

## 수출용 돼지고기의 유통기한 설정에 관한 연구

김영환 · 김일석\* · 신대근\*\*  
순천대학교 농과대학 식품공학과, 한국육류수출입협회\*  
\*\*서울대학교 농업생명과학대학 동물자원과학과

### Study on the Establishment of Shelf-life of Domestic Exporting Pork

Young-Hwan, Kim · Il-Suk, Kim\* · Dae-Keun, Shin\*\*  
Department of Food Science & Technology, Suncheon National University  
\*Korea Meat Trade Association,  
\*\*Department of animal Science & Technology, Seoul National University

#### Abstract

This study was carried out to examine the quality of Korean pork regular loins and hams which are exported in Japanese market. The samples were stored at  $0 \pm 1^\circ\text{C}$  (A, B companies) and  $2 \pm 1^\circ\text{C}$  (C, D companies). In analysis of Korean pork exported to Japanese market, the porks of A and D companies showed below  $10^6\text{CFU}/\text{cm}^2$  of total aerobic bacteria at 40 days storage and panels felt off-flavor after 40 days. Therefore the edible period will be 40 days through the analysis of microbe and sensory test in porks of A and D companies. The porks of B and C companies showed over  $10^6\text{CFU}/\text{cm}^2$  of total aerobic bacteria at 50 days storage and panels couldn't feel off-flavor in sensory test after 50 days. Therefore the edible period will be 50 days through the analysis of microbe and sensory test in porks of B and C companies. As the results, shelf-life of A and D companies will be 32 days and B and C companies will be 40 days from edible period by a factor of 0.8. In analysis of stored pork for export in Korean market, the porks of A and B companies showed over  $10^6\text{CFU}/\text{cm}^2$  at 40 days storage and C and D companies did over  $10^6\text{CFU}/\text{cm}^2$  at 30 days storage in analysis of microbe. The pork of A and D companies showed  $10^4\text{CFU}/\text{cm}^2$  but B and C companies did  $10^5\text{CFU}/\text{cm}^2$  at 50 days in coliform count. Therefore shelf-life of the pork of A company was longest and the next were B and C, but shelf-life of the pork of D company was 20 days, therefore it was even shorter than the others.

Key words : pork, marketing, shelf-life

#### 서론

한국은 세계에서 가장 큰 수입 시장인 일본에 부가가치가 높은 신선 냉장육 수출을 늘릴 수 있는 유

리한 지리적 여건과 양국간 돼지고기 소비 선호도 차이 등을 고려할 때 다른 수출국보다 더욱 유리한 위치에 있다고 할 수 있다. 우리 소비자가 선호하지 않는 부위를 일본에 수출하기 위해서는 국제적인 수준의 품질 및 위생 경쟁력을 시급히 갖추어야 한다. 국경없는 완전 경쟁상태에서 우리의 돈육산업을 살려 나가고 수출을 늘리기 위해서는 생산비 절감, 공

Corresponding author : Young-Hwan, Kim Department of Food Science and Technology, Suncheon National University, Suncheon, 540-742, Korea

급기지로서의 사육두수 확보 등을 통한 안정적인 돈육생산 등 경쟁력을 키워 대처해 나가야 하는데 그 대처방안 중의 하나가 식품으로서의 안전성을 확보한 고품질 위생 돈육을 생산하는 것이다. 하지만 국내의 경우 외국산과의 식육 품질 및 위생성에 대한 관심을 가지기 시작한지 얼마되지 않았고 그에 따른 정보도 매우 빈약한 실정에 놓여 있다. 향후에도 일본에서의 냉장육 수입량은 계속적으로 늘어날 것으로 전망되고 또한 수송거리상 가장 가까운 우리나라는 신선도 유지면에서 가장 유리한 위치를 점하고 있기 때문에 식육의 위생적 품질수준을 향상시킨다면 수출 돈육산업으로서의 기반을 더욱 더 공고히 구축할 수 있을 것으로 생각된다.

그러나, 일본 수입바이어가 제시하는 한국산 돼지고기의 문제점으로 고기의 탄력성이 없고 색깔이 불량하며, 유통기한이 짧아 냉장육 테이블미트(식탁용고기)로 유통하기에는 불안하다고 지적하고 있다. 또한 한국산 돈육은 가공장 위생상태 등의 불량으로 인해 타 경쟁국에 비해 유통기한이 20일정도 짧아 지리적인 이점을 전혀 살리지 못하고 있는 실정이며, 품질불량 요인에 의해 일부 수출업체를 제외하고는 국제시장에서 다른 나라에 비해 70~80%수준 정도 저가로 평가받고 있는 것이 현실이다(1). 일본 후생성 생활위생국 유육위생과에서 각 행정기관에 업무 참고용으로 공문발송한 각국산 수입육 유통기한 가이드라인을 보면, 도축장 및 가공장의 위생시설 불량과 작업자의 위생마인드 부족 등의 원인에 의해 진공포장 냉장 돼지고기의 경우 0°C 저장시 우리와 수출 경쟁국인 미국, 캐나다산은 40일, 대만은 42일인데 비하여(2), 관능검사, 세균수, 화학적 분석 등을 종합평가한 한국산 돈육의 보존성은 20~25일 수준에 불과한 것으로 나타나 일본의 도·소매업자가 한국산 수입돈육의 취급을 기피하고 있는 실정이다. 그러나 한국산 수출용 진공포장 냉장 돈육에 대해 선적에서부터 일본 현지에서 유통되기까지의 품질조사는 아직까지 이루어지지 않고 있어 정확한 위생수준이 파악되고 있지 않고 있다.

따라서 본 연구는 한국시장에 저장중인 수출돈육과 일본시장에 실제 수출이 완료되어 유통중인 한국산 진공포장 냉장돈육에 대한 위생성을 일본 후생성에서 요구하는 수입식육의 유통기한 기준안에 준해서 조사하여 한국산 돈육의 위생성과 유통기한을 파악하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 공시시료의 조건

공시시료는 우리나라에서 비교적 오랜기간 동안 일본에 냉장육을 공급해 주고 있는 4개사의 제품으로, 유통기한 설정에 공시된 재료의 국내 조사에서는 레귤러 등심과 뒷다리살을 이용하였으며, 일본 현지에서 공시된 제품은 레귤러 등심이었다. 국내 저장시 유통기한 평가는 A·B회사의 제품의 경우 0°C에서, C·D회사의 제품의 경우는 2°C에 저장하였다. 일본에서 행한 유통기한 평가는 통관직후 샘플을 아이스 박스로 수송하여 0°C에 저장하며 평가하였다.

### 검사항목 및 방법

수입식육의 유통기한 설정을 위해 일본 후생성(3)에서 정한 검사항목과 판정기준은 다음과 같으며, 일본 검역당국에서 식육 안전성과 관련된 검사는 철저한 검역과정을 거치기 때문에 유통기한 설정은 주로 미생물 검사와 관능검사 위주로 수행되어 수입산 육류의 권장 유통기한을 제시해 주고 있다.

#### 미생물 검사

미생물검사는 TTC(2, 3, 5-triphenyl tetrazolium chloride) 테스트로 실시하였으며, 양성일 경우에는 “이상”으로 판정하였다. 다만, TTC 테스트에서 판정이 곤란한 것에 대해서는 세균수 검사(표준평판균수 측정법)를 실시하였고, 그 결과 미생물이 10<sup>6</sup>CFU/g 이상일 경우에는 “이상”으로 판정하였다. TTC는 환원되면 무색에서 적색으로 변화하게 되는데 통상, 식육에서는 TTC를 적색으로 변화시킬 만큼의 환원작용은 볼 수 없다. 그러나 미생물이 증식함에 따라 미생물의 환원효소 작용에 의해서 적색으로 변화한다. TTC검사는 이러한 원리를 이용하여 식육의 미생물의 증식정도를 평가하는 방법이다.

미생물 신속 판독법의 일종인 TTC검사는 다음과 같이 실시한다. ① 위생적으로 채취한 돈육을 시험관에 소량(1~2g)을 넣고 TTC시약 3~6ml를 넣는다. TTC시약은 TTC 0.2g을 1%식염수 100ml로 용해한 후, pH 6.0~7.0으로 조정하는 것이며, 냉·암소에서 저장시 수개월간 보존이 가능하다. ② 시험관을 충분히 흔들어 준다. ③ 37°C 항온기 또는 항온조(water bath)에 30분간 방치한다. ④ 30분간의 방치 후 판정하는데, 액이 복숭아색~적색으로 된 것은 “양성”으로 한다. 일부 시료의 경우 액이 옥색소 등으로 혼탁해져 판정이 곤란할 때에는 초산에틸 3~5ml를 넣고 시험

관 믹서로 교반한 다음, 정치한 후 분리된 상등액(초산에틸층)이 복숭아색~적색이 된 것을 “양성”으로 판정한다. 또한 상기 조작에 의해 유탁액(emulsion)이 생성되고 상등액(초산에틸층)의 분리가 곤란한 경우에는 원심분리(3000rpm, 5min)을 실시하여 상등액의 색으로 동일하게 판단할 수도 있다.

#### 이화학 검사

高坂(4,5)의 conway 확산기를 이용한 휘발성 염기태 질소(VBN: Volatile Basic Nitrogen) 검사를 수행한 후, 그 함량이 30mg% 미만은 “정상”으로 하고 그 이상은 “이상”(식붕불가)으로 판정한다.

#### 관능검사

신선육상태에서는 색깔(color), 외관(appearance), 드립(drip), 이취(off-flavor)의 4개 항목에 대한 평가를 실시하고, 한가지 항목에서라도 “양성”으로 판정된 경우에는 “이상”으로 하였다. Table 1의 「평가항목과 평가기준」에 따라 평가표를 작성한 후, 관능검사요원의 평가결과를 집계하고 종합적으로 “이상” 유무의 여부를 판정하였다. 기본적으로 관능검사요원 3명중 2명 이상이 「×」라고 평가한 경우, 그 항목은 “양성”으로 처리되며, 한가지 평가항목 일지라도 “양성”으로 인정되었을 때는 “이상”으로 판정하도록 규정하였다.

Table 1. The evaluation items and criteria for sensory test.

Item	Judgment	Evaluation criteria
Color	○	Normal color of fat and lean
	×	Deterioration(greening, browning, etc) of color
Appearance	○	Normal appearance
	×	Deterioration(net, slime, dry, etc) of surface
Drip	○	Transparent drip
	×	Turbid drip
Off-flavor	○	Normal aroma
	×	Off-flavor or rancid odor

#### 일본 후생성에서 정하는 유통기한 설정방법

시험에서 얻어진 가식기간(edible period)을 기초로 한 유통기한의 설정은 시험에서 얻어진 가식기간에 안전목표계수(안전계수) 0.8을 곱하여 얻어진 기간을 품질보존기간(유통기한)으로 하였다. 이 경우 가식기간 산정은 가공 처리된 시일(가공일 또는 도축일 포함)을 기점(1일째)으로 해서 산출하게 된다.

## 결과 및 고찰

### 일본시장에 수출된 냉장돈육의 위생성과 식품 이용성

일본으로 수출된 돈육 등심의 총균수와 관능검사 결과는 Table 2와 같다. 저장 14일차에 A, B 및 D회사 등심의 초기 총균수는 각각  $6.00 \times 10^2$ ,  $6.57 \times 10^2$  및  $9.73 \times 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로 나타났으나, C회사의 등심은  $8.60 \times 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup>으로 조사되어 상대적으로 미생물 오염도가 높은 것으로 나타났다. 그러나 저장 30일째에 A회사 및 D회사의 등심의 오염도가  $10^4$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로 C회사의 등심보다 높았다. 모든 회사의 등심은 40일까지 저장 중  $10^6$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준을 보였으나, A회사와 D회사의 등심에서 비교적 오염도가 높게 나타났다. 통상적으로 초기 오염도가 높으면 유통기한이 짧게 나타난다. 식육의 보존성은 미생물과 pH가 일부 영향을 미치지만 주로 산소농도에 의해 결정되는 것으로 알려 지고 있다(6). 따라서 저장 20일 이후 A와 D회사의 등심에서 다른 회사의 제품과 비교 시 비교적 빠른 미생물 성장을 보인 것은 아마도 상대적으로 높은 산소투과도를 가진 포장재로 진공포장한 것이 영향을 미치지 않았나 사료된다. 한편, B회사의 등심과 C회사의 등심은 50일차에  $10^7$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로 나타났다. Brown(7)과 Nottingham(8)들은 미생물 측면에서 진공포장상태의 고기가  $1.0 \times 10^6$  CFU/cm<sup>2</sup> 또는  $1.0 \times 10^7$  CFU/cm<sup>2</sup>에 이르면 부패초기 단계이며,  $1.0 \times 10^8$  CFU/cm<sup>2</sup> ~  $1.0 \times 10^9$  CFU/cm<sup>2</sup>에 도달하면 고기표면에 점액물질(surface slime)이 형성되고 바람직하지 않은 색택의 변화와 함께 강한 부패취가 나타난다고 하였다. 또한 육가공 제품의 경우에도  $10^8$  CFU/cm<sup>2</sup>에 이르면 관능적으로 이취를 보인다고 보고되고 있다(9). 한편 Barnes(10)도 역시, 계육의 일반 세균수가  $1.0 \times 10^6$  CFU/cm<sup>2</sup>이면 부패초기 단계라고 하였다. 일본으로 수출된 돈육 등심의 대장균군은 A회사 등심의 경우 14일, 20일차에 전부 양성으로 나타났으며 30일, 40일째에는 시료중 67%가 양성을 나타내었다. B회사, C회사의 등심은 저장 전 기간중에서 모두 대장균군이 양성으로 나타났다. D회사의 등심은 저장 30일째에만 양성으로 나타났고, 나머지 14일, 20일, 40일째에는 67%만이 양성으로 나타났다.

관능검사결과 A회사 등심의 경우 50일차에 3시료 중에서 2시료가 표면전체에서 다소의 부패취가 나타났으며, 나머지 한 시료는 정상으로 나타나 “이상”으로 인정되었다. B회사의 등심은 50일차의 3시료 중 1시료가 표면전체에서 다소 부패취가 나타났고, 다른 한 시료는 표면 일부분에서 약간의 부패취가 나타났

으며, 나머지 한 시료는 정상이어서 “이상”판정을 받지 않았다. C회사의 등심은 3시료 중 2시료가 표면 일부분에서 약간의 부패취가 나타났고 나머지 한 시료는 정상이어서 “이상”으로 판정되지 않았다. D회사 등심은 50일차에 3시료 중 1시료가 전체에서 강한 부패취가 나타났으며 나머지 한 시료는 표면 일부분에서 약간의 부패취가 나타나 “이상”으로 판정되었다.

Table 2. Analysis of microbe and sensory test of Korean pork loin exported to Japan

(unit:CFU/cm<sup>2</sup>)

Storage days	A company		B company		C company		D company	
	Total bacterial counts	Sensory test <sup>1)</sup>	Total bacterial counts	Sensory test	Total bacterial counts	Sensory test	Total bacterial counts	Sensory test
14	6.00×10 <sup>2</sup>	○	6.57×10 <sup>2</sup>	○	8.60×10 <sup>2</sup>	○	9.73×10 <sup>2</sup>	○
20	8.23×10 <sup>3</sup>	○	5.13×10 <sup>2</sup>	○	4.63×10 <sup>3</sup>	○	5.16×10 <sup>2</sup>	○
30	8.60×10 <sup>3</sup>	○	4.63×10 <sup>3</sup>	○	1.19×10 <sup>4</sup>	○	4.75×10 <sup>3</sup>	○
40	9.73×10 <sup>3</sup>	○	5.16×10 <sup>3</sup>	○	1.65×10 <sup>5</sup>	○	7.82×10 <sup>3</sup>	○
50	-	×	2.20×10 <sup>7</sup>	○	1.20×10 <sup>7</sup>	○	-	×

<sup>1)</sup> Sensory test : edible ○ · unedible ×.

따라서 50일차에 “이상”으로 판정받은 A, D회사의 등심은 관능검사 결과 40일까지 가식가능한 것으로 나타났다. 하지만 50일에 “이상”으로 판정받지 않은 B, C회사 등심의 경우 50일까지는 가식 가능한 것으로 나타났다.

TTC는 저장 전기간 동안 음성으로 나타났고, VBN 함량도 일본 후생성에서 정한 기준인 30mg%이하로 나타나 아무런 문제가 없는 것으로 평가되었다.

Table 3은 한국에서 선적되어 육상 및 해상수송을 통하여 일본에 수출된 한국산 진공포장 냉장돈육의 유통기한을 나타낸 것이다. 참고적으로 일본에 있어서 유통기한 설정은 실험을 통하여 얻어진 가식기간(edible period)에 식품안전계수 0.8을 곱하여 얻어진 기간을 유통기한(shelf life)으로 정하고 이를 후생성에서도 인정해 주고 있다. Newton과 Rigg(11)는 포장육의 유통기한은 저장 중 초기 세균수, 저장시간, 온도 및 포장재의 가스 침투성에 따라 결정된다고 하였다.

Newton과 Rigg(11)의 보고와 0℃ 저장 중 미생물학적, 관능학적 결과 및 이화학적 결과를 고려한 한국산 수출 진공포장 냉장돈육의 유통기한은 32~40일로 조사되었다. 그러나, 한국육류수출입협회에서 입수한 평상시 한국산 수출돈육의 유통기한은 최대 25일이었던 바, 이번 조사시 유통기한이 길게 나타난 것은 샘플 준비 시 사전에 각 업체에 유통기한 설정용 샘플임을 미리 알려주어 각 가공장에서 최대한 가장 위생적으로 생산하였기 때문인 것으로 판단된

다. 따라서, 이러한 결과는 지금의 수출 가공장 위생 수준으로 보아서는 이 상태보다 더 깨끗한 상태의 고기 수출은 불가능할 것으로 판단된다.

Table 3. Shelf-life of Korean vacuum packed pork loins

	A company	B company	C company	D company
Edible period	40 days	50 days	50 days	40 days
Shelf-life	32 days	40 days	40 days	32 days

## 2. 한국시장에 저장된 냉장돈육의 위생성과 유통기한

일본으로 수출하기 위해 제조된 진공포장 냉장돈육의 국내 저장중 총균수의 변화는 Table 4와 같다. 일반적으로 진공 포장육에서는 주로 유산균의 발육이 많이 일어나고(12) 이들로 인해 생성되는 항균물질 및 pH 저하로 인해 다른 부패 미생물들의 발육이 억제되어 저장기간이 늘어난다고 Yang 과 Ray(13)은 보고하였다. 따라서 진공 포장육은 일반 포장에 비해 저장기간을 늘릴 수 있는 한 방안으로 일본 수출시 주로 이용되고 있는 포장 방법 중 하나이다. 이에 본 실험에서는 진공포장한 돈육을 실험대상으로 하여 실시하였다. 진공포장한 돈육 등심의 초기 총균수는 B회사의 제품이 1.00×10<sup>4</sup>CFU/cm<sup>2</sup>이었고, D회사의 제품은 2.45×10<sup>4</sup>CFU/cm<sup>2</sup>으로 높은 수준이었다. A와 C회사의 제품은 1.70×10<sup>3</sup>CFU/cm<sup>2</sup>수준으로 비교적 낮았다. 저장 20일까지는 전 시료가 1.00×10<sup>6</sup>CFU/cm<sup>2</sup>을 넘지 않았다. 하지만, 30일이 지나면서, 2℃에서 저장한 C와 D회사의 제품은 1.00×10<sup>6</sup>CFU/cm<sup>2</sup>을 초과하기 시작하였다. 0℃에서 저장한 시료 또한 40일전후에 1.00×10<sup>6</sup>CFU/cm<sup>2</sup>을 초과하기 시작하였다. 50일째의 A회사 제품은 7.59×10<sup>6</sup>CFU/cm<sup>2</sup>이었고, B회사는 3.63×10<sup>6</sup>CFU/cm<sup>2</sup>이었다. C회사의 제품은 1.95×10<sup>7</sup>CFU/cm<sup>2</sup>으로 나타났으며, D회사 제품은 45일째보다는 적은 7.59×10<sup>6</sup>CFU/cm<sup>2</sup>으로 나타났다.

Table 4. Changes of total aerobic bacteria of Korean vacuum packaged pork loin during storage

(unit:CFU/cm<sup>2</sup>)

Storage days	A company	B company	C company	D company
0	1.70×10 <sup>3</sup>	1.00×10 <sup>4</sup>	1.70×10 <sup>3</sup>	2.45×10 <sup>4</sup>
10	2.14×10 <sup>3</sup>	6.76×10 <sup>3</sup>	2.14×10 <sup>3</sup>	1.41×10 <sup>4</sup>
20	6.76×10 <sup>4</sup>	5.62×10 <sup>4</sup>	3.16×10 <sup>4</sup>	1.41×10 <sup>5</sup>
30	3.02×10 <sup>5</sup>	3.72×10 <sup>5</sup>	3.16×10 <sup>6</sup>	2.69×10 <sup>6</sup>
40	1.45×10 <sup>6</sup>	3.80×10 <sup>6</sup>	1.55×10 <sup>6</sup>	3.16×10 <sup>7</sup>
45	1.07×10 <sup>6</sup>	3.72×10 <sup>6</sup>	3.63×10 <sup>6</sup>	1.82×10 <sup>7</sup>
50	7.59×10 <sup>6</sup>	3.63×10 <sup>6</sup>	1.95×10 <sup>7</sup>	7.59×10 <sup>6</sup>

또한, 모든 회사의 시료에서 기본적인 식품위생지표 미생물(indicator microorganism)인 대장균군이 검출되어 부분육 작업에 이르는 모든 공정에서 보다 위생적인 품질관리가 필요한 것으로 판단되었다.

Table 5. Changes of coliform bacteria of Korean vacuum packaged pork loin during storage (unit: CFU/cm)

Storage days	A company	B company	C company	D company
10	$1.46 \times 10^1$	$6.32 \times 10^1$	$4.27 \times 10^2$	$3.12 \times 10^2$
20	$3.17 \times 10^1$	$1.79 \times 10^2$	$41.34 \times 10^2$	$4.86 \times 10^3$
30	$2.17 \times 10^2$	$1.51 \times 10^3$	$6.22 \times 10^3$	$3.91 \times 10^4$
40	$1.29 \times 10^4$	$4.38 \times 10^4$	$2.29 \times 10^4$	$2.49 \times 10^5$
50	$8.96 \times 10^4$	$1.86 \times 10^5$	$2.02 \times 10^5$	$2.52 \times 10^4$

일본 현지에서 조사한 결과는 앞서 언급한 바와 같이 사전에 해당 수출업체에 유통기한 설정을 위한 시료라는 정보를 제공하였으므로 소위 위생처리를 강제적으로나마 개선시킨 것이었다. 그러나 한국에서 조사한 시료는 그러한 정보를 주지 않아 우리나라의 통상적 상태의 위생수준을 반영하고 있는 것으로 판단할 수 있다.

한국산 수출돈육에 대한 미생물학적, 이화학적, 물리화학적 및 관능학적 검사를 종합적으로 고려한 유통기한은 Table 6과 같다. Table 6에서 나타난 바와 같이 제조회사의 위생상태 수준에 따라 진공포장 등심육의 유통기한은 최저 20일에서 최고 33일로 조사되었고, 진공포장 뒷다리육은 21~29일로 나타났다. 일본에서 제시한 수입 돼지고기의 유통기한 가이드라인을 보면 외국산은 40~42일 수준까지 품질이 확보되는 것으로 나타나 있음을 볼 때, 우리나라산 고기의 위생상태가 얼마나 불량한 것인가를 단적으로 이 실험 결과는 보여주고 있다고 본다.

Table 6. Shelf-life of Korean stored pork for export

	A company	B company	C company	D company
Edible period	loin	42 days	37 days	33 days
	ham	37 days	32 days	27 days
Shelf-life	loin	33 days	29 days	26 days
	ham	29 days	25 days	21 days

## 요 약

본 연구는 한국시장에 저장중인 수출 돈육과 일본 시장에 실제 수출이 완료되어 유통중인 한국산 진공

포장 냉장돈육에 대한 위생성을 일본 후생성에서 요구하는 수입식육의 유통기한 기준안에 준해 조사하여 한국산 돈육의 위생성과 유통기한을 파악하고자 실시하였다. 공시시료는 비교적 오랜 기간 동안 일본에 냉장육을 공급해 주고 있는 4개 회사의 제품으로 우리 나라내 조사에서는 레귤러 등심과 뒷다리살을 이용하였으며, 일본 현지에서는 레귤러 등심만을 이용하였다. 국내 저장 시 유통기한 평가는 A·B회사 제품의 경우  $0 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서, C·D회사 제품의 경우는  $2 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 저장하였다. 일본에서 행한 유통기한 평가는 통관직후 샘플을 아이스박스로 수송하여  $0^\circ\text{C}$ 에서 저장하며 미생물, 이화학적 수준 및 관능적 평가를 실시하였다. A 및 D회사의 경우 저장 40일까지도 총균수가  $10^6\text{CFU}/\text{cm}^2$  이하였으나, 관능검사 결과 40일 이후에는 이상으로 판정되어 가식가능 기간이 40일 정도인 것으로 판단된다. 그러나 B 및 C회사의 경우에는 저장 50일에 총균수가  $10^6\text{CFU}/\text{cm}^2$  이상을 보였으며, 관능검사 결과에서도 이상으로 판정되지 않아 가식가능 기간이 50일정도인 것으로 판단된다. 따라서 A 및 D회사의 유통가능 기간은 32일 정도로 사료되며, B 및 C회사의 유통가능 기간은 40일정도인 것으로 사료된다. A 및 B회사의 경우 40일경 총균수에서  $10^6\text{CFU}/\text{cm}^2$  이상을 보였으며, C 및 D회사에서는 30일 경부터  $10^6\text{CFU}/\text{cm}^2$  이상을 보였다. 대장균군의 경우에는 A 및 D회사에서 50일경에  $10^4\text{CFU}/\text{cm}^2$  정도의 대장균군을 보인 반면, B와 C에서는  $10^5\text{CFU}/\text{cm}^2$  정도의 대장균군수를 보였다. 따라서 가식 및 저장기간이 가장 긴 것은 A회사의 등심과 뒷다리육으로 판단되며, 그 다음은 B회사, C회사이며 D회사의 등심과 뒷다리육은 저장기간이 20일 정도로 다른 회사들에 비해 저장이나 가식가능 기간이 훨씬 짧은 것으로 나타났다.

## 참고문헌

1. 한국육류수출입협회 (1998) 육류수출입정보.
2. 日本厚生省 (1996) 輸入食肉の期限表示のためのガイドライ.
3. 日本厚生省 (1996) 食品等の日付に係る表示基準の改正に伴う期限の設定方法について. 衛乳第262號
4. 高坂和久 (1975) 肉製品の鮮度保持と測定. 食品工業. 18, 105
5. 高坂和久 (1991) 畜産物の鮮度保持. 范披書房. p. 52.
6. Nychas, G.J. and Arkoudelos, J.S. (1990) Microbiological and physicochemical changes in minced meats under

- carbon dioxide, nitrogen or air at 3°C. *Int. J. Food Sci. and Technol.*, **25**, 389
7. Brown, M.H. (1982) *Meat Microbiology*. Applied Science Publishers LTD., New York and London. p. 287
  8. Nottingham, P.M. (1982) Microbiology of carcass meat. In "Meat Microbiology", Brown, M.H.(ed). p. 13. Applied Science Publisher Ltd., London.
  9. Mol, J.H.H., Hietbrink, J.E.A., Mollen, H.W.N. and van Tinteren, J. (1971) Observation on the microflora of vacuum packed sliced cooked meat products. *J. Appl. Bacteriol.*, **34**, 377
  10. Barnes, M.E. (1976) Microbiology problems of poultry at refrigeration temperature. *J. Sci. Food Agric.*, **27**, 777
  11. Newton, K.G. and Rigg, W.J. (1979) The effect of film permeability on the storage life and microbiology of vacuum packed meat. *J. Appl. Vact.*, **47**, 433
  12. Leisner, J.J., Greer, G.G., Dilts, B.D. and Stiles, M. E. (1995) Effect of growth of selected lactic acid bacteria on storage life of beef stored under vacuum and in air. *Int. J. Food Microbiology*, **26**, 231
  13. Yang, R. and Ray, B. (1994) Prevalence and biological control of bacteriocin-producing psychrotrophic *Leuconostocs* associated with spoilage of vacuum-pakaged processed meats. *J. Food. Prot.*, **57**(3), 209

---

(1999년 4월 3일 접수)