



## 돼지 도축과정 중의 미생물 증감 추이

차성관\* · 서미영 · 김명호 · 김윤지  
한국식품연구원

### Incidence of Microorganisms during Slaughtering Process of Pig

Seong-Kwan Cha\*, Mi-Young Seo, Myung-Ho Kim, and Yun-Ji Kim  
Korea Food Research Institute

#### Abstract

To evaluate the microbiological quality of pork carcasses at different slaughtering process in large and small scale slaughtering houses, swabbing method was used to analyze microorganisms on the surface of pork belly in each process of before evisceration, after evisceration, before final wash, after final wash and in chilling. In autumn time, large scale slaughterhouse showed lower incidence of aerobic microorganisms ( $10^2 \sim 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup>) than those of small scale slaughterhouse ( $10^4 \sim 10^5$  CFU/cm<sup>2</sup>) during all processing lines. Samples from cold room of large scale slaughterhouse showed lower incidence of aerobic cells ( $10^2$  CFU/cm<sup>2</sup>) than small scale slaughterhouse ( $10^4$  CFU/cm<sup>2</sup>). In winter and spring time, large scale slaughterhouse showed lower incidence of aerobic microorganisms than those of small scale slaughterhouse during the slaughtering process of before evisceration, after evisceration and before final wash, except spring samples from before final wash and chilling at cold room storage in spring time. After final wash, different sampling place of carcass such as belly, ham, jowl showed the different washing effect depending on the small and large scale slaughterhouse. After final wash, ham and belly had lower aerobic cell counts, but jowl had higher aerobic cell counts than each site before final wash.

**Key words :** incidence of microorganisms, pork carcass, slaughtering process

#### 서 론

현재 한국에서는 도축장의 위생관리 수준 개선을 위하여 도축장에서의 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point, 위해요소 중점관리기준) 적용을 농림부고시 제 1999-29호에 의하여 2003년 7월 1일 이후 모든 소, 돼지, 닭 도축장에 의무화하고 있다(농림부, 1999a; 농림부, 1999b). 이러한 도축장의 HACCP 적용은 현재 미국, 캐나다, 일본, 호주를 위시한 세계 각국의 나라에서 실시하고 있는데, 유럽은 지금까지 도축장에서의 CCP(Critical Control Point) 설정이 난이하다는 입장에서 도축장에서의 HACCP 적용을 반대하여 왔으나, 현재

EU 국가에서는 2001년도에 법이 제정되어 모든 EU 국가가 1년 이내에 도축장에서의 HACCP 적용을 의무화하고 있고, 작은 규모 도축장의 경우 2년 유예기간을 두고 있다(EEC, 2001).

돼지 도축장에 있어서 위생적인 시설과 미생물 오염을 방지할 수 있는 도축공정은 돼지고기의 미생물학적인 품질과 관련이 있기 때문에 소비자의 안전을 위하여 매우 중요한 요소가 되고 있다(Gill, 1998; Nottingham, 1982). 돼지 도축장의 HACCP 시스템 적용에 있어서 화학적인, 물리적인 그리고 미생물학적인 3가지의 위해요소 중 화학적인 그리고 물리적인 위해요소는 쉽게 검증이 될 수 있고 완전한 예방이 가능하나, 미생물학적인 위해요소는 오염원의 완전한 제거가 불가능하기 때문에 Gill(1998)은 미생물학적인 위해요소는 별도의 관리가 필요함을 언급하고 있다. 돼지 도축장 HACCP 적용에 있어서 우리나라의 HACCP 적용 매뉴얼에 의하면 내장저출 공정, 마무리손질 공정, 최종세척 공정과 예냉실 과정이 CCP

\* Corresponding author : Seong-Kwan Cha, Korea Food Research Institute, 46-1 Baekhyun-dong, Bundang-ku, Sungnam city, Kyunggi-do 463-746, Korea. Tel: 82-31-780-9108, Fax: 82-31-780-9234, E-mail: skcha@kfri.re.kr

로 권장되고 있다(농림부, 1999a). 실제적인 도축장에서의 HACCP 적용에 있어 Kim 등(2002)의 조사에 의하면 한국의 도축장은 HACCP를 시행하기 위한 토대가 매우 취약한 것으로 밝혀지고 있는데 즉, 한국의 도축장은 위생관리기준(SSOP)운용수준이 미흡하고, 소, 돼지 도축장의 경우 48%가 법령상 시설기준에 부합되지 않는 것으로 나타나 도살 처리 시설 수준이 미흡한 것으로 설명하고 있다. 김 등(2004)은 정부 주도하에 수행된 도축장 HACCP 적용을 위한 프로그램이 지금까지 식육의 안전성을 높이는 데 큰 역할을 담당하였으나, 국내에서의 도축장 HACCP 적용은 아직도 초기단계라 할 수 있고, 식육 위생관리 수준의 지속적인 향상을 위해서는 정부의 적극적인 역할이 앞으로도 상당기간 지속되어야 할 것을 주장하고 있다.

국내 돼지 도축장의 미생물학적인 품질을 조사하기 위한 Jung 등(2000)의 국내 3개 돼지 도축장의 작업 공정별 도체 표면 미생물의 조사 실험에서 대장균수는 대부분 음성이었고, 대장균수는  $10^1$  CFU/cm<sup>2</sup> 이하 그리고 일반세균수는  $10^1 \sim 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준이었다고 보고하고 있다. Gill과 Bryant (1992)는 돼지 도축과정 중 도체 표면의 미생물을 swab 방법으로 조사하였을 때 탕박 처리한 도체의 미생물 수는  $10^3$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준이었고, 이들 미생물의 주요 균종은 그람양성균이었으나, 탈모 공정 이후의 미생물 수는  $10^4$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로 상승되었고, 이들 미생물의 주요 균종은 그람음성균이었음을 밝히고 있다. 이들 미생물 수와 균종은 잔모 제거 공정까지 변하지 않았으나 세척공정 이후에는 미생물 수가 감소되어 정육(dressing) 공정과 발골(deboning) 공정에서는  $10^2$  CFU/cm<sup>2</sup> 미생물 수가 유지되었고, 이들 미생물의 주요 균종으로는 *Lactobacilli*와 *Brochothrix thermosphacta*가 새롭게 영입되는 것으로 밝히고 있다.

본 실험에서는 돼지 도축장의 HACCP 적용을 위한 기초자료를 제공하고자 대규모 돼지 도축장 두 곳과 소규모 돼지 도축장 두 곳을 선정하여 계절별로 2회 시료를 채취하여 도축공정 단계별로 일반세균수와 대장균 수의 증감추이를 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 돼지 도축단계별 시료의 채취

돼지 도축과정 중 도축 단계별 미생물의 증감 추이를 조사하기 위한 시료의 채취는 대규모(1일 1,000두 도축 규모) 도축장 2곳과 소규모(1일 300두 미만 도축 규모) 도축장 2곳으로부터 계절별로 2회 시료를 채취하였으며, 매 시료채취 시에 두 마리의 돼지를 선정하여 내장적출 전, 내장적출 후, 최종세척 전, 최종세척 후, 24시간 냉장 후 도체의 복부 부위에

서 시료를 채취하였다. Swabbing sampling kit(BOI324WA, Nasco, USA)를 이용하여 시료를 채취하였는데, 시료채취 방법은 가로 세로 10×10 cm 혹은 5×10 cm 표면 채취틀을 반복된 시료의 경우 한번씩 사용하였으며, 표면 채취틀을 돼지 도체의 복부에 대고, 15 mL 멸균희석액을 적신 스폰지(4×7.5×1.5 cm)를 이용하여 중형으로 각각 10회 문지르는 방법으로 시료를 채취하였으며, 채취된 시료는 멸균 봉지에 담아 ice box로 2시간 이내에 실험실로 이동하여 미생물검사 시료로 이용하였다. 봄 시료에 있어서는 물 호스를 이용한 수동 세척을 하고 있는 최종세척 전, 후에 복부(belly) 이외에 도체의 둔부(ham)와 턱(jowl) 부위의 시료를 추가적으로 채취하여 시료채취 부위에 따른 최종세척의 영향을 조사하였다. 시료채취의 부위는 Fig 1에서 보여주는 것과 같다.

### 돼지 도축단계별 시료의 미생물 검사

돼지 도축단계별 시료의 미생물 검사는 일반세균수를 페트리필름 배양지법(Aerobic Count Plate Petrifilm, 3M Health Care, USA)을 이용하여 측정하였는데, 채취한 시료를 희석액(0.1% peptone, 0.85% NaCl, 0.03% KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0.04% Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>)으로 10진 희석법에 따라 희석한 다음, 희석비율별로 1 mL씩 일반세균용 페트리필름 배양지에 접종하여 32°C에서 48시간 배양한 후 붉은색의 콜로니를 계수하였다. 균수의 측정은 식품공전(2003)의 일반세균수 측정방법에 따라 계산하였다. 대장균수의 측정은 채취한 시료의 희석액 1 mL를 대장균 측정용 페트리필름 배양지(3M Health Care, USA)에 접종하여 35°C에서 48시간 배양한 후, 가스 생성이 있는 푸른색 콜로니를 양성 반응으로 하였다.

### 낙하균 수

낙하균 수의 측정은 Cannon 등(1985)의 방법을 참조한 변

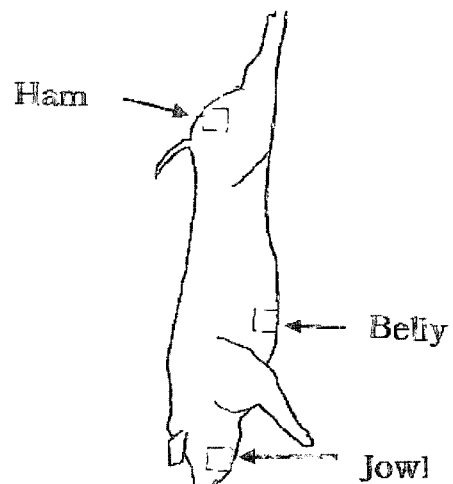


Fig. 1. Sampling site of pig carcass.

형된 방법을 사용하였는데, 소 도축공정 단계별 시료 채취 시 동시에 수행하였으며, 직경 85 mm 페트리디쉬에 표준평판한 천배지를 준비하여 소 도축 작업장과 냉장실의 90 cm 높이에서 5분간 페트리디쉬의 뚜껑을 열어 낙하균을 측정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 가을철 돼지도축단계별 미생물 오염수준

돼지 도축장에서의 도축공정 단계별로 미생물학적 변화 추이를 알아보기 위한 가을철 시료의 미생물 검사 결과는 Table 1에서 보여주는 것과 같다. Table 1에서 볼 수 있는 것과 같이 가을철 시료의 경우 소규모 도축장의 일반세균수는  $10^4 \sim 10^5$  CFU/cm<sup>2</sup>로서  $10^2 \sim 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup>의 균수를 보인 대규모 도축장에 비하여 높은 경향이였다. 도축공정 단계별로는 내장적출 전과 후의 일반세균수가 대규모 도축장에서는 변화가 없었으나, 소규모 도축장에서는 내장적출 후에 감소되었고, 소규모 도축장과 대규모 도축장 모두 최종세척 후에 일반세균수가 증가하는 결과를 보였다. 냉장실 시료의 경우 대규모 도축장에 있어서 일반세균수가  $10^2$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로  $10^4$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준값을 나타낸 소규모 도축장과 일반세균수의 값에 있어서 큰 차이를 보여주었다. 이러한 결과는 3개 돼지 도축장의 일반세균수 측정 결과가  $10^1 \sim 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup>이었다고 보고한 Jung 등(2000)의 측정 결과와 비교하여, 대규모 도축장의 경우는 비슷한 측정값이었으나, 소규모 도축장의 경우는 본 실험결과가 약간 높은 측정값을 나타내었다. 그렇지만 대장균수의 측정 결과는 대규모 그리고 소규모 도축장 모두의 돼지 도축단계별로  $10^0 \sim 10^1$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준의 측정값을 보여, 도축장 규모에 따른 큰 차이를 보여주지 않았으며, 3개 돼지 도축장의 대장균수가  $10$  CFU/cm<sup>2</sup> 이하이었다는 Jung 등(2000)의 보고와 유사한 결과를 보였다(Table 1).

#### 겨울철 돼지 도축단계별 미생물 오염수준

돼지 도축장에서의 도축공정별로 미생물학적 변화를 알아보기 위한 겨울철 시료의 미생물 검사 결과는 Table 2에서 보여주는 것과 같다. Table 2에서 볼 수 있는 것과 같이 겨울철 시료의 경우에도 가을철 시료와 마찬가지로 소규모 도축장의 일반세균수는  $10^4$  CFU/cm<sup>2</sup>로서  $10^2 \sim 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup>의 일반세균수 값을 보인 대규모 도축장에 비하여 높은 경향을 보였다. 도축공정 단계별로는 내장적출 전과 후의 일반세균수 값이 대규모 및 소규모 도축장 모두에서 변화가 없었고, 최종세척 전, 후의 일반세균수 값에 있어서는 대규모 도축장의 경우 일반세균수가 감소되었지만, 소규모 도축장에 있어서는 약간 증가하는 결과를 보여주었다. 냉장실 시료의 경우에는 가을철 시료와 마찬가지로 대규모 도축장에 있어서 일반세균수가  $10^2$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로  $10^4$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준값을 나타낸 소규모 도축장과 일반세균수의 값에 있어서 큰 차이를 보여주었다. 이러한 결과는 가을철 시료와 마찬가지로 3개 돼지 도축장의 일반세균수 측정 결과가  $10^1 \sim 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup>이었다고 보고한 Jung 등(2000)의 측정 결과와 대규모 도축장의 경우는 비슷한 결과를 보였으나, 소규모 도축장의 경우는 본 실험결과가 높은 결과를 나타내었다. 대장균수의 측정에 있어서는 대규모 그리고 소규모 돼지 도축장의 전체 도축단계에서  $10^0$  CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로 가을철 시료와 비교하여 낮은 결과를 보였으며, 3개 돼지 도축장의 대장균수가  $10$  CFU/cm<sup>2</sup> 이하이었다는 Jung 등(2000)의 보고와 유사한 결과였다(Table 2).

#### 봄철 돼지 도축단계별 미생물 오염수준

돼지 도축장에서의 도축단계별로 미생물학적 변화를 알아보기 위한 봄철 시료의 미생물 검사 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다. 봄철 시료의 경우 내장적출 전, 내장적출 후 및 최종세척 후 공정에서 가을철 및 겨울철 시료와 마찬가지로 소

**Table 1. Occurrence of microorganisms during slaughtering process of pig at large and small scale slaughterhouse in autumn time<sup>1)</sup>** (Unit: CFU/cm<sup>2</sup>)

Slaughtering process <sup>3)</sup>	Cell counts <sup>2)</sup>		Aerobic counts		<i>E. coli</i>	
	Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse	Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse	Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse
Before evisceration	$4.5 \times 10^3$	$3.2 \times 10^5$	$4.2 \times 10^1$	$2.7 \times 10^0$	$4.2 \times 10^1$	$2.7 \times 10^0$
After evisceration	$5.2 \times 10^3$	$1.7 \times 10^4$	$4.8 \times 10^1$	$1.9 \times 10^0$	$4.8 \times 10^1$	$1.9 \times 10^0$
Before final wash	$2.0 \times 10^3$	$6.2 \times 10^4$	$8.1 \times 10^0$	$1.1 \times 10^1$	$8.1 \times 10^0$	$1.1 \times 10^1$
After final wash	$9.9 \times 10^3$	$1.1 \times 10^5$	$1.3 \times 10^0$	$1.0 \times 10^0$	$1.3 \times 10^0$	$1.0 \times 10^0$
Cold storage	$9.2 \times 10^2$	$5.1 \times 10^4$	$1.4 \times 10^0$	$2.5 \times 10^0$	$1.4 \times 10^0$	$2.5 \times 10^0$

<sup>1)</sup> Mean value of two different slaughterhouses, of two times and of two different pigs.

<sup>2)</sup> Cell counts with the method of 3M Petrifilm.

<sup>3)</sup> Swabbing sample on belly.

**Table 2. Occurrence of microorganisms during slaughtering process of pig at large and small scale slaughterhouse in winter time<sup>1)</sup>** (Unit: CFU/cm<sup>2</sup>)

Slaughtering process <sup>3)</sup>	Cell counts <sup>2)</sup>	Aerobic counts		<i>E. coli</i>	
		Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse	Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse
Before evisceration		3.7×10 <sup>3</sup>	3.1×10 <sup>4</sup>	2.0×10 <sup>0</sup>	5.6×10 <sup>0</sup>
After evisceration		3.8×10 <sup>3</sup>	2.4×10 <sup>4</sup>	2.8×10 <sup>0</sup>	4.3×10 <sup>0</sup>
Before final wash		3.2×10 <sup>3</sup>	1.2×10 <sup>4</sup>	2.6×10 <sup>0</sup>	1.1×10 <sup>0</sup>
After final wash		4.8×10 <sup>2</sup>	1.8×10 <sup>4</sup>	0.5×10 <sup>0</sup>	2.0×10 <sup>0</sup>
Cold storage		3.5×10 <sup>2</sup>	1.4×10 <sup>4</sup>	0.5×10 <sup>0</sup>	2.0×10 <sup>0</sup>

<sup>1)</sup> Mean value of two different slaughterhouses, of two times and of two different pigs.

<sup>2)</sup> Cell counts with the method of 3M Petrifilm.

<sup>3)</sup> Swabbing sample on belly.

**Table 3. Occurrence of microorganisms during slaughtering process of pig at large and small scale slaughterhouse in spring time<sup>1)</sup>** (Unit: CFU/cm<sup>2</sup>)

Slaughtering process <sup>3)</sup>	Cell counts <sup>2)</sup>	Aerobic counts		<i>E. coli</i>	
		Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse	Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse
Before evisceration		7.8×10 <sup>3</sup>	5.4×10 <sup>4</sup>	ND <sup>4)</sup>	5.6×10 <sup>0</sup>
After evisceration		6.3×10 <sup>3</sup>	2.9×10 <sup>4</sup>	2.1×10 <sup>0</sup>	1.5×10 <sup>0</sup>
Before final wash		2.3×10 <sup>4</sup>	4.3×10 <sup>4</sup>	2.4×10 <sup>1</sup>	2.3×10 <sup>0</sup>
After final wash		7.5×10 <sup>2</sup>	2.6×10 <sup>4</sup>	ND	6.0×10 <sup>0</sup>
Cold storage		1.8×10 <sup>3</sup>	8.0×10 <sup>3</sup>	1.7×10 <sup>0</sup>	1.5×10 <sup>0</sup>

<sup>1)</sup> Mean value of two different slaughterhouses, of two times and of two different pigs.

<sup>2)</sup> Cell counts with the method of 3M Petrifilm.

<sup>3)</sup> Swabbing sample on belly.

<sup>4)</sup> Not detection.

규모 도축장의 일반세균수 값이 10<sup>4</sup> CFU/cm<sup>2</sup>로, 10<sup>2</sup>~10<sup>3</sup> CFU/cm<sup>2</sup>의 일반세균수 값을 보인 대규모 도축장에 비하여 높은 경향을 보였다. 그렇지만 최종세척 전 및 냉장실의 일반세균수는 각각 10<sup>4</sup> CFU/cm<sup>2</sup> 그리고 10<sup>3</sup> CFU/cm<sup>2</sup>으로서 대규모 및 소규모 도축장 규모에 따른 일반세균수 값의 차이를 보여주지 않았다. 봄철 시료의 일반세균수 측정 결과는 3개 돼지 도축장의 일반세균수 측정 결과가 10<sup>1</sup>~10<sup>3</sup> CFU/cm<sup>2</sup>이었다고 보고한 Jung 등(2000)의 측정 결과와 유사하였다. 대규모 도축장의 냉장실에서의 일반세균수는 10<sup>3</sup> CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로 10<sup>2</sup> CFU/cm<sup>2</sup> 수준값을 보여준 최종세척 후의 일반세균수 값보다 증가된 측정값을 보여주었는데, 이러한 결과는 10<sup>3</sup> CFU/cm<sup>2</sup> 수준에서 냉각공정 후에 10<sup>4</sup> CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로 일반세균수 값이 증가되었다고 보고한 Gill과 Bryant(1992)의 실험결과와 유사하였다. 대장균수의 측정결과에 있어서는 도

축장 규모에 따른 차이를 보여주지 않았으며, 3개 돼지 도축장의 대장균수가 10 CFU/cm<sup>2</sup> 이하이었다고 보고한 Jung 등(2000)의 보고와 유사한 결과를 보였다(Table 3). 최종세척 공정의 세척효과를 알아보기 위한 실험에서 대규모 소규모 도축장 모두 복부와 둔부에서는 일반세균수가 감소되었지만, 턱 부위에서는 대규모 소규모 도축장 모두 일반세균수가 증가하는 결과를 보여주었다. 이러한 결과는 최종세척 공정 중 세척수가 아래로 흐르면서 나타난 결과로 유추할 수가 있으며, 돼지 도축장에서 최종세척 공정을 더욱 철저히 하여야 할 필요성을 나타내고 있다(Table 4).

#### 돼지 도축장에 있어서의 낙하균 검사 결과

돼지도축장 작업환경의 오염 정도를 알아보기 위하여 계절 별로, 또 도축장 규모별로 실시한 낙하균 검사 결과는 Table 5

**Table 4. Effect of final wash process on aerobic counts at large scale slaughterhouse and small scale slaughterhouse in spring time<sup>1)</sup>**  
(Unit: CFU/cm<sup>2</sup>)

Different sampling site	Cell counts <sup>2)</sup>	Aerobic counts		<i>E. coli</i>	
		Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse	Large scale slaughterhouse	Small scale slaughterhouse
Before final wash (Ham)		3.4×10 <sup>4</sup>	4.8×10 <sup>5</sup>	2.9×10 <sup>1</sup>	2.0×10 <sup>1</sup>
After final wash (Ham)		1.9×10 <sup>4</sup>	1.3×10 <sup>5</sup>	1.5×10 <sup>1</sup>	ND <sup>3)</sup>
Before final wash (Belly)		1.5×10 <sup>5</sup>	2.9×10 <sup>5</sup>	1.8×10 <sup>1</sup>	1.5×10 <sup>1</sup>
After final wash (Belly)		5.0×10 <sup>3</sup>	1.8×10 <sup>5</sup>	ND <sup>3)</sup>	4.0×10 <sup>1</sup>
Before final wash (Jowl)		9.0×10 <sup>3</sup>	1.0×10 <sup>5</sup>	2.0×10 <sup>1</sup>	ND
After final wash (Jowl)		3.7×10 <sup>4</sup>	2.9×10 <sup>5</sup>	6.0×10 <sup>1</sup>	2.5×10 <sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Mean value of two times and of two different pigs.

<sup>2)</sup> Cell counts with the method of 3M Petrifilm.

<sup>3)</sup> Not detection.

**Table 5. The occurrence of microorganisms on exposed plates<sup>1)</sup>**  
(Unit: CFU/diameter 8.7 cm/5 min)

Slaughterhouse	Process room	Autumn	Winter	Spring
Large scale slaughterhouse	Contamination room	49	40	204
	Clean room	32	10	54
	Cold room	3	8	8
Small scale slaughterhouse	Contamination room	50	81	350
	Clean room	33	22	57
	Cold room	2	0	15

<sup>1)</sup> Colony forming unit/8.7 cm diameter plate for 5 min exposure. Mean value of two slaughterhouses and of two times.

에서 보여주는 것과 같다. 냉장실의 낙하균 검사 결과는 모든 계절에 있어 도축장 규모에 상관없이 매우 낮은 낙하균수를 보였다. 그렇지만 오염구역의 경우 봄철에는 204~350 CFU/직경8.7cm/5분의 낙하균 수를 보여 가을과 겨울의 40~81 CFU/직경8.7cm/5분의 낙하균수보다 높게 나타나, 도축장 규모에 상관없이 계절에 따른 차이를 보였다(Table 5).

### 요 약

본 연구는 돼지 도축 규모 및 계절별로 도축단계에 따른 미생물 오염도와 변화를 조사하기 위하여 수행하였다. 도축 5단계 즉, 내장적출 전, 내장적출 후, 최종세척 전, 최종세척 후 그리고 냉장실에서 돼지 도체 복부 표면에 대한 미생물 오염도를 조사하기 위하여 가로 세로 10×10 cm의 면적에 대하여 swab 방법으로 시료를 채취하였다. 그 결과 가을철 시

료의 경우 소규모 도축장의 일반세균수는 모든 도축공정에서 10<sup>4</sup>~10<sup>5</sup> CFU/cm<sup>2</sup>로서 10<sup>2</sup>~10<sup>3</sup> CFU/cm<sup>2</sup>의 균수를 보인 대규모 도축장에 비하여 높은 경향을 보였고, 냉장실 시료의 경우 대규모 도축장에 있어서 일반세균수가 10<sup>2</sup> CFU/cm<sup>2</sup> 수준으로 10<sup>4</sup> CFU/cm<sup>2</sup> 수준값을 보여준 소규모 도축장과 일반세균수의 값에 있어서 큰 차이를 보였다. 겨울철 시료와 봄 시료에 있어서도 가을 시료와 마찬가지로 대규모 도축장은 모든 도축공정에서 중소규모 도축장에 비하여 적은 미생물 수준을 보였으나, 봄 시료의 경우 최종세척 전(10<sup>4</sup> CFU/cm<sup>2</sup>)과 냉장실(10<sup>3</sup> CFU/cm<sup>2</sup>)의 미생물수에 있어서는 도축장 규모에 따른 차이를 보여주지 않았다. 최종 세척 공정의 시료 채취 부위에 따른 세척 효과를 보기 위한 실험에서 둔부 및 복부 부위에서는 세척 효과를 보였지만, 턱 부위에서는 오히려 세척 후 미생물 수가 최종세척 전 단계보다 증가하는 경향을 보였다.

### 감사의 글

본 논문은 2002년도 과학기술부 특정연구사업으로 수행된 연구결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. Cannon, R. Y., Beckelheimer, C. E., and Burt Maxcy, R. (1985) Microbiological tests for equipment, containers, water and air. In: Standard methods for the examination of dairy products. Richardson, G. H. (ed), American Public Health Association, Washington, DC, pp. 300-302.
2. EEC (2001) Directive 64/433/EEC. *Official J. of the Euro-*

- pean Communities* L165/48-54.
2. Directive 64/433/EEC. (2001) Official J. of the European Communities L165/48-54.
  3. Gill, C. O. (1998) Microbiological contamination of meat during slaughter and butchering of cattle, sheep and pigs. In: The microbiology of meat and poultry. Davies, A. and Board, R. (eds), Blackie Academic & Professional, London, pp. 118-157.
  4. Gill, C. O. and Bryant, J. (1992) The contamination of pork with spoilage bacteria during commercial dressing, chilling and cutting of pig carcasses. *Int. J. of Food Microbiol.* **16**, 51-62.
  5. Jung, S. C., Chung, M. E., Byun, S. K., Kim, S. I., Kim, K. H., Kim, J. M., Lee, K. H., and Kim, O. K. (2000) Studies for extending the shelf-life of domestic chilled pork using the control of microorganisms. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.* **24**, 329-337.
  6. Kim, Y. S., Kang, K. S., and Lee, Y. S. (2002) Analysis of the basis for HACCP implementation in Korean slaughterhouses. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.* **26**, 1-12.
  7. Nottingham, P. M. (1982) Microbiology of carcass meats. In: Meat microbiology. Brown, M. H. (ed), Appl. Sci. Publ. LTD, London, pp. 13-65.
  8. 김용상, 이동식, 강경선, 이영순, 김윤지 (2004) 한국도축장에서의 HACCP 시행에 있어 정부의 역할 평가. *식품과학과 산업* **37**, 72-82.
  9. 농림부 (1999a) 도축장 위해요소 중점관리기준(HACCP) 적용 매뉴얼.
  10. 농림부 (1999b) 축산물 위해요소 중점관리기준. 농림부고시 제 1999-29호.
  11. 한국식품공업협회 (2003) 식품공전. pp. 649-650.

---

(2004. 6. 21. 접수 ; 2005. 1. 13. 채택)