최종연구보고서

수입냉장육에 대응하기 위한 한우포장육의 고품질화 가공 기술개발 및 유통시스템 구축

Development of Technology and Establishment of Marketing System for High Quality Packaged Hanwoo Beef for Competing with Imported Chilled Beef

주관연구기관 : 강릉대학교

협동연구기관 : 상지대학교

협동연구기관 : 강원대학교

농 림 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 "수입 냉장육에 대응하기 위한 한우 포장육의 고품질화 가공 기술 개발 및 유통 시스템 구축 에 관한 연구" 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

1999. 11 . 30.

주관연구기관명 : 강릉대학교

총괄연구책임자 : 이 근 택

협동연구기관명 : 상지대학교

협동연구책임자 : 정 구 용

협동연구기관명 : 강원대학교

협동연구책임자 : 김 경 량

요 약 문

I. 제 목

수입 냉장육에 대응하기 위한 한우 포장육의 고품질화 가공 기술 개발 및 유통 시스템 구축에 관한 연구

II. 연구 개발의 목적 및 중요성

UR 타결의 결과로 국내 쇠고기 시장은 2001년까지 완전 개방되고 포장육의 육류유통기한은 1996년 7월 1일부터 완전히 자유화될 예정이다. 한우육의 품질 향상과 소비 증대를 위하여는 냉장육 유통이 필수적이며 도축가공, 포장, 저장, 유통상의 기술 개발이 뒤따라야 할 것이다. 지금까지 국내 생육 유통은 냉동육 위주로 이루어져 왔기 때문에 육의 품질에 대한 차별화가 크게 이루어지지 못하였고 따라서 육질보다는 가격적 요인에 의하여 수입육의 구매가 선도되어 온 것으로 판단된다. 그 동안 한우육 생산에 있어서 도체등급제도의 영향으로 사양기술이 현저히 향상되었으나 도축, 가공, 유통상의 비과학화로 고품질의 냉장숙성육이 생산되지 못하였다. 앞으로 수입냉장육이 국내 시장에서 판매되기 시작하면 국내산 생육은 외국산에 대하여 가격을 초월한 품질 경쟁을 할 수 밖에 없다. 그러나, 지금과 같은 생육의 도축, 정형, 포장, 유통, 저장상의 방식과 기술 수준으로는 외국산 냉장육과 가격적으로는 물론이고 품질상으로도 우위를 점하기 어려울 것으로 예상된다.

아직까지 우리나라의 식육생산 및 유통은 전근대적으로 이루어지고 있으므로 한우육이 수입육과 품질 차별화를 이루어 경쟁력을 높이기 위하여는 시급히 개선되어야 할 점이 많다. 이를 위하여 현재 지육중심의 쇠고기 유통이 선진국에서와 같이 부분육가공을 통한 정육중심으로 변화되어야 하고 냉장육 유통에 대비하여 위생적 쇠고기를 생산하기 위한 도축장 및 유통망에서의 시설을 현대화하고, 아울러 국내 여건에 부합되면서 선진국형으로 전환된 포장 및 저장기술의 개발과 육류 유통체계의 정비가 시급한 실정이다. 그리고 수입냉장육과 대응하기 위한 수준의 한우냉장육의 생산 및 유통을 위해서는 한우육의 도축부터 판매까지의 총괄적인 검토가 이루어지면 안 되는 시점에 도달하였다.

아직까지 국내에서 한우포장육, 특히 냉장포장육의 유통을 위한 국내 상황에 적응할 수 있는 총체적 가공기술에 대한 연구가 여러 가지 요인에 의하여 이루어지지 못하였다. 따라서, 본 연구는 수입냉장육에 대응하는 고품질 한우냉장육을 생산하기 위하여 원료육 처리기술과 포장기술의 개발 및 육이 소비되기까지의 제반 유통체계에 대한 종합적 시스템을 구축함으로서 한우육의 경쟁력을 강화하는데 목표를 두고 수행되었다.

III. 연구 개발 내용 및 범위

1. 냉장육 유통을 위한 원료육 가공처리 기술 개발 분야 (연구책임자:상지대 정구용);

첫째, 지육과 정육 표면의 미생물 오염도를 감소시킴으로서 포장육 원료로서의 품질을 향상시키기 위하여 국내 여건에 맞도록 변형한 기술개발을 시도하고 이를 진공포장우육 생산에 활용하고 효과를 검토하였다.

둘째, 진공포장육의 육즙 삼출량을 감소시키기 위한 골발-정형 기술을 개발하고자 하였다.

셋째, 진공포장육의 색도 유지 및 발색도 개선을 위한 정형-포장 기술을 개발하고자 하였다.

2. 고품질 장기보존형의 포장기술 개발분야 (연구책임자:강릉대 이근택);

첫째, 국내 생육 유통망의 온도 관리 상황 및 조건을 파악하였다.

둘째, 국내에서 생산되는 포장재의 품질수준을 파악하고 쇠고기 포장에 대한 적합성을 검토하였고 이에 대한 개선 방향을 모색하였다.

셋째, 한우진공포장육과 수입냉장진공포장우육의 품질 및 저장성을 비교하였다.

넷째, 국내 유통 여건을 감안 냉장육의 판매가 원활치 못하여 냉동되었을 경우를 가상하여 냉동중과 냉동/해동후 소포장되어 냉장보관시의 품질 변화를 관찰하였다.

다섯째, 진공포장육과 MA포장육의 품질 향상을 위한 포장기술을 개발하고 개선점을 모색하기 위하여 포장재와 포장방법을 검토하였다.

여섯째, 한우진공포장육의 적정 숙성 기간을 파악하기 위하여 등급별, 부

위별, 온도별 저장 실험을 수행하여 숙성 기간에 따른 관능적 품질 상태를 평가하였다.

3. 한우냉장육 유통시스템 및 마케팅 전략 수립 분야 (연구책임자:강원대 김경량);

첫째, 냉장육 유통을 위한 시장 현황과 구조를 분석하였다.

둘째, 냉장포장우육에 대한 소비자의 선호도를 조사하였다.

셋째, 냉장육의 유통체계를 분석하고 시스템을 구축하였다.

넷째, 한우냉장포장육의 마케팅 전략을 수립하였다.

※ 연구 내용 변경 사항

냉장우육의 수입이 1998년말에 이루어지기 시작하였고 1차년도 연구수행 결과 최초 연구계획서에서 제시한 목표와 내용이 수정, 보완될 필요성이 제기됨에 따라 농림기술관리센타에 연구 계획 변경 사유서를 제출하고 다음과 같이 연구를 수정하여 수행하였다.

1. 당초 연구내용 :

가. 정육의 냉장시 저장 수명 연장 기술 :

1) 폴리에틸렌봉지를 이용한 갈비의 저장

2) 간이 진공용기를 이용한 냉장육의 저장

나. 포장재와 포장 방법이 랩포장육의 품질에 미치는 영향

다. 랩 포장시 포장 방법에 따른 육색 차이

라. 소매 유통형 skin 포장육의 소비자 기호도 조사

마. 한우진공포장우육의 숙성도에 대한 소비자 선호도 조사: 한우 단일등급, 등심부위, 2℃

2. 변경 연구내용 :

가. 지육 또는 정육 표면의 복합 처리에 의한 미생물 오염도 감소 기술 개발 :

1) 고압 처리-유기산 처리의 최적조건 규명

2) 스팀분무-유기산 처리의 최적조건 규명

나. M.A. 포장우육의 냉장중 품질 변화 및 포장 기술 개발

다. 한우진공포장우육의 숙성도에 대한 소비자 선호도 조사: 한우 1, 2, 3 등급, 등심, 우둔, 양지부위, 2℃와 5℃로 연구 범위 확대

IV. 연구 개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

가. 냉장육 유통을 위한 원료육 가공처리 기술 개발 분야

국제적인 오염 판정 기준(HACCP)으로 설정된 소의 지육상태의 부위육으로는 양지, 우둔, 앞다리 부위이므로 이를 본 연구 실험재료로 이용하였다.

고품질 원료육 생산을 위한 국내 도축된 지육의 위생상태 확인하였고 육 표면 처리를 통한 지육.정육의 미생물 감소 효과를 조사하였다. 현대식 시설을 갖춘 도축장과 기존의 도축장의 경우 위생에 대한 실험을 실시한 결과, 현대식 도축장의 경우 육 표면 미생물이 104 105/㎠의 수준인 것으로 확인되었으며 기존도축장의 경우 일반적으로 육 표면 미생물이 105 106/㎠ 수준으로 확인되었다. 그러나 본 연구에서 검사한 Salmonella를 비롯한 병원성 미생물 4가지는 모든 도축장에서 102/㎠ 이하 수준을 나타내었다.

지육과 정육에서의 미생물감소 방법으로 고압세척을 실시한 결과 기존 도축장과 현대식 시설을 갖춘 도축장의 경우 모두 101/㎠ 정도 감소하는 결과를

나타내었으며, 스팀분무를 실시한 결과 101 102/㎠ 정도 감소하였다. 따라서 스팀분무는 3개 부위 모두 미생물 수를 103/㎠ 이하로 감소시키는데 큰 효과가 있음이 확인되었다. 또한 정육의 활성전해수 및 유기산 침지의 경우, 대조구에 비해 101 정도의 감소효과가 있는 것이 확인됨으로서 육 표면 처리에 의한 미생물 감소를 통한 지육 및 정육의 저장수명 연장 방안이 제시되었다.

지육 또는 정육에서의 복합적인 표면처리에 의한 오염 미생물감소 극대화 기술개발이 필요하여 세척방법과 침지방법을 동시에 실시하여 미생물감소 효과에 대해 조사하였고, 처리된 후 냉장 진공포장된 부분육의 저장연장 효과에 대하여 조사하였다. 육 표면을 고압세척 후 유기산 침지한 효과를 조사한 결과, 102 이상의 감소효과가 나타나 고급 숙성육의 생산을 위한 미생물 감소 방안으로 큰 효과가 있을 것으로 판단되었다. 실제로 2분도체 지육을 현수한 상태에서 1000kPa의 압력으로 세척한 후 앞다리, 양지, 그리고 우둔 부위의 시료를 채취하여 고압세척 및 유기산 침지에 의한 미생물의 감소효과를 대조구와 비교한 결과, 대조구인 우둔 부위의 총균수는 104.74/㎠로 나타났으며, 유기산 침지 및 고압세척에 의하여 각각 103.29/㎠와 103.17/㎠로 감소하였으나, 고압 세척한 시료를 유기산으로 침지한 결과 〈 102로 감소하였다. 이러한 표면 미생물 감소 현상은 스팀분무 후 유기산 처리한 시험구에서도 거의 같은 효과를 나타내어 초기 미생물의 감소를 위한 지육 처리로 매우 효과적인 것이 입증되었다.

저장방법과 저장기간에 따른 연구조사 결과 고압세척 후 유기산 처리구의 경우 진공포장된 상태에서 20일째까지 미생물의 증가추세가 매우 완만하여 숙성육 생산의 중요한 기술로 사료된다. 그러나 매우 심하게 오염된 부위의 경우 10일 이후부터 미생물의 증가 속도가 높아지는 것으로 나타났다.

진공포장육의 근막제거유무, 포장재별 처리 및 온도별 처리에 의한 저장기간중 변화 및 육즙삼출량 감소방법과 색도유지 및 발색도 개선을 위한 실험을

실시한 결과는 다음과 같다.

진공포장된 시료육의 미생물수는 근막을 제거하지 않은 처리구가 제거한 처리구보다 101 103/㎠ 정도 높은 미생물 수준을 나타냈다. 포장별 차이는 없었으나, 온도별에서는 0℃보다 4℃가 101-2/㎠ 정도 높은 수준을 나타냈다. 또한 육즙삼출량의 경우 근막을 제거한 시료가 제거하지 않은 시료보다 채끝의 경우 3 -4%정도 더 높은 수준으로 나타났다. 따라서 골발·정형시 근막을 보호하는 기법을 현장에 적용하는 것이 매우 중요하리라 생각되었다. 색도 유지 및 발색도 개선을 위한 기술 연구는 육을 15℃에서 15, 30 및 60분 동안 보관한 후 0℃에 일정한 기간동안 저장하여 실험하였다. 실험결과로써 30분과 60분 동안 공기에 노출시킨 육의 경우가 저장기간동안 육색이 가장 선홍색에 가까웠으며 15일 동안의 저장기간중 육색의 암갈색화 또는 암적색화 현상은 거의 나타나지 않았다.

나. 고품질 장기 보존형의 포장 기술 개발 분야

수입육과 품질적 경쟁을 하기 위해서는 한우육의 냉장 포장화가 선결과제이다. 이를 위하여 본 연구에서는 다각적인 각도에서 현 국내 시장의 여건을 감안하여 한우육의 특성과 품질을 장기간 유지할 수 있는 기술적 요인을 개선하기 위한 실험을 수행하였다.

생육의 저장수명 연장과 고품질 유지를 위해서는 원료육의 위생적 처리가 무엇보다도 중요하고 가능한 한 낮은 냉장 온도의 유지 관리가 중요하다는 것을 재확인하였다. 그러나 아직까지도 국내 생육 도축, 가공 및 유통시장에서의 위생 관리는 선진국과 비교하여 낙후성이 있음을 확인하였다. 국내 시장에서는 아직도 빙결점 온도에 인접하게 반냉동시킨 상태로 생육을 판매하는 것이 일반적이다. 일부 현대화된 도축장과 packer에서는 냉장차를 이용한 포장

육의 수송이 이루어지고 있다. 아직까지 국내에서는 포장육의 배송이 대리점 중심으로 적은 물량으로 이루어지고 있는 상태이기 때문에 하절기에도 포장육 상자내의 온도 상승은 우려했던 것만큼 이루어지지는 않고 있었다. 현재 냉장육 판매 업소에서는 일반적으로 0 2℃의 온도로 진공포장육을 보관하고 있음이 확인되었다. 그러나 일부 업소에서는 냉장고의 온도 편차가 심하게 나타나는 것이 문제이다. 그리고 아직까지도 포장육을 10일이상 숙성하여 판매하는 시스템이 정착되지 못하고 있다.

국내 시장에서 생육의 포장에 사용되고 있는 진공포장재 및 랩포장에 대한 물리적 성질을 조사한 결과 제품에 따라 품질 차이가 나타났지만 모든 제품이 생육의 포장재로서 이용될 수 없는 근본적인 하자는 발견되지 않았다. 부분육 가공용으로 이용되는 대표적인 진공포장재로서 국산 PA/PE필름과 수입산 EVA/PVDC 공중합필름간의 물성은 큰 차이가 없었다.

한우육을 냉장유통하기 위하여 진공포장할 경우 0℃에서 품질 유지와 저장 수명을 판단하고자 연구가 수행되었다. 아직도 국내의 많은 도축장은 위생 상태가 낙후되어 있는 점을 감안한다면 원료육의 초발 미생물 함량을 선진국 수준인 103/g 이하로 유지시키는 것이 용이한 일이 아닐 뿐 아니라 이러한 원료를 사용한 진공포장육의 저장수명이 단축될 것임은 자명한 일이다. 한우육의 저장 수명은 포장 개봉 후 일정 시간이 경과하여도 육 표면에 잔존하는 이취에 의하여 결정되는 것으로 판단된다. 즉, 진공포장육의 색은 저장기간이 70-80일 이상 경과하여도 뚜렷한 변색이 나타나지 않았다. 본 연구 결과에 따르면 초발 미생물 함량이 103/g 이하로 유지될 경우 한우진공포장육은 0℃에서 약 60일 정도로 파악되었다.

이러한 한우진공포장육과 품질 및 저장수명을 비교하기 위하여 수입냉장포장육을 대상으로 동일한 실험이 수행되었다. 현재 수입된 냉장진공포장육은 일반적으로 포장후 약 5-8주 정도의 기간이 경과된 후 국내 소비자들에게 판

매되고 있다. 수송과정 및 창고에서 보관하는 기간 동안 -1℃로 유지될 뿐 아니라 포장시 초발 미생물 함량이 낮으므로 본 연구에서 측정된 초발 미생물 함량은 포장 후 48일째임에도 불구하고 103/g 수준이었다. 0℃에서 실험실적으로 보관된 수입냉장진공포장우육의 저장수명은 약 60일 정도로 파악되어 한우진공포장육과 유사한 저장기간을 나타냈다. 따라서 진공포장된 수입우육과 한우육의 품질 차이는 저장 수명보다는 품질적 요인으로 귀결될 것으로 판단된다. 따라서 현 국내 소비자들의 생육 조리 습관과 소비 실태를 감안한다면 우육을 진공포장한 후 숙성기간을 국내 소비자들의 기호에 맞게 조절하는 것이 중요할 것으로 판단되었다. 이러한 관점에서 한우육을 등급별, 부위별 및 저장온도별로 진공포장후 숙성시켜 관능적 품질을 측정하여 적절한 숙성기간을 파악하고자 하였다. 일반적으로 품질에 대한 종합적 평가는 1등급, 2등급, 3등급순으로 좋게 나타났다. 저장 기간이 오래될수록 냄새와 다즙성에 대한 점수가 낮게 나타나는 경향을 보였다. 그리고 0℃ 및 4℃에서 저장된 진공포장한우육은 오히려 저장 말기에는 풍미가 떨어지고 연도에 대한 선호도도 감소하는 것으로 나타났다. 적정 숙성기간은 등급별, 부위별 차이는 있지만 0℃에서 대략 7일에서 20일 정도가 가장 좋은 것으로 확인되었으며 4℃에서는 숙성 효과가 다소 빨리 일어나는 것으로 확인되었다.

한편 냉장진공포장육은 유통 과정중 품질 열화 및 판매 부진으로 인하여 냉동될 가능성이 있다. 본 연구에서 한우 채끝육의 저장 수명을 관능학적으로 평가한 결과 3주간 진공포장 후 -5℃에서 냉동하여 보관할 경우에는 추가로 냉동 3주 후 총 6주째, 그리고, 냉동육을 3℃에서 랩 포장 후 냉장 보관 할 경우에는 냉동 2주 후, 그리고 랩 포장 1일 후, 즉, 총 36일째 상품성을 잃은 것으로 조사되었다.

진공포장육은 포장재와 포장 방법에 따라 품질과 저장수명이 차이날 소지가 있다고 판단되어 한우등심육을 시료로 하여 EVA/PVDC공중합필름을 이용한

진공수축포장과 PA/PE 필름을 이용한 진공포장방법의 차이를 조사하였다. 5주간 저장하며 품질과 저장수명을 비교한 결과 진공수축포장방법은 일반 진공포장방법에 비하여 Pseudomonas와 장내세균군의 성장이 다소 지연되고 TBA값과 VBN값이 낮게 나타났으며 저장 4주 이후 관능학적으로 이취와 변색 발생이 다소 지연되었지만 이러한 차이에 의하여 진공수축포장방법이 품질과 저장수명을 개선하는 효과가 나타났다고는 볼 수 없을 정도였다. 다만 EVA/PVDC 필름은 수축성이 있어 제품의 표면에 밀착되어 PA/PE 필름과 비교하여 외관이 미려하다는 장점이 있다. 그리고 EVA/PVDC 수축포장은 생육을 최소한 한 달이상 장기간 저장시 PA/PE 진공포장에 비하여 육 표면의 산화를 다소 저지시키는 것으로 나타났다. 그러나 일반적으로 인식되고 있는 바와는 다르게 EVA/PVDC 필름을 이용한 수축 포장에서 PA/PE진공포장 방법에 비하여 육즙의 삼출량이 감소되지는 않는 것으로 확인되었다. 따라서 우육을 수 주 정도 숙성을 시킬 경우 어떤 포장재를 이용할 것인가는 경제성과 외적 미관의 개념 차원에서 결정할 문제로 판단된다.

최근 선진국에서 새로운 소비자 유통 형태의 포장육으로 MA포장육이 인기를 끌고 있다. 따라서 본 연구에서는 3℃에서 한우 채끝육을 대상으로 실험하였는데 가열육에 대한 종합적인 평가로 볼 때 포장 후 5일째 시료가 가장 우수했던 것으로 나타났으며 MA포장한우육의 상품 수명은 10일 미만으로 확인되었다.

본 연구들을 통하여 얻어진 결과를 종합하여 볼 때 한우육의 냉장화를 통하여 품질 향상과 저장수명의 연장을 꾀하기 위해서는 무엇보다도 원료육의 위생적 처리와 온도 관리가 중요할 것으로 판단되었다. 그러나 그 동안 국내 생육 시장의 위생 여건도 많이 개선된 편이고 최근 냉장육 시장이 점차 큰 증가 추세를 나타내고 있으므로 진공포장을 통한 우육의 숙성이 관행적인 방법을 탈피하여 새로운 기술 도입과 인식 전환이 필요하다는 생각이다. 따라서

생육의 소비 목적과 기호 및 국내 실정에 부합되게 포장재와 포장 방법 그리고 온도 관리가 융통성 있게 선택될 수 있을 것으로 판단되었다.

다. 한우냉장육 유통시스템 및 마케팅 전략 수립

2001년 쇠고기의 전면 자유화를 앞두고 외국 육류업체들의 한국시장 공략이 본격화되고 있다. 미국육류협회의 경우 1999년 5월 이후 백화점, 할인점등과 연합하여 냉장육 할인행사를 가졌으며 이에 힘입어 7월말까지 1천5백톤의 수입냉장육을 판매한 것으로 나타났다. 호주식육공사도 유통업체들을 방문, 담당자들을 대상으로 세미나 개최 및 백화점과 슈퍼마켓에서 시식행사를 가지고 있는 등 호주산 우육의 장점을 알리는데 주력하고 있다. 캐나다우육수출협회도 1999년 10월중에 17개 백화점, 할인점 매장에서 쇠고기 할인행사를 통하여 캐나다 우육을 홍보하고 있으며 뉴질랜드식육공사 역시 한국의 호텔, 레스토랑 등 고급 수요처를 집중적으로 공략하고 있는 실정이다. 이른바 한우냉장육과 수입냉장육간의 전면전이 시작되었다고 할 수 있다. 따라서 이러한 외국육류업체들의 마케팅 강화에 대하여 한우냉장육 유통상의 문제점을 살펴보고 그에 대한 대응책을 제시함으로써 한우냉장육의 마케팅 전략을 구축하고자 하였다.

일본의 수입냉장육에 대응한 마케팅 전략을 보면 품질과 맛에 대하여 일본 소비자들은 국산우육(화우 및 육우)에 대한 신뢰도가 매우 높으며 따라서 스테이크와 샤부샤부와 같은 고급요리의 경우 국산우육이 대부분을 차지하고 있다. 또한 소비자와 판매업소간의 두터운 신뢰관계가 구축되어 있어 국산육을 믿고 구입하는 체계가 확립되어 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 일본의 대응에 대하여 수입냉장육의 경우 일본인의 계절별 선호에 따라 원하는 상품을 다량으로 판매할 수 있는 체계를 갖추고 있다. 특히 미국의 경우 부분육

중심의 수출에 의한 상품다양성으로 경쟁력을 확보하고 있는 것으로 나타났다. 본 연구결과 한우냉장육의 경우 안심과 등심의 구입이 대부분을 차지하고 있어 전면적인 수입자유화시 안심과 등심 이외의 기타부위에 대한 잔여육 문제가 대두될 것으로 판단된다. 현재는 냉장육과 냉동육간의 가격차이가 거의 없지만 전체적인 유통이 냉장육화될 경우 유통비용 상승으로 냉장육과 냉동육간의 가격차이는 필연적일 것으로 예상되는바 냉장육의 잔여육에 대한 대책이 필요할 것이다.

일본에 있어서 수입냉장육의 경우 소비자 요구에 맞는 포장의 개발로 일본 소비자들로부터 좋은 반응을 얻고 있는 것으로 나타났다. 국내의 경우도 일본에서의 know-how를 바탕으로 한국의 소비자 요구에 맞는 포장개발이 요구되는바 이 부분의 연구가 병행되어야 할 것이다. 즉, 각 연령별로 요구가 각기 다양하게 나타나고 있는바 각 매장별로 전문성을 살려 포장의 차별화, 제품의 다양화를 꾀할 필요가 있다.

특히 일본에 있어서 중·장년층 보다는 청소년층의 기호에 맞는 상품의 개발로 나이가 어릴수록 수입육의 선호도가 증가하는 경향을 보이고 있다. 따라서 한우냉장육도 각 계층에 맞는 상품을 개발할 필요성이 있으며 이러한 상품의 개발을 통하여 잔여육 문제를 해결한다면 일석이조의 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구결과 한우냉장육의 마케팅전략을 요약한다면 고품질유지와 안전성이라고 말할 수 있다. 일본의 예에서와 같이 품질과 맛에 대하여 일본소비자들은 국산우육에 대한 신뢰도가 매우 높으며 따라서 스테이크와 샤부샤부와 같은 고급 요리의 경우 국산우육의 비율이 대부분을 차지하고 있다. 본 앙케이트 조사에서도 한우냉장육 정착을 위하여 가장 우선적으로 해결되어야 할 점에 대하여 소비자들의 대부분(71.3%)이 “소비자가 품질을 믿을 수 있는 신뢰성 확보”라고 응답하였으며 한우냉장육 구매에 우선적으로 고려하는 사항에

서도 63.4%가 “품질이 좋아야 한다”고 응답하였다. 즉, 국내 소비자는 가격, 맛, 저장기간에 우선하여 먼저 품질이 보증되어야 한다는 것을 강하게 느끼고 있음을 알 수 있다.

냉장육의 품질을 빠른 시간내에 높이는 것은 다소 어려움이 있지만 이러한 부분을 해결할 수 있는 방안중의 하나가 2차년의 연구결과인 브랜드육의 개발과 정착이라 할 수 있다. 본 연구의 조사결과 브랜드육을 구매한 비율은 5.6%에 불과하였지만 한우냉장육 구입에 가장 우선적으로 “품질”을 고려하는 소비자의 경우 브랜드육의 구매 경향이 높은 것으로 나타났다. 따라서 현재 각 브랜드별로 맛의 차별화나 특수 사료의 급여에 따른 차별화를 중점적으로 부각시키는 것에서 벗어나 품질의 차별화를 보증하고 소비자에게 신뢰를 심어준다면 수입냉장육에 대응할 수 있는 방안의 하나가 될 것이다.

또한 품질을 중시하는 소비자는 다른 소비자에 비하여 소량 구매를 하는 것으로 나타났으며 주로 이용하는 식육점의 비율이 더욱 높은 것으로 나타났다. 따라서 용도에 맞는 소포장을 개발할 필요성이 있으며 각 식육점들은 위생적인 실내 환경과 구매욕구를 유발할 수 있는 깨끗하고 보기 좋은 우육 케이스 안의 각 부위별 우육에 대한 디스플레이에 신경을 씀과 동시에 소비자에게 품질과 안전성에 신뢰를 주어야 할 것이다.

마지막으로 고급 수입냉장육 구입의향이 없는 이유에 대하여 안정성의 문제를 가장 많이 지적하고 있는바 국내의 고품질 한우냉장육은 안정성 면에서 수입냉장육에 비하여 절대적인 우위에 있음을 적극적으로 홍보하는 공격적인 마케팅이 필요할 것이다.

2. 활용에 대한 건의

본 연구는 고급 숙성육 생산을 위한 초기 미생물 감소방안, 가공 정형 기술 개발 및 발색도 개선을 위한 기초적 자료를 수립하기 위하여 실시하였으며, 그 활용방안으로는 본 연구진에 의해 확립된 방법이 매우 효과적인 위생적인 고급육 생산방법에 활용할 수 있을 것으로 사료된다. 기존 도축장이나 현대 도축장의 작업자가 근본적으로 "스스로 위생작업을 지키는 것"이 가장 중요하다. 식육을 숙성 판매시 일정한 수준의 위생조건 즉 초기 오염미생물이 104/㎠ 이하가 되기 위하여서는 도축과정 중 최종 단계인 수세를 깨끗이 하여야하며, 고압세척(1000kPa 내외)일 경우 미생물 감소에 효과적이다. 현대식 시설을 갖춘 도축장에서는 스팀시설을 병행한 고압분무 세척을 실시할 경우 일반적인 수세방법보다 약 102/㎠내외의 미생물 감소효과를 얻을 수 있다. 일반 정육점의 경우 골발후 부분육을 유기산이나 활성전해수에 침지하여 초발미생물의 감소효과를 얻을 수 있다. 골발, 정형 작업자가 전문적 기술이 축적되었을 경우 지육의 오염된 부위의 근막을 제거 할 수 있거나 또는 골발시 근막을 손상시키지 않으면 미생물의 오염을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 육즙 삼출량도 최소화하여 육의 연도도 증진시킬 수 있을 것으로 판단된다. 육의 색도 유지와 발색도 개선을 위하여서는 작업장의 청결도가 우선적으로 되어야하며 습도와 풍속 등이 또한 적정한 수준을 유지하여야 한다. 그러나 이러한 선제조건이 이루어지지 못할 경우 원료육의 오염이 심각해질 것으로 사료된다.

본 연구를 통하여 수입냉장우육에 대응하기 위한 한우냉장육의 생산, 포장가공 및 유통시스템 구축에 대한 총체적인 점검과 기술 개발이 가능하여졌다. 수입냉장육은 선박으로 운송되는 관계로 국내에 반입되어 통관 후 소비자에 도달할 때까지 최소한 5주 이상 경과되고 국내 유통망에서의 온도 관리가 불완전한 상태이므로 한우육의 생산 가공 및 유통이 적절히 이루어진다면 수

입육과 육질면에서 차별화가 가능할 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서는 기술적 측면에서 국내 여건에서 적용할 수 있는 원료육의 위생적 처리, 포장육의 제조시 육즙 삼출량을 줄이기 위한 기술, 저장성 연장 기술 및 적정 숙성기간 조절 기술등에 대하여 조사되었고 국내에서의 냉장육 및 포장육의 유통시스템을 구축하는 방안이 제시되었으므로 이를 적극 국내 시장에 접목시키고자 한다.

관행적으로 수입 PVDC/EVA 필름을 진공포장용으로 사용하고 있는 것도 단기 숙성용일 경우 국내산 PA/PE 필름으로 대체 가능할 것으로 판단되어 외화절약에 기여할 것으로 사료된다. 이와 관련하여 국내에서 현재 일부 사용되고 있는 PA/PE 진공포장재는 육류의 포장용으로서 중대한 결격 사유가 발견되지 않았으므로 적극적인 활용이 필요할 것이다. 본 연구를 수행하던 과정에서 (주)SK사에서는 진공포장재로서 식육에 사용할 수 있는 융착필름을 개발중이었는데 본 연구팀이 이의 제조 및 활용 방안에 대한 기술자문 및 실험을 수행하여 줌으로서 개발된 포장재가 현재 국내 생육 포장업체에 납품되는 계기가 마련되었다.

국내 유통망에서의 온도 관리 실태가 파악됨으로서 앞으로 냉장육 유통시 온도 관리 체계를 개선하는데 참고 자료가 될 것이다. MA 포장육 실험은 농협 하나로마트의 협조로 이루어졌는데 실험 기간중 상부 포장재의 fog 현상을 개선시키는 기술 지도를 하게 되었다. 유럽 시장의 경우를 보더라도 MA포장육의 소비가 증가될 추세이므로 이러한 포장 기술의 생육에 이용 시 많은 참고가 될 것이다.

한우육의 적정 숙성도를 파악한 것은 나름대로 큰 성과로서 국내 소비자들은 수입육의 경우 숙성이 과진행된 상태를 오히려 덜 선호하는 경향이 있다는 것이 확인되었다. 따라서 한우 1-2등급육을 진공포장 후 5℃ 미만의 온도에서 1-3주일 정도 숙성하면 수입육보다 소비자들의 선호도가 더 높을 것으로 예상

된다. 이러한 결과는 앞으로 한우육의 냉장 유통이 확대될 시 숙성 기간을 적절히 조절함으로서 수입육에 품질적 우위를 점할 수 있는 현장성있는 연구 결과로 활용될 수 있을 것이다.

한우냉장육의 유통 및 마케팅 시스템에 관한 연구 결과는 고급육을 생산 판매를 지향하는 한우브랜드 사업을 하거나 할 계획에 있는 업소의 경영 및 마케팅 전략 자료로 활용한다. 그리고 한우냉장육 판매 업소에서의 판매 전략 자료 및 관련 연구의 유통 및 마케팅 전략 자료와 관련 정책의 입안에 활용될 수 있을 것이다.

이러한 모든 연구 결과는 국내외 학회지 및 전문 잡지들을 통하여 기술을 전파하고 축산기업조합 총 44개 지부의 위생교육 시간 뿐 아니라 식육 사육, 가공과 관련된 단체 총 50개소에서 각종 강연회를 통하여 세부적인 한우포장육의 품질 향상 기술로서 전수되었다. 아울러 동 연구 기간중 농협 하나로마트, 축협, 한냉등 총 21개소 기업등에 대한 기술 자문 활동을 수행하였다. 본 연구 결과에 의하여 얻어진 많은 경험과 기술적 know-how는 앞으로도 국내 식육 산업에 접목되어 한우 냉장육의 정착과 경쟁력 강화에 기여할 것으로 믿어 의심치 않는다.

S U M M A R Y

In order to compete with imported chilled beef in quality, chilled storage of Hanwoo beef, to which new processing and packaging technologies are applied, would be prerequisite. However, the status of domestic market for distribution of Hanwoo beef as chilled is not yet fully developed and systemized as compared to developed foreign countries. Therefore, these studies intended to develop the technologies for fresh chilled beef in high quality and to establish the marketing system in domestic market for competing with imported chilled beef.

Part 1. Development of processing technology of raw meat for the distribution of chilled meat

1. Development of technologies for reducing the microbial counts on carcass and cuts

Frank, top side and blade are the parts which have been served as standard for contamination judgement of beef. The microbial numbers on surface of meat samples (frank, top side or blade) obtained from slaughter house equipped with modern facilities ranged from 104 to 105/cm2, whereas those from traditional slaughter house were 105 to 106/cm2. However, the numbers of 4 different pathogenic microbes including S*almonella* were observed below 102 in meat samples obtained from both slaughter houses. High-pressure washing of carcasses or trimmed meat samples obtained from both slaughter houses equipped with modern facilities and traditional slaughter house affected to reduce the numbers of microbes by 101/cm2. By steam spraying, the numbers of microbes could be reduced by 101 102/cm2. Compared to the control (untreated meat samples), soaking of trimmed meat samples with soft acidic water or organic acid was effective for decreasing the numbers of microbes to less than 102/cm2.

2. Maximization of meat surface treatment effects

The effects of meat surface treatments, such as high-pressure washing, soaking or the combination of high-pressure washing and soaking were investigated to maximally reduce the numbers of microbes on surface of meat samples. The effects of vacuum packaging of refrigerated meat samples on storage period were also studied. High-pressure washing, followed by soaking of meat samples in organic acid caused to reduce the numbers of microbes to below 102/cm2. The total microbial numbers of top side without any treatment were 104.74/cm2. The total microbial numbers of top side after high-pressure (1,000 kPa) washing of hanging carcasses were 103.17/cm2, whereas those of top side soaked in organic acid were 103.29/cm2. High-pressure washing of meat surface followed by soaking in organic acid retarded the growth of microbes in vacuum packed meat samples. However, the microbes grew rapidly after day 10 if meat samples were contaminated seriously.

3. Development of deboning and cutting technologies to reduce drip loss and to improve color properties

The effects of presence/absence of epidermis and storage temperature on the total numbers of microbes and drip loss were investigated. Color maintenance and development of meat samples exposed to the air for 15, 30 or 60 min at 150C were examined. The microbial numbers on vacuum packed meat samples without epidermis removal were 101 103/cm2 higher than those with epidermis removal. The microbial numbers on meat samples stored at 40C were 101 102 /cm2 higher than those stored at 00C regardless of the package materials or methods. The drip loss of vacuum packed meat samples with epidermis removal was 3 4% greater than those without epidermis removal. Meat samples maintained red color when they were stored at 150C and exposed to the air for 30 or 60 min. The Color was not changed to dark brown or dark red during the storage of 15 days.

Part 2. Development of packaging technology for fresh chilled beef to extend shelf-life and to maintain high quality

1. Investigation on the shelf-life and quality changes of vacuum packaged Hanwoo beef during chilled storage.

Microbiological and physico-chemical quality parameters and shelf-life of vacuum packaged Hanwoo beef strip loins in 3rd grade during storage at 0℃ were investigated. The initial total aerobic colony counts on the samples from 1st, 2nd and 3rd experiments were

2.45, 3.64 and 2.54 logCFU/㎠, respectively. These counts were reached to ca. 7 logCFU/㎠ after 60, 35 and 50 storage days, respectively. From those times off-odour occurred from the meat was detected even after pack opened for 30 min. The microbial flora in vacuum packaged strip loins were primarily composed of lactic acid bacteria. It appeared that the growth of other microorganisms such as *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*, *E. coli* and *Clostridium* was generally retarded on the vacuum packaged strip loins during storage at 0℃. However, the population of *Pseudomonas* in the second experiment showed a gradual increase to the level of ca. 5 logCFU/㎠, but it remained at this level through the storage time. Before opening the vacuum packs, there were no significant changes in Hunter 'a' value(redness) during the whole storage period. However, it increased greatly within 1 hr and then gradually between 5 and 10 hr after the pack opening. It was notable that the increase of 'a' value in the sample stored for 1 day was insufficient after pack opening as compared to the others. After 1 day, oxygen concentration in the vacuum packages decreased already to the minimum level, while carbon dioxide concentration increased sharply. After 1 day of storage, the values of hardness and water holding capacity of vacuum packaged strip loins tended to be decreased, however the latter increased slightly at the end of storage period. pH value was declined to 5.4 5.7 at the first day after slaughtered, however it increased slightly after the prolonged storage.

2. Quality changes of vacuum packaged chilled beef after freezing followed by thawing

Assuming that frozen and thawed vacuum-packaged beef is sold as if being inherently chilled when it's quality got worse, changes of various quality parameters were monitored during the whole storage period. Hanwoo beef strip loins were vacuum-packaged and stored at 3℃ for 3 weeks, and after that at -5℃ for 4 weeks as half-frozen state followed by storage at 3℃ for 2 days after wrapping with PVC film. The initial microbial count of vacuum-packaged beef was 4.97 logCFU/㎠ , however it increased to 7.30 logCFU/㎠ after 3 weeks. The flora was mainly composed of lactic acid bacteria. The count of Enterobacteriaceae was increased from 3.95 logCFU/㎠ to 5.15 logCFU/㎠ after 3 weeks, whereas *Pseudomonas* spp. count was slightly decreased. Stored vacuum-packaged beef at -5℃ for 1 week, the counts of total aerobes, lactic acid bacteria, Enterobacteriaceae and *Pseudomonas* spp. were slightly decreased, however no significant change in microbial count was observed during frozen storage for 4 weeks. The counts of all investigated microbes became to increase slightly after packaged with wrap film and stored for 2 days. The redness value 'a' of vacuum-packaged beef was maintained at the level of 15 during cold storage and kept increasing until 2 hours after opening the pack. However, it tended to decrease continuously in the wrapped samples stored for 1 or 2 days, when they were allowed to bloom. Hardness value was continuously decreased from 2.18kg at the 1st day throughout the storage. As assessed by sensory, the shelf-life of Hanwoo beef strip loin was estimated by 6 weeks for the sample stored at 3℃

under vacuum followed by storage at -5℃ for 3 weeks. When vacuum-packaged beef was frozen and thawed and then stored at 3℃ after wrap packaging, the shelf-life was not longer than 36 days.

3. Investigation on the actual status of temperature control in the raw meat distributing chain for chilled beef

The actual state of temperature or relative humidity histories of fresh meat product from carcass chill room to retail shop and the temperatures of chill and freezing rooms at local butcher shops were monitored by means of data logger. The relative humidity and air temperature in carcass chill room were between 86 and 98%, and -3 and 0℃, respectively. The surface temperatures of boxed beef measured in winter, when the outside air temperature was measured between -2 and -5℃, were recorded between 1 and 3℃, although transport vehicle switched off the chilling unit during transportation. However, the inside temperatures of chill transport vehicle measured in summer, when the transport time was extended up to 8 hrs, were raised to 10 to 15℃, in worst case up to 25℃. In that case, however, the inside temperature of boxed beef was maintained generally lower than 5℃ as the loading and unloading were finished within 30 min. The storage temperatures for meat in the subfreezing room, at which the butcher shops in local market are used to set to facilitate the thin slicing of meat, were measured between -2 and -8℃. Furthermore, the temperatures of storage room for vacuum packaged meat in the chilled meat retail shops were maintained generally between 0 and +2℃.

4. Investigation on the some physical properties of packaging materials for chilled meat obtained from domestic market

The average thicknesses of laminated PA/PE films and PVDC/EVA shrink films were 89µm and 66µm, respectively. PVDC/EVA shrink film had a little greater variation in thickness than PA/PE films. No significant differences were found in the haze degree between PA/PE and PVDC/EVA films, whereas PVDC/EVA shrink film showed greater tensile strength values than PA/PE. Between two types of vacuum packaging materials tested in this study, no significant differences were found in the WVP. OP of PA/PE films was 48.8cm^3, whereas that of PVDC films was 13.3cm^3 on an average. When PVDC films were shrunk unrestrained without contents, the shrink rates were from 34.9 to 48.5% in machine direction and from 40.9 to 57.3% in transverse direction, respectively. Furthermore, the thickness was increased about two- to threefold, and accordingly tensile strength, OP and WVP were reduced after shrinkage has occurred. The area reduction was however no more than 20% of the original area, when a film shrinking round a meat product in practice occurred under tension by packaged meat. The thicknesses of PVC and linear low density polyethylene(LLDPE) wrap films investigated were in the range of 11 13 µm and 9 12µm, respectively. The average WVP of PVC wrap films was 786g which is considerably greater than that of LLDPE films, 99g. All wrap packaging materials examined except two LLDPE samples had a OP more than 20,000cm^3. The average values of tensile strength of PVC and LLDPE wrap films were 301 and 284kg in mechanical direction, and 201 and 221kg in transverse direction, respectively. Tensile strength for wrap films showed relatively great deviation depending upon manufacturer. In general, as calculated in average, PVC wrap films showed lower haze values (1.1%), thus giving more transparent property, than LLDPE films (2.1%), however two LLDPE films from manufacturer 'Q' and 'S' had an equivalent haze value to PVC. Although physical properties of wrap films available in Korea are largely manufacturer-dependent, all vacuum and wrap packaging materials tested in this study were not principally objectionable for packaging fresh chilled meat.

5. Quality changes of Hanwoo beef packaged in modified atmosphere

Various microbiological, physico-chemical and sensory characteristics of Hanwoo beef strip loins during storage at 3℃ in modified atmosphere (MA) packs containing 70% CO_2 + 20% O_2 + 10% N_2 were examined. At the commencement of MA storage (2 days post mortem) total aerobic counts were 1.1×104 CFU/㎠, but they increased from the 5th day and reached to 2.8×106 CFU/㎠. Lactic acid bacteria and *Brochothrix thermosphacta* were the dominant bacteria on most MA samples following storage. *Pseudomonas* spp. and *Enterobacteriaceae* were detected on all samples, but were generally at levels <104/㎠. After 8 days Hunter 'a' value decreased and hue value increased notably as a result of metmyoglobin formation. Hardness of sample from initial day was 7.2kg and then declined gradually with prolonged storage. Water holding capacity decreased until 5th day, and thereafter, tended to increase. VBN value was initially 4.72mg%, and then showed a gradual increase to 12.97mg% after 14 days. In MAP the percentage of O_2 decreased continuously during storage and this was accompanied by an increase in the relative percentage of CO_2. The sensory attributes on the color, off-odor and weep of raw meat were most desirable at the initial day, but became worse as the storage extended ($p < 0.05$). With regard to the sensory scores on flavor, tenderness and juiciness of cooked samples, the samples from 5th storage day were most preferred by panelists. In conclusion, the shelf-life of MA packaged Hanwoo beef strip loins stored at 3℃ was estimated to be shorter than 10 days.

6. Investigation on the consumer preference for vacuum-packaged Hanwoo beef

In order to define the optimal ageing time of vacuum-packaged Hanwoo beef, sensory attributes on odor, flavor, tenderness and juiciness were evaluated and mechanical hardness was measured using Rheometer. Vacuum-packaged beef cuts from loin, round and short plate in 1st, 2nd and 3rd quality grades were stored at 0 or 4℃ for 30 days. Hardness was the highest after 1 day, however it decreased with prolonged storage regardless of quality grade, storage temperature and muscle part. With regard to the sensory traits tested in this study, meat samples from 1st grade were generally scored higher than those from 2nd grade and then from 3rd grade. Higher scores of tenderness and flavor were noted on an earlier storage day at 4℃ than at 0℃. Odor and juiciness became worse with prolonged storage in every treatments. Sensory assessment by panelists indicated that the palatability of vacuum-packaged Hanwoo beef regarding flavor intensity, juiciness and tenderness preference became worse, when storage was closing to 30 days. This result showed that the prolonged aging is not necessarily correlated with the improvement of meat sensory quality. Therefore, it is concluded that the most preferred overall sensory quality of Hanwoo beef could be obtained by aging for 7 to 20 days, although it was depending on storage temperature, muscle part and quality grade.

7. Investigation on the shelf-life and quality changes of vacuum packaged imported chilled beef

Twenty four chucks were obtained from U. S. Black Angus beef carcasses grading U.S. Choice. Cuts were vacuum and shrink packaged with Cryovac film and packed in carton box, which were then transported by refrigerated ship to Korea. After custom clearance, cuts were transported to laboratory by refrigerated truck, of which temperature was maintained at 0±1℃. Upon arrival at laboratory, the cuts were assigned to storage coolers with temperature of 0℃ for 42 days and analyzed at 7-day interval. Three randomly picked chucks were analyzed the following day, i.e. at 38th day after being packaged. The initial count of total aerobes was 4.79 logCFU/cm^2 at 7 day, i.e. 45 days after packaging, but it increased to 7.53 logCFU/cm^2 at 52 day and maintained this level through the storage period. The microflora of samples stored for 52 days or longer was dominated by lactic acid bacteria. Numbers of Enterobacteriaceae increased from 4.62 logCFU/cm^2 after 38 days slightly to 5.62 log CFU/cm^2 after 42 days and showed no significant change during the remaining storage time. Similar change in the growth of Pseudomonas was observed as that of Enterobacteriaceae. Clostridium and Brochothrix thermosphacta did not multiply over the level of detection limit, 2.00 logCFU/㎠, during the whole storage time. Hardness of imported beef chuck was initially 1.16kg and then steadily decreased to 0.92kg after 76 days. The initial value of VBN was 10.9mg% and increased to 16.6mg% after 76 days. Among the biogenic amines analyzed in this study only the concentration of spermine was increased initially from 8.5ppm to 25ppm after 76 days. The formation of other biogenic amines was not distinctly observed through the storage time. At 76 days of storage, the weakening of the increase of hunter 'a' value and the increase of hue value were pronounced after opening the vacuum pack as compared to other samples. Coincidently with this observation, cuts stored for 76 days were evaluated by panelists to have objectionable quality changes in color, odor, flavour and juiciness, which meant a loss of their commercial values.

8. Effect of packaging material and - method on the quality changes of vacuum-packaged beef

It is expected that packaging material and method can affect the shelf-life and quality of vacuum-packaged meat. In this study, therefore, Hanwoo beef loin cuts were either vacuum-packaged with PA/PE film(VP) or vacuum and shrink packaged with EVA/PVDC copolymer(VSP), and their quality changes were determined during storage at 2℃ for 5 weeks. In the sample from VSP, lower counts of Pseudomonas and Enteriabacteriaceae were observed than in that from VP. Furthermore, the sample from VSP showed lower TBA and VBN values than that from VP during the whole storage period. However, there were no significant differences in purge loss, pH, and color retaining and blooming capacities between two different packaging methods. Despite of these differences in above mentioned quality parameters, it could not be ascertained that the VSP method is definitely superior t0 the VP method in respects of quality improvement and shelf-life extension for the beef loin stored for 5 weeks at 2℃.

Part 3. Establishment of marketing system and strategy for Korean chilled beef

1. Objective and significance

The taste of customers and state of butcher shops can be examined to establish the marketing strategy on Korean chilled beef against the import chilled beef through the analysis of the supply and demand structure of Korean beef. The solution must be presented recognizing the state and problem of Korean brand beef industry. After the foreign chilled beef is imported, the spread effect on domestic beef market have to be evaluated through the analysis of the case of Japan in which the foreign chilled beef has been selling. The marketing strategy on high quality Korean chilled beef is needed to be established to compare the beef market between Korea and Japan by means of enquête.

2. The content and scope of the study

The analysis of enquête was carried out to analyze the taste of costumers and state of butcher shops. With the enquête data, the factors on the buying and selling Korean chilled beef was analyzed using the Probit model. The solution of problems in present Korean brand beef industry was suggested after having examined all Korean brand beef companies in Kangwon-Do. The strategy of Japan against the foreign imported beef was analyzed through the case analysis of Japan where a foreign chilled beef has been selling.

3. The result of the study

The marketing strategy of Korean chilled beef are the quality and safety. The domestic customers prefer beef quality to price, taste and storage period of beef. One of the solutions to improve beef quality would be an establishment of Koran brand beef industry. The enquête showed that the beef quality was most important factor for the customer to purchase brand beef. If the quality of brand beef is guaranteed and the consumers can be confident about Korean brand beef, Korean chilled beef can be compete with foreign imported beef. The customer who prefer beef quality tend to purchase small portion of beef in the butcher shop compared to other customer groups. Small portion package has to be developed to meet customer's desire, and butcher shop has to provide the customer with confidence about the quality and safety of Korean chilled beef through the improvement of sanitation. Finally, safety problems can hinder customers from purchasing imported chilled beef. Thus, aggressive marketing strategy is necessary for the fact that Korean chilled beef is superior to the imported chilled beef with regard to beef safety.

CONTENTS

목 차

제 1 세부과제 냉장육 유통을 위한 원료육 가공처리 기술 개발

제 2 세부과제(주관) 고품질 장기 보존형의 포장 기술 개발

제 3 세부과제 한우냉장육 유통시스템 및 마케팅전략 수립분야

본 문

제 1 세부과제 냉장육 유통을 위한 원료육 가공 처리 기술 개발 분야

제 1 장 서 론

1998년 우리 나라의 소 사육동향을 보면 3,280천두로 추정되어 1993년 2,57천두에 비해 29.8%의 증가 추세를 보이고 있으며 도축마리수는 687천두에서 990천두로 44.1%, 육류 생산량은 176천톤에서 270천톤으로 53.4%, 육류 수입량은 132천톤에서 255천톤, 육류 소비량은 317천두에서 441천두로 39.1%, 1인당 쇠고기 소비량 또한 7.2㎏에서 9.2㎏으로 증가 추세를 보이고 있다(1). 최근 우리 나라의 식육 문화는 국민소득의 증가와 함께 생활 수준의 향상으로 급속히 변화하고 있고 다양한 소비 패턴과 외식 산업의 발달로 인하여 그 수요는 더욱 늘어날 전망이며 이러한 식육은 고단백질 식품으로써 우리에게 없어서는 안 될 중요한 영양 공급원으로 널리 이용되어지리라 생각한다.

요즈음 식육 업계에서는 식육에 대한 지식의 홍보와 대중매체를 통한 축산 식품에서 기원되어 유래되는 주요 식중독균인 병원성 대장균(*E.coli* O157:H7)의 위험성에 대한 인식으로 보다 더 좋은 식육 구입을 원하는 소비자들이 늘어가고 있으며, 이와 함께 식육의 안전성 확보에 대한 필요성은 식육 산업에 있어서 중요한 문제로 대두되고 있는 실정이다. 21세기의 식육 제품의 세계시

장화와 소비자의 동향에 맞추어 세계 각국에서는 식육 제품의 안전성 확보를 위해 세계적 기준이 되고 있는 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)제도(2), 즉 식육의 위해 요인중 식육의 안전성을 위하여 가장 중요시 되는 부분인 생물학적 위해 요인 즉 미생물의 오염으로부터의 안전성 확보를 위해 식육의 도축 가공 처리 공정에서 각 처리 과정에 대한 위해 가능성 있는 요인을 측정하고 이것을 제외 또는 소멸하기 위한 방법의 도입이 활발히 진행되고 있다. 이러한 철저한 위생 시스템과 전 공정의 cold chain화의 과정을 거쳐 생산되어 냉장 상태로 유통되는 수입냉장육은 안전성을 요구하는 국내 소비자들의 요구와 맞아 떨어져 결국 소규모와 영세성을 면치 못하고 있는 국내 식육 산업에 큰 타격을 주게 될 것이다. 따라서 국내 식육 업계도 이러한 세계적인 방향에 맞추어 소비자가 안심하고 먹을 수 있는 위생적이고 안전한 고기를 생산하기 위하여 현 냉동육 유통에서 진공포장 냉장육 유통 체제로의 전환이 시급하다고 하겠다.

도축되기 전의 건강한 모든 가축들의 근육은 미생물이 없는 깨끗한 근육으로 무균상태이다(3). 하지만 운송 과정 중의 stress를 받기 시작한 가축(4)은 도축 작업의 시작과 동시에 미생물의 오염이 시작되며(5) 도체의 절단 시의 가축과 털, 분변에서 오염이 되며 작업장 내부의 환경적인 요인 즉 물, 공기, 작업자들에 의해 이동되는 토양, 작업자들의 위생상태, 가공시 사용되는 시설, 기기, 기구 등에 의해서도 오염이 되고 저장 중의 고기와의 접촉, 및 수송 중에서도 수송 차량의 온도조건 및 청결상태 등에 의해서도 계속 오염이 된다. 이 오염된 초기 미생물은 소비 단계까지의 저장성에 아주 중요하게 작용한다. 따라서 이러한 가공 처리 단계에서 미생물의 오염 수준을 줄이기 위한 방법으로 유기산 침지를 이용한 감소 방안이 연구되어 왔으나 비용 및 시간적인 소요가 예상되므로 작업이 끝난 후 사용된 모든 시설·기기·기구 등에 고온고압스팀분무세척 및 자외선 조사를 병행하여 처리하는 방법의 연구가

아직 미흡한 실정이므로 이 방법에 대한 연구가 시급하다고 하겠다.

또한 식육은 약 70%의 수분과 그 밖의 단백질, 지방(3) 등이 풍부하여 쉽게 변패하므로 저장 기간 중의 미생물학적, 화학적 및 물리학적 변화를 방지하고 장기간 저장하기 위하여 냉장 및 냉동 저장의 방법을 사용하고 있다. 그러나 국내 식육의 유통은 냉동육 체제를 취하고 있으며 도축 후 바로 동결시킨 상태로 유통되어, 해동에 의한 식육의 수분 감량과 단백질의 변성으로 인한 탄력성 저하 및 육색의 변화 등 기호성을 크게 저하시킨다. 냉장육 유통은 고기의 저온 저장으로 인해 식육이 사후 강직에서 숙성 단계를 거치게 되는데 이러한 숙성 단계에서 식육은 근육 내의 단백질 분해 효소인 calpain의 활성이나 사후 근육의 온도와 pH(6-9)등 여러 가지 환경 요인에 의해 영향을 받아 연도, 풍미, 육색, 다즙성(10, 11)등이 증진되어 고급육으로서 큰 인기를 얻고 있다(9). 하지만 냉장육은 저장기간이 짧고 쉽게 변패되는 단점을 가지고 있어 냉장육의 수명을 결정하는 육색의 변화와 미생물의 증식(12), 지방산화(13)를 최소한으로 억제시키는 방안을 모색하기 위해 육 표면의 유기산처리(27, 28), 감마선조사(29) 및 고온·고압·스팀분무세척(30-32)등에 의한 방법의 개발이 연구되어 왔지만 (32, 33), 아직까지 국내 도축장에서 한우육에 대한 연구는 매우 미흡하다. 또한 화학적·물리적인 방법 이외에 육 표면의 미생물을 제거하기 위한 방법으로 육표면의 trimming 함으로써 초기 미생물의 오염을 감소시킬 수 있다는 보고(14-17)가 있다.

식육을 장기간 보관하기 위하여 진공포장하여 냉장 보관함으로써 장기간 저장이 가능하다는 보고(18, 19)가 있으며 공기의 침투를 막아 육 색소의 안정화를 이룰 수 있을 뿐만 아니라 효소 및 미생물의 활동의 억제, 오염과 육의 감량방지 등 육질을 보호하고 저장성을 증가시킬 수 있다고 하였다(20). 진공포장을 위해 사용되는 포장재로는 일반 포장재인 PA/PE film과 수축포장재인 Kreharon ML film, Cryorvac film 및 EVOH film등이 있으며 이러한 포장

재를 이용한 포장방법이 개발되어 왔다. 이중 PA/PE film과 polyvinylidene chloride와 ethylene vinyl acetate의 다중공중합필름으로 구성되어 있는 Cryovac film을 이용한 포장방법이 일반적으로 이용되고 있다. Stiebing과 Karnitzschky(21)에 의하면 진공포장된 우육(pH 5.4-5.8)을 온도조건인 0±1℃와 5±1℃에서 보관할 경우 각각 10 12주, 2 4주정도 보관 가능하다는 보고가 있고 chilled meat 생산을 위한 온도조건인 -1 1℃에서 보관하는 저장방법과, 일반적인 식육 전문 판매장에서의 보관 온도인 4℃에 대한 온도별 저장방법에 대해서도 연구가 수행되었다(22-24).

따라서 쇠고기 고급 냉장육의 유통 및 저장성을 향상시키기 위하여 지육을 현재까지 발표된 자료들을 근거로 하여 우리의 실정에 맞는 초기 오염 감소 방안을 확립하고, 지육을 골발·정형하는 최적의 방법을 검토하여 한우 고급 냉장 숙성육 생산하기 위한 연구를 조속히 실시하여 수입 냉장육에 대응하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있을 것이다. 이러한 시대적 요구에 부응하기 위하여 본 연구에서는 고품질 원료육 생산을 위한 국내 도축과정의 비위생적 문제점 파악과 일반적 지육·정육에서의 미생물감소 방법을 모색하고, 소 지육 또는 정육의 복합적 표면처리에 의한 오염 미생물 감소 극대화 기술개발을 시도하였으며, 진공 포장육에서의 육즙 삼출량 감소와 육색 개선을 위한 지육의 골발 정형 방법을 정립하기 위하여 본 연구를 수행하였다.

제 2 장 연 구 방 법

제1절 소 지육과 정육의 미생물 오염도 감소를 위한 기술 개발

1. 시 료 처 리

가. 고압 및 스팀세척

고압 상수로 한우 지육을 현수한 상태에서 1000kPa의 압력으로 10초간 세척하였으며, 이때의 분사거리는 25㎝를 유지하였다. 세척 순서는 우둔, 몸통, 그리고 앞다리의 순서로 실시하였으며, 분사거리 및 시간을 일정하게 유지하는데 중점을 두고 실시하였다.

스팀을 이용한 분무세척은 상수로 세척을 한 후, 90℃의 온수를 이용하여 고압 상수로 세척과 동일한 방법으로 실시하였다. 특히 스팀 세척의 경우, 수온이 매우 높기 때문에 온도에 의한 육 표면의 변질을 방지하기 위하여 시간을 철저히 통제하였다. 표면 처리한 시료는 아이스박스에 담아 실험실로 신속히 운반하였으며, 무균실에서 개봉하여 실험에 이용하였다.

나. 활성전해 산화수 및 유기산 침지

염소이온농도 80 ppm, pH 2.5의 활성전해 산화수를 조제하여 각각의 시료를 1분간 침지하였으며, 이때 사용한 활성전해 산화수의 양은 정육량의 1000배를 사용하였다. 침지 처리한 시료는 4℃ 냉장고에 10분간 현수하여 육 표면의 과도한 용액을 제거한 후 사용하였다.

유기산용액 침지는 0.6% acetic acid와 1.4% lactic acid의 혼합물(pH 2.5)을 사용하였으며, 침지 시간 및 그 후의 시료의 처리는 활성전해 산화수의 경우와 동일하게 실시하였다. 처리된 시료는 침지 직후와 5℃에서 24시간 저장 후의 결과를 조사하여 비교하였다.

2. 연 구 방 법

가. 미생물 검사

일반 미생물인 총균수와 병원성 미생물인 *Salmonella*, *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*를 검사하였으며, International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF)의 방법을 이용하여 분리 동정하였다(25, 26).

나. pH 검사

시료 5g을 증류수 95ml에 넣고 Stomacher로 균질화한 후 pH meter (Orion model 420A)로 측정하였다.

다. 육색검사

육색은 Chroma meter (Minolta CR-300, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였으며, 이때 사용된 표준 백색판은 Y=94.40, x=0.3131, y=0.3194였다.

라. 관능검사

각 시료에 대하여 Panel요원 5명을 선발하여 저장기간에 따른 냄새와 육색의 변화를 조사하였으며, 각 관능검사 항목은 5점 만점의 채점표를 이용하여 ‘매우 좋다’는 5점, ‘보통이다’는 3점, ‘매우 나쁘다’는 1점으로 평가하여 통

계 처리를 실시하였다.

마. 통계분석

본 실험을 통해 얻어진 결과는 SPSS(WIN7.5) program을 이용하여 평균±표준오차로 나타내었으며 각 군에 따른 유의차 검증은 α=0.05수준에서 Duncan의 multiple range test에 따라 분석하였다.

제2절 육 표면처리 효과의 극대화 방안에 관한 연구

1. 원료육의 가공처리 기술 개발

가. 육 표면처리 효과의 극대화

1) 고압 세척 및 스팀 분무 후 유기산 처리에 의한 미생물 감소방안

가) 시료채취 및 처리방법

시료는 2분도체 한우 지육을 이용하였으며, 수세가 완료된 현수된 지육에 고압세척(상수도로 30초간 분무, 압력 1000kPa, 거리 25㎝) 및 스팀세척(90℃의 스팀으로 20초간 분무, 압력 1000kPa, 거리 25㎝)을 각각 실시한 후, 우둔, 양지, 앞다리 부위의 시료를 채취하였다. 채취한 시료는 ice box에 넣어 실험실로 운반한 후, 유기산 (2% 유기산 용액, 0.6% acetic acid, 1.4% lactic acid)에 1분간 침지하였으며, 침지한 시료는 4℃에서 30분간 현수시켜 육 표면의 과도한 수분을 제거하였다.

나) 검사 항목

(1) 미생물 검사

일반 미생물인 총균수와 병원성 미생물인 *Salmonella*, *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*를 검사하였으며, Internation Commision on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF)의 방법을 이용하여 분리 동정하였다.

(2) pH 검사

시료 5g을 증류수 95ml에 넣고 Stomacher로 균질화한 후 pH meter(Orion model 420A)로 측정하였다.

(3) 색도

육색은 Chroma meter (Minolta CR-300, Japan)를 사용 L (lightness), a (redness), b (yellowness)값을 측정하였다.

2. 지육 또는 부분육의 포장방법에 따른 냉장 포장육의 저장 수명 연장 효과

가. 시료채취 및 미생물 검사방법

제1절과 동일한 방법으로 시료를 처리하였다.

나. 저장방법

각각의 시료는 PA/PE 포장재를 이용한 진공포장과 랩 포장을 한 후 2±1℃에서 저장하면서 연구에 이용하였다. 포장 방법에 따른 정육의 저장성을 비교하기 위하여 진공포장은 0, 5, 10, 20, 30, 40일간 각각 보관하였으며, 랩 포장은 0, 1, 2,

3, 4, 5 일간 저장하였다.

다. 검사항목

1) TBA (Thiobarbituric Acid)

저장 중에 시료의 내부에서 발생되는 식육에 있어서 지방산패의 측정으로 널리 사용되는 방법인 TBA (Thiobarbituric Acid)값은 Sahli등(24)의 방법을 이용하여 측정하였다. Thiobarbituric acid를 첨가하여 100℃의 water bath(WB 01, JEIO Tech.)에서 30분간 발색시킨 후, UV-Spectrophptometer (Milton Roy, Spectronic 601, USA)를 이용하여 531㎚에서 흡광도를 측정하였다. TBA값은 malonaldehyde ㎎/kg meat의 값으로 표시하였으며, 공시료는 시료 대신 증류수를 가하여 같은 방법으로 측정하였다.

2) VBN (Volatile Basic Nitrogen)

저장된 시료의 신선도를 판단하기 위한 일반적인 기준이 되는 단백질의 산패정도를 조사하기 위하여 휘발성 염기태질소를 高坂和久(1983)의 conway 미량확산법을 이용하여 측정하였다. 시료 10g을 취하여 media bottle에 넣고 증류수 70㎖를 첨가한 후 Homogenizer(Ultra-turrax, T 25-S1, Germany)를 이용하여 30초간 균질화하고 증류수를 가해 100㎖로 mass up하여 여과(Whatman No.1)하였다. 여과된 액 1㎖를 conway용기 외실에 넣고, 그리고 내실에는 0.01N H_2SO_4 1㎖와 conway 시약 50㎕를 넣었다. 그리고 K_2CO_3 1㎖를 빠르게 외실에 주입한 후, 밀폐한 다음 조심스럽게 흔들어주고 37℃에서 120분간 배양하였다. 배양이 끝난 conway용기를 조심스럽게 열어 H_2SO_4용액으로 적정하였다. 공시료는 시료 대신 증류수를 가하여 같은 방법으로 측정

하였다. VBN값의 계산은 다음과 같이 실시하였다.

$$\frac{(a-b) \times F \times 0.02 \times 1.41}{S} \times 100 \times 100$$

S : sample weight
a : sample ㎖ (H_2SO_4 amount)
b : blank ㎖ (H_2SO_4 amount)
F : H_2SO_4 Factor

3) 기타

미생물, pH, 육색 및 관능검사는 제1절과 동일한 방법으로 실시하였다.

3. 지육 또는 부분육의 표면 처리에 의한 냉장 포장육의 저장 수명 연장 효과

가. 시료채취 및 처리방법

도축장에서 고압세척 및 스팀 분무한 우둔, 등심, 양지의 정육 표면만을 취하여 미리 준비된 아이스박스에 넣어 무균적으로 실험실까지 운반하였다. Clean bench 내에서 시료를 개봉한 후, 2% 유기산 용액(0.6% acetic acid, 1.4% lactic acid, pH 3.0)에 1분간 침지하여, 저장기간에 따른 저장성 향상에 대한 효과를 검증하였다.

나. 저장방법

PA/PE 포장재를 이용한 진공포장 및 PVC 필름을 이용한 랩 포장을 실시한 시료는 2℃의 냉장고에 보관하며 그 저장성을 검사하였다. 진공 포장한 시료는 0, 5, 10,

20, 30, 그리고 40일간, 그리고 랩 포장한 시료는 0, 1, 2, 3, 4, 5 일간 저장하면서 미생물의 변화 및 이화학적 검사를 실시하여 육 표면처리가 저장성에 미치는 효과를 검사하였다.

다. 검사항목

미생물검사, pH, 육색, TBA값, VBN값등은 제1절 및 제2절과 동일한 방법으로 검사하였다.

제3절 지육의 골발·정형 포장 기술 기법의 개발

1. 시료처리

도축장에서 도축된 지육을 24시간 저장한 후, 등급 처리된 한우 3등급의 채끝, 도가니살, 그리고 꾸리살을 일반적 정육점에서 실시하는 골발 방법에 의한 정형육을 시료로 채취하여 근막을 모두 제거한 후, PA/PE film을 이용한 일반적인 진공포장과 Cryovac film을 이용한 진공수축포장을 실시하였다 또한 근막이 손상되지 않게 골발·정형한 육을 근막을 제거한 시료와 동일한 방법으로 포장하여 시료로 사용하였다.

2. 연구방법

가. 포장방법

근막 제거한 것과 제거하지 않은 것을 PA/PE film을 이용하여 진공포장하였으며, Cryovac film의 경우 진공 포장한 후 85℃의 물에 3

5초간 통과시켜 수축시킨 후 15℃의 냉각수에 냉각시켜 처리하였다.

나. 기타

미생물검사, pH, 육색, 관능검사, TBA값과 VBN값은 제1, 2절과 동일하게 수행하였다.

제 3 장 결 과 및 고 찰

제1절 소 지육과 정육 표면의 미생물 오염도 감소를 위한 기술 개발

1. 초기 오염도 감소효과

가. 상수 고압세척

기존 도축장에서 도살후의 지육을 현수한 상태로 상수도를 이용하여 1000kPa의 압력으로 세척한 후 우둔, 등심, 양지부위의 시료를 채취하여 고압세척에 의한 미생물의 감소효과를 시험하였다. 양지부위의 총균수는 육 표면 1㎠당 2.1×106로 검출되었으나 고압분무에 의해 1.3×105로 감소하였다. 우둔부위의 경우, 3.8×106 에서 6.0×104로, 등심부위는 5.5×106 CFU/㎠에서 1.4×105 CFU/㎠로 감소하였다(Fig. 1). 대장균군수는 대조구와 비교할 경우, 양지부위는 1.1×104에서 3.0×103, 우둔 부위는 1.0×104에서 3.0×103로, 등심부위는 2.0×104에서 9.6×103 로 감소하였다(Fig. 2). Salmonella는 처리전 102 수준에서 검출되었으나 처리 후에는 102 이하로 나타났다. 한편 E.coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes는 102 이하로 나타났다(Table 1).

시설이 양호한 현대식 도축장의 경우, 고압분무처리에 의하여 총균수는 양지부위(대조구 4.4×104)에서 분무처리후에는 7.3×103로, 우둔부위(대조구 1.2×105)에서는 3.6×103로, 그리고 등심(대조구 1.3×105)는 1.0×104 로 각

각 감소하는 경향을 나타내었다(Fig. 1). 또한 대장균군수는 양지부위(대조구 1.3×104) 에서는 5.6×103, 우둔 부위에서는 102 이하로 검출됐으며 등심부위 (대조구 9.6×103)에서는 3.0×103로 나타났다. 한편 Salmonella, E.coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes는 102이하로 나타났다.

나. 상수 고압세척 후 90℃ 스팀을 이용한 분무

총균수에서 양지부위의 총균수는 대조구 2.1×106에서 2.2×105 로, 우둔부위는 3.8×106에서 3.2×104 로 나타났으며, 등심부위는 5.5×106에서 7.7×104 로 감소하였다(Fig. 1). 대장균군수는 양지부위에서 6.0×103 (대조구 1.1×104), 우둔 부위는 6.0×103 (대조구 1.0×104), 등심부위는 7.7×103 (대조구 2.0×104)로 각각 감소한 것으로 나타났다(Fig. 2). 한편 Salmonella, E.coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes는 102이하로 나타났다.

시설이 양호한 현대식 도축장의 경우, 스팀분무처리에 의하여 총균수는 양지부위(대조구 4.4×104)의 경우, 분무처리후 6.9×103, 우둔 부위(대조구 1.2×105)에서는 6.8×103, 등심(대조구 1.3×105)는 8.6×103이 검출 되었다(Fig. 1). 또한 대장균군수는 양지부위(대조구 1.3×104)에서는 7.0×103, 우둔 부위에서는 102 이하로 검출이 됐으며 등심부위(대조구 9.6×103)에서는 2.0×103 로 나타났다(Fig. 1). 한편 Salmonella, E.coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes는 102이하로 나타났다(Table 1).

다. 활성전해 산화수를 이용한 정육의 침지

기존 도축장의 경우, 양지부위의 총균수는 육 ㎠ 당 7.2×105였으나, 침지 직후에는 4.1×104, 그리고 침지 24시간 후에는 2.2×105 로 미생물 감소효과를 나타내었다(Fig. 1). 또한 우둔 부위는 대조구와 침지직후, 24시간 후를

비교할 경우, 각각 5.6×106, 6.0×105, 9.0×105 로 나타났으며, 등심부위는 3.1×106, 2.1×105, 8.3×105 로 검출되었다. 또한 대장균군(Colifrm)은 양지부위의 대조군이 3.8×104 로 검출되었으나, 침지직후에는 7.2×103, 침지 24시간 후에는 1.7×104 로 감소되었다(Fig. 2). 또한 우둔 부위의 총균수는 대조구와 침지직후, 24시간 후를 비교할 경우 각각 2.7×105, 4.6×104, 6.0×103, 그리고 등심부위는 2.7×105, 4.5×104, 3.6×104 로 각각 감소되었다. 한편 E. coli, Staphylococcus aureus, Salmonella, Listeria monocytogenes는 검출 한계인 102이하로 나타났다(Table 1).

지금까지의 결과, 활성전해 산화수에 의하여 미생물 감소는 101 102였으며, 더 큰 폭의 미생물 오염도를 감소시키기 위하여서는 염소농도 및 pH등의 복합적인 요소를 비교 검토할 필요가 있는 것으로 사료된다.

라. 유기산 용액을 이용한 정육의 침지

유기산 용액을 이용한 정육의 미생물 감소효과에 대하여 조사한 결과, 시설이 열악한 기존 도축장의 경우 양지부위의 총균수(대조군 7.2×105)는 침지직후에는 3.3×104, 침지 24시간 후에는 1.3×105로 검출되었으며, 우둔 부위(대조구 2.7×105)는 침지직후와 24시간 후를 비교할 경우 각각 3.5×105 CFU/㎠, 3.2×105 CFU/㎠, 등심부위(대조구 3.1×106)는 1.5×105, 5.1×104로 검출되었다(Fig. 1). 또한 대장균군수는 양지에서 대조군(3.8×104)과 비교할 경우, 침지직후에는 2.3×103, 그리고 침지 24시간 후에는 2.7×104 로 감소되었다. 또한 우둔 부위의 경우 대조구(2.7×105)에 비하여 침지직후, 24시간 후에 각각 2.8×104, 5.2×103 로 나타났으며, 등심부위(대조구 2.7×105)에서는 3.2×104, 5.0×104로 각각 검출되었다(Fig. 2). 한편 E.coli, Salmonella, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes는 검출 한계인 102에서 검출되지 않았다(Table 1).

2. pH 변화

pH 6.7의 대조구과 비교할 경우, 활성전해 산화수처리에 의하여 침지직 후 및 24시간 후의 pH는 양지 pH 6.2과 5.7, 우둔 pH 6.1, 5.7, 등심 pH 6.7, 6.5 이었다. 또한 유기산 처리에서는 각각 pH 5.2, 5.4, pH 5.2, 5.1, pH 5.6, 5.1로 변하였다. 육표면의 pH변화는 활성전해 산화수에 의한 침지보다 유기산에 의한 침지가 더욱 높았으며 이는 육의 이화학적 변화의 측면에서 고려할 때 활성전해 산화수의 사용이 보다 효과적임을 시사하고 있다(Fig. 3).

고압분무 및 스팀분무에 의한 pH 변화를 조사한 결과, 기존 도축장(대조구 pH 6.9, 고압분무 및 스팀 세척 pH 6.8)과 현대식 도축장(대조구 pH 6.8, 고압분무 및 스팀 세척 pH 6.7)은 거의 같은 양상을 나타내어, 세척방법은 pH의 변화에 아무런 영향을 주지 않는 것으로 나타났다(Fig. 3).

3. 육색 변화

각종 처리에 의한 육표면의 색도 변화를 조사한 결과, 활성전해산화수, 유기산, 고압세척, 스팀분무처리를 하였을 때 L값은 증가하는 추세였으나 a 및 b 값은 큰 변화가 없었다. 특히 활성전해 산화수 침지 후 24시간이 경과되면 오히려 a가 증가하였으며, 유기산 침지에 의해서도 침지직후 및 24시간 후에는 거의 변화가 없는 것으로 확인되었다. 또한 분무처리에 의해서도 a 및 b값이 대조구와 거의 유사한 값을 나타내어 본 연구에서 실시한 처리방법들은 육색의 변화에는 거의 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다(Table 2).

4. 관능검사

활성산화 전해수 및 유기산에 의한 각 부위의 침지에 의한 이취의 발생여부를 조사한 결과 거의 대부분의 판넬요원이 양호 이상으로 판단하였으나, 시간의 경과와 함께 나빠지는 경향을 나타내었다. 한편 침지에 의한 육색의 변

화는 매우 큰 것으로 나타났으며, 시간의 경과에 따라 크게 퇴색되는 경향을 보였다(Table 3). 이는 육표면의 산화는 물론이고 산소분압의 상승에 의하여 metmyoglobin의 생성이 촉진되었음을 암시하는 것으로 이를 개선하기 위한 포장방법 등이 강구되어야 한다고 생각한다.

고압세척 및 스팀분무 처리에서는 기존 도축장과 현대식 도축장에서 각 부위별로 대조구와 비교할 때 이취의 발생은 없었으며, 육색의 변화도 대부분 양호한 것으로 나타났다(Table 3).

제2절 육 표면 처리의 극대화 방안에 관한 연구분야

1. 고압세척 후 유기산 침지에 의한 지육 표면처리 효과의 극대화

가. 미생물 감소효과

2분도체 지육을 현수한 상태에서 1000kPa의 압력으로 세척한 후 앞다리, 양지, 그리고, 우둔 부위의 시료를 채취하여 유기산 침지, 고압세척, 고압세척 및 유기산 침지 등에 의해 발생하는 미생물의 감소효과를 대조구와 비교 검토하였다(Fig. 4). 그 결과, 대조구인 우둔 부위의 총균수는 104.74/cm2로 나타났으며, 유기산 침지 및 고압세척에 의하여 각각 103.29 /cm2와 103.17/cm2로 감소하였다. 그러나 고압 세척한 시료를 유기산으로 침지한 결과 〈 102로 감소하였다. 앞다리 부위를 이용하여 대조구, 유기산 침지 직후, 그리고 고압세척 후를 비교한 결과, 각각 104.13/cm2, 102.93/cm2, 그리고 102.91/cm2로 검출되었으며, 고압세척 및 유기산 침지에 의해 〈 102로 감소하였다(Fig. 4). 또

한 양지 부위도 이와 유사한 결과를 나타내었다. 유기산 침지, 또는 고압세척에 의해 우둔, 앞다리 및 양지부위는 약 101.5의 미생물 감소효과를 나타내었으나, 고급 숙성육 생산을 위한 초기미생물의 감소효과로 볼 때 다소 미흡한 것으로 나타났다. 그러나 지육을 고압 세척한 후, 유기산을 이용하여 침지한 결과 〈 102로 크게 감소하는 것이 확인되어, 고급 숙성육 생산을 위한 초기미생물 감소 방안으로 매우 적합한 것으로 사료된다.

우둔 부위의 대장균군(coliform)을 조사한 결과, 대조구, 유기산 침지 직후 및 고압 세척 후에 각각 104.59/cm2, 103.81/cm2, 그리고 103.92/cm2로 나타났다(Fig. 4). 고압세척 및 유기산 침지에 의한 효과를 검사한 결과, 〈 102 로 감소하였으며, 앞다리 및 양지 부위도 우둔 부위와 유사한 경향을 나타내었다.

한편, 각각의 선택배지에 형성된 균총을 동정한 결과 병원성 미생물에 오염되지 않은 것으로 확인되었다.

나. pH 변화

대조구의 우둔, 앞다리, 양지부위의 pH는 각각 6.28, 6.24, 6.35로 나타났으나, 유기산 침지후 육표면의 pH는 각각 5.43, 5.54, 5.45로 감소하였다. 고압 세척한 우둔, 앞다리, 양지부위의 pH는 각각 6.28, 6.26, 6.31로 고압 세척에 의한 pH의 변화는 거의 없었으나, 유기산 침지 및 고압 세척후의 pH는 각각 5.42, 5.49, 5.44로 감소하였다(Fig. 5). 도살후 24시간이 경과한 우둔, 앞다리, 양지부위의 대조구 pH는 각각 5.5, 5.49, 5.51로 나타났으며, 유기산 침지군은 각각 5.40, 5.41, 5.35였다. 고압세척 및 고압세척과 유기산 침지를 병행한 우둔, 앞다리, 양지부위의 pH는 각각 5.62, 5.54, 5.55와 5.51, 5.48, 5.53이었다(Fig. 5). 유기산 침지, 고압세척, 유기산 및 고압 세척후 24시간이 경과한 pH는 대조구의 pH와 유사한 경향을 나타내었다. 유기산 침지에 의

한 pH의 하락은 육표면의 변화에 불과하며, 침지후 육을 현수시킴으로써 육표면의 유기산이 증발되어 감소하므로 유기산에 의한 pH의 감소는 육질자체에는 큰 영향을 초래하지 않을 것으로 판단되었다. 또한 다른 방법으로 도축 지육에 예냉을 거치기 전 단계로 지육을 현수하여 유기산을 분무할 경우 도체열에 의하여 짧은 기간내에 유기산이 증발되는 것으로 추측되었다.

다. 육색변화

유기산 침지 및 고압세척에 의한 육색의 변화를 각 부위(우둔, 앞다리, 양지)별로 색도계를 이용하여, 밝기(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)를 측정하였다. a값의 경우 우둔, 앞다리, 그리고 양지부위 모두 유기산 침지에 의하여 감소하는 경향을 나타내었으나, L 및 b값은 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 고압세척의 경우 대조구와 비교할 때, L, a, b값은 거의 변화하지 않았다(Table 4). 또한 고압 세척한 시료를 유기산으로 1분간 침지할 경우, 유기산으로 처리한 시료와 거의 유사한 경향을 나타내었다(Table 4). 육의 변색현상은 침지후 24시간 이상 경과할 경우 대부분 회복되는 경향을 나타내어, 유기산처리에 의한 육의 변색효과는 크게 우려하지 않아도 될 것으로 판단되었다.

2. 스팀분무 후 유기산처리에 의한 지육 표면처리 효과의 극대화

가. 미생물 감소효과

물 세척이 끝난 2분도체 지육을 현수한 상태에서 스팀을 이용해 1000kPa의 압력으로 세척한 후 앞다리, 양지, 그리고 우둔 부위의 시료를 채취하여 대조구, 유기산 침지, 스팀 분무, 스팀 분무 및 유기산 침지 등에 의해 발생하는 미생물의 감소효과를 비교 검토하였다. 그 결과, 우둔 부위의 총균수는 대조구 104.74/㎝2 , 유기산 침지 및 스팀분무는 각각 103.29 /㎝2, 102.85/㎝2로 감소

하였다(Fig, 4). 또한 스팀 분무한 시료를 유기산으로 침지한 결과 〈 102로 감소하였다. 앞다리의 경우, 대조구, 유기산 침지, 스팀 분무에서 각각 104.13/cm2, 102.98/cm2, 102.34/cm2로 나타났으며, 양지부위도 이와 유사한 경향을 나타내었다(Fig. 4). 또한 앞다리 및 우둔 부위를 스팀 분무후 유기산 침지한 결과, 〈 102로 감소하였다. 우둔, 앞다리, 그리고 양지부위는 유기산 침지에 의해 약 101.3, 스팀 분무에 의해 약 101.8의 미생물 감소효과를 나타내었으나, 스팀 분무와 유기산 침지를 병행하여 실시한 결과 〈 102로 감소하였다(Fig. 4). 따라서 지육표면의 초기 미생물 오염을 감소시키기 위해 매우 우수한 방법인 것으로 나타났다.

우둔 부위의 Coliform을 검사한 결과, 대조구 104.59/cm2, 유기산 침지군 및 스팀분무군은 각각 103.81/cm2, 103.95/cm2로 나타났다. 또한 고압세척한후 유기산 용액에 침지한 결과 〈 102로 감소하였다(Fig. 4). 앞다리, 양지부위의 경우, 우둔 부위의 Coliform감소효과와 유사한 경향을 나타내었다(Fig. 4).

나. pH 변화

대조구, 유기산 침지, 스팀 분무, 스팀 분무후 유기산 침지에 의한 pH변화를 조사한 결과 대조구의 경우, 우둔, 앞다리, 양지부위의 pH는 각각 6.28, 6.24, 6.35로 나타났으나, 유기산 침지후 각각 5.43, 5.54, 5.45로 감소하였다(Fig. 5). 스팀 분무후 우둔, 앞다리, 양지부위의 pH는 6.25, 6.26, 6.29로 대조구의 pH와 거의 유사한 경향을 나타내었으나, 스팀분무 및 유기산 침지를 병행한 경우 우둔, 앞다리, 그리고 양지부위의 pH는 각각 5.41, 5.51, 5.41로 감소하였다(Fig. 5). 도살후 24시간후의 대조구, 유기산 침지, 스팀 분무, 스팀 분무후 유기산 침지에 의한 pH는 모든 실험구가 유사한 경향을 나타내었다. 따라서 유기산 침지에 의해 발생한 pH의 감소는 시간의 경과에 따라 회복되므로 정육 표면의 미생물 감소 방안으로 적극 검토해 볼 필요성이 있는 것

으로 사료된다.

다. 육색 변화

우둔, 앞다리, 양지부위에서의 대조구, 유기산 침지, 스팀 분무, 스팀 분무후 유기산 침지군의 육색의 변화를 측정한 결과, a값의 경우 우둔, 앞다리, 그리고 양지부위 모두 유기산 침지에 의하여 감소하는 경향을 나타내었으나, L 및 b값은 증가하는 경향을 나타내었다(Table 4). 또한 스팀 분무한 시료를 유기산으로 1분간 침지할 경우, 유기산으로 처리한 시료와 거의 유사한 경향을 나타내었다(Table 4). 육색의 퇴색현상은 침지후 24시간 이상 경과할 경우 대부분 회복되는 경향을 나타내어(자료 제시하지 않았음), 유기산에 의한 육의 변색 효과는 크게 유려하지 않아도 될 것으로 예상되었다.

따라서 미생물의 감소효과, pH의 변화, 그리고 육색의 변화 등을 종합적으로 고려할 경우, 2분도체 지육을 고압세척, 또는 스팀 분무한 후, 2% 유기산 용액을 이용하여 침지하므로써 초기 미생물감소를 극대화시킬 수 있으리라 생각되며 한우 고급육 생산을 위한 소 지육 표면의 초기 미생물 감소 방안의 일환으로 적극 활용될 수 있으리라 생각한다.

3. 지육 또는 부분육의 표면 처리에 의한 냉장진공 포장육의 저장 수명 연장 효과 확인

가. 육 표면 처리한 지육의 랩 포장에 의한 저장효과

1) 저장기간에 따른 미생물의 변화

총균수를 검사한 결과, 대조구의 경우 앞다리부위가 가장 심각한 오염도를 나타내어 5일간 저장할 경우 $10^{7.43}$/cm^{2}까지 증가하였다. 또한 우둔 및 양지부위도 $10^{6.0}$/cm^{2}이상 증가하였다(Fig. 6). 그러나 고압세척 및 유기산 침지를 병

행하여 실시할 경우 5일간 저장하여도 미생물의 증식이 거의 없는 것으로 나타났으나, 앞다리의 경우 103.74/㎠였다(Fig. 6). 스팀분무의 경우, 고압세척의 결과와 거의 유사한 경향을 나타내었으며, 고압세척 후 유기산 침지의 실험구보다 미생물 감소효과는 더 큰 것으로 확인되었다(Fig. 6). Coliform의 경우, 대조구와 비교할 경우 고압세척 또는 스팀분무 후의 유기산 처리구는 거의 없는 것으로 확인되었다(Fig. 6).

2) 저장기간에 따른 pH의 변화

우둔, 앞다리, 양지부위에서의 대조구의 pH변화는 거의 유사한 경향을 나타내었으나, 고압세척후 유기산침지, 스팀분무후 유기산침지군의 pH의 변화는 매우 극심한 것으로 나타났다. 즉, 처리 후 24시간 경과군의 pH는 대조구와 거의 유사한 경향을 나타내었으나, 그후 pH는 지속적으로 감소하는 경향을 나타내었다(Fig. 7). 이러한 육 pH의 감소는 유기산 침지 후 현수시간이 짧아 침지처리한 육 표면에 부착된 유기산이 다량 잔류하고 있거나, 유기산이 잔류하고 있는 상태에서 랩 포장함으로써 휘발성 성분이 그대로 육에 침투하기 때문으로 사려되며, 이는 도축후 지육을 냉장실에서 24시간 냉각시키는 것과 동일한 방법으로 처리함으로써 크게 개선될 것으로 사려된다. 따라서 유기산 침지후의 식육의 취급에 대한 연구가 더 진행되어야 할 것으로 사료된다.

3) 육색의 변화

우둔, 앞다리, 양지에서의 대조구, 고압세척후 유기산 침지, 스팀분무후 유기산 침지군의 육색의 변화를 측정한 결과, 우둔의 경우 처리직 후 a값이 크게 감퇴되는 경향을 나타내었으나, 양지 및 앞다리는 큰 변화가 없는 것으로 나타났다(Table 5). 또한 저장기간이 길어질수록 a값은 감소하였으며, L 및 b값은 증가하는 추세를 보였다. pH의 변화 요인의 개선책과 같이 침지후

4℃에서 24시간 냉장 저장함으로써 이는 개선될 것으로 예상되며, 이후 지속적인 연구 검토가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

4) VBN 및 TBA값 검사

저장기간에 따른 단백질 변성도를 측정한 결과(Fig. 8), 처리구가 대조구보다 적은 변성도를 나타내었으나 유의 적인 차이는 없었으며, 저장기간과 함께 다소 증가하는 추세를 나타내었으나, 일반적인 가식한계 이내의 값을 나타내었다. 지방산패도를 측정한 결과, 대조구 및 처리구간에는 거의 차이가 없는 것으로 나타났으며, 저장 후 3일이 경과되면서 급속도로 증가하는 추세를 보였다(Fig. 9).

나. 육 표면 처리한 지육의 진공포장에 의한 저장효과

1) 저장기간에 따른 미생물의 변화

고압세척 후 유기산 침지한 처리구의 총균수를 조사한 결과, 우둔 부위의 진공포장육은 저장 후 20일째에 급격한 미생물의 증가추세를 나타내었으나, Coliform은 거의 증가하지 않았으며, 양지부위의 미생물 변화 양상과 거의 유사한 경향을 나타내었다(Table 6). 그러나 앞다리의 경우, 10일 이후부터 미생물의 증가추세는 급격한 양상을 나타내었으며, 이는 대조구의 미생물 증가추세와 거의 유사한 경향을 나타내었다(Table 6). 스팀 분무한 시료의 경우, 고압 세척한 시료와 유사한 경향을 나타내었다(Table 6). 부위별 그 증가추세가 다소 다르게 나타났으나, 전체적으로 볼 때 유기산 침지의 효과가 매우 큰 것으로 나타났다.

2) 저장기간에 따른 pH의 변화

진공 포장육의 경우, 처리직후 대조구보다 다소 낮은 pH를 나타내었으나,

저장기간이 길어지면서 pH의 변화는 대조구와 유사한 경향을 나타내었다 (Fig. 10). 랩 포장과 달리 pH의 변화가 거의 없는 것은 육의 산패, 또는 단백질의 변성이 매우 적게 일어나는 것으로 사료된다.

3) 육색의 변화

처리구의 육색의 변화는 대조구와 유사한 경향을 나타내었다. 우둔의 경우, a값은 처리구와 대조구 사이에는 거의 동일한 수치를 나타내었으며, 앞다리도 이와 유사한 경향을 나타내었다(Table 7). 랩 포장에 의한 육색의 감퇴 현상은 진공포장에서는 거의 나타나지 않았으며, 미생물의 변화 및 pH의 변화 등과 비교할 때 본 연구에서 실시한 초기 미생물 감소방안이 진공포장에 의한 고급육 생산에 매우 적절한 것으로 사료된다.

4) VBN 및 TBA값 검사

진공 포장육의 단백질 분해에 의한 VBN값의 변화를 측정한 결과, 처리구가 대조구보다 낮은 VBN값을 나타내었다(Fig. 11). 이러한 현상은 미생물의 번식이 적었고 다소 낮은 pH에 의해 내재성 단백질 분해효소의 작용이 둔화되었기 때문으로 판단된다.

지방 산패의 경우, 대조구 및 처리구의 TBA값은 거의 동일한 수치를 나타내었으며, 랩 포장의 약 1/2이하였다(Fig. 12). 따라서 본 연구진에 의해 진행된 초기 미생물 감소방안은 랩 포장을 할 경우, 그 저장효과를 별로 기대할 수 없으나, 진공포장을 할 경우, 우수한 고급 숙성육의 생산이 가능할 것으로 판단된다.

제3절 지육의 골발·정형·포장방법 개선을 위한 기술 개발

1. 정형기법에 따른 미생물변화

저장기간에 따른 총균수의 변화를 조사한 결과, 진공 포장된 시료육의 총균수는 저장기간이 경과함에 따라 채끝의 경우 0일의 102-3 CFU/g에서 25일의 105-6 CFU/g으로 계속 증가하는 경향을 보였으며 도가니살은 0일의 101-2 CFU/g에서 25일의 103-6 CFU/g, 꾸리살은 0일의 101-3 CFU/g에서 25일의 105-6 CFU/g으로 채끝부위와 유사한 경향을 나타냈다(Fig. 13, A and B). 이와 같이 근막을 제거한 처리구(Fig. 3-1, A)와 제거하지 않은 처리구(Fig. 13, B)와는 저장기간별 미생물 수준의 차이를 보였다. 또한 채끝과 도가니살에서는 저장온도별 101-2 CFU/g의 차이를 보였다. 그러나 PA/PE film과 Cryovac film에 의한 차이는 거의 없었다(Fig. 13). 따라서 최초 미생물의 오염도와 저장온도 및 저장기간에 따라 미생물의 성장에 영향을 미친다고 판단되며 포장재의 차이에 의해서는 미생물성장에 커다란 영향을 미치지 못한다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 저장기간에 따른 대장균군수의 변화를 조사한 결과, 근막을 제거하지 않은 처리구와 제거한 처리구에서 101-3 CFU/g의 뚜렷한 차이를 볼 수 있었으며, 온도별에서는 초기 0일에는 차이를 볼 수 없었지만 저장기간이 경과함에 따라 101-2 CFU/g의 차이를 볼 수 있었으며 포장재별에 의한 뚜렷한 차이는 볼 수 없었다(Fig. 14).

2. 정형기법에 따른 물리·화학적 변화

가. TBA가

지방은 저장 중 또는 가공처리 중에 지방분해효소에 의한 가수분해적 변화

와 미생물 대사에 의한 산화적 변화에 의하여 유리기를 형성하게 되고 생성된 유리기는 산소와의 결합에 의하여 hydroperoxide를 생성하게 되어 이 불안정한 물질은 aldehyde, alcohol, ketone 등 2차반응 물질을 생성하게 되어 불쾌취를 생성하여 육질의 품질저하 요인으로 작용하며 저장기간이 경과함에 따라 이러한 작용에 의하여 지방산패를 일으켜 진공포장육의 저장수명에 큰 영향을 미친다. 이러한 지방산패도를 측정한 결과, 채끝, 도가니살, 꾸리살에서 최종 저장일로 설정해 놓은 25일까지 0.40㎎MA/㎏이하로 나타났다((Fig. 15). 저장 초기부터 채끝부위는 0.10㎎MA/㎏으로 도가니살과 꾸리살에 비하여 높은 수치를 나타내며 최종 수치도 1.30㎎MA/㎏이상으로 높게 나타났다. 이것은 marbling 현상이 뚜렷한 채끝부위의 특성상 지방의 함유량이 많기 때문에 지방산패도도 더 빠르게 진행되었다고 사료된다. 지방산패도는 근막제거의 유무, 포장재의 종류, 그리고 저장온도 등은 0℃와 4℃에서 25일까지 단기간 저장시에는 커다란 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(Fig. 15, A and B).

나. VBN값

단백질의 변패가 진행됨에 따라 육단백질은 아미노산, 또는 저분자 무기태질소로 분해되고 이런 암모니아 질소는 육의 선도판정에 중요한 판단기준이 된다. 따라서 본 연구에서는 저장중 발생하는 단백질의 분해도를 측정하기 위하여 VBN값을 측정하였다. 채끝, 도가니살, 꾸리살에서 모두 24㎎/100g이하로 나타났으며, 이러한 VBN값은 가식권의 기준(30㎎/100g이하)치 이하였으므로, 진공포장한 후 0℃와 4℃에서 저장할 경우 25일 이상 저장 가능한 것으로 나타났다(Fig. 16). 또한 커다란 차이는 없지만 채끝 부위가 0일에 8 9㎎/100g에서 25일 19 22㎎/100g로 나타나 도가니살, 꾸리살보다 더 높은 경향을 나타내었다(Fig. 16). 근막을 제거한 것과 제거하지 않은 것을 비교할 경우, 저장 25일

에서 채끝은 18 19㎎/100g과 19 22㎎/100g로 나타나 커다란 차이는 없지만 근막을 제거한 것보다 제거하지 않은 것이 더 단백질의 변패도가 컸으며 도가니살은 18 19㎎/100g과 19 20㎎/100g, 꾸리살은 17 18㎎/100g과 18 19㎎/100g로 나타나, 근막을 제거하지 않은 것이 저장기간이 길어짐에 따라 단백질 변패도는 더 빠르게 진행된다는 것이 확인되었다(Fig. 16, A and B). 이러한 현상은 초기 미생물의 오염도와도 관계가 있다고 판단되며, 근막을 제거하지 않은 것이 근막을 제거한 것보다 높은 미생물의 수에 의한 대사작용으로 근육내 효소활성이 향상되어 단백질 변패도가 더 심해진 것으로 판단된다. 또한 PA/PE film 과 Cryovac film로 각각 포장했을 때의 커다란 차이는 없었으며 0℃와 4℃로 각각 구분하여 저장했을 때에도 커다란 차이는 없었으나, 저장기간이 길어질수록 VBN값은 점점 높아지는 경향을 나타내었다(Fig. 16, A and B).

다. pH 변화

저장기간에 따른 육의 pH의 변화를 조사한 결과, 0일에서부터 25일까지 pH 약 6.0부근으로 거의 일정한 수준을 나타내었다(Table 8). 채끝부위의 경우, 도가니살과 꾸리살보다 다소 낮은 pH수준을 나타내었으며, 이는 다른 두 부위에 비하여 채끝부위에서 TBA, VBN, 미생물의 오염 등이 심하기 때문이라 판단되며, 도가니살과 꾸리살이 pH의 변화가 다소 높게 나타난 것은 진공 포장된 시료육의 지방산패, 단백질의 변성, 미생물의 대사작용이 채끝부위보다 적게 일어나는 것으로 사료된다. 근막 제거 유무, 포장재별, 온도별의 차이는 볼 수 없었다(Table 8).

라. 육즙 삼출량의 차이

채끝의 육즙 삼출량은 25일의 경우 근막을 제거한 시료 육에서는 0.8 2.1%인 것에 비하여 제거하지 않은 시료육은 3 5.6%로 약 3 4%정도 더 높은 육즙 발생량을 나타냈으나, 도가니살에서는 25일까지 큰 차이는 없는 것으로 나타났다(Fig. 17). 그러나, 저장기간별로 보면 근막을 제거한 시료육과 처리하지 않은 시료육간에는 차이가 있는 것으로 나타났으며, 꾸리살의 경우도 도가니살과 거의 유사한 결과를 나타냈었다. 근육의 pH는 육즙삼출과 밀접한 관계가 있다. 즉, 육의 pH가 높으면 육즙발생이 적고, pH가 낮으면 단백질의 등전점에 가까워 단백질의 변성이 쉽게 일어나고, 보수력이 감소하기 때문에 육즙발생이 많다. 또한 육즙발생은 근육, 근절의 수축과 관련성이 높아 근원섬유가 수축되면 될수록 근섬유 내부 공간이 좁아지면서 내부에 존재하는 수분이 외부로 이동되어 사후 육의 pH가 감소되어 보수력이 감소하게 된다. 따라서 채끝, 도가니살, 꾸리살의 pH가 저장기간중 6.0전후를 나타냈기 때문에, 육즙 삼출량에는 큰 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다. 또한 저장 후 7일 경과되면 육즙이 다소 삼출되었으나, 그 후 저장기간이 길어지더라도 크게 증가하지 않는 결과를 나타내었다(Fig. 17).

마. 육색의 변화

채끝, 도가니살, 꾸리살부위의 각 처리구의 육색의 변화를 조사한 결과, L값(lightness)의 경우 모든 처리구에서 저장초기보다 1일 후부터 밝아졌으며, 그 후 저장기간이 경과함에 따라 다시 어둡게 변하는 현상을 보였다(Table 9). 이러한 현상은 저장초기에는 산소화(oxygenation)에 의하여 색이 밝게 나타나지만 시간이 경과함에 따라 육색소(myoglobin)의 산화가 이루어져 어둡게 변한 것이라고 판단되어진다. a값(redness)은 진공포장을 개봉 전에는 육안으로 보아도 확인할 수 있을 정도로 표면에 녹색을 띠었으나, 개봉 후 30분 후

에는 다시 적색으로 돌아오는 것을 확인할 수 있었다(Table 9). 채끝의 경우, 시간이 경과함에 따라 a값은 증가하다가 다시 감소하는 경향을 보였으나 (Table 9), 도가니살과 꾸리살에서는 저장초기부터 25일까지 계속 증가하는 경향을 보였다(Table 10 and 11). b값에 있어서도 각 부위별 처리구에서 저장 초기부터 25일까지 계속 증가하는 경향을 보였으며 포장재별, 온도별에 의한 차이는 볼 수 없었다. 따라서 진공포장육을 0일에서 25일까지 숙성시킨다고 한다면 0℃와 4℃의 식육의 변화에는 큰 영향을 미치지 못하며 포장재 또한 PA/PE film과 cryovac film의 진공포장재로서의 큰 차이점도 발견할 수 없었다. 또한 저장기간에 따른 낮은 미생물의 성장과 일정한 pH가 육색을 일정하게 유지하는데 커다란 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다((Table 9-11).

바. 관능검사

근막제거 유무별, 포장재별, 저장온도별로 진공포장육의 관능검사를 실시하였다(Table 12-14). 그 결과, 채끝, 도가니살, 꾸리살에서 근막을 제거한 처리구가 제거하지 않은 처리구보다 육색과 풍미에서 더 높은 결과를 나타냈으며, 0일에 가장 좋은 결과를 나타내었으나 저장기간이 경과함에 따라 각 처리구에서 점점 감소하는 경향을 보였다. 그러나, 포장재별, 온도별에서는 큰 차이를 볼 수 없었다. 근막을 제거한 것이 제거하지 않은 것보다 근막처리에 의한 육표면 미생물이 감소되고, 미생물의 대사작용으로 발생되는 이취의 발생도 억제되며, 지방산화도 적게 일어나 관능검사에서 근막을 처리하지 않은 육보다 좋은 결과가 나왔으리라 생각된다. 그러나 포장재별, 온도별 간의 차이는 볼 수 없었다.

Table 1. Effects of various surface treatments of beef carcass including soaking In soft acidic water or organic acid solution, high pressure -spray washing or steam-spray washing on various pathogenic bacteria at conventional abattoir.

		Salmonella	*E.coli*	*Staphylococcus aureus*	*Literia monocytogenes*
Treatment	Soft acidic water	-	-	+	-
	Organic acid solution	-	-	-	-
	High pressure	+	-	-	-
	Steam	-	-	-	-

- negative + positive

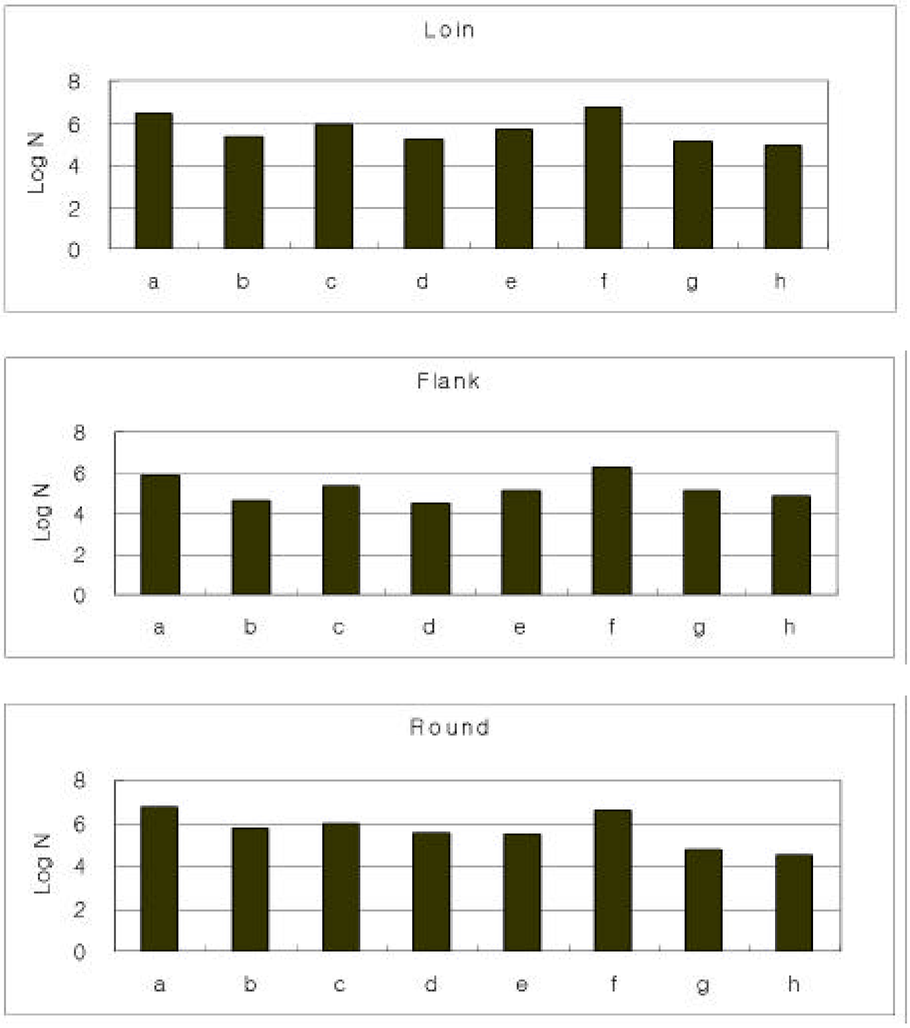


Fig.1. Comparison of total plate counts on various parts of beef by soaking in soft acidic water or organic acid solution, high pressure-spray washing or steam-spray washing at conventional abattoir.

Soaking					Spray washing		
Control	Soft acidic water		Organic acid solution		Control	High pressure	Steam
	0hr	24hr	0hr	24hr			
a	b	c	d	e	f	g	h

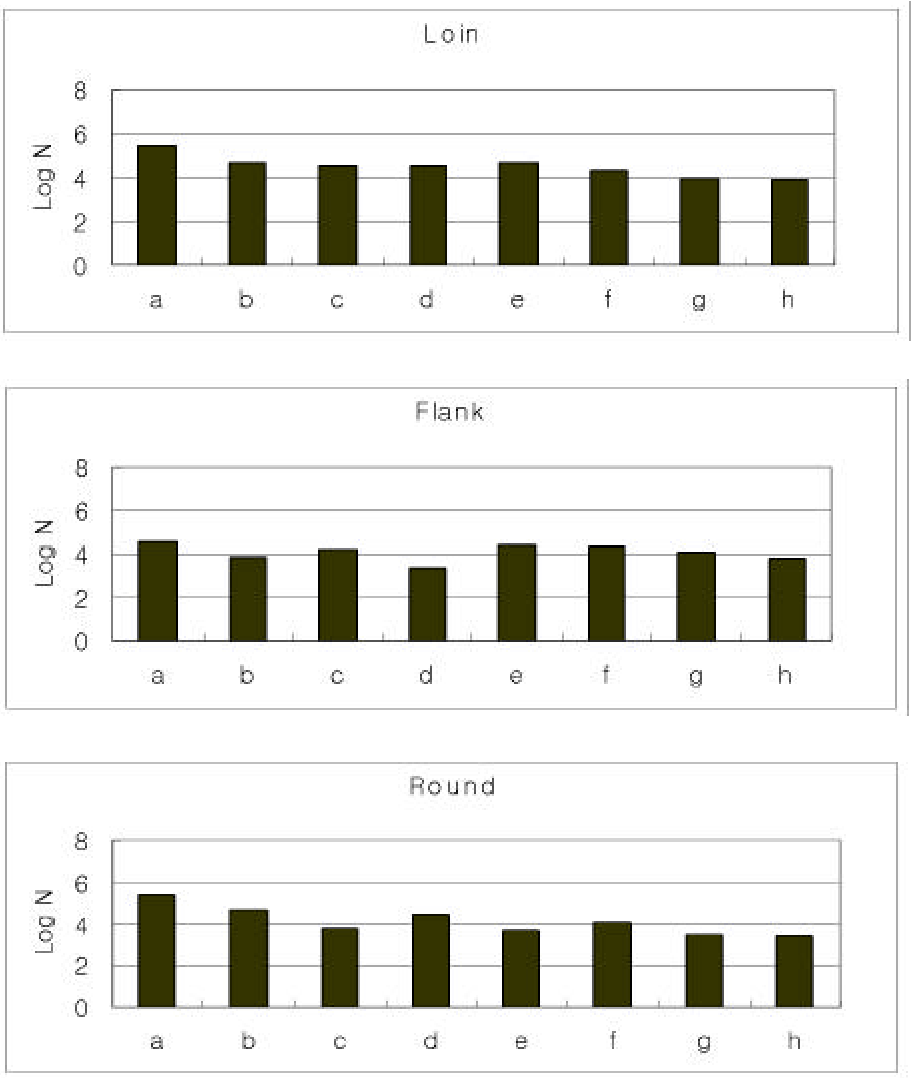


Fig.2. Comparison of coliform counts on various parts of beef by soaking in soft acidic water or organic acid solution, high pressure-spray washing or steam-spray washing at conventional abattoir.

Soaking					Spray washing		
Control	Soft acidic water		Organic acid solution		Control	High pressure	Steam
	0hr	24hr	0hr	24hr			
a	b	c	d	e	f	g	h

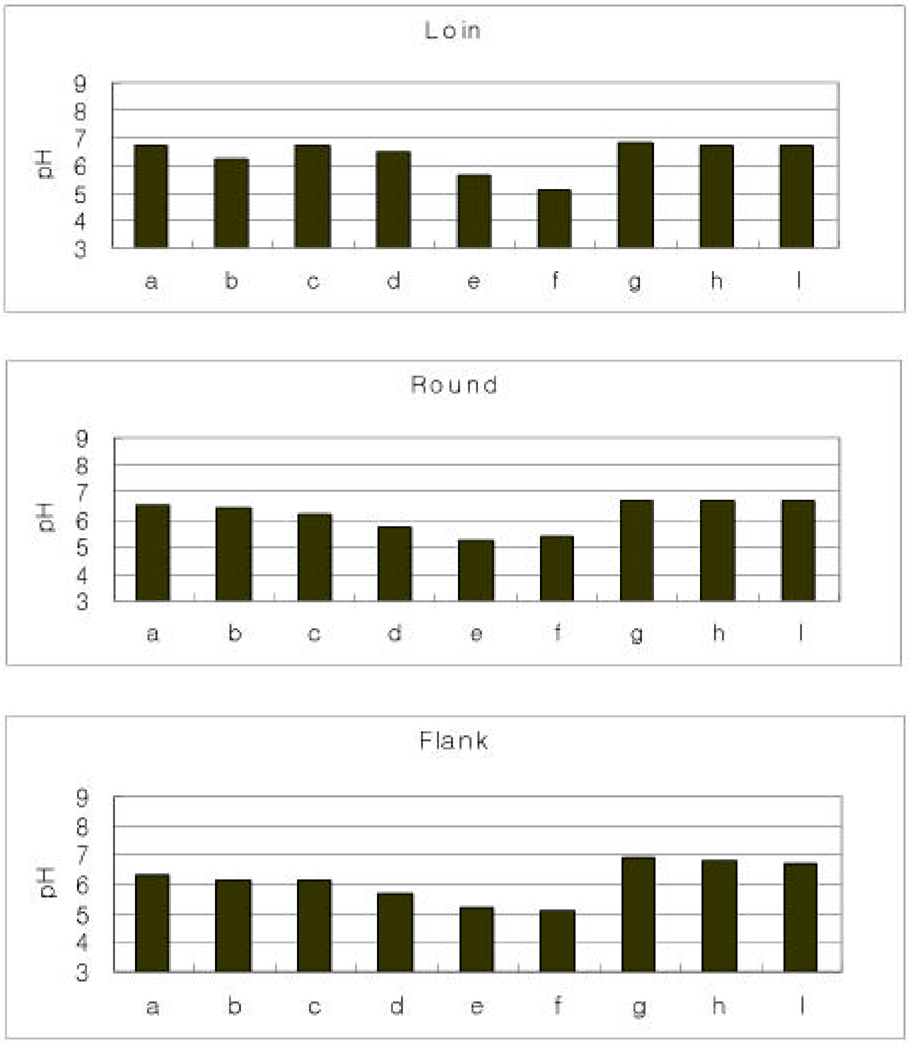


Fig.3. Comparison of pH on various parts of beef at 0hr and 24hr storage by soaking in soft acidic water or organic acid solution, high pressure-spray washing or steam-spray washing at conventional abattoir.

Soaking						Spray washing		
Control		Soft acidic water		Organic acid solution		Control	High pressure	Steam
0hr	24hr	0hr	24hr	0hr	24hr			
a	b	c	d	e	f	g	h	i

Table 2. Comparison of color index on various parts of beef at 0hr and 24hr storage by soaking in soft acidic water or organic acid solution, high pressure-spray washing or steam-spray washing at conventional abattoir.

		Soaking					Spray washing		
		Control	Soft acidic water		Organic acid solution		Control	High pressure	Steam
			0hr	24hr	0hr	24hr			
Loin	L	39.25	45.43	46.45	40.34	45.63	39.25	40.73	46.76
	a	15.41	12.32	17.18	17.97	16.34	15.41	10.89	17.09
	b	1.56	2.23	6.61	8.71	6.14	1.56	0.02	3.86
Round	L	39.54	43.84	45.86	42.83	49.94	44.71	49.31	48.26
	a	11.33	13.64	15.48	12.52	14.54	12.16	14.07	11.26
	b	0.84	2.58	6.31	2.24	6.45	0.86	2.03	1.43
Flank	L	45.93	46.36	50.26	45.01	51.65	39.54	41.56	43.68
	a	20.49	13.72	20.13	13.8	15.36	11.33	10.99	0.89
	b	4.05	1.47	7.68	2.6	6.38	0.84	0.89	0.9

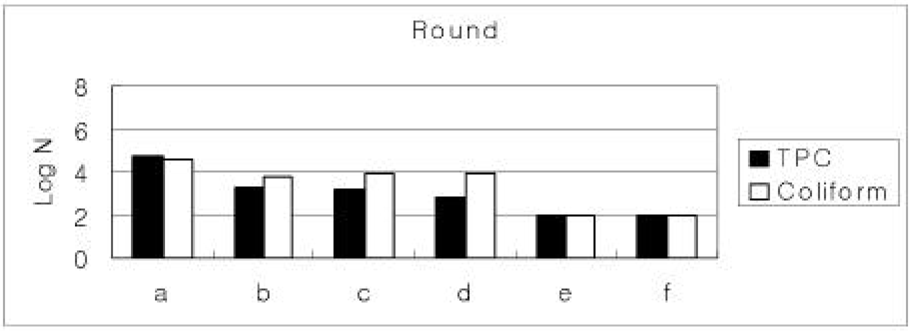
* L : lightness, a : redness, b : yellowness

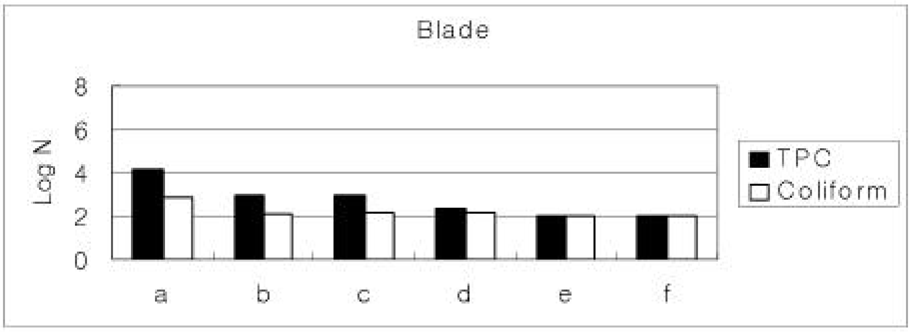
Table 3. Comparison of color and off-flavor on various parts of beef at 0 hr and 24 hr storage by soaking in soft acidic water or organic acid solution, high pressure-spray washing or steam-spray washing at conventional abattoir.

	Soaking											
	Control				Soft acidic water				Organic acid solution			
	color1)		off-flavor2)		color		off-flavor		color		off-flavor	
	0hr	24hr	0hr	24hr	0hr	24hr	0hr	24hr	0hr	24hr	0hr	24hr
Loin	5.0	5.0	5.0	5.0	3.8	2.6	3.4	3.0	3.8	3.4	3.0	2.2
Round	5.0	5.0	4.6	4.6	4.6	3.0	3.0	2.6	4.6	3.4	3.0	3.0
Flank	5.0	5.0	5.0	5.0	4.2	3.8	2.6	3.0	4.6	2.6	3.4	2.2

	Steam					
	Control		High pressure		Steam	
	color	off-flavor	color	off-flavor	color	off-flavor
Loin	5.0	3.4	4.2	3.0	5.0	3.0
Round	5.0	3.4	4.6	3.0	5.0	2.6
Flank	5.0	3.4	4.6	3.4	3.8	3.0

1) 5.0 Very good color 1.0 Very poor color
2) 5.0 Very good flavor 1.0 Very bad flavor





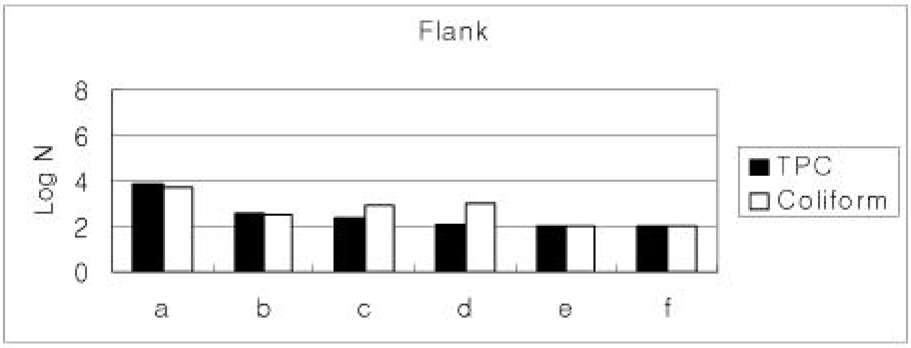


Fig. 4. Comparison of total plate counts and coliform counts on various parts of beef by soaking in organic acid solution and high pressure-spray washing at modern abattoir (n=3).

Control	Organic acid	High-pressure spray	Steam - spray	High press and Crganic acid	Steam and Organic acid
a	b	c	d	e	f

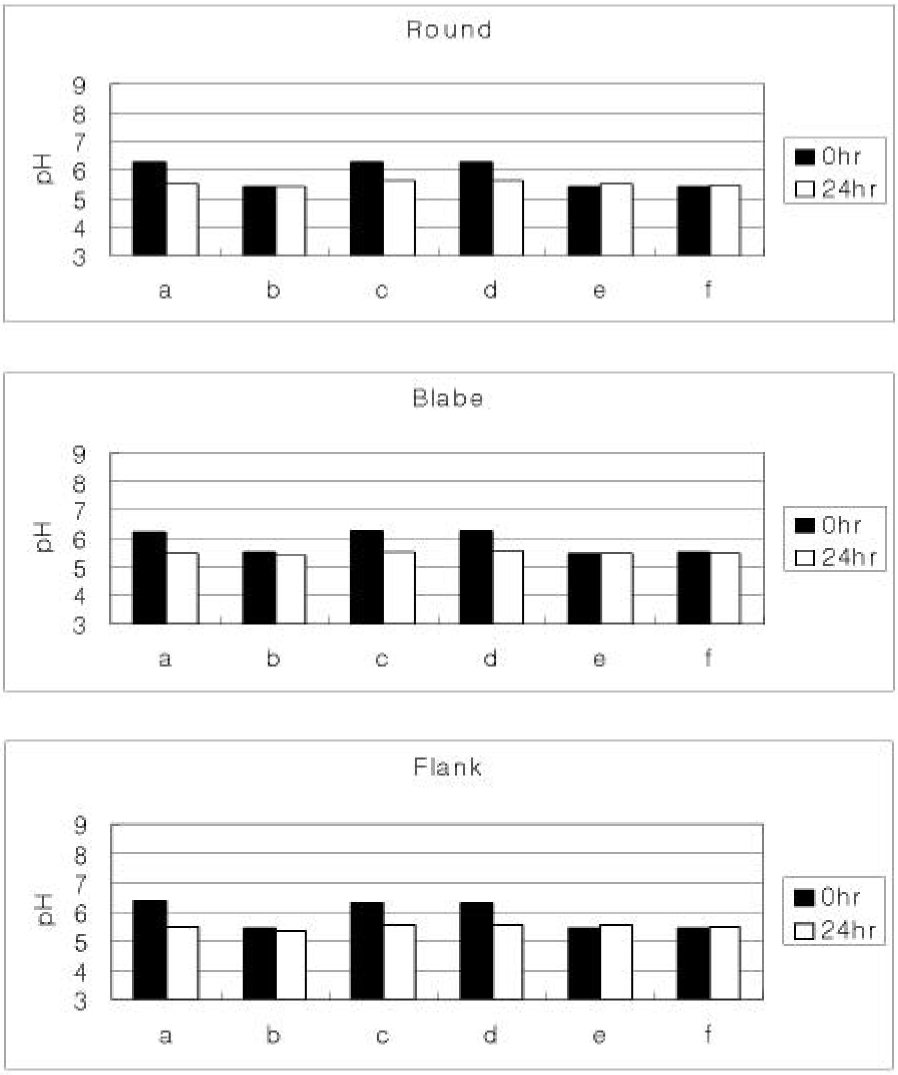


Fig. 5. Comparison of pH on various parts of beef at 0hr and 24hr storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray washing at modern abattoir (n=3).

Control	Crganic acid	High-pressure spray	Steam - spray	High press and Crganic acid	Steam and Crganic acid
a	b	c	d	e	f

Table 4. Comparison of color index on various parts of beef by soaking in organic acid solution, high pressure-spray washing, organic acid solution and high pressure-spray washing at modern abattoir (n=3).

Part	Round			Blade			Flank		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Control	40.71±1.27	12.18±1.51	2.86±0.62	46.09±1.27	14.32±1.51	1.06±0.62	41.89±1.27	7.66±1.51	1.17±0.62
Organic acid	43.26±1.42	8.92±0.89	4.51±1.21	48.27±2.35	9.57±1.27	2.41±0.94	47.25±2.15	5.49±1.42	2.17±0.93
High-pressure spray	41.09±1.89	11.94±2.14	3.02±1.21	46.27±2.31	14.05±1.85	1.43±0.97	41.57±1.87	8.04±1.55	1.19±0.49
Steam-spray	45.41±0.29	10.09±1.32	3.73±0.35	48.42±1.43	12.49±1.22	1.58±0.44	43.57±2.12	6.21±0.73	2.05±0.42
High press and Organic acid	44.49±2.45	11.41±2.12	2.88±0.87	48.81±3.19	12.03±2.02	2.65±1.07	48.34±2.54	5.74±1.11	2.27±1.02
Steam and Organic acid	46.32±1.48	9.87±0.52	3.89±1.12	49.65±0.87	11.57±0.67	2.05±0.39	44.23±1.55	5.97±0.74	2.27±0.39

* L : lightness, a : redness, b : yellowness

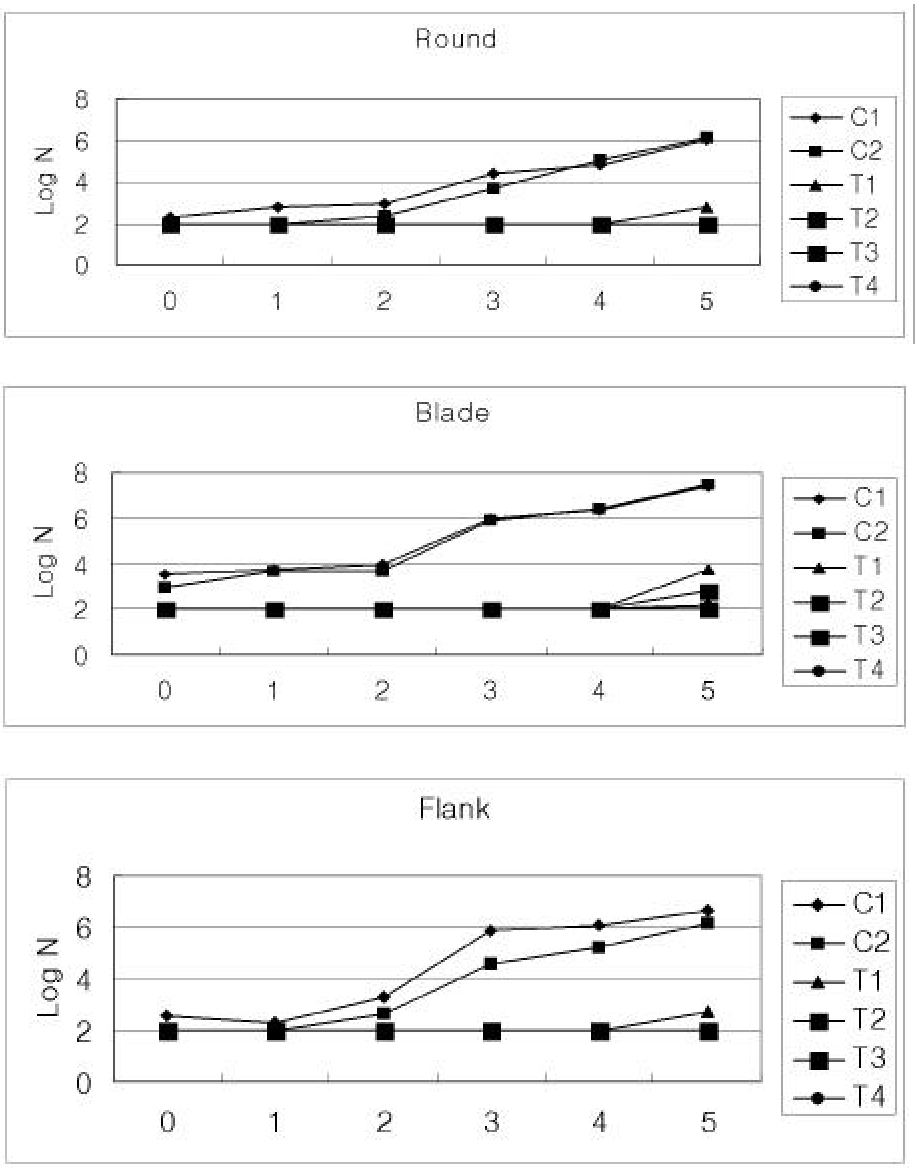


Fig. 6. Comparison of total plate counts and coliform counts on various parts of beef wrapped with plasticized PVC film at 4℃ for 5 days storage by soaking in organic acid solutionand highpressure-spray or steam-spray.

C1: Control(TPC) C2: Control(Coliform)
T1: Organic acid/High-pressure(TPC) T2: Organic acid/High-pressure(Coliform)

T3: Crganic acid/Steam-spray(TPC)   T4: Organic acid/Steam-spray(Coliform)

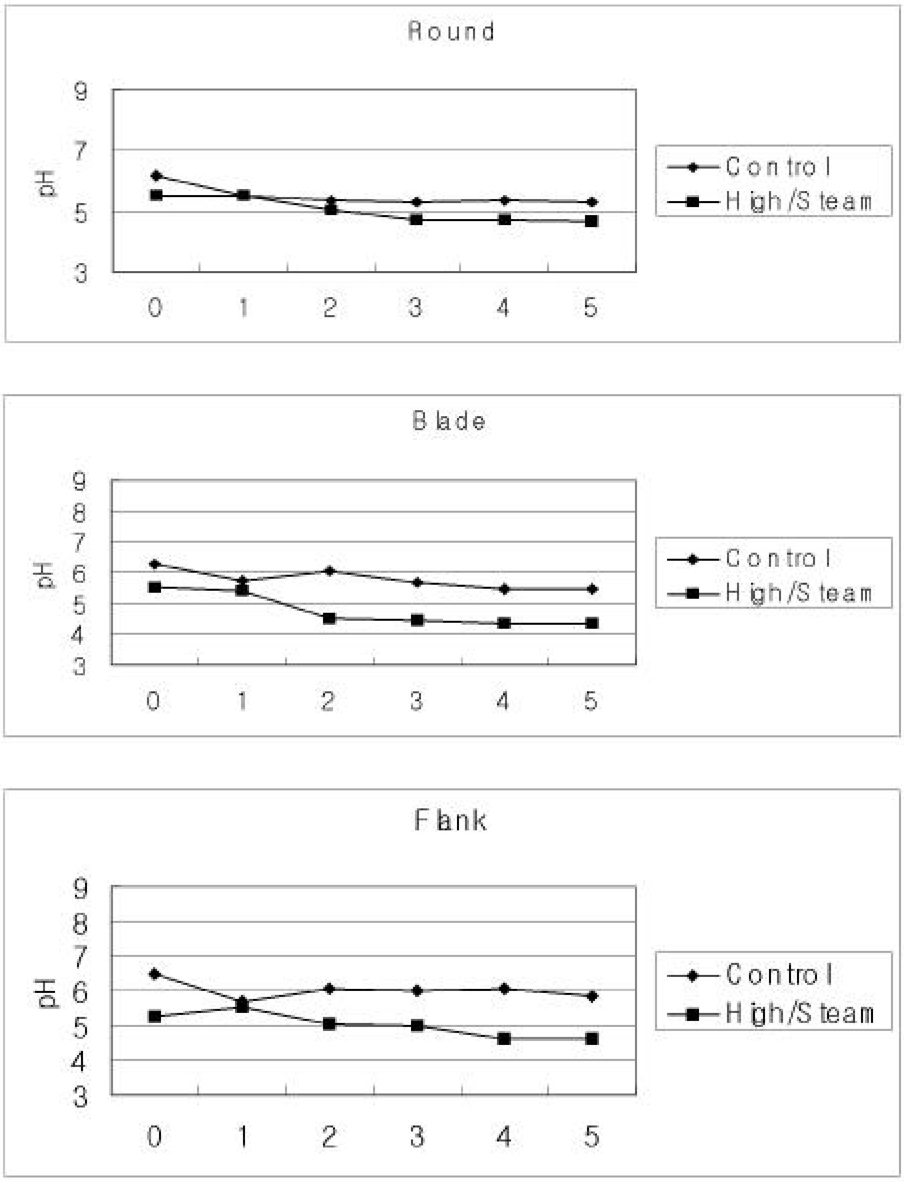


Fig. 7. Comparison of pH on various parts of beef wrapped with plasticized PVC film at 4℃ for 5 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

Table 5. Comparison of color index on beef wrapped with plasticized PVC film at 4℃ for 5 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

Treatment	Storage (Day)	Round			Blade			Flank		
		L	a	b	L	a	b	L	a	b
Control	0	42.76	13.46	3.35	39.80	10.78	0.79	47.89	13.23	1.95
	1	45.22	13.44	4.87	44.83	13.06	4.02	48.26	16.25	4.89
	2	46.25	15.07	5.16	44.48	16.00	6.06	48.71	16.32	5.44
	3	43.35	14.30	3.56	40.15	14.20	2.63	47.38	16.00	3.98
	4	43.00	13.28	4.07	43.27	13.92	2.90	49.13	21.30	6.54
	5	44.75	14.30	4.96	42.62	14.11	4.98	50.25	14.97	5.64
Crganic acid/ High/Steam	0	47.36	10.32	4.21	46.30	11.97	5.02	50.21	14.09	3.69
	1	46.65	11.63	5.63	46.84	12.21	6.00	51.94	15.18	5.84
	2	49.02	13.10	6.40	50.03	12.54	5.50	52.63	14.99	5.81
	3	44.27	10.10	5.00	47.06	9.49	4.64	53.98	11.81	5.74
	4	47.16	11.05	5.95	50.67	10.94	6.26	51.87	14.58	5.76
	5	46.06	10.04	5.69	50.82	10.44	6.11	51.85	8.88	7.34

* L, Lightness; a, Redness; b, Yellowness

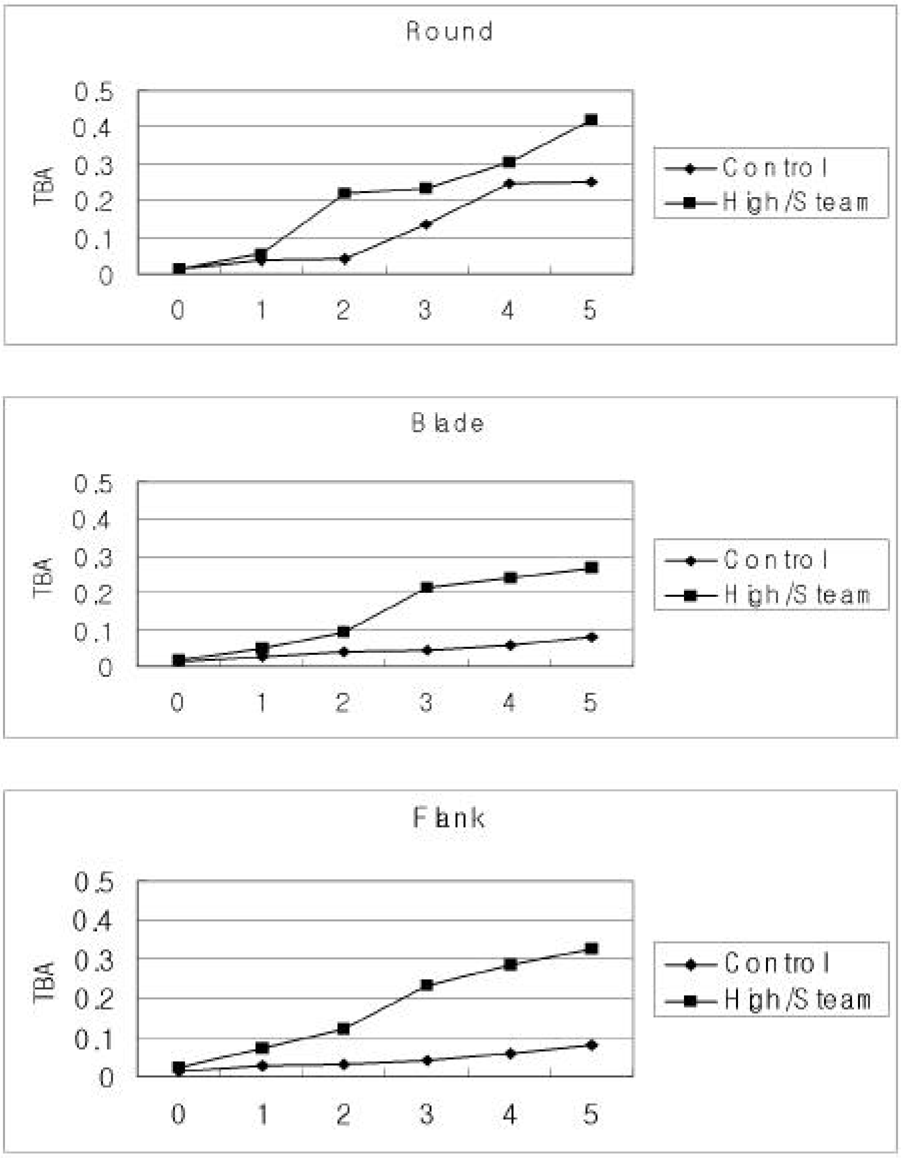


Fig. 8. Comparison of TBA on various parts of beef wrapped with plasticized PVC film at 4℃ for 5 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

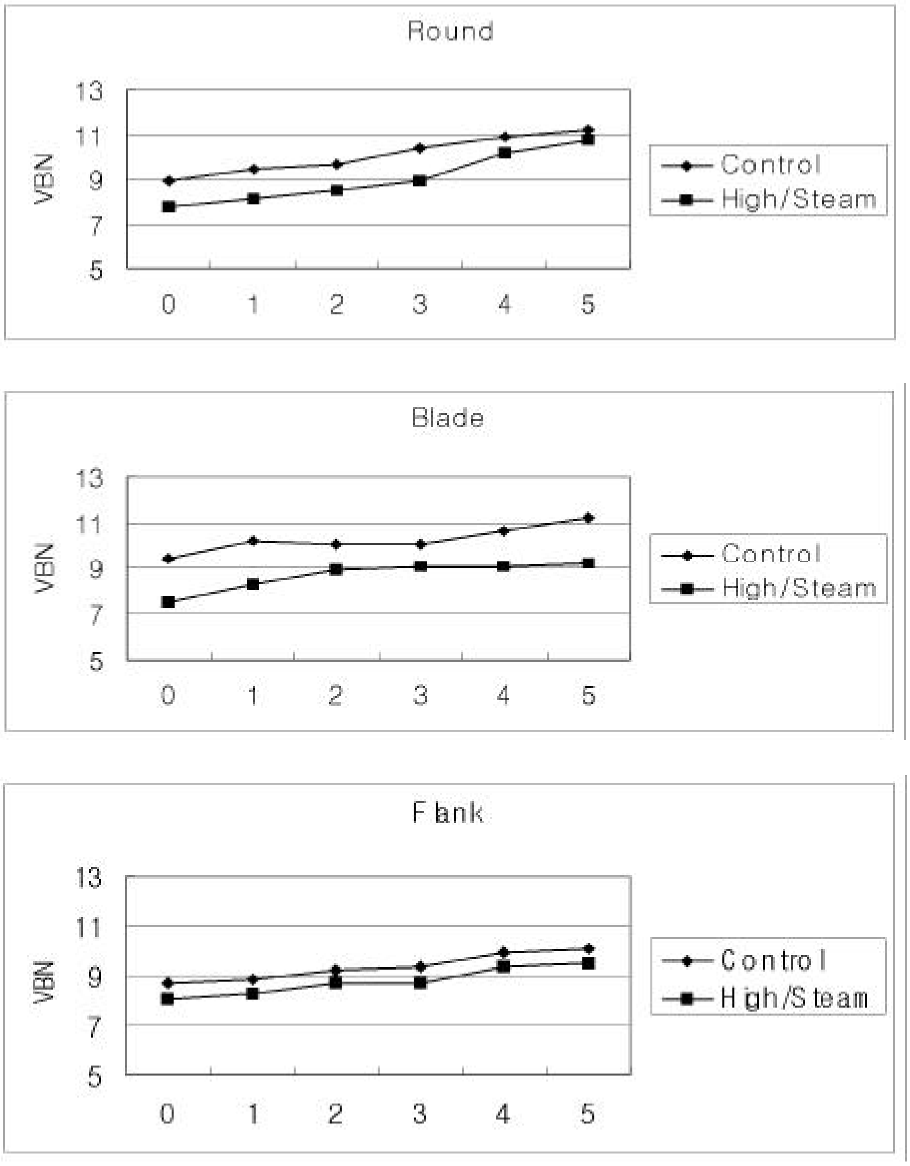
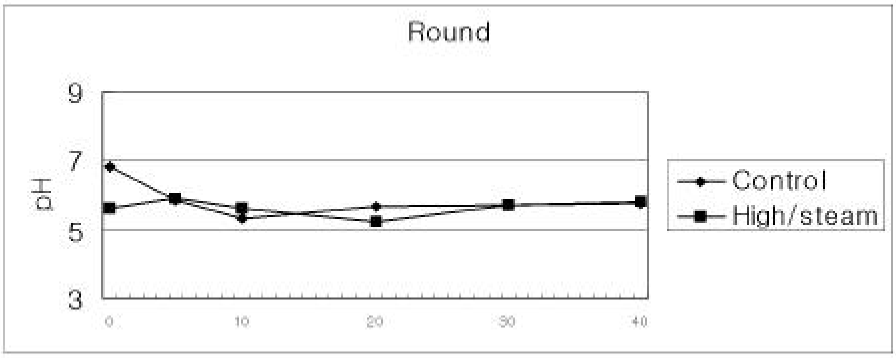
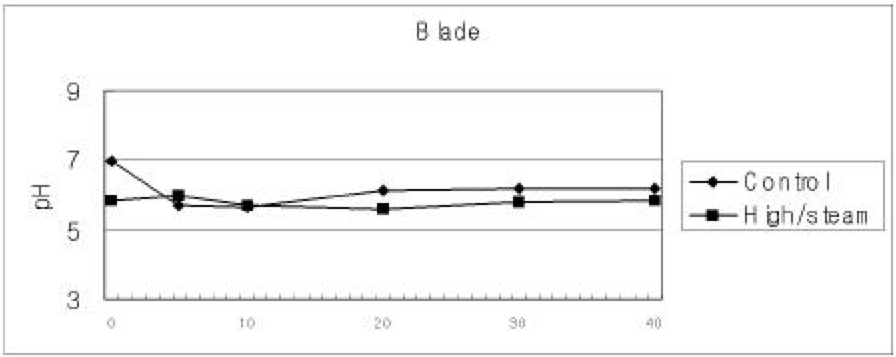


Fig. 9. Comparison of VBN on various parts of beef wrapped with plasticized PVC film at 4℃ for 5 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

Table 6. Comparison of total plate counts and coliform counts on various parts of vacuum packaged beef at 2℃ for 40 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

Treatment	Storage (Day)	Round		Blade		Flank	
		TPC	Coliform	TPC	Coliform	TPC	Coliform
Control	0	2.88	2.18	4.10	3.53	2.30	〈 102
	5	3.58	3.52	5.37	5.11	〈 102	〈 102
	10	4.10	2.18	7.07	7.09	〈 102	〈 102
	20	5.59	5.68	7.44	7.39	3.34	2.74
	30	6.32	7.32	7.87	8.33	5.27	3.27
	40	6.44	7.45	8.89	8.62	6.36	4.39
Crganic acid/ High-pressure	0	〈 102	〈 102	〈 102	〈 102	2.18	〈 102
	5	〈 102	〈 102	2.48	〈 102	2.48	〈 102
	10	3.16	〈 102	3.97	3.34	2.30	〈 102
	20	5.29	〈 102	6.28	2.81	3.27	〈 102
	30	5.37	2.11	6.98	3.27	4.89	〈 102
	40	6.05	2.97	7.25	3.89	5.21	2.12
Crganic acid/ Steam-spray	0	〈 102	〈 102	〈 102	〈 102	〈 102	〈 102
	5	〈 102	〈 102	2.40	〈 102	〈 102	〈 102
	10	4.11	〈 102	2.88	〈 102	〈 102	〈 102
	20	5.04	〈 102	4.04	〈 102	3.32	〈 102
	30	5.52	〈 102	4.88	〈 102	4.29	〈 102
	40	5.97	2.22	5.27	2.05	5.12	〈 102





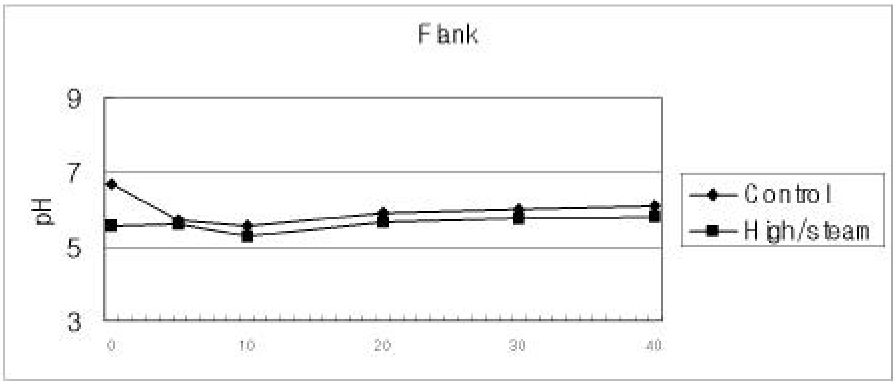


Fig. 10. Comparison of pH on various parts of vacuum packaged beef at 2℃ for 40 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

Table 7. Comparison of color index using colormeter on various parts of vacuum packaged beef at 2℃ for 40 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

Treatment	Storage (Day)	Round			Blade			Flank		
		L	a	b	L	a	b	L	a	b
Control	0	40.18	10.96	0.63	45.69	13.84	-0.16	47.10	15.24	1.39
	5	39.56	13.32	1.81	46.55	15.63	2.68	46.87	16.72	3.66
	10	42.08	14.15	3.47	48.92	15.16	3.11	45.85	15.50	3.11
	20	40.23	15.27	3.07	42.51	13.91	1.42	45.94	16.68	2.51
	30	42.53	16.01	3.22	48.39	15.42	2.34	46.27	16.37	3.27
	40	43.27	16.49	3.94	49.22	16.05	3.01	46.89	16.93	3.42
Organic acid/ High-pressure	0	45.12	10.52	2.35	45.04	11.35	2.93	51.02	11.64	1.39
	5	45.62	13.19	3.29	48.58	13.98	1.50	50.75	15.74	2.68
	10	45.34	13.20	3.85	45.97	15.54	2.85	49.91	11.10	4.65
	20	47.33	13.17	1.74	48.97	14.47	3.05	52.41	21.00	7.19
	30	47.55	13.29	3.27	48.07	15.27	3.26	52.55	17.42	3.57
	40	47.92	13.95	3.25	19.45	15.83	3.15	54.17	17.33	4.93

* L, Lightness; a, Redness; b, Yellowness

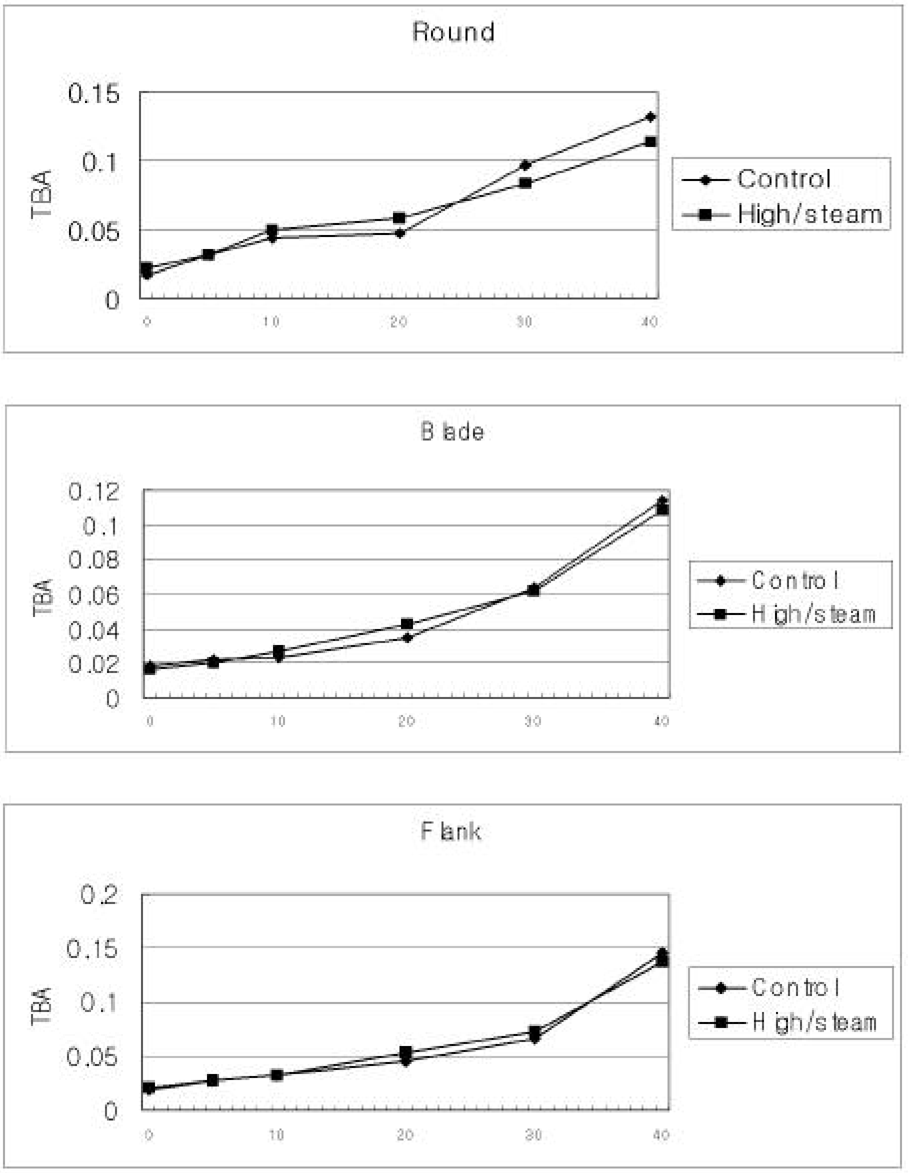


Fig. 11. Comparison of TBA on various parts of vacuum packaged beef at 2℃ for 40 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

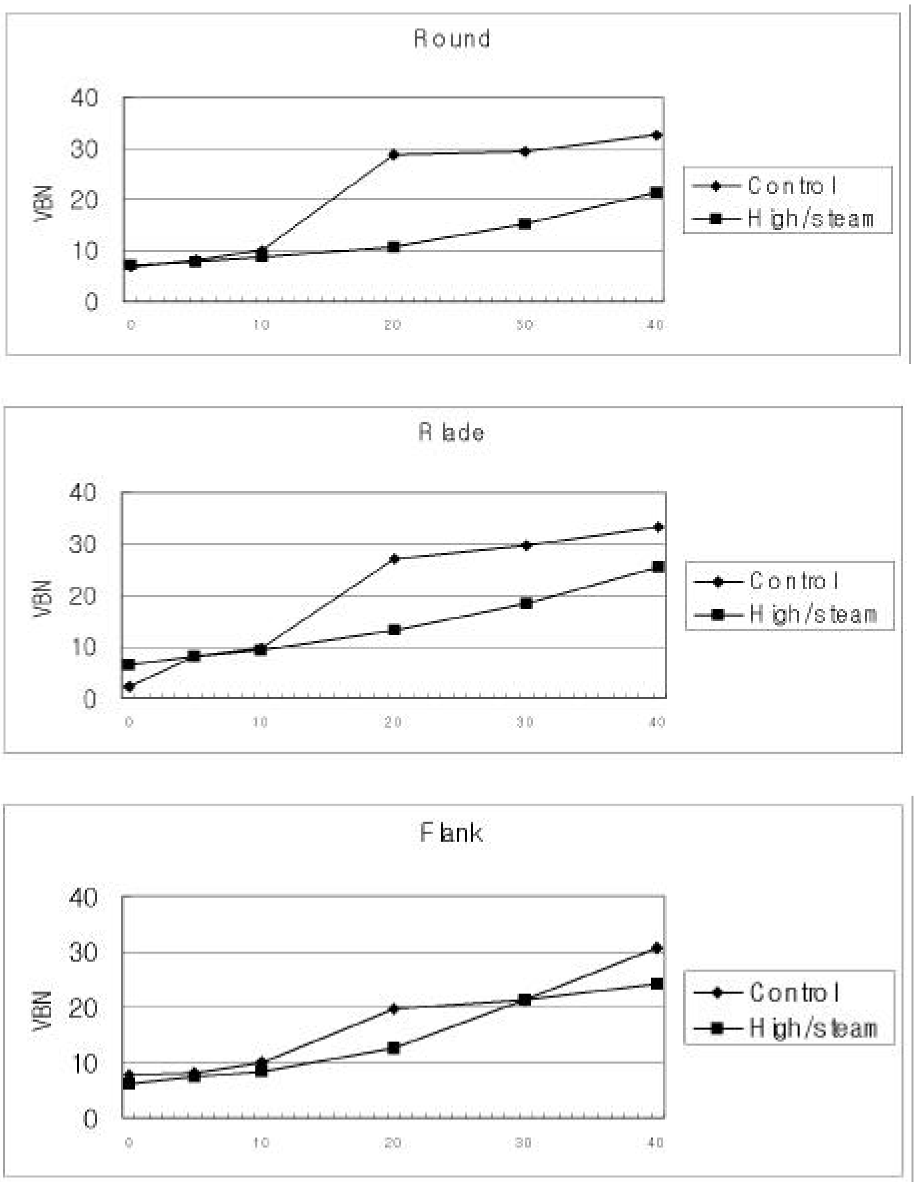


Fig. 12. Comparison of VBN on various parts of vacuum packaged beef at 2℃ for 40 days storage by soaking in organic acid solution and high pressure-spray or steam-spray washing (n=3).

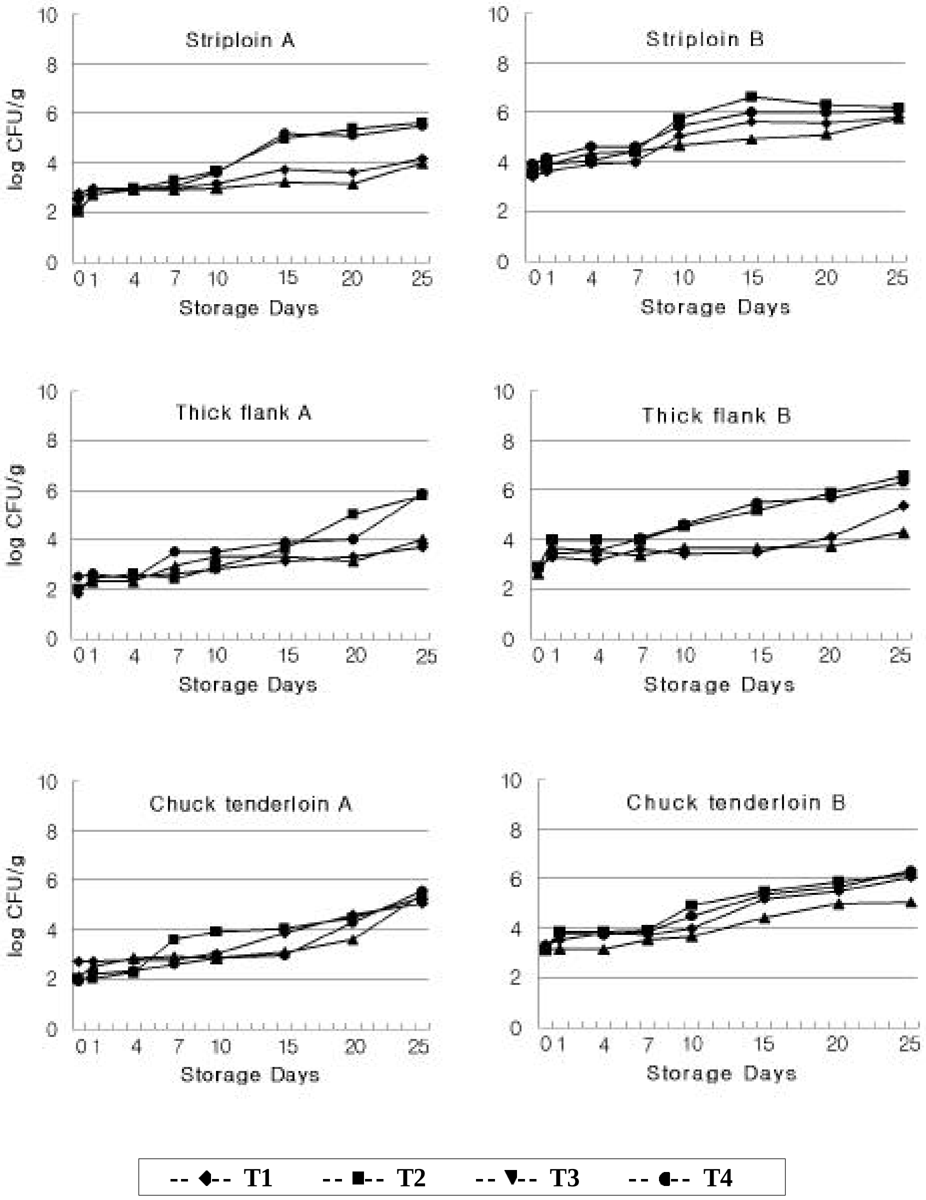


Fig. 13. Changes of total aerobic bacteria counts in vacuum packaged beef with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃.

A : epimysium removal; B : without epimysium removal;
T-1 : PA/PE film, 0℃; T-2 : PA/PE film, 4℃;
T-3 : Cryovac film, 0℃; T-4 : Cryovac film, 4℃.

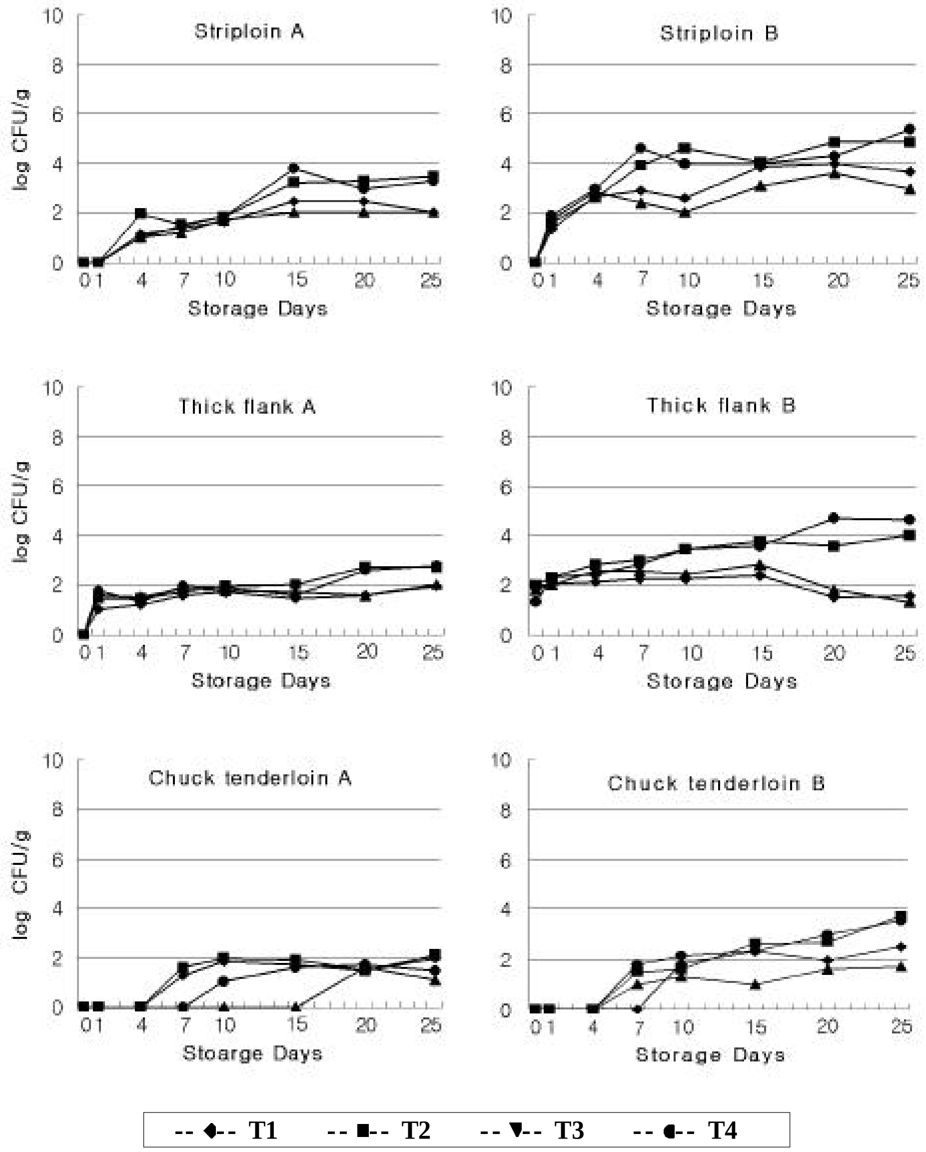


Fig. 14. Changes of coliform in vacuum packaged beef with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃.

A:epimysium removal; B : without epimysium removal;
T-1 : PA/PE film, 0℃; T-2 : PA/PE film, 4℃;
T-3 : Cryovac film, 0℃; T-4 : Cryovac film, 4℃.

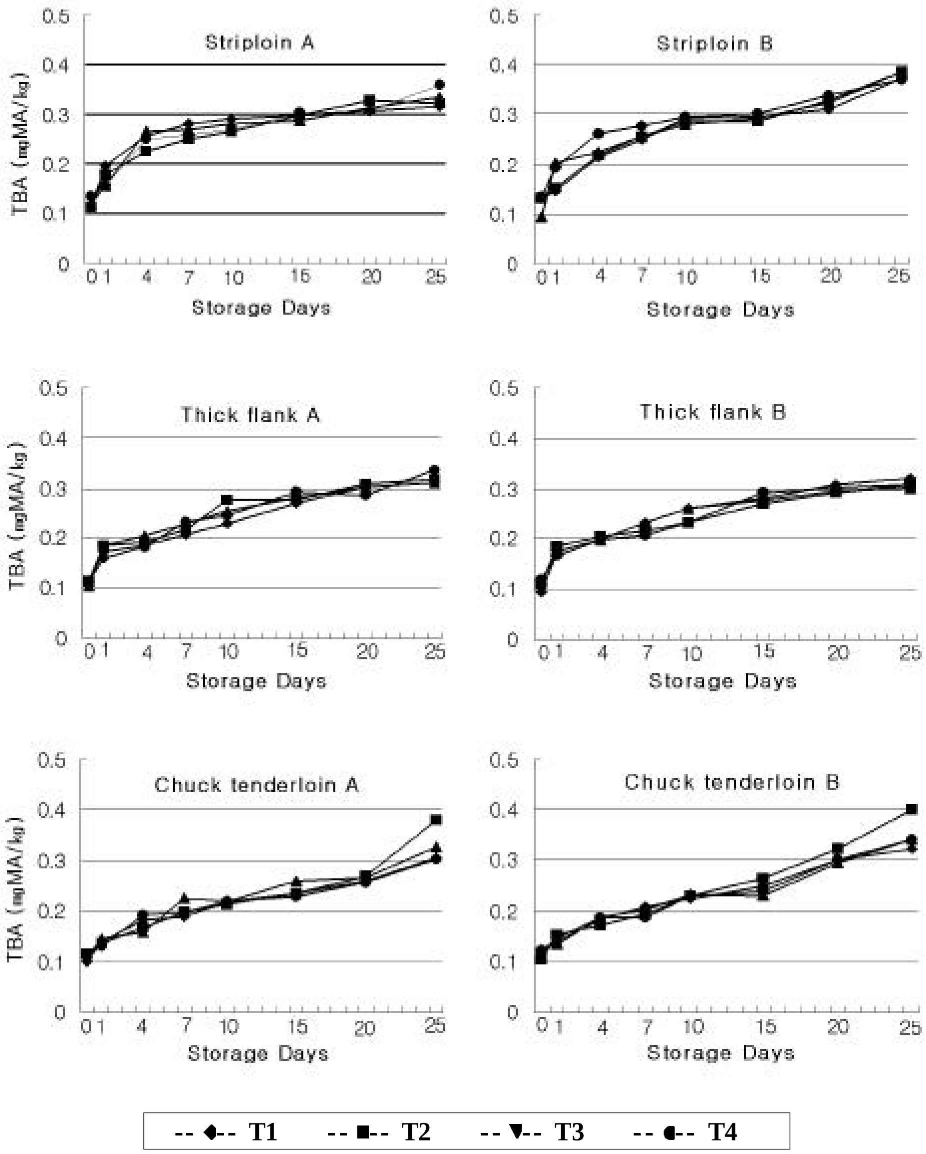


Fig. 15. Changes of TBA values in vacuum packaged beef with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃.

A:epimysium removal; B : without epimysium removal;
T-1 : PA/PE film, 0℃; T-2 : PA/PE film, 4℃;
T-3 : Cryovac film, 0℃; T-4 : Cryovac film, 4℃.

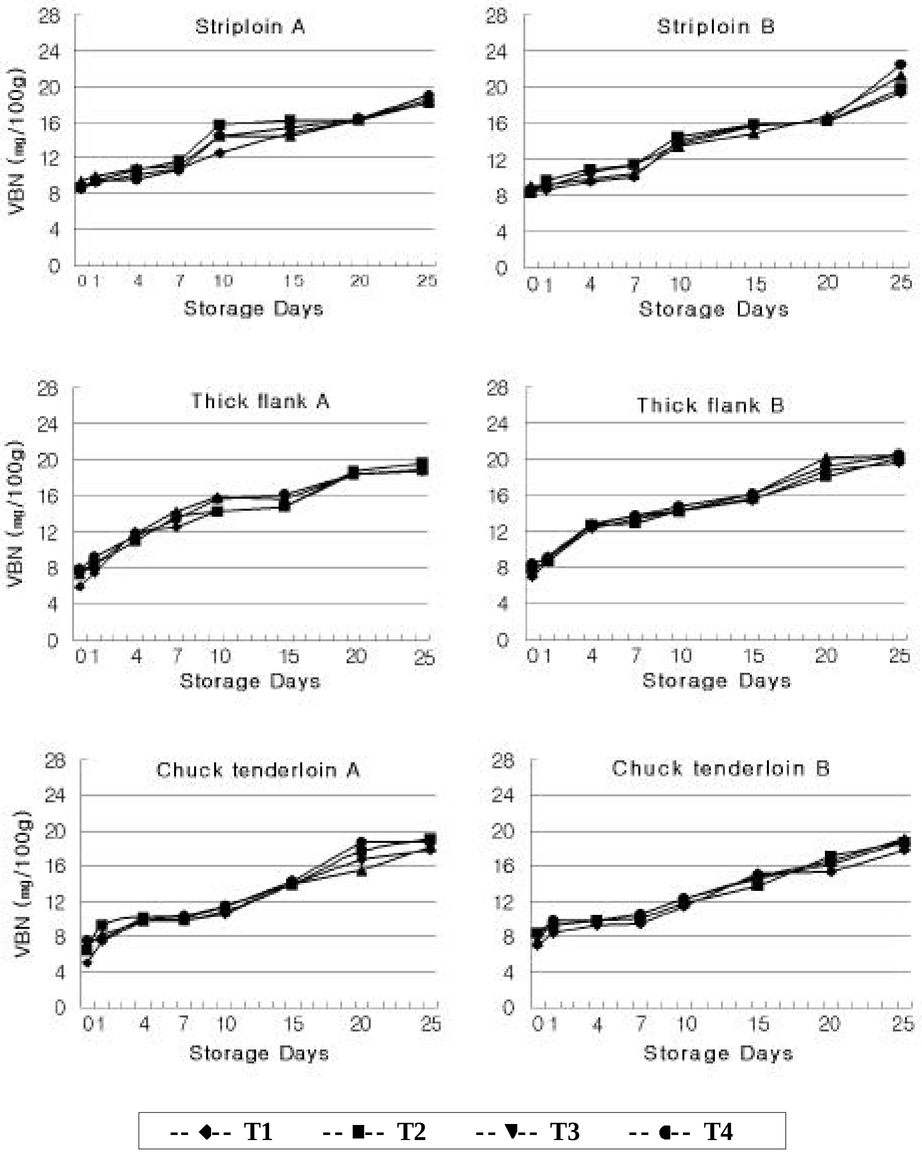


Fig. 16. Changes of VBN in vacuum packaged beef with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃.

A : epimysium removal; B : without epimysium removal;
T-1 : PA/PE film, 0℃; T-2 : PA/PE film, 4℃;
T-3 : Cryovac film, 0℃; T-4: Cryovac film, 4℃.

Table 8. Changes of pH in vacuum packaged beef with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃ (n=3).

Storage days		Skin muscle treatment			
		PA/PE film		Cryovac film	
		0℃	4℃	0℃	4℃
Striploin	0	6.01±0.03*	6.00±0.03	5.96±0.01	5.96±0.02
	1	5.97±0.02	6.00±0.01	6.02±0.01	5.98±0.01
	4	5.88±0.02	6.01±0.01	5.92±0.01	5.92±0.01
	7	6.03±0.03	6.07±0.02	5.94±0.04	5.99±0.03
	10	5.91±0.02	5.93±0.02	5.94±0.01	5.99±0.01
	15	5.96±0.02	6.00±0.08	6.03±0.05	5.98±0.01
	20	5.91±0.03	6.02±0.00	6.01±0.01	5.83±0.04
	25	5.87±0.01	6.04±0.01	5.99±0.01	5.84±0.01
Thick flank	0	6.06±0.04	6.13±0.00	6.21±0.04	6.21±0.04
	1	6.06±0.05	6.16±0.01	6.09±0.02	6.10±0.02
	4	6.14±0.04	6.08±0.00	6.00±0.03	6.21±0.04
	7	5.98±0.00	6.06±0.00	5.97±0.02	5.97±0.03
	10	6.02±0.02	6.00±0.05	5.97±0.01	6.04±0.02
	15	6.00±0.02	5.93±0.00	5.99±0.02	6.02±0.01
	20	6.07±0.03	6.06±0.05	6.07±0.02	6.03±0.03
	25	6.09±0.01	6.04±0.00	6.12±0.01	5.98±0.03
Chuck tenderloin	0	6.22±0.02	5.98±0.03	6.08±0.01	6.11±0.02
	1	6.01±0.02	6.03±0.05	6.15±0.02	6.15±0.01
	4	6.20±0.03	6.05±0.02	6.23±0.00	6.17±0.03
	7	6.17±0.01	6.13±0.00	6.17±0.04	6.18±0.00
	10	6.26±0.06	6.10±0.02	6.18±0.02	6.24±0.01
	15	6.19±0.02	6.13±0.00	6.21±0.01	6.31±0.01
	20	6.17±0.06	6.17±0.03	6.18±0.03	6.26±0.01
	25	6.18±0.01	6.22±0.01	6.13±0.01	6.22±0.01
		Skin muscle non-treatment			
		PA/PE film		Cryovac film	
		0℃	4℃	0℃	4℃
Striploin	0	5.99±0.02	6.08±0.01	5.99±0.01	6.05±0.01
	1	5.99±0.03	5.99±0.00	5.98±0.01	6.03±0.01
	4	5.92±0.01	5.94±0.02	5.94±0.01	5.98±0.00
	7	6.05±0.01	6.09±0.01	6.02±0.02	5.98±0.01
	10	6.04±0.02	6.09±0.02	5.99±0.01	5.98±0.01
	15	5.97±0.01	6.09±0.00	6.01±0.00	6.06±0.00
	20	5.96±0.01	6.07±0.01	6.03±0.01	6.07±0.01
	25	6.05±0.01	6.08±0.03	6.05±0.01	6.08±0.00
Thick flank	0	6.48±0.03	6.49±0.02	6.43±0.04	6.33±0.03
	1	6.07±0.00	6.14±0.00	6.09±0.01	6.07±0.01
	4	6.05±0.02	6.07±0.01	6.10±0.03	6.01±0.02
	7	5.93±0.00	6.02±0.01	5.98±0.00	5.97±0.03
	10	6.02±0.03	6.03±0.02	6.03±0.02	6.03±0.02
	15	6.01±0.00	5.98±0.01	5.95±0.00	6.02±0.02
	20	6.01±0.00	6.01±0.01	6.04±0.00	6.03±0.02
	25	6.07±0.03	6.04±0.02	6.06±0.01	6.03±0.01
Chuck tenderloin	0	6.20±0.00	6.07±0.01	6.35±0.02	6.10±0.01
	1	6.13±0.00	6.13±0.00	6.14±0.01	6.15±0.01
	4	6.17±0.00	6.18±0.01	6.12±0.00	6.14±0.06
	7	6.11±0.01	6.09±0.01	6.12±0.01	6.13±0.02
	10	6.14±0.01	6.14±0.01	6.15±0.00	6.24±0.00
	15	6.17±0.01	6.13±0.01	6.20±0.01	6.25±0.02
	20	6.21±0.00	6.10±0.00	6.16±0.01	6.16±0.01
	25	6.21±0.01	5.99±0.00	6.11±0.01	6.19±0.01

The table's top header row reads "Treatment" across all four value columns.

* Value represent mean±standard error

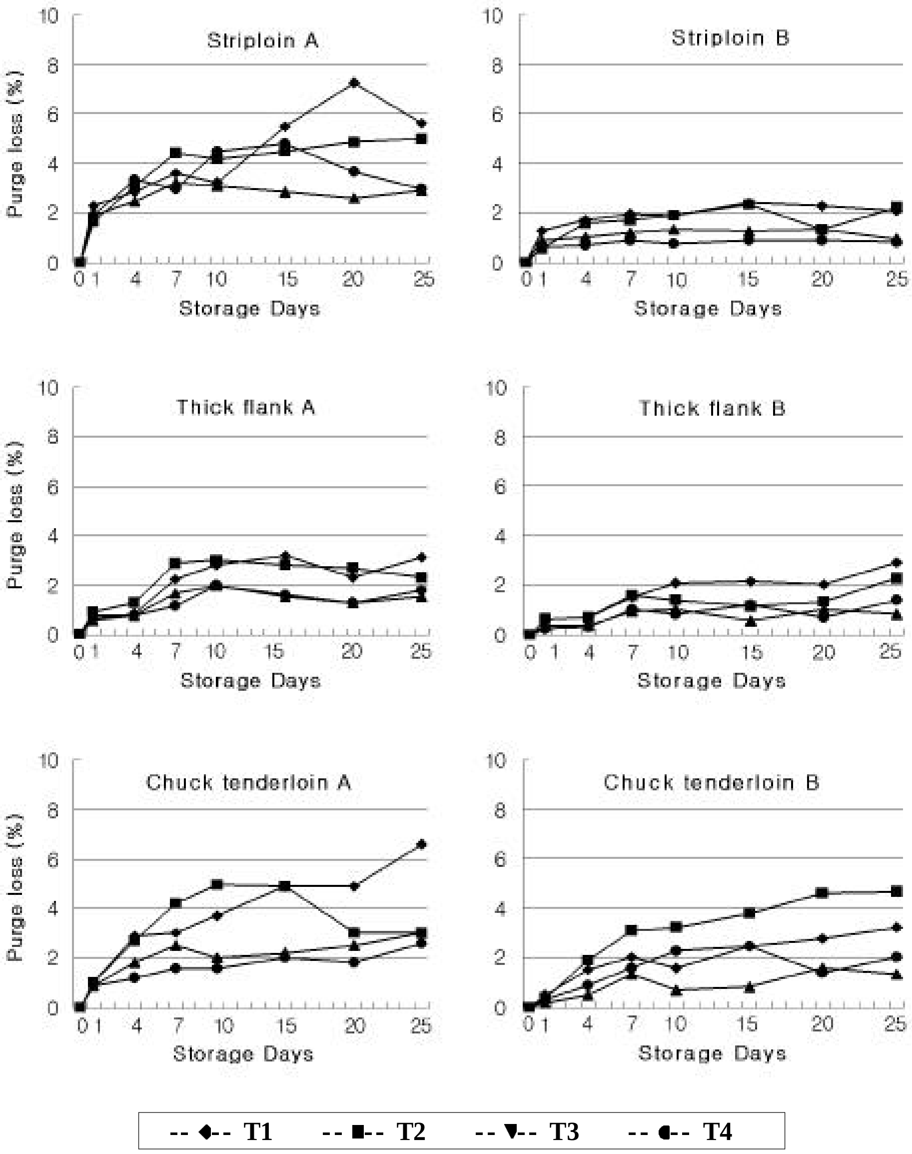


Fig. 9. Changes of purge loss in vacuum-packaged beef with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃.

A : epimysium removal;　B : without epimysium removal;
T-1 : PA/PE film, 0℃;　T-2 : PA/PE film, 4℃;
T-3 : cryovac film, 0℃;　T-4 : cryovac film, 4℃.

Table 9. Changes of meat color in vacuum packaged beef (Striploin) with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃ (n=3).

Storage days		Treatment							
		Skin muscle treatment				Skin muscle non-treatment			
		PA/PE film		Cryovac film		PA/PE film		Cryovac film	
		0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃
0	L	40.07±0.11*	40.71±0.30	41.96±0.98	40.28±0.15	38.21±0.25	43.44±1.05	42.30±1.33	40.32±1.09
	a	17.41±0.54	14.29±0.41	17.95±0.63	16.47±1.03	14.95±0.31	14.95±0.67	17.69±0.49	16.20±0.86
	b	4.34±0.33	3.00±0.11	4.79±0.52	3.94±0.50	3.13±0.16	4.57±0.22	5.27±0.19	3.94±0.51
1	L	41.47±0.10	42.22±0.31	43.72±0.69	41.61±1.21	43.10±0.82	41.59±0.50	40.94±0.98	43.52±3.27
	a	16.24±1.53	15.25±0.42	16.68±0.53	16.12±1.17	15.28±0.77	15.50±0.48	15.29±0.27	15.86±0.15
	b	4.75±0.84	4.32±0.22	5.54±0.68	4.67±0.90	4.55±0.36	4.39±0.33	4.36±0.09	5.19±0.58
4	L	46.05±2.26	42.86±0.57	45.77±0.60	42.73±0.39	43.20±0.30	44.17±1.47	46.36±1.29	45.47±1.98
	a	17.36±0.45	15.95±0.66	18.11±0.87	17.99±0.39	18.19±0.41	17.74±0.74	17.19±0.26	15.93±0.15
	b	6.09±0.54	4.78±0.26	5.60±0.92	6.08±0.11	6.33±0.24	6.56±0.15	6.90±0.09	5.63±0.58
7	L	44.49±1.30	43.05±1.08	43.47±1.21	44.60±1.36	42.38±0.23	42.31±0.31	43.06±0.48	42.36±1.20
	a	18.68±0.36	16.28±0.39	16.49±0.31	17.81±0.37	15.77±0.19	15.13±0.65	16.51±0.20	15.73±0.17
	b	6.80±0.43	5.21±0.23	5.13±0.21	6.38±0.55	4.91±0.23	4.53±0.08	5.50±0.29	4.61±0.31
10	L	47.51±1.70	42.45±1.29	43.25±0.48	44.34±0.54	43.88±2.41	42.50±1.00	43.52±1.00	42.54±0.20
	a	16.46±0.45	14.66±0.68	16.71±0.71	16.50±0.43	16.01±0.54	15.70±0.83	16.97±0.53	16.79±0.37
	b	6.51±0.20	3.88±0.42	5.11±0.58	5.35±0.85	5.54±0.26	4.53±0.51	5.75±0.30	5.45±0.33
15	L	42.39±0.17	42.97±0.49	43.97±1.64	45.79±1.59	43.46±0.37	44.49±0.14	43.81±0.99	43.37±0.64
	a	15.87±0.10	15.70±0.39	17.45±0.40	17.34±0.53	17.07±1.32	14.99±0.47	18.01±0.29	18.37±0.30
	b	4.71±0.13	5.02±0.26	5.73±0.30	6.42±0.67	5.91±0.69	4.60±0.28	5.95±0.20	6.13±0.20
20	L	44.42±1.07	42.95±1.52	43.88±0.76	46.56±0.97	43.13±0.16	44.83±1.07	44.72±1.91	42.94±0.98
	a	16.30±0.01	16.00±0.56	17.66±0.87	17.26±1.29	16.56±0.37	14.76±0.31	17.52±1.16	16.23±0.41
	b	5.72±0.29	4.81±0.37	5.90±0.45	6.16±0.83	5.61±0.39	4.51±0.39	6.10±0.88	4.94±0.03
25	L	42.80±2.00	41.30±1.55	41.94±0.82	44.32±1.46	41.07±0.59	44.21±0.24	42.30±0.79	42.23±1.11
	a	15.05±0.04	14.05±0.18	15.85±0.64	16.67±0.61	15.20±0.59	16.56±0.32	16.11±0.06	16.08±0.79
	b	4.82±0.36	3.01±0.25	4.52±0.64	5.37±0.84	4.41±0.54	5.44±0.12	4.99±0.21	4.74±0.54

Standard : L(lightness) = 94.40, a(redness) = 0.3131, b(yellowness) = 0.3194

* Value represent mean±standard error

Table 10. Changes of meat color in vacuum packaged beef(Thick flank) with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃ (n=3).

Storage days		Treatment							
		Skin muscle treatment				Skin muscle non-treatment			
		PA/PE film		Cryovac film		PA/PE film		Cryovac film	
		0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃
0	L	40.81±0.64*	41.36±0.49	40.53±0.51	40.56±0.49	39.73±0.13	40.22±0.46	40.75±0.84	42.54±0.50
	a	13.20±0.06	13.74±0.19	15.43±0.47	13.74±0.44	14.22±0.15	14.99±0.36	14.57±0.63	14.60±0.37
	b	2.44±0.20	3.08±0.18	3.25±0.07	2.82±0.15	2.77±0.21	2.85±0.18	2.75±0.33	2.70±0.26
1	L	40.88±0.68	41.03±0.43	40.12±0.86	40.27±0.50	41.24±2.08	40.81±0.86	39.33±0.89	40.91±0.59
	a	15.20±2.05	13.14±0.11	12.42±1.78	13.40±0.43	12.52±1.05	14.59±0.38	12.41±1.11	13.41±0.66
	b	3.62±0.57	2.87±0.13	2.61±0.58	2.79±0.33	1.97±0.38	3.65±0.77	2.15±0.18	3.04±0.34
4	L	42.06±1.13	42.19±0.74	40.19±0.50	43.89±1.25	40.91±0.93	40.70±1.56	40.72±0.62	41.53±0.42
	a	15.68±0.74	14.36±0.36	15.43±0.36	15.81±0.85	16.20±0.14	16.67±1.09	15.45±0.36	16.93±0.56
	b	4.41±0.50	3.58±0.42	3.76±0.23	4.32±0.45	4.11±0.28	4.17±1.00	3.84±0.11	4.66±0.18
7	L	44.79±0.71	45.43±0.65	42.90±1.01	44.60±1.52	43.59±1.26	43.39±1.34	41.60±0.87	43.82±0.64
	a	18.90±0.60	19.34±0.26	17.00±0.32	17.43±2.19	16.93±0.80	15.49±0.23	17.82±1.04	18.24±0.59
	b	6.79±0.21	7.25±0.11	5.58±0.56	5.35±2.20	5.29±0.99	3.54±0.48	5.45±0.79	5.82±0.31
10	L	42.09±1.14	42.52±0.88	40.35±1.40	41.46±1.89	41.07±1.09	44.18±2.13	40.27±0.55	42.01±1.53
	a	16.57±0.17	17.05±0.35	15.51±0.96	16.16±0.54	17.12±1.01	16.95±2.60	15.78±0.42	16.16±0.80
	b	4.72±0.06	5.48±0.48	4.16±0.63	4.54±0.34	5.22±0.69	5.40±1.26	4.46±0.25	4.64±0.47
15	L	44.79±1.23	46.33±0.66	42.73±2.29	45.77±1.85	43.56±0.48	43.26±0.89	42.59±1.20	43.25±0.13
	a	18.20±1.50	18.22±0.18	16.53±1.17	19.34±0.72	18.14±1.04	17.84±1.13	16.84±0.76	18.30±0.54
	b	6.25±1.02	7.01±0.61	5.01±0.84	7.26±0.70	6.18±0.40	5.64±1.18	5.36±0.47	6.14±0.27
20	L	43.85±0.78	43.16±0.16	41.89±1.04	44.83±0.03	42.36±0.61	42.83±1.38	40.82±0.16	42.57±0.67
	a	18.43±0.78	18.32±0.33	17.04±0.39	19.07±0.41	17.72±0.77	18.72±0.44	16.24±0.54	17.83±0.73
	b	6.30±0.50	6.29±0.35	5.40±0.16	6.96±0.13	5.88±0.57	6.48±0.38	4.89±0.20	5.56±0.95
25	L	40.31±0.83	41.68±1.59	40.11±1.44	40.20±1.21	39.08±1.33	39.85±0.09	39.3±0.84	40.14±1.27
	a	18.38±0.53	18.17±0.91	17.54±0.47	17.84±0.30	16.22±0.43	17.95±0.35	16.15±0.99	17.07±0.82
	b	4.63±0.26	5.08±0.50	4.44±0.34	4.54±0.31	3.49±0.27	4.51±0.25	3.39±0.36	3.88±0.99

Standard : L(lightness) = 94.40, a(redness) = 0.3131, b(yellowness) = 0.3194

* Value represent mean±standard error

Table 11. Changes of meat color in vacuum packaged beef (Chuck tenderloin) with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃ (n=3).

Storage days		Treatment							
		Skin muscle treatment				Skin muscle non-treatment			
		PA/PE film		Cryovac film		PA/PE film		Cryovac film	
		0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃
0	L	42.19± 0.50*	41.61± 1.18	42.40± 0.05	41.51± 0.48	42.77± 0.42	41.90± 0.70	42.97± 0.31	42.07± 1.22
	a	15.96± 0.25	14.95± 0.64	15.13± 0.15	14.13± 0.59	15.61± 0.21	13.88± 0.49	16.23± 0.30	14.06± 0.41
	b	3.77± 0.12	3.69± 0.46	3.09± 0.20	2.78± 0.11	3.84± 0.05	2.70± 0.27	4.37± 0.08	3.03± 0.11
1	L	44.43± 1.58	42.12± 1.01	43.31± 0.66	41.67± 0.04	41.67± 0.65	41.69± 1.45	41.28± 0.62	39.76± 1.24
	a	17.01± 0.62	15.72± 0.18	15.91± 0.91	14.50± 0.67	15.62± 0.48	15.06± 0.66	16.13± 0.42	15.72± 0.74
	b	4.75± 0.62	4.08± 0.15	3.80± 0.84	3.49± 0.46	4.52± 0.19	4.23± 0.67	4.01± 0.17	4.7± 0.80
4	L	43.70± 0.87	46.54± 1.11	42.86± 1.92	40.95± 1.12	42.99± 2.75	42.85± 1.08	40.15± 1.14	41.93± 0.59
	a	16.57± 0.01	16.72± 2.11	15.26± 0.14	14.73± 0.47	15.88± 0.92	16.51± 0.17	15.13± 0.49	16.09± 0.14
	b	4.95± 0.09	6.89± 0.33	3.85± 0.49	3.33± 0.87	4.24± 1.28	4.30± 0.31	3.48± 0.71	4.44± 0.07
7	L	44.36± 0.57	47.18± 0.14	42.58± 0.41	44.10± 1.70	42.46± 1.66	41.21± 0.80	42.66± 1.04	42.15± 1.64
	a	17.93± 1.05	19.45± 0.39	17.18± 0.43	17.43± 0.82	17.76± 0.34	14.91± 0.29	18.27± 0.41	15.97± 2.27
	b	5.73± 0.97	7.39± 0.16	5.30± 0.05	5.83± 0.61	5.88± 0.04	2.81± 0.42	5.86± 0.34	4.29± 1.79
10	L	41.84± 0.97	40.04± 0.59	41.66± 0.58	40.13± 0.33	40.88± 0.40	40.05± 0.371	39.97± 0.38	39.56± 0.95
	a	18.70± 0.32	16.54± 1.38	17.32± 0.23	17.48± 0.26	17.76± 0.73	7.24± 0.35	17.93± 0.86	17.09± 0.49
	b	4.78± 0.39	2.96± 0.80	4.13± 0.22	4.16± 0.24	4.53± 0.42	3.90± 0.13	4.36± 0.25	3.91± 0.68
15	L	43.75± 0.87	45.35± 0.63	43.20± 1.26	42.51± 1.43	43.43± 0.16	42.23± 0.98	42.31± 0.59	41.65± 1.26
	a	16.22± 0.66	17.52± 0.07	17.17± 0.69	15.75± 0.34	16.98± 0.27	16.35± 0.11	16.44± 0.26	15.78± 0.32
	b	4.82± 0.45	6.17± 0.20	5.69± 0.26	4.33± 0.29	5.50± 0.17	4.72± 0.38	5.15± 0.14	4.57± 0.21
20	L	43.46± 1.69	44.41± 1.16	41.72± 1.95	41.50± 0.44	42.75± 1.89	43.94± 0.76	42.26± 1.67	41.34± 0.66
	a	16.85± 0.24	18.08± 0.49	17.20± 2.29	16.87± 0.06	15.33± 0.67	17.09± 0.09	15.87± 1.05	16.90± 0.64
	b	5.05± 0.38	5.94± 0.81	6.05± 0.17	5.35± 0.09	4.39± 1.12	5.53± 0.06	4.79± 0.45	4.65± 0.38
25	L	45.39± 0.70	46.39± 2.20	42.41± 0.15	41.47± 0.69	43.14± 0.71	42.67± 0.73	42.11± 1.01	40.91± 1.50
	a	17.17± 0.59	18.42± 0.29	17.14± 0.11	15.79± 0.19	15.97± 0.24	16.26± 1.18	16.53± 0.36	15.38± 0.12
	b	5.50± 0.22	6.35± 0.62	5.21± 0.27	3.96± 0.26	4.55± 0.50	4.99± 0.68	4.55± 0.45	3.44± 0.14

Standard : L(lightness) = 94.40, a(redness) = 0.3131, b(yellowness) = 0.3194

* Value represent mean±standard error

Table 12. Changes of sensory scores in vacuum packaged beef (Striploin) with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃.

Storage days		Treatment							
		Skin muscle treatment				Skin muscle non-treatment			
		PA/PE film		Cryovac film		PA/PE film		Cryovac film	
		0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃
Color	0	5.00±0.00*	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	4.50±0.57	4.50±0.57	5.00±0.00
	1	5.00±0.00	4.75±0.50	4.25±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	4.50±0.57	5.00±0.00	4.75±0.50
	4	4.50±0.57	4.50±0.57	4.50±0.57	4.50±0.57	4.50±0.57	4.50±0.57	4.50±0.57	4.75±0.50
	7	4.25±0.95	4.50±0.57	4.00±0.81	3.75±0.95	4.00±0.81	4.50±0.57	4.25±0.50	4.25±0.50
	10	3.75±0.50	3.50±0.57	3.00±0.00	3.25±0.50	4.00±0.00	3.75±0.50	3.75±0.50	3.75±0.50
	15	3.00±0.00	3.00±0.00	2.50±0.57	3.00±0.00	3.00±0.00	3.50±0.57	3.00±0.00	3.00±0.00
	20	2.50±0.57	2.50±0.57	3.00±0.00	3.00±0.00	2.50±0.57	2.50±0.57	2.50±0.57	3.50±0.57
	25	2.00±0.00	2.00±0.00	2.50±0.57	2.50±0.57	2.50±0.57	2.00±0.00	2.00±0.00	2.50±0.57
Cdor	0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	4.25±0.50	4.75±0.50	5.00±0.00
	1	4.75±0.50	5.00±0.00	4.75±0.50	5.00±0.00	4.75±0.50	4.75±0.50	5.00±0.00	5.00±0.00
	4	4.25±0.95	4.25±0.57	4.25±0.95	3.50±1.00	4.50±0.57	4.50±0.57	4.50±0.57	4.75±0.50
	7	4.25±0.95	4.75±0.50	4.50±0.57	4.00±0.81	4.50±0.57	4.50±0.57	4.25±0.81	4.25±0.50
	10	4.00±0.00	4.00±0.00	3.75±0.50	3.75±0.50	4.00±0.81	3.75±0.50	4.00±0.57	4.00±0.81
	15	2.00±0.00	3.00±0.00	3.00±0.00	2.50±0.57	3.50±0.57	3.00±1.15	3.50±0.57	3.00±1.15
	20	3.00±0.00	3.00±0.00	3.00±0.00	2.50±0.57	2.50±0.57	2.50±0.57	2.50±0.57	2.50±0.57
	25	2.50±0.57	1.50±0.57	2.50±0.57	1.50±0.57	2.00±0.00	1.50±0.57	2.50±0.57	1.50±0.57

Standard scores were assessed on 5 point hedonic scale where 5 = very good color and odor, 1 = very poor color or odor
* Value represent mean±standard error

Table 13. Changes of sensory scores in vacuum packaged beef (Thick flank) with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃.

Storage days		Treatment							
		Skin muscle treatment				Skin muscle non-treatment			
		PA/PE film		Cryovac film		PA/PE film		Cryovac film	
		0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃
Color	0	5.00±0.00*	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	3.75±0.50	3.75±0.50	4.50±0.57	4.50±0.57
	1	4.00±1.15	4.00±1.15	4.00±1.15	4.25±0.95	3.50±1.00	3.75±0.50	4.00±1.15	3.75±0.50
	4	4.50±0.57	4.50±0.57	4.00±0.00	4.50±0.57	4.00±0.81	4.00±0.81	4.00±0.00	4.00±0.81
	7	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57	2.50±0.57	3.50±0.57	3.00±0.00	3.50±0.57	3.50±0.57
	10	3.50±0.57	4.00±0.00	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57	4.00±0.00	3.50±0.57
	15	3.50±0.50	3.75±0.50	3.75±0.95	3.75±0.50	3.75±0.50	3.75±0.50	3.75±0.95	4.00±0.81
	20	3.50±0.57	3.00±0.81	3.50±0.57	3.25±0.50	3.00±0.81	3.25±0.50	3.50±01.00	3.50±0.57
	25	3.00±1.15	3.00±1.15	3.00±1.15	3.00±1.15	3.00±1.15	3.00±1.15	3.00±1.15	2.50±1.29
Odor	0	4.75±0.50	5.00±0.00	4.75±0.50	5.00±0.00	5.00±0.00	4.50±0.57	5.00±0.00	5.00±0.00
	1	4.75±0.50	4.75±0.50	4.25±0.95	4.50±0.57	3.75±0.95	4.50±0.57	4.50±0.57	4.25±0.50
	4	4.50±0.57	3.50±0.57	4.50±0.57	4.00±0.00	4.50±0.57	3.50±0.57	4.00±0.81	4.00±0.00
	7	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.57
	10	4.00±0.81	3.50±0.57	4.00±0.81	3.50±0.57	3.50±0.95	3.50±0.57	3.50±0.57	3.50±0.50
	15	3.75±0.50	3.25±0.95	4.00±0.81	3.75±0.50	3.50±0.57	3.75±0.50	4.00±0.81	3.75±0.95
	20	3.25±0.50	3.25±0.50	2.75±0.95	3.00±0.81	3.50±0.57	3.25±0.50	2.50±1.00	3.25±0.50
	25	3.50±0.57	3.50±0.57	3.00±0.81	2.50±1.29	2.50±1.29	3.00±0.00	3.00±1.41	2.50±1.29

Standard scores were assessed on 5 point hedonic scale where 5 = very good color and odor, 1 = very poor color or odor

* Value represent mean±standard error

Table 14. Changes of sensory scores in vacuum packaged beef (Chuck tenderloin) with or without epimysium removal over a 25 day storage period at 0℃ or 4℃.

Storage days		Treatment							
		Skin muscle treatment				Skin muscle non-treatment			
		PA/PE film		Cryovac film		PA/PE film		Cryovac film	
		0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃	0℃	4℃
Color	0	4.50± 0.57*	4.50± 0.57	4.00± 0.81	4.25± 0.50	4.25± 0.50	4.50± 0.57	4.50± 0.57	4.25± 0.50
	1	4.00± 0.00	4.00± 0.00	4.00± 0.00	4.00± 0.00	4.75± 0.50	4.25± 0.95	4.75± 0.50	4.75± 0.50
	4	3.50± 0.57	3.00± 0.00	3.50± 0.57	3.00± 0.00	4.00± 0.00	3.00± 0.00	4.00± 0.00	3.50± 0.57
	7	3.50± 0.57	2.75± 0.50	3.75± 0.50	3.25± 0.95	3.50± 0.57	3.50± 0.57	3.50± 0.57	3.50± 0.57
	10	4.00± 0.00	4.00± 0.00	2.75± 0.50	3.75± 0.50	3.50± 0.57	3.75± 0.50	3.75± 0.50	4.00± 0.00
	15	2.25± 0.50	2.00± 0.00	2.75± 0.50	2.25± 0.50	3.00± 0.00	3.00± 0.00	3.25± 0.50	3.25± 0.50
	20	3.00± 0.81	2.50± 0.57	2.25± 0.95	2.75± 0.95	3.50± 0.57	3.00± 0.81	3.25± 0.50	3.50± 0.57
	25	2.50± 0.57	1.50± 0.57	1.50± 0.57	2.50± 0.57	2.50± 0.57	2.50± 0.57	3.00± 0.00	2.50± 0.57
Odor	0	5.00± 0.00	4.50± 0.57	4.50± 0.57	4.25± 0.50	4.50± 0.57	4.50± 0.57	5.00± 0.00	4.75± 0.50
	1	4.50± 0.57	3.50± 0.57	4.25± 0.50	4.00± 0.81	4.25± 0.95	3.75± 0.50	4.50± 0.57	4.25± 0.50
	4	3.50± 0.57	4.50± 0.57	4.00± 0.00	4.00± 0.00	4.00± 0.81	4.50± 0.57	4.00± 0.81	4.25± 0.50
	7	3.75± 0.50	3.25± 0.95	3.00± 0.81	3.25± 0.95	4.00± 0.00	3.25± 0.50	3.50± 0.57	3.50± 0.57
	10	3.75± 0.50	3.50± 0.57	3.25± 0.95	3.50± 0.57	3.25± 0.50	3.50± 1.00	3.50± 1.00	3.50± 0.57
	15	3.25± 0.50	2.75± 0.50	3.00± 0.81	3.25± 0.95	2.75± 0.95	3.25± 0.95	3.25± 0.95	3.25± 0.50
	20	2.25± 0.95	2.25± 0.95	2.25± 0.95	2.25± 0.95	2.25± 0.95	2.00± 0.81	2.00± 0.81	1.50± 0.57
	25	2.50± 0.57	1.50± 0.57	2.50± 0.57	2.50± 0.57	2.00± 0.81	2.00± 0.81	2.50± 0.57	1.50± 0.57

Standard scores were assessed on 5point hedonic scale where 5 = very good color and odor, 1 = very poor color or odor

* Value represent mean±standard error

제 4 장 참 고 문 헌

1. **축협중앙회**(Nation Livestock Cooperatives Federation) : **축산물가격 및 수급자료**, (Materials on Price, Supply & Demand of Livestock Products, **조사자료** '98-2 (1998)
2. Elliott, P. H. : Predictive microbiology and HACCP. *J. Food Protec.* 48, 53 (1996)
3. Ingrid, S., : The nutritional importance of animal fatty tissue. Fleishwirtsch, 73(7), 751 (1993)
4. Klase, T. : Transportation of slaughter animals. Fleschwirtschaft, 76(2), 157 (1996)
5. Bernard, M. M. and Terry, A. R., : Impreoving slaughter hygiene using HACCP and monitoring. Fleishwirtsch, 73(1), 58 (1993)
6. Boakye, K. and Mittal, G. S. : Changes in pH and water holding properties of longssimus muscle douring beef ageing. Meat Sci. 34, 335 (1993)
7. Davey, C. L. and Gilbert, K. V. : Studies in meat tenderness: Changes in the structure of meat during aging. *J. Food Sci.* 34, 69 (1969)
8. Smith, G. C., Arango, T. C. and Carpenter, Z. L. : Effects of physical and mechanical treatments on the tenderness of the beef longissimus. *J. Food Sci.* 36, 445 (1971)
9. Yu, L. P. and Lee, Y. B. : Effects of postmortum pH and temperature on bovine muscle structure and meat tenderness. *J. Food Sci.* 51, 774 (1986)

10. Dolezal, H. G., Smith, G. C., Savell, J. W. and Carpenter, Z. I. : Comparison of subcutaneous far thickness, marbling and quality grade for predicting palatability of beef. *J. Food Sci.* 47, 397 (1982)

11. Martin, A. H., Fredeen, H. T. and Weiss, G. M. : Tenderness of beef longissmus dorsi muscle from steers, heifers and bulls as influenced by source, post-mortem and carcass characteristics. *J. Food Sci.* 36, 619 (1971)

12. Jay, J. M. : Microorganisms in fresh ground meats : the relative safety of products with low versus high numbers. *Meat Sci.* 43, S59 (1996)

13. Demeyer. D., J. Hoozee and H. Meadom. : Specificity of lipolysis during dry sausage ripening. *J. Food Sci.* 39, 293 (1974)

14. Gill, C. O., Badoni, M. and Jones, T. : Hygienic effects of trimming washing operations in a beef-carcass-dressing process. *J. Food Protec.* 59(6), 666(1996)

15. Gorman, B. M., Sofos, J. N., Brad morgan, J., Schmint, G. S. and Smith, G. C. : Evaluation of hand-trimming, various sanitizing agents, and hot water spray-washing as decontamination interventions for beef brisket adipose tissue. *J. Food Protec.* 58(8), 899 (1995)

16. Gorman, B. M., Brad morgan, J., Sofos, J. N. and Smith, G. C. : Microbiogical and visual effects of trimming and/spray washing for removal for fecal material from beef. *J. Food Protec.* 58(9), 984 (1995)

17. Reagan, J. O., Acuff, G. R., Buege, D. R., Buyck, M. J., Dickson, J. S., Kastner, C. K., Marsden, J. L., Morgan, J. B., Ranzell, N. and

Smith, G. C., Sofos, J. N. : Trimming and washing of beef carcasses as a method of improving the microbiological quality of meat. *J. Food Protec*. 59(7), 751 (1996)

18. Egan, A. F. and Shay, B. J. : Significance of lactobacilli and film permeability the spoilage of vacuum-packaged beef. *J. Food Sci*. 47, 1119 (1982)

19. Gill, C. O. and Harrison, J. C. L. : The storage life chilled pork packaged under carbon dioxide. Meat Sci. 26, 313 (1989)

20. Taylor, A. A. and Shaw, B. G. : Evaluation of some factors useful for the mathematical prediction of moisture gain by package dried beef. J. Techno. 12, 505 (1972)

21. Stiebing, A. and Karnitzschky, I. : A new way of packaging fresh meat without using vacuum. Fleishwirtsch. 77(3), 246 (1997)

22. Graves Delmore, L. R., Sofos, J. N., Reagan, J. O. and Smith, G. C. : Hot-water rinsing and trimming/washing of beef carcasses to reduce physical and microbiological contamination. *J. Food Sci*. 62(2), 373 (1997)

23. Kenney, P. B., Prasai, R.K., Campbell, R.E., Kastner, C.L. and Fung, D.Y.C.: Microbiological quality of beef carcasses and vacuum-packaged subprimals: Process intervention during slaughter and fabrication. *J. Food Prot*. 58(6), 633 (1995)

24. Salih, A. M., Smith, D. M., Price, J. F. and Dawson, L. E. : Modified extraction 2-Thiobarbituric acid method for measuring lipid oxidationin poultry. Poultry Sci. 66, 1483 (1987)

25. Food and Drug Administration. : "Bacteriological Analytical Manual"

7th. ED(1992)

26. ACAC. : Offical method of analysis of the ACAC. 14th edition, (1998)

27. Anderson, M.E. and Marshall, R.T.: Reducing microbial populations on beef tissues : concention and temperature of an acid mixture. *J. Food Sci*. 55:903(1990)

28. Dickson, Z.R., Vanderzant, C., Acuff, G.R., Savell, J.W., and Jones, D.K.: Effect of acid treatment of beef strip loin steak on the microbiological and sensory characteristics. Int. *J. Food Micro*. 5, 181 (1987)

29. Snijders, J.M.A., van Logtestijn, J.G., Mossel, D.A.A., and Smulders, F.J.M. : Lactic acid as a decontamination in slaughter and processing procedures. Vet. Quart. 7, 277 (1985)

30. Kotula, A.W., Lusby, W.R., Crouse, J.D. and de Vries, B. : Beef carcass washing to reduce bacterial contamination. *J. Anim. Sci*. 39, 674 (1974)

31. Smith, M.G. and Graham, A.: Destruction of Escherichia coli and salmonellae on mutton carcasses by treatment with hot water. Meat Sci. 2, 119 (1978)

32. DeZuniga, A.G., Anderson, M.E., Marshall, R.T., and lannotti, E.L. : A model system for studying the penetration of microorganisms into meat. *J. Food Prot*. 54, 256 (1991)

33. Dorsa, W.J., Cutter, C.N., Siragusa, G.R. and Koohmaraie, M. : Microbial decontamination of beef and sheep carcasses by steam, hot water spray washes, and a steam-vacuum sanitizer. *J. of Food Protection*. 59(2), 127 (1996)

제 2 세부과제

고품질 장기 보존형의 포장 기술 개발 분야

제 1 장 서 론

UR 타결과 함께 수입 개방 압력의 여파로 국내 쇠고기 시장은 2001년까지 완전 개방될 예정이다. 또한 포장육의 유통기한이 1996년 7월 1일부터 완전히 자유화됨에 따라 국내에서도 생육을 진공포장하여 장기간 냉장 유통시킬수 있는 법적 근거가 마련되었다. 그리고 지금까지 국내 시장에 주로 냉동육 상태로 수입되던 쇠고기가 앞으로는 진공포장된 형태로 유통될 수 있는 길이 열림에 따라 숙성된 수입 냉장육과 가격 및 품질에서 경쟁력이 취약한 한우육의 시장 기반이 위태로워졌다. 지금까지 국내에서의 생육은 지육 상태로 판매 업소에 운송된 후 골발, 정형되어 반냉동시킨 다음 얇게 슬라이스해서 판매되는 형태가 주를 이루어 왔으나 앞으로는 부분육가공을 통하여 냉장 상태로 유통, 판매되는 비중이 높아질 것으로 예상된다. 따라서 정부에서는 2000년까지 10개소의 축산물 종합처리장을 건설하여 냉장부분육의 유통을 촉진할 계획을 수립한 바 있다(1).

생육을 냉장 유통시키기 위해서는 도축장에서부터 소비자에 이르기까지 전 유통망에서의 엄격한 온도 관리가 우선적인 과제이다. 유통망에서 온도관리가 부실하면 식육 제품의 품질 저하가 초래되고 때로는 식중독의 위험에 노출될 우려가 있다. 미생물의 성장과 대사는 저장 온도에 가장 큰 영향을 받으므로 진공포장육의 저장수명은 즉 저장온도에 좌우된다고 할 수 있다(2). 우리나라 식품위생법에 따르면 냉장 식육제품은 -2 10℃의 온도에서 보존 유통하고 냉

장제품의 운반은 냉장 차량을 이용하여야 한다고 명시되어 있다. 그리고 일단 냉동되었던 제품은 해동하여 냉장제품으로 유통되어서는 안되고, 냉장제품을 냉동시켜 유통하여도 안 된다고 명시되어 있다(3).

냉장육과 같이 부패의 위험이 높은 식품은 포장재와 방법에 따라서 저장수명이 많은 영향을 받는다. 국내에서도 이미 냉장육이 보편화되어가고 있는 추세이나 이를 위한 포장재에 대한 연구가 거의 이루어지지 못하였다. 최근 포장재와 포장방법이 발전됨에 따라 포장화에 의한 육의 저장수명을 연장시키는 다양한 기술이 개발되었다. 포장육은 최근 생육의 도소매 유통에 있어서 여러 가지 이유에서 선호되어가고 있는 추세이다. 세계적으로 생육의 포장에는 크게 전통적 호기적 조건의 랩포장, 높은 농도의 산소가 주입되는 M.A.(modified atmosphere) 포장, 혐기적 조건의 진공포장으로 나눌 수 있다. 일반적인 소비자 포장인 랩포장방법에 비하여 MA포장방법은 랩포장육보다 저장성이 연장되면서 육색은 선홍색으로 유지될 수 있다는 장점과 先包裝(pre-packaged)된 포장육을 체인망을 통하여 유통시키고자 할 때 납품간격을 늘일 수 있어서 점차 그 사용도가 증가되고 있다. 그리고 진공포장육은 소매유통형태로서는 육색이 열등하여 저장수명이 매우 연장되는 장점에도 불구하고 아직까지는 극히 일부 국가에서 이용되고 있고 주로 부분육 포장용으로 이용되고 있다. 80년대에 들어와서 생육의 유통은 상당 부분 지육유통방식에서 centralized packaging(중앙공급식 先包裝)에 의한 부분육 유통방식으로 전환되었다. 진공포장육은 저장기간을 연장시킬 수 있을 뿐 아니라 저장중 숙성이 일어나 풍미와 연도가 증진되는 효과가 있는 반면 감량이 증가하고 육색이 암적색으로 나타나서 소비자들의 선호도가 떨어진다는 단점이 있다(4).

최근 국내산 생육이 냉장 상태로 유통되는 비중이 점차 증가되고 있다. 또한 1998년 말부터 국내 시장에 수입 냉장육이 대도시의 일부 대형 매장을 중심으로 판매되고 있다. 진공포장된 냉장우육의 저장 수명은 0℃에서 10-12

주 정도로 길지만 아직까지는 국내 생육 유통망의 cold-chain system이 불완전하고 냉장육의 취급에 대한 경험, 또는 인식 부족으로 이 보다 유통 기한이 훨씬 단축될 소지가 많다. 유통 과정중 진공포장육은 냉장 상태로 유통되다가 품질이 저하됨에 따라 냉동-해동되어 다시 냉장 상태로 판매될 경우를 배제할 수 없다.

수입냉장진공포장우육은 도살 후 3 4주가 경과되어야 국내 소비자들에게 도달될 것으로 예상된다. 이러한 수입냉장육은 육의 빙결점인 약 -1.5℃에 가까운 온도로 보관 유통이 된다고 하나 실제적으로는 저장실 자체의 온도 편차가 있기 때문에 약 0℃ 부근의 온도로 보관하는 것이 최선의 방법으로 판단된다. 이러한 상태로 냉장 유통되는 수입육의 품질이 국내 유통조건하에서 어떻게 유지될 것인지에 대한 조사가 필요한 상황이다. 또한 진공 포장된 한우육의 냉장 숙성시 수입냉장우육과 비교한 저장성 및 품질 수준의 데이터가 필요하다.

생육의 품질을 향상시키기 위해서는 냉장 상태로 유통시키는 것이 필연적인데 지금까지 국내에서는 이에 대한 연구도 거의 이루어지지 못하였을 뿐 아니라 생육의 생산 판매 유통업에 종사하는 사람들의 냉장육에 대한 개념이 희박한 실정이다. 지금까지 국내의 생육 유통은 냉동육 위주로 이루어져 왔기 때문에 냉장육의 품질 향상을 위한 가공 기술 개발에 대하여는 연구가 아직 미흡한 형편이다. 특히 냉장 진공포장한 한우육의 품질 및 저장성등에 대하여는 최근에 와서야 몇 편의 연구가 이루어졌을 뿐이다. 예를 들어 포장방법 및 저장온도에 다른 육색(5), 연도와 저장특성(6), 연도에 대한 거세 및 숙성의 효과(7), 그리고 유기산처리에 의한 한우진공포장육의 저장성 향상 효과(8)등에 대하여 연구되었다.

따라서 본 연구에서는 냉장육의 수입 개방이 된 상태에서 국내 한우육의 품질 향상을 위한 냉장 유통을 위하여 국내 포장재의 품질 수준을 파악하고

유통망의 온도 관리 실태를 점검하였고 M.A. 포장, 진공포장 조건하에서의 한우육의 품질 수준을 조사하였다. 그리고 진공포장한우육의 품질은 수입냉장진공포장육과 비교되었으며 국내 소비자들이 선호하는 진공포장한우육의 최적 숙성도와 숙성기간을 파악하고자 하였다. 또한 한우진공포장육이 유통 과정중 냉동, 해동될 경우를 가상한 품질 변화에 관한 실험이 이루어졌으며 진공포장재의 종류에 따른 비교 실험도 수행되었다.

제 2 장 연구 방법

제 1절 한우진공포장육의 저장성 및 품질 조사

1. 실험 재료

원료육은 체중 500 600kg, 연령 18 24개월 사이의 3등급 수소 20마리에서 채끝 부위(Strip loin)를 선택하였다. 시료육의 중량은 채끝 부위를 3등분하여 시료 당 약 1.5 2 kg의 범위였다. 본 실험은 3번 반복하여 실시되었다. 즉 일차 실험은 위생적인 원료육을 확보하기 위하여 현대적 시설이 갖추어진 도축장에서 전날 도살된 지육에서 최대한 오염원을 차단시키는 방법으로 시료를 채취하여 Cryovac film(BE4L, Grace, U.S.A.)에 진공포장 후 85℃의 물에서 약 2초간 수축시키고 약 10℃ 냉각수에서 냉각시킨 다음 ice box에 담아 실험실로 이송하였다(Experiment I). 이차 실험은 위생등급이 중간 수준인 일반도축장에서 전날 도축되어 냉각된 지육에서 상법대로 시료육을 취하여 정형한 후 Cryovac film을 이용하여 진공수축포장한 다음 ice box에 담아 가능한 신속히 실험실로 이송하여 보관하였다(Experiment II). 그리고 삼차 실험은 도축시설과 환경이 낙후된 일반도축장에서 도살 후 지육 표면을 고압수로 다시 두 번 더 세척하고 작업대 및 칼 또는 작업장갑 등을 살균하는 등 최대한 오염원을 차단시키는 방법으로 시료를 채취하여 폴리에틸렌 봉지에 넣은 다음 실험실로 이송하여 실온에서 4시간 가량 방치한 후 0℃의 냉장고에 보관하였다. 이 원료육은 다음날 상기와 같은 방법으로 진공수축포장하였다(Experiment III). 이러한 포장육 시료들은 0℃에서 보관하며 공시시료로 이용되었다.

2. 실험 방법

가. 미생물 함량

진공포장육 시료의 포장재 한 쪽 면을 70 % 에탄올로 살균시킨 다음 개봉하여 시료의 표면에서 일회용 멸균칼을 이용, 약 0.5 cm 두께로 10 cm2 만큼 절취하였다. 이 시료를 Stomacher bag에 넣고 2 분간 Stomacher(Stomacher 80, Seward Medical, U.K.)을 이용하여 균질시킨 다음, 일련의 희석액을 만들어 조제된 각 배지에 접종하였다. 총균수는 Standard-I agar(Merck), 장내세균군은 DHL agar(Merck), *E. coli*는 MacConkey agar(Difco)를 이용하였고, 유산균은 MRS agar(Merck)를 anaerobic jar에서 anaerocult C (Merck)를 봉입한 조건으로 배양하였다. *Clostridium*균은 0.85% 식염수용액에 시료를 넣고 희석시킨 액을 80℃에서 10분간 살균한 다음 SPS agar(Merck)에 접종하고 anaerocult C를 넣은 anaerobic jar에서 혐기적으로 배양하여 특징적인 colony를 counting하였다.

나. 육색

저장기간별로 시료를 취하여 진공포장을 개봉한 직후와 PVC 랩필름으로 포장한 후 0℃ 냉장고에서 최대 72시간까지 보관하며 blooming을 시키면서 Color Difference Meter (Minolta CR-300, Japan)를 이용하여 경시적으로 색을 추적하였다. 이 때 L값 +92.82, a값 +0.08, b값 +1.97인 백색의 calibration plate를 이용하여 calibration한 다음 ‘a'값을 측정하였다.

다. 연도

각 구간별 진공포장육 시료를 일정한 크기로 잘라 중심온도가 72℃가 될 때까지 water bath에서 가열 후 30분간 방냉한 다음 Rheometer(Fudoh사, NRM-2010J, Japan)의 adapter 7번으로 hardness를 측정하여 숙성에 따른 연도

변화의 판단 자료로 삼았다.

라. pH

시료 5 g을 증류수 45 ㎖에 넣고 bio-mixer(Nissei, Japan)에서 5분간 균질시킨 다음 digital pH meter(Crion사, 720 A, U.S.A.)로 pH를 측정하였다.

마. 보수력(water holding capacity)

두 개의 조임 나사가 달린 plexi-glass 판(Hauptner사, Germany) 위에 300 ㎎의 시료를 취한 다음 부착된 나사를 최대 한도로 조였다. 여과지는 그 전에 포화 KCl 용액이 담긴 desiccator에서 습도를 일정하게 유지시켰다. 그리고 이 상태로 5분간 정확히 유지한 후 위 판 나사를 풀어 총면적과 유리즙 면적을 planimeter를 이용하여 측정한 후 육의 면적(㎠)을 총면적(㎠)으로 나눈 값으로 보수력을 계산하였다.

바. 가스농도

진공포장육이 담긴 포장재의 겉 면을 70 % 에탄올로 서너 차례 닦아 낸 후 실리콘 테이프를 붙인 다음 주사기로 100 ㎖의 헬륨가스를 주입하였다. 그리고 형성된 공기층을 잘 섞이게 한 다음 약 30분 정도 방치하였다. 실리콘 테이프가 붙여진 면에서 다시 gas-tight syringe를 이용하여 포장내의 공기를 적당량 취한 다음 산소와 탄산가스 농도를 가스농도 측정기(Abiss사, Pak 12P, France)로 측정하여 저장기간에 따른 산소와 이산화탄소의 농도 비율의 변화를 조사하였다.

사. Biogenic amine 함량

Hwang과 Chang(9)의 방법을 일부 변형하여 실험하였다. 냉동보관된 진공포

장 시료를 녹인 후 기름층을 제거하고 표면 1㎝정도의 두께로 살코기 부분만을 채취하고 균질기로 미세하게 분쇄하였다. 5g의 분쇄육 시료를 50㎖의 원심분리관에 넣고 20㎖의 6%-trichloroacetic acid를 가한 다음 Ultra turrax로 3분간 균질하였다. 균질물을 원심분리(12,000rpm/ 10분/ 4℃)한 후 Whatman No. 2 필터로 여과하였다. 여과물을 50㎖정용플라스크에 담아 50㎖눈금까지 채우고 2㎖의 추출물을 benzoyl chloride로 유도체화시켰다. 이와같이 아민을 추출하기에 앞서 아민 표준용액을 제조하고 유도체화시켰다. 시료액은 HPLC(Shimadzu. 10A, Japan)를 이용하여 분석되었다. HPLC 분석시 column은 Nucleosil 120-7 C_{18}을 사용하였고 검출 파장은 UV 254㎚로 하였다. Gradient elution 조건은 methanol/water(60/40, v/v)으로 1.2㎖/min의 유속으로 분석하였다..

제 2절 냉장진공포장우육의 냉동에 따른 품질 변화

1. 실험 재료

시료육은 생체중 550 ㎏ 내외 한우 수소 5 마리의 양쪽 채끝 부위였다. 시료는 채끝 부위를 통째로 위생적으로 채취하여 ice box에 담은 다음 실험실로 신속히 이송하였다. 시료는 실온에서 10시간 방치후 0℃에 다음 날까지 보관하였다. 냉각된 시료육은 근막 및 지방을 제거한 후 약 500g 단위로 PA/PE 필름에 진공포장하였다. 포장된 시료는 3℃에서 3주간 보관하며 매주 실험되었다. 그리고 진공포장 상태로 -5℃에서 반냉동되어 4주간 보관하며 매주 +5℃ 냉장고에서 진공포장을 개봉하지 않은 상태로 하룻 밤동안 해동되었다. 해동된 시료는 그리고 약 100g 단위로 절단하여 랩 포장한 후 스티로폼 트레이에 담고 PVC wrap film으로 포장한 다음 3℃에서 2일간 냉장하며 실험하였다.

2. 실험 방법

미생물 함량(총균, Pseudomonas, 장내세균, 유산균), pH, 보수력, 육색, 관능검사 항목에 대하여 조사하였다. 실험 방법은 제 1절에 기술된 바와 같았다. 단 관능검사는 숙련된 10인의 panelists에 의하여 생육의 색, 육즙 삼출량과 이취에 대하여 5점 만점으로 평가되었다. 평가 점수는 색은 5점을 선홍색이 매우 짙다, 1점을 매우 갈변이 심하다로, 이취는 5점을 이취가 전혀 없다, 1점을 이취가 매우 심하다로, 그리고 육즙 삼출 정도는 5점을 없다, 1점을 매우 많다로 하였다. 이 때 3점 미만의 점수는 상품성이 결여된 상태로 간주하였다.

제 3 절 국내 생육 유통망의 온도관리 상황 및 조건 파악

1. 실험 재료 및 방법

온도 및 습도는 두 종류의 data logger(TR-71, T and D, Japan; Agent HT-1, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 도축된 소 지육의 냉각 과정에서의 냉각실의 온, 습도변화는 32평으로 60두가 현수된 상태에서 조사되었다. 동절기와 하절기 상자육 배송과정에서의 온도 관리 실태를 측정하였는데 동절기 온도 조사 시기는 1월중이었으며, 특히 온도 관리가 중요시 여겨지는 하절기엔 가장 더운 기간인 7월말에서 8월 중순에 걸쳐서 실험을 7차례 반복 수행하였다. 동절기 배송 시 외기 온도가 낮을 경우 국내에서는 일반적으로 냉장차량이 냉각기를 가동하지 않고 운송하므로 이러한 실제 상황에서의 온도를

추적하였다. 수송에 사용된 냉장 차량은 냉동 top을 부착한 장×폭×고(내치)가 4160×1780×1630㎝인 2.5ton 차량으로 -18℃ +10℃범위에서 온도조절이 가능하였는데 하절기에는 2℃로 온도를 설정하였다. 도축 후 냉각, 골발, 정형, 포장 과정을 거쳐 냉장된 진공포장된 소 부분육은 동절기에는 carton box에 하절기에는 공기의 유입이 이루어질 수 있는 개방형 plastic container에 담아 가공공장내 -1 0℃의 냉장창고에 보관하였다가 다음 날 냉장차로 옮긴 후 각 판매업소의 냉장고 또는 숙성고로 배송되었다. 이 과정중 상자 내부 온도는 sensor를 포장내 육 표면위에 테이프로 고정시켜 측정하였고 외부 온도는 상자 밖으로 sensor를 노출시켜 냉장 차량 내부의 온도를 측정하도록 하였다. 정육 판매업소에서는 냉장고, 반냉동고, 숙성고, show case형 진열 판매고 등으로 구분하여 온도를 10회 이상 반복 측정하였다.

제 4 절 국내 포장재의 품질 수준 파악

1. 실험 재료

국내 시장에서 사용중인 진공포장재와 랩포장재를 유통망에서 직접 구입 또는 업계로부터 공여 받아 공시시료로 택하였다. 조사된 진공포장재는 총 20종이었고 랩포장재는 총 10종이었다.

2. 실험 방법

투습도는 KS M 3088 방법에 의하여 투습도 측정장치(Permatran-W TWN, Mocon, U.S.A.)를 이용하여 IR-sensor 방식으로 38±1℃, 상대습도 100%의 조건에서 시료 표면적 1㎡ 당 1기압하에서 24시간동안 투과한 습기의 양(g)을

측정하였다. 산소투과도는 KS A 1027 방법에 따라 산소투과도 측정기계(CX-TRAN 100 A, Mocon, U.S.A)를 이용하여 22±2℃(dry state)에서 시료 표면적 1m^2 당 1기압하에서 24시간동안 투과한 산소의 양(cm^3)을 측정하였다. 인장강도는 KS M 3001-96 방법에 따라 만능시험기(Instron 4204, Instron, U.S.A.)를 이용하여 인장강도(kg/cm^2)를 측정하였다. 흐림도(Haze도)는 KS A 1510-95 방법에 따라 흐림도 측정 기계(Direct reading haze meter, Toyoseiki Seisakusha Ltd., Japan)를 이용하여 시료의 haze도(%)를 측정하였다. 핀홀성은 핀홀테스터(Elcometer 136, Elcometer Instruments Ltd., England)를 이용하여 전기적으로 핀홀의 존재 유무를 시험하였다. 아울러 여지위에 포장재 시료를 놓고 계면활성제인 di-octyl sulfosuccinate 1% 용액을 뿌려 핀홀 유무를 추가 판단하였다. 포장재 두께는 KS B 5207 방법에 따라 厚度計(Toyoseiki, Japan)을 이용하여 측정하였다. 수축포장재의 수축율은 포장재를 80℃의 water bath에 1 2초간 담근 다음 기계축 방향(machine direction)과 가로축 방향(transverse direction)에서의 수축된 정도로 계산하였다.

제 5 절 M.A. 포장 방법에 의한 한우육의 품질 변화 조사

1. 실험 재료

본 실험은 18 24개월된 생체중 500 550kg의 3등급 한우 6마리의 채끝 부위를 시료육으로 택하여 3번 반복 수행되었다. 시료육은 도살 후 2일이 경과된 한우육 중 pH가 5.5 5.6범위의 것을 택하여 포장되었다. 포장내 기체의

조성은 산소, 이산화탄소 그리고 질소를 각각 70:20:10의 비율로 하였다. 각각의 시료들은 4 5㎝의 길이로 약 500g단위로 하여 PET/EVOH/PE(antifog처리)층으로 이루어진 상부필름(산소투과도 120㎤/㎡·24hr·atm)과 PE/EVOH/foamed PP층으로 이루어진 하부필름(산소투과도 2.1㎤/㎡·24hr·atm)을 이용하여 자동성형진공포장기(Tiromat Powerpack 420, Krämer & Grebe, Germany)로 포장하였다. 포장된 시료는 3∓1℃ 냉장고에서 저장하며 0, 2, 5, 8, 10과 14일째 실험하였다. 실험 항목으로는 미생물, 육색, 보수력, pH, 연도, 가스농도, VBN값과 관능검사 등이 조사되었다. 이 때 VBN값용 시료는 약 50g정도씩 진공포장재에 포장한 다음 -18℃의 냉동고에 보관하였다가 일괄적으로 실험하였다.

2. 실험 방법

가. 미생물수 측정

제 1절 2. 가항에서 기술된 바와 동일하게 수행되었다. 단 조사된 미생물과 사용된 배지는 총균(Standard-1 agar), 장내세균군(DHL agar). *Pseudomonas*(GSP agar), 유산균(MRS agar), *Clostridium*(SPS agar)와 *Brochothrix thermosphacta*(SIN agar)였다.

나. 육색 측정

포장개봉 후 즉시 시료의 표면을 Color Difference Meter (Minolta CR-300, Japan)를 사용하여 측정하였다. 이때 Hunter ‘L’값 95.91, ‘a’값 0.09, ‘b’값 2.02인 백색 calibration plate로 calibration한 다음 Hunter ‘L’, ‘a’, ‘b’값을 측정하였고 hue값은 $\tan^{-1} b/a$로 계산하여 표시하였다.

다. 연도 측정

시료를 가로, 세로, 높이가 각각 10×8×5㎝가 되도록 준비한 후 80℃의 water bath에서 1시간 가열하고 실온에서 1시간 방냉한 다음 가로, 세로, 높이를 각각 4×4×0.5㎝로 절단하여 Rheometer(Fudoh, Model NRM 2010J, Japan)를 사용하여 hardness를 측정하였다. 이 때 adapter는 32번으로 하였다.

라. pH 측정

Digital pH meter (Crion사, 720 A, U.S.A.)를 이용하여 생육시료에 직접 spear type electrode를 꽂아 pH를 측정하였다.

마. 보수력(water holding capacity) 측정

보수력은 Grau와 Hamm(10) filter paper press method법으로 측정하였다.

바. 가스농도 측정

시료를 상온에 약 30분간 방치한 후 포장재 겉면에 실리콘 테이프를 붙이고 가스농도 측정기(Abiss, Pak 12P, France)를 사용하여 산소와 이산화탄소의 농도를 측정하였다.

사. VBN 측정

저장중 단백질 분해 정도를 파악하기 위하여 VBN값을 高坂和久의 Conway 미량확산법(11)으로 측정하였다.

아. 관능검사

훈련된 10 12명의 남, 여 panel 요원을 구성하여 포장 개봉 즉시 생육에

대한 관능검사로 색, 이취와 육즙 삼출 정도를 5점 만점으로 평가하였다. 가열육에 대한 관능검사는 시료육을 섬유결과 직각 방향으로 약 5㎜ 두께로 썰은 다음 180℃의 cooking pan(GP-500M, Samsung)에서 한쪽 면을 2분, 뒤집어서 뒷면을 2분간 가열 후 이취, 풍미, 연도, 다즙성을 5점 만점으로 평가하였다. 이 때 연도에 대하여는 관능적으로 선호하는 정도로 판단한 연도(preference)와 절대적인 연도(absolute tenderness)로 구분하여 평가되었다.

제 6 절 냉장진공포장한우육에 대한 소비자 선호도 조사

1. 실험 재료

생체중 550kg 내외 30마리의 한우 수소를 공시축으로 하였다. 시료육은 1, 2, 3 등급의 등심(구이용), 우둔(불고기용) 및 양지(국거리용) 부위를 택하였다. 저장 온도는 +0℃와 +4℃로 하였다. 시료육은 도살 후 하루가 지난 지육을 위생적으로 골발, 정형한 후 Cryovac 수축포장재(BB4 L, Grace, U.S.A.)를 이용하여 진공수축포장한 후 +0℃와 +4℃에서 1, 4, 7, 10, 15, 20, 25, 30일간 보관하며 실험되었다.

시료의 조리시 등심 부위는 육 섬유결과 직각 방향으로 약 5㎜의 두께로 썰은 다음 180℃로 setting된 cooking pan(GP-500M, Samsung)에서 가열하였다. 조리는 한쪽 면을 2분간 가열후 다른 면을 2분간 가열한 다음 다시 반대면을 30초간 가열하였다. 우둔 부위는 상법대로 불고기 양념을 한 후 인공지능기능이 부착된 grill pan(SCM-100F, Samsung, Korea)를 이용하여 자동조리하였다. 그리고 양지는 상법대로 동일한 양념과 고기양을 가한 후 소고기국으

로 만들었다. 조리된 시료들은 70℃로 setting된 보온고(RHB-110S, Rinnai, Korea)에서 다른 시료들이 모두 조리될 때까지 넣어 두었다가 따뜻한 상태로 관능검사에 이용되었다.

2. 실험방법

가. 관능검사 : 미리 훈련된 실험실 요원 12명을 선발하여 각 시료육에 대하여 냄새, 풍미, 연도 및 다즙성에 대하여 5점 만점(5점:매우 좋다, 1점: 매우 나쁘다) 채점표에 따라 평가하였다.

나. 기계적 연도 : 등심과 우둔육에 대하여 Rheometer(Fudoh Rheometer 2010J, Japan)를 이용하여 hardness를 측정하여 관능검사 결과와 비교하고자 하였다. 이 때 측정 조건은 s. adj 0.5, s. range 1㎜, peak reader T, meter sensibility 10 K, stroke 60㎜, base line 50㎜, stop adj 10, t, speed 6㎝/min 였다. Adapter는 이빨형의 No. 32를 사용하였고 시료로부터의 침입거리는 7㎜이었다.

제 7 절 수입냉장진공포장우육의 저장성 및 품질 조사

1. 실험 재료

시료육은 미국산 Black Angus종 choice급 목심 부위로 총 12마리를 도축 후 Cryovac 필름으로 진공수축포장한 다음 골판지상자에 포장하여 배로 운송되었다. 통관 후 0℃ 온도를 유지하는 냉장차로 실험실로 이송하였다. 실험실

에 도착된 시료는 포장 후 38일이 경과되었으며 그 후 0℃ 냉장고에 저장하면서 38, 45, 52, 59, 66과 76일째 실험하였다. 이 때 VBN값용 시료는 약 50g 정도씩 진공포장재에 포장한 다음 -18℃ 냉동고에 보관하였다가 일괄적으로 실험하였다.

2. 실험 방법

실험 항목으로는 미생물, 육색, 보수력, pH, 연도, 가스농도, 관능검사, VBN (volatile basic nitrogen)과 biogenic amine 함량이 제 2장 1절에서와 동일하게 조사되었다.

제 8 절 포장재와 포장 방법이 진공포장육의 품질 변화에 미치는 영향

1. 실험 재료

시료육은 550 kg 내외 한우 수소 등심 3등급 총 6마리를 대상으로 하였다. 저장온도는 2℃였고 저장기간은 5주간였으며 매주 실험하였다. 조사된 포장재 종류와 포장방법은 PA/PE laminated film에 의한 진공포장방법과 EVA/PVDC copolymer에 의한 진공수축포장방법이었다.

2. 실험방법

가. 미생물 : Total aerobes, Pseudomonas, Enterobacteriaceae, Lactic acid bacteria, Brochothrix thermosphacta에 대하여 제 1절 2,가항과 제 5절에서와 같이 실험하였다.

나. 물리화학적 : pH, 육색(Hunter L, a, b 값 및 hue 값), gas 농도, VBN 값등에 대하여 제 5절에서와 같이 실험하였다. 그 외 육즙삼출량은 포장 전후의 무게차이로 계산하였고 TBA값은 Turner방법에 따라 측정하였다.

다. 관능학적 : 10-14명으로 구성된 panelists들에 의하여 포장 개봉전의 육즙 삼출 정도, 개봉직후와 1시간후의 변색도와 이취등에 대하여 5점 만점으로 평가하였다.

제 3 장　결과 및 고찰

제 1절 한우진공포장육의 저장성 및 품질 조사

1. 미생물 함량의 변화에 따른 저장성

Fig. 1은 세 번 반복된 실험에서의 총균수 변화를 비교한 것이다. 일차 실험(Exp. I)에서는 원료육의 최초 총균수가 시료 1㎠당 2.8×102 CFU/㎠이었는데 40일까지 이러한 수준을 계속 유지하다가 점차 증가하여 60일 후에는 7.6×106 CFU/㎠ 수준까지 도달하였고 90일째에는 1.9×108 CFU/㎠까지 증가하였다. 이차 실험(Exp. II)에서는 원료육의 초발 총균수가 첫 번째보다 높아 약 4.4 ×104 CFU/㎠ 정도를 나타냈다. 총균수의 변화 추세를 보면 첫 번째 실험 때보다 유도기가 짧아 일주일 이후부터 서서히 증가하기 시작하여 4주후에는 이미 107 CFU/㎠ 이상이 되었다. 삼차 실험(Exp. III)에서는 초발 총균수가 3.5×102 CFU/㎠으로 원료 지육의 오염도가 다소 높은 상태라도 본 실험에서와 같이 도살 직후 세척 처리와 위생적 처리를 통하여 포장원료육의 초발 총균수 수준을 감소시킬 수 있는 가능성을 제시하였다고 사료된다. 그러나 삼차 실험에서는 근본적으로 위생적인 도살과정을 통하여 생산된 일차 실험의 시료육과 비교하여 볼 때 총균수의 증식 관점에서 유도기가 짧아 40일 후에는 약 107 CFU/㎠ 수준까지 도달하였다. 이와 관련한 관능학적인 평가 결과를 보면 일차, 이차, 삼차 실험에서 각각 60일, 35일, 50일째 되는 날부터는 포장을 개봉하고 약 30분이 경과한 후에도 이취(off-odour)가 없어지지 않고 감지되었다. 육색은 저장 종료시점까지 뚜렷한 변색이 일어나지 않았다.

진공포장우육의 냉장저장 중 총균을 비롯한 일반 세균들의 종합적인 변화 양상에 대하여는 Fig. 2와 3에 나타난 바와 같다. 최초 총균 함량이 약 10^{2} CFU/㎠ 수준으로 낮았던 일차 실험에서는 유산균수가 포장후 30일째까지 검출한계인 10^{2} CFU/㎠ 이하였으나 40일 이후부터는 증가하여 검출된 미생물의 주종을 차지한 것으로 나타났다(Fig. 2). 그 외 장내세균군, *Clostridium*, *Pseudomonas*, *E. coli* 균등은 10^{2} CFU/㎠ 이하로 나타났고 이 수준은 80일까지 유지되었다. 그러나 저장 90일째에는 장내세균군과 *E. coli*균 및 *Pseudomonas*균이 각각 1.0×10^{3}, 6.45×10^{8}과 4.0×10^{2} CFU/㎠으로 증가하였다. 한편 최초 총균 함량이 10^{4} CFU/㎠ 이상으로 다소 높았던 이차 실험에서는 유산균, *Pseudomonas*, 장내세균군과 *E. coli*균수가 첫 번째 실험 때보다 높은 수준을 나타냈다(Fig. 3). 저온성균인 *Pseudomonas*균은 0℃에서도 서서히 증가하는 양상을 나타냈으나 유산균의 수가 약 10^{7} CFU/㎠ 수준에 도달했던 35일째부터는 유산균에 의하여 성장의 저해를 받아 저장 말기에도 10^{5} CFU/㎠ 수준에 머물렀다. 이러한 사실은 Lee(12)의 연구에서도 확인된 바 있다. *Pseudomonas*는 낮은 산소 농도와 높은 탄산가스 농도 및 유산균에 의하여 생성된 산 또는 항생물질에 의하여 성장이 저지되는 것으로 보고되고 있다(13-14). 그 외 장내세균군과 *E. coli*는 최초 균 수에 비하여 거의 증식이 이루어지지 못한 것으로 확인되었다. *Clostridium*은 저장 60일째까지 검출한계인 10^{2} CFU/㎠ 미만을 나타내었는데 이는 0℃의 낮은 저장 온도 하에서는 *Clostridium*의 증식이 이루어지지 못한다는 것을 의미한다. 그리고 유산균은 3주째부터는 주종균으로 확인되었다. 한편 결과가 제시되지는 않았지만 세 번째 실험에서의 각 미생물군의 변화는 첫 번째 실험에서와 비슷한 양상을 나타냈으나 단지 유산균이 일주일째부터 증가하기 시작하여 2주일째는 총 미생물군의 주종균으로 나타났다. 유산균의 증식 형태는 궁극적으로 최초 오염도 수준에 좌우되는데 일차와 삼차 실험에서 공히 검출 한계인 10^{2} CFU/㎠ 이하로

나타났지만 삼차 실험에서는 일차 실험에서보다 유산균의 오염도가 높아서 증식이 빨리 이루어졌던 것으로 추측한다.

본 결과를 종합하여 볼 때 최초 미생물함량이 103 CFU/㎠ 이하로 낮고 빙결점 가까운 온도인 0℃로 저장할 경우 미생물 증식의 유도기가 길어지고 저장수명이 최소한 50일은 가능할 것으로 판단되었다. 그러나 본 실험에서와 달리 대형 육괴의 부분육으로 포장 저장될 경우 육의 저장수명은 본 실험에서보다는 다소 연장될 수 있을 것으로 예상한다.

2. 육색

소비자는 생육을 구매할 때 신선도의 기준으로서 색을 가장 중요하게 여기며 육색은 oxymyoglobin과 metmyoglobin의 비율 또는 분포도에 좌우된다(15). Fig. 4는 일차 실험에서 조사된 진공포장한우육의 0℃ 저장중 Hunter ‘a’값의 변화를 나타내고 있다. 진공포장된 상태하에서의 ‘a’값은 저장 90일까지 거의 변화가 없었으며 이러한 결과는 이차와 삼차 실험에서도 유사하였다. 특히 본 실험에 사용된 채끝 부위는 Newton과 Rigg(16)의 연구에서도 밝혀진 바와 같이 metmyoglobin reduction activity(MRA)가 높아 진공포장된 상태에서 12주 이상 저장되더라도 육색의 변화가 없다고 알려져 있다. 따라서 MRA값이 높은 육은 진공포장후 저장기간이 연장되어 미생물수가 크게 증가하거나 이취가 발생하여도 포장내에서의 적색도를 나타내는 ‘a’값 차원에서는 큰 변화가 없다는 사실을 확인할 수 있었다. 그러나 진공포장을 개봉 후 산소투과성이 높은 PVC 랩 필름에 포장하여 산소에 노출시키면 육색의 발현이 일어남에 따라 ‘a’값이 1시간내에 가장 크게 증가하고 5시간부터 10시간까지는 서서히 증가하는 경향을 나타냈다. 이차와 삼차 실험에서 산소에 노출시키는 시간을 72시간까지 연장시켜 본 결과 미생물의 수준이 낮은 동안, 즉 미생물의 호흡

에 의하여 산소 소비량이 적은 기간까지는 ‘a’값이 진공포장 개봉 후 12 또는 24시간 후까지는 양호하였으나 그 이후부터는 점차 감소하는 추세를 나타내었다. 또한 저장 말기에는 ‘a’값의 증가 높이도 상대적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 결론적으로 원료육의 미생물수준이 102 수준으로 낮은 시료에서는 10일 이후 80일째까지는 포장 개봉 후 ‘a’값의 증가 경향이 유사하게 나타남으로서 포장을 개봉하고 1시간 후에는 소비자가 선호할 수 있는 선홍색으로의 발현이 이루어진 것을 관능학적으로도 확인할 수 있었다. 한편 특이한 사실은 포장 후 1일째 육색의 발현이 미흡하게 나타난다는 것이다. 포장 직후 포장내에는 육즙 및 포장내 공간등에 미량의 산소가 잔존하는데 이로 인하여 metmyoglobin이 형성된다. 그러나 형성된 metmyoglobin은 육이 신선할 경우 육 자체의 MRA(metmyoglobin reducing activity)가 높아서 deoxymyoglobin으로 환원된다. 그러나 진공포장된 신선한 육은 육내 호흡과 대사작용이 활발한 상태이기 때문에 산소의 소비가 많아서 포장을 개봉하더라도 oxygenation이 상대적으로 적게 일어난다고 판단된다. 그러나 Gill(17)에 따르면 진공포장우육의 저장 초기에 발색이 불량한 문제는 2 4일이 지나면 해결된다고 알려져 있다.

3. 가스농도

이 실험은 진공포장우육의 냉장중 포장내 가스농도 조성의 변화를 살펴보기 위해 수행되었다. 진공포장육은 포장내의 가스용적이 매우 작기 때문에 헬륨을 100 cc 주입후 탄산가스와 산소의 저장중 변화를 살펴보았다. 그러나 사용된 gas analyzer가 산소와 탄산가스만 측정할 수 있기 때문에 산소와 탄산가스의 절대 농도가 아닌 상대적 비율이 조사되었다. Fig. 5에서 보는 바와 같이일차 실험에서 포장내 산소와 탄산가스 농도의 비율은 포장 후 1일째 0.1

: 5.5를 나타냈다. 이 후 저장기간이 길어지면서 산소의 농도 비율은 거의 변화가 없었던데 비해서 탄산가스의 농도비율은 상대적으로 상승하는 경향을 나타내어 30일째에는 산소와 탄산가스의 비율이 0.1 : 9.7로 증가하였다가 90일째까지 거의 비슷한 수준을 나타내었다. 이러한 경향은 이차 실험에서도 유사하게 나타났다. Seideman 등(18-19)의 연구들에 따르면 진공포장우육의 산소농도는 저장 일주일이내에 이미 0 2%의 수준으로 떨어지는 대신 탄산가스 농도는 70 80% 수준으로 높아지는 것으로 알려져 있다.

본 실험의 결과로 미루어 볼 때 진공포장된 우육에서는 저장 초기에 이미 산소가 고갈되는 대신 탄산가스의 농도가 상대적으로 높아져 진공포장육내에서 호기성 미생물들의 성장이 저지됨에 따라 저장성이 향상되는 것으로 판단할 수 있다.

4. Hardness, 보수력, pH와 VBN 값

Table 1은 진공포장우육의 0℃ 저장중 hardness, 보수력, pH와 VEN 값의 변화에 대하여 세 번 반복 실험한 결과이다. 진공포장우육의 냉장저장중 hardness값의 변화는 일차 실험의 경우 저장 1일째 2.05kg에서 저장기간이 연장될수록 점차 하강하여 저장 90일째에는 0.9kg까지 하강함으로서 연도가 증가하였음을 나타내었다. 이러한 경향은 이차와 삼차 실험에서도 유사하였다. 저장 초기를 세분화하여 자세히 살펴 본 삼차 실험에서는 도살 당일(도살 4시간 후) hardness 값이 1.46kg에서 다음 날 1.99kg으로 증가하였다가 저장기간이 연장될수록 점차 하강하는 추세를 나타냈다($P<0.05$). 이는 저장 1일째 사후강직이 시작된 상태라 근육이 수축하여 육의 hardness 값이 증가한 것으로 판단된다. 일차 실험에서 이차나 삼차 실험과 비교하여 hardness 값이 천천히 하강한 이유는 Table 1에 나타난 바와 같이 pH가 낮을수록 acidic protease의

활성이 강해져 숙성이 촉진된 때문으로 사료된다. Watanabe등(20)에 따르면 숙성은 근섬유내 ATP가 고갈되는 시점에서 시작되나 모든 근육이 최종 pH에 도달될 때 본격적으로 진전된다고 하였다. 즉 숙성은 사후강직 기간중에 이미 시작된다고 볼 수 있다. 본 실험에서 연도의 증가는 저장 1 2주 내에 가장 크게 일어났으며 그 이후에는 연도의 증가폭이 저장 초기에 비하여 상대적으로 완만했던 것으로 확인되었다. 이러한 사실은 Takahashi(21)에 의하여 근육 생화학적으로 자세히 밝혀진바 있다. 즉 육의 숙성과정중 연화는 두 단계로 일어나는데 초기의 급격한 연도의 증가는 주로 myofibrils의 구조적 약화, 즉 Z-disk, actin의 약화, myosin간에 형성된 rigor linkage의 약화, connectin(tinin) filamnets의 붕괴 그리고 nebulin filaments의 fragmentation 등에 의하여 일어난다고 하였다. 그리고 숙성이 더욱 진행될 때 천천히 endomysium과 perimysium이 구조적으로 약화되는데 이것은 collagen fibril을 연결하고 collagen fibres를 안정화시키는 proteoglycans의 분해와 깊은 관계가 있다고 하였다.

결론적으로는 우육이 진공포장될 경우 저장기간이 연장될수록 연도는 향상되고 0℃에 보관할 경우 도살 당일의 연도를 갖기 위하여는 최소한 10일 이상 저장되어야 한다는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 국내에서 생고기라 하여 도살 당일 사후강직이 시작되기 전 또는 시작된 직후 얼리지 않은 고기를 일부 선호하는 이유는 이 상태의 육의 연도가 우수한 때문으로 추측된다. 그러나 아직까지도 많은 식육판매점에서는 반냉동 상태로 살짝 얼린 육을 얇게 썰어 판매하거나 얼리지 않은 상태라도 숙성이 충분히 이루어지지 않은 상태라 연도가 불량한 것이 문제점으로 지적된다.

진공포장우육의 저장중 보수력은 삼차 실험의 경우 도축 4시간 후 0.58로 높게 나타났으나 다음 날에는 0.37 수준으로 하강하였다가 14일까지 큰 변화가 없었지만 저장 말기에는 다시 서서히 증가하는 경향을 나타내었다

(P<0.05). 한편 일차 실험에서는 포장 후 1일째, 즉 도축 후 2일째 0.48에서 감소하여 40일에서 50일까지 0.37의 수준으로 서서히 감소하다가 50일 이후 다시 증가하는 추세를 나타냈다(P<0.05). 보수력의 이러한 변화는 pH의 변화에 크게 영향을 받고 일부는 Z-disk가 protease에 의하여 분해되는 것에도 영향을 받는다고 알려져 있다(22).

육의 pH는 도살된 지 몇 시간 동안은 6.2 이상의 수준을 나타냈으나 냉각 후 포장되는 시점(도살 후 1일)에서는 대사산물인 유산의 축적으로 이미 5.4 5.7의 범위로 하강하였음을 알 수 있었다. 저장기간이 경과되어 유산균이 증식되면 pH가 약간 하강하는 경향을 나타내다가(P<0.05) 저장 말기로 가면 단백질의 분해로 인하여 다시 pH가 상승하는 경향을 나타내었다(P<0.05).

진공포장한우육의 VBN 값은 일차, 이차, 삼차 실험에서 포장 1일 후 각각 4.76, 6.30, 1.40mg%를 나타냈으며 저장기간이 연장될수록 점차 증가하는 경향을 나타내었다(P<0.05). VBN 값은 미생물 함량이 높은 시료일수록 높은 경향을 나타내어 진공포장하에서도 단백질 분해가 많이 이루어짐을 나타내었다. 특히 이차 실험에서는 저장 60일후 31.50mg%의 높은 값을 나타내어 이미 변패 징후가 확실하게 나타났다.

5. Biogenic amine

진공 포장한우육의 저장기간에 따른 Biogenic amine 함량의 변화를 Fig. 6에 표시하였다. 본실험에서 확인된 진공포장우육내의 아민함량은 spermine을 제외하고는 저장말기까지 5ppm 이하의 낮은 수준을 나타냈다. 단지 spermine은 저장 1일째 23ppm에서 저장기간이 연장될수록 점차 증가하여 60일째에는 73ppm까지 상승하였으나 그후 차차 다시 감소되는 추세를 보였다.

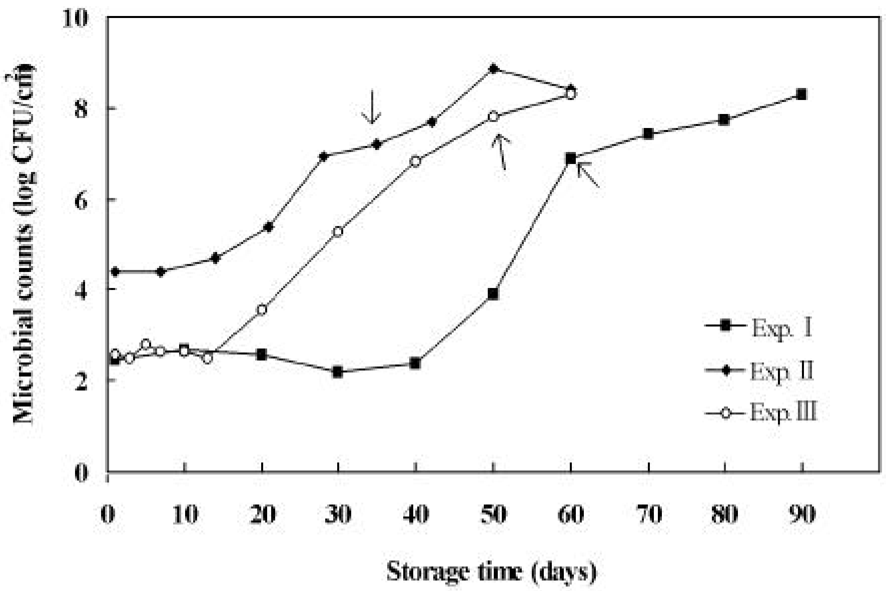


Fig. 1. Comparison of total aerobic bacterial counts on vacuum packaged Hanwoo beef stored at 0℃ in the experiments Ⅰ,Ⅱ and Ⅲ.
The times, at which off-odor was detected even 30 mins after opening the pack are indicated on the curves by an arrow.

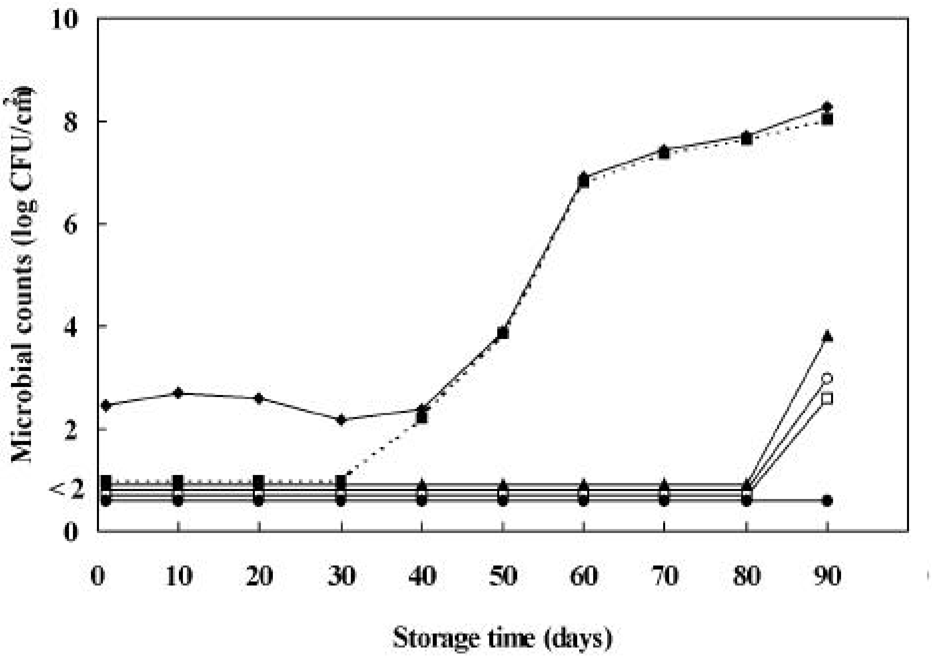


Fig. 2. Microbial counts on the vacuum packaged Hanwoo beef stored at 0℃ in the experiment Ⅰ.

Total aerobes (◆) Lactic acid bacteria (■) *E. coli* (▲)

Entrobacteriaceae (○) Pseudomonas (□) Clostridium (●)

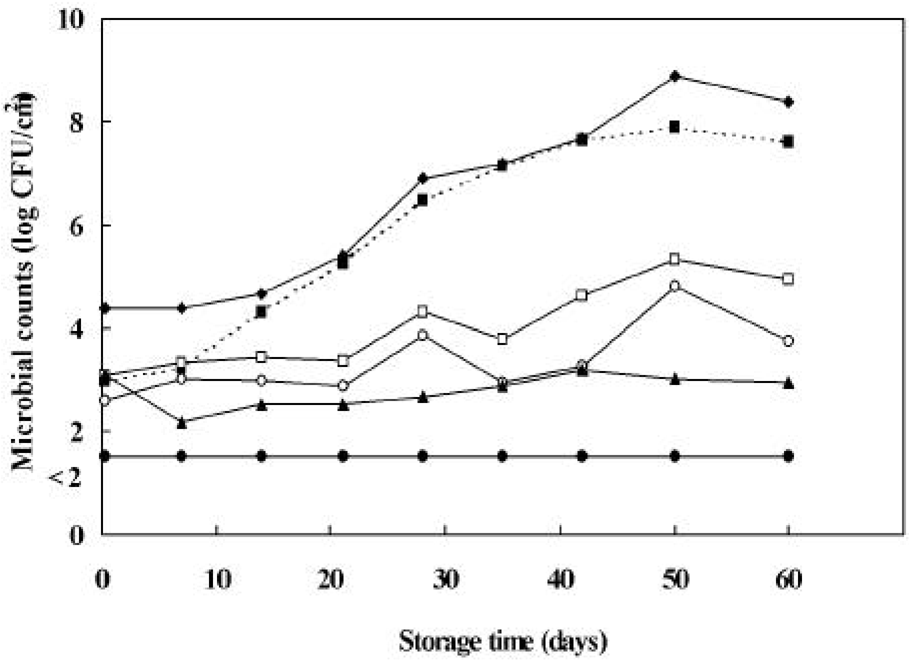


Fig. 3. Microbial counts on the vacuum packaged Hanwoo beef stored at 0℃ in the experiment Ⅱ.

Total aerobes (◆) Lactic acid bacteria (■) *E*. coli (▲)
Entrobacteriaceae (○) Pseudomonas (□) Clostridium (●)

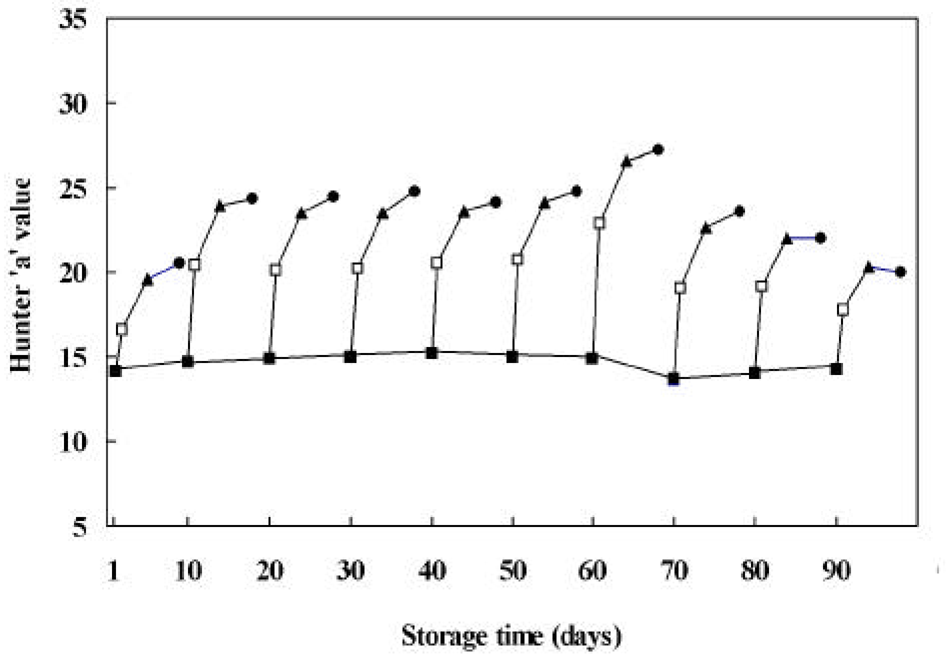


Fig. 4. Hunter 'a' value of vacuum packaged Hanwoo beef stored at 0℃ in the experiment Ⅰ.

Color was measured immediately after opening the pack (■) and after exposure to air for 1 hr(□), 5hr(▲) and 10hr(●), respectively.

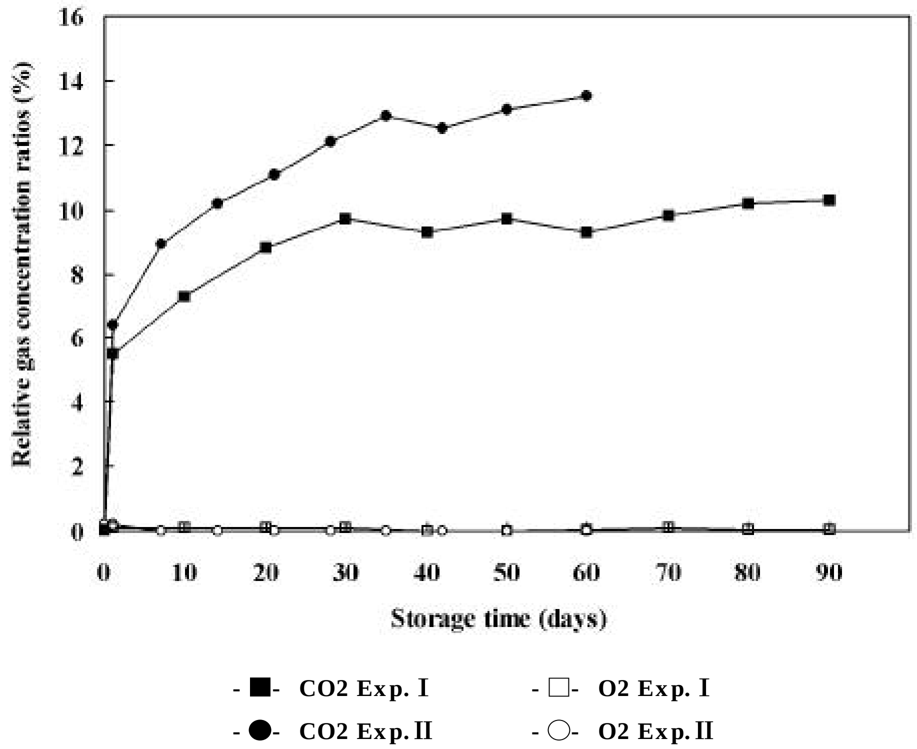


Fig. 5. Relative gas concentration ratios for oxygen and carbon dioxide in vacuum packaged Hanwoo beef stored at 0℃ in the experiments Ⅰ and Ⅱ.

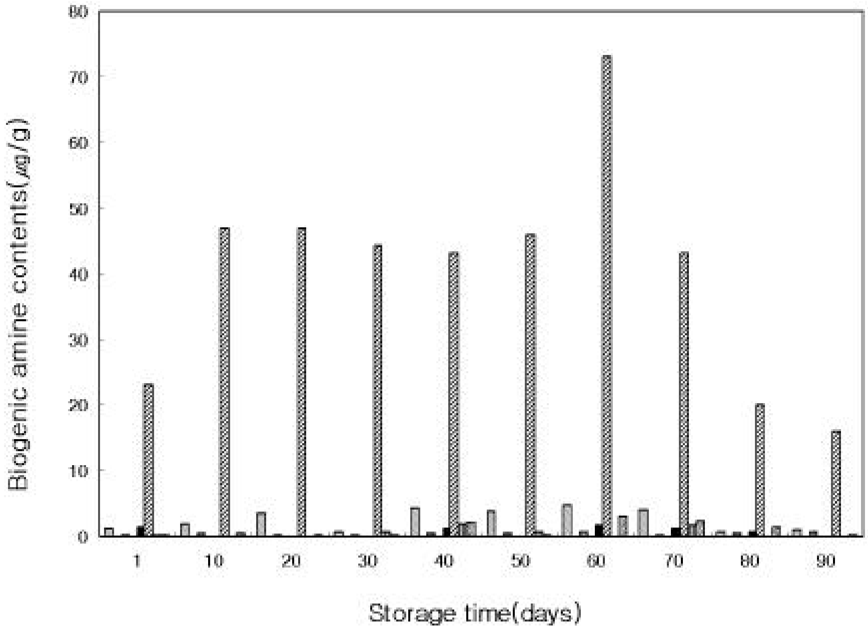


Fig. 6. Biogenic amine contents of vacuum packaged Hanwoo beef stored at 0℃ in the experiment Ⅰ.

▧ putrecine ▣ cadaverine ▢ tryptamine □ 2-Phenylethylamine
■ spermidine ▨ spermine ▥ histamine ▧ tyramine

Table 1. Hardeness, water holding capacity (WHC), pH and volatile nitrogen values(VBN) of vacuum packaged beef stored at 0℃ in experiments Ⅰ, Ⅱ and Ⅲ.

Storage period (days)	Hardness (kg)			WHC			pH			VBN (mg%)		
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ [1]	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
0			1.46f			0.58a			6.17a			1.40i
1	2.05a [2]	2.00a	1.99a	0.48a	0.33e	0.37e	5.67a	5.43	5.44bc	4.76h	6.30i	1.40i
3			1.90b			0.38e			5.39cd			2.80h
5			1.76c			0.35e			5.43bc			3.50g
7		1.72b	1.68d		0.33e	0.34e		5.47	5.41bcd		7.70h	4.20f
10	1.81b		1.55e	0.43bc		0.34e	5.52b		5.42bcd	5.88fg		5.60e
14		1.40c	1.37g		0.38cde	0.40de		5.49	5.42bcd		9.80g	5.60e
20	1.74b		1.23h	0.43bc		0.44cd	5.49b		5.36d	5.60g		7.70d
21		1.24d			0.34de			5.48			16.10f	
28		1.15e			0.40cd			5.46			19.60e	
30	1.60c		1.12i	0.43bc		0.46bc	5.45b		5.39cd	5.60g		8.40c
35		1.07f			0.40cd			5.44			21.00d	
40	1.49cd		1.18hi	0.38d		0.51b	5.47b		5.46bc	6.16ef		9.80b
42		0.98g			0.47ab			5.41			23.10c	
50	1.37de	0.92gh	0.98j	0.37d	0.43bc	0.50b	5.46b	5.47	5.47b	6.44e	26.60b	11.20a
60	1.24ef	0.88h		0.41cd	0.50a		5.49b	5.46		7.28d	31.50a	
70	1.18f			0.43bc			5.50b			7.84c		
80	1.01g			0.46ab			5.50b			10.64b		
90	0.90g			0.49a			5.71a			12.99a		

1) Ⅰ, Ⅱ and Ⅲ represent the numbers of experiment.
2) Means with the same letter are not significantly different(P<0.05).

제 2절 냉장진공포장우육의 냉동에 따른 품질 변화

1. 미생물수의 변화

Fig. 7은 한우 채끝육의 냉동-해동 및 랩 포장 후 냉장 기간중의 진공포장 우육의 미생물수의 변화를 나타낸 것이다. 최초 총균수는 9.3×104 CFU/㎠이었고 1주간의 유도기를 거친 후 3주 후에는 2.0×107 CFU/㎠으로 상승하였다. 주종균은 유산균이었으며 장내세균군은 초기 8.9×103 CFU/㎠에서 3주째에는 1.4×105 CFU/㎠로 서서히 상승하였으나 호기성균인 *Pseudomonas*종은 오히려 약간 감소하였다. *Pseudomonas*종은 진공포장에 의한 낮은 산소 농도와 유산균에 의하여 생성된 산과 탄산가스에 의하여 성장이 저지되는 것으로 알려져 있다(13,14). 진공포장육을 -5℃로 보관하였을 경우 1주 후의 총균, 유산균, 장내세균 및 *Pseudomonas*종은 오히려 다소 감소하였으며 4주간 냉동 저장하는 동안 큰 변화를 보이지 않았다. 그러나 반냉동 되었던 시료육을 랩 포장하여 2일간 냉장 저장하는 동안에는 모든 균수가 미약하게 증가하는 경향을 보였다. 본 실험결과 냉동-해동시 미생물은 냉동효과에 의하여 미약하게 감소하는 경향을 보였고, 랩포장후 냉장보관하는 과정중에는 호기적 조건과 온도상승에 의하여 미생물이 다소 증가하였던 것으로 사료된다.

2. 육색의 변화

일반적으로 진공포장육색의 변화는 포장재의 공기투과성 및 육조직내 미생물의 활동에 따라 변화하는 산소의 양에 영향을 받는 것으로 알려져 있다(24-25). Fig. 8에서 보는 바와 같이 진공포장우육의 적색도는 냉장 보관 기간중 약 15내외의 수준을 유지하였고 포장 개봉 후 2시간 동안 계속 상승하였

다. 그러나 랩 포장 후 1일 또는 2일된 시료들은 발색 2시간 동안 적색도가 계속 하강하는 경향을 나타내었다. 본 실험 결과 적색도는 냉동-해동후에도 냉장기간중과 큰 차이는 보이지 않았다. 그러나 랩포장후 냉장저장할시 1일 이후부터는 적색도가 감소하는 것으로 보아 이 시점부터는 오히려 육의 발색 정도가 약해지는 시점이라고 사료된다.

Hue값은 metmyoglobin의 형성에 의한 갈색화 정도를 나타내는 것으로 알려져 있다(25). Fig. 9에 나타난 바와 같이 hue값은 실험 첫날 16.45에서 저장 6주째까지는 유사한 수준을 보이다가 6주 이후 증가하여 저장 말기인 7주째에는 18.61로 증가하였다. 포장 개봉 30분 후에는 급격히 상승한 다음 개봉 후 2시간까지 서서히 증가하거나 유사한 수준을 유지하는 경향을 보였다.

3. Hardness, 보수력 및 pH의 변화

육의 저장기간중 연도의 변화는 저장온도와 숙성기간에 따라 매우 민감하게 나타난다. Fig. 10에서 보는 바와 같이 육의 경도는 저장 1일째 2.18kg에서 저장기간이 연장될수록 점차 하강하여 연화과정이 지속적으로 이루어짐을 확인하였다. 그리고 냉동-해동후 랩 포장하여 냉장 보관한 시료육의 경도 또한 계속 감소하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 냉동-해동에 따른 육 온도의 상승과 5℃ 냉장저장중 근원섬유 단백질의 분해속도가 증가되었기 때문이라고 생각된다. Fig. 11에서 보는 바와 같이 보수력은 도살 당일 0.62로 높았으나 1일 후에는 0.39로 하강한 다음 냉장 3주 후 다시 0.43 수준으로 서서히 상승하였다. 그러나 냉동-해동후 랩 포장하여 2일간 냉장 저장시 시료육의 보수력은 서서히 감소하는 경향을 보였다. 이러한 경향은 냉동육의 해동시 육즙이 육조직으로부터 분리되는 해동감량에 의한 것으로 사료된다. Fennema(26)는 냉동상태에서 육단백질의 변성이 생겨 보수력이 떨어지고 해동시 육즙손실량을 증가시킨다고 보고한 바 있다. Fig. 12에서 보는 바와 같이 pH는 도살 당

일 6.4에서 1일 후 5.5로 하강한 다음 저장 전 기간동안 이 수준을 유지하였다. pH는 랩포장후 2일간 냉장 저장하는 동안에도 유의적인 변화는 없었다.

4. 관능검사

한우 채끝육의 저장수명을 관능학적으로 평가한 결과 Table 2에서 보는 바와 같이 3주간 진공포장 후 -5℃에서 냉동하여 보관할 경우에는 추가로 냉동 3주후 총 6일째, 그리고 냉동육을 3℃에서 랩 포장 후 냉장 보관할 경우에는 냉동 2주 후, 그리고 랩 포장 1일 후, 즉, 총 36일째 상품성을 잃는 것으로 조사되었다.

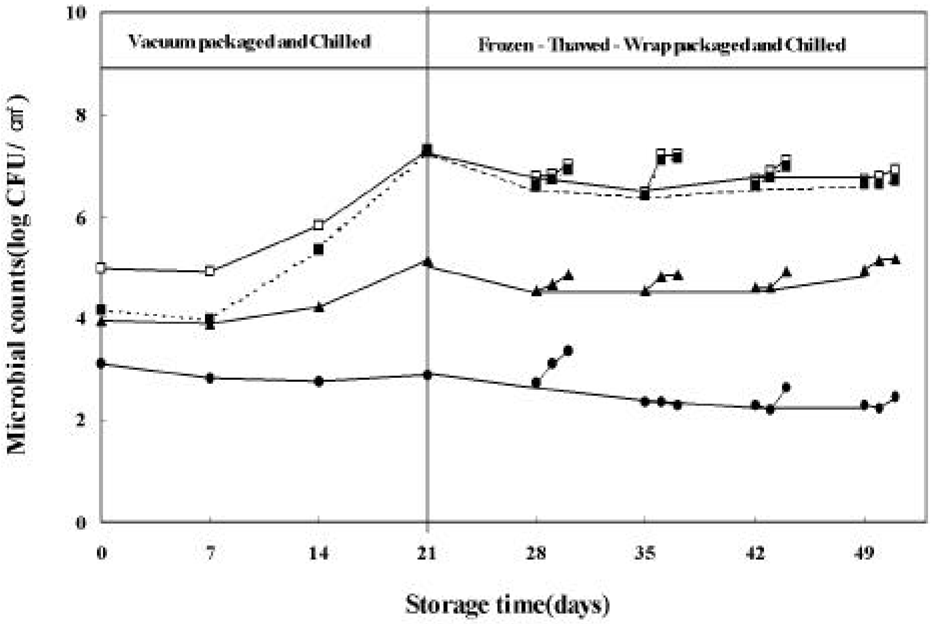


Fig. 7. Changes in microbial counts of striploin beef with time after vacuum packaged and chilled stored at 3℃ for 3 weeks followed by frozen storage at -5℃ for 4 weeks and chilled storage at 3℃ for 2 days after thawing and wrapping with PVC film.

Total aerobes (-□-) Lactic acid bacteria (-■-)

Enterobacteriaceae (-▲-) *Pseudomonas spp.* (-●-)

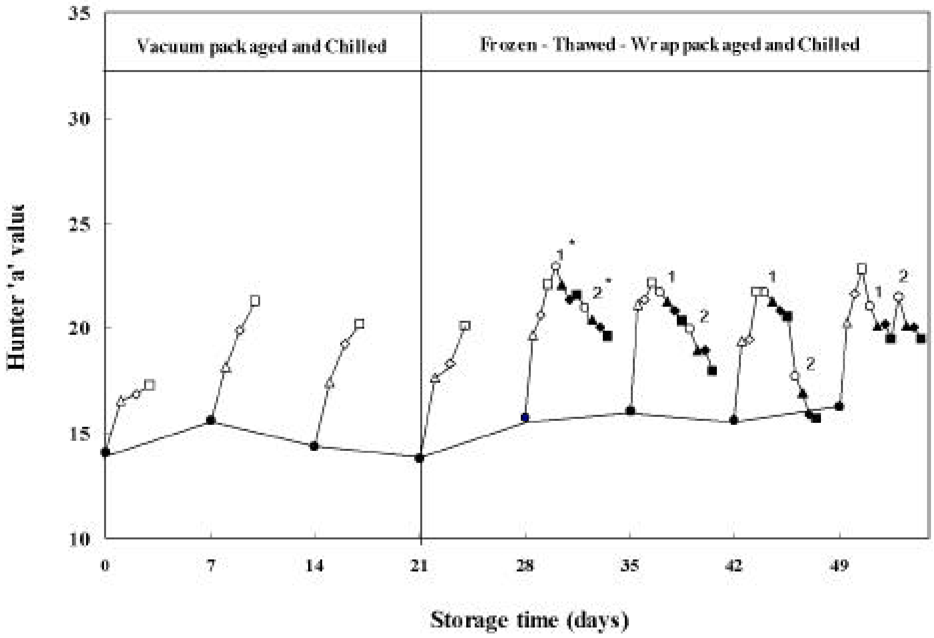


Fig. 8. Changes in hunter 'a' value of striploin beef with time after vacuum packaged and chilled stored at 3℃ for 3 weeks followed by frozen storage at -5℃ for 4 weeks and chilled storage at 3℃ for 2 days after thawing and wrapping with PVC film.

● : Immediately after opening the vacuum pack

△ : 1/2 hr after opening the vacuum pack

◇ : 1 hr after opening the vacuum pack

□ : 2 hr after opening the vacuum pack

○ : After wrapping with PVC film

▲ : 1/2 hr after wrapping with PVC film

◆ : 1 hr after wrapping with PVC film

■ : 2 hr after wrapping with PVC film

* The numbers 1 and 2 indicate the display time after thawing and wrapping with PVC film.

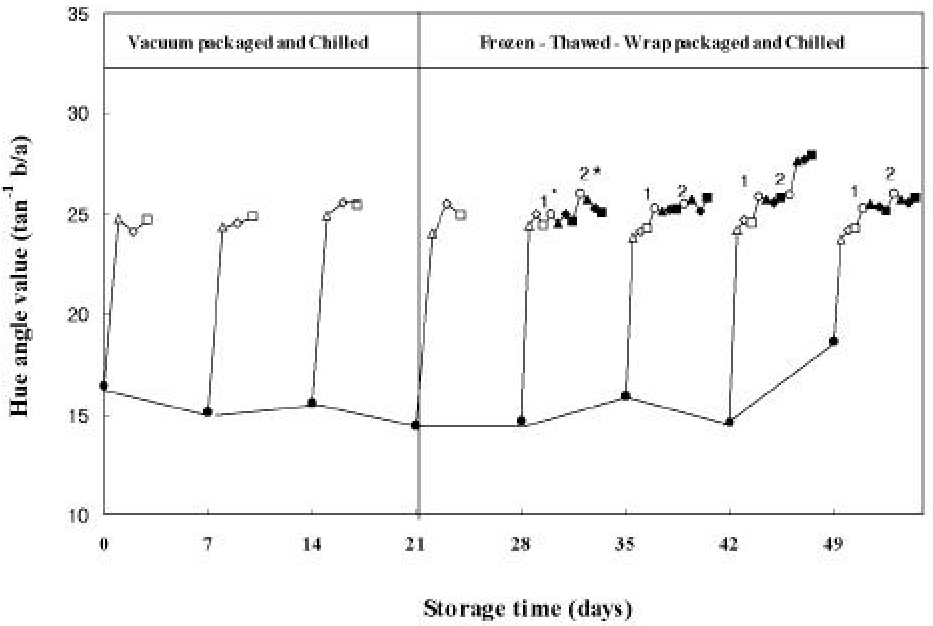


Fig. 9. Changes in hue angle value of striploin beef with time after vacuum packaged and chilled stored at 3℃ for 3 weeks followed by frogen storage at -5℃ for 4 weeks and chilled storage at 3℃ for 2 days after thawing and wrapping with PVC film.

● : Immediately after opening the vacuum pack
△ : 1/2 hr after opening the vacuum pack
◇ : 1 hr after opening the vacuum pack
□ : 2 hr after opening the vacuum pack
○ : After wrapping with PVC film
▲ : 1/2 hr after wrapping with PVC film
◆ : 1 hr after wrapping with PVC film
■ : 2 hr after wrapping with PVC film

* The numbers 1 and 2 indicate the display time after thawing and wrapping with PVC film.

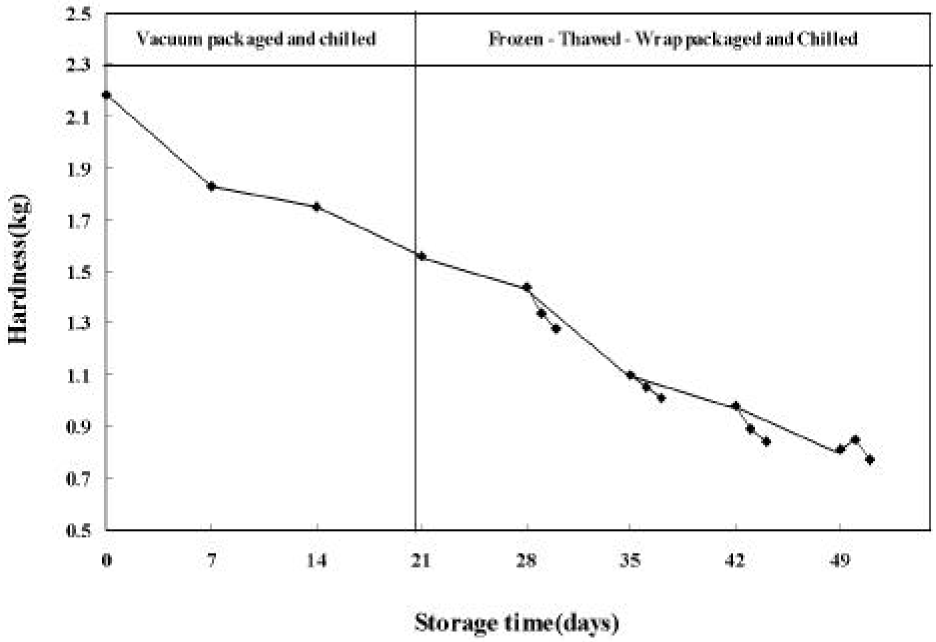


Fig. 10. Changes in hardness of striploin beef with time after vacuum packaged and chilled stored at 3℃ for 3 weeks followed by frozen storage at -5℃ for 4 weeks and chilled storage at 3℃ for 2 days after thawing and wrapping with PVC film.

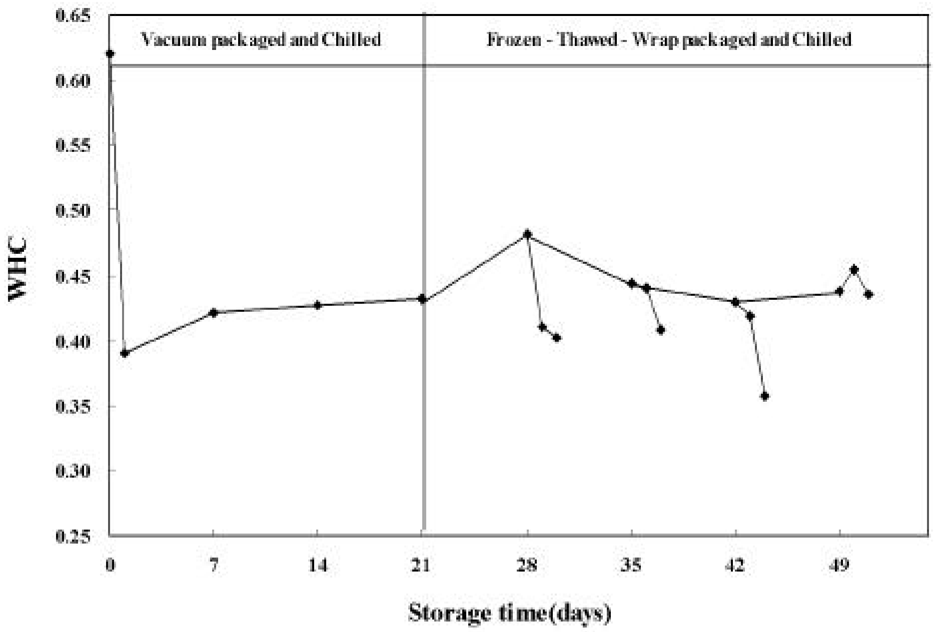


Fig. 11. Changes in water holding capacity of striploin beef with time after vacuum packaged and chilled stored at 3℃ for 3 weeks followed by frogen storage at -5℃ for 4 weeks and chilled storage at 3℃ for 2 days after thawing and wrapping with PVC film.

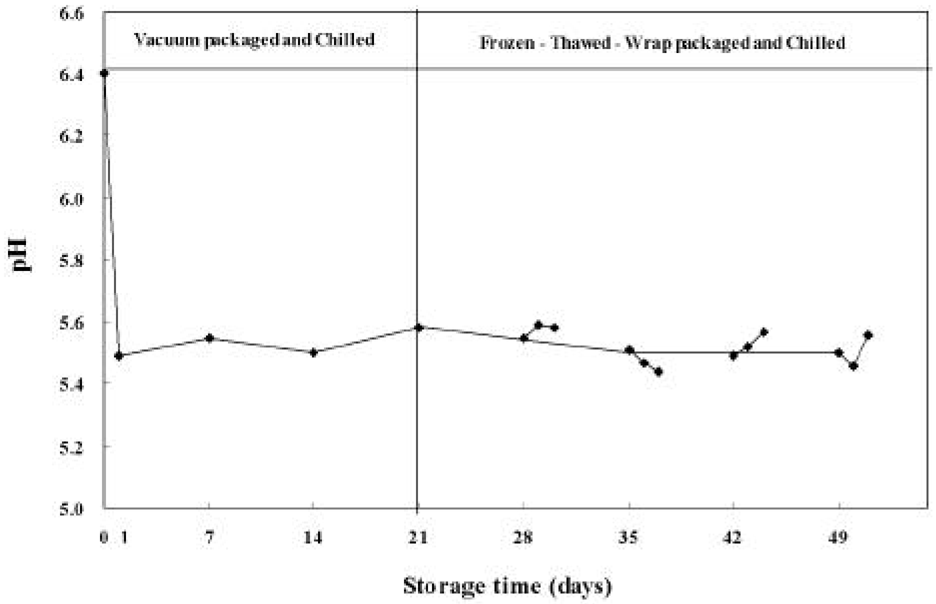


Fig. 12. Changes in pH of striploin beef with time after vacuum packaged and chilled stored at 3℃ for 3weeks followed by frozen storage at -5℃ for 4 weeks and chilled storage at 3℃ for 2 days after thawing and wrapping with PVC film.

Table 2.의 삽입페이지

제 3 절 국내 생육 유통망의 온도관리 상황 및 조건 파악

1. 도체냉각실의 온도 및 습도 관리

도체 냉각실내 상대습도가 높으면 미생물의 번식이 활발해지고 반대로 낮을 경우에는 지육 표면에서의 수분 증발에 의한 감량이 야기된다. James와 Bailey(27)는 지육 냉각시 상대습도를 95%에서 80%로 낮추면 0℃에서 18시간 냉각하는 동안 감량은 0.5% 증가한다고 보고하였다. Fig. 13에서 보는 바와 같이 도축장내 지육 냉각실의 습도는 전 냉각 기간 중 86 98%의 분포를 나타내었다. 조사된 도축장 냉각실내의 상대습도는 인위적으로 조정되지 않는 상태였으므로 작업 당시의 외부 상대 습도의 영향을 많이 받았을 것으로 추측된다. 또한 냉각실 바닥에 물기가 많이 고여 있고 수세 처리된 지육들이 수시로 입고됨으로서 상대적으로 냉각실의 상대습도는 냉각기의 가동에 의한 상대습도의 감소 영향에도 불구하고 평균 90% 내외를 유지하여 지육의 보관에 적절한 상대습도를 유지하고 있었던 것으로 밝혀졌다.

한편 도체 냉각실의 온도는 -3 0℃의 분포를 나타내었다. 소 지육의 전통적인 냉각 방법으로는 육 중심온도를 7℃이하로 떨어뜨리는데 48시간이 소요되며 이 기간중 중량 감소는 1.45 2.31%로 보고되었다(27). 조사된 도축장뿐 아니라 국내의 많은 재래식 도축장에서는 지육 냉각을 24시간 정도로 끝내는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 조사되지 않았지만 -15 -70℃의 낮은 온도를 이용한 accelerated chilling방법이 아닌 상태에서는 후지육의 중심온도가 7℃이하로 하강되지는 못할 것으로 추측된다. 소 후지육의 중심온도를 7℃이하로 하강시키기 위하여는 이분체의 중량이 100kg인 경우에는 25.6시간이 소요되나 220kg일 경우에는 42시간이 소요되는 것으로 보고되었다(28).

2. 배송과정중 온도 관리

Fig. 14에서 15는 동절기와 하절기에 진공포장된 상자육을 포장육 가공공장에서 냉장육 판매 업소까지 배송하는 과정중 온도 관리 상태를 추적한 것이다. Gunvig(29)은 냉장육의 유통과정중에 온도관리상 가장 큰 문제들은 주로 수송 초기와 말기 단계에서 많이 발생한다고 하였다. 이는 상, 하차시의 온도 상승에 의한 냉장육의 품질 저하가 야기될 수 있음을 의미하는 것이다. 동절기인 조사일 당시의 외기 온도는 최저 -9℃, 최고 5℃를 기록하였다. Fig. 14에서 보는 바와 같이 포장육을 냉장고에서 꺼내어 상차하는 과정중 상자 외부의 온도는 6℃까지 상승하였으나 상자 내부의 온도가 큰 변화없이 2 3℃를 유지하였다. 이 때 포장육제품이 직접 외기에 노출되지 않은 상태로 출고장에서 차량 내부로 바로 상차 작업이 이루어짐으로서 제품의 온도관리상 유리한 것으로 판단되었다. 판매 점포까지의 수송시간은 총 3시간 20분이 소요되었는데 포장육 외부, 즉 냉장차 내부의 온도는 약 -1℃를 거의 일정하게 유지하였고 상자육 내부 온도는 3℃에서 2℃로 서서히 하강하는 경향을 보였다. 점포에서의 하차 작업시에는 외기 온도가 -3℃를 나타내어 상자육 내부의 온도가 일시적으로 -1℃까지 하강하였다. 그리고 두 번째 점포로 약 45분간 수송되는 과정중 포장육 외부의 온도는 -3℃까지 하강하였어도 상자 내부의 온도는 +1℃를 거의 일정하게 유지하였다. 두 번째 점포에서 약 30분간 이루어진 하차 작업시 상대적으로 높은 외기의 온도에 의하여 문이 열린 냉장차 내부의 온도는 4.5℃까지 일시적으로 상승하였으나 상자육 내부의 온도는 +1℃로 거의 일정하게 유지되었다. 동절기에는 일시적으로 짧은 시간동안 상하차 작업이 이루어지고 냉장차내 냉각기를 가동하지 않았음에도 불구하고 포장육 상자의 내부 온도는 1 3℃로 유지되었음이 확인되었다. 그러나 본 조사에서와 같이 carton상자에 포장된 시료는 동절기라 하더라도 외기의 온도가 매우 낮은 혹

한기에는 수송차량의 냉장기가 가동되지 않을 경우 제품의 품온이 빙결점 이하의 온도로 노출될 위험이 있다.

한편 하절기에 측정된 결과에 따르면 Fig. 15에서 보는 바와 같이 상차시의 온도는 조사 당일 외기 온도가 22 30℃로 높았기 때문에 포장육 상자 외부, 즉 냉장차 내부의 온도는 17℃까지 상승하였음에도 불구하고 상차 작업이 30분 이내에 이루어짐에 따라 상자 내부의 온도는 5℃이하를 유지하였다. 냉장 운송중 상자 내부의 온도는 점차 0℃까지 하강하였다가 판매 점포에서 하차 작업시 5℃로 다시 상승하였다. 판매 업소에서의 냉장포장육의 보관 온도는 야간에 -3℃까지 하강하였으나 상자육 내부의 온도는 -1℃ 정도로 유지되었다.

다점포 배송시의 온도 관리 상황은 다음 Fig. 16에 나타난 바와 같다. 조사일 당시의 외기 온도는 24 29℃였다. 상차 작업중 냉장차 내부의 온도는 15℃까지 상승하였으나 포장육 상자 내부 온도는 약 2℃를 유지하였다. 두 군데 점포를 거치는 동안 상자육 외부의 온도는 약 20℃까지 상승하였고 상자 내부의 온도는 7.5℃까지 일시적으로 상승하였고 이 과정중 약 1시간 가량 5℃ 이상의 온도에 포장육이 노출되었다. 이는 외기 온도가 높은 하절기에 일시적으로 이루어지는 상하차 작업시에도 상자육 내부의 온도가 5℃ 이상으로 상승하여 미생물의 증식이 이루어질 수 있는 유리한 조건이 된다는 것을 의미한다. Gunvig(29)는 돈육 냉장유통망에서의 운송중 71%가 5℃이상의 온도에서 10 15시간동안 유지되기도 한다고 보고하였다. 포장육의 저장수명이 단축되는 것을 방지하기 위한 중요한 요소는 수송을 위한 상차 작업전에 포장육을 충분히 적정 온도로 냉각하는 것이라고 Gill과 Jones(30)는 지적하였다. 만약 상차시 포장육의 온도가 적정 온도대로 냉각이 되지 않은 상태에서 장시간 수송되는 경우 제품의 저장수명 및 품질의 저하가 촉진된다. 그 이유는 일반 냉장차들이 제품의 품온을 유지시키는 정도로 제작되었으므로 수송중 다량 적재

된 제품의 온도를 하강시키는데는 문제가 있다고 알려져 있다(31). 한편 제품의 안전성 차원에서 Heiss(32)는 포장된 신선식품에서 식중독균의 증식을 방지하기 위하여는 유통과정중 온도가 6℃를 초과하지 말아야 한다고 경고하였다. ATP협정(Agreement on Transport of Perishables)에 따르면 생육의 수송과정중 최대 온도는 7℃로 알려져 있다(33).

3. 식육 판매업소에서의 온도 관리

Fig. 17는 일반적인 냉장포장육 판매업소에서 사용하고 있는 냉장고내의 온도 관리 상태를 보여주고 있다. 조사된 업소에서의 상자 외부의 온도는 변동이 심하여 오후 2시에서 10시까지에는 최고 12℃까지도 상승하였음을 보여주고 있다. 그러나 상자 내부의 온도도 0℃에서 3℃까지 상승하여 온도 변화는 크지 않았음이 확인되었다.

Fig. 18은 냉장육을 판매하고 있는 업소에서 포장되지 않은 지육 또는 정육 보관용 냉장고내의 온, 습도 변화를 측정한 결과이다. 오전 12시에서 오후 2시 30분 사이에 4℃까지, 오후 5시에서 9시 사이에 7℃까지 온도가 상승한 것을 미루어 조사된 점포에서는 이 시간대에 냉장고 문의 개폐가 많이 이루어진 것으로 판단된다. 한편 냉장고내 상대습도는 냉장고 문이 닫혀져 있는 야간시간대에 하강하여 오전 2시부터 8시까지는 50 60% 수준을 유지하다가 다시 상승하여 80 95%의 수준을 유지하였다. 오히려 주간 시간대에 상대습도가 상승한 이유는 조사 당일 외기의 높은 상대습도에 기인한 것으로 사료된다. James와 Bailey(34)는 저장고의 온도가 2℃에서 6℃로 증가하더라도 감량에는 큰 영향이 없다고 보고하였다. 그리고 냉장고내의 상대습도가 95%로 유지되는 상태에서 공기 유속을 0.1에서 0.5m/s으로 증가시키더라도 감량면에서는 큰 차이가 없으나 상대습도가 60%로 낮을 경우에는 감량이 2 2.4배 증가하는 것으로 보고하였다. 일반 정육업소에서 사용하고 있는 냉장고는 대부분 상대습도

의 조절이 이루어지지 않는 상태이므로 외기 조건에 따라 냉장고내의 습도가 많은 영향을 받을 것이며 야간에 냉장고 문이 닫혀 있는 상태에서는 상대습도가 많이 하강함에 따라 비포장된 육 표면으로부터의 수분 증발에 의한 변색 또는 감량 손실이 야기될 것으로 사료된다.

생육의 보관에 이용되는 냉장고내의 온도는 냉장고의 성능, 냉장고내의 위치, 제품의 적재율, 외기 온도등에 따라 온도의 편차가 있을 것으로 예상한다. 예를 들어 open cabinet에서 상층에 진열된 제품의 온도는 제품의 바로 위로 찬 공기가 배출되는 곳에서보다 약 10℃ 정도나 높게 나타난다고 하였다(35). 냉장유통체계에 있어서 소매 유통 단계는 가장 취약한 부문으로 알려져 있다(36). Murrmann과 Häger(37)는 51개의 chill cabinet의 온도를 측정하였는데 44.4%에 해당하는 제품의 표면 온도가 7℃이상을 나타내었다고 보고하였다.

최근 국내 일부 냉장육 판매업소들에는 별도의 숙성실이 갖추어져 있다. Fig. 19에서 보는 바와 같이 상자육 상태로 숙성되는 경우 포장 내, 외부의 온도 차는 크지 않았다. M.A.포장육과 같이 공기층이 함유된 형태의 포장육에서는 포장재가 소위 '온실효과'를 나타내어 냉장고의 온도보다 높게 유지된다고 보고되었으나(34) 본 연구에서 조사된 진공포장상자육에서는 이러한 경향이 나타나지 않았다. 냉장포장육의 저장 온도는 약 1 2℃의 범위로 거의 일정하게 유지되었으나 오후 10시에서 12시 사이에 7℃까지 일시적으로 상승하였다. 조사된 냉장고에서는 24시간동안 4번의 제상작업이 이루어져 일시적으로 온도가 3 4℃ 정도로 상승하는 것이 확인되었다. 냉장고의 온도를 0℃로 유지하기 위하여 냉각관(air off the coil)은 일반적으로 -4℃로 유지된다. 만약 습한 공기가 냉장고 안으로 들어오면 coil은 빨리 얼음을 형성한다. 제상작업이 될 때에는 온도는 심한 경우 10 12℃로 상승하고 제품은 최소한 3℃ 정도로 상승되기도 한다(36). 본 연구를 통하여 조사한 바에 따르면 현재

국내 냉장육 판매 업소에서는 일반적으로 0 2℃의 온도로 진공포장육을 보관하고 있음이 확인되었다. *Listeria monocytogenes*나 *Yersinia enterocolitica* 등과 같은 식중독균들은 1℃의 낮은 온도에서도 서서히 증식을 계속할 수는 있으나 신선육의 저장온도를 1 3℃ 범위로 유지시킨다면 제품의 안전성이 증대될 수 있을 것이다(34).

한편 현재 국내 정육점에서는 육을 썰기 좋게 하기 위하여 관행적으로 반냉동하여 보관하는데 국내 업소들을 대상으로 조사한 반냉동고의 온도는 일반적으로 -2 -8℃의 온도대를 유지하고 있음이 확인되었다. Fig. 20을 보면 조사된 업소에서의 반냉동고 온도는 -1.5 -4℃를 유지하였다. 그러나 주간 시간대에 냉장고문의 개폐로 인하여 온도가 일시적으로 3℃까지 상승하기도 하였다. 이와 같이 생육의 빙결점에 가까운 온도대에서 완만냉동시키고 보관하는 것이 육질과 미생물의 성장 차원에서 악영향을 미친다는 사실은 이미 잘 알려져 있음에도 불구하고 국내에서는 얇게 썰어 먹는 관행적인 식습관 때문에 개선이 되지 않고 있다.

Fig. 21는 식육업소에서 흔히 사용하는 자연대류식 냉장고내의 상단과 하단의 온도를 측정한 것이다. 이 냉장고의 온도는 2℃로 설정되었으나 냉장고 하단의 온도는 공기의 자연 대류에 의하여 상단의 온도보다 평균 4℃가량 낮고 온도 변화폭이 더 크게 나타났다. 냉장고의 온도 편차가 클수록 미생물의 성장이 빨라짐에 따라 제품의 품질 저하가 일찍 발생되므로(38) 제품의 품질을 위하여는 온도 편차가 작은 냉장설비가 요구된다.

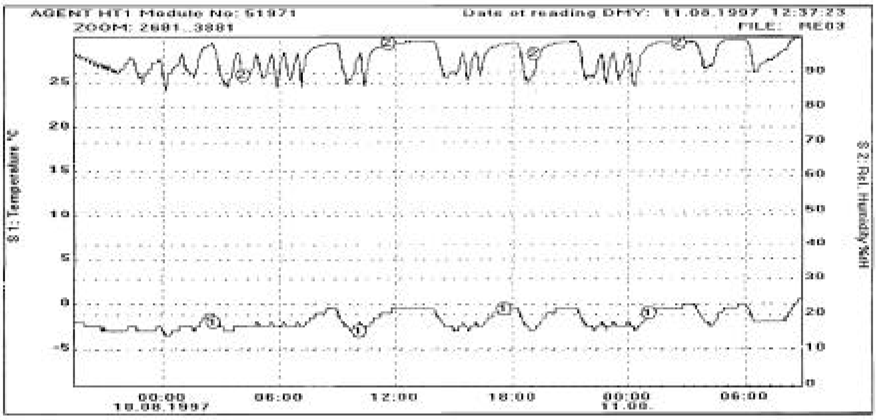


Fig. 13. Temperature and relative humidity of carcass chill room at abattoir.

① Temperature ② Relative humidity

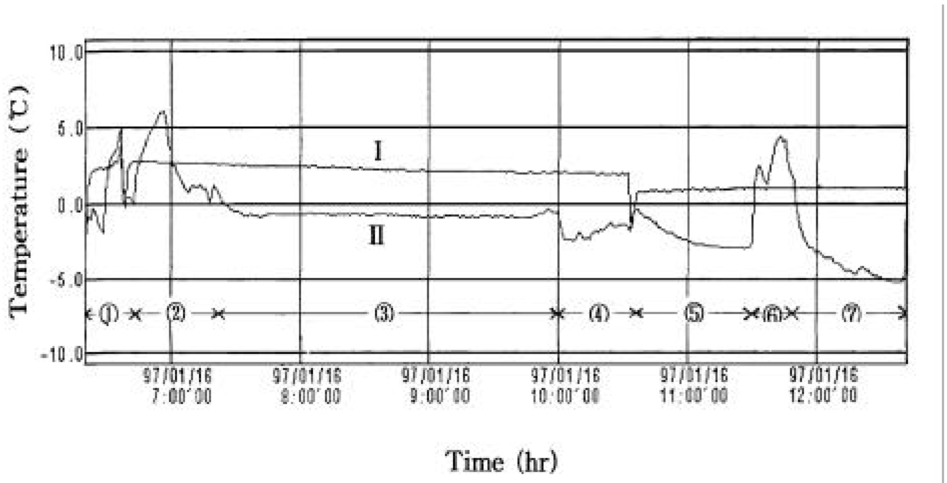


Fig. 14. Temperature of vacuum packaged boxed beef during distribution from factory to retail shop in winter.

Ⅰ. Inside temperature of carton box

Ⅱ. Outside temperature of carton box

① Chill room at factory ② Loading ③ Transportation

④ Unloading/Loading ⑤ Transportation ⑥ Unloading

⑦ Chill room at retail shop

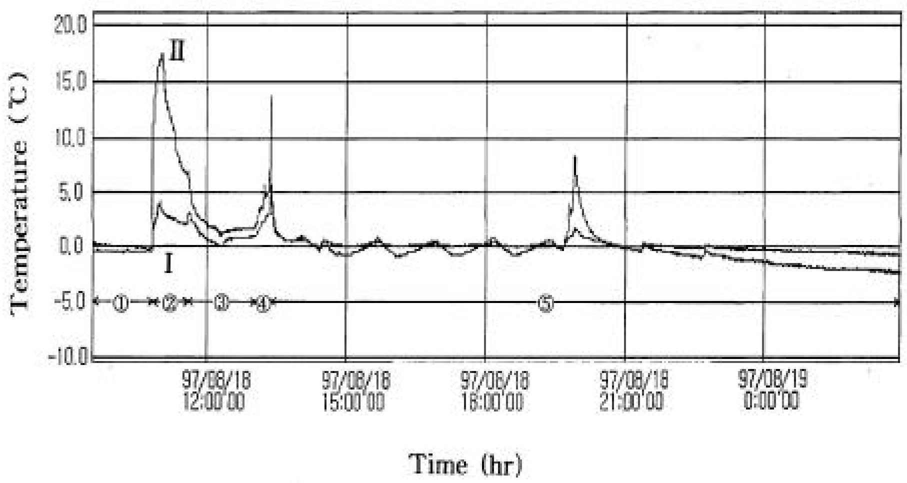


Fig. 15. Temperature of vacuum packaged boxed beef during distribution from factory to retail shop in summer(Delivery to one shop).

Ⅰ. Inside temperature of carton box

Ⅱ. Outside temperature of carton box

① Chill room at factory ② Loading ③ Transportation

④ Unloading ⑤ Chill room at retail shop

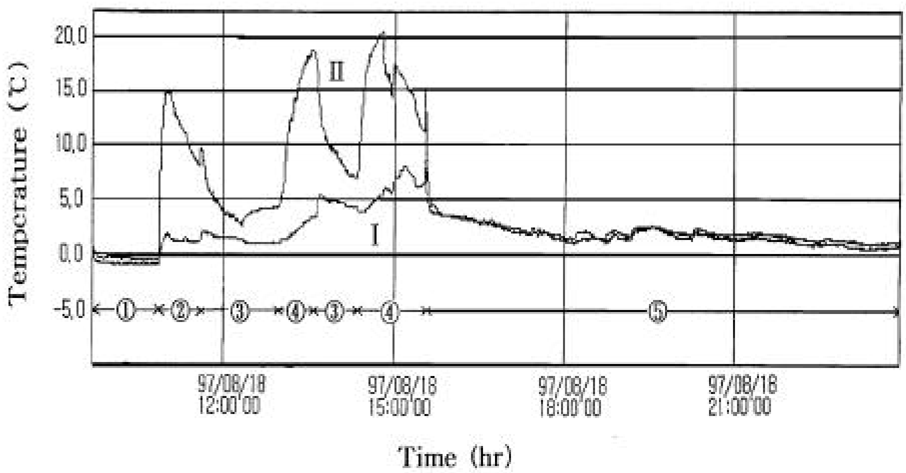


Fig. 16. Temperature of vacuum packaged boxed beef during distribution from factory to retail shop in summer(Delivery to two shops).

Ⅰ. Inside temperature of carton box

Ⅱ. Outside temperature of carton box

① Chill room at factory ② Loading ③ Transportation

④ Unloading ⑤ Chill room at retail shop

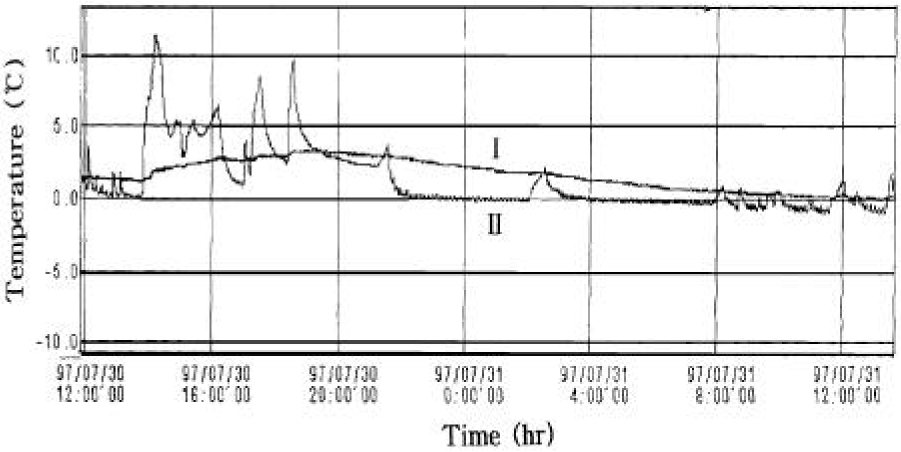


Fig. 17. Temperature measured in the refrigerator at a retail shop for chilled meat.

Ⅰ. Inside temperature of carton box

Ⅱ. Outside temperature of carton box

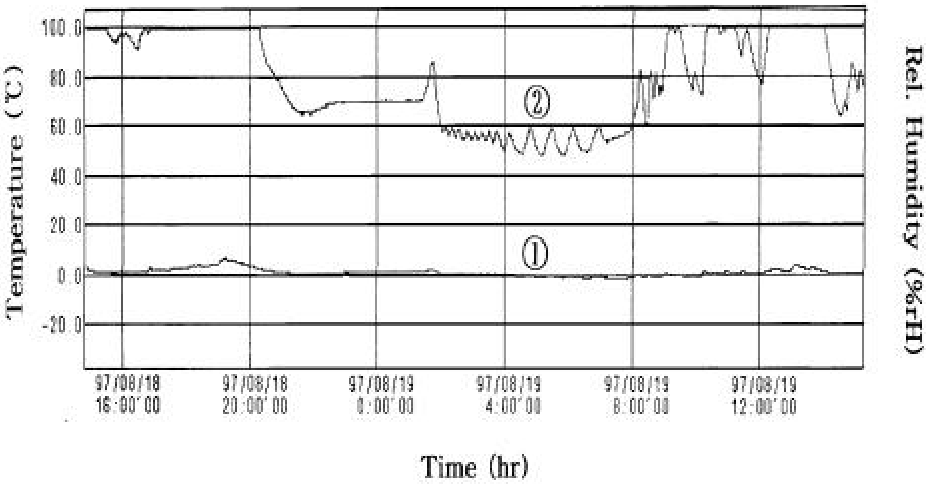


Fig. 18. Temperature and relative humidity measured in the refrigerator at a retail shop for chilled meat.
① Temperature ② Relative humidity

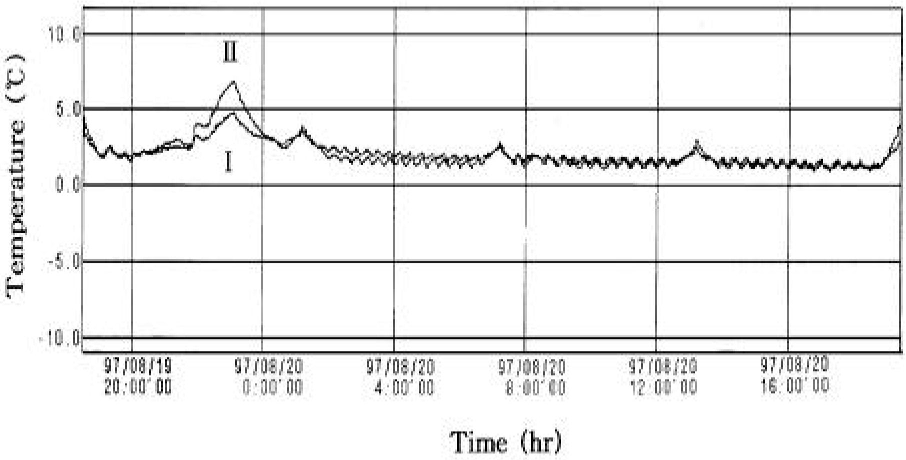


Fig. 19. Temperature measured in the aging room at a retail shop for chilled meat.

Ⅰ. Inside temperature of carton box Ⅱ. Outside temperature of carton box

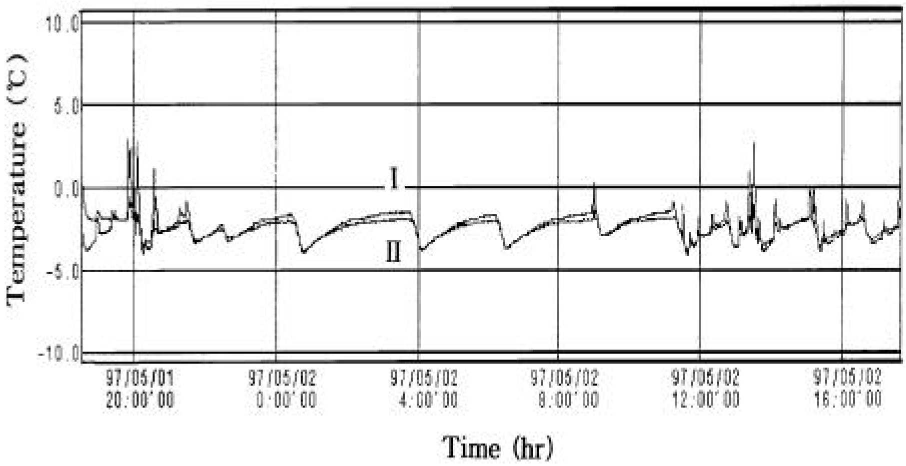


Fig. 20. Temperature in the half-freezing room at a local butchershop.

Ⅰ. Temperature in the upper layer

Ⅱ. Temperature in the lower layer

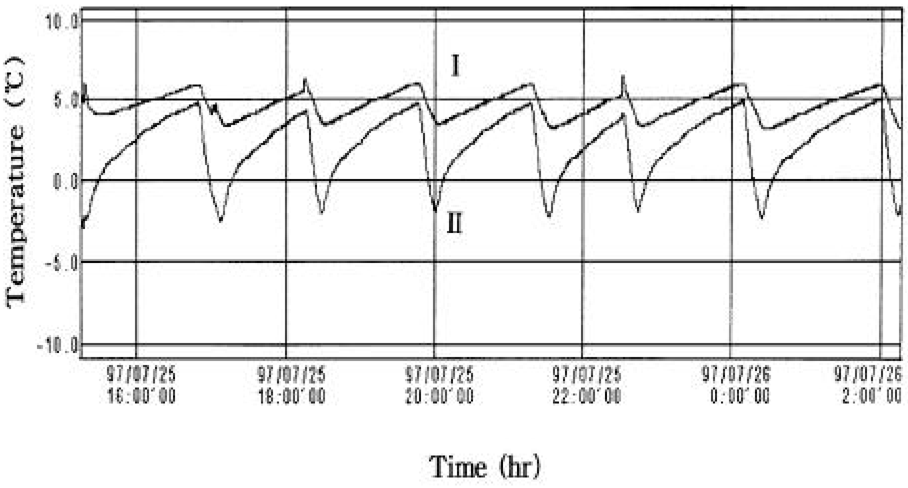


Fig. 21.Temperature in the air-convection type refrigerator.

Ⅰ. Temperature in the upper layer

Ⅱ. Temperature in the lower layer

제 4 절 국내 포장재의 품질 수준 파악

1. 국내산 진공포장재의 물리적 성질 조사

현재 국내에서 생육용으로 사용되는 진공포장재는 크게 nylon(PA)과 PE의 복합필름과 수입산인 ethylene vinyl acetate(EVA)와 polyvinylidene chloride(PVDC) 공중합수축필름으로 구분된다. PA는 ONY(연신나일론)과 CNY (무연신나일론)으로 구분되는데 ONY은 현재 국내에서 생산되고 있으며 이를 PE과 lamination시켜 진공포장재로 제조하고 있다. 한편 CNY은 PE resin등과 공압출하여 진공포장재를 생산하고 있으며 산소차단성을 높이기 위하여 ethylene vinyl alcohol(EVOH)등과 같은 차단성 소재와 공중합 필름의 생산이 가능하다. 현재 국내에서 생육의 진공포장재로 사용되는 nylon계 필름은 주로 소규모 판매업소에서 chamber type 진공포장기로 포장하는데 이용되고 있고 EVA/PVDC 공중합 수축 필름은 대규모 packer에서 포장하는데 이용되고 있다. 그러나 아직 국내에서는 식육용으로 별도의 nylon계 진공포장재를 생산하고 있지는 않은 것으로 확인되었다.

국내에서 유통중인 진공포장재에 대한 물리적 성질을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 국내에서 유통중인 진공포장재의 두께는 laminated film의 경우 70 100㎛였다. 필름 두께는 PA/PE laminated film의 경우 평균 89㎛이었으며 수축 필름은 66㎛이었다. 조사된 PA/PE계 공중합 필름의 두께는 평균 101㎛로 나타났으나 현재 국내 생육시장에서 공중합 필름이 사용되고 있지 않은 상태이고 필요에 따라 조성과 두께를 조절할 수 있으므로 두께에 대한 의미는 없다고 할 수 있다. Nylon계 공중합 필름은 아직 특별히 생육용으로 생산되고

있지는 않으며 제품의 두께는 자유롭게 조절이 될 수 있고 가스차단성이 있는 nylon 또는 EVOH층의 두께에 따라 산소투과도가 결정될 것으로 판단된다. 조사된 시료에 따르면 laminated film과 공중합 필름간의 두께 편차는 큰 차이가 없었으나 수축 필름은 nylon계 필름보다 두께 편차가 다소 큰 것으로 나타났다.

투습도는 PA/PE laminated film의 경우 5.6 14.5g/㎡·24hr·atm(평균 8.4g)의 범위를 나타냈고 공중합 필름은 4.0 8.0g(평균 5.5g)의 범위를 나타내었으며 수축 필름은 5.5 6.0g(평균 5.7g)으로 필름 종류별 투습도에 있어서 큰 차이를 보이지는 않았다. PA/PE laminated film의 투습도는 PE층 두께를 두껍게 하면 감소시킬 수 있을 것으로 판단한다. 인장강도는 PA/PE laminated film의 평균값이 기계축 방향과 가로축 방향으로 각각 457kg과 410kg의 수준을 나타냈지만 PE와 PA 공중합물의 경우에는 각각 314kg과 284kg으로 다소 낮은 인장강도를 나타내었다. 그러나 수축필름은 기계적 방향과 가로 방향으로 각각 653kg과 561kg의 평균 인장강도를 나타내어 nylon계 필름보다도 높은 인장강도 값을 보여 주었다. 흐림도는 모든 포장재 시료에서 평균 7.7 18.0%의 범위를 나타내어 평균 10.9%이었으나 필름 종류별 흐림도 차이는 뚜렷이 인정되지 않았고 동일계 필름내에서도 두께와는 상관없이 흐림도의 차이가 나타나 이는 제조 방법상의 차이로 추측되었다. 일반적으로 수냉식으로 제조된 필름은 냉각시 급격히 일어나 결정화도가 떨어짐에 다라 투명도가 공냉식으로 제조된 필름보다 좋은 것으로 알려져 있다. 한편 핀홀은 조사된 진공포장재 시료 모두에서 발견되지 않았다.

진공포장재에서 가장 중요한 성질인 산소투과도는 PA/PE laminated film의 경우 40.9 89.3㎤의 범위를 나타내어 평균 48.8㎤의 산소투과도를 나타냈다. Nylon을 근간으로 한 공중합 필름은 25.0 52.2㎤의 산소투과도를 보였으나 EVOH가 조합된 공중합 필름의 경우 1.8 ㎤의 낮은 산소투과도를 갖는 포장재

로도 생산이 가능한 것으로 확인되었다. 수축 필름의 산소투과도는 비수축 상태에서 측정하였을 경우 10.2 15.4㎤의 범위를 나타냈으며 제조 회사별 산소투과도의 차이는 발견되지 않았다. 본 실험에서 산소투과도의 측정 조건은 22℃/dry state에서 행하여졌으므로 실제 냉장육이 저장되는 온도에서는 산소투과도가 더 낮아질 것으로 예상한다. Eustace(39)에 따르면 nylon이나 PVDC를 함유하는 진공포장재의 산소투과도가 3.5℃의 낮은 온도에서는 25℃에서와 비교하여 약 1/10의 수준으로 낮아진다고 하였다. 또한 nylon이나 EVCH같은 친수성 필름은 높은 상대습도에서 투과도가 더 높아지는데 반하여 PVDC와 같은 소수성 필름은 상대습도의 영향을 거의 받지 않을 것으로 예상된다. 예를 들어 75%의 상대습도에서와 비교하여 98%의 상대습도하에서는 nylon을 함유하는 진공포장재의 산소투과도가 약 2배 정도 증가하는 반면 PVDC 함유 필름에서는 거의 변화가 없는 것으로 조사되었다(39).

산소투과도는 미생물의 성장과 육색의 유지 차원에서 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. Rigg등(40)은 산소투과도가 25℃와 100% 상대습도에서 각각 0, 200, 300, 500, 800, 1000 cc/㎡2.24hr.atm인 진공포장재들을 비교하였다. 그 결과 필름의 투과도가 높으면 *Pseudomonas*균이 번식하여 저장수명이 짧아지고 *Pseudomonas*균의 수가 육 1g당 106에 도달되면 이취가 발생한다고 하였는데 이에 필름의 조성은 큰 영향이 없다고 보고하였다. 또한 산소투과도가 0cc와 200cc사이의 필름을 비교하여 본 결과 9주째 미개봉된 포장내의 육색에서 200cc의 산소투과도를 갖는 포장재에서는 갈색으로 변색되는데 반해 0cc의 산소투과도를 갖는 포장재에서는 육색이 변하지 않았으며 냄새에서는 11주째까지 두 필름간 차이가 없었다고 확인하였다.

한편, 산소투과도가 10 150cc사이의 진공포장재에 포장된 육은 pH가 5.5 5.8의 정상 범위에 있을 때에는 비슷한 저장수명을 갖는 것으로 확인되었다. 그러나 산소투과도가 높은 쪽에 속하는 필름에 저장된 경우에는 metmyoglobin

의 형성이 촉진되는 것으로 알려졌다. 즉 낮은 산소투과도를 갖는 포장재에서는 육색의 보존 효과가 연장되는 것으로 볼 수 있다 (41). 따라서 조사된 포장재들과 같이 산소투과도가 10 100cc사이의 값을 갖는 경우 포장육의 저장수명은 육색에 있어서 차이가 나 장기 저장을 할수록 산소투과도가 낮은 필름들이 유리할 것으로 사료된다. 한편 산소투과도가 1cc인 차단성 포장재에 진공포장된 쇠고기에서는 산소투과도가 30 50cc 정도의 일반 nylon계 진공포장재에 포장된 시료에서보다 이취(off-odor)가 천천히 발생되는 것으로 보고된 바 있다(42).

한편 수축필름은 육괴를 필름내에 넣은 후 진공 수축시키는 과정중 여러 가지 물리적 특성의 변화가 일어날 것으로 예상된다. 다음 Table 4에서 보는 바와 같이 조사된 시료간 두께 차이는 다소 있었지만 수축전 산소투과도에 있어서는 서로 차이가 거의 나타나지 않았다. 수축필름은 내용물을 넣지 않은 상태로 수축시켰을 경우 제조 회사별로 차이는 있지만 기계축 방향으로 34.9 47.7%, 가로축 방향으로 40.8 54.8% 정도씩 수축하여 기계축 방향보다는 가로축 방향의 수축율이 큰 것으로 나타났다. 수축율은 I-J-K사 순으로 점차 낮게 나타났다. 응력을 받지 않은 상태로, 즉 내용물에 의하여 수축에 지장을 받지 않는 상태에서는 필름 수축에 의하여 두께가 약 2 3배 증가하고 따라서 인장강도, 산소투과도 및 수증기투과도가 감소하는 것으로 나타났다. 이와 유사한 연구 결과로서 Eustace(39)는 PVDC/EVA공중합 수축필름의 수축시 면적이 약 47%로 감소하는 반면 두께가 약 60㎛에서 140㎛로 증가하게 되며 따라서 25℃에서의 산소투과도가 약 46% 수준으로 감소하게 된다고 보고하였다. 그러나 본 실험에서 수축필름에 시료육을 넣고 수축포장한 결과 포장전후 육과 접한 부위의 포장재 길이는 거의 수축이 일어나지 않았던 것으로 확인되어 수축으로 인한 산소투과도의 감소도 일어나지 않았을 것으로 추측되었다. 이를 뒷받침하는 연구로서 Rigg과 Mawson(43)는 육을 넣은 상태로 수축될 때는 필름

의 산소투과도는 큰 차이가 없다고 보고한 바 있다. 즉 포장내에 육이 넣어진 상태에서는 응력이 작용하여 비포장상태 또는 육과 접하지 않은 부분에서보다 수축이 덜 되며 이에 따라 물성 변화도 적게 일어나는 것으로 판단된다. 더구나 포장육의 경우에는 냉각되어 있는 상태로 80 85℃에서 1 2초내 순간적으로 열 수축 포장됨으로서 수축에 필요한 열에너지의 교환이 불충분하여 수축이 적게 일어날 것으로 추측된다. 한편 흐림도는 수축후 증가하는 것으로 나타났는데 특히 J사 제품의 경우 수축후 흐림도가 다른 제품에 비하여 크게 증가한 것으로 확인되었다.

진공포장육은 암적색의 육색뿐 아니라 저장중 육즙 삼출로 인하여 포장의 미적 상태가 불량하여 소비자의 선호도에 나쁜 영향을 미친다(44). 수축포장재는 수축율이 높을수록 포장재가 내용물에 밀착하여 육즙이 삼출될 공간을 줄여 주어 생육의 진공포장후 냉장저장중 감량을 줄이는 효과를 나타낸다고 보고되었다(45).

결론적으로 본 실험에서 조사된 일반 nylon계 필름, nylon공압출필름 및 PVDC계 수축포장재간의 투습도와 흐림도에서는 큰 차이를 보이지 않았고 인장강도에서는 수축필름이 가장 높은 것으로 나타났다. 또한 산소투과도에서는 일반진공포장재가 가장 높게 났으나 이것은 차단층의 유무에 의한 차이로 판단된다. 따라서 필름의 산소투과도에 따른 생육의 저장성 차원에서 단기간 숙성용 진공포장재로는 nylon계 비수축 포장재도 이용이 가능하나 장기간 숙성용으로는 육즙삼출의 감소와 이취 및 변색 발생 방지 차원에서 포장재의 가격문제를 무시한다면 산소투과성이 낮은 수축포장재가 바람직할 것으로 판단된다. 그러나 이러한 필름 종류에 따른 진공포장육의 저장조건 및 기간별 저장성에 미치는 영향에 대하여는 직접 관련 연구를 수행하여야 구체적인 결과가 얻어질 수 있을 것으로 사료된다.

2. 국내산 랩포장재의 물리적 성질 조사

Nieβner등(46)은 생육의 랩포장용으로 판매되는 필름은 산소투과도가 5,000 ㎤/d.㎡.atm이상, 수증기투과도가 약 10 g/㎡.24hr.atm이상이어야 하고 memory effect, 높은 인장강도 및 인열강도를 가져야 하며 자동포장기에서 기계적 가공성이 좋고 포장되는 식품에 아무런 관능학적 영향을 주지 말아야 한다고 하였다.

현재 세계적으로 생육의 랩포장방법에는 일반적으로 산소투과도가 높은 연질 염화비닐계(plasticized polyvinyl chloride), 염화비닐리덴계(polyvinylidene chloride) 필름 또는 폴리에틸렌계(polyethylene)와 에틸렌비닐아세테이트계(ethylene vinyl acetate) 필름들이 이용되고 있다. 랩필름의 산소투과도가 높을수록 포장된 생육의 oxymyoglobin 형성층은 두꺼워진다고 알려져 있다(47). 랩포장육이 선홍색을 유지하기 위하여는 포장재의 산소투과도가 최소한 5,000㎤3/㎡2.day.atm 이상 되어야 한다고 Landrock과 Wallace(48)는 보고하였는데 선진국에서 이용되고 있는 랩필름들은 일반적으로 10,000㎤3/㎡2.day.atm이상의 높은 산소투과도를 갖는 것으로 알려져 있다(49). 랩포장재의 선택은 기계적가공성, 투명성 및 밀봉성 또는 자기점착성 등의 성질이 우수해야 하는데 지금까지는 보편적으로 10 15㎛ 정도의 얇은 연질염화비닐필름이 많이 이용되어 왔으나 이 필름에 다량 함유되어 있는 가소제의 이행 문제로 외국에서는 최근 연질염화비닐(PVC) 랩필름을 대체할 폴리에틸렌(PE)계나 에틸렌비닐아세테이트(EVA)계의 필름이 개발되어 이용되고 있다. 연질염화비닐랩필름은 가소제의 안전성 문제로 논란이 많은데 실례로 독일에서는 현재 식육포장용 연질염화비닐필름에 di-octyl phthalate를 가소제로 사용하는 것을 금지시키고 있다(50). 따라서 국내에서도 앞으로는 염화

비닐계 랩필름을 대체할 필름의 개발이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

현재 국내에서 생육의 포장에 이용될 수 있는 랩필름은 크게 연질 PVC와 PE계 필름으로 구분된다. 연질 PVC 필름은 공업용과 가정용으로 구분하여 생산되는데 공업용의 경우 가소제 첨가량이 가정용보다 높아 자기점착성이 뛰어난 것으로 알려져 있다. 반면 PE계 랩필름은 linear low density polyethylene(LLDPE) 필름으로서 가정용으로만 이용되는데 이것은 연질 PVC 필름에 비하여 기계적 가공성과 자기점착성 또는 투명성등이 열등한 때문에 업계에서는 사용을 기피하고 있다.

국내에서 생육에 이용되는 랩포장재에 대한 물리적 성질을 측정한 결과는 다음 Table 5과 같다. 랩필름의 두께는 연질 PVC 필름의 경우 11 13㎛였으며 LLDPE 필름은 9 12㎛의 값을 나타내어 두 필름간 두께의 차이는 크지 않았으나 LLDPE 필름류가 PVC 필름류에 비하여 두께가 다소 얇은 것으로 나타났다. PVC계 랩필름의 투습도는 평균 786g의 값을 나타내어 LLDPE계 랩필름의 평균 투습도인 99g 보다 상당히 높게 나타났지만 이로 인하여 생육의 단기 저장시 중량 감소를 제외한 기타 품질 저하 위험은 크게 나타나지 않을 것으로 추측된다. 랩포장재에서 가장 중요한 물리적 성질의 하나인 산소투과도는 2 종류의 LLDPE필름을 제외하고는 모든 필름에서 20,000 ㎤/㎡.24hr.atm이상의 높은 값을 나타내어 랩 포장재로서 생육의 색을 선홍색으로 유지시키기 위한 요건은 충분히 만족시키고 있는 것으로 판단되었다. Nießner등(46)이 독일에서 유통중인 랩필름을 조사한 결과 12㎛ polyolefin 필름의 산소투과도는 22,000 ㎤이었고 16㎛ PVC 필름은 10,000㎤, 14㎛ PVC 필름은 12,000㎤의 산소투과도를 갖는 것으로 확인되었다.

조사된 모든 PVC 필름과 LLDPE 필름의 기계적 방향과 가로방향의 인장강도의 평균값은 각각 301/201kg와 284/221kg이었다. 기계적 방향의 인장강도는 PVC 랩 필름이 LLDPE 랩 필름보다 높았고 가로 방향의 인장강도는 반대의 경

향을 나타내었으나 같은 종류 같은 두께의 랩 필름간에도 제조 회사에 따라 차이가 나타나서 본 실험 결과로는 PVC 필름과 LLDPE 필름간 뚜렷한 인장강도의 차이는 확인할 수 없었다. 한편 조사된 랩 필름의 인장강도는 최고 356/252kg(Q 사)에서 최저 208/180kg (U 사)의 값을 나타내었다.

조사된 랩필름의 흐림도의 평균값은 연질 PVC의 경우 1.1%를 나타냈으나 LLDPE 필름은 2.1%로 조사되어 연질 PVC 필름이 LLDPE 필름보다 더 투명한 것으로 나타났다. 특히 'M' 사의 PVC 랩필름의 경우 흐림도가 0.6%로 매우 낮게 나타났다. LLDPE 필름의 경우에는 'R' 사와 'T'사 제품들의 경우 연질 PVC 필름과 흐림도에서 큰 차이가 없었으나 'U' 사와 'V' 사 제품들의 경우 3.7%와 3.0%로 타사 제품들에 비하여 투명도가 낮은 것으로 나타났다. 조사된 랩필름 중에는 핀홀이 발견되지 않았다. Nießner등(46)은 polyolefin류 랩필름이 방담성에서는 우수하나 memory effect, 내충격강도, 기계적 가공성등 열등하며 반면 PVC는 일반적으로 고른 우수한 특성을 갖는다고 하였다.

전체적으로 연질 PVC 필름중에는 'M' 사의 필름이 다른 PVC 필름보다 상대적으로 두께가 얇은데도 불구하고 높은 기계적 방향의 인장강도와 낮은 흐림도를 나타내어 품질적으로 우수한 것으로 확인되었다. 그러나 LLDPE 필름중 'R' 사의 것은 흐림도가 낮고 인장강도와 산소투과도가 높아 우수한 품질 수준임을 보였으나 'U' 사의 필름은 인장강도, 산소투과도가 상대적으로 낮고 흐림도도 높아 랩 필름으로서 품질적으로 열등하게 판단되었다. 전반적인 물리적 성질에서 국내에서 생산되고 있는 랩 필름은 제조회사간의 품질 수준 차이가 진공포장재에 비하여 다소 크게 나타나는 것으로 확인되었다.

Table 3. Physical properties of various vacuum packaging materials obtained from local market[a]).

Film			Water vapor transmission rate ($g/m^2 \cdot 24hr \cdot atm$)	Oxygen permeability ($cm^3/m^2 \cdot 24hr \cdot atm$)	Tensile strength MD/TD[2]) (kg/cm^2)	Haze (%)	Pin-hole	Manu-facturer
Type	Composition	Thickness (μm)[1])						
Laminated Film	PA/PE	70±1.9	7.1	89.3	479/419	8.8	χ	A
	PA/PE	80±2.9	14.5	42.3	460/443	13.0	χ	A
	PA/PE	100±2.5	5.6	40.9	457/400	10.7	χ	A
	PA/PE	85±1.6	9.1	47.9	555/501	9.9	χ	B
	PA/PE	85±1.1	7.3	42.2	492/405	12.6	χ	C
	PA/PE	90±2.3	6.3	44.1	434/404	11.3	χ	D
	PA/PE	90±1.0	14.0	41.2	428/388	8.2	χ	E
	PA/PE	90±1.5	7.7	42.2	443/378	8.8	χ	E
	PA/PE	100±1.4	7.0	46.8	410/394	13.8	χ	F
	PA/PE	100±2.2	5.7	51.3	416/366	11.4	χ	G
Mean		89±1.8	8.4	48.8	457/410	10.9	χ	
Co-extruded Film	PP/tie/PA/tie/PE	100±1.5	8.0	40.0	380/320	7.7	χ	G
	PA/tie/PA/tie/PE	170±1.5	6.0	25.0	350/300	11.5	χ	G
	PA/tie/E[3])/tie/PE	100±1.5	4.8	1.8	211/209	12.5	χ	H
	PE/tie/PA/tie/PE	75±1.5	5.7	52.2	212/195	11.2	χ	H
	PP/tie/PA/tie/PE	100±1.5	4.0	33.5	345/310	18.0	χ	H
	PA/tie/E[3])/tie/PE	60±1.5	4.7	1.8	386/371	7.8	χ	H
Mean		101±1.5	5.5	25.7	314/284	11.5	χ	
Shrink Film	EVA/PVDC/copolymer	70±3.6	6.0	10.2	508/505	15.7	χ	I
	EVA/PVDC/copolymer	74±2.0	5.5	15.3	546/407	7.8	χ	I
	EVA/PVDC/copolymer	62±4.5	5.5	12.2	826/780	7.8	χ	J
	EVA/PVDC/copolymer	58±3.5	5.6	15.5	732/551	9.1	χ	K
Mean		66±3.4	5.7	13.3	653/561	10.1	χ	
Total mean		88±2.1	7.0	34.9	454/402	10.9	χ	

[a]) Each value represents the mean of six to ten replicates.
1) Mean ± S.D. 2) Machine direction / transverse direction 3) EVOH

Table 4. Changes in various physical parameters of vacuum packaging materials(EVA/PVDC copolymer) obtained from local market before and after shrinking*)

Manufacturer / Parameter		I		J		K	
		Before1)	After2)	Before	After	Before	After
Thickness (㎛)		74±1.3	259±3.6	62±2.5	174±9.6	58±6.7	166±7.6
Water vapor transmission rate(g/㎡ · 24hr · atm)		5.5±0.002	1.2±0.001	5.5±0.006	3.9±0.001	5.6±0.001	4.8±0.003
Oxygen permeabilty (㎤/㎡ · 24hr · atm)		15.3±3.3	5.8±1.8	12.2±1.3	13.4±2.2	15.5±1.3	5.8±0.4
Tensile strength MD/TD4)(kg/㎠)		546±10.9 /407±5.0	333±5.9 /328±8.6	826±26.5 /780±47.0	650±33.5 /623±39.9	732±49.5 /551±31.8	391±87.4 /255±35.4
Haze (%)		7.8±0.8	37.7±3.4	7.8±0.3	67.7±1.0	9.1±0.8	17.3±2.1
Pin-hole		x	x	x	x	x	x
Shrink rate (%)	MD3)	-	48.5	-	42.7	-	34.9
	TD4)	-	57.3	-	46.5	-	40.9

*) Each value represents the mean of six to ten replicates.
1) Not shrunk 2) Shrunk, unrestrained 3) Machine direction
4) Transverse direction

Table 5. Physical properties of wrap packaging materials obtained from local market[a])

Film		Water vapor transmission rate (g/㎡ · 24hr · atm)	Oxygen permeability (㎤/㎡ · 24hr · atm)	Tensile strength MD/TD[2]) (kg/㎠)	Haze (%)	Pin-hole	Manu-factu-rer
Type	Thickness[1]) (㎛)						
PVC	11±0.8	980	>20,000	257/191	1.0	χ	L
PVC	11±0.5	760	>20,000	350/186	0.6	χ	M
PVC	12±0.5	710	>20,000	276/198	1.1	χ	O
PVC	12±0.4	870	>20,000	268/176	1.1	χ	P
PVC	13±0.6	610	>20,000	356/252	1.5	χ	Q
Mean	12±0.6	786	>20,000	301/201	1.1	χ	
LLDPE	9±0.7	160	>20,000	340/244	1.0	χ	R
LLDPE/LDPE	10±0.5	76	>20,000	258/219	1.6	χ	S
LLDPE	11±0.5	88	17,000	277/233	1.1	χ	T
LLDPE	12±0.6	110	15,400	208/180	3.7	χ	U
LLDPE	11±1.0	63	>20,000	336/230	3.3	χ	V
Mean	11±0.7	99	>20,000	284/221	2.1	χ	
Total mean	11±0.6	443	-	293/211	1.6	χ	

[a]) Each value represents the mean of six to ten replicates.

1) Mean ± S.D. 2) Machine direction / transverse direction

제 5 절 M.A. 포장 방법에 의한 한우육의 품질 변화 조사

1. 미생물

포장 당일(도축 후 2일) 육 표면의 초발 총세균수는 1.1×10^4 CFU/cm^2였으나 5일째까지 이 수준을 유지하다가 이후 서서히 증가하기 시작하여 14일째에는 2.6×10^6 CFU/cm^2로 증가하였다(Fig. 22). *Brochothrix thermosphacta*는 3.7×10^2 CFU/cm^2에서 5일까지 유도기를 거친 후 서서히 증가하여 14일째에는 6.2×10^5 CFU/cm^2의 수준으로 증가하였다. 유산균은 최초 1.0×10^2 CFU/cm^2 수준에서 *Brochothrix thermosphacta*와 유사하게 증가하는 경향을 나타냈는데 14일째에는 1.8×10^5 CFU/cm^2로 증가하여 *Erochothrix thermosphacta*와 함께 MA포장육에서 주종균을 이루었다. MA포장육에서 *Erochothrix thermosphatca*균의 성장이 대두된다는 사실은 이미 여러 연구 결과에서도 확인된 바 있다(52-54). Taylor(55)에 의하면 8 12주된 MA포장육에서 *Brochothrix thermosphacta*의 성장으로 인하여 이취가 급격히 증가하는 것으로 알려져 있다.

*Pseudomonas*균은 생육에서 단백질 분해에 의하여 부패취를 생성하는 주 된 원인균인데 본 실험에서 *Pseudomonas*균은 저장 0일째 3.2×10^2 CFU/cm^2에서 10일째에는 3.2×10^3 CFU/cm^2로 다소 증가하는 경향을 나타내었으나 전반적으로는 성장이 억제된 것으로 확인되었다. 이와 같이 MA포장육에서는 *Pseudomonas*와 같은 그람음성 호기성 부패균들의 성장이 억제됨으로 인하여 부패가 지연되는데 이는 MA포장내에서 20% 이상으로 유지된 이산화탄소의 정균작용효과에

기인하는 것으로 판단된다(56).

한편, 장내세균군은 저장 0일째 6.3×10^2 CFU/㎠에서 저장 8일째까지 이 수준을 유지하다가 그 후 차차 증가하는 경향을 나타내어 저장 14일에는 6.2×10^3 CFU/㎠로 다소 증가되었다. *Clostridium*균은 저장 14일까지 10^2 CFU/㎠ 미만으로 나타났는데 이는 저장 온도가 3℃로 낮았을 뿐 아니라 *Clostidium*균과 같은 편성혐기성균은 산소가 다량 함유되어 있는 MA포장육에서는 성장이 저지되기 때문으로 사료된다.

2. 육색

강직전의 육은 산소 소비율이 높아 육 내부로 산소의 침투가 적게 이루어지지만, 이틀 정도가 경과된 육은 공기중에서 몇 시간 놓아 둘 경우 육색이 선홍색으로 변하고 산소 침투 깊이는 6 7㎜정도가 된다고 Taylor(57)는 보고하였다.

Fig. 23에 나타난 바와 같이 적색도를 나타내는 Hunter 'a'값은 0일째에는 23을 나타냈으며 저장 8일째까지는 큰 변화가 없었고 육색이 육안으로도 양호한 상태를 유지하였다. 그러나 저장 8일 이후부터는 'a'값이 크게 감소하기 시작하여 14일째는 15.52를 나타냈다. 그러나 Hunter 'L'값과 'b'값은 저장기간 중 큰 변화를 나타내지 않았다. 한편, hue값은 color space의 pure red(hue angle=0。)와 pure yellow(hue angle=90。) 축 사이의 angle 단위로서 실제 색조를 나타내는 지표로 이용되고 있는데 생육에서 hue값의 증가는 metmyoglobin의 형성에 의한 갈색화가 진행됨을 나타낸다고 알려져 있다(58). Fig. 2에 나타난 바와 같이 hue값은 포장 당일에는 24.27을 나타내었는데 저장 8일째까지는 서서히 증가하다가 그 이후부터는 다소 크게 증가하기 시작하여 저장 14일째에는 34.50까지 상승하였다. Hunter 'a'값의 감소와 hue 값의 증가는 metmyoglobin의 생성에 따른 변색과정으로 유추하면 본 실험에서의 MA

포장육은 저장 8일 이후부터는 변색이 진행되었음을 의미한다. Ledward(59)에 따르면 0℃에 보관된 우육의 경우 산소 분압이 30mmHg 이하가 되면 점차 metmyoglobin의 생성이 촉진되어 6±3mmHg이 될 때 metmyoglobin이 최대로 생성된다고 하였다. 따라서, MAP에서 육이 산소와 접하는 경우 산소가 육 표면에 용해되고 효소와 미생물에 의하여 소비됨에 따라 육 표면의 산소 분압은 감소하게 되며 이로 인하여 metmyoglobin의 형성이 일어나는 최적조건에 가까워지므로 변색이 일어나게 되는 것으로 사료된다.

3. 경도

본 실험에서 시료육은 도살 2일째 포장되었는데 Table 6에서 보는 바와 같이 시료육의 경도는 포장 당일 7.2kg으로 가장 높았다가 2일째 가장 급속히 떨어져 5.8kg을 나타냈다. 그 후 저장기간이 지날수록 경도는 점차 하강하여 14일째는 5.2수준으로 떨어졌다. 즉, 포장 당일의 시료육은 사후강직이 종료된 상태로 추측되며 저장 과정 중 숙성이 진행됨에 따라 경도가 감소되는, 즉 연도가 상승하는 경향을 나타내게 된 것으로 판단된다. 저장 초기 경도의 급격한 감소는 Takahashi(60)가 밝힌 바와 같이 주로 myofibril의 구조적 약화, myosin간에 형성된 rigor linkage의 약화, connectin filament의 붕괴 그리고 nebulin filaments의 fragmentation 등에 의한 것으로 판단된다.

4. 수소이온농도(pH)

Tble 6에 나타난 바와 같이 MA포장육의 저장 중 pH는 14일까지 5.48 5.55의 범위를 나타내어 큰 변화를 보이지 않았음이 확인되었다($p > 0.05$). 육은 숙성과정 중 단백질이 분해되어 유리아미노산 및 비단백태질소 화합물들이 증가되면 pH가 상승하게 되고(61), 유산균의 증식에 의하여 유산이 축적되면 반대로 pH가 감소하게 되는 것으로 알려져 있다(62). 생육의 단백질은 완충 작

용을 갖고 있으므로 미미한 산과 알카리의 생성은 pH 변화에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 사료된다. 따라서 본 실험에서는 저장 14일까지 pH를 유의적으로 변화시킬만한 단백질 분해와 유산 축적등의 요인이 작용되지 않은 것으로 판단된다.

5. 보수력

식육의 보수력이란 식육에 물리적인 힘, 즉 절단, 분쇄, 압착, 열처리 등을 가하였을 때 식육내 수분을 유지하려는 성질을 말한다. Table 6에서 보는 바와 같이 포장 당일 보수력은 0.41로 높게 나타났으나 5일째에는 0.36까지 떨어졌다가 이후 서서히 증가하는 추세를 나타내어 저장 14일째에는 0.40까지 상승하였으나 이러한 변화는 통계적으로 유의성이 없었다($p > 0.05$). Hamm(63)은 pH가 생체의 7.0에서 도살 후 5.5부근으로 하강함에 따라 근섬유의 음전하가 감소되어 섬유간에 정전기적 반발력이 감소되어 보수력이 감소하고 육즙의 삼출이 일어난다고 하였다. 따라서 보수력은 pH의 변화에 영향을 받는 것으로 판단된다. 그러나 보수력에는 pH외 여러 요인이 관여할 뿐 아니라 본 실험에서는 저장중 pH의 변화가 미미하여 보수력의 변화가 유의적으로 관찰되지 못하였으므로 본 MA실험 결과로 보수력과 pH의 관계를 명확히 판단하기는 어려웠다.

6. 가스농도

냉장 보관된 육제품의 포장내 공기 조성의 변화는 사용된 포장재의 가스투과도(64), 육과 미생물의 호흡작용(65,66)과 가스 용해도(67)등의 요인에 의하여 좌우된다. 포장육에서는 일반적으로 육 조직내 효소와 미생물에 의하여 산소가 소비되고 이산화탄소가 생성되는 현상이 일어난다(66).

본 실험에서 포장 당일 측정된 이산화탄소와 산소의 비율은 각각 20%와 70%

이었으나 저장기간이 연장될수록 산소의 비율은 점차 감소한 반면 이산화탄소의 비율은 증가하는 추세를 나타내었다(Table 6). 즉, 이산화탄소와 산소의 비율은 저장 2일째 22.1%와 68.5%에서 저장 14일째에는 27.5%와 63.5%로 각각 변하였다. 본 실험에서 MA 포장육의 저장 중 산소와 이산화탄소 농도의 변화는 각각 8일과 10일째부터 통계적으로 유의성이 있었던 것으로 확인되었다(p〈0.05). 따라서 본 실험에서 한우 채끝육에 이용된 포장재로 3℃에서 14일간 시료를 저장하는 동안 산소와 이산화탄소의 농도는 적절하게 유지되었던 것으로 판명되었다.

높은 산소농도(75 80%)와 낮은 이산화탄소농도(20 25%)로 조합하여 치환 포장된 우육과 돈육에서도 본 실험과 유사한 결과가 보고된 바 있다(64,65). 그러나 Doherty 등(58)은 가스치환 포장된 양고기에서 이산화탄소의 농도가 50% 이상이거나 저장 온도가 0℃로 낮았을 경우에는 본 실험에서와 같은 가스농도의 변화에서 유의성이 없었던 것으로 보고하였다. MA포장내 산소양의 변화는 포장내 head space의 용적에 의하여도 영향을 받는데 head space가 작을수록 상대적으로 산소양이 많이 감소하게 된다고 Taylor와 MacDougall(64)은 보고하였다. 이는 즉 포장 초기 포장내에 존재하는 산소가 일부 육 표면에 용해되므로 head space의 용적이 결국 포장내 산소양에 영향을 미치게 되는 것으로 판단된다. 이산화탄소의 생성은 육에 존재하는 미생물의 종류에 따라서 좌우되는데 포장육에서 *Erochothrix thermosphacta*와 heterofermentative lactic acid bacteria들은 이산화탄소를 생성하는 균으로 알려져 있다(53).

7. 휘발성 염기태 질소(VBN)

VBN값은 육 단백질의 분해에 의한 부패 정도를 알 수 있는 지표로 이용되는데, 식품공전에서는 포장육에서의 VBN값을 20mg% 이하로 제한하고 있으며(68), 생육의 판정에서 VBN값 10mg% 이하는 신선, 10 20mg%는 보통, 20

30㎎%는 초기부패, 30㎎% 이상은 부패 수준으로 알려져 있다(11). Table 6에서 보는 바와 같이 MA포장된 시료육에서 VBN값은 포장 당일에는 4.72㎎%이었으나 14일째에는 12.97㎎%까지 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다($p<0.05$). 따라서 본 실험에서는 저장 14일까지 VBN값이 증가한 것으로 미루어 단백질의 분해가 MA포장육에서도 지속적으로 이루어진 것으로 판단되지만 부패 단계까지는 도달되지 않았던 것으로 사료된다.

8. 관능검사

MA포장된 시료육을 관능 평가한 결과는 Table 7에 나타난 바와 같다. 생육에 있어서 육색, 이취와 육즙 삼출의 관점에서는 포장 당일에 가장 좋았으나 저장기간이 경과함에 따라 점차 유의적으로 낮게 평가되었다($p<0.05$). 육색에 있어서는 14일째 상품성의 한계점수인 3.0점 미만의 점수를 받아 상품성이 결여된 상태였다. 이 때는 육안으로 관찰하였을 때 부분적으로 퇴색이 진행되었고 일부 갈색으로의 변색이 일어났다. 포장 개봉 직후의 냄새는 저장 8일째까지는 3.0 이상의 점수를 얻어 양호한 상태였으나 그 이후로는 현저히 이취가 감지되기 시작했다. 즉, 포장 개봉 직후 10일째에는 유제품과 유사한 냄새가 났으며, 14일째에는 단백질 분해취가 감지되었다. 한편, 육즙 삼출은 저장 10일 이후부터는 3.0 미만의 점수를 얻었는데 이 때 육즙은 포장용기 바닥에 고여 약간 흐를 정도로 많이 삼출되어 상품성이 결여된 상태로 판정되었다. 따라서 3℃에 저장된 생육 상태의 MA포장우육의 상품 수명은 10일이내로 판단되었다.

가열육의 관능평가에서는 이취와 풍미에서 저장 10일째까지 3.5 이상의 양호한 점수를 받았으며 14일째에도 생육에서와는 달리 3.0 이상의 점수를 받았다. 이는 저장 기간 중 생성된 이취를 발생하는 분해산물들이 가열과정 중 휘발하여 관능검사시 감지가 덜 되었기 때문으로 판단된다. 연도는 저장시간이

지날수록 연해지는 경향을 보여 14일째가 가장 연하였던 것으로 평가되었다($p < 0.05$). 한편, 관능검사 요원들에 의한 연도 선호도는 통계적 유의성은 없었지만 저장 5일째가 4.0으로 가장 높았고 0일째와 14일째가 3.4로 가장 낮게 평가되었다. 저장 0일째 시료는 도살 후 2일밖에 경과되지 않아서, 그리고 14일째 시료는 다즙성의 저하에 의하여 연도 평가에 있어 부정적인 영향을 받았던 것으로 추측된다. 다즙성은 5일째까지는 우수한 편이었으나 8일 이후에는 육즙 삼출량의 과다로 인하여 유의성있게 감소하였던 것으로 나타났다($p < 0.05$).

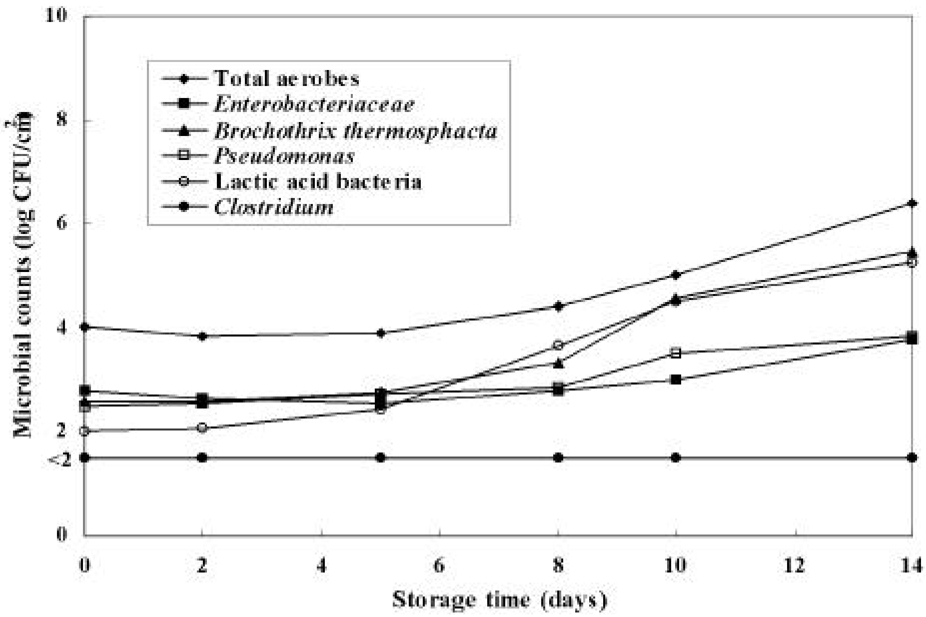


Fig. 22. Changes in microbial counts of Hanwoo beef packaged in modifided atmosphere during storage at 3℃.

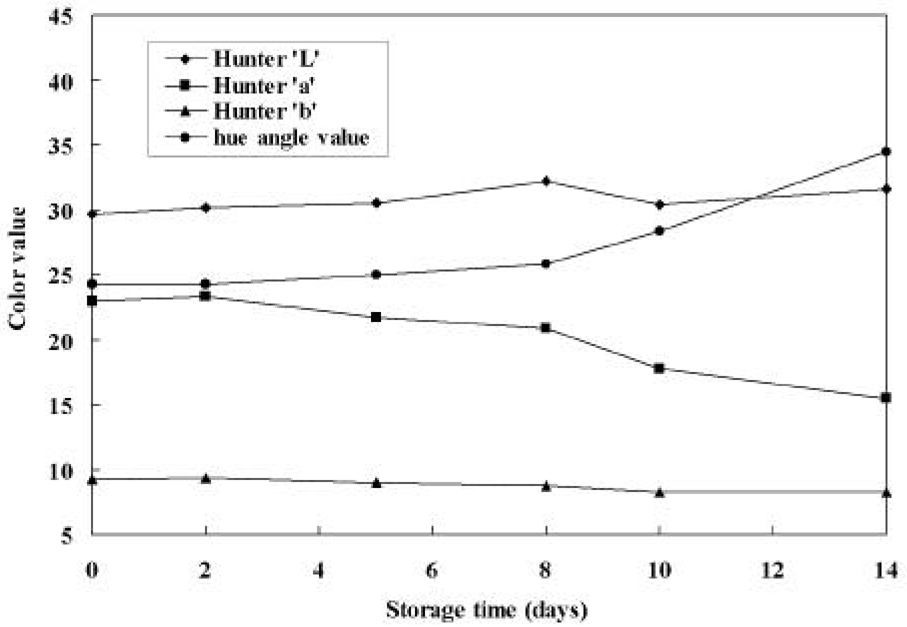


Fig. 23. Changes in color (Hunter 'L', 'a', 'b' and hue angle values) of Hanwoo beef packaged in modifided atmosphere during storage at 3℃.

Table 6. Changes in hardness, pH, WHC, gas concentration and VBN values of Hanwoo beef packaged in modified atmosphere during storage at 3℃

Storage period (days)	Hardness (kg)	pH	WHC	Gas concentration(%)		VBN (mg%)
				O2	CO2	
0	7.2a	5.50	0.41	69.6a	21.0b	4.72c
2	5.8ab	5.52	0.38	68.5a	22.1b	5.19bc
5	5.7ab	5.48	0.36	67.8a	23.0b	8.31abc
8	5.5ab	5.50	0.37	66.5ab	23.5b	9.71abc
10	5.3b	5.55	0.38	65.7ab	24.5ab	11.57ab
14	5.2b	5.55	0.40	63.5b	27.5a	12.97a

a-c : Means with the same letter are not significant different ($p < 0.05$).

Table 7. Changes in sensory evaluation scores of Hanwoo beef packaged in modified atmosphere during storage at 3℃

Storage period (days)	Raw meat			Cooked meat				
	Color1)	Off-odor2)	Weep3)	Off-odor2)	Flavor4)	Texture: Preference4)	Texture: Tenderness5)	Juiciness4)
0	4.6a	5.0a	5.0a	4.3a	4.0ab	3.4	3.1c	3.8a
2	4.2ab	4.3ab	4.4b	4.1a	3.9ab	3.7	3.6b	3.7a
5	3.7abc	4.0b	3.9c	4.1a	4.1a	4.0	3.8ab	3.9a
8	3.4bc	3.5bc	3.4d	4.0a	3.6ab	3.6	3.9ab	3.4ab
10	3.0cd	2.8cd	2.9e	3.5b	3.5bc	3.6	4.1ab	3.2bc
14	2.2d	2.1d	2.2f	3.2b	3.0c	3.4	4.2a	3.0c

a-f : Means with the same letter are not significant different ($p<0.05$).

1) Means based on a 5-point scale (1 : extremely dark brown, 5 : bright purple red).

2) Means based on a 5-point scale (1 : abundant off-odor, 5 : no off-odor).

3) Means based on a 5-point scale (1 : extremely much, 5 : none).

4) Means based on a 5-point scale (1 : extremely undesirable, 5 : extremely desirable).

5) Means based on a 5-point scale (1 : extremely tough, 5 : extremely tender).

제 6 절 냉장진공포장한우육에 대한 소비자 선호도 조사

1 . 경도

진공포장된 1, 2, 3 등급 한우 등심 및 우둔육의 0℃와 4℃ 저장중 경도의 변화를 다음 Table 8과 같이 나타내었다. 진공포장된 한우등심 및 우둔육의 0℃ 및 4℃ 저장중 경도의 변화를 보면 저장 1일째에는 우둔 1등급을 제외한 모든 시료육에서 모두 가장 높은 경도를 나타내었으나 저장 기간이 연장될수록 경도값은 점차 낮아져 숙성에 따른 육질의 연화가 일어나는 것으로 판단되었다. 저장 초기 경도값은 2, 3 등급에 비하여 1등급에서 낮게 나타났으나 저장 기간이 연장될수록 이 차이는 뚜렷하지 않았다. 3등급육은 1,2 등급에 비하여 숙성에 의한 경도값의 저하가 천천히 일어났다. 2,3 등급육에서는 저장 1주일 사이에 경도값의 저하가 가장 뚜렷하게 감소되는 경향을 보였다. 온도에 의한 경도값의 변화는 일관된 유의성은 보이지 않았지만 일반적으로 4℃의 온도에서 0℃에서보다 경도값의 저하가 빨리 일어나는 경향이 나타났다. 한편 우둔육은 등심육에 비하여 모든 등급에서 경도값이 높게 나타났다.

2. 관능검사

Table 9에서 11은 등급별 진공포장된 한우 등심, 우둔 및 양지육의 0℃ 및 4℃ 저장중 냄새, 풍미, 연도와 다즙성의 변화에 대한 panelist들의 관능시험

결과를 요약 정리한 것이다.

Table 9는 0℃와 4℃에서 보관된 구이용으로 조리된 1, 2, 3등급 등심육에 대한 결과이다. 냄새는 1, 2, 3 등급에서 저장 1일째 각각 4.3, 4.1, 3.9를 나타냈으나 등급 및 저장 온도에 상관없이 저장기간이 연장될수록 공히 감소되는 경향을 나타내었다.

풍미는 저장 1일째 1, 2, 3등급에서 각각 4.1, 3.9, 3.5의 점수를 받았으나 그 후 점차 증가되어 0℃에 저장된 1, 2, 3등급 시료들은 각각 7-15일, 10일, 10일째 가장 좋은 평가를 받았고 그 후 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 그러나 3등급 시료는 전 저장 기간중 풍미에 대하여 4.0 미만의 점수를 받아 1, 2 등급 시료에 비하여 열등하게 나타났다. 한편 4℃에 저장되었던 시료들은 0℃ 시료들에 비하여 가장 좋은 풍미 점수를 다소 빠른 시점에 받았던 것으로 확인되어 높은 온도에서는 숙성이 촉진되었던 것으로 유추할 수 있었다.

연도는 선호도와 절대적 연도의 개념으로 구분하여 평가되었는데 절대적 연도는 저장 1일째 가장 낮은 점수를 받았고 1, 2, 3등급 순으로 연도가 낮았던 것으로 확인되었다. 한편 연도에 대한 선호도는 0℃ 시료의 경우 1, 2등급에서는 1-25일까지 4.0이상의 점수를 얻은 반면 3등급 시료는 10-15일째 3.9로 가장 좋게 평가되었다. 3등급 시료의 경우 30일이 경고된 시료조차 4.0이상의 점수를 얻지 못한 것은 시료육의 지방 함량이 낮았던 것이 연도의 평가에 부정적으로 반영되었기 때문으로 판단된다. 한편 4℃ 시료들에서도 0℃에서와 유사한 경향을 나타내었다.

다즙성은 냄새와 유사한 변화를 보였는데 저장 1일 또는 5일째 시료들이 등급과 저장 온도에 상관없이 공히 가장 높은 풍미의 평가를 받았다.

Table 10은 0℃와 4℃에서 보관된 불고기용으로 조리된 1, 2, 3등급 우둔육에 대한 결과이다. 냄새와 다즙성은 등심육에서와 같이 등급 및 저장온도에 관계없이 저장기간이 연장될수록 낮게 평가되는 경향을 나타냈다. 풍미는 저

장 1일째 1, 2, 3등급에서 각각 3.8, 3.7, 3.5로 평가되었으나 그 후 점차 증가되어 0℃에서 10-15일간 저장된 1등급 시료와 4℃에서 15일간 저장된 시료를 제외하고는 4.0 미만의 점수를 받았다. 등심육에 비하여 우둔육이 풍미면에서 점수가 낮았고 저장에 따른 숙성도의 변화가 뚜렷하지 않았던 것은 양념을 함에 따라 풍미가 상쇄되었기 때문으로 판단된다.

한편 연도는 절대적 연도에서는 등급과 저장 온도에 상관없이 저장기간이 연장될수록 증가하는 경향이었다. 그러나 연도에 대한 선호도는 0℃에 보관된 1등급 우둔육의 경우 10-15일째 시료에서 4.1의 가장 좋은 점수를 받은 반면 2, 3등급 우둔육간에는 등급간 차이없이 4.0 미만의 상대적으로 낮은 점수를 받았다.

Table 11은 0℃와 4℃에서 보관된 국용으로 조리된 1, 2, 3등급 양지육에 대한 결과이다. 냄새와 다즙성은 등심육에서와 같이 등급 및 저장온도에 관계없이 저장기간이 연장될수록 낮게 평가되는 경향을 나타냈으나 등심과 우둔육에 비하여는 뚜렷하지는 않았다. 풍미는 1등급의 경우 0℃와 4℃ 시료들에서 각각 20일 및 10일까지 4.0이상의 좋은 평가를 받았다. 0℃에 보관되었던 2, 3등급 양지육의 경우 20일까지는 풍미가 약 3.9 내외로 대체로 우수하게 평가되었으나 그 이후부터는 풍미에 대한 평가가 낮아진 것으로 나타났다. 4℃에 보관되었던 양지육에 대한 평가는 0℃ 시료와 비교하여 유사한 경향을 나타냈으나 숙성 효과가 다소 빨리 발현되는 경향이었다.

한편 연도는 절대적 연도에서는 등급과 저장 온도에 상관없이 저장기간이 연장될수록 증가하는 경향이었다. 그러나 연도에 대한 선호도는 0℃에 보관된 1등급과 2등급 양지육의 경우 각각 4.2(10-20일), 4.1(20일)의 가장 좋은 점수를 받은 반면 3등급 양지육은 20일째 3.9의 가장 좋은 점수를 받았다. 4℃에서 저장되었던 양지육은 0℃에서와 유사한 연도의 변화를 나타냈으나 다른 부위육에서와 같이 숙성 효과가 일찍 나타나는 경향이 있었다.

Table 8. Hardness of vacuum packaged Hanwoo beef loin during storage as stratified by muscle part quality grade and storage temperature

(unit : kg)

S.T [1]	0℃						4℃					
Storage time	Loin			Round			Loin			Round		
(days)	I	II	III [2]	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	5.4	6.0	6.1	5.5	7.2	7.1	5.4	6.0	6.1	5.5	7.2	7.1
5	5.3	5.3	6.3	5.9	7.1	6.6	5.2	5.1	5.9	5.4	6.3	6.3
7	5.0	4.3	5.8	5.2	6.1	6.4	5.1	4.7	5.3	5.1	5.2	5.9
10	5.0	4.6	5.4	4.9	5.7	5.7	5.0	5.1	5.2	4.5	5.6	5.9
15	4.6	4.9	5.0	4.8	5.5	5.4	4.3	4.6	4.8	4.4	4.9	5.4
20	4.3	3.8	4.5	4.4	5.2	4.7	4.0	4.2	4.4	3.9	3.9	4.8
25	3.3	3.1	3.9	3.7	4.2	4.1	3.8	3.6	3.7	3.6	3.9	4.1
30	2.8	2.9	3.1	3.5	3.3	3.7	3.1	2.8	3.2	3.3	3.2	3.0

1) Storage temperature

2) Quality grade in 1st, 2nd and 3rd

Table 9. Sensory attributes of vacuum packaged Hanwoo beef loin during storage as stratified by storage temperature and quality grade

S.T [1)]	0℃														
Storage Time	Odor			Flavor			Texture						Juiciness		
							Preference			Tenderness					
(day)	I	II	III [2)]	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	4.3	4.1	3.9	4.1	3.9	3.5	4.0	4.0	3.4	3.7	3.6	3.0	4.3	4.1	3.7
5	4.1	4.1	3.9	4.1	4.1	3.6	4.1	4.2	3.6	3.9	4.0	3.5	4.4	4.3	3.7
7	4.2	3.9	3.8	4.3	4.1	3.7	4.2	4.2	3.4	4.0	4.1	3.3	4.3	4.1	3.6
10	4.0	4.0	3.7	4.3	4.3	3.9	4.4	4.0	3.9	4.2	3.8	3.8	4.3	4.1	3.8
15	3.9	3.9	3.7	4.3	4.0	3.7	4.4	4.2	3.9	4.3	4.1	3.9	4.3	3.8	3.7
20	3.6	3.5	3.5	3.8	3.7	3.5	4.2	4.1	3.8	4.4	4.1	3.9	4.1	3.8	3.4
25	3.8	3.8	3.3	3.6	3.8	3.3	4.1	4.2	3.7	4.5	4.3	3.9	4.0	3.8	3.3
30	3.4	3.1	2.9	3.2	3.1	3.1	3.9	3.7	3.7	4.6	4.3	4.2	3.1	3.1	3.0

S.T [1)]	4℃														
Storage Time	Odor			Flavor			Texture						Juiciness		
							Preference			Tenderness					
(day)	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	4.3	4.1	3.9	4.1	3.9	3.5	4.0	4.0	3.4	3.7	3.6	3.0	4.3	4.1	3.7
5	4.3	4.0	3.9	4.3	3.9	3.7	4.3	4.1	3.7	4.1	3.9	3.5	4.4	4.0	3.8
7	4.2	3.9	3.9	4.3	4.1	3.7	4.2	4.1	3.7	4.2	4.0	3.7	4.2	3.9	3.7
10	4.0	3.9	3.8	4.4	3.9	3.8	4.4	4.1	3.8	4.4	4.3	3.7	4.3	3.9	3.6
15	3.9	3.7	3.5	4.1	3.7	3.6	4.2	4.0	3.6	4.3	4.3	3.7	4.1	3.7	3.4
20	3.8	3.5	3.6	3.8	3.6	3.7	4.2	3.9	4.0	4.4	4.1	4.1	4.1	3.7	3.7
25	3.5	3.1	3.2	3.2	3.1	3.1	3.7	3.8	3.6	4.5	4.3	3.9	3.7	3.4	3.3
30	2.9	2.3	2.6	2.8	2.3	2.5	3.6	3.3	3.3	4.6	4.5	3.9	3.4	2.8	3.1

1) Storage temperature

2) Quality grade in 1st, 2nd and 3rd

Table 10. Sensory attributes of vacuum packaged Hanwoo beef round during storage as stratified by storage temperature and quality grade

S.T [1]	0℃															4℃														
Storage	Odor			Flavor			Texture						Juiciness			Odor			Flavor			Texture						Juiciness		
Time							Preference			Tenderness												Preference			Tenderness					
(day)	I	II	III [2]	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	4.1	4.1	3.9	3.8	3.7	3.5	3.5	3.1	2.4	3.3	3.0	2.3	3.6	3.5	3.2	4.1	4.1	3.9	3.8	3.7	3.5	3.5	3.1	2.4	3.3	3.0	2.3	3.6	3.5	3.2
5	4.1	4.0	3.8	3.9	3.6	3.6	3.6	3.3	3.3	3.6	3.3	3.2	3.9	3.3	3.4	4.0	3.9	3.8	4.0	3.7	3.4	3.9	3.5	3.1	3.9	3.5	3.0	3,8	3.4	3.3
7	4.0	3.8	3.7	3.8	3.7	3.5	3.5	3.3	3.2	3.7	3.5	3.2	3.5	3.2	3.1	4.0	4.0	3.9	4.0	3.7	3.6	3.8	3.6	3.4	3.8	3.7	3.4	3.7	3.3	3.3
10	4.1	3.8	3.7	4.2	3.7	3.7	4.1	3.5	3.4	4.1	3.6	3.4	4.0	3.3	3.3	4.0	3.9	3.9	4.0	3.8	3.7	3.8	3.6	3.5	3.9	3.7	3.6	3.5	3.5	3.4
15	4.0	3.6	3.7	4.0	3.6	3.7	4.1	3.6	3.6	4.1	3.7	3.8	3.9	3.2	3.3	3.8	3.7	3.6	3.7	3.6	3.6	4.0	3.8	3.6	4.2	3.9	3.8	3.7	3.4	3.3
20	3.7	3.6	3.7	3.8	3.6	3.6	3.9	3.8	3.7	4.2	3.9	3.9	3.7	3.3	3.3	3.6	3.4	3.5	3.6	3.2	3.4	3.8	3.6	3.6	4.2	4.2	4.0	3.6	3.1	3.1
25	3.7	3.5	3.4	3.7	3.6	3.4	3.9	3.8	3.6	4.2	4.2	4.1	3.6	3.4	3.0	3.3	3.2	3.2	3.4	3.3	3.3	3.5	3.5	3.4	4.3	4.1	3.9	3.2	3.1	3.0
30	3.3	3.1	2.8	3.3	3.1	3.0	3.6	3.5	3.4	4.5	4.4	4.2	3.3	2.8	2.5	3.0	2.8	2.7	3.0	2.7	2.8	3.4	3.4	3.3	4.5	4.5	4.4	2.9	2.8	2.7

[1] Storage temperature

[2] Quality grade in 1st, 2nd and 3rd

Table 11. Sensory attributes of vacuum păckaged Hanwoo beef short plate during storage as stratified by storage temperature and quality grade

S.T [1]	0℃																	
Storage Time	Odor			Flavor			Texture						Juiciness		
							Preference			Tenderness					
(day)	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ [2]	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
1	4.2	4.1	3.9	4.0	3.9	3.5	3.9	3.7	3.3	3.7	3.7	3.0	4.0	3.7	3.4
5	4.0	3.9	3.8	4.0	3.9	3.9	3.8	3.8	3.5	3.7	3.7	3.3	3.8	3.7	3.7
7	4.0	4.0	3.8	4.1	3.8	3.7	3.9	3.9	3.5	3.9	3.8	3.4	4.0	3.7	3.5
10	3.9	3.9	3.9	4.2	4.2	3.9	4.2	4.0	3.7	4.2	3.9	3.6	4.1	3.8	3.6
15	3.8	3.8	3.6	4.0	3.9	3.8	4.2	3.9	3.8	4.2	3.9	3.7	4.0	3.6	3.6
20	3.7	3.9	3.6	4.0	3.9	3.9	4.2	4.1	3.9	4.4	4.2	4.0	4.0	3.7	3.6
25	3.8	3.7	3.5	3.8	3.6	3.6	3.9	3.8	3.6	4.3	4.0	3.9	3.7	3.4	3.3
30	3.5	3.3	3.2	3.4	3.4	3.4	3.8	3.7	3.6	4.5	4.3	4.2	3.6	3.2	3.2

S.T [1]	4℃														
Storage Time	Odor			Flavor			Texture						Juiciness		
							Preference			Tenderness					
(day)	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
1	4.2	4.1	3.9	4.0	3.9	3.5	3.9	3.7	3.3	3.7	3.7	3.0	4.0	3.7	3.4
5	4.1	4.0	3.9	4.1	3.9	3.8	4.1	3.8	3.5	4.1	3.6	3.4	4.3	3.7	3.7
7	4.1	4.0	3.9	4.2	4.1	3.8	3.9	3.9	3.5	4.0	3.8	3.5	4.0	3.7	3.6
10	4.2	4.0	3.9	4.3	4.1	3.9	4.3	4.1	3.8	4.3	4.0	3.6	4.2	3.8	3.7
15	3.9	3.8	3.7	3.9	3.9	3.8	4.1	4.0	3.9	4.1	3.9	3.7	3.9	3.7	3.7
20	3.7	3.7	3.6	3.7	3.8	3.6	4.0	3.9	3.7	4.3	4.1	3.7	3.6	3.6	3.3
25	3.5	3.5	3.5	3.5	3.6	3.5	3.8	3.7	3.7	4.3	4.3	4.0	3.5	3.5	3.4
30	3.4	3.1	3.1	3.1	2.9	3.2	3.5	3.3	3.7	4.5	4.2	4.3	3.2	2.9	3.0

[1] Storage temperature

[2] Quality grade in 1st, 2nd and 3rd

제 7 절 수입냉장진공포장우육의 저장성 및 품질 조사

1. 미생물

Fig. 24는 수입냉장진공포장 목심육의 0℃ 저장중 미생물 변화를 나타낸 것이다. 시료육의 최초 총균수는 4.79 logCFU/㎠이었는데 저장 52일째에는 7.53 logCFU/㎠으로 급격히 증가하였고 이후 더 이상의 큰 증가폭 없이 실험 종료일인 76일째까지 7.74logCFU/㎠ 유사한 수준을 유지하였다. 유산균은 최초 4.39 logCFU/㎠로 45일째까지 비슷한 수준을 보이다가 52일째에는 6.47 logCFU/㎠로 급격히 증가하였으며 저장 최종일에는 7.07 logCFU/㎠로 증가하여 검출된 미생물의 주종을 차지한 것으로 나타났다. 장내세균군은 38일째 4.62 logCFU/㎠에서 저장 59일째까지 미약한 증가세를 보이다가 이후부터는 약간의 감소세를 나타내어 최종일에는 5.48 logCFU/㎠로 성장이 억제되는 경향을 나타내었다. 이는 Pseudomonas에서도 유사한 경향을 나타내었는데 Pseudomonas는 38일째 4.27 logCFU/㎠에서 52일 째까지 미약한 증가를 보이다가 최종일에는 4.00 logCFU/㎠으로 오히려 저장초기의 값보다 낮은 결과를 나타내었다. 이는 진공수축포장으로 인한 낮은 산소의 농도와 높은 탄산가스 농도 및 주종균으로 자리잡은 유산균에 의해서 생성된 산 또는 항생물질에 의하여 저장 말기로 갈수록 그 성장이 억제된 것으로 판단된다. Clostridium과 Brochothrix thermosphacta는 저장 76일째까지 검출한계인 2.0 logCFU/㎠이하

를 나타내었다.

결론적으로 미생물의 성장 변화에 있어서 진공포장된 한우육과 수입육 사이에 큰 차이는 발견되지 않았다.

2. 육색

Fig. 25는 진공포장된 수입 목심육의 0℃ 저장중 Hunter 'a'값의 변화를 나타낸 것이다. 진공포장을 개봉 직후 측정된 ‘a' 값은 저장 말기까지 15-16의 거의 일정한 수준을 유지하여 포장내에서는 산화에 의한 육색의 변화가 거의 일어나지 않았음을 나타내었다. 그러나 포장을 개봉 후 ‘a'값은 저장 66일까지의 시료에서는 10시간까지 급격히 증가한 후 시간이 경과하면 서서히 감소하는 경향을 나타냈으나 저장 76일째 시료는 눈에 띄게 포장개봉후 ’a' 값의 증가폭이 줄어들어 선홍색으로의 발색이 현저히 둔화된 상태임을 보여주었다. 한편 진공포장육의 육색은 소비자들이 싫어하는 암적색을 형성하지만 공기중에 노출되면 소비자들이 선호하는 선홍색으로 변한다(69). 그리고 선홍색으로의 발색이 현저히 둔화된 이유는 저장후기로 갈수록 육즙의 삼출량이 증가하면서 수용성 육색소인 myoglobin 양의 감소, 미생물의 성장으로 인한 육자체의 산소의 고갈에 기인한 것으로 판단된다. 이와 관련하여 Lawrie(69)는 육색은 육색소인 myoglobin이 산소와의 반응으로 나타나며 육색의 변화는 육색소와 반응하는 산소의 유무 및 양, 육조직 내 효소의 활동, 저장온도, 미생물의 오염도, pH 값 등에 따라서 다르고 특히 육색소와 산소와의 반응 정도와 효소 활동이 육색 변화에 가장 큰 영향을 미친다고 하였다.

Fig.26은 시료육의 저장중 hue값의 변화를 나타내었다. 38일째에는 포장개봉직후 22.1을 나타내었고 1시간 후에는 급격히 증가하여 48시간후까지 27-28의 수준을 유지하였다. 이러한 경향은 66일째 시료까지 유사하게 나타났으나 76일째 시료에서는 이전 시료들과 달리 포장개봉 후 24시간 이후 계속 서서히 증가하여 metmyoglobin의 형성이 증가하였음을 나타내었다.

3. 가스농도

진공포장우육의 냉장중 포장내 가스농도 조성의 변화를 살펴보기 위해 수행되었다. 그러나 사용된 gas analyzer가 산소와 탄산가스만 측정할 수 있었기 때문에 산소와 탄산가스의 상대적 농도 비율이 조사되었다. Fig. 27에서 보는 바와 같이 포장내 산소와 탄산가스 농도의 비율은 포장 38일째 0.1 : 14.2를 나타냈다. 이 후 저장기간이 길어지면서 산소의 농도 비율은 거의 변화가 없었던데 비해서 탄산가스의 농도비율은 상대적으로 상승하는 경향을 나타내어 59일째에는 산소와 탄산가스의 비율이 0.0 : 17.3로, 그리고 76일째에는 0.0 : 24.2로 탄산가스의 농도가 크게 증가하였다. Seideman등(18, 19)의 연구들에 따르면 진공포장우육의 산소 농도는 저장 일주일이내에 이미 0 2%의 수준으로 떨어지는 대신 탄산가스 농도는 70 80% 수준으로 높아지는 것으로 알려져 있다. 한편 본 실험은 진공포장후 이미 38일이 지난 상태에서 이루어졌기 때문에 산소는 이미 대부분 고갈이 되었고 상대적으로 탄산가스의 농도는 높아졌기 때문에 앞서 언급한 미생물 실험 결과에서 볼 수 있듯이 저장후기로 갈수록 진공포장육 내에서 초기에 미약한 증가를 보이던 호기성 미생물들의 성장이 억제되어 감소되는 경향을 볼 수 있었다.

4. Hardness, 보수력, pH와 VBN 값

Table 12은 수입 진공포장 목심육의 0℃ 저장중 hardness, 보수력, pH와 VBN 값의 변화에 대하여 실험한 결과이다. 수입진공포장우육의 냉장저장중 hardness값의 변화는 38일째 1.16kg에서 저장기간이 길어짐에 따라 미약한 하락세를 보여 저장 76일째에는 0.92kg으로 하강하였다. 이 결과는 진공포장 수입우육이 실험실 도착전 냉장 운송과정중 숙성이 상당히 진행되어 실험개시일부터 실험 종료일까지의 hardness의 변화가 미약했던 것으로 판단된다. 따라

서 수입냉장우육이 국내 소비자들에게 도달되는 시점은 이미 충분한 숙성이 이루어진 상태이기 때문에 소비자들에게 연도에 있어서는 호응을 얻을 것으로 예상된다.

수입 진공포장우육의 보수력은 전 저장기간에 걸쳐 0.33-0.34 정도로 거의 일정하게 유지되었다. Pearson 등(70)은 근육의 보수력은 pH와 밀접한 관계가 있으며, 근육의 pH가 myosin과 actomyosin 단백질의 등전점인 pH5.0에 근접할수록 보수력이 가장 낮다고 하였고, Wu등(71)은 근육의 숙성중에는 단백질구조의 변화나 이온강도의 변화등에 따라 보수력이 증가한다고 보고하였다. 그러나 본 실험에서는 숙성에 따른 보수력의 증가는 관찰되지 않았다. 수입 진공포장우육의 pH는 실험기간동안 큰 변화없이 5.7 5.8 정도로 일정한 수준을 유지하였다. 수입진공포장 우육의 VBN 값은 최초 10.9mg%를 나타냈고 저장기간이 연장될수록 증가하여 76일째에는 16.6mg%로 증가하였으나, 단백질 변패 기준인 20mg%는 초과하지 않았던 것으로 확인되었다.

5. Biogenic amine

육에 함유되어 있는 아미노산의 탈탄산 반응, aldehyde와 ketone의 아민화 반응 및 질소 함유물질의 가수분해 반응 등에 의하여 amine류가 생성되는데 이러한 아민류들은 두통 및 혈압의 증가 또는 안면홍조 등 신체에 이상을 나타내는 유독물질로 알려져 있으며 이러한 아민을 생성하는 균들에는 여러 장내세균류, *Pseudomonas*, *Clostridium*, *Lactobacillus* 및 *Streptococcus*균들이 있다고 보고되었다 (72,73). 본 실험에서 확인된 수입 진공포장우육내의 아민함량은 spermine과 cadaverine을 제외하고는 저장말기까지 검출이 되지 않았다. Spermine은 저장 1일째 8.5ppm에서 저장기간이 연장될수록 점차 증가하여 76일째에는 25ppm까지 증가하였다(Fig. 28). Edwards등(74)은 진공포장된 우육을 1℃에서 저장시 저장초기부터 cadaverine, histamine, spermidine이 1

2ppm정도 발견되었고 부패되기 시작하자 putrescine과 cadaverine이 20 40ppm 정도로 증가하였으며 tyramine은 106 CFU/g 수준에서 5ppm정도 발견되었다고 하였다. 한편 Slemr등(75)은 부패 초기에 증가하는 putrescine과 cadaverine을 생육(우육, 돈육)의 신선도 지표로 삼을 것을 추천하였다. 위의 보고는 본 실험에서 76일째에 cadaverine은 증가하는 경향을 나타내었으나 putrescine은 검출이 되지 않아 상이한 결과를 나타내었다.

결론적으로 수입 진공포장육에서는 저장기간이 연장되어 미생물에 의한 변패 징후가 나타날 때까지도 spermine과 cadaverine을 제외한 다른 아민류의 증가는 뚜렷이 나타나지 않음이 확인되었다.

6. 관능검사

Table 13은 수입 진공포장우육의 저장중 관능 평가한 결과를 나타낸 것이다. 먼저 생육에 있어 포장개봉직후 변색도는 저장 66일까지는 3.0이상의 평가를 받아 상품성을 유지하였던 것으로 확인되었으나 저장 76일째에는 1.6의 평가를 받아 상품성이 완전히 결여되었음이 확인되었다. 76일째 시료는 포장개봉 1시간후에도 발색이 이루어지지 않았다. 이러한 결과는 'a'값과 hue값의 변화를 측정한 결과와도 일치하였다. 이취도 마찬가지로 66일까지는 3.0이상의 점수를 받아 상품성이 있는 것으로 평가되었으나 76일째에는 상품성이 결여되었다. 특히 포장 개봉 1시간 후에도 이취가 없어지지 않고 계속 잔존하였다. 그리고 가열육에 있어서도 저장 76일째 시료는 상품성을 잃은 것으로 평가되었다. 0℃에 저장되었던 수입진공포장 목심육은 저장기간이 연장될수록 연도는 계속 증가하였으나 관능학적으로 가장 선호되었던 연도는 38일째 시료였으며 52일째 시료까지 우수한 평가를 받은 후 차차 연도에 대한 선호도가 감소하는 것으로 나타났다.

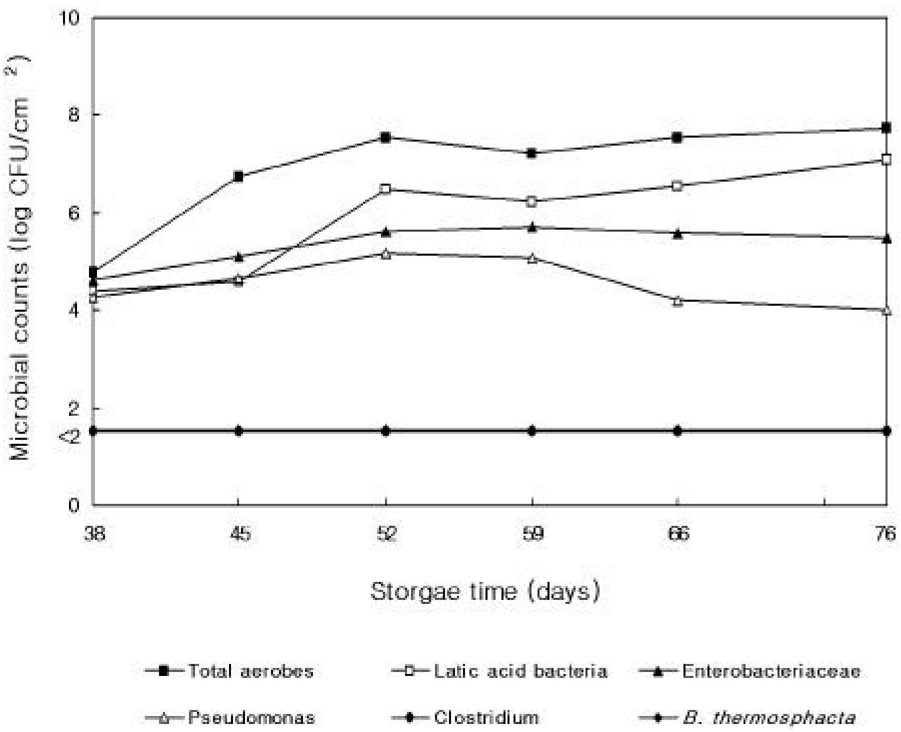


Fig. 24. Microbial counts on the vacuum packaged imported beef chuck transported by ship and stored at 0℃

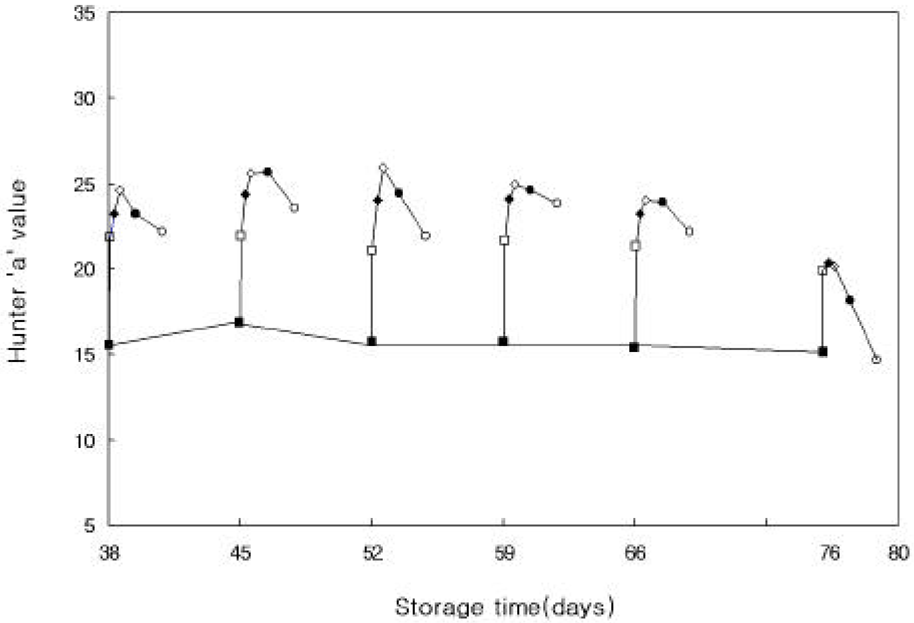


Fig. 25. Hunter 'a' value of vacuum packaged imported beef chuck transported by ship and stored at 0℃.
Color was measured immediately after opening the pack (■) and after exposure to air for 1 hr(□), 5hr(◆), 10hr(◇), 24hr(●) and 48hr(○), respectively.

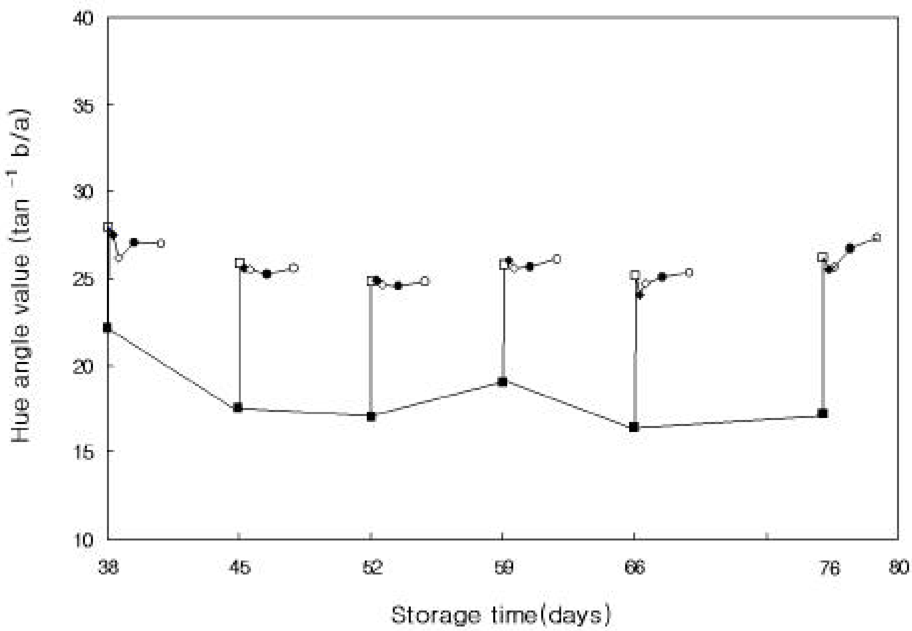


Fig. 26. Hue angle value of vacuum packaged imported beef chuck transported by ship and stored at 0℃.

Color was measured immediately after opening the pack (■) and after exposure to air for 1 hr(□), 5hr(◆) 10hr(◇), 24hr(●) and 48hr(○), respectively.

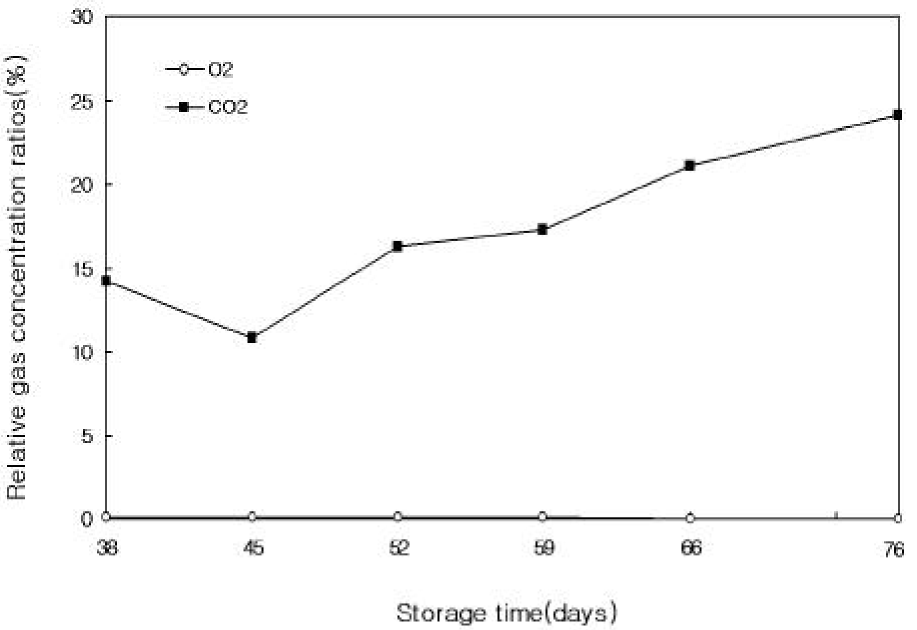


Fig. 27. Relative gas concentration ratios for oxygen and carbon dioxide in vacuum packaged imported beef chuck transported by ship and stored at 0℃.

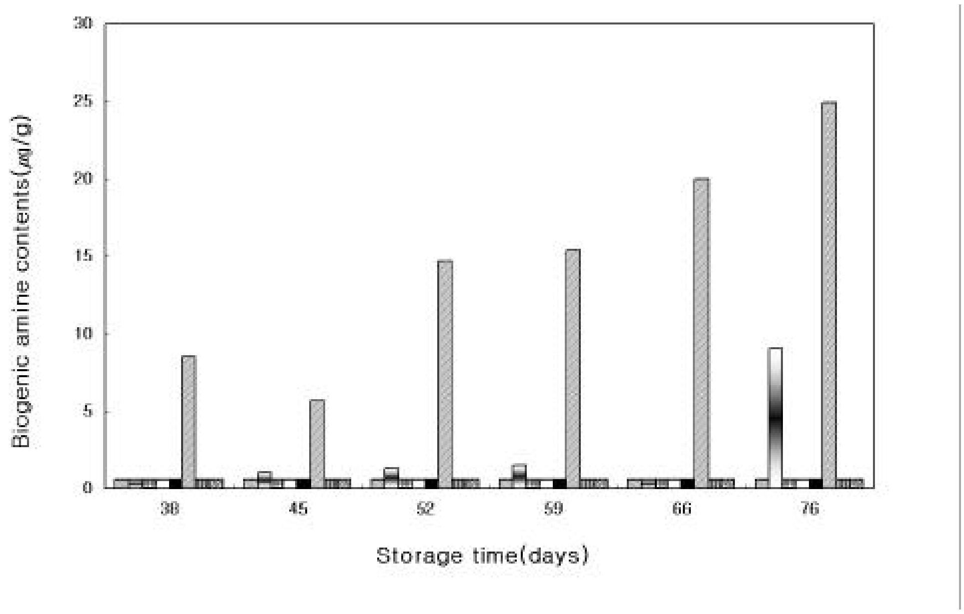


Fig. 28. Changes in biogenic amine contents of vacuum packaged imported beef chuck transported by ship and stored at 0℃

Putrecine Cadaverine Tryptamine 2-Phenylethylamine
Spermidine Spermine Histamine Tyramine

Table 12. Hardeness, water holding capacity(WHC), pH, volatile basic nitrogen values(VBN) of vacuum packaged imported beef chuck transported by ship and stored at 0℃.

Storage time (days)	Hardness (kg)	WHC	pH	VBN (mg %)
38	1.16	0.333	5.7	10.9
45	1.13	0.338	5.7	11.1
52	0.96	0.338	5.7	11.7
59	1.01	0.333	5.7	13.5
66	0.94	0.325	5.8	16.2
76	0.92	0.330	5.8	16.6

Table 13. Sensory evaluation on vacuum packaged imported beef chuck transported by ship and stored at 0℃

Storage time (days)	Raw				Cooked				
	Imm. after opening the time		1hr after opening the time		Off-odor	Flavor[3]	Tenderness		Juiciness[6]
	Discoloration[1]	Off-odor[2]	Discoloration	Off-odor			Preference[4]	Abs.tenderness[5]	
38	4.3	4.3	4.3	4.4	4.3	4.2	4.3	4.3	3.7
45	4.5	3.9	4.3	4.0	4.0	4.0	3.9	4.2	3.4
52	4.2	3.8	4.2	3.9	4.0	3.9	4.0	4.3	3.6
59	3.8	3.5	3.8	3.8	3.7	3.5	3.5	4.3	3.5
66	3.4	3.0	3.4	3.0	3.3	3.3	3.4	4.4	3.3
76	1.6	1.2	1.5	1.3	1.7	1.5	1.6	4.6	1.8

Sensory panel rating a vacuum-packaged

1) 1 = Totally discolored 5 = not discolored
2) 1 = Extreme 5 = not detectable
3) 1 = Extremely bland 5 = extremely intense
4) 1 = Extremely undesirable 5 = extremely desirable
5) 1 = Extremely tough 5 = extremely tender
6) 1 = Extremely dry 5 = extremely juicy

제 8 절 포장재와 포장 방법이 진공포장육의 품질 변화에 미치는 영향

1. 미생물

Fig. 29와 30는 EVA/PVDC copolymer로 진공수축포장(VSP)한 한우등심과 PA/PE laminated film(VP)으로 일반 진공포장한 한우등심의 2℃ 저장중 미생물의 변화를 나타낸 것이다. 포장 당일의 육 표면의 총균수는 각각 4.09 logCFU/cm2 과 4.19 logCFU/cm2 를 나타냈다. 두 포장 시료에서의 저장중 총균수는 서서히 증가하기 시작하여 2주일째에는 5 log, 3주일째에는 6 log, 4주일째에는 7 log로 공히 상승하는 경향을 나타냈다. Pseudomonas균은 VSP에서는 0일째 2.59 log에서 서서히 증가하여 5주째까지 4 log 이하를 유지하였으나 VP에서는 3주째 4.38 log로 상승하였다. 장내세균군은 0일째 2.3 2.4 log의 수준에서 6주까지 계속 증가 추세를 나타냈으나 균수가 4 log 이상이 된 시점은 VSP에서는 4주 후였던 반면 VP에서는 3주만에 도달하였다. 유산균은 두 포장군에서 공히 주종균으로 나타났는데 0일째 3.3 log에서 6주후에는 7.5 log 수준으로 상승하였다. 한편 Brochothrix thermosphacta균은 0일째 3.2 log에서 일주일후에는 다소 감소되는 유도기를 거친 후 서서히 증가하였는데 VSP시료에서보다 VP시료에서의 성장 속도가 빠르게 나타났다. Clostridium균은 저장 말기까지 2 log 미만으로 성장이 이루어지지 않았다. 두 포장군간의 미생물수의 변화의 차이를 종합하여 보면 산소투과도가 낮은 VSP에서는 일반

진공포장재를 이용한 VP에서보다 Pseudomonas와 장내세균군의 성장이 천천히 이루어진 것으로 나타났다.

2. 육색

Fig. 31과 32는 VSP와 VP 시료에서의 2℃ 저장중 적색도 변화를 나타낸 것이다. 진공포장이 개봉직후 적색도는 VSP 시료에서 저장 6주째까지 약 15 내외의 수준을 나타낸 데 비하여 VP 시료에서는 13 내외로 나타나 VSP에서 다소 높은 수준을 보여주었다. 그러나 색 안정도를 나타내는 적색도의 변화는 저장 말기까지 두 포장구간에서 공히 큰 변화가 없게 나타남으로서 산소에 의한 변색 또는 발색등의 변화가 미미했던 것으로 유추할 수 있었다. 포장 개봉 후 발색에 의한 적색도의 증가는 두 포장구간에 큰 차이가 확인되지 않았다. 특이한 것은 두 포장구에서 공히 저장 0일째 시료에서 다른 저장구간과 달리 발색도가 현저히 낮게 나타났다는 것이다. 발색은 진공포장 개봉후 12시간까지 계속 증가하다가 이후 점차 감소하는 경향을 보여주었다. 포장 개봉후 적색도의 증가폭은 두 포장구에서 공히 3주이후부터 두드러지게 감소된 것으로 확인되었다.

Fig. 33과 34는 색조(hue)값의 변화를 나타낸 것이다. Hue값의 증가는 myoglobin의 산화에 의한 metmyoglobin의 생성과 직접적인 상관 관계를 갖는데 두 포장군에서 공히 포장 개봉 30분후 급격히 hue값이 증가하는 경향을 나타내었다. 이 현상은 6주째 시료에서 특히 두드러졌다. Hue값은 두 포장구간에서 공히 저장 초기에는 포장 개봉후 1-3시간후에는 서서히 감소하거나 정체되는 경향을 보였는데 저장 말기의 시료에서는 오히려 증가되는 경향을 나타내었다. 이는 저장이 오래된 시료들의 경우 육내의 metmyoglobin 환원 효소의 작용이 약화된 것으로 판단된다.

3. 육즙삼출량

Fig. 35는 VSP와 VP 시료에서의 2℃ 저장중 육즙삼출량의 변화를 비교한 것이다. 진공포장상태로 저장중 육즙삼출량은 0일째 VSP시료와 VP시료에서 각각 1.5%와 1.4%의 낮은 수준을 나타냈으나 저장기간이 연장될수록 두 포장구에서 공히 서서히 증가하는 경향을 보였다 육즙삼출량은 일주일후 가장 큰 증가폭을 보인 후 6주째에는 VSP시료와 VP시료에서 각각 6.9%와 6.5%로 나타났다. 그러나 두 포장구간의 육즙삼출량은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과는 일반적으로 수축포장인 VSP에서 VP에서보다 육즙삼출량이 적게 나타난다고 알려진 사실과 상반되는 것인데 등심과 같이 지방 함량이 높은 편이고 정형 과정중 육 조직의 파괴가 다른 육 부위에 비하여 적게 일어난 상태에서는 수축포장의 효과가 상대적으로 적게 일어남으로서 일반 진공포장재와 비교하여 육즙삼출량의 차이가 뚜렷하게 나타나지 않았던 것으로 추측된다. 그러나 본 실험에서는 육괴의 크기가 약 200g 단위로 작게 소포장되었던 만큼 대포장구에서도 이러한 결과가 나타날 것인지에 대하여는 추가 실험이 필요할 것으로 생각된다.

4. 가스농도, pH, TBA, VBN 값

Table 14는 VSP와 VP시료에서의 2℃ 저장중 가스농도, pH, TBA, VBN값의 변화를 나타낸 것이다. VSP와 VP 포장재에서의 가스투과도가 각각 약 15㎖와 40㎖로 차이남에도 불구하고 6주째까지 산소와 탄산가스 농도의 차이는 보이지 않았다. 이는 포장재를 통한 가스의 유입보다는 육 시료의 호흡과 육 표면의 미생물에 의한 호흡 대사의 영향이 더 컸기 때문으로 판단된다. 두 포장구간에 저장중 pH의 변화는 큰 차이를 보이지 않고 저장 말기까지 약 5.6 수준을 유지하였다. 한편 VBN값은 0일째 6.6㎎%에서 저장기간이 연장될수록 서서히 증가하여 42일후에는 VSP시료와 VP시료에서 각각 18.8㎎%와 20.7㎎%의 값

을 나타냈다. 전체적으로 VSP시료에서의 VBN값은 VP시료에서보다 전 저장 기간중 낮게 나타나는 경향을 보였다.그리고 TBA 값은 각각 0일째 0.239의 값을 보였고, 저장기간이 연장될수록 두 포장군에서 공히 증가하여 42일째에는 VSP 시료와 VP시료에서 각각 0.573와 0.654의 값을 나타냈다. TBA값은 VSP시료에서 VP시료에서보다 저장기간중 다소 낮게 나타나는 경향을 보였다.

5. 관능학적 품질

Table 15는 VSP와 VP 시료에서의 2℃ 저장중 관능학적 품질변화를 비교한 것이다. 생육 상태에서의 포장개봉전 변색도(discoloration)는 0일째 진공수축포장과 진공포장에서 공히 5.0의 점수를 받았으나 저장기간이 연장될수록 평가점수는 낮아졌다. 포장 개봉 직후 변색도는 VSP 시료는 6주째 2.9의 평가를 받았으나 VP는 5주째 2.9의 점수를 받아 일찍 변색이 시작되었던 것으로 평가되었다. 관능검사에서 육색에 대한 평가가 기계적으로 측정된 색의 결과와 달리 VSP시료가 VP시료에 비하여 변색이 천천히 이루어진 것으로 나타난 것은 VSP 시료의 경우 붉은 색의 육즙이 육괴면에 고여 있는 반면 VP시료에서는 포장재의 빈 공간으로 빠져나와 육즙에 의하여 육색이 덜 영향을 받았기 때문으로 판단된다.

관능적으로 평가된 육즙삼출에 의한 외관 평가는 VSP시료에서는 5주째 3.0 이하로 평가된 반면 VP시료에서는 4주째 3.0 이하로 평가되었다. 실제 육즙삼출량을 계량에 의하여 측정된 바에 따르면 두 포장구간에 육즙삼출량에 있어서 차이가 없었던 것으로 확인되었는데 이 것은 VSP시료에서는 포장재의 수축으로 인하여 삼출된 육즙이 육 표면위에 존재하여 관능평가인의 육안으로 육즙이 적게 삼출된 것 같이 보였기 때문으로 추측된다. 포장 개봉 직후 이취는 두 포장구에서 공히 4주일째 처음으로 감지되었으나 개봉 1시간후에는 VSP시료에서는 5주째 이취가 감지된 반면 VP시료에서는 4주째 감지되었다. 전체적

으로 쇠고기 등심의 저장중 관능학적 평가는 진공수축포장이 일반 진공포장보다 저장기간이 연장될수록 우수하게 나타난 것으로 확인되었다.

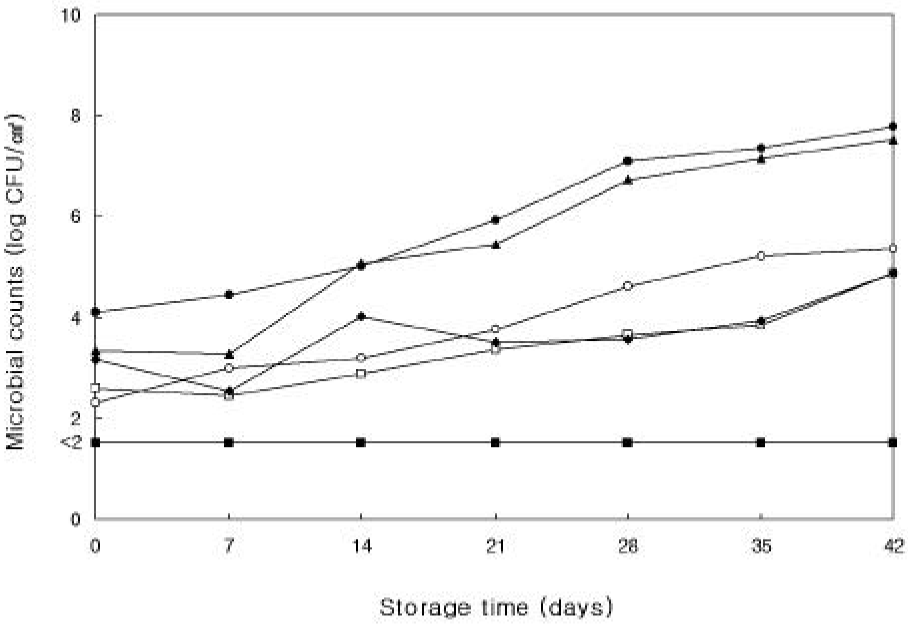


Fig. 29. Microbial counts on Hanwoo beef loin vacuum-and shrink packaged with EVA/PVDC copolymer and stored at 2 ℃.

Total aerobes (-●-)　　Lactic acid bacteria (-▲-)

Pseudomonas (-□-)　　*Brocothrix thermosphacta* (-◆-)

Entrobacteriaceae (-○-)　　Clostridium (-■-)

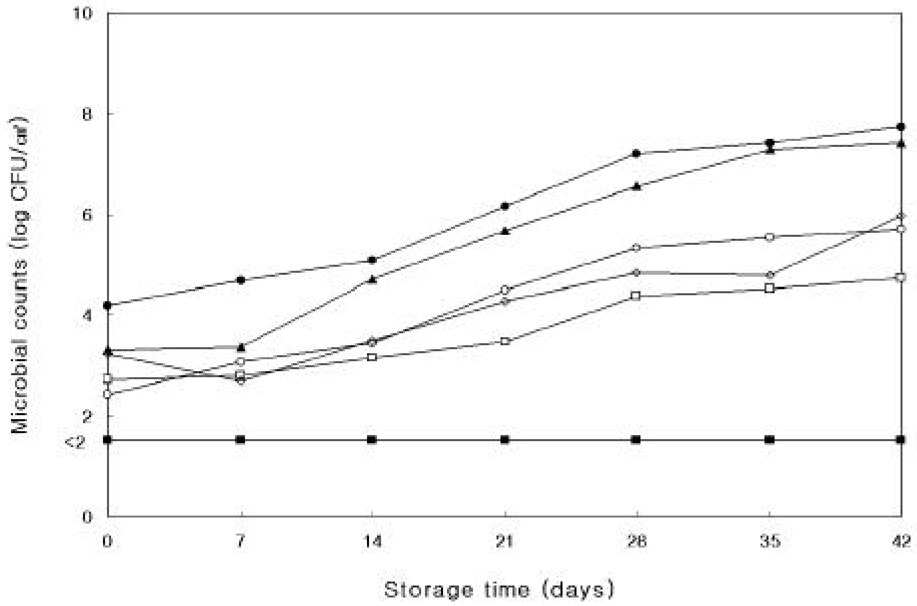


Fig. 30. Microbial counts on Hanwoo beef loin vacuum-packaged with PA/PE film and stored at 2 ℃.

Total aerobes (-●-)　　Lactic acid bacteria (-▲-)

Pseudomonas (-□-)　　*Brocothrix thermosphacta* (-◆-)

Entrobacteriaceae (-○-)　　Clostridium (-■-)

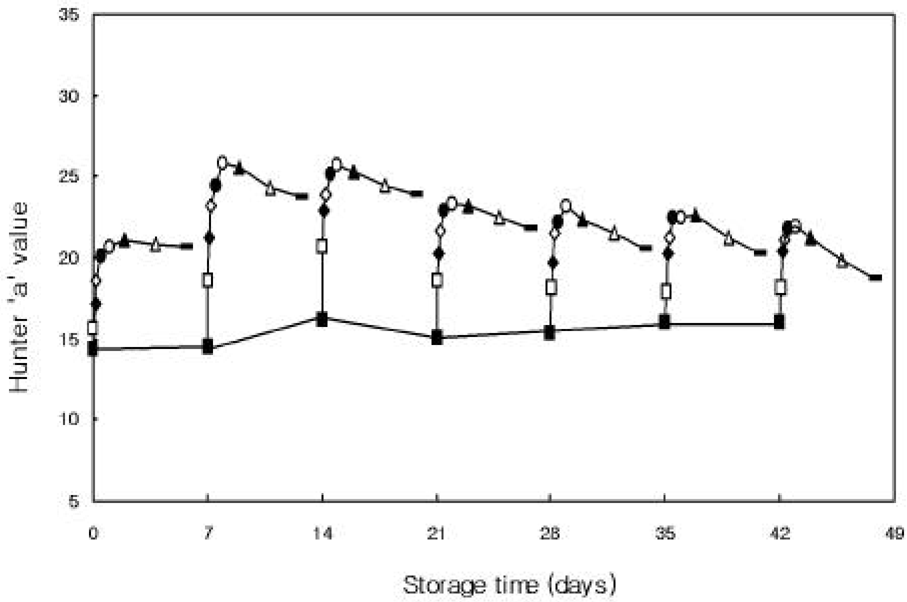


Fig. 31. Hunter 'a'value of Hanwoo beef loin vacuum- and shrink- packaged with EVA/PVDC copolymer and stored at 2℃. Color was measured immediately after opening the pack(■) and after exposure to air for 1/2hr (□), 1hr (◆), 3hr (◇), 6hr (●), 12hr (○), 24hr (▲), 48hr (△) and 72hr (−), respectively.

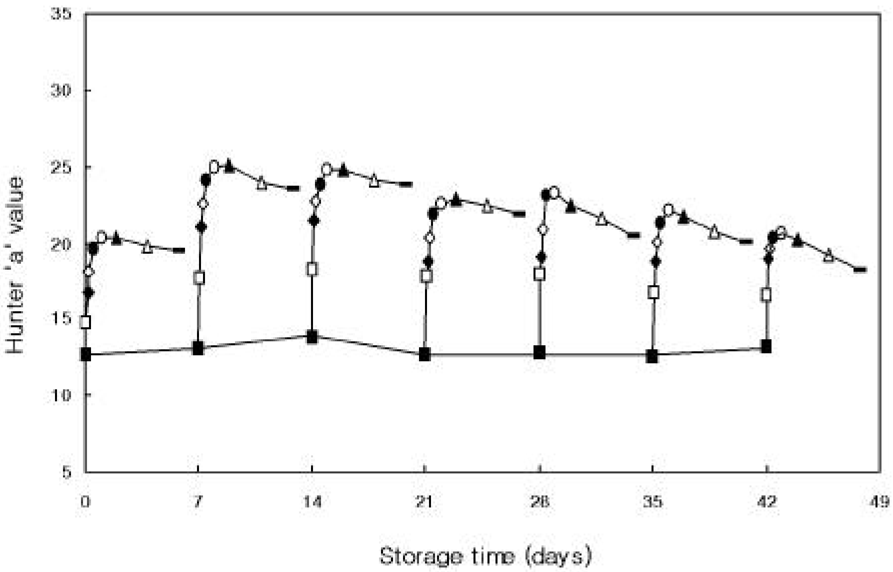


Fig. 32. Hunter 'a'value of Hanwoo beef loin vacuum-packaged with PA/PE film and stored at 2℃

Color was measured immediately after opening the pack (■) and after exposure to air for 1/2hr (□), 1hr (◆), 3hr (◇),6hr (●) 12hr (○), 24hr (▲), 48hr (△) and 72hr (−), respectively.

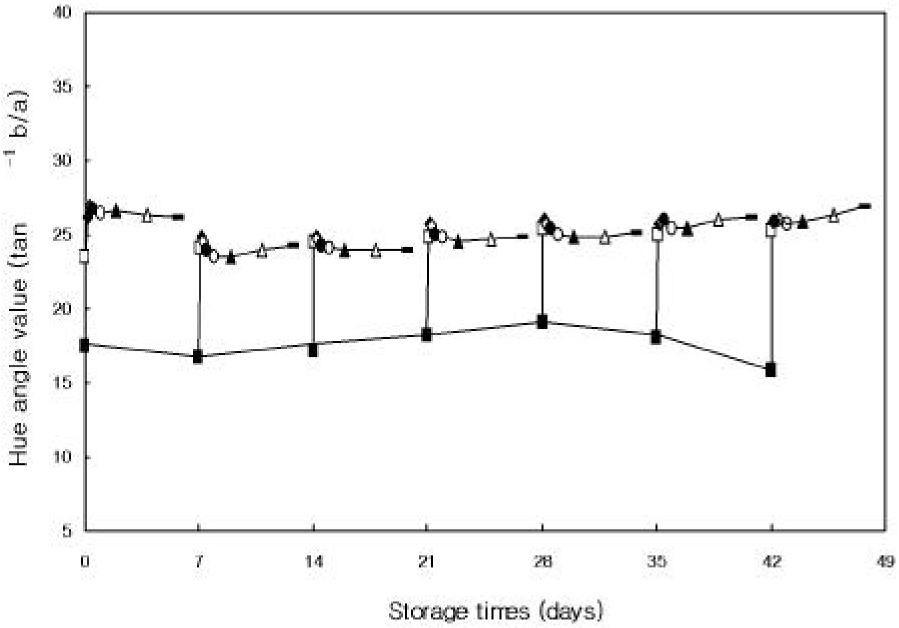


Fig. 33. Hue angle value of Hanwoo beef loin vacuum- and shrink- packaged with EVA/PVDC copolymer and stored at 2℃.
Color was measured immediately after opening the pack (■) and after exposure to air for 1/2hr (□), 1hr (◆), 3hr (◇), 6hr (●) 12hr (○), 24hr (▲), 48hr (△) and 72hr (−), respectively.

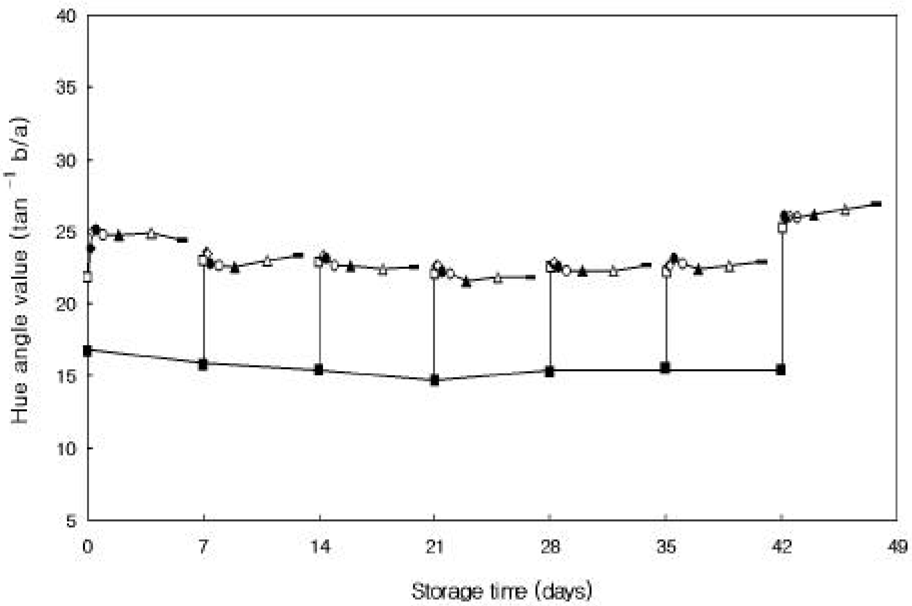


Fig. 34. Hue angle value of Hanwoo beef loin vacuum-packaged with PA/PE film and stored at 2℃.

Color was measured immediately after opening the pack (■) and after exposure to air for 1/2hr (□), 1hr (◆), 3hr (◇), 6hr (●), 12hr (○), 24hr (▲), 48hr (△) and 72hr (−), respectively.

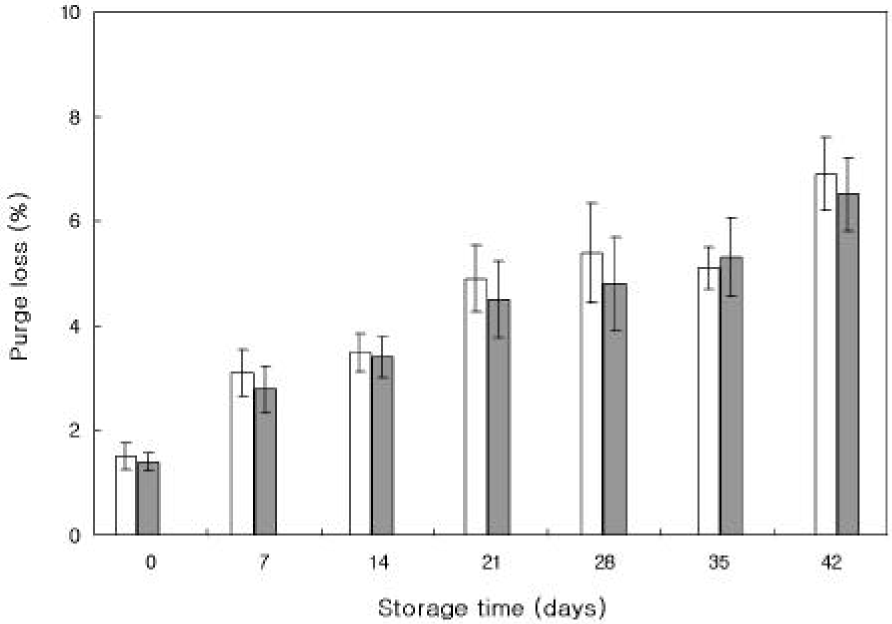


Fig. 35. Purge loss of Hanwoo beef loins, which werw either vacuum- packaged with PA/PE film or vacuum-and shrink-packaged with EVA/PVDC copolymer and stored at 2℃.

□ Vacuum-and shrink- packaged with EVA/PVDC copolymer

■ Vacuum-packaged with PA/PE film

Table 14. Relative gas concentration ratios(RGA), pH, TBA and VBN value of Hanwoo beef loins, which were either vacuum-packaged with PA/PE film(VP) and vacuum-and shrink packaged with EVA/PVDC copolymer (VSP)

parameter	RGA				pH		TBA		VBN (mg%)	
Storage time (days)	O_2		CO_2		VP	VSP	VP	VSP	VP	VSP
	VP	VSP	VP	VSP						
0	0.3±0.2[1]^{ab}	0.3±0.2^{a}	5.9±2.7^{a}	5.6±2.7^{a}	5.6±0.0^{ab}	5.5±0.0^{a}	0.239±0.060^{a}	0.244±0.083^{a}	6.9±0.5^{a}	6.6±1.0^{a}
7	0.3±0.2^{ab}	0.3±0.2^{abc}	7.6±2.4^{ab}	7.9±3.1^{abc}	5.6±0.1^{ab}	5.6±0.1^{ab}	0.335±0.036^{abc}	0.315±0.057^{ab}	9.1±1.8^{ab}	8.3±1.6^{ab}
14	0.1±0.1^{cd}	0.2±0.1^{bcd}	8.6±1.7^{bcd}	8.5±2.2^{bcd}	5.6±0.1^{b}	5.6±0.1^{ab}	0.337±0.130^{abc}	0.313±0.124^{ab}	9.1±0.6^{ab}	10.1±2.3^{ab}
21	0.2±0.2^{abcd}	0.2±0.1^{abcd}	10.2±2.0^{cde}	9.8±2.4^{bcde}	5.6±0.1^{ab}	5.6±0.1^{ab}	0.413±0.024^{bcd}	0.387±0.022^{bcd}	10.7±1.0^{b}	9.6±1.6^{ab}
28	0.1±0.1^{cd}	0.1±0.1^{d}	10.4±1.8^{cde}	8.4±2.2^{bcd}	5.6±0.1^{a}	5.6±0.1^{ab}	0.448±0.066^{bcde}	0.397±0.064^{bcd}	14.8±2.7^{cd}	11.8±2.9^{bc}
35	0.3±0.3^{bcd}	0.2±0.1^{abcd}	11.4±4.5^{e}	11.0±2.8^{de}	5.6±0.1^{ab}	5.6±0.1^{ab}	0.514±0.086^{de}	0.467±0.119^{cde}	17.7±1.3^{de}	14.7±4.2^{cd}
42	0.2±0.2^{abcd}	0.2±0.1^{bcd}	11.6±3.6^{bcde}	11.5±1.7^{e}	5.6±0.1^{ab}	5.6±0.0^{ab}	0.654±0.121^{f}	0.573±0.103^{ef}	20.7±2.4^{e}	18.8±3.4^{e}

[1]Means values ± S.D

Means with the same letter are not significantly different.

Table 15. Sensory evaluation scores of Hanwoo beef loins which were either vacuum-packaged with PA/PE film or vacuum- and shrink-packaged with EVA/PVDC copolymer and stored at 2℃

Parameter		Film	Storge time (days)						
			0	7	14	21	28	35	42
Before*	Weep1)	EVA/PVDC	5.0a	4.2b	3.7cd	3.4de	3.2e	2.7f	2.8f
		PA/PE	4.8a	4.0bc	3.8c	3.3e	2.9f	2.7f	2.7f
Imm. after opening the pack	Discoloration2)	EVA/PVDC	5.0a	4.6b	4.1cd	3.9d	3.6ef	3.3g	2.9h
		PA/PE	5.0a	4.6b	4.2c	3.9de	3.5fg	2.9h	2.4i
	Off-odor3)	EVA/PVDC	5.0a	4.5b	4.0c	3.8c	3.4d	2.8e	2.4f
		PA/PE	5.0a	4.5b	3.9c	3.8c	3.4d	2.7ef	2.3f
1hr after opening the pack	Discoloration	EVA/PVDC	5.0a	4.8b	4.1c	3.9d	3.6e	3.4e	2.9f
		PA/PE	5.0a	4.7b	4.2c	4.0cd	3.5e	3.0f	2.5g
	Off-odor	EVA/PVDC	5.0a	4.6ab	4.1cd	4.0d	3.5f	3.0g	2.5hi
		PA/PE	5.0a	4.5bc	4.0d	3.9de	3.5ef	2.8gh	2.3i

* Before opening the pack
a-i Means with the same letter are not significantly ($p < 0.05$) different.
1) Means based on a 5 - point scale (1 : extremely much, 5 : none)
2) Means based on a 5 - point scale (1 : total discoloration, 5 : no discoloration)
3) Means based on a 5 - point scale (1 : aboundant off-odor, 5: no off-odor)

제 4 장 참 고 문 헌

1. 안덕수: 정부의 한우산업 정책 방향. 제4회 한우경쟁력 제고 세미나. 1996. 2. 14. 축협중앙회, p.7 (1996)
2. Zamora, M.C. and Zaritzky, N.E.: Modelling of microbial growth in refrigerated packaged beef. *J. Food Sci.*, 50, 1003 (1985)
3. 한국식품공업협회: 식품공전 I. p. 225 (1994)
4. Husband, P. M.: The history of vacuum packaged meat. *Food Technology in Australia*, 34(6):272 (1982)
5. 오동환: 포장방법 및 저장온도가 한우육의 육색에 미치는 영향. 한국축산식품학회지, 17(3):212 (1997)
6. 최양일, 김영규, 이창림: 포장방법 및 숙성온도가 한우육의 육색, 연도 및 저장특성에 미치는 영향.한국축산학회지, 37(6):639 (1995)
7. 김상유, 권연주, 김대곤, 김수민, 성삼경: 거세 및 숙성이 한우육 연도 요소의 특성 변화에 미치는 영향. 한국축산학회지, 38(6):621 (1996)
8. 이신호, 성삼경, 김수민, 김대곤, 조옥기, 정영숙: 유기산 처리가 진공포장 한우육의 저장성에 미치는 영향. 한국축산학회지, 40(3):261 (1998)
9. Hwang, D. F., Chang, S. H., Shiau, C. Y. and Cheng, C. C. : Biogenic amines in the flesh of Sailfish responsible for scombroid poisoning. *Journal of Food Science*, 60(5):926 928 (1995)

10. Grau, R. and Hamm, R.: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wsserbinbung in Muskel. *Naturwissenschaften*, 40, 29 (1953)

11. 高坂和久: 畜産物の鮮度保持と測定. 食品工業. 18, 105 (1975)

12. Lee, K.T.: Einfluss von Verpackung und Lagerung auf frisches oder aufgetautes portioniertes Rindfleisch. Ph.D. thesis, München University (1985)

13. Sutherland, J.P., Patterson, J.T., Gibbs, P.A. and Murray, J.G.: The effect of several gaseous environments on the multiplication of organisms isolated from vacuum-packaged beef. *J. Food Technol*.12, 249 (1977)

14. Hurst, A. and Collins-Thompson, D.L.:Food as a bacterial habitat. *Adv.Microbiol. Ecology*, 3, 79 (1979)

15. Hamm, R.: Muskelfarbstoff und Fleischfarbe. *Fleischwirtschaft*, 55(10):1415 (1975)

16. Newton, K.G. and Rigg, W.J.: The effect of film permeability on the storage life and microbiology of vacuum- packed meat. *J. Appl. Bacteriol*. 47:433 (1979)

17. Gill, C.O.: Extending the storage life of raw chilled meats. *Meat Sci*., 43,99 (1996)

18. Seideman, S.C., Smith, G.C., Carpenter, Z.L., Dutson, T.R. and Dill, C.W.: Modified gas atmospheres and changes in beef during storage. *J. of Food Sci*. 44, 1036 (1979a)

19. Seideman, S.C., Carpenter, Z.L., Smith, G.C., Dill, C.W. and Vanderzant, C.: Physical and sensory characteristics of beef packaged in modified gas atmospheres. *J. of Food Protection*. 42, 233

(1979b)

20. Watanabe, A., Daly, C.C. and Devine, C.E.: The effects of the ultimate pH of meat on tenderness changes during ageing. *Meat Sci.*, 42(1):67-78 (1996)

21. Takahashi, K.: Structural weakening of skeletal muscle tissue during post- mortem ageing of meat:the non-enzymatic mechanism of meat tenderization., *Meat Sci.*, 43:67 (1996)

22. Hamm, R.:Functional properties of the myofibrillar system and their measurements. In *Muscle as Food*. P. J. Bechtel (Ed.), Academic Press, Inc., Crlando, p.164 (1986)

23. Doherty, A.M., Sheridan, J.J., McDowell, D. and Blair, I.S.: Physical characteristics of lamb primals packaged under vacuum or modified atmospheres. *Meat Sci*. 42, 315 (1996)

24. Eustace, I.J.: Some factors affecting oxygen transmission rate of plastic films for vacuum packaging of meat. J. Food Technol. 16(1). 73 (1981)

25. Danity, R.H., Shaw, B.G. and Roberts, T.A.: Advances and prospects. In *Food micrology*. Roberts, T.A. and Skinner, F.A(eds), Soc. Appl. Bact. Symp. Series No. 11, Academic Press, London, p.151 (1983)

26. Fennema, O.: Water and Ice. In *Low temperature preservation of foods and living matter*. Marcel Dekker, New York. p.3 (1973)

27. James, S.J. and Bailey, C.: Chilling of beef carcasses. In *Chilled Foods : The state of the art*, Gormley, T.R., Elsevier Appl. Sci., London and N.Y. p. 159 (1990)

28. Cox R.P. and Bailey, C.: Product loads for beef carcasses. Proc.

Inst. Refrig. (session 1977-1978)

29. Gunvig, M.: Chilled foods in catering. In *Chilled Foods : The ongoing debate*, Gormley, T.R. and Zeuthen, P., Elsevier Appl. Sci., London and N.Y. p. 107 (1990)

30. Gill, C.O. and Jones, S.D.M.: Efficiency of a commercial process for the storage and distribution of vacuum- packaged beef. *J. Food Protection*, 55, 880 (1992)

31. Scrine, G.R.: Refrigerated vehicles-what next? In *Long distance refrigerated transport : land and sea*. International Institute of Refrigeration, Paris, p. 17 (1985)

32. Heiss, R.: In welchem Ausmaβ trägt das Mindesthaltbarkeitsdatum für vorverpackte Lebensmittel zur Qualitätssicherung für den Verbraucher *Zeitschrift für Lebensmitteltechnik*, 7, 659 (1983)

33. Bøgh-Sørensen, L. and Olssen, P.: The chill chain. In *Chilled Foods :The state of the Art*, Gormley, T.R., Elsevier Appl. Sci., London and N.Y. p. 245 (1990).

34. James, S.J. and Bailey, C.: Chilling systems for foods. In *Chilled foods : The state of the art*, Gormley, T.R., Elsevier Appl. Sci., London and N.Y. p.1 (1990)

35. Eskilson, C.: Strålevärmets inflytande på varutemperaturer i moderna frysdiskar. *Kylteknik Tidsskrift*, 26(4):699 (1967)

36. James, S.: The chill chain "from carcass to consumer". *Meat Sci.*, 43, 203 (1996)

37. Murrmann, D. and Häger, O.: Kühlung von Hackfleisch im SB-Angebot. *Fleieisch-wirtschaft*, 67(3):245 (1987)

38. 정동선, 권미라, 어중혁, 조광연, 최영훈, 국 승욱, 박관화: 냉장실의 온도 정온화가 냉장 식품의 품질과 미생물의 생육에 미치는 영향, **한국식품과학회지**, 28(4):632 (1996)

39. Eustace, I.J.: Some factors affecting oxygen transmission rates of plastic films for vacuum packaging of meat. *J. Food Technol*. 16, 73-80 (1981)

40. Rigg, W.J., Newton, K.G., Moore, V.J. and Harrison, J.C.L.: The effect of film permeability on the storage life of vacuum-packed chilled beef. MIRINZ report 648, Meat Insdustry Research Institute of New Zealand (1978)

41. Johnson, B.Y.: Chilled vacuum-packed beef. *CSIRO Food Research Quarterly*, 4, 14-20 (1974)

42. Lee, K.T.: Einfluss von Verpackung und Lagerung auf frisches oder aufgetautes portioniertes Rindfleisch. Ph.D. Thesis, München University (1985)

43. Rigg, W.J. and Mawson, R.F.: Plastic film testing-Interim report. MIRINZ report 487, Meat Insdustry Research Institute of New Zealand (1976)

44. Gill, C.O.: Extending the storage life of raw chilled meats. *Meat Science*, 43, 99-109 (1996)

45. Tändler, K.:Reduzierung des Flüssigkeitsaustrittes bei verpackten Frischfleisch-Teilstücken. II.Möglichkeiten zur Reduzierung des Flüssigkeitsaustrittes. *Fleischwirtschaft*, 62, 278-303 (1982)

46. Nieβner, N., Skupin, G., Beumelburg, C., Knoll, K. and Stiebing, A.: Styroflex-neuer Kunststoff für Frischfleisch-Verpackungsfolien.

Fleischwirtschaft, 78, 685-689 (1998)

47. Taylor, A.A. and MacDougall, DB.: Fresh beef packed in mixtures of oxygen and carbon dioxide. *J. Food Technol.*, 8, 453-461 (1973)
48. Landrock, A.H. and Wallace, G.A. : Discoloration of fresh red meat and its relationship to film oxygen permeabilities. *Food Technol*. 9, 194-197 (1955)
49. Parry, R.T.: Principles and applications of modified atmosphere packaging of food. Chapman & Hall, Glasgow, p. 229 (1993)
50. Franck, R.: Kunststoffe im Lebensmittelverkehr. Carl Heymanns Verlag KG, Köln, Berlin, Bonn, München, p. I A 5 6 b/1 (1997)
51. Hood, D.E.:The technology of fresh meat marketing. *Irish Veterinary Journal*. 29, 139-145 (1975)
52. Newton, K.G., Harrison, J.C.L. and Smith, K.M. : The effect of storage in various gaseous atmospheres on the microflora of lamb chops held at -1℃. *J. Appl. Bacteriol*, 43, 53 (1977)
53. Sutherland, J.P., Patterson, J.T., Gibbs, P.A. and Murray, J.G. : The effect of several gaseous environments on the multiplication of organisms isolated from vacuum-packaged beef. *J. Food Technol.*, 12, 249 (1977)
54. Lee, K.T. : Einfluss von Verpackung und Lagerung auf frisches oder aufgetautes portioniertes Rindfleisch. Ph.D. Thesis, München University, p.140 (1985)
55. Taylor, A.A., Down. N.F. and Shaw, V.G. : A comparison of modified atmosphere and vacuum skin packing for the storage of red meats. *J. Food Sci. and Technol.*, 25, 98 (1990)

56. Christopher, F.M., Seideman, S.C., Carpenter, Z.L., Smith, G.C. and Vanderzant, C.: Microbiology of beef packaged in various gas atmospheres. *J. Food Prot.*, 42(3), 240 (1979)

57. Taylor, A.A. : Packaging fresh meat. In *Developments in Meat Science* 3, Lawrie, R., Elsevier, London, p.89 (1985)

58. Doherty, A.M., Sheridan, J.J., McDowell, D.A. and Blair, I.S. : Physical characteristics of lamb primals packaged under vacuum or modified atmospheres. *Meat Sci.*, 42(3), 315 (1996)

59. Leward, D.A. : Metmyoglobin formation in beef stored in carbon dioxide enriched and oxygen depleted atmosphere. *J. Food Sci.*, 35, 33 (1970)

60. Takahashi, K. : Structural weakening of skeletal muscle tissue during post-mortem ageing of meat ; The non-enzymatic mechanism of meat tenderization. *Meat Sci.*, 43, 67 (1996)

61. Field, R.D., Hoozee, J. and Ordal, Z.J. : The effect of temperature and packaging material on the storage life and bacterial flora of ground beef. *J. Food Technol.*, 16, 95 (1962)

62. Roth, L.A. and Clark, D.S. : Studies on the bacterial flora of vacuum-packaged fresh beef. *Can. J. Microbiol.*, 18, 1761 (1972)

63. Hamm, R. : In *Meat*. Butterworths, London. p.321 (1975)

64. Seideman, S., Carpenter, L., Smith, G.C., Dill, C.W. and Vanderzant, C.: Physical and sensory characteristics of pork packaged in various gas atmospheres. *J. Food Prot.*, 42(4), 317 (1979)

65. Taylor, A.A. and MacDougall, D.B. : Fresh beef packaged in mixtures of oxygen and carbon dioxide. *J. Food Technol.*, 8, 453 (1973)

66. Johnson, B.Y. : Chilled vacuum-packed beef. *CSIRO Food Res.*, 34, 14 (1974)

67. Daun, H., Solberg, M., Franke, W. and Gilbert, S. : Effect of oxygen-enriched atmospheres on storage quality of packaged fresh meat. *J. of Food Sci.*, 36, 1011 (1971)

68. **한국식품공업협회** : **식품공전**. p.228 (1997)

69. Lawrie, R.: Developments in Meat Science-3:Packaging Fresh Meat. A.A. Taylor, (ed), Elsevier Applied Science Publishers. p.89-113 (1985)

70. Pearson, A. M. and Young, R.B.: Muscle and Meat Biochemistry. Academic Press. San Diego (1989)

71. Wu, F. Y. and Smith, S. B.: Ionic strength and myofibrillar protein solubilization. *J. Anim. Sci*. 65:597 (1987)

72. Taylor, S.L. : Cther microbial intoxications. Ch. 9, p. 160. ln *Food borne diseases*. Cliver D. O.(ed), Academic prees lnc, San Diego. CA, U.S.A. (1990)

73. Slemr, J.: Biogenic amines as potential chemical indicator of meat quality. *Fleischwirtschaft*, 61:921 926 (1981)

74. Edwards, R. A., Dainty, R.H., Mishard, C.M. and Ramantanis, S.V.: *J. Appl. Bact.*, 63:427 434 (1987)

75. Slemr, J. and Beyermann, K. : Concentration profiles of diamine in fresh and aerobically stored pork and beef. *J. Agric. Food Chem.*, 33:336 339 (1985)

제 3 세부과제

한우냉장육 유통시스템 및 마케팅전략 수립분야

제 1 장 서 론

2001년의 소고기 수입 전면개방을 앞두고 한우산업은 격변기를 맞고 있다. 수입냉장육은 1998년 10월부터 그 수량은 미미하지만 미국산 냉장육이 상륙하기 시작하여 일부 백화점 수입육 매장을 통하여 판매되고 있고 1998년 12월부터 시식회 등을 통하여 소비자 홍보에 적극적으로 나서고 있다. 아직까지 소비자 인식이 높지 않기 때문에 한달 평균 30 40톤씩 판매되고 있으나, 약 100여개의 업소가 냉장육을 취급해 본 경험이 있는 것으로 나타났다.

따라서 지금까지 주로 국내에서는 냉동육 상태로 수입되었던 수입육이 진공포장된 냉장상태로 국내시장에서 유통되는 상황이 초래됨에 따라 수입·운송과정에서 숙성이 잘된 수입냉장육과 가격 및 품질적인 면에서 경쟁력이 열등한 국내산 냉동육과의 경쟁은 국내 식육유통시장의 국제 자유경쟁체제하에서의 경쟁력 상실은 물론 축산의 생산기반마저도 잃을지도 모르는 위기에 직면하고 있다.

최근의 소고기 시장은 소비자의 성향과 기호도에 따라 그 양상이 변화해 가고 있다. 따라서 소비자들의 입맛에 어떠한 품질의 소고기가 알맞고 그들이 어떠한 것을 원하는지를 구체적으로 파악하고 생산단계에 적용시켜야 하는 것이 현재 생산자들이 당면한 문제라고 할 수 있다. 또한 유통에 있어서도 생산자 중심이 아닌 소비자 중심의 유통시스템을 구축하여야 하는 의식전환이 필요한 때이다.

아직도 한우육이 수입냉동육 보다 약 2.5배 가량 비싸게 판매되고, 한우의 생산효율성 또한 낙후되어 있는 실정이고 보면 한우가 가격경쟁력을 갖고 생존할 수 있는 방법은 전통적인 한우육 특유의 맛을 되살리는 사양기술을 개발하고, 소비자가 안전하게 먹을 수 있도록 안전성에 대한 보장과 이에 따른 위생관리 시스템의 개발 그리고 체계적인 유통시스템의 구축이라 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 수입냉장육에 대항할 한우냉장육 마케팅 전략의 수립을 위하여 한우육의 공급과 소비구조를 분석하고 최종소비자의 기호와 판매업소의 실태를 파악할 것이다. 또한 한우육의 유통현황을 단계별로 체계적으로 살펴보고 한우냉장육의 대안으로 제시되고 있는 한우 브랜드화 사업의 현황과 문제점을 도출하고 그 대처방안을 제시하고자 하였다.

수입냉장육이 일반화되어 있는 일본의 경우 1988년부터 신 SBS제도의 도입으로 냉장육이 수입되기 시작하였으며 현재는 냉장육과 냉동육의 비율이 50:50으로 그 비중이 점점 높아져 가고 있다. 특히 냉장육의 수입으로 스테이크와 불고기 등 계절상품의 부족이 많이 해소되었고 이와 함께 스테이크소스와 불고기 양념등 신상품 개발이 이루어졌다. 또한 외식횟수가 높아지는 등 많은 사회적 변화가 나타나고 있으며 가격은 냉동육에 비하여 17 20%정도 비싼 가격으로 판매되고 있다. 따라서 이미 수입냉장육이 시판되고 있는 일본을 사례를 집중 분석함으로써 수입냉장육의 국내 시장 유통을 예측하고 국내에서의 파급효과를 간접적으로 파악할 예정이다 그리고 소비자와 판매업소에 대한 설문조사를 실시하여 한국 및 일본의 소비성향 비교분석을 통하여 고품질 한우냉장육의 마케팅전략을 수립하고자 하였다.

제 2 장 연구 방법

제 1 절 냉장육의 유통시장 현황 분석

국내의 통계자료와 관련문헌을 중심으로 한우육의 공급과 소비구조, 수입소고기의 수입동향을 분석하여 기존 우육 유통시장의 현황을 분석하였다. 또한 전국을 대상으로 소비자와 판매업소에 대하여 설문 조사를 실시하여 한우냉장육과 일반우육 그리고 고급 수입냉장육과 수입냉동육에 대한 행태분석을 실시하였다. 이를 이용하여 냉장육의 구매 및 판매에 미치는 요인을 질적선택법의 하나인 probit모형을 이용하여 분석하였다. 즉, 소비자에 있어서는 한우냉장육의 구입여부를 종속변수로 하고 연령, 월수입, 외식의 형태, 한우와 젖소육의 구분여부, 육류구입장소등을 설명변수로 하여 한우냉장육의 구매에 미치는 요인을 분석하였다. 또한 판매업소에 대해서는 냉장육과 냉동육의 구분판매 여부를 종속변수로 하고 업소의 면적, 도체등급제를 알고 있는지 여부, 소고기 구입시 등급의 고려여부, 등급에 따른 부위별 차등가격제의 시행여부, 부분육 유통시 구입 판매할 의향 여부 등을 설명변수로 하여 한우냉장육의 판매행태를 분석하였다.

제 2 절 냉장육의 유통체계 분석 및 구축

관련 문헌자료, 통계자료를 이용하여 일반 한우육의 유통현황을 단계별로

체계적으로 살펴본 후에 강원도내의 지역별 브랜드사업을 사업주체와 판매매장에 대한 방문조사(전수조사)를 통하여 분석하였고, 이를 통하여 한우냉장육 유통의 근간이 되는 브랜드사업의 현황과 문제점을 도출하고 그 대처방안을 제시하고자 하였다. 또한 이미 수입냉장육이 시판되고 있는 일본의 사례를 집중 분석함으로써 수입냉장육의 수입 후를 예측하고 일본에서의 문제점은 무엇이고 그 대처방안은 어떠했는지를 규명함으로써 국내 실정에 맞는 한우냉장육의 유통시스템을 구축하고자 하였다.

제 3 절 고품질 한우냉장육의 마케팅전략 수립

우리 나라에 비하여 10년 앞서 냉장육이 수입되어 판매되고 있는 일본의 수입냉장육에 관한 전반적인 흐름과 마케팅 전략 그리고 소비자의 구매행동(화우육과 수입육)등을 종합하여 살펴봄으로서 국내에서의 파급효과를 간접적으로 파악할 수 있었으며 수입냉장육에 대응하기 위하여 일본이 취하고 있는 전략을 분석하였다. 또한 국내 소비자들을 대상으로 앙케이트 조사를 실시하여 2년전의 본 연구조사, 일본의 조사 등과 다각적으로 비교 분석함으로써 국내 실정에 맞는 고품질 한우냉장육의 마케팅전략을 수립하였다.

제 3 장 연구 결과 및 고찰

제 1 절 냉장육의 유통시장 현황 분석

1. 소고기 수급의 일반현황

가. 국내산 소고기의 일반현황

1) 한(육)우 및 유우의 공급현황

최근의 한우 가격폭락은 1985년의 소값 파동과 그 맥을 같이 한다고는 하지만 2001년 소고기 시장의 전면개방이라는 막다른 골목에 접해있어 단순한 소고기 수입중단이라는 해결책으로는 어려움을 이겨낼 수 없다. 일본의 경우 고급육생산으로 1991년 수입개방이 된 이후 40%정도의 국내 자급률을 유지하고 있다. 하지만 우리의 경우는 극심한 경기침체에 빠져 있어 고급육생산에 의한 소비의 확대를 기대하기 어려운 실정에 있다. 따라서 경기회복이 언제 되느냐가 현재까지 진행되고 있는 브랜드화 사업을 통한 한우 생산농가들의 소득향상은 물론 축산업의 미래를 결정짓는 중요한 변수가 되리라고 생각한다.

연도별 축종별 호당 사육두수 변화추이를 보면 한육우는 1980년 1.4두에서 1997년 5.8두로, 젖소는 9.4두에서 28.6두로 증가하여 축종의 규모화가 빠르게 진전되었으나 최근까지의 호당사육두수의 증가는 소값폭락으로 인한 소규모의 축산농가가 생산비를 제외하면 수익이 거의 없는 실정이므로 규모화의

진전이라고 받아들이기보다는 축산업에서 소규모 농가의 탈락에 의한 결과라고 할 수 있다.

1985년 소값 폭락으로 농가 수는 104만 호에서 1990년 62만 호로 감소하였고, 사육두수도 255만두에서 162만두로 대폭 감소한 것을 감안하면 1997년도의 5십만 호의 사육농가수와 292만두의 한우사육두수는 금년을 고비로 볼 경우 기존 생산농가들의 자구노력이 앞으로의 축산에서 얼마나 중요한 시기인지를 알 수 있다.

현재 전국에서 실시하고 있는 브랜드화 사업이 차별화된 한우육을 생산함으로써 소비촉진은 물론 한우산업의 국제경쟁력을 높일 수 있는 기반을 마련하기 위해서는 생산은 물론이거니와 유통에 있어서도 전문적인 지식이 필요하다. 그러나 단순 거세비육우를 브랜드화라고 잘못 인식하고 있는 사업체가 많고 무리하게 소매점 경영에까지 뛰어든 터라 소값이 하락한 시점에서 어려움이 가중되고 있는 것이 사실이다. 그렇다고 해서 단순히 묵과할 수도 없는 것이 지금의 정부 입장이고 보면 정부는 브랜드한우의 효율적인 생산과 유통을 위해서 생산자는 생산에만, 유통업체는 판매에만 주력하는 각 분야별 철저한 업무분담을 통한 전문성을 제고하도록 유도해야 한다.

1997년 현재 50만 호에 이르는 농가 수를 정부는 2004년까지 31만 호의 농가로 축소, 유도하고 있지만 이는 정부가 아무런 대책을 강구하지 않아도 자연스레 축소되리라는 것은 누구나 아는 사실이다. 따라서 앞으로 정부는 브랜드화 사업을 뒷받침할 위생적인 도축 및 유통체계의 구축마련 노력이 필요하다.

< 표 1-1 > 한(육)우 및 유우의 년도별 사육두수와 농가수

구분 / 년도	사육농가 (천호)		사육 두수(천두)			호당 평균(두)	
	한우	유우	한(육)우	유우	계	한우	유우
1970	1,102.3	2.7	1,241.3	23.6	1,309.9	1.17	7.61
1975	1,276.7	10.0	1,555.8	85.5	1,641.3	1.21	9.10
1980	997.2	22.1	1,427.2	206.9	1,634.1	1.41	9.36
1985	1,047.6	43.7	2,553.5	390.1	2,943.5	2.41	8.91
1990	620.3	33.3	1,621.6	503.9	2,125.5	2.61	15.14
1991	600.8	30.2	1,772.9	495.8	2,268.7	2.68	16.44
1992	585.2	27.9	2,018.9	508.2	2,527.1	3.45	18.17
1993	570.0	28.2	2,260.4	553.3	2,813.7	3.96	19.62
1994	540.6	25.7	2,392.5	552.1	2,944.6	4.42	21.56
1995	518.9	23.5	2,594.0	553.5	3,147.5	4.99	23.55
1996	513.3	21.1	2,844.0	552.0	3,396.0	5.50	26.30
1997	464.8	17.4	2,735.4	544.4	3,279.8	5.89	31.29
1998	443.0	16.0	2,383.0	539.0	2,922.0		

자료 : 축협중앙회, 「축산물 가격 및 수급자료」, 1999. 「축협조사월보」, 1998.

2) 소고기의 소비현황

국내의 소고기 소비는 1990년대에 들어와 실질소득증가로 1997년 현재 총소비량이 36.2만 톤으로 12년간(1985∼1997) 연평균 9.4%씩 증가하였으며, 1인당 소비량은 연평균 8.5%의 증가를 나타냈다. 그 결과 육류 총소비량에서 차지하는 소고기의 비중이 1985년의 20%에서 1997년에는 27%로 상승하였다.

주요 국별 1인당 소고기소비량을 보면 1995년도 기준으로 일본이 11.8㎏, 미국은 45.1㎏으로 나타나 앞으로도 소고기 소비는 늘어날 전망이다. 하지만 소고기 소비량 중에서 절반이상을 차지하는 수입육과 육우 및 젖소경산우를 제외하면 순수한 한우의 소비량은 20%가 채 되지 못한다.

전체적인 육류소비량의 증가는 값싼 외국 축산물에 대한 소비의 증가가 상당부분을 차지할 것으로 생각된다. 이는 외식비중의 증가와 개방초기에 수출국들이 시장점유를 목적으로 가격인하정책을 취할 것이기 때문이다.

1인당 소고기 소비량은 1997년도의 7.9kg에서 2000년에는 9.4kg, 2004년에는 11.8kg으로 지속적인 증가가 예상된다. 이에 따라 총수요량도 96년의 36만톤에서 2000년에는 44만 톤, 2004년에는 56만 톤으로 증가가 예상된다.

연평균 증가율을 보면 1인당 실질GNP를 상회한 수준으로 1인당 소비량이 증가하는 것을 알 수 있다. 이는 아직까지 육류에 대한 만족을 못 느끼고 있는 상태라는 점을 감안할 때 소비자들이 한우의 품질보다 가격을 선택의 기준으로 정할 가능성이 아직까지는 크다는 것을 짐작할 수 있다.

< 표 1-2 > 소고기 소비현황

구분 / 년도	육류총소비량(A)		소고기소비량(B)				소고기1인당소비량(C)
		1인당		한우	수입	기타	
	M/T	g	M/T				g
'83	530,280	13,273	115,497	48,596	49,408	17,493	2,891
'84	563,992	13,906	106,581	69,111	16,549	20,921	2,627
'85	592,862	14,398	120,342	86,974	4,682	28,686	2,923
'86	597,711	14,379	147,934	124,349	3,591	19,994	3,599
'87	665,246	15,804	151,926	132,988	-	18,938	3,600
'88	715,972	17,048	141,536	95,703	9,275	36,558	3,372
'89	769,973	18,168	143,312	61,540	53,261	28,511	3,382
'90	853,485	19,909	176,988	50,403	82,064	44,521	4,129
'91	940,638	21,740	223,151	51,044	124,741	47,366	5,160
'92	1,043,314	23,896	226,891	60,869	127,314	38,708	5,196
'93	1,086,979	24,691	232,998	88,570	103,373	41,055	5,293
'94	1,146,654	25,800	232,998	110,998	122,537	36,276	6,100
`95	1,231,003	27,447	301,217	111,364	146,495	43,358	6,716
`96	1,303,124	28,800	322,870	129,472	149,204	44,194	7,136
’97	1,339,250	29,297	361,953	227,728*	134,225		7,930
연평균 증가율	7.4%	6.5%	9.4%	3.7%	37.0%	4.0%	8.5%

자료 : 축협중앙회, 「축산물 가격 및 수급자료」, 1997.

소고기 자급률은 1976년에는 99%로 완전자급수준을 이루었으나 그 이후 소고기 수요량의 증가율이 공급 증가율보다 높아져 소고기 수입이 이루어졌고,

이는 소고기 자급률을 하락시키는 결과를 초래했다. 이에 따라 1992년에는 총 공급량의 43%만이 국내산으로 공급됐고 1991년과 1992년의 막대한 소고기 수입은 국내 자급률을 저하시킨 반면에 국내산소고기와 소가격을 높게 유지시킴에 따라 비육분위기가 고조되어 사육두수가 증가했으며 1993년에는 자급률을 상승시키는 원인이 되었다. 그러나 이러한 자급률은 1970년대 또는 1980년대의 소고기 자급률에 비해서는 매우 낮은 수준이다.

1997년도에는 국내산이 18만9천톤, 수입육은 올 쿼터인 16만7천톤과 지난해 이월량인 수급조절용 2천3백톤, SBS용 1천5백톤 총 3천8백톤을 합쳐 1996년 자급률은 53.9%에서 0.4%하락한 53.5%가 될 전망이다.

또한 소고기의 소비량에 있어서 총량은 물론 1인당 소비량이 매년 증가하는 추세를 보이고 있다. 1인당 소비량 면에서는 1990년 4.1kg에서 1996년 7.1kg으로 늘었으며 이러한 소비자들의 소비량 증가는 소비패턴의 다양한 변화를 내재하고 있어 이러한 선호도를 만족시켜 줄 한우의 고급화가 필요한 시기이다.

< 표 1-3 > 소고기의 자급률 추이

단위 : 천 톤, %

년도	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
수요량	120	177	223	227	233	270	301	322	362
공급량	116	95	99	100	130	147	155	173	237
자급률	96.7	53.7	44.4	44.1	55.8	54.4	51.1	53.7	65.5

자료 : 축협중앙회, 축산물 가격 및 수급자료, 각년도

나. 소고기의 수입동향

최근의 국제정세는 WTO 체제 출범과 함께 미국, 호주 등의 가격경쟁이 우월하면서도 다량 생산체계를 갖춘 육류 수출국의 수입개방 압력의 여파로 한국은 국내 소고기 시장을 2001년까지 완전 개방하여야 하며, 포장육의 육류유통기간도 1996년 7월 1일부터 완전히 자율화하였으며, 또한 1997년 7월 1일부터는 닭고기 및 돼지고기에 있어서도 완전수입개방이 실시되었고, 또한 소고기에 있어서도 진공냉장 포장육의 수입 자유화가 실행되었다.

< 표 1-4 > 주요 축산물의 개방일정과 교역현황

개방시기	품목	`97 M ·CMA	`97세율(%)
’95. 1	종 우 종 돈 종 계 탈지분유 치 즈 우유조제품	735두 1.274 461천수 713톤 - -	96.0(0) 22.0(0) 9.7(0) 206.8(20) 38.8 38.8
’96. 7	버터(외2)	288톤	96.0(40)
’97. 7	돼 지 고 기 닭 고 기 소고기설육 소고기염장 소고기조제 천 연 꿀	14.620톤 6.500 - - - 288	33.4(25) 30.5(20) 19.4 29.1 77.6 261.9(20)
2001. 1	소 고 기 생 우	167.000 -	43.2(42.8) 43.2

자료 : 축산국, 「주요업무자료」, 1997.

* 1. ( )내는 M·CMA에 적용되는 세율.

  2. 소고기, 생우는 2001.1.1에 41.4%의 세율로 자유화.

2000년까지 수입제한제도를 유지하되, 매년 수입해야 할 의무물량(쿼터)은

연차적으로 증량하고 2001년 1월에 관세 41.2%로 수입 자유화가 된다. 수입쿼타중 SBS(업계간 자율거래제도)의 수입 물량도 매년 증량하고 수입시 국내외 가격차에 부과하는 부담금 상한선은 매년 감축된다.

각 나라별 수입동향을 살펴보면 소고기의 수입은 1988년 14,239톤에서 1996년 147,000톤으로 약 10배의 증가를 보이고 있으며 1996년 현재 전체 수입량중 미국이 77,287톤으로 52.6%를 차지해 가장 많으며 호주(31.1%), 뉴질랜드(13.8%), 캐나다(2.5%)의 순으로 나타나고 있다.

주목할 만한 점은 호주산의 비중이 1988년도의 50.7%에서 1996년도 현재 31.1%로 크게 줄어든 반면, 뉴질랜드산 비중이 1988년도 0.1%에서 1996년도 현재 13.8%로 비약적으로 늘어나고 있다는 점이다. 이는 호주 및 뉴질랜드산이 질적으로는 동일 그룹을 형성하는 바, 그간의 양국간 경쟁에서 뉴질랜드산이 호주산을 대체하여 왔음을 의미한다. 반면에 상대적으로 품질이 높은 미국산은 뉴질랜드산의 급신장에도 불구하고 그 비중은 꾸준한 증가세를 보이고 있다. 이와 같은 수입육의 수입량은 1989년 이후 급증하기 시작하여 이제는 국내생산량 수준에 육박하고 있다. 즉 한국은 1990년 한·미 소고기 협상의 타결로 수입쿼터제도를 공식 채택한 이래 한해도 빠짐없이 쿼터량을 훨씬 상회하는 소고기를 수입하고 있는데 수입의 증가로 소고기의 자급도는 1985년의 96.1%에서 95년의 51.4%로 크게 떨어지고 있다. 따라서, 금년의 소값하락의 저변에는 소고기시장이 수입을 전제로 한 공급과잉 기조가 고착화되어 있다는 구조적인 문제를 노출시키고 있는 것이다.

그 동안 쿼터량 이상으로 소고기가 수입될 수 있었던 것은 수요가 국내생산량 가지고는 도저히 충당될 수 없었기 때문인데 그 배경에는 1인당 소고기소비 급증이 있으나 육식문화권이 아닌 우리 나라의 1인당 소고기 소비증가는 서서히 둔화경향으로 돌아설 것으로 예상된다.

< 표 1-5 > **각 나라별 수입동향**

단위 : 톤/정육, 천불

년도	미국		호주		캐나다		뉴질랜드		총수입량	
	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
1988	6,779	33,150	7,215	24,388	230	851	15	110	14,239	58,499
1989	12,286	51,830	33,161	119,029	2,987	12,578	1,548	5,491	49,982	188,928
1990	26,974	110,720	52,677	183,620	926	3,750	3,483	11,770	84,060	309,860
1991	45,922	185,725	65,592	216,033	57	253	13,429	42,827	125,000	444,808
1992	53,260	229,589	68,,030	210,478	162	667	10,548	32,214	132,000	471,948
1993	43,531	185,027	42,700	118,684	254	993	12,515	31,933	99,000	336,637
1994	63,371	253,113	43,906	128,715	1,621	6,236	17,097	50,682	125,995	438,746
1995	77,231	325,827	46,504	135,653	2,532	11,331	21,728	64,752	147,995	537,563
1996	77,287	302,719	45,694	118,594	3,743	14,732	20,276	53,170	147,000	489,215
연평균 증가율	23%	24%	-2%	-6%	22%	25%	44%	41%	12%	12%

자료 : 축협중앙회 「축산물 유통업무 자료집」1997.4

주 : 1) 금액은 C & F(Cost & Freight) :원가와 운송료가 포함된 수입금액.

2) 연평균 증가율은 1990 1995년의 연평균 증가율임.

3) 연평균증가율 = EXP((LN(95년도 가격)-LN(90년가격))/5)-1

한편 2001년 소고기 수입개방시까지 수입쿼터는 지속적으로 증가하여 1997년 16.7만톤, 1998년 18.7만 톤, 1999년 20.6만 톤, 2000년 22.5만 톤으로 늘어나기 때문에 결국 들여온 수입육이 안 팔리면 수입육끼리 경쟁이 붙어 가격이 내려가고 이는 한우육의 하락으로 이어지게 될 것이다. 이러한 정황으로 볼 때 앞으로 한우육의 고기 품질화로 수입육과의 제품차별화를 강화하거나 한우육 자체의 수급조절을 꾀하지 않는다면 한우가격의 하락요인은 계속해서 발생하리라 생각된다.

2. 소비행태 및 판매매장의 실태분석

가. 소비행태분석

한우냉장육과 일반우육 그리고 고급 수입냉장육과 수입냉동육에 대한 소비자의 행태에 대하여 분석하고자 서울, 인천, 강릉, 삼척, 원주등 5개도시에서 대하여 1997년 6월부터 8월까지 설문지를 배포하고 수집된 585개의 데이터를 바탕으로 본 분석에 임하였다. 총 44문항에 걸친 질문에 대한 분석결과는 다음과 같다. 먼저 본 분석에 응한 소비자의 일반현황을 살펴보면 서울, 인천등 대도시와 강릉, 삼척, 원주등 중도시를 선정하여 설문지를 배포하였으며 그 비율을 보면 서울, 인천등 대도시의 비율이 52.3%, 강릉, 삼척, 원주등 중도시가 47.7%로 나타났다. 그리고 설문 응답자의 연령은 40대가 39.8%, 30대가 27.5%, 50대가 25%순으로 나타났으며, 40대이상이 주로 응답에 응한 것으로 나타났다. 다음으로 설문 응답자의 가족 수는 4인 가구가 전체 조사 가구의 43.4%를 차지해 가장 높은 비율로 나타났고, 5인 가구가 20%, 3인 가구가 14%, 6인 가구가 9.1%순으로 나타났다. 설문 응답자의 월 평균 수입은 150-200만원인 가구가 전체 조사가구의 28.7%를 차지해 가장 높았고, 100-150만원인 가구 28%, 200-250만원인 가구 14.2%, 100만원 미만인 가구 12.1%, 300만원 이상인 가구 7.2%순으로 나타났다.

< 표 1-6 > 분석에 응한 소비자의 일반현황

단위 : 명 , %

구 분		서울	인천	강릉	삼척	원주
연령 현황	30대 미만	25 (17.6)	64 (39.0)	31 (27.4)	28 (38.9)	42 (44.7)
	40대	57 (40.1)	51 (31.1)	55 (48.7)	30 (41.7)	40 (42.5)
	50대 이상	60 (42.3)	49 (29.9)	27 (23.9)	14 (19.4)	12 (12.8)
	계	142 (100.0)	164 (100.0)	113 (100.0)	72 (100.0)	94 (100.0)
가족수 현황	3인 이하	30 (21.4)	40 (24.5)	26 (23.0)	15 (20.9)	14 (15.2)
	4인	67 (47.9)	78 (47.8)	52 (46.0)	20 (27.8)	35 (38.0)
	5인	23 (16.4)	27 (16.7)	27 (23.9)	15 (20.9)	24 (26.1)
	6인 이상	20 (14.3)	18 (11.0)	8 (7.1)	22 (30.4)	19 (20.7)
	계	140 (100.0)	163 (100.0)	113 (100.0)	72 (100.0)	92 (100.0)
월평균 수입 현황	100만원 미만	16 (11.9)	16 (9.9)	6 (5.4)	20 (28.2)	11 (11.8)
	100-150만원	21 (15.6)	48 (29.7)	28 (25.5)	35 (49.3)	28 (30.1)
	150-200만원	42 (31.1)	53 (32.7)	29 (26.4)	11 (15.5)	29 (31.1)
	200-250만원	22 (16.3)	22 (13.6)	20 (18.1)	2 (2.8)	15 (16.1)
	250만원이상	34 (25.1)	23 (14.1)	27 (24.6)	2 (4.2)	10 (10.9)
	계	135 (100.0)	162 (100.0)	110 (100.0)	71 (100.0)	93 (100.0)

수입육을 선호하는 이유를 묻는 질문으로,『건국대학교 동물자원연구센터 조사 결과 1994.8』(이하 『1994년 조사』라 함)와 비교해 살펴보면, 『1994년 조사』의 경우 “맛의 차이가 없다고 판단되므로”(29.6%), “질적으로 좋다고 생각되므로” (27.4%), “식구들이 좋아하기 때문에” (20.2%)등 다양하게 나타났으나 본 조사의 경우 “값이 싸기 때문에”라고 응답한 응답자가 가장 많은 72.0%를 차지하였다. 이는 3년전에는 한우육과 수입육에 대한 인식이 명확하지 않았으나 최근 소비자들이 한우육과 수입육의 질적 차이를 확실히 인식하고 있는 것으로 풀이된다.

< 표 1-7 > 수입육의 선호 이유

단위 : 명 , %

구 분	본 조 사 (1997.8)	건국대학교 동물자원연구센터 조사 (1994.8)1
값이 싸기 때문에	247 (72.0)	(16.3)
맛의 차이가 없다고 판단되므로	58 (16.9)	(29.6)
질적으로 좋다고 생각되므로	17 (5.0)	(27.4)
요리에 맞기 때문에	21 (6.1)	·
식구들이 좋아하기 때문에	·	(20.2)
기 타	·	(6.5)
계	343 (100.0)	(100.0)

1『건국대학교 동물자원연구센터 조사 결과 1994.8』의 설문 대상은 서울(강남, 강북), 지방이다

선호 부위를 묻는 질문에서는, 『1994년 조사』에서는 등심 한 부위만 71.1%로 압도적으로 많았다. 그러나 본 조사 결과 복수응답이기는 하지만 갈비 66.7%, 등심 65.1%, 양지 55.0%, 안심 37.9%, 사태 32.89%등 다양한 부위를 선호하는 것으로 나타났다. 이는 부분육 판매실시, 부위별 차등가격제 실시등 그간의 육류유통의 변화가 정착단계에 들어선 것으로 추측된다.

< 표 1-8 > **한우육의 선호 부위**

단위 : 명 , %

구 분	본 조 사 (1997.8)	건국대학교 동물자원연구센터 조사 (1994.8)
갈비	391 (66.7)	(1.3)
안심	222 (37.9)	(5.3)
등심	381 (65.1)	(71.1)
양지	322 (55.0)	(1.3)
사태	192 (32.8)	(1.3)
채끝	23 (3.9)	·
목심	45 (7.7)	(1.3)
기타	39 (6.7)	(19.7)1
계	585 (100.0)	(100.0)

주 : 본 조사의 경우 복수응답임.

1『**건국대학교 동물자원연구센터 조사 결과** 1994.8』**에서 편의상 설도부위를 기타에 포함시켰다.**

< 표 1-9 > **한우육 요리형태**

단위 : 명 , %

구 분	본 조 사 (1997.8)	건국대학교 동물자원연구센터 조사 (1994.8)1
불고기	490 (31.9)	(44.0)
탕(국)	439 (28.6)	(47.0)
찌게	111 (7.2)	(1.5)
찜	178 (11.6)	(2.8)
구이	271 (17.6)	(2.4)
기타	48 (3.1)	(2.3)
계	1537 (100.0)	(100.0)

1『 **건국대학교 동물자원연구센터 조사결과** 1994.8』**는 설문 대상 인원이 기재되어 있지 않은 관계로** %**만 명시하였음. 무 응 답** : 95

한우육을 어떤 형태로 요리하여 먹느냐는 질문에 대하여 『1994년 조사』조사에서는 주로 “불고기” (44.0%), “탕(국)” (47.0%)등에 불과했던 것이 본 조사에서는 “불고기” (31.9%), “탕(국)” (28.6%), “구이” (17.6%), “찜” (7.2%) 등 다양한 형태로 나타났는데 이는 < 표 1-8 >의 결과와 같이 각 부위별 선호도가 다양화 된 것에 기인한다.

< 표 1-10 >육류 구입장소

단위 : 명 , %

구 분	본조사(1997.8)		건국대학교 조사 (1994.8)
	현재 이용하는 육류 구입 장소	한우냉장육 구입 예정 장소	육류 구입 장소
축협 판매장	104 (18.0)	138 (24.6)	(8.3)
농협 판매장	220 (38.0)	306 (54.4)	(17.9)[1]
백화점 판매장	48 (8.3)	14 (2.5)	(14.9)
육류전문 판매장	32 (5.5)	52 (9.3)	(14.2)
동네 정육점	142 (24.5)	52 (9.3)	(44.7)
시내 정육점	33 (5.7)		
계	579 (100.0)	562 (100.0)	(100.0)

[1] 편의상 농협 판매장 항목에 슈퍼마켓 17.9%로 하였음.

“육류 구입을 주로 어느 곳에서 하는다 ?”는 질문에 대하여 1994년 조사』에서는 “정육점” (44.7%)이 주종을 이루었으나 본 조사에서는 “농협 판매장” (38.0%), “동네 정육점” (24.5%), “축협 판매장” (18.0%) 순으로 나타나 협동조합에 대한 신뢰도가 크게 향상된 것으로 조사되었다. 또한 “한우냉장육을 구입하실 예정이라면 어느곳을 이용하시겠느냐”는 질문에 “농협 판매장”이 54.4%, “축협 판매장”이 24.6%로 나타나 농협과 축협이 79%나 차지하는 것으로 나타났다. 따라서 앞으로 한우냉장육 판매가 본격화되면 농협과 축협의 시장점유율이 큰 폭으로 늘어날 전망이다.

< 표 1-11 > **냉장육 · 냉동육 선호도 조사**

단위 : 명 , %

구 분	본 조 사 (1997.8)	건국대학교 동물자원연구센터 조사 (1994.8)1
냉장육	380 (73.1)	(69.9)
냉동육	58 (11.2)	(33.1)
큰 차이를 모르겠다	82 (15.8)	·
계	520 (100.0)	(100.0)

1 **건국대학교 동물자원연구센터 조사 결과** 1994.8』 **는 선호도 질문이 아닌 구매선호현황을 참고로 비교하였음**.

무응답:65

“**냉장육과 냉동육중 어느 쪽을 더 선호하는가** ?”**는 질문에 대하여** 1994**년 조사**』 **에서는** “**냉장육**”**이** 66.9%, “**냉동육**”**이** 33.1%**로 나타난 반면**, **본 조사에서는 냉장육을 선호한다고 응답한 비율이** 73.1%**로 나타나 냉장육을 선호하는 경향이 조금씩 증가하고 있음을 알 수 있다**.

“**한우냉장육을 선호하는 이유**”**를 묻는 질문에 대하여** 『1994**년 조사**』 **에서는** “**육색이 좋기 때문에**”**가 전체 응답자의** 42.1%**로 가장 많이 나타났으나 본 조사에서는** “**맛이 좋기 때문에**”**가** 42.6%**로 가장 많이 나타나 냉장육 선호도에 있어서는 큰 차이가 없었던 것에 비하여 그 이유에서는 상당한 차이가 있음을 알 수 있다**. **즉**, **이제는 소비자가 부위별뿐만 아니라 냉장육**, **냉동육에 대해서도 그 차이를 확실히 인식하고 있는 것으로 파악된다**.

< 표 1-12 > **한우냉장육 선호이유**

단위 : 명 , %

구 분	본 조 사 (1997.8)	건국대학교 동물자원연구센터 조사 (1994.8)
맛이 좋기 때문에	405 (42.6)	(23.4)
질적으로 우수하기 때문에	183 (19.3)	(19.5)
육색이 좋기 때문에	133 (14.0)	(42.1)
요리하기에 편리하기 때문에	153 (16.1)	(13.3)
보관하기에 편리하기 때문에	57 (6.0)	·
기 타	19 (2.0)	(1.7)
계	950 (100.0)	(100.0)

< 표 1-13 > **한우육 및 수입육의 각 부위별 선호도**

단위 : 명 , %

구분	한우육의 식별가능 부위는?1	한우육의 선호부위는?1	한우냉장육 구입 예정시 선호부위는?	고급 수입냉장육 구입 예정시 선호부위는?
갈비	389 (66.5)	391 (66.8)	103 (17.8)	226 (45.5)
안심	163 (27.8)	222 (37.9)	138 (23.9)	70 (14.1)
등심	294 (50.3)	381 (65.1)	202 (34.9)	108 (21.7)
양지	289 (49.4)	322 (50.0)	84 (14.5)	36 (7.2)
사태	213 (36.4)	192 (32.8)	43 (7.4)	35 (7.0)
채끝	42 (7.2)	23 (3.9)		
목심	68 (11.6)	45 (7.6)		
기타		39 (6.6)	8 (1.4)	22 (4.4)
계	585	585	578 (100.0)	497 (100.0)

1 복수응답

한우육의 식별가능부위와 선호부위를 묻는 질문 결과 식별가능부위와 선호부위가 어느 정도 일치하는 것으로 나타났다. 그러나 갈비와 사태를 제외하고 선호부위에 대한 식별정도가 다소 떨어지는 것으로 나타났으며 갈비와 등심을 제외하고는 50%미만의 식별능력이 있는 것으로 조사되었다.

또한 한우냉장육과 고급 수입냉장육의 구입예정시 선호부위를 묻는 질문에 대해서는 큰 차이를 나타내고 있는데 한우냉장육의 경우 등심(34.9%), 안심(23.9%)등이 선호부위로 나타난 반면 수입냉장육의 경우는 갈비(45.5)에 대한 선호도가 매우 높음을 알 수 있다. 중요한 사실은 일반 한우육의 경우 갈비에 대한 선호도가 가장 높은데 반하여 한우냉장육의 경우는 선호도가 상당히 떨어진다는 것이다. 이상의 결과로부터 국내 소비자는 냉장육을 구입할 경우 수입냉장육에서는 갈비를, 그리고 한우냉장육에서는 등심과 안심을 구입할 것으로 나타났다.

< 표 1-14 > 한우냉장육 구입 여부에 대한 냉장육·냉동육의 선호도 비교

단위 : 명 , %

구분		선호도			
		냉장육	냉동육	큰 차이를 모름	계
한우 냉장육	구입한적 있음	279 (75.8)	37 (10.1)	52 (14.1)	368 (100.0)
	구입한적 없음	89 (65.9)	18 (13.3)	28 (20.7)	135 (100.0)

$\chi 2 = 5.005 \ P > 0.082$

한우냉장육의 구입 여부에 대한 냉장육·냉동육의 선호도를 비교한 결과 한우냉장육을 구입한 경험이 있는 소비자가 냉장육을 선호하는 비율이 75.8%로 나타났으며 구입한 적이 없는 소비자가 냉장육을 선호하는 비율은 65.9%로 나타나 냉장육을 구입한 경험이 있는 소비자가 10%정도 더 많은 것으로 나타났다. 이는 냉장육과 냉동육의 질적 차이에 대하여 소비자 크게 인정하고 있다

는 것으로 해석되며 앞으로 냉장육의 공급이 활성화되면 냉동육의 구입에서 냉장육 쪽으로 구입의 비중이 크게 바뀔 것으로 예상된다.

< 표 1-15 > **한우육 선호도의 지역별 비교**

단위 : 명 , %

구 분	우수한 쇠고기로 확신하기 때문에	안정성이 보장되기 때문에	우리 것이기 때문에	맛이 좋기 때문에	계
서 울	47 (21.5)	31 (14.2)	65 (29.7)	76 (34.8)	219 (100.0)
인 천	46 (16.4)	50 (17.8)	92 (32.7)	93 (33.1)	281 (100.0)
강 릉	44 (23.0)	31 (16.2)	63 (33.0)	53 (27.7)	191 (100.0)
삼 척	28 (20.6)	26 (19.1)	42 (31.0)	40 (29.4)	136 (100.0)
원 주	32 (19.6)	27 (16.4)	56 (34.1)	49 (29.8)	164 (100.0)

한우육을 선호하는 이유는 무엇이냐는 질문에 대하여 서울, 인천등 대도시의 경우 "맛이 좋기 때문에"라고 응답한 응답자의 비율이 강릉, 삼척, 원주등 중소도시에 비하여 상대적으로 높게 나타나 대도시로 갈수록 우육을 선택하는 기준이 맛에 좌우되는 것으로 나타났다.

< 표 1-16 > **한우냉장육 유통 인지도와 한우냉장육 구입 여부에 대한 월 평균 소득별 비교**

단위 : 명 , %

구분	한우냉장육 유통인지도			한우냉장육 구입여부		
	알고있음	알지 못함	계	있 음	없 음	계
100만원 미만	38(56.7)	29(43.3)	167(100.0)	45 (67.2)	22(32.8)	67(100.0)
100 - 150 만원	81(52.6)	73(47.4)	154(100.0)	84 (56.0)	66(44.0)	150(100.0)
150 - 200 만원	102(62.6)	61(37.4)	163(100.0)	108 (71.0)	44(29.0)	152(100.0)
200 - 250 만원	52(64.2)	29(35.8)	81(100.0)	59 (73.7)	21(26.3)	80(100.0)
250만원 이상	63(64.9)	34(35.0)	97(100.0)	73 (77.7)	21(22.3)	94(100.0)

한우육이 냉장육으로 유통되는 사실을 알고 있느냐는 질문에 대하여 월 평균 소득별로 보면, 월 평균 소득이 높을수록 냉장육으로 한우육이 유통되는 사실을 알고 있다고 응답한 응답자의 비율이 월 평균 소득이 낮은 응답자에 비하여 상대적으로 높게 나타나고 있으며, 한우냉장육을 구입 하신 적이 있느냐는 질문에 대해서도 월 평균 소득이 높을수록 한우냉장육을 구입해본적이 있다고 응답한 응답자의 비율이 높은 것으로 나타났다. 이는 소득이 높아질수록 한우육의 구입성향이 가격보다는 품질 쪽에 우선하고 있다는 것을 간접적으로 시사하는 것이라고 판단된다.

< 표 1-17 > 한우육과 젖소육 구분 여부에 대한 한우육과 수입육의 구분 여부

단위 : 명 , %

구분		한우육·수입육 구분여부		계
		구분할 수 있음	구분할 수 없음	
한우육·젖소육 구분여부	구분할 수 있음	67 (78.82)	18 (21.18)	85 (100.0)
	구분할 수 없음	89 (18.50)	392 (81.50)	481 (100.0)

$\chi 2 = 131.644 \quad P > 0.001$

한우육과 젖소육(육우)의 구분여부에 따른 한우육과 수입육의 구분여부를 살펴보면 한우육과 젖소육을 구분할 수 있는 소비자가 한우육과 수입육도 구입할 줄 아는 것으로 나타났다.

앞으로 고급 수입냉장육이 유통 판매되어도 한우육을 계속 구입하실 의향이 있느냐는 질문에 대하여 67.8%가 구입의향이 있는 것으로 나타났으며 이를 각 지역별로 살펴보면, 서울, 인천등 대도시는 구입할 의향이 있다고 응답한 응

답자의 비율이 각각 62.20%, 65.82%로 나타난 것에 비하여, 강릉, 삼척, 원주 등 지방 도시의 경우 구입의향이 있다고 응답한 응답자 비율은 70.00%, 73.81%, 72.08%등으로 나타났다. 따라서 지방 도시에 비하여 대도시가 고급 수입육이 유통되었을 때 구매의향이 높은 것으로 나타나 < 표 1-15 >의 결과와 같이 생각하여 볼 때 대도시 소비자는 한우냉장육이든 고급수입냉장육이든 맛과 품질에 따라 구입할 가능성이 큰 것으로 추측된다.

< 표 1-18 > 고급 수입냉장육이 유통시 한우육 구입의향에 대한 지역별 비교

단위 : 명 , %

구 분	구 입 의 향		계
	있 다	없 다	
서울	79 (62.2)	48 (37.8)	127 (100.0)
인천	104 (65.8)	54 (34.2)	158 (100.0)
강릉	77 (70.0)	33 (30.0)	110 (100.0)
삼척	51 (73.9)	18 (26.1)	69 (100.0)
원주	62 (72.1)	24 (27.9)	86 (100.0)
계	373 (67.8)	177 (32.2)	550 (100.0)

$\chi 2 = 4.256 \quad P > 0.372$

고급 수입냉장육을 구입할 의향이 없다면 그 이유를 묻는 질문에 대하여 “한우육에 비하여 맛이 안 좋을 것 같아서”라고 응답한 비율이 가장 많았으며 각 지역별로 살펴보더라도 비슷한 결과가 나왔다. 다만 대도시의 경우가 중소도시에 비하여 “맛”에 대하여 상대적인 비중이 높았고 중소도시는 대도시에 비하여 “질”에 대한 비중이 높게 나타났다.

< 표 1-16 > 고급 수입냉장육을 구입할 의향 없다면 그 이유에 대한 지역별 비교

단위 : 명 , %

구분	한우육에 비해 맛이 안 좋을 것 같아서	기존 수입육에 대한 불신 때문에	한우육에 비해 질적으로 안 좋을 것 같아서	가격이 비쌀 것 같아서	계
서울	50 (44.64)	30 (26.79)	23 (20.54)	9 (8.04)	112 (100.0)
인천	56 (42.11)	36 (27.07)	29 (21.80)	12 (9.02)	133 (100.0)
강릉	44 (44.90)	24 (24.49)	26 (26.53)	4 (4.08)	98 (100.0)
삼척	19 (31.67)	18 (30.00)	21 (35.00)	2 (3.33)	60 (100.0)
원주	29 (38.16)	20 (26.32)	23 (30.26)	4 (5.26)	76 (100.0)

$\chi 2 = 10.944 \quad P > 0.534$

나. 판매매장의 실태분석

판매매장의 실태분석을 위하여 춘천시, 강릉시, 속초시, 동해시, 삼척시, 화천군, 양양군, 고성군등 8개지역에 걸쳐서 총 279개의 우육 판매매장에서 실태조사를 실시하였다. 총43문항에 걸쳐서 설문조사가 실시되었으며 각 문항에 대한 구체적인 분석결과는 다음과 같다.

본 설문지에 응한 우육판매매장을 각 지역별로 살펴보면 춘천이 76개소(27.2%), 강릉이 93개소(33.3), 속초, 동해, 삼척등 소도시가 70개소(25.1%), 화천, 양양, 고성등 군 지역이 14.4%인 것으로 나타났다. 이들 지역별을 영업허가별로 나누어 살펴보면 한우전문점의 경우 춘천이 63.2%, 강릉 79.6%, 소도시(속초,동해,삼척) 81.4%, 군 지역(화천,양양,고성) 40.0%로 지역마다 한우전문점이 가장 많은 것으로 나타났다. 다음으로 수입육전문점, 일반정육점, 육우전문점 순으로 군 지역(화천,양양,고성)을 제외한 모든 지역에서 동일하

게 나타났다.

점포소유형태별로는 춘천과 강릉의 경우 월세형태의 점포가 49.3%, 48.4%로 가장 많은 소유형태로 나타났으며, 소도시지역(속초,동해,삼척)에서는 전세(38.0%), 군 지역에서는 자가(58.1%)가 가장 많은 소유형태로 나타났다.

업소면적별로는 5-10평 규모의 업소가 가장 많은 것으로 나타났고 고용인원별로는 춘천은 1명(48.7%), 강릉은 2명(57.3%), 소도시지역에서는 1명(39.4%) 그리고 군 지역에서는 2명(54.8%)인 것으로 나타났다. 전체적으로 춘천시가 중도시임에도 불구하고 영세한 업소가 많은 것으로 나타났다.

< 표 1-17 > **거주지역별 업소허가명 및 점포소유 형태 현황**

단위: 명 (%)

	구분	춘천시	강릉시	소도시 (속초,동해,삼척)	군지역 (화천,양양,고성)
영업 허가별	한우전문점	48(63.2)	74(79.6)	57(81.4)	16 (40.0)
	수입육전문점	17(22.4)	11(11.8)	7(10.0)	2 (5.0)
	육우전문점	2 (2.6)	2 (2.1)	1 (1.4)	0 (0.0)
	일반정육점	9(11.8)	6 (6.5)	5 (7.1)	22 (55.0)
	계	76 (100)	93 (100)	70 (100)	40 (100)
점포 소유 형태별	자가	18(23.4)	18(19.4)	22(31.0)	25(58.1)
	전세	13(16.9)	18(19.4)	27(38.0)	5(11.7)
	월세	38(49.3)	45(48.4)	13(18.3)	10(23.3)
	임대	8(10.4)	12(12.9)	9(12.7)	3 (7.0)
	계	77 (100)	93 (100)	71 (100)	43 (100)
업소 면적별	5평미만	14(18.2)	11(12.4)	6 (8.8)	14(33.3)
	5-10평	45(58.4)	51(57.3)	37(54.4)	26(61.9)
	10-20평	13(16.9)	22(24.7)	16(23.5)	2 (4.8)
	20-40평	5 (6.5)	5 (5.6)	9(13.2)	0 (0.0)
	계	77 (100)	89(100)	68(100)	42 (100)
고용 인원별	1명	37(48.7)	21(23.6)	28(39.4)	15(35.7)
	2명	32(42.1)	51(57.3)	27(38.0)	23(54.8)
	3명	7 (9.2)	17(19.1)	16(22.5)	4 (9.5)
	계	76 (100)	89(100)	71(100)	42 (100)

< 표 1-18 > **판매를 위한 냉장진열장 활용 현황**

단위: 명 (%)

구분	활용하고 있다	활용하지 않고 있다	계
춘천시	28(38.4)	45(61.6)	73(100)
강릉시	62(69.7)	27(30.3)	89(100)
소도시지역	45(63.4)	26(36.6)	71(100)
군지역	22(52.4)	20(47.6)	42(100)
계	157(57.0)	118(42.9)	275(100)

무응답 : 45**명**

$\chi 2 = 17.728 \quad p > 0.001$

판매를 위한 냉장진열장 활용 현황에 대한 질문에 57.0%**가 "활용하고 있다" 고 응답하였으며 군 지역에서 중도시로 갈수록 활용하는 비율이 높은 것으로 나타났다**. **그러나 춘천시의 경우** 38.4%**만이 냉장진열장을 활용하고 있는 것으로 나타났다**.

< 표 1-19 > **지역별 도체등급제 인지여부와 쇠고기구입시 등급 고려 여부**

단위: 명 (%)

구분	춘천시	강릉시	소도시 (속초,동해,삼척)	군지역 (화천,양양,고성)
도체등급제를 알고있다	59(78.7)	73(85.9)	50(84.8)	30 (77.0)
도체등급제 모름	16(21.3)	12(14.1)	9(15.2)	9 (23.0)
계	75 (100)	85 (100)	59 (100)	39 (100)
쇠고기구입시 등급고려한다	66(91.7)	65(81.3)	49(76.6)	34(81.0)
쇠고기구입시 등급고려안한다	6 (8.3)	15(18.7)	15(23.4)	8 (19.0)
계	72 (100)	80 (100)	64 (100)	42 (100)

도체등급제의 인지여부에 대한 질문에 대하여 군 지역에서 중도시로 갈수록 "도체등급제에 대하여 알고있는 것으로 나타났으나 영세 판매업소가 많은 춘천시(78.7%)의 경우 소도시(84.8%)에 비해서도 저조한 것으로 나타났다. 쇠고기 구입시 등급고려 여부에 대해서도 군 지역에서 중도시로 갈수록 등급을 고려하는 비율이 높게 나타나고 있다.

< 표 1-20 > 등급에 따른 부위별 차등가격제의 실시 현황

단위: 명 (%)

	구 분	빈 도 (비 율)
부위별 차등가격제 실시여부	실시한다	244(82.4)
	실시하지 않는다	36(12.2)
	시행대상지역이 아니다	16 (5.4)
	계	296 (100)

무응답 : 24명

< 표 1-21 > 등급 판정기준과 소비자 선호도와의 일치여부

단위: 명 (%)

	구 분	빈 도 (비 율)
등급판정 기준과 소비자선호도 일치여부	일치한다	44(38.3)
	일치안한다	71(61.7)
	계	115(100)

무응답 : 205명

등급에 따른 부위별 차등가격제의 실시여부에서는 "실시한다"는 응답이 82.4%로 매우 높게 나타나 차등가격제가 정착되어가고 있는 것으로 나타났다.

그러나 등급판정의 기준이 소비자의 선호도와 일치하지 않는 것으로 나타나 (61.7%) 부위별 차등가격제에 대하여 많은 보완이 필요한 것으로 나타났다.

< 표 1-22 > 부분육(상자육)유통시 구매의향 실태

단위: 명 (%)

	구 분	이 유	빈도(비율)	계
부분육 구매의향	구매의향 있다	필요부위만 구입 가능할 것 같다	111(68.5)	162(56.0)
		저장/가공이 용이할 것 같다	14 (8.6)	
		소비자가 선호할 것 같다	28(17.3)	
		기타	9 (5.6)	
		계	162(100)	
	구매의향 없다	구입가격이 높을 것 같다	21(16.5)	127(44.0)
		이윤이 적을 것 같다	18(14.2)	
		변화를 원치 않는다	66(52.0)	
		기타	22(17.3)	
		계	127 (100)	
	계			289(100)

무응답 : 31명

앞으로 활성화될 것으로 전망되고 있는 부분육(상자육)에 대하여 구매의향을 묻는 질문에 대하여 56.0%가 구매의향이 있는 것으로 나타났으며 그 이유로는 “필요부위만 구입 가능할 것 같아서” (68.5%)가 가장 큰 이유인 것으로 나타났고 “소비자가 선호할 것 같다”는 응답은 17.3%로 그다지 많지 않은 것으로 조사되었다. 반면 “구매의향이 없다”는 응답자의 가장 큰 이유는 “변화를 원치 않는다(52.0%)”라고 조사되어 판매업소들의 의식구조가 많이 바뀌어야 될 것으로 나타났다. 또한 표에는 나타나있지 않지만 지역별로도 큰 차이

가 없는 것으로 조사되었다.

냉장육과 냉동육의 구분판매 여부에 대한 질문에 대하여 전체 297개 업소중 157개소(52.9%)가 "냉장육과 냉동육을 구분판매하고 있다"고 대답하였으며, 140개소(47.1%)가 "구분판매하지 않고 있다"고 응답하였다.

이를 냉장육 유통시의 문제점과 결합하여 살펴보면 "냉장육과 냉동육을 구분 판매하는 업소"에서는 "소비자들이 싫어한다"(37.6%), "도축장시설이 낙후되어 비위생적이다"(30.6%), "냉장육은 빨리 상하기 때문에 불편하다"(30.6%) 등이 가장 많은 문제점으로 지적되었고, "냉장육과 냉동육을 구분판매하지 않는 업소"에서는 "업소에 냉장보관시설이 없다"(47.1%), "냉장육은 빨리 상하기 때문에 불편하다"(42.1%), "소비자들이 싫어한다"(40.07%), "도축장시설이 낙후되어 비위생적이다"(34.3%)등의 순인 것으로 나타났다.

이상의 결과로부터 도축장의 낙후된 시설을 개선하고 업소의 냉장보관시설이 강화된다면 냉장육의 유통에는 큰 문제가 없는 것으로 조사되었다. 더욱이 문제점으로 지적된 내용들이 "구분판매하지 않는 업소"에 비하여 "구분 판매하는 업소"에서 그 비율이 크게 낮아 "구분판매하지 않는 업소"들의 선입관도 냉장육 유통을 저해하는 큰 요인인 것으로 판단된다.

< 표 1-23 > **냉장육/냉동육 구분판매에 관한 냉장육 유통상의 문제점**

단위: 명 (%)

구분	냉장육/냉동육 구분판매 여부		계
	구분 판매한다	구분 판매 안한다	
도축장 시설낙후/비위생적임	48(30.6)	48(34.3)	96(32.3)
냉장차량이 없다	23(14.6)	38(27.1)	61(20.5)
차량의 적정온도 유지가 어렵다	25(16.0)	32(22.9)	57(19.2)
업소에 냉장보관 시설의 미흡	39(24.8)	66(47.1)	105(35.4)
냉장육은 빨리 상한다	48(30.6)	59(42.1)	107(36.0)
소비자가 꺼린다	59(37.6)	56(40.0)	115(38.7)
냉동육보다 이윤이 적다	15 (9.6)	5 (3.6)	20 (6.7)
감독기관의 냉장육에 대한 규제가 심하다	21(13.4)	12 (8.6)	33(11.1)
품질면에서 냉동육보다 낳을것이 없다	16(10.2)	10 (7.1)	26 (8.8)
기타	5 (3.2)	5 (3.6)	10 (3.4)
계	157(100)	140(100)	297 (100)

주 : 복수응답

< 표 1-24 > **지역별 및 영업허가별 냉장육/냉동육 구분판매 실시 여부**

단위: 명 (%)

	구분	냉장육/냉동육 구분판매 실시 여부		계
		구분판매한다	구분판매안한다	
지역별	춘천시	28(38.4)	45(61.6)	73(100)
	강릉	62(71.3)	25(28.7)	87(100)
	소도시 (속초,동해,삼척)	42(63.6)	24(36.4)	66(100)
	시이외지역 (화천,양양,고성)	14(33.3)	28(66.7)	42(100)
영업 허가별	한우전문점	106(52.7)	95(47.3)	201(100)
	수입육전문점	21(58.3)	15(41.7)	36(100)
	육우전문점	5(83.3)	1(16.7)	6(100)
	일반정육점	22(45.8)	26(54.2)	48(100)

냉장육과 냉동육의 구분판매 실시 여부를 지역별로 살펴보면 군 지역에서 중도시로 갈수록 구분 판매하다 비율이 높게 나타나고 있으나 영세업소가 많은 춘천은 군 지역 수준에 머무르고 있는 것으로 나타났다.

또한 영업 허가별로는 일반정육점만이 “구분판매하지 않는 업소”(54.2%)가 “구분 판매하다 업소”(45.8%)보다 많은 것으로 나타났다.

식육처리기능사 자격증의 소지를 권장한다면 이를 취득할 의향이 있느냐는 질문에 약 60%가 의향이 있는 것으로 나타났으며 “냉장육과 냉동육을 구분 판매하다 업소” (63.5%)가 “구분판매하지 않는 업소” (53.0%)에 비하여 취득의향이 강한 것으로 조사되어 냉장육 유통에 적극적으로 대처하려는 경향이 뚜렷한 것으로 나타났다.

< 표 1-25 > **냉장육/냉동육 구분판매와 식육처리기능사 자격증 소지 권장시 취득의향**

단위: 명 (%)

	구분	식육처리기능사 자격증		계
		의향이 있다	의향이 없다	
냉장육/ 냉동육 구분판매	구분판매	87(63.5)	50(36.5)	137(100)
	비구분판매	61(53.0)	54(47.0)	115(100)
	계	148(58.7)	104(41.3)	252(100)

무응답 : 68명

$\chi 2 = 2.822$ $p > 0.093$

매장규모를 10평이상으로 제한 시 매장을 확대할 의향이 있느냐는 물음에 "확대의향이 있다"고 응답한 응답자가 97명(37.9%), "확대의향이 없다"가 159명(62.1%)으로 나타났다. 또한

매장확대의향이 없다면 종합식품점과 같은 새로운 매장으로 이전할 생각이 있느냐는 질문에 대하여 33.7%가 "있다"고 응답하여 전체적으로는 약 70%의 업소가 매장을 확대하거나 이전할 의향이 있는 것으로 추정된다. 또한 냉장육과 냉동육을 구분 판매하다 업소들이 매장 이전의향이 강한 것으로 나타났다.

< 표 1-26 > **매장규모 제한시 매장확대 의향**

단위: 명 (%)

	구 분	빈 도 (비 율)
매장확대 의향	있다	97(37.9)
	없다	159(62.1)
	계	256(100)

무응답 : 64명

< 표 1-27 > **냉장육/냉동육 구분판매와 관련한 매장이전 의향**

단위: 명 (%)

냉장육/냉동육 구분판매 여부	구 분	매장이전 의향		계
		있 다	없 다	
	구분판매	37(40.2)	55(59.8)	92(100)
	비구분판매	30(33.7)	59(66.3)	89(100)
	계	67(37.0)	114(63.0)	181(100)

무응답 : 139명

$\chi 2 = 0.822$ $p > 0.365$

< 표 1-28 > **냉장육 판매시 진공포장육 조달방법**

단위: 명(%)

구 분	빈 도 (비 율)
직접작업	101(50.0)
기계공동 구매/생산 조달	27(13.4)
공장에서 조달	70(34.6)
기타	4 (2.0)
계	202 (100)

무응답 : 118명

냉장육 판매시 진공포장육 조달방법으로는 "포장기계를 직접 구입해서 직접 작업하겠다"는 응답자가 50.0%로 가장 많았으며 그 다음으로는 "공장에서 조달하겠다"는 업소(34.6%)가 많은 것으로 나타났다.

수입육 중 주로 판매되는 부위는 "갈비"(76.4%)가 가장 많았으며 그 다음으로 "등심" (68.5%), "목심" (60.7%), "사태" (55.1%) 등의 순으로 나타나고 있다.

< 표 1-29 > **수입육 중 주로 판매하는 부위**

단위: 명(%)

구분	안심	등심	설도	우둔	갈비	채끝	목심	앞다리	양지	사태	계
빈도 (비율)	44 (49.4)	61 (68.5)	48 (53.9)	29 (32.6)	68 (76.4)	29 (32.6)	54 (60.7)	26 (29.2)	48 (53.9)	49 (55.1)	89

주: 복수응답

고급 수입냉장육이 앞으로 국내에 유통될 것이라는 사실을 알고있는 업소가 전체의 83.5%로 나타나 대부분이 고급 수입냉장육의 유통사실을 알고 있는 것으로 나타났다.

< 표 1-30 > **고급 수입냉장육이 국내유통 될 것임에 대한 인지도 현황**

단위: 명 (%)

	구 분	빈 도 (비 율)
고급수입 냉장육 국내유통 인지여부	알고있다	202(83.5)
	모른다	40(16.5)
	계	242 (100)

무응답 : 78명

< 표 1-31 > **고급 수입냉장육의 판매의향**

단위: 명 (%)

구분	이유	빈도(비율)	계
판매하겠다	선호도가 높을 것 같다	56(46.3)	121(42.8)
	이윤이 높을 것 같다	6 (5.0)	
	구색을 갖추기 위해서	46(38.0)	
	기타	13(10.7)	
	계	121(100)	
판매 안하겠다	선호도가 낮을 것 같다	68(42.0)	162(57.2)
	이윤이 적을 것 같다	4 (2.5)	
	육질의 신뢰도가 낮을 것 같다	61(37.7)	
	기타	29(17.9)	
	계	162(100)	
계			283 (100)

무응답 : 37명

고급 수입냉장육이 유통되면 판매하겠느냐는 질문에 대하여 "판매 안하겠다"는 응답이 57.2%로 "판매하겠다"(42.8%)는 응답보다 많은 것으로 나타났다. 그 이유로는 "소비자들의 선호도와 육질의 신뢰도가 낮을 것 같아서"라는 응답이 각각 42.0%와 37.7%로 가장 많았으며 "판매하겠다"는 응답애서는 "소비자들의 선호도가 높을 것 같다" (46.3%)고 응답해 소비자 구매 행태에 관하여 상반된 견해를 가지고 있는 것으로 분석되었다.

< 표 1-32 > 지역별 냉장육 유통가능 여부

단위: 명 (%)

구분	가능하다	불가능하다	시설의 보수가 필요하다	계
춘천시	22(32.8)	12(17.9)	33(49.3)	67(100)
강릉	39(50.7)	10(13.0)	28(36.4)	77(100)
소도시 (속초,동해,삼척)	26(43.3)	7(11.7)	27(45.0)	60(100)
시이외지역 (화천,양양,고성)	17(42.5)	14(35.0)	9(22.5)	40(100)

지역별 냉장육 유통가능 여부를 묻는 질문에 대하여 군 지역에서 중도시로 갈수록 “가능하다”는 비율이 높게 나타나고 있으나 춘천의 경우 영세한 업소가 많아 “시설의 보수가 필요하다(49.3%)”라는 응답이 “가능하다(32.8%)”라는 응답보다 16.5%높게 나타났다.

3. 냉장육의 구매 및 판매에 미치는 요인분석

가. 분석모델

본 연구의 냉장육의 구매여부와 판매여부의 규정요인을 분석하기 위하여 질적선택법의 하나인 Probit모형을 이용하여 분석에 임하였다.

2개의 반응범주를 취하는 변수 Y를 설명변수 X로 설명하기 위한 대표적인 모형이 Logit, Probit모형이다.

일반적으로 설명변수의 수가 P개인 경우를 상정할 때 Y=1 혹은 2이고 설명

변수 $x_1, \cdots, x_p$가 연속형 변수라고 하면 Logit모형은,

$$\log_e \frac{P(Y=1|x_1,\cdots,x_p)}{P(Y=2|x_1,\cdots,x_p)} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_p x_p$$

로 정의된다. 이것은 다시

$$P(Y=1|x_1,\cdots,x_p) = \frac{\exp(\beta_0+\beta_1 x_1+\cdots+\beta_p x_p)}{\exp(1+\beta_0+\beta_1 x_1+\cdots+\beta_p x_p)}$$

로 나타낼 수 있다. 이 때 설명변수의 값에 따라 종속변수가 S형 곡선을 따라 1로 수렴하기 때문에 이와 같은 함수를 logistic 반응함수라고 부르므로 Logit모형을 logistic모형이라고도 부른다. 그러나 Logit모형은 적용 상에 다음과 같은 제약이 있다.

① 특정선정의 차이가 부가적 대체물의 존재에 의해서 영향을 받지 않는다. 이러한 성질을 부적절한 대체물의 독립(Independence of Irrelevant Alternatives)이라 하며 Logit모형의 심각한 약점이 된다.

② 선택에 대한 사고가 동질적이어야 한다. 즉, 의사결정자들이 동일의 선택 패턴을 가지고 있어야 한다.

이러한 가정은 실제 문제를 분석하는데 상당한 제약이 있는 것이 사실이며 따라서 이러한 약점을 극복한 모델이 Probit 모델이다(최대식, 계량경제예측모형과 시계열분석 참조).

확률P의 Probit은 $\Phi^{-1}(P)$를 말하는데 여기서 $\Phi(\cdot)$는 표준정규분포의 누적분포를 말한다. Probit 모형은

$\Phi^{-1}[P(Y=1|x)] = \beta_0 + \beta_1 x_1 \cdots \beta_p x_p$ 로 정의된다. 본 연구에서는 상기의 Probit 모델을 이용하여 분석에 임하였다.

Probit 모델은 종속변수가 이항선택(m, n)인 경우, 상기의 식으로부터 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$U_m = \beta_0 + \beta_1 A_m + \beta_2 B_m + \beta_3 C_m$$

$$U_n = \beta_0 + \beta_1 A_n + \beta_2 B_n + \beta_3 C_n$$

(U : 효용, A C : 효용의 특성, $\beta_1 \backsim \beta_3$: 파라메터)

$$P_m = \Phi(U_m - U_n) \qquad \text{(P : 선택확률)}$$

나. 분석데이터 및 분석결과

1) 한우냉장육 구매행태의 분석

먼저 소비자의 구매행태에 관한 설문조사에서 한우냉장육의 구매여부에 미치는 영향을 분석하기 위하여 다음과 같은 종속변수와 설명변수를 사용하였다.

< 표 1-33 > 한우냉장육 구매행태분석을 위한 분석데이터

	질문항목	문항1
종속변수	한우냉장육의 구입여부	있다, 없다
설명변수	연령	20대, 30대, 40대, 50대, 60대
	월평균수입	100만원미만, 100 150만원, 150 200만원, 200 250만원, 250 300만원, 300만원이상
	외식의 형태	가족외식, 기타(직장회식, 업무접대, 기타)
	한우와 젖소육의 구분여부	있다, 없다
	육류구입장소	농축협, 기타(백화점, 육류전문매장, 동네 정육점, 기타)

주) 1. 각 문항에 대한 답변은 순서대로 1, 2, ..., n등으로 기록하였음.

표 1-33의 설명변수는 먼저 의미가 있다고 생각되는 모든 항목을 종속변수와 개별 분석을 실시하여 유의성이 있는 항목을 도출한 것이다. 그러나 실제 분석에서는 위 설명변수 모두를 넣고 분석한 결과 유의성이 없는 항목이 검출되었기 때문에 설명변수를 두 그룹으로 나누어 분석에 임하였다. 즉 연령과 월평균수입을 하나의 그룹으로 그리고 나머지를 다른 하나의 그룹으로 하여 분석에 임하였으며 분석모델 및 분석결과는 다음과 같다.

$$U_m = \beta_0 + \beta_1 A_m + \beta_2 B_m$$

$$U_n = \beta_0 + \beta_1 A_n + \beta_2 B_n$$

m : 냉장육을 구입한 경험이 있다.

n : 냉장육을 구입한 경험이 없다.

A : 연령

B : 월평균 수입

$$P_m = \Phi(U_m - U_n)$$

$$U_m = \beta_0 + \beta_1 C_m + \beta_2 D_m + \beta_3 E_m$$

$$U_n = \beta_0 + \beta_1 C_n + \beta_2 D_n + \beta_3 E_n$$

C : 외식의 형태

D : 한우와 젖소육의 구분여부

E : 육류구입 장소

$$P_m = \Phi(U_m - U_n)$$

< 표 1-34 > 한우냉장육 구매행태의 분석결과

항목	추정치	χ^2
연령	0.176	8.00***
월평균 수입	0.138	10.92***
외식의 형태	-0.431	12.27***
한우육과 젖소육의 구분	-0.362	4.24**
육류구입 장소	-0.315	7.22***

** 유의수준 5%에서 유의 　　*** 유의수준 1%에서 유의

분석결과 연령과 월평균 수입의 추정치가 +로 나와 연령이 증가할수록 그리고 월평균 소득이 높을수록 한우냉장육을 구입한 경험이 있는 것으로 나타났다. 즉 우리 나라의 소고기 구매행태가 한 가정의 건강과 영양을 책임지는 주부를 중심으로 이루어지고 있기 때문인 것으로 추정되며 역시 소득이 높을수록 양보다는 품질을 선호하는 구매행태가 이루어지고 있기 때문에 소득이 높을수록 냉장육을 선호하는 것으로 분석되었다.

외식의 형태에서는 추정치가 -로 나와 가족외식보다 직장동료와의 회식이나 업무접대가 많은 사람일수록 냉장육을 구입한 경험이 없는 것으로 나타났다. 이를 다시 말하면 가족외식이 많을수록 냉장육을 구입한 경험이 많은 것을 의미한다. 또한 한우육과 젖소육의 구분여부에 있어서도 추정치가 -로 나와 한우육과 젖소육의 구분을 하지 못하는 사람일수록 냉장육의 구입 경험이 없는 것으로 나타났다. 즉 한우육과 냉장육의 구분을 확실히 하는 사람일수록 냉장육을 구입한 경험이 있는 것으로 나타나 앞으로 한우육의 투명한 유통이 더욱 활성화된다면 냉장육의 소비도 증가할 것으로 추정된다. 육류의 구입장소에서도 추정치가 -로 나와 협동조합(축협, 농협)판매장 이외에서 소고기를 구입하는 비율이 높을수록 냉장육 구입 경험이 없는 것으로 나타났는데 이는 현재의 냉장육 판매가 농협과 축협의 판매장을 중심으로 이루어지고 있기 때문인 것으로 판단된다.

2) 한우냉장육 판매행태의 분석

소고기를 판매하고 있는 업소를 대상으로 한 설문조사에서 한우냉장육을 구분해서 판매하는 업소와 구분하지 않는 판매업소의 판매행태를 분석하여 보았으며 분석자료는 다음과 같다.

< 표 1-35 > 한우냉장육 판매행태분석을 위한 분석데이터

	질문항목	문항1
종속변수	냉장육과 냉동육의 구분판매 여부	예, 아니오
설명변수	업소의 면적	5평미만, 5 10평, 10 20평, 20 40평, 40평이상
	도체등급제를 알고 계십니까?	알고 있다, 모른다
	쇠고기구입시 등급을 고려하십니까?	예, 아니오
	등급에 따른 부위별 차등가격제의 시행여부	시행한다, 안한다
	부분육(상자육)유통시 구입 판매할 의향여부	있다, 없다

주) 1. < 표 1-33 >와 동일

한우냉장육 판매행태분석에서도 먼저 의미가 있다고 생각되는 모든 항목을 종속변수와 개별 분석을 실시하여 유의성이 있는 항목을 도출하였다. 그러나 실제 분석에서는 위 설명변수 모두를 넣고 분석한 결과 유의성이 없는 항목이 검출되었기 때문에 구매행태분석과 마찬가지로 설명변수를 두 그룹으로 나누어 분석에 임하였다. 즉 업소의 면적, 도체등급제를 아는지의 여부, 소고기구입시의 등급고려 여부를 하나의 그룹으로 하고 나머지를 다른 하나의 그룹으로 하여 분석에 임하였으며 분석모델 및 분석결과는 다음과 같다.

$$U_m = \beta_0 + \beta_1 A_m + \beta_2 B_m + \beta_3 C_m$$

$$U_n = \beta_0 + \beta_1 A_n + \beta_2 B_n + \beta_3 C_n$$

m : 냉장육과 냉동육을 구분 판매한다.

n : 냉장육과 냉동육을 구분판매하지 않는다.

A : 업소의 면적

B : 도체등급제를 알고있는가?

C : 소고기 구입시 등급을 고려하는가?

$$P_m = \Phi(U_m - U_n)$$

$$U_m = \beta_0 + \beta_1 D_m + \beta_2 E_m$$

$$U_n = \beta_0 + \beta_1 D_n + \beta_2 E_n$$

D : 등급에 따른 부위별 차등가격제의 시행여부

E : 부분육(상자육)유통시 구입 판매할 의향여부

$$P_m = \Phi(U_m - U_n)$$

< 표 1-36 > 한우냉장육 판매행태의 분석결과

항목	추정치	$\chi 2$
업소의 면적	0.268	6.00**
도체등급제를 알고 계십니까?	-0.609	8.44***
쇠고기구입시 등급을 고려하십니까?	-0.533	5.51**
등급에 따른 부위별 차등가격제의 시행여부	-0.687	7.65***
부분육(상자육)유통시 구입 판매할 의향여부	0.540	10.07***

** 유의수준 5%에서 유의 　　*** 유의수준 1%에서 유의

분석결과 업소의 면적은 추정치가 +로 나와 업소의 면적이 클수록 냉장육과 냉동육을 구분해서 판매하는 것으로 나타났다. 또한 도체등급제와 등급고려여부는 추정치가 -로 나와 도체등급제를 잘 모르고 소고기 구입시 등급을 고려하지 않는 업소일수록 냉장육과 냉동육을 구분해서 판매하지 않는 것으로 나

타났다. 즉, 도체등급제에 대하여 명확히 알고 있으며 등급을 고려하여 소고기를 구입하는 업소에서는 냉장육과 냉동육을 구분하여 판매하는 것으로 나타나 판매업소에 대하여 도체등급제에 대한 많은 홍보가 필요한 것으로 나타났다.

또한 등급에 따른 부위별 차등가격제의 시행여부는 추정치가 -로 나와 부위별 차등가격제를 시행하는 업소일수록 냉장육과 냉동육을 구분해서 판매하는 것으로 나타났다. 그러나 부분육 유통시 구입 판매할 의향여부는 부호가 +로 나와 부분육 유통시 구입 판매할 의향이 없는 업소일수록 냉장육과 냉동육을 구분 판매하다 것으로 나타나 다소 의외의 결과가 도출되었다. 따라서 앞으로 유통되게될 부분육(상자육)의 필요성에 대한 많은 홍보가 필요한 것으로 나타났다.

4. 결론 및 고찰

한우육의 일반현황에 있어 국내 유통되고 있는 냉장육의 정확한 수치와 수입냉장육시장이 개방된 이후의 수입물량 또한 자료를 얻기에 어려움 있어 냉장육현황 파악에 어려움이 있었다. 그러나 공급초과에 따른 가격하락과 수입개방은 물론 소비자들의 다양한 패턴의 변화는 앞으로 수입냉장육이 국내에서 차지할 부분은 상당하리라 예상된다.

소비자의 한우냉장육 소비행태에 대한 실태조사결과 3년전인 94년과 비교하여 볼 때 소비행태가 크게 바뀌었음을 알 수 있었다. 즉, 수입육의 선호이유에서 94년도에는 한우육과 질적인 차이가 없는 것으로 조사되었으나 본 조사에서는 단지 값이 싸기 때문에 구입하는 경향이 뚜렷하게 나타나고 있었으며, 한우육의 선호부위에 있어서도 94년도에는 등심만을 선호하던 것이 갈비, 등심, 양지, 안심등 다양한 분포를 보이고 있다. 따라서 요리형태에 있어서도

불고기와 탕(국)중심에서 불고기, 탕(국)은 물론이고 찜이나, 구이 등도 높은 비율을 나타내고 있었다.

또한 육류의 구입장소에서도 94년에는 일반 정육점이 주종을 이루던 것이 농협과 축협등 협동조합으로 많이 이동되었으며 한우냉장육을 구입하기 위해서는 이 두 협동조합을 이용하겠다는 비율이 80%가까이 나타나 앞으로의 한우육 유통에 많은 변화가 있을 것으로 나타났다.

상기 표에는 나타나 있지 않지만 수입육의 가격 및 품질에 있어서도 큰 차이를 보이고 있는데 94년도에는 수입육 가격이 적당하고 품질 또한 보통이라고 생각하던 것이 본 조사결과 가격은 비싸며 품질은 보통이하라고 응답해 소비자의 인식이 완전히 바뀐 것을 알 수 있었다.

그리고 고급 수입냉장육이 유통되면 갈비를 구입하겠다는 소비자가 과반수를 차지하였으나 한우냉장육의 경우는 등심과 안심을 선호해 한우냉장육의 유통이 활성화되고 고급 수입냉장육이 유통되면 부위별 판매에 큰 차이가 있을 것으로 조사되었다.

판매매장의 실태에 대한 조사결과 도축장의 낙후된 시설을 개선하고 업소의 냉장보관시설이 강화된다면 냉장육의 유통에는 큰 문제가 없는 것으로 조사되었으며 냉장육과 냉동육을 구분판매하지 않는 업소들의 선입관도 냉장육 유통을 저해하는 큰 요인인 것으로 나타났다.

그리고 상기 표에는 나타나 있지 않지만 냉장육과 냉동육을 구분 판매하다 업소가 구분판매하지 않는 업소에 비하여 식육처리기능사 자격증 취득의향이 강한 것으로 조사되어 냉장육 유통에 적극적으로 대처하려는 경향이 뚜렷한 것으로 나타났으며 판매매장을 10평이상으로 제한한다면 약 70%의 업소가 매장을 확대하거나 이전할 의향이 있는 것으로 추정되었다. 또한 냉장육과 냉동육을 구분 판매하다 업소들이 매장 이전의향이 강한 것으로 나타났다.

또한 냉장육의 구매 및 판매에 미치는 영향분석에 나타난 바와 같이 소비자

는 연령과 소득이 높고 가족외식의 비중이 높을수록 냉장육을 구입한 경험이 있는 것으로 분석되었다. 따라서 가정주부를 대상으로 냉장육에 대한 홍보를 강화하고 대형 백화점과 같이 고소득층이 자주 이용하는 장소와 가족외식을 주로 하는 장소를 중심으로 냉장육의 판매와 홍보를 강화하는 것이 초기의 냉장육 마케팅전략으로 좋을 것으로 판단된다. 또한 한우육과 젖소육의 구분을 할줄아는 소비자가 냉장육 구입의 경험이 있는 것으로 나타났다. 따라서 판매업소에서 젖소육의 한우육 둔갑판매가 완전히 근절되어 소비자가 한우육, 우육(젖소육), 수입육의 구분을 명확히 하게 된다면 냉장육 소비가 더욱 증가될 것으로 판단된다.

판매업소에 있어서는 규모가 클수록 냉장육과 냉동육을 구분 판매하다 것으로 나타나 소규모 매장에서 냉장육의 판매에 어려움이 있는 것으로 나타났다. 또한 국내 한우육 유통을 냉장육으로 개선시켜 나가기 위하여 정부에서는 도체등급제를 실시하고 있는데 본 분석에서도 도체등급제를 알고있고 소고기 구입시 등급을 고려하며 등급에 따른 부위별 차등가격제를 시행하는 업소일수록 냉장육과 냉동육을 구분판매하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 모든 업소에서 부위별 차등가격제가 정착될 수 있도록 행정지도를 강화할 필요가 있는 것으로 나타났다. 또한 앞으로 더욱 활성화 될 것으로 예상되는 부분육(상자육) 유통에 대하여 냉장육과 냉동육을 구분하여 판매하는 업소에서 구입 판매할 의향이 없는 것으로 나타나 이에 대한 많은 홍보가 필요할 것으로 판단된다.

이제 냉장육이 수입 자유화되면 냉장육의 수입비율이 냉동육보다 많아질 것은 가까운 일본의 예를 통해서도 쉽게 예측할 수 있다. 따라서 이에 대한 대책이 무엇보다 시급하다고 할 수 있는데 지금까지 분석한 결과를 토대로 이제 시작단계에 있는 한우냉장육의 유통을 더욱 활성화시키고 가격차별화를 통해 고급육은 한우육이라는 지금까지의 소비자 인식을 계속 유지시키는 것이 무엇보다 중요하다고 생각된다.

제 2 절 냉장육의 유통체계 분석 및 구축

1. 한우냉장육의 유통실태 분석

가. 일반 한우육의 유통실태

일반한우육의 유통실태를 파악하기 위하여 본 연구에서는 농림부와 축협중앙회가 1997년 12월 발간한 “축산물 유통구조 및 실태조사” 자료를 참고하여 분석에 임하였다.

< 그림 2-1 >에 나타난 바와 같이 한우의 출하는 크게 가축시장, 문전거래, 계통출하, 계약출하로 대별된다. 가축시장은 현재 통폐합이 꾸준히 진행되고 있어 전국의 가축시장수는 매년 크게 감소추세를 나타내고 있으며, 따라서 산지 가축거래의 중심에서 점차 멀어져 가면서 현재 전체 출하의 25.2%만이 가축시장을 이용하는 것으로 나타났다. 가축시장을 거친 소들은 대부분 정육업자(37.0%), 우상인(31.7%), 집출하단체(23.5%)에 의하여 거래가 이루어지는 것으로 나타났다. 한우의 출하에 가장 높은 비율을 보이고 있는 것은 문전거래로 41.2%를 나타내고 있는데 주로 소상인, 중개업자, 정육업자에 의하여 거래가 이루어지고 있다. 문전거래가 이와 같이 높은 비율을 나타내는 것은 가축시장의 기능 약화에 따라 기존에 가축시장을 이용하던 생산농가가 문전거래로 이전한 것으로 추정된다. 즉 가축시장을 이용할 경우 수송비등 각종 부대비용이 많아 다소 손해를 보더라도 즉시 대금결재를 받을 수 있는 문전거래는 이와 같이 거래의 편리성과 가격정보의 입수 용이성, 가계소비의 긴축으로 인한 소비자의 저가선호 등에 의하여 비율의 상승을 유발하는 것으로 추정되지

만 이러한 문전거래에 의해 농가수취가격이 떨어지는 원인이 되기도 한다. 또한 지역축협이나 지역농협을 통한 계통출하는 문전거래의 절반 수준인 24.3%에 머물고 있으며 영농조합, 백화점, 육가공업체, 유통업체등과의 계약출하는 9.2%로 매우 미미한 것으로 나타났다. 계통출하율이 낮은 이유로는 문전거래에 비해 높은 가격을 받을 수 없기 때문이며 출하율을 높이기 위해서는 철저한 검증을 통한 사양관리의 표준이 먼저 마련되어야 하고 이렇게 생산된 고급육이 제값을 받을 수 있도록 판매망이 갖추어져 있어야 한다.

이상의 여러 출하형태로 출하된 한우는 반드시 도축장을 거치게 되는데 전체 도축장중 일반도축장이 68.2%로 가장 많으며 도매시장이 23.4%, 간이도축장이 8.4%인 것으로 조사되었다. 도축장에서 도축된 한우는 지육이나 부분육의 형태로 반출되는데 정육점(67.6%)으로의 반출이 가장 많으며 다음으로 농·축·수협직판장(13.9%), 육가공업자(6.1%), 백화점(5.6%), 중도매인(4.3%), 슈퍼마켓(1.4%)순으로 나타났다.

가장 많은 비율을 차지한 정육점은 구입한 한우육을 자가업소에서 판매용으로 61.1%를 소비하고 있으며 타 정육점 판매가 17.5%, 식당 13.5%등의 순으로 판매하고 있었다. 또한 육가공업자들은 구입한 한우육을 자가직매장에서 33.5%를 판매하고 있으며 일반정육점에 12.8%, 대리점가맹점에 9.8%, 중소도매상에 5.0%를 판매하고 있었다. 여기서 업소들간의 이동은 지역별, 매장별 선호부위와 잔여육의 이동을 그 원인으로 들 수 있다.

이상에서 알 수 있는 바와 같이 한우, 한우육의 유통은 매우 복잡한 다단계를 거치고 있으며 비효율적으로 이루어지고 있다는 것을 쉽게 알 수 있다. 이와 같은 유통구조하에서 신선함과 청결도를 최우선으로 하는 냉장육의 유통은 불가능하다 할 수 있으며 따라서 한우냉장육의 유통시스템 구축이 절실히 요구된다 할 수 있다.

< 그림 2-2 >는 최근 축협중앙회에서 발표된 쇠고기 유통경로 및 단계별 유

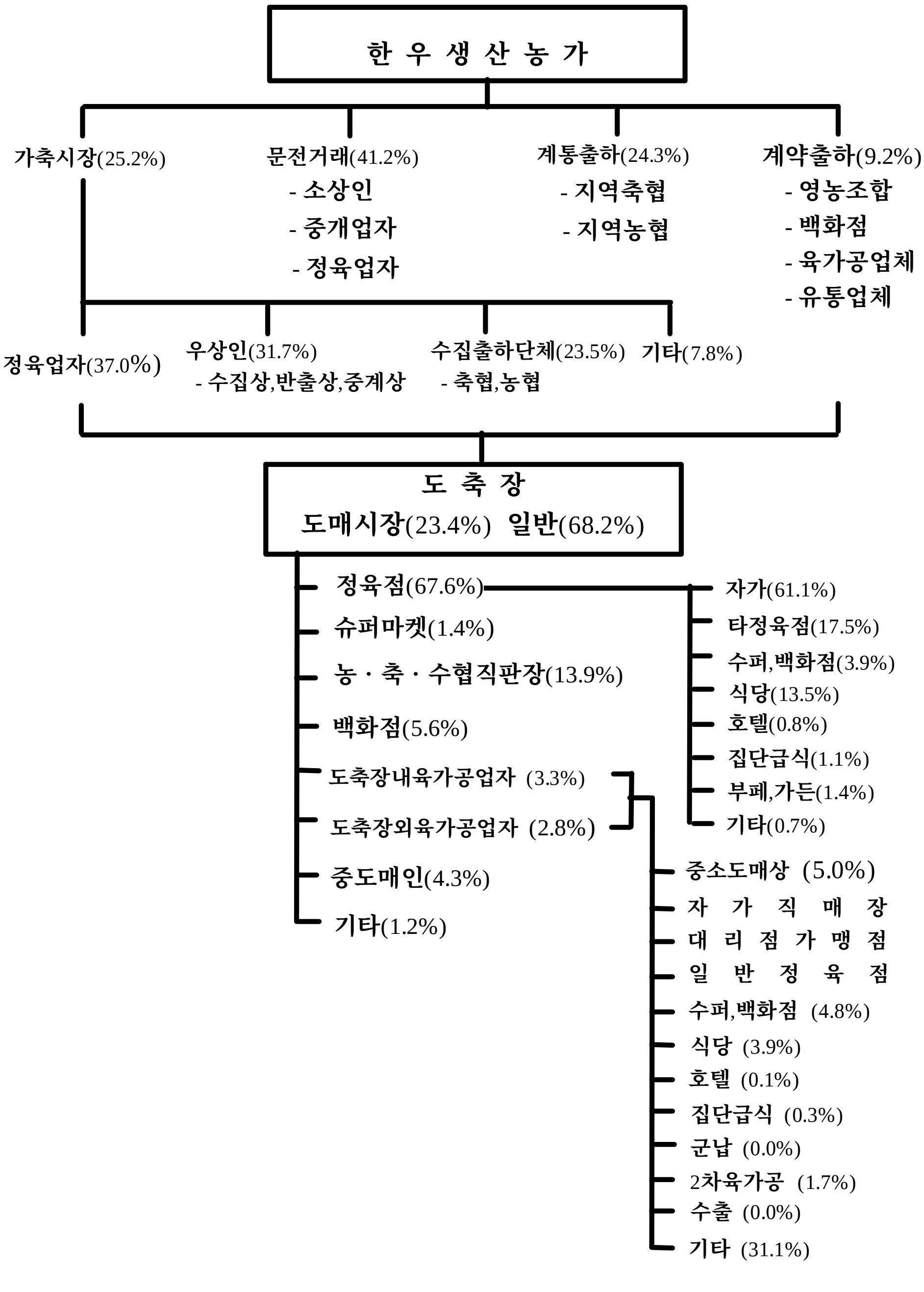
통가격체계를 나타낸 것으로 1997년 12월에 조사된 < 그림 2-1 >과 비교하여 보면 계통출하를 담당하는 축·농협비율이 24.3%에서 26%로 약 1.7%가량 증가한 것을 알 수 있다. 이는 그 동안 일시적으로 시행되어 왔던 수매제도에 영향을 받은 것으로 작년 조사 시점과 비교하면 유통구조 자체의 변화는 이루어지지 않았음을 알 수 있다.

또한 유통점유율의 65%가 가축시장과 중간상인을 통해 거래됨으로써 산지가격 하락에도 불구하고 소비자 가격이 내리지 않는 하방경직 현상이 쇠고기 부분에서 나타나고 있는 것이다. 일부 연구에서는 이러한 현상의 주요인으로 정육점 규모의 영세와 낮은 교육수준, 3D업종으로의 분류 등을 들고 있으나 이러한 요인 외에 유통구조의 비합리화가 이러한 현상의 주요원인이 되며, 이는 그 동안의 유통구조 개혁이 별 실효성을 발휘하지 못하고 있음을 나타낸다.

또한 < 그림 2-2 >의 단계별 가격자료는 중앙일보에서 최근 서울시내 유명 백화점의 소매가격을 조사한 자료이다. 축협공판장에서 중개인이나 축협직판장에 직접 판매하는 경우 생우 1kg당 가격은 8,832원이었으며 축산물 도매시장에서 중개인에게 판매할 경우는 9,700원인 것으로 나타났다. 본 그림에서는 도축장에서의 경락가격이 나타나 있지 않지만 '98년 6월현재 도매시장의 한우 A1+의 경락가격이 8,200원대인 것을 감안하면 축협의 경우 경매수수료와 운송비를 포함하여 7.7%의 마진을 남기는 것으로 추정되며 축산물 도매시장은 18.3%의 마진을 남기는 것으로 예상된다. 그리고 중개인이 백화점이나 대형음식점으로 판매할 경우 800 1,800원이 더해진 9,600 10,670원에 판매되고 있어 약 10%의 마진을 남기고 있다. 따라서 도축장에서 도축된 소가 최종판매업소까지 가는 동안 축협공판장 - 축협직판장의 유통경로는 7.7%, 축산물도매시장 - 중개인 - 백화점이나 대형음식점으로의 유통경로는 28.3%의 마진률을 나타내어 21%의 유통마진율의 차이를 나타내고 있다. 최종판매업소에서의 소비

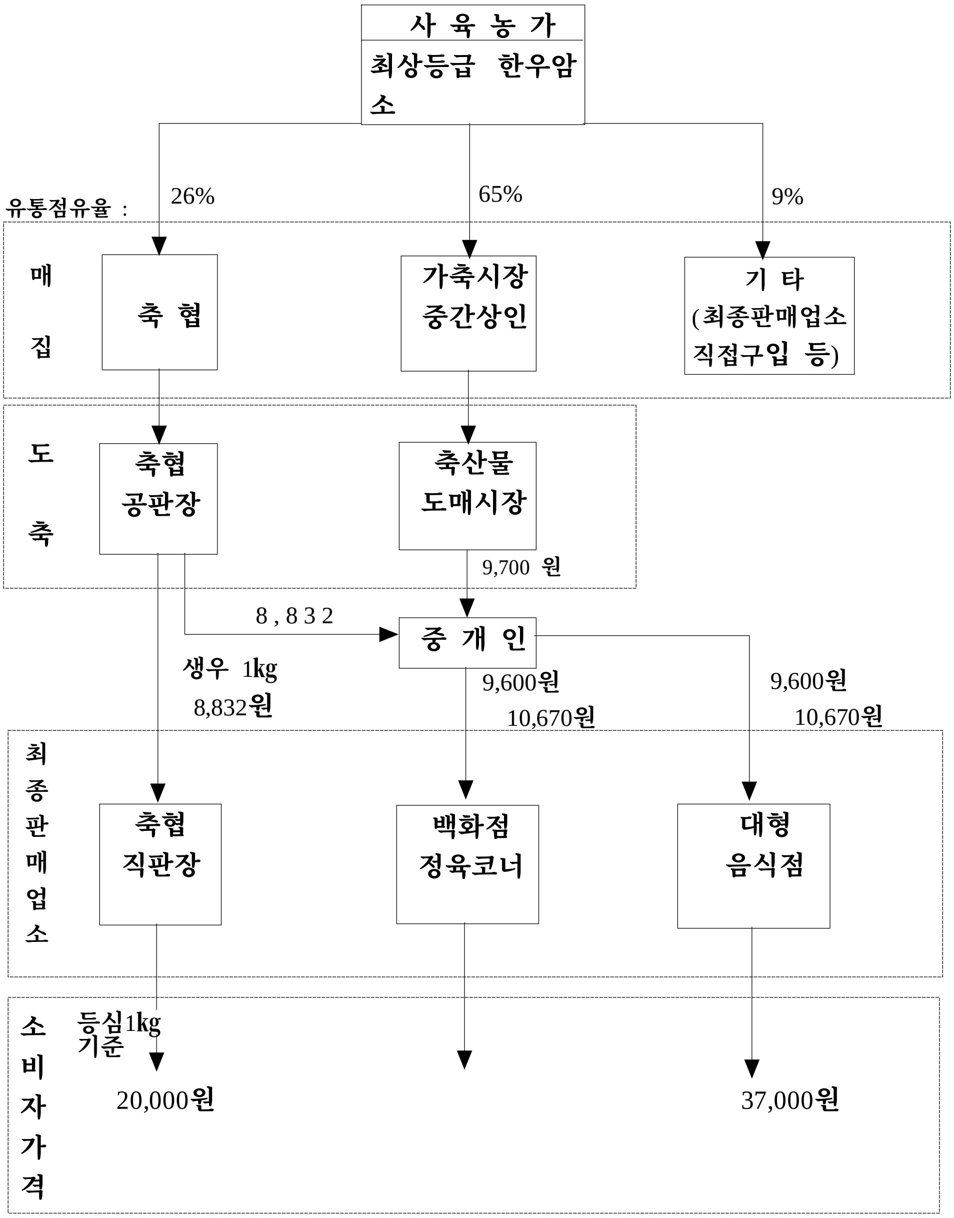
자가격에 있어서도 백화점이나 대형음식점이 축협직판장에 비교하여 약 2 2.5배가량 비싸게 판매되고 있어 축협직판장보다 비싸게 원료육을 구입하는 것을 감안하더라도 상당한 폭리를 취하고 있는 것으로 분석되었다.

< 그림 2-1 > 한우의 유통체계



자료 : 「축산물 유통구조 및 실태조사」, 농림부 · 축협중앙회. 1997. 12.

< 그림 2-2 > 쇠고기 유통경로 및 단계별 유통가격



자료 : 축협중앙회. 중앙일보 1998년 8월 24일.

주 : 가격자료는 8월 20일 기준임.

나. 한우냉장육의 유통 체계분석

1) 냉장육 유통을 둘러싼 환경변화

2001년 전면적인 쇠고기 수입자유화를 앞두고 국내 한우의 생존을 위해 추진하고 있는 것이 한우육의 등급화와 부분육, 냉장육, 브랜드육으로의 유통이라고 말할 수 있다. 특히 냉장육, 브랜드육은 이제 시작단계에 있으며 따라서 많은 문제점을 내포한 채 과도기적인 전환단계에 있다 할 수 있다. 그러나 '97년 12월 IMF라는 뜻하지 않은 변수의 등장으로 냉장육 및 브랜드육 유통은 새로운 전환점을 맞이하게 되었다. 즉, 한우 값의 폭락과 환율의 인상에 따른 수입육 가격 상승으로 한우육과 수입육과의 가격차가 축소됨으로 인하여 수입육의 소비가 축소되었으며 이에 따라 전체 쇠고기 소비에서 국내산이 차지하는 비중도 '97년도에 63.3%이던 것이 올해는 79%로 증가하게 되었다. 그러나 IMF사태에 의한 국민 소비의 위축은 우육의 소비위축으로 이어져 한우 값과 송아지가격의 폭락은 계속 이어지고 있다. 따라서 이제 자리를 잡아 가려하는 고품질, 고가격의 브랜드육의 경우 커다란 타격을 받고 있다. 또한 한우수매 및 암소 도축, 농가 도축 허용등 일련의 정책들은 머지않아 소값 폭등을 예고하는 전조라고도 말 할 수 있다. 만약 2001년 쇠고기시장의 완전개방시에 한우 소값 폭등이라는 최악의 시나리오를 맡게되면 지금의 우리의 현실을 감안할 때 한우산업이 완전히 붕괴될 수도 있다는 것을 알아야 할 것이다.

축협중앙회에서는 1인당 연간 쇠고기 수요량을 '96년 7.1kg에서 2004년 11.8kg으로 연평균 6.5%의 증가를 예상하고 있다. 그러나 이러한 지속적인 수요의 증가에도 불구하고 국내산 쇠고기의 공급은 현상유지에 머무를 것으로 전망하고 있으며 늘어나는 수요량은 수입육이 충당할 것으로 예측하고 있다.

이러한 여건 속에서 한우육의 경쟁력제고를 위하여 제시하고 있는 것이 위

에서도 언급한 냉장육 유통이며 이러한 냉장육 유통을 가능하게 하는 것이 축산물종합처리장이다. 농림부에서는 '한우산업발전종합대책'을 통해 2001년까지 권역별로 12개의 축산물종합처리장을 건설할 계획에 있으며 이를 통하여 냉장육과 부분육 유통을 활성화시킬 계획에 있다.

축산물종합처리장(LPC)이 개장되면 현재의 생산농가 - 가축시장 - 생산지 수입상 - 도축장 - 소비지 수집상 - 식육업소 - 소비자이던 것이 생산자 - 축산물종합처리장 - 직판장 또는 가맹점 - 소비자로 줄어든다. 이와 같이 유통과정이 줄어들게 되면 육류의 소비자가격이 10-20%가량 하락하게 될 전망이다. 또한 축산물종합처리장의 가동으로 양축농가는 안정적인 출하처 확보에 따른 소득증대가 가능하며 육류의 유통구조가 부분육, 냉장육, 브랜드육 유통체계로 바뀌어져 국내산 쇠고기의 가격 및 품질경쟁력 제고 등의 효과를 기대할 수 있다.

그러나 '98년 5월 현재 '안성 축산물종합처리장'만이 완공되어 가동중이며 축협중앙회의 '부천 축산물종합처리장'을 제외하고는 IMF사태이후 거의 모든 축산물종합처리장의 사업계획이 보류 되고 있어 냉장육유통체계의 조기확립이 어려울 전망이다.

2) 국내 한우육의 브랜드화 실태

한우브랜드육의 공급을 위해서는 냉장육 유통체계의 구축이 전제되어야 한다. 즉, 아무리 좋은 환경과 사양조건하에서 한우고급육이 생산되더라도 냉장육으로 소비자에게 전달되지 못한다면 고품질의 쇠고기 공급은 불가능하기 때문이다. 그러나 냉장육 유통은 유통기간이 짧기 때문에 현재와 같은 비위생적인 도축시설과 복잡한 유통단계하에서는 불가능한 것이 사실이다.

따라서 국내의 브랜드육 역사는 1990년대에 들어오면서 활성화되기 시작하

였다. 처음에는 몇몇 농가들이 공동 출자하여 공동 사육한 후 고급육으로 브랜드화 하던 것이 최근에는 축협, 지방자치단체, 기업체 등이 활발히 참여하고 있어 참여업체가 매우 다양화되고 있다.

< 표 2-1 >은 한우육의 브랜드화 현황을 나타낸 것이다. 시점에 따라 업체수 및 농가 수 그리고 사육두수에서 큰 차이가 있을 것으로 판단되지만 '96말 현재 59개의 브랜드업체에서 약 7만7천두의 한우를 사육하고 있어 전체 한우두수의 약 2.7%정도를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 돼지고기 31%, 육계 51%, 산란계 27%와 비교하면 매우 미미한 수준임을 알 수 있다. 한우육의 브랜드화율이 낮은 이유로는 아직도 한우 축산농가의 대부분이 영세농가이며 계열화가 제대로 이루어져 있지 않기 때문인 것으로 풀이하고 있다.

< 표 2-1 > **한우육의 주요 브랜드화현황**('96**년말 현재**)

구분	브랜드명	농가수	사육두수
서울	목우촌	1	100
인천	인천삼우	-	-
경기	효자촌한우	9	250
	안성맞춤한우	14	400
	한우성	1	800
	개군한우	23	915
	가평한우(가평축협)	196	1124
	수원목장한우	1	2000
	하이마블	160	2000
	한우600경기광주	-	-
강원	양양한우(양양축협)	36	540
	대관령한우(평창축협)	1	340
	정선황기한우	99	997
	횡성한우	53	804
충북	연풍청정한우	17	850
	동해암소속살초정한우	16	740
	속리산한우	102	600
	박달재한우	19	600
	엄정한우	-	-
	중앙탑한우	-	-
	달래강한우	-	-
	어래산한우	-	-
	토우촌	-	-
	설성한우	-	-
	소백산관광목장	-	-
충남	장군한우고기(논산축협)	30	5100
	홍동한우	5	100
	와촌한우	17	900
	고향한우	108	1500
	한우약소	9	310
전북	황토우	53	23000
	장안산청정한우	47	500
	장수청정한우(장수농협)	1	1000

구분	브랜드명	농가수	사육두수
전남	함평천지우	25	1270
	보성녹우	11	700
	백아산한우	1	120
	땅끝으뜸한우	24	300
	죽향한우	8	500
	장흥영지한우	10	650
	천관한우	4	190
	강진맥우	25	1500
	청죽골한솔약우	-	-
	무안양파한우	-	-
	구기한우	-	-
대구	팔공상강육(대구축협)	40	3000
경북	황우촌	21	2000
	이명호참누렁이	7	200
	제비원	15	450
	갑장육	13	350
	농우마실	7	400
	참우	255	8560
	PIS한우촌	11	150
	봉화한약우	300	526
	소백한우마을	-	-
	맥반석청정한우	-	-
	새재한우	-	-
경남	가야산한우	120	1000
	남해화전한우	46	2000
	언양한우고급육	118	3000
합계	59	2173	77042

자료 : 축협중앙회 조사부, 1997. 2.

< 표 2-1 >의 브랜드명을 통하여 국내의 한우브랜드육은 주로 지명을 브랜드명으로 사용한 경우가 많으며 지역특산 부산물을 첨가하여 브랜드화 하거나 진짜 한우라는 점을 강조하여 붙인 이름들이 많다. 그러나 전체적으로 살펴볼 때 참여농가수가 적어 지속적인 원료육의 확보가 어려우며 특수 기능성사료의

경우 육질에 어떠한 영향을 미치는지 공신력 있는 검증을 거치지 않은 곳이 대부분이며 앞으로 수요가 증가할 경우 원재료의 확보가 어려운 단점이 있다. 또한 한우라는 사실만으로 차별화하기에는 시대적으로 뒤쳐졌다고 말할 수 있다.

그러나 체계적으로 브랜드육을 정착시키고 있는 업체도 상당히 존재하고 있다. 즉, 영농조합 형태로 출발한 '하이마블'의 경우 사료 및 사료급여방법, 비육기간 및 출하체중, 우사구조, 밑소구입등에 대하여 체계적인 관리를 통하여 고급화, 균일화, 규격화 및 안전성을 확보하였으며 백화점과 계약공급하고 있다. 또한 생산농가가 전국에 분포되어 있어 광역브랜드로 성장할 잠재력이 있다고 할 수 있다. 또한 '함편천지한우'의 경우는 유통분야의 완전차별화로 경기불황에도 불구하고 흑자경영을 계속하고 있다. 즉, 철저한 고객관리, 개인별 구매량조사와 요구사항을 점검하는 등 과학적인 판촉방법으로 고객의 구매욕구를 충족시키고 있다.

이상을 통하여 국내의 한우육 브랜드화 실태는 과도기적인 입장에서 꾸준히 발전하고 있는 것을 알 수 있다. 문제는 IMF이후 소비자의 기호가 고품질, 고가격에서 저가격 경향으로 바뀌고 있다는 것이며 이러한 현상이 현재 과도기적인 브랜드육 시장에 많은 영향을 미치고 있다는 것이다. 잘못하면 냉장육을 기본으로한 브랜드육의 시장이 뿌리를 내리기 전에 고사할 수도 있으며 이에 대한 철저한 대응방안이 요구된다 할 수 있다.

따라서 한 지역에 대한 브랜드화 사업의 실태를 좀더 구체적으로 살펴보고 국내 브랜드육 시장의 활성화를 위한 대응방안을 마련하고자 한다.

3) 강원도내 한우육의 브랜드화 실태

가) 강원도내 한우육의 브랜드화 사업의 일반현황

(1) 설립시기

강원도내에서 브랜드화 사업을 하는 사업체는 모두 8곳으로 6곳이 지역 농축협에서 실시하고 있으며 지방자치단체 및 영농조합이 각각 1곳씩인 것으로 나타났다. 가장 먼저 실시한 곳은 인제기린농협이지만 브랜드육이라기 보다는 지역에서 생산되는 한우육을 단지 판매하는 형태를 갖고 있어 실질적인 브랜드육은 평창축협이 가장 먼저 시작하였다고 할 수 있다. 기타 다른 사업체는 1996년 이후에 사업을 시작하여 이제 시작 단계에 있다고 할 수 있다.

브랜드 명은 주로 지역 명이나 이를 연상시키는 지명을 대부분 사용하고 있었으며 정선황기한우는 여기에 사료로 사용하는 지역특산물의 이름을 넣어 브랜드 명을 사용하고 있다.

< 표 2-2 > 강원도내 한우 브랜드화 사업체의 현황

브랜드사업체	브랜드명	사업개시일
강릉연곡부연영농조합	없음(가칭 대관령한우)	1998년 2월 9일
인제기린농협	없 음	1992년
횡 성 축 협	횡 성 한우	1997년 12월 30일
평 창 축 협	대관령한우	1993년 5월 21일
화 천 축 협	없 음	1997년 10월 25일
철 원 축 협	철원청정육	1997년 7월 21일
양 양 축 협	양양한우육	1996년 7월 22일
정 선 군 청	정선황기한우	1996년 1월 30일

우리 나라의 한우 고급육 생산을 위한 품질차별화는 1980년대 후반 이후 수입자유화에 대비한 경영의 일환으로 시작되어 1993년 12월에 UR협상이 타결되면서 전국적으로 확대된 것을 감안하면 평창축협의 브랜드화 사업은 강원도의

타 사업체에 비해 선도적인 위치에 있다고 할 수 있다. 양양축협의 양양산 한우육과 정선군의 정선황기한우가 그 다음인 1996년으로 그사이 대략 3년간의 기간이 있고 횡성축협의 횡성한우, 철원축협의 철원청정육이 그 다음해인 1997년에 사업을 실시했다. 화천축협의 경우는 같은 해인 1997년에 서울에 판매장을 개설했으나 브랜드육의 특성이 없으며, 강릉연곡부연영농조합은 1998년에 들어서 사업을 실시하고 있다. 1993년에서 1995년 사이는 경제가 어느 정도 안정되어 있었고 육류소비량도 꾸준히 증가함에 따라 산지가격에 상관없이 식육판매업소에서의 이득이 많았던 것이 사실이었으므로 생산자들이 이러한 유통단계에서 오는 이윤을 브랜드화를 통한 차별화로 식육사업에 진출한 것으로 추정된다. 따라서 처음에 선도적으로 진출했던 사업체의 경우는 어느 정도 성공을 거둔데 반하여 1996년에 들어서야 비로소 사업을 실시했던 업체들은 그 이후 지속되는 경기침체로 큰 소득을 얻지 못하고 있는 실정이다.

(2) 설립동기

설립동기에 있어서는 횡성축협의 경우 지역내의 소 사육두수가 많아 이러한 생산량의 소진을 목적으로 사업을 실시하게 되었으며, 양양의 경우는 검증되지는 않았지만 타 지역에 비해 높은 가격을 받고 있는 밑소를 중심으로 브랜드화 사업을 실시하였다. 평창축협의 경우는 축협 자체 사업으로 브랜드화를 실시했기 때문에 지역주민들의 참여는 이루어지고 있지 않아 다른 지역에 비해 품질에서는 균일화를 추구할 수 있었지만 생산량에 한계가 있어 많은 양을 출하하지 못하고 있으며 브랜드육의 목적이 고급 수입냉장육에 대응하기 위한 농가의 경쟁력 향상 및 소득증대라는 측면에서 살펴본다면 적극적인 농가유치가 필요할 것으로 판단된다. 정선군의 황기한우의 경우는 지역에서 나는 황기 부산물의 활용을 위한 방편으로 브랜드화 사업을 실시했는데 지역에 등급판정이 가능한 도축장이 없을 뿐 아니라 교통이 불편해서 대도시 지역으로의 판매

망 구축에 상당한 어려움이 있다.

(3) 사육방법

사육방법은 대체적으로 거세실시를 기본으로 자체 사육프로그램을 운영하거나 부산물 또는 특수제작사료를 이용하는 경우, 별다른 사육방법이 없는 곳으로 나눌 수 있으며 각 브랜드별 사육특징은 다음과 같다.

거세실시와 자체 사육프로그램을 운영하는 곳은 횡성축협과 평창축협이 있다. 먼저 횡성축협의 경우 거세실시시 195,000원의 지원금이 지급되며 브랜드육으로 출하될 소들은 이표장착으로 전산망에 의하여 지속적인 사후관리가 이루어지고 있다. 또한 육성기때 반드시 양질의 조사료(알팔파 큐브)를 급여시키고 있다. 평창축협 역시 거세실시를 기본으로 자체에서 만든 사양프로그램으로 운영되고 있으며 일반농가의 참여가 없기 때문에 지원금의 보조는 행해지고 있지 않다.

부산물이나 특수제작사료를 급여하는 곳은 양양축협과, 정선군, 강릉연곡부연영농조합등이 있다. 양양축협은 거세비용은 지원 못하고 있지만 고급육 장려금으로 1두당 50,000원을 지급하고 있으며 사육방법에 관한 구체적인 프로그램은 없고 앞으로 인진쑥 급여를 통한 차별화를 계획 중에 있다. 정선군의 경우도 황기부산물 급여를 실시하고 있으며 거세장려금과 거세시술비로 1두당 20만원을 지급하고 있으며 강릉연곡부연영농조합은 알콜발효사료를 급여하여 사육하고 있으며 특별한 사양프로그램은 없다.

기타 인제기린농협이나 화천축협은 별다른 사양프로그램은 존재하지 않으며 그 지역의 농가에서 생산된 한우라는 특징만 가지고 있다.

(4) 유통형태

전술의 국내 한우 및 한우육의 유통형태에서 살펴본 바와 같이 한우의 유통

구조는 매우 복잡한 다단계로 나타나고 있으며 따라서 냉장육 유통에 대응하기 어려운 문제점을 가지고 있다.

즉, 사육농가 -> 가축시장 -> 도축장 -> 도매상 -> 소매상의 기본구조로 유통되고 있었으며 이러한 다단계의 유통구조로는 냉장 한우육이 변질되기 쉬우며 위생상 많은 문제점을 야기하게 된다. 따라서 냉장육 유통을 기본으로 하는 강원도 내 브랜드화 사업체의 경우 다음과 같은 유통형태와 유통경로를 냉장육을 공급하고 있다.

① 농가 → 사업체 → 도축장 → 판매장

② 농가 → 사업체 → 도축장 → 사업체의 육가공센타 → 판매장

①의 유통형태는 도축장에서 판매장까지 지육형태로 출하되는 경우이며 양양축협, 철원축협, 화천축협, 인제기린농협, 강릉연곡부연영농조합등이 해당된다. 양양축협의 경우 등급판정을 받기 위해서는 횡성도축장까지 와야 하지만 물류비용이 과다하게 소비되어 강릉도축장을 이용하고 있다. 따라서 등급판정은 받지 못하고 있으며 이는 브랜드육 활성화에 큰 장해요인으로 작용하고 있다. 같은 영동에 위치한 강릉연곡부연영농조합은 서울에 자체매장을 보유하고 있기 때문에 횡성도축장에서 도축후 지육으로 서울로 이동되고 있으나 횡성까지 생체출하를 해야 하므로 생체감량을 감수해야 하며 따라서 영서지역에 비하여 불리한 위치에 있다고 할 수 있다. 영서지역의 인제기린농협은 횡성도축장에서, 그리고 철원축협과 화천축협은 철원도축장에서 도축후 지육형태로 판매장까지 수송되는 것으로 나타났다.

②의 경우는 서울에 판매장을 두고있는 횡성축협과 평창축협 등이 해당된다. 이 두 업체의 경우는 생산후 횡성산업에서 도축을 하고 등급판정을 받은 후 다시 각기 지역에 소재한 육가공센타에서 발골, 정형한 후 다시 지역 내에

소재한 판매장은 물론 서울의 판매장으로 부분육으로 운송을 하고 있다. 따라서 여기에 드는 운송비는 거리에 따라 2배 이상이 들고 있는 실정이며, 여름철의 경우 높은 온도와 도로 지체현상으로 인한 어려움은 비용의 상승을 유발할 가능성이 크다고 판단된다. 따라서 두 지역 모두가 횡성산업에서 도축을 하고 있으므로 발골, 정형과 서울판매장 까지의 운송을 위한 시설의 투자에 있어서 공동으로 대처할 수 있는 방안의 모색이 필요하다. 각자의 브랜드로 판매는 하지만 도축, 가공, 운송에 이르는 일련의 과정에 있어서 공동대처방안을 모색한다면 많은 물류비용이 절감될 수 있을 것으로 판단된다.

이상에서 살펴본 바와 같이 사업개시일과 설립동기에 있어서 차이가 있기는 하지만 궁극적인 목표는 브랜드화 사업을 통한 이윤의 증대에 있고 아직까지는 대부분이 소규모라는 것을 감안한다면 발골, 정형과 같은 가공을 위한 부분에 있어서는 공동사업추진이 필요하며, 서울지역에 판매장을 운영중인 업체간에도 운송 차량의 공동 운영으로 비용의 절감을 추구하면 강원도내 브랜드육의 성공 가능성이 더욱 클 것으로 판단된다.

나) 강원도내 브랜드육의 판매매장분석

각 사업체가 자신의 브랜드육을 자체지역 및 인근지역에서만 판매를 하게되면 판매량의 증가에 한계가 있으며 따라서 어느 정도의 경쟁력이 확보되면 전국적인 브랜드로 발전하기 위하여 타지역 특히 서울과 같은 대도시로 진출하게 된다. 그러나 많은 투자비용이 소요되므로 실패로 끝날 위험율이 높으며 따라서 대도시로 진출하기 전에 많은 시간을 두고 철저한 시장조사를 해야만 한다. 즉, 일반 한우육에 비하여 고가인 브랜드육이 소비될 수 있는 지역인가? 주 소비대상은 누구이며 어느 계층을 주대상으로 할 것인가? 냉장육의 판매이기 때문에 소량으로 다수의 수송을 하게되므로 교통은 원활한 곳인가? 월

별 판매량 목표를 어느 정도로 할 것이며 그에 따른 매장의 크기는 얼마로 할 것인가? 매장 임대료 및 부대시설에 얼마까지 투자할 것인가? 주위에 경쟁대상이 되는 매장은 얼마나 되며 경쟁력은 충분히 있는가? 개설된 이후 판매촉진을 위해 어떠한 전략을 세울것인가등 사전에 치밀한 계획 위에 최적의 위치 선정이 되어야 한다.

따라서 강원도내 브랜드 사업체가 진출해 있는 서울의 판매매장을 실태 조사하였다. 조사기간은 1998년 3월 28일부터 31일까지 4일간 강원도내 브랜드육을 판매하는 모든 매장에 대하여 실시하였으며 정확한 비교를 위하여 일반 정육점 1개소, 납품도매상 1개소, 양재동 농협물류센터등에 대해서도 조사를 병행하였다. 강원도내 브랜드육을 판매하는 곳은 모두 6개소였으며 따라서 총 9개소의 매장에 대하여 방문조사를 실시하였다.

(1) 판매지역 및 업소현황

한우육 브랜드화 사업체의 서울지역에 위치한 판매매장을 판매지역별로 나누어보면 일반시장 및 재래시장에 위치한 경우와 아파트 상가에 위치한 경우, 그리고 일반 상가 건물에 위치한 경우로 대별되고 있었다.

먼저 아파트 상가에 위치한 판매장은 횡성축협과 화천축협이 있었다. 횡성축협의 경우 주변 아파트의 주민들을 주소비 대상으로 하고 있으며 매장이 위치한 구의동은 교통이 편리한 지역으로 소득 계층은 중·상에 속하는 것으로 추정된다. 조사결과 횡성축협 매장은 매장구입 및 부대시설에 10억원이라는 많은 투자비용이 소요되었으나 판매량이 많지 않아 어려움을 겪고 있었다. 그것은 이러한 교통의 편리성으로 한우육 구입시 백화점이나 대형 할인매장을 선호하기 때문인 것으로 추정되며 IMF의 한파에 따라 고급육 소비가 위축된 것도 커다란 원인인 것으로 추정된다. 특히 아직 사업초기단계이기만 자체적으로 홍보가 부족했던 것도 원인으로 지적할 수 있을 것이다. 또한 인근지역

에 축협중앙회에서 판매장 개설을 할 예정에 있어서 어려움은 더욱 가중될 전망이다.

화천축협은 주위에 큰 백화점은 물론 대형 할인매장이 위치하고 있을 뿐 아니라 지하에 위치하고 있으며 초기에 같이 입주한 슈퍼마켓 등이 영업을 중지함으로써 지하 매장 전체가 매장으로서의 구실을 못하고 있는 실정이었다. 또한 점포 소유형태도 자가로 2억5천만원이나 소요되었음에도 불구하고 월 1.5두의 판매로 적자운영이 계속되고 있는 것으로 나타났다.

일반상가건물에 위치한 매장은 평창축협과 인제기린농협이 있다. 평창축협은 시내에서 약간 떨어진 마천동에 위치해 있었으며 주 판매대상은 인근지역 주민으로 소득분포는 중·하층인 것으로 추정된다. 사업실시 초기에 다른 업체에 비해 시장조사에 상당한 노력을 기울인 결과 1993년부터 지금까지 꾸준한 판매액을 유지하고 있었다. 즉, 소비자가 그 지역에서 한우육을 구입하는 계층이며 주변에 경쟁대상이 되는 매장이 많지 않고 매장의 규모에 비하여 매장임대료가 저렴하며 주차공간까지 확보되는 등 그 유리성을 충분히 인식한 후에 사업을 실시하여 IMF이후 다소 판매량은 즐었지만 꾸준한 판매가 계속되고 있다. 그러나 년간 판매량의 40%가 설날 및 추석시기에 집중되어 있어 다소 위험 부담이 높은 것으로 조사되었다.

인제기린농협은 1992년부터 사업을 개시하였으며 한우육뿐만 아니라 특산품과 일반 농산물매장을 함께 운영하고 있었다. 그러나 조사결과 육류의 등급도 고려되지 않았으며 사양 표준이 없고 냉장육이 아닌 냉동육의 판매를 실시하고 있어 브랜드육의 의미는 없는 것으로 조사되었다.

시장에 위치하고 있는 매장으로는 철원축협과 강릉연곡부연영농조합이 있었다. 철원축협의 경우 수유시장안에 매장이 위치해 있으며 인근 지역의 소득계층은 중·하계층인 것으로 추정되었다. 특히 매장의 시설은 냉장육절기 및 진공포장기등 냉장육판매를 위한 모든 시설이 갖추어져 있었으나 주 판매대상인

소득계층이 중·하계층으로 고급육의 고가판매전략이 성과를 거두지 못하고 있었으며 또한 판매의 가격결정등 모든 의사결정을 철원축협에서 담당하고 있어 시장변화에 능동적으로 대처하지 못하는 것으로 조사되었다.

강릉연곡부연영농조합은 경동시장에 위치하고 있었으며 사업을 시작한지는 2달정도밖에 되지 않았다. 강릉시에서 임대보증금 명목으로 4억원을 지원 받아 운영을 하고 있었으며 브랜드육만을 전문으로 파는 것이 아니라 강릉시에서 생산되는 특산물 판매의 한 부분으로 판매되고 있다. 매장 주변은 한우 전문판매장이 밀집되어 있으며 판매단가는 일반매장에 비하여 3배정도 비싼 고품질, 고가전략으로 차별화를 하고 있다. 그러나 사업개시 시기가 IMF한파로 판매량은 많지 않은 편으로 적자운영을 하고 있었으며 판매촉진을 위하여 별다른 홍보 방안 역시 마련되어 있지 않았다.

(2) 판매형태

판매형태별로 살펴보면 냉장육과 냉동육으로 나눌 수 있는데 냉장육으로 판매가 가능하기 위해서는 상당한 시설투자가 필요한데 브랜드화 사업을 실시하고 있는 대부분의 업소의 경우 냉장육으로 판매하고 있다. 이것은 다시 말해 냉장육 취급을 위하여 상당한 비용을 투자했다는 것을 의미하며 고기의 육질이 최소한 2등급 수준을 유지하고 있다. 냉장육으로 판매를 하는 업소로는 철원축협 수유시장 판매장, 강릉연곡부연영농조합 강릉시장 판매장, 횡성축협 구의동판매장, 평창축협 마천동 판매장을 들 수 있다.

(3) 판매가격

육류등급 1 2등급을 기준 하여 판매장들의 판매가격을 비교해 보면 가장 비싼 곳이 평창축협이고, 그 다음으로 횡성축협, 강릉연곡부연영농조합, 철원축협순으로 나타났다. 품질 면에서 거의 대등한 위치에 있는 평창축협과 횡성

축협의 한우육 ㎏당 가격차이는 가장 비싼 안심, 등심, 채끝, 특수부위에서 평창축협이 35,000원, 횡성이 26,000원으로 무려 9,000원의 차이가 있었다. 더욱이 일반 불고기용으로 판매되는 중등육의 ㎏당 가격차이는 평창축협이 25,000원, 횡성축협이 9,000원으로 16,000원이나 차이가 난다. 이러한 결과에서 보듯이 처음 판매장 개설시 주요 소비계층은 물론 지역적인 차이까지 염두에 둔 세부적인 시장조사의 결과가 같은 고급육이더라도 판매이익에 막대한 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.

(4) 서비스능력

평창축협의 경우는 매장 판매원에 대한 서비스 교육을 중시하고 있어 이 업소를 이용하는 소비자들은 대부분 고정 고객화 되어있다. 따라서 최근 IMF의 한파에 따라 타 업소의 경우 매출액이 크게 50%정도 하락한데 반해 평창축협의 경우는 20 30%정도만이 하락했으며 타 업소의 경우 판매부진으로 가격을 많이 내린 반면 본 업체의 경우는 거의 이전가격을 유지하고 있었다. 반대로 횡성축협의 경우는 생산부터 도축, 운송에 이르는 과정에 많은 투자와 노력을 기울였음에도 불구하고 판매장 개설후 매장관리에는 소홀하여 판매원을 자체 사원이나 별도의 교육으로 선발하지 않고 타 지역 내지는 업소가 위치한 주변 지역에서 고용함으로써 판매원이 능동적이고 적극적인 판매가 되지 않고 있으며 이것이 판매수량으로 나타나고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 도내 브랜드화 업체는 일부 브랜드화라고 말할 수 없는 업체도 있었으나 대부분 생산단계에서는 자체 사양표준과 지자체의 적극적인 후원에 힘입어 짧은 시간동안 괄목할 만한 성장을 보이고 있는 것으로 나타났다. 그러나 IMF이후 소비자의 고급육 기피현상으로 판매량이 감소하는 등 많은 어려움에 봉착되어 있다. 그럼에도 불구하고 브랜드육은 그 특성상 자체 지역뿐만 아니라 대도시에 직판장을 개설하여 판매할 때 비로소 의미

가 있다할 수 있는데 도내에서는 이미 많은 사업체가 서울에 진출해 있었다. 그러나 평창축협의 대관령 한우를 제외하고 모든 사업체에서 철저한 시장조사의 미흡으로 현재 적자운영을 하고 있는 것으로 나타나 이에 대한 대책이 절실한 실정이다. 특히 판매장의 사후관리가 전혀 이루어지고 있지 않아 판매장 종업원들의 책임의식이 부족한 것으로 나타났으며, 판매장의 위치에 따라서 대형할인매장이나 심지어 축협중앙회와도 경쟁을 해야하는 것으로 나타났다.

이에 대한 해결책으로 때에 따라서는 일시적이지만 대규모 할인판매나 특판활동, 판촉행사등 홍보 활동에 많은 노력을 기울여야 할 것으로 분석되었다.

다) 강원도내 브랜드육 유통체계의 문제점

이상의 분석을 통하여 강원도내 한우냉장육의 유통체계를 브랜드육의 관점에서 살펴보고 이를 토대로 하여 브랜드육 유통체계의 문제점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 표준화와 규격화가 어렵다.

이는 밑소관리가 제대로 이루어지고 있지 않기 때문이다. 따라서 다수의 혈통 중에서 우수종우를 체계적으로 관리할 수 있는 고급육 생산단지를 마련하고 우수한 혈통의 통일된 밑소를 공급해야 한다.

둘째, 체계적인 브랜드화가 되어 있지 않다.

지역한우의 브랜드화를 위해서는 많은 연구와 체계적인 사양관리 그에 따른 지원시책등 선결되어야 하는 것이 많음에도 불구하고 일부 무분별하게 상표등록을 하거나 상표도 없이 사업을 시작한 경우가 많이 있다. 브랜드육은 거세만 하고 냉장판매만 하면 된다는 인식을 전환할 필요가 있으며 이러한 인식없이 우후죽순처럼 브랜드육이 생겨나면 선도적이고 체계적인 브랜드육을 판

매하는 사업체까지 공멸할 우려가 있다.

셋째, 고급육 생산을 위한 사양체계의 검증이 필요하다.

각 사업체별로 시행하고 있는 사양체계는 축협이나 사료회사에서 제공되는 사양 표준에 사료 급여 시기를 조절하는 수준에 있으며, 거세가 고급육 사양체계의 필수조건이 되는 것처럼 생각하고 있다. 따라서 거세를 통한 육질변화는 물론이고 지역별, 혈통별로 표준이 될 수 있는 사양체계의 마련이 무엇보다 선행되어야 한다. 또한 자체에서 시행하고 있는 사양체계에 대한 검증 없이 브랜드육을 생산하고 판매한다면 앞으로 브랜드육의 발전은 더욱 어려울 것이고 수입냉장육에 대응하기 어렵다.

넷째, 도축장이 영서지역에 편중되어 있다.

고급육 생산을 위해서는 등급판정후 등급별 차등가격으로 소득을 보장해 주어야 하는데 영동지역의 경우 등급판정을 받을 수 있는 도축장이 없는 실정에 있어서 일부는 횡성까지 무리하게 운반을 해야 하거나 그렇지 않으면 관할 지역의 축협에서 자체 판단에 의해 고급육 장려금을 지급하고 있는 실정이다.

다섯째, 도축장 시설이 전근대적이고 비위생적이다.

식품의 안전성을 높이고 냉장육 유통을 하기 위해서는 도구의 청결상태, 적정한 온도, 습도 등과 더불어 개별 담당자들의 각자의 청결상태에 더욱 신경을 쓸 수 있는 마음자세가 필요하다.

여섯째, 일부 냉장육의 물적 유통이 매우 비효율적으로 이루어지고 있다.

이는 숙성, 발골, 정형, 포장의 과정인데 대부분의 경우 도축장에서 도축후 다시 사업체 나름대로 운영중인 육가공센타로 이동하는 과정을 되풀이하고 있다. 이때 운송과정에서의 미생물 오염은 비록 살균후 진공포장을 한다고 해서 육류의 오염을 막을 수는 없으므로 시설에 대한 중복투자를 피하고 거리비용을 줄일 수 있는 지역별 육가공센타의 운영이 필요하다.

일곱째, 충분한 시장조사의 미흡으로 대도시 판매장이 적자 운영되고 있다.

막대한 자금을 들여 운영중인 대도시의 매장이 초기 시장조사 미흡으로 대부분 적자 운영되는 것으로 나타났다. 따라서 지금부터라도 매장관리에 철저를 기하고 공격적인 마케팅의 도입과 홍보강화로 판매량을 증가시켜야 할 것이다.

2. 일본 냉장육의 유통실태 분석

가. 일본 국내우육의 유통실태 분석

1) 일본 우육의 일반현황

1991년 4월 일본은 우육의 전면적인 수입자유화 이후 7년이라는 시간이 흘렀으며 이 기간동안 일본의 식육산업은 커다란 변화를 겪었다. 따라서 이러한 변화를 예의 주시하고 분석함으로써 앞으로 우리 나라에서의 식육산업의 변화를 살펴볼 수 있으며 그에 따른 대처방안도 모색할 수 있을 것이다.

먼저 일본의 우육 수요현황을 살펴보면 1970년 약22만톤이던 우육 소비가 1996년 현재 약 100만 톤으로 5배 가까이 수요가 증가하였다. 그러나 1970년 89.3%이던 자급률이 계속 감소하여 1996년 현재 38.2%에 이르고 있다.

그러나 일본의 우육소비량은 1996년도에 발생한 광우병 및 O-157에 의한 식중독의 영향으로 계속적인 수요증가가 멈추면서 약 5%정도 수요가 감소하였다. 즉 표에는 나타나 있지 않지만 1인당소비량이 7.5%감소한 7.7kg, 가공·외식 등의 소비가 4.7%, 가계소비도 11.2%가 감소하였다. 그러나 1997년도에는 회복경향을 보여 1인당소비가 3.8%증가(8.0kg)하였으며 가계소비도 2.2% 증가(3.3kg), 가공·외식 등의 소비도 4.9%(4.7kg)가 증가하였다.

< 표 2-3 > **일본의 우육 수요현황**

(단위 : 톤)

구분	총수요량	국내생산량	수입량
1970	217,819	194,592(89.3%)	23,227
1975	291,781	246,858(84.6%)	44,923
1980	416,549	288,698(69.3%)	127,851
1985	542,896	388,638(71.6%)	154,258
1986	574,388	390,998(68.1%)	183,390
1987	618,661	395,384(63.9%)	223,277
1988	664,645	398,862(60.0%)	265,783
1989	730,665	383,570(52.5%)	347,095
1990	755,015	384,635(51.0%)	370,380
1991	758,178	402,612(53.1%)	355,566
1992	827,490	414,178(50.1%)	413,312
1993	928,759	416,056(44.8%)	512,703
1994	1,010,696	421,639(41.7%)	589,057
1995	1,069,938	420,634(39.3%)	649,304
1996	1,017,639	388,478(38.2%)	629,161

자료 : 농림수산성 통계정보부 「식육유통통계」

이러한 일본의 우육생산량을 도축두수로 살펴보면 1985년 화우가 56만두에서 1995년 현재 63만두로 약 8만두 증가한 반면 젖소는 같은 기간 96만두에서 84만두로 약 12만두 감소한 것을 알 수 있다. 따라서 1985년 35.8%에 불과하던 화우의 비중이 1995년 현재 42.1%까지 증가하였다. 특히 수입자유화이후 화우의 비중이 높아지고 젖소의 비중이 감소했는데 이는 수입육과 젖소육이 경합을 함으로 인하여 화우육보다는 젖소육이 직접적인 타격을 받은 것으로 추정할 수 있다.

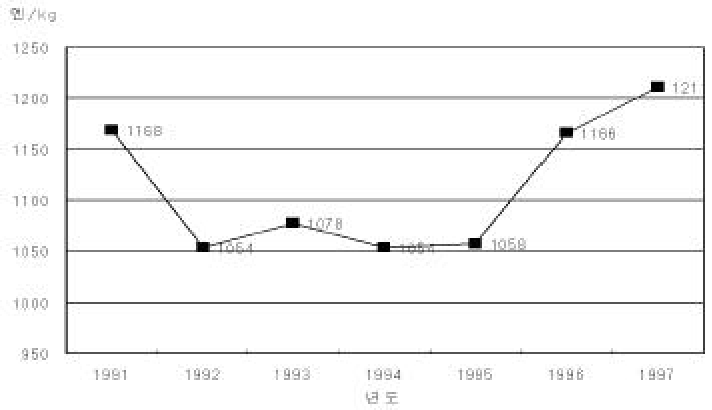
이상을 통하여 < 표 2-3 >에 나타난 바와 같이 일본의 우육자급율이 약 40%이며, < 표 2-4 >를 통하여 그중 40%가 화우육이므로 전체 소비량 중 화우육의 비율은 약 16%정도인 것을 알 수 있다.

< 표 2-4 > **일본의 우육생산량**(**도축두수**)

단위:**천두**

구분	화우	젖소	우육총생산량
1985	564(35.8)	958(60.8)	1575
1986	526(33.8)	975(62.7)	1554
1987	473(31.4)	983(65.2)	1507
1988	444(30.4)	966(66.1)	1460
1989	453(32.5)	890(63.9)	1392
1990	482(34.7)	860(61.8)	1391
1991	510(35.2)	886(61.2)	1448
1992	535(35.9)	904(60.6)	1491
1993	567(37.5)	892(59.0)	1511
1994	625(40.0)	865(55.3)	1564
1995	633(42.1)	835(55.5)	1505

자료 : 농림수산성 통계정보부 「식육유통통계」



< 그림 2-3 > **우지육 도매가격의 추이**(**동경 · 오사카 가중평균**)

자료 : 농림수산성 통계정보부 「식육유통통계」

주 : 가격은 동경 및 오사카 중앙도매시장에 있어서

거세화우 · 젖소비육거세우등의 「E2 · E3」규격의 가중평균임

한편 우육의 가격동향을 < 그림 2-3 >에서 살펴보면 계속적으로 저하경향이던 일본 우육의 도매가격이 1996년부터 상승하기 시작하여 1997년에는 1991년 수입자유화이후 가장 높은 1211엔을 기록하였다. 이렇게 가격이 상승한 요인으로는 먼저 화우 및 젖소의 생산량이 감소국면으로 접어들었다는 것과 소비자의 구매행동이 저가격 위주에서 품질도 중시하는 경향으로 돌아선 것으로 판단된다. 특히 저가격의 수입육이 일반화되어 소비자가 수입육에 실증을 느끼면서 국산육으로 회귀하는 것으로 판단된다. 여기에는 영국에서 발생된 광우병과 O-157의 영향이 결과적으로 소비자가 수입육의 소비를 줄이고 국산육의 소비를 증가시키는 결과를 가져온 것으로 추정된다.

이는 (재)일본 식육소비 총합센터(日本食肉消費總合)에서 1997년 6월 실시한 「계절별 식육소비동향 조사」결과를 보면 확실히 알 수 있는데 일본사람들은 화우육의 경우 맛있고(83.5%), 품질이 좋으며(75.0%), 안전하지만(64.0%), 가격이 비싸다(79.4%)고 느끼고 있다. 기타 젖소육의 경우는 가격, 맛, 품질 모두 보통이라고 느끼고 있지만 안전성에서는 안전하다고 느끼고 있었다. 반면 수입육의 경우 맛과 품질은 보통이고 가격은 싸지만 안전성에서는 불안하다고 느끼고 있어 광우병과 O-157에 의해 수입육의 소비가 감소한 이유를 알 수 있다.

2) 일본 우육의 유통현황

일본 우육의 유통경로를 살펴보면 도축장까지 생축으로 수송되고 도살된 후 각 도매상들에게 지육 형태로 운반되고 각 도매상들은 부분육이나 정육의 형태로 소매상이나 소비자에게 판매하고 있다.

이를 구체적으로 살펴보면 도축장으로의 반입처별 상황은 수집출하단체가 49.1%로 과반수를 점유하고 있으며 수집출하업자가 33%, 기타가 18.2%를 차지하고 있다. 수집출하단체중에서는 농협연합회가 35.2%로 가장 많고, 수집출하

업자 중에서는 가축상이 18.2%로 가장 높은 것으로 나타났다.

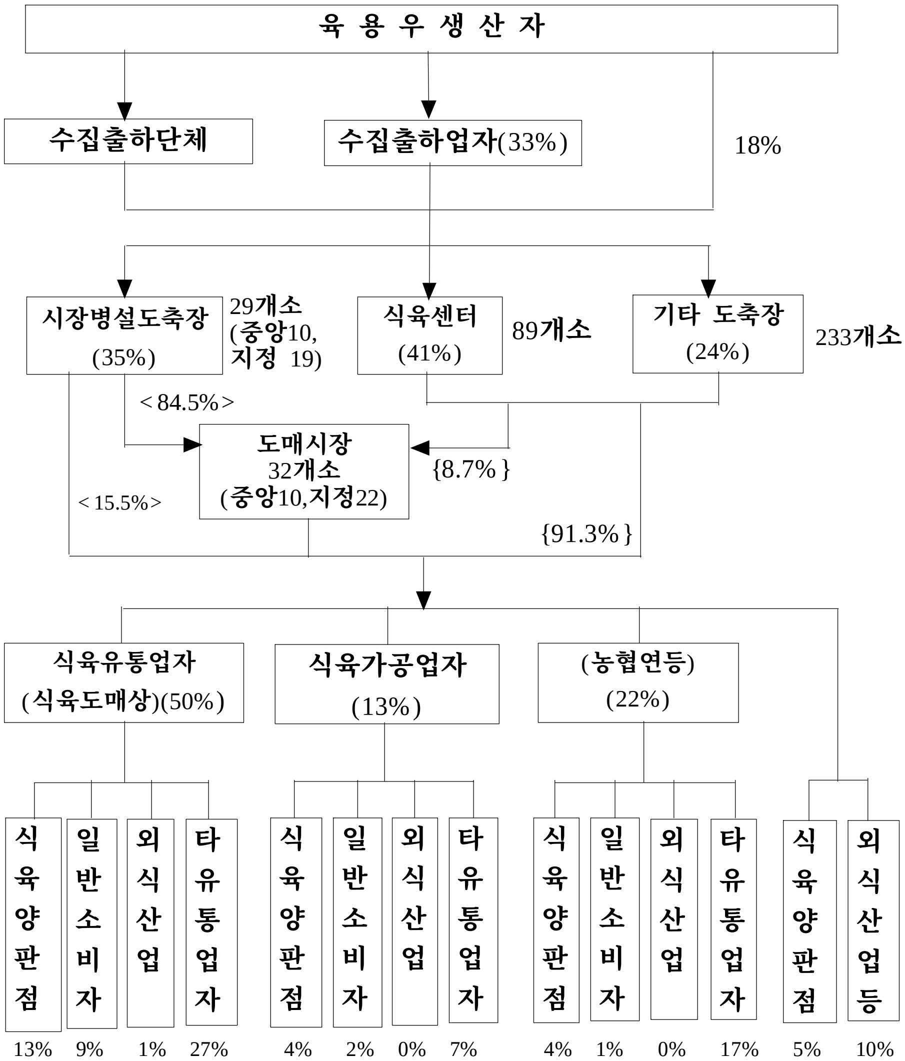
< 표 2-5 > 축종별 반입처별 도축두수 비율

구분	계	육용우 생산자	집출하단체			집출하업자	
			단위농협	농협연합회	임의조합	가축상	기타
화우	100	19.9	11.5	35.0	5.5	15.0	13.0
유용암소	100	15.1	7.4	27.0	4.6	19.9	16.0
유용수수	100	17.8	7.0	44.8	3.2	11.9	15.1
기타 소	100	31.1	4.5	21.1	21.4	5.5	16.5

이러한 집출하단체나 집출하업자에 의하여 도축장으로 반입되는데 전국에 89개소가 있는 식육센터로 41%가 반입되며 시장병설도축장(29개소)에 35%, 기타 도축장(233개소)으로 24%가 반입되고 있었다. 시장병설도축장에서 도축된 소들은 84.5%가 도매시장으로 판매되며 15.5%만이 도매상에게 넘겨지고 있다. 반면 식육센터와 기타 도축장은 도축된 소의 91.3%가 도매상에게 넘겨지며 8.7%만이 도매시장에 판매되는 것으로 나타났다. 즉 도축장에서 바로 도매상에게 넘겨지거나 도매시장을 거쳐 도매상에게 넘겨지는 두 가지 형태가 존재하고 있다. 도매상중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것은 식육유통업자로 도축된 소의 50%를 넘겨받고 있으며 다음이 농협연 22%, 식육가공업자 13%순으로 나타났다. 이들에 의하여 최종적으로 소비자나 소매점등에 판매되는데 전체의 절반인 51%가 타유통업자에게 판매되고 있으며 식육양판점에 26%, 일반소비자에게 12%, 외식산업에 11%가 판매되고 있다. 외식산업의 경우 대부분 도매상을 거치지 않고 도축장이나 도매시장에서 직접 반입되고 있다.

또한 지역브랜드육의 경우는 대개 산지 식육센터에서 도축, 가공된 후 부분육형태로 진공 포장되어 수도권으로 출하되고 있다. 브랜드육은 모두 냉장육으로 도축후 25일을 유통기한으로 잡고 있다. 따라서 도축후 1주일이내에 판매장에 올려지게 되며 그 후 12일 13일 사이에 판매를 한다.

<그림 2-4 > 일본의 육용우·우육의 유통경로



자료 : 농림수산성 , 「식육유통통계」「육용우 유통구조 조사보고서」
「일본 축산물 유통구조 조사보고서」1997.2.

주) 1. 본 그림은 위자료들을 이용하여 재구성하였음.
2. < >와 { }는 1993년, 그 이외는 1996년도의 수치임.

3) 브랜드육의 일반현황[1)]

1995년말 현재 일본의 브랜드육은 149개가 있는데 北海道에 15개, 九州에 13개, 四國에 4개, 本州에 117개가 존재한다. 일본의 화우는 흑모화우, 갈모화우, 일본단각종, 무각화우가 있으나 브랜드육의 대부분은 흑모화우가 차지하고 있다. 지명도가 높은 일본의 주요 화우브랜드를 나타낸 것이 < 표 2-6 > 이다.

< 표 2-6 > 일본의 주요 화우브랜드 현황

브랜드명	설립연도	사업주체	출하월령 및 체중	품종, 등급규격 및 출하형태	연간 출하량
요네사와우	1875	요네사와시	지육중량:330kg이상(♂) 380kg이상(거세)	품종:흑모화종 등급:A5,B5이상	86톤
오오미우	1951	오오미 육우협회	출하월령:32개월 출하체중:600 700kg	품종:흑모화종 등급:A5,B5 출하형태:지육	3,000두
마쓰자카우	1958	마쓰자카 육우협회	출하월령:28 36개월 출하체중:600 700kg	품종:흑모화종(♀) 등급:A5,B5 출하형태:지육	1,316두
야마가타우	1962	야마가타 육우협회	출하월령:32 36개월 출하체중:680kg(♂) 580kg(♀)	품종:흑모화종 등급:A4이상 출하형태:지육	6,400두
마에사와우	1969	마에사와町 농협	출하월령:22개월 출하체중:650kg	품종:흑모화종 등급:A4이상 출하형태:지육	600톤
카고시마 흑우	1977	카고시마 흑우판매 촉진협의회	출하월령:26 29개월 출하체중:630 690kg	품종:흑모화종 등급:육질 5등급 출하형태:지육(국내) 부분육(뉴욕,홍콩)	2,100톤
코오베육	1983	코오베육 유통추진 협의회	출하월령:30개월 출하체중:650kg	품종:흑모화종 등급:A4,B4(BMS7)이상 출하형태:지육	1,350두
사가우	1983	사가현 경제농협 연합회	출하월령:28개월 출하체중:700kg	품종:흑모화종 등급:육질 5등급 출하형태:지육	7,140톤

자료:『地域における産地銘柄化食肉,鷄肉一覽』, 社團法人 中央畜産會(1995).

1) 조석진외 2인, 「축협 축산물전문판매점의 안정적인 원료육 확보 및 판매전략」, 축산업협동조합중앙회, 1997.10.

< 표 2-6 >에 나타난 바와 같이 전국적으로 유명한 브랜드의 경우 대부분이 수입자유화 이전에 이미 브랜드화가 확립되어 있는 것을 알 수 있다. 반면 코오베육과 사가우와 같이 최근에 브랜드화 되었음에도 불구하고 명성을 누리는 브랜드도 존재한다. 그러나 149개 대부분의 브랜드는 1990년을 전후하여 생겨났다.

사업주체는 대부분이 생산자단체인 육우협회와 협동조합이며 지방단체가 전국적으로 참여하는 곳도 있다. 이는 국내의 경우에서도 비슷하게 나타나고 있는 현상이다.

출하월령은 22개월에서 36개월로 편차가 크게 나타나고 있는데 이는 암소와 숫소가 병행되어 사육되기 때문인 것으로 추정되지만 마에사와우의 경우 22개월령에 출하체중이 650kg이나되어 지역의 품종에 따라 증체율에 큰 차이가 있는 것으로 판단된다.

품종의 경우 대부분이 일본 재래종인 흑모화종이었으며 육량등급은 A,B, 육질은 4,5등급으로 일반 화우가 3등급인 것에 비교하면 최고급육을 대상으로 하고 있었다.

연간생산량은 최저 86톤에서 최고 7,140톤까지 그 차이가 심하게 나타나고 있는데 사가현의 경우 경제농협연합회가 광범위한 지역에 걸쳐 브랜드육을 공급하고 있어 원료육의 확보에 유리한 것을 알 수 있다.

이상과 같은 브랜드육은 일반 가정용이라기 보다는 대부분이 선물용이거나 고소득층, 고급 전통요리점용이 대부분을 차지하고 있다. 따라서 경기의 영향을 많이 타기 때문에 최근 일본의 경기가 급격히 위축되고 있어 불경기 때의 대응방안이 가장 중요한 변수라 할 수 있다.

4) 수입자유화이후의 일본 우육 유통의 특징

가) 수입자유화이후 고급수입육(수입냉장육)의 수입량이 증가하면서 일본유용

종 우육과 경합하게 되었으며 따라서 일본유용종 우육의 생산량이 감소하고 있다.

수입육과 경합하는 품질은 젖소 B2, B3품질로서 수입자유화이후 국내 우육에서 차지하는 비율이 61.2%에서 55.5%로 계속 검소하고 있으며 가격하락 또한 화우육에 비하여 크게 나타나고 있다.

나) 유용종 우육의 경쟁력 확보를 위하여 F1화(젖소 경산우와 흑모화우 종모우를 교잡시킨 것)가 진행되고 있다.

수입냉장육과의 경쟁력 확보를 위하여 F1화를 진행시키고 있다. 최근 F1의 가격이 좋아 생산두수가 크게 증가하고 있다.

다) 수입자유화이후 수입육의 비율이 급격히 증가하다가 최근 둔화되고 있다.

1991년부터 1994년까지 3년간 수입육의 비율은 11.4%증가한데 반하여 1994년부터 1996년까지는 3.5%증가에 그치고 있다. 그 이유로는 소비자들의 수입육에 대한 소비가 어느 정도 포화상태에 이르렀으며 O-157, 광우병 등의 원인으로 수입육을 기피하고 있고 유통업자가 값싼 수입육에서는 이익이 적기 때문에 오히려 국산육을 취급하는 등의 이유로 수입육의 비율증가가 둔화되고 있다.

라) 수입자유화이후 일본 우육의 가격은 하락, 정체시기를 거쳐 다시 상승하고 있다.

수입자유화이후 3-4년간은 수입냉장육과 경쟁하기 위하여 전체적으로 가격이 하락하였으며 그 후 그 가격이 유지되다가 국산육의 수요가 증가하면서 다시 가격이 상승하고 있다.

마) 자우가격도 수입자유화이후 계속 하락하다가 1996년 이후 일본 우육가격이 상승하면서 점차 회복하고 있다.

수입자유화이후 농민들의 의욕감퇴로 자우출하두수가 급증하면서 자우가격이 계속하락하였으며 특히 자우생산이 많은 남구주, 동북, 북해도등 조건

불리 지역의 피해가 크게 나타났다.

나. 수입육의 유통체계 분석

1) 수입육의 제도적 변화

일본의 쇠고기 수입은 1970 1980년까지는 수입할당제도에 의해서 민간무역범위(10%)와 축산진흥사업단범위(90%)로 나뉘어 우육이 수입되었다.

민간무역범위에서는 일본햄·소시지 공업협동조합등의 가공협회가 30%, 전국식육사업협동조합연합회(소매전문점의 단체)가 70%를 차지하며, 축산진흥사업단범위에서는 전국의 30개 식육도매시장에서 시장경매로 45%, 전국 29개 지정단체에 대한 경쟁입찰로 38%, 전문소매점, 슈퍼, 백화점 등 지정수입육 판매점에서 17%를 차지한다.

이 시기에 냉장육에 대한 수입은 거의 이루어지지 않았으며, 냉장육의 수입범위는 민간무역범위의 수입상사할당(전육련)과 축산진흥사업단범위의 지정수입육판매점에서 일부 수입되었다.

1984 1987년까지는 냉동우육에 한정하여 SBS제도[2]를 도입했다. 이 시기에 들어서 일부 냉장육이 호주에서 수입되던 것이 미국에서도 수입이 되기 시작하였다. 수입냉장육이 일본에서 판매되기 위해서는 선도의 문제가 있어서 우육의 건조로 인한 중량감소와 육색의 변화는 물론 부패를 막기 위해 수출업체들은 냉장필름의 재질, 상자의 재질과 포장방법, 온도관리를 위한 일련의 과정을 온도계를 투입하여 일정 온도를 유지하는 등 여러 가지 문제점을 해결해야만 했다.

---

2) 매매동시 입찰방식(Simultaneous Buy and Sell Tender System:SBS)
: 1991년도부터 이행될 "수입자유화"가 원활하게 이루어지도록 하기 위한 사전제도로서, 식육업계의 각 분야에서 수입시 문제가 발생하지 않도록 실수요자(소매점, 특히 유통업체)의 의견을 받아들이고, 원료육의 규격결정이나 개발에 반영시키기 위한 방식임.

1988 1990년까지는 신SBS제도가 시행되면서 우육의 수입자유화를 전제로 특정의 수출회사의 공장을 지정하여 냉장육의 수입을 적극적으로 실시하게 되었다. 따라서 1984 1987년까지 SBS범위가 10%이던 것이 신SBS범위로 1988년 30%, 1989년 45%, 1990년 60%로 점차 증가하게 되었으며 이러한 증가 분은 축산진흥사업단의 수입증가 때문이었다.

수출회사 및 공장의 선별기준으로는 냉장육의 수출에 얼마나 적극적이며 기술을 갖추고 있는지의 여부, 생산되는 육우의 육질등급과 품질등급이 안정적인가의 여부, 도축과 가공과정에서의 온도관리와 위생관리가 철저히 지켜지고 있는지의 여부, 일본에서 원하는 규격으로 원료육을 가공해 줄 수 있는 공장과 검역체제가 갖추어져 있으며 적정규모의 수량(소량)에 대응할 수 있는 업체로 한정되었다.

1991년에는 우육의 수입자유화가 이루어 졌으며, 냉장육의 수입에 적극적인 업체로는 대형도매점과 대형슈퍼가 있다. 이는 일본의 소비자들에게 수입냉장육의 인지도가 좋지 않고 유통기한이 짧고 육질의 변색이 쉬워 짧은 기간동안 판매를 해야 하는 어려움 때문에 대량으로 물품을 취급하는 대형도매점과 화우에 비해 상대적으로 싼 가격으로 Sale을 통한 대량 판매를 하는 대형슈퍼가 주요 수입업체로 나타나고 있다.

또한 UR협상에서 2000년까지 관세를 50%에서 38.5%까지 점진적으로 삭감하며 냉장육, 냉동육 모두 사사분기 각각에 대하여 그 누계 수입량이 전년의 117%에 해당하는 발동기준수량을 넘을 경우, 관세율을 50%까지 증가시키는 긴급조치를 확보하고 있다.

< 표 2-7 > 우육의 관세율

년도	1995	1996	1997	1998	1999	2000
관세율(%)	48.1	46.2	44.3	42.3	40.4	38.5

이에 따라 1995년 8월에서 1996년 4월까지 긴급조치가 발동되었으며 1996년도에 원산지에서의 가격하락으로 냉동우육의 수입이 급증하여 또다시 긴급조치가 발동되었다. 따라서 1996년 8월부터 연말까지 수입 냉동우육의 관세가 50%로 상향조정되었다.

2) 수입육의 일반현황

수입육의 국별 추이를 보면 호주와 미국이 1980년 각각 75.5%, 19.1%를 차지하던 것이 1997년 47%와 47.4%로 거의 비슷해진 것을 알 수 있다. 즉, 미국은 지난 80년 19.1%에서 97년 47.4%까지 시장점유율을 높여 일본 시장 공략에 성공하였다고 할 수 있는데 다음 몇 가지가 그 주요 원인인 것으로 보인다. 즉, 지육구매로 인한 잔여육처리 문제를 다소 값이 비싸더라도 부분육으로 구입함으로써 물량의 구색을 맞추는데 용이하다는 점과 원하는 상품을 적시적소에 적량을 공급하는 상품다양성, 그리고 소비가 많은 기본상품의 충족, 일본사람의 입맛에 맞는 육질을 개발하고, 단품, 소할, 저형, 소포장등을 공급했다는 것이다. 또한 <표 8>에서도 나타난 바와 같이 냉장육 우육으로 수출전략을 전환시킨 것이 큰 요인인 것으로 보인다. 91년 28.0%이었던 냉장육 시장점유율이 97년 40.5%로 증가하였다. 이와 같은 미국의 시장전략에 가장 큰 타격을 받고 있는 나라가 호주인데 동기간에 71.5%이었던 냉장육 시장 점유율이 56.7%까지 하락하였다. 즉, 호주의 냉장육 시장이 미국 시장에 잠식당한 것을 알 수 있다. 더욱이 총량 면에서 95년도까지 대일 수출 1위를 기록하고 있던 호주가 96년 미국에 그 자리를 내 주고 말았다.

또한 총수입물량면에서 살펴보면 1991년 33만톤정도이던 수입육이 1997년 현재 65만 톤으로 2배 가까이 증가한 것을 알 수 있다. 이와 같이 외국으로부터 수입육이 급격히 확대된 요인으로는 가격의 우위성, 규격의 균일성은 사용

자 측의 편리성이 크게 기여하였으며 정시·정량·정규격의 공급이 가능하다는 특징으로부터 대형양판점이나 패밀리 레스토랑등 업무용으로 적극적으로 도입되었기 때문인 것으로 판단된다.

< 표 2-8 > **수입육의 국별 비율 추이**

(**단위** : %)

연도/구분	호주	미국	뉴질랜드	캐나다	기타국가
1980	75.5	19.1	3.2	1.3	0.9
1981	70.4	22.3	5.0	1.6	0.7
1982	70.2	26.1	3.0	0.1	0.6
1983	66.2	27.4	5.6	0.2	0.6
1984	63.4	28.7	5.2	0.2	2.5
1985	62.0	30.6	4.6	0.2	2.6
1986	59.2	34.9	3.4	0.1	2.4
1987	55.6	38.1	3.6	0.1	2.6
1988	52.0	41.2	4.1	0.2	2.5
1989	50.8	42.6	4.1	0.5	2.0
1990	52.5	42.6	2.8	0.4	1.7
1991	52.6	43.4	2.4	0.5	1.1
1992	52.1	44.7	2.1	0.4	0.7
1993	53.2	42.9	3.1	0.3	0.5
1994	52.6	42.5	3.8	0.6	0.5
1995	47.8	46.8	4.1	0.8	0.5
1996	45.4	48.5	4.5	0.1	0.6
1997	47.0	47.4	3.5		

자료 : U.S. MEF, **미국산냉장육 세미나**, 1998. 6. 25.

< 표 2-9 > **수입냉장ㆍ냉동우육의 동향**

(단위 : 톤,%)

구분(년)		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
총수입량	냉 장	170,141	216,851	300,871	333,838	366,791	310,594	329,258
	냉 동	152,724	203,626	263,650	248,007	289,282	298,710	315,962
	합 계	326,919	423,429	566,911	582,964	658,365	611,241	646,578
	전 년 비	85.09	129.50	133.90	103	112.70	92.80	105.78
	냉장비율	52.04	51.21	53.07	57.17	55.71	50.81	50.92
미국	냉 장	47,563	61,646	81,358	100,908	137,890	122,249	133,401
	냉 동	93,941	121,228	161,727	147,370	170,028	173,880	172,869
	합 계	141,524	182,873	243,085	248,367	307,936	296,149	306,270
	전 년 비	86.09	129.22	132.93	102.17	123.98	96.17	103.42
	냉장비율	33.61	33.71	33.47	40.66	44.78	41.28	43.56
호주	냉 장	121,302	152,638	215,030	224,618	217,879	179,305	186,654
	냉 동	52,313	74,078	86,074	81,805	96,049	97,604	116,989
	합 계	175,983	227,598	301,702	306,879	314,544	277,400	304,184
	전 년 비	88.68	129.33	132.56	101.72	102.5	88.19	109.66
	냉장비율	68.93	67.06	71.27	73.19	69.27	64.64	61.36

자료 : U.S. MEF, 미국산냉장육 세미나, 1998. 6. 25.

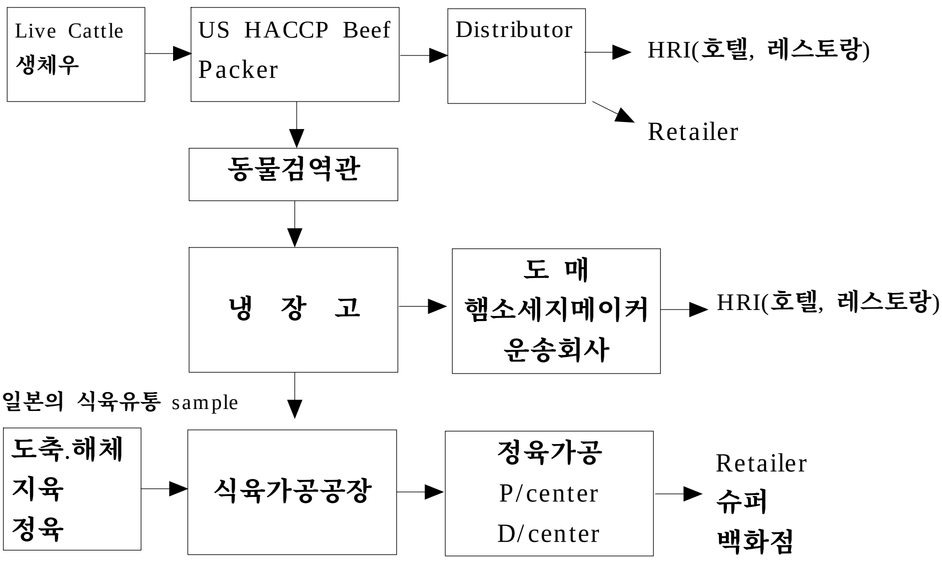
3) 수입냉장육의 유통체계

일본에 수입되는 미국산 냉장육의 경우 생체우에서 HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point : 위해분석중점관리)에 의해 도축이 되고 48시간 동안 예냉과정을 거치게 된다. 이후 Boxing과 검역과정을 거쳐 콘테이너에 선적된 후 배로 일본에 있는 냉장창고에 까지 운반되는데 이러한 일련의 과정에 소요되는 기간은 대략 22일 전후가 된다.

이렇게 수입된 냉장육의 일부는 햄소세지메이커나 운송회사로 도매가 이루어지고 호텔과 레스토랑에 공급되며 또다른 부분은 일본의 식육가공공장에서

정육가공이 이루어진 후 슈퍼나 백화점에서 판매가 된다.

< 그림 2-5 > 수입냉장육의 유통체계(미국산 냉장육의 예)



수입육의 유통기한은 미국산이 도축후 40일, 호주산은 50일정도로 보고 있다. 미국산의 경우 30일을 전후하여 배로 일본에 도착하므로 10일 정도에 모두 판매해야 한다. 이러한 이유로 수입육은 1주일간격으로 배달되고 있으며 따라서 1주일 안에 모두 소화할 수 있도록 물량을 조절한다. JUSCO의 경우 수입육의 마진률은 26 27%정도이나 손실분 7 10%를 감안하며 16 20%정도이다.

이와 같이 수입된 쇠고기는 외식산업을 비롯하여 슈퍼, 전문점, 불고기점등으로 유통되고 있으며 주로 쇠고기덮밥이나 도시락용, 불고기용으로 사용된다. 또한 냉장육으로 수입된 쇠고기는 대부분 슈퍼, 전문점에서 스테이크나 불고기용으로 유통된다.

또한 미국산 우육의 경우 소매점의 90%이상이 냉장육을 취급하고 있으며 냉동육은 주로 식당, 단체급식소(학교, 병원, 회사)등에서 사용되고 있다.

3. 한우냉장육의 단계별 유통체계 구축

지금까지 한우냉장육 판매의 대부분을 차지하고 있는 한우 브랜드육에 대하여 살펴보고 1991년 이미 축산물의 전면적인 수입자유화가 이루어지고 있는 일본의 사례를 살펴봄으로서 전면적인 수입자유화를 앞두고 있는 우리가 대체해야할 방안을 살펴보고자 한다.

이미 수입자유화가 이루어지고 있는 일본의 사례를 통하여 고급냉장육이 수입될 경우 우육시장이 큰 타격을 받을 것이라는 것을 충분히 예상할 수 있었다. 그리나 일본의 경우 화우육이 아닌 젖소육이 품질로 경합함으로 인하여 화우육에는 커다란 영향을 미치지 않았으나 젖소육의 경우 생산량이 급감하였다. 또한 전체적으로 일본 우육의 가격이 하락하였으며 이로 인하여 어린 송아지 가격이 폭락하는 현상이 몇 년간 지속되었음을 확인할 수 있었다. 이러한 어려움 뒤에 최근에는 일본 소비자들이 C-157, 광우병 등으로 우육의 안정성에 깊은 관심을 가지게 되었으며 국산육으로 소비가 전환되면서 국내산우육의 가격도 회복되고 있는 것을 살펴볼 수 있었다.

현재 우리는 전면적인 수입자유화 이전에 IMF사태를 맞이하여 사료 값의 폭등으로 많은 축산농가가 영농을 포기하는 사태가 속출하고 있으며 이로 인하여 송아지 값을 시작으로 큰 소에 이르기까지 산지가격이 폭락하고 있다. 앞으로 이러한 가격폭락이 어느 정도 진정된다하더라도 IMF사태에 따른 육류의 소비위축으로 쉽게 가격이 상승하기는 어려울 것으로 보인다. 만약 여기에 고급냉장육이 수입되기 시작하면 국내 우육시장은 재기의 발판을 마련하지도 못한 채 붕괴되고 말지도 모른다는 위기감이 감돌고 있다. 즉, 한우육은 고급

수입냉장육에 잠식당하고 국내산 육우고기는 저급 수입육(냉동육)에 자리를 내어줄 것은 뻔한 사실이다.

따라서 고급 수입냉장육에 대항할 수 있는 한우냉장육의 체계적인 유통시스템을 확립하여 소비자들에게 한우냉장육이 맛있고 안정적이고 질적으로 우수하다는 인식을 확실히 각인 시키는 길만이 국내 한우농가가 살아날 수 있는 유일한 대안이라 판단된다.

다음은 이러한 한우냉장육의 단계별 유통체계에 대하여 몇 가지 대안을 제시하고 정책방안을 살펴봄으로서 한우냉장육의 체계적인 유통시스템을 구축하고자 한다.

① 농가 생산단계

- 다수의 혈통 중에서 우수종모우를 체계적으로 관리할 수 있는 고급육 생산단지를 마련하여 우수한 혈통의 통일된 밑소를 공급하여야 한다. 고급 수입냉장육이 들어오면 표준화되고 규격화된 부분육을 무제한 공급할 것이다. 한우 역시 품질이 표준화되고 규격화되지 못한다면 소비자들로부터 외면 당하고 말 것이다.
- 한우 브랜드육을 생산한다고 하여도 생산비가 필요이상으로 증가하여 최종소비자 가격이 일반 한우육이나 수입냉장육에 비하여 터무니없이 비싸다면 소비자들로부터 외면 당할 것이다. 한때 많은 사랑을 받았던 고품질, 고가격을 표방한 프리미엄 상품들이 IMF사태이후 소비자들로부터 외면을 받으면서 점차 자취를 감추고 있다. 따라서 브랜드육은 무조건 비싸야 된다는 인식부터 제고하고 현재 형성되어 있는 가격에서 거품을 제거해야 할 것이다. 그와 더불어 저가격의 대체사료개발이나 사양방법의 개선 등 생산단계에서 원가를 절감할 수 있는 노력을 게을리 해서는 안될 것이다.
- 브랜드육을 생산하고 있다면 사양체계의 검증이 필요하다.

각 사업체별로 시행하고 있는 사양체계는 축협이나 사료회사에서 제공하는 사양표준에서 사료급여시기를 조절하는 수준에 있으며, 일부농가에서는 거세가 고급육 사양체계의 충분조건이 되는 것처럼 생각하고 있다. 따라서 거세를 통한 육질변화는 물론이고 지역별, 혈통별로 표준이 될 수 있는 사양체계의 마련이 무엇보다 선행되어야 한다. 일부 한약재 부산물이나 특수제조사료를 이용하여 브랜드육을 생산하는 사업체에서는 이러한 첨가물의 투여가 육질에 어떻게 반영되고 있는가에 대한 객관적인 검증결과가 소비자에게 제시되어야 한다. 이러한 검증 없이 브랜드육을 생산하고 판매한다면 앞으로 브랜드육의 발전은 더욱 어려울 것이고 수입냉장육에 대응할 수 없다.

② 도축 및 가공단계

- 우후죽순 식으로 난립되어 있는 도축장을 통폐합하고 비위생적인 도축장을 개선하여야 한다.

  도축장이 난립되어 있어 가동률이 저조하며 규모도 영세성을 면치못하고 있어 냉장육 유통을 위한 위생적인 도축이 어려운 실정이다. 따라서 철저한 사전조사와 효율성분석을 통하여 도축장을 최적으로 통폐합하고 시설을 개선시킴과 동시에 도축장 종사자들의 위생교육을 강화시켜야 한다.

- 부분육가공장을 함께 갖추어 물류비용의 절감과 위생적인 냉장육 공급이 이루어지도록 하여야 한다.

  국내 대부분의 도축장이 위생적인 부분육가공장을 보유하고 있지 않아 사업체 나름대로 운영중인 육가공센터로 이동하여 발골, 정형후 판매장까지 수송하거나 지육상태로 판매장까지 수송하여 판매장에서 발골, 정형하는 경우가 대부분을 차지하고 있다. 생체를 100%라 할 때 지육의 수율은 50-60%이며 부분육은 37-48%수준이다. 따라서 판매장까지 지육이 아닌 부분육으로 유통을 하면 약 15%정도 물류비를 절감할 수 있으며 진공포장 상태로 수송을 하기 때문에 더욱 위생적인 유통구조를 이루어 위생적이고 신선한 냉장

육의 판매를 이룩할 수 있다.

③ 판매단계

- 마케팅 부분을 강화해야 한다.

막대한 자금을 들여 운영중인 대도시의 브랜드육 매장이 초기 시장조사 미흡으로 대부분 적자 운영되고 있다. 따라서 매장관리에 철저를 기하고 공격적인 마케팅의 도입과 홍보강화로 판매량을 증가시켜야 할 것이다.

또한 새롭게 진출하고자 하는 업체나 단체에서는 교통, 월별 판매량, 매장임대료, 주위 매장과의 경쟁력등 사전 조사에 철저를 기하여 최적의 위치선정을 하여야 한다.

- 소비자에게 신뢰를 주어야한다.

현재 판매하고 있는 냉장육에 대하여 어느 농가의 한우를 언제 도축하고 언제부터 판매하는지 실명제를 실시한다면 소비자에게 더욱 신뢰를 줄 수 있을 것이다.

- 단일매장보다는 축협중앙회와의 연대를 통해 위험을 분산시킬 필요가 있다.

서울과 같은 대도시의 경우, 매장임대료가 비싸고 시장조사에 많은 시간과 비용이 소요된다. 따라서 축협중앙회에서 운영하고 있는 매장과의 연계를 통하여 정육매장만을 임대하든지 전문적으로 우육만 납품함으로써 초기 투자비용을 절감하여 위험을 분산시킬 수 있고 축협중앙회가 가지고 있는 마케팅능력과 인지도를 바탕으로 안정된 소득을 획득할 수 있다.

제 3 절 고품질 한우냉장육의 마케팅전략 수립

1. 일본에 있어서 수입냉장육의 마케팅 전략 분석

가. 냉장육 수입의 역사와 최근의 동향

1970년부터 시작된 일본의 수입육 역사는 1970년 처음 시작되어 1980년까지 수입쿼터제에 의하여 이루어 졌으며 이 때까지의 냉장육 수입은 일부에 국한되어 거의 이루어지지 않았다. 이 후 1984년 1987년까지 SBS제도(매매동시입찰방식)가 도입됨에 따라 214,000톤의 물량이 냉동육에 한정되어 할당되었고 상품형태와 규격은 자유롭게 이루어졌다. 또한 이때부터 냉장육이 수입되기 시작하였으나 도입 초기에는 냉장진공상태와 관련하여 포장상태, 온도문제 등 선도문제에 많은 문제점이 있어 여러 가지 시행착오를 겪었다. 그 후, 1988년부터 1990년까지 신SBS제도가 도입되어 1988년 274,000톤, 1989년 334,000톤, 1990년 394,000톤으로 할당 물량이 증가하였고 냉장육의 수입이 적극적으로 이루어지게 되었다. 1991년 수입육이 완전 자유화되면서 그 동안의 노하우를 바탕으로 냉장육의 수입이 크게 증가하여 1994년에는 57%가 냉장육으로 수입되는 등 일본 우육시장은 냉동육유통에서 냉장육 유통으로 큰 변화를 보이고 있다.

수입 국별로 살펴보면 미국과 호주가 전체 물량의 약 95%로 이 두나라가 대부분을 차지하고 있다. 그러나 호주가 1980년 75.5%를 차지하던 비중이 1999년 1월 현재(1998/4 1999/1누계) 46.4%로 감소한 반면 미국은 1980년 19.1%에서 동기간 48.7%로 크게 증가하였다. 미국의 비중이 크게 증가한 이유로는 부분육 중심의 수출에 의한 상품다양성과 소비가 많은 기본상품의 충족, 그리고 일본사람의 입맛에 맞는 육질의 개발등이 주요했던 것으로 추정되며

동기간 냉장육의 비중이 높아지고 있는 것을 감안하면 이러한 상품이 냉장육 중심으로 개발된 것을 짐작할 수 있다.

< 표 3-1 > 일본에 있어서 수입육의 제도변화

구분	제도의 변화
1970년 1980년	수입량 할당
1984년 1987년	SBS의 도입, 할당범위 : 214,000톤
1988년 1990년	신 SBS의 도입 1988년:274,000톤, 1989년:334,000톤, 1990년:394,000톤
1991년	수입육의 전면적인 수입자유화

전체적으로 살펴보면 수입육은 계속 증가 추세에 있으나 1996년 O-157, 광우병에 의한 집단식중독의 영향으로 수입량이 크게 감소하였다. 특히 냉동육의 수입은 오히려 증가하였음에도 불구하고 신선도를 중요시하는 냉장육의 수입이 크게 줄은 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 일시적인 것으로 1997년부터 다시 회복되고 있는 것을 알 수 있다. 그러나 1998년 일본 경제의 악화로 냉장육의 비율은 다소 감소하고 있으며 냉동육은 증가하고 있는 것을 알 수 있다.

최근의 수입동향을 월별로 살펴보면 불고기(야끼니꾸)와 스테이크의 수요가 많은 봄철과 여름철의 성수기를 중심으로 수입이 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 냉동육의 경우는 4월달의 수입이 특히 많은데 이는 봄철 야끼니꾸의 수요가 많은 것에 기인하고 있음을 알 수 있고 냉장육의 경우 7월달의 수입이 상대적으로 높은 것으로 보아 여름철 스테이크의 수요를 위해 수입이 증가하는 것을 확인할 수 있다. 이와 같이 수입육은 일본에 있어서 나타나는 계절적 소비를 충족시키기 위하여 원하는 시기에, 원하는 상품을, 다량으로 판매할 수 있는 장점을 가지고 일본 시장을 공략하고 있음을 알 수 있다.

< 표 3-2 > **일본의 연도별 우육 수입 추계**

구분(년)		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998/4-1999/1
총수입량	냉 장	170,141	216,851	300,871	333,838	366,791	310,594	329,258	266,604(96.3)
	냉 동	152,724	203,626	263,650	248,007	289,282	298,710	315,962	323,471(109.1)
	합 계	326,919	423,429	566,911	582,964	658,365	611,241	646,578	590,988
	전년비	85.09	129.5	133.9	103	112.70	92.80	105.78	102.9
	냉장비율	52.04	51.21	53.07	57.17	55.71	50.81	50.92	45.10
미국	냉 장	47,563	61,646	81,358	100,908	137,890	122,249	133,401	107,895(94.3)
	냉 동	93,941	121,228	161,727	147,370	170,028	173,880	172,869	179,596(109.6)
	합 계	141,524	182,873	243,085	248,367	307,936	296,149	306,270	287,536
	전년비	86.09	129.22	132.93	102.17	123.98	96.17	103.42	103.3
	냉장비율	33.61	33.71	33.47	40.66	44.78	41.28	43.56	37.50
호주	냉 장	121,302	152,638	215,030	224,618	217,879	179,305	186,654	152,462(98.4)
	냉 동	52,313	74,078	86,074	81,805	96,049	97,604	116,989	120,039(109.9)
	합 계	175,983	227,598	301,702	306,879	314,544	277,400	304,184	272,901
	전년비	88.68	129.33	132.56	101.72	102.5	88.19	109.66	103.1
	냉장비율	68.93	67.06	71.27	73.19	69.27	64.64	61.36	55.9

주: 일본의 회계연도는 4월부터 다음해 3월까지임

( )는 전년대비 비율임

< 표 3-3 > **시기별 우육 수입량**

구분	냉 장		냉 동		합 계	
월차	1997	1998	1997	1998	1997	1998
1	20,870	19,372	19,529	23,707	40,593	43,231
2	26,061	24,716	13,109	22,118	39,211	46,883
3	24,800	25,243	10,550	12,195	35,433	37,512
4	29,888	29,054	47,312	50,743	77,312	79,939
5	27,503	26,453	18,211	41,188	45,800	67,721
6	27,249	28,652	36,888	18,295	64,250	47,016
7	29,352	31,778	27,972	38,014	57,486	69,878
8	26,506	23,470	30,458	33,240	57,175	56,795
9	27,096	25,831	27,003	25,130	54,218	51,071
10	33,487	26,588	28,801	25,063	62,385	51,684
11	27,366	26,878	32,069	36,169	59,473	63,161
12	29,080	27,365	24,058	23,570	53,241	50,998

나. 우육구입에 대한 소비자의 구매행동

일본에 있어서 우육구입에 대한 소비자의 구매패턴은 어떠한지를 알아보기 위하여 『식품수급연구센타』에서 다년간 조사한 자료를 바탕으로 소비자 구매행동을 살펴보면 다음과 같다.

우육을 구입하기 위하여 이용하는 점포에 대하여 내점동기는 무엇인지를 질문한 결과 1994년에는 "광고지를 보고 이용하였다"는 비율이 25.2%로 높았으나 그 비율은 매년 줄어들어 1998년 현재 11.1%만이 광고지를 보고 이용하는 것으로 나타났다. 그 외에도 "주위의 권유"나 "우연히 지나다가"도 정도의 차이는 있지만 모두 감소하는 경향을 나타내고 있지만 "언제나 이용하는 곳이므로"라고 대답한 비율은 동년 54.7%에서 81.8%로 급격히 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 이는 일본에 있어서 구매자와 판매자 사이의 높은 신뢰가 쌓여 있음을 간접적으로 시사하고 있으며 더욱이 광우병, O-157과 같은 집단 식중독사건 이 후 우육에 대한 안정성 여부가 중요한 구매변수임을 간접적으로 시사하는 것으로 판단된다.

< 표 3-4 > 본 점포를 이용한 동기는(복수응답)?

단위 : %

	1994	1995	1996	1997	1998
광고지를 보고	25.2	12.8	17.5	6.8	11.1
주위의 권유	7.9	9.1	6.3	4.5	4.5
언제나 이용하는 곳이므로	54.7	71.3	77.8	83.0	81.8
우연히 지나다가	10.7	11.1	5.4	6.3	6.8
기타	6.4	3.1	1.7	2.3	1.9

이러한 식육소매점의 선정기준을 살펴보면 전체적으로는 선도, 상품의 종

류, 저렴한 가격, 품질 등의 순으로 식육매장을 선정하고 있었으나 연령별로 그 상대적 중요도에는 커다란 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 40대 이하의 청년·중년층에서는 “신선도”에 대한 인상이 매우 높게 나타나고 있는 반면 50대 이후의 중년층에서는 상대적으로 그 중요도가 낮게 나타나고 있었으며 “품질과 맛” 그리고 “가격”에 대하여 20대의 젊은 층이 매우 중요하게 여기는 반면 연령이 높아질수록 그 비율은 낮아지는 것을 알 수 있다. 또한 30-40대의 청년·중년층에서는 “안정성”을 매우 중요하게 생각하는 반면 20대의 젊은 층과 60대의 고령층은 상대적으로 그 비율이 낮은 것을 알 수 있다. 이상에서 나타난 바와 같이 청년층에서는 “품질과 맛, 가격, 종류”가 구매에 중요한 변수를 차지하고 있으며 중년층에서는 “안정성과 선도”를, 고령층에서는 “종류와 선도”가 구매의 우선 순위인 것으로 나타났다.

또한 각 세대별로 용도별 구입수량을 보면 젊은 층은 “불고기(야끼니꾸)”를 가장 선호하고 있었으며 청년·중년층은 “카레와 같은고기”를 제외하고 전반적으로 비슷한 구매형태를 나타내고 있고 고령층은 “스키야키·샤부샤부”를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 또한 비율은 높지 않지만 젊은 층은 상대적으로 카레용을, 그리고 청년·중년층은 슬라이스를 선호하고 있는 것으로 나타났다.

각 우육매장에 대한 인상은 “전문소매점”이 “상품의 종류, 선도, 가격”면에서 우위에 있었으며, “전문할인매장”은 “맛과 가격대비 품질”면에서 우위에 있었고 “슈퍼마켓”은 전반적으로 중간적인 위치에 있는 것으로 나타났다. 이러한 점을 고려할 때 전체적으로는 전문소매점, 전문할인매장, 슈퍼마켓 순으로 우육매장의 선호도가 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 이를 위에서 나타난 연령별 선호도와 비교하여 살펴보면 20대가 “가격대비 품질과 맛”에서 우위에 있는 전문할인매장을 선호할 것으로 판단되며 청년·중년층은 전문소매점을 주로 이용하는 것으로 추측된다.

< 표 3-5 > 세대별로 본 용도별 구입수량

단위 : %

	젊은층	청년・중년층	고령층	전체
스테이크	10.9	13.3	14.0	15.6
스키야키・샤부샤부	15.9	17.6	24.6	13.3
슬라이스(얇게 썬 고기)	8.7	14.2	12.6	14.4
불고기(야끼니꾸)	23.1	16.9	14.7	22.2
카레용	10.0	7.6	5.3	4.4
잔여육	16.5	13.6	15.8	13.3
갈은고기	8.4	6.4	5.6	8.9
기타	6.5	10.4	7.4	7.8

< 표 3-6 > 우육 매장의 인상은?

단위 : %

	전문소매점	슈퍼마켓	전문할인매장	전체
상품의 종류가 많다	57.0	36.3	50.0	47.8
선도가 좋다	57.0	53.3	51.0	53.8
다른 점포에 비하여 저렴하다	50.5	44.3	33.8	42.8
맛있어 보인다	38.8	25.5	48.3	37.5
가격에 비하여 품질이 좋다	18.3	11.0	41.0	23.4
기타	1.8	5.0	1.8	2.8

각 업소별로 구입중량을 살펴보면 전체적으로는 “300g미만”이 가장 많았으며 다음이 “500g이상”인 것으로 나타났다. 업소별로는 가격대비 품질이 좋은 것으로 나타난 대형 할인매장이 "500g 이상“을 구입하는 빈도가 높았으며 ”300g미만“은 전문소매점이 가장 많은 것을 알 수 있다.

< 표 3-7 > 1인당 구입중량 비율(업태별)

단위 : %

	300g미만	300 500g	500g이상
전체	37.2	31.0	31.8
전문소매점	40.4	31.7	27.9
슈퍼마켓	38.3	32.2	29.5
대형 할인매장	33.7	29.4	36.9

우육용도별 구입수량과 중량비율을 살펴보면 전반적으로 국산육을 구입하고 있지만 “스키야키 · 샤부샤부”, “스테이크”와 같이 고급육이 필요한 경우 특히 국산육의 비율이 높게 나타나고 있다. 수입육의 경우는 주로 불고기(야끼니꾸)용으로 선호하고 있었으며 “스테이크”는 "300 500g"을 “스키야키 · 샤부샤부”는 “500g이상”을 구입하는 비율이 높게 나타나고 있다. 또한 “불고기용”도 “500g이상”구입이 매우 높게 나타나고 있고, “슬라이스”와 “잔여육”, “갈은고기”의 경우는 “300g미만”에서 높게 구매하는 패턴을 보이고 있다.

< 표 3-8 > 우육의 용도별 구입수량 및 중량비율(1998년)

단위 : %

	원산지별			중량별		
	계	국산육	수입육	300g미만	300 500g	500g이상
계	100	94.7	5.3	37.2	31.0	31.8
스테이크	14.0	96.9	3.1	4.5	5.3	4.3
스키야키 · 샤부샤부	18.3	98.6	1.4	5.2	6.0	7.1
슬라이스(얇게 썬 고기)	12.2	95.7	4.3	5.8	3.9	2.4
불고기(야끼니꾸)	18.3	87.6	12.4	4.7	4.2	9.4
카레용	7.3	95.2	4.8	3.0	2.8	1.6
잔여육	14.7	94.6	5.4	6.2	4.9	3.6
갈은고기	6.8	94.9	5.1	4.2	1.7	0.9
기타	8.3	95.8	4.2	3.6	2.1	2.6

국산육과 수입육에 대한 선호도를 세대별로 살펴보면 아직까지는 국산육에 대하여 수입육의 선호비율이 상대적으로 미미하지만 나이가 어린 자녀가 있는 가정일수록 수입육의 비중이 높아지고 있는 것으로 나타나 향후 수입육의 비중이 더욱 증가할 것으로 추정된다.

< 표 3-9 > 국산육과 수입육에 대한 선호도(세대별)

단위 : %

	국산육	수입육	상관없음	무응답
전체	85.5	2.5	11.9	0.2
아이가 초등학교 이하인 세대	81.6	4.7	13.6	0.0
성장기 아이가 있는 세대	82.9	3.7	13.3	0.2
20세대의 성인이 있는 세대	86.8	2.3	10.9	0.0
아이가 없는 세대	88.4	1.1	10.0	0.5
고령자만 있는 세대	88.0	0.0	12.0	0.0

자료 : 일본식육소비종합센터, 1998년 10월 조사결과

우육별로 선호하는 이유에 대하여 국산육의 경우 “맛”과 “품질”에서 좋기 때문인 것으로 나타났으며 수입육의 경우는 “가격”과 “손질하기 쉬워서”라는 대답이 가장 많이 나타났다. 즉, 수입육의 경우 가격경쟁력과 함께 요리하기 쉽도록 포장이 잘되어 있는 것으로 나타나 이 부분에 대한 경쟁력 제고가 필요함을 알 수 있다.

< 표 3-10 > 선호하는 이유

단위 : %

	국산육	수입육
맛이 있어서	67.9	24.0
품질이 좋아서	62.4	12.0
가족이 좋아해서	21.5	0.0
손질하기 쉬워서	6.3	30.0
보기에 좋아서	1.1	0.0
가격이 저렴해서	0.8	92.0
기타	13.4	4.0

다. 수입냉장육의 마케팅 전략과 일본의 대응

이상에서 살펴본 바와 같이 수입냉장육의 일본에 있어서의 마케팅 전략을 몇 가지 측면에서 살펴보면 다음과 같다.

○ 일본의 계절별 선호에 따라 원하는 상품을 다량으로 판매할 수 있는 체계를 갖추고 있다.

○ 수입자유화 이후 냉장육의 비중을 50%이상 확대하여 고급육 시장을 개척하고 있으며 특히 미국의 경우 부분육 중심의 수출에 의한 상품다양성의 경쟁력을 확보하고 있다.

○ 가격의 우위성과 함께 소비자 요구에 맞는 포장의 개발로 일본 소비자들로부터 좋은 반응을 얻고 있다.

○ 중ㆍ장년층 보다는 청소년층의 기호에 맞는 상품의 개발로 나이가 어릴수록 수입육의 선호도가 증가하고 있다.

그러나 일본에 있어서도 몇가지 측면에서 유리성을 가지고 있는 것으로 분석되었으며 이 부분의 우위에 따라 최소한 고급육 시장에 있어서는 수입육에

비하여 아직까지 절대적인 우위를 차지하고 있다. 즉,

○ 1996년 광우병과 O-157에 의한 집단식중독 사건이후 우육의 안정성에 대한 의식이 더욱 높아졌으며 이러한 영향에 의하여 1996년 이후 냉장육의 수입이 감소 내지는 정체상태를 보이고 있다.

○ 품질과 맛에 대하여 일본소비자들은 국산육에 대한 신뢰도가 매우 높으며 따라서 스테이크와 샤부샤부와 같은 고급요리의 경우 국산육의 비율이 대부분을 차지하고 있다.

○ 소비자와 판매업소간의 두터운 신뢰관계가 구축되어 있어 국산육을 믿고 구입하는 체계가 확립되어 있다.

2. 한우냉장육의 마케팅 전략

한우냉장육의 마케팅 전략수립을 위하여 전국의 주부를 대상으로 앙케트 조사를 실시하였으며 총 556매의 설문지를 회수하여 이를 분석에 이용하였다.

기본적인 일반현황을 살펴보면 40세 미만이 18.0%, 50세 미만이 42.3%, 50세 이상이 39.7%이었으며 서울이 8.0%, 시단위가 64.3%, 군 단위가 27.7%로 나타났다. 가족의 구성은 3인 이하가 18.2%, 4인이 37.4%, 5인이 24.1%, 6인 이상이 19.2%이었으며 가족 구성원은 초등학교 이하의 자녀가 있는 가정이 15.5%, 20세 이하의 자녀가 있는 가정이 33.3%, 20세 이상의 성인만 있는 가정이 51.2%로 조사되었다.

각 항목에 대한 응답은 본 조사와 일본의 조사, 본 연구의 1차년인 1997년의 조사, 건국대학교에서 1994년도에 조사한 자료들을 서로 연관성이 있는 항목끼리 묶어서 비교 분석하였다. 각 항목별 분석결과는 다음과 같다.

< 표 3-11 > 식육소매점의

	일본	본 조사
종류가 많다	50.5	10.3
선도가 좋다	65.9	25.0
가격이 저렴하다	47.4	19.1
품질이 좋고, 맛있어 보임	42.6	44.8
안전성의 신뢰가 있음	44.8	41.2
야채류, 식육가공품등이 충실히 있음	6.8	9.4
저녁 식단정보가 풍부	3.9	·
활기 있고 서비스가 좋음	13.3	11.2
야채와 생선 등의 식품이 충실함	9.3	·
교통편이 좋음	10.4	14.2
한곳에서 물건구입을 모두할수있음	9.6	23.0
기타	2.4	·

주: 중복응답비율임

·은 조사항목에 없는 내용임

먼저 주로 이용하고 있는 식육소매점에 대한 선정기준을 일본조사와 비교하여 살펴보면 일본의 경우 "선도가 좋다"가 65.9%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 다음이 "종류가 많다"(50.5%), "종류가 많다"(50.5%), "가격이 저렴하다"(47.4%), "안전성에 신뢰가 있다"(44.8%), "품질이 좋고, 맛있어 보인다"(42.6%)등으로 나타났다. 반면, 99년 7월 조사한 본 조사의 경우 "품질이 좋고, 맛있어 보인다"가 44.8%로 가장 높았으며 "안전성의 신뢰가 있음"(41.2%), "선도가 좋음"(25.0%), "한곳에서 물건구입을 모두 할 수 있음"(23.0%)으로 나타나 몇 가지 면에서 커다란 차이를 나타내고 있다. 즉, 일본은 고기의 선도와 가격을 매우 중시하는 반면 국내의 경우는 한곳에서 물건을 구입을 모두 할 수 있는 곳을 선호하여 고기만 전문적으로 파는 곳보다는 일반매장에서 필요한 물건을 구입하는 과정에서 고기를 함께 구입하는 경향이 일본보다 큰 것으로 나타났다. 또한 양국 모두 중복 응답었음에도 불구하고 국내의 비중이 낮게 나타나고 있는 것은 일본의 경우 여러 면을 다방면으로

살펴보는 경향이 강한 경향이 있기 때문인 것으로 나타났다.

1인당 구입중량의 비율을 살펴보면 일본의 경우 300g미만의 소량 구매가 주류를 이루고 있는데 비하여 국내의 경우 1kg정도를 구입하는 비중이 가장 높게 나타나고 있다. 이는 일본의 경우 구입 즉시 먹을 분량만을 구입하는 경향이 강한 반면, 국내의 경우는 당일에 모두 먹는 비중은 22.1%에 그치고 있으며 3일 이내가 49.7%로 나타나 일본에 비하여 저장기간이 길기 때문인 것으로 분석되었다.

< 표 3-12 > 한우육 구입시 1인당 구입중량 비율

단위 : %

	300g이하	500g이하	1kg이하	2kg이하	2kg초과
본 조사	4.7	20.7	44.0	20.9	9.8
일 본	37.2	31.0	31.8*		

주: * 일본의 경우는 500g이상임

본 조사결과 1회 구입시 보관정도는 1일 이내(22.1%), 3일 이내(49.7%) 7일 이내(19.8%), 7일 이상(8.4%)으로 조사되었음.

일반 한우육 및 한우냉장육의 각 부위별 선호도를 묻는 질문에 대하여 살펴보면 2년전의 조사와 큰 차이를 나타내고 있다. 일반 한우육의 경우는 등심, 양지, 갈비, 안심 등은 2년전과 큰 차이 없이 선호되고 있으며 목심의 선호가 증가한 것만이 약간의 차이로 보인다. 반면 한우냉장육의 경우 2년전의 조사에서는 일반 한우육에서 선호되는 4부위(갈비, 안심, 등심, 양지)에 골고루 분포하고 있으나 이번 조사에서는 등심과 안심만을 선호하는 것으로 분석되었다. 2년전에는 아직 냉장육의 보급이 활성화되지 않은 시점에서 막연한

선호도라 판단되지만 이번 조사에서는 대부분의 응답자가 냉장육을 구입한 경험이 있는 것으로 나타나 실질적인 구매 패턴인 것으로 판단된다. 이와 같이 특정 부위에 소비가 집중될 경우 수급불균형이 초래되어 일반 한우육의 특정 부위에서 나타나고 있는 잔여육의 문제가 더욱 확대될 것으로 우려된다.

< 표 3-13 > 일반한우육 및 한우냉장육의 각 부위별 선호도

단위 : 명 , %

구분	한우육의 선호부위는?1		한우냉장육 구입시 선호부위는?	
	1999.7.조사	1997.8조사	1999.7조사	1997.8조사
갈비	173 (31.1)	391 (66.8)	1 (0.3)	103 (17.8)
안심	106 (19.1)	222 (37.9)	91 (31.6)	138 (23.9)
등심	215 (38.7)	381 (65.1)	197 (67.7)	202 (34.9)
양지	190 (34.2)	322 (50.0)		84 (14.5)
사태	84 (15.1)	192 (32.8)	1 (0.3)	43 (7.4)
채끝	17 (3.1)	23 (3.9)		
목심	99 (17.8)	45 (7.6)		
기타	44 (7.9)	39 (6.6)		8 (1.4)
계	556	585	290	578

1 복수응답

실제로 냉장육을 파는 매장에서 냉장육만을 구입하는 소비자와 매장 구분없이 구입하는 소비자들을 구분하여 살펴보면 연령이 증가할수록 냉장육을 구입하는 경향이 있는 것으로 분석되었다. 이는 자신보다는 가족이나 자녀들을 위하여 품질이 우수한 냉장육을 구입하는 주부들의 특성이 나타난 것으로 판단된다.

그러나 냉장육 구입이 월소득과는 무관한 것으로 조사되었다. 이는 현재 냉동육과 냉장육의 가격차이가 냉장육중 브랜드육에서만 나타날 뿐 거의 차이가 없기 때문인 것으로 추정된다. 그러나 냉장육만을 구입하는 경우 주로 이용하

는 식육점이 있다고 응답한 비율이 83.4%로 매장 구분 없이 구입하는 응답자 73.8%보다 10%가까이 높게 나타나고 있다.

< 표 3-14 > 연령별, 월평균 소득별, 주로 이용하는 식육점별 매장 구분 여부

단위 : 명 , %

구 분		냉장육 파는 매장에서 구입	매장 구분 없이 구입*
연 령	40세미만	43(14.4)	41(21.0)
	50세미만	133(44.5)	87(44.6)
	50세이상	123(41.1)	67(34.4)
월평균 소득	100만원이하	30(10.0)	18(9.2)
	200만원이하	199(66.6)	133(68.2)
	200만원초과	70(23.4)	44(22.6)
주로 이용하는 식육점은?	있다	236(83.4)	135(73.8)
	없다	47(16.6)	48(26.2)

주:*는 “냉동육 판매장에서 구입”과 “매장에서 주는 대로 구입”을 합한 것임.

“한우냉장육을 구입한 경험이 있는가?”라는 질문에 대하여 “있다”고 응답한 비율이 2년전에는 73.2%이었던 것이 이번 조사에서는 84.2%로 11%가 증가하였으며 한우냉장육을 구입한 경험이 있는 응답자중 냉장육을 선호한다는 비율도 75.8%에서 83.6%로 증가하였다. 이는 초기의 냉장육 판매에 비하여 품질과 안전성 면에서 소비자들에게 점점 인정받고 있는 것으로 판단되며 냉장육의 보급이 계속 확산됨에 따라 이 비율은 계속적으로 증가할 것으로 판단된다. 또한 이번 조사에서 냉장육 구입자 중 브랜드육 구입자는 5.5%에 불과한 것으로 조사되었다.

< 표 3-15 > 한우냉장육 구입경험 유무와 구입형태, 선호도

단위 : 명 , %

한우냉장육 구입경험				냉장육 구입경험이 있다면 냉동육과 비교한 선호도			
1999.7 조사		1997.8 조사		1999.9 조사		1997.8 조사	
있다	없다	있다	없다	냉장육이 좋음	차이없음*	냉장육이 좋음	차이없음 *
443 (84.2)	83 (15.8)	368 (73.2)	135 (26.8)	358 (83.6)	70 (16.4)	279 (75.8)	89 (24.2)

주: 1999.7조사 결과 한우냉장육 구입형태는 브랜드육 5.5%, 일반 한우육 94.5%로 나타남. * 차이없음은 "냉동육이 좋음"과 "차이없음"을 포함한 것임

한우냉장육 정착을 위하여 가장 우선적으로 해결되어야 할 점은 "소비자가 품질을 믿을 수 있는 신뢰성 확보"(71.3%)와 "소비자가 유통과정을 확인할 수 있는 투명성 확보"(19.1%)가 대부분을 차지하고 있다.

< 표 3-16 > 한우냉장육 정착을 위하여 가장 우선적으로 해결되어야 할 점은?

단위 : 명 , %

소비자가 품질을 믿을 수 있는 신뢰성 확보	362(71.3)
생산에서 판매까지 콜드체인 시스템의 구축	32(6.3)
소비자가 장기간 보관할 수 있도록 전체 유통기간의 단축	17(3.3)
소비자가 유통과정을 확인할 수 있는 투명성 확보	97(19.1)

한우냉장육 구매에 우선적으로 고려하는 사항을 1997.8조사와 1994년 조사의 한우냉장육 선호이유와 비교해서 살펴보면 가장 높은 비율을 차지한 것이 1994년 "육색이 좋기 때문에"(42.1%)에서 1997.8에서는 "맛이 좋기 때문에"(42.6%), 이번 조사에서는 "품질이 좋아야 한다"(63.4%)로 크게 변화한 것을 알 수 있다. 이와 같이 변화한 이유로는 냉장육이 정착되어 가면서 C-157

병원성 대장균과 BSE파동을 겪으면서 맛이나 기타 요인보다는 냉장 상태로 보관해야 하는 냉장육의 특성상 품질을 최 우선시 하는 경향으로 크게 변화된 것으로 추정된다. 또한 주목할 것은 냉장육의 경우 가격에 그다지 민감하지 않은 것으로 조사되어 품질을 위하여 다소 생산비나 유통비가 증가하여도 품질에 대한 확신을 소비자에게 심어준다면 냉장육 판매에는 큰 타격이 없을 것으로 추정된다.

< 표 3-17 > 한우냉장육의 선호이유

단위 : 명 , %

구 분	1997.8	1994년 조사
맛이 좋기 때문에	405 (42.6)	(23.4)
질적으로 우수하기 때문에	183 (19.3)	(19.5)
육색이 좋기 때문에	133 (14.0)	(42.1)
요리하기에 편리하기 때문에	153 (16.1)	(13.3)
보관하기에 편리하기 때문에	57 (6.0)	·
기 타	19 (2.0)	(1.7)
계	950 (100.0)	(100.0)

한우냉장육 구매에 품질을 우선적으로 고려하는 것으로 분석되어 품질을 우선적으로 고려하는 소비자와 기타 소비자를 분류하여 각 항목에 대한 차이를 비교하여 살펴보았다.

냉장육 구입시 우선적으로 고려하는 것이 “품질”이라고 응답한 사람 중 “주로 이용하는 식육점이 있다”고 응답한 사람은 83.6%로 기타 응답자(가격, 맛, 저장기간)의 72.7%에 비하여 10%이상 높게 나타나고 있다. 이는 위 < 표 3-11 >에서 나타난 바와 같이 주로 이용하는 식육점이 있는 경우 그 이유에서 “품질을 믿을 수 있기 때문에”가 가장 높았던 것과 연관이 있음을 알 수 있다.

< 표 3-18 > 한우냉장육 구매에 우선적으로 고려하는 사항은?

단위 : 명 , %

가격이 저렴해야 한다	29(5.7)
품질이 좋아야 한다	321(63.4)
맛이 좋아야 한다	136(26.9)
냉장상태로 장기간 저장 가능해야 한다	20(4.0)

또한 “품질”이라고 응답한 사람의 경우 1회 구입시의 구입량도 “기타 응답자”에 비하여 상대적으로 적게 나타나고 있으며 대부분이 500g 1kg정도를 구입하는 것으로 조사되었다.

냉장육 구입형태에서도 브랜드육을 구입하는 비율이 전체적으로는 낮았지만 “품질”이라고 응답한 사람의 비율이 “기타 응답자”에 비하여 높게 나타나고 있어 브랜드육의 경우 품질 면에서 일반 한우육보다 높게 평가되고 있다는 것을 간접적으로 알 수 있다. 또한 “품질”이라고 응답한 사람은 냉장육을 파는 매장에서 구입하는 비율이 66.2%로 “기타 응답자”(50.9%)에 비하여 15% 이상의 차이를 나타내고 있으며 냉장육 구입 후 3일이내에 대부분 소비하는 것으로 나타났다.

고급 수입냉장육 구입의향에서도 “품질”이라고 응답한 사람은 수입육 구입의향이 없는 비율이 “기타 응답자”보다 높게 나타나고 있다. 고급 수입육을 구입할 의향이 있다면 전체적으로는 같은 경향을 보이고 있지만 “한우육이 품질의 신뢰도가 떨어져서”라는 응답과 “가격에 비하여 품질이 좋을 것 같다”는 응답은 “기타 응답자”보다 높게 나타나고 있다. 그러나 “한우육에 비하여 품질이 좋을 것 같다”는 응답은 적게 나타나고 있어 한우육의 품질은 인정하지만 그 안전성을 신뢰하지 못하는 것으로 조사되었다.

마지막으로 고급 수입냉장육의 구입의향이 없다면 이유를 묻는 질문에 대하

여 양쪽 모두 "수입육은 안정성에 문제가 있으므로"라고 응답하여 같은 경향을 나타내고 있지만 "품질"이라고 응답한 사람의 비율이 약 6%정도 높게 나타나고 있다. 반면 "한우육에 비해 맛이 떨어질 것 같다"는 응답은 "기타 응답자"의 경우 26.8%인데 비하여 "품질"이라고 응답한 사람은 18.2%로 나타나 큰 대조를 보였다.

< 표 3-19 > 각 구분별 한우냉장육 구매에 우선적으로 고려하는 사항

단위 : %

구 분		우선적으로 고려하는 사항	
		가격, 맛, 저장기간	품질
주로 이용하는 식육점은?	있다	72.7	83.6
	없다	27.3	16.4
1회구입시 구입량	300g이하	6.0	3.2
	500g이하	18.7	22.4
	1kg이하	43.4	46.3
	2kg이하	22.6	18.9
	2kg이상	9.3	9.2
냉장육 구입형태	브랜드육	3.9	6.1
	일반 한우육	96.1	93.9
매장 구분 여부	냉장육 파는 매장	50.9	66.2
	매장 구분 없음	49.1	33.8
냉장육 구입후 며칠정도 드십니까?	1일 이내	27.2	29.3
	3일 이내	49.1	52.4
	7일 이내	18.5	15.0
	7일 이상	5.2	3.3
고급 수입냉장육 구입의향	있다	19.7	16.2
	없다	80.3	83.8
고급 수입냉장육 구입의향이 있다면 이유는?	한우육에 비해 품질이 좋을 것 같다	12.5	10.2
	가격에 비해 품질이 좋을 것 같다	17.7	19.2
	한우육이 품질의 신뢰도가 떨어져서	31.3	34.7
	맛과 품질을 확인해 보고 싶어서	38.5	35.9
고급 수입냉장육 구입의향이 없다면 이유는?	한우육에 비해 맛이 떨어질 것 같다	26.8	18.2
	수입육은 안정성에 문제가 있으므로	55.5	61.2
	품질이 한우육에 비해 떨어질것같음	17.1	18.9
	가격이 비쌀 것 같아서	0.6	1.7

3. 한우냉장육 마케팅전략 수립

지금까지 3년간 한우냉장육 판매를 브랜드육과 일반 냉장육으로 구분하여 살펴보고 각각의 현황과 문제점에 대하여 살펴보았다. 그리고 1991년 이미 축산물의 전면적인 수입자유화가 이루어지고 있는 일본의 사례를 살펴봄으로서 전면적인 수입자유화를 앞두고 있는 우리가 대체 해야할 방안을 살펴보았다.

이미 수입자유화가 이루어지고 있는 일본의 사례를 통하여 고급냉장육이 수입될 경우 우육시장이 큰 타격을 받을 것이라는 것을 충분히 예상할 수 있었으나 일본의 경우 화우육이 아닌 젖소육이 품질로 경합함으로 인하여 화우육에는 커다란 영향을 미치지 않았다는 것을 알 수 있었다. 즉, 한우육도 고품질 냉장육으로 자리 매김을 하게되면 충분히 외국의 수입냉장육과 대응할 수 있다는 것을 간접적으로 시사한다고 판단된다.

한우냉장육이 고품질 냉장육으로 자리를 잡기 위하여 체계적인 유통시스템이 정비되어야 하고 고품질 냉장육의 대안으로 제시한 한우 브랜드육의 정착, 그리고 소비자의 요구에 충분히 대응할 수 있는 마케팅 전략이 필요하다고 판단되며 이러한 점을 감안하여 지금까지의 연구를 바탕으로 각각에 대한 대안을 제시하면 다음과 같다.

① 농가 생산단계

- 다수의 혈통 중에서 우수종모우를 체계적으로 관리할 수 있는 고급육 생산단지를 마련하여 우수한 혈통의 통일된 밑소를 공급하여야 한다.
- 한우 브랜드육을 생산한다고 하여도 생산비가 필요이상으로 증가하여 최종 소비자 가격이 일반 한우육이나 수입냉장육에 비하여 터무니없이 비싸다면 소비자들로부터 외면 당할 것이다. 따라서 브랜드육은 무조건 비싸야 된다는 인식부터 제고하고 현재 형성되어 있는 가격에서 거품을 제거해야 할 것

이다. 그와 더불어 저가격의 대체사료개발이나 사양방법의 개선 등 생산단계에서 원가를 절감할 수 있는 노력을 게을리 해서는 안될 것이다.

- 브랜드육을 생산하고 있다면 사양체계의 검증이 필요하다.

  거세를 통한 육질변화는 물론이고 지역별, 혈통별로 표준이 될 수 있는 사양체계의 마련이 무엇보다 선행되어야 한다. 일부 한약재 부산물이나 특수제조사료를 이용하여 브랜드육을 생산하는 사업체에서는 이러한 첨가물의 투여가 육질에 어떻게 반영되고 있는가에 대한 객관적인 검증결과가 소비자에게 제시되어야 한다. 이러한 검증 없이 브랜드육을 생산하고 판매한다면 앞으로 브랜드육의 발전은 더욱 어려울 것이고 수입냉장육에 대응할 수 없다.

② 도축 및 가공단계

- 우후죽순 식으로 난립되어 있는 도축장을 통폐합하고 비위생적인 도축장을 개선하여야 한다.

  철저한 사전조사와 효율성분석을 통하여 도축장을 최적으로 통폐합하고 시설을 개선시킴과 동시에 도축장 종사자들의 위생교육을 강화시켜야 한다.

- 부분육가공장을 함께 갖추어 물류비용의 절감과 위생적인 냉장육 공급이 이루어지도록 하여야 한다.

  국내 대부분의 도축장이 위생적인 부분육가공장을 보유하고 있지 않아 사업체 나름대로 운영중인 육가공센터로 이동하여 발골, 정형후 판매장까지 수송하거나 지육상태로 판매장까지 수송하여 판매장에서 발골, 정형하는 경우가 대부분을 차지하고 있다. 판매장까지 지육이 아닌 부분육으로 유통을 하면 약 15%정도 물류비를 절감할 수 있으며 진공포장 상태로 수송을 하기 때문에 더욱 위생적인 유통구조를 이루어 위생적이고 신선한 냉장육의 판매를 이룩할 수 있다.

③ 판매단계

- 한우냉장육의 판매전략을 품질과 안전성에 두어야 한다

  현재 우후죽순처럼 생겨나고 있는 브랜드육의 경우 새로운 사료의 급여나 지역의 기후에 따른 맛의 차별화를 기본 판매전략으로 채택하고 있으나 소비자가 원하는 것은 한우냉장육이 얼마나 품질이 좋고 안전성에 신뢰를 줄 수 있느냐 하는 데에 있다는 것을 본 연구를 통하여 확인하였다. 따라서 한우냉장육이 생산에서 출하, 소비자가 구입할 때까지 얼마나 신선하고 청결하게 유통되고 있는지에 대하여 객관적인 자료를 제시하고 이점을 부각시키는 것이 소비자로 하여금 한우냉장육을 선호하게 할 수 있는 지름길이 될 것이다.

- 소비자의 요구에 맞는 다양한 포장을 개발할 필요가 있다.

  냉장육의 경우 선도가 그 무엇보다도 중요하기 때문에 그날 구입한 것은 대부분 그날 소비하는 경향이 있으며 품질을 중시하는 소비자일수록 그 비중은 증가하고 있다. 일본의 예에 살펴본 바와 같이 냉장육이 보편화되면서 300g미만을 구입하는 소비자의 비중이 매우 높게 나타나고 있다. 물론 국내의 소비경향이 일본과는 다를 수 있지만 핵가족화, 독신자의 비중이 증가하고 있는 점을 감안한다면 이러한 소비자들의 기호를 충족시킬 수 있는 다양한 포장의 개발이 필요하다고 할 수 있다.

- 비선호 부위에 대한 대책이 선행되어야 한다

  본 연구를 통하여 한우냉장육 구입시 선호하는 부위는 안심과 등심에만 국한되어 있는 것으로 나타났다. 수입냉장육의 경우 일본에서의 마케팅 전략에서와 같이 계절별로 원하는 상품을 다량으로 판매할 수 있는 체계를 갖추고 있으나 한우냉장육의 경우 특정부위는 물량부족이 예상되며 나머지 부위는 공급초과가 우려되고 있다. 따라서 소비자가 다양한 부위를 구입할 수 있도록 제품을 개발할 필요가 있으며 앞으로 이 부분에 대한 집중적인 연구

가 필요하다고 할 수 있다.

- 브랜드육의 경우 충분한 시장조사가 선행되어야 한다.

  막대한 자금을 들여 운영중인 대도시의 브랜드육 매장이 초기 시장조사 미흡으로 대부분 적자 운영되고 있다. 따라서 매장관리에 철저를 기하고 공격적인 마케팅의 도입과 홍보강화로 판매량을 증가시켜야 할 것이다.

  또한 새롭게 진출하고자 하는 업체나 단체에서는 교통, 월별 판매량, 매장임대료, 주위 매장과의 경쟁력등 사전 조사에 철저를 기하여 최적의 위치선정을 하여야 한다.

- 소비자에게 신뢰를 주어야한다.

  현재 판매하고 있는 냉장육에 대하여 어느 농가의 한우를 언제 도축하고 언제부터 판매하는지 실명제를 실시한다면 소비자에게 더욱 신뢰를 줄 수 있을 것이다.

- 브랜드육의 경우 단일매장보다는 축협중앙회와의 연대를 통해 위험을 분산시킬 필요가 있다.

  서울과 같은 대도시의 경우, 매장임대료가 비싸고 시장조사에 많은 시간과 비용이 소요된다. 따라서 축협중앙회에서 운영하고 있는 매장과의 연계를 통하여 정육매장만을 임대하든지 전문적으로 우육만 납품함으로써 초기 투자비용을 절감하여 위험을 분산시킬 수 있고 축협중앙회가 가지고 있는 마케팅능력과 인지도를 바탕으로 안정된 소득을 획득할 수 있다.

4. 결 론

2001년 쇠고기의 전면 자유화를 앞두고 외국 육류업체들의 한국시장 공략이 본격화되고 있다. 미국육류협회의 경우 1999년 5월 이후 백화점, 할인점등과 연합하여 냉장육 할인행사를 가졌으며 이에 힘입어 7월말까지 1천5백톤의 수입냉장육을 판매한 것으로 나타났다. 호주식육공사도 유통업체들을 방문, 담당자들을 대상으로 세미나 개체 및 백화점과 슈퍼마켓에서 시식행사를 가지고 있는 등 호주산 쇠고기의 장점을 알리는데 주력하고 있다. 캐나다우육수출협회도 1999년 10월중에 17개 백화점, 할인점 매장에서 쇠고기 할인행사를 통하여 캐나다 쇠고기를 널리 알릴 계획에 있다. 뉴질랜드식육공사 역시 한국의 호텔, 레스토랑 등 고급 수요처를 집중적으로 공략하고 있는 실정이다.

이른바 한우냉장육과 수입냉장육간의 전면전이 시작되었다고 할 수 있다. 이러한 외국 육류업체들의 마케팅 강화에 대하여 한우냉장육 유통상의 문제점을 살펴보고 그에 대한 대응책을 제시함으로써 한우냉장육의 마케팅 전략을 제시한다.

일본의 수입냉장육에 대응한 마케팅 전략을 보면 품질과 맛에 대하여 일본 소비자들은 국산육에 대한 신뢰도가 매우 높으며 따라서 스테이크와 샤부샤부와 같은 고급요리의 경우 국산육의 비율이 대부분을 차지하고 있다. 또한 소비자와 판매업소간의 두터운 신뢰관계가 구축되어 있어 국산육을 믿고 구입하는 체계가 확립되어 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 일본의 대응에 대하여 수입냉장육의 경우 일본인의 계절별 선호에 따라 원하는 상품을 다량으로 판매할 수 있는 체계를 갖추고 있다. 특히 미국의 경우 부분육 중심의 수출에 의한 상품다양성으로 경쟁력을 확보하고 있는 것으로 나타났다. 본 연구결과 한우냉장육의 경우 안심과 등심의 구입이 대부분을 차지하고 있어 전면적인 수입자유화시 안심과 등심 이외의 기타부위에 대한 잔여육 문제가 대두

될 것으로 판단된다. 현재는 냉장육과 냉동육간의 가격차이가 거의 없지만 전체적인 유통이 냉장육화될 경우 유통비용 상승으로 냉장육과 냉동육간의 가격차이는 필연적일 것으로 사료되는바 냉장육의 잔여육에 대한 대책이 필요할 것으로 사료된다.

일본에 있어서 수입냉장육의 경우 소비자 요구에 맞는 포장의 개발로 일본소비자들로부터 좋은 반응을 얻고 있는 것으로 나타났다. 국내의 경우도 일본에서의 Know-How를 바탕으로 한국의 소비자 요구에 맞는 포장의 개발이 예상되는 바 이 부분의 연구가 병행되어야 할 것이다. 즉, 각 연령별로 요구가 각기 다양하게 나타나고 있는바 각 매장별로 전문성을 살려 포장의 차별화, 제품의 다양화를 꾀할 필요가 있다.

특히 일본에 있어서 중·장년층 보다는 청소년층의 기호에 맞는 상품의 개발로 나이가 어릴수록 수입육의 선호도가 증가하는 경향을 보이고 있다. 따라서 한우냉장육도 각 계층에 맞는 상품을 개발할 필요성이 있으며 이러한 상품의 개발을 통하여 잔여육 문제를 해결한다면 일석이조의 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구결과 한우냉장육의 마케팅전략을 한마디로 요약한다면 품질과 안전성이라고 말할 수 있다. 일본의 예에서와 같이 품질과 맛에 대하여 일본소비자들은 국산육에 대한 신뢰도가 매우 높으며 따라서 스테이크와 샤부샤부와 같은 고급요리의 경우 국산육의 비율이 대부분을 차지하고 있다. 본 앙케트 조사에서도 한우냉장육 정착을 위하여 가장 우선적으로 해결되어야 할 점에 대하여 소비자들의 대부분(71.3%)이 "소비자가 품질을 믿을 수 있는 신뢰성 확보"라고 응답하였으며 한우냉장육 구매에 우선적으로 고려하는 사항에서도 63.4%가 "품질이 좋아야 한다"고 응답하였다. 즉, 국내 소비자는 가격, 맛, 저장기간에 우선하여 먼저 품질이 보증되어야 한다는 것을 강하게 느끼고 있음을 알 수 있다.

냉장육의 품질을 빠른 시간 내에 높이는 것은 다소 어려움이 있지만 이러한 부분을 해결할 수 있는 방안중의 하나가 2차년의 연구결과인 브랜드육의 개발과 정착이라 할 수 있다. 본 연구의 조사결과 브랜드육을 구매한 비율을 5.6%에 불과하였지만 한우냉장육 구입에 가장 우선적으로 “품질”을 고려하는 소비자의 경우 브랜드육의 구매 경향이 높은 것으로 나타났다. 따라서 현재 각 브랜드별로 맛의 차별화나 특수 사료의 급여에 따른 차별화를 중점적으로 부각시키는 것에서 벗어나 품질의 차별화를 보증하고 소비자에게 신뢰를 심어준다면 수입냉장육에 대응할 수 있는 좋은 방안의 하나로 정착될 수 있을 것으로 판단된다.

또한 품질을 중시하는 소비자는 다른 소비자에 비하여 소량 구매를 하는 것으로 나타났으며 주로 이용하는 식육점의 비율이 더욱 높은 것으로 나타났다. 따라서 용도에 맞는 소포장을 개발할 필요성이 있으며 각 식육점들은 위생적인 실내 환경과 구매욕구 일으킬 수 있는 깨끗하고 보기 좋은 우육케이스 안의 각 부위별 우육에 대한 디스플레이에 신경을 씀과 동시에 소비자에게 품질과 안전성에 신뢰를 주어야 할 것이다.

마지막으로 고급 수입냉장육 구입의향이 없는 이유에 대하여 안정성의 문제를 가장 많이 지적하고 있는바 국내의 고품질 한우냉장육은 안정성 면에서 수입냉장육에 비하여 절대적인 우위에 있음을 적극적으로 홍보하는 공격적인 마케팅이 필요할 것으로 사료된다.

제 4 장 참고문헌

1. 강현철외, 『데이터마이닝:방법론 및 활용』, 자유아카데미, 1999년
2. 김경량, 『육류 도소매기구의 현황과 개선방안』, 식품유통연구 제7권 1호, 한국식품유통학회, 1990년 7월
3. 김경량, 『축육제품의 유통구조 및 저장성 개선에 관한 연구』, 한국축산학회지, 제33권 2 호, 1991년 6월
4. 김경량, 김석중, 『한우냉장육의 마케팅에 관한 조사연구』, 한국축산경영학회지, 1997 년 12월
5. 김경량, 유희선, 『소고기의 소비행태 및 판매에 관한 조사 연구』, 동물자원연구 8권, 1997 12월
6. 대한양돈협회,『돼지고기 소비자 의식 관한 조사보고 』 1993년 4월
7. 박태진,『축산물 등급판정사업보고사』, 축협중앙회 축산물 등급판정소, 1995년
8. 성내경, 『통계적 자료분석』, 자유아카데미, 1998년
9. 유철호, 허 덕, 신승렬, 정민국,『소고기 수입자유화에 따른 한우산업의 경쟁력 제고방 안』, 국농촌경제연구원, 연구보고 R331, 1995년 12월
10. 이남형,『진공포장 냉장육의 유통기한 설정에 관한 연구』, 한국식품개발연구원, 1995 년
11. 정찬길외 6인,『소고기 수입자유화 전후의 한우고기유통 및 수급전망에 관한 연구』, 건국대학교 동물자원연구센터, 1994년 8월
12. 조광호, 박민수, 『한우 쇠고기 차별화/상표화 전략에 관한 연구』, 한국축산경영학회지, 제15권 1호, 1999년 6월

13. 농림부 축산국『주요업무자료』, 1997년

14. 축산물 유통 사업단,『수입소고기 관련자료』, 1997년 4월

15. 축협중앙회『축협조사월보』,각년도

16. 축협중앙회『축산물 유통업무 자료집』, 1997년

17. 축협중앙회『축산물가격 및 수급자료』,각년도

18. 최규섭외 2인『한우고기와 수입 소고기 유통체계상의 문제점 및 개선방향』, 한국축산 경영학회지 제 10권 1호, 1994년 12월

19. 최대식, 『계량경제예측모형과 시계열분석』, 법문사, 1988년

20. 최종후외, 『데이터마이닝 의사결정나무분석』, 고려정보산업, 1999년

21. 최종후외, 『SAS DATA STEP과 PRCC SQL』, 자유아카데미, 1999년

22. 한국농촌경제연구원·축협중앙회『한우고기 고급화를 위한 유통구조개선에 관한 연구』, 1993년 8월

23. 한국농촌경제연구원,『소고기 수급 및 가격안정』, D 59, 1991년

24. 한국종축개량협회,『소 도체등급판정보고서』, 1993년

25. 함형범외, 『SAS/INSIGHT의 입문』, 교우사, 1999년

26. 홍종선외, 『범주형 자료분석』, 자유아카데미, 1999년

27. SAS Institute Inc., SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2, 1990년

28. 食品需給研究センター, 『國産食肉販賣實態調査報告書』, 各年度

29. 食品需給研究センター, 『輸入牛肉流通實態調査報告書』, 各年度

주 의

1. **이 보고서는 농림부에서 시행한 농림특정연구사업의 연구 보고서입니다.**

2. **이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림특정연구사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.**

3. **국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.**