

서울지역 식육판매업소의 미생물학적 오염도 및 위생관리수준 평가

전해창* · 김지은 · 손장원 · 채희선 · 진경선 · 오재효¹ · 신방우 · 이정학
서울특별시보건환경연구원, ¹서울시청

(접수 2011. 8. 18; 수정 2011. 11. 30; 게재승인 2011. 12. 5)

Evaluation of the microbial contamination status and sanitation practice level in butcher's shops in Seoul

Hae-Chang Jeon*, Jee-Eun Kim, Jang-Won Son, Hee-Sun Chae,
Kyung-Sun Jin, Jae-Hyo Oh¹, Bang-Woo Shin, Jung-Hark Lee

Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health & Environment, Gwacheon 427-070, Korea
¹Seoul Metropolitan Government, Seoul 100-739, Korea

(Received 18 August 2011; revised 30 November 2011; accepted 5 December 2011)

Abstract

This study was performed to evaluate the microbial contamination level of meat processing in butcher's shops in Seoul from January to November in 2010. A total of 695 samples (112 cotton work gloves, 342 utensils and equipments, 241 meat samples) were collected and the environmental hygiene of 89 butcher's shops was investigated. The aerobic plate count (APC), *E. coli* and pathogenic bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. were tested in the samples. As a result, the level of count on APC ranged $0 \sim 2.2 \times 10^6$ CFU/cm² from the utensils & equipments, $1 \times 10^2 \sim 2.7 \times 10^8$ CFU/glove from the cotton work gloves and $1 \times 10^2 \sim 9.3 \times 10^6$ CFU/g from the meat samples. The level of count on *E. coli* ranged $0 \sim 2.5 \times 10^3$ CFU/cm² from the utensils, $0 \sim 8.6 \times 10^4$ CFU/glove from the cotton work gloves and $0 \sim 1.4 \times 10^5$ CFU/g from the meat samples, respectively. *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. were detected in 11 samples and 2 samples from the cotton work gloves, utensils & equipments, respectively. The sanitation standard operating procedure (SSOP) was applied at 49 butcher's shops. In order to improve sanitation of meat in butcher's shops, in this study, applications of SSOP, systemic sanitation education for employees, hygienic control of utensils & equipments, and continuous monitoring for microorganisms will be required.

Key words : Butcher's shop, Meat, Cotton work gloves, Microbial contamination, SSOP

서 론

우리나라는 국민의 소득수준 향상에 따른 식품소비 패턴이 변화되어 쌀의 소비가 줄어들고, 상대적으로 축산물의 소비가 증가하고 있다(전 등, 2005). 우

리나라의 1인당 육류소비량은 2000년 31.9 kg에서 2009년 35.4 kg으로 지속적인 증가추세이다(농림수산식품부, 2009a). 최근, 다양한 유형의 식품에서 식중독 발생으로 식품안전에 대한 국민의 관심과 요구가 증대됨으로 소비자의 건강보호와 신뢰를 구축하기 위해 정부차원에서 축산식품의 HACCP 생산 비중을 확대하는 방안을 추진하는 등 축산물 위생안전 대책

*Corresponding author: Hae-Chang Jeon, Tel. +82-2-570-3434,
Fax. +82-2-570-3043, E-mail. badasori@seoul.go.kr

에 대한 논의가 계속되고 있다.

축산물은 영양이 풍부하여 미생물의 번식으로 번질하기 쉬우므로 취급 및 보관관리가 매우 중요하며, 축산물의 안전성을 확보하기 위해서는 사육, 도축, 가공, 운반, 보관, 판매, 소비까지 단계별로 연계된 일관성 있는 안전관리가 요구된다. 식육판매업소는 축산물을 보관·판매하는 최종유통단계로 작업장 내 환경에 대하여 미생물의 오염 및 증식 요인을 제거함으로써 식육으로 교차오염을 방지할 수 있으며, 특히, 식육처리기구 및 위생복 등으로 인한 교차오염을 최소화하여 식중독 사고를 미리 방지할 수 있다(Barker 등, 2003; Harrison 등, 2001; Worsfold와 Griffith, 2001). 또한, 축산물의 위생상태를 소비자가 직접적으로 보고 판단할 수 있기 때문에 식육판매업소의 위생관리를 통해 축산물에 대한 소비자의 신뢰도를 높일 수 있다.

우리나라에서는 식육판매단계의 안전성 확보를 위해 식육판매업소의 HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)제도를 2006년 11월부터 자율적으로 적용하고 있다(국립수의과학검역원, 2008). 서울시 식육판매업소 약 7,650개소 중 HACCP 지정업소는 2010년 3월 기준으로 22개소로 0.3%를 차지하며, 축산물의 유통단계 중 HACCP 지정률이 가장 낮은 실정이다. HACCP을 적용하지 않는 식육판매업소의 경우 위생관리를 위해 법적으로 위생관리기준(Sanitation Standard Operating Procedure; SSOP)을 만들어 운영토록 하고 있으며, 종사자에 대한 위생교육을 하여야 하고, 위생복 착용 등 위생수칙을 준수하게 되어 있다(농림수산식품부, 2010).

농림수산식품부의 “식육중미생물검사요령” 고시에 의하면 식육판매업소의 식육에 대한 미생물검사 기준으로 일반세균수는 소고기, 돼지고기, 닭고기가 모두 10^7 CFU/g 이하, 대장균수는 소고기 10^3 CFU/g 이하, 돼지고기와 닭고기 10^4 CFU/g 이하로 권장기준이 각각 정해져 있다(농림수산검역검사본부, 2011).

국제적인 기준으로 유럽에서는 다지거나 소분된 식육의 경우 일반세균수(CFU/g) $n=5$, $c=2$, $m=5 \times 10^5$, $M=5 \times 10^6$, 대장균수(CFU/g) $n=5$, $c=2$, $m=5 \times 10^1$, $M=5 \times 10^2$ 으로 설정되어 있다. 또한, 캐나다, 호주 및 뉴질랜드에서는 International Committee on Micrological Specifications for Foods의 기준을 적용하고 있으며, 뼈를 제거한 식육에 대해 일반세균수(CFU/g) $n=5$, $c=3$, $m=5 \times 10^5$, $M=5 \times 10^7$ 으로 기준이 설정되어 있다. 일본은 가열하지 않는 식육제품에 대해서는 대장균

수(CFU/g) 최대값이 10^2 으로 설정되어 있다(이 등, 2004).

다른 논문에서는 허용가능한 식육 내의 총균수는 $10^6 \sim 10^7$ CFU/cm²로 제시하고 있다(Ayres, 1960; Brown, 1982). 또한, 병원성미생물 검사기준은 그대로 섭취하는 식육에 대해서 살모넬라(*Salmonella* spp.), 황색포도상구균, 장염비브리오, 클로스트리디움 퍼프린젠스, 리스테리아 모노사이토제네스, 대장균 O157:H7 등 식중독균이 검출되지 않아야 한다(국립수의과학검역원, 2010). 이처럼 식육에 대한 미생물 검사기준은 정해져 있으나 식육처리 시 사용하는 목장갑 및 식육처리기구에 대한 검사기준은 마련되어 있지 않다.

따라서 이번 연구에서는 서울시 소재 식육판매업소의 사용하는 목장갑과 식육처리기구(칼, 도마, 슬라이스기, 저울 등)에 대한 미생물 오염실태를 파악하고, SSOP 운영 등 위생환경조사를 통해 작업장의 위생수준 평가함으로써 체계적이고, 과학적인 위생관리 방안 마련을 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

시료채취

이번 연구를 위하여 2010년 1월부터 2010년 11월까지 서울지역 소재의 식육판매업소(정육점) 89곳을 방문하여 자체위생관리 운영여부 등 위생환경조사를 하고, 목장갑, 식육처리기구(칼, 도마, 저울, 슬라이스기) 및 진열보관 중인 식육에 대하여 시료를 채취하였다. 목장갑은 미사용 장갑, 사용 중인 장갑 및 세척 후 보관장갑으로 나누어 멸균 stomacher bag에 수거하였다. 식육처리기구에 대한 시료채취는 5 cm×5 cm의 면적대에 swab kit (3M, USA)를 사용하였으며, 식육 시료는 25 g 이상 멸균된 용기에 담아 수거하여 실험에 사용하였다.

위생지표 세균 검사를 위한 식육취급기구의 전처리

전처리는 무균대에서 교차오염 인자를 차단하여 이루어졌으며, 일반세균수를 비롯한 위생지표세균의 검사를 위한 전처리방법은 다음과 같다. 식육취급기구의 경우는 강하게 진탕한 후 1 ml을 취하여 실험에 사용하였다. 또한, 식육은 25 g을 측정(Scout Pro,

ohaus, USA)하여 BPD (Butterfield's Phosphate Buffered Dilution Water)를 가하여 10배로 만들어 stomacher 80 (seward, England)로 균질화시켰다. 목장갑은 100 ml의 BPD를 가하여 stomacher로 균질화하여 실험에 사용하였다.

일반세균수 및 대장균수 검사

축산물의 가공기준 및 성분규격에 따라 일반세균수 및 대장균수 측정을 위하여 BPD로 희석하여 petri-film (3M, USA)을 사용하여 35°C에서 24~48시간 배양한 후 계수하였다.

***Staphylococcus aureus* 및 *Salmonella* spp. 검사**

시료 중의 *S. aureus*의 유무를 검사하기 위하여 10% NaCl이 첨가된 tryptic soy broth (TSA, Oxoid, England)를 37°C에서 24시간 증균 배양한 후, baird-parker agar (BPA, Merck, Germany)를 이용하여 2회의 선택배양을 실시하였다. 생화학적 확인실험으로는 분리배양된 단일 집락을 취하여 용혈성을 확인하는 β-hemolysis test, 그리고 혈액 응고성 균주 판별을 위해 coagulase test (Staphylase Test, Oxoid, England) 및 생화학적검사(API staph, Biomerieux, France)를 실시하였다(국립수의과학검역원, 2010). 또한, *Salmonella*에 대한 검사를 위해 채취된 시료는 BPW에 24시간 동안 증균배양 후 rappaport vassiliades R-10 broth (R-V, Difco, France)에 접종하여 36°C에서 24시간 증균한 후, 선택배지인 XLD (Oxoid, England) 배지에 도말한 다음 36°C에서 24시간 증균하여 단일

집락을 채취하여 API test를 실시하였다. TSI에서 37°C에서 24시간 배양 후 생화학적 검사(API staph, Biomerieux, France)를 실시하였다(국립수의과학검역원, 2010).

작업환경 및 작업자에 대한 위생관리 실태 조사

현장에 방문하여 업소의 자체위생관리기준의 기록 및 보관 여부를 확인하고, 월 1시간 이상 종사자 위생교육과 위생복 착용여부와 육회용 소고기 판매 여부에 대하여 조사하였다. SSOP 운영과 상관관계를 알아보기 위한 통계방법으로는 Chi-square test를 실시하였다.

결 과

작업기구 및 식육에서의 일반세균수 및 대장균수 검사

목장갑: 식육판매업소에서는 식육을 소분하는 작업에서 식품용이 아닌 일반 목장갑을 사용하고 있으나 위생관리기준 및 검사 자료가 없어 미생물 오염실태를 확인하고자 66개소 112건에 대해 검사하였다. 식육판매업소에서 사용하는 목장갑을 미사용, 세척 후 보관, 착용 중인 장갑으로 나누어 미생물 검사하였다. 시료로 구입 후 한 번도 사용하지 않은 미사용 장갑 18건, 한 번 이상 사용 후 재사용하기 위해 세척하여 보관하고 있는 장갑 29건, 종사자가 착용하고 있던 목장갑 65건을 수거하였다. 일반세균수 검사결과 미사용 장갑은 $1.0 \times 10^2 \sim 8.1 \times 10^6$ CFU/glove, 세척 후 보관장갑은 $1.0 \times 10^2 \sim 6.1 \times 10^6$ CFU/glove, 착용중인 장갑

Table 1. Comparison of sanitary indication bacteria for cotton work gloves

Range (CFU/glove)	New gloves		Washed gloves		Wearing gloves	
	APC*	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>
≤10 ¹	- [†]	18 (100%)	-	28 (96.6%)	-	55 (84.7%)
10 ¹ < ~ ≤10 ²	1 (5.6%)	-	2 (6.9%)	-	-	1 (1.5%)
10 ² < ~ ≤10 ³	1 (5.6%)	-	2 (6.9%)	1 (3.4%)	-	6 (9.2%)
10 ³ < ~ ≤10 ⁴	-	-	7 (24.1%)	-	4 (6.2%)	2 (3.1%)
10 ⁴ < ~ ≤10 ⁵	6 (33.3%)	-	11 (37.9%)	-	6 (9.2%)	1 (1.5%)
10 ⁵ < ~ ≤10 ⁶	7 (38.9%)	-	5 (17.2%)	-	22 (33.8%)	-
10 ⁶ < ~ ≤10 ⁷	3 (16.7%)	-	2 (6.9%)	-	21 (32.3%)	-
10 ⁷ < ~ ≤10 ⁹	-	-	-	-	12 (18.5%)	-
Average	7.5×10 ⁵	0	4.9×10 ⁵	2.8×10 ¹	2.5×10 ⁷	1.4×10 ³

*Aerobic plate count, [†]Not detected.

은 $4.0 \times 10^3 \sim 2.7 \times 10^8$ CFU/glove 범위였으며, 대장균수 (Generic *E. coli*) 검사결과 미사용 장갑에서는 불검출되었으며, 세척 후 보관장갑 $0 \sim 8 \times 10^2$ CFU/glove, 착용 중인 장갑 $0 \sim 8.6 \times 10^4$ CFU/glove 범위로 나타났다 (Table 1).

식육처리기구: 식육과 직접 접촉하는 식육처리기구 (칼, 도마, 저울, 슬라이지) 342건에 대한 검사결과 일반세균수는 모두 10^7 CFU/cm² 이하로 나타났으며, 대장균수는 10^4 CFU/cm² 이하로 나타났다 (Table 2). 이러한 성적은 식육중미생물검사요령의 식육 권장기준인 일반세균수 10^7 CFU/cm² 이하, 대장균수 10^4 CFU/cm² 이하(돼지고기, 닭고기)의 기준을 충족하였다.

기구별 평균 일반세균수는 도마 1.2×10^4 CFU/cm², 슬라이스기 3.0×10^3 CFU/cm², 칼 2.2×10^3 CFU/cm², 저울 2.1×10^3 CFU/cm²로 나타나 도마가 가장 미생물오염이 많은 것으로 나타났다. 상판을 개수대로 옮겨 세척할 수 있는 이동식 도마와 고정식 도마로 구분하여 일반세균수를 조사한 바, 이동식 도마 57건에서 평균 1.1×10^5 CFU/cm², 고정식 도마 31건에서 평균

1.5×10^5 CFU/cm²로 조사되었다.

보관 · 진열중인 식육: 89개업소 241건의 보관 · 진열 중인 식육에 대한 오염지표미생물에 대하여 검사를 하였다. 그 결과 일반세균수는 소고기, 돼지고기, 닭고기 모두 권장기준인 10^7 CFU/g 이하로 나타났으며, 대장균수는 소고기(10^3 CFU/g 이하)와 닭고기(10^4 CFU/g 이하)에서는 권장기준을 초과하지 않았으나, 돼지고기에서 권장기준(10^4 CFU/g 이하)을 초과한 것이 1건이 나타났다 (Table 3). 진열 중인 소고기의 일반세균수를 비교한바, 대규모업소(백화점 및 대형할인점)는 평균 3.2×10^5 CFU/g이었으며, 그 밖의 업소는 1.6×10^5 CFU/g이었다.

작업기구에서의 *S. aureus* 및 *Salmonella* spp. 검사

목장갑 112건(미사용 장갑 18건, 사용 중인 장갑 29건, 세척 후 보관장갑 65건)과 식육처리기구 342건에 대하여 황색포도상구균과 살모넬라균 검사를 실시한 바, 착용 중인 장갑 5건과 칼 1건, 도마 1건, 저

Table 2. Comparison of sanitary indication bacteria for utensils & equipments

Range (CFU/cm ²)	Utensils & equipments							
	Knives		Cutting boards		Scales		Slicers	
	APC*	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>
$\leq 10^1$	- [†]	86 (94.5%)	-	80 (90.9%)	-	82 (100%)	-	80 (98.8%)
$10^1 < \sim \leq 10^2$	-	3 (3.3%)	-	5 (5.7%)	-	-	-	-
$10^2 < \sim \leq 10^3$	62 (68.1%)	1 (1.1%)	20 (22.7%)	2 (2.2%)	60 (73.2%)	-	47 (58.0%)	1 (1.2%)
$10^3 < \sim \leq 10^4$	17 (18.7%)	1 (1.1%)	27 (30.7%)	1 (1.1%)	15 (18.3%)	-	22 (27.2%)	-
$10^4 < \sim \leq 10^5$	8 (8.8%)	-	25 (28.4%)	-	4 (4.9%)	-	8 (9.9%)	-
$10^5 < \sim \leq 10^6$	3 (3.3%)	-	13 (14.8%)	-	2 (2.4%)	-	3 (3.7%)	-
$10^6 < \sim \leq 10^7$	1 (1.1%)	-	3 (3.4%)	-	1 (1.2%)	-	1 (1.2%)	-
Total	91 (100%)	91 (100%)	88 (100%)	88 (100%)	82 (100%)	82 (100%)	81 (100%)	81 (100%)

*Aerobic plate count, [†]Not detected.

Table 3. Comparison of sanitary indication bacteria for raw meat in butcher's shops

Range (CFU/g)	Beef		Pork		Chicken	
	APC*	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>
$\leq 10^3$	24 (24.7%)	97 (100%)	17 (17.3%)	97 (99.0%)	1 (2.2%)	43 (93.5%)
$10^3 < \sim \leq 10^4$	25 (25.8%)	- [†]	24 (24.5%)	-	9 (19.5%)	3 (6.5%)
$10^4 < \sim \leq 10^5$	15 (15.5%)	-	24 (24.5%)	-	20 (43.5%)	-
$10^5 < \sim \leq 10^6$	23 (23.7%)	-	23 (23.5%)	1 (1.0%)	11 (23.9%)	-
$10^6 < \sim \leq 10^7$	10 (10.3%)	-	10 (10.2%)	-	5 (10.9%)	-
Total	97 (100%)	97 (100%)	98 (100%)	98 (100%)	46 (100%)	46 (100%)

*Aerobic plate count, [†]Not detected.

Table 4. The rate of pathogenic bacteria for cotton work gloves, utensils & equipments

Pathogenic bacteria	Total (%)	Gloves			Knives	Cutting boards	Scales	Slicers
		New gloves	Washed gloves	Wearing gloves				
<i>S. aureus</i>	11 (2.4%)	—*	—	5 (7.7%)	1 (1.1%)	1 (1.1%)	1 (1.2%)	3 (3.7%)
<i>Salmonella spp.</i>	2 (0.4%)	—	—	—	1 (1.1%)	1 (1.1%)	—	—
Total	454 (100%)	18 (100%)	29 (100%)	65 (100%)	91 (100%)	88 (100%)	82 (100%)	81 (100%)

*Not detected.

Table 5. The rate of sanitary education according to application of SSOP

	Application of SSOP	Non-application of SSOP
Sanitary education	41 (83.7%)	3 (7.5%)
Non-sanitary education	8 (16.3%)	37 (92.5%)
Total	49 (100%)	40 (100%)

을 1건, 슬라이스가 3건에서 황색포도상구균이, 생닭 판매업소의 칼 1건, 도마 1건에서 살모넬라균이 각각 검출되었다(Table 4).

작업환경 및 작업자에 대한 위생관리 실태

자체위생관리기준(SSOP) 운영: 조사대상 89개소 중 49개소(55.1%)가 SSOP를 운영(기록·보관)하고 있었으며, 40개소는 운영하지 않고 있었다. 업소 유형별로 백화점 및 대형할인점(96.7%), 아파트상가(63.6%), 시장상가(30.8%), 주택가(27.8%), 도축장밀집상가(66.7%), 생닭판매업소(0.0%) 순으로 나타났다.

위생 교육: 월 1회 이상 종사자 위생교육을 하고, 기록을 보관하는 업소가 89개소 중 44개소(49.4%)로 2006년도 설문조사 결과인 39% (소규모업소 386개소의 36.8%, 대규모업소 29개소의 70.0%)보다 높게 나타났다(이, 2007). 위생교육을 하는 업소를 장소별로 나누어보면 백화점 및 대형할인점(100%), 주택가(80%), 시장상가(75%), 아파트상가(71%), 도축장 인근 밀집상가(0%)로 나타났다.

또한, SSOP를 운용하고 있는 49개소 중 41개소(83.7%)가 자체위생교육을 하고 있었다(Table 5). 이에 반하여 SSOP를 운용하지 않는 40개소 중 3개소(7.5%)만이 자체위생교육을 하고 있었다. Chi-square test 결과 SSOP운용 업소에서 그렇지 않은 업소보다 종사자 위생교육 이행률이 높은 것으로 나타났다($P < 0.001$).

Table 6. The rate of wearing the working clothes according to application of SSOP

	Application of SSOP	Non-application of SSOP
Wearing the working clothes	35 (79.5%)	10 (25.6%)
Non-wearing the working clothes	9 (20.5%)	29 (74.4%)
Total	44 (100%)	39 (100%)

위생복 착용: 조사한 83개소 중 45개소(50.5%)가 위생복·위생화를 착용하고 있었다. 2006년도 설문 결과인 35% (소규모업소 386개소의 31.3%, 대규모업소 29개소의 89.7%) 보다는 높은 결과를 보였다(이, 2007). SSOP 평가항목으로 위생복 등 착용이 포함되어 있어, 위생복 등의 착용조사로 SSOP가 적절하게 운영되는지 알아보았다. SSOP 평가항목 중 위생복 등 착용으로 기록된 44개소 중 35개소(79.5%)에서 종사자가 위생화와 위생복을 착용하고 있었으며, 9개소(20.5%)는 기록과 달리 착용하지 않고 있었다(Table 6).

SSOP 평가항목으로 위생복 등 착용이 포함되어 있어 위생복 등의 착용조사로 SSOP가 적절하게 운용되는지를 조사하였다. 그 결과, 89개소 중 45개소(50.5%)가 위생복·위생화를 착용하고 있었으며, 9개소(20%)는 기록과 달리 착용하지 않고 있었다(Table 6). Chi-square test 결과 SSOP 운용하는 업소에서 그렇지 않은 업소보다 위생복 등 착용률이 높은 것으로 나타났다($P < 0.001$).

육회용 소고기의 미생물학적 검사

78개소 정육점에 대한 육회용 소고기 판매여부 조사결과, 35개소(44.9%)가 판매를 한다고 했으며, 43개소(55.1%)는 판매를 하지 않는다고 응답하였다(Table 7). 판매하지 않는 주된 이유는 식중독 사고 발생에

Table 7. The rate of selling raw beef for Yukhoe according to the location of butcher's shops

	Total (%)	Location				
		Department store & discount store	Apartment	Market	Residential area	Near slaughterhouse
Selling Yukhoe	35 (44.9%)	2 (6.7%)	9 (81.8%)	9 (69.2%)	12 (66.7%)	3 (50.0%)
Non-selling Yukhoe	43 (55.1%)	28 (93.3%)	2 (18.2%)	4 (30.8%)	6 (33.3%)	3 (50.0%)
Total	78 (100%)	30 (100%)	11 (100%)	13 (100%)	18 (100%)	6 (100%)

Table 8. The comparison of aerobic plate count for raw beef of butcher's shops

Range (CFU/g)	Selling raw beef for Yukhoe	Non-selling raw beef for Yukhoe
$\leq 10^3$	7 (20.0%)	10 (24.4%)
$10^3 < \sim \leq 10^4$	13 (37.1%)	7 (17.1%)
$10^4 < \sim \leq 10^5$	7 (20.0%)	8 (19.5%)
$10^5 < \sim \leq 10^6$	8 (22.9%)	10 (24.4%)
$10^6 < \sim \leq 10^7$	—*	6 (14.6%)
Total	35 (100%)	41 (100%)

*Not detected.

대한 위험 때문이었다.

또한, 육회용 소고기를 판매하는 35개 업소에 대해 별도 위생적인 처리여부를 조사하였다. 이중 26개소 (74.3%)가 위생적으로 구분하여 판매한다고 하였고, 나머지 9개소(25.7%)는 구분하지 않고 판매한다고 하였다.

진열 중인 소고기의 일반세균수 검사결과 생식용 소고기를 판매하는 35개소는 10^6 CFU/g 이하로 나타났으며, 미판매 업소 41개소는 10^7 CFU/g 이하로 나타났다(Table 8). 대장균수 검사결과 생식용 소고기판매업소 35개소 중 4건, 미판매업소에서 41개소 중 1건이 검출되었으나 모두 권장기준(10^3 CFU/g)이하였다.

고 찰

2005년부터 2007년까지 국내에서 식중독 발생원인 중 발병원자의 13.8%가 *S. aureus*에 의한 것으로 나타났으며, *S. aureus* 식중독은 식품 내에서 증식하면서 산생된 독소(enterotoxin)를 섭취함으로써 오심, 구토, 경련, 설사, 쇠약을 일으키는 독소형 식중독으로 알려져 있다(농림수산식품부, 2009b). 우리나라에서는 전통적인 식생활습관으로 소고기를 익히지 않고 날로 섭취하는 식생활습관이 있어 식중독의 위험이 매

우 커 철저한 위생관리와 감독이 요구된다. 하지만 국내의 경우 식육판매장에서 식육처리 시에 사용하는 목장갑 등 작업기구 등에 대한 검사기준이 마련되어 있지 않는 실정이다. 그리하여 본 연구에서 서울 지역 식육판매업소에서 사용 중인 목장갑에 대하여 검사한 바, 일반세균수가 미사용 장갑은 7.5×10^5 CFU/glove, 세척 후 보관장갑은 4.9×10^5 CFU/glove, 착용 중인 장갑은 2.5×10^7 CFU/glove로 나타났다.

착용 중인 장갑뿐만 아니라 미사용 장갑과 세척한 장갑 모두 평균 일반세균수가 10^5 CFU/glove 이상 검출되었으며, 착용 중인 장갑 5건에서는 *S. aureus*가 검출되었다. 또한, 식육처리기구 342건 중 *S. aureus*가 6건 검출되었으며, 기구별로는 칼 1건, 도마 1건, 저울 1건 그리고 슬라이스기 3건이었다. 이러한 결과는 국내 음식점에서 사용하는 물수건의 경우 세균수 $1.0 \sim 1.5 \times 10^5$ 이하/장, 대장균 음성으로 고시된 검사기준에 비추어 볼 때 상대적으로 위생적으로 불량한 것으로 조사되었다. 이러한 차이는 음식점의 경우에는 물수건을 세척, 살균, 소독 등 위생적인 방법으로 처리하여 포장·공급하는 영업인 위생처리업에 대하여 위생관리기준이 마련되어 있기 때문으로 사료된다(보건사회부, 1994).

부분육 가공장의 작업도구와 식육의 미생물 오염 실태를 조사한 다른 연구자료를 보면 칼과 도마의 총균수는 $10^3 \sim 10^6$ CFU/cm², $10^3 \sim 10^6$ CFU/cm² 범위를 나타내 이번 연구에서 칼과 도마의 평균값 2.2×10^3 CFU/cm², 1.2×10^4 CFU/cm²의 결과와 유사하였으며, 소 부분육의 경우 총균수 $10^2 \sim 10^6$ CFU/cm² 범위를 보여주고 있어 이번 식육판매업소의 소고기 일반세균수 조사결과 $10^2 \sim 10^7$ CFU/cm²로 비교적 높은 결과를 보였다(오와 이, 2001). 반면, 식육판매업소의 식육처리기구에 대한 검사자료가 없어 이번 연구결과를 통해 위생관리 실태를 파악하여 관리방법과 검사기준 마련의 필요성을 제시하고, 위생관리수준을 높이고자 하였으며, 식육처리기구의 오염이 작업장 환경, 세척·소독방법, 작업자의 위생관리수준 등 여러 요인에

의해 영향 받을 수 있어 기구별로 관리방법 및 검사 기준 마련을 위해서는 추가적인 연구가 요구된다.

한편, 식육판매업소의 영업자는 축산물위생관리법 위생관리기준에 따라 작업 전 및 과정에서 발생할 수 있는 축산물의 오염이나 변질을 방지하기 위해 구체적인 절차와 방법 등이 포함된 자체위생관리기준을 작성하고, 매일 준수 여부를 점검일지에 기록하도록 되어 있으며(농림수산식품부, 2010), 서울시에서는 업소에서 자체위생관리기준 운영 시 일반위생점검표를 활용토록 하고 있다(서울특별시, 2006). 그리하여 이번 연구에서 식육판매업소의 자체위생관리기준 운영 실태를 조사한 결과 89개소 중 49개소(55.1%)가 일반 위생점검표를 기록·보관하고 있었다. 위치한 장소별로 나누면 백화점 및 대형할인판매업소, 도축장 주변에 있는 업소가 시장이나 주택가에 있는 업소보다 비교적 운영률이 높았으며, 생닭판매업소의 경우 11개 업소 모두 SSOP를 운영하지 않고 있어 판매업소별 일반위생점검표 활용에 있어서 큰 차이를 나타내고 있었다. 또한, 위생복 착용 및 종사자 위생교육 실시 여부에 있어서도 45개소(50.5%)가 위생복·위생화를 착용하고 있었으며, 44개소(49.4%)가 업소에서 종사자 위생교육을 하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 성적은 2006년 식육 판매단계에서의 위생관리 설문 조사(이, 2007)에서의 위생복 착용률 35%, 위생교육 실시율 39%보다는 높게 조사되어 식육판매업소의 위생수준이 높아진 것으로 나타났다. 이번 연구조사결과 SSOP 운영하는 업소에서 그렇지 않은 업소보다 위생복 착용률 및 종사자 위생교육 이행률이 높은 것으로 나타나 위생관리가 취약한 업소에 대하여 위생 인식을 높이기 위해서는 일차적으로 SSOP 운영에 대한 중점적인 교육과 홍보가 요구되었다.

그러나 SSOP 운영 시 활용하고 있는 일반위생점검표의 내용이 구체적인 절차와 실천방법 제시가 미흡했으며, 주관적인 평가 방식으로 인해 내실 있는 운영이 아니라는 점에서 우려되었다. 이를 개선하기 위해서 과학적인 자료를 바탕으로 업소에서 쉽게 실천할 수 있는 매뉴얼이 요구되었다.

결 론

이번 연구에서 사용하는 목장갑과 식육처리기구의 미생물 검사결과 식육판매업소 89개소 중 13개소에서 병원성미생물인 *S. aureus* 또는 *Salmonella* spp.가

검출되었다. 목장갑에서는 미사용장갑, 세척 후 보관장갑, 착용 중인 장갑 모두 일반세균수가 평균 10^5 CFU/glove 이상 검출되어, 식육처리용으로 사용하는 목장갑에 대한 검사기준을 마련하고, 멸균처리된 장갑을 구입하여 사용토록 권장함으로써 안전하고, 위생적인 식육판매에 기여할 것으로 본다. HACCP을 실시하기 어려운 대다수 식육판매업소의 위생환경을 효과적으로 개선하기 위해서는 자체위생관리기준을 적극적으로 운영토록 홍보하고, 현행 일일위생점검표를 활용한 자체위생관리기준 운영에서 과학적인 자료를 바탕으로 한 구체적인 절차와 방법을 포함하는 매뉴얼로 전환이 요구된다. 또한, 식육처리기구의 오염이 작업장 환경이나 세척·소독방법, 작업자의 위생관리수준 등 여러 요인에 의해 영향 받을 수 있는 만큼 기구별로 관리방법 및 검사기준 마련을 위한 추가적인 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- 국립수의과학검역원. 2008. 식육판매업 HACCP 적용 매뉴얼. pp. 17-18.
- 국립수의과학검역원. 2010. 축산물의 성분규격 및 가공기준. 농림수산식품부. 2009a. 농림수산식품 주요통계. pp. 340-341.
- 농림수산식품부. 2009b. 농식품유해물질편람. pp. 178-185.
- 농림수산검역검사본부. 2011. 축산물위생관리법령 관련 고시집. pp. 87-103.
- 농림수산식품부. 2010. 축산물위생관리법령.
- 보건사회부. 1994. 위생처리업의 위생관리기준. pp. 1-5.
- 서울특별시. 2006. 축산물위생업무편람. pp. 100-104.
- 이미선, 우건조, 박종석. 2004. 제외국의 식품안전관련 미생물 정량기준 가이드라인. 한국식품위생안전성학회지 19: 140-150.
- 이정하. 2007. 우리나라 식육 판매단계에서의 위생관리 제고 방안. 건국대학교 박사학위논문.
- 오영숙, 이신호. 2001. 식육의 처리 단계별 미생물 오염실태와 병원성 미생물의 분포. 한국식품위생안전성학회지 16: 96-102.
- 전세경, 박정윤, 김유정. 2005. 축산물 및 축산 가공식품 안전성에 관한 소비의식 조사연구. 한국실과교육학회 18: 115-118.
- Ayres JC. 1960. The relationship of organisms of the genus *Pseudomonas* to the spoilage of meat, poultry and eggs. *J Appl Microbiol* 23: 471-486.
- Brown MH. 1982. Meat microbiology. Elsevier applied science, NY and London.
- Barker J, Naeeni M, Bloomfield SF. 2003. The effects of cleaning and disinfection in reducing *Salmonella* contamination in a laboratory model kitchen. *J Appl Microbiol* 95: 1351-1360.

Harrison WA, Griffith CJ, Tennant D, Peters AC. 2001. Incidence of *Campylobacter* and *Salmonella* isolated from retail chicken and associated packing in South Wales. *Lett Appl Microbiol* 33: 450-454.

Worsfold D, Griffith CJ. 2001. An assessment of cleaning regimes and standards in butcher's shops. *Int J Environ Health Res* 11: 245-256.