실은 상하차의 시간을 최소화하기 위한 실로써 입출하전 물품검사, 임시보관 기능을 한다. 이로써 냉장육 저장실에 사람이나 지게차가 들어가고 나오는 횟수를 줄일 수 있다. 이는 냉장육 저장실 저장조건을 항상 최적화하는데 반드시 필요하다. 또한 제한하고자 하는 시설은 전처리시설로써 냉동육은 완전히 박스화되어 있지만, 냉장육 포장단위는 표준화되어 있지 않다. 저장실은 운반 및 저장은 팔레트 단위로 되어 있어 팔레트 규격에 맞게 경우에 따라서는 재포장이 되어야 한다. 이와 같은 작업을 전처리실에서 이루어져야 한다. 따라서 기존의 냉동저장시설을 냉장저장시설로 활용하기 위해서는 전처리실이 필요하다.

Meat (3℃)	Delicious Food (5℃)	Processing Food (1℃)
Pre-treatment Room (10℃)	Salting Food (3℃)	
	Freezing Room (-18℃)	

<그림 7-20> DAGAB 물류센터 저장실 배치도(스웨덴)

전처리실 (절단, 박스포장)	출하대기실
냉장육 저장실	

<그림 7-21> 냉장육 저장실 배치도

라. 저장능력과 운영

냉동창고관리는 입출고관리를 담당하는 지게차 운전사에 의하여 모든 작업이 이루어지고 있다. 저장품목, 입고날짜 및 물량을 지게차 운전사만이 알고 있으며, 일정한 물량 출고시 다시 저장실의 저장효율을 높이기 위하여 저장위치가 변경되기도 한다. 이와 같이 지게차 운전자에 의한 관리가 가능한 것은 단일 조건 단일 품목이기 때문이며 냉동실의 온도는 냉동실의 온도를 -18°C 만 유지되면 가능하고, 저장기간이 최대 1년동안 저장하는 경우가 종종 있어 입출하율이 낮기 때문이다.

그러나 냉장창고는 냉동창고와는 달리 0°C 정도에서 온도편차가 아주 적어야 하며, 저장기간이 1개월 이하라는 것이다. 앞에서 언급한 바와 같이 냉장창고는 온도뿐만 아니라 습도, 온도변화폭 등 여러 가지 요소가 관리되어야 한다. 따라서 지게차 운전사에만 의존하는 것이 불가능하다. 냉장실 관리를 위해서는 지게차에 의한 관리보다는 축산물 전문가에 의하여 관리가 되어야 하므로 인건비가 추가 소요가 된다(창고 비용면에서 인건비가 20% 이상이며, 현재 창고업계에서는 인원 감축 중에 있으므로 추가 소요에 따른 인건비 부담이 됨) 또한 육질에 따른 저장조건과 출하시기가 다르기 때문에 경우에 따라서는 저장조건을 다르게 해야 한다. 이와 같은 목적을 어느 정도 충족시키기 위해서 저장물량의 입출고 관리를 위한 손익분기점에 해당되는 면적은 500평 이상은 되어야 한다.

일반적으로 초기 설치된 냉동기 설비는 -25°C 까지 온도조절이 가능하도록 설계되어 있어 냉장실 온도조건 -1°C 로 저장조건으로 운영에 있어서 문제점은 없지만 도축장에서 소비자까지 콜드 체인시스템으로 관리가 우선적으로 되어야 하며, 콜드체인시스템 관리체계는 소매점보다는 대형유통업체 중심으로 이루어져야 충분한 물량확보가 가능할 것이며, 이에 따른 운영비 절감을 가져올 수 있다. 따라서 대형유통업체가 임대방식으로 창고를 이용하는 것보다 냉동저장과 마찬가지로 자체적으로 운영하는 것이 창고업계에서도 저비용 고효율이 될 것이다.

냉동창고는 평당 전력비는 월 30,000원이지만 냉장창고 운영시 평당 월 10,000원 수준이다. 냉동창고 대비 냉장창고 운영시 전력비는 1/3 수준으로 상당한 절감효과를 가져올 수 있으며, 냉동창고의 회전율은 평균 6개월이지만, 냉장유통시 회전율은 1개월정도임을 감안할 때 회전율이 높기 때문에 창고입장에서도 유리한 측면도 있다.

지게차 및 상하차 인건비는 일종의 고정비용이다. 연속적인 물량의 입출하가 있을 경우 그에 따른 비용충당이 되지만 입출하가 없더라도 비용은 계속 집행이 된다. 실제 창고의 입출하 비용은 컨테이너 20톤은 200,000(10원/톤)이다. 이들의 인건비를 120만/월로 단순계산하더라도 5명이 필요한 경우 컨테이너 30대 입출하가 필요하다. 즉 하루 1대 입출하가 있어도 인건비정도는 회수할 수 있다.

이와 같이 냉동창고에서 냉장창고 전환하는데 있어서 시설면에서는 큰 문제점은 없다. 그리고 입고 및 출하하는 과정에서 전실을 운영할 경우 입출하 대기시간이 30

분~1시간 정도 소요되더라도 품질에는 큰 영향을 미치지 않는다. 현장에서 냉동저장실을 냉장저장실로 전환하는데 가장 큰 문제점은 저장품목확보이다. 창고내 육류가 확보되어 있든 없든 고정적으로 인건비, 시설비의 감각상각비, 운영비는 고정적으로 지출된다. 따라서 대형저장창고를 냉장유통의 한 주축으로 하여 지속적인 물량확보는 수급조절차원, 가격안정 및 품질향상을 기대할 수 있다.

4. 냉장육 지하암반저장시설

냉장창고업체가 가장 부담을 안고 있는 것은 전기료와 인건비이다. 인건비는 IMF이후 상당한 구조조정으로 감축되어 있어 현시점에서 인건비의 절감효과는 없는 것으로 판단된다. 따라서 창고의 전력 절감방법을 위하여 여러 가지 방안을 가지고 운영하고 있다. 창고의 용도별 전력사용, 압축기 동력의 과대문제, 냉각기용 전동송풍기기의 동력, 창고의 열손실, 방열두께의 문제 및 적절한 변압기 용량의 선정 등을 참고하여 전력절감방법을 강구하고 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 또 다른 방법으로 지하암반을 이용한 냉장저장시설이다. 이미 농업기반공사에서 경기도 광주에 1,200평 규모의 창고를 시범 운영중에 있어 냉장저장시설의 한 대안으로 모색하고자 한다.

가. 지하암반저장시설 개요

국내의 냉장·냉동 저장시설에 대한 수요량 분석결과, '90년 이후부터 수도권을 중심으로 교통이 편리한 고속도로 부근에 대형 냉장·냉동창고들의 건설이 급증하고 있으며 현재 국내의 1인당 저장능력은 일본의 약 40% 수준이므로 추후 국내의 냉장·냉동저장시설은 앞으로 계속하여 증가할 것으로 예측된다.

국내의 냉장·냉동물 저장시설은 지금까지 지상냉동창고를 의미하고 있으나, 노르웨이, 스웨덴, 미국, 일본 등지에서는 오래 전부터 지하암반저장시설을 이용하고 있다. 지하암반은 항온·항습성, 단열·축열성 등의 장점이 있고, 또한 에너지 절감 효과와 시설투자비, 운영비용 측면에서도 각각 50~60%, 10~20%의 비용절감 효과를 나타낸다는 자료가 제시되고 있다. 우리나라는 국토 면적이 협소하나, 산지가 많고 기반암이 견고하므로 지하암반저장시설을 건설하는데 매우 유리한 지질조건을 갖추고 있다. 따라서 물류 시스템적인 차원에서 대도시 부근 또는 농수축산물의 생산지 부근에 지하암반을 이용하여 적정 규모의 저장시설을 건설할 경우에는 농수축산물의 효율적인 수급, 자연훼손의 최소화, 그리고 에너지 절약 및 자원효율 극대화 등의 많은 이점을 기대할 수 있다.

그러나 지금까지 국내에서는 지하암반저장시설에 대한 모델이 없고, 다만 일부 폐광 지역과 농산물의 생산지에서 일시적인 저장을 위하여 소규모로 지하저온저장을 수행한 사례가 있는 정도이다. 또한 암반 굴착기술과 암반 공동에 대한 거동분석 및 보강기술 등에 대한 기술축적 미흡, 그리고 외국의 건설 사례에 대한 지하암반저장시설

의 건설비 및 운영비용 절감 효과에 대한 불확신과 과도한 초기건설비 투자 등으로 인하여 지하암반저장시설의 건설에 많은 어려움이 있으며, 그리고 지하시설의 등록 및 등기에 관한 법제상의 미비 등을 해결하여야하는 여러 가지 문제점들이 산재해 있다. 따라서, 국민 경제적인 입장을 감안하여 정부 투자 정책적인 차원에서 지하냉장 냉동저장시설에 대한 경제적, 기술적인 타당성을 마련할 필요가 있고, 에너지 절약뿐만 아니라 효율적인 자원 활용을 위한 노력이 시급한 실정이라 사료된다.

나. 지하공간을 이용한 시설현황

최근 들어 에너지 절약 및 토지이용 효율의 극대화, 그리고 환경 보호의 측면에서 지하공간은 제2의 생존 공간으로 부각되어 매우 다양하게 활용되고 있다. 따라서 지하암반을 굴착하여 특정 공간으로 이용한 여러 가지 유형의 시설물 중 주로 에너지 저장시설과 농수축산물 저장시설에 대해서만 언급하고자 한다.

1) 국내 지하공간의 개발 현황

1970년대부터 서울을 중심으로 지하철 1호선(1974)과 남산 1, 2, 3호 터널, 도심지의 지하상가 등이 건설되고 원유와 가스의 지하비축시설 등이 국한적으로 건설되면서 국내에 본격적으로 지하공간의 개발이 시작되었다. 이후 산업화로 인한 도시의 대중교통 및 생활 시설을 확충하기 위하여 지하도와 지하상가의 개발이 병행되었으며 1980년대에는 서울지하철(2, 3, 4 호선)과 공동구가 건설되고, 특정 지역에서 각 역사 및 연결 통로가 지하상가와 연결되어 지하 보행의 네트워크가 형성되기 시작하였다. 1990년대에는 지가 상승과 자동차의 급증으로 지하주차장, 지하 횡단보도 등의 건설이 전국에 확대·보급되었다.

가) 에너지 저장시설

에너지 저장시설은 유류 및 전기 또는 열에너지로 변환할 수 있는 열수, 용수, 압축 공기, 압축가스 등을 지하에 저장하여 환경 보존과 더불어 전력 및 난방 수요가 발생시 효율적으로 에너지를 활용하는 시설이다.

국내의 에너지 저장시설은 주로 유류 및 가스 비축을 중심으로 이루어지고 있다. 1970년대 두차례의 석유 파동 후 전세계적으로 석유를 대체할 새로운 에너지 개발의 필요성이 강력히 대두되었다. 따라서 국내에서도 석유 자원의 개발과 석유비축 문제가 시급한 국가적 과제로 부상됨에 따라 국내·외 석유 자원의 개발, 석유비축, 석유의 유통구조 개선사업 등을 효율적으로 수행하므로서 석유 수급의 안정을 도모하고 국가 발전에 기여하고자 유류비축사업은 81년부터 시작되었다. LPG는 전년도 수입량의 30일분을 비축 목표로 설정하여 1986년부터 민간 LPG 지하저장시설에 저장하였고, 정부는 1988년부터 LPG 지하비축기지를 착공하였다. 또한 석유는 전년도 소비량의 60일분을 비축 목표로 설정하여 1997년까지 비축 목표의 부족 물량을 확보하며, 주로 원유를 비축하고 그 외 석유제품 등을 지하에 비축하고 있다. 현재 국내 유류비축시설의 건설 현황은 <표 7-11>과 같다.

표 7-11. 국내의 지하이용시설 현황(지하공간, 1994)

분류	시설종류	대표적 시설	분류	시설종류	대표적 시설
교통	지하로	• 지하역 서울역 등	용배수	용수	• 도수관, 배수관 일반도시
	도로 • 지하철도차로 • 지하도로	서울, 부산, 대구, 인천 대방동지하차도 등 다수 명동, 을지로 지하로		배수 (우수)	• 하수배관 (오수·우수) 일반도시
에너지	주차장	• 지하주차장 중요 지하주차장 등	정보통신	전화통신	• 동토·관로·cable 일부공동구 일부 시험도입
	공동구 전력	• 간선공동구 • 송배전용관 • 지하변전소 • 도관(고압, 중압, 저압)	방재	피난	• new-media network(CATV) • 방공호 등 특정 지역
	가스	• 동동 공동구 • 구간선망 전국 대도시 서울시 강남 일원	생산 저장	저장	• 창고(소규모) • LPG, LNG 비축 일부 농협창고 여천
열공급 (지역 냉난방)			구매 구매	구매	• 지하상점가 • 주택지 하층 중도시 이상 대도시 지역

표 7-12. 국내의 석유류 지하비축시설 현황

(단위 : 미터)

프로젝트 명	폭(W)	높이(H)	길이(L)		암 석	심 도	저장품	저장용량 (kl)	건설 기간	비 고
			최대	총연장						
U-2	18	30	875	8,814	화강섬록암	-30	원유	4,293,000	'81~ '85	운영중
L-1	18	22.5	135	879	안산암	-115/-60	LPG	300,000	'86~ '89	"
K-1	15	20.5	235	1,262	화강암	-12.7	제품유	231,000	'75~ '82	"
여수	15/16	19.5/21	400	968	안산암-응회암	-114/-60	LPG	290,000	'81~ '83	"
울산	19	21	310	1,482	실트질 사암	-119/-63	LPG	500,000	'85~ '88	"
K-1 추가기지	18	22.5	394	440	화강암	-10	제품유	159,000	'90~ '94	"
U-1	18	30	1,030	8,685	안산암-응회암	-30	원유	4,452,000	'90~ '98	건설중
U-2 추가기지	18	30	678	3,794	화강섬록암	-30	원유	1,908,000	'90~ '97	"
L-1 추가기지	18	22.5	210	830	편마암	-115/-60	LPG	315,000	'90~ '96	"

국내에서는 중생대 백악기의 화강암 관입지역에서 심층 지열수를 이용하는 방안이 검토되었으나, 아직까지는 지하양수발전소만 청평, 삼랑진, 그리고 무주 지역에 건설되어 가동 중이다. 국내 지하양수발전소의 시설 현황은 <표 7-13>과 같다.

표 7-13. 국내의 지하양수발전소시설 현황

(단위 : 미터)

위 치	발전소 공동 규모			도수로 터널		암 석	낙 차	시설용량 (KW)	건설 기간	비 고
	폭(W)	높이(H)	길이(L)	직경	총연장					
청 평	22.5	46	86	1.9~3.6	3,478	편마암	473	400,000	'73~'80	
삼랑진	21.5	43	92	2.0~3.5	2,620	응회암-유문암	345	600,000	'79~'85	
무 주	23	47.5	100	2.0~3.5	2,051	화강편마암	589	600,000	'89~'95	
산 청	25	49.5	116	2.0~3.5	1,820	편마암	429	700,000	'93~'99	
양 양	27.3	42.3	151	2.0~3.5	4,324	-	804	1,000,000	'94~2003	

(1) 농수축산물 저장시설

지금까지 국내의 지하저장시설에 대한 이용 사례는 도로변의 야산이나 기존 폐광을 이용하여 서해안의 일부 도서지방(90여 개소)에서 젓갈류를 숙성하고, 기타 지역(제주도 대정읍, 충남 서산, 전북 완주, 대관령 지역등)에서 일부 품목이 소규모로 저장되고 있는 실정이다[1]. 또한 한국자원연구소에서는 연구소의 부지 내에 22평 규모의 인공 동굴 실험실을 건설하여 지하냉장·냉동 저장시설의 실용화를 위한 연구를 수행하고 있으나 아직까지 지하암반을 이용하여 현대식 설비를 갖춘 상업용 저장시설은 전무한 실정이다. 그러나 농업기반공사에서 1996년에 국내 최초로 경기도 광주군 곤지암 지구에 4,000톤 규모의 대규모 “곤지암 지하저장 터미널”을 건설 완공되어 공동의 구조안정해석, 설비기기의 점검, 에너지 절감효과, 저장 물품의 품질변화 등에 대한 검증을 거쳐 “한국형 지하암반저장시설 모델”이 개발되면 앞으로 지하암반저장시설은 전국에 확대·보급될 전망이다.

2) 국외 지하공간의 개발 현황

구미 선진국에서는 이미 오래 전부터 암반 고유의 물리적인 특성 등을 이용하여 특정한 목적과 용도에 맞는 지하 시설물을 적극적으로 건설하여, 이를 활용하고 있다. 특히 지하공간은 노르웨이에 있는 세계 최대의 무지보 지하공동인 요빅아이스하키장의 건설을 계기로 식품 및 에너지 비축시설, 교통시설, 각종 문화시설 등의 시설물로 더욱 활성화되고 있는 추세이다. 외국에서는 지하에 대규모 시설물을 건설하기 위하여 지질과 암반공학, 토목공학, 건축공학, 교통공학, 기계 및 전기공학, 환경공학 등의 여러 공학 분야와 심리학, 의학, 도시계획 분야 등과 같은 제반 기술이 종합적으로 상호 연계되어 기초 및 응용 연구가 활발하게 진행되고 있다. 외국의 대표적인 지하공간 개발에 대한 유형별 사례는 <표 7-14>와 같다.

가) 에너지 저장시설

스웨덴에서는 오래 전부터 지하비축 시설에 관심을 기울여 1938년 세계에서 최초로 지하의 암석 공동에 유류를 저장하는 방식을 개발하였으며, 이러한 영향으로 스칸디나비아 반도 국가들은 1940년대부터 유류비축기지를 지하에 건설하였다. 현재는 대부분의 유류를 지하에 비축하여 사용하고 있으며, 지하탱크내에 LNG와 다른 유류를 함께 저장하는 기술에 대한 연구가 진행되고 있다.

지하 압축공기저장시설(Compressed Air Energy Storage:CAES)은 지하 공동에 압축 공기를 저장하여 전력 수요량이 증가할 때 이를 사용하여 발전기의 전력생산 효율을 증대시키는 시설로서 기술적인 측면에서 유류저장시설과 매우 유사하다. 국내에서는 아직까지 이용 실적이 없으나, 독일에서는 세계 최초로 1974년~1977년까지 암염층에 2개의 지하공동(저장용량 : 15만 m^3)을 굴착하여 290MW의 전력을 현재까지 생산하고 있으며, 그 외에도 미국, 이태리, 이스라엘, 프랑스, 소련, 일본에서도 경제적으로 유용하게 활용하고 있다[36].

프랑스에서는 석유 탐사를 위하여 파리분지 내의 약 1,400개소에 시추를 실시하였으나 대부분 생산성이 없는 폐공으로 확인되었다. 그러나 이때 개발된 지하열수를 이용하여 인근 지역(총 69개)에서 난방과 농업용으로 활용하는데, 대표적인 시설은 파리 동부에 위치한 Meaux시 지역의 난방 시설이다.

표 7-14. 국외의 지하공간개발 유형

유형	형태 및 용도	주요 사례	비고	
생활공간	주거시설	중국 황토 지대 주거지 튀니지 Bulla Regia, Matmata 주거지 스페인, 프랑스, 오스트리아 경사지 주택 미국 건조 지대의 엽개 주택	오랜 역사	
	종교시설	지하교회(카타콤) 지하사원	콜롬비아 Zipaquira 성당 인도 Ellora 사원 핀란드 헬싱키 Tempelivaara	
	레크리에이션 시설	스포츠 센터 커뮤니티 센터 공연장, 지하공원	노르웨이 Gjøvik 지하 하키 경기장 스웨덴 라디오 방송국 지하 음악당 핀란드 Lapland 호텔 지하 온천 사우나	북구에 집중
산업공간	도시복합공간	지하상가, 쇼핑 센터, 여세권 개발	프랑스 파리 Les Halles 지하공간 캐나다 몬트리올, 토론토 보행자 네트워크	개착식 개발
	상업 및 공공시설	박물관, 문서 보관소, 도서관, 오피스, 학교 주차장, 연구소, 병원	스웨덴 스톡홀름 지하 문서 보관소 하버드, 옥스퍼드, 일리노이 대학, 동경시 지하 도서관 제네바 레만호 하부 지하 주차장 미네소타 Oak Park 지하 교도소	다양한 형태 및 응용
	산업시설	지하공장, 실험실, 변전소	스웨덴 방위 산업 공장 미국 텍사스 입자 가속 장치 핀란드 헬싱키 Punavuori 변전소 한국 지하 양수발전소	
	저장시설	곡물저장 냉장 및 냉동저장 Oil 및 Gas 저장	중국, 모로코, 브라질 곡물저장 스웨덴 아이스크림 저장 미국 캔사스 시티 냉장·냉동저장 한국 유류비축기지(K-1, U-1, U-2, L-1)	개도국에서 곡물저장 관심
사회간접시설	교통시설	도로 및 철도 터널 지하철, 지하도로 해저 터널	일본 Seikan 터널(54km) 프랑스 파리 LASER 계획(지하 고속국도) 시애틀 Mt. Baker Ridge 터널	확대화 경향
	공급시설	상하수도, 공동구 전력, 통신, 가스 지역 난방	스톡홀름 하수 및 우수 처리 Network 스웨덴 지역난방 시스템 멕시코시티 하수처리 Network	건설시장 규모 성장중
	환경시설	상하수(오폐수)처리 및 산업 폐기물 처분, 방사성 폐기물 처분	스웨덴 Henriksdal 폐수 처리장 노르웨이 Oset 상수처리 및 저장 스웨덴 Forsmark 저준위 처분장	북구에 집중
	에너지 시설	수력, 원자력 발전소 압축 공기, SMES, 열수 지열 개발	노르웨이 지하 수력발전소(200여개) 독일 Huntorf 압기발전소 스웨덴 Lyckebo 열수저장소	기술개발 단계를 넘어(수력 발전 양수 제외)

나) 농수축산물 저장시설

세계에서 가장 규모가 큰 지하냉장저장시설은 미국 미주리주 캔사스(Kansas) 지역에 위치한다. 이 시설은 1944년부터 석회암 광산의 채광 후에 생긴 600여만 평의 대규모 지하공동 중 60만평을 1960년대부터 산업 및 상업 시설로 활용하고 있다. 공동 내부는 약 15℃ 를 유지하고 있으며, 5.3~6m의 높이에 공동간의 간격은 약 15m이다. 교통 시설로는 철도용 레일(rail)이 공동 내부까지 설치되어 있어 컨테이너 차량이 직접 공동 내부로 진출·입이 가능하다. 지하 공동의 내부는 주로 제조업과 저장시설

로 이용하고 있으며, 이중 냉장저장시설은 556,000 m³, 저온저장시설은 85,000 m³를 차지하고 있다.

표 7-15. 국외의 대표적인 식품저장시설

위 치	소유자	규격 W×H×L, m ³ 부피, m ³	계획건설 또는 기존광산	압 중	운영 온도 (°C)	운영년도
Ekeberg Kjoleager, Oslo	Oslo Fryseri A/S	14×8×33 3,700	계획건설	화강 편마암	-25	1956
Gjellerasen , Oslo	Diplomis A/S	- 10,000	계획건설	섬장암	-27	1967
Hamar	Diplomis A/S	- 10,000	계획건설	편마암	-22	1967
Jordalen, Bergen	G.C. Rieber & Co. A/S	20×9×60 11,000	계획건설	편마암	-30	1967
Jordalen, Bergen	G.C. Rieber & Co. A/S	25×9×50 11,000	계획건설	편마암	-30	1982
kastbrekka, Trondheim	L.B. Opheim	15×8.5×85 10,000	계획건설	늑암	-25	1978
Brevik	Meierienes Fellesfabrik k A/S	불규칙 14,000	석회암광산	석회암	-25	1962
Stathelle	Bunes fryselager A/S	불규칙 20,000	석회암광산	석회암	-25	1978
Stathelle	Bunes fryselager A/S	불규칙 30,000	석회암광산	석회암	-25	1982
Bergen Norway	Mgelstydtt	20×12×50 ~40×(2)	계획건설	편마암	-25	1974
Stockholm Sweden	Dan Runstrom	22×7×130 ×(2)	계획건설	편마암	-20	1975
kansas U.S.A	kansas City Develolment Council	6.0m pillar 여굴공간활용 (높이 6.0m)	기존 광산	석회암	상온	
우쓰노미야 일 본	(주)屏風岩	4×3×20 1,500평	기존 채석장	응회암	상온	1984

또한 북유럽에 위치한 노르웨이, 스웨덴, 핀란드는 인공동굴을 굴착하여 냉장저장 시설을 가장 활발하게 이용하는 국가이며, 참고로 외국의 대표적인 식품저장시설에 대한 개발 현황을 <표 7-15>에 나타내었다.

그리고 지하암반을 이용한 대규모 곡물저장시설은 고대부터 오늘날까지 중국, 프랑스, 아르헨티나, 미국, 호주 등지에서 다수가 건설되어 운영 중에 있는 사례가 보고

된다.

다. 지하암반저장시설에서 육류의 저장성

지하암반저장시설은 지상저장시설에 비해 공사비 저렴, 저장시설의 영구적 사용, 토지이용의 효율적 제고 및 단열성, 항온성 등으로 지상에 비해 유지관리비가 저렴하다는 사회적, 경제적으로 유리한 점을 가지고 있다. 농산물 저장측면에서 볼 때 장기간 신선도를 보존할 수 있는 저장조건이 지상보다 더 유리하다.

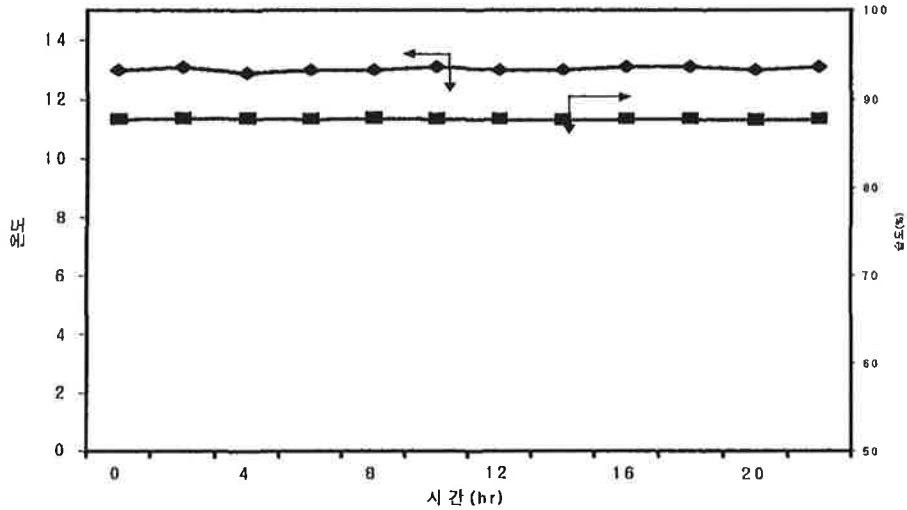
농수축산물을 포함한 여러 식품은 각각의 특성에 따라 최적의 저장조건 및 저장기간이 다르다. 사과, 복숭아 등 과일류의 저장조건은 0℃, 90%이며, 수박, 오이 등 채소류는 10℃, 90%, 양파, 마늘 등 근채류는 0℃, 60%이다. 그리고 냉장육류 저장조건은 0℃, 95%이다.

지하암반저장시설에서 냉동기를 가동하기 전 천연상태의 온습도는 13.5℃, 95%이며, 온도와 습도의 편차는 전혀 없는 저장조건이다. 최적조건과 비교 시 온도는 높더라도 습도는 최적상태라 할 수 있다. 지하암반저장시설의 장점으로 항습성과 고습도 유지가 있다. 일반 지상저장창고에서는 고습도를 유지하기 위하여 바닥에 물을 뿌리는 수준에서 습도조절을 하고 있는 실정이다. 그러나 지하암반저장시설은 별도의 시설을 하지 않더라도 암반 지하수에 의하여 고습도 유지가 가능하다. 따라서 지하암반저장시설에서 지하수가 냉장육류에 직접 닿지 않거나 표면에 결로현상이 일어나지 않을 정도로 습도가 유지할 경우 지하암반저장시설의 효과를 볼 수 있다. 결로현상은 미생물의 발아를 촉진하여 병을 발생시키게 되고, 골판지 상자에 흡수하게 되면 강도 저하로 이차적인 악영향이 일어나기 때문이다.

그러나 천연자연조건 13.5℃에서 최적온도 0℃까지 냉각시키는 과정은 더운 공기를 증발기에 통과시켜 차가운 공기로 만들어 다시 저장실로 들어가는 간접방식으로 이루어진다. 공기가 순환되면서 공기 중에 포함되어 있는 수분이 증발기에 응축되기 때문에 증발기로부터 나오는 냉기에는 수분이 거의 포함되어 있는 상태이다. 따라서 저장실은 낮은 습도조건이 된다. 온도와 습도는 육류의 냉장저장에서 중요한 저장환경요소이다. 저온화는 Unit cooler와 같은 기계장치로 가능하지만, 습도는 가습장치와 같은 기계장치로 가습하더라도 최적습도가 되지 않는다. 따라서 저온저장용 지하암반시설은 Unit cooler에 제거되는 수분을 고려하여 육류 표면에 직접 닿지 않도록 하고 결로현상이 일어나지 않은 수준에서 어느 정도 지하수가 저장실내로 유입되어야 한다. 지하수는 습도제어를 하는 장점도 있는 반면, 고습도로 말미암아 제상간격을 단축하는 결과를 가져오기도 한다.

두 저장실의 설정온도는 -1℃로 하였으며, 별도의 습도제어는 실시하지 않은 상태에서 감량에 육류의 비교실험을 실시하였다. <그림 7-22>는 지하암반저장실과 일반저장실의 온도습도변화이다. 두 저장실의 온도변화를 24시간동안 2시간간격으로 측정 한 결과 온도변화는 크지 않았다. 그러나 습도에서는 상당한 차이가 있었다. 일반저

장실의 습도는 60%이하인 반면, 지하암반저장실은 75%였다.



<그림 7-22> 저장암반저장실의 온도, 습도변화

이와 같이 습도조건이 육류의 품질과 밀접한 관계가 있으므로 습도제어가 중요하다. 이러한 측면에서 볼 때 지하암반을 이용한 냉장저장방법이 유통단계에서 있어 하나의 대안 저장시설이 될 수 있다.

표 7-16. 지상저장실과 지하저장실의 감량비 비교

구분	초기 중량	5일후 중량	감량비(%)	5일후 표면상태
지하암반저장실	140.0	131.9	94.2	약간건조, 선홍색
일반저장실	159.0	139.8	87.9	심한건조, 지방변색

두 조건에서 육류저장결과 <표 7-17>과 같다. 색도에서 밝기(L)값은 13℃저장온도에서는 저장기간이 경과함에 따라 조금 밝은 빛을 띄었고, 3℃저장온도에서는 저장기간에 따라 크게 차이를 보이지 않았다. 적색(a)값은 13℃와 3℃저장온도에서 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. 황색(b)값의 변화는 두 온도에서 다소 증가하는 경향을 보였다. 따라서 두가지 저장조건에서 L값에서 약간의 차이는 있었지만 전반적인 변화는 서로 비슷하였다. 저장중에 발생하는 Drip(%)의 양에서도 저장기간 중 13℃에서는 평균 2.8%, 3℃에서는 평균 2.7%와 저장기간이 경과함에 따라 다소 증가하는 경향이 있었지만 두 조건사이의 차이는 없었다. pH변화에서 13℃저장온도에서는 점차로 감소하였도, 3℃에서는 카다란 차이를 보이지 않았다. 어떠한

기계설비가 설치되지 않은 지하암반저장조건에서도 강제적으로 저온화 시킨 3℃ 온도 조건과 비교한 결과 pH에서는 차이가 있었지만 육류의 표면상태 및 Drip에서는 큰 차이가 없었다.

표 7-17. 저장온도별 육류의 색도, Drip, pH 변화

저장기간 저장온도		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
3℃	L	35.2	34.4	38.3	35.1	36.5	33.5	39.2	39.0	36.3	40.4	37.4	38.2	37.5
	a	14.5	15.3	13.6	11.1	12.7	13.1	15.9	12.2	14.6	14.7	13.9	13.6	14.3
	b	6.2	6.9	5.0	5.3	6.2	6.0	7.2	6.0	5.9	6.3	5.9	6.3	6.4
	△E	-	1.3	3.4	3.5	2.2	2.2	4.4	4.4	1.1	5.2	2.3	3.1	2.3
	Drip(%)	0.89	1.37	1.61	1.27	2.08	1.17	1.58	1.82	3.08	1.64	1.95	2.69	1.84
	pH	5.68	5.98	5.90	5.69	5.95	5.90	6.09	6.03	5.92	5.91	6.01	5.81	5.75
13℃	L	35.9	33.0	38.6	37.1	37.6	37.8	41.3	42.7	40.5	41.4	40.5	42.2	42.9
	a	13.1	14.6	13.5	11.2	13.7	15.3	17.9	14.7	15.3	14.2	15.7	15.8	15.6
	b	6.3	6.0	4.3	5.8	5.0	6.0	6.2	6.2	5.8	5.2	5.9	6.5	6.4
	△E	-	3.3	3.4	2.3	2.2	2.9	7.2	7.0	5.1	5.7	5.3	6.9	7.4
	Drip(%)	1.00	1.35	1.55	2.33	3.83	4.31	3.45	2.97	3.02	3.12	2.84	3.42	3.31
	pH	5.64	5.84	6.01	5.57	5.74	5.93	5.84	5.64	5.50	5.19	5.28	5.37	5.35

지상저장시설은 벽면과 실내의 온도차로 인해 열복사 및 대류가 발생하므로 창고 내부의 온습도 분포가 균질하게 유지되지 못하여 결과적으로 저장 육류의 품질 저하와 에너지 손실이 발생된다. 그러나 지하에서는 암반의 온도가 13℃로 안정된 상태이므로 창고벽면은 항상 내부공기와 동일한 온도를 유지하며, 실내온도가 증가하면 천장과 벽면으로부터 축냉된 냉기가 방산되어 온도를 안정시키는 역할을 하게 된다. 따라서 특별한 시설 없어도 항상 일정하게 온도와 습도를 유지하게 되므로 에너지 절약과 품질보존이 가능하다.

즉 지하냉장창고는 외기 온도의 영향을 거의 받지 않으며, 암반의 축냉능력으로 인해 계절간, 일간 실내 온도변화를 보상하는 능력을 가진다. 이에 따라 냉동설비의 용량을 크게 줄일 수 있으며, 에너지를 절약할 수 있다. 또한 냉동설비의 고장이나 전력공급이 중단된 경우 오랫동안 실내온도의 상승을 방지하게 되므로 별도의 전력공급 설비 또는 예비 냉동설비가 필요하지 않다.

라. 지상저장시설과 지하암반저장시설의 경제성 분석

일부 폐광 지역과 농산물의 생산지에서 일시적인 저장을 위하여 소규모로 지하저온 저장을 수행한 사례가 있는 정도이다. 또한 암반 굴착기술과 암반 공동에 대한 거동 분석 및 보강기술 등에 대한 기술축적 미흡, 그리고 외국의 건설 사례에 대한 지하암반저장시설의 건설비 및 운영비용 절감 효과에 대한 불확신성과 과도한 초기건설비

투자 등으로 인하여 지하암반저장시설의 건설에 많은 어려움이 있다. 본 연구에서는 이러한 점들을 고려하여 지상과 지하의 경제성 분석을 실시하고자 한다.

저장량은 저장 품목에 따라 약간의 차이가 있으나 냉장 및 냉동물의 비중을 고려하면 평균적으로 냉동물의 경우 1톤은 $1\text{m}^3 \times 0.4$, 저온냉장물의 경우 1톤은 $1\text{m}^3 \times 0.28$ 을 기준으로 하여 계산하였다. 높이는 지상냉동창고에 비교하여 팔레트 3단을 적재한 높이인 4.5m에 적재여유공간 및 냉기순환공간 1m, 덕트 높이 0.5m를 합산하여 1층의 높이를 6m로 산정하였다. 그리고 초기 설비투자비와 연간 운영비를 합한 총 비용을 고려하여 분석을 수행하였으며, 초기 설비투자는 건물건축비, 기전설비비, 굴착비 등에 대한 시장조사를 통하여 관련 자료를 수집하였다.

초기 설비투자 비용으로 많은 비중을 차지하는 항목은 토지구입비이며, 일반적으로 지상 및 지하냉동창고 시설은 대도시 부근의 임야나 산지 지역에 위치한다. 토지구입 비용은 저장시설의 건설 초기에 금융 비용의 증가를 야기시키나, 일정기간이 경과하면 물가상승률과 구입 토지의 목적 변경으로 인하여 토지 가격이 상승하고 초기 건설비에서 토지비의 산입은 회계상 매우 가변적인 요소가 될 수 있으므로 이 비용은 분석에서 제외하였다.

지상저장시설과 지하암반저장시설에 대한 비용 분석을 실행하기 이전에 두 모델의 통일된 단위 기준을 산정하고, 단위저장 용량에 대한 비용을 산출하여 이를 근거로 소요 비용을 상호 비교·분석하였다. 일반적으로 지상에 저장창고를 건축할 경우에는 평당 공사비에 대한 건축견적비가 보편화되어 있으나, 지하암반저장시설의 경우에는 지상건축비용의 기준을 그대로 적용하기에 어려운 항목이 많다. 따라서 지상과 지하의 상호 건설 비용에 대한 비교를 위하여 적재 시스템의 단위를 팔레트(Pallet)로 통일하여 사용한다. 팔레트의 재질은 목재이며, 치수는 다음과 같다:

$$1 \text{ 팔레트} = 1.1 \text{ m} \times 1.2 \text{ m}$$

$$1 \text{ 단 팔레트의 높이} = 1.5 \text{ m}$$

$$1 \text{ 팔레트 적재시 무게} = 0.75 \text{ Kg/팔레트}$$

또한 저장량은 저장 품목에 따라 약간의 차이가 있으나 냉장 및 냉동물의 비중을 고려하면 평균적으로 냉장물의 경우 1톤은 $1\text{m}^3 \times 0.28$ 을 기준으로 하여 계산하였다. 높이는 지상저장창고에 비교하여 팔레트 3단을 적재한 높이인 4.5m에 적재여유공간 및 냉기순환공간 1m, 덕트 높이 0.5m를 합산하여 1층의 높이를 6m로 산정하였다.

그리고 초기 설비투자비와 연간 운영비를 합한 총 비용을 고려하여 분석을 수행하였으며, 초기 설비투자는 건물건축비, 기전설비비, 굴착비 등에 대한 시장조사를 통하여 관련 자료를 수집하였다.

초기 설비투자 비용으로 많은 비중을 차지하는 항목은 토지구입비이며, 일반적으로 지상 및 지하냉동창고 시설은 대도시 부근의 임야나 산지 지역에 위치한다. 토지구입 비용은 저장시설의 건설 초기에 금융 비용의 증가를 야기시키나, 일정기간이 경과하

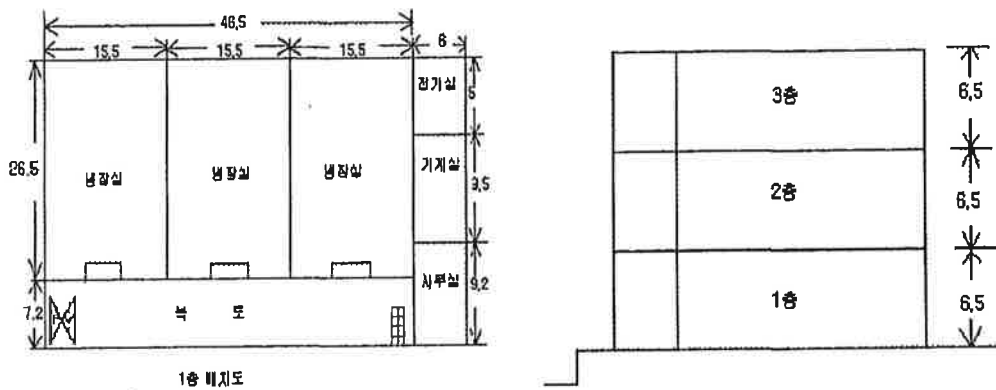
면 물가상승률과 구입 토지의 목적 변경으로 인하여 토지 가격이 상승하고 초기 건설 비에서 토지비의 산입은 회계상 매우 가변적인 요소가 될 수 있으므로 이 비용은 분석에서 제외하였다.

1) 지상저장시설

가) 초기 건축 및 설비비

경제 분석을 위한 지상저장시설의 표준 시설은 다음과 같이 산정하였다.

- 물품의 비열, 저장온도, 1일 입고량 및 횟수, 저장품의 초기온도, 방열구조, 침입열량, 환기열, 조명 등에 의한 발생열량을 계산하여, 냉동기의용량을 결정한 다. 그 중 전도 및 복사에 의한 침입열은 총 열부하의 약 40~50%를 차지하므로, 냉장창고에서는 단열처리가 중요하다. 따라서, 분석대상 모델은 콘크리트 외벽 시공과, 폴리우레탄 발포에 의한 외부 및 층별 단열 시공으로 가정하였다.
- 입출하장, 운송통로, 사무실 및 기계실 등의 부대시설은 실저장면적의 10%로 산정하였다.



<그림 7-21> 지상저장시설 모델의 평면도와 측면도

상기 모델을 기초로 한 초기 설비투자비는 <표 7-18>과 같다.

표 7-18. 초기 설비투자비

(단위 : 천원)

구 분	실저장면적					비 고
	500평	1,000평	2,000평	3,000평	4,000평	
건축비/평	1,400	1,350	1,300	1,250	1,200	
기계설비비/평	400	350	300	300	250	냉방, 공조
전기설비비/평	100	100	100	100	100	
방열 설비비/평	250	250	250	250	250	
부대설비/평	126	121	117	112	108	실저장면적의 10% 산정
운반, 저장설비 비/평	170	170	140	116	115	지게차, 팔레트, 탱, 승강기
설비투자비/평	2,446	2,431	2,207	2,129	2,023	
총설비투자비	1,223,000	2,341,000	4,414,000	6,387,500	8,092,000	

나) 운영비용

전체 운영비 부분에서 큰 비중을 차지하는 부분, 즉 인건비, 전력비(동력비), 수선 유지비, 제비용 등으로 분류하여 조사하였다.

(1) 인건비

운영비에서 인건비의 비중은 약 45~50%에 이른다. 직종 분류를 관리직, 기술직, 노무직, 운전직, 보조직으로 구분하였고, 저장 면적에 따른 인원 구성은 <표 7-19>와 같다. 각 직종에 따른 월 평균임금은 직접 임금과 산재보험, 의료보험, 교육비 등 간접 임금을 포함하여 산정하였다.

표 7-19. 지상저장시설 인건비

(단위 : 천원)

구 분	500평	1,000평	2,000평	3,000평	4,000평	월인건비/인	
직종	노무직	6	6	8	10	12	850
	관리직	2	3	4	5	6	1,600
	기술직	3	4	4	5	5	1,600
	운전직	2	4	5	6	7	1,200
	보조직	2	2	4	4	5	850
인건비 합계	206,400	216,000	348,000	421,000	485,400		

(2) 전기비

냉장냉동시설의 주 동력원은 에너지 효율이 높은 전기 에너지만을 사용한다. 이러한 동력의 사용은 냉동기기 중 압축기에서 많은 부분을 차지하고 그 나머지는 공조시설 및 부대시설에서 사용된다. 자료 및 조사에 따라 분석하면, 이 비용은 심야 전기

사용 등 에너지 절감 방법을 고려, 인건비의 약 25% 정도에 해당하고, 총 운영비의 약 10% 정도를 차지한다. 지상저장창고의 전력소모량은 경기도 광주에 소재한 한 창고의 실적치에 의하여 계산하였다.

표 7-19. 월별 전력사용 현황 (국내 창고, 1999년, 3,000평 규모)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
전력사용량(천원)	6,549	5,724	7,094	6,346	7,045	7,012	8,873	9,453	6,628	6,345	6,995	6,459

(3) 수선유지비

수선유지비는 기기의 사용년수에 대하여 평균적으로 점차 증가하는 경향이 있지만, 수리로 인한 기전설비의 가용률 및 신뢰성의 향상도 기대할 수 있다. 조사된 자료에 따르면, 이 비용은 기전설비비의 약 1%에 해당하는 비용을 연간 수선유지비로 사용하고 있다.

(4) 제비용

보험료, 영업활동비, 수도광열비, 사무용품비, 소모품비, 지급 수수료, 교육비, 통신비, 도서인쇄비 등을 포함한 제비용은 인원규모 및 저장규모에 따른 함수이다. 이 비용은 냉동업체마다 산정기준이 서로 다르므로, 인건비의 약 30%에 해당하는 비율로 산정하였다.

따라서 상기의 비용들을 종합한 지상저장시설의 운영비는 <표 7-20>과 같다.

표 7-20. 지상저장시설의 연간운영비 (단위 : 천원)

구 분	면 적 별				
	500평	1,000평	2,000평	3,000평	4,000평
인 건 비	206,400	216,000	348,000	421,200	485,400
전 기 비	24,229	41,929	64,429	84,529	97,429
수선유지비	3,750	7,000	13,000	19,500	24,000
제 경 비	61,920	64,800	104,400	126,360	145,620
합 계	296,299	329,729	529,829	651,589	752,449

2) 지하암반저장시설

지하암반의 특징은 단열성, 향온 향습성, 방사능 차단성, 기밀성, 불연, 방화성, 방폭성, 화학적 안정성 등이다. 이러한 장점을 이용하여 지하암반은 지하유류비축시설, 지하압축공기 및 열저장시설, 지하발전소, 지하핵폐기물처리장 등 에너지 관련 저장시설을 비롯하여 각종 농수축산물의 저장시설 등 다방면으로 이용되고 있다.

지하저장시설은 사용목적에 따라 여러가지로 분류할 수 있으며, 주로 굴착식과 개착식의 건설 방식이 사용되고 있다. 개착식은 시공이 단순하여 수도권에 위치한 경인

냉장(주) 등 일부 영업용 냉동창고에서 저온냉장용으로 주로 사용하고 있으며, 전력 사용량은 자료에 의하면 지상냉동시설의 약 70%에 해당된다.

본 연구의 대상인 지하저장 모델은 암반이 갖고 있는 장점을 충분히 이용할 수 있는 암반 굴착방식이다. 이 방법은 암반의 보강을 주로 락볼트(Rock bolt)에 의존하며, 경우에 따라 슛크리트 보강을 결합할 수 있는 지반상태가 양호한 지역을 전제로 한다. 이러한 전제를 위하여 사전 예비조사는 충분히 수행되어야 하고, 추정 확률은 90% 정도로 가정한다. 이러한 가정은 이론적이지만, 불확실한 사전 지질조사 등으로 인하여 공동 및 터널의 보강비용이 예상 건설비를 상회하는 경우, 부실 공사의 원인이 될 수 있고, 또한 이러한 영향에 의한 가동중단 등은 사업의 성패를 크게 좌우할 수 있는 요인이 되므로 유의하여야 한다.

암반 굴착비용 및 토목비용 등의 정확한 산정은 건설 대상지역에 따라 다르다. 국내에서는 농수축산물을 저장하기 위한 대규모 지하암반창고인 농업기반공사에 운영중인 저장시설과 국내의 유통비축기지, 고속도로 터널 등의 시공과 관련된 굴착, 토공 비용과 개별적인 자료를 참고하였다.

가) 지하저장시설의 시설투자비

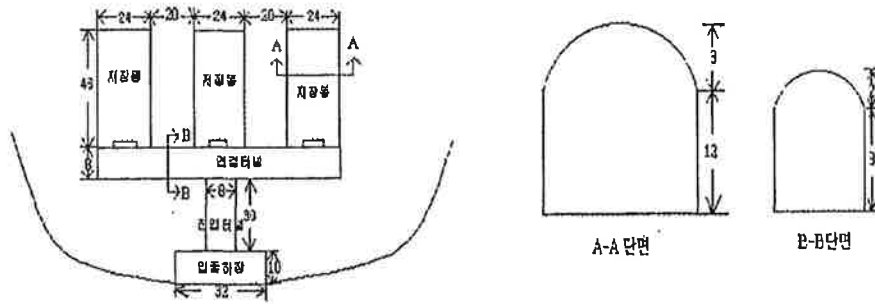
분석에 사용된 지하암반저장시설의 모델구조는 다음과 같다.

- 지하저장공동의 입구에는 산체의 절개부분이 되는 입출하장이 위치한다. 입출하장의 크기는 절개 면적에 좌우되고, 일반적으로 1층에는 상품적하·운반·취급 장소, 2층 이상에는 사무실, 전기실, 기계실, 숙직실 등을 배치한다.
- 진입터널 및 연결터널의 통로폭은 운반용 지게차의 교행을 위하여 폭 8m로 가정한다.
- 진입터널은 지질상태에 따라 강재보강이 용이하며, 운반 길이의 단축을 위하여 가능한 통로 길이는 30m 내외가 되도록 한다.
- 지하암반공동의 규모는 암반의 특성을 최대한 유지하기 위하여 10m 이상의 높이로 건설한다. 저장공동은 아치형으로 최고 15m, 최저 12m이며, 이는 지상저장고의 2층 높이에 해당하며, 최대 6단의 파레트를 적재할 수 있다.
- 저장공동이 2개 이상일 경우, 공동의 안정성을 위하여 공동 상호간의 이격거리는 20m로 한다.

상기 기준에 의하여 지하암반저장시설의 부피를 계산한 결과는 <표 7-21>과 같다.

표 7-21. 지하암반저장시설의 면적과 부피관계 (단위 : m³)

구 분	면 적 별				
	500평	1,000평	2,000평	3,000평	4,000평
용 적	16,065	29,450	61,020	92,610	122,040



〈그림 7-23〉 지하암반저장시설 모델의 평면도와 단면도

(1) 굴착비

지하암반저장시설고의 초기 설비투자비용 중 굴착비는 약 45%를 차지하고 있다. 단위당 굴착비는 굴착량에 따라 비용이 감소하지만, 한계비용을 벗어날 수 없다. 본 연구에 적용한 굴착비용을 40,000원/㎥로 산정하였다.

(2) 부지정지비

부지정지비에는 진입도로, 포장, 배수, 상하수, 조경 등의 비용으로 구성되며, 진입로 건설 등의 비용은 도로부지 매입시 추가부담이 될 수 있으므로, 입지를 선정할 경우에는 유의하여야 한다. 그리고 화물의 입출하 및 업무용 차량을 위한 주차장은 물류 유통상 필수적인 공간이지만, 적정규모를 유지하여 공사비의 절감을 유도하여야 하며, 자료에 의하면 굴착비의 약 30%으로 하였다.

(3) 부석 및 버럭 처리비

굴착 또는 산체의 절개로 인하여 생긴 부석 및 버럭처리는 판매를 통하여 수익을 기대할 수 있으나, 일반적으로 이 비용은 발생비용으로 가정하고, 굴착비의 20%로 산정하였다.

(4) 보강비

지하공동의 보강은 지질상태에 따라 유동적이므로 양호한 암질을 가정하여 보강비용이 저렴한 록볼트(Rock bolt)에 의한 보강을 전제로 하였으나, 전지역에 걸쳐 암질이 균질하지는 않다. 따라서 암질이 불량한 일부 구간에 대해서는 연약한 암반부분에 대한 보강을 위하여 슛크리트 또는 강제지보의 설치 등 여러가지 보강방법을 사용하는 것으로 한다. 일반적으로, 굴착비와 부석 및 버럭 처리비의 약 20%로 산정하였다.

(5) 냉동, 공조 및 전기설비비

공동에서 입구까지의 거리는 상대적으로 많이 떨어져있기 때문에, 지하냉동창고의 냉각방식은 지상저장시설과는 달리 집중 냉각방식을 채택한다. 냉기는 입구의 외부

건물에 설치된 기계실에서 지하공동으로 덕트(Duct)를 통하여 전달된다.

냉동기기는 저장면적 1,000평에 대하여 지하저장시설에서는 냉동부하가 총 178kw 이나, 지상저장시설에서는 총 230kw로 계산되어 지상과 지하의 냉동부하비는 1:0.77 로서 지하가 지상에 비하여 약 25%정도의 전력 절감효과가 있다.

지하암반저장시설에 대한 냉동기기 및 전기설비는 자료에 의거, 지상의 약 75% 규모에 해당하므로, 지하모델의 시설비용은 지상 기전설비비의 약 75%로 산정하였다.

(6) 운송기기 및 저장설비비

팔레트 랙을 사요하는 저장에서의 팔레트 운반으로서 비용은 지상저장창고의 그에 해당하는 비용과 같이 산정하였다.

(7) 기타 부대시설비

사무실, 전기실, 기계실 및 제어실 등으로 구성된 부대시설의 건축면적으로 비용은 지상저장고의 그에 해당하는 비용과 같이 산정하였다.

상기 각 항목에 대한 비용을 정리한 결과는 <표 7-22>와 같다.

표 7-22. 지하암반저장시설의 초기건설비 (단위 : 천원)

구 분	면 적 구 분				
	500평	1,000평	2,000평	3,000평	4,000평
굴 착 용 적(㎡)	16,065	29,450	61,020	92,610	122,040
굴 착 비 용	642,600	1,178,000	2,440,800	3,704,400	4,881,600
입구·부지정지비	192,780	353,400	732,240	1,111,320	1,464,480
버 력 처 리 비	128,520	235,600	488,160	740,880	976,320
보 강 비	128,520	235,600	488,160	740,880	976,320
기 계 설 비 비	150,000	262,500	450,000	675,000	750,000
전 기 설 비 비	37,500	75,000	150,000	225,000	300,000
운 송 기 기 비	85,000	170,000	280,000	350,000	460,000
부 대 설 비 비	63,000	121,500	234,000	337,500	432,000
총설비투자비/평	2,855	2,631	2,263	2,628	2,560
총설비투자비	1,427,920	2,631,600	5,263,360	7,884,980	10,240,720

나) 지하암반저장시설 운영비

지상모델의 운영비와 동일한 항목으로, 지하냉동창고의 운영비 산출방법은 다음과 같다.

(1) 인건비

지하저장고에서 팔레트 운반용 지게차 운전원은 1명, 그리고 저장동에 1명, 외부에 1명을 배치하는 것으로 한다. 지하구조물이 갖는 보안성의 이점으로 경비원은 감축이

가능하다. 그 이외의 인원은 지상과 거의 같은 인원구성을 갖는다.

(2) 전기비

조사 결과, 지하암반저장시설의 전기비는 지상냉동창고에 비하여 약 75% 정도가 소요되며, 지상냉동창고의 구조를 갖고 있는 경기냉장(주)의 모델에 의하면, 같은 저장용량의 타 냉동회사에 비하여 약 67%의 전기비 절감효과가 있다.

(3) 수선유지비

지하모델의 기전 설비용량은 지상창고의 약 75%에 해당하므로, 이를 기준으로 수선유지비는 지상의 75%로 설정하였다.

(4) 제비용

제비용은 인원규모 및 저장량에 따른 함수이며, 인건비의 약 30%로 산정하였다. 상기 비용들을 종합한 지하암반저장시설의 연간 총 운영비는 <표 7-23>과 같다.

표 7-23. 지하암반저장시설의 연간운영비 (단위 : 천원)

구 분	평 형				
	500평	1,000평	2,000평	3,000평	4,000평
인 건 비	196,200	205,800	327,600	400,800	465,000
전 기 비	18,171	31,446	48,321	63,396	73,071
수선 유지비	1,875	3,375	6,000	9,000	10,500
제 경 비	58,860	61,740	98,280	120,240	139,500
합 계	275,106	302,361	480,201	593,436	688,071

3) 총 비용에 의한 두 저장모델의 비교

지상저장시설의 초기 건축물 건설비에 대한 내용연수는 25년, 기전설비 및 운반기의 초기건설비의 내용연수는 15년으로 하였다. 지하암반저장시설의 초기 건설비에 대한 내용연수는 100년, 기전설비 및 운반기의 초기비에 대한 내용연수는 15년으로 하였다. 내용연수 말 설비 잔존가치는 0원으로 폐기 처분된다고 가정하였다.

또한 두 설비에 대한 수익금은 평당 보관비가 4~6만원으로 동일하며, 영업수익에 대한 경제성 분석은 제외하였다. 두 모델에 대한 대체안 분석은 굴착비가 4만원인 경우에 연간 증가비용은 <표 7-24>와 같다.

기계 및 건물 초기 투자비용은 연간 등가지불 자본 회수계수를 사용하여 투자된 자본에 대한 연간 상환액의 개념으로 처리하므로, 감가상각분에 해당한다고 볼 수 있다.

상기 분석결과에 따르면 굴착비가 될 수 있는 한 적다면, 에너지 절감을 위한 지하

암반저장창고는 지상저장창고에 비해 경제적이라 평가된다. 즉 이 시설은 초기투자비가 막중하나 장기적으로는 지상저장창고에 비해 경제성이 높다. 따라서 국가정책적인 받침하에서 이 시설의 건설을 추진한다면, 국민경제에 도움이 된다. 그리고 이러한 시설을 이용하여 생산자와 소비자를 잇는 체계적인 냉장유통 시스템의 구축도 고려할 필요가 있다.

표 7-24. 두 모델의 연간 등가 총 비용 (단위 : 천원)

구 분	비 용	500평	1000평	2,000평	3,000평	4,000평
지상저장 시설	초기건설등가비용	61,186	116,860	218,693	316,833	399,946
	운 영 비	296,299	329,729	529,829	651,589	752,449
	총 비 용	357,485	446,589	748,522	969,422	1,152,395
지하암반저장 시설	초기건설등가비용	33,290	61,959	115,760	168,808	212,453
	운 영 비	275,106	302,361	480,201	593,436	688,071
	총 비 용	308,397	364,321	595,962	762,244	900,525
지상-지하 = 차		-49,088	-82,267	-152,560	-206,177	-251,870

제 4절 결과 요약

본 연구의 최종목표는 현재 사용하고 있는 저장창고 및 경제적인 지하저장고를 이용하여 냉장육을 저장할수 있는 냉장 시스템을 설정하는데 있으며 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 냉장창고에 냉장육을 적절한 온도로 냉각시키고 방 전체에 일정한 온도를 유지하기 위한 공기순환이 필요하다
2. 대부분의 여러가지 고기를 저장하는데 가장 적합한 온도는 0℃로 냉동직전의 온도 및 90% 습도가 가장 적합하였다. 이 저장 조건을 관리하기 위해서는 박스 대부분의 표면이 공기에 노출되어 있어야 하고 저장창고의 온도가 일정해져야 한다.
3. 육질 저하는 저장 중에 온도편차 및 습도를 감소시킴으로서 최소화할수 있다.
4. 동결저장고를 냉장시스템으로 전환하는 방법은 냉각방법을 바꾸고 전처리실(공간)을 이용하거나 방(공간)을 분리하는 것이다. 이 방법을 이용하면 지금 현재의 저장창고를 냉장시스템으로 적용할 수 있다.
5. 50톤 용량의 지하냉장고와 지상냉장고를 비교한 결과 지하저장고는 구조비 면에서 15% 이상 증가되지만 유지비(작동비)면에서는 10% 감소시킬 수 있었다.

제 5절 참고문헌

1. 김용근 : 냉장육 유통을 위한 식육의 저장, 미트저널, 1998. 11.
2. 김일석 : 일본시장에 있어서 한국산 돈육 평가와 위생대책, 양돈연구, 1998. 10.
3. 김철홍 : 일본 냉동·냉장업계의 현황과 최근 동향, 냉동물가공수산업협동조합, 냉동(제10호), 1999. 11.
4. 남궁석 외 2인 : 식품저장 및 가공, 선진문화사, 1998.
5. 농림부 : 농림업 주요통계, 각 연도.
6. 농림부 : 축산물작업장현황, 각 연도.
7. 농림부·축협중앙회 : 축산물 유통구조 및 실태조사, 1997. 12.
8. 냉동물가공수산업협동조합 : 냉동·냉장업 시설현황, 각 연도.
9. 농수산물유통공사 : 주요 농산물 유통실태, 1999. 12.
10. 농수축산신문사 : 한국식품연감, pp. 280~284, 1995.
11. 성배영 : 쇠고기 수급전망과 유통체계 전개, 식품유통연구, 7(1):228, 1990.
12. 신현길 : 냉장 및 육제품의 유통기간 연장시 문제점, 월간양돈, 1995. 1.
13. 신현길 외 3인 : 식육의 이론과 실제, 미트저널사, 1997.
14. 윤정의 : 식품저장학, 세진사, 1998.
15. 이종문 : 축산물 상품제고를 위한 포장개선 전략, 농식품신유통연구회, 2001. 8.
16. 전창근 : 유통시장 개방과 농산물유통에 대한 영향, 식품유통연구, 1995.
17. 정찬길 : 돈육 수출입국간의 생산·품질·가공·유통 및 지원시책 비교조사에 의한 대응방안연구, 농촌진흥청, 1997.
18. 정찬길 : 돼지고기 소비자 의식에 관한 조사연구, 대한양돈협회, 1993.
19. 축협중앙회 : 축산물가격 및 수급자료, 각 연도.
20. 최규섭, 김태균, 권용덕 : 한우고기와 수입쇠고기 유통체계상의 문제점 및 개선 방안, 한국축산경영학회지, 10(1):43, 1994.

제 8장 육류의 맛증진 및 고급화를 위한 조건설정 분야

제 1절 서론

1. 연구개발의 목적과 범위

일반적으로 우리 나라 식육 유통은 냉동육 및 도체상태에서 소비자에게 판매되고 있는 실정으로 일부 백화점, 대형할인점 및 식육전문점에서 일부 냉장육의 판매가 이루어지고 있으나 전체 식육산업에서 볼 때 아직 미흡한 실정이다. 수입자유화를 맞이하는 시점에서 냉장육의 유통기술을 개발하여 정착시키는 것이 다른 무엇보다도 국내 식육산업의 경쟁력을 제고시킬 수 있는 부분이다. 또한 현재 숙성육에 대한 소비자의 인식이 낮고, 숙성에 대한 정확한 기술이 개발 보급되지 않아 일부 냉장육 유통의 경우도 적절한 숙성이 이루어지고 있지 못하며, 숙성의 조건 및 기간이 각 판매점별로 다양하다. 고품질 식육의 소비확대를 위해서는 냉장 숙성육의 유통이 필수적으로, 냉장육의 적정 숙성기간의 설정 연구는 시급한 과제이다.

또한 일부 백화점, 대형유통매장, 농·축협 판매장 및 한우전문점 등에서 식육의 상품화가 일부 진행되고 있으나 아직 일반 소매시장의 식육 유통은 냉동육 및 도체상태의 유통이 이루어지고 있어, 세계적인 식육유통의 추세는 냉장육 및 부분육 유통으로 흐르고 있는 추세로 볼 때 국내 쇠고기 및 돼지고기의 소매 상품화 기술의 개발은 국내산 식육의 소비확대를 위해서는 소매상품화 기술의 개발 보급이 시급하다. 그리고, 식육 상품의 규격화 및 표준화는 식육의 상품화가 일부 판매점에서 부분적으로 이루어지고 있으나 현재 우리 나라는 식육 상품의 규격화 및 표준화된 지침이 하나도 없는 실정이다. 따라서 전문 연구기관에서 식육의 상품화에 관한 정립이 요청되고 있다. 식육의 상품화 기술개발을 통해 식육 상품의 규격화 및 표준화를 이룰 수가 있고, 부분육 및 소매상품을 구입하는 소비자의 측면에 있어서도 국내산 식육에 대한 인식을 제고시킬 수 있는 기술로 평가받을 수 있다. 그리고, 식육판매점 종사자는 식육의 상품화 기술 및 진열법에 관한 통일된 교재를 통하여 정확한 기술을 습득 할 수 있을 것이다.

식육 소매시장 규모의 확대와 더불어 소비자의 식육에 대한 인식이 변화되고 있으나, 많은 식육판매점이 이러한 소비자의 욕구를 충족치 못하고 있는 실정이다. 국내산 식육의 부가가치를 제고를 위해 식육상품화 및 진열방법의 도입이 필요하다고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 소비자와 식육제조자의 설문조사를 실시하여 국내 식육시장의 식육 유통실태를 분석하고, 또한 국내 및 일본을 대상으로 식육상품 제조 기술을 조사 분석을 통한 상품제조방법을 분석하여 소매상품 제조지침서 작성하고자 실시하

였다.

제 2절 재료 및 방법

1. 국내의 도·소매시장의 식육상품화 기술 및 진열관리 체계 확립
 - 가. 국내소비자의 식육에 대한 기호도 및 부위별 조리용도 조사
 - 나. 국내 육류생산업체 및 판매업체의 상품화 방법조사
 - 다. 국내 식육소매시장의 상품화 및 판매기술을 조사분석한다.
 - 라. 식육의 상품화 기술 및 판매장 관리체계를 설정 제시한다.
2. 국내 식육 상품화 및 진열 기술에 관한 지침서 개발
 - 가. 자료 수집
 - 국내조사업체 : 백화점, 식육 전문판매점(현지조사)
 - 국외 : 일본 (자료조사)
 - 나. 주요 조사 내용
 - 부위별 상품제조방법 및 진열방법
 - 부위별 육질특성 및 용도
3. 식육 상품화 및 진열 기술에 관한 지침서 발간
 - 칼라 화보제작을 위한 사진 촬영
 - 원고작성 및 편집
 - 지침서 발간

제 3절 연구결과 및 고찰

1. 국내 식육 도·소매시장 상품화 및 진열실태 파악
 - 가. 식육 상품화에 대한 식육상 및 소비자 의식조사
 - 1) 식육 상품화에 대한 식육상 의식조사

표 8-1. 판매장 조사수

지 역 별		판매점 운영 형태				
특 광역시	시지역	정육점	일반슈퍼	육류체인점	백화점	직판장
26개소	7개소	7개소	2개소	8개소	11개소	5개소

표 8-2. 판매자 현황

구분	연령(세)	경력(년)	직원수(명)
특광역시	34.6	7.4	10.2
시 지역	35.4	6.0	5.6

표 8-3. 시설 현황

(단위:%)

구분	냉장고	냉동고	슬라이스카터	분쇄기	포장기	진열장
특·광역시	1.27(18.8)	1(10.6)	1.64	1.27	1.73	1.27(8.8)
시 지역	1.4(5.0)	1(5.0)	1.4	1	1	1.2(7.4)

표 8-4. 상품화 부위별 된 육류를 구분 판매하는 이유

(단위:%)

구분	특광역시	시 지역	전체
조사수	26	7	33
판매촉진	7.7	28.6	12.1
부가가치 향상	11.5	28.6	15.2
소비자 선호	11.5	-	9.1
상품의 다양성	50	28.6	45.5
판매용이	11.5	14.3	12.1
유통체인점 체제	7.7	-	6.1

표 8-5. 지역별 소도체 등급제도의 개선점

(단위:%)

구분	특광역시	시 지역	전체
등급별 판매가격이 형성되지 못함	17	17	16.7
등급별 판매가 되지 못함	13	-	10.0
소비자 의식 부족	50	83	56.7
등급별 판매가격차가 크다	4	-	3.3
등급별로 판매하지 않음	17	-	13.3

표 8-6. 판매장 유형별 소도체 등급제의 개선점

(단위:%)

구분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판점	전체
판매가격형성되지 않음	16.67	0	25	10	25	20.0
판매가 되지 않음	16.67	0	12.5	0	25	6.7
소비자 의식부족	50	100	50	60	50	26.7
판매가격 차이 큼	0	0	0	10	0	33.3
지역공동적으로 등급별 판매하지 않음	16.67	0	12.5	20	0	13.3

표 8-7. 지역별 돼지고기 등급제도의 개선점 (단위:%)

구 분	특광역시	시지역	전 체
성별 식별이 않됨	40	33	38.7
등급이 판매가격에 반영되지 않음	20	-	16.1
판매점의 경영부담 요인임	-	-	-
부위별 판매에는 등급이 의미가 없음	20	17	19.3
부위가 등급보다 판매에 우선임	20	50	25.8

표 8-8. 판매장 유형별 돼지도체 등급제의 개선점 (단위:%)

구 분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판점	전 체
성별식별 않됨	28.57	50	50	40	25	22.6
등급이 판매가격에 불분명	0	50	25	20	-	6.4
경영부담요인	0	0	0	0	0	25.8
등급의미없음	42.86	0	25	0	25	32.3
등급보다 선호부위가우선	28.57	0	0	40	50	12.9

표 8-9. 쇠고기 판매시 구분판매의 애로사항 (단위:%)

구 분	특광역시	시지역	전 체
진열대 면적이 좁다	18(4)	-	14.3(4)
진열상품 관리가 어렵다	22(5)	33(2)	21.4(6)
상품의 변질손상으로 경제적 손실	36(9)	66(4)	46.4(13)
소비자가 요구하는 부위보다 많다	22(5)	-	17.9(5)

표 8-10. 돼지고기 판매시 구분 판매의 애로사항 (단위:%)

구 분	특광역시	시지역	전 체
진열대 면적이 좁다	10.7(3)	-	9.3(3)
진열상품 관리가 어렵다	21.7(5)	25(1)	18.7(6)
상품의 변질손상으로 경제적 손실	43.5(10)	75(3)	40.6(13)
소비자가 요구하는 부위보다 많다	21.7(5)	-	15.6(5)

표 8-11. 지역별 등급별, 부위별, 가격제도의 개선점 (단위:%)

지 역	특광역시	시지역	전 체
등급제 전면 폐지, 가격 자율화	17.4	-	13.8
등급은 경매시 적용, 소매점은 부위별 가격제도 실시	17.4	16.7	17.2
등급별 부위별 가격 차등제 실시	34.8	50.0	37.9
등급별 판매가격 고시	30.4	33.3	31.0

표 8-12. 판매장 유형별 등급별 부위별 가격제도 개선점 (단위:%)

판매장 유형	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판점	전 체
등급전면폐지가격완전자율화	33.33	0	0	11.11	20	13.8
경매시장(등급)부위별(소매점)	0	50	14.29	0	60	17.2
가격차등제	66.67	50	42.86	22.22	20	37.9
판매가격고시	0	0	42.86	66.67	0	31.3

표 8-13. 지역별 등급 부위별 판매의 주된 이유 (단위:%)

구 분	특광역시	시지역
1순위	차등가격 적용	소비자 식별 용이
2순위	판매촉진	판매촉진
3순위	소비자 식별 용이	차등가격 적용
4순위	정부의 정책	정부의 정책
5순위	소비자의 요구	소비자의 요구

표 8-14. 판매장 유형별 등급별 부위별 판매 방법 (단위:%)

구 분	특광역시	시지역
1순위	소비자에 직접 설명	육질 및 부위에 무관심
2순위	육질 및 부위에 무관심	소비자에 직접 설명
3순위	잔여육 처리곤란	잔여육 처리곤란
4순위	구분시간 과다 소요	구분시간 과다 소요

표 8-15. 판매장 유형별 상품화된 육류 판매 이유 (단위:%)

구분	판매촉진	부가가치 향상	소비자선호	상품의 다양성	판매용이	유통체인접체
정육점	28.57	-	-	28.57	42.86	-
일반수퍼	-	50	50	-	-	-
육류체인점	-	25	-	37.5	12.5	25.0
백화점	-	18.18	9.09	72.73	-	-
직판점	40	-	20	40	-	-
소계	12.1	15.2	9.1	45.4	12.1	6.1

표 8-16. 도체 분할수에 대한 의견

대분할		소분할		분할판매	
분할기준	분할수	분할수	부위	장점	단점
전국적 통일이 필요	10~11	6~7	제비추리 토시살 부채살 치마살 차들베기 홍두께 안창살	부위별, 용도별 판매용이	중등육 잔여 문제

표 8-17. 부분육 등급표시방법 의견

육질등급표시				부분육표시		
롤링스탬프	포장시표시	박스포장	진열장	포장지표시	박스포장	진열장
10.5	31.6	42.1	15.8	55.6	27.8	16.6

표 8-18. 상표, 등급, 부위별 표시 이유

구분	정육점	수퍼	체인점	백화점	직판점
1순위	정부정책	소비자요구	판촉	차등가격	정부정책
2순위	차등가격	차등가격	차등가격	소비자식별용이	판촉
3순위	소비자식별용이	소비자식별용이	소비자식별용이	정부정책	소비자식별용이
4순위	판촉	판촉, 정부정책	정부정책	판촉	소비자요구
5순위	소비자요구	-	소비자요구	소비자요구	차등가격

표 8-19. 상표, 등급, 부위별 미표시 이유

구 분	정육점	수퍼	체인점	백화점	직판점
1순위	소비자에 직접 설명	-	소비자에 직접 설명	-	잔여육처리곤란
2순위	육질및 부위에 소비 무관심	-	육질및 부위에 소비 무관심	-	소비자에 직접 설명
3순위	잔여육처리곤란	-	잔여육처리곤란	-	구분시 과다소요
4순위	구분시 과다소요	-	구분시 과다소요	-	육질및 부위에 소비 무관심

표 8-20. 쇠고기를 고시내용대로 진열판에 하지 않는 이유(복수선택) (단위:%)

구 분	정육점	수퍼	체인점	백화점	직판점	전 체
진열면적이 좁다	20	0	40	0	0	16.7
진열상품관리어렵다	20	50	60	0	33.3	33.4
변질손상	100	50	80	33.3	66.6	72.24
소비자요구부위보다	0	0	0	100	66.6	27.8

2) 소비자의 식육 상품화에 대한 의식조사

표 8-21. 지역별 쇠고기 구입횟수

구 분	주 1회이상	2주 1회	3주 1회	월1회미만	기타
광역시	36.6	32.4	23.9	7.0	0
일반시	30.1	27.8	20.2	21.4	0.58
특별시	32.4	26.8	9.9	31.0	0
전 체	31.2	28.6	18.7	20.3	0.3

표 8-22. 월가계 수입별 쇠고기 구입회수

구 분	주 1회이상	2주 1회	3주 1회	월1회미만	기타
100만원미만	21.1	26.3	21.1	31.6	0
100~200만원	26.0	30.1	21.2	21.9	0.7
200만원이상	52.5	27.5	12.5	7.5	0
전 체	32.5	28.6	18.7	19.8	0.4

표 8-23. 가족수별 쇠고기 구입회수

구 분	주 1회이상	2주 1회	3주 1회	월1회미만	기타
2인	21.4	25.0	21.4	32.1	0
3인	26.5	28.6	14.3	30.6	0
4인	37.8	25.9	22.2	14.1	0
5인이상	26.0	35.6	16.4	20.6	1.37
전 체	31.2	28.8	19.3	20.4	0.4

표 8-24. 지역별 돼지고기 구입횟수

구 분	주 1회이상	2주 1회	3주 1회	월1회미만
광역시	49.4	38.0	3.8	8.9
일반시	46.9	32.3	11.5	9.4
특별시	30.9	42.0	16.1	11.1
전 체	43.8	35.8	10.8	9.7

표 8-25. 월 가계수입별 돼지고기 구입횟수

구 분	주 1회이상	2주 1회	3주 1회	월1회미만
100만원미만	26.9	42.3	15.4	15.4
100~200만원	47.7	32.9	10.3	9.0
200만원이상	55.7	34.2	7.6	2.5
전 체	44.6	35.6	10.9	9.0

표 8-26. 가족수별 돼지고기 구입횟수

구 분	주 1회이상	2주 1회	3주 1회	월1회미만
2인	23.1	30.8	23.1	23.1
3인	42.9	26.8	10.7	19.6
4인	49.0	37.4	8.4	5.2
5인이상	42.3	39.7	11.5	6.4
전 체	44.1	35.6	10.8	9.5

표 8-27. 지역별 쇠고기를 구입하는 장소

구 분	수퍼마켓	정육점	백화점	농축협매장	전문판매점	브랜드 매장
광역시	24.0	56.3	7.0	7.0	2.8	2.8
일반시	4.6	60.2	4.0	24.4	5.7	1.1
특별시	9.7	62.5	15.3	6.9	5.6	0
전 체	10.0	59.9	7.2	16.6	5.0	1.3

표 8-28. 지역별 돼지고기 구입하는 장소

구 분	수퍼마켓	정육점	백화점	농축협매장	전문판매점	브랜드 매장
광역시	14.3	67.5	5.2	3.9	6.5	2.6
일반시	5.6	62.2	2.0	22.5	5.1	2.6
특별시	13.6	63.0	11.1	11.1	0	1.2
전 체	9.3	63.6	4.8	15.8	4.2	2.3

표 8-29. 지역별 식육을 구입하는 주요 이유

구 분	영양섭취에 좋다.	자녀들이 좋아한다.	기호에 맞다.	요리가 쉽다.	집안행사 (생일 등)	손님접대
광역시	40.2	37.8	3.0	2.4	2.4	3.7
일반시	47.0	26.3	14.7	2.0	7.6	2.5
특별시	43.0	16.3	17.4	4.7	8.1	10.5
전 체	44.5	26.5	15.0	2.7	6.6	4.6

표 8-30. 월가계 수입별 식육을 구입하는 주요 이유

구 분	영양섭취에 좋다.	자녀들이 좋아한다.	기호에 맞다.	요리가 쉽다.	집안행사 (생일 등)	손님접대
100만원미만	44.4	25.9	15.6	1.2	6.2	8.6
100~200만원	40.7	27.8	15.4	3.1	9.3	3.7
200만원이상	48.8	28.1	17.1	2.4	1.2	2.4
전 체	43.7	27.4	15.4	2.5	6.5	4.6

표 8-31. 가족수별 식육을 구입하는 주요 이유

구 분	영양섭취에 좋다.	자녀들이 좋아한다.	기호에 맞다.	요리가 쉽다.	집안행사 (생일 등)	손님접대
2인	37.9	0	31.0	3.5	10.3	17.2
3인	44.8	13.8	22.4	5.2	10.3	3.5
4인	41.5	37.1	12.0	1.3	4.4	3.8
5인이상	51.2(42)	25.6	11.0	3.7	7.3	1.2
전 체	44.2	26.8	15.2	2.7	6.7	4.3

표 8-32. 지역별 쇠고기 기피 이유

구 분	지방함량 이 높다	맛이 없다	요리가 어렵다	안전성이 낮다	알레르기 가 있다	질환과 관련되어	성인병 예방
광역시	40.5	16.7	4.8	7.1	9.5	0	21.4
일반시	13.7	30.4	7.8	16.7	2.9	5.9	22.6
특별시	22.7	40.9	2.3	4.6	0	11.4	18.2
전 체	21.8	29.8	5.9	11.7	3.7	5.9	21.3

표 8-33. 월가계 수입별 쇠고기 기피 이유

구 분	지방함량 이 높다	맛이 없다	요리가 어렵다	안전성이 낮다	알레르기 가 있다	질환과 관련되어	성인병 예방
100만원미만	17.1	37.1	14.3	8.6	2.9	11.4	8.6
100~200만원	22.4	34.1	3.5	11.8	2.4	1.2	24.7
200만원이상	24.4	14.6	2.4	12.2	4.9	12.2	29.3
전 체	21.7	29.8	5.6	11.2	3.1	6.2	22.4

표 8-34. 지역별 돼지고기 기피 이유

구 분	지방함량 이 높다	맛이 없다	요리가 어렵다	안전성이 낮다	알레르기 가 있다	질환과 관련되어	성인병 예방
광역시	54.7	1.9	1.9	7.6	13.2	1.9	18.9
일반시	46.8	5.7	1.6	6.5	4.0	7.3	28.2
특별시	38.8	12.2	0	10.2	0	8.2	30.6
전 체	46.9	6.2	1.3	7.5	5.3	6.2	26.6

표 8-35. 월가계 수입별 돼지고기 기피이유

구 분	지방함량이 높다	맛이 없다	요리가 어렵다	안전성이 낮다	알레르기가 있다	질환과 관련되어	성인병 예방
100만원미만	46.0	6.0	2.0	10.0	4.0	4.0	28.0
100~200만원	47.4	7.4	2.1	4.2	6.3	6.3	26.3
200만원이상	58.5	5.7	0	1.9	3.8	7.6	22.6
전 체	50.0	6.6	1.5	5.1	5.1	6.1	25.8

표 8-36. 지역별 쇠고기 냉장육을 구입하는 비율(%)

구 분	일반시	광역시	특별시
쇠고기 인식부위수	14.17± 5.89	16.75± 5.86	13.01± 6.81
돼지고기 인식부위수	7.30± 2.67	7.11± 2.32	6.68± 2.24

표 8-37. 월가계 수입별 쇠고기 냉장육을 구입하는 비율(%)

구 분	100이하	200미만	200이상
쇠고기 인식부위수	12.89± 5.56	14.13± 6.11	18.09± 6.13
돼지고기 인식부위수	6.73± 2.33	6.99± 2.60	7.81± 2.25

표 8-38. 지역별 쇠고기 냉장육을 구입하는 이유

구 분	신선한 것 같아서	맛이 좋아서	모양이 좋아서	깨끗한 것 같아서	포장상태가 좋아서	색이 좋은 것 같아서
광역시	56.0	30.7	1.3	2.7	9.3	0
일반시	55.2	40.8	0.6	1.2	1.7	0.6
특별시	50.7	46.7	2.7	0	0	0
전 체	54.3	39.8	1.2	1.2	3.1	0.3

표 8-39. 월가계 수입별 쇠고기 냉장육을 구입하는 이유

구 분	신선한 것 같아서	맛이 좋아서	모양이 좋아서	깨끗한 것 같아서	포장상태가 좋아서	색이 좋은 것 같아서
100만원미만	55.2	35.8	1.5	1.5	6.0	0
100~200만원	60.3	34.9	1.4	0.7	2.7	0
200만원이상	41.0	55.1	0	0	2.6	1.3
전 체	53.95	40.55	1.03	0.69	3.44	0.34

표 8-40. 지역별 돼지고기 냉장육을 구입하는 이유

구 분	신선한 것 같아서	맛이 좋아서	모양이 좋아서	깨끗한 것 같아서	포장상태가 좋아서	색이 좋은 것 같아서
광역시	33.8	51.4	0	2.7	12.2	0
일반시	41.0	52.8	1.1	1.1	3.4	0.6
특별시	40.8	55.3	2.6	1.3	0	0
전 체	39.3	53.0	1.2	1.5	4.6	0.3

표 8-41. 월가계 수입별 돼지고기 냉장육을 구입하는 이유

구 분	신선한 것 같아서	맛이 좋아서	모양이 좋아서	깨끗한 것 같아서	포장상태가 좋아서	색이 좋은 것 같아서
100만원미만	38.0	53.5	1.4	1.4	5.6	0
100~200만원	40.1	52.4	1.4	2.0	4.1	0
200만원이상	41.3	53.3	0	0	4.0	1.3
전 체	39.93	52.90	1.02	1.37	4.44	0.34

표 8-42. 지역별 쇠고기 구입시 중요시하는 사항

구 분	가격	상강도	부위	등급	판매장 청결도	브랜드
광역시	19.35	10.32	36.77	25.16	7.74	0.65
일반시	26.29	5.93	40.72	12.63	13.92	0.52
특별시	27.33	7.45	39.13	14.91	10.56	0.62
전 체	25.00	7.24	39.49	15.91	11.79	0.57

표 8-43. 월가계 수입별 쇠고기 구입시 중요시하는 사항

구 분	가격	상강도	부위	등급	판매장 청결도	브랜드
100만원미만	41.89	9.46	39.19	8.11	0	1.35
100~200만원	20.67	12.67	53.33	12.67	0	0.67
200만원이상	20.00	10.00	58.75	10.00	1.25	0.00
전 체	25.66	11.18	51.32	10.86	0.33	0.66

표 8-44. 가족수별 쇠고기 구입시 중요시하는 사항

구 분	가격	상강도	부위	등급	판매장 청결도	브랜드
2인	17.2	10.4	51.7	10.4	10.4	0
3인	21.0	10.5	52.6	14.2	1.75	0
4인	23.1	10.3	50.0	12.2	3.8	0.64
5인이상	30.5	13.4	41.5	4.9	8.5	1.22
전 체	24.1	11.1	48.5	10.5	5.3	0.62

표 8-45. 지역별 돼지고기 구입시 중요시하는 사항

구 분	가격	품질	부위	판매장의 청결	브랜드
광역시	12.34	40.91	37.66	7.79	1.30
일반시	14.39	35.61	33.84	13.64	2.53
특별시	27.05	42.62	25.41	4.10	0.82
전 체	16.22	38.10	33.18	10.57	1.93

표 8-46. 월가계 수입별 돼지고기 구입시 중요시하는 사항

구분	조사두수	가격	품질	부위	판매장의 청결	브랜드
100만원미만	82	24.39	41.46	28.05	6.10	0.00
100~200만원	154	12.34	42.21	37.01	5.19	3.25
200만원이상	81	14.81	35.80	41.98	7.41	0.00
전 체	317	16.09	40.38	35.96	5.99	1.58

표 8-47. 가족수별 돼지고기 구입시 중요시하는 사항

구 분	가격	품질	부위	판매장의 청결	브랜드
2인	13.8	34.5	41.4	10.4	0
3인	14.0	38.6	38.6	8.8	0
4인	13.3	44.3	37.3	3.5	1.27
5인이상	22.2	42.0	25.9	7.4	2.5
전 체	15.7	41.9	35.1	6.2	1.2

표 8-48. 지역별 쇠고기 구입시 가장 많이 구입하는 부위

구 분	등심	목심	양지	우둔, 설도	앞다리
광역시	69.1	9.9	21.0	0	0
일반시	64.1	7.6	26.3	1.5	0.5
특별시	77.4	4.8	15.5	2.4	0
전 체	68.3	7.4	22.6	1.4	0.3

표 8-49. 월가계 수입별 쇠고기 구입시 가장 많이 구입하는 부위

구 분	등심	목심	양지	우둔	앞다리
100만원미만	63.77	10.14	23.19	2.90	0.00
100~200만원	69.38	8.13	21.88	0.00	0.63
200만원이상	66.27	6.02	25.30	2.41	0.00
전 체	67.31	8.01	23.08	1.28	0.32

표 8-50. 가족수별 쇠고기 구입시 가장 많이 구입하는 부위

구 분	등심	목심	양지	우둔, 설도	앞다리
2인	58.6	3.5	34.5	3.5	0
3인	77.6	5.2	17.2	0	0
4인	72.0	3.2	22.9	1.9	0
5인이상	69.1	9.9	19.7	1.23	0
전 체	71.1	5.2	22.2	1.5	0

표 8-51. 지역별 돼지고기 구입시 가장 많이 구입하는 부위

구 분	등심	목심	삼겹살
광역시	0	44.4	55.6
일반시	0.5	38.7	60.8
특별시	0	39.0	61.0
전 체	0.3	40.1	59.7

표 8-52. 월가계 수입별 돼지고기 구입시 가장 많이 구입하는 부위

구 분	등심	목등심	삼겹살	목등심, 삼겹살
100만원미만	4.44	8.89	31.11	55.56
100~200만원	0.00	10.39	25.97	63.64
200만원이상	0.00	7.84	27.45	64.71
전 체	1.16	9.25	27.75	61.85

표 8-53. 가족수별 돼지고기 구입시 가장 많이 구입하는 부위

구 분	등심	목심	삼겹살	앞다리	뒷다리
2인	13.8	17.2	65.5	0	0
3인	3.5	34.5	62.1	0	0
4인	12.6	43.4	43.4	0.63	0
5인이상	15.2	32.9	45.1	1.27	1.27
전 체	11.7	37.5	49.9	0.6	0.31

표 8-54. 지역별 소고기 구입시 품질면에서 고려하는 우선순위

구 분	고기색	신선도	맛과향	연한정 도	근내지 방도	지방의 부착정도	부위	육류상태 (냉장, 냉동)
광역시	18.75	57.5	6.25	6.25	1.25	0	7.5	2.5
일반시	12.75	58.14	3.57	4.08	1.02	2.55	9.18	8.16
특별시	7.14	60.7	4.76	7.14	1.19	1.19	14.28	3.57

표 8-55. 지역별 돼지고기 구입시 품질면에서 고려하는 우선 순위

구 분	고기색	신선도	맛과 향	연한 정도	근내 지방도	지방의 부착정도	부위	육류상태 (냉장, 냉동)
광역시	15.4	42.3	7.7	5.1	1.3	5.1	16.6	6.4
일반시	14.1	43.8	5.2	3.1	1.6	7.8	16.2	8.3
특별시	6.4	48.1	8.9	3.8	0	2.5	16.5	6.4
전 체	12.4	65.0	6.6	3.8	1.2	6.1	16.5	8.4

표 8-56. 월가계 수입별 돼지고기 구입시 품질면에서 고려하는 우선순위

구 분	고기색	신선도	맛과향	연한 정도	근내 지방도	지방의 부착정도	부위	육류상태 (냉장, 냉동)
100만원이하	18.2	44.2	9.1	5.2	0	3.9	11.7	6.5
200만원미만	13.9	44.2	6.6	2.7	2.1	5.9	17.1	9.3
200만원이상	6.5	53.3	5.2	1.3	1.3	5.2	19.5	6.5
전 체	12.83	46.71	6.91	2.96	1.32	4.93	16.12	8.22

표 8-57. 지역별 쇠고기를 구입하는 형태

구 분	슬라이스육	조각육	덩어리육	갈은고기	스테이크
광역시	28.8	11.3	46.3	0	13.8
일반시	23.0	11.7	53.6	7.1	4.6
특별시	34.2	15.9	34.2	3.7	12.2
전 체	26.8	12.6	47.5	4.8	8.4

표 8-58. 지역별 돼지고기 구입시 가장 많이 구입하는 형태

구 분	슬라이스육	조각육	덩어리육	갈은고기	스테이크
광역시	28.8	11.3	46.3	0	13.8
일반시	23.0	11.7	53.6	7.1	4.6
특별시	34.2	15.9	34.2	3.7	12.2
전 체	26.8	12.6	47.5	4.8	8.4

표 8-59. 지역별 쇠고기 숙성된 쇠고기의 구입 여부

구 분	예	아니오
광역시	63.9	36.1
일반시	54.2	45.8
특별시	40.2	59.8
전 체	52.9	47.1

표 8-60. 월가계 수입별 숙성된 쇠고기의 구입여부

구 분	예	아니오
100만원이하	43.24	56.76
200만원미만	59.21	40.79
200만원이상	55.84	44.16
전 체	54.46	45.54

표 8-61. 지역별 숙성된 돼지고기의 구입 여부

구 분	예	아니오
광역시	56.3	43.7
일반시	54.0	46.0
특별시	33.8	66.2
전 체	49.9	50.2

표 8-62. 월가계 수입별 숙성된 돼지고기의 구입여부

구 분	예	아니오
100만원이하	46.84	53.16
200만원미만	52.82	47.18
200만원이상	47.37	52.63
전 체	49.83	50.17

표 8-63. 지역별 숙성육을 선호하는 이유

구 분	풍미가 좋다	연하다	냉장육이므로	소화가 잘 되므로
광역시	14.5	67.7	16.1	1.6
일반시	17.7	64.6	16.3	1.4
특별시	24.1	59.3	5.6	11.1
전 체	18.3	64.3	14.1	3.4

표 8-64. 월가계 수입별 숙성육을 선호하는 이유

구 분	풍미가 좋다	연하다	냉장육이므로	소화가 잘 되므로
100만원이하	12.7	70.9	10.9	5.5
100~200만원	18.5	63.0	16.0	2.5
200만원이상	20.0	65.0	11.7	3.3
전 체	17.5	65.4	13.7	3.4

표 8-65. 지역별 숙성육을 선호하지 않는 이유

구 분	신선도가 낮다	맛이 나쁘다	저장성이 낮다	육색이 나쁘다	너무 연하다
광역시	28.1	3.5	56.1	7.0	5.3
일반시	41.8	10.5	41.0	5.2	1.5
특별시	49.2	1.7	30.5	16.9	1.7
전 체	40.4	6.8	42.0	8.4	2.4

표 8-66. 월 가계수입별 숙성육을 선호하지 않는 이유

구 분	신선도가 낮다	맛이 나쁘다	저장성이 낮다	육색이 나쁘다	너무 연하다
100만원이하	46.5	3.5	31.0	17.2	1.7
100~200만원	37.5	7.3	46.8	6.4	0.9
200만원이상	40.7	5.6	46.3	3.7	3.7
전 체	41.2	5.9	42.5	8.6	1.8

표 8-67. 지역별 진열상품을 구입하는 이유

구 분	제품에 대한신뢰성	요리가 간편	정량 구입가능	기호성	원하는 상품의 구입이쉬우므로	구입하지 않음
광역시	32.9	13.9	15.2	3.8	26.6	7.6
일반시	25.9	11.4	14.6	5.4	25.9	16.8
특별시	33.8	13.8	12.5	7.5	23.8	8.8
전 체	29.4	12.5	14.2	5.5	25.6	12.8

표 8-68. 월가계 수입별 진열상품을 구입하는 이유

구 분	제품에대한 신뢰성	요리가 간편	정량 구입가능	기호성	원하는 상품의 구입이 쉬우므로	구입하지 않는다
100만원이하	34.6	17.3	13.3	5.3	22.6	6.7
100~200만원	30.2	11.4	12.7	4.7	25.5	16.1
200만원이상	22.1	13.5	13.5	6.2	32.0	12.4
전 체	29.1	13.4	13.1	5.2	26.5	12.8

표 8-69. 지역별 진열상품을 구입하는 이유

구 분	제품에대한 신뢰성	요리가 간편	정량 구입가능	기호성	원하는 상품의 구입이쉬우므로	구입하지 않는다
광역시	30.8	14.1	12.8	3.8	25.6	12.8
일반시	24.2	12.4	13.4	4.8	26.9	18.3
특별시	24.4	11.5	12.8	9.0	32.0	10.3
전 체	25.7	12.6	13.2	5.6	27.8	15.2

표 8-70. 월가계 수입별 진열상품을 구입하는 이유

구 분	제품에 대한신뢰성	요리가 간편	정량 구입가능	기호성	원하는 상품의 구입이쉬우므로	구입하지 않는다
100만원이하	27.9	14.6	12.0	9.3	22.6	13.3
100~200만원	25.5	12.1	12.1	4.0	29.5	16.8
200만원이상	22.1	15.6	13.0	2.6	31.2	15.6
전 체	25.3	13.6	12.3	5.0	28.2	15.6

표 8-71. 지역별 쇠고기 진열상품 단점

구 분	육즙분리가 많다	고기색이 퇴색되어있다	부위별 구분이 명확하지 않다	냉동육 위주의 상품이 많다	비위생적이다
광역시	12.2	25.7	24.3	28.4	9.5
일반시	15.7	29.1	15.7	27.9	11.6
특별시	10.5	25.0	21.1	32.9	10.5
전 체	13.7	27.3	18.9	29.2	10.9

표 8-72. 월가계 수입별 쇠고기 진열상품 단점

구 분	육즙분리가 많다	고기색이 퇴색되어있다	부위별 구분이 명확하지 않다	냉동육 위주의 상품이 많다	비위생적 이다
100만원이하	19.7	22.6	25.4	21.5	11.3
100~200만원	9.1	30.8	18.2	31.5	10.5
200만원이상	11.7	26.0	18.2	33.8	10.4
전 체	12.4	27.5	19.9	29.6	10.7

표 8-73. 지역별 돼지고기 진열상품 단점

구 분	육즙분리가 많다	고기색이퇴색 되어 있다	부위별 구분이 명확하지 않다	냉동육 위주의 상품이 많다	비위생적 이다
광역시	8.6	27.1	15.7	38.6	10.0
일반시	12.2	30.8	13.4	32.0	11.6
특별시	5.3	26.3	23.7	31.6	13.2
전 체	9.7	28.9	16.4	33.3	11.6

표 8-74. 월가계 수입별 돼지고기 진열상품 단점

구 분	육즙분리가 많다	고기색이 퇴색되어있다	부위별 구분이 명확하지 않다	냉동육 위주의 상품이 많다	비위생적 이다
100만원이하	11.9	25.7	18.9	27	13.5
100~200만원	5.7	31.2	14.2	38.3	10.7
200만원이상	8.1	29.7	13.5	36.5	12.2
전 체	8.7	29.4	15.2	34.9	11.8

표 8-75. 지역별 고기 진열대의 위생적 관리 상태

구 분	매우 좋다	양호하다	보통이다	기대이하
광역시	1.2	17.1	72.0	9.8
일반시	2.0	15.7	68.2	14.1
특별시	0	24.7	63.5	11.8
전 체	1.4	18.1	67.9	12.6

표 8-76. 월가계 수입별 고기 진열대의 위생적 관리 상태

구 분	매우 좋다	양호하다	보통이다	기대이하
100만원이하	0	16.5	69.1	14.8
100~200만원	2.5	15.6	73.1	8.8
200만원이상	0	22.9	56.6	20.5
전 체	1.2	17.6	67.9	13.3

표 8-77. 지역별 진열상품의 종류에 대한 의견

구 분	새로운 상품의 개발	진열방법의 개선	진열상품 종류의 축소	가격의 인하
광역시	28.0	38.7	12.0	21.3
일반시	25.9	45.6	9.3	19.2
특별시	31.7	40.3	7.3	20.7
전 체	27.7	42.9	9.4	20.0

표 8-78. 월가계 수입별 진열상품의 종류에 대한 의견

구 분	새로운 상품의 개발	진열방법의 개선	진열상품 종류의 축소	가격의 인하
100만원 이하	25.6	48.7	11.5	14.1
100~200만원	30.6	39.7	6.5	23.2
200만원이상	26.7	13.2	11.4	17.7
전 체	28.4	42.9	9.4	19.4

표 8-79. 지역별 식육의 소매상품의 개선사항

구 분	상품의 다양화	균일성 유지	포장방법	가격의 인하	위생상태
광역시	22.2	14.8	7.4	8.0	44.4
일반시	15.2	13.2	6.1	14.7	50.8
특별시	15.3	11.8	1.5	20.0	51.8
전 체	17.1	13.2	5.3	14.9	49.6

표 8-80. 월가계 수입별 식육의 소매상품의 개선사항

구 분	상품의 다양화	균일성 유지	포장방법	가격의 인하	위생상태
100만원이하	24.6	9.8	2.5	17.2	45.5
100~200만원	18.3	13.9	6.3	12.0	49.8
200만원이상	9.8	17.1	7.3	17.1	48.8
전 체	17.7	13.7	5.6	14.6	48.5

표 8-81. 지역별 최고기 등급제도가 구매에 미치는 영향에 대한 견해

구 분	필요하다	별도움이 안된다	필요 없다	등급제도를 모름
광역시	57.3	25.6	4.9	12.2
일반시	57.3	28.1	4.0	10.6
특별시	63.1	19.1	4.8	13.1
전 체	58.6	25.5	4.4	11.5

표 8-82. 월가계 수입별 최고기 등급제도가 구매에 미치는 영향에 대한 견해

구 분	필요하다	별도움이 안된다	필요 없다	등급제도를 모름
100만원이하	55.0	23.8	2.5	18.8
100~200만원	60.1	25.4	5.6	8.7
200만원이상	57.8	28.8	2.4	10.8
전 체	58.3	25.9	4.0	11.7

표 8-83. 지역별 등급 구분 판매에 대한 견해

구 분	등급간의 가격차가 너무크다	등급간 육질의 차이가 없다	같은 등급간에도 육질차이가 있다	등급에 관계없이 구입하므로 모르겠다
광역시	25.0	22.5	36.3	16.3
일반시	34.5	13.2	26.9	25.4
특별시	32.5	10.8	31.3	25.3
전 체	31.9	14.7	30.0	23.3

표 8-84. 월가계 수입별 등급 구분 판매에 대한 견해

구 분	등급간의 가격차가 너무 크다	등급간 육질의 차이가 없다	같은등급간에도 육질차이가있다	등급에 관계없이 구입하므로 모르겠다
100만원이하	36.8	6.3	30.4	26.6
100~200만원	34.7	18.2	27.0	20.1
200만원이상	22.0	18.3	30.5	29.3
전 체	31.9	15.3	28.8	24.1

표 8-85. 지역별에 따른 부위별 구분 판매제도에 대한 견해

구 분	필요하다	별도움이 안 된다	필요 없다
광역시	71.6	25.9	2.5
일반시	82.4	17.1	1.5
특별시	91.8	7.1	1.2
전 체	82.8	16.2	1.6

표 8-86. 월가계 수입별에 따른 부위별 구분 판매제도에 대한 견해

구 분	필요하다	별도움이 안 된다	필요 없다
100만원이하	75.0	23.8	1.3
100~200만원	81.4	16.8	1.9
200만원이상	88.0	12.0	0
전 체	81.5	17.3	1.2

표 8-87. 지역에 따른 부위별 가격 차등제에 대한 견해

구 분	부위별 육질차이가있으므로 필요하다	부위별 가격이 차등이 크다	부위별 가격차등이 필요 없다	부위 구분없이 구입 하므로 모르겠다
광역시	58.3	29.1	10.1	2.5
일반시	62.9	23.4	8.6	0.5
특별시	76.5	16.1	2.5	4.9
전 체	65.3	23.0	7.6	4.2

표 8-88. 월가계 수입에 따른 부위별 가격 차등제에 대한 견해

구 분	부위별 육질차이가 있으므로 필요하다	부위별 가격이 차등이 크다	부위별 가격차등이 필요하다 없다	부위 구분없이 구입 하므로 모르겠다
100만원이하	68.6	25.3	2.5	3.8
100~200만원	63.1	22.9	7.6	6.4
200만원이상	67.7	19.8	12.4	0
전 체	65.6	22.7	7.6	4.1

표 8-89. 지역별 육류 구입시 상품에 표시해야 할 항목

구 분	품종	육질	부위	저장 기간	저장 상태	용도 표시	안전성	지방 함량	가격
광역시	27.9	21.3	16.0	17.3	9.3	2.7	8.0	0	1.3
일반시	32.5	4.6	14.3	23.9	4.0	2.3	13.7	0.6	6.3
특별시	31.9	6.7	17.3	18.6	2.7	0	10.6	0	12.0
전 체	31.6	9.0	16.7	19.5	4.7	1.9	10.9	0.3	6.2

표 8-90. 월가계 수입별 육류 구입시 상품에 표시해야 할 항목

구 분	품종	육질	부위	저장 기간	저장 상태	용도 표시	안전성	지방 함량	가격
100만원이하	36.6	12.5	15.3	9.7	2.8	4.2	9.7	0	8.3
100~200만원	26.6	9.1	17.5	23.8	4.9	1.4	9.1	0	7.0
200만원이상	38.6	7.9	16.0	17.3	4.0	0	13.3	0	2.7
전 체	32.8	9.8	16.8	18.2	1.2	1.8	10.5	0	6.3

3) 식육 소매시장의 저장고 및 진열장 관리실태

표 8-91. 지역별 육류의 진열온도 관리 (단위: °C)

구 분	축종	냉장진열	냉동진열
특광역시	쇠고기	-0.92	-11.77
	돼지고기	-0.80	-11.77
시지역	쇠고기	0.14	-11.50
	돼지고기	0.50	-11.50

표 8-92. 판매장 유형별 육류진열온도 관리

(단위: °C)

구 분	냉장진열		냉동진열	
	최고기	돼지고기	최고기	돼지고기
정육점	-0.67	-0.33	-10.75	-10.75
일반슈퍼	-1.50	-1.5	-18.00	-18.00
육류 체인점	-0.25	-0.25	-4.33	-4.33
백화점	-1.00	-0.82	-15.40	-15.40
직판점	-0.4	0.25	-12.50	-12.50

표 8-93. 지역별 육류의 냉장 진열 온도별 분포

(단위:%)

구 분	조사수	-2°C이하	-1°C	0°C	1°C	2°C	5°C	
		최고기	특광역시	25	28(7)	28(7)	40(10)	-
	시지역	7	28.5(2)	14.3(1)	28.5(2)	14.3(1)	14.3(1)	-
돼지고기	특광역시	25	28(7)	28(7)	40(10)	-	4(1)	-
	시지역	6	33.3(2)	16.7(1)	-	16.7(1)	16.7(1)	16.7(1)

표 8-94. 지역별 육류의 냉동진열 온도별 분포

(단위:%)

구 분	조사수	-3°C	-5°C	-6°C	-10°C	-15°C	-18°C	-20°C	
		최고기	특광역시	13	7.7(1)	23.1(3)	7.7(1)	15.4(2)	7.7(1)
	시지역	2	-	50(1)	-	-	-	50(1)	-
돼지고기	특광역시	13	7.7(1)	23.1(3)	7.7(1)	15.4(2)	7.7(1)	23.1(3)	15.4(2)
	시지역	2	-	50(1)	-	-	-	50(1)	-

표 8-95. 지역별 최고기 판매기간

(단위:%)

구 분	0.25일	0.5	1	2	3	4	5	7	8	9일
특광역시	3.8	7.7	23.1	26.9	15.4	3.8	7.7	3.8	3.8	3.8
	(1)	(2)	(6)	(7)	(4)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)
시지역	-	-	57.1	14.3	-	-	-	14.3	-	14.3
	-	-	(4)	(1)	-	-	-	(1)	-	(1)
전 체	3.0	6.1	30.3	24.2	12.1	3.0	6.1	6.1	3.0	6.1

표 8-96. 판매장 유형별 최고기 판매기간 (단위:%)

구분	1일이내	2~3일	4~7일	8~10일
정육점	57.1	14.3	14.3	14.3
수퍼	-	50	50	-
체인점	25	50	25	-
백화점	36.4	45.5	9.1	9.1
직판점	60	20	-	20
전체	39.4	36.4	15.2	9.1

표 8-97 지역별 돼지고기 판매기간 (단위:%)

구분	0.2	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6
특광역시	3.8 (1)	3.8 (1)	38.5 (10)	3.8 (1)	15.4 (4)	23.1 (6)	3.8 (1)	3.8 (1)	3.8 (1)
시지역	-	-	33.3 (2)	16.7 (1)	16.7 (1)	33.3 (2)	-	-	-
전체	3.1	3.1	37.5	6.3	15.6	25.0	3.1	3.1	3.1

표 8-98. 판매장 유형별 돼지고기 판매기간 (단위:%)

구분	1일이내	2~3일	4~6일
정육점	71.4	28.6	-
수퍼	-	100	-
체인점	12.5	62.5	25.0
백화점	45.5	45.5	9.1
직판점	75	25	-
전체	43.8	46.8	9.4

표 8-99. 상품화후 판매소요기간 및 구분 판매진열수

구분	소요기간(일)		구분판매진열수(개)	
	최고기	돼지고기	최고기	돼지고기
정육점	3.14	1.36	5.40	4.00
일반수퍼	3.50	3.00	6.00	4.50
육류 체인점	3.00	2.63	10.13	7.25
백화점	2.48	2.02	31.36	12.36
직판점	3.00	1.50	18.00	7.50

표 8-100. 지역별 냉장육 취급 비율

(단위:%)

구 분	축종	냉장육		
		당일판매	냉장육	냉동육
특광역시	쇠고기	2.7	81.8	15.5
	돼지고기	0.8	79.6	19.6
시지역	쇠고기	0.71	82.14	17.14
	돼지고기	0.83	75.00	24.17

표 8-101. 판매장 유형별 냉장육을 취급 비율

(단위:%)

구 분	냉장육		냉동육
	당일판매	당일이후	
정육점	3.57	59.29	37.14
일반슈퍼	25.00	65.00	10.00
육류 체인점	0	80.00	20.00
백화점	0	95.73	4.27
직판점	0	93.00	7.00

표 8-102. 판매장 유형별 돼지고기 냉장육을 취급하는 비율

(단위:%)

구 분	냉장육		냉동육
	당일판매	당일이후	
정육점	3.57	42.86	53.57
일반슈퍼	0	80.00	20.00
육류 체인점	0	87.5	12.50
백화점	0	90.91	9.09
직판점	0	90.00	10.00

표 8-103. 구분 판매에 진열되는 쇠고기 종류는

(단위:%)

구 분	3종이하	4~10종	11~20종	21~40종	40종이상
정육점	60.0	20	20	-	-
수 퍼	-	100	-	-	-
체인점	12.5	37.5	50	-	-
백화점	-	9.1	27.3	45.4	18.2
직판점	-	25.0	50.0	25.0	-
전 체	13.3	26.7	33.3	20.0	6.6

표 8-104. 구분판매에 진열되는 돼지고기 종류 (단위:%)

구분	3종이하	4~5종	6~10	11~20	20이상
정육점	40	40	20	-	-
수퍼	-	100	-	-	-
체인점	12.5	12.5	62.5	12.5	-
백화점	-	-	45.4	45.4	9.1
직판점	-	25	75	-	-
전체	10	20	46.7	20.0	3.3

표 8-105. 지역별 상품화된 제품의 재고 관리 (단위:%)

구분	냉동	분쇄육	육제품원료	반품 또는 폐기	체인점회수	기타
특광역시	34.8	21.7	4.3	21.7	4.3	13.0
시지역	57.1	14.3	-	14.3	-	14.3
전체	40.0	20.0	3.3	20.0	3.3	13.3

표 8-106. 판매장 유형별 상품화된 제품의 재고관리 (단위:%)

구분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판점	전체
냉동	71.43	50	50	12.5	20	40
분쇄육원료	14.29	50	12.5	25.0	25	20
육제품의원료	0	0	12.5	0	0	3.3
반품폐기	0	0	12.5	37.5	40	20
체인점회수사항	14.29	0	0	0	0	3.3
해당사항없음	0	0	12.5	25.0	20	13.3

표 8-107. 판매장 진열대의 사용 조명색 비율 (단위: %)

유백색 형광등	자적색 형광등	삼파장	특수조명
17.2	20.68	17.2	44.8

표 8-108. 판매장의 식육 냉동고 온도(10분간격 48시간조사)관리 실태 (단위: °C)

평균	표준편차	최 고	최 저	온도범위
-13.43	3.43	-0.4	-18.4	18
-26.65	1.05	-24.9	-28.2	3.3
-17.47	2.88	-10.8	-24.2	13.4
-12.78	2.41	-1	-16.7	15.7

표 8-109. 판매장의 식육 냉동진열장 온도관리 실태 (단위: °C)

평균	표준편차	최 고	최 저	온도범위
-6.58	1.07	-0.4	-8.1	7.7
-24.06	2.11	-16.2	-28.2	12
-28.27	3.08	-17.1	-31.6	14.5
-8.03	1.58	-3.8	-11.6	7.8

표 8-110. 판매장의 식육 냉장고 온도관리 실태 (단위: °C)

평균	표준편차	최 고	최 저	온도범위
-2.07	1.29	3.1	-4.8	7.9
0.85	0.54	1.4	-0.5	1.9

표 8-111. 판매장의 대면진열장 온도관리 실태 (단위: °C)

평균	표준편차	최 고	최 저	온도범위
0.99	1	3.1	-1.8	4.9
2.22	1.87	4.9	-0.7	5.6
3.63	1.34	9.7	2.2	7.5
2.41	1.07	6.1	0.4	5.7
0.67	0.42	1.7	-0.2	1.9
6.21	1.34	9.6	4	5.6

표 8-112. 판매장의 식육 셀프진열장의 온도관리 실태 (단위: °C)

평균	표준편차	최 고	최 저	온도범위
11.89	1.2	15.1	9.2	5.9
3.13	1.48	7.9	1.7	6.2
8.75	0.84	12.8	7.9	4.9

표 8-113. 판매장의 식육 숙성고의 온도관리 실태 (단위:℃)

평균	표준편차	최 고	최 저	온도범위
1.45	1.11	4.9	-0.1	5
2.78	0.88	7.2	2.2	5
0.01	0.53	5.3	-0.6	5.9
1.28	0.42	4.6	0.8	3.8
0.52	0.51	2.5	-0.6	3.1
-1.58	1.24	2.3	-3.8	6.1

표 8-114. 판매장의 식육 해동고 온도관리 실태 (단위:℃)

평균	표준편차	최 고	최 저	온도범위
-3.31	0.77	0.9	-4.4	5.3
-2.87	1.22	1.7	-4.3	6

4) 식육 소매시장의 상품화 및 진열 기술비교

표 8-115. 지역별 상품화 기술 습득 방법 (단위:%)

구 분	책 자	자체개발	교 육	정부고시규격
특광역시	7.7	65.4	19.2	7.7
시지역	14.3	71.4	14.3	-
전 체	9.1	66.7	18.2	6.1

표 8-116. 판매장 유형별 상품화 기술습득 방법 (단위:%)

구 분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판점	전 체
책 자	-	-	25.0	9.09	0	9.1
자체개발	71.43	50	62.50	63.64	80	66.7
교 육	28.57	50	12.50	9.09	20	18.2
정부고시규격	-	-	-	18.18	0	6.1

표 8-117. 지역별 쇠고기의 상품화를 위한 원료육 구입시 중요시하는 순위

구 분	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
특광역시	육질등급	품종	성별	육량등급	부위
시지역	육질등급	성별	품종	부위	육량등급

표 8-118. 판매장 유형별 쇠고기 원료육 구입시 중요시하는 우선순위

구분	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
정육점	품종	육질등급	성별	육량등급	부위
일반수퍼	육질등급	성별	육량등급	부위	품종
육류체인점	육질등급	성별	품종	부위	육량등급
백화점	육질등급	육질등급	품종	육량등급	부위
직판장	육질등급	품종	육량등급	육질등급	부위

표 8-119. 지역별 돼지고기의 상품화를 위한 원료육 구입시 중요시하는 순위

구분	1순위	2순위	3순위	4순위
특광역시	성별	등급	부위	품종
시지역	성별	등급	품종	부위

표 8-120. 판매점 유형별 돼지고기 원료육 구입시 중요시하는 우선순위

구분	1순위	2순위	3순위	4순위
정육점	성별	등급	부위	품종
일반수퍼	등급	부위	성별	품종
육류체인점	품종	부위	등급	성별
백화점	등급	성별	품종	부위
직판장	성별	부위	등급	품종

표 8-121. 지역별 쇠고기의 상품화 장소 (단위:%)

구분	매장	부분육 가공장
특광역시	69	31
시지역	86	14
평균	73	27

표 8-122. 매장 유형별 쇠고기 상품화 장소 (단위:%)

구분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판점	전체
매장	85.71	50	50	90.91	60	72.7
자체부분육가공장	14.29	50	50	9.09	40	27.3
배달주문	-	-	-	-	-	-
브랜드업체	-	-	-	-	-	-

표 8-123. 지역별 돼지고기 상품화 장소 (단위:%)

구 분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판점	전 체
매 장	71.43	-	25	63.64	50	50.0
자체부분육가공장	14.29	-	50	9.09	25	18.8
배달주문	-	50	-	-	-	3.1
브랜드업체	14.29	50	25	-	25	25.0
매장+브랜드업체	-	-	-	27.27	-	3.1

표 8-124. 매장 유형별 돼지고기의 상품화 장소 (단위:%)

구 분	매장	자체 가공장	배달주문	브랜드업체
특광역시	50	23	4	23
시지역	67	-	-	33
전 체	53	19	3	25

표 8-125. 지역별 진열상품에 이용하는 부위

구 분	지역별	1순위	2순위	3순위
쇠고기	특광역시	등심	양지	설도
	시지역	등심	양지	채끝
돼지고기	특광역시	삼겹	목심	전지
	시지역	삼겹	목심	전지

표 8-126. 판매장 유형별 쇠고기 식육 상품화 순위

구 분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판장
1순위	등심	등심	등심	등심	등심
2순위	전지	양지	양지	갈비, 설도, 전지	목심, 사태, 양지, 우둔
3순위	설도, 양지	설깃, 전지	부채살	양지	설도, 전지

표 8-127. 판매장 유형별 돼지고기 식육 상품화 순위

구 분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판장
1순위	삼겹	삼겹	삼겹	삼겹	삼겹
2순위	목심	목심	목심	목심	목심
3순위	전지	전후지	전지	후지	사태, 전후지

표 8-128. 지역별 부분육의 상품표식 방법

(단위:%)

구 분	체인상표	자기상표	안함
특광역시	35	54	11
시지역	29	42	29
전 체	33	52	15

표 8-129. 판매장 유형별 상표표식 방법

(단위:%)

구 분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판장	전 체
안한다	57.14	-	-	9.09	-	15.2
체인상표부착	14.29	100	62.50	9.09	40	33.3
자기개발상표부착	28.57	-	37.50	81.82	60	51.5

표 8-130. 지역별 상품화후 판매시 진열방법은(복수응답)

(단위:%)

구 분	셀프진열	대면진열	평대진열
특광역시	30.8	92.3	15.4
시지역	28.58	85.75	14.29
전 체	30.3	93.94	15.15

표 8-131. 판매장 유형별 진열방법

(단위:%)

구 분	정육점	일반수퍼	육류체인점	백화점	직판점	전 체
self진열장	-	-	0	0	20	3.0
대면진열장	100	50	100	36.36	20	15.2
평 대	0	0	0	0	0	0
self진열장+대면진열장	0	50	0	27.27	20	9.1
self진열장+대면진열장 +평대	0	0	0	27.27	40	3.0
self진열장+평대	0	0	0	0	0	66.7
대면진열장+평대	0	0	0	9.03	0	3.0

표 8-132. 지역별 상품판매촉진 방법 (단위:%)

구 분	시식회	지역광고	가격	진열
특광역시	11.5	11.5	46.2	30.8
시지역	-	14.3	42.9	42.9
전 체	9.09	12.12	45.45	33.33

표 8-133. 판매장 유형별 판매촉진 방법 (단위:%)

구 분	정육점	일반슈퍼	육류체인점	백화점	직판점	전 체
시식회	-	-	-	18.18	20	9.1
지역광고	28.57	-	-	9.09	20	12.1
가 격	57.14	100	62.50	18.18	40	45.5
진 열	14.29	-	37.50	54.55	20	33.3

표 8-134. 판매가 가장 잘 되는 쇠고기 부위

구 분	1순위	2순위	3순위
특광역시	등심	양지	설도
시지역	등심	양지	전지

표 8-135. 판매장 유형별 쇠고기 부위별 판매가 잘되는 순위

구 분	정육점	일반슈퍼	육류체인점	백화점	직판점
1순위	등심	등심	양지	등심	등심
2순위	갈비, 전지	설도, 양지	등심	설도	갈비, 사태, 설도
3순위	양지	전지	설도, 전지	기타	양지

표 8-136. 지역별 판매가 가장 잘 되는 돼지고기 부위

구 분	1순위	2순위	3순위
특광역시	삼겹살	목살	전지
시지역	삼겹살	목살	전지

표 8-137. 판매장 유형별 돼지고기 부위별 판매가 잘되는 순위

구 분	정육점	일반슈퍼	육류체인점	백화점	직판점
1순위	삼겹	삼겹	삼겹	삼겹	삼겹
2순위	목심	목심	목심	목심	목심
3순위	전지	전·후지	전지	갈비	후지

표 8-138. 소비자의 요구사항에 대한 우선 순위

구분	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위	7순위	8순위	9순위
정육점	품종	가격	육질	부위	지방함량	저장기간	저장상태	안전성	용도표시
수퍼	육질	품종	지방함량	가격	저장상태	안전성	저장기간	부위	용도표시
체인점	가격	육질	품종	부위	지방함량	안전성	저장기간	저장상태	용도표시
백화점	육질	품종	부위	가격	지방함량	안전성	용도표시	저장기간	저장상태
직판점	품종	육질	부위	가격	지방함량	용도표시	안전성	저장기간	저장상태

2. 부분육 상품화 및 진열방법 조사

가. 쇠고기

표 8-139. 서울

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
앞다리	꾸리살	육회, 잡채	4~5mm 슬라이스후 채썰기	대면, 셀프	원형, 트레이
		로스	3~4mm 슬라이스	셀프	원형, 트레이
		장조림	덩어리, 직사각 썰기	대면, 셀프	대면사각쟁반, 셀프트레이
	서대살 (부채살)	로스	4~5mm 슬라이스	대면, 셀프	대면(사각원형), 셀프 원형쟁반
		스테이크	2~2.5cm	대면	대면원형쟁반
	갈비덧살	로스, 샤브샤브	1~2mm	대면, 셀프	대면사각, 셀프사각
	앞사태	국거리	덩어리 진열(2등분)	대면, 셀프	대면사각, 셀프사각
		짐용	덩어리 및 4cm×4cm	대면	각뚝썰기
로스		2mm슬라이스	대면, 셀프	대면원형, 셀프	
안심	안심살	로스	5~6mm	대면, 셀프	원형, 사각쟁반
		스테이크	2~2.5cm	대면, 셀프	원형, 사각쟁반
채끝	채끝살	로스	4~5mm	대면, 셀프	사각쟁반, 트레이, 원형쟁반
		불고기	2~3mm	-	고객요구시
		스테이크	1.5~2cm	대면, 셀프	-
		샤브샤브	1~1.5mm	대면	-
		T본스테이크	2~3cm	대면	-

표 8-140. 경기도

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
앞다리	꾸리살	육회	원형으로절단 얇게체로	대면상단	원형
		국거리	잘게설어서	대면하단	18호트레이 6팩
		국거리	덩어리로(200g-300g)	냉장평대	18호트레이
	서대살 (부채살)	로스	로스용으로(4-6mm)일자형 또는 원형모양진열	대면상단	원형
		앞사태	국거리	6-700g의 원형덩어리로진열	대면하단
	국거리		2-300g 팩상품화	냉장평대	대면앞에서 잘라진 등근단면이
	아롱사태	육회	원형으로 얇게	원하시는 고객에게	보이게 진열함.
안심	안심살	로스	지방, 안심의 막을 제거후	대면상단	원형 또는 일자형으로 겹치게
		불고기	사용하며 로스는 4-5mm로	-	-
		스테이크	스테이크는0.9-1.2cm로진열	대면상단	원형 또는 일자형으로 겹치게
채끝	채끝살	로스	채끝의 겉 막을 제거후 사용	대면상단	원형 또는 일자형으로
		불고기	로스4-5mm 스테이크1-1.2cm	-	-
		스테이크	샤브샤브, 징기스칸, 스킨야끼등	대면상단	원형 또는 일자형으로
		잡채용	은 1-2mm로	-	-
		샤브샤브	얇게 말아서 아치형으로	25cm길이	전면에서 아치형의 머리 부분이
		T본스테이크	-	-	보이게 또는 일렬로
등심	윗등심	로스	4-5mm 단면을 1/4로 접어서	대면상단	원형, 떡심이 원형 안이나 밖으로
		불고기	1.5-2mm의 두께로 랩으로 말아 1200gd1 되게 중앙절단	대면상단	원형, 일렬로 앞열5개 2열5개 3열5개진열 자른단면이 보이게
		스테이크	채끝과 동일	대면상단	채끝과 동일
	아랫등심	로스	아랫등심, 윗등심 구분없이	-	-

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
		불고기	사용하고 있으며 사용방법은	-	-
		스테이크	위와 동일함.	-	-
	살치살	로스	5mm의 두께로 결 반대방향	대면상단	원형 또는 일자형
목심	목심	국거리	6-700g으로 절단하여 진열	대면하단	사각목판에 겹치게
	제비추리	로스	로스류는 위와 같음	대면상단	원형 모양으로
우둔	홍두깨살	장조림	결모양으로 사각블럭	대면하단	사각목판에 4열횡대로
		육회	즉석에서	-	-
	우둔살	산적	10mm두께로 결 반대로 절단	대면하단	사각목판, 단면이 보이게 진열
		장조림	홍두깨와 동일	-	-
설도	도가니살	산적, 카 레	-	-	-
		불고기	등심불고기와 동일	대면하단	사각목판 단면이 보이게
		잡채	얇게 채쳐서	대면상단	원형목판, 3열로 나란히 진열
		다짐육	설도는 따로 분리하지 않고	-	-
양지	치마살	로스	길이3-4cm, 두께5-6mm	대면상단	원형 또는 일렬로 나란히
		국거리	-	-	-
	차돌배기	로스	1mm두께로	대면상단	원형으로 많이 사용
	업진살	로스	양지머리, 업진은 같이 사용	-	-
		국거리	로스 보다는 대부분 국거리로	-	-
	양지머리 살	국거리	사용 방법을 사태와	대면하단	원형 목판
사태	똥치사태	국거리	앞사태와 따로 구분하지 않고	-	-
		육개장, 찜	같이 사용	-	-
갈비	안창살	로스	지방과 막 제거후 3-4cm길이	대면상단	원형, 일자형(두께4-6mm)
	갈비	불갈비	2대를 같이 붙여서 약간 길게	대면하단	2-3개씩 소포장하여 진열
		찜갈비	1kg팩상품 및 별크	대면상단, 상단	팩포장, 일렬로 4줄
	상미구리 갈비	탕갈비	팩포장하여 냉동평대 진열	-	-

표 8-141. 전라북도

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
앞다리	꾸리살	육회	3-4mm,	대면	랩트레이
		로스	2-3mm, 슬라이스	대면 (모듬구이용)	사각(목쟁반사용)
		불고기	1-2mm, 슬라이스후 덩어리	대면	랩포장후 1/2로 등분
	서대살 (부채살)	로스	2-3mm, 원형진열	대면	원형 및 사각쟁반
		불고기	상품화 하지않음	-	-
	갈비뎃살	로스	2-5mm, 말아서 원형슬라이스	대면	사각목쟁반, 랩트레이(약간)
	앞사태	국거리	3-5mm, 거의사용없함	대면	사각접시(흰색)
		육개장	덩어리 판매	대면	사각목쟁반
		불고기	2-3mm, 슬라이스후 덩어리	대면	사각목쟁반(부분육부족시만 사용)
안심	안심살	로스	3-5mm, 원형슬라이스	대면	원형쟁반
		스테이크	10-13mm, 원형	대면	원형쟁반(안심은 주로 스테이크용으로 이용)
		샤브샤브	1-2mm,	-	고객의 요구가 있을시만
채끝	채끝살	로스	3-5mm, 수직 및 타원형 진열	대면	사각목쟁반
		불고기	2-3mm, 슬라이스후 1/2 절단	-	고객의 요구가 있을시만
		잡채용	3-5mm, 수직절단	랩트레이	고객의 요구가 있을시만
		산적	3-5mm, 수직진열	-	고객의 요구가 있을시만
		샤브샤브	1-2mm,	-	고객의 요구가 있을시만
등심	윗등심	로스	5-7mm, 수직 및 타원	대면	사각목쟁반, 원형멜라늄쟁반
		불고기	2-5mm, 슬라이스후 몽쳐서 말아 1/2절단	대면	사각목쟁반(부분육부족시만 가끔 이용)
		스테이크	5-10mm, 수직	대면, 셀프	랩트레이(거의사용없함)
	아랫등심	로스	3-5mm, 수직 및 타원	대면	사각목쟁반, 원형쟁반
		불고기	2-5mm, 방법은 상동	대면	사각목쟁반(부분육부족시만)
	꽃등심	로스	5-7mm, 수직 및 타원	대면	사각목쟁반, 원형쟁반
		불고기	2-5mm, 방법상동	대면	고객요구시 상품화
		스테이크	5-10mm, 수직	대면	랩트레이 및 장 단위로포장
	살치살	로스	3-5mm, 수직 및 원형	대면 및 셀프	사각목쟁반, 랩트레이
목심	목심살	불고기	2-3mm, 슬라이스후 1/2 절단 덩어리 진열	대면	사각목쟁반
	제비추리	로스	3-5mm, 슬라이스후 수직진열	셀프 및 대면	주로 랩트레이 사용

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
우둔	홍두깨살	장조림	크기구분없음, 수직 및 원형	대면 및 셀프	사각목쟁반 및 원형쟁반, 랩트레이
		육회	3-5mm(직사각형), 슬라이스	대면	주로 랩트레이 사용(거의이용없함)
	우둔살	불고기	2-3mm, 슬라이스후 덩어리	대면	사각쟁반, 거의 사용없함
		장조림	크기구분없음, 수직 타원	대면	사각목쟁반, 원형쟁반 (주로장조림으로 사용)
설도	도가니살	산적, 카레	3-5mm, 슬라이스	대면	사각목접시(설, 추석때주로 이용)
		불고기	2-3mm, 슬라이스후 밑아서1/2 절단 원형	대면	사각목쟁반
		잡채	3-5mm,	-	고객의 요구가 있을시 사용
	보쌈살	로스	2-3mm, 수직 및 원형	대면	사각 및 원형쟁반
	설도살	불고기	2-3mm, 슬라이스후 밑아서1/2 절단 원형	대면	사각목쟁반
		장조림	크기 다양, 사각 모양	대면	사각목쟁반
양지	치마살	로스	2-3mm, 수평 및 원형으로 밑아서슬라이스	대면	원형멜라늄쟁반
	치들백이	로스	1-2mm, 원형또아리모양	대면 및 셀프	원형쟁반 및 랩트레이
		국거리	3-5mm, 직사각형모양	대면	사각멜라늄쟁반
	양지머리살	국거리	3-5mm, 직사각형모양	대면, 셀프	사각멜라늄쟁반
사태	뭉치사태	국거리	3-5mm, 직사각형	대면, 셀프	사각멜라늄쟁반(일부사용)
		육개장, 찜	덩어리사용	대면, 셀프	사각목쟁반, 랩트레이
	아롱살	로스	2-3mm, 수직형진열	대면, 셀프	랩트레이
	사태살	국거리	3-5mm, 직사각형절단	대면, 셀프	사각멜라늄쟁반, 랩트레이
		육개장, 찜	덩어리	대면, 셀프	사각목쟁반, 랩트레이

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
갈비	갈비살	로스	3-5mm, 원형슬라이스후 수직진열	대면	사각목쟁반
	안창살	로스	2-3mm,	대면	랩트레이이용(칼집을 내서진열)
	갈비	불갈비	50-70mm, 칼집후 말아서 수직진열	평대(주로 선물set-용)	수수료매장인 주물럭코너에서 전담
		찜갈비	50-70mm, 정사각형 절단	대면, 평대	바구니 및 kg용기 사용
		LA갈비	5-7mm, 주로선물set-용	평대	바구니 및 랩트레이
	상마구리갈비	탕갈비	40-50mm, 토막절단후 진열	평대	랩트레이
	하마구리갈비	탕갈비	상동	평대	랩트레이
	고리마구리	탕갈비	상동	평대	랩트레이

표 8-142. 광주직할시

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
앞다리	꾸리살	육회	3mm, 생고기(당일반입), 덩어리, 채	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		로스	2mm~3mm	-	상품화없음
		불고기	2mm, 슬라이스후 막지로 말아 1/2절단	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	부채살	로스	2~3mm칼로 잘라 원형으로	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	갈비덧살	로스	4mm, 국거리로 사용	대면	사각목쟁반+사각쟁반
	앞사태	국거리	덩어리를 랩으로말아	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		육개장	덩어리를 랩으로말아	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		장조림	덩어리를 랩으로말아	대면	사각목쟁반+사각쟁반

대분합	소분합명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
안심	안심살	로스	3~4mm, 칼로 잘라 원형으로	대면	사각목쟁반+원형쟁반
		불고기	2~3mm	-	고객요구시
		스테이크	7~8mm, 덩어리, 고객 요구시	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		샤브샤브	1mm, 덩어리	대면	고객요구시
		국거리	4~5mm, 정형 및 상품화 후 잔육으로	대면	사각목쟁반+원형쟁반
채끝	채끝살	로스	4~5mm, 칼로 잘라 원형으로	대면	사각목쟁반+원형쟁반
		불고기	2~3mm, 고객 요구시, 덩어리	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		스테이크	7~8mm, 덩어리, 고객요구시	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		잡채용	고객요구시	-	-
		산적	고객요구시	-	-
		탕수육	고객요구시	-	-
		샤브샤브	고객요구시	-	-
		T본스테이크	상품화 없음	-	-
등심	윗등심	로스	4~5mm, 원형	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	꽃등심	로스	4~5mm, 원형, 살치살 품절시	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	알등심	로스	4~5mm, 원형, 살치살 품절시	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	살치살	로스	4~5mm, 칼로잘라 원형으로	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	등심살	국거리	정형 및 상품화 과정에서 나오는 잔육	대면	사각목쟁반+원형쟁반
목심	제비추리	로스	덩어리	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	목심살	국거리	4~5mm, 사각으로 썰어	대면	사각목쟁반+원형쟁반
우둔	홍두깨살	참조림	크기 구분 없음, 반원형, 직사각(1.5cm)	대면, 셀프	사각목쟁반+사각쟁반, 트레이
		전감	3~4mm3줄로	대면	사각목쟁반+사각쟁반

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
우둔	우둔살	불고기	2mm, 슬라이스후 막지로 말아1/2절단	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		장조림	겉부분 제거후 4각 절단후 랩포장	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		산적	7~8mm, 겉부분 제거후 덩어리로	대면	사각목쟁반+원형쟁반
		생고기	겉부분 제거후 덩어리로, 당일작업분	대면	사각목쟁반+사각쟁반
설도	도가니살	불고기	2mm, 슬라이스후 막지로 말아1/2절단	대면	사각목쟁반+사각쟁반
	보섭살	불고기	2mm, 슬라이스후 막지로 말아1/2절단	대면	사각목쟁반+사각쟁반
	설깃살	불고기	2mm, 슬라이스후 막지로 말아1/2절단	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		장조림	크기다양, 사각	대면	사각목쟁반+사각쟁반
양지	치마살	로스	4~5mm, 칼로 썰어, 원형	대면	사각목쟁반+원형쟁반
		국거리	덩어리	대면	고객요구시
	차돌백이	로스	1mm, 냉동, 원형	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	엄진살	국거리	4~5mm슬라이스후 2~3cm썰어 벌크	대면, 셀 프	사각목쟁반+사각쟁반, 트 레이
	양지머리	국거리	3토막후 덩어리	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		육개장	3토막후 덩어리	대면	사각목쟁반+사각쟁반
사태	뽕치사태	국거리	덩어리를 랩으로 말아	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		육개장, 찜	덩어리를 랩으로 말아	대면	사각목쟁반+사각쟁반
갈비	안창살	로스	4~5mm, 원형	대면	사각목쟁반+원형쟁반
	갈비	불갈비	4~5mm, 포를때 칼집을 낸후 말아서, 선물	대면	사각목쟁반+원형쟁반 트레이, 등바구니
		찜갈비	4~5cm, 지방을 제거후, 사각, 선물세트	대면	사각목쟁반+사각쟁반 트레이, 등바구니
	상마구리	탕갈비	3~4cm, 냉동, 사각	냉동평대 셀프	트레이 포장
	하마구리	탕갈비	3~4cm, 냉동, 사각	냉동평대 셀프	트레이 포장
	고리마구 리	탕갈비	3~4cm, 냉동, 사각	냉동평대 셀프	트레이 포장

표 8-143. 부산

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
전각	꾸리살	육회	근막을 완전히제거후 3~4mm로 슬라이스후 잡채 모양으로 절단	대면셀프 모두가능	드레이8호 또는 사각접시활용 사각접시 활용시 1개접시에 모두디스플레이
		육전, 로스	원형그대로 슬라이스(2~3mm)	대면,	접시에 모두디스플레이
		국거리, 장조림	원형을 1/2절개하여 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	서대살 (부채살)	로스	근막제거후 3~4mm로 슬라이스	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
		국거리, 장조림	마블링이 낮은부위, 원형을 1/2절개하여	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	갈비덧살	로스	마블링이 뛰어난 부위 3cm 길이로 정형후 3~4mm로 슬라이스	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	전각살	국거리	3cm두께로 절개후 적당한 덩어리로 절단	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
불고기		2~3mm를 슬라이스후 랩포장(덩어리모양)	대면, 트레이 (1근 정도)	트레이 혹은 사각접시	
안심	안심살	로스	4~5mm 두께로 슬라이스 (지방및 근막을 완전히 제거)	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
		스테이크	8~12mm두께로슬라이스 (날개는 랩포장함)	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
채끝	채끝살	로스	4~5mm 두께로 슬라이스 (지방및 근막을 완전히 제거)	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
		스테이크	8~12mm두께로슬라이스 (날개는 랩포장함)	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시

대분할	소분합명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
채끝	채끝살	샤브샤브	지방, 근막을 제거후 사각형으로 정형하여 냉동시켜 1~3mm두께로 슬라이스(이때 랩혹은 비닐을 깔아 서로 붙지 않게 한후 600G 정도의 중량) 후 1/2을 접어 냉동시킨후 판매	대면	사각접시
		T본스테이크	골발시 채끝과 안심을 분리하지 않고 골절기로 20~25mm두께로 절단하여 판매 (소요가 거의 없음, 고급매장에 극소의 소요가 있음)	대면	사각접시
등심	윗등심	로스	4~5mm 두께로 슬라이스	대면	사각접시
		스테이크	8~12mm두께로슬라이스 (날개는 랩포장 또는 그냥전시)	대면	사각접시
		불고기	2~3mm롤 슬라이스후 랩포장(멍어리모양)	대면	사각접시
	아랫등심 (꽃등심)	로스	4~5mm 두께로 슬라이스 (디스플레이시 떡심의 모양 및 방향을 일정하게 유지시킨다.)	대면	사각접시
		스테이크	8~12mm두께로슬라이스 (날개는 랩포장 또는 그냥전시)	대면	사각접시
		불고기	2~3mm롤 슬라이스후 랩포장(멍어리모양)	대면	사각접시
	알등심	로스	4~5mm 두께로 슬라이스 (살치살을 크게 분리할 경우 판매)	대면	사각접시
		스테이크	8~12mm두께로 슬라이스 (날개는 랩포장 또는 그냥 전시)	대면	사각접시
	살치살	로스	근막 및 지방을 제거한 후 3~5mm 두께로 슬라이스 (이때 근섬유의 방향에 유의할 것)	대면	사각접시

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
목심	목심살	국거리, 장조림	3cm두께로 절개 후 적당한 덩어리로 절단 (목심은 뼈부스러기 부착여부를 확인해야 함)	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
		불고기	2~3mm를 슬라이스후 탱포장 (덩어리모양)	대면, 트레이(1근 정도)	트레이 혹은 사각접시
	제비추리	로스	3~5mm두께로 슬라이스(근막을 완전제거) 또는 원형으로 디스플레이 (소비자의 요구에 따라 슬라이스)	대면, 트레이	트레이27호 혹은 사각접시
우둔	홍두께살	장조림	홍두께 원형을 1/2 절개하여 적당한 덩어리로 절단, 홍두께 원형 그대로 가토로 적당한 덩어리로 절단	대면, 트레이	트레이18호 혹은 사각접시
		육회	3~4mm두께로 절단후 잡채모양 슬라이스	대면, 트레이	트레이18호 혹은 사각접시
	우둔살	불고기	2~3mm두께로 슬라이스후 덩어리 모양(탱포장)	대면, 트레이	트레이18호 혹은 사각접시
		장조림	우둔을 결방향대로 4cm두께로 절개한후 적당한 덩어리로 절단	대면, 트레이	트레이18호 혹은 사각접시
		산적	우둔 홍두께 모두를 활용(우둔은 두껍살을 제거후 산적작업) 15~20mm 두께로 절개후 연육기 통과시킴.	대면, 트레이	트레이18호 혹은 사각접시
설도	설도살	불고기	설도 전체를 불고기로 활용(보쌈살과 도가니살 사이의 과도한 지방을 정선후) 2~3mm로 슬라이스	대면, 트레이	트레이 18호 혹은 사각접시

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
	도가니살	산적, 카레	15~20mm 두께로 절개후 연육기 통과시킴. 카레용은 10~15mm 두께로 사각형으로 절단	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
		잡채	3~4mm로 슬라이스후 잡채모양으로 절단	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	보섭살 (대접살)	로스	가운데 마블링이 우수한 부위 활용(오듬로스)	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	삼각살	로스	결방향과 직각으로 3~4mm 두께로 절단	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
설깃	보섭살	로스	설깃 상단부의 마블링이 우수한 1/3지점을 절단하여 근막을제거한 후 결방향과 직각으로 절단	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
		불고기	일반적인 방법과 동일(특히 근육의 결모양에 유의하여 슬라이스 함)	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	장조림	결방향대로 4cm 두께로 절개후 적당한 덩어리로 절단	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
양지	치마살	로스	치마살 두께를 제거한후 결방향과 직각으로 3~4mm 두께로 절단	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
		국거리	지방정선후 덩어리 형태로 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	차돌백이	로스	냉동실에서 30분정도 냉동후 2~3mm 두께로 슬라이스	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	업진살	로스	과도한 지방과 근막을 제거한후 4~5mm 두께로 절단	-	-
		국거리	지방정선후 덩어리 형태로 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	양지머리 살	국거리	지방정선후 덩어리 형태로 디스플레이 이때 양지머리의 혈관, 림프관 및 혈액덩어리 제거	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법	
사태	뭉치사태	국거리	덩어리 또는 1/2절개후 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
		육개장, 찜	덩어리 또는 1/2절개후 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
	아롱사태	장조림	원형그대로 디스플레이(랩포장후)	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
		로스	3~4mm 두께로 슬라이스	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
	사태살	국거리	덩어리 또는 1/2절개후 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
		육개장, 찜	덩어리 또는 1/2절개후 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
		장조림	덩어리 또는 1/2절개후 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
	갈비	안창살	로스	근막및 지방을 제거한후 원형그대로 디스플레이 혹은 40~50mm 두께로 절단후 두꺼운 부위는 1/2 절개하고 얇은 부위는 원형상태로 표면에 칼집을 주어 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
	갈비	불갈비	불갈비	3~5번 늑간부위만 선별한후 표면의 근막과 뼈부위의 지방을 제거한후 4mm두께로 펼친후 표면에 칼집을 주어 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시
찜갈비			35~40mm의 길이로 갈비를 절단하여 지방정선후 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
LA갈비			3~4번 늑간부위만을 선별한 후 5~6mm두께로 절단하여 슬라이스	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	
마구리 갈비		탕갈비	35~40mm의 길이로 절단하여 지방정선후 디스플레이	대면, 트레이	트레이 혹은 사각접시	

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
목심	목심살	로스	3~4mm 절단	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
		스테이크	사용안함	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
		불고기	2~3mm 절단후 멍쳐 랩포장	주로 대면	육의 질에 따라 변형 진열
등심	제비추리	로스	3~5m 슬라이스 및 얇게 포를 떠 진열	주로 대면	육의 질에 따라 변형 진열
	윗등심	로스	3mm슬라이스후 반접어 진열	대면, 셀프	원형 및 사각쟁반
		불고기	1~2mm 슬라이스후 랩포장	대면, 셀프	원형 및 사각쟁반
		스테이크	1~1.5cm 절단후 날개 랩 포장	대면, 셀프	장별 랩포장후 스틱커 부착
	아랫등심	로스	3~4m 슬라이스	대면, 셀프	반접거라 절반으로 절단 진열
		불고기	사용안함	대면, 셀프	-
		스테이크	2~2.5cm 절단후 개별 랩포장	대면, 셀프	원형 및 사각쟁반
	꽃등심	로스	4~5mm	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
		불고기	사용안함	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
		스테이크	2~2.5cm	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
	알등심	로스	사용안함	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
		불고기	사용안함	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
		스테이크	2.5~3cm 절단후 날개 랩포장	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
	살치살	로스	4~6mm 날개 절단	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열
		스테이크	2~3cm 소분할 절단	대면, 셀프	육의 질에 따라 변형 진열

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
우둔	홍두깨살	장조림	원형 및 직사각 절단후 개별 랩포장	주로 대면	육의 질에 따라 변형 진열
		육회	사용안함	주로 대면	육의 질에 따라 변형 진열
	대접살	로스	3~4mm 슬라이스	주로 대면	육의 질에 따라 변형 진열
		장조림	사용안함	주로 대면	육의 질에 따라 변형 진열
	우둔살	불고기	1.5~2mm 슬라이스후 멍쳐서 랩포장	주로 대면	육의 질에 따라 변형 진열
		장조림	직사각 절단후 랩포장	주로 대면	육의 질에 따라 변형 진열
설도	도가니살	다짐육	다짐육은 사태 및 목심부위등 육색이 진하고 질긴 부위로 사용	-	-
	보섭살	로스, 스테이크	로스 : 4~5mm, 스테이크 : 1.5~2mm	-	-
	설도살	로스	불고기 : 2~3mm, 로스 : 3~4mm	-	-
		장조림, 산적	육의 크기 및 질에 따라 결정	-	-
양지	치마살	로스, 스테이크	3~4mm, 스테이크 : 길게 말아 끈으로 묶어 1.5~2cm로 슬라이스	-	-
	차돌배이	로스	1~2m : 로스용, 4~6m : 숯불구이용	-	-
	업진살	로스	길게 말아 3~4mm로 슬라이스	-	-
		국거리	덩어리 진열	-	-
	양지머리살	국거리	덩어리 진열	-	-

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
사태	몽치사태	국거리	덩어리 진열	-	-
		육개장, 찜	덩어리 진열	-	-
	아롱사태	국거리	덩어리 진열	-	-
		로스	덩어리 진열	-	-
	스본사태	찜	덩어리 진열	-	-
	사태살	국거리	덩어리 진열	-	-
		육개장, 찜	덩어리 진열	-	-

나. 돼지고기

표 8-144. 경기도

대분할	소분할	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
앞다리	앞다리	찌개	잘게 썰어서	대면하단	사각접시
목등심	목등심	로스	4-5mm로 원형 또는	대면상단	원형, 일렬로
		스테이크	8-10장 겹쳐서 스테이	대면상단	원형모양으로
		수육	크는 8-12mm로	대면하단	자체모양 절단진열
삼겹	삼겹	로스	4-5mm로2줄반접어서	대면상단	원형채반 2열로
		수육	목심과 동일	-	-
안심	안심	장조림	모양그대로 랩포장	대면상단	원형채반 옆으로 진열
등심	등심	돈까스	6줄 8장 포개서	대면하단	사각, 일렬로 겹쳐서
뒷다리	뒷다리	불고기	한우등심과 동일	대면하단	사각
		다짐육	등글게 모양내서	대면하단	사각
		잡채	소와 동일	-	-
		탕수육	가로 1.2cm세로4cm	두께8mm로	대면하단 사각
갈비	갈비	찜	냉장평대 원형벌크 또는	대면하단 절단판	매 사각
		LA갈비	6-8mm로	대면하단	사각
	갈매기살	로스	손질후 반 갈라서 진열	대면상단	사각
사태	사태	수육	사태원형으로 랩포장	대면상단	사각

표 8-145. 전라 북도

대분할	소분할	상품명	상품화방법	진열방법	진시방법
앞다리	앞다리	불고기	3-5mm , 슬라이스후 1등쳐서1/2 절단	대면	사각목쟁반
		찌개	10-15mm , 절단후진열	대면, 셀프	사각멜라늄쟁반, 랩트레이
목등심	목등심	로스	2-3mm, 수평 및 원형	대면, 셀프	사각멜라늄쟁반, 랩트레이
		스테이크	-	-	이용없함(단고객이 원할시 이용)
		수육	덩어리 사용	대면	사각목쟁반
삼겹	삼겹	로스	2-5mm, 수직슬라이스	대면, 셀프	사각멜라늄쟁반, 랩트레이
		수육	덩어리 사용	대면	사각목쟁반
안심	안심	장조림	벌크판매, 벌크진열	대면, 셀프	사각목쟁반, 랩트레이
		탕수육	상동	대면	사각목쟁반, 고객이원할시
등심	등심	돈까스	5-10mm , 수직진열	대면, 셀프	사각목쟁반, 랩트레이
뒷다리	뒷다리	찌개	5-10mm ,	대면, 셀프	사각멜라늄쟁반, 랩트레이(주로 전지없을시 사용)
		불고기	2-3mm , 슬라이스후 덩어리	대면	사각목쟁반(주로직원식당용이용)
		다짐육	믹싱후 덩어리로 만들어 진열	대면, 셀프	사각목쟁반, 랩트레이
갈비	갈비	찜	40-50mm ,	대면, 평대	벌크진열, 랩트레이
		LA갈비	5-10mm ,	-	고객의 요구가 있을시만
사태	사태	수육	덩어리	대면, 셀프	사각쟁반, 랩트레이
잡뼈	등뼈	탕	절단	평대	랩트레이
족	장족	탕	1/2절단진열	셀프	랩트레이-거의사용없함
	단족	탕	1/2절단진열	셀프	랩트레이-거의사용없함

표 8-146. 광주할시

대분할	소분할명	상품명	상품화방법	진열방법	전시방법
앞다리	앞다리	불고기	4mm, 슬라이스후 약8~9백g씩 뭉쳐서	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		찌개	7~8mm슬라이스후 2~3cm썰어 벌크	대면	사각목쟁반+사각쟁반
목등심	목등심	로스	7~8mm, 5~6장씩 수평으로	대면	사각목쟁반+원형쟁반
		생고기	겉부분 제거후 덩어리로, 당일작업분	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		스테이크	겉부분 제거후 덩어리로 당일작업분	-	상품화없음
		수육	진공포장된 덩어리	대면	사각목쟁반+사각쟁반
삼겹	삼겹	로스	7~8mm, 5~6장씩 수평으로	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		찌개	잔육으로	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		수육	진공포장된 덩어리	대면	사각목쟁반+사각쟁반
안심	안심	다짐육	-	-	유효기간 임박시만
		장조림	1개씩 랩포장후	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		탕수육	1개씩 랩포장후	대면	고객요구시 썰어 판매
등심	등심	돈까스	10mm, 슬라이스후 벌크	대면	사각목쟁반+사각쟁반
뒷다리	뒷다리	찌개	7~8mm, 슬라이스후 2~3cm썰어 벌크	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		불고기	4mm, 슬라이스후 약 8~9백g씩 뭉쳐서	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		다짐육	믹서기로 두 번 갈아 뭉쳐서	대면, 셀 프	사각목쟁반+사각쟁반, 트레이
		잡채	-	-	고객요구시
		산적	-	-	고객요구시
		탕수육	-	-	고객요구시
갈비	갈비	찜	3~4cm, 갈비모형 유지 사각	대면	사각목쟁반+사각쟁반
		L.A갈비	7~8mm, 냉동, 사각	대면	사각목쟁반+사각쟁반
	갈매기살	로스	벌크로 원형	대면	사각목쟁반+원형쟁반
사태	사태	수육	덩어리	대면	-
잡배	등배	탕	4~5cm	-	직원식당용

3. 식육 상품제조자의 상품제조방법

가. 부위별 상품의 용도 및 특징

1) 양지본살

차들을 제거한 후 나머지 전부위를 이용하여 구이나 샤브샤브, 로스편채 등 고급 요리로 상품화할 수 있으며 약 1~1.5kg 가량이며 맛은 담백하고 고소한 맛을 내다.

2) 등심살치살

살치살의 부위살 한 마리에서 약 1~1.5kg가량 생산되는 특수육으로서 스테이크나 주물럭 등 모든 고급요리에 사용.

3) 삼겹양지

삼겹육은 등심이나 기타육에 비하여 맛이 담백하고 고소한 맛 때문에 어떠한 요리도 할 수 있는 육이다. 단, 슬라이스 할 때는 두께에 신경을 써야 한다.

4) 차돌박이

한번에 많은 양을 진열하는 것보다 조금씩 하여 회전율을 높이는 기술이 필요하다. 또한 슬라이스육의 두께는 가능한 얇게 한다.

5) 꾸리살 육회

육을 익히지 않고 먹는 요리이기 때문에 위생 및 미생물 방지에 더욱 신경을 써야 한다.

6) 설깃산적

육을 한 장씩 탭으로 싸서 진열하여야 육의 변색을 최대한 막을 수 있으며 진열의 효과 또한 극대화할 수 있다.

7) 등심샤브샤브

샤브샤브 상품은 등심뿐 아니라 기타육 등으로도 만들 수 있으나, 속힘줄과 근막 등의 제거를 충실히 하여 일반육으로 상품화하여 경제성을 높일 수 있다.

8) 채끝등심 주물럭

스테이크나 구이의 로스편채, 샤브샤브 등의 요리에 더욱 적합하다. 채끝을 1/2로 절단하여 상품화함으로써 진열의 효과를 더욱 높일 수 있는 주물럭 상품이다.

9) 육회, 안심스테이크

혼합 상품의 특성은 판매가 적은 개인업소 등에서 응용진열시 쟁반 1개에 두 가지 상품을 진열할 수 있기 때문에 재고의 부담이나 회전율을 높이는데 도움이 된다.

10) 안심스테이크

안심스테이크는 노약자나 어린이들이 많이 선호하는 상품으로 근막이나 지방제거를 철저히 하여야 한다.

11) 생갈비 구이용

생갈비는 원료육만 준비를 미리 잘하여 두면 시간이나 노력에 비하여 쉽게 고급 상품을 만들 수 있고 판매 또한 잘 되므로 이익 창출에 효과적이다.

12) 양지 삼각살

삼겹양지의 끝부분으로서 조직의 섬세함과 담백한 맛 또한 뛰어나고 특히 고스편 채나 스끼야끼 등 고급 요리에 다양하게 쓸 수 있다.

13) 부채살 구이

부채살의 상품화는 암소나 거세우 등 1등급 정도의 육이라면 한층 맛과 상품성을 높일 수 있으며 앞다리 전부위를 상품화할 수 있다.

14) 갈비뼈제거 스테이크

갈비뼈 제거(갈비본살)는 차별화 상품으로 적합하다.

이익측면에서는 그다지 큰 효과를 기대할 수 없다.

15) 채끝등심 스테이크

채끝은 근막이 두껍게 형성되어 있으므로 막제거를 충실히 하는 것이 상품성을 최대한 높일 수 있으며, 구이뿐 아니라 다양한 요리에 사용 가능하다.

16) 등심속살 스테이크

스테이크는 육의 선택도 중요하지만 정형과 막제거등 손질을 잘해야 상품성을 기대할 수 있으며 요리법과 요리의 특성을 고려한 정확한 상품을 만들어야 한다.

17) 채끝양지(치마양지)

일반육 중에서도 국거리 정도로만 판매하는 부위지만 조직이 섬세하고 맛 또한 담백하기 때문에 주물럭 기타 구이 등에 사용할 수 있는 육이므로 조금만 수고를 한다면 큰 이익을 남길 수 있는 상품이다.

18) 뼈 제거, 갈비살 채끝 스테이크

갈비본살과 채끝스테이크의 혼합 진열로서 재고의 부담과 진열의 효과를 극대화할 수 있다. 모든 진열에 응용 가능함.

19) 한우 한 마리 접시

적은 양의 특수 부위를 진열할 수 있는 장점이 있다.

살치살, 차돌박이, 부채살, 채끝양지, 아롱사태 등 부담없이 차별화 상품을 개발할 수 있다.

나. 부위별 상품 제조방법

1) 한우 한 마리 SET

한우 한 마리 선물 SET는 VIP 고객만을 위한 소 한 마리의 특수 부위의 상등육 육질만을 엄선하여 만든 상품으로서 최고의 만족을 드립니다.

부위별	내용	요리용도
① 채끝	- 소한마리에서 2개 나오며, 3~4kg가량됨 - 등심 끝부분과 뒷다리 사이의 안심 바깥쪽에 위치함	스테이크, 샤브샤브 로스, 주물럭 등
② 부채살	- 소 앞다리 2개 약 2kg 가량됨 - 어깨살쪽에 위치하며 부채모양의 뼈끝에 붙어 있다 하여 부채살이라 함	로스편채, 주물럭, 기타 구이
③ 안창, 토시살	- 안창살 : 갈비의 안쪽에 위치하며(돼지에서 갈매기살이라고 함) 소 한 마리 2개 약 1~2kg가량됨 - 토시살 : 소한마리에 1개 나오며 안심 끝쪽에 붙어 있으며 지방질 속에 쌓여 있기 때문에 연하고 담백한 맛을 줌(400~600g 나옴)	주물럭, 소금구이 기타 고급요리 등
④ 등심	- 목심, 윗등심, 꽃등심, 아랫등심으로 구분되며 약 26~30kg 가량됨 - 소 몸 전체의 축을 이루고 있음	스테이크, 주물럭 기타 고급요리
⑤ 차돌배이	- 양지머리와 갈비사이에 위치하며, 양지와 갈비를 분리했을 때 양지에 속함 - 한 마리에 2개 1.5~2kg 가량됨 (갈비뼈 1번에서 6번 사이 끝쪽에서 나옴)	구이용
⑥ 사태	- 앞다리, 뒷다리에서 나오며 한 마리(4개) 약 8kg가량 되며 그 중에서 앞, 뒤 사태 끝쪽 약 600g 두 개만 사용함	구이용, 사태찜, 장조림
⑦ 불갈비	- 소 한 마리 갈비 2짝 약 26~36kg 가량(1번 뼈에서 13번 까지 있음) - 불갈비는 2번에서 6번까지 4개의 뼈를 사용함(약 3~4kg)	불갈비, 찜갈비
⑧ 살치살	- 목심과 윗등심 사이에 위치하며 갈비 1번과 6번 사이에서 등심과 분리할 때 등심에 분할됨	주물럭, 구이, 로스편채, 기타 고급요리

▲ 상기 제품에 대한 품목별 설명은 고객들이 상품 구매와 조리하는데 있어 상식을 제공하고 편의를 도모하기 위해 선물세트와 함께 곁들여 제공되는 내용이다.

(가) 원료육

- | | |
|---------------|---------------|
| ① 채끝 스테이크 1kg | ⑤ 차돌로스 1kg |
| ② 부채살 주물럭 1kg | ⑥ 사태로스 1kg |
| ③ 안창, 토시살 1kg | ⑦ 불갈비 1kg |
| ④ 등심로스 1kg | ⑧ 살치살 주물럭 1kg |

2) T본스테이크

가) 원료육 준비

- ① 원료육의 선택은 먼저 육질의 선택과 함께 원료육의 크기 또한 고려되어야 한다.

- ② 지육기준 280kg~330kg이내가 적합하다고 할 수 있다.
- ③ 육을 선택할 때는 채끝 뼈의 형태가 원형대로 유지된 것을 선택한다.

나) 원료육 정형

- ① 안심의 머리쪽을 먼저 제거한다. 채끝 뼈의 길이보다 약간 크게 절단하여야 한다.
- ② 뼈의 길이보다 안심이 작으면 상품화할 때 끝쪽의 손실이 많다.
- ③ 뼈가 너무 크게 튀어나온 것들은 톱으로 제거하여야 하며 작업의 복잡함을 덜기 위하여 원료의 선택부터 신중히 한다.
- ④ 뼈가 큰 것들은 뼈 가운데(엄지손가락 바로 아래 부분)를 부러뜨려주어야 상품 모양이 잡힌다.
- ⑤ 근막을 제거한다. 막 제거시 육에 칼집이 나지 않도록 주의한다.
- ⑥ 막의 두께가 미약한 것들은 남겨 두어야 부드럽게 먹을 수 있다.

다) 상품화

- ① 랩을 이용하여도 가능하나 냉장일 경우는 망 케이싱을 사용하는 것이 효과적이다.
- ② 유럽식의 경우 뼈부위를 제외한 육에 지방으로 싸서 상품화하는 것이 보편화되어 있다.
- ③ T본 스테이크는 기타 부위에 비하여 보편화되어 있지 못한 게 현실이며 고객층 또한 일부라는 단점이 있다.
- ④ 냉장 상태이므로 망 케이싱을 그대로 골절기에 절단하여야 육의 모양이 유지된다.
- ⑤ 준비된 원료육은 매장의 판매량에 따라 적당량을 조절한다.
- ⑥ 상품의 모양이 둥글게 모양이 날 수 있는 것은 뼈의 중량을 부러뜨려 모양을 잡은 것이다.
- ⑦ 두꺼운 힘줄 스지나 톱밥 등의 이물질은 칼등으로 밀어서 제거한다.
- ⑧ 냉장육을 상품화할 때는 상품화 전량을 고려해서 진열을 해야 한다.

라) 완성상품

- ① 고객에게 굽는 방법이나 냉동육과의 장단점 등을 설명하여 판매토록 한다.
- ② 이러한 상품들이 활성화된다면 이익 창출 효과와 새로운 고객 창출 효과를 기대할 수 있을 것이다.

3) 갈비 상품화

생불갈비 · 이동식 갈비 · 왕갈비 · LA식 갈비 · 뼈 없는 갈비살 · 늑간살

가) 원료육

- ① 원료육은 마블링 상태가 우수하고 상품성을 갖추고 있는 것을 선택하도록 한다.
- ② 생불갈비, 왕갈비, 이동식 갈비, LA식 갈비, 뼈 없는 갈비살, 늑간살 등의

상품들은 육질, 마블링 상태 못지 않게 원료육 갈비살의 두께가 상품성을 좌우하므로 가급적 암소보다는 거세우 갈비를 택하도록 한다.

나) 원료육의 소분할

- ① 짝갈비를 1번 갈빗대에서 7번 갈빗대까지 한 블록으로 올려내고 다시 1번 갈빗대에서 4번 갈빗대를 한 블록으로 절단한다.
- ② 5~7번 갈빗대를 각각 절단하고 진열하고자 하는 용기 및 쟁반의 크기에 맞추어 골절기로 절단한다.

* 상품만들기

가) 생불갈비

- ① 육에 손상이 가지 않도록 주의하면서 근막 및 지방을 완전히 제거한다. 갈비의 근막은 매우 질기므로 깨끗하게 제거하여야만이 상품의 가치를 높일 수 있다.
- ② 균일한 두께로 포를 뜬다. 이때 칼의 면과 도마의 면이 평행이 되어야만 포를 뜬 갈비살의 두께가 일정해지고 포를 뜬 갈비살이 비뚤어지는 것을 방지할 수 있다.
- ③ 포를 뜬 갈비살에 일정한 각도로 칼집을 낸다. 칼집을 낼 때 작업하는 손목은 최대한 낮추어야 한다. 만일 작업하는 손목이 너무 높을 경우 칼집의 각도가 일정하지 않을 수 있으며, 칼집이 너무 깊이 들어가거나 아예 들어가지 않는 경우가 종종 발생하므로 작업하는 손목을 최대한 낮춘다면 보기 좋은 칼집을 단시간에 낼 수 있다.

나) 이동식 갈비

- ① 정형이 된 갈비 원재료의 갈비뼈를 골절기로 2등분한다.
- ② 칼로 갈비를 완전히 2등분 낸 후 생불갈비와 마찬가지로 포를 뜬 후 칼집을 낸다.

다) 왕갈비

- ① 정형이 된 갈비 원재료를 이동식 갈비와는 반대로 갈비살만 2등분한 후 양방향으로 포를 뜨고 칼집을 낸다.
- ② 갈비살만 2등분한 후 양방향으로 포를 뜨고 칼집을 낸다.

라) LA식 갈비

- ① 4~7번 갈비를 깨끗하게 정형한다. 갈비의 근막은 대단히 질기므로 갈비 앞뒷면의 지방 및 근막을 완벽하게 제거한다.
- ② 깨끗이 정형이 된 4~7번 갈빗대를 한 블록으로 하여 수입LA갈비식으로 골절기로 절단 한다. 냉장 상품과 냉동 상품은 현격한 상품성의 차이를 보이므로 깨끗이 정형한 생갈비를 30분 정도 급냉시켜 슬라이스하면 잘 정돈된 LA식 생갈비를 얻을 수 있다.

* 상품 만들기

마) 뼈 없는 갈비살

가급적 5~7번 갈비는 불갈비로 가공을 한다. 뼈 없는 갈비살은 1~4번 갈빗대로 상품을 만드는 것이 무난하다.

- ① 1~4번 갈비 앞뒷면의 지방과 근막을 깨끗하게 제거한다.
- ② 육에 손상이 가지 않도록 주의하면서 1~4번 갈비뼈를 골발해 낸다.
- ③ 뼈를 발라 낸 갈비살을 다시 한번 지방과 근막을 손질한다. 뼈 없는 갈비살은 구이, 맛짬, 스투 등 다양한 요리가 가능하므로 고객의 요구에 맞게 슬라이스하여 판매한다.

바) 늑간살

늑간살은 각종 불갈비와 뼈 없는 갈비살을 만들어 내고 남은 나머지 갈비(8~10번)를 사용하는 것이 적합하다.

- ① 뼈 없는 갈비살과 동일한 방법으로 갈비뼈를 전부 골발해 낸다.
- ② 얻어진 늑간살을 깨끗하게 정형한다.
- ③ 구이용으로 가공하고자 할 때는 늑간살의 뼈를 갈라 칼집을 내면 또 다른 별미 상품을 얻어낼 수 있다.

4) 갈비살 주물럭

가) 원료육(준비)

- ① 갈비 1~8번까지 분할 후 1번의 뼈는 제외하여 찹용으로 사용
- ② 마구리는 제거후 국갈비로 사용한다.
- ③ 안쪽 마구리 절단은 뒷부분의 실밥 여부를 판단후 절단(등심분리 부분 참조)
- ④ 위는 갈비의 뒷면으로 지방이 적당하고 살이 두꺼운 황소로 준비
- ⑤ 뒷면의 지방을 먼저 제거하면 갈비뼈 제거 때 육의 모양이 흐트러지고 뼈 제거가 불편하다.

나) 원료육(정형)

- ① 먼저 갈비뼈의 한 중앙을 칼끝으로 그어준다.
- ② 한번에 정확히 하지 않으면 육에 손상이 갈 수 있다.
- ③ 갈비뼈 중앙의 칼집을 따라 양쪽으로 막을 벌려 준다.
- ④ 이때 칼등을 사용하며 시작은 뒤쪽부터 시작하여 최종 마무리 할 때는 앞쪽부터 끝마감 한다.
- ⑤ 갈비 안쪽부터 시작한다.
- ⑥ 뼈 제거시 손가락은 2~3번째 손가락을 이용한다.(돈육의 삼겹살 뼈 제거와 동일)
- ⑦ 뼈를 당길 때는 손바닥으로 눌러주면서 당긴다.
- ⑧ 뼈에 육이 붙지 말아야 한다.
- ⑨ ①번 설명처럼 눌러주지 않으면 육의 속 조직이 파손된다.

다) 상품화(정형)

- ① 뼈를 제거하였을 때 칼집이 나지 않도록 해야 한다.

- ② 뼈 제거 부분의 속막(스지)을 제거하여 주면 더욱 상품성이 높다.
- ③ 갈비뼈를 제거후 뼈를 감싸고 있던 근막을 깔끔히 제거한다.
- ④ 스지(근막)를 제거하지 않으면 상품으로써 그 가치가 저하된다.
- ⑤ 갈비살 양쪽 주위에 제거 흔적이 보인다.
- ⑥ 넓은 속막까지 제거해 주면 더욱 상품성이 있다.
- ⑦ 뒷면의 겉살은 손질을 잘 하여 국거리 정도의 용도로 사용한다.
- ⑧ 지방 작업을 먼저 하면 뼈를 제거할 때 당기는 힘에 의하여 육의 전체적인 모양에 손상을 초래한다.
- ⑨ 지방제거후 근막(스지)을 필히 제거하여야 한다.
- ⑩ 위와 같이 한번 접어서 손질하여야 작업시 편리하다.
- ⑪ 칼의 각도는 수평으로 하고 앞으로 미는 각도는 45° 로 한다.
- ⑫ 지방과 근막을 완전히 제거한 상태
- ⑬ 육에 칼집이 나지 않도록 주의하여 깔끔히 제거
- ⑭ 정형이 끝나면 용도에 따라 적당한 크기로 절단한다.
- ⑮ 절단을 할 때는 뼈와 뼈사이의 두터운 부분을 절단한다.
- ⑯ 최고의 고급 요리에 사용할 수 있으며, 구이용으로는 최상의 상품이다.
- ⑰ 넓이는 어떠한 용도로 쓸 것인지에 따라 선정한다.
- ⑱ 절단의 두께는 0.3~0.7mm 가량이 적당함.
- ⑲ 뒷면의 마블링 부분을 최대한 살려서 순서대로 나열한다.

라) 완성 상품

- ① 상품화 진열시는 적당한 소품을 사용한다.(위생적인면 고려).
- ② 진열량은 예상 판매량을 정확히 예측하여 진열한다.
- ③ 주물럭뿐 아니라 스테이크로도 사용할 수 있다.

마) 갈비살 구이용

- ① 구이용은 원쟁반에 진열하면 모양이 한층 돋보일 수 있다.
- ② 두께는 0.2~0.4mm 가량이 적당하나 취향에 따라 변할 수 있다.
- ③ 스티커나 과일 정도의 간단한 소품을 사용한다.

5) 갈비살 주물럭

가) 원료육

- ① 갈비의 1~7번까지 사용하되 1번은 제외시킨다.
- ② 기본 방법은 1~5번까지 사용하여야 하나 경제성을 고려하여 7번까지 상품화 한다.
- ③ 우측 끝마무리는 등심제거 뒷면의 살두께에 따라 조절단 부분을 조절한다.

나) 원료육 정형

- ① 갈비의 뒷면 지방과 근막을 완전히 제거한다.(안쪽 막까지)

- ② 뼈제거 전에 지방과 근막을 제거하여야 손질이 쉬우며 시간적으로 유익하다.
- ③ 특히 뒷면의 지방과 막제거 육에 손상이 나면 상품성이 떨어진다.
- ④ 갈비뼈를 제거하는 방법은 돼지 삼겹살 뼈 제거 방법을 응용하면 된다.
- ⑤ 갈비뼈를 당길 때는 육을 손바닥으로 눌러주어야 육조직의 이완을 막을 수 있다.
- ⑥ 뼈를 제거할 때는 육의 막에서 칼집이나 손상이 나지 않도록 한다.
- ⑦ 뼈제거후 근막 자투리나 잡육 등을 제거한다.

다) 상품화

- ① 특히 갈비 뒷면을 상품화시 노출시키므로 막을 완전히 제거한다.
- ② 원료육은 최상의 상품을 선택하여야 마블링과 더불어 상품성을 기대할 수 있다.
- ③ 두께는 상품화하고자 하는 용도에 따라 변화할 수 있다.

라) 완성품

- ① 쟁반 바닥과 육의 사이사이 대발 또는 스포제 종이를 깔아서 변색을 방지한다.
- ② 진열량은 판매되는 하루의 양을 기준하여 최대한 회전을 높이는 방향으로 한다.
- ③ 시식판매와 함께 판매하며 한층 높은 판매 기대와 함께 높은 가격으로 판매할 수 있다.

6) 불 갈 비

가) 원료육 상품화

- ① 용기 크기에 맞춰서 절단한다.
- ② 지방과 근막을 제거한다.
- ③ 갈비를 접할 때 뼈와 육사이의 근막을 제거한 후 육을 3회 정도 접한다.
- ④ 가능한 칼의 넓이와 두께는 작고 얇은 것을 선택한다.
- ⑤ 육을 최종적으로 편 다음 칼집을 낸다.
- ⑥ 앞, 뒷면을 모두 칼집을 내고 이때 육의 모양이 손상되지 않도록 한다.

나) 완성품

- ① 하나씩 랩으로 싸서 상품화한다.
- ② 상단의 배열을 3~4대 정도가 적당하다.

7) 불갈비 상품화

가) 원료육 분할

- ① 갈비뼈 1번에서 7번까지를 먼저 분할한다.
- ② 기본은 6번까지이나 경제성과 작업의 편리성을 위하여 7번까지 사용한다.
- ③ 원료육은 암소보다 황소를 선택한다.

나) 원료육 정형

- ① 1번 ~7번까지 분할된 것 중 1번 뼈를 제거한다. (찜갈비로 사용)
- ② 갈비 근막을 제거한다. 제거하지 않으면 상품화할 때 또 한번 손질하는 수고

를 해야 한다.

- ③ 근막을 제거후 화살표 방향을 무절기로 제거한다.
- ④ 분할을 할 때는 뒷면의 갈비살의 두께 정도를 보아 가면서 조절한다.
- ⑤ 근막을 제거할 때는 화살표 방향대로 칼집을 하고 막 제거를 시작하면 된다.
- ⑥ 2~6번까지 뼈를 1/2로 절단한다.
- ⑦ 뼈 한 대 한 대를 손질하는 것보다 3대씩 지방과 근막을 제거하는 것이 시간을 최대한 단축할 수 있는 방법이다.
- ⑧ 근막을 완전히 제거하여야 최상의 상품을 기대할 수 있다.

다) 상품화(정형)

- ① 화살표에서 지적한 것처럼 한 대씩 분할할 때는 뼈가 보이도록 뼈쪽으로 절단한다.
 - ② 그런 방법으로 절단하면 뼈 한쪽은 살이 많이 붙는다.
 - ③ 갈비살을 펴 때는 살이 적은 쪽에서 많은 방향으로 시작한다.
 - ④ ①번의 설명에 충실치 못하면 뼈가 깔끔하지 못하고 필요치 못한 살이 위쪽에 붙게 된다.
 - ⑤ 제일 중요한 것은 칼의 옆면이 수평이 되어야 한다.
- 이에 충실치 못하면 육의 두께가 일정치 못하고 살이 떨어질 수 있다.

라) 상품화

- ① 육의 크기는 최대한 동일한 크기로 절단한다.
- ② 불갈비 용도로 완전히 펴고 나면 앞뒤를 칼질한다.
- ③ 칼질을 얇으면 먹을 때 뼈와 살이 분리가 되지 않는다.
- ④ 칼질을 해 놓으면 구울 때 자동으로 막이 일어난다.

마) 완성상품

- ① 상품을 진열할 때는 한번에 많은 양을 진열하기보다 적당히 조금씩 진열한다.
- ② 금도금쟁반 진열을 하여 고급 상품으로서 한 차원 높은 진열 방법이 될 수 있다.
- ③ 하나씩 랩으로 포장을 하여도 판매와 보관에 있어서 용이하다.

8) 한우 LA 갈비

가) 원료육 정형

- ① 불갈비 1번에서처럼 1~7번까지 분리된 육 중 1번은 제거한다.
- ② 안쪽 근막을 완전히 제거한다.
- ③ 뒷면의 지방과 근막을 제거한다.
- ④ 이때 보이는 근막을 불갈비 4번에서처럼 1/2로 절단하여 제거하면 쉽게 처리가 된다.
- ⑤ 불갈비 3번의 설명처럼 마구리는 절단한다.

- ⑥ LA갈비에서는 불갈비처럼 3대씩 절단하지 않는다.
- ⑦ 1/2로 3대씩 하는 것은 위쪽 살이 많은 쪽과 적은 뒤쪽의 균형을 최대한 맞추기 위함이다.
- ⑧ 앞에서 설명한 것처럼 뒷면까지 지방과 근막을 완전히 제거한다.
- ⑨ 근막을 완전히 제거하지 못하면 육이 질기고 절단시 깔끔하게 절단이 되지 않아 지저분한 모양이 된다.

나) 상품화 정형

- ① 쟁반의 아래로 대발이나 육에 붙지 않는 스포제 종이(기름종이 일종)를 사용한다.
- ② 쟁반과 담은 부위의 선도와 육색의 변화를 방지한다.
- ③ 이때 주의할 점은 매회 설명처럼 고객의 동선을 고려하여 배열한다.

다) 상품화

- ① 위에서 설명처럼 사진의 나열은 고객 동선이 우측이 된다.
- ② 적당한 양의 진열과 금도금 쟁반 무늬 목나무를 약간 불에 태워서 상품과 2박자의 조화를 이루고 있다.
- ③ 정성을 다한 고급상품과 시각적 효과까지 동시에 기대할 수 있다.

9) 앞다리 꾸리살(육회)

가) 근막 제거

- ① 꾸리살의 위쪽 끝부분을 절단한다.
- ② 근막은 위에서 아래로 시작하여 앞쪽과 뒤쪽 모두를 제거한다.
- ③ 제거된 근막에 육이 붙지 않도록 주의한다.

나) 속, 근, 심 제거

- ① 꾸리살의 속에 힘줄을 완전히 제거한다.
- ② 힘줄이 제거된 상태에서 힘줄의 손상되지 않도록 주의한다.

다) 상품화

두께는 0.3~0.5cm 가량으로 슬라이스하며 꾸리살의 끝으로 갈수록 작아지므로 칼의 각도 조절을 하면 된다.

라) 완성품

- ① 꾸리살은 조직이 섬세하고 담백한 맛을 가지고 있으므로 육회로서는 최상의 부위라 할 수 있다.
- ② 육회는 약하지 않고 먹기 때문에 위생에 최선의 노력을 해야 미생물 따위를 최대한 억제할 수 있다.

10) 부채살

가) 원료육 근막제거

- ① 근막 제거시 위에서 아래로부터 진행한다.

- ② 육에 칼집이 나지 않도록 주의한다.
- ③ 뒷부분 근막까지 제거한다.
- ④ 육에 칼집의 손상이 가지 않도록 한다.

나) 상품화

- ① 앞뒷면을 깔끔하게 손질한다.
- ② 절단시 아래쪽부터 절단한다.
- ③ 두께는 2~5cm가량 절단한다.

다) 완성품

- ① 절단시 순서대로 나열한다.
- ② 육과 육이 달라붙는 것을 방지하기 위하여 비닐을 사이에 깔아준다.
- ③ 1kg 단위로 진공 포장하여 보관한다.

11) 부채살 주물럭

가) 원료육 근막제거

- ① 부채살의 앞과 뒷부분의 근막을 제거
- ② 근막 제거시 위에서 칼은 아래 방향으로 수평 칼날은 45° 가량 유지
- ③ 제거후 육에 칼집이 나지 않도록 주의

나) 절단

- ① 절단 크기는 손질의 정도와 크기에 따라 적정하게 한다.
- ② 근막 제거후 절단을 하여야 한다.(원형 상태에서 막제거 용이)

다) 속, 근, 심 제거

- ① 육속의 힘줄은 상당히 딱딱하고 부채살 길이의 1/3가량 속에까지 있다.
- ② 육이 상하지 않도록 힘줄을 따라 칼질한다.
- ③ 힘줄 제거시 제일 주의할 점은 칼끝이 2~3cm 가량 이상 들어가지 않도록 주의
- ④ 힘줄(스지에) 육이 붙지 말아야 한다.

라) 상품화

- ① 근막과 속 힘줄을 완전히 제거한 후 1/2절단 상태
- ② 화살표 부위가 속힘줄이 제거 된 부위다.
- ③ 육을 0.3~0.5cm 두께로 절단한다. 육의 이동시에는 항상 칼의 옆면을 사용한다.
- ④ 절단시 손가락은 엄지와 장지로 육을 자연스럽게 감싸 잡으며 절단한다. 이때 칼의 각도는 45° 이다.
- ⑤ 육의 변색을 막기 위하여 대발을 사용하여 부채살 겉살과 부채살의 적절한 배분 진열이 중요하다.
- ⑥ 부채살 겉살은 장조림과 육계장으로도 맛이 일품이다.
- ⑦ 슬라이스육을 접어서 진열한 때는 장지의 끝부분을 육의 사이에 넣어 모양이

잡히도록 해야 한다.

마) 완성

- ① 부채살을 접어서 진열할 수도 있지만 원형대로 원쟁반이나 사각쟁반에 진열해도 된다.
- ② 상추따위는 소품의 변색과 함께 옥색까지 변색을 동반하므로 소품으로 사용하지 않는다.

12) 부채뼈 덧살

부채뼈 덧살은 앞다리에서 얻을 수 있는 부위로서 낙엽 모양과 유사하다고 하여 낙엽살, 또는 부채뼈에 붙어 있다고 하여 부채뼈 덧살이라고 불린다.

가) 원료육

전각을 소분할하여 부채뼈 덧살을 분리해 낸다.

나) 원료육의 정형

원료육에 손상이 가지 않도록 주의하면서 지방과 근막을 제거한다. 등심살치살과 맞닿아 있는 쪽에 부채뼈의 연골이 붙어 있을 수 있으므로 연골은 반듯이 제거하도록 한다.

다) 상품만들기

- ① 아래쪽(살치살과 맞닿아 있는 쪽)부터 슬라이스한 상품을 트레이에 이동할 때에는 가능한 한 칼을 이용하여 체온에 의한 옥색의 변화를 미연에 방지하고 트레이 및 쟁반도 냉장고에서 20~30분 정도 충분히 예냉된 것을 사용하여 상품 선도 관리에 만전을 기하도록 한다. 이러한 기술은 모든 상품만들기의 가장 기본이 되는 것으로서 가공한 상품의 부가가치를 최대화할 수 있는 중요한 방법이므로 결코 간과되어서는 안된다.
- ② 다양한 상품 연출을 위하여 부채뼈 덧살을 세로로 2등분하여 가공한다.

라) 부채뼈 덧살의 대면 코너 쟁반 진열

- ① 쟁반 끝의 2~3cm 지점에 일정한 모양을 이루도록 상추를 깔아 놓는다.
- ② 상추의 끝선과 동일한 모양으로 슬라이스한 서대살을 접어서 진열한다.
- ③ 서대살을 접고자 할 때에는 힘줄 모양을 접어 반대편의 상강도가 잘 표현될 수 있도록 연출하고 접힌 부분은 볼륨을 최대한 주어, 2단 3단 진열시 상품의 물량감을 강조할 수 있도록 한다. 일정하고 평평한 볼륨 없는 진열이야말로 fresh육의 생동감을 떨어뜨리게 하므로 피해야 할 상품 진열 중의 하나이다.

이와 같은 방법으로 1단, 2단을 가지런하고 생동감있게 진열하고 제일 상단, 즉 3단은 최대한 포인트를 주어 그 상품이 돋보일 수 있도록 한다. 진열기법은 진열보조품(무우채)을 이용하여 상품의 볼륨감을 한층 높여 보았고 꽃장식을 넣어 상품성을 최대한 강조하였다.

13) 뭉치살 스테이크

가) 근막제거

앞쪽과 뒤쪽의 근막을 제거한다.

나) 속, 근, 심, 막제거

힘줄을 따라 칼질을 한다. 이때 칼이 육의 속 깊이 닿지 않도록 한다.

다) 상품화

① 근막을 완전하게 제거한다.

② 손질이 끝나면 아래의 끝쪽을 절단한다.

③ 비닐로 말아서 냉동실에 1~2시간 넣어 둔다.

④ 비닐은 0.3m 정도가 적당하며 육의 모양을 갖추기 위함이다.

⑤ 두께는 1~1.5cm 정도로 자른다.

⑥ 비닐은 벗기지 말고 절단후 조심하여 제거한다.

라) 완성품

몽치살 스테이크는 안심이나 등심보다 지방이 적으며 육질의 탄력성이 뛰어나므로 연하고 담백한 맛 또한 최고라 할 수 있다.

14) 등심속살 스테이크

가) 스테이크 원료육 및 소모품

① 원료육 등심 1체를 준비한다. (암소)

② 칼·대발, 기타 소품을 준비한다. 물에 적신 위생 수건을 3장 준비한다.

나) 원료육 분할

① 윗등심

② 가운데 등심

③ 아랫등심으로 3등분한다.

다) 가운데 등심 정형

① 앞등심과 곁살을 분리한다.

② 속살등심과 곁살 사이의 곁을 따라 분리한다.

③ 속살등심과 곁살을 완전히 분리한다.(등심 떡심까지)

④ 속살등심과 곁살을 구분한다.

⑤ 육이 떨어지지 않도록 지방 제거를 한다.

라) 상품만들기

① 지방을 완전히 제거한 후 육을 분체에 붙인다.

② 준비된 육을 비닐로 말아서 냉동실에 한시간 가량 넣어 둔다.

③ 비닐의 두께는 0.3cm 정도가 적당하며 속의 공기는 완전 제거한다.(이쑤시개 사용)

④ 냉동실에서 1~2시간 경과되면 육색이 살아나고 모양이 갖추어진다.

⑤ 두께는 약 1.5~3cm 정도이다. 구매자의 요구에 따라 달라질 수 있다.

마) 완성상품

① 수분의 증발과 변색을 막기 위해서 물수건을 사용, 육을 감싸준다.

② 상품의 밑에는 피·물 고임 방지와 위생적인 관리를 위하여 대발과 마른 천을 사용한다.

③ 장식품은 조금 사용하고 자연스럽게 사용한다. 양주병과 양주잔 정도로 장식하면 서구풍을 느낄 수 있다.

15) 살치살

등심 살치살은 설명이 필요 없을 정도로 상강도(마블링)가 아주 높은 최고급 부위 중의 하나이다. 적절한 근육 운동량으로 인해 마블링 잘 발달될 수 있는 최고급 부위인 만큼 상품가공 및 상품 만들기에 최선의 노력과 정성을 기울여야 한다.

가) 원료육

원료육은 암소 또는 거세우 1등급 한우만을 엄선한다.

나) 살치살 분리

먼저 등심을 뒤집어 놓고 등심 뒷살을 살치살로부터 떼어놓는다.

살치살의 뒷면에 붙은 힘줄과 연골을 제거한다. 이 부위는 앞다리 서대살 쪽과 맞물려 있는 부위이므로 부체뼈의 일부가 골발하는 과정중에 등심 쪽에 붙은 경우가 있으므로 반드시 확인하고 제거하도록 한다.

등심을 자세히 살펴보면 목심쪽 부위에 명에살과 살치살이 분리되는 포인트를 찾을 수 있다. 이 포인트 부분부터 조심스럽게 분리해 나가기 시작한다.

살치살과 등심의 경계는 지방 및 근막으로 되어 있으므로 육에 손상이 가지 않도록 조심스럽게 살치살을 떼어놓는다. 이렇게 하여 분리해 낸 살치살을 상품 만들기에 적합하도록 가공한다.

다) 상품 만들기

최고급 부위인 만큼 진열 소도구들도 일반 상품들과는 차별화시켜서 준비하도록 한다.

* 쟁반 : 목도마

* 진열소도구 : 무채, 상추, 고추, 당근, 파슬리 등

2등분한 살치살을 결 반대로 슬라이스해 나간다. 모든 수가공 방법이 마찬가지로이지만 상품을 썰어나갈 때에는 단칼에 가공해야만 한다. 칼날이 무딘 경우나 가공 기술이 부족하여 단칼에 가공하지 못하고 2~3회 이상 칼질을 하는 경우 상품 표면이 흐트러지고 매끄럽지 못하여 상품 가치를 저하시키는 주된 요인이 될 수 있다.

가공한 상품을 4~6조각씩 진열한다. 진열할 때에는 상품과의 선도관리를 위해 작업자의 손과 접촉은 최소화시킨다. 상품 진열이나 모양 잡기 등등도 사람의 손보다는

가급적 칼끝을 이용하여 사람의 체온으로 인한 선도 저하를 미연에 방지한다. 그리고 냉장육은 살아 숨쉬는 생물이므로 일직선 모양의 바둑판 같은 진열 형태보다는 굴곡 및 wave를 주어 냉장육의 생동감을 소비자들에게 어필할 수 있도록 하여야 한다.

16) 살치살 불고기

가) 원료육 상품화

- ① 살치살을 등심에서 분리할 때 가능한 모양이 일정하게 준비한다.
- ② 원료육의 선택은 최상의 등급과 마블링 상태를 고려하여야 한다.
- ③ 지방을 제거할 때는 육의 결을 고려하여 결방향으로 칼질한다.
- ④ 살치살 끝부분의 미세한 근막까지 제거한다.
- ⑤ 두께는 2~3cm 정도로 절단한다.
- ⑥ 육의 결 반대 방향으로 절단하여야 육이 연하다.
- ⑦ 절단의 순서대로 배열한다.

나) 완성품

- ① 육과 육사이에 비닐을 깔아서 상품화한다.
- ② 모양이 잡히면 진공 포장하여 보관한다.

17) 살치살 주물럭

가) 원료육 손질

- ① 아랫등심에서 살치살만을 분리한다.
- ② 살치살과 속살 스테이크를 분리할 때 나온 결살을 사용한다.
- ③ 지방 제거를 철저히 하고 결살에는 등심근육이 있기 때문에 스키도 제거한다.
- ④ 준비된 육을 적당한 크기로 절단한다.
- ⑤ 2~3cm 정도의 두께로 절단한다.
- ※ 육을 절단할 때는 항상 결의 반대 방향으로 절단하여야 한다.
- ⑥ 대발을 사용하는 이유는 진열시 육의 속까지 냉이 통하므로 육의 변색을 막을 수 있고, 판매가 용이하다.
- ⑦ 살치살과 결살의 배분이 중요하다.
- ⑧ 진열의 3단 정도가 적당하며, 너무 많이 해도 육색의 변화가 올 수 있다.

나) 완성품

- ① 소품의 사용은 간단하고 깔끔하게 사용한다.
- ② 냉장진열시 변색이 되는 상추 따위를 사용하면 야채의 변색과 함께 육에도 변색을 동반한다.

18) 살치살만의 가공 방법 두 가지

가) 일반적인 상품 가공

상품을 결 반대로 가공해 나간다.

나) 변형된 상품 가공

1)항과 같이 상품 가공을 하면 상품의 단면적이 작아질 수밖에 없으나 살치살과 같이 상강도가 뛰어난 고급 부위를 사진과 같이 가공하면 살치살만의 독특한 상품 만들기를 할 수 있다. 살치살은 적당한 근육 운동량으로 인해 상강도가 높은 부위이므로 이러한 고급 부위는 굳이 소분할하지 않고 넓게 가공하여 진열한다면 오히려 더 큰 효과를 볼 수 있다.

19) 아랫등심 상품화

가) 로스구이 상품화

- ① 위쪽은 로스구이, 기타구이로 사용한다.
- ② 샤브샤브 기타 요리에 적당하다.

나) 샤브샤브

샤브샤브는 스키야끼와 함께 최대한 얇게 써는 요리이기 때문에 냉동시에도 서로 달라붙지 말아야 하므로 육과 육사이에 비닐을 깔아서 방지한다.

20) 채 끝 등 심

가) 원료육 상품화

- ① 채끝등심의 뒷부분 지방과 힘줄을 제거한다.
- ② 힘줄을 제거할 때는 한번의 칼질로 마무리를 한다.
- ③ 지방의 중심부를 조금 남긴다.
- ④ 채끝 뒷부분 지방을 남김으로써 육의 맛과 진열시 포인트가 된다.
- ⑤ 원료육의 크기와 마블링 상태도 고려하여 준비한다.
- ⑥ 두께는 2~3cm 가량으로 절단한다.
- ⑦ 절단시 칼의 각도는 45° 가량으로 절단한다.

나) 완성품

- ① 하나 하나씩 랩으로 포장하여 상품화한다.
- ② 냉동 보관시 2kg 중량으로 진공 포장하여 보관한다.

21) 채끝 숯불구이

가) 원료육

- ① 원료육의 선택은 원가의 개념보다 품질을 먼저 생각한다.
- ② 원료육 선택이 잘못되면 상품화하는 노력도 헛수고에 지나지 않는다.
- ③ 암소나 거세우 등 육질과 마블링의 상태가 우수한 것을 선택한다.

나) 원료육 정형

- ① 뒷면의 스키나 지방은 제거한다. 육에 손상이 가지 않도록 주의한다.
- ② 근막의 얇은 부분까지 제거한다.

다) 상품화

- ① 채끝 등심을 3등분 절단한다. 이 때 칼의 각도를 정확히 하여 두께의 정확성을 기한다.

- ② 사진의 우측 두 토막은 숯불구이용으로 상품화하고 좌측 한 토막은 일반 주물럭 등 구이로 사용한다.
- ③ 크기와 모양이 동일하도록 준비된 육을 불갈비의 포를 뜨는 방법으로 상품화한다.
- ④ 두께는 불갈비의 2~3배 가량 두껍게 상품화한다.
- ⑤ 육의 단면에 칼집을 낸다. 양념이 육의 속까지 흡수될 수 있도록 하기 위함이다.
- ⑥ 이러한 방법으로 갈비의 덧살로 사용하여도 된다.

라) 완성품

- ① 한 쟁반에 두 가지의 상품을 진열하는 방법으로 판매가 적은 매장등에서는 탄력적으로 응용할 수 있다.
- ② 지방이 적으면서도 맛이 담백하므로 노약자나 아이들에게는 더욱 좋은 상품이다.

22) 도가니살

가) 원료육

원료육은 최상품의 품질을 갖춘 것을 선택하여 최고의 품질, 최고의 가공 기술, 최고의接客서비스를 실현하는데 손색이 없도록 한다.

나) 원료육의 소분할

설도에서 보섭살, 자루살, 도가니살로 3분할할 수 있으므로 조심스럽게 3개 부위로 소분할하여 도가니살을 분리한다.

다) 원료육의 정형

도가니살의 지방을 깨끗하게 손질하여 상품 가공 작업을 용이하게 할 수 있도록 한다.

라) 도가니살의 소분할

도가니살도 역시 크게 3개 부위로 소분할이 가능하므로 육의 손상을 최대한 줄이면서 3개 부위로 분할한다.

① 소분할 1

도가니살은 비교적 큰 부분육 두 덩어리와 비교적 적은 한 개의 덩어리로 구성되어 있으므로 먼저 한 개의 작은 덩어리부터 분리해 낸다.

② 소분할 2

남은 두 개의 덩어리도 각기 분리해 낸다. 이때 칼날의 방향을 정육보다는 근막을 향하게 하여 조심스럽게 분할을 실시하면 육의 손상을 최대한 막을 수 있다. 분리해 내면 안심 모양의 둥그란 정육 덩어리와 부채 모양의 정육 덩어리를 얻을 수 있다.

마) 소분할 정육의 정형

상품 가공이 용이하도록 지방과 근막을 깨끗하게 제거하도록 한다.

바) 원료육의 육질 이해와 상품 가공 준비작업

얻어진 이 두 가지 정육 또한 부드러운 부위이긴 하나, 상등육(등심, 안심, 채

끝)이나 특수 부위보다는 단단한 육질로 구성되어 있으므로 수동 연육기를 사용하여 원료육의 가치를 최대화시킨다.

☞ 연육기 사용시 주의할 점

수동 연육기로 정육을 내려치듯이 사용하면 조직인 완전히 파괴되어 깊은 맛을 낼 수 없을 뿐만 아니라 슬라이스할 때 상품 가치를 떨어뜨리게 되므로 절대 금해야 한다.

연육기를 사용하고자 할 때는 연육기와 정육을 완전히 밀착시킨 후 조심스럽게 작업하도록 하여 미각 관리 및 상품성 관리에 차질이 없도록 한다.

사) 상품 만들기

① 첫 부분은 육질이 가장 부드러운 부위이므로 미니스테이크, 스테이크, 주물럭, 로스용으로 슬라이스하도록 한다. 이와 같은 상품을 슬라이스하다 보면 육중심부의 근막이 점점두꺼워 지는 것을 볼 수가 있는데, 이 역시 제거하여 다양한 상품 연출을 하도록 한다.

② 이 부위는 안심 모양의 둥그란 정육이다. 더욱 단단한 부위이므로 수동 연육기를 반드시 사용하여야 하며 구이용으로는 1/2 정도만 사용하는 것이 바람직하다고 여겨진다. 담고자 하는 용기나 쟁반의 크기에 맞추어 육을 절단한다. 절단한 육을 구이용으로 슬라이스한다. 정육의 절반 정도를 구이용으로 슬라이스하고 남은 덩어리는 장조림, 카레, 불고기, 샤브샤브용으로 가공한다.

아) 완성품

불고기, 샤브샤브, 장조림, 산적용으로만 생각하기 쉬운 설도 또한 고정관념을 깨고 육질에 따라 소분할하여 상품 만들기를 한다면 여러 가지 다양한 아이템, 즉 로스, 스테이크, 미니스테이크, 주물럭, 장조림, 카레, 불고기, 샤브샤브 등을 얻을 수 있다.

23) 설도육 상품화

가) 설도육(대접살) 정형

- ① 먼저 지방을 제거하고 대접살과 삼각살을 분리한다.
- ② 대접살과 삼각살 분리시 대접살이 손상되지 않도록 결을 따라 조심하여 분리한다.
- ③ 분리의 기준을 미리 정하여 정확성을 기한다.
- ④ 절단 부위는 사골과 반골뼈의 근막들로 형성되어 육질이 질기다.
- ⑤ 앞뒤의 근막을 제거한다.

나) 설도육(삼각살) 정형

- ① 삼각살은 대접살과 함께 육질이 매우 뛰어나며 맛 또한 연하고 담백하다.
- ② 삼각살은 구이용과 스테이크까지도 사용할 수 있는 부위다.
- ③ 앞쪽과 뒤쪽의 근막을 필히 제거하여야 한다.

다) 설도육(정형)

- ① 좌측이 삼각살, 오른쪽이 대접살이다.

- ※ 중앙 부위는 도가니살 정형시 분리된 잡육이다.
- ② 대접살 우측 화살표 방향이 스테이크육이므로 지방과 막이 보이는 곳을 따라 분리한다.
- ③ 분리 과정에서 속막을 조심하여 따라가면 비교적 쉽게 분리된다.
- ※ 칼의 깊이는 1~2cm 이상 사용하지 않도록 한다.
- 라) 설도(대접살)상품화
 - ① 스테이크육으로 분리한 육의 모양을 갖추기 위하여 옆면육은 주물럭으로 먼저 절단한다.
 - ② 모양이 잡히면, 두 번만 랩으로 둘러 절단, 상품화한다.
 - ③ 하나의 조직부위로 되어 절단시 뒤틀림이 없기 때문에 절단이 쉽다.
 - ④ 스테이크의 두께는 1~1.5cm 이다.(취향에 따라 다소 차이 있음)
 - ⑤ 내장의 절단시 칼의 각도나 칼의 두께가 매우 중요하다.
 - ※ 절단각도 45° 칼의 두께는 가능한 최대한 얇은 것으로 선택한다.
- 마) 설도(삼각살) 상품화
 - ① 삼각살은 주물럭으로 사용한다. 두께는 0.3~0.5cm 정도로 절단한다.
 - ② 절단시 육의 결방향을 고려하여 절단해야 육이 연하다.
 - ③ 기타 잡육은 스텐과 장조림으로 사용한다.
- 바) 설도(산적, 비후가스)상품화
 - ① 주물럭육의 절단은 가운데 일부분을 사용한다.(연육기 또는 칼집을 낸다.)
 - ② 대접살 부위는 안심처럼 연하면서 안심보다 담백하고 맛이 고소하다.
- 사) 완성상품
 - ① 상품을 만들 때는 항상 배열과 순서를 한번쯤 생각한 후 진열해야 한다.
 - ② 육의 접는 위치와 방향에 따라 효과는 극과 극의 차이점이 발생한다.
 - ③ 위생에 철저한 관리를 해야 하므로 소품의 선택 또한 중요한 과제라 할 수 있다.
- 24) 도가니살 상품화
 - 가) 도가니살(정형)
 - ① 분할 정형시 칼끝이 육에 손상을 가하지 않도록 주의
 - ② 가능한 육의 품질이 우수하고 마블링 상태가 최상인 것으로 설정한다.
 - ③ 육색의 신선함도 고려한다.
 - 나) 도가니살 분리(정형)
 - ① 분리의 기준을 미리 정하여 정확성을 기한다.
 - ② 분리시 칼끝이 뒤쪽 삼각살이 손상되지 않도록 주의한다.
 - ③ 칼끝으로 근막을 살짝 절단후 당기면 자연스럽게 분리된다.
 - ④ 근막 제거시 육에 칼집이 나지 않도록 주의한다.

⑤ 근막 제거시 육에 손상이 되지 않도록 주의

다) 상품화

- ① 속근막을 따라 분리한다.
- ② 육의 결이 아주 미세하므로 막을 따라 조심하여 분리한다.
- ③ 분리 과정에서 막을 제대로 이용하지 못하면 결을 찾기가 매우 어렵다.
- ④ 이 부위는 하나의 독립된 부위이기 때문에 랩으로 싸서 사용하도록 한다.
- ⑤ 설명할 때마다 기술한 것처럼 칼의 절단시 각도는 45° 가량이 적당하다.
- ⑥ 첫 번째 손가락과 두 번째 손가락으로 육을 자연스럽게 감싸 잡고 절단한다. (두께는 1~1.5cm가량이 적당하다.)
- ⑦ 육 사이에 속막을 잘 이용하면 정확한 결을 찾을 수 있다.
- ⑧ 상품화할 때는 이 속막까지 제거하여야 한다.
- ⑨ 대접살과 도가니살 분리후 사골과 도가니살 안쪽 부위 제거
- ⑩ 분리된 육의 근막을 제거한다. (뒷쪽까지)
- ⑪ 근막 제거시 육에 손상이 되지 않도록 주의

라) 상품화(샤브샤브)

- ① 샤브샤브의 두께는 절대 기준이 될 수는 없지만 0.05~0.5mm 가량이 적당함.
- ② 샤브육을 슬라이스 할 때는 필히 비닐이나 랩을 사이사이에 깔아 주어야 함.
- ③ 단점으로는 비닐을 과다 사용시 육의 중량 문제로 고객에게 불쾌감을 줄 수 있다.

마) 완성품

- ① 오른쪽이 스테이크, 중앙이 샤브샤브, 좌측이 주물럭이다.
- ② 샤브샤브, 주물럭 따위는 도가니살보다 대접살의 육질이 뛰어나므로 대접살을 사용할 수도 있다.
- ③ 하나 하나의 개별성 설명에는 한 개성 때문에 1개의 쟁반에 3개의 상품을 구성하였다.

25) 보섭살을 이용한 상품 만들기

가) 보섭살은 소분할하여 가공할 수도 있고 원상태 그대로 가공하여도 무방하다. 먼저 소분할하여 가공해 보도록 한다. 보섭살은 크게 2개의 부위로 분할이 가능하다. 보섭살은 육에 손상이 가지 않도록 유의하면서 소분할한다.

나) 소분할을 하고 나면 채끝 모양의 정육과 길다란 모양의 정육을 얻을 수 있다.

다) 이 두 정육을 결의 반대 방향으로 슬라이스해 나간다. 이때도 육질에 따라 두께를 달리하여 가공하여야 한다. 보섭살의 첫부분(도가니살의 반대 부분)은 비교적 육질이 부드러운 부위이므로 조금 도톰하게 슬라이스해 주물럭 및 로스용으로 가공하고, 점점 두께를 얇게 하여 로스 및 불고기용으로 가공해 나가야 한다.

상품만들기를 할 때에도 전술한 대로 가능한 한 다양한 연출을 하여 여러 가지 아이템의 상품을 만들어 낸다. ex)스테이크, 로스, 주물럭, 불고기 등등

26) 우둔 원료육 정형

가) 원료육

- ① 소 한 마리의 우둔은 약 6kg 지육기준(홍두깨를 제외한 2개 12kg)
- ② 가능한 원료육은 → 분할정형시 칼집이 나지 않고 육질이 최상인 원료육을 선택
- ③ 우둔의 끝부분을 칼로 절단한다.
- ④ 이때 완전히 절단을 하지 말고 겉살의 막이 보이는 곳까지만 절단한다.
- ⑤ 손질이 끝났을 때는 우둔 본체의 원료육과 겉살 등 두 덩어리만이 나오도록 한다.
- ⑥ 원료육을 뒤집어 놓는다.
- ⑦ 근막을 제거해 가면 본체와 근막의 결이 나온다.
- ⑧ 이때 조심할 것은 칼을 45도 각도를 유지하면서 자투리 육이 생성되지 않도록 조심한다.
- ⑨ 3번에서의 원료육을 반대 방향으로 놓고 결을 따라 분리한다.
- ⑩ 이때 육색이 좋지 않은 부위는 제거한다.
- ⑪ 겉살의 마지막 끝부분을 마무리할 때는 칼을 60도 가량 유지하면서 안쪽의 근막까지 제거되도록 마감한다.
- ⑫ 육에 칼자국이 나지 않도록 주의한다.(대패질 한 것처럼 곱게 한다.)
- ⑬ 두 덩어리 육으로 분리된 육이다.
- ⑭ 육들은 손질을 잘 하여 상품화한다.
- ⑮ 원료육의 손질이 끝나면 우둔을 분리한다.
- ⑯ 우둔에는 유일하게 하나의 결이 육속에 있다.
- ⑰ 이 결을 찾기 위해서는 우둔의 끝부분부터 시작해 조심하여 분리한다.

27) 우둔 주물럭 상품화

가) 상품화

- ① 몽치살은 주물럭용으로 사용을 할 수 있지만 스테이크육으로도 매우 육질이 뛰어나다.
- ② 속막까지 있기 때문에 근막을 제거한다.
- ③ 속막의 경우 막이 미세하므로 제거를 하지 않아도 된다. 오히려 속막은 구워 먹을 때 담백하고 부드럽게 해준다.
- ④ 완전히 근막을 제거한 상태의 원료육이다.
- ⑤ 3개의 원료육은 나뉠대로의 맛과 육질을 갖고 있으므로 적절한 절단의 순서와 진열의 안배가 중요하다.
- ⑥ 절단을 할 때는 각 부위를 절단한 순서대로 정리한다.(두께는 0.3~0.5cm 가량).
- ⑦ 고객이 구매시 3개의 부위가 고루 판매될 수 있도록 고려하여 진열한다.

- ⑧ 육의 덩어리가 작은 끝부분은 약간 대각선으로 절단하여 끝부분의 자투리 육이 되는 것을 방지한다.
- ⑨ 육을 접어서 모양을 낼 때는 두 번째 손가락을 육과 육사이에 넣어 주면 모양이 그대로 유지되는데 도움이 된다.

나) 완성상품

- ① 육색과 육질이 다르므로 진열해서 이 점을 중요하게 고려해야 한다.
- ② 무리한 소품을 자체하고 최소한의 소품을 사용한다.
- ③ 대발을 사용하여 육과 육사이의 육색 변화를 방지하고 바닥은 핏물을 흡수할 수 있는 습포제를 사용한다.

28) 우둔 스테이크 상품화

가) 상품화

- ① 육회로 쓰고 남은 육은 스테이크로 상품화한다.
- ② 우둔은 스테이크뿐만 아니라 육포나 산적, 비후가스, 스투, 스키야끼, 기타 고급 요리에 사용할 수 있다.
- ③ 랩으로 싸서 상품화한다(냉동실에서 1~2시간 모양을 갖추어 사용할 수 있다.)
- ④ 칼의 각도는 45도 가량 유지하고 2번째 손가락으로 육의 뒤쪽 아래를 자연스럽게 감싸 잡아준다.
- ⑤ 절단시 칼의 각도를 제대로 유지하지 못하면 육의 모양은 흐트러진다.
- ⑥ 절단 마지막에는 손바닥으로 받쳐주면 도움이 된다.
- ⑦ 스테이크 두께는 1~1.5cm가량이 적당하며 취향에 따라 조금은 달리할 수 있다.
- ⑧ 절단 후 랩을 제거할 때에는 그림처럼 칼끝으로 살짝 눌러 주면서 당기면 된다.
- ⑨ 육을 이동할 때는 칼로 이동을 하는 것이 이상적이다.
- ⑩ 육의 크기는 가능한 작게 하는 것이 모양이나 육을 다루는데 용이하다.

나) 완성품

- ① 우둔 스테이크는 지방이 없기 때문에 노약자 또는 어린이들이 먹기에 적당하다.
- ② 소품은 간결하게 치장하고 위생적으로 문제가 없는 것을 선택해야 하며 진열의 양은 조금씩 자주하는 것이 요령이다.

29) 우둔 육회 상품화

가) 원료육 근막제거

- ① 우둔의 본체 겉살과의 분리할 때 남아 있는 근막을 제거한다.
- ② 칼은 육과 수평이 유지되도록 하고 위에서 아래로 자연스럽게 칼질한다.
- ③ 칼을 잡는 방법은 자연스럽게 손목에 힘이 들어가지 않도록 가볍게 잡는다.

나) 상품화

- ① 육을 절단할 때는 양끝의 들출부위부터 절단한다. 두께는 0.3~0.5cm가량
- ② 절단할 때는 어떠한 경우라도 결의 반대 방향으로 절단하여야 한다.

- ③ 육회로 쓰고 남은 육은 육포나 산적, 비후가스, 스키야끼등 고급 요리용으로 사용한다.
- ④ 절단할 때는 차후 어떠한 상품을 만들 것인가를 신중히 고려한다.
- ⑤ 육회의 부위로는 꾸리살 부위가 제일 이상적이나 우둔 또한 육회로는 적합한 부위다.
- ⑥ 특히 우둔 중에서도 반골뼈 분리쪽, 우둔의 윗쪽의 육질이 부드럽고 담백한 맛을 낸다.
- ⑦ 냉장육을 다룰 때는 매회 설명하였듯이 칼의 선택이 매우 중요하다. 칼의 두께가 얇고 가벼운 것을 선택하는 것이 중요하고 펜글씨를 쓰는 것처럼 자연스럽게 다루는 것이 중요하다.
- ⑧ 육의 절단에 주의할 점은 육의 결 반대 방향으로 절단하므로 자주 이동하거나 손으로 만지면 부스러질 염려가 있기 때문에 조심하여 다룬다.
- ⑨ 또한 하나의 우둔이라 할지라도 위와 아래 부위의 육색이 다르므로 육색의 안배를 적절히 고려한다.
- ⑩ 절단된 육을 이동할 때는 손으로 이동하기보다는 칼을 이용한다.
- ⑪ 냉장육을 손으로 자주 만지면 육의 신선도는 자꾸 떨어진다.
- ⑫ 육을 상품화할 때는 육과 쟁반사이의 변색을 막기 위하여 대발과 핏물을 흡수할 수 있는 습포제를 사용한다.

다) 완성품

- ① 육회를 양념할 때는 손으로 하지 말고 요리용 대나무 젓가락을 사용한다.
- ② 육회 상품을 진열할 때는 소량 진열을 하여 회전율을 최대한 높여야 신선도를 유지할 수 있다.
- ③ 익히지 않고 먹는 요리이기 때문에 위생 및 미생물 방지에 더욱 신경을 써야 하고 소품 또한 가능한 자제를 한다.

30) 아롱사태

가) 원료육 상품화

- ① 사태구이는 1~3cm 가량의 두께로 절단한다.
- ② 육과 육사이 비닐을 깔아 주어야 소비자가 사용시 편리하다.
- ③ 용기에서 모양이 잡히면 진공포장한다.

나) 완성품

- ① 마블링 상태가 최상인 것만 위에 배열한다.
- ② 앞, 뒤 사태 하나씩만 사용한다.

31) 아롱사태 구이

가) 원료육

- ① 원료육은 뒷사태나 앞다리 사태 모두를 사용할 수 있다.

- ② 원료육을 선택할 때는 가능한 암소나 거세우를 선택한다.
- ③ 최상의 원료육일 때는 우둔 멍치 속사태에는 마블링 효과까지 있으므로 상품화할 수 있다.

나) 원료육 정형

- ① 아롱사태를 분할 정형할 때는 아롱사태나 기타 사태육에 칼집의 손상이 나지 않도록 주의한다.
- ② 아롱사태를 로스구이 육회로도 상품성이 매우 높다.
- ③ 아롱사태의 상품화는 시간이나 노력에 비하여 경제성을 크게 기대하기는 적합치 않다.
- ④ 뒷사태의 경우는 하나의 조직으로 되어 있으나 앞사태의 경우는 여러 줄기의 조직으로 형성되어 정형시 사전에 특성을 인지하고 작업하여야 한다.
- ⑤ 아롱사태의 근막제거를 하고 나면 생각보다 연하고 담백한 맛을 느낄 수 있다.
- ⑥ 근막제거시 육에 손상이 가지 않도록 주의한다.
- ⑦ 주물럭 두께보다 약간 얇은 두께로 슬라이스 하여 구이용으로 사용할 수 있다.

다) 상품화

- ① 슬라이스 두께는 일반적인 로스구이보다 약간 얇게 슬라이스한다.
- ② 일반적인 상품에 비하여 고객층이 한정된 관계로 적은 양을 자주 진열하도록 한다.

라) 완성품

- ① 육회나 샤브샤브 요리로도 한번쯤 권해 보고 싶은 부위라 할 수 있다.
- ② 사태구이는 진열에 있어서 구색적인 측면이 있으나 고객의 입장에서는 당연히 갖추어야 하며 특수육의 소비가 증가하고 있는 점 또한 유념하여야 한다.
- ③ 준비와 정확한 방법만 연구하여 개발한다면 결코 어려운 일만은 아니다.

32) 안창·토시살

가) 원료육 상품화

- ① 안창·토시살을 근막과 지방을 제거한다.
- ② 원료육을 선별할 때는 최상의 상품만을 선정한다.
- ③ 타부위육에 비하여 육색이 빨리 상하므로 보관에 주의한다.
- ④ 손질이 마무리되면 용기의 크기에 맞게 절단한다.
- ⑤ 육색이 같은 것으로 균이 이루어지도록 한다.
- ⑥ 적당한 크기의 절단된 육에 칼집이나 연육기로 칼집을 낸다.
- ⑦ 칼집이 너무 깊이 나지 않도록 주의한다.

나) 완성품

- ① 안창·토시살의 육색이 조금씩 차이가 날 수 있으므로 배열에 신경을 써야 한다.

② 상단의 배열을 3배열보다는 4배열의 모양이 효과적이다.

③ 하나씩 랩으로 싸서 상품화하여야 한다.

33) 안창살 스테이크

가) 원료육

① 안창살을 적당한 크기로 절단한다.

② 절단된 육의 결 반대로 약 0.7cm 두께로 절단하여 상품화한다.

③ 절단시 칼을 옆면 45° 각도로 절단하면 육의 넓이가 그만큼 커진다.

나) 완성품

① 진열의 모양은 화려하지 않지만 요리시 구워서 바로 먹을 수 있는 장점이 있다.

② 주물럭에 비하여 굽는 과정에서의 육즙이 손실이 적기 때문에 맛과 영양분을 보장한다.

34) 안창살 주물럭

가) 원료육

① 300kg 지육기준 900g~1kg 2개가 생산된다.

② 원료육은 최상의 품질로 선택한다.

③ 황소가 암소에 비하여 육의 두께가 크고 상품성이 높다.

나) 원료육 정형

① 먼저 막의 끝부분을 칼로 절단한다.

② 근막을 제거할 때는 육의 결방향을 잘 이용하여야 한다.(결 방향으로 당긴다.)

③ 위의 설명에 충실치 못하면 육의 결이 떨어지고 육의 조직이 파괴된다.

④ 근막을 제거 후에는 지방을 완전히 제거한다.

⑤ 지방을 제거할 때는 칼과 육이 닿는 부분을 넓게 하여 육에 칼집이 나지 않도록 주의하여야 한다.(칼의 각도는 45° 가량으로 유지한다.)

⑥ 근막과 지방이 완전히 제거된 상태

⑦ 육의 조직이 섬세하고 변색이 타부위에 비하여 빠르므로 신속히 작업해야 한다.

⑧ 손질이 끝난 상태에서 크기나 어떠한 모양의 상품을 연출할 것인지에 따라 다르므로 신중히 선택해야 절단한다.

다) 상품화

① 손질이 끝나면 적당한 크기로 절단한다.

② 절단을 한번에 하는 이유는 진열시 육의 크기와 모양을 함께 유지하기 위함이다.

③ 진열시 끝부분과 자투리육은 함께 겹쳐서 상품화 하여도 된다.

④ 육에 칼집을 내는 이유는 모양을 내는 효과와 함께 요리시 육즙이 외부로 나오지 않으면서 빨리 구워지므로 영양분의 손실이 적다.

⑤ 칼집은 적당한 깊이로 내야하며, 칼집을 깊이 내면 육이 떨어지고 상품성이

떨어진다.

라) 완성상품

- ① 이 상품은 지방이 적고 연하며, 담백한 맛과 함께 노약자나 어린아이들에게도 적합한 상품이다.
- ② 안창살은 육의 조직이 섬세하고 변색의 정도가 빠르므로 관리에 주의를 요한다.
- ③ 주물럭으로도 사용하지만, 서비스 코너에서처럼 스테이크로도 사용한다.

35) 토시살 주물럭

가) 원료육

- ① 토시살은 소 한 마리(약 800g~1.2kg)까지 생산된다.
- ② 토시살은 안심 끝에 위치하며, 콩팥지방 속에 쌓여 있으므로 육질이 부드럽고 연한 특징이 있다.

나) 상품화

- ① 지방과 근막은 완전히 제거한다.
- ② 적당한 크기로 절단한다.
- ③ 토시살의 속 힘줄은 비교적 연하기 때문에 제거를 하지 않는 것이 요리시 맛과 육을 부드럽게 해 준다.
- ④ 절단된 육을 1/2로 다시 절단한다.
- ⑤ 반으로 자르면 요리시 육즙의 손실 방지와 깔끔한 상품을 만들 수 있다.
- ⑥ 완성 상품 과정에서 크기와 육의 색상이 고르게 분배할 수 있는 장점이 있다.
- ⑦ 끝쪽의 조각과 자투리는 육과 겹쳐서 진열하여도 무방하다.
- ⑧ 이처럼 순서대로 나열을 한 다음 크기와 모양에 따라 순서를 정한다.
- ⑨ 상품의 변색과 핏물 방지를 위하여 수분 흡수용 종이를 깔아준다.
- ⑩ 접어서 모양을 낼 때에는 양손가락(2번째)을 육의 속에 받쳐주면서 모양을 낸다.

다) 완성상품

- ① 육조직이 섬세하고 연하므로 관리를 소홀히 하면 변색이 빨리온다.
- ② 육의 특징은 쫄깃쫄깃함과 담백 구수한 맛이 특징이다.
- ③ 상품화하였을 때 모양 또한 소비자의 시선을 끌기에 손색이 없다.

36) 삼겹 양지 주물럭

가) 원료육 정형

- ① 삼겹양지 안쪽의 겹살을 제거한다.(양지 안창이라고도 함)
- ② 안쪽의 지방을 제거후 뒷면의 겹살을 제거한다.(원료육 3번의 3번째)
- ③ 지방과 겹살을 제거후 1/2로 절단한다.
- ④ 원료육을 선택할 때는 육질이 뛰어난 거세우나 압소로 선택한다.

나) 상품화

- ① 먼저 적당한 크기로 육을 절단한다.
- ② 육의 크기나 모양, 마블링 상태를 고려하여 진열시 순서를 배열한다.
- ③ 슬라이스 두께는 0.3~0.5cm 가량이 적당하다.
- ④ 칼을 선택할 때는 칼의 두께가 얇고 넓이가 작은 것을 선택한다.
- ⑤ 절단후 육의 이동시는 생선회를 뜨는 것처럼 칼을 사용하면 아주 편하고 작업의 능률에 있어 도움이 된다.
- ⑥ 순서대로 절단된 육을 쟁반으로 이동시 칼을 이용하여 한번에 이동시킨다.

다) 완성상품

- ① 상품화 3번에서 설명한 것처럼 배열의 순서를 고려하지 않으면 고객의 구매시 고루 판매가 이루어지지 않는다.
- ② 등심이나 어떠한 고급육에 비교해도 육질과 맛이 떨어지지 않으며 고소하고 담백한 맛을 느낄 수 있다.

37) 삼겹양지 스테이크 상품화

가) 원료육

- ① 원료육은 마블링 상태가 우수하고 상품성을 갖춘 것을 선택한다.
- ② 고기는 두꺼운 것을 선택한다.
- ③ 원료육 선택은 원가에 구애받지 말고 최상의 것을 선택하는 것이 중요하다.

나) 원료육 정형

- ① 육의 안쪽 겉살을 제거한 후 지방을 제거한다.
- ② 양지육의 겉살은 매우 질기므로 제거한다.
- ③ 이 때 본살의 육이 손상되지 않도록 주의하여 손질한다.

다) 상품화

- ① 양면의 지방 제거와 겉살 제거를 충실히 잘하여야 상품성을 높일 수 있다.
- ② 손질된 육은 1/2로 분리한 후 두 겹으로 포개서 상품화한다.
- ③ 비닐이나 롤케이싱망으로 말아서 상품화한다.
- ④ 모양을 잡은 다음 1~2시간 가량 급냉 보관을 한 후 상품화한다.
- ⑤ 슬라이스 두께만 조절하면 스테이크나 주물럭 등 어떠한 요리로도 응용할 수 있다.
- ⑥ 진열시 비닐이나 롤케이싱망이 쌓여 있는 대로 상품화한다.
- ⑦ 슬라이스 할 때는 칼의 각도를 45° 가량 세워서 절단하여야 하며, 칼을 수평으로 절단하는 방법은 육을 눌러 주는 단점으로 인하여 모양이 손상될 수 있다.

라) 완성품

- ① 이러한 방법은 맛과 경제성을 보장하며 어떠한 상품으로 판매하여도 손상이 없다.
- ② 스테이크 상품화 할 때는 케이싱망이 손상되지 않도록 주의한다.

③ 스테이크의 두께로 1.5~2cm 가량으로 절단한다.

38) 양지위쪽 본살구이

가) 원료육 정형

- ① 먼저 차돌을 적당한 크기로 분할한다.
- ② 지방과 뒤쪽의 겉살을 제거한다.
- ③ 막제거와 지방을 완전히 손질한다.
- ④ 쇠고기 부위육 중에서 양지처럼 다양한 요리에 사용되는 부위도 없을 것이다. 양지는 불고기나 장조림, 샤브샤브, 로스구이, 편육, 로스편채등 고급 요리에까지 사용할 수 있다.

나) 상품화

- ① 육을 선택할 때는 거세우나 암소를 선택할 경우 마블링의 상태가 등심이나 채끝등심 수준의 육질이 생산된다.
- ② 육을 나열할 때 주의할 점은 아주 조심스럽게 이동하여야 육이 길게 늘어남을 방지할 수 있다.(모양을 최대한 살려야 함)

다) 완성품

- ① 양지 위쪽의 속살구이가 되는 것이다. 지방이 없고 조직이 섬세하며 연하고 단맛이 난다.
- ② 특히 장조림을 하면 특별한 맛을 느낄 수 있다.
- ③ 두께는 취향에 따라 변할 수 있으나 0.1~0.3mm 가량이 적당하며 타부위육 보다는 조금 얇게 사용한다.

39) 양지 삼각살·안쪽겉살 주물럭

가) 원료육 정형

- ① 삼겹양지 끝부분의 삼각살은 채끝 양지와 함께 마블링이 뛰어나고 연하여 담백한 맛을 낸다.
- ② 지방과 근막까지 완전히 제거한다.

나) 상품화

- ① 적당한 크기로 분할 후 상품화한다.
- ② 먼저 분할하는 이유는 삼각살과 겉살의 배열시 비율의 균형을 위해서이다.
- ③ 육을 슬라이스할 때는 양지 주물럭처럼 생선의 회를 뜨는 것처럼 모양을 낸 다음 쟁반으로 이동시는 칼을 이용하여 이동한다.
- ④ 매회 강조하는 것처럼 배열의 순서는 고객 동선을 고려하여 배열한다.

다) 완성상품

- ① 그림에서 보는 진열은 고객의 동선이 오른쪽에서 이동하므로 왼쪽에서부터 나열을 하였다.
- ② 지방과 근막을 완전히 제거하였기 때문에 어린이나 노약자에게도 권하고 싶

은 상품이다.

③ 맛 또한 다른 고급육에 비하여도 손색이 없다.

40) 업진양지를 이용한 상품만들기

가) 원료육은 마블링 상태가 뛰어난 암소 또는 거세우를 선택하도록 하여 상품성이 극대화될 수 있도록 한다.

나) 원료육을 깨끗하게 정형한다. 핏줄은 반듯이 제거해야 한다. 업진양지 역시 매우 고소하고 부드러운 상등육이므로 스테이크 및 주물럭, 로스용으로 상품만들기가 가능하다.

다) 가공한 상품을 용기에 옮길 때에는 전술한 대로 최대한 칼을 이용해서 이동시키고 모양을 잡을 때에도 칼을 사용하여 체온에 의한 육색의 변화를 미연에 방지한다.

41) 치마양지 이용한 룡스테이크

가) 원료육

① 원료육의 선택은 지방이 고루 분포되며 마블링 상태가 최상인 것을 선택한다.

② 분할 정형이나 지방손질시 본체육에 칼집 등 손상이 가지 않도록 주의한다.

③ 가능한 황소를 선택하는 것이 유리하며 암소를 선택할 때는 숙성 과정을 거쳐야 한다.

나) 원료육 정형

① 정형을 할 때는 잡육 등을 어떻게 처리할 것인지 정확한 목적을 두고 작업한다.

② 정형 지방제거시 육에 손상이 나지 않도록 주의한다.

③ 칼을 사용시 45° 가량의 각도를 유지하는 것이 중요하며, 칼에 무리한 힘을 가하지 말고 자연스럽게 사용한다.

다) 상품화

① 사진 앞쪽이 치마양지의 본체로서 룡스테이크 원료육이며 뒤쪽은 잡육이다.

② 주물럭 구이 등의 요리는 보편화된 부위로 할 수 있다.

③ 스테이크는 새로운 시도으로써 상품성과 경제성 또한 기대할 만한 상품이다.

④ 육의 두께가 두꺼운 쪽부터 시작하여 가운데 공백이 나지 않도록 원형으로 만든다.

⑤ 두께가 얇은 쪽부터 시작하면 끝마무리의 모양이 불안전하고 상품성이 떨어진다.

⑥ 또한 너무나 무리한 힘을 가하여도 육의 조직이 파괴되므로 주의한다.

⑦ 망 케이싱을 씌울 때 기구가 준비되지 못하면 손으로 수작업을 한다.

⑧ 기타 주위의 소품들을 이용해 칼 때 등의 기구를 만들어 사용할 수도 있다.

⑨ 망 케이싱에 육을 넣어 모양을 잡은 다음 급냉동고에 1~2시간 넣었다가 사용한다.

- ⑩ 절단을 할 때는 사진처럼 망 케이싱이 손상되지 않도록 절단한다.
- ⑪ 망이 터지면 육의 모양이 틀어지므로 요리시 상품성이 떨어진다.
- ⑫ 절단시 칼에 무리한 힘을 가하면 가운데의 육이 빠져 나올 수 있다.

라) 완성상품

- ① 담백한 맛과 쫄깃쫄깃함이 유럽식 정통스테이크를 맛본 사람은 더욱더 상품성을 인정할 것으로 생각된다.
- ② 지방을 이용하여 육을 베이컨말이 처럼 감싸서 상품화할 수도 있다.
- ③ 두께는 1~1.3cm가량의 두께로 절단하며 요리시 육즙이 새어 나오지 않도록 육의 양면을 먼저 굽는 요령이 필요하다.

42) 치마양지를 이용한 상품만들기

가) 원료육은 마블링 상태가 뛰어난 암소 또는 거세우를 선택하도록 하여 상품성이 극대화될 수 있도록 한다.

나) 치마양지를 총 4개의 부위로 소분할하여 근막 및 지방을 깨끗하게 제거한다.

다) 정형된 원료육을 진열하고자 하는 용기 및 쟁반의 슬라이스에 맞추어 커팅한다.

라) 커팅된 원료육을 곁을 따라 2등분 또는 3등분을 하여 앞뒷면 양방향으로 칼집을 내어 놓는다.

마) 진열하고자 하는 트레이의 크기에 맞게 펼쳐 놓거나 두 장을 포개어 말아 진열한다.

이때 앞뒷면에 칼집이 고루 들어간 상품은 예쁜 다이아몬드 현상이 연출되어 고객의 구매 욕구를 자극 할 수 있다.

바) 반면, 일정하지 않은 칼집은 일그러진 상태의 다이아몬드 현상이 연출되어 상품의 가치를 떨어뜨리므로 주의하여야 한다. 비교적 육의 두께가 두꺼운 원료육을 골라 곁의 직각방향으로 슬라이스하여 용기에 담는다.

사) 이 치마살은 매우 부드러운 상등육이므로 스테이크 및 주물럭, 로스용으로 상품 만들기가 가능하다.

아) 슬라이스한 상품을 용기에 옮길 때에는 칼을 사용하여 이동함으로써 체온에 의한 육색의 변화를 미연에 방지하고 용기 및 트레이를 사용하여 상품의 신선도를 높일 수 있도록 한다. 이러한 기술은 모든 상품 만들기의 가장 기본이 되는 것으로 가공한 상품의 부가가치를 최대화할 수 있는 중요한 방법이므로 결코 간과되어서는 안된다.

43) 원쟁반 차돌박이 구이

가) 원료육

- ① 원료육은 육질이 우수한 거세우 또는 황소 정도의 것을 선택한다.
- ② 차돌의 두께가 두꺼운 것을 택하고 지방색이 선명한 것으로 선택한다.
- ③ 갈비에서 양지를 분할할 때 차돌육에 칼집이 나지 않도록 주의한다.

나) 원료육 분할 정형

- ① 차들을 분리할 때는 칼의 절단 각도나 육의 크기 균형을 일정하게 한다.
- ② 양지육과 차들육의 비율은 1대 1 또는 차들2대1 정도가 제일 이상적이다.
- ③ 분할된 육은 비닐로 싸서 냉동실에 넣어 약 1~2시간 육의 겉부분만 얼린다.
- ④ 슬라이스할 때는 두께는 약 0.3cm가량의 두께로 하되 구매자의 성향에 따라 변할 수 있다.
- ⑤ 완전히 냉동이 되지 않도록 주의하고 냉동에 넣지 않아도 냉장실에서 약 24시간 가량 경과되면 지방층이 굳어져 슬라이스가 가능하다.

다) 상품화

- ① 슬라이스할 때는 양지육이 쟁반의 바깥쪽으로 노출되도록 한다.
- ② 쟁반 바닥에는 대밭 또는 스포제 종이를 깔아야 육색이 변하는 것을 막을 수 있다.
- ③ 진열할 때는 육과 육 사이의 간격을 일정하게 유지해야 좋은 모양이 지속된다.
- ④ 완성 상품의 진열 방향에 따라 상품성의 차이는 매우 크다.
- ⑤ 진열할 때는 판매시 앞쪽부터 판매되므로 판매가 진행될수록 모양이 흐트러진다.

라) 완성상품

- ① 원쟁반 진열 방법은 판매량이 적은 점포에서 진열의 회전율을 높일 수 있다.
- ② 뒤쪽부터 판매가 이루어지므로 앞쪽의 진열은 계속 유지시킬 수 있다.
- ③ 슬라이스 육은 될수록 얇게 하고 2장씩 포개 1장의 육으로 진열 효과를 낼 수도 있다.

44) 차들로스 구이

가) 상품화

- ① 차들을 분리 후 랩이나 비닐로 말아서 냉동고에 1~2시간 가량 넣어 둔다.
- ② 모양이 잡히고 육이 약간 굳어지면 상품화한다.
- ③ 차들로스나 샷샷 등을 슬라이스할 때는 비닐을 사용하는 것보다 랩을 이용한다.
- ④ 쓰다 남은 랩을 기계에 고정하여 사용하면 편리하다.
- ⑤ 상품화하는 방법과 한 장씩 접어서 원쟁반에 모양을 내는 방법등 아주 다양한 방법이 있다.
- ⑥ 슬라이스 순서대로 나열하여야만 상품성을 높일 수 있다.

나) 완성품

- ① 진열시 한번에 많은 양을 하는 것보다 조금씩 자주 보충진열을 하여야 한다.
- ② 상품화할 때 주의할 점은 두께의 선택과 배열의 순서를 고려치 않으면 상품성이 떨어진다.

45) 차 돌 백 이

가) 원료육 상품화

- ① 차돌구이 두께는 0.5~1cm 가량의 두께로 슬라이스한다.
- ② 차돌백이는 타부위에 비하여 육질이 질기므로 두께에 신경을 써야 한다.

나) 완성품

- ① 슬라이스육 사이에 비닐을 깔아주어야 한다.
- ② 용기에 모양이 갖추어지며 진공 포장하여 상품화한다.

46) 제비추리 상품화

가) 원료육 정형

- ① 제비추리는 소 한 마리 약 300g으로 2개가 생산된다.
- ② 근막과 속 힘줄이 매우 넓고 고르게 분포되어 있다.
- ③ 손질과 육의 장점을 제대로 이용한다면 그 효용가치는 매우 크다.

나) 상품화 정형

- ① 먼저 건(스지; 힘줄)을 제거한다. (끝부분부터 시작하여 위쪽으로 칼질한다.)
- ② 근막 제거후 속막까지 한번 더 제거한다.
- ③ 제일 두꺼운 힘줄과 막을 제거하고 나면 나머지는 요리시 담백한 맛과 쫄깃 쫄깃한 맛을 내는 효과를 얻는다.
- ④ 막 제거후, 비닐이나 유니랩을 이용하여 둥글게 모양을 갖춘다.
- ⑤ 냉동실에서 2~3시간 가량 냉동하여 슬라이스 한다. (모양이 유지되도록 주의)
- ⑥ 완전히 냉동시키면 맛과 상품성이 떨어진다.
- ⑦ 절단시 모양이 흐트러지지 않도록 주의하여야 한다.
- ⑧ 두께는 0.3cm가량이 적당하다. (취향에 따라 변할 수 있다.)

다) 완성상품

- ① 구이용으로서는 아주 적합하며, 아롱사태 구이와 비슷함.
- ② 진열시 육의 모양은 사진처럼 할 수도 있고, 안창살처럼 모양을 낼 수도 있다.
- ③ 후자를 선택시 적당한 크기로 절단 후, 또다시 옆으로 반을 절단하되 끝까지 하지 말고 조금 남긴 뒤 칼집을 내는 방법이다.

47) 꼬리 SET 만들기

가) 상품준비

- ① 알꼬리를 45° 각도로 절단한다. 모양을 살리기 위해 끝부분은 약간 남긴다.
- ② 간격은 약 1~2cm정도로 일정한 간격을 유지 절단하도록 한다.
- ③ 알꼬리의 윗부분에 호일 과 색종이 리본으로 모양을 낸다.
- ④ 반골부위의 살코기가 비교적 많은 부위를 일정한 간격으로 썰어서 준비한다.
- ⑤ 주의! SET의 상단은 덮기 위한 것이므로 절단된 순서대로 유지시켜야 한다.

나) 상품 만들기

- ① 등나무바구니에 비닐과 호일을 깔고 반골뼈 부위의 일정한 높이까지 담는다.
- ② 모양낸 알꼬리와 순서대로 썰어서 준비한 반골로 담는다.

다) 완성품(SET)

- ① 크기와 지방색의 모양이 일정하게 나열될 수 있도록 각별히 주의한다.
- ② 알꼬리 절단 방향과 일치하게 반골뼈로 덮는다.
- ③ 완성된 상태로 3~4시간 냉동을 한 다음 진공 포장한다.
꼬리는 등바구니와 함께 포장하여도 무방하다.

48) 우족

가) 재료 및 소모품 준비

- ① 우족2개, 사태고기 약 1.5Kg을 준비한다.(우족은 가능한 앞다리로)
- ② 가위, 칼, 호일, 색종이, 리본을 준비한다.(과일 코너에서 이용가능)

나) 모양내기

- ① 준비된 우족을 골절기로 3~4cm크기로 절단한다.
※ 주의 : 끝까지 절단하지 말고 조금 남긴다.
- ② 우족 윗부분을 호일과 색종이로 씌운 다음 리본으로 모양을 낸다.
- ③ 윗부분에는 털을 제거할 때 끊는 물에 담그면 색깔이 상하므로 이를 보완하기 위하여 색종이를 사용한다.

다) 상품만들기

- ① 모양내기 끝난 우족을 등바구니에 비닐과 호일을 깔고 담는다.
- ② 색종이와 리본의 색깔은 한 가지로 하지 말고 다양하게 처리한다.
- ③ 가능한 우족의 크기와 바구니의 크기를 고려하여야 함.
- ④ 우족사이의 공간에 사태고기를 넣어 모양을 잡는다.
- ⑤ 사태고기는 색상이 선명한 것으로 하며 우족과 사태고기가 서로 달라붙게 한다.

라) 완성상품

- ① 냉을 시킬 때는 비닐을 덮지 않으면 색상이 변질될 우려가 있다.
- ② 냉동후 진공 포장하다 해야 하므로 사태의 모양이 원 형태로 보존되게 한다.
- ③ 완성상태에서 3~4시간 냉동한 다음 바구니에서 꺼내 진공 포장하여 다시 등바구니에 넣어서 상품화한다.

4. 일본의 쇠고기 및 돼지고기의 식육상품화 기술 조사

가. 소고기부위별 특징과 요리법

1) 부위별 특성을 살리는 요리법의 기본

가) 부위별에 따른 요리용도

소고기의 부위명과, 그 특징을 살리는 요리법을 일람표로 하면 다음과 같다.

우선, 소고기 부분육 거래규격에 의해서 분할 정형된 부위마다 요리용도를 정리하면, 표 8-147과 같다.

표 8-147 쇠고기의 부분별 요리용도

부위명	요리용도
목(ネック)	스프, 푹 끓이는 요리, 스투우, 간 고기
앞다리 부위(うで)	전골, 불고기, (니꾸자시/첼망구이), 푹 끓이는 요리
어깨부위(Loin:かた ロ-ス)	스테이크, roaster, 전골, 샤부샤부
등심(rib loin:リブロ-ス)	스테이크, roaster, 전골, 샤부샤부
채끝(sirloin : サ-ロイン)	스테이크, 버터구이, 첼망구이, 샤부샤부, 된장양념
전양지(かたばら)	스튜우, 카레, 푹 끓이는 요리, 햄벅스테이크
후양지(ともばら)	스튜우, 푹 끓이는 요리, 전골, 갈비구이
안심(ヒレ)	스테이크, roaster, 전골, 버터구이
우찌모모(うちもも : 허벅지 안쪽부분)	cutlet, 스테이크, 불고기, 전골, 샤부샤부
신다마(しんたま)	불고기, 스테이크, (cutlet, 첼망구이, 니꾸자시)
란이찌(らんいち)	스테이크, roaster, 전골, 첼망구이, 푹 끓이는 요리
우또모모(そともも : 허벅지 바깥부분)	불고기, 푹 끓이는 요리, 샤부샤부
사태(すね)	스프, 스투우, 푹 끓이는 요리

소고기의 등급에 맞춰서, 특히 관동지방 스타일(제 3장 소고기의 판매기술법, 관동지방식)에 참고가 되는 정리로써, 이번 장에서는, 이것들을 중심으로 설명해 나간다. 관서지방 스타일의 소고기 등급에 맞추는 것은, 오목조목 설명이 잘 되어서 실수 따위가 없는 점으로 참고가 되는 경우가 많다.

나) 육질과 요리법

부위마다 특징을 살리기 위해서는, 그 육질의 좋고나쁨과 고기조각의 크기를 이해할 필요가 있다.

육질의 좋고 나쁨은, 소고기 지육에 따라서도 틀리고, 같은 지육일지라도 부위에 따라서 다른데, 간단히 말하자면 다음과 같다.

송아지를 1년반에서 2년에 걸쳐서 잘 비육(肥育)한 일본 소(和牛)의 고기는, 풍미가 좋고, 부드러워서 가장 우수하며, 그 등에서 허리, 대퇴등 몸 중심을 이루는 부위의 고기는 최상품이다.

그러나 이와 같은 枝肉에서도, 목이나 정강이 부위의 고기는, 부드러움이 결여된 점에서는 육질이 떨어지고, 갈비부위는 지방이 너무 많아 육질이 떨어진다.

거세한 젓소 고기를 비육해서 생후 1년반 정도까지 기른 소고기는, 부드럽고, 여분의 지방이 적은 점에서는 우수하지만, 수분이 많아 고기빛깔이 너무 빨리 변하는 따위의 결점이 있다.

새끼를 낳거나 우유를搾 소는, 나이를 먹은 만큼 고기가 굳어지고, 고기 빛이 짙어져, 그러한 고기의 정강이나 목부위의 고기는 우선 떨어진다.

육질의 좋고 나쁨에 관계가 깊은, 소의 품종이나 비육방법 등이 변화되고 있는데, 그와 함께 소비자의 소고기에 대한 기호가 변화해서, 요리방법에서도 큰 변화가 보여진다.

소고기라고 말하면 전골(스끼야끼)이라고 말할 만큼, 오래 전부터 친숙한 전골에는 거의 모든 부위를 이용할 수 있다.

전골은 가정요리에서도 친숙한 반면, 스테이크나 불고기는 레스토랑 등에서의 모처럼의 외식 때나 즐기는 것이 고작이었지만, 오늘날에는 불고기가 요리법으로서 가장 선호되어지고 있으며, 앞으로도 한층 보급되어질 전망이다.

육질이 우수하고 크기가 되는 로스 등의 부위는 스테이크에, 육질은 뛰어나지만 크기에서는 미치지 못하는 부위는 불고기에 이용된다.

정강이나 목등과 같이 고기가 질긴 부위는, 푹 삶는 요리법이나 민치(ミンチ)등의 요리로 결점을 숨김과 함께, 농후한 맛을 갖는다고 하는 장점을 이끌어내는 요리법으로 살려지고 있다.

기계의 성능이 향상되어서 얇게 자르고 싶은 만큼 상당히 얇게 자를 수 있고, 육질이 질긴 점으로 문제가 되었던 부위에서도 불고기로 제공할 수 있도록 되었어, 부위마다 특징을 살리는 요리법을 의욕적으로 생각할 수 있어, 적극적인 판매에 힘쓰기 바란다.

나. 소고기요리의 기초지식

소고기요리에서 중요한 것은, ① 용도에 맞는, 좋은 재료를 선택할 것, ② 사전준비, ③ 삶거나 굽는 방법, ④ 조미 등이 있다.

1) 요리용도와 사전준비

요리용도에 맞는 좋은 재료를 선택하는 것은, 부위의 특징을 살리는 요리용도라고 해도 좋을 것이다.

사전준비(전 처리 : 고기에 미리 칼질을 하는 따위의 전 처리)는, 재료에 맞는 적절한 준비로, 얇게 자르는 동양식 요리에서는 필요 없다.

즉, 전골, 불고기, 샤부샤부, 숯불구이등 얇게 자른 고기요리에서는 사전준비가 필요 없다.

니꾸자시(肉ざし)나 타따끼(たたき : 고기를 살짝 익히는 요리법)와 같은 사전준비

가 불필요한 요리도 함께 생각하면, 이러한 것들은 일본식, 중국식, 한국식 어느 쪽이든 동양식 소고기요리이고, 삶거나 굽거나하는 과정에서 맛을 내고, 혹은 다레(夕レ : 양념장)등의 조미액을 뿌려서 소고기의 풍미나 연한 맛등을 즐길 수 있는 특색이 있다.

또, 이러한 요리에서는, 요리하는 사람뿐만 아니라 먹는 사람 모두가, 소고기를 보면서, 고기의 색(色)이나 경우에 따라 지방이 섞인 상강육(霜降り肉)이라고 해서 눈으로도 즐기는 특색도 들 수 있다.

그 점에서, 두꺼운 소고기, 덩어리 소고기를 재료로 하는 요리는 서양식 요리이며, ① 요리 전에 미리 소금, 간장등으로 맛을 들이고, ② 다지거나 근육을 자르거나하는 예비처리와 같은 사전준비가 필요하다.

요리 전에 미리 맛을 들이는 것은, 미리 고기에 맛이 배어들게 하며, 더욱 고기를 부드럽게 하거나, 소고기를 처리하면 느껴지는 독특한 냄새를 완화시킬 목적이 있다.

요리에 따라서 조미액이 다르며, 그 내용도 여러 가지로 연구되고 있는데, 크게 나누면 포도주이나 일본주, 향미야채(香味野菜)를 첨가한 셀러드유, 설탕 소량을 첨가한 간장 등이 주된 조미액이다.

예를 들면, 스테이크의 사전준비는, 양파나 당근을 첨가한 셀러드유에 담근다.

예비처리는, 예를 들면 스테이크나 가츠(カツ : cutlet)등의 요리에서는, 소고기를 다져 부드럽게 얇게 펴서, 힘줄 등을 자르고 고기를 구울때 오그라드는 것을 방지하는 의미가 있다.

2) 음식을 삶거나 굽는 방법

삶거나 굽는 방법은 실제로 여러 가지가 있는데, 그 방법마다 요리를 분류해보면 다음과 같다.

가) 끓이는 요리

우선, 끓이는 요리는 전골이다.

관동식은 장국(割り下 : 와리시타)을 펄펄 끓여서 고기를 야채 그밖에 여러 가지와 함께 끓이고, 관서식은 장국을 사용하지 않고, 고기나 야채를 끓이는 과정에서 배어나오는 국물과 순서대로 첨가하는 설탕이나 간장으로 마무리한다.

어느 쪽이나 너무 끓여서는 안되고, 먹을 만큼 떨어져 익은 것부터 순서대로 계란을 풀어 넣어 먹는다.

한마디로 끓인다고 말해도 데치기(ゆでに), 싸서 끓이기(包みに)등 여러 가지 요리가 있고, 샤브샤브는 냄비에서 물을 펄펄 끓이는 과정에, 다시마를 넣고 그 국물을 포함한 물에서, 매우 얇게 썬 소고기를 살짝 담그는 과정에 익혀서, 폰스(pons)나 참깨 양념에 찍어서 먹는다.

나) 삶는 요리

조림은, 시간을 두고 푹 삶은 요리로, 질기거나 지방이 많지만, 고기 본래의 깊은

맛을 살리는 경우가 많고, 거꾸로 지방이 없는 살코기로 삶아서 맛을 가하는 경우도 있다.

스튜어나 카레 등에서 사전준비로서, 요리 전에 미리 양념을 치거나, 찌거나 한 다음에 삶는 요리가 많다.

다) 굽는 요리

굽는 요리도 실제로는 여러 가지가 있는데, 강한 불로 가열해서, 고기 즙이나 지방따위 등 고기 고유의 맛을 떨어뜨리지 않고, 또 고기가 너무 질겨지지 않도록 너무 굽지 않는 점은 공통사항이며, 요리전 양념을 치는 요리도 있고, 생고기 그 자체의 풍미를 맛보는 요리도 있다.

프라이팬이나 철판을 이용해서 굽는 요리는 스테이크, 불고기, 철판구이, 햄버거 등이 있으며, 한마디로 스테이크라고 해도 소고기 부위에 따라서 셔로인(sirloin), 안심, 뒷다리, T본의 각각의 스테이크 종류 등이 있으며, 불고기도 이용하는 조미료에 따라서 버터구이나 된장구이 등이 있다.

직접 불로 굽는 요리로써는, 철판구이, 갈비구이, 꼬치구이 등의 요리가 있다.

오븐을 이용해서 큰 덩어리 채로 굽는 로스트비프가 있고, 냄비로 찌서 굽는 냄비로스트 등도 있다.

라) 튀기는 요리

튀김기름으로 튀기는 요리는, 컷렛(cutlet)등의 튀김옷을 씌워서 튀기는 요리와, 튀김옷을 씌우지 않고 식탁 위의 냄비로 튀기는 요리 등이 있다.

마) 그 밖의 요리

그밖에도 삶거나 굽는 방법에 따라 여러 가지 요리가 있고, 전혀 삶거나 굽는 등 가열을 하지 않는 요리로써는 니꾸자시(肉ざし)나 타따끼(たたき : 살짝 굽는 요리)등의 풍미요리와 서양식으로써 보기 드물게 날고기를 그대로 먹는 타르타르스테이크(タルタルステーキ)등이 있다.

3) 조리방법

조리에 대해서는 조리과정으로써, 조리의 과정과 과정후로 여러 가지가 있으며, 또 조리 후에 양념 따위를 치는 요리 등으로 분류할 수 있는데, 그것에 이용되는 조미료는 실제로 다양하고, 그 내용도 여러 가지로 이용되며 생고기 본래의 맛을 내면서, 그 맛을 두드러지게 한다.

다. 돼지고기부위의 특징과 요리법

1) 부위별 요리용도

돼지고기 부위마다 그 특징을 살리는 요리법을 일람표에 정리하면 표 8-148과 같다.

표 8-148. 돼지부위별 요리용도

부위명	세분	요리용도
전사분(かた)	어깨등심 (かたロ-ス)	cutlet, 구이, 전골, 푹 끓이는 요리
	앞다리(うで)	얇게 썬 고기요리, 푹 끓이는 요리, 간 고기요리
	갈비(かたばら : 뼈제거)	얇게 썬 고기요리, 푹 끓이는 요리, 간 고기 요리
	목, 사태 (ネック, すね)	같이 해서 하는 요리
등심(loin:ロ-ス)		스테이크, cutlet, 불고기, roaster
삼겹(ばら)		카도니(角煮), 스투우, 카레, 돼지고기국
뒷다리(もも)	우찌모모うちもも	cutlet, roaster, 각질 요리(角切り肉料理), 얇게 썬 고기요리
	신다마 しんたま	
	소또모모そともも	
안심(ヒレ)		cutlet, roaster, 스테이크, 푹 끓이는 요리

부위는 돼지고기 부분육 거래규격에 의해서 그 순서에 따라 표시한 것이다.

돼지고기에는 소고기에서 볼 수 있었던 것과 같은 枝肉(지육)에 의한 육질의 차이, 부위에 의한 육질의 차이는 볼 수 없다.

이것은 지육의 크기가 1/5 혹은 1/6정도로 작은데다 텐드레이크스, 대요크셔, 햄프셔 등 품종을 이용하고, 이것들의 교배종이용이 고작이며, 게다가 배합사료로 길러지는 다두사육(多頭飼育)이 대부분으로 육질이 균일화되어 있기 때문이다.

지방이 붙은 지육에 따라서 상당한 차이가 생기는데 부분육으로 마무리 정형때 여분의 지방을 정형하기 때문에 부위에 의한 차이는 그렇게 크지 않다.

육질 중 경도 및 연도는 대형종(大型種)을 비육(肥育)해서 발육도중에 지육(枝肉)으로 하기 때문에 예전의 중형종(中型種)을 이용했던 때와 비교하면 육질이 부드러워졌으며, 일손부족의 문제도 있어서 부위를 세분해서 판매하는 일은 볼 수 없어, 예를 들어 소고기에서는 정강이를 떼어서 따로 나누는데, 돼지고기 부분육에서는 어깨나 대퇴에 붙은 채로 이용한다.

2) 돼지요리의 기초지식

사전준비(전 처리), 삶거나 굽는 방법, 조미가 중요한 점은 소고기의 경우와 같지만, 돼지고기 요리에서는, 고기 그 자체의 맛을 즐기는 소고기요리와는 달리, 조리과정에서 충분히 맛을 내는 요리가 대부분이다.

돼지고기는 새끼가 태어나서 고기로써 가공되는데 6개월 정도로 짧은 만큼 부드럽고, 맛은 옅기 때문에 조미료로 맛을 내면서, 조리할 필요가 있다.

또한, 돼지고기는 생체로 혹은 설구움등으로 먹는 것은 절대로 금물이고, 안전하게 불로 익혀서 먹으며, 특히 두껍게 자른 고기를 조리하는 스테이크나 가츠레트(cutlet)에서는 속까지 시간을 들여서 불로 익힐 필요가 있다.

끓는 요리는 대부분 삶는 것으로, 삼겹살 부위를 시간을 들여서 푹 끓이는 가도니(角煮)라는 요리가 유명하며, 로스고기등을 이용해서 각종 야채와 각종 조미료와 함께 푹 끓이는 요리는 중국식이나 서양식등 여러 가지 있으며 포크카레도 그것이다.

굽는 요리로서는 구운 돼지(통바베큐)가 유명하고, 양념을 쳐서, 오븐에서 구워낸다.

프라이팬에서 구워낸 포크스테이크나, 버터로 구워 바르는 버터구이등, 돼지고기 그 자체의 상태로서의 요리와 그밖에 오븐을 이용하고, 돼지고기 각 부분을 조미료와 치즈 등과 함께 각종 야채와 함께 도구에 넣어서 굽거나, 찌서 굽는 요리가 있다.

튀기는 요리로서는 포크가츠가 있고, 중국식 튀김요리에서는 돼지고기에 여러 가지 튀김옷을 입히는 요리가 있다.

특히 돼지고기 간 것을 중국식으로 맛을 내는데는 하루마끼(春巻き)따위의 튀김요리가 유명하다.

라. 쇠고기 판매 기술법

1) 우육의 정육 조작법 및 특징

가) 목심(かたロース)

쇠고기 목심의 특징은 어깨부위에 있는 등심으로서 배최장근으로 불리는 등심과 서로인에 연결된 근육의 일부이다. 목심과 목부위(ネツク)로 구분된다. 이 부분에서 등심 특유의 맛을 지닌 것은 2/3정도이고, 머리에 가까운 부분은 목부위(ネツク)라 부른다.

목심은 근내지방이 가장 침착되기 쉬운 부위이다. 지방이 적당히 상강육 형태로 들어있고, 모양도, 풍미도 매우 좋고, 고기도 육질이 좋은 상등육이다.

목부분은 운동이 많은 부위로 고기의 결은 조악하고 단단한 부위이지만, 적육이 매우 높다.

목심의 용도는 지방이 적당한 것은 얇게 썰어 이용하는 요리에 최적이다. 로스트비프, 철판구이, 전골(すきやき)에 적당하다. 그러나 린로스(lean roast)와 서로인에 비하여 근막·인데(スジ)가 많아 두껍게 절단하여 이용하는 요리에는 부적합하다. 또한 목부분은 사태와 같이 지방이 적고 적육이 많으므로 스프의 재료로 이용하는 외에 스투용, 만육, 탕용으로 잘 사용된다. 전골용으로는 다소 떨어지지만, 어깨등심과 함께 슬라이스하면 상등육으로 통용된다.

나) 양지(かたばら: 앞양지, 양지머리)

양지머리(かたばら)의 특징은 소의 양지 중에서 어깨부위에 있는 것을 말한다. 모양은 좋고, 지방과 적육의 교잡이 많지만, 고기가 매우 얇고(薄) 단단하여(硬)요리는 한정된다.

かたば라의 용도는 햄버그, 스투, 카레용으로 사용된다.

다) 앞다리(うで)

일반적으로 うで부분을 총칭하여 かたら 부르고 있다. 이 부분을 세분하여 ① 앞사태(まえすね), ② こまくら ③ まくら ④ とうがらし ⑤ うわみすじ ⑥ ごさんかく ⑦ みすじ ⑧ さんかく로 나누어진다.

うで를 통틀어 잘 운동하는 근육이 모여진 부분이다. 이 때문에 건(スジ)과 근막이 많고 육색이 짙은 것이 특징이다. 결국 육질은 질긴 부위와 연한 부위가 섞여있고,とうがらし、とすじ、さんかく의 중앙에는 큰 건(スジ)가 들어 있다.

앞다리의 용도는 고기의 맛은 앞사태를 제외하고 농후함으로 얇게 썰어 전골(すき焼き)、샤부샤부(しゃぶしゃぶ)、불고기(やきにく)으로 이용하여도 매우 맛이 좋다. 이런 이유로 엑기스(육즙)부분과 젤라틴질도 풍부하게 함유되어 있으므로 카레와 스투, 스프 등의 삶는(煮込) 요리에도 최고이다.

라) 앞사태(まえすね)

앞사태의 특징은 질겨서 시간을 소요하는 요리에 이용되고, 고기 내에도 군데군데 건(スジ)이 많고 질긴 부위이다.

앞사태의 용도는 건(인데)이 많지만, 지방이 적고 대부분이 적육으로 서양요리로는 ブイヨン(스프스톡)요리에 최고의 부위이다. 약한 불에서 오랜 시간에 걸쳐 만들어 익힌 것도 맛이 좋다.

마) 린로스(등심)

린로스의 특징은 등심(로스)부분이 주체를 이루는 부분이며, 모양이 좋고, 큰 폭으로 보이는 것이 좋다. 고기의 결이 가늘고, 풍미가 좋고, 그러면서도 연도가 매우 좋다. 이 부위의 품질이 판매장의 격을 나타내게 된다.

근내지방도가 높아, 보편 아름다운 단면이 점포(가게)의 간판으로서의 역할을 가져 오기에 충분하다. 또한 표면의 근막을 제거하고 스테이크용으로 이용하면 매우 경제성을 가진 고기로서 중요한 보배이다.

린로스의 용도는 스테이크, 로스트 비프등 대부분이 대표적인 고기요리에 이용되는 외에 샤부샤부, 바비큐, 전골용으로 적당하다. 스테이크도 주목되고, 린스테이크는 극상스테이크의 하나이다.

바) 서로인(채끝)

서로인(채끝 등심)의 특징은 린로스(등심)로 부터 뒷다리(모모)에 접해있고 장 방향을 가진 부위로서 거의 운동을 하지 않는 흉최장근으로 지방이 많고 육질이 좋고, 연하며 모양도 일정하여 사용하기 쉽다. 적당한 상강(근내지방)이 들어 있으면

풍미가 좋다.

서로인의 용도는 대표적인 것이 스테이크이고, 서로인 스테이크는 이 부위를 사용한다. 샤부샤부, 버터구이등에 이용되고 된장찌개에 이용하여도 맛있게 먹을 수 있다. 이 서로인의 안쪽에 있는 안심을 동시에 절단하였을 때 절단면의 뼈의 모양이 알파벳의 T자 모양을 하고 있어 T본스테이크로 불려진다. 풍미가 좋은 서로인과 안심을 동시에 맛볼수 있도록 절단되며, 유명한 점포에서는 스테이크용으로 절단하기 전의 상태로 진열하고 있다.

사) 안심

안심의 특징은 서로인(채끝)의 안쪽에 위치한 소의 부분육 부위로서 그의 운동하지 않은 근육으로, 고기의 결이 가늘고, 지방이 적으며 연도가 가장 좋은 곳이다. 변색이 쉬운 부위이다.

안심의 용도는, 전부 스테이크용으로 사용된다. 안심은 1두분의 우육에서 약 3%정도 밖에 되지 않으므로, 그 희소가치와 육질의 우수성으로 레스토랑 등에서 안심부위를 표시하는 것이 우수한 메뉴가 된다.

이 부위는 그다지 끓이거나, 굽거나하는 것은 금물이지만, 특히 주의 할 것은 전골, 버터구이용으로 사용하는 경우이다.

아) 양지(뒷양지: 업진)

사태의 특징은 가타바라(앞양지: 양지머리)보다 얇고, 등심과 채 끝에 접해 있으며, 호흡을 하는 근육이다. 이와 동시에 횡경막의 운동이 동시에 있는 부위로 다소 질기며, 통통어 섬유와 막이 많고, 고기의 결이 좋지 않지만, 지방과 적육이 혼합되어 농후한 풍미가 있는 부위이다.

업진을 더욱 세분한 것을 후란겐(ふらんけん)이라 한다. 후란겐은 적육이 많고, 건이 다소 단단하지만, 맛이 좋은 고기이다.

업진의 용도는 두껍게 절단하거나, 크게 썰어 끓이거나, 스투우(stew) 요리가 최적이지만, 지방을 포함한 특유의 맛을 생성하는 것은 크게 썰어 전골에 이용하는 것이 좋다. 또한 한국요리 갈비로 유명한 부위이다. 양질의 쇠고기 양지육을 전골용으로 사용하면 맛을 내는 역할을 하므로 소비자가 사고자 하는 부위가 된다. 후란겐은 찌개와 찌개용이다.

자) 우찌모모(우둔: 흥두깨살 제외)

우둔의 특징은 덩어리가 크고 외측은 전면에 지방이 덮고 있지만, 내측은 지방이 적고, 적육이 많은 부위로서 고기의 결이 거친 것이 특징이다. 중심 가까이의 반막양근은 다소 단단하고, 신다마에 가까운 내전근은 연한 맛이 있다.

우둔의 용도는 덩어리로 크게 세절한 요리에 적당하고, 전골, 불고기, 스테이크, 샤부샤부, 얇게 썰은 요리에 이용한다.

차) 신다마(도가니살)

신다마의 특질은 고기 덩어리가 둥근 공모양을 하고 있고, 우찌모모 보다 아래쪽에 위치한 부위이다. 신다마 주위의 다소 단단한 부분을 제거한 심부위를 신신(しんしん)이라 한다. 고기의 결이 가늘고 연하여 지방을 싫어하는 사람에게 적당한 스테이크가 된다.

신다마의 용도는 신신은 스테이크에 카메노고우(귀갑), 카부리(머리), 도모산가쿠는 불고기에 적합하다.

카) 란이찌(보섭살)

란이찌의 특징은 채끝등심(서로인)과 연결된 뒷다리부위로 윗쪽면에는 지방이 부착되어 있으며, 육색은 선명하고, 결은 가늘고, 지방과 적육의 비율이 적절하여, 뒷다리중에서 연한 적육으로 귀중한 것이다. 상질의 것은 등심보다 연하고 맛이 좋아 램프 스테이크라 하는 특별용으로 이용되고, 그외 로스트 비프와 전골, 아미야키, 바비큐등에 이용된다.

타) 소또모모(설깃살)

소또모모의 특징은 뒷다리부분에서 가장 운동을 많이 하는 부위이다. 이 때문에 적육이 많고 근섬유는 거칠고 단단하다.

소또모모의 용도는 불고기를 하거나, 각지게 썰어 삶는 요리를 한다. 소또모모중 신보우는 사부사부, 얇게 썰어서하는 요리에 이용한다.

콘비프 요리에는 이 부위가 최적으로 서구에서는 이 부위를 염지육(콘비프 모양)으로 활발하게 이용된다.

하바키(몽치사태)가 부착된 경우는 소또모모에 부착된 상태로 슬라이스 하거나, 최근 이용이 많은 불고기에는 몽치사태 가운데 있는 아롱사태는 분리 제거한다. 분리된 아롱사태는 작은 조각육, 같은 고기, stew용으로 이용한다.

파) 도모스네(뒷사태)

뒷사태는 전술한 앞사태와 동일한 특성과 용도를 가지고 있다.

뒷사태는 뼈를 부착한대로 사용 할 때를 제외하고는 뒷사태 중 몽치사태는 중앙에 있는 아롱사태를 제거하여 불고기용으로 이용한다. 분리된 아롱사태는 작은 조각육, 같은 고기, stew용으로 이용한다.

마. 돼지 정육의 특징 및 용도

1) 어깨등심(카타로스)

어깨등심의 특징은 앞다리부위에 있는 등쪽 근육으로 등심에 연결된 근육의 일종이다. 목부위에서(경부) 10cm위치를 목, 남은 부위를 어깨등심으로 2개로 분할한다. 어깨등심은 맛도 좋고 용도도 넓지만, 여러 근육이 모여 있는 부위이기 때문에 등심 보다는 다고 결이 거칠다. 목쪽에 가까운 부위는 다소 단단하여 두껍게 절단하여 이용하는 요리에는 부적절하다. 용도는 등심에 준하며, 블록육, 세절육, 슬라이스육에 대부분 적절하며, 매우 얇게 슬라이스하거나, 불고기, 돈까스, 전골요리등 돼지고기

요리에, 대부분 사용가능하다.

2) 앞다리(우데)

앞다리(우데)는 어깨등심, 앞삼겹(목에 붙어있는 형상 그대로)을 분리해낸 후 남은 부위로 더욱이 사태를 제외한 부위를 말한다.

우데는 통틀어 운동하는 근육이 모여 있으므로 근육도 단단하고, 인데 건이 많아 두껍게 썬 요리에는 부적절하다. 대부분 얇게 썰거나, 잘게 썰거나, 같은 고기용 또는 각절하여 삶는 요리에 적합하다.

3) 가타바라(갈비: 뼈제외)

갈비는 엄밀하게 말하여 늑골1번부터 4번 또는 5번늑골까지를 말하지만, 실제로는 제1늑골부터 경부 10~15cm위치를 갈비라하고, 남은 부위를 목부위라 한다.

갈비는 지방이 적지 않고, 고기도 두껍다. 용도는 슬라이스, 세절육, 같은 고기(만육)용등으로 요리는 삶아서 우려내는 요리(다시)외에 불고기용으로도 이용되기도 한다.

4) 목부위

목부위는 대부분이 지방이기 때문에 용도가 적고, 지방을 제거한 육은 같은 고기(만육)용, 세절용으로 이용된다.

5) 사태

사태는 근육이 단단하기 때문에 만육으로 사용된다.

6) 등심

등심은 육질이 연하고, 모양도 정돈하기 쉽고, 지방을 적당히(5mm 정도) 남기므로서, 풍미가 좋고, 용도가 많은 부위이다.

등심은 블록육, 두껍게 세절, 얇게 세절하는 것에 적당하고, 요리도 로스트 포크, 돈까스, 양념불고기등 돈육 요리 전반에 이용된다.

7) 삼겹살

삼겹살은 5늑골 또는 6늑골부터 요추까지의 등심을 분리하고 남은 부위로서 복부 아래쪽 부분이다. 근육과 지방이 상호 비슷한 두께로 층을 이루고, 단면으로 보면 3층으로 삼겹살이라 부르고 있다.

육의 결은 다소 거칠고 단단하지만, 지방이 양질의 것은 매우 풍미가 좋고, 지방을 선호하는 사람에 있어서는 더욱 용도가 많은 부위이다. 블록육, 두껍게 세절, 각절에 적합하다. 요리는 stew, 카레, 돈육즙 등 이용범위가 넓다.

8) 안심

안심은 등심의 안쪽에 부착되어 있는 가늘고 긴 근육으로서 내장쪽에 있기 때문에 거의 운동이 없는 근육으로 결이 가늘고, 연하다. 지방도 거의 없고 먹기 쉽다.

안심은 돼지 1두로부터 2개가 생산되며 약 1kg정도 되는 부위로서 전체 육량의 2%정도에 지나지 않는다. 용도는 광범위하지만, 대부분 안심까스로 이용된다. 물론 로스

트 포크, 소대용으로 적당하다.

9) 우찌모모

뒷다리의 안쪽에 있는 고기 덩어리로, 표면지방도 적고, 대부분이 적육이다. 큰 덩어리 형상으로 적육을 이용하는 요리에 대부분 적용한다.

지방이 적은 로스트 포크, 돈까스용 외에 각절, 세절하여 사용하는 요리에 대부분 적용된다.

10) 신다마

신다마는 우찌모모 보다 다소 아래부분에 있는 공모양의 고기 덩어리로, 지방, 건(인데), 근막등을 제거하고 적육으로 사용한다. 용도는 우찌모모와 같다.

11) 소또모모

등심과 연결된 허리부위에서 엉덩이 부분의 근육으로서 운동을 하는 부위로 고기의 결이 다소 거칠고, 육색이 짙지만, 경도는 그보다 좋다. 표면지방을 제거하여 적육으로 사용한다. 용도는 우찌모모와 같다.

5. 소매상품제조 지침서 작성

<지침서 수록내용>

제명 : 식육의 소매상품 만들기와 진열요령

발간사(1쪽)

차례(4쪽)

제1장 소매상품 만들기(91쪽)

I. 쇠고기 소매상품 만들기

1. 쇠고기의 이용도에 따른 소매상품 만들기

가. 쇠고기의 구이용 상품만들기, 나. 쇠고기 불고기용 상품만들기

다. 쇠고기 샤브샤브용 상품만들기, 라. 산적용 상품만들기

마. 쇠고기의 삶고 끓이는 요리상품 만들기

바. 분쇄육 상품만들기, 사. 갈비의 상품화

2. 쇠고기의 부위별 특징과 소매상품 만들기

가. 쇠고기 안심부위, 나. 쇠고기 등심부위

다. 쇠고기 채끝부위, 라. 쇠고기 목심부위

마. 쇠고기 설도부위, 바. 쇠고기 우둔부위

사. 쇠고기 앞다리부위, 아. 쇠고기 양지부위

자. 쇠고기 사태부위, 차. 쇠고기 잡육의 상품만들기

II. 돼지고기 소매상품 만들기

1. 돼지고기의 이용도에 따른 소매상품 만들기

- 가. 돼지고기의 구이용 상품만들기
- 나. 돼지고기의 불고기용 상품만들기
- 다. 돼지고기의 수육용 상품만들기
- 라. 돼지고기의 간장조림용 상품만들기
- 마. 돈까스용 상품만들기
- 바. 돼지고기 찌개용 상품만들기
- 사. 기타 돼지고기를 이용한 소매상품만들기
- 2. 돼지고기의 부위별 특징과 소매상품 만들기
 - 가. 돼지고기 안심부위, 나. 돼지고기 등심부위
 - 다. 돼지고기 목심부위, 라. 돼지고기 삼겹살 부위
 - 마. 돼지고기 앞다리 부위, 바. 돼지고기 뒷다리 부위
 - 사. 돼지고기 사태부위, 아. 돼지고기 항정살
 - 자. 돼지고기 갈비부위

제2장 식육상품의 진열 및 판매요령(37쪽)

I. 쇠고기의 상품진열

- 1. 쇠고기 덩어리 상품의 진열
 - 가. 덩어리 상품의 원형진열, 나. 덩어리 상품의 가공진열
- 2. 쇠고기 썰어서 만든 상품의 진열
 - 가. 두껍게 썬 상품의 진열, 나. 얇게 썬 상품의 진열
- 3. 쇠고기 트레이 상품의 진열
 - 가. 덩어리나 두껍게 썰어 트레이에 담은 진열상품
 - 나. 얇게 썰어 트레이에 담은 진열상품

II. 돼지고기의 상품진열

- 1. 돼지고기 덩어리 상품의 진열
- 2. 돼지고기 썰어서 만든 상품의 진열
 - 가. 돼지고기의 쟁반 및 도마진열, 나. 돼지고기 트레이 상품진열

III. 최상급 소매상품 진열 모습

IV. 식육점포에서 매장 진열

V. 식육소매점의 고객 맞이하기 및 판매촉진

- 1. 가게 앞에서의 고객 맞이하기
 - 가. 개점준비, 고객 맞이하기의 기본

- 나. 고객 맞이하기에 대하여
- 다. 식육판매 종사원의 상품지식 습득
- 2. 목표관리의 설정
- 3. 식육소매점에서의 판매촉진
 - 가. 브랜드 및 점포판촉 홍보물
 - 나. 판촉 홍보문구 및 홍보 캐릭터 제작

VI. 식육의 온도 및 위생관리

제3장 식육의 소매가격 결정(11쪽)

- I. 식육의 수율과 판매원가
 - 1. 원료육의 수율
 - 2. 원료구매가격에 의한 판매원가 산출
 - 가. 생체구입시 매입원가 계산
 - 나. 도체(지육) 구입시 매입원가 계산
 - 다. 부분육 구입시 판매원가 계산
 - 3. 간접비용을 고려한 판매원가 산출
- II. 판매가격의 설정
 - 1. 매출액과 이익률 계산
 - 가. 매출액, 나. 목표이윤, 다. 경상이익
 - 라. 당기순이익, 마. 당기 미처분이익
 - 2. 예상매출이익(목표이익)
 - 3. 판매가격의 설정
 - 가. 예상매출이익률, 나. 판매가

제4장 식육관련 기자재 활용(11쪽)

- I. 식육관련 기자재의 분류
- II. 식육관련 기자재의 활용법
 - 1. 식육의 보관장치
 - 가. 냉장고, 나. 냉동고, 다. 조립식 냉장고·냉동고
 - 라. 해동고, 마. 냉장 쇼케이스, 바. 냉장 오픈 진열장
 - 사. 냉동 오픈 진열장, 아. 보온 용기(핫 케이스)

2. 식육의 절단기기
 - 가. 육절기, 나. 햄 슬라이서, 다. 자동 충전 절단기
 - 라. 고기 분쇄기(미트 초퍼), 마. 만능 각 절단기
 - 바. 연육기, 사. 골절기(밴드타입 절단톱), 아. 작업도(칼)
 - 자. 도마
3. 식육의 계량과 포장기기
 - 가. 상업저울, 나. 가격을 매기는 기계, 자동라벨
 - 다. 포장기, 라. 제트혼
4. 식육의 냉동기, 냉각장치
 - 가. 냉동기, 나. 냉각기, 다. 클린타워
5. 식육관련 기타 기계기구 및 자재
 - 가. 오존발생기, 나. 히트랩프, 다. 금전등록기
 - 라. 포장지, 마. 가격표시판
6. 기기류의 청소
 - 가. 기계류, 나. 도마와 테이블, 다. 진열장
 - 라. 마루, 벽, 천정
 - 축산물등급판정세부기준(10쪽)
 - 식육의 부위별·등급별 및 종류별 구분방법(13쪽)
 - 축산물 부분육 상장표준규격(10쪽)

판권 및 집필진(3쪽)

제 4절 결과 요약

본 과제는 국내 유통중인 식육의 유통실태를 파악하고, 부가가치 향상을 위한 식육 상품 기술의 규격화 및 표준화 설정, 식육 판매장에 따른 적합한 상품화 및 진열방법 개발 보급하는데 있으며, 3년간의 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 부위별 상품화 판매는 판매장의 상품화 다양성 및 부가가치 향상을 위하여 중요한 것으로 분석되었고, 애로사항으로는 상품의 변질 및 손상방지 분석되어 냉장 부분육 유통의 효율화를 위해서는 판매장 냉장 저장기술 개발 보급이 시급함이 구명되었다.
2. 등급별 판매제도의 국내 정착이 지연되는 원인은 소비자가 등급에 대한 의식이 부족한 것과, 등급별 판매가격이 형성되지 않는 것으로 분석된 결과는 국내 등급제도 정착을 위해서는 등급에 대한 홍보가 필요함을 제시하였다.

3. 돼지고기 등급제는 판매장에서는 큰 의미가 없는 것으로 조사된 본연구 결과는 성별에 따른 구분 판매 등 새로운 구분판매제도 도입의 필요성을 제시하였다.
4. 쇠고기 상품화를 위한 부분육수는 대분할은 현행대로 10개 부위정도, 소분할 수는 인기품목 6~7개로 설정하는 것이 부분육(Boxed meat)유통제도 도입시 소분할 육은 권장 거래 사항으로 설정하는 것이 효율적임을 제시
5. 육류구입장소는 아직도 정육점구입이 가장 높게 차지하는 것으로 분석된 결과는 냉장육 구입이유는 신선하고 맛이 좋다는 이유가 지배적이었던 본 결과는 유통비용절감을 위한 대형 유통업체의 활성화의 필요성과 냉장육유통기술 조기정착이 시급함을 제시
6. 부위별 구입순위에서 소는 등심부위, 돼지는 삼겹살 부위가 여전히 높은 것은 기타 부위에 대한 상품화개발의 필요성을 제시
7. 육류 구입시 상품에 표시되어야 할 항목에 대한 소비자 의견이 품종표시가 가장 높았던 것은 한우고기에 대한 소비자 불신요인이 상존함을 반영하는 것으로 이에 대한 대책이 시급함을 제시
8. 진열장 온도관리는 냉장육이 $-0.25 \sim -1.5^{\circ}\text{C}$ 범위였고 냉동진열은 $-4.33 \sim -12.5^{\circ}\text{C}$ 범위로 조사되었으며 냉장육 취급비율은 육류별로 75~82.1%로 시지역 이상에서는 냉장육 취급 판매업소가 증가되고 있는 것으로 분석되었다.
9. 기계적 측정에 의한 냉장고의 온도 편차(48시간 측정)가 7.9°C 이었던 것은 냉장육 유통체계 정착을 위한 중요 요인으로 육질보존을 위하여 시중 판매장의 냉장고 기능개선이 시급하고, 식육저장용 냉장고 온도관리 규정등이 필요함을 제시
10. 국내의 식육 판매점 식육 상품화 및 진열 실태조사
 - 가. 국내의 유통되는 쇠고기 부위별 상품제조 및 진열 방법을 대분할 10개 부위 소분할 31개 부위에 대하여 조사 분석하였음
 - 나. 돼지고기의 부위별 상품화 및 진열방법을 대분할 7개 부위, 소분할 10개 부위에 대하여 조사분석 하였음
 - 다. 식육 상품 제조자에 대한 제조방법을 부위별 용도별로 한우 한 마리 set외 44종에 대하여 조사하였다.
11. 일본의 식육 상품제조 방법 및 부위별 용도에 대하여 조사 분석
12. 국내·외 식육판매점의 식육 상품화 및 진열 실태조사
 - 가. 국내의 쇠고기 부위별 상품제조 및 진열방법을 지역별로 대분할 10개 부위 및 소분할 31개 부위에 대하여 상품종류별 제조방법을 조사하였다.
 - 나. 돼지고기 부위별 상품화 및 진열방법은 대분할 7개 부위 및 소분할 10개 부위에 대하여 상품종류별 제조방법을 조사하였다.
 - 다. 아래의 상품에 대한 식육 상품제조자의 상품제조방법 조사하였다.
 - (1) 한우 한 마리 SET, (2) T본스테이크, (3) 갈비 상품화 (4) 갈비살 주물럭, (5)

불갈비 (6) 불갈비 상품화, (7) 한우 LA 갈비, (8) 앞, 다리 꾸리살(육회), (9) 부채살 (10) 부채살 주물럭, (11) 부채뼈 덧살, (12) 멍치살 스테이크, (13) 등심속살 스테이크, (14) 살치살 불고기, (15) 살치살 주물럭, (16) 아랫등심 상품화, (17) 채끝등심, (18) 채끝 숯불구이, (19) 도가니살, (20) 설도육 상품화, (21) 도가니살 상품화, (22) 보섭살을 이용한 상품 만들기, (23) 우둔 원료육 정형, (24) 우둔 주물럭 상품화, (25) 우둔 스테이크 상품화, (26) 우둔 육회 상품화, (27) 아롱사태, (28) 아롱사태 구이, (29) 안창·토시살, (30) 안창살 스테이크, (31) 안창살 주물럭, (32) 토시살 주물럭, (33) 삼겹 양지 주물럭, (34) 삼겹양지 스테이크 상품화, (35) 양지위쪽 본살구이, (36) 양지 삼각살·안쪽겉살 주물럭, (37) 업진양지를 이용한 상품만들기, (38) 치마양지 이용한 통스테이크, (39) 치마양지를 이용한 상품만들기, (40) 원쟁반 차돌박이 구이, (41) 차돌로스 구이, (42) 차돌백이, (43) 제비추리 상품화, (44) 꼬리 SET 만들기, (45) 우족

라. 부위별 육질 특성

표 8-149. 쇠고기

구 분		특 성
목 심	목 심	근내지방침착이 쉬운 부위. 품미와 육질이 좋음.
	목부위	운동량이 많은 부위로 고기결이 조악함. 근 인데가 많은 부위.
양 지	양지머리	모양이 좋고 근육과 지방 교합이 좋다. 고기는 얇고 단단하다.
	업진	호흡시 운동하는 근육으로 다소 결이 거칠고 다소 질기지만 지방과 적육이 혼합되어 품미가 좋다.
앞 다리		운동량이 많은 근육으로 건과 근막이 많고 육색이 질다. 육질은 질긴 부위와 연한부위가 혼재되어 있다.
사 태		군데군데 건이 많고 질긴 것이 특징, 지방이 적고 적육이 많음.
등 심		고기의 결이 가늘고 연도와 품미가 좋다.
채 끝		장방형의 부위로 육질이 좋으며, 연하며, 적당한 지방이 있으며 품미가 좋다.
안 심		결이 가늘고 지방이 적으며 연도가 가장 좋은 부위이다. 변색이 빠르다.
우 둔		지방이 적고 적육이 많으며 결이 거칠다 내전근은 연하다.
도가니살		등근공모양의 근육으로 고기결이 가늘며 지방함량이 적고 연하다.
보 섭 살		육색이 선명하고 결은 가늘고 지방과 적육비율이 적절하다. 등심보다 연하며 스테이크로 이용된다.
설 깃 살		적육이 많고 근섬유는 거칠고 단단하다.

표 8-150. 돼지고기

구 분	특 성
어깨등심	여러 근육이 모여 있어 결이 다소 거칠다. 목쪽부위는 단단하며 두껍게 절단하여 이용하는 요리에 부적합하다.
앞 다 리	운동하는 근육으로 이루어져 질기고 단단하다. 인데와 건이 많다.
등 심	육질이 연하고 모양이 일정하다.
삼 겹 살	육의 결이 다소 거칠지만 고기와 혼합되어 있어 풍미가 좋다.
안 심	운동이 없는 근육으로 지방이 거의 없으며 결이 가늘고 연하다.
뒷 다 리	지방이 적고 대부분이 적육이다.
사 태	근육이 단단하고 거칠다

마. 일본의 식육 상품제조법 조사

각 부위별 특징을 살린 요리로 요약하면 다음 표와 같다.

표 8-151. 쇠고기의 부분별 요리용도

부위명	요리용도
목심(ネック)	스프, 푹 끓이는 요리, 스투우, 간 고기
앞다리 부위(うで)	전골, 불고기, (니꾸자시/철판구이), 푹 끓이는 요리
어깨 등심(かた ロ-ス)	스테이크, roaster, 전골, 샤부샤부
등심(リブロ-ス; rib loin)	스테이크, roaster, 전골, 샤부샤부
채끝(サ-ロイン; sirloin)	스테이크, 버터구이, 철판구이, 샤부샤부, 된장양념
前 양지(かたばら 갈비(뼈제외))	스투우, 카레, 푹 끓이는 요리, 햄벅스테이크
後 양지(ともばら)	스투우, 푹 끓이는 요리, 전골, 갈비구이
안심(ヒレ)	스테이크, roaster, 전골, 버터구이
허벅다리 안쪽부분(うちもも)	cutlet, 스테이크, 불고기, 전골, 샤부샤부
신다마(우둔, 홍두께제외)(しんたま)	불고기, 스테이크, (cutlet, 철판구이, 니꾸자시)
홍두께(らんいち)	스테이크, roaster, 전골, 철판구이, 푹 끓이는 요리
허벅다리 바깥부분(そともも)	불고기, 푹 끓이는 요리, 샤부샤부
사태(すね)	스프, 스투우, 푹 끓이는 요리

표 8-152. 돼지고기 부위별 요리용도

부위명	세부 부위명	요리 용도
전사분 (かた)	어깨등심(かたロ-ス)	cutlet, 구이, 전골, 푹 끓이는 요리
	앞다리(うで)	얇게 썬 고기요리, 푹 끓이는 요리, 간 고기요리
	갈비(かたばら)무뼈 목, 사태(ネック, すね)	얇게 썬 고기요리, 푹 끓이는 요리, 간 고기 요리 갈아서 하는 요리
등심(ロ-ス: loin)	스테이크, cutlet, 불고기, roaster	
삼겹살(ばら)	카도니(角煮), 스튜우, 카레, 돼지고기국	
뒷다리 (もも)	우찌모모(うちもも)	cutlet, roaster, 각절요리(角切り肉料理), 얇게 썬 고기요리
	신다마(しんたま)	
	소또모모(そともも)	
안심(ヒレ)	cutlet, roaster, 스테이크, 푹 끓이는 요리	

제 5절 참고문헌

1. Armstrong, H. 1995. Driven by eating quality. Meat International. 5:36~37.
2. Armstrong, H. 1996. Presenting the details. Meat International. 6:15.
3. Armstrong, H. 1997. Consumers go for taste from those they trust. Meat International. 7:20~22.
4. Down, N. 1997. Choosing the most appropriate pack. Meat International. 7:20~23.
5. Lim, J. K., J. Xiong, N. Carrasco and J. A. Langer. 1994. Intrinsic binding properties by the human and bovine alpha interferon receptors. FEBS Lett. 350:281-286.
6. Lim, J. K. and J. A. Layer. Cloning of a bovine alpha interferon receptor and studies of ligand binding [Ph. D. Sissertation]. New Brunswick, New Jersey: Rutgers University, 1995.
7. Morris, J. 1997. A preview of tomorrow's protectionism ?. Meat International. 7:39~41.
8. Ntambi, J. M. 1992. Dietary Regulation of Stearoyl-CoA Desaturase 1 Gene Expression in Mouse Liver. J. Biol. Chem., 267(15):10925-10930.
9. Rust, R. E. 1996. Considerations when packaging. Meat International. 6:32~33.
10. Smith, S. B., R. L. Prior, C. L. Ferrell and H. J. Mersmann. 1984.

Interrelationships among Diet, Age, Fat Deposition and Lipid Metabolism in Growing Steers. J. Nutr. 114:153-162.

11. 全國食肉學校. 1986. 小賣全科. 食肉通信社. p. 46~130.
12. 미국육류수출협회정보. 1996. 여름호. 제 3회 정육인대회. 미국육류수출협회. p. 18~21.
13. 미국육류수출협회정보. 1997. 여름호. '97 정육인대회. 미국육류수출협회. p. 16~17.
14. 원형재, 장영수. 1995. 상품화(돼지, 소). '95 식육기술교육 교육교재 II. 축협중앙회 p. 87~120.
15. 이규창. 1995. 식육처리 및 상품진열. '95 식육기술교육 교육교재 I. 축협중앙회 p. 265~296.
16. 이규창. 1996. 식육전문점의 판매방법 연구에 의한 활성화 방안. 월간 식육계. 4:63~68.
17. 장재영. 1997. 소매점과 외식업소의 미국산쇠고기 판매법. 미국육류수출협회. 12:16~17.
18. 정강현. 1996. 식육과 진열. 다나출판유통.

제 9장 육류의 유통과정 및 숙성조건과 맛 관계 구명

제 1절 서론

국내 양돈산업은 대일 수출의 증가에 따른 육가공산업의 발전으로 눈부신 성장을 보여 왔다. 이러한 성장은 저장 중 단백질의 물리적인 손상에 의한 품질이 저하와 해동시 육즙침출이 과도한 냉동육 위주의 유통체계를 냉장육 유통으로 전환하는 계기를 마련하였다. 특히 WTO 체제하에서 1997년 7월 1일 부터 국내 돈육시장이 완전히 수입 개방됨에 따라 국내 돈육에 비해 저렴한 가격으로 유통되고 있는 외국산 돈육에 대한 경쟁력 확보를 위해 국제적 수준의 품질향상 및 위생수준을 갖춘 냉장·숙성육 유통의 정착이 필요한 시점이다.

냉장육은 저장중 초기 미생물수, 저장기간, 저장온도 및 포장방법 등에 따라 유통기한이 결정되는데(Newton과 Rigg, 1979), Notting ham(1982)은 육류의 부패시점은 총미생물수의 한계치를 10⁷CFU(colony forming unit)/g로 제시하였다. 또한 냉장 저장 중 물리화학적으로 많은 변화를 보이는데, 그 중 소비자가 육류를 구매할 때 가장 중요시하는 요소인 육색은 저장기간이 지나치게 경과하면 고기의 pH, 온도, 지질의 산화, 미생물수의 증가에 의해 좋지 않게 된다(Savell 등, 1986). 저장기간의 경과에 따라 육단백질은 아미노산으로, 또 저분자 무기태질소로 분해되어 휘발성 염기태질소(volatile basic nitrogen, VBN)측정이 식육의 선도판정에 유효하다고 보고하였다(高坂, 1975). 또한 저장 중 pH의 변화는 식육의 신선도와 보수력등 품질의 변화와 관련(Kauffman 등, 1961)되어 있으므로 저장 중 냉장육의 육색을 유지하고 물리화학적인 변화를 최소화한 돈육의 적정 숙성기간을 설정하는 것은 매우 중요하다. 국내산 돈육이 외국산 수입 돈육에 대해 경쟁력을 확보하고 신선하고 위생적인 냉장돈육으로 평가받기 위해서는 장시간의 수송기간이 필요한 수입돈육과 차별화 된 국내 여건에 맞는 냉장유통조건 확립이 시급하다고 생각되며, 이를 위한 최적의 숙성방법 개발이 필수적이다. 따라서 본 연구에서는 냉장온도 -1℃와 5℃에서 돈육 등심을 저장하면서 저장 기간에 따른 일반성분, pH, VBN, TBA, 육즙 손실, 조직적 특성, 관능적 특성, 지방산의 조성, 콜레스테롤의 함량 및 아미노산 조성의 변화를 측정하여 냉장 저장 중 돈육 등심의 최적 숙성지표를 설정하고자 실시하였다.

신선육은 다량의 수분과 여러 가지 영양소를 함유하고 있기 때문에 극히 변패되기 쉬우므로 도살공정에서부터 저장, 이용에 이르기까지 특별한 주의와 취급이 요구된다. 즉 식육은 방혈직후부터 미생물의 작용과 이화학적 변화로 인하여 변패가 개시되므로 이러한 작용을 저지하지 않으면 식육의 품질유지와 저장기간의 연장이 불가능하게 된다(박 등, 1996). 그렇기 때문에 일반적으로 식육의 품질유지와 저장기간을 연

장시키기 위하여 냉동이나 냉장 처리를 하게 되는데, 최근에는 냉동육보다는 냉장은 도에서 숙성시켜 품질과 기호성을 향상시키는 냉장육을 선호하는 추세다. 그러나 냉장처리는 신선육의 저장을 어느 정도 연장시킬 수는 있지만 냉장 중에도 육색의 저하, 지방의 산패, 육즙손실, 미생물의 증식등이 일어나게 되어 선도저하에 따른 품질의 손상을 가져오게 된다. 그러므로 신선육의 냉장유통은 진공포장을 통하여 가능한데 육을 진공포장하면 포장내 산소농도가 저하되고 호기성 부패균의 성장이 억제되며 유산균 증식이 이루어짐에 따라 상대적으로 저장기간이 연장되는 효과가 나타난다. 또한 진공포장육의 저장중에는 숙성이 일어나 풍미와 연도가 증가되는 효과가 있는 반면 감량이 증가하고 육색이 암적색으로 나타나서 소비자들의 선호도가 떨어진다는 단점이 있다(1,2). 그리고 Smith 등(3)과 Weakley 등(4)의 연구에 따르면 진공 포장된 신선 돈육의 표면 변색과 감량, 박테리아 수를 감소시킬 수 있는 장점이 있고, 진공 포장된 신선육들은 28일 이상 4℃에서 저장할 수 있다고 보고하였다.

고기의 풍미에 관여하는 물질들은 아직 완전히 규명되지 않았지만 풍미에 가장 중요한 역할을 하는 것은 수용성물질로서 주된 성분은 황함유 아미노산과 당당류로 알려져 있다. 아울러 Raghaven 등(5)은 핵산물질인 IMP 및 Hypoxanthine도 풍미를 증진시키는 것으로 보고한 바 있다. 지방은 비수용성 풍미전구물질로서 지방산의 성질에 따라 독특한 풍미를 나타내는데 숙성중 유리지방산의 변화는 풍미변화를 수반하는 것으로 알려져 있다. 또한 핵산관련물질은 $ATP \rightarrow ADP \rightarrow AMP \rightarrow IMP \rightarrow Inosine \rightarrow Hypoxanthine$ 의 경로로 분해되며, Inosine, Hypoxanthine 및 IMP가 육의 향미성분에 중요한 영향을 미친다(6~8). 특히 돼지고기와 닭고기에서는 IMP함량이 많을수록 맛이 있다고 하였다(9). 유리지방산은 가열시에 카보닐화합물(carbonyl compound)의 주요한 원천이 되기 때문에 식육의 풍미의 주요한 전구물질이며, 포화지방산에 대한 단일불포화지방산의 비율은 식육의 맛을 결정짓는 간접적인 지표가 될 수 있다고 보고하였다(10~13).

일반적으로 진공포장 고기는 냉장저장 중에 숙성이 일어나 IMP, 유리아미노산, 비단백태 질소, inosine, hypoxanthine 등의 분해물질이 근육조직내에 축적되고, 유리지방산의 변화에 따라 독특한 풍미변화를 초래하게 된다. 지금까지 돈육의 저장기간에 대해서는 많은 연구 결과들이 보고되어 왔으며, 국내의 경우도 식육품질에 대한 관심을 가지기 시작하면서 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나 숙성조건에 따른 육질 및 맛성분 변화에 대한 정보는 아직까지 미비한 실정이다. 따라서, 본 실험은 돈육 중 등심육을 과냉장 온도인 -1℃와 일반적으로 사용되는 냉장실 온도인 5℃에서 28일간 저장하면서 지방산 조성, 유리아미노산 조성, 핵산관련물질의 변화 및 선도검사를 통하여 냉장육의 진공포장 저장시 일어나는 맛성분의 변화와 선도변화를 조사하기 위하여 실시하였다.

현행 국내의 육류 유통체계에서는 숙성에 대한 인식이 부족하여 많은 소매상들의

경우 냉동상태로 저장하여 유통하므로 육질을 저하시키는 경우가 많다. 또한 냉장육으로 판매를 하더라도 숙성을 거치지 않고 판매되고 있는 실정이며, 냉장육의 숙성이 이루어지더라도 적정 숙성기간이 설정되어 있지 않아 식육점에서 판매시 전략적으로 이용하기가 힘들다. 2001년 쇠고기 수입개방이 이루어지면 냉동육 및 지육의 판매가 이루어지고 있는 한 식육산업의 경쟁력은 이루어질 수가 없다. 식육의 저장성을 향상시키면서 위생적으로 안전이 확보되고 육질이 저하되지 않는 식육이 유통되어야 한다. 소비자가 식육구매시 제일 중요하게 염려하는 것은 위생이기 때문에 외부로부터의 오염을 최소화하여 안전성이 확보되어야 한다(Murano, 1995).

소비자들은 냉장 적육을 구입하여 집에서 보관할 때 대략 75%가 냉동실에 보관한다고 하는데, 우리나라가 지금 이와 꼭 같은 상황이다. 냉동 보관하는 것은 식육을 처음 구입할 시의 제품에 비해 육질 저하를 가져온다 또한 냉동을 하는 동안 얼음의 결정체와 근육 속의 단백질 용해도가 감소하는 것은 광물질 이온의 이동에 의한 결과이며, 이로 인해 해동과 조리시 많은 감량이 발생하여 보수성이 감소한다(Brewer와 Harbers, 1991). 이와 같은 변화는 관능고유의 특성, 특히 다즙성과 연도에 많은 영향을 미친다(Devine 등, 1999).

연도는 고기의 기호성을 좌우하는 중요한 요소로서 연도에 관여하는 요소는 대단히 많다. 동물의 품종과 생리적성숙도(Balasubramanian 등, 1995), 근육의 부위와 숙성기간(Feidt 등, 1996), 사후저장온도와 근육의 수축상태(Devine 등, 1999) 및 근원섬유 단백질의 단백질 분해효소(Takahashi, 1996)등이 연도와 관계가 있다고 알려져 있다. 숙성중 고기가 연화하는 요인에는 결합조직의 약화와 근원섬유의 약화가 있으나 근원섬유의 약화가 더 큰 요인으로 알려져 있다(Liu 등, 1995). 숙성중 고기의 연화는 근원섬유 구조의 약화와 Z-선의 붕괴(Taylor 등, 1995)로 인한 근원섬유단백질간의 결합력 감소에 기인(Ahn, 1996)하며, 그 결과로 숙성중 근결집길이 길어지고 근원섬유 소편화가 진행되며(Taylor 등, 1995), 이것은 연도와 밀접한 관계가 있는 것으로 이해되고 있다(Boyer-Berri와 Greaser, 1998). 미국과 일본과 같은 육류선진국의 경우 2-4주 동안 숙성기간을 거쳐 소비자에게 판매함으로써 우수한 육질의 고기를 공급하고 있다. 하지만 우리나라의 경우 도축장의 비위생적 처리로 인한 미생물오염의 심각성과 90%이상을 차지하는 식육점의 영세성으로 숙성육의 유통에 걸림돌이 되고 있다. 우육의 경우 도살 후 사후 강직이 일어나기 때문에 숙성을 시키는 단계가 필요한데, 일반적으로 식육은 숙성을 통하여 연도가 개선되고 풍미가 증진되는 것으로 알려져 있다(Devin 등, 1999).

따라서 수입개방에 있어 품질로서 우위를 차지하기 위하여 냉장육의 적정 숙성온도와 기간을 설정하기 위한 연구를 수행하고자 한다.

오늘날 국민소득의 향상과 함께 우리의 식생활 패턴은 전통적인 곡류위주의 소비에서 점차 변화하여 육류소비이 꾸준히 증가하고 있다. 현재 우리 나라 전체 육류 소비

량은 97년 IMF로 그 증가추세가 잠시 주춤하였지만, 1990년 85만 톤에서 1999년 143만 톤으로 꾸준한 증가 추세에 있다. 전체 육류소비가 증가함에 따라 1인당 육류 소비량도 19.9kg에서 30.5kg으로 증가하였다. 1999년 전체 육류 소비량은 돈육이 75.5만톤, 우육이 32.9만톤, 계육이 28.2만 톤을 차지하였으며, 1인당 소비량도 돈육이 16kg, 우육이 8kg, 계육이 6kg으로 돈육의 소비량이 여타 육류에 비해 2배 이상을 차지하고 있다(1). 이러한 소비량의 증가 외에도 WTO체제하에서 1997년 7월 1일부터 국내 돈육시장이 완전히 수입 개방되는 등, 국내외 돈육시장에서 외국산 냉장 돈육과의 경쟁이 본격화되면서 국내산 돈육에 대한 국제적 수준의 품질향상 및 위생수준이 요구되고 있다. 냉동 저장된 육류는 단백질 변성에 의해 품질이 저하되고 해동시 육즙 유출이 많이 발생하여 신선육으로 재사용시에 경제적으로 손실이 크기 때문에 최근에는 소비자 기호의 상승과 함께 냉장육 유통이 실용화되고 있는 추세이다. 유통중인 냉장육의 저장중 육색의 변화는 고기의 pH, 온도, 산소분압, 지질의 산화, 미생물의 성장, 도축전 스트레스 등 많은 요인이 복합적으로 작용하는 것으로 알려져 있다(2~7). 국내의 육류소비경향을 보면 우리나라 소비자가 돼지고기를 선택할 시 60% 이상이 삼겹살을 선호한다고 한다. 대부분의 소비자는 돼지고기 선택 시 삼겹·목심(생산비율 24.9%)을 선택하고 있으며 안심, 등심, 후지(생산비율 40.8%)는 비선호 부위로써 대부분 일본수출에 의존 처리되어 왔다(8).

본 연구는 신선육의 중요한 이화학적 특성인 pH, 보수력, 일반성분 및 가열감량, 관능적 특성 및 저장특성 등을 포함한 돈육의 각 부위별 이화학적 특성과 맛성분 변화를 조사함으로써 부위별 객관적인 육질의 차이점을 규명하고, 냉장 저장시 원료육의 변화를 예측하기 위한 기초적인 자료를 마련하고자 실시하였다.

제 2절 재료 및 방법

1. 숙성조건 및 기간에 따른 육질변화

가. 공시재료

축협 김제 육가공장에서 10마리의 돈육 도체를 선택하여 좌·우도체의 등심을 분리하여 진공수축포장한 후 아이스박스에 넣어서 실험실로 이송하였다. 그리고 약 450g 정도의 크기로 분할하여 나일론 3방 필름으로 다시 진공포장한 후 -1℃와 5℃에 보관하면서 실험에 사용하였다.

나. 실험방법

1) 함유수분

함유수분은 A.O.A.C.(1990) 방법에 따라 102±2℃의 drying oven에서 24시간 건조 후 증량을 측정하여 건조 전 시료의 증량에 대한 백분율(%)로 나타내었다.

2) 조지방

조지방 함량은 Folch 등(1957)의 방법을 이용하여 측정하였다. 시료 2g을 50ml test tube에 넣고 Folch I(chloroform : methanol = 2:1)용액을 20ml 넣고 homogenizer에서 14000rpm으로 30초간 균질화한다음 15ml로 homogenizer (polytron) 균질봉을 세척하여 test tube cap을 한 다음 4℃냉장고에서 2시간동안 방치하면서 20분간격으로 shaking 한다. Test tube에 균질화된 시료를 100ml mass cylinder에 whatman No.1 filter paper 이용해서 여과한 후 mass cylinder의 눈금을 읽고 여액의 25%에 해당하는 0.88% NaCl을 첨가하여 mass cylinder cap를 한 다음 격렬히 흔들어 준 이후 1시간 방치한다. 이때 Folch II(chloroform : methanol : H₂O = 3 : 47 : 48)용액 10ml을 이용하여 mass cylinder 벽면을 세척한 후 눈금을 읽는다(a). 상층을 aspirator를 이용해서 제거하고 하층 10ml을 무게를 알고있는 수기(b)에 넣고 건조한 후 무게(c)를 측정한다. 계산식은 다음과 같다.

$$\text{Crude fat(\%)} = \frac{(c-b) \times 10/a}{\text{Sample}(g)} \times 100$$

3) 조단백질

조단백질 함량은 micro kjeldahl법을 이용하여 분석하였다.

4) 조회분

조회분 함량은 회분 정량용 crucible을 105℃ drying oven에서 건조한 후 시료 1~3g을 건조된 crucible에 달아 넣고 시료가 든 crucible을 600℃ 회화로(Isotemp Muffle Furnace, Model No. 602025, Fisher Scientific USA)에서 2시간 동안 태웠다. 회화도가 200℃ 이하로 내려가면 시료를 태운 crucible을 꺼내어 desicator에 넣고 30분간 방냉한 다음 무게를 측정하여 함량을 구하였다.

$$\text{조회분 (\%)} = \frac{\text{회화로 남은 시료무게}}{\text{원래의 시료무게}} \times 100$$

5) pH

지방과 결체조직 등을 제거한 후 세절한 시료 10 g을 증류수 90 ml와 함께 Polytron homogenizer(MSE, U.S.A.)로 14,000 rpm에서 1분간 균질하여 pH-meter(Metrohm 632, Swiss)로 측정하였다.

6) 육색

육색은 시료의 포장을 제거한 후 상온에 30분 방치한 다음 육색을 측정하였다. 육색 측정시 단면을 chromameter(Minolta Co. CR 301, Japan)를 사용하여 동일한 시료를 3회 반복하여 명도(lightness)를 나타내는 L-값, 적색도(redness)를 나타내는 a-값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b-값을 측정하였다. 이때 표준색은 L-값이 89.2, a-값이 0.921, b-값이 0.783인 calibration plate를 표준으로 측정하였다.

7) 포장감량

포장된 시료를 냉장 저장 1, 7, 14, 21, 28일에 각각 취하여 상온에서 30분 방치한 다음 포장을 개봉하여 티슈로 시료 표면을 잘 닦은 다음 중량을 측정하여 저장전과 저장 후의 중량 차이로 저장 감량을 계산하였다.

$$\text{purge loss}(\%) = \frac{\text{저장전 무게} - \text{저장 후 무게}}{\text{저장전 무게}} \times 100$$

8) 육즙감량

직경 50mm 코어를 이용하여 시료를 일정한 두께로 채취한 후 무게를 측정하고, 뚜껑이 있는 플라스틱 상자(18×15×10cm)에 매달아 48시간 냉장온도(4℃)에서 저장하면서 저장 후 육즙의 감량을 백분율로 산출하였다.

육즙감량은 다음 식에 의하여 구하였다.

$$\text{Drip loss}(\%) = \frac{\text{저장전육의무게}(g) - \text{저장후육의무게}(g)}{\text{저장전육의무게}(g)} \times 100$$

9) TBARS

TBARS 측정은 Will(1969)의 방법을 기초로 하여 시료 5g에 BHA 50 μ l와 증류수 15ml를 가해 polytorn homogenizer로 14,000rpm에서 30초간 균질화시킨 후 균질액 1ml를 시험관에 넣고 여기에 2ml TBA/TCA혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음 90℃ water bath에서 15분간 열처리한 후 10분간 냉각시켜 3000rpm에서 10분간 원심분리시킨다. 원심분리한 sample의 상층을 회수하여 spectrophotometer 531nm에서 흡광도를 측정했다.

$$\text{TBARS} = \text{Absorbance O.D.} \times 5.88$$

10) VBN

시료 10g을 취하여 증류수 90ml와 함께 blending하고 여과지를 사용하여 여과한 다음 여과액 1ml에 0.01N boric acid 1ml과 지시약 3drops(0.066% methyl red : bromocresol green/EtOH = 1:1)을 스포이드를 이용하여 가한다. Conway unit 외실에 Potassium carbonate(K₂CO₃ 50g / D.W. 100ml) 1ml을 첨가(본시험구, 무첨가시 공시험구)한 다음 37℃에서 120분간 방치 후 0.02N sulfuric acid로 적정한다.

$$\text{mg}\%(mg/100g \text{ 시료}) = \frac{(a-b) \times F \times 28}{\text{Sample 량}} \times 100$$

a : 본시험의 적정치 ml

b : 공시험구의 적정치 ml

F : 0.02N H₂SO₄ 표준화지수 = 실제치/이론치
0.98로 계산함

28 : 0.02N-H₂SO₄ 1ml 소모하는데 필요한 N의 양

Sample 량 = 1ml or 3ml

11) 총 미생물수

총세균의 측정은 A.O.A.C.(1990)의 방법에 따라 Swap method로 실시하였으며, Pouring method를 사용하여 plate count agar에 접종한 후 37°C incubator에서 48시간 배양한 후 균수를 계수하였다.

12) 관능검사 평가

시료를 심부 온도 70°C까지 oven에서 가열하고 겉부분을 제거한 후 일정한 모양으로 잘라서 척도묘사분석에 이용하였다. 신선육은(fresh meat)은 냄새(aroma), 육색(color), 이취(off-flavor), 육즙침출정도(purge loss), 기호도(acceptability)를 조사하였고, 조리육(cooked meat)은 육색(color), 냄새(aroma), 풍미(flavor), 이취(off-flavor), 다즙성(juiciness), 연도(tenderness), 기호성(acceptability)을 각각 조사하였다.

13) 지방산 분석

세절육 10g을 250ml 삼각 flask에 넣고 혼합 solvent(chloroform : methanol, 2:1) 150 ml를 첨가한 다음 2,500 rpm에서 3분간 균질화하여 지질을 추출하고 원심분리관(500 ml)에 여액을 모아 여과후 여과지에 남은 고기와 여과지 모두를 혼합 solvent(chloroform : methanol, 2:1) 150ml를 부은 다음 2,500rpm에서 3분간 재균질화하여 삼각 플라스크에 다시 넣고 혼합 solvent 100ml 정도를 이용하여 재차 균질, 용출시켰다. 여기에 물을 총여액의 1/3 정도 가하여 균형을 맞추고 3,000 rpm에서 10분 동안 원심분리하고 aspirator를 이용하여 연결된 모세관으로 상등액을 버리고 하층(lipid layer)을 취하였다. 유기용매층인 하층은 250ml 원형 flask에 하층을 여과 하되 이때 Na₂SO₄를 이용하여 남은 수분을 흡착 여과한 후 여액을 40°C 이하에서 질소가스를 계속 주입하면서 농축하였다(유기용매 회수). 농축 lipid는 질소가스 주입 후 파라핀 필름으로 밀봉하고 메칠레이션시까지 냉동(-20°C이하) 보관하였다. 순수분리된 20~30mg의 lipid을 test tube에 넣은후 4% H₂SO₄(40 ml H₂SO₄/1000 ml methanol)용액 3ml를 추가하여 뚜껑을 닫고 끓는물에 20분간 가열(5분마다 흔들어 줌)한 후 실온에 냉각하였다. 그곳에 증류수 1ml을 넣어 흔들고 Hexane 5ml을 다시 넣어 흔들 후 하층을 제거하고 다시 증류수 1ml을 넣어 흔들어 주었으며(3회 반복) 하층을 제거한 후 Na₂SO₄을 넣어 수분을 제거한다. 상등액 2.5~3 μl를 취하여 GC에 주입하여 지방산을 분리 정량하였으며 이때 GC조건은 Table 2와 같다.

Table 9-1. GLC(Shimadzu GC - 14A) conditions for analysis of fatty acid.

Item	Condition
Column	Allech AT - Silar capillary column 30m × 0.32mm × 0.25 μ l Initial temp.: 140°C, Final temp.: 230°C, Injector temp.: 240°C Detector temp.: 250°C, Programming rate : 2°C/min.
Detector	Flame Ionization Detector
Carrier gas	He
flow rate	50ml/min
Split ratio	100:1

14) 콜레스테롤 분석

추출한 지질 0.1g에 saponification reagent 5ml와 internal standard(5 α -cholestane 0.5mg) 1ml를 넣고 sample을 균질화 하여 마개를 한 다음 50°C에서 1시간 동안 incubation한다. 냉각 후에 증류수와 hexane 5ml을 넣고 층이 분리될 때까지 잘 혼합하였다. 상층액을 회수하여 GC로 분석하였다.

15) 아미노산 분석

시료 0.1g에 6N-HCl 10ml을 첨가한 후 앰플병에 넣어 24시간 동안 110 \pm 1°C에서 incubation시킨 후 여과하였다. 염소가스를 제거시키기 위해 100°C의 waterbath에서 건조시킨 후 sodium citrate buffer(pH 2.2) 25ml를 넣어 희석하였다. 그리고 membrane filter(0.2 μ m)로 filtering 시킨 후 아미노산 자동분석기(Biochrom 20, Swiss)로 분석하였다. 아미노산 계산은 시료(S1)×mg을 산 가수분해하여 가열 건조시킨 후, Yml의 sodium citrate(pH 2.2)에 용해시켜 Zml을 loading 하였을 경우 다음 식과 같다.

$$\text{Amino acid(mg/g)} = A \times 10(\text{cystine인 경우는 } 5) \times \text{M.W.} \times B/1,000,000$$

$$A(\text{면적비}) = \text{sample area} / \text{standard area}$$

$$B(\text{희석배수}) = (1000 / X) \times (Y / Z)$$

다. 통계분석

통계분석은 SAS(17) program을 이용하여 Duncan's multiple range test로 처리간의 결과 차이를 분석하였다.

2. 숙성정도에 따른 이화학적 특성 및 성분의 변화

가. 실험방법

pH 측정, 육색, 드립감량, TBA가, VBN가, 지방산 분석, 관능검사, 통계분석은 1. 숙성조건 및 기간에 따른 육질변화 조사에서 표기한 방법과 동일하게 실시하였다.

1) 전단력 측정

시료를 약 2cm두께로 절단하여 75°C water bath에서 30분간 가열하고 실온에서 30분간 냉각시킨 후 근섬유와 평행하게 시료채취기(직경 11mm)로 취하여 Instron

(Model 1011, Testing system)으로 측정하였다. 이때의 cross head speed는 200 mm/min이고 chart speed는 20×10 mm/min이었다.

2) 가열감량 측정

시료를 원형의 일정한 모양으로 정형(60±5g)하여 polyethylene bag에 넣어 75℃ water bath(Dae Han Co, Model 10-101, Korea)에서 30분간 가열하여 상온에서 30분간 방냉시킨 후 가열감량을 측정하였다.

3) 유리아미노산 분석

시료 약 10g을 증류수 20ml을 가하여 균질한 후 여기에 sulfosalicyric acid 1.5g을 첨가하고 1시간 동안 방치하였다. 이어서 6,000rpm으로 5분간 원심분리하여 상층액을 분취하고 membrane filter로 여과한 후, 이 여과액을 완전히 건조시키고 다시 증류수로 완전히 녹였다. 이중 20μl를 sample tube에 넣고 vacuum oven에서 완전히 건조시킨후 다시 redrying solution (2:1:1=EtOH:DW:Thiethylamine) 10μl를 넣고 vacuum oven에서 재건조한다. 여기에 derivatization solution (7:1:1:1=EtOH:DW:TEA:PITC) 20μl를 넣고 vacuum oven에서 60milli torr로 과잉 PITC를 제거하고 다시 Pico-tag® sample diluent 200 μl를 첨가하여 HPLC 분석시료로 사용하였다. 이때의 분석조건은 table 2와 같다.

4) 핵산관련물질의 측정

Iwamoto 등(17)과 이 등(18)방법을 약간 수정하여 실험을 실시하였다. 시료 10g에 취하여 냉각된 10% perchloric acid 25ml을 첨가하여 Homogenizer(AM-7, Nihonseiki kaisha, Japan)를 사용하여 10,000 rpm에서 3min 동안 균질한 다음 15,000 ×g로 0℃에서 10분간 2회 반복하여 원심 분리하였다. 그리고 상등액을 5N potassium hydroxide를 이용하여 pH 6.5로 중화시킨 다음 중화된 10% perchloric acid로 100ml로 mass up 하여 다시 원심분리한 후 상등액을 냉장실에서 30분간 침전시키고 membrane filter(German 0.45μm)를 이용해 여과하여 처음 2~3ml은 버리고 약 5ml을 취하여 HPLC 분석 시료로 사용하였다. 이를 -70℃이하에서 저장하면서 시료로 사용하였다. 이때의 분석조건은 table 3과 같다.

3. 우육의 냉장 온도에 따른 적정 숙성기간별 연구

가. 공시재료

우육의 채끝(T1), 우둔(T2), 앞다리 부위(T3)를 사후 24시간 후 진공포장하여 0℃와 5℃에서 1, 4, 7, 10, 13, 21, 28, 35일간 저장하고, 가식권 범위에 있을 때까지 저장 실험을 하였다.

나. 실험방법

pH 측정, 육색, 드립감량, TBA가, VBN가, Purge loss, 관능검사, 통계분석은 1. 숙성조건 및 기간에 따른 육질변화 조사에서 표기한 방법과 동일하게 실시하였다.

가열감량, 전단력 측정은 2. 숙성정도에 따른 이화학적 특성 및 성분의 변화 조사

에서 표기한 방법과 동일하게 실시하였다.

1) MFI

MFI는 Olson 등(1976)의 방법을 응용하여 측정하였다. 잘게 썰은 근육 4g에 100mM KCl, 20mM K phosphate, 1 mM EDTA, 1mM MgCl₂와 1 mM sodium azide로 이루어진 시약을 10배 첨가하여 30초간 균질화 시켰다. 균질화된 것은 1000×G에서 15분간 침전시키고 상청액을 회수하였다. 침전물에 대해 10배의 시약을 넣어 교반을 시킨 뒤, 1000×G에서 15분간 침전시킨 후 상청액을 회수하였다. 침전물에 대해 2.5배의 시약을 넣어 분리시킨 뒤 polyethylene strainer(18mesh)에 결합조직과 파편 잔여물질을 남기고 여과시켰다. 근원섬유 현탁액의 단백질 농도는 Gornall 등(1949)의 biuret 방법에 의해 측정되었다. 근원섬유 현탁액을 나눈 것은 0.5±0.05mg/ml의 단백질 농도에서 분리시킨 것을 희석하였다. 단백질 농도는 다시 Gornall 등(1949)의 biuret 방법에 의해 측정되었다. 희석된 근원섬유 현탁액은 교반을 시키고 CELL(Cuvette)에 부었다. 이 현탁액의 흡광도는 540nm에서 즉시 측정되었다. 흡광도는 각각의 스테이크 MFI에 200을 곱하였다.

2) Protein solubility

단백질 용해성은, 두 가지를 추출하여 측정(근장단백질과 총 단백질)하였다. 근형질단백질은 근육 1g에 0.025M potassium phosphate buffer(pH7.2) 10ml을 사용하여 추출하였다. 샘플은 잘게 썰어 균질화 시키고 4℃에서 하루 보관하였다. 샘플은 1500g에서 20분간 원심분리시켜 현탁액속의 농도는 뷰렛방법(Gornall 등, 1949)에 의해 측정하였다. 총 단백질은 샘플 1g에 0.1M phosphate buffer(pH7.2)에 1.1M potassium iodide를 혼합한 20ml을 사용하여 추출하였다. 근원섬유 단백질 농도는 총 단백질과 근형질단백질 용해도의 차이에 의해 획득하였다.

4. 돈육의 숙성온도에 따른 육질특성 구명

가. 공시재료

비육돈 11두를 도축하여 24시간 냉각후 육가공업체에서 작업하는 기준에 따라 해체된 7개부위(전지, 후지, 등심, 안심, 목심, 삼겹, 갈비)를 채취하여, 과도한 지방을 제거한후 진공포장하여 2℃냉장실에 4주간 저장하면서 1일, 7일, 14일, 21일, 28일에 공시재료로 사용하였다.

나. 실험방법

pH 측정, 육색, 드립감량, TBA가, VBN가, 지방산 분석, 관능검사, 통계분석은 1. 숙성조건 및 기간에 따른 육질변화 조사에서 표기한 방법과 동일하게 실시하였다.

가열감량, 전단력 측정, 핵산관련물질분석은 2. 숙성정도에 따른 이화학적 특성 및 성분의 변화 조사에서 표기한 방법과 동일하게 실시하였다.

1) 일반성분 분석

AOAC(9)법에 따라 수분함량은 105°C 상압건조법, 지방함량은 Soxhlet법, 단백질 함량은 Kjeldahl법으로 측정하였다.

2) 보수력 측정

Grau와 Hamm(10)의 filter paper press법을 응용하여 특수 제작된 plexiglass plate 1개의 중앙부에 여과지(Whatman No. 2)를 놓고 시료 300mg을 취하여 그 위에 놓은 다음 plexiglass plate 1개를 그 위에 포개 놓은 후 일정한 압력으로 2분간 압착시킨 뒤 여과지를 꺼내어 고기육편이 묻어 있던 부위의 면적과 수분이 젖어 있던 부위의 총면적을 plani-meter(Koizumi, Type KP-21, Japan)를 사용하여 측정하였다.

3) 콜라겐 함량 측정

Kolar(11)의 방법에 따라 콜라겐 함량을 측정하였다. 시료 4g을 삼각플라스크(또는 시험관)에 넣고 7N 황산 30ml을 넣은 다음 뚜껑을 덮고 105±1°C drying oven에서 16시간 가수분해 한 후, 500ml V. flask에 가수분해물을 넣고 DW(멸균증류수)로 mass up 한다. 이 용액을 여과(Whatman No. 1), 희석(최종농도 0.5~2.4µg/ml)하여 Hydroxyproline은 Chromamine T로 산화하여 4-dimethylaminobenzaldehyde 첨가후 red-purple color가 생성되면 560nm에서 측정한다.

4) 근질길이 측정

300mg의 시료 근육을 2% glutardialdehyde 용액으로 30분간 고정시킨 후 Helium-Neon-Laser(Spectra-physics Inc, Model No. 212-2, USA)를 이용하여 Voyle(12)의 방법에 의하여 측정하였다.

제 3절 결과 및 고찰

1. 숙성조건 및 기간에 따른 육질변화

가. 돈육 등심의 화학적 조성

Table 9-2. Chemical composition of pork loins.

	Moisture(%)	Crude protein(%)	Crude fat(%)	Crude ash(%)
Pork	73.43	21.93	3.42	1.08

Table 9-2는 돈육 등심의 화학적 조성을 나타낸 결과이다. 일반성분 분석결과 수분 함량은 73.43%, 조단백질 함량은 21.93%, 조지방 함량은 3.42%, 조회분함량은 1.08%으로 나타났다.

나. 저장온도에 따른 돈육 등심의 pH 변화

Table 9-3. The changes in pH of pork loins stored at -1°C and 5°C.

Storage Temp	Storage days				
	2	7	14	21	28
-1°C	5.64±0.18	5.70±0.21	5.70±0.18	5.71±1.20	5.71±0.22
5°C	5.66±0.21	5.73±0.24	5.89±0.18	5.68±0.15	5.69±0.16

Table 9-3은 저장온도에 따른 돈육 등심의 pH 변화를 나타낸 결과이다. 저장기간에 따른 pH의 변화는 수치적으로 약간 상승하는 경향을 보였는데, 이러한 결과는 Deymer와 Vandekerckhove (1979)가 숙성 중에 단백질 완충물질의 변화, 전해질 해리의 감소 및 암모니아의 생성 등에 의해 pH가 상승하며, Choi 등(1987)이 돈육에서 저장기간이 증가함에 따라 pH가 점차 상승한다고 보고하였으며, 최 등(1995)은 식육이 사후 강직을 거쳐 서서히 강직의 해제과정을 거치는데, 육의 숙성 중 근육내의 효소나 미생물이 분비한 효소들에 의해서 주로 단백질이 분해되어 유리아미노산 및 비단백질소 화합물 등을 증가시키며(Khan과 Van den berg, 1964; Field와 Chang, 1969), 급격히 증가한 단백질 분해산물들이 pH 증가에 영향을 미친다고 보고한 것과 유사한 결과를 보였다.

-1°C 처리구와 5°C 처리구는 저장 2일째 각각 pH 5.64, 5.66값을 나타내었고, 저장 7일째에는 pH 5.70, 5.73 값을 나타내고 있는데 이는 Hamm(1974)이 숙성기간 1일의 pH가 5.6에서 7일간 숙성한 후의 pH는 5.75로 숙성기간이 경과할수록 육의 pH는 다소 상승한다고 보고하였고, 김 등(1988)은 저장 중 저장기간이 경과할수록 pH가 상승한다고 보고한 내용과 일치하는 경향을 나타내었다. 그리고 저장온도에 따른 돈육 등심의 pH 변화는 유의적인 차이가 없었지만, -1°C 보다 5°C 에서 저장된 돈육 등심의 pH가 저장 14일 까지 수치적으로 높은 경향을 보였고 저장 21일 부터는 낮은 경향을 보였다. 이러한 결과는 혐기적 조건하에서 낮은 온도에서 보다 높은 온도에서 lactic acid의 축적율이 빠르게 진행된 결과에서 나타난 것으로 사료된다.

다. 저장온도에 따른 돈육 등심의 육색 변화

Table 9-4는 저장온도에 따른 돈육 등심의 minolta L*, a*, b* 값을 나타낸 결과이다. 명도를 나타내는 L*값은 저장기간에 따라 유의적인 차이가 없었는데, 이는 Luchsinger 등(1994)이 저장기간이 경과할수록 L*값이 증가한다는 보고와는 상반된 결과를 보였다. 5°C 처리구에서 저장 21일과 28일에서 높은 L*값을 나타내고 있는데 이는 Seideman 등(1976)이 저장 21일 후에 밝기가 현저히 증가하였는데 이는 저장 14

일과 21일 사이에 혐기성균인 락토박실리가 현저히 증가하여 이에 의한 젖산의 생성 때문에 육색의 밝기가 증가한 것이라고 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. 적색도를 나타내는 a^* 값은 -1°C 처리구에서 저장 28일에 수치적으로 낮게 나타났고, 5°C 처리구에서는 저장 2일에 비해 저장 21일에서 유의적으로 낮게 감소하는 경향을 나타내었다($p<0.05$). 이러한 결과는 Luchsinger 등(1996)이 저장기간에 경과할수록 a^* 이 감소한다는 결과와 유사한 경향을 나타내었으나, Fu 등(1992)은 저장기간 동안 미생물 성장의 증가로 pH가 상승으로 인하여 고기의 육색이 점차로 선홍색에서 붉은 적색으로 변해 저장기간이 경과할수록 a^* 값이 증가한다고 보고한 것과는 상반된 결과를 나타내었다. 황색도를 나타내는 b^* 값은 21일부터 -1°C 처리구가 유의적으로 높게 나타났고($p<0.05$), 5°C 처리구는 저장기간이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 이는 민 등(1997)이 저장기간이 경과함에 따라 b^* 이 증가한다는 보고하였고, Ledward와 Macfarlane(1971)는 저장기간이 경과할수록 육색의 변화에 있어 메트마이오글로빈 형성율이 증가하기 때문에 육색이 퇴색된다고 보고하여 본 실험과 유사한 경향을 나타내었다.

Table 9-4. The changes in minolta L^* , a^* , b^* of pork loins stored at -1°C and 5°C .

CIE ^a Value	Storage Temp	Storage days				
		2	7	14	21	28
L^*	-1°C	46.76±3.55	48.19±2.81	46.76±3.55	47.70±0.50 ^b	46.57±0.52 ^b
	5°C	49.44±2.52	48.76±3.10	48.73±2.71	49.04±0.85 ^a	49.99±0.67 ^a
a^*	-1°C	6.18±0.94 ^b	6.39±0.72	6.18±0.94	6.25±0.23 ^a	5.85±0.21 ^b
	5°C	7.24±0.77 ^{ab}	6.60±0.56 ^b	6.45±0.98 ^b	5.85±0.15 ^{bc}	6.55±0.25 ^{ab}
b^*	-1°C	4.72±0.87	5.31±0.61	4.72±0.87	5.19±0.10 ^b	5.17±0.15 ^b
	5°C	4.82±0.42 ^b	5.26±0.95 ^{ab}	5.19±0.69 ^{ab}	5.53±0.20 ^{ab}	5.57±0.10 ^{ab}

^{A,B,C,D} : Mean±SD with difference superscript in the same column are significantly different($p<0.05$).

^{a,b,c,d} : Mean±SD with difference superscript in the same row are significantly different($p<0.05$).

5°C 처리구가 저장 7일째부터는 L^* 값이 점차 증가하고 적색도는 21일째까지 감소하는 경향을 보였다. 이는 식육이 호기적 저장 중에 호기적 미생물이 성장함에 따라서 산소압이 저하된다. 그래서 갈색의 metmyoglobin 형성을 촉진하여 적색도가 감소되고 상대적으로 명도가 증가하는 것으로 사료된다. 저장온도에 따른 비교에서 -1°C 처리구에 비해 5°C 처리구가 L^* , a^* , b^* 값이 유의적으로 높게 나타내고 있는데($p<0.05$), 이는 Judge 등(1989)이 고기의 숙성온도가 증가하면 환원효소들의 활력과 지방의 산

화가 촉진됨으로서 결과적으로 산소소비량이 증가하게 되고, 또한 호기성 미생물의 성장은 산소압을 저하시킴으로써 갈색의 메트마이오글로빈 형성을 촉진하며, 금속 이온들에 의한 마이오글로빈의 자동산화를 촉진하게 되어 온도가 높을수록 L^* , a^* , b^* 값이 높아진다고 보고하여 본 실험과 같은 결과를 나타내었다.

라. 저장온도에 따른 돈육 등심의 포장, 육즙감량 및 보수력 변화

Table 9-5는 저장온도에 따른 돈육 등심의 포장, 육즙 감량 및 보수력 변화를 나타내었다. 포장감량인 purge loss에서는 5°C 처리구가 -1°C 처리구보다 저장기간에서 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.05$), -1°C와 5°C 처리구는 저장기간이 증가하면서 purge loss가 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 이러한 결과는 Savage 등(1990)이 저장기간이 경과함에 있어 포장감량이 증가하는 것은 포장내에 미생물들의 성장으로 인하여 근장단백질과 근원 섬유 단백질의 추출이 많아져 포장감량이 증가했기 때문이라고 주장한 결과와 일치하는 경향을 보였다. Offer와 Cousins (1992)는 섬유조직 사이나 투과성 세망조직 사이 그리고 근섬유와 근내막 세망조직 사이에서 육즙감량이 시작된다고 하였으며, 또 이러한 공간은 강직이 진행되는 동안 나타나고, 강직온도와 세포막의 성질에 따라 수분의 결합에 영향을 미치게 된다고 하였다. 육즙감량이 발생하는 다른 요인으로는 도축전 스트레스나, 전기자극 그리고 포장 등이 있다(Honikel 등, 1986). Drip loss에서는 -1°C 처리구와 5°C 처리구 모두가 저장 기간이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.05$). 이는 Joo 등(1999)이 저장 기간이 증가할수록 포장감량으로 빠져나간 유리수분의 함량이 증가하기 때문에 육즙감량이 줄어든다고 보고하여, 본 실험과는 상반된 결과를 보였다.

5°C 처리구는 저장 21일째까지 저장 기간이 증가할수록 유의적인 높은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 하지만 저장 28일째에서 21일보다 낮은 값을 나타내었지만은 유의적인 차이는 없었다($p > 0.05$). -1°C 처리구와 5°C 처리구는 저장 7일째까지의 값이 거의 차이를 나타내지 않았지만은 저장 14일과 21일째에는 5°C 처리구가 -1°C 처리구보다 높은 값을 나타내었다. 이러한 결과는 Lambert 등(1992)이 저장 온도가 증가할수록 유리육즙의 양이 증가한다고 보고하여 본 실험과 일치하는 결과를 나타내었다. 이는 온도가 증가할수록 보수력이 감소한 것이고 저장기간이 길어질수록 많은 유리육즙의 발생으로 포장감량이 많아 소매육 저장시 발생할 수 있는 유리육즙의 양이 감소하였기 때문이라고 사료된다. Kauffman 등(1986)은 식육내 존재하는 물은 화학적으로 다른 분자와 매우 단단하게 결합되어 있기도 하며, 다른 분자에 느슨하게 결합하거나 외부 환경에 따라서 세포외 공간에 자유롭게 이동하기도 하는데, 물리적 처리에 의해 보수력이 영향을 받게 된다고 하였다. Water-holding capacity는 처리구간별로 유의적인 차이를 나타내지 않았고, -1°C 처리구는 14일까지 유의적으로 증가하였다. 각 처리구는 14일과 28일 water-holding capacity가 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.05$).

Table 9-5. The changes in purge loss, drip loss and water-holding capacity of loins from porks stored at different temperature.

	Storage Temp	Storage days				
		2	7	14	21	28
purge loss	-1 °C	0.55±0.28 ^d	1.29±0.55 ^{bc}	1.55±0.86 ^{bc}	2.30±0.86 ^{bd}	3.14±1.00 ^{ba}
drip loss	5 °C	0.54±0.24 ^d	2.14±0.97 ^{ac}	2.89±1.02 ^{abc}	3.58±1.17 ^{ab}	4.86±1.64 ^{aa}
WHC	-1 °C	60.96±4.54 ^b	62.74±7.33 ^{ab}	67.93±6.70 ^a	60.14±8.37 ^b	67.66±7.76 ^a
	5 °C	64.06±8.34 ^{ab}	59.55±3.80 ^{bc}	69.35±6.81 ^a	58.36±4.99 ^c	65.23±2.90 ^a

A,B,C,D : Mean±SD with difference superscript in the same column are significantly different(p<0.05).

a,b,c,d : Mean±SD with difference superscript in the same row are significantly different(p<0.05).

마. 저장온도에 따른 돈육 등심의 관능적 변화

Table 9-6은 저장온도에 따른 돈육 등심의 신선육 관능적 변화를 나타내었다. Shahidi(1989)은 향에 관여하는 주성분은 카르보닐 함유 휘발성 물질인 것으로 보고하였다. Aroma의 경우에는 -1 °C 처리구가 저장 14일이 다른 저장기간들 보다 유의적으로 높게 나타났으며(p<0.05), 5 °C 처리구는 저장 7일에 높은 값을 나타내었다. 이는 Larick 등(1992)이 돈육내 linoleic acid(C18:2)의 함량이 돈육의 풍미에 큰 영향을 미칠 것으로 사료된다고 보고하였으며; Shackelford 등(1990)은 돈육내 linolenic acid(C18:3)의 농도가 증가되었을 때에도 풍미가 나빠진다고 보고하였다. 그러나 본 실험에서는 linoleic acid(C18:2) 함량은 저장기간이 경과할수록 감소하였고, linoenic acid(C18:3)함량은 나타나지 않아 Larick 등(1992) 과 Shackelford 등(1990)이 보고한 내용과 상반되는 결과를 나타내었다. Color는 -1 °C 처리구에서 저장 7일에 다른 저장기간보다 유의적으로 높게 나타났으나(p<0.05), 저장 기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타내고 있다. 이는 Bala 등(1977)과 Lin 등(1977)이 미생물의 증식에 따라 식육의 표면에서 빠른 변색이 발생하였다고 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었다. 그리고 -1 °C 처리구가 5 °C 처리구에 비해 저장 28일을 제외하고는 높은 육색 값을 나타내었다. 이는 강 등(1997)이 숙성온도가 높을수록 총미생물수는 더 많이 증가한다고 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었다. Purge는 -1 °C 처리구 보다는 5 °C 처리구가 유의적으로 높게 나타났으며, 저장기간이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다. 이러한 결과는 Savage 등(1990)이 저장기간이 경과함에 있어 포장

감량이 증가하는 것은 포장내에 미생물들의 성장으로 인하여 근장단백질과 근원 섬유 단백질의 추출이 많아져 포장감량이 증가했기 때문이라고 주장한 결과와 일치하는 경향을 보였다. Off-flavor는 5°C 처리구가 -1°C 처리구에 비해 유의적으로 높게 나타났으며, 저장기간이 경과할수록 off-flavor 값이 유의적으로 높아지는 경향이 나타났다. 이는 Brown(1982) 및 이와 한(1986)이 미생물이 10⁶CFU/cm²이면 미생물에 의한 부패의 초기시점으로 인하여 이상취가 발생한다고 보고하여 본 실험한 일치하는 경향을 나타내었다. Acceptability는 -1°C 처리구가 5°C 처리구에 비해 유의적으로 높게 나타났으며, 저장 7일에 가장 좋은 기호성을 나타내었으나 저장 14일 이후부터는 기호성이 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 온도가 높을수록 저장기간이 경과할수록 Purge와 Off-flavor값은 높아지고, Aroma값이 낮아져 기호성이 떨어진 것으로 사료된다.

Table 9-6. The changes in penal trait of fresh loins from porks stored at different temperature.

	Storage temp	Storage days				
		2	7	14	21	28
Aroma	-1°C	5.25±0.45 ^b	5.75±0.45 ^a	5.83±0.39 ^a	5.67±0.47 ^a	5.25±0.45 ^{ab}
	5°C	5.25±0.45 ^b	5.92±0.29 ^a	5.64±0.50 ^a	5.75±0.45 ^a	4.58±0.51 ^{bc}
Color	-1°C	5.17±0.39 ^{ab}	5.92±1.83 ^{aa}	5.25±1.29 ^{ab}	5.42±1.16 ^{ab}	4.42±0.79 ^b
	5°C	5.17±0.58	4.50±1.00 ^b	4.82±1.25	5.33±1.07	4.67±0.98
Purge	-1°C	1.08±0.29 ^c	1.17±0.39 ^c	1.50±0.52 ^{bc}	2.75±0.62 ^{bb}	3.50±0.67 ^a
	5°C	1.33±0.49 ^c	1.50±0.52 ^c	2.09±0.54 ^{ab}	3.42±0.51 ^{aa}	3.83±1.11 ^a
Off-flavor	-1°C	1.17±0.39 ^d	1.33±0.49 ^d	1.83±0.58 ^{bc}	2.67±0.49 ^{bb}	3.50±0.52 ^{ba}
	5°C	1.08±0.29 ^b	1.33±0.49 ^d	2.64±0.92 ^{ac}	3.25±0.62 ^{ab}	4.33±0.89 ^{aa}
Acceptability	-1°C	5.83±0.39 ^{ab}	6.17±0.39 ^{aa}	5.75±0.45 ^{ab}	5.67±0.49 ^{ab}	5.00±0.43 ^c
	5°C	5.92±0.29 ^a	5.42±0.51 ^{bb}	5.27±0.47 ^{bb}	4.83±0.39 ^{bc}	4.67±0.65 ^c

A, B, C, D : Mean±SD with difference superscript in the same column are significantly different(p<0.05).

a, b, c, d : Mean±SD with difference superscript in the same row are significantly different(p<0.05).

Table 9-7은 저장온도에 따른 돈육 등심의 가열육 관능적 변화를 나타내었다. Aroma는 저장 14일까지는 5°C 처리구가 유의적으로 높게 나타났으며(p<0.05), 21일부터는 -1°C 처리구가 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05). 저장기간에 따라서 유의적으로 증가하다가 -1°C 처리구는 21일, 5°C 처리구는 28일에서 유의적으로 감소하였다.

Gorbator 등(1980)은 동물의 종류에 따른 풍미의 차이는 주로 지방산 조성의 차이에서 오는 것으로 보고하였으며, Moody 등(1983)은 특히 지방이 식육의 전반적인 풍미에 중요한 역할을 한다고 보고하였고, Selke 등(1977)은 지방산이 carbonyl 화합물의 주요 공급원이기 때문에 식육 풍미의 중요한 전구물질이라고 보고하였다. 그리고 Moody (1983)과 Mottram 등(1983)은 고기내의 지방은 가열시 휘발성 화합물의 용매로서 고기 특유의 풍미를 갖게 된다고 보고하였다. Flavor는 -1℃와 5℃ 처리구 모두 저장 14일까지 유의적으로 증가하다가 14일 이후부터 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$). 이는 Larick 등(1992)이 돈육내 linoleic acid(C18:2)의 함량이 돈육의 풍미에 큰 영향을 미칠 것으로 사려된다고 보고하였으며, Shackelford 등(1990)은 돈육내 linolenic acid(C18:3)의 농도가 증가되었을 때에도 풍미가 나빠진다고 보고한 것과 상반되는 결과를 나타내었다.

Table 9-7. The changes in penal trait of cooking loins from porks stored at different temperature.

	Storage temp	Storage days				
		2	7	14	21	28
Aroma	-1℃	5.10±0.57 ^b	5.30±0.48 ^{Bb}	5.80±0.42 ^a	5.90±0.32 ^{Aa}	5.20±0.42 ^{Ab}
	5℃	5.20±0.42 ^b	5.80±0.42 ^{Aa}	5.90±0.32 ^a	4.10±0.32 ^{Bc}	3.10±0.32 ^{Ba}
Flavor	-1℃	5.10±0.32 ^{bc}	5.20±0.42 ^{Bb}	5.90±0.32 ^a	4.80±0.42 ^c	4.10±0.32 ^{Ad}
	5℃	5.10±0.32 ^b	5.90±0.32 ^{Aa}	5.90±0.32 ^a	4.20±0.42 ^c	3.20±0.42 ^{Bd}
Off-flavor	-1℃	1.20±0.42 ^c	1.10±0.32 ^{Bc}	2.20±0.42 ^{Bb}	2.29±0.42 ^{Bb}	3.20±0.42 ^{Ba}
	5℃	1.20±0.42 ^d	1.90±0.57 ^{Ac}	3.10±0.32 ^{Ab}	3.60±0.52 ^{Ab}	4.40±0.84 ^{Aa}
Color	-1℃	5.30±0.48 ^b	5.20±0.42 ^b	5.80±0.42 ^{Aa}	5.10±0.32 ^{Ab}	5.10±0.57 ^{Ab}
	5℃	5.50±0.53 ^a	5.50±0.53 ^a	5.20±0.42 ^{Ba}	4.40±0.70 ^{Bb}	3.10±0.32 ^{Bc}
Juiciness	-1℃	5.20±0.42 ^{Bb}	5.20±0.42 ^{Bb}	6.20±0.42 ^{Ba}	6.30±0.48 ^a	5.90±0.57 ^a
	5℃	5.80±0.42 ^{Ac}	5.90±0.32 ^{Abc}	6.70±0.48 ^{Aa}	6.70±0.48 ^a	6.30±0.67 ^{ab}
Tender-ness	-1℃	5.70±0.48 ^{ab}	5.90±0.57 ^{ab}	5.40±0.52 ^b	5.90±0.57 ^{Bab}	6.20±0.42 ^{Ba}
	5℃	5.30±0.48 ^c	6.00±0.47 ^b	5.70±0.48 ^{bc}	6.50±0.53 ^{Aa}	6.80±0.63 ^{Aa}
Accept-ability	-1℃	6.10±0.57 ^b	6.20±0.42 ^{Bb}	6.70±0.48 ^{Aa}	5.90±0.57 ^{Ab}	5.40±0.52 ^{Ac}
	5℃	6.20±0.63 ^b	6.70±0.48 ^{Aa}	6.20±0.42 ^{Bb}	5.30±0.48 ^{Bc}	4.30±0.48 ^{Bd}

A, B, C, D : Mean±SD with difference superscript in the same column are significantly different($p < 0.05$).

a, b, c, d : Mean±SD with difference superscript in the same row are significantly different($p < 0.05$).

Off-flavor는 5℃ 처리구가 -1℃ 처리구에 비해 유의적으로 높았으며 저장기간이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 이는 Brown(1982) 및 이와 한(1986)이 미생물이 10⁶CFU/cm²이면 미생물에 의한 부패의 초기시점으로 인하여 이상취가 발생한다고 보고하여 본 실험한 일치하는 경향을 나타내었다. Color는 -1℃ 처리구는 14일, 5℃ 처리구는 7일에 유의적으로 높게 나타났으며, 저장기간이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 이는 Bala 등(1977)과 Lin 등(1977)이 미생물의 증식에 따라 식육의 표면에서 빠른 변색이 발생하였다고 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었다. 그리고 -1℃ 처리구가 5℃ 처리구에 비해 높은 육색 값을 나타내었다. 이는 강 등(1997)이 숙성온도가 높을수록 총미생물수는 더 많이 증가한다고 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었다. Berry 등(1985)과 Savell 등(1987)은 근육내 지방수준의 차이도 다즙성에 중요한 역할을 하는 것으로 보고하였다. Juiciness는 5℃ 처리구가 유의적으로 높았으며 저장기간이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 이는 Jeremiah 등(1986)은 식육의 다즙성은 보수력과 관련이 깊다고 보고하였다. 그러나 Parrish 등(1973)과 Marriott 등(1988)은 근육내 지방수준과 다즙성에 유의적인 상관관계가 없다고 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. Tenderness 는 -1℃와 5℃ 처리구 모두 저장 14일째를 제외하고는 저장기간이 경과할수록 연도가 유의적으로 증가하였고(p<0.05), 5℃ 처리구가 저장 2일째를 제외한 저장 기간은 -1℃ 처리구 보다 유의적으로 높은 값을 나타내었다. 이러한 연도의 차이는 냉장저장 기간이 경과함에 따라 근육내 단백질 분해효소들에 의한 숙성효과로 사료되며, 숙성에 의한 연도 증가는 Yates 등(1983), 성 등(1988)과 최 등(1995)이 쇠고기에서 저장 기간이 경과할수록 연도가 좋아지다고 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었다. Acceptability는 -1℃ 처리구는 14일, 5℃ 처리구는 7일이 유의적으로 높게 나타났으나 저장기간이 경과할수록 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다.

바. 저장온도에 따른 돈육 등심의 TBARS 변화

Table 9-8. The changes in TBARS of porks loins stored at different temperature.

Storage Temp	Storage days				
	2	7	14	21	28
-1℃	0.09±0.01 ^d	0.11±0.01 ^c	0.12±0.02 ^c	0.24±0.02 ^b	0.29±0.02 ^a
5℃	0.09±0.01 ^d	0.11±0.01 ^c	0.11±0.02 ^c	0.23±0.01 ^b	0.28±0.04 ^a

A, B, C, D : Mean±SD with difference superscript in the same column are significantly different(p<0.05).

a, b, c, d : Mean±SD with difference superscript in the same row are significantly different(p<0.05).

Table 9-8은 저장온도에 따른 돈육 등심의 TBARS 변화를 나타내었다. TBARS값은 다중 불포화지방산으로부터 산패되어 형성된 Malonaldehyde의 양을 측정하는 것이기 때문에 원료육 자체의 지방산 조성에 따라 그 수가 크게 달라질 수가 있으며 원료육과 지방의 신선도가 제품의 저장성 증대에 큰 영향을 미친다(Chasco 등, 1993). TBARS 분석결과 처리구간별로 저장기간이 증가할수록 TBARS값이 증가하였다. 이는 Witte 등(1970)이 쇠고기의 저장기간이 증가함에 따라 TBARS값이 계속해서 증가한다고 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. -1°C 처리구와 5°C 처리구의 저장 7일째까지 $0.1\text{mg malonaldehyde/kg}$ 값을 나타내고 있고 저장 21일 이후부터는 $0.1\text{mg malonaldehyde/kg}$ 값 이상을 나타내고 있다. 이는 유 등(1994)이 돈육을 진공포장 처리하여 4°C 에서 25일간 저장하여 지방산패도를 측정한 결과 지방산패도는 $0.1\text{mg malonaldehyde/kg}$ 으로서 산패정도가 매우 낮게 나타났고 저장기간의 경과 중에 증가 경향은 나타나지 않았다고 보고하였다. 그러나 본 실험결과 저장 14일까지는 유 등(1994)이 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었지만 저장 14일째 이후부터는 TBARS 값이 증가하는 경향을 나타내어 상반되는 경향을 나타내었다.

저장 온도에 따른 -1°C 처리구와 5°C 처리구간에서는 거의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이는 Janky와 Froning(1975)이 칠면조 고기의 저장온도가 높아짐에 따라 지방산패도가 증가하였다고 보고하여 본 실험과는 상반된 경향을 나타내었다.

-1°C 처리구와 5°C 처리구의 저장 28일째의 TBARS 값이 각각 0.29, 0.28mg malonaldehyde/kg를 나타내어 Brewer 등(1992)이 보고한 $0.2\text{mg malonaldehyde/kg}$ 보다는 높은 값을 나타내었지만은 모두 가식범위에 있는 것으로 나타났다. 이는 Turner 등(1954)이 TBARS 값이 고기의 관능평가와 밀접한 관계를 갖고 있으며, 0.46까지는 가식권으로 인정된다고 하였으며, Brewr 등(1992)은 지방함량이 30%인 돈육을 -17°C 에서 저장하여 TBARS 값을 측정한 결과 지방 산패 정도를 $0.2\text{mg malonaldehyde/kg}$ 이하의 범위에서는 신선한 상태이며 $4.0\text{mg malonaldehyde/kg}$ 이상은 완전산패 상태로 평가하였다. 하지만 일반적으로 TBARS 값은 분석방법에 따라 차이가 있기 때문에 Turner 등(1954)과 Brewr 등(1992)의 분석치를 직접 이용하는 데에는 다소 제한적일 것으로 판단된다.

사. 저장온도에 따른 돈육 등심의 VBN 변화

Table 9-9는 저장온도에 따른 돈육 등심의 VBN 변화를 나타내었다. 본 실험결과 -1°C 처리구와 5°C 처리구는 저장기간이 증가할수록 VBN값이 증가하는 경향을 나타내었는데 이는 Cresopo 등(1977)이 단백질 chain의 일부가 절단되면서 유리아미노산, 핵산관련물질, 아민류, 암모니아, 크레아틴 등 비단백태질소화합물의 상승에 의하여 육의 독특한 맛과 향을 내고 동시에 이상취를 발생한다고 보고하였으며, Davies 등(1998)은 저장 중 근육 단백질은 아미노산 및 그 이외 여러 가지 무기태 질소로 분해

되는데 이러한 단백질의 가수분해에 따른 아미노산과 펩타이드 등의 증가에 의하여 휘발성 염기태질소가 증가 할 뿐만 아니라, adenosyl monophosphate(AMP)의 분해에 따른 암모니아의 생성과 nucleotide 의 증가에 의해서도 영향을 받는다고 보고하여 본 실험과 일치하는 경향을 나타내었다.

5℃ 처리구와 -1℃ 처리구의 저장 28일째 VBN값이 각각 21.04mg%, 18.04mg%를 나타내고 있다. 이는 高坂(1991)이 생육의 가식권을 30mg%의 VBN 값을 보일 때라고 하였고, 우리나라 식품 공전상에서도 신선육의 경우 20mg% 이하로 규정하고 있어 -1℃와 5℃ 처리구모두 가식 범위 내에 있는 것으로 나타났다.

Table 9-9. The changes in VBN of pork loins stored at different temperature.

Storage Temp	Storage days				
	2	7	14	21	28
-1℃	7.19±0.70 ^{be}	9.50±0.77 ^{bd}	12.57±0.64 ^c	14.75±0.67 ^{bd}	18.04±1.13 ^{ba}
5℃	7.82±0.65 ^{ao}	10.48±0.53 ^{ad}	13.21±0.82 ^c	16.87±1.77 ^{ab}	21.04±1.78 ^{aa}

A,B,C,D : Mean±SD with difference superscript in the same column are significantly different(p<0.05).

a,b,c,d : Mean±SD with difference superscript in the same row are significantly different(p<0.05).

5℃ 처리구가 -1℃ 처리구보다 VBN 값이 유의적으로 높게 나타났고(p<0.05), 저장 기간이 증가함에 따라 단백질의 변패 정도도가 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 이는 김 등(1992)이 저장온도가 낮을수록 VBN의 함량이 낮게 나타난다고는 보고와 일치하는 경향을 나타내었다. 따라서, 온도가 높을수록 저장기간이 길어질수록 단백질 가수분해에 따른 아미노산과 펩타이드 등의 증가에 의하여 휘발성 염기태질소가 증가한 것으로 사료된다.

아. 저장온도에 따른 돈육 등심의 미생물 변화

Table 9-10은 저장온도에 따른 돈육 등심의 미생물 변화를 나타내었다. 식육에서 미생물들은 부패를 일으키는 가장 큰 원인으로 저장 중 부패 미생물의 성장을 억제하는 것은 식육에서 품질의 유지와 저장기간을 연장시키는데 가장 중요한 요인이 된다. Young 등(1988)은 포장된 신선육의 제품수명에 있어 가장 중요한 것 중에 하나는 총 세균수이라고 보고하였다. -1℃ 처리구와 5℃ 처리구의 저장 2일에 각각 3.67 log₁₀CFU/cm², 3.97 log₁₀CFU/cm²의 총미생물수를 나타내었다. 이는 Christopher 등(1979)이 초기 미생물 수는 10³ log₁₀CFU/cm²~10⁵ log₁₀CFU/cm² 범위 내에서 존재한다

고 한 것과 일치하는 결과를 나타내었다.

Table 9-10. The changes in total aerobic bacteria of pork loins stored at different temperature ($\log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$).

Storage Temp	Storage days				
	2	7	14	21	28
-1°C	3.67±0.43 ^{bd}	5.19±0.47 ^{bc}	5.18±0.17 ^{bc}	5.41±0.17 ^{bd}	6.06±0.47 ^{ba}
5°C	3.97±0.23 ^{ad}	5.51±0.41 ^{ac}	6.20±0.48 ^{ad}	6.25±0.41 ^{ad}	6.50±0.29 ^{ab}

^{A,B,C,D} : Mean±SD with difference superscript in the same column are significantly different($p<0.05$).

^{a,b,c,d} : Mean±SD with difference superscript in the same row are significantly different($p<0.05$).

총호기성미생물(total aerobic bacteria)이 5°C 처리구가 -1°C 처리구보다 유의적으로 높게 나타났으며, 저장기간이 증가할수록 총호기성 미생물(total aerobic bacteria)이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 이는 강 등(1997)이 랩포장 된 한우 고기의 총미생물수는 저장기간이 길어질수록 총미생물수의 증가를 나타내었는데, 특히 숙성온도가 높을수록 총미생물수는 더 많이 증가하고, 숙성온도가 5°C인 경우 10일 이후부터 그리고 숙성온도가 10°C인 경우에는 저장 6일 이후부터 높은 미생물수 $10^6 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 를 나타냈으며, 특히 10°C 숙성온도에서 저장 10일 이후에는 미생물수가 $10^6 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 이상으로 나타나 미생물에 의한 부패 단계에 접어들었다고 보고한 것과 일치하는 결과를 나타내었다.

본 실험결과 저장 21일째 처리구간에 $10^6 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 를 나타내어 고 등(1994)이 국내산 돈육을 진공포장하여 0~2°C에 저장시 저장 2주에 $10^6 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 을 나타내었다고 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었다.

Egan과 Grau(1981)는 지육의 미생물수가 $10^6 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 일 때 부패단계이며, 이상취를 발생하는 시기로 보고 있으나, 본 연구에서는 초기 부패 진행단계에서 이보다 낮은 $10^6 \log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$ 미생물 수를 나타내었는데, 이는 표면 미생물을 측정하였기 때문인 것으로 사료된다.

자. 저장온도에 따른 돈육 등심의 지방산 조성의 변화

Table 9-11은 저장온도에 따른 돈육 등심의 지방산 조성의 변화를 나타내었다. Larick 등(1992)은 돈육내 linolenic acid(C18:3)의 함량이 돈육의 풍미에 큰 영향을 미칠 것으로 사려된다고 보고하였고, Shackelford(1990)은 돈육내 linolenic acid(C18:3)의 농도가 증가되었을 때에도 풍미가 나빠진다고 보고하였다. 그러나 본

실험결과에서는 linolenic acid(C18:3)이 나타나지 않아 이와 일치하는지 상반되는지 알 수가 없었다. Myristic acid(C14:0), palmitic acid(C16:0) 및 palmitoleic acid(C16:1)는 5℃ 처리구에서 -1℃ 처리구보다 높은 지방산함량을 나타내고 있다. 이는 박과 김(1992)이 온도가 낮을수록 지방산화가 서서히 진행되고, 온도가 높을수록 빠르게 진행된다는 보고와 같은 결과를 나타내었지만, stearic acid(C18:0), oleic acid(C18:1), linoleic acid(C18:2) 및 arachidonic acid(C20:4)는 -1℃ 처리구가 5℃ 처리구보다 높은 지방산 함량을 나타내어 박과 김(1992)이 보고한 결과와 상반되는 경향을 나타내었다.

Table 9-11. The changes in fatty acids composition of loins from pork stored at different temperature.

Fatty acids	Storage Temp	Storage days		
		2	7	14
12 : 0	-1℃	ND	ND	ND
	5℃	ND	ND	ND
14 : 0	-1℃	3.12	2.93	4.11
	5℃	3.18	5.76	5.05
16 : 0	-1℃	26.37	23.73	27.58
	5℃	28.09	32.13	30.40
16 : 1	-1℃	5.43	3.33	4.49
	5℃	6.22	6.90	6.46
18 : 0	-1℃	10.11	13.66	13.08
	5℃	9.14	8.95	9.93
18 : 1	-1℃	35.16	40.72	38.48
	5℃	33.81	39.19	40.55
18 : 2	-1℃	14.52	11.70	9.52
	5℃	12.48	5.17	5.56
18 : 3	-1℃	ND	ND	ND
	5℃	ND	ND	ND
20 : 4	-1℃	5.29	3.93	2.74
	5℃	7.08	1.90	2.05
22 : 6	-1℃	ND	ND	ND
	5℃	ND	ND	ND
saturation :	-1℃	39.60 : 60.40	40.32 : 59.68	44.77 : 55.23
unsaturation	5℃	40.41 : 59.59	46.84 : 53.16	45.38 : 54.62

ND ; non-detection.

Saturation : lauric acid(C12:0), myristic acid(C14:0), palmitic(C16:0), stearic acid(C18:0).

Unsaturation : palmitoleic acid(C16:1), oleic acid(C18:1), linoleic acid(C18:2), linolenic acid(C18:3), arachidonic acid(C20:4), docosaheptaenoic acid(C22:6).

linoleic acid(C18:2), arachidonic acid(20:4)는 모든 처리구에서 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타내고 있는데 이는 Lee와 Dawson(1973)이 불포화지방산이 감소하는 것에 대한 원인이 근육지방의 산화 때문이며, 불포화지방산의 2중 결합이 불안정한 상태에서 외부의 영향으로부터 쉽게 변화를 받기 때문이라고 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었지만, palmitoleic acid(C16:1) 및 oleic acid(C18:1)은 저장기간이 경과할수록 불포화지방산함량이 증가하는 경향을 나타내어 Lee와 Dawson(1973)이 보고한 것과 상반되는 경향을 나타내었다.

-1℃ 처리구의 경우에서 가장 높은 지방산 함량을 나타낸 것은 oleic acid로써 차지하는 비율이 35.16 ~ 40.72%, 다음으로 palmitic은 23.73 ~ 27.58%이며 linoleic acid은 9.52 ~ 14.52%로써 이 세가지 지방산이 차지하는 비율이 70 ~ 80% 정도를 차지하고 있다. 이와 같은 결과는 돈육 지질의 조성에 관한 연구에서 주요 지방산은 포화지방산의 경우 palmitic acid, 불포화지방산의 경우 oleic acid 였다는 Hildits 등(1984)의 보고와 일치하는 경향을 나타내었다. 5℃ 처리구에서도 -1℃ 처리구와 같은 결과를 나타내었다.

본 실험 결과에서는 -1℃ 처리구가 5℃ 처리구보다 낮은 지질 함량을 나타내어 Drerup 등(1981)이 저장기간 동안 지질 분해, 단백질의 변성 및 pH에 따라 지질함량이 변한다고 보고한 것과 상반되는 결과를 나타내었지만, 이 등(1999)이 적절한 포장 방법, 저장 온도 및 저장기간의 단축이 지질분해, 단백질 변성 등의 요인으로 발생하여 지질 함량을 감소한다고 보고한 것과는 일치하는 경향을 나타내었다. 따라서 지질 분해, 단백질 변성 등의 요인에 따른 지질 함량의 감소는 적절한 포장 방법, 저장 온도 및 저장기간의 단축에 영향을 받는다고 사료된다.

차. 저장온도에 따른 돈육 등심의 콜레스테롤 함량 변화

Talbe 9-12. The changes in cholesterol(g/100g) of loins from porks stored at different temperature.

Storage Temp	Storage day		
	2	14	28
-1℃	58.67±1.53	54.03±1.00	53.20±1.23
5℃	57.37±2.08	52.33±1.53	50.43±1.74

Table 9-12은 저장온도에 따른 돈육 등심의 콜레스테롤 함량 변화를 나타내었다. Yeagle(1988)이 콜레스테롤은 세포막의 구성 물질이며 담즙산, steroid 호르몬 및 비타민 D₃의 전구물질로 동물체 내에서 매우 중요한 역할을 하는 필수적인 생체성분이

라고 보고하였다. 일반적으로 돈육의 콜레스테롤 함량은 등심부위가 55mg/100g으로 알려져 있다. 본 실험 결과에서 -1℃ 처리구는 53.20~58.67mg/100g, 5℃ 처리구는 50.43~57.37mg/100g으로 거의 일치하는 경향을 나타내고 있다. Grundy(1986)가 oleic acid(C18:1) 함량이 높은 식사는 사람에게 있어 혈장 콜레스테롤 함량을 낮출 수 있다고 보고하였는데 본 실험에서는 혈액내 콜레스테롤 함량을 측정하는 것이 아니라 근육내 총 콜레스테롤 함량을 측정하였다. 그렇지만, 저장기간이 증가할수록 온도가 낮을수록 콜레스테롤 함량이 감소하였는데 이는 Table 11의 지방산 함량의 변화에서 oleic acid 함량이 증가함에 따라 총 콜레스테롤 함량이 감소하여 Grundy(1986)이 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었다. 따라서 총 콜레스테롤 함량의 변화는 저장기간 증가할수록 온도가 높을수록 총 콜레스테롤 함량이 감소한다고 사료된다.

카. 저장온도에 따른 돈육 등심의 아미노산 조성의 변화

Table 9-13은 저장온도에 따른 돈육 등심의 아미노산 조성의 변화를 나타내었다. Shahidi 등(1986), Hornstein 등(1967), Gardner 등(1966)은 유리아미노산은 혀의 수용체와 결합하여 맛을 내는 중요한 성분이며, 특히 당과 함께 반응하여 비효소적 갈변반응을 일으켜 풍미에 커다란 영향을 미친다고 보고하였다. 본 실험 결과 -1℃ 처리구 유리아미노산의 총량은 저장 기간이 경과할수록 총 유리아미노산 함량이 감소하는 경향을 나타내었고 5℃ 처리구에서는 저장 기간이 경과할수록 총 유리아미노산 함량이 증가하는 경향을 나타내었다. 이는 Nishimura 등(1988)이 쇠고기의 숙성시, endopeptidase의 작용으로 단백질이 분해되어 펩티드가 생성되고 또 exopeptidase의 작용에 의하여 유리아미노산 함량이 증가되는데 동결할 때에는 그 효과가 적어진다고 보고하여 본 실험 결과와 일치하는 경향을 나타내었다. 본 실험결과에서 -1℃ 처리구와 5℃ 처리구가 저장 14일까지 Glutamic acid가 가장 많이 함유한 것으로 나타났다.

이는 山中(1990)이 홀스타인 거세우의 등심육을 4℃에서 2일간 냉장하여 실험한 결과 Glutamic acid 가장 많이 함유한다고 보고와 일치하는 경향은 나타내었지만, Glutamic acid량은 Sample의 차이로 인하여 다르게 나타날 수도 있다고 사료된다. 본 실험에 이용된 돈육에서는 저장기간 동안 Proline을 제외한 Val, Cys, Met, Tyr 및 Phe 아미노산들이 모두 검출되었다. 이는 岡山 등(1991)이 쇠고기의 경우 도축 후 10시간까지 유리아미노산으로 Val, Cys, Met, Tyr, Phe 및 Pro는 검출되지 않았거나 아주 적은 양이 검출되었고 7일간의 냉장 후에 약간씩 검출되었다고 보고한 결과와 일치하는 경향을 나타내었다.

하지만, 이러한 이유는 개체마다의 차이로 인하여 Val, Cys, Met, Tyr, Phe 아미노산이 검출된 것으로 사료된다. Glycine은 -1℃ 처리구에서 저장 28일까지 감소하는 경향을 나타내었고, 5℃ 처리구에서는 저장 14일까지 증가하다가 저장 28일째에서 저장 2일보다 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 Parrish 등(1969)이 Glycine의 경우

냉장 14일까지 계속 증가한 후 21일째에는 7일째의 값보다 낮아진다고 보고하여 -1℃ 처리구는 Parrish 등(1969)이 보고한 내용과 유사한 경향을 나타내었지만, 5℃ 처리구는 상반되는 결과를 나타내었다. Field 등(1971)은 Val, Met, Ile, Leu, Phe, His 및 Arginine은 냉장 21일까지 증가되었다고 하였으며, Asparagine는 냉장 14일까지 증가하고 21일째에는 유의적으로 감소한 반면 Glutamin acid는 냉장 21일까지 유의적으로 증가하였다고 하였다. 본 실험에서도 5℃ 처리구에서는 Val, Met, Ile, Leu, Phe, His 및 Arg이 저장 28일까지 증가하여 Field 등(1971)이 보고한 것과 일치하는 경향을 나타내었고, Asp는 저장기간 동안 검출되지 않아서 결과를 알 수가 없었다.

Table 9-13. The changes in free amino acids composition of loins from pork stored at different temperature.

Amino acid	Storage days					
	2		14		28	
	-1℃	5℃	-1℃	5℃	-1℃	5℃
Aspartic acid	17.81	16.07	14.41	15.82	17.19	23.41
Threonine	7.16	6.47	5.95	6.65	6.11	9.24
Serine	6.19	5.92	5.32	5.96	5.17	8.06
Glutamic acid	27.36	19.12	18.35	19.54	9.09	11.93
Glycine	8.21	9.94	7.64	9.17	7.17	12.20
Alanine	10.58	10.53	9.08	10.83	10.22	14.92
Cystine	0.19	0.24	0.28	0.48	0.56	6.78
Valine	5.34	5.58	5.11	6.53	6.18	9.31
Methionine	4.33	3.43	3.26	3.75	3.59	5.57
Isoleucine	5.66	5.01	4.53	5.36	5.39	8.41
Leucine	13.10	11.98	11.36	12.85	12.18	18.09
Tyrosine	5.28	4.69	4.25	4.75	4.64	5.02
Phenylalanine	9.63	8.87	7.77	8.31	9.01	12.76
Histidine	7.00	5.64	5.58	5.56	6.40	8.66
Lysine	14.70	12.90	11.96	13.41	14.76	16.03
Arginine	10.00	8.36	8.48	9.43	8.90	13.90
Tryptophan	-	-	-	-	-	-
Hydroxylysine	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hydroxyproline	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Asparagine	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Glutamine	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Proline	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Total	152.54	134.75	122.33	143.4	125.56	189.29

ND : non-detection.

그리고 Glu는 저장 14일까지 증가하였다가 저장 21일째에는 감소하여 경향을 나타내었다. 이는 본 실험에 사용된 시료가 우육이 아닌 돈육이라는 점을 감안하더라도 Field 등(1971)이 보고한 것과 거의 유사한 결과를 나타나 품종에 따라 약간씩의 차이가 있어 이러한 결과가 나타난 것으로 사료된다.

2. 숙성정도에 따른 이화학적 특성 및 성분의 변화

가. pH의 변화

Fig. 9-1은 진공 포장된 돈육을 -1°C 와 5°C 에서 각각 28일간 저장하면서 pH 변화를 측정된 결과이다. -1°C 숙성온도에서 저장한 돈육의 경우 5.64~5.75의 pH를 나타냈고, 5°C 숙성온도에서 저장한 돈육의 경우 5.57~5.72의 pH를 나타냈으며, 저장초기에 비하여 저장기간이 경과함에 따라 pH가 다소 증가하였으나 일정한 경향을 보이지는 않았다. -1°C 와 5°C 숙성온도에서 저장기간에 따른 pH의 유의적인 차이는 없었으며, 숙성온도에 따른 차이도 없는 것으로 나타났다. Weakley 등⁽⁴⁾은 진공포장시 28일까지 저장 중에 시간에 따른 pH값의 유의차가 없는 것으로 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다. Holley 등⁽²⁰⁾은 일반적으로 저장 중에 산패 정도가 높아질수록 식육의 pH는 높아지는 경향이 있다고 하였고, 최 등⁽²¹⁾은 저장기간이 증가함에 따라 냉장돈육의 pH는 증가하였으며, 저장 7일과 14일에 증가폭이 가장 컸다고 보고하여 본 실험결과에서 비록 저장기간에 따른 유의차는 없었으나 그 경향은 유사한 것으로 나타났다.

나. 육색의 변화

Table 9-17은 숙성온도와 저장기간을 달리한 돈육 등심의 육색 변화를 나타낸 것이다. L^* 값은 저장기간이 경과함에 따라 다소 증가하였으나 유의성은 인정되지 않았으며, 또한 -1°C 숙성온도에서 보다 5°C 숙성온도에서 다소 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. Luchsinger 등⁽²²⁾은 저장기간에 따라서 L^* 값은 증가한다고 보고한 바 있다. a^* 값은 적색도를 나타내는 지수로서 저장기간에 따른 차이는 나타나지 않았으며, 저장 21일째를 제외하고는 숙성온도에 따른 차이도 없는 것으로 나타났다. b^* 값은 황색도를 나타내는 지수로서 -1°C 숙성온도에서 저장 1일째 2.74, 7일 저장후 4.30, 14일 저장후 5.21로 점차적으로 증가하였으나($p < 0.05$), 그 이후에는 뚜렷한 차이를 나타내지 않았으며, 5°C 숙성온도에서도 저장 1일째 2.97에서 저장 7일후 4.70으로 유의적으로 증가하였으나($p < 0.05$), 그 이후부터 저장 21일째까지는 다소 증가하나 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 숙성온도에 따른 pH의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 위 결과는 민 등⁽²³⁾이 보고한 저장기간이 경과함에 따라 b^* 값은 점진적으로 증가하였다는 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

다. 전단력의 변화

-1℃와 5℃숙성온도에서 저장된 돈육 등심의 전단력 변화를 측정된 결과는 Fig. 9-2와 같다. -1℃에서 저장한 시료의 경우 전체적으로 볼 때 2.706 ~ 3.021kg의 전단력값을 나타냈으며 저장기간에 따라 다소 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 또한 5℃에서 저장한 시료의 경우 2.485~2.972kg의 전단력값을 나타냈으며, 전체적으로 저장기간에 따른 전단력값의 유의적인 차이는 없었다. 숙성온도에 따른 전단력값의 비교에 있어서 5℃숙성온도에서 저장된 육이 -1℃에 저장된 육에 비하여 다소 낮은 전단력값을 나타냈으나 유의성은 인정되지 않았다($p>0.05$).

라. 저장감량의 변화

Fig. 9-3은 진공 포장하여 -1℃와 5℃숙성온도에서 28일간 저장하면서 측정된 돈육 등심의 저장감량을 나타낸 것이다. -1℃와 5℃숙성온도에서 모두 저장기간이 증가함에 따라 저장 감량은 점차로 증가하였으며, 특히 저장 7일까지 감량이 가장 큰 것으로 나타났다. 김 등⁽²⁴⁾은 저장 감량에 있어 진공저장기간 초기에 보다 많은 육즙이 유리되고 저장기간이 경과하면서 유리될 수 있는 육즙의 양이 상대적으로 감소한다고 보고한 바 있다. 숙성온도에 따른 차이에 있어서는 전체적으로 5℃숙성온도에서 저장한 육이 -1℃ 숙성온도에서 저장한 육에 비하여 감량이 다소 높았으나 유의적인 차이는 없었으며, 28일간 저장후에는 5℃에 저장한 육의 드립감량이 약 13% 정도였으며, -1℃에서 저장한 육은 약 10.28%의 드립감량을 나타내 유의차가 인정되었다($p<0.05$).

마. 가열감량의 변화

Fig. 9-4는 진공 포장하여 -1℃와 5℃ 숙성온도에서 저장하면서 돈육 등심의 가열감량변화를 측정된 결과를 나타낸 것이다. -1℃숙성온도의 경우 저장기간에 따른 가열감량의 차이는 없었으며, 5℃ 숙성온도의 경우에서도 저장 7일째를 제외하고는 저장기간별 가열감량은 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 숙성온도에 따른 가열감량을 비교했을 때 저장 14일째에 5℃ 숙성온도에서 저장한 육이 -1℃ 숙성온도에서 저장한 육보다 다소 높은 감량을 나타내었으나, 나머지 저장기간에서는 뚜렷한 차이가 없는 것으로 나타났다.

바. TBA값의 변화

Fig. 9-5는 숙성온도와 저장기간에 따른 돈육 등심의 TBA의 변화를 나타낸 것이다. Brewer 등⁽²⁵⁾은 TBA를 측정하여 지방 산패 정도를 0.20mg MA/kg이하의 범위에서는 신선한 상태이며, 4.0~5.1mg MA/kg에서는 완전 부패상태였다고 보고한 바 있으며, Turner 등⁽²⁶⁾은 0.46mg MA/kg meat까지를 가식권으로 인정하고, 1.2mg MA/kg일 때는 완전히 부패한 것으로 인정할 수 있다고 보고한 바 있다. 한편 高坂⁽¹⁵⁾은 0.5mg

MA/kg이상에서 산패취를 느낄 수 있다고 보고하였다. 이러한 여러 연구자들의 결과들을 종합해 보면, TBA가 0.5mg MA/kg 이상이면 산패된 것으로 간주할 수 있다. 본 실험에서는 전체적으로 TBA가 0.170~0.363mg MA/kg meat 수준으로 나타나 지방의 산패는 심하지 않은 것으로 나타났다. -1℃ 숙성온도에서는 저장 기간에 따라 점차적으로 증가하는 경향을 보였으며, 저장1일째의 0.170mg MA/kg에서 저장28일째에 0.348mg MA/kg으로 증가하였다($p<0.05$). 마찬가지로 5℃에서도 저장 기간에 따라 TBA는 증가하는 경향을 보였으며, 저장28일째에 0.363mg MA/kg을 나타냈다. 숙성온도에 따라서는 저장14일째를 제외하고 전체적으로 유의적인 차이는 없었으나, -1℃ 숙성온도가 5℃ 숙성온도보다 TBA가 다소 낮게 나타났다.

Witte 등⁽²⁷⁾과 최 등⁽²¹⁾은 저장 기간이 경과함에 따라 TBA는 계속 증가한다고 보고하였고, Janky와 Froning⁽²⁸⁾은 저장온도가 높아짐에 따라 지방산패도가 증가하였다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다. 지방산패와 관련된 일련의 반응은 촉매의 작용에 의해 개시되거나 촉진되므로 산화작용을 방지하려면 이러한 원인제거를 위하여 육을 냉암소에 보관하거나 저장온도를 낮게 그리고 일정하게 유지하고 진공포장을 함으로써 산소와의 접촉을 피하도록 하는 것이 효과적인 방지책으로 보고되고 있다.

사. 휘발성 염기태질소 측정

숙성온도와 기간에 따른 휘발성 염기태질소 함량의 변화를 조사한 결과는 Fig. 9-6과 같다. -1℃의 숙성온도에서 저장시 초기의 VBN가는 4.93mg% 이었으며 저장기간이 경과함에 따라 점차 증가하여 저장 말기에는 17.23mg%를 나타냈다. 또한 5℃ 숙성온도에서 저장시에는 초기는 5.04mg% 이었으며 -1℃ 숙성온도에서와 마찬가지로 저장기간이 경과함에 따라 점차 증가하여 저장 21일째와 28일째는 Terasaki 등⁽²⁹⁾이 제시한 부패지치 18 mg% 이상을 나타내었으며, 특히 저장 28일 후에는 우리나라 식품공전에서 규정한 부패수준인 20mg% 이상의 VBN가를 나타냈다. 이러한 결과로 볼 때 -1℃ 숙성온도에서는 저장 28일까지 소비에 아무런 문제가 없는 것으로 판단되나, 5℃ 숙성온도의 경우는 저장 21일 이후부터는 소비에 다소 문제가 있을 것으로 판단된다. 숙성온도에 따른 차이에 있어서는 저장 초기를 제외하고 모든 저장기간에서 5℃숙성온도에서 저장한 육이 VBN가가 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 본 실험은 저장 기간이 지남에 따라 VBN가가 증가한다고 보고한 박 등⁽³⁰⁾과 김 등⁽³¹⁾의 결과와 유사하였다.

아. 지방산의 변화

Table. 9-18은 숙성온도 및 기간에 따른 돈육 등심의 지방산 변화를 나타낸 것이다. 모든 저장기간에 걸쳐 oleic acid의 비율이 29.51~35.77%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 palmitic acid와 linoleic acid의 비율이 높은 것으로 나타났다. Stearic acid는 14.45~18.04%로 나타났으며, 저장기간이 경과함에 따라 그 비율이

다소 증가하는 경향을 나타냈다. Arachidonic acid의 함량은 0.28~0.34%로 나타났으며, 저장기간에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 전체적으로 저장기간에 따른 지방산 조성에 있어서는 다소의 증감현상이 나타났으며, 이러한 결과는 곽 등⁽³²⁾의 연구 결과와 유사하였다. 숙성온도에 따른 지방산 조성은 전 저장기간에 걸쳐 유의적인 차이가 없었다. 전체 포화지방산의 비율은 -1℃와 5℃ 숙성온도 모두 저장기간이 경과함에 따라 비율은 다소 증가하였으며, 상대적으로 불포화지방산의 비율은 다소 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과에 의하여 SFA/UFA(포화지방산/불포화지방산)는 저장기간이 경과함에 따라 점차적으로 증가하였으나, 숙성온도간에 뚜렷한 차이가 없었다. 박 등⁽³³⁾은 한우육과 돈육의 저장기간 중 불포화지방산의 양을 분석한 결과 저장기간이 경과함에 따라 불포화지방산의 함량이 감소하였고 반대로 포화지방산의 함량은 증가하였다고 보고한 바 있다. 저장기간이 경과함에 따라 포화지방산은 증가하지만 불포화지방산은 감소하는 현상을 Lee와 Dawson⁽³⁴⁾은 근육지방의 산화에서 기인한다고 하였다.

포화지방산에 대한 단일불포화지방산의 비율은 식육의 맛을 결정짓는 직접적인 지표가 될 수 있다고 보고되고 있으며^(12, 13), 이 비율이 높으면 식육의 기호성이 우수한 것을 의미한다. 본 실험결과에서는 -1℃숙성온도의 경우 저장1일과 7일에서 가장 높게 나타났으며, 저장 14일 이후에는 차이가 없었다. 또한 5℃숙성온도의 경우는 저장 1일에서 다른 저장일에 비하여 다소 높게 나타났으나, 나머지 저장기간사이에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

자. 아미노산의 변화

숙성온도 및 저장기간에 따른 유리아미노산의 함량 변화는 Table. 9-19, 9-20과 같다. -1℃ 숙성온도에서 저장된 육의 경우, 저장 1일째에서 가장 많이 검출된 것은 arginine이었고 다음이 valine, alanine 순으로 검출되었다. 전체적으로 저장기간이 경과함에 따라 valine을 제외한 모든 유리아미노산의 함량은 증가하는 것으로 나타났다. 5℃ 숙성온도에서 저장된 육의 경우, 저장 1일째 검출된 유리아미노산의 함량은 -1℃에서와 큰 차이가 없었으며, 저장기간이 경과함에 따라 대부분의 아미노산 함량이 증가하는 경향을 보였으며 arginine, tyrosine과 valine 등은 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 숙성온도에 따른 유리아미노산의 차이에 있어서는 21일째에 유리아미노산중 8종이 5℃에서 유의적으로 더 많이 검출된 것을 제외하고 전체적으로 5℃ 저장육의 유리아미노산 함량이 -1℃ 저장육 보다 다소 많은 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. Miller 등⁽³⁵⁾과 Field와 Chang⁽³⁶⁾은 유리아미노산의 증가 pattern은 육의 부위, 성별에 따라 다르다고 하였으며, Parrish 등⁽³⁷⁾과 Penet 등⁽³⁸⁾은 저장기간에 따라서 저장온도에 관계없이 유리아미노산 함량은 증가하는 경향을 나타냈다고 하였다. Geromal과 Montgomery⁽³⁹⁾은 저장기간의 증가에 따

라 유리아미노산의 함량이 대체로 증가하는 것은 lysosome으로부터 acid lipase가 많이 유리되어 지방가수분해를 촉진하기 때문이며, 육조직으로부터 단백질이 분해되어 유리아미노산을 생성하고 이들이 숙성기간 중에 계속해서 용출되기 때문이라고 하였다.

차. 핵산관련 물질의 변화

Table. 9-21은 -1°C 와 5°C 숙성온도에서 저장한 돈육 등심의 핵산관련물질의 변화를 나타낸 것이다. -1°C 숙성온도의 경우 저장 1일째 hypoxanthine 함량은 $0.406 \mu\text{mole/g}$ 이었으며 점차로 증가하여 저장 28일째에는 $1.205 \mu\text{mole/g}$ 을 나타냈으며, Inosine의 함량도 저장기간이 경과함에 따라 점차적으로 증가하여 저장 21일 이후 최대치를 나타냈다. 식육의 맛과 관련이 깊은 것으로 알려진 IMP 함량에 있어서는 저장 7일째에 가장 많은 $5.674 \mu\text{mole/g}$ 을 나타냈고, 그 이후에는 점차적으로 감소하는 경향을 보였으며, 또한 AMP 함량도 IMP와 같은 경향을 보였다. 5°C 숙성온도에서 저장된 육의 경우, hypoxanthine의 함량은 저장초기에 $0.518 \mu\text{mole/g}$ 으로 나타났으며 -1°C 에서와 같이 저장기간이 경과함에 따라 점차적으로 증가하여 28일 후에는 $1.934 \mu\text{mole/g}$ 을 나타냈다. Inosine의 함량은 저장기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보였으며 특히 저장 7일에 그 증가폭이 가장 큰 것으로 나타났다. 반면에 IMP 함량은 저장 1일째와 7일째에서 높게 나타났으며, 저장 14일에는 급격히 감소하여 -1°C 숙성시 28일 저장후 보다 낮은 함량을 나타냈다. AMP 함량은 -1°C 숙성시와 같이 7일째에서 가장 높은 값을 나타냈으며 그 이후에는 차차 감소하였다. ADP는 -1°C 와 5°C 숙성온도에서 저장 동안 증감현상을 보였다.

숙성온도에 따른 핵산관련물질 함량의 비교에 있어서는 hypoxanthine 함량은 전 저장기간에 걸쳐 5°C 숙성육이 -1°C 숙성육에 비하여 유의적으로 높게 나타났으며, Inosine 함량은 저장 7일과 14일에 5°C 숙성육이 다소 높게 나타났으나 저장 21일과 28일에는 유의적인 차이가 없었다. IMP 함량에 있어서는 저장 7일 이후부터 -1°C 숙성육이 5°C 숙성육에 비하여 유의적으로 높게 나타났다. 또한 AMP 함량은 저장 7일째를 제외하고는 숙성온도에 따른 차이가 없는 것으로 나타났으며 ADP 함량은 저장 1일과 7일에서 5°C 저장육이 다소 높게 나타났으나 그 이후에는 유의적인 차이가 없었다.

카. 관능적 특성

Table. 9-22는 가열조리된 돈육등심의 관능검사 결과를 나타낸 것이다. 풍미는 전반적으로 기호성에 영향을 미치므로 관능적 측면에서 매우 중요한 품질요소이다. 본 실험에서 풍미는 -1°C 숙성온도에서 저장된 육의 경우는 저장초기 7.03에서 점차적으로 감소하여 28일 저장후 6.04를 나타냈으며, 5°C 숙성온도에서 저장된 육의 경우는

저장초기 7.06에서 28일저장후 5.35를 나타내어 유의적으로 감소하는 경향을 보였다 ($p < 0.05$). 숙성온도간의 비교에 있어서는 5℃ 숙성온도가 -1℃ 숙성온도보다 14일째와 28일째에 유의적으로 더 낮은 점수를 받았으며($p < 0.05$), 전체적으로 5℃ 숙성온도에서 28일간 저장된 육을 제외하고는 풍미에 있어서 문제가 없는 것으로 평가되었다. 최 등⁽²¹⁾은 돈육을 4℃에 냉장저장하면서 관능검사를 실시한 결과 저장기간이 경과함에 따라 풍미가 서서히 저하하였으며, 저장 21일에 낮은 점수를 나타냈고, 저장 14일까지는 문제가 없었다고 하였는데, 본 실험의 결과와 일치하는 경향이였다.

관능검사에 의한 맛은 -1℃ 숙성온도에서 저장된 육의 경우 저장1일에서 저장 21일까지 큰 차이가 없었으나, 저장 28일째에는 다소 맛이 떨어지는 것으로 나타났으나 평균 6.3점으로 맛에 있어서는 그때까지 양호한 것으로 평가되었다. 반면에 5℃ 숙성온도에서 저장된 육의 경우는 저장1일에서 저장 7일까지는 차이가 없었으나 저장 14일부터는 저장초기에 비하여 맛이 다소 떨어지는 것으로 나타났으며, 저장 28일째에는 평균 5.45의 평점을 나타내어 맛이 급격히 감소하는 경향을 보였다. 숙성온도에 따른 맛 특성의 비교에 있어서는 다른 저장기간에서는 차이는 없는 것으로 나타났으나, 저장14일과 저장 28일째에서 5℃ 숙성온도에 저장된 육이 -1℃ 숙성온도에 저장된 육에 비하여 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$).

냉장저장중의 관능검사에 의한 연도는 -1℃에서 6.98~7.11의 범위를 나타냈고 5℃에서는 6.97~7.18의 범위를 나타내 전체적으로 연도가 좋은 것으로 평가되었으나 저장기간 및 숙성온도에 따른 유의적인 차이는 없었다. 이러한 결과는 기계적으로 연도를 측정할 전단력값의 결과와 일치하는 것이었으며, 최 등⁽²¹⁾도 냉장저장중 관능검사에 의한 돈육의 연도는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없었다고 하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

식육의 다즙성은 보수력과 관계가 있으며, 근육내 지방함량도 다즙성에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 본 실험에서 다즙성은 -1℃ 숙성온도에서 저장한 육의 경우, 저장기간이 경과함에 따라 다즙성도 다소 감소하는 경향을 보여 저장 1일째에 6.88에서 저장 28일째 6.40으로 감소하였으나 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 5℃ 숙성온도에서 저장한 육의 경우는 -1℃에서와 같이 저장기간이 경과함에 따라 다즙성도 점차적으로 감소하였으며, 저장 1일째와 비교하여 저장 14일 이후에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 숙성온도간의 비교에 있어서는 전체적으로 -1℃와 5℃ 저장육 사이에 다즙성은 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 9-14. Condition of gas chromatography for fatty acid analysis.

Item	Condition
Instrument	Hewlett Packard 5890 Series II
Column	Omegawax320m, 30m×0.32mm I.D., 0.25 μ m
Detector	FID
Oven temp.	Initial temp. 180°C Increase rate 3°C/min Final temp. 250°C
Injector temp	260°C
Detector temp	260°C
Carrier gas	Nitrogen
Total flow	135~140 ml/min

Table 9-15. Condition of HPLC for amino acid analysis.

Item	Condition
Instrument	Waters
Column	Pico-Tag TM column
Injection volume	5 μ l
Mobile phase	pump A - 60% Acetonitrile pump B - Eluent A
Temperature	38°C
Wavelength	254nm

Table 9-16. Conditions for HPLC analysis of nucleotide related-compounds in pork loin(*M. longissimus dorsi*).

Item	Condition
Instrument	Waters
Column	μ Bondapak TM C ₁₈ 125Å 10 μ m 3.9 × 300mm HPLC Column
Injection volume	10 μ l
Detector	UV/VIS(254nm)
Chart speed	0.5cm/min
Mobile phase	1% triethylamine, phosphoric acid(pH 6.5)
Temperature	40°C
Flow rate	1.5ml/min

Table 9-17. Meat color changes of Vacuum packaged Pork Loin during storage at -1°C and 5°C.

Item	Storage temp. (°C)	storage period (day)				
		1	7	14	21	28
L*	-1	52.82±2.52	53.50±2.22	53.91±2.43	54.30±1.76	54.14±1.94
	5	53.23±2.92	55.05±3.24	55.21±2.86	55.15±2.15	55.09±1.95
a*	-1	13.44±0.61	13.64±0.43	13.62±0.70	14.06±0.53 ^k	13.63±0.75
	5	13.68±0.24	13.28±0.73	13.85±0.59	13.42±0.81 ^y	13.68±0.74
b*	-1	2.74±0.65 ^c	4.30±0.77 ^b	5.21±1.30 ^a	5.61±0.79 ^a	5.20±0.86 ^a
	5	2.97±0.80 ^d	4.70±1.12 ^a	4.95±1.32 ^a	5.60±0.89 ^a	4.82±0.89 ^a

^{a,b,c} Mean ± SD with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

^{x,y} Mean ± SD with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

Table 9-18. Changes of Fatty acid in Vacuum packaged Pork Loin during storage at -1°C and 5°C.

Fatty acids	Storage temp. (°C)	Storage periods (day)				
		1	7	14	21	28
C14:0	-1	0.60±0.12 ^d	0.70±0.25 ^d	1.50±0.09 ^a	1.25±0.41 ^a	1.65±0.36 ^a
	5	0.66±0.20 ^d	1.09±0.56 ^{bd}	1.29±0.49 ^{bd}	1.23±0.59 ^{bd}	1.43±0.08 ^a
C16:0	-1	21.12±0.92 ^d	21.55±0.47 ^d	24.56±1.47 ^a	23.24±2.25 ^{bd}	25.39±1.55 ^a
	5	22.42±1.10 ^d	23.02±1.83 ^{bd}	24.78±1.17 ^{bd}	24.27±1.81 ^{bd}	25.08±0.75 ^a
C16:1	-1	2.86±0.16	2.93±0.22	2.89±0.22	2.73±0.05	2.72±0.16
	5	2.91±0.35	2.91±0.22	2.77±0.25	2.83±0.11	2.74±0.08
C18:0	-1	14.69±1.13 ^{bd}	14.45±3.12 ^d	17.92±1.11 ^a	17.49±0.67 ^{bd}	18.04±1.52 ^a
	5	14.67±1.61 ^d	17.07±2.18 ^{bd}	16.51±1.86 ^{bd}	16.95±2.06 ^{bd}	17.65±1.00 ^a
C18:1	-1	35.77±0.92	33.60±4.53	34.03±4.37	30.17±5.81	34.63±1.74
	5	33.45±1.34	29.51±4.00	31.84±5.14	31.11±4.39	33.56±3.99
C18:2	-1	23.66±2.21 ^a	25.39±2.31 ^a	18.24±2.67 ^d	24.13±3.65 ^a	16.74±3.84 ^d
	5	24.66±1.82 ^a	25.31±4.32 ^a	21.85±2.17 ^{bd}	22.69±2.58 ^{bd}	18.73±3.58 ^d
C18:3	-1	1.00±0.09 ^{bd}	1.03±0.27 ^a	0.54±0.11 ^d	0.68±0.23 ^{bd}	0.52±0.14 ^d
	5	0.93±0.13 ^a	0.80±0.28 ^{bd}	0.66±0.24 ^{bd}	0.63±0.17 ^{bd}	0.50±0.05 ^d
C20:4	-1	0.29±0.01	0.34±0.06	0.31±0.03	0.30±0.02	0.30±0.02
	5	0.30±0.01	0.29±0.01	0.30±0.01	0.28±0.01	0.30±0.02
SFA	-1	36.41±1.68 ^d	36.71±3.52 ^d	43.98±1.41 ^a	41.98±3.12 ^a	45.09±3.42 ^a
	5	37.75±2.09 ^d	41.18±5.13 ^{bd}	42.58±3.27 ^{bd}	42.45±4.40 ^{bd}	44.16±1.19 ^a
UFA	-1	63.59±1.68 ^a	63.29±3.52 ^a	56.01±1.41 ^d	58.02±3.12 ^d	54.91±3.42 ^d
	5	62.25±2.09 ^a	58.82±5.13 ^{bd}	57.42±3.27 ^{bd}	57.55±4.40 ^{bd}	55.84±1.19 ^d
SFA/U	-1	0.57±0.04 ^c	0.58±0.09 ^{bc}	0.79±0.05 ^a	0.73±0.09 ^{bd}	0.83±0.11 ^a
FA	5	0.61±0.05 ^d	0.71±0.19 ^{bd}	0.75±0.10 ^{bd}	0.74±0.13 ^{bd}	0.79±0.03 ^a
MUFA/	-1	1.06±0.04 ^a	1.01±0.12 ^a	0.84±0.09 ^{bd}	0.78±0.09 ^d	0.83±0.06 ^d
SFA ¹⁾	5	0.97±0.07 ^a	0.79±0.08 ^d	0.81±0.05 ^d	0.79±0.06 ^d	0.82±0.09 ^d

^{a,b} Mean ± SD with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

¹⁾ MUFA(monounsaturated fattyacids)/SFA(saturated fatty acid).

Table 9-19. Changes of Free amino acid in Vacuum packaged Pork Loin during storage at -1°C and 5°C.

Free amino acids	Storage temp. (°C)	storage periods (day)				
		1	7	14	21	28
Ala	-1	0.32±0.05 ^d	0.42±0.05 ^c	0.46±0.03 ^c	0.56±0.01 ^{dy}	0.67±0.07 ^a
	5	0.38±0.10 ^p	0.46±0.06 ^p	0.49±0.04 ^p	0.73±0.06 ^{ax}	0.74±0.09 ^a
Pro	-1	0.07±0.01 ^d	0.091±0.01 ^{cd}	0.10±0.01 ^c	0.13±0.02 ^{dy}	0.18±0.05 ^a
	5	0.08±0.01 ^p	0.12±0.03 ^p	0.13±0.03 ^p	0.24±0.06 ^{ax}	0.21±0.04 ^a
Tyr	-1	0.16±0.03 ^p	0.20±0.05 ^{ab}	0.18±0.03 ^{ab}	0.20±0.06 ^{ab}	0.26±0.04 ^a
	5	0.18±0.04 ^a	0.17±0.01 ^a	0.19±0.03 ^a	0.25±0.06 ^a	0.25±0.11 ^a
Val	-1	0.33±0.03 ^a	0.32±0.03 ^a	0.28±0.01 ^a	0.25±0.08 ^a	0.31±0.19 ^a
	5	0.34±0.02 ^a	0.29±0.07 ^a	0.30±0.09 ^a	0.34±0.12 ^a	0.29±0.05 ^a
Met	-1	0.09±0.01 ^d	0.19±0.04 ^c	0.19±0.04 ^c	0.28±0.05 ^{dy}	0.37±0.03 ^a
	5	0.12±0.04 ^p	0.23±0.07 ^p	0.26±0.08 ^p	0.49±0.04 ^{ax}	0.46±0.13 ^a
Cys	-1	0.05±0.01 ^d	0.16±0.03 ^c	0.16±0.03 ^c	0.25±0.06 ^{dy}	0.36±0.05 ^a
	5	0.07±0.03 ^c	0.17±0.04 ^p	0.20±0.07 ^p	0.35±0.02 ^{ax}	0.32±0.06 ^a
Ile	-1	0.08±0.03 ^c	0.15±0.03 ^p	0.16±0.04 ^{ab}	0.17±0.03 ^{aby}	0.21±0.02 ^a
	5	0.09±0.03 ^c	0.15±0.05 ^{bc}	0.19±0.04 ^{ab}	0.24±0.03 ^{ax}	0.24±0.05 ^a
Leu	-1	0.10±0.02 ^d	0.22±0.03 ^c	0.23±0.06 ^c	0.31±0.04 ^p	0.43±0.02 ^a
	5	0.118±0.038 ^p	0.25±0.08 ^p	0.24±0.05 ^p	0.42±0.08 ^a	0.44±0.09 ^a
Phe	-1	0.04±0.02 ^d	0.11±0.01 ^c	0.16±0.01 ^p	0.18±0.05 ^p	0.24±0.01 ^a
	5	0.07±0.03 ^c	0.13±0.04 ^p	0.16±0.03 ^p	0.25±0.03 ^a	0.25±0.05 ^a
Lys	-1	0.04±0.01 ^c	0.15±0.06 ^{bc}	0.20±0.10 ^{acb}	0.28±0.14 ^{ab}	0.34±0.04 ^a
	5	0.09±0.07 ^c	0.17±0.08 ^{bc}	0.21±0.08 ^{acd}	0.32±0.09 ^{ab}	0.37±0.13 ^a

^{a,b,c,d} Mean ± SD with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

^{x,y} Mean ± SD with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

(Ala: alanine, Pro: proline, Tyr: Tryptophan, Val: valine, Met: methionine, Cys: cystine, Ile: isoleucine, Leu: leucine, Phe: phenylalanine, Lys: lysine)

Table 9-20. Changes of Free amino acid in Vacuum packaged Pork Loins during storage at -1°C and 5°C.

Free amino acids	Storage temp. (°C)	storage periods (day)				
		1	7	14	21	28
Asp	-1	0.02±0.01 ^c	0.09±0.01 ^d	0.12±0.04 ^{bd}	0.13±0.03 ^{bd}	0.15±0.02 ^a
	5	0.02±0.01 ^c	0.08±0.04 ^d	0.14±0.02 ^a	0.18±0.02 ^a	0.13±0.04 ^a
Glu	-1	0.13±0.03 ^c	0.31±0.09 ^d	0.37±0.11 ^d	0.56±0.06 ^{ay}	0.68±0.05 ^a
	5	0.18±0.07 ^c	0.46±0.12 ^d	0.52±0.15 ^d	0.89±0.12 ^{ax}	0.82±0.14 ^a
Ser	-1	0.08±0.02 ^c	0.18±0.04 ^d	0.25±0.08 ^d	0.40±0.04 ^a	0.47±0.08 ^a
	5	0.09±0.03 ^c	0.27±0.09 ^d	0.29±0.05 ^d	0.47±0.06 ^a	0.50±0.13 ^a
Gly	-1	0.21±0.07 ^c	0.30±0.12 ^{bc}	0.35±0.04 ^{bc}	0.41±0.04 ^{aby}	0.52±0.06 ^a
	5	0.26±0.08 ^b	0.37±0.06 ^d	0.36±0.04 ^d	0.55±0.06 ^{ax}	0.51±0.09 ^a
His	-1	0.28±0.06 ^a	0.36±0.11 ^a	0.322±0.104 ^a	0.35±0.09 ^a	0.37±0.11 ^a
	5	0.28±0.04 ^d	0.37±0.11 ^{ab}	0.35±0.09 ^{ab}	0.45±0.05 ^a	0.37±0.07 ^{bd}
Arg	-1	5.46±0.69 ^{ab}	6.12±0.76 ^{ab}	5.27±0.24 ^d	5.80±0.24 ^{ab}	6.42±0.58 ^a
	5	5.51±0.52 ^a	6.19±0.18 ^a	5.54±0.33 ^a	5.87±0.11 ^a	5.95±0.58 ^a
Thr	-1	0.12±0.08 ^c	0.15±0.04 ^c	0.21±0.03 ^{bc}	0.27±0.01 ^{aby}	0.35±0.04 ^a
	5	0.13±0.06 ^d	0.19±0.05 ^d	0.22±0.04 ^d	0.43±0.04 ^{ax}	0.39±0.09 ^a

^{a,b,c,d} Mean ± SD with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

^{x,y} Mean ± SD with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

(Asp: aspartic, Glu: glutamic, Ser: serine, Gly: glycine, His: histidine, Arg: arginine, Thr: Threonine)

Table 9-21. Changes of Nucleotides and their related compounds in Vacuum packaged Pork Loins during storage at -1°C and 5°C. Unit : (μmole /g)

Item	Storage temp. (°C)	storage periods (day)				
		1	7	14	21	28
Hypoxanthine	-1	0.41±0.04 ^{dy}	0.76±0.08 ^{cy}	0.97±0.15 ^{by}	1.05±0.08 ^{by}	1.21±0.13 ^{ay}
	5	0.52±0.07 ^{cx}	1.09±0.20 ^{bx}	1.26±0.19 ^{bx}	1.78±0.27 ^{ax}	1.93±0.29 ^{ax}
Inosine	-1	1.92±0.14 ^c	2.49±0.35 ^{by}	2.65±0.39 ^{by}	3.69±0.15 ^a	3.58±0.23 ^a
	5	1.89±0.18 ^c	3.23±0.33 ^{bx}	3.35±0.35 ^{bx}	3.62±0.27 ^{ab}	3.97±0.57 ^a
IMP	-1	4.87±0.34 ^d	5.67±0.38 ^{ax}	4.22±0.34 ^{cx}	3.89±0.22 ^{ck}	2.88±0.05 ^{dx}
	5	4.99±0.36 ^a	4.61±0.21 ^{by}	2.70±0.26 ^{cy}	2.64±0.30 ^{cy}	1.84±0.17 ^{dy}
AMP	-1	0.06±0.02 ^d	0.09±0.03 ^a	0.05±0.01 ^{bc}	0.05±0.02 ^{bc}	0.02±0.01 ^c
	5	0.06±0.02 ^d	0.15±0.05 ^a	0.04±0.02 ^{bc}	0.03±0.02 ^{bc}	0.01±0.01 ^c
ADP	-1	0.68±0.03 ^{cy}	0.78±0.02 ^{by}	0.77±0.05 ^{ab}	0.69±0.05 ^c	0.72±0.05 ^{bc}
	5	0.74±0.05 ^{bx}	0.90±0.08 ^{ax}	0.75±0.03 ^d	0.72±0.11 ^d	0.79±0.04 ^d

^{a,b,c,d} Mean ± SD with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

^{x,y} Mean ± SD with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

Table 9-22. Sensory characteristics of Vacuum packaged Pork Loin during storage at -1°C and 5°C.

Item	Storage temp. (°C)	storage periods (day)				
		1	7	14	21	28
Aroma	-1	7.03±0.17 ^a	6.50±0.34 ^{bc}	6.68±0.34 ^{bx}	6.27±0.35 ^{ca}	6.04±0.24 ^{ax}
	5	7.06±0.14 ^a	6.64±0.43 ^b	6.38±0.24 ^{cy}	6.25±0.21 ^c	5.35±0.33 ^{ay}
Taste	-1	6.87±0.16 ^{ab}	6.64±0.27 ^b	6.93±0.21 ^{ax}	6.73±0.38 ^{ab}	6.30±0.32 ^{cx}
	5	7.04±0.34 ^a	6.70±0.16 ^b	6.39±0.19 ^{dy}	6.35±0.45 ^d	5.45±0.54 ^{cy}
Tender-ness	-1	7.11±0.38 ^a	7.00±0.33 ^a	6.96±0.50 ^a	6.98±0.62 ^a	7.11±0.35 ^a
	5	7.18±0.22 ^a	7.08±0.32 ^a	7.08±0.21 ^a	6.97±0.64 ^a	7.05±0.39 ^a
Juici-ness	-1	6.88±0.24 ^a	6.72±0.36 ^a	6.67±0.42 ^a	6.55±0.74 ^a	6.40±0.53 ^a
	5	6.97±0.46 ^a	6.69±0.28 ^{ab}	6.33±0.31 ^{bc}	6.43±0.65 ^{bc}	6.11±0.36 ^c

sensory scores were assessed on 10 point hedonic scale where 1 = extremely bad or slight, 10 = extremely good or much.

^{a,b,c,d} Mean ± SD with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

^{x,y} Mean ± SD with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

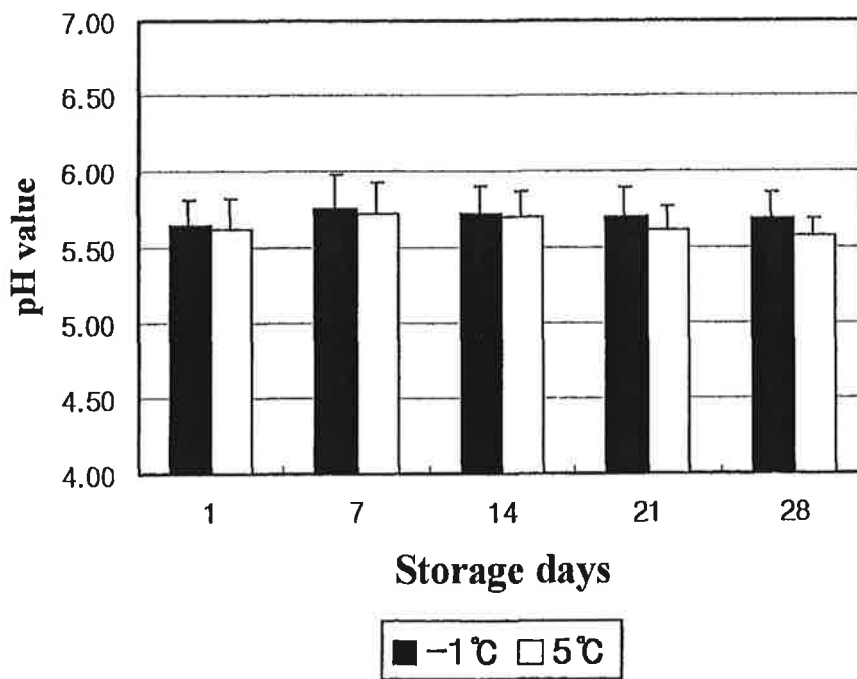


Fig. 9-1. pH value changes of vacuum packaged pork loin during storage at -1°C and 5°C.

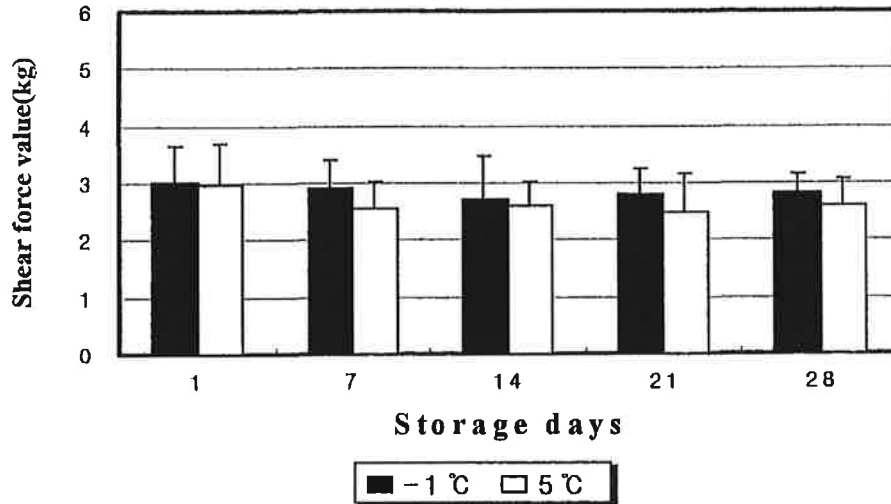


Fig. 9-2. Shear force value changes of vacuum packaged pork loin during storage at -1°C and 5°C.

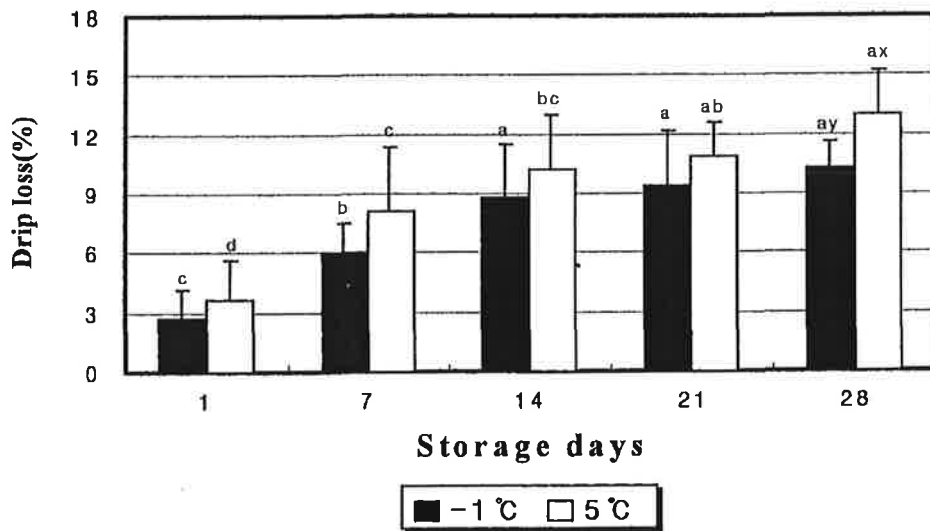


Fig. 9-3. Drip loss value changes of vacuum packaged pork loin during storage at -1°C and 5°C.

a,b,c,d Mean values within the same storage temperature with different letters are significantly different($p < 0.05$)

x,y Mean values within the same storage days with different letters are significantly different($p < 0.05$)

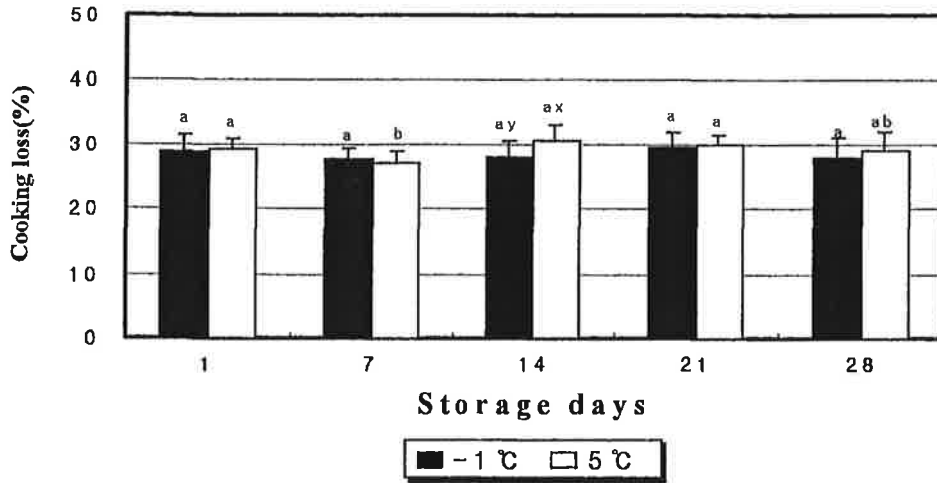


Fig. 9-4. Cooking loss value changes of vacuum packaged pork loin during storage at -1°C and 5°C.

^{a,b} Mean values within the same storage temperature with different letters are significantly different ($p < 0.05$)
^{x,y} Mean values within the same storage days with different letters are significantly different ($p < 0.05$)

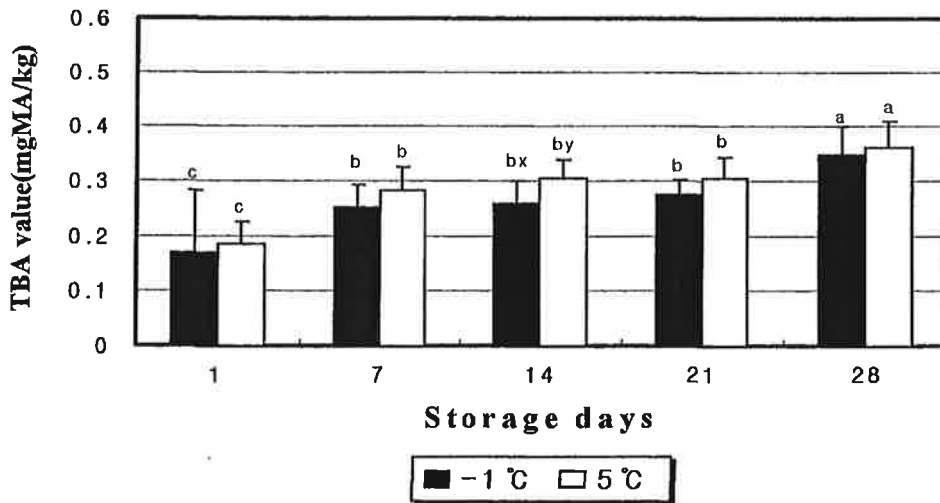


Fig. 9-5. TBA value changes of vacuum packaged pork loin during storage at -1°C and 5°C.

^{a,b,c} Mean values within the same storage temperature with different letters are significantly different ($p < 0.05$).
^{x,y} Mean values within the same storage days with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

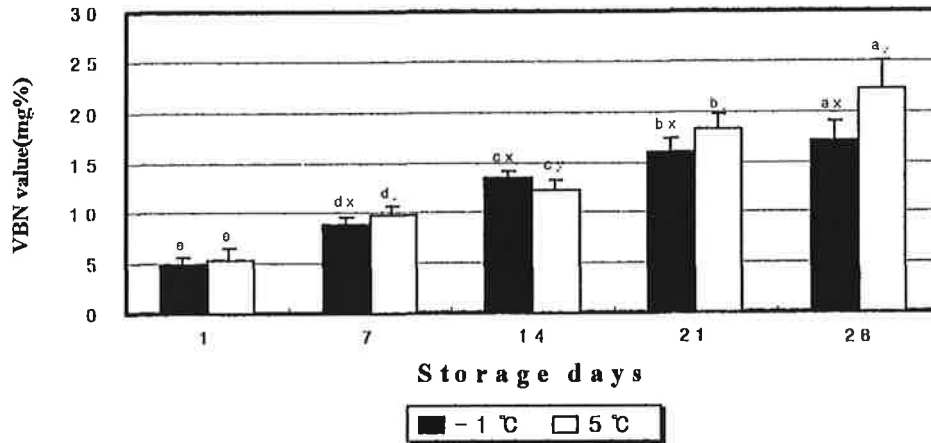


Fig. 9-6. VBN value changes of vacuum packaged pork loin during storage at -1°C and 5°C.

a,b,c,d,e Mean values within the same storage temperature with different letters are significantly different(p<0.05).
 x,y Mean values within the same storage days with different letters are significantly different(p<0.05).

3. 우육의 냉장온도에 따른 적정 숙성기간별 연구 가. pH 변화

Table 9-23. Changes in pH of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0°C	5.77 ^f (0.01)	5.95 ^{Be} (0.01)	6.11 ^{Bd} (0.01)	6.17 ^{Bb} (0.01)	6.20 ^{Aa} (0.02)	6.14 ^{Ac} (0.01)
	5°C	5.77 ^f (0.01)	6.11 ^{Ad} (0.01)	6.18 ^{Ab} (0.01)	6.25 ^{Aa} (0.01)	6.14 ^{Bc} (0.01)	6.08 ^{Be} (0.01)
T2	0°C	5.79 ^f (0.01)	5.98 ^{Be} (0.01)	6.14 ^{Bd} (0.01)	6.19 ^{Bb} (0.01)	6.23 ^{Aa} (0.01)	6.16 ^{Ac} (0.01)
	5°C	5.79 ^f (0.01)	6.14 ^{Ad} (0.01)	6.20 ^{Ab} (0.01)	6.27 ^{Aa} (0.01)	6.16 ^{Bc} (0.01)	6.11 ^{Be} (0.01)
T3	0°C	5.82 ^f (0.01)	6.01 ^{Be} (0.01)	6.16 ^{Bd} (0.01)	6.23 ^{Bb} (0.01)	6.25 ^{Aa} (0.01)	6.18 ^{Ac} (0.01)
	5°C	5.82 ^f (0.01)	6.16 ^{Ad} (0.01)	6.23 ^{Ab} (0.01)	6.30 ^{Aa} (0.01)	6.19 ^{Bc} (0.01)	6.14 ^{Be} (0.01)

¹⁾ : Treatment: T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.
 A,B : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.
 a,b,c,d,e,f : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

Table 9-23은 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 pH 변화를 부위별로 나타내었다. 저장 기간 동안 모든 처리구에서 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 또한, 모든 처리구에 있어서 저장기간이 경과할수록 pH가 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.05$), 저장 35일 때에는 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 이러한 결과는 0℃에 비해 5℃에서 저장한 것이 사후대사작용 속도가 빠르게 진행되었기 때문이며, 사후대사 진행속도는 온도의 영향을 받는다는 보고와 일치하였다(Farouk과 Swan, 1998).

나. 육색 변화

Table 9-24. Changes in lightness of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0℃	32.91 ^b (1.55)	34.94 ^{ab} (2.35)	30.76 ^{Bc} (1.57)	36.40 ^{Ba} (0.79)	32.72 ^{Bbc} (1.76)	33.54 ^{Bb} (0.83)
	5℃	32.91 ^c (1.55)	34.99 ^b (0.96)	36.95 ^{Aa} (1.83)	35.97 ^{Ab} (1.10)	36.33 ^{Ab} (0.90)	35.16 ^{Ab} (0.76)
T2	0℃	31.89 ^b (0.82)	32.30 ^b (1.45)	28.45 ^{Bc} (1.23)	35.79 ^a (1.44)	31.67 ^{Bb} (1.43)	32.25 ^{Bb} (0.64)
	5℃	31.89 (0.82)	33.58 (1.50)	36.31 ^A (1.42)	36.01 (0.98)	36.52 ^A (1.32)	35.64 ^A (0.58)
T3	0℃	30.79 ^d (0.40)	33.25 ^b (0.27)	27.50 ^{Bb} (0.39)	34.83 ^a (0.47)	30.80 ^{Bd} (1.07)	31.81 ^{Bc} (1.07)
	5℃	30.79 ^c (0.40)	33.36 ^b (1.64)	35.71 ^{Aa} (0.98)	34.48 ^{ab} (1.48)	34.98 ^{Ab} (1.19)	34.04 ^{Ab} (0.88)

1) : Treatment: T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.

A,B : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p < 0.05$.

a,ab,b,c,d : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p < 0.05$.

Table 9-24는 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 명도의 변화를 부위별로 나타내었다. 등심의 경우 사후 1일째와 저장 35일 째를 비교하였을 때 0℃에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았지만($p > 0.05$), 5℃의 경우 유의적으로 높게 나타났다고($p < 0.05$). 온도처리에 따라서는 저장 7일 째까지는 처리구간 유의적인 차이를 나타내지 않았지만($p > 0.05$), 저장 14일 부터는 5℃에 저장한 것이 0℃에서 저장한 것보다 유의적으로 높게 나타났다고($p < 0.05$).

채끝등심의 경우 0℃에서 저장 한 것은 저장 21일 째 유의적으로 가장 높게 나타났으나(p<0.05), 5℃에서는 저장기간에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다(p>0.05). 온도처리에 따라서는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장 한 것보다 높은 경향을 보였는데, 특히 저장 14, 28일 째에는 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05).

우둔의 경우 0℃에서 저장 한 것은 저장 21일 째 유의적으로 가장 높게 나타났으며(p<0.05), 5℃에서 저장 한 것은 저장 14일 째 유의적으로 가장 높게 나타났다(p<0.05). 온도처리에 따라서는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장 한 것보다 높은 경향을 보였는데, 특히 저장 14, 28, 35일 째에는 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05).

Joo 등(1999)은 온도가 저장온도가 높을수록 단백질 변성이 많이 일어난 탓에 명도가 증가한다고 하였다. 본 연구에서도 모든 부위에 있어서 저장온도가 높은 5℃ 처리구에서 0℃처리구에 비해 단백질 변성이 많이 일어난 탓에 명도가 높게 나타났다. Paleari 등(1998)은 우육에 있어서 명도를 나타내는 L*값이 평균적으로 33.74라고 보고하였으며, Otremba 등(1999)은 우육을 저장하는 동안 사후강직 전에 비해 저장 3일 째에 명도를 나타내는 L*값이 증가한다고 보고하였다. 또한 Bakye와 Mittal(1996)은 쇠고기의 등심근육이 숙성중 16일까지 L*값이 점진적으로 증가한다고 하였으며, 본 연구에서도 저장 1일 째에 비해 저장 7일 째 L*값이 높게 나타나 이들의 결과와 일치하는 경향을 보였다.

Table 9-25 . Changes in redness of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0℃	18.48 ^{ab} (1.03)	18.92 ^a (1.55)	16.65 ^{Bab} (3.38)	17.67 ^{ab} (0.75)	15.93 ^{Bb} (1.70)	15.89 ^{Bb} (1.46)
	5℃	18.48 ^b (1.03)	20.41 ^a (1.55)	21.04 ^{Aa} (0.99)	20.21 ^a (0.40)	20.04 ^{Aa} (1.24)	20.69 ^{Aa} (0.55)
T2	0℃	20.24 ^{ab} (0.42)	20.69 ^{Ba} (0.84)	19.35 ^{Bbc} (0.58)	19.80 ^{Bab} (1.11)	18.46 ^{Bc} (0.67)	19.67 ^{Bab} (1.18)
	5℃	20.24 ^d (0.42)	23.02 ^{Ab} (1.18)	23.29 ^{Aa} (1.08)	21.75 ^{Abc} (0.86)	22.19 ^{Abc} (1.07)	21.43 ^{Ac} (0.79)
T3	0℃	19.46 ^{ab} (0.24)	19.74 ^{Ba} (0.77)	18.04 ^{Bd} (0.55)	18.21 ^{Bcd} (0.63)	16.85 ^{Be} (0.61)	18.84 ^{Bbc} (0.50)
	5℃	19.46 ^d (0.24)	21.66 ^{Ab} (1.05)	22.72 ^{Aa} (0.89)	22.11 ^{Ab} (0.99)	21.19 ^{Abc} (1.04)	20.38 ^{Ac} (0.95)

¹⁾ : Treatment: T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.

A, B : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.

a, ab, b, bc, c, cd, d : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

Table 9-25은 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 적색도의 변화를 부위별로 나타내었다. 등심의 경우 0℃에서 저장 한 것은 저장 21일 까까지는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나($p>0.05$), 28일 부터는 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 온도처리에 따라서는 저장 14일부터 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것보다 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

채끝등심의 경우 0℃에서 저장 한 것은 저장기간이 경과할수록 낮게 나타났으나, 사후 1일과 저장 35일 채와 비교하였을 때에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p>0.05$). 5℃에서 저장 한 것은 저장 14일 까지는 유의적으로 높았지만($p<0.05$), 그 이후로는 감소하였다. 온도처리에 따라서는 저장 7일 이후로 5℃가 0℃에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

우둔의 경우 0℃에서 저장 한 것은 저장 14일부터 유의적으로 감소하였고($p<0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장 28일부터 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 온도처리에 따라서는 저장 7일 이후로 5℃가 0℃에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

본 연구에서는 소고기 등심근육이 숙성중 12일까지 a^* 값이 완만하게 증가하고 16 일째 급증한다(Bakye와 Mittal, 1996)는 결과와 유사하게 나타났다.

Table 9-26는 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 적색도의 변화를 부위별로 나타내었다. 등심의 경우 0℃와 5℃처리구 모두 저장기간에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$). 온도처리에 따라서는 저장 7일부터 5℃가 0℃에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

채끝등심의 경우 0℃에서는 저장 7일 이후로는 유의적인 차이가 나타나지 않았지만($p>0.05$), 5℃에 있어서는 저장 14일 까지는 유의적으로 낮게 나타났지만($p<0.05$), 저장 21일 이후로는 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 온도처리에 따라서는 5℃가 0℃에 비해 전 저장기간 동안 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

우둔의 경우 0℃에서는 저장 14일 까지는 유의적으로 낮게 나타났지만($p<0.05$), 21 일째에는 유의적으로 높은($p<0.05$) 경향을 보이다가 저장 28일 이후로는 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 온도처리에 따라서는 저장 7일 이후로는 5℃가 0℃에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

다. 지방산패도 변화

Table 9-27는 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 지방산패도의 정도를 부위별로 나타내었다. 등심, 채끝등심, 우둔부위에 있어서 5℃에 저장 한 것이 0℃에서 저장한 것보다 유의적으로 높게 나타났으며($p<0.05$), 저장기간이 경과할수록 지방산패도는 유의적으로 높게 나타났는데($p<0.05$), Lee 등(1996)은 저장온도에 관계없이 저장기간이 증가함에 따라 TBARS값이 계속해서 증가한다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. Brewer 등(1992)은 TBARS값을 측정하여 지방산패도

정도를 0.20mgMA/kg이하의 범위에서는 신선한 상태이며, 4.0mgMA/kg이상은 완전 산패된 것으로 평가하였고, Turner 등(1954)은 TBARS 0.46mgMA/kg이하까지는 가식권으로 인정하였다. 본 실험에서는 0℃에서 저장한 채끝등심, 우둔부위가 저장 35일째까지 0.46mgMA/kg 으로 나타나 Turner 등(1954)의 기준으로 볼 때 신선한 상태를 나타내어 가식권으로 인정되었다. 5℃에서 저장한 처리구가 상대적으로 지방산패가 빨리 진행된 것은 혐기성 미생물 성장으로 대사작용이 빠르게 진행된 탓인 것으로 사료된다. 또한 등심 부위가 다른 부위에 비해 상대적으로 지방산패가 빨리 진행된 것은 등심부위의 지방함량이 다른 부위보다 많았기 때문이다.

Table 9-27. Changes in TBARS of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0℃	0.19 ^f (0.02)	0.24 ^{bc} (0.01)	0.33 ^{ba} (0.01)	0.38 ^{bc} (0.01)	0.46 ^{bd} (0.01)	0.50 ^{ba} (0.01)
	5℃	0.19 ^f (0.02)	0.30 ^{Ab} (0.01)	0.40 ^{Ad} (0.01)	0.47 ^{Ac} (0.01)	0.53 ^{Ad} (0.01)	0.58 ^{Ab} (0.01)
T2	0℃	0.17 ^f (0.01)	0.22 ^{bc} (0.01)	0.28 ^{ba} (0.01)	0.35 ^{bc} (0.01)	0.42 ^{bd} (0.01)	0.44 ^{ba} (0.01)
	5℃	0.17 ^f (0.01)	0.27 ^{Ab} (0.01)	0.36 ^{Ad} (0.01)	0.45 ^{Ac} (0.01)	0.48 ^{Ad} (0.01)	0.53 ^{Ab} (0.01)
T3	0℃	0.18 ^f (0.01)	0.23 ^{bc} (0.01)	0.30 ^{ba} (0.01)	0.38 ^{bc} (0.01)	0.43 ^{bd} (0.01)	0.46 ^{ba} (0.01)
	5℃	0.18 ^f (0.01)	0.28 ^{Ab} (0.01)	0.38 ^{Ad} (0.01)	0.47 ^{Ac} (0.01)	0.50 ^{Ad} (0.01)	0.55 ^{Ab} (0.02)

1) : Treatment; T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p < 0.05$.

^{a,b,c,d,e,f} : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p < 0.05$.

라. 비단백태질소화합물 변화

Table 9-28은 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 휘발성 염기태질소의 변화를 부위별로 나타내었다. 등심, 채끝등심, 우둔부위에 있어서 저장 21일부터 5℃에 저장한 것이 0℃에서 저장한 것보다 유의적으로 높게 나타났으며 ($p < 0.05$), 저장기간이 경과할수록 지방산패도는 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 高坻(1991)는 생육의 가식권은 30mg%라고 규정하였으며, 본 실험에서는 저장 35일째까지 모두 가식권으로 간주되었다. 또한 저장기간이 지날수록, 저장온도가 높을수록 VBN정도는 증가하였는데, 이러한 결과는 단백질 등이 분해되면서 발생하는 암모니아 등의 발생량이 증가함으로 저장기간이 경과함에 따라 휘발성염기태 질소의 함량이 직

선적으로 증가한다고 한 진 등(1999)의 보고와 일치하였다.

Table 9-28. Changes in VBN of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0°C	8.02 ⁱ (0.05)	8.78 ^e (0.04)	9.31 ^d (0.22)	9.80 ^{bc} (0.28)	10.10 ^{bd} (0.27)	11.65 ^{ba} (0.24)
	5°C	8.02 ⁱ (0.05)	9.37 ^d (0.91)	9.25 ^d (0.17)	10.28 ^{ac} (0.16)	13.85 ^{ab} (0.59)	18.40 ^{Aa} (0.17)
T2	0°C	8.00 ^e (0.04)	8.71 ^d (0.08)	9.19 ^c (0.18)	9.58 ^{ab} (0.32)	9.76 ^{ab} (0.25)	11.07 ^{Ba} (0.18)
	5°C	8.00 ^e (0.04)	8.80 ^d (0.13)	9.09 ^d (0.14)	10.42 ^{ac} (0.19)	15.11 ^{Ab} (0.51)	18.86 ^{Aa} (0.13)
T3	0°C	8.08 ⁱ (0.06)	8.82 ^e (0.09)	9.27 ^d (0.10)	9.69 ^{bc} (0.24)	10.01 ^{bd} (0.27)	11.25 ^{Ba} (0.16)
	5°C	8.08 ⁱ (0.06)	8.90 ^e (0.12)	9.20 ^d (0.14)	10.54 ^{ac} (0.20)	15.47 ^{Ab} (0.35)	19.86 ^{Aa} (0.26)

¹⁾ : Treatment; T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.

^{a,b,c,d,e,f} : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

마. 포장감량 및 가열감량 변화

Table 9-29. Changes in purge loss of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0°C	-	3.40 ^b (0.35)	3.70 ^{Bab} (0.52)	4.38 ^{Ba} (0.49)	4.49 ^{Ba} (0.40)	4.28 ^{Ba} (0.51)
	5°C	-	4.08 ^d (0.50)	5.12 ^{Ac} (0.30)	5.76 ^{Ac} (0.37)	8.12 ^{Aa} (0.27)	7.14 ^{Ab} (0.61)
T2	0°C	-	3.41 ^b (0.51)	3.85 ^{ab} (0.21)	3.88 ^{ab} (0.35)	4.50 ^a (0.40)	4.22 ^a (0.36)
	5°C	-	3.86 ^b (0.38)	4.03 ^{ab} (0.17)	4.21 ^{ab} (0.20)	4.44 ^a (0.18)	4.33 ^a (0.11)
T3	0°C	-	3.55 (0.36)	3.71 (0.50)	3.83 ^B (0.41)	4.26 ^B (0.41)	4.15 ^B (0.45)
	5°C	-	3.88 ^c (0.13)	4.35 ^c (0.33)	5.24 ^{Ab} (0.34)	6.12 ^{Aa} (0.23)	5.47 ^{Ab} (0.38)

- : Do not experiment.

¹⁾ : Treatment; T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.

^{a,ab,b,c,d} : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

Table 9-29는 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 포장감량의 변화를 부위별로 나타내었다. 모든 부위에서 저장기간이 경과할수록 포장감량은 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 등심의 경우 저장 14일부터 유의적으로 높게 나타났고, 우둔의 경우는 저장 21일부터 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.05$).

Table 9-30은 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 가열감량의 변화를 부위별로 나타내었다. 모든 부위에서 저장기간이 경과할수록 가열감량은 유의적으로 낮게 나타났으며($p < 0.05$), 온도변화에 따른 차이에 있어서는 등심의 경우 저장 21일 이후 5°C가 0°C에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.05$). 채끝등심의 경우 저장 7일 이후 0°C가 5°C에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.05$). 이러한 결과는 식육을 저장하는 시간이 경과함에 따라 중량은 감소하며 육즙감량의 비율도 감소하며(Joo 등, 1995; den Hertog-Meischke, 1997), 진공포장으로 인한 압력으로 인하여 육즙감량이 증가(Payne 등, 1998)한다는 보고와 유사한 결과를 나타내었다.

Table 9-30. Changes in cooking loss of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0°C	38.14 ^a (0.23)	37.26 ^b (0.26)	34.22 ^{cd} (0.19)	34.39 ^{cd} (0.40)	35.19 ^c (0.68)	31.72 ^{de} (0.45)
	5°C	38.14 ^a (0.23)	38.31 ^a (0.73)	32.68 ^{bc} (0.39)	37.96 ^{ab} (0.71)	35.31 ^d (0.56)	35.33 ^{bd} (0.49)
T2	0°C	41.54 ^a (0.58)	40.78 ^{ab} (0.37)	38.35 ^{ab} (0.55)	34.28 ^{ac} (0.49)	33.76 ^{ac} (0.51)	31.79 ^{ad} (0.65)
	5°C	41.54 ^a (0.58)	37.01 ^{bd} (0.80)	35.71 ^{bc} (0.51)	32.71 ^{cd} (0.58)	31.95 ^{cd} (0.43)	30.81 ^e (0.81)
T3	0°C	35.95 ^a (0.34)	35.41 ^a (0.58)	34.06 ^b (0.20)	33.37 ^b (1.00)	31.36 ^c (0.55)	30.71 ^c (0.44)
	5°C	35.95 ^a (0.34)	33.18 ^a (0.93)	32.69 ^{bc} (1.11)	32.46 ^{bc} (0.84)	31.22 ^c (0.98)	31.25 ^c (0.72)

¹⁾ : Treatment; T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.

^{a, b} : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p < 0.05$.

^{a, b, bc, c, d, e} : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p < 0.05$.

바. 전단가 변화

Table 9-31는 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 전단가의 변

화를 부위별로 나타내었다. 모든 부위에서 저장기간이 경과할수록 전단가는 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 0℃에서 저장한 것이 5℃에 저장한 것에 비해 저장기간이 경과할수록 전단가는 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

Table 9-31. Changes in shear force of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0℃	5.17 ^a (0.01)	4.93 ^{Ab} (0.02)	4.18 ^{Ac} (0.05)	3.85 ^{Ad} (0.07)	3.57 ^{Ae} (0.07)	3.55 ^{Ae} (0.08)
	5℃	5.17 ^a (0.01)	4.70 ^{Bb} (0.03)	3.70 ^{Bc} (0.54)	3.15 ^{Bd} (0.02)	2.85 ^{Be} (0.04)	2.21 ^{Bf} (0.03)
T2	0℃	5.27 ^a (0.01)	5.03 ^{Ab} (0.03)	4.28 ^{Ac} (0.05)	4.04 ^{Ad} (0.30)	3.51 ^{Ae} (0.37)	3.64 ^{Ae} (0.09)
	5℃	5.27 ^a (0.01)	4.82 ^{Bb} (0.02)	3.80 ^{Bc} (0.05)	3.24 ^{Bd} (0.04)	2.95 ^{Be} (0.04)	2.30 ^{Bf} (0.04)
T3	0℃	5.31 ^a (0.02)	5.08 ^{Ab} (0.03)	4.33 ^{Ac} (0.04)	4.09 ^{Ad} (0.30)	3.57 ^{Ae} (0.37)	3.69 ^{Ae} (0.08)
	5℃	5.31 ^a (0.02)	4.76 ^{Bb} (0.02)	3.76 ^{Bc} (0.05)	3.18 ^{Bd} (0.05)	2.91 ^{Be} (0.04)	2.27 ^{Bf} (0.03)

¹⁾ : Treatment: T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p < 0.05$.

^{a,b,c,d,e,f} : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p < 0.05$.

이러한 결과는 사후 숙성이 진행되면서 저장기간 중 저장온도가 높을수록 연도는 개선되며(Devine 등, 1999), 근원섬유 조직의 약화와 결체조직의 약화로 인해 연도가 개선된다는 보고와 일치하였다(Liu 등, 1995).

사. 근원섬유 소편화 지수 변화

Table 9-32은 진공포장된 우육에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 근원섬유 소편화의 변화를 부위별로 나타내었다. 모든 부위에서 저장기간이 경과할수록 근원섬유 소편화는 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것 보다 모든 부위에서 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

이러한 결과는 숙성기간이 경과함에 따라 근원섬유소편화도가 증가하며 근육의 부위에 따라 숙성의 정도가 다르게 나타난다는 Feidt 등(1996)의 보고와 유사하게 나타났다.

Table 9-32. Changes in MFI of Hanwoo meat by storage conditions and methods.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
T1	0°C	25.20 ^f (1.08)	50.32 ^{Be} (0.92)	80.48 ^{Bd} (0.76)	132.68 ^{Bc} (0.46)	156.08 ^{Bb} (1.38)	178.96 ^{Ba} (0.38)
	5°C	25.20 ^f (1.08)	56.92 ^{Ae} (0.60)	123.04 ^{Ad} (0.47)	188.76 ^{Ac} (0.43)	209.88 ^{Ab} (0.78)	246.72 ^{Aa} (0.41)
T2	0°C	25.20 ^f (0.98)	50.72 ^{Be} (0.52)	80.64 ^{Bd} (1.12)	132.60 ^{Bc} (0.54)	152.52 ^{Bb} (0.79)	179.24 ^{Ba} (0.76)
	5°C	25.20 ^f (0.98)	56.60 ^{Ae} (0.56)	122.88 ^{Ad} (0.48)	186.88 ^{Ac} (4.53)	224.48 ^{Ab} (5.31)	246.48 ^{Aa} (0.52)
T3	0°C	24.92 ^f (0.85)	50.60 ^{Be} (0.31)	80.48 ^{Bd} (1.11)	131.88 ^{Bc} (1.90)	150.80 ^{Bb} (1.63)	179.00 ^{Ba} (0.74)
	5°C	24.92 ^f (0.85)	56.44 ^{Ae} (0.55)	124.00 ^{Ad} (2.49)	186.80 ^{Ac} (4.59)	211.28 ^{Ab} (0.72)	246.36 ^{Aa} (0.66)

1) : Treatment; T1= Loin, T2= Striploin, T3= Inside.

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p < 0.05$.

^{a,b,c,d,e,f} : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p < 0.05$.

아. 단백질용해성 변화

Table 9-33은 진공포장된 우육 등심에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 단백질용해성의 변화를 나타내었다. 저장기간이 경과할수록 총단백질, 근형질단백질, 근원섬유단백질 용해성은 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 총단백질과 근형질 단백질 용해성의 경우 저장기간이 경과할수록 0°C에서 저장한 것이 5°C에 저장한 것보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

Table 9-34는 진공포장된 우육 채끝등심에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 단백질용해성의 변화를 나타내었다. 저장기간이 경과할수록 총단백질, 근형질단백질, 근원섬유단백질 용해성은 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 총단백질, 근형질단백질, 근원섬유단백질 용해성 모두 저장기간이 경과할수록 0°C에서 저장한 것이 5°C에 저장한 것보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

Table 9-33. Changes in protein solubility on storage conditions and methods in Hanwoo loin.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Total protein solubility	0°C	205.26 ^a (3.40)	194.82 ^{Ab} (4.39)	169.25 ^c (5.92)	153.06 ^{Ad} (6.26)	149.61 ^{Ad} (5.01)	137.02 ^{Ae} (4.59)
	5°C	205.26 ^a (3.40)	183.46 ^{Bb} (5.01)	161.20 ^c (6.07)	139.70 ^{Bd} (4.37)	122.82 ^{Be} (6.07)	108.23 ^{Bf} (6.30)
Loin Sarcoplasmic protein solubility	0°C	68.70 ^a (2.50)	61.75 ^{Ad} (1.92)	53.30 ^{Ac} (2.30)	49.20 ^{Ad} (2.23)	43.76 ^{Ac} (1.61)	36.84 ^{At} (2.50)
	5°C	68.70 ^a (2.50)	55.61 ^{Bb} (3.19)	44.14 ^{Bc} (3.04)	34.16 ^{Bd} (2.50)	28.79 ^{Be} (2.35)	26.49 ^{Be} (1.61)
Myofibillar protein solubility	0°C	136.56 ^a (4.57)	133.06 ^a (3.31)	115.95 ^b (6.29)	103.86 ^c (5.98)	105.85 ^{Ac} (4.34)	100.17 ^{Ac} (3.99)
	5°C	136.56 ^a (4.57)	127.84 ^b (4.77)	117.06 ^c (5.91)	105.55 ^d (2.35)	94.03 ^{Be} (5.91)	81.75 ^{Bf} (7.00)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.
^{a,b,c,d,e,f} : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

Table 9-34. Changes in protein solubility on storage conditions and methods in Hanwoo striploin.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Total protein solubility	0°C	211.09 ^a (4.70)	203.41 ^{Ab} (4.70)	180.39 ^{Ac} (3.84)	159.66 ^{Ad} (4.38)	159.66 ^{Ad} (4.38)	145.84 ^{Ae} (6.07)
	5°C	211.09 ^a (4.70)	191.90 ^{Bb} (3.84)	168.87 ^{Bc} (6.07)	147.38 ^{Bd} (4.38)	132.03 ^{Be} (5.82)	120.51 ^{Bf} (4.37)
Striploin Sarcoplasmic protein in solubility	0°C	70.62 ^a (2.50)	64.87 ^{Ab} (2.50)	57.95 ^{Ac} (1.61)	53.73 ^{Ad} (1.92)	47.21 ^{Ae} (2.19)	40.68 ^{Af} (2.50)
	5°C	70.62 ^a (2.50)	58.72 ^{Bb} (2.19)	47.59 ^{Bc} (2.50)	38.00 ^{Bd} (2.50)	33.00 ^{Be} (1.61)	30.70 ^{Be} (2.35)
Myofibillar protein solubility	0°C	198.81 ^a (5.00)	191.90 ^{Aa} (4.70)	168.87 ^{Ab} (3.84)	148.15 ^{Ac} (4.37)	148.91 ^{Ac} (3.21)	128.96 ^{Ad} (2.52)
	5°C	198.81 ^a (5.00)	133.18 ^{Bb} (2.91)	121.28 ^{Bc} (5.32)	109.38 ^{Bd} (3.03)	99.02 ^{Be} (6.45)	89.81 ^{Bf} (6.28)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.
^{a,b,c,d,e,f} : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

Table 9-35은 진공포장된 우육 우둔에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 단백질 용해성의 변화를 나타내었다. 저장기간이 경과할수록 총단백질, 근형질단백질, 근원섬유단백질 용해성은 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 총단백질, 근형질단백질, 근원섬유단백질 용해성 모두 저장기간이 경과할수록 0°C에서 저장한 것이 5°C에 저장한 것보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 이러한 결과는 육즙감량이 감소할수록 총단백질 용해성이 증가한다는 Joo등(1999)의 보고와 일치하였다.

Table 9-35. Changes in protein solubility on storage conditions and methods in Hanwoo inside.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Total protein solubility	0°C	198.81 ^a (4.20)	191.90 ^{ab} (4.70)	168.87 ^{ac} (3.84)	148.91 ^{ad} (3.21)	150.45 ^{ad} (1.72)	134.33 ^{ae} (6.07)
	5°C	198.81 ^a (4.20)	180.39 ^{bb} (3.84)	157.36 ^{bc} (6.07)	135.87 ^{bd} (4.38)	119.75 ^{be} (7.38)	110.53 ^{bf} (4.20)
In-side Sarcoplasmic protein solubility	0°C	64.10 ^a (3.21)	57.95 ^{ab} (1.61)	51.43 ^{ac} (1.61)	48.36 ^{ad} (1.60)	41.84 ^{ae} (2.85)	35.69 ^{ae} (2.19)
	5°C	64.10 ^a (3.21)	53.35 ^{bb} (2.50)	42.22 ^{bc} (1.92)	34.16 ^b (1.61)	27.25 ^b (1.61)	26.87 ^{be} (3.03)
Myofibillar protein solubility	0°C	134.71 ^a (5.82)	133.95 ^{aa} (4.58)	117.44 ^b (4.97)	100.56 ^d (2.19)	108.61 ^{ac} (1.72)	98.64 ^{ad} (5.53)
	5°C	134.71 ^a (5.82)	127.04 ^{bb} (3.69)	115.14 ^c (5.76)	101.71 ^d (3.04)	92.50 ^{be} (8.07)	83.67 ^{bf} (6.73)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p < 0.05$.

^{a,b,c,d,e,f} : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p < 0.05$.

자. 관능평가 변화

Table 9-36는 진공포장된 냉장우육 등심에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 관능평가의 변화를 나타내었다. 냄새의 경우 0°C에서 저장한 것은 저장 28일째 유의적으로 가장 높게 나타났으며($p < 0.05$), 5°C에서 저장한 것은 저장 14일과 21일 때 유의적으로 가장 높게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 21일 때 5°C에서 저장한 것이 0°C에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 불쾌취와 육즙삼출의 경우 저장기간이 경과할수록 두 처리구 모두 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.05$), 온도변화에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p > 0.05$). 육색

의 경우 0℃에서 저장한 것은 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났지만 ($p < 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장 7일 이후 유의적인 차이가 나타나지 않았다 ($p > 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 14일 이후 0℃에서 저장한 것이 5℃에서 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 기호성의 경우 온도변화에 따른 차이에 있어서 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$).

Table 9-37는 진공포장된 냉장우육 채끝등심에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 관능평가의 변화를 나타내었다. 냄새의 경우 저장 28일까지는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났지만($p < 0.05$), 저장 35일에는 0℃에서 저장한 것이 5℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 불쾌취와 육즙삼출의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 35일 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 육색의 경우 0℃에서 저장한 것은 저장 21일째 유의적으로 가장 높게 나타났고($p < 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장 28일째 유의적으로 가장 높게 나타냈다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 14일, 21일째 0℃에서 저장한 것이 5℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타냈다($p < 0.05$). 기호성의 경우 0℃에서 저장한 것은 저장 21일째 유의적으로 가장 높게 나타냈다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 7일째는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.05$), 저장 14일과 35일째는 0℃에서 저장한 것이 5℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타냈다($p < 0.05$).

Table 9-38은 진공포장된 냉장우육 우둔에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 관능평가의 변화를 나타내었다. 냄새의 경우 저장기간이 경과할수록 높게 나타났는데, 0℃에서 저장한 것은 저장 21일째 유의적으로 가장 높게 나타났으며($p < 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장 28일째 유의적으로 가장 높게 나타냈다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 28일에는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.05$), 저장 35일에는 0℃에서 저장한 것이 5℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타냈다($p < 0.05$). 불쾌취의 경우 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.05$), 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장기간이 경과할수록 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타냈다($p < 0.05$). 육즙삼출의 경우 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.05$), 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 7일째 5℃에서 저장한 것이 0℃에서 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타냈다($p < 0.05$). 육색의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났으나($p < 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장 35일째 유의적으로 낮게 나타냈다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 14일과 저장 35일째 0℃에서 저장한 것이 5℃에서 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타냈다($p < 0.05$). 기호성의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수

특 유의적으로 높게 나타났는데($p < 0.05$), 0℃에서 저장한 것은 저장 28일 째 유의적으로 가장 높게 나타났고($p < 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장 21일 째 유의적으로 가장 높게 나타났다($p < 0.05$).

Table 9-39은 진공포장된 가열우육 등심에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 관능평가의 변화를 나타내었다. 냄새의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 14일 째 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 육향의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났는데($p < 0.05$), 저장 35일 째에는 두 처리구 모두 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 7일과 28일 째에 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 불쾌취의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 육색의 경우 0℃에서 저장한 것은 유의적인 차이가 없었지만($p > 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장 35일 째 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 다즙성의 경우 0℃에서 저장한 것은 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났지만($p < 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 35일 째 0℃에서 저장한 것이 5℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 연도의 경우 0℃에서 저장한 것은 저장기간에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으나($p > 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 21일과 28일 째 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 기호성의 경우 0℃에 저장한 것은 저장기간에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으나($p > 0.05$), 5℃에 저장한 것은 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타나다가($p < 0.05$) 저장 35일 째에는 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 21일 째 5℃에서 저장한 것이 0℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). Table 9-40은 진공포장된 가열우육 채끝등심에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 관능평가의 변화를 나타내었다. 냄새의 경우 0℃에서 저장한 것은 저장 28일 째 유의적으로 가장 높게 나타났고($p < 0.05$), 5℃에서 저장한 것은 저장 21일 째 유의적으로 가장 높게 나타냈다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 28일 째 0℃에서 저장한 것이 5℃에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 육향의 경우 0℃에서 저장한 것은 저장기간 21일까지는 유의적으로 높게 나타나다가($p < 0.05$) 그 이후로는 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 5℃에서 저장한 것은 저장기간이 경과할수록 높게 나타났으나($p < 0.05$), 저장 35일 째는 유의적

으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 28일 째 5°C 에서 저장한 것이 0°C 에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 불쾌취의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났으나($p < 0.05$), 온도변화에 따른 차이에 있어서는 두 처리구 사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p < 0.05$). 육색의 경우 0°C 에서 저장한 것은 저장 14일 째 유의적으로 가장 높게 나타났으며($p < 0.05$), 5°C 에서 저장한 것은 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타나다가($p < 0.05$) 저장 35일 째 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 14일째는 0°C 에서 저장한 것이 5°C 에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났으나($p < 0.05$), 저장 21일과 28일에는 5°C 에서 저장한 것이 0°C 에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 다즙성의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타나다가($p < 0.05$) 저장 35일에는 두 처리구 모두 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 0°C 에서 저장한 것이 5°C 에 저장한 것에 비해 높게 나타났는데, 특히 저장 7일과 14일에는 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 연도의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.05$), 온도변화에 따른 차이에 있어서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 기호성의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타나다가($p < 0.05$) 저장 35일에는 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 14일에는 0°C 에서 저장한 것이 5°C 에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났으나($p < 0.05$), 저장 21일에는 5°C 에서 저장한 것이 0°C 에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

Table 9-41는 진공포장된 가열우육 우둔에 있어서 저장온도와 저장기간에 따른 관능평가의 변화를 나타내었다. 냄새의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났지만($p < 0.05$), 저장 35일은 두 처리구 모두 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 21일과 28일 째 5°C 에서 저장한 것이 0°C 에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 육향의 경우 0°C 에서 저장한 것은 저장 14일 째 유의적으로 가장 높게 나타났고($p < 0.05$), 5°C 에서 저장한 것은 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났는데($p < 0.05$), 저장 35일에는 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 28일 째 5°C 에서 저장한 것이 0°C 에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 불쾌취의 경우 저장기간이 경과할수록 두 처리구 모두 유의적으로 높게 나타났으나($p < 0.05$), 온도변화에 따른 차이에 있어서는 두 처리구 사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 육색의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났으나($p < 0.05$), 저장 35일 째는 두 처리구 모두 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 유의적인 차이가 나타나지

않았다($p>0.05$). 다즙성의 경우 0°C에서 저장한 것은 저장 21일 때 유의적으로 가장 높게 나타났으며($p<0.05$), 5°C에서 저장한 것은 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타나다가($p<0.05$) 저장 35일 때는 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 28일 이후로 5°C에서 저장한 것이 0°C에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 연도의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났으나($p<0.05$), 온도변화에 따른 차이에 있어서는 두 처리구 사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p>0.05$). 기호성의 경우 두 처리구 모두 저장기간이 경과할수록 유의적으로 높게 나타났으며($p<0.05$), 온도변화에 따른 차이에 있어서는 저장 14일 때 5°C에서 저장한 것이 0°C에 저장한 것에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

위의 결과를 종합해보았을 때 사후숙성이 진행되면서 연도가 개선되고, 다즙성의 증가로 전체적인 기호성이 증가한다는 Devin 등(1999)의 보고와 일치하는 경향을 나타내었다.

Table 9-36. Changes in sensory evaluation of storage conditions and methods by raw beef loin.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Aroma	0°C	5.89 ^{BD} (0.33)	4.43 ^{BC} (1.27)	6.25 ^{BD} (1.16)	5.25 ^{BC} (1.49)	7.00 ^A (0.89)	5.43 ^{BC} (1.81)
	5°C	5.89 ^D (0.33)	6.29 ^{ABD} (0.49)	6.88 ^A (0.64)	6.88 ^{AA} (0.83)	6.17 ^{BD} (1.60)	4.33 ^C (0.81)
off-flavor	0°C	1.11 ^C (0.33)	1.43 ^C (0.53)	1.63 ^C (0.74)	3.63 ^{BD} (1.69)	3.50 ^D (0.55)	4.57 ^{AB} (1.13)
	5°C	1.11 ^C (0.33)	1.57 ^C (0.53)	1.88 ^C (1.13)	4.13 ^D (1.73)	5.17 ^{BD} (2.48)	6.33 ^A (1.51)
Loin purge loss	0°C	1.22 ^D (0.44)	3.57 ^{BC} (1.13)	3.63 ^{BC} (1.60)	2.13 ^{DC} (1.36)	4.33 ^{BD} (1.97)	5.43 ^A (1.72)
	5°C	1.22 ^C (0.44)	4.71 ^D (1.38)	3.13 ^{BC} (1.96)	2.75 ^{DC} (2.43)	4.33 ^D (1.34)	6.83 ^A (1.17)
Color	0°C	6.89 ^A (0.60)	5.29 ^D (1.50)	6.38 ^{AA} (0.52)	7.25 ^{AA} (0.71)	7.00 ^{AA} (0.63)	6.57 ^{AA} (1.13)
	5°C	6.89 ^A (0.60)	5.43 ^D (1.72)	5.25 ^{BD} (1.04)	5.13 ^{BD} (0.64)	5.00 ^{BD} (1.10)	4.67 ^{BD} (1.21)
Acceptability	0°C	6.33 ^A (0.87)	5.57 ^{BD} (1.51)	6.00 ^{BD} (0.76)	4.38 ^D (1.69)	5.00 ^{BD} (1.79)	4.86 ^{BD} (1.95)
	5°C	6.33 ^A (0.87)	6.00 ^A (1.41)	5.75 ^A (1.04)	5.38 ^A (1.69)	5.17 ^A (1.83)	3.67 ^D (1.21)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p<0.05$.

^{a,ab,b,bc,c,d} : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p<0.05$.

Table 9-37. Changes in sensory evaluation of storage conditions and methods by raw beef striploin.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Aroma	0°C	5.44 ^b (0.53)	4.71 ^{Bc} (0.49)	6.38 ^a (0.52)	5.88 ^{Bab} (0.64)	4.33 ^{Bc} (0.52)	4.29 ^{Ac} (0.49)
	5°C	5.44 ^d (0.53)	6.43 ^{Ac} (0.53)	6.75 ^{bc} (0.46)	7.25 ^{Aab} (0.71)	7.83 ^{Aa} (0.41)	2.83 ^{Be} (0.75)
off-flavor	0°C	1.67 ^e (0.50)	2.43 ^d (0.53)	3.88 ^{Ac} (0.64)	4.63 ^b (0.52)	5.17 ^{ab} (0.41)	5.29 ^{Ba} (0.49)
	5°C	1.67 ^d (0.50)	2.29 ^d (0.49)	3.13 ^{Bc} (0.64)	4.88 ^b (0.64)	4.83 ^b (0.75)	7.33 ^{Aa} (0.52)
Striploin purge loss	0°C	1.89 ^d (0.33)	2.71 ^{Bc} (0.49)	3.38 ^b (0.74)	4.25 ^{Aa} (0.71)	3.50 ^b (0.55)	3.14 ^{Bbc} (0.38)
	5°C	1.89 ^d (0.33)	3.71 ^{Ab} (0.49)	3.38 ^{bc} (0.74)4	2.75 ^{Bc} (0.71)	3.33 ^{bc} (0.52)	6.00 ^{Aa} (0.63)
Color	0°C	5.56 ^{bc} (0.53)	4.86 ^c (0.69)	6.13 ^{Aab} (0.64)	6.50 ^{Aa} (0.76)	5.50 ^{bc} (0.55)	5.29 ^c (0.49)
	5°C	5.56 ^a (0.53)	4.86 ^b (0.69)	4.63 ^{Bb} (0.52)	4.63 ^{Bb} (0.52)	5.67 ^a (0.52)	5.17 ^{ab} (0.41)
Acceptability	0°C	4.56 ^c (0.53)	4.71 ^{Bc} (0.76)	5.50 ^{Ab} (0.53)	7.00 ^a (0.76)	6.50 ^a (0.55)	4.71 ^{Ac} (0.49)
	5°C	4.56 ^c (0.53)	5.71 ^{Ab} (0.49)	4.63 ^{Bc} (0.74)4	6.75 ^a (0.46)	7.17 ^a (0.75)	3.33 ^{Bd} (1.03)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.

^{a,ab,b,bc,c,d} : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

Table 9-38. Changes in sensory evaluation of storage conditions and methods by raw beef inside.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Aroma	0°C	4.56 ^c (0.73)	5.29 ^b (0.40)	6.25 ^a (0.46)	6.50 ^a (0.53)	6.33 ^{Ba} (0.52)	4.57 ^{Ac} (0.53)
	5°C	4.56 ^d (0.73)	5.29 ^c (0.49)	6.50 ^b (0.53)	6.63 ^b (0.74)	7.50 ^{Aa} (0.55)	2.83 ^{Be} (0.75)
off-flavor	0°C	1.33 ^e (0.50)	1.57 ^{Be} (0.53)	2.25 ^d (0.46)	3.25 ^{Bc} (0.46)	3.83 ^{Bb} (0.75)	4.71 ^{Ba} (0.49)
	5°C	1.33 ^e (0.50)	2.57 ^{Ad} (0.53)	2.88 ^d (0.83)	4.13 ^{Ac} (0.64)	5.17 ^{Ab} (0.75)	7.33 ^{Aa} (0.82)
In-side purge loss	0°C	1.11 ^d (0.33)	1.71 ^{Bc} (0.49)	2.38 ^b (0.52)	3.00 ^a (0.53)	3.17 ^a (0.41)	3.43 ^a (0.53)
	5°C	1.11 ^d (0.33)	2.29 ^{Ac} (0.49)	2.75 ^{bc} (0.71)	3.00 ^{ab} (0.76)	3.00 ^{ab} (0.63)	3.50 ^a (0.55)
Color	0°C	5.44 ^b (0.73)	5.57 ^b (0.53)	6.38 ^{Aa} (0.52)	6.13 ^{ab} (0.83)	5.83 ^{Bab} (0.75)	6.43 ^{Aa} (0.53)
	5°C	5.44 ^c (0.73)	5.00 ^c (0.58)	5.38 ^{Bc} (0.52)	6.25 ^b (0.46)	7.17 ^{Aa} (0.41)	4.83 ^{Bc} (0.75)
Acceptability	0°C	4.67 ^c (0.50)	4.86 ^c (0.38)	5.38 ^c (0.74)	6.13 ^b (0.64)	6.83 ^a (0.75)	2.67 ^{Bd} (0.82)
	5°C	4.67 ^c (0.50)	4.86 ^c (0.38)	5.75 ^{ab} (0.46)	6.38 ^a (0.74)	6.33 ^a (0.82)	5.57 ^{Ab} (0.53)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p < 0.05$.

^{a,ab,b,c,d,e} : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p < 0.05$.

Table 9-39. Changes in sensory evaluation of storage conditions and methods by cooked beef loin.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Aroma	0°C	5.63 (0.52)	5.25 ^{ab} (1.67)	5.86 ^{Bab} (0.69)	6.00 ^a (1.29)	5.20 ^{ab} (0.84)	6.50 ^b (1.38)
	5°C	5.63 ^b (0.52)	6.37 ^{ab} (0.52)	6.71 ^{Aa} (0.49)	6.43 ^{ab} (0.79)	5.80 ^b (0.84)	6.50 ^{ab} (1.22)
Flavor	0°C	6.00 ^{ab} (0.76)	5.25 ^B (1.49)	5.86 (0.69)	6.14 (0.90)	5.60 ^B (0.89)	4.83 (0.98)
	5°C	6.00 ^b (0.76)	6.75 ^{Aab} (0.89)	6.29 ^b (1.50)	6.86 ^{ab} (0.69)	7.60 ^{Aa} (0.55)	4.50 ^c (0.55)
Off-flavor	0°C	1.38 ^b (0.74)	1.13 ^{Bb} (0.35)	2.00 ^b (1.41)	1.43 ^{Bb} (0.53)	2.00 ^{Bb} (1.00)	4.33 ^a (1.75)
	5°C	1.38 ^a (0.74)	2.50 ^{Ad} (0.53)	3.00 ^{cd} (0.58)	3.71 ^{Abc} (0.76)	4.40 ^{Ab} (0.55)	5.33 ^a (0.82)
Loin Color	0°C	6.13 (1.13)	5.38 (1.41)	5.43 (0.53)	5.43 (1.13)	5.80 (0.84)	6.00 ^A (1.10)
	5°C	6.13 ^a (1.13)	5.50 ^a (0.53)	5.57 ^a (0.98)	5.71 ^a (0.76)	5.60 ^a (0.55)	4.50 ^{Bb} (0.55)
Juiciness	0°C	4.13 ^b (1.25)	4.50 ^{ab} (1.07)	4.00 ^b (1.83)	4.86 ^{ab} (1.35)	4.60 ^{ab} (1.52)	6.17 ^{Aa} (1.33)
	5°C	4.13 (1.25)	3.63 (0.52)	4.43 (0.53)	4.43 (0.53)	4.00 (0.71)	3.67 ^B (0.82)
Tenderness	0°C	5.13 (0.64)	4.75 (0.89)	5.14 (0.90)	5.43 ^B (0.98)	4.60 ^B (1.14)	5.67 (1.03)
	5°C	5.13 ^d (0.64)	5.25 ^{cd} (0.71)	6.00 ^{bc} (0.82)	6.43 ^{ab} (0.53)	7.20 ^{ab} (0.84)	6.33 ^a (0.52)
Acceptability	0°C	6.13 (0.64)	6.00 (1.07)	6.00 (0.82)	5.42 ^B (0.79)	5.60 (1.52)	5.00 (1.10)
	5°C	6.13 ^{bc} (0.64)	5.36 ^{cd} (0.74)	6.71 ^{ab} (0.76)	7.29 ^{Aa} (0.76)	7.20 ^a (0.84)	4.83 ^d (0.75)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.

^{a,ab,b,bc,c,cd,d,e} : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

Table 9-40. Changes in sensory evaluation of storage conditions and methods by cooked beef striploin.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Aro-ma	0°C	4.50 ^d (0.53)	5.25 ^c (0.46)	6.29 ^b (0.49)	6.57 ^{ab} (0.53)	7.20 ^{1a} (0.84)	5.00 ^{cd} (0.63)
	5°C	4.50 ^c (0.53)	5.38 ^{abc} (0.74)	5.71 ^{ab} (0.95)	6.00 ^a (0.82)	5.20 ^{2abc} (0.84)	4.83 ^{bc} (0.75)
Fla- vor	0°C	4.38 ^b (0.52)	5.13 ^b (0.64)	5.86 ^a (0.69)	6.43 ^a (0.53)	4.40 ^{2b} (0.89)	4.50 ^b (0.55)
	5°C	4.38 ^c (0.52)	4.75 ^{bc} (0.71)	5.29 ^b (0.76)	6.57 ^a (0.53)	7.20 ^{1a} (1.30)	4.33 ^c (0.52)
Off- flavor	0°C	2.50 ^a (0.53)	2.75 ^a (0.46)	3.57 ^d (0.53)	4.14 ^c (0.38)	5.60 ^b (0.55)	6.50 ^a (0.55)
	5°C	2.50 ^c (0.53)	2.88 ^c (0.64)	3.86 ^b (0.69)	4.43 ^b (0.53)	5.60 ^a (0.55)	6.17 ^a (1.17)
Stri- p-lo in	0°C	5.38 ^{bc} (0.52)	5.63 ^b (0.52)	6.71 ^{1a} (0.76)	5.43 ^{2bc} (0.53)	4.80 ^{3cd} (0.45)	4.50 ^d (0.55)
	5°C	5.38 ^b (0.52)	5.50 ^b (0.76)	5.86 ^{2ab} (0.69)	6.57 ^{1a} (0.98)	6.40 ^{1a} (0.55)	4.33 ^c (0.52)
Juici- ness	0°C	3.25 ^b (0.71)	4.63 ^{1a} (0.52)	5.29 ^{1a} (0.49)	4.71 ^a (0.76)	4.60 ^a (0.55)	3.17 ^b (0.41)
	5°C	3.25 ^{bc} (0.71)	3.25 ^{2bc} (0.89)	4.00 ^{2ab} (0.58)	4.43 ^a (0.53)	3.80 ^{2b} (0.84)	2.83 ^c (0.75)
Tender- ness	0°C	3.38 ^d (0.52)	4.63 ^c (0.52)	5.29 ^b (0.49)	6.43 ^a (0.79)	6.40 ^a (0.55)	6.83 ^a (0.41)
	5°C	3.38 ^d (0.52)	4.50 ^c (0.53)	5.57 ^b (0.53)	7.00 ^a (0.58)	7.20 ^a (0.84)	6.50 ^a (1.05)
Accept- ability	0°C	3.50 ^c (0.53)	4.63 ^b (0.52)	6.43 ^{1a} (0.53)	6.29 ^{2a} (0.76)	6.40 ^a (0.55)	5.17 ^b (1.17)
	5°C	3.50 ^c (0.53)	4.75 ^b (0.71)	5.29 ^{2b} (0.76)	7.57 ^{1a} (0.53)	7.40 ^a (0.89)	5.00 ^b (0.63)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at $p < 0.05$.

^{a, ab, abc, b, bc, c, cd, d} : Means with different superscript in the same row significantly differ at $p < 0.05$.

Table 9-41. Changes in sensory evaluation of storage conditions and methods by cooked beef inside.

Treatment ¹⁾	Storage condition	Storage days					
		1	7	14	21	28	35
Aro-ma	0°C	4.50 ^{bc} (0.53)	5.00 ^{abc} (0.53)	5.71 ^a (0.49)	5.14 ^{Bab} (0.69)	5.20 ^{Bab} (0.84)	4.33 ^c (0.52)
	5°C	4.50 ^c (0.53)	4.88 ^{bc} (0.64)	5.43 ^b (0.53)	6.29 ^{Aa} (0.76)	6.60 ^{Aa} (0.55)	4.50 ^c (0.55)
Fla- vor	0°C	4.38 ^b (0.52)	4.89 ^b (0.64)	5.86 ^a (0.69)	5.86 ^a (0.69)	5.00 ^{Bb} (0.71)	4.33 ^b (0.52)
	5°C	4.38 ^d (0.52)	4.75 ^{cd} (0.46)	5.43 ^c (0.79)	6.29 ^b (0.76)	7.20 ^{Aa} (0.45)	5.00 ^{cd} (0.89)
Off- flavor	0°C	2.25 ^d (0.46)	2.75 ^d (0.71)	5.86 ^c (0.69)	4.71 ^b (0.49)	6.00 ^{Aa} (0.00)	6.17 (0.75 ^a)
	5°C	2.25 ^d (0.46)	2.38 ^d (0.52)	3.43 ^c (0.53)	4.29 ^b (0.76)	5.00 ^{Bb} (0.71)	6.00 ^a (1.10)
In- side	0°C	4.38 ^d (0.52)	5.00 ^{bc} (0.53)	5.29 ^{ab} (0.54)	5.57 ^{ab} (0.53)	5.80 ^a (0.45)	4.67 ^{cd} (0.52)
	5°C	4.38 ^d (0.52)	4.83 ^{bc} (0.75)	5.57 ^{bc} (0.53)	5.86 ^{ab} (0.69)	6.40 ^a (0.89)	4.83 ^{cd} (0.75)
Juici- ness	0°C	2.25 ^d (0.46)	3.13 ^{bc} (0.64)	3.43 ^b (0.53)	4.14 ^a (0.38)	3.40 ^{Bb} (0.55)	2.67 ^{Bcd} (0.52)
	5°C	2.25 ^e (0.46)	3.50 ^d (0.55)	4.00 ^c (0.58)	4.57 ^b (0.53)	5.20 ^{Aa} (0.45)	3.50 ^{Acd} (0.55)
Tender- ness	0°C	2.50 ^c (0.53)	3.50 ^b (0.53)	4.14 ^b (0.69)	5.14 ^a (0.69)	5.40 ^a (0.55)	5.33 ^a (0.52)
	5°C	2.50 ^d (0.53)	5.50 ^c (0.84)	4.57 ^b (0.53)	5.57 ^a (0.53)	5.60 ^a (0.55)	5.50 ^a (0.84)
Accept- ability	0°C	3.38 ^d (0.52)	4.13 ^c (0.64)	4.71 ^{Bc} (0.49)	5.57 ^b (0.53)	6.40 ^a (0.55)	4.17 ^c (0.75)
	5°C	3.38 ^d (0.52)	4.17 ^c (0.75)	5.57 ^{Ab} (0.53)	5.43 ^b (0.79)	6.80 ^a (0.84)	4.17 ^c (0.75)

^{A,B} : Means with different superscript in the same column significantly differ at p<0.05.

^{a,ab,b,bc,c,cd,d} : Means with different superscript in the same row significantly differ at p<0.05.

4. 돈육의 숙성온도에 따른 적정특성 기간 구명

가. 부위별 일반성분의 비교

돈육의 7개 부위별 일반성분을 측정된 결과는 Table 9-42과 같다. 수분함량은 후지(75.04%)가 가장 높게 나타났으며, 다음으로 안심(74.84%)이 높은 수분함량을 보였고, 삼겹(51.80%)이 가장 낮은 수분함량을 보였다. 단백질 함량은 안심(20.75%), 전지(20.47%)와 후지(20.00%)가 높게 나타났다. 수분과 단백질 함량에 있어서 안심, 후지와 전지가 다른 부위에 비하여 높게 나타났지만 안심과 후지 사이에서 유의적인 차이는 없었다. 지방함량에 있어서는 삼겹(30.50%)이 다른 부위에 비해 가장 높게 나타났고, 안심, 후지와 전지는 2~3%의 낮은 지방함량을 나타냈다. 외관상으로 적육이 많은 부위가 단백질 함량이 높고 지방함량이 낮은 결과를 보였다. 전체적으로 후지와 안심 부위는 수분과 단백질 함량이 높은 반면에 지방함량이 많은 삼겹과 갈비는 상대적으로 수분함량이 낮고 단백질 함량도 낮은 것으로 나타났다.

나. 부위별 육색의 비교

식품의 품질을 평가함에 있어서 무엇보다도 먼저 고려되는 사항은 식품의 색이다. 식품의 색은 기호성과 신선도를 나타내며 곧 식품의 품질을 보여주는 척도라 할 수 있다. 따라서 육색은 식육 구매시 최우선으로 고려되는 부분이다. 소비자들은 육색이 밝은 선홍색을 신선하고 품질이 좋은 육으로서 선호하고 있다⁽⁶⁾. Table 9-43는 본 실험에 사용된 돈육의 도축 24시간후 측정된 육색을 나타낸 것이다. 명도(Lightness)를 나타내는 L^* -값은 등심이 가장 높게 나타났으며, 다음으로 목심, 삼겹의 순서로 나타났다. 등심, 목심, 삼겹 및 갈비의 L^* -값은 전지, 후지 및 안심에 비하여 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 적색도(Redness)를 나타내는 a^* -값은 안심(15.4)이 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 전지(14.1), 목심(13.9)의 순으로 나타났다. 등심(13.0), 삼겹(12.7), 갈비(11.9) 부위가 다른 부위에 비하여 낮은 a^* -값을 나타내었다. 황색도(Yellowness)를 나타내는 b^* -값은 등심(4.23)과 목심(3.82)이 다른 부위에 비하여 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.05$), 후지(1.51)가 가장 낮은 b^* -값을 나타냈으나 후지, 전지, 안심은 유의적인 차이가 없었다.

다. 부위별 pH 및 보수력의 비교

Fig. 9-7은 돈육의 부위별 pH를 측정된 결과이다. 전체적으로 삼겹, 갈비 및 후지가 다른 부위에 비하여 높은 pH를 나타냈고, 등심은 pH 5.75로 가장 낮은 pH를 나타냈으며, 삼겹, 갈비, 후지의 pH는 각각 유의적인 차이가 없었다. Fig. 9-8은 부위에 따른 압착법에 의하여 측정된 돈육의 보수력을 비교한 것이다. 삼겹이 80.29%로 가장 높게 나타났으며, 갈비와 안심이 각각 75.44%, 68.60% 이었고, 전지는 45.58%로 가장 낮은 보수력을 보여 유의적 차이를 보였다($p < 0.05$).

라. 부위별 콜라겐 함량의 비교

Table 9-44은 돈육의 부위에 따른 콜라겐 함량을 비교하여 나타낸 것으로 콜라겐 함량은 등심이 1.402g/100g으로 가장 높게 나타났으며 다음으로 목심(1.375g/100g), 갈비(1.372g/100g), 후지(1.308g/100g)의 순으로 나타났으며, 삼겹의 콜라겐 함량이 0.836g/100g으로 가장 낮게 나타났다. 등심, 목심, 갈비, 후지 부위의 콜라겐 함량은 전지(0.966g/100g), 안심(0.920g/100g), 삼겹(0.836g/100g)에 비하여 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

마. 부위별 근절길이의 비교

도체는 사후강직이 시작될 때까지 근절의 길이에는 변화가 없으나 사후강직이 시작되면 근절의 길이가 크게 수축된다⁽¹⁸⁾. Hamm 등⁽¹⁹⁾은 사후강직이 진행됨에 따라 근절의 길이가 수축할지라도 근육내 모든 근섬유가 동시에 단축하는 것은 아니라고 하였다. Fig. 9-9은 돈육의 부위별 근절길이를 나타낸 것이다. 근절길이가 가장 긴 부위는 안심으로 2.31 μ m 이었으며, 다음으로 등심(2.21 μ m), 목심(2.16 μ m)순으로 나타났고, 후지가 1.86 μ m로 근절길이가 가장 짧게 나타났으나 전체적으로 부위에 따른 근절 길이는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. Herring 등⁽²⁰⁾은 근절길이가 길어질수록 전단력은 감소하고 연도는 증가한다고 하였으며 안심부위는 다른 근육에 비해 가늘고 길어 연도가 좋다고 하였다. 본 실험의 결과 근절 길이가 비교적 길었던 안심과 등심의 전단력은 다른 부위에 비해 낮게 나왔으며 근절길이가 상대적으로 짧았던 전지와 후지는 높은 전단력을 보여 유사한 경향을 보였다.

바. 부위별 전단력의 비교

Fig. 9-10는 숙성기간에 따른 돈육의 부위별 전단력가를 나타낸 것이다. 전체적으로 저장기간이 경과함에 따라 전단력은 감소하였으나, 안심, 삼겹, 갈비 부위는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 저장기간동안 후지, 전지, 안심은 높은 전단력을 보인 반면, 등심과 삼겹은 낮은 전단력을 보였다.

사. 부위별 가열감량의 비교

Fig. 9-11는 저장기간에 따른 돈육의 부위별 가열감량을 비교한 것이다. 도축 후 1일째 가장 높은 가열감량을 나타낸 부위는 안심(24.59%) 이었으며, 다음으로 후지(24.16%), 전지(23.74%), 목심(23.96%)의 순서로 높았다. 삼겹은 19.33%으로 가장 낮은 가열감량을 보였으나 저장기간에 따른 현저한 차이는 없었다. 저장 28일째에는 보수력이 높은 삼겹(23.53%)과 갈비(27.07%)가 전체적으로 가열감량이 낮게 나타났으며, 보수력이 가장 낮았던 전지(29.48%)와 후지(30.02%)가 다른 부위에 비하여 가열감량이 높게 나타났다.

아. 부위별 저장감량의 비교

Fig. 9-12은 저장기간에 따른 돈육의 부위별 저장감량을 나타낸 것이다. 2℃ 냉장실에서 4주간 저장하는 동안의 저장감량은 전체적으로 저장기간이 증가함에 따라 유의성 있게($p < 0.05$) 증가하였다. 저장기간 동안 보수력과 지방함량이 높은 삼겹과 갈비의 저장감량은 다른 부위에 비하여 낮게 나타났으며, 상대적으로 보수력이 낮고 수분함량이 높은 전지, 안심, 후지 등의 저장감량은 높게 나타났다.

자. 부위별 VBN의 비교

Fig. 9-13은 저장기간에 따른 각 부위별 VBN값을 나타낸 것이다. 저장기간 및 부위에 따른 휘발성 염기태질소 함량은 저장기간이 경과함에 따라 유의적으로 증가하였으나 28일후에도 20mg%이하의 VBN값을 나타냈다. 또한 부위에 따른 차이에 있어서는 전체적으로 단백질 함량이 높은 전지, 후지와 안심부위의 VBN값이 다른 부위에 비하여 다소 높게 나타났다. 박 등⁽²¹⁾도 신선돈육에서 저장기간이 증가함에 따라 VBN가의 증가를 보고하였고, 본 실험의 결과에서도 유사한 경향을 나타냈다.

차. 부위별 TBA가의 비교

일반적으로 지방의 산패도는 고도 불포화 지방산의 산화물인 malonaldehyde의 발생량으로 측정하며, malonaldehyde는 지질의 산화적 변패도를 나타내는데 광범위하게 이용되어 왔다^(22, 23). TBA가는 지방산화의 진행상태를 측정하여 식품의 신선도를 측정하는 지표로 사용된다. Fig. 9-14은 저장기간에 따른 돈육의 부위별 TBA가를 나타낸 것이다. 저장기간 및 부위에 따른 지방산패도는 저장기간이 경과함에 따라 서서히 증가하는 경향을 보였으며, 부위에 따른 뚜렷한 차이는 없었으나, 전체적으로 삼겹부위가 다른 부위에 비하여 다소 TBA가가 높은 것으로 나타났다. 지방산패와 관련된 일련의 반응은 촉매의 영향에 의해 개시되거나 촉진되므로 산화작용을 방지하려면 이러한 원인제거를 위하여 육을 냉암소에 보관하거나 저장온도를 낮게 그리고 일정하게 유지하고 진공포장을 함으로써 산소와의 접촉을 피하도록 하는 것이 효과적인 방지책으로 보고되고 있다.

카. 부위별 핵산관련물질 함량의 비교

Table 9-45는 냉장저장하는 동안 돈육의 부위별 핵산관련물질의 변화를 측정한 결과이다. 저장기간 및 부위에 따른 핵산관련 물질 함량은 전체적으로 hyperxanthine과 inosine함량은 저장기간이 경과함에 따라 증가하였으며, IMP와 AMP 함량은 저장기간에 따라 점차적으로 감소하였다.

타. 부위별 지방산 조성의 비교

Table 9-46와 9-47은 냉장 저장하는 동안 돈육의 부위별 지방산 조성의 변화를 측정한 결과이다. 모든 부위에서 저장기간에 따른 지방산 조성은 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 전체적으로 oleic acid의 비율이 38.30~44.51%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 palmitic acid와 stearic acid 및 linoleic acid의 비율이 높은 것으로 나타났다. 부분육간의 지방산 조성은 linolenic acid(C18:3)을 제외하고는 다소 차이가 있는 것으로 나타났다.

파. 부위별 관능적 특성의 비교

Table 9-48은 저장기간에 따른 돈육의 각 부위별 관능검사 결과를 나타낸 것이다. 전체적으로 풍미는 저장기간이 경과함에 따라 다소 감소하는 경향을 보였으나 저장 21일까지는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다($p>0.05$). 또한 부위별 풍미는 다소 차이가 있었다. 연도의 경우 저장기간에 따른 차이는 없었으며, 부위에 따른 연도는 전체적으로 전지와 후지가 다른 부위에 비하여 연도가 떨어지는 것으로 나타났으나 저장 21일 이후에는 부위별 차이가 없는 것으로 나타났다. 맛의 경우 저장기간이 경과함에 따라 점차적으로 감소하였으며, 특히 저장 21일 이후부터는 맛이 다소 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 부위별 차이에 있어서는 전지와 후지가 다른 부위에 비하여 맛이 다소 떨어지는 것으로 나타났다. 다즙성의 경우는 저장기간 및 부위에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 전체적인 기호도는 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 저장 21일 이후부터는 유의적인 차이를 나타냈다. 부위에 따른 기호도에 있어서는 전지와 후지가 다른 부위에 비하여 다소 기호도가 낮은 것으로 나타났다.

Table 9-42. Comparison on Proximate composition of Retail cut meats in Chilled pork .

Retail cut meats	Moisture	Crude protein	Crude fat
Shoulder	71.70±1.26 ^b	20.47±0.93 ^a	3.34±1.01 ^d
Collar butt	67.30±2.26 ^c	18.94±0.63 ^{bc}	12.32±3.01 ^c
Loin	64.92±1.05 ^d	17.86±1.25 ^c	15.18±3.77 ^c
Tenderloin	74.84±1.25 ^a	20.75±0.87 ^a	3.71±0.83 ^d
Belly	51.80±4.50 ^e	15.02±1.32 ^d	30.50±5.73 ^a
Rib	61.36±2.32 ^f	13.23±0.58 ^e	24.03±2.50 ^b
Ham	75.04±0.62 ^a	20.00±0.68 ^{bd}	2.84±0.81 ^d

^{a-f} Mean±SD with different superscripts in same column are significantly different ($p<0.05$).

Table 9-43. CIE Lab-value of Retail cut meats in Chilled pork.

Retail cut meats	CIE Lab		
	Lightness(L*)	Redness(a*)	Yellowness(b*)
Shoulder	45.0±2.34 ^b	14.1±1.34 ^{ab}	2.11±1.44 ^{cd}
Collar butt	52.5±3.35 ^a	13.9±1.34 ^{ab}	3.82±1.27 ^{ab}
Loin	54.4±4.35 ^a	13.0±1.57 ^{bc}	4.23±1.26 ^a
Tenderloin	45.6±1.54	15.4±0.74 ^a	2.31±1.25 ^{cd}
Belly	54.5±5.00 ^a	12.7±1.57 ^{ca}	2.62±1.34 ^c
Rib	54.4±4.39 ^a	11.9±2.24 ^d	2.92±1.25 ^{bc}
Ham	46.3±3.77 ^b	13.7±0.87 ^{bc}	1.51±1.35 ^d

^{a-d}Mean±SD with different superscripts in same column are significantly different (p<0.05).

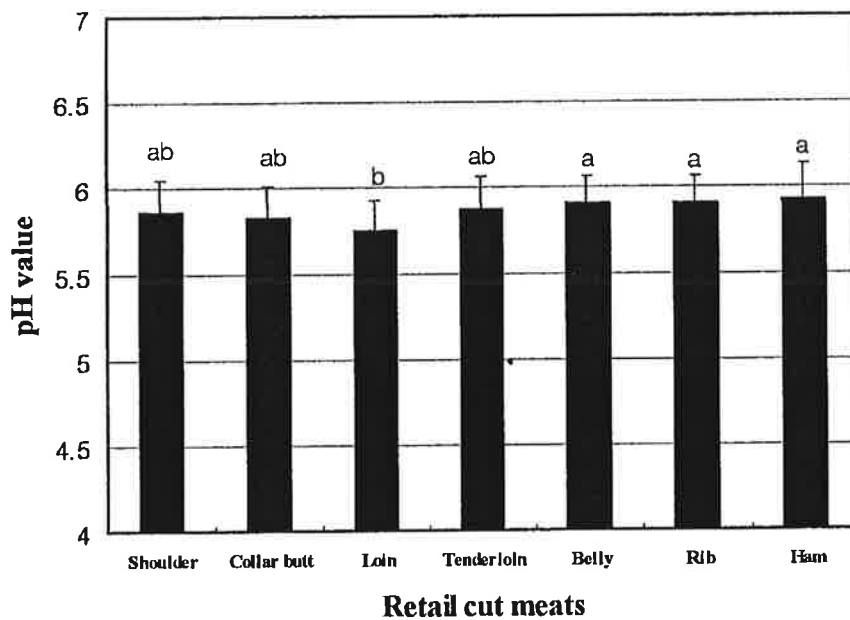


Fig. 9-7. Comparison on pH value of retail cut meats in chilled pork
^{a,b}Mean values with different letters are significantly different(p<0.05).

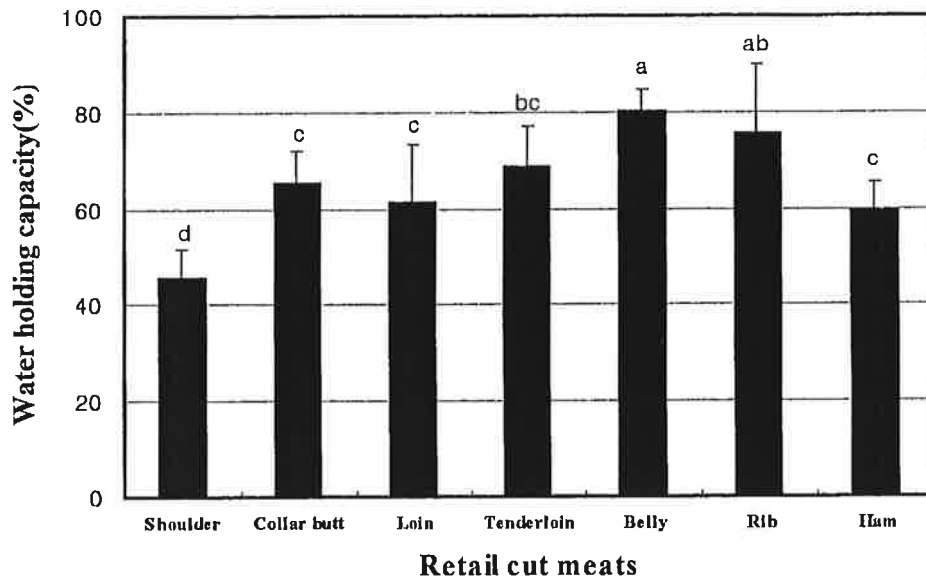


Fig. 9-8. Comparison on water holding capacity(WHC) of retail cut meats in chilled pork

^{a-c}Mean values with different letters are significantly different($p < 0.05$).

Table 9-44. Comparison on collagen content of retail cut meats in chilled pork.

	Collagen content (g/100g)
Shoulder	0.97 ± 0.18^b
Collar butt	1.38 ± 0.05^a
Loin	1.40 ± 0.24^a
Tenderloin	0.92 ± 0.25^b
Belly	0.84 ± 0.22^b
Rib	1.37 ± 0.14^a
Ham	1.31 ± 0.19^a

^{a,b}values with different superscripts within a same column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

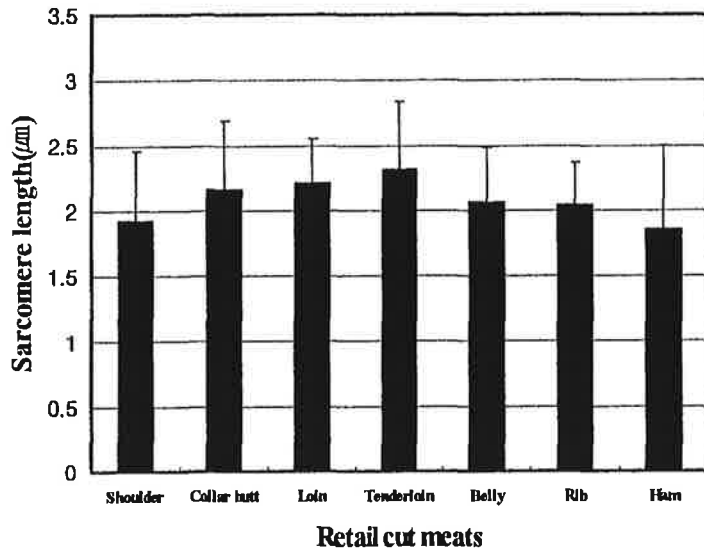


Fig. 9-9. Comparison on sarcomere length of retail cut meats in chilled pork

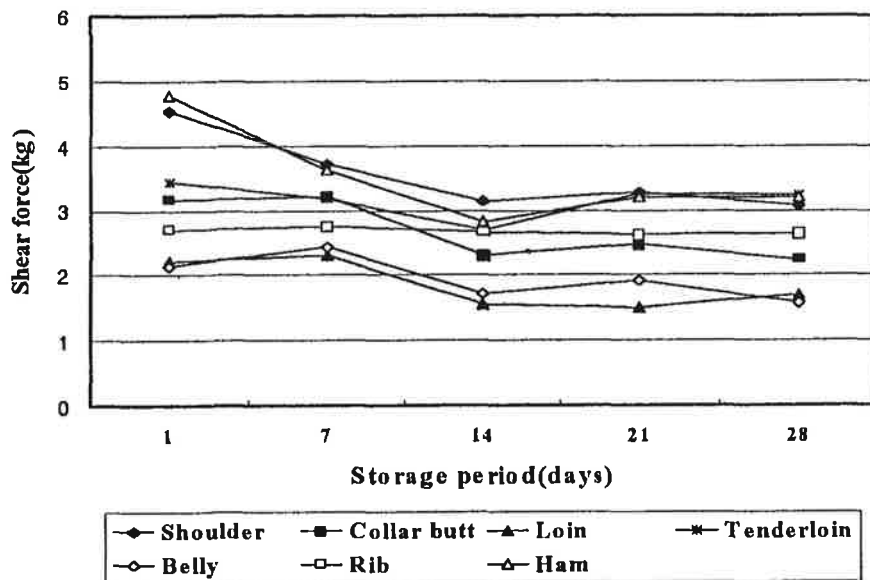


Fig. 9-10. Changes of shear force of retail cut meats in chilled pork during storage at 2°C

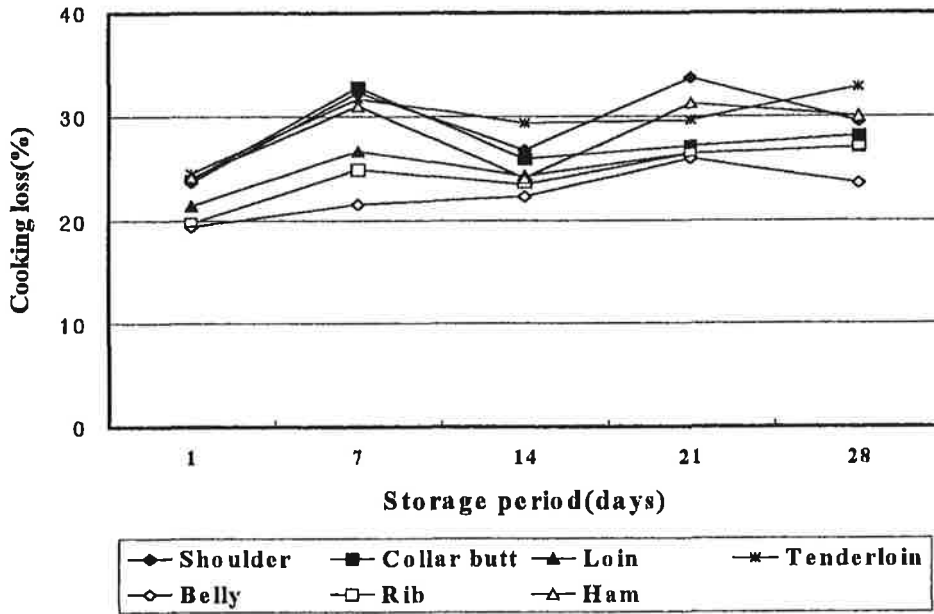


Fig. 9-11. Changes of cooking loss of retail cut meats in chilled pork during storage at 2°C

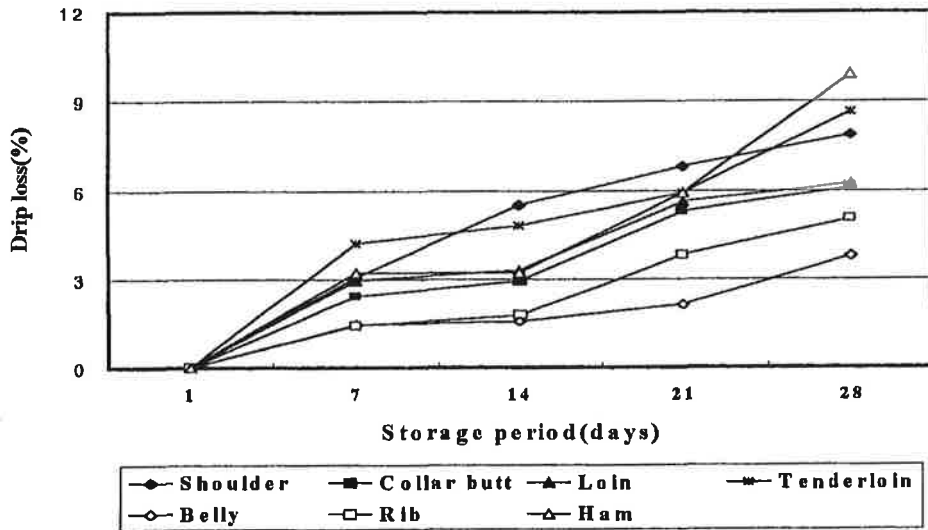


Fig. 9-12. Changes of drip loss of retail cut meats in chilled pork during storage at 2°C

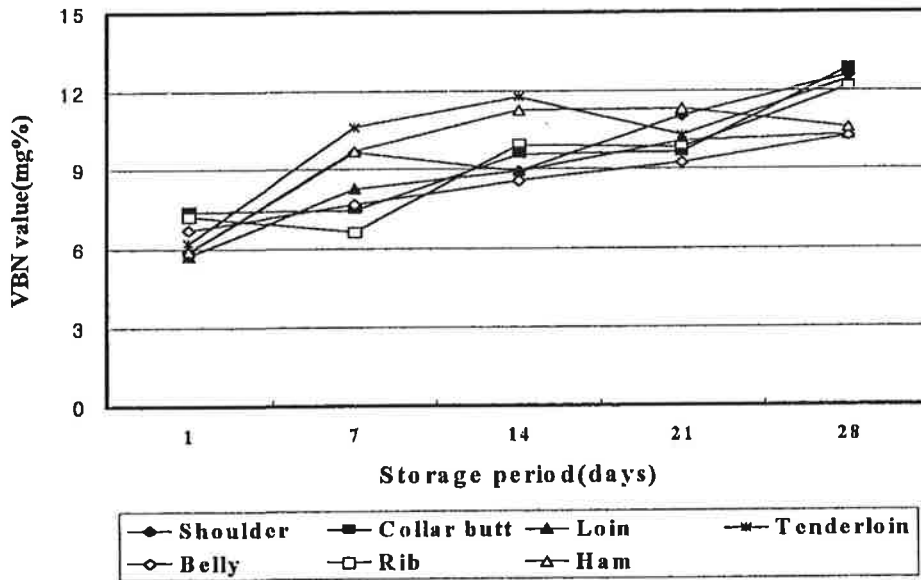


Fig. 9-13. Changes of VBN value of retail cut meats in chilled pork during storage at 2°C

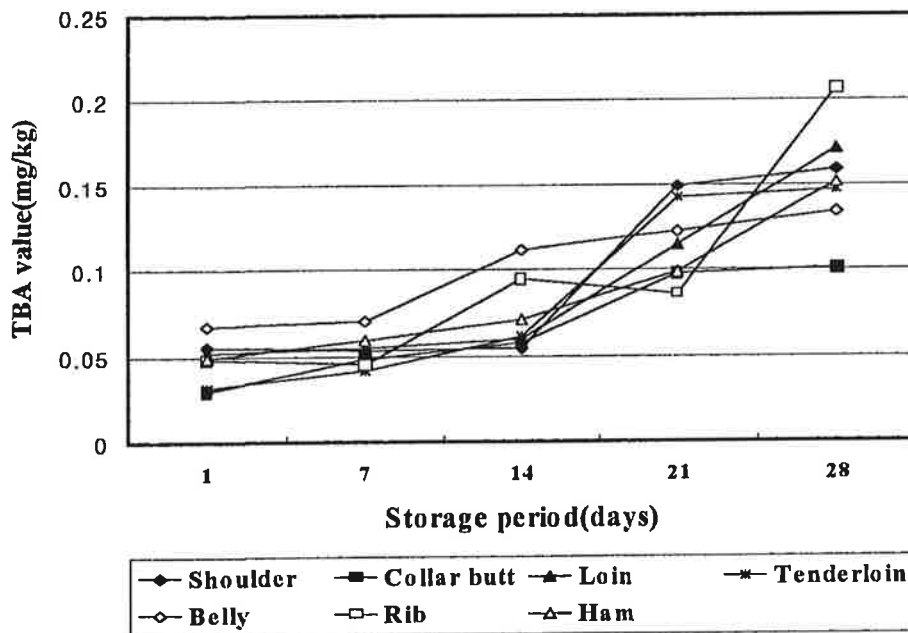


Fig. 9-14. Changes of TBA value of pork retail cut meats during storage at 2°C

Table 9-45. Changes of nucleotides and their related compounds of retail cut meats in chilled pork during storage at 2°C.

Para- meters	Storage time	Retail cut meats						
		Rib	Loin	Collar butt	Belly	Tenderloi n	Shoulder	Ham
Hyper- xanthin e	1 day	0.44 ±0.11	0.48 ±0.14	0.67 ±0.28	0.53 ±0.17	0.60 ±0.06	0.61 ±0.13	0.66 ±0.10
	14 day	0.84 ±0.08 ^b	0.98 ±0.24 ^{ab}	0.83 ±0.01 ^b	0.89 ±0.08 ^b	1.15 ±0.03 ^a	0.96 ±0.40 ^{ab}	0.89 ±0.14 ^b
	28 day	0.90 ±0.15 ^c	1.15 ±0.35 ^{bc}	1.40 ±0.56 ^{ab}	1.30 ±0.13 ^{ab}	1.66 ±0.02 ^a	1.43 ±0.40 ^{ab}	1.45 ±0.13 ^{ab}
IMP	1 day	8.11 ±1.16 ^{ab}	8.10 ±1.47 ^{ab}	7.82 ±1.83 ^{ab}	5.84 ±0.81 ^b	10.03 ±0.77 ^a	9.74 ±1.64 ^a	11.10 ±3.75 ^a
	14 day	4.31 ±0.45 ^b	5.86 ±0.60 ^b	6.10 ±0.15 ^b	3.72 ±0.25 ^c	6.16 ±0.38 ^b	5.86 ±1.49 ^b	7.09 ±0.46 ^a
	28 day	2.61 ±1.15 ^{cd}	4.47 ±0.25 ^a	3.02 ±0.26 ^{bc}	1.92 ±1.01 ^d	4.60 ±0.47 ^a	3.70 ±0.10 ^b	5.06 ±0.44 ^a
Inosine	1 day	2.11 ±0.59 ^b	2.13 ±0.57 ^{ab}	2.60 ±0.56 ^{ab}	1.98 ±0.37 ^b	2.82 ±0.81 ^a	3.00 ±0.45 ^{ab}	3.10 ±0.33 ^a
	14 day	2.51 ±0.12 ^b	3.60 ±0.05 ^a	3.59 ±0.19 ^a	1.65 ±0.15 ^c	3.72 ±1.23 ^{ab}	3.68 ±1.36 ^a	2.87 ±0.05 ^{ab}
	28 day	2.52 ±1.03 ^{cd}	3.83 ±0.41 ^b	3.21 ±0.01 ^{bc}	1.41 ±0.75 ^d	5.15 ±1.33 ^a	4.07 ±1.27 ^{ab}	3.91 ±1.11 ^b
AMP	1 day	0.47 ±0.14 ^{ab}	0.44 ±0.09 ^{abc}	0.24 ±0.22 ^{bc}	0.38 ±0.10 ^{abc}	0.42 ±0.10 ^{abc}	0.56 ±0.14 ^a	0.17 ±0.14 ^c
	14 day	0.04 ±0.03 ^{bc}	0.03 ±0.01 ^{cd}	0.06 ±0.01 ^a	0.02 ±0.01 ^d	0.05 ±0.02 ^{ab}	0.04 ±0.01 ^{cd}	0.04 ±0.01 ^{bcd}
	28 day	0.02 ±0.01 ^b	0.02±0.01 ^b	0.05 ±0.01 ^a	0.02 ±0.01 ^b	0.05 ±0.01 ^a	0.02 ±0.01 ^b	0.03 ±0.01 ^b
ADP	1 day	0.96 ±0.27	0.85 ±0.21	1.38 ±0.22	2.09 ±2.46	0.96 ±0.26	1.09 ±0.37	1.92 ±0.44
	14 day	0.96 ±0.04 ^d	1.42 ±0.12 ^b	1.84 ±0.31 ^b	0.73 ±0.01 ^c	1.67 ±0.05 ^a	1.45 ±0.06 ^b	1.34 ±0.15 ^b
	28 day	0.96 ±0.33 ^c	1.53 ±0.08 ^b	1.42 ±0.04 ^b	0.79 ±0.25 ^c	1.94 ±0.14 ^a	1.55 ±0.06 ^b	1.54 ±0.21 ^b

^{a, b, c, d}Mean ±SD with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

Table 9-46. Changes of fatty acid composition of retail cut meats in chilled pork during storage at 2°C.

Fatty acid	Storage time	Retail cut meats			
		Rib	Loin	Collar butt	Belly
C14:0	1 day	1.44±0.12 ^a	1.47±0.12 ^a	1.37±0.07 ^{ab}	1.45±0.04 ^a
	14 day	1.40±0.12 ^{ab}	1.45±0.13 ^a	1.35±0.12 ^{ab}	1.49±0.02 ^a
	28 day	1.28±0.12 ^c	1.54±0.06 ^a	1.38±0.10 ^{abc}	1.49±0.01 ^{ab}
C16:0	1 day	24.79±0.75 ^{ab}	25.34±1.00 ^{ab}	24.71±0.81 ^{ab}	25.98±0.40 ^a
	14 day	24.80±1.01 ^{bc}	25.45±0.98 ^{ab}	24.39±1.08 ^{bcd}	26.42±0.15 ^a
	28 day	23.29±1.68 ^{cd}	26.26±0.40 ^a	24.39±0.65 ^{bc}	25.46±0.50 ^{ab}
C16:1	1 day	2.50±0.06 ^{ca}	2.54±0.21 ^{ca}	2.48±0.26 ^{ca}	2.22±0.25 ^d
	14 day	2.35±0.24 ^c	2.78±0.34 ^{abc}	2.51±0.32 ^{bc}	2.35±0.01 ^c
	28 day	2.73±0.47 ^{abc}	2.96±0.24 ^{ab}	2.46±0.07 ^c	2.53±0.16 ^{bc}
C18:0	1 day	13.78±0.23 ^{abc}	14.28±1.32 ^{ab}	13.88±1.10 ^{abc}	15.02±1.13 ^a
	14 day	13.87±1.27 ^{ab}	12.29±3.75 ^{ab}	13.56±1.21 ^{ab}	14.85±0.29 ^a
	28 day	12.54±1.82 ^{bc}	14.32±0.37 ^a	13.52±0.50 ^{ab}	13.80±0.29 ^{ab}
C18:1	1 day	43.15±1.26 ^{ab}	41.60±1.55 ^b	42.20±1.36 ^{ab}	41.39±1.03 ^b
	14 day	42.84±0.29 ^{ab}	44.44±3.71 ^{ab}	41.88±1.29 ^{abc}	41.41±0.39 ^{bc}
	28 day	42.22±1.01 ^{bc}	40.84±2.10 ^c	42.28±0.69 ^{bc}	43.27±1.13 ^{ab}
C18:2	1 day	11.02±1.21 ^{bc}	11.18±0.85 ^{bc}	11.70±1.30 ^{abc}	11.02±0.79 ^{bc}
	14 day	11.80±2.14 ^{bc}	9.86±1.42 ^c	12.03±1.70 ^{abc}	10.79±0.78 ^{bc}
	28 day	12.38±2.07 ^{bc}	10.04±1.99 ^c	12.16±1.54 ^{bc}	10.58±0.65 ^c
C18:3	1 day	0.49±0.06	0.46±0.05	0.49±0.10	0.507±0.06
	14 day	0.50±0.07	0.39±0.09	0.48±0.13	0.50±0.13
	28 day	0.43±0.04	0.39±0.09	0.52±0.08	0.49±0.04
C20:0	1 day	0.19±0.03 ^d	0.19±0.03 ^d	0.19±0.02 ^d	0.24±0.02 ^a
	14 day	0.20±0.04	0.20±0.01	0.19±0.01	0.23±0.01
	28 day	0.18±0.04 ^{abc}	0.21±0.01 ^{ab}	0.19±0.01 ^{ab}	0.21±0.04 ^a
C20:1	1 day	0.73±0.11 ^{ab}	0.77±0.12 ^{ab}	0.89±0.11 ^{ab}	0.91±0.16 ^a
	14 day	0.80±0.14	0.73±0.01	0.81±0.10	0.76±0.06
	28 day	0.78±0.12 ^{abc}	0.83±0.21 ^{ab}	0.85±0.09 ^a	0.80±0.05 ^{abc}
C20:2	1 day	0.59±0.16 ^d	0.50±0.01 ^d	0.54±0.02 ^d	0.50±0.04 ^d
	14 day	0.52±0.01	0.47±0.13	0.53±0.03	0.46±0.06
	28 day	0.52±0.09	0.46±0.13	0.56±0.04	0.47±0.07
C20:3	1 day	0.09±0.03 ^d	0.12±0.05 ^d	0.11±0.05 ^d	0.07±0.02 ^d
	14 day	0.08±0.26 ^d	0.13±0.05 ^d	0.16±0.07 ^d	0.08±0.01 ^d
	28 day	0.25±0.14 ^{ab}	0.16±0.04 ^{bc}	0.10±0.01 ^c	0.08±0.05 ^c
C20:4	1 day	0.41±0.05 ^{ca}	0.60±0.31 ^{ca}	0.55±0.31 ^{ca}	0.23±0.01 ^d
	14 day	0.31±0.05 ^{bc}	0.69±0.18 ^{bc}	0.81±0.56 ^{bc}	0.23±0.01 ^c
	28 day	1.55±1.17 ^{abc}	0.82±0.31 ^{ca}	0.55±0.07 ^{ca}	0.27±0.06 ^d
other	1 day	0.83±0.19 ^{bc}	0.96±0.40 ^{bc}	0.89±0.37 ^{bc}	0.48±0.12 ^c
	28 day	0.54±0.11 ^{ca}	1.13±0.13 ^{bc}	1.31±0.61 ^d	0.44±0.04 ^d
	28 day	1.86±1.12 ^{ab}	1.20±0.37 ^{bc}	1.04±0.30 ^{bc}	0.55±0.17 ^c

^{a,b,c,d} Mean±SD with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

Table 9-47. Changes of fatty acid composition of retail cut meats in chilled pork during storage at 2°C.

Fatty acid	Storage time	Retail cut meats		
		Tenderloin	Shoulder	Ham
C14:0	1 day	1.48±0.04 ^a	1.40±0.14 ^{ab}	1.25±0.03 ^d
	14 day	1.45±0.02 ^a	1.35±0.12 ^{ab}	1.23±0.08 ^d
	28 day	1.36±0.10 ^{abc}	1.33±0.15 ^{bc}	1.22±0.08 ^c
C16:0	1 day	24.44±0.08 ^{ab}	23.85±1.62 ^{bc}	22.44±0.09 ^c
	14 day	23.83±0.58 ^{cd}	23.13±0.81 ^d	22.98±0.52 ^d
	28 day	23.46±0.97 ^{cd}	23.27±0.98 ^{cd}	22.29±0.59 ^d
C16:1	1 day	2.69±0.06 ^{bc}	3.10±0.23 ^a	2.90±0.07 ^{ab}
	14 day	2.75±0.11 ^{abc}	3.11±0.29 ^a	2.86±0.06 ^{ab}
	28 day	2.72±0.13 ^{abc}	3.18±0.32 ^a	2.95±0.04 ^{ab}
C18:0	1 day	13.12±0.45 ^{bc}	12.27±0.74 ^{cd}	11.12±0.59 ^d
	14 day	12.34±0.41 ^{ab}	11.41±0.79 ^b	11.94±0.44 ^{ab}
	28 day	12.47±0.63 ^{bc}	11.70±0.35 ^c	11.43±0.67 ^c
C18:1	1 day	38.30±0.41 ^c	44.51±0.56 ^a	41.54±2.02 ^b
	14 day	39.02±1.20 ^c	45.20±1.30 ^a	41.86±1.67 ^{abc}
	28 day	37.48±0.78 ^d	44.82±0.30 ^a	40.35±1.12 ^c
C18:2	1 day	13.33±2.19 ^{ab}	10.29±1.78 ^c	14.15±0.84 ^a
	14 day	14.70±1.45 ^a	11.59±1.07 ^{bc}	12.90±1.48 ^{ab}
	28 day	15.66±1.16 ^a	11.02±1.48 ^c	14.54±1.56 ^{ab}
C18:3	1 day	0.52±0.14	0.39±0.05	0.51±0.07
	14 day	0.52±0.08	0.48±0.07	0.43±0.05
	28 day	0.48±0.03	0.41±0.11	0.47±0.04
C20:0	1 day	0.17±0.03 ^d	0.18±0.01 ^d	0.17±0.01 ^d
	14 day	0.16±0.06	0.17±0.03	0.22±0.07
	28 day	0.12±0.03 ^c	0.15±0.02 ^{bc}	0.15±0.04 ^{bc}
C20:1	1 day	0.65±0.14 ^d	0.67±0.07 ^{ab}	0.76±0.16 ^{ab}
	14 day	0.64±0.09	0.75±0.12	0.70±0.13
	28 day	0.63±0.05 ^{bc}	0.64±0.05 ^{bc}	0.60±0.03 ^c
C20:2	1 day	1.05±0.40 ^a	0.68±0.11 ^d	0.65±0.03 ^d
	14 day	0.55±0.08	0.53±0.08	0.56±0.05
	28 day	0.56±0.07	0.47±0.10	0.58±0.07
C20:3	1 day	0.27±0.07 ^a	0.16±0.04 ^b	0.27±0.07 ^a
	14 day	0.28±0.05 ^a	0.15±0.03 ^b	0.26±0.06 ^a
	28 day	0.30±0.06 ^a	0.18±0.03 ^{bc}	0.32±0.04 ^a
C20:4	1 day	1.53±0.50 ^{ab}	1.02±0.32 ^{bc}	1.87±0.58 ^a
	14 day	1.58±0.27 ^a	0.89±0.24 ^b	1.79±0.48 ^a
	28 day	2.02±0.34 ^{ab}	1.25±0.52 ^{bcd}	2.35±0.33 ^a
other	1 day	2.43±0.73 ^a	1.48±0.38 ^b	2.36±0.67 ^a
	14 day	2.16±0.30 ^a	1.26±0.25 ^b	2.28±0.60 ^a
	28 day	2.75±0.51 ^a	1.57±0.26 ^b	2.75±0.33 ^a

^{a, b, c, d} Mean ± SD with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

Table 9-48. Changes of sensory characteristics of retail cut meats in chilled pork during storage at 2°C.

Item	Retail cut meats	Storage period(days)				
		1	7	14	21	28
Flavor	Shoulder	6.50±0.84 ^{ab}	6.88±0.83 ^a	6.56±0.49 ^{ab}	6.17±1.61 ^{ab}	5.67±0.82 ^b
	Collar butt	6.83±1.17 ^{ab}	6.75±0.46 ^{ab}	6.88±0.95 ^a	5.83±1.72 ^{ab}	5.50±1.05 ^b
	Loin	7.00±0.89 ^a	6.88±0.64 ^a	6.88±1.13 ^a	6.33±1.51 ^a	5.67±1.21 ^a
	Tenderloin	7.00±0.63 ^a	6.63±0.92 ^a	6.75±0.85 ^a	6.08±1.56 ^a	5.83±0.98 ^a
	Belly	6.67±0.52 ^a	6.25±0.89 ^{ab}	6.75±0.71 ^a	5.67±1.75 ^{ab}	5.33±0.82 ^b
	Rib	6.67±1.03 ^{ab}	6.88±0.64 ^a	6.63±0.58 ^{ab}	6.17±1.33 ^{ab}	5.67±0.52 ^b
	Ham	6.67±1.03 ^a	6.63±0.52 ^a	6.88±0.99 ^a	6.33±1.37 ^a	5.67±1.03 ^a
Tender-ness	Shoulder	6.33±0.52	6.25±0.46	6.31±1.03	6.83±1.17	7.00±0.63
	Collar butt	7.00±0.89	6.50±0.93	7.38±0.97	7.00±0.89	7.17±0.75
	Loin	7.33±0.52	7.25±0.71	7.44±0.98	7.33±0.82	7.17±0.75
	Tenderloin	7.50±0.55	7.81±0.99	7.75±0.89	7.50±0.55	7.67±0.82
	Belly	7.17±0.41	7.44±0.49	7.38±0.97	7.33±1.03	7.50±0.84
	Rib	6.67±1.03	6.88±1.25	7.13±0.83	7.33±0.82	7.25±0.76
	Ham	5.83±1.17	6.25±0.89	6.94±1.08	7.17±1.17	7.00±1.26
Taste	Shoulder	6.67±0.52 ^{ab}	7.06±0.78 ^a	6.63±0.74 ^{ab}	5.50±1.38 ^{bc}	5.17±1.47 ^c
	Collar butt	7.17±0.75 ^a	6.69±0.46 ^a	6.75±0.76 ^a	5.50±1.05 ^b	5.33±1.03 ^b
	Loin	7.33±0.82 ^a	6.88±0.99 ^{ab}	7.50±0.53 ^a	6.08±1.02 ^{bc}	5.75±1.17 ^c
	Tenderloin	7.50±0.55 ^a	7.25±0.46 ^{ab}	6.63±0.44 ^{abc}	6.33±1.03 ^{bc}	6.00±1.26 ^c
	Belly	7.17±0.41 ^a	6.50±0.53 ^{ab}	6.75±0.71 ^{ab}	6.17±1.17 ^{ab}	5.83±1.33 ^b
	Rib	7.17±0.41 ^a	7.25±0.89 ^a	6.88±0.64 ^{ab}	6.42±1.20 ^{ab}	6.08±1.43 ^b
	Ham	6.67±0.82 ^{ab}	6.81±0.92 ^a	6.69±1.28 ^{ab}	5.83±0.75 ^{ab}	5.50±1.05 ^b
Juici-ness	Shoulder	6.67±0.82	6.50±0.93	6.44±0.90	6.17±1.17	6.00±1.09 ^c
	Collar butt	7.33±0.82	6.63±0.92	6.75±1.16	6.17±1.17	6.00±1.09
	Loin	7.50±1.05	6.88±1.25	6.75±0.71	6.42±0.92	6.25±1.08
	Tenderloin	7.33±1.21	6.88±1.25	6.56±0.49	6.50±0.55	6.33±0.82
	Belly	7.33±0.82	7.38±1.06	7.25±0.71	7.00±0.63	6.50±0.84
	Rib	7.17±0.41	7.00±1.07	6.88±0.83	6.67±0.52	6.50±0.84
	Ham	6.67±1.63	6.63±0.52	6.63±0.74	6.17±0.75	5.83±0.75
Overall accept-ability	Shoulder	6.83±0.41 ^a	6.69±0.59 ^a	6.50±0.53 ^{ab}	5.50±1.38 ^{bc}	5.17±1.47 ^c
	Collar butt	7.17±0.75 ^a	7.00±0.96 ^{ab}	6.75±0.65 ^{abc}	5.75±1.54 ^{bc}	5.42±1.69 ^c
	Loin	7.33±0.82 ^a	7.50±0.46 ^a	7.38±0.79 ^a	6.25±1.17 ^b	6.00±1.26 ^b
	Tenderloin	7.67±1.21 ^a	7.63±0.88 ^a	7.06±0.42 ^{ab}	6.25±1.17 ^b	6.00±1.26 ^b
	Belly	7.17±0.41 ^a	7.00±0.80 ^a	6.75±1.07 ^a	6.42±1.20 ^a	6.17±1.33 ^a
	Rib	7.00±0.31 ^a	7.38±0.95 ^a	7.06±0.56 ^a	6.00±1.09 ^b	5.83±1.17 ^b
	Ham	6.67±0.82 ^a	6.69±0.88 ^a	6.56±0.98 ^a	5.67±1.03 ^{ab}	5.33±1.21 ^b

^{a,b,c} Mean±SD with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

제 4절 결과요약

저장기간에 따른 냉장돈육의 부위별 육질특성 및 맛성분의 변화를 조사하기 위하여 도축 후 24시간 냉장한 돼지도체를 전지, 목심, 등심, 안심, 삼겹, 갈비, 후지로 분할한 후 2℃ 냉장실에서 28일간 저장하면서 실험을 실시하였다. 일반성분중 수분함량은 후지와 안심이 가장 높았고 삼겹이 가장 낮았다. 단백질함량은 안심, 전지와 후지가 높았으며 지방함량은 삼겹이 가장 높았고, 전지와 안심이 가장 낮았다. 보수력은 지방함량이 높고 수분함량이 낮은 삼겹과 갈비가 높게 나타났으며 전지와 후지가 낮게 나타났다. 육색에서 L*값은 등심, 목심, 삼겹, 갈비가 각각 전지, 후지, 안심에 비하여 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). a*값은 안심부위가 가장 높게 나타났고 등심, 삼겹, 갈비가 다른 부위에 비하여 낮게 나타났다. b*값은 등심과 목심이 다른 부위에 비하여 높게 나타났으며, 후지가 가장 낮은 값을 나타냈다. pH는 삼겹, 갈비, 후지가 높게 나타났으며 등심이 가장 낮은 pH를 보였다. 근질길이는 가장 긴 부위는 안심이었고, 후지가 가장 짧았으나 전체적으로 부위에 따른 근질길이는 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 전단력은 모든 부위에서 저장기간이 경과할수록 감소하였으나 안심, 삼겹, 갈비 부위는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났고($p > 0.05$), 삼겹, 등심부위는 다른 부위에 비하여 낮은 전단력가를 보였다. 가열감량은 저장기간에 따른 현저한 차이는 없었으며, 지방함량이 높은 삼겹과 갈비가 전체적으로 낮게 나타났다. 저장감량은 전체적으로 저장기간이 증가함에 따라 증가하였으며, 지방함량이 높은 삼겹과 갈비가 다른 부위에 비하여 낮게 나타났다. 저장기간 및 부위에 따른 VBN 함량은 저장기간이 경과함에 따라 유의적으로 증가하였으며($p < 0.05$), 전체적으로 단백질 함량이 높은 전지, 후지와 안심이 다른 부위에 비하여 다소 높게 나타났다. 지방산패도는 모든 부위에서 저장기간이 경과함에 따라 서서히 증가하는 경향을 보였으나 부위에 따른 뚜렷한 차이는 없었다. 저장기간 및 부위에 따른 핵산관련 물질 함량은 전체적으로 hyperxanthine과 inosine함량은 저장기간이 경과함에 따라 증가하였으며, IMP와 AMP 함량은 저장기간에 따라 점차적으로 감소하였다. 저장기간에 따른 지방산 조성은 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, 부분육간의 지방산 조성은 linolenic acid(C18:3)을 제외하고는 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 저장기간 및 돈육의 부위에 따른 관능검사 결과는, 풍미는 부위에 따라 다소 차이가 있었으며, 연도는 전지와 후지가 다른 부위에 비하여 연도가 떨어지는 것으로 나타났다. 맛은 저장 3주후부터는 유의적으로 감소하였으며($p < 0.05$), 다즙성의 경우는 저장기간 및 부위에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다($p > 0.05$). 전체적인 기호도는 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 부위에 따른 전체적인 기호도는 전지와 후지가 다른 부위에 비하여 다소 낮은 것으로 나타났다.

제 5절 참고문헌

1. A. O. A. C. 1990. "Official Methods of Analysis" 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.
2. Ahn, D. H. 1996. Effect of myofibrillar Z-disk backbone structure on difference of chicken meat tenderness in each part. Korean J. Anim. Sci. 38(4): 403.
3. Anderson, D.A., Kisellan, J.A. and Watt, B.K. 1975. Comprehensive evaluation of fatty acid in beefs. J. Am. Diet Assoc., 67:35.
4. Bakye, K. and Mittal, G. S. 1996. Changes in colour of beef M. longissimus dorsi muscle during ageing. Meat Sci. 42: 347.
5. Bala, K., Marshall, R.T., Stringer, W.C. and Naumann, H.D. : Changes of color aqueous beef extract caused by *Pseudomonas fragi*. J. Food Prot. 40, 824 (1977).
6. Bala, K., Stringer, W. C. and Naumann, H. D. 1977. Effect of spray sanitation treatment and gaseous atmospheres on the stability of prepackaged fresh beef. J. Food Sci. 42:743-746.
7. Balasubramanian, V., Field, R., McCormick, R., Wise, J., Sanson, D., Hixon, D. and Riley, M. 1995. Factors involved in bone maturity changes of heifer and heiferette carcasses. J. Anim. Sci. 73: 315.
8. Bodwell, C.E., Pearson A.M., and Spooner M.E. : Postmortem changes in muscle. I. Chemical changes in beef. J. Food Sci., 30, 766 (1965).
9. Boyer-Berri, C. and Greaser, M. L. 1998. Effect of postmortem storage on the z-line rdgion of titin in bovine muscle. J. Anim. Sci. 76: 1034-1044.
10. Brewer, M. S. and Harbers, C. A. Z. 1991. Effect of packaging on physical and sensory characteristics of ground pork in ling-term frozen storage. J. Food Sci. 56(3): 627-631.
11. Brewer, M. S., Ikins, W. G. and Harbers, C. A. Z. 1992. TBA values, sensory characteristics, and volatiles in ground pork during long-term frozen storage: Effects of packaging. J. Food Sci. 57: 558.
12. Brown, M. H. 1982. Meat microbiology. Ed. M. H. Brown, Applied Science Publishers LTD. 11:193.
13. Burge, J. A. and Aust, S. D. 1978. Microsomal lipid peroxidation. Methods Enzymol. 52: 302-303.

14. Chasco, J., Beriain, M. J. and Bello, J. 1993. A study of changes in the fat content of some varieties of dry sausage during the curing process. *Meat Sci.* 39:191.
15. Choi, I. S. and Jin, B. H. 1987. Effects of hot boning and various levels of and phosphate on microbial, TBA, and pH values of preblended pork during cooler storage. *J. Food Prot.* 50:1037.
16. Christopher, F. M., Seideman, S. C., Carpenter, Z. I., Smith, G. C. and Vanderzant, C. 1979. Microbiology of beef packaged in various gas atmospheres. *J. Food Prot.* 42:240.
17. Cresopo, F. L., Millan, R. and Moreno, A. S. 1978. Chemical changes during ripening of spanish dry sausage. III. Changes in water soluble N-compounds. *A archivos de Zootechia.* 27:105.
18. Dannert, R.D. and Pearson, A.M. : Concentration of inosine 5-monophosphate in meat. *J. Food Sci.*, 39, 49 (1967).
19. Davies, A. and Board, R. 1998. *The Mirobiology of Meat and Poultry.* Blackie Academic & Professional., London, UK, p. 288.
20. Debvine, C. E., Wahlgren, N. M. and Tornberg, E. 1999. Effect of rigor temperature on muscle shortening and tenderization of restrained and unrestrained beef *M. longissimus thiracicus et lumborum.* *Meat Sci.* 51: 61-72.
21. Demeyer, D., Hoozee, J. and Meadom, H. : Specificity of lipolysis during dry sausage ripening. *J. Food Sci.*, 39, 293 (1974).
22. den Hergog-Meischke, M. J. A. 1997. *Het waterhoudend vermogen van vers vlees, met specicale aandacht voor de invloed van processing endistributie.* Ph. D. thesis, University of Utrecht, The Netherlands.
23. Deymer, D. I. and Vandekerckhove, P. 1979. Compounds determining pH in dry sausage. *Meat Sci.* 3:161.
24. Drerup, D. L., Judge, M. D. and Aberle, E. D. 1981. Sensory properties and lipid oxidation in prerigor processed fresh pork sausage. *J. Food Sci.* 46:1659.
25. Dryden, F.D., Marchello, J.A. and Ray, D.E. : Relationship of certain chemical constituents of beef muscle to its eating quality. *J. Food Sci.*, 34, 57 (1969).
26. Farouk, M. M. and Swan, J. E. 1998. Effect of rigor temperature and frozen storage on functional properties of hot-boned manufacturing beef. *Meat Sci.*

49(2): 233-247.

27. Feidt, C., Petit, A., Bruas-Reignier, F. and Brun-Bellut, J. 1996. Release of free amino-acids during ageing in bovine meat. *Meat Sci.* 44: 19-25.
28. Field, R. A., Ricly, M. L. and Chang, Y. O. 1971. Free amino acid changes in different aged bovine muscles and their relationship to shear value. *J. Food Sci.* 36:611.
29. Field, R. A. and Chang, Y. O. 1969. Free amino acids in bovine muscle and their relationship to tenderness. *J. Food Sci.* 34:329-331.
30. Folch, J., Lees, M. and Sloane-Stanley, G. H. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226:497.
31. Fu, A. U., Molins, R. A. and Sebranek, J. G. 1992. Storage quality characteristics of beef rib eye steaks packaged in modified atmospheres. *J. Food Sci.* 57:283-287.
32. Gardner, G. A. and Stewart, D. J. Changes in the free amino and other nitrogen compounds in stored beef muscle. *J. Sci. Food Agric.* 17:491.
33. Geromal, E.J. and Montgomery, M.W. : Lipase release from lysosomes of rainbow trout muscle subjected to low temperature. *Meat Sci.*, 4, 51 (1980).
34. Gorbатов, V. M. and Lyaskovskaya, Y. N. 1980. Review of the flavor contributing volatile and water-soluble, non volatiles in pork meat and derived products. *Meat Sci.* 4:209.
35. Gornall, A. G., Bardawill, C. J. and David, M. M. 1949. Determination of serum proteins by means of the biuret reaction. *J. Biol. Chem.* 177: 751.
36. Grau, R. and Hamm, R. : Eine einfache methode zur bestimmung der wasselbindung im muskel. *Naturwissenschaften.* 10, 29 (1953).
37. Gray, J.I. : Measurement of lipid oxidation. A review. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 55, 539 (1978).
38. Grundy, S. M. 1986. Comparision of mononsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. *New Enf. J. Med.* 314:745.
39. Hamm, R. 1974. Water-holding capacity of meat. In *Meat*. The Worth press, London.
40. Hamm, R. : Post-mortem changes in muscle with regard to processing of hot-boned beef. *Food Tech.*, 37, 86 (1982).
41. Herring, H.H., Cassens, R.G. and Briskey, E.J. : Sarcomere length of three and restrained muscle at low temperature as related to tenderness. *J. Sci.*

- Food Agric.*, **16**, 379 (1965).
42. Hildits, T. P., Jones, E. C. and Rhead, A. J. 1984. The body fats of the hen. *Biochem. J.* **28**:786.
 43. Holley, R.A., Gariepy, C., Delaquis, P., Doyon, G. and Gagnon, J. : Static, controlled(CO₂) atomosphere packaging retail ready pork. *J. Food Sci.*, **59**, 1296 (1994).
 44. Honikel, K. O. and Kim, C. J. 1986. Causes of the development of PSE pork. *Fleischwirtschaft*, **66**:349-353.
 45. Honikel, K.O., Fisher, C. Hamid, A. and Hamm, R. : Influence of post mortem changes in bovine muscle on the water holding capacity of beef: Post-mortem storage of muscle at 20°C. *J. Food Sci.*, **46**, 1 (1981).
 46. Hornstein, I. and Teranishi, R. 1967. The chemistry of flavor. *Chem. Eng. News*. **92**:93.
 47. Husband, P.M. : The history of vacuum packaged meat. *Food Technology in Australia*, **34**, 272 (1982).
 48. Iwamoto, M., Yamanaka, H., Watabe, S. and Hashimoto, K. : Effect of storage temperature on rigor-mortis and ATP degradation in place *Paralichthys olivaceus* muscle. *J. Food, Sci.*, **53**, 1514 (1987).
 50. Janicki, L.J. and Appledorf, H. : Effect of broiling, grilling, frying and microwave cooking on moisture, some lipid components and total fatty acids of ground beef. *J. Food Sci.*, **39**, 715 (1974).
 51. Janky, D.M. and Froning, G.W. : Factors affecting chemical properties of heme and lipid components in mechanically deboned turkey meat. *Poultry Sci.*, **54**, 1378 (1975).
 52. Joo, S. T., Kauffman, R. G., Kim, B. C. and Park, G. B. 1999. The relationship of sarcoplasmic and myofibrillar protein solubility to colour and water-holding capacity in porcine longissimus muscle. *J. Meat Sci.* **52**: 291-297.
 53. Joo, S. T., Kauffman, R. G., Lee, S., Kim, B. C. and Greaser, M. L. 1995. Variation in water loss of PSE pork musculature over time. 41st international congress meat science technology, San Antonio, CA.
 54. Judge, M. D. and E. D. Aberle. 1980. Effect of prerigor processing on the oxidative rancidity of ground light and dark porcine muscles. *J. Food Sci.* **45**:1736.
 55. Judge, M. D., Aberle, E. D., Forrest, J. C., Hedrick, H. B. and Merkel, R.

- A. 1986. Properties of fresh meat. In "Principles of Meat Science". pp. 131. Kendall/Hunt Publishing Co. p. 128.
56. Kauffman, R. G., Eikelenboom, G., van der Wal, P. G., Engel, B. and Zaar, M. 1986. A comparison of methods to estimate water-holding capacity in post-rigor porcine muscle. *Meat Sci.* 18:307.
57. Khan, A. W. and Van den berg, L. 1964. Some protein change during postmortem tenderization in poultry meat. *J. Food Sci.* 29:597-601.
58. Kolar, K. : Colorimetric Determination of Hydroxy proline as Measure of Collagen Content in Meat and Meat Products: NMKL Collaborative Study. *J Assoc. Off. Anal. Chem.* 73, 54 (1990).
59. Lambert, A. D., Smith, J. P. and Dodds, K. L. 1992. Physical, chemical and sensory changes in irradiated fresh pork packaged in modified atmospheres. *J. Food Sci.* 57:1294-1299.
60. Lanier, T.C., Carpenter, J.A. and Toledo, R.T. : Effects of cold storage environment on color of exposed lean beef surfaces. *J. Food Sci.*, 42, 860 (1977).
61. Larick, D. K., Turner, B. E., Schoenherr, M. D., Coffey, M. T. and Pilkington, D. H. 1992. Volatile compound content and fatty acid composition of pork as influenced by linoleic acid content of the diet. *J. Anim. Sci.* 70:1397.
62. Lawrie, R.A. : Physiological stress in relation to dark-cutting beef. *J. Sci. Food Agric.*, 9, 721 (1958).
63. Lee, M. H., Sebranek, J. and Parrish, F. C. Jr. 1996. Accelerated postmortem aging of beef utilizing electron-beam Irradiation and modified atmosphere packaging. *J. Food Sci.* 61: 133.
64. Lee, W. T and Dawson, L. E. 1973. Chicken lipid changes during cooking in fresh and reused cooking oil. *J. Food Sci.* 38:1231
65. Lin, T. S., Levin, R. E. and Hultin, H. O. 1977. Myoglobin oxidation in ground beef: Microorganisms and food additives. *J. Food Sci.* 42:151.
66. Liu, A., Nishimura, T. and Takahashi, K. 1995. Structural weakening of intramuscular connective tissue during post-mortem aging of chicken semitendinosus muscle. *Meat Sci.* 39: 135.
67. Livingston, D.J. and Brown, W.D. : The chemistry of myoglobin and its reaction. *Food Technol.*, 35, 224 (1981).
68. Luchsinger, S.E., Kropf, D.H., Garcia Zepeda, C.M., Hunt, M.C., Marsden,

- J.L., Rubio Canas, E.J., Kastner, C., Kuecker, W.G. and Mata, T. : Color and oxidative rancidity of gamma and electron beam irradiated boneless pork chops. *J. Food Sci.*, **61**, 1000 (1996).
69. Lunt, D.K. and Smith, S.B. 1991. Wagyu beef holds profit potential for U.S. feedlots. *Feedstuffs*, Aug. **19**, 18 (1991).
70. Miller, J.H., Dawson, C.H. and Bauer, D.H. : Free amino acid content of chicken muscle from broilers and hens. *J. Food Sci.*, **30**, 406 (1965).
71. Moody, W. G. 1983. Beef flavor a review. *Food Tech.* **37**:227.
72. Morrison, W.R. and Smith, L.M. : Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boronfluoride-methanol. *J. Lipid Res.*, **5**, 600 (1964).
73. Mottram, D. S. and Edwards, D. S. 1983. The role of triglycerides and phospholipids in the aroma of cooked beef. *J. Sci. Food Agri.*, **34**:517.
74. Murano, E. A. 1995. Microbiology of irradiated foods. Ch. 2. in *Food Irradiation: A Sourcebook*, E. A. Murano(Ed.), p. 29-61. Iowa State University Press, Ames, IA.
75. Nishimura, T., Rhue, M., Okitani, A. and Kato, H. 1988. Components contributing to the improvement of meat taste during storage. *Agric. Biol. Chem.*, **52**:2323.
76. Offer, G. and Cousins, T. 1992. The mechanism of drip production: formation of two compartments of extracellular space in muscle post mortem. *J. Sci. Food Agric.* **58**:107-116.
77. Olsson, D. G., Parrish, F. C. Jr. and Stromer, M. H. 1976. Myofibril fragmentation and shear resistance of three bovine muscles during postmortem storage. *J. Food Sci.* **41**: 1036.
78. Otremba, M. M., Dikeman, M. E. and Boyle, E. A. E. 1999. Refrigerated shelf life of vacuum-packaged, previously frozen ostrich meat. *Meat Sci.* **52**: 279-283.
79. Paleari, M. A., Camisasca, S., Beretta, G., Renon, P., Corsico, P., Bertolo, G. and Grivelli, G. 1998. Ostrich meat: Physicochemical characteristics and comparison with turkey and bovine meat. *Meat Sci.* **48**: 205-210.
80. Parrish, F. C. Jr., Goll, D. E., Newcomb II, W. J., Luman, B. O., Chaudhry, H. M. and Kline, E. A. 1969. Molecular properties of post-mortem muscle. 7. Changes in nonprotein nitrogen and free amino acids of bovine muscle. *J.*

Food Sci. 34:196.

81. Parrish, F.C.Jr., Rust, R.E., Popenhagen, G.R. and Winer, B.B. : Effect of postmortem aging time and temperature on beef muscle attributes. *J. Animal Sci.*, **29**, 398 (1969).
82. Payne, S. R., Durham, C. J., Scott, S. M. and Devine, C. E. 1998. The effects of non-vacuum packaging system on drip loss from chilled beef. *Meat Sci.* 49(3): 277-287.
83. Pearson, A.M., Gray, J.I., Wolzak, A.M. and Horenstein, N.A. : Safety implications of oxidized lipids in muscle foods. *Food Technol.*, **37**, 121 (1983).
84. Penet, C.S., Worthington, R.E., Phillips, R.D. and Moor, N.J. : Free amino acids of raw and cooked ground beef and pork. *J. Food Sci.*, **48**, 298 (1983).
85. Raghaven, B., Abraham, K.O. and Natarajan, C.P.: Sulphur compounds in flavors. In *Food Flavors*, Marton, I.D. and Macleod, A.J.(ed). Elsevier Sci. Pub. Co., p.169 (1982).
86. Ramsbottom, J.M. : Packaging. In *The Science of meat and meat products*, J. F. Price and B. S. Schweigert, (Ed.), 2nd ed., Food and Nutrition Press, Inc., Connecticut, U.S.A., p. 530 (1978).
87. Salih, A.M., Smith, D.M., Price, J.F. and Dawson, L.E. : Modified extraction 2-thiobarbituric acid method for measuring lipid oxidation in poultry. *Poultry Sci.*, **66**, 1483 (1987).
88. SAS. SAS/STAT Software for pc, SAS/STAT user's guide. 1998. Statistics. SAS inst., Cary. NC.
89. Savage, A. W. J., Warriss, P. D. and Jolley, P. D. 1990. The amount and composition of the proteins in drip from stored pig meat. *Meat science.* 27:289-303.
90. Savell, J.W., Griffin, D.B., Dill, C.W., Acuff, G.R. and Vanderzant, C. : Effect of film oxygen transmission rate on lean color and microbiological characteristics of vacuum packaged knuckles. *J. Food Port.*, **39**, 917 (1986).
91. Seideman, S. C., Vanderzant, C., Smith, G. C., Hanna, M. O. and Carpenter, Z. L. 1976. Effect of degree of vacuum and length of storage on the micorflora of vacuum packaged beef wholesale cuts. *J. Food Sci.* 41:738.
92. Shackelford, S. D., Miller, M. F., Haydon, K. D., Lovegren, N. V., Lyon, C. E. and Reagan, J. O. 1990. Acceptability of bacon as influenced by the

- feeding of elevated levels of monounsaturated fats to growing-fishing swine. *J. Food Sci.* 55:621.
93. Shahidi, F., Rubin, L. J. and D'Souza, L. A. 1986. Meat flavor volatiles : A review of composition, techniques of analysis, and sensory evaluation. *CRC Crit. Rev. in Food Sci. Nutr.* 24:141.
 94. Smith, G.C., Rape, S.W., Motycka, R.R. and Carpenter, Z.L. : Packaging systems for extending the storage life of fresh pork cuts. *J. Food. Sci.*, 39, 1140 (1974).
 95. Takahashi, K. 1996. Structural weakening of skeletal muscle during post-mortem aging of meat: the non-enzymatic mechanism of meat tenderization. *Meat Sci.* 43: S67-S80.
 96. Taylor, R. G., Geesink, G. H., Thompson, V. F., Koohmaraie, M. and Goll, D. E. 1995. Is Z-disk degradation responsible for postmortem tenderization? *J. Anim. Sci.* 73: 1351-1367.
 97. Terasaki, M., Kalkwa, M., Fuiita, E. and Ishii, K. : Studies on the flavor of meats. Part 1. Formation and degradation of inosinic acids in meats. *Agri. Biol. Chem.* 29, 208 (1965).
 98. Terrel, R.N., Lewis, R.W., Casseens, R.T. and Bray, R.W. : Fatty acid composition of bovine subcutaneous fat depots determined by gas liquid chromatography. *J. Food Sci.*, 32, 519 (1967).
 99. Turner, E. W., Paynter, W. D., Monite, E. J., Basserkt, M. W., Struck, G. M and Olson, F. C. 1954. Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity of frozen pork. *Food Technol.* 8: 326.
 100. Turner, E.W., Paynter W.D., Montie, E.J., Bessert, M.W., Struck, G.M. and Olson, F.C. : Use of the 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity in frozen pork. *Food Technol.*, 8, 326 (1954).
 101. Voyle, C.A. : Sarcomere length and meat quality. *17th European meeting of meat Research Works.* 95 (1971).
 102. Weakley, D.F., McKeith, F.K., Bechtel, P.J., Martin, S.E. and Thomas, D.L. : Effect of packaging and processing procedures on the quality and shelf life of fresh pork loins. *J. Food. Sci.*, 51, 281 (1986).
 103. Witte, V. C., Krause, G. F. and Bailey, M. E. 1970. A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.* 35:582-585.
 104. Yeagle, L. Y. 1988. *Biology of cholesterol.* CRC. press, Inc., Boca Raton

- Florida.
105. Young, L. L., Reviere, R. D. and Cole, A. B. 1988. Fresh and meats : A place to apply modified atmospheres. *Food Technol.* 42:65-69.
 106. 岡山高秀, 鎌利久繪, 中川成男, 山之上總, 西川 勲, 光石直起, 小西喜八 郎. 1991. 黒毛和 種腿肉の 熱成中における物理. 化學的變化. *日畜會報.* 62:178.
 107. 강종욱, 이주형, 김천제, 1997. 한우육과 수입우육의 육색, pH, 세균수에 관한 연구. *한국축산학회지.* 39(3):275-280.
 108. 高坂知久. 1991. 畜産物の 鮮度保持. 范波書房. p. 52.
 109. 高坂和久 : 肉製品の鮮度保持と測定. *食品工業.* 18, 105 (1975).
 110. 곽희진, 강일준, 김현구, 장학길, 박승애 : 감마선 조사된 돈육의 저장중 이화학적 성질 변화. *한국식품과학회지,* 30, 1267 (1998).
 111. 김병철, 한철용, 주선태, 이 석 : 진공포장 후 분할된 냉장소매돈육의 진열조건이 육질과 저장성에 미치는 효과. *한국축산학회지,* 41, 75 (1999).
 112. 김수민, 임상동, 박우문, 김영수, 김영봉, 강통삼 : 포장방법별 수입 쇠고기의 유통기간 설정에 관한 연구. I. 포장방법별 이화학적 변화. *한국축산학회지,* 32, 413 (1990).
 113. 김진성, 김영환, 이한기, 강정길, 김영직, 진상근, 박태선, 박구부. 1992. 한국 재래산양육의 냉장 및 동결저장에 따른 이화학적 변화. II 선도변화. *한국축산학회지* 34(5):301.
 114. 민중석, 이무하, 김일석, 정명섭. 1997. 감마선 조사에 의한 국내산 신선돈육의 미생물학적, 이화학적 및 관능적 특성 변화. *한국축산학회지.* 39(5):567.
 115. 박구부, 김영직, 이한기, 김진성, 김영환. : 저장기간에 따른 육의 선도변화. I. 돈육의 선도변화. *한국축산학회지.* 30, 561 (1988).
 116. 박구부, 송영달, 김영호, 이한기, 송또준 : 저장기간에 따른 한우육 및 돈육의 지방산 조성변화. *한국축산학회지,* 31, 254 (1989).
 117. 박범영 : 월간양돈, 대한양돈협회., 9월호, p77~78 (2000).
 118. 박창일, 김덕진. 1992. 한국재래산양육 추출물의 폴리필름백 포장내의 저장에 따른 지방산 조성의 변화. I. Total 및 Neutral lipid의 Fatty acid 조성 변화. *대구대학교 산업기술 연구.*
 119. 山中英明. 1990. 食肉貯藏中におけるアミノ酸の消長. *伊藤記念財団報告書.* 8:227.
 120. 성삼경, 안동현, 김수민. 1988. 한우육의 물리적 및 형태적 변화에 미치는 고온 숙성의 효과. *한국축산학회지.* 30:666.
 121. 이신호, 한상국. 1986. Potassium sorbate 처리가 계육의 저장성과 저온 미생물의 분포에 미치는 영향. *한국축산학회지.* 28(11):742.

122. 이용호, 구재근, 안창범, 차용준, 오광수 : HPLC에 의한 시판 수산건제품의 ATP 분해생성물의 신속정량법. 한국수산학회지, 17, 368 (1984).
123. 이정일, 주선태, 박구부. 1999. 톱밥발효사료 급여시 분말어유의 첨가가 돈육 삼겹부위의 지방산 조성과 콜레스테롤 함량에 미치는 영향. 한국축산식품학회지. vol. 19. No. 2, pp. 127 ~ 135.
124. 진상근, 송영민, 이정일, 박태선, 주선태, 박구부. 1999. 한약찌꺼기 급여가 저장기간 중 돈육의 이화학적 특성에 미치는 영향. 한국축산식품학회지. 19(2): 179-187.
125. 최양일, 김영규, 이창림. 1995. 포장방법 및 숙성온도가 한우육의 육색, 연도 및 저장 특성에 미치는 영향. 한국축산학회지. 37:639.
126. 최양일, 조현갑, 김일석 : 국내 냉장돈육의 이화학적 특성과 저장성에 관한 연구. 한국축산학회지, 40, 59 (1998).
127. 한국육가공협회 홈페이지, <http://www.kmia.or.kr> , 연도별 주요 축산물 소비량 통계자료.