

< Original Article >

광주지역 소 생고기 선호도 및 유통단계별 세균학적 분석

나호명* · 배성열 · 고바라다 · 장미선 · 성창민 · 김지연 · 박현규 · 문용운 · 김용환

광주광역시보건환경연구원

Survey in consumers and distribution stages bacteriological analysis for fresh raw beef in Gwangju area, Korea

Ho-Myung Na*, Seong-Yeol Bae, Ba-Ra-Da Koh, Mi-Sun Jang, Chang-Min Sung,
Ji-Yeon Kim, Heon-Gyu Park, Yong-Un Mun, Yong-Hwan Kim

Gwangju Metropolitan City Institute Health & Environment, Gwangju 500-210, Korea

(Received 10 October 2012; revised 20 December 2012; accepted 24 December 2012)

Abstract

Consumer's preference and microbial inspections on fresh raw beef were carried out to understand the actual market status in Gwanju, Korea. Over 15 questions on questionnaire by 1,111 randomly selected respondents between April and May in 2011, results showed 65.5% positive on eating fresh raw beef, 63.8% negative on good hygiene condition of fresh raw beef, and 72.5% positive on the secure of the hygiene-safety for priority program, respectively. For microbial inspections, a total of 302 samples were collected from fresh raw beef purchased from slaughterhouse (n=122), transport (n=69) and consumer (n=81) stage, from lettuce (n=30) at consumer stage. The aerobic plate count (APC), *E. coli* count and food borne bacteria such as *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus* (*S. aureus*) and *E. coli* O157:H7 were tested in the samples. As results, the level of count on APC of fresh raw beef ranged $6 \times 10^1 \sim 1.8 \times 10^5$ CFU/g from slaughterhouse, $2 \times 10^2 \sim 8.3 \times 10^5$ CFU/g from transport stage and $1 \times 10^2 \sim 4 \times 10^5$ CFU/g from consumer stage. The level of count on *E. coli* of fresh raw beef ranged $1 \sim 9 \times 10^1$ CFU/g from slaughterhouse, $1 \sim 7 \times 10$ CFU/g from transport stage and $1 \sim 5.5 \times 10$ CFU/g from consumer stage. In total, 26 *S. aureus* were isolated, 10 (14.5%) from fresh raw beef at transport stage, 12 (14.8%) from fresh raw beef and 4 (13.3%) from lettuce at consumer stage. Enterotoxin of *S. aureus* was not detected among 26 isolates. All *S. aureus* isolates were typed using a DiversiLab™ rep-PCR system for genetic similarity test, showing over 95% of genetic relationship among isolates.

Key words : Fresh raw beef, Microorganism, *Staphylococcus aureus*, DiversiLab™ rep-PCR

서 론

식육은 인간의 몸을 형성하고 유지하며 신체 내에서 조절작용을 하는 인류가 발견한 최고의 단백질 식품이다(농촌진흥청 축산과학원, 2007). 식생활이 서구화되고 현대인들의 축산물 소비가 증가하면서 축산물 안전성 및 위생에 관한 관심이 높아지고 있으나

실질적인 위생 실태와 관리체계에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

축산물은 일반식품과 달리 동물에서 사람으로 전파되는 인수공통전염병 등의 전파 가능성이 높으며, 영양가가 우수한 고단백식품인 반면에 미생물 오염이 매우 용이하여 쉽게 변질되는 특성이 있어 특별한 위생관리가 절대적으로 필요하고, 이러한 특수성 때문에 가축의 사육단계에서부터 도축처리, 가공, 유통 및 소비에 이르기까지 일관성 있는 위생조치가 요구

*Corresponding author: Ho-Myung Na, Tel. +82-62-613-7651
Fax. +82-62-613-7649, E-mail. kelix@korea.kr

되고 있는 실정이다(Park 등, 2002). 축산법시행규칙 제39조(등급 판정 제외 대상 축산물) 및 축산물등급 거래규정 제4조에 의거 소고기 부위 중 앞다리 및 우둔살만을 당일 출하가 가능하게 됨에 따라 광주와 전남지역에서는 당일 도축된 소의 앞다리 및 우둔살을 냉장 상태로 유통하여 조리하지 않고 바로 먹는 소고기(일명 ‘생고기’) 음식 문화가 존재하고 있다(Kim, 1999). 또한, 울산의 ‘막찍기’, 대구의 ‘뭉티기’로 일부 지역에서도 유통되고 있다(Chea, 2001).

특히 생고기는 광주와 전남지역을 중심으로 유통됨에 따라 도축장에서 생고기 생산을 목적으로 도축하는 비율도 전국 생산에 비교할 때 큰 차이를 보인다. 축산물품질평가원 자료에(2011.3) 의하면 광주는 100%, 전남과 전북은 각각 58.5%, 53.5%로서 도축두수의 절반을 차지하지만 대구·경북 15.8%, 부산·경남 14.8%, 강원 3.9%이었다.

이와 같이 광주와 전남지역에서는 생고기를 판매하는 음식점이 많고, 전문 업체들이 호남 각지에서 생산되는 한우를 수집, 서울과 전국으로 공급하며 생고기 문화를 주도하고 있다. 또한, 이번 조사 결과 광주지역의 생고기 소비량은 일일 4.02톤이 유통되고 있었으며, 경제적 규모 면에서도 연간 1천 200억 원의 시장이 형성되고 있었다.

국내에서 생고기와 관련된 유사 음식문화는 제주도의 조랑말에 대한 육회가 있다. 최근에는 국내 축산물 생산의 지역성을 강조하는 축산브랜드에 대한 활성화가 발전하여 정착단계에 있다. 하지만 이러한 음식문화에 대해 일부에서는 식육을 익히지 않고 날것으로 먹는 것에 대해 위생이나 안전에 대한 우려가 있다. 그러므로 축산물 유래 미생물에 대한 식중독 예방을 위한 축산물의 위생검사 강화와 신속한 검사 기술 개발이 필요한 실정이다.

따라서 이번 연구에서는 광주지역 시민들의 생고기에 관한 선호도와 유통단계별 지표미생물 및 병원성미생물의 수준을 파악하여, 생고기에 대한 체계적인 위생관리와 취급 기초자료로 제공하고자 한다.

재료 및 방법

‘생고기’ 선호도 조사

2011년 4월 11일부터 2011년 5월 31일까지 50일 동안 광주시민, 축산물 관련 종사자, 전국 및 지역단체·

기관 관계자를 대상으로 소 생고기에 대한 선호도 의식은 응답자 내역, 생고기 선호도(섭식 여부, 먹는 이유, 유형, 주기 등), 안전성 의식 및 확보단계, 생고기 음식문화 발전 방안 등을 주제로 15개 항목으로 작성된 설문지를 이용하여 조사하였다. 지면설문은 직접 설문서를 작성하게 하여 회수 또는 E-mail 통해 회수하였다. 전자설문은 광주광역시청 홈페이지에서 일반 시민이 전자 설문지에 직접 답하도록 하였다(Table 1).

시료채취

2011년 1월부터 2011년 10월까지 광주광역시내 소재 도축장 2개소에서 도축단계 122건, 운반단계(식육점 등) 69건, 소비단계(식육식당) 81건으로 총 272건의 소 생고기 시료와 소비단계에서 채취한 상추 30건을 포함한 총 302건을 냉장 상태로 운반하여 실험에 공하였다.

도축단계의 시료 채취는 당일 도축된 한우 앞다리 및 우둔살 중 500 g을 무균적으로 채취하였다. 운반단계의 시료는 도축장에서 출발한 생고기 공급 냉장차를 따라가 판매 직전 구매하였다. 소비단계의 시료는 식육식당을 직접 방문하여 손님들에게 점심시간에 공급되는 상태에서 시료를 채취하였으며, 생고기와 함께 제공되는 상추도 동시에 채취하였다.

유통단계별 일반세균수 및 대장균수 검사

일반세균수 및 대장균수 검사는 축산물의 가공기준 및 성분규격의 미생물 시험법에 준하여 실시하였다(농림수산검역검사본부, 2011). 즉, 생고기 시료액 10 ml와 희석액 90 ml를 혼합한 후 멸균 생리식염수로 10단계 희석하여 aerobic count plate petrifilm (3M, USA)와 *E. coli* plate petrifilm (3M, USA) 2매에 1 ml씩 접종·배양(37°C, 24시간) 후 생성된 집락수를 계

Table 1. Distribution on region of respondents participated questionnaire

Method of questionnaire	District (%)		Total
	Gwangju & Jeonnam	Others	
Electronic survey	343 (92.0)	30 (8.0)	373 (100.0)
Paper survey	525 (71.1)	213 (28.9)	738 (100.0)
Total	868 (78.1)	243 (21.9)	1,111 (100.0)

수하여 산출하였다.

병원성 미생물검사

소비단계의 소 생고기 시료와 상추에 대해 검사한 식중독균 4종은 *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 이다. 식중독균 검사방법은 축산물의 가공기준 및 성분규격(농림수산검역검사본부, 2011)의 미생물시험법에 준하여 실시하였다. *Salmonella* spp., *Staphylococcus* (*S.*) *aureus*의 최종 확인은 Vitek system (bioMérieux, France)를 이용하였고, *Listeria* (*L.*) *monocytogenes*와 *Escherichia* (*E.*) *coli* O157:H7은 각각 API listeria 20 kit (bioMérieux, France)와 API ID 32E kit (bioMérieux, France)를 이용하여 확인하였다(Nam 등, 2012).

S. aureus enterotoxin 검출과 유전적 상동성 검사

S. aureus 분리 균주의 독소 생성능 여부는 SET-RPLA (Denka Seiken, Japan) 방법으로 제조사의 사용설명서에 따라 enterotoxin을 확인하였다. Enterotoxin을 측정하기 위하여 *S. aureus*를 37°C에서 24시간 진탕 배양하여 3,000 rpm에서 20분간 원심 분리하여 상층액을 취하여 enterotoxin 생성능 시험에 사용하였다(Kim 등, 2003).

*S. aureus*의 유전적 상동성 검사는 DiversiLab™ kit (bioMérieux, France)는 제조사에 지시에 따랐다. DNA 추출은 Ultra Clean microbial DNA isolation kit (bioMérieux, France)를 이용하여 실시하였다. 추출된 DNA는 Nanodrop® 1000 (Nanodrop Technologies, USA)으로 정량하였다. rep-PCR은 25~50 ng/μl의 genomic DNA를 첨가하여 DiversiLab의 *Staphylococcus* kit로 수행하였다. PCR 증폭은 Veriti thermal cycler (Applied Biosystems, Switzerland)를 이용하여 초기변성은 94°C에서 2분간 수행하였다. 94°C에서 30초, 45°C에서 30초 그리고 70°C에서 90초간을 35회 반복한 후, final extension은 70°C에서 3분간 실시하였다.

PCR 산물의 분석을 위해서, bioMérieux에서 제공한 Agilent 2100 Bioanalyzer (Agilent Technologies, France)과 microfluidic labchip을 사용하여 다양한 크기(150~5,000 bp)의 증폭산물을 전기영동하였다. 전기영동 결과는 온라인상의 DiversiLab software (version 3.4)로 분석하였다. 분석 자료는 Pearson correlation coefficients과 scatter plot 그리고 실제 젤 영상에 근거하여

dendrogram을 계산하였다. 상관성은 제조사에서 제공하는 기준에 따라 모집단(cluster)분석에 의해 결정하였다.

결과 및 고찰

‘생고기’에 대한 시민 선호도

소 생고기에 대한 선호도 의식 설문조사 응답자 1,111명의 설문 항목별 내용과 결과는 다음과 같았다 (Table 2). 생고기를 먹는지, 먹지 않는지에 대한 질문에 응답한 1,108명 중 ‘생고기를 먹는다’ 65.5%, ‘먹지 않는다’ 34.5%로 답하였다. 생고기를 먹는 경우는 주로 직장의 회식자리에서 69.3%가 먹는다고 응답했고, 가족 모임이나 가정에서도 28.2%를 차지하였다.

소 생고기를 먹는 이유에 대해서는 생고기가 좋아서 59.1%, 특히 건강을 위해 계획적으로 먹는 13.6%는 50대 이상 소비층으로 건강에 대한 보조식품으로 여겼다. 생고기를 먹는 주기에 대한 질문에서는 매주 1회는 먹다가 6.1%를 차지하고, 대부분의 소비층의 90.5%가 분기에 1회 이상은 생고기를 먹는다고 답하였다. 소 생고기를 먹지 않은 응답자는 78.4%가 입맛에 맞지 않는다는 등, 먹을 기회가 없거나 설사 등 부작용에 대한 우려 때문이었다. 이런 설문자의 응답을 유추하면 안전하고 다양한 메뉴를 개발하여 공급하면 생고기에 대한 건강식품으로서 기능성을 잠재하고 있었다. 또한, 생고기의 안전성이 우려된다는 응답이 63.8%로 광주와 전남지역의 생고기 음식문화를 발전시키기 위해서는 72.5%가 안전성을 확보해야 한다고 응답했다.

그러나 이번 조사에서 유통단계 생고기에 대한 미생물학적인 검사결과와 비교 시 소비자가 주목한 안정성 확보 단계와는 다소 차이가 있었다. 응답자는 안정성의 의심 단계를 소 사육 농장이나 도축장에서 확보되어야 한다고 인식했지만, 실제로는 생고기의 운반단계와 소비단계에서 위생의 지표 세균인 일반 세균수와 대장균수는 기준치를 초과하지 않았다. 도축단계에서 축산물검사관이 생고기에 대한 위생적인 검사에 합격한 것을 생고기로 반출시키기 때문에 잘 관리되고 있는 것으로 나타났으나, 유통단계에서 위생적인 취급이 필요하였다. 특히 일부 응답자는 소 생고기의 음식문화를 브랜드화 하여 공급하자는 제안도 있었으며, 국제자유무역체계에 대응하기 위한

Table 2. The general characteristics of fresh raw beef by questionnaire

Variable	No. of fresh raw beef consciousness (%)		
	Gwangju & Jeonnam	Others	Total
Eating fresh raw beef			
Yes	571 (70.8)	155 (51.3)	726 (65.5)
No	235 (29.2)	147 (48.7)	382 (34.5)
Total	806 (72.7)	302 (27.3)	1,108 (100.0)
Place eating fresh raw beef			
Work meeting	487 (69.8)	58 (65.9)	545 (69.3)
Family get-togethers	129 (18.5)	23 (26.1)	152 (19.3)
Home	65 (9.3)	5 (5.7)	70 (8.9)
Others	17 (2.4)	2 (2.3)	19 (2.4)
Total	698 (88.8)	88 (11.2)	786 (100.0)
Reason eating fresh raw beef			
Preferring	406 (58.1)	59 (67.0)	465 (59.1)
Health food	102 (14.6)	5 (5.7)	107 (13.6)
Involuntary at work meeting	168 (24.0)	19 (21.6)	187 (23.8)
Others	23 (3.3)	5 (5.7)	28 (3.6)
Total	699 (88.8)	88 (11.2)	787 (100.0)
Regular eating			
1/week	42 (6.1)	5 (5.7)	47 (6.1)
1/month	217 (31.7)	15 (17.2)	232 (30.1)
2/month	113 (16.5)	17 (19.5)	130 (16.9)
1/quarterly	250 (36.5)	38 (43.7)	288 (37.4)
1/year	62 (9.1)	12 (13.8)	74 (9.6)
Total	684 (88.7)	87 (11.3)	771 (100.0)
Reason not eating			
No taste	37 (9.3)	17 (14.7)	54 (10.5)
Unsanitary	182 (45.6)	49 (42.2)	231 (44.9)
No chance	100 (25.1)	29 (25.0)	129 (25.0)
Side effect	41 (10.3)	3 (2.6)	44 (8.5)
Others	39 (9.8)	18 (15.5)	57 (11.1)
Total	399 (77.5)	116 (22.5)	515 (100.0)
Hygiene			
Yes	262 (29.5)	28 (13.5)	290 (26.5)
No	540 (60.7)	159 (76.8)	699 (63.8)
Unknown	87 (9.8)	20 (9.7)	107 (9.8)
Total	889 (81.1)	207 (18.9)	1,096 (100.0)
Hygiene step			
Farm	325 (37.8)	84 (40.0)	409 (38.3)
Slaughterhouse	326 (38.0)	78 (37.1)	404 (37.8)
Transport	93 (10.8)	28 (13.3)	121 (11.3)
Consumer	115 (13.4)	20 (9.5)	135 (12.6)
Total	859 (80.4)	210 (19.6)	1,069 (100.0)
Development scheme			
Ensuring hygiene	631 (71.1)	161 (78.5)	792 (72.5)
Characterizing street	76 (8.6)	15 (7.3)	91 (8.3)
Making a brand	121 (13.6)	26 (12.7)	147 (13.4)
Others	60 (6.8)	3 (1.5)	63 (5.8)
Total	888 (81.2)	205 (18.8)	1,093 (100.0)

국내 축산업의 보호하는 역할에 생고기를 잘 관리하여 특성화하자는 의견도 있었다.

유통단계별 일반세균 및 대장균수

농림수산식품부가 고시한 도축단계 소고기의 일반세균수권장 기준은 10^5 CFU/g 이하이며 운반단계인 축산물판매장 및 소비단계의 권장기준은 10^7 CFU/g 이하이다. 이번 연구에서 모든 유통단계에서 기준치를 초과하지 않았다. 대장균수는 도축단계 $1 \times 10^1 \sim 90 \times 10^1$ CFU/g 16.3%, 운반단계 $1 \times 10^1 \sim 70 \times 10^1$ CFU/g 14.5%, 소비단계 $1 \times 10^1 \sim 41 \times 10^1$ CFU/g 6.2%가 검출되었으나 소고기 대장균수 권장기준(10^3 CFU/g 이하)을 초과하지 않았다 (Table 3)(농림수산식품부, 2011). Jeon 등(2011)의 보고서도 서울지역에서 판매되는 생고기의 조사 결과는 기준치 이하였다.

축산물 안전관리차원에서 유통단계별 식육 보관냉장의 온도(10°C 이하)가 규정되었다. 하지만 식중독 사고를 줄이기 위해 생고기 보관 전용 냉장고를 운영하여 운반 및 소비단계에서 오염을 줄이는 관리가 필요하다(Lee 등, 2010). 이번 연구에서 위와 같은 결과를 나타냈듯이 안전성 확보차원에서 병원성 미생물검사는 반드시 수행해야 할 것으로 생각한다.

병원성 미생물검사

병원성 미생물 4종에 대한 유통단계별 검사 중 *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*, *E. coli* O157:H7 3종은 검출되지 않았지만 *S. aureus*의 검사결과 도축단계의 소 생고기 272건에서는 병원성 세균이 검출되지 않았지만, 운반단계에서 10건, 소비단계 12건이 검출되었으며(Table 4), 소비단계에서 채취한 상추 30건 중 4건에서 *S. aureus*가 검출되었다. 즉, 총 302건의 시료 중 26건(8.6%)에서 *S. aureus*가 검출되어 도축단계의 식육 위생은 향상되었으나 운반과 소비단계에서 식중독 세균에 대한 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 생각한다(Kim 등, 2005; Lee 등, 2007).

또한, 도축단계에서 소 생고기는 도체 표면이 아닌 도체 심부의 근육을 채취하기 때문에 병원성 미생물의 오염이 적었지만, 다른 연구자들의 보고와 같이 식육 취급자의 칼 등이 오염될 수 있어 작업장 내에서 사용하는 도구 및 물에 대한 위생적인 관리가 필요한 것으로 보며(Heo 등, 1998; Hwang 등, 2004), 안전성 확보를 위해서는 장비 및 도구 취급요령에 대한

Table 3. Prevalence of total bacteria counts and *E. coli* from fresh raw beef by sampling stage

Range (CFU/g)	Slaughterhouse (%)		Transport (%)		Consumer (%)	
	APC*	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>	APC	Generic <i>E. coli</i>
Not detected	- [†]	102 (83.6)	14 (20.3)	59 (85.5)	-	76 (93.8)
≤10 ¹	6 (4.9)	11 (9.0)	-	5 (7.2)	-	3 (3.7)
10 ¹ <~≤10 ²	15 (12.3)	9 (7.4)	-	5 (7.2)	-	2 (2.5)
10 ² <~≤10 ³	53 (43.4)	-	6 (8.7)	-	16 (19.8)	-
10 ³ <~≤10 ⁴	48 (39.3)	-	20 (29.0)	-	32 (39.5)	-
10 ⁴ <~≤10 ⁵	-	-	29 (42.0)	-	24 (29.6)	-
10 ⁵ <~≤10 ⁶	-	-	-	-	9 (11.1)	-
Total	122 (100.0)	122 (100.0)	69 (100.0)	69 (100.0)	81 (100.0)	81 (100.0)

*Aerobic plate count, [†]Not detected.

Table 4. Prevalence of *S. aureus* isolated from fresh raw beef

Stage	No. of <i>S. aureus</i>	
	No of samples	No. of positive (%)
Slaughterhouse	122	0 (0.0)
Transport	69	10 (14.5)
Consumer	81	12 (14.8)
Total	272	22 (8.1)

제반 규정이 마련되어야 하는 것으로 나타났다.

S. aureus enterotoxin 검출률

상품화된 SET-RPLA (Denka Seiken, Japan) Kit를 사용하여(Kim 등, 2003) 4가지 독소형(SEA, SEB, SEC, SED)을 검사한 결과 분리된 26개 균주에서 enterotoxin은 모두 검출되지 않았다. *S. aureus*는 내염성과 낮은 수분에도 잘 자라기 때문에 거의 모든 식품에서 식중독을 일으킨다. 충분한 enterotoxin을 생산하기 위해서는 pH 4.6 이상, 온도는 15°C 이상에서 3~4시간 경과 후 식중독을 일으킨다(Kim 등, 2003).

이번 연구를 통해 당일 도축된 생고기는 냉장 보관에서 유통되기 때문에 독소 생성에 어려운 것으로 판단된다. 면역력이 낮은 노약자의 경우 장내 다른 음식물과 함께 섭취되었을 때 식중독을 일으킬 수 있기 때문에 장시간 노출되고 각종 양념류와 섞이는 육회보다도 생고기가 안전한 것으로 사료된다(Lee 등, 2007). Kim 등(2003)의 연구에 의하면 일부 자료에 따르면 식자재 중 원료 시금치의 경우에서도 *S. aureus*는 enterotoxin A를 생성하고 있다. 또한, *S. aureus*와 같이 소비되기 전에 식육 내에서 성장하여 독소를 생산할 수 있는 병원체가 중요한 감염원이 되고 있다(Lee 등, 2010). 따라서 생고기의 안전성 확보차원에

서 식중독 미생물에 대한 검사는 반드시 필요한 것으로 사료된다.

S. aureus 유전적 상동성 검사

DiversiLab™ rep-PCR fingerprinting system을 이용한 생고기와 상추에서 분리된 *S. aureus* 26개 균주에 대한 유전적 상관성을 평가하였다. 분리균주 대부분은 서로 구별이 가능하였다. 운반단계(ST1~ST10)에서 분리된 대부분 균주는 소비단계와 상추에서 분리된 균주와 유전적 차이가 인정되었다. 유전적 상관성 95% 이상을 기준으로 4개의 그룹으로 구별하였다. 상추(SL1~SL4)에서 분리된 4개 균주 모두는 소비자 단계에서 분리된 2개 균주(SC1, SC2)를 제외한 나머지 10개 균주(SC3~SC12)와 96% 이상의 높은 상관성을 나타냈다(Fig. 1). Scatterplot 정렬 분석에 의하면 운반단계에서 분리된 10개의 균주는 Fig. 2에서처럼 높은 유전적 상관성을 보였으며, 소비단계에 분리된 균주는 운반단계보다 다소 흩어져 분포하였다(Fig. 2) (Yang 등, 2009).

운반단계인 식육점이나 축산물판매장, 소비단계인 식육식당은 식자재와 취급자에 의해서 *S. aureus* 균주는 교차 오염되어 소 생고기에 전염될 가능성이 높고, 건강한 사람과 동물의 피부 등에 *S. aureus* 균주는 존재하고 있어 식품을 쉽게 오염시킬 수 있기 때문에 식품 위생상 중요하게 다루는 세균이다(Lee 등, 2007). 따라서 최종 소비자에게 소 생고기가 위생적으로 공급되기 위해서는 생고기 유통 중에 필요 장비의 소독이 필수적이다(Jeon 등, 2011).

이상의 결과를 종합해보면 시민들의 생고기에 대해 축산식품으로서 선호하고 있으나, 이에 대한 위생적인 관리와 체계적인 검사가 이루어져야 하는 것으

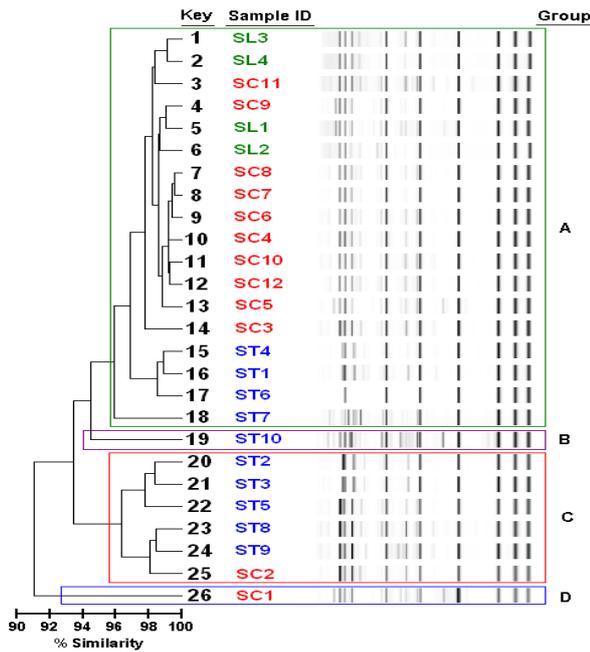


Fig. 1. Cluster analysis and virtual gel image from DiversiLab™ generated fingerprints of the *S. aureus* strains. Sample ID: ST1~ST10) fresh raw beef at transport stage, SC1~SC12) fresh raw beef at consumer stage, SL1~SL4) lettuce at consumer stage.

로 조사되었다. 광주지역에서 유통되고 있는 생고기는 미생물학적 검사에서 농림수산식품부 소고기 권장기준에 적합하였고 병원성미생물 검사결과 유해하지 않은 것으로 나타났으나, 생고기의 특성상 쉽게 미생물에 노출되어 문제를 일으킬 수 있으므로, 이를 예방하기 위해서는 위생검사 강화와 신속검사법 개발로 안전한 축산물 공급이 이루어지도록 관련된 규정이 마련되어야 할 것으로 생각한다.

결론

이 연구는 ‘생고기’에 대한 유통실태 파악을 위해 선호도 설문조사와 미생물학적 검사를 수행하였다. 2011년 4월과 5월에 생고기 선호도 설문조사 응답자 1,111명으로부터 15개 항목의 설문을 한 결과, “생고기를 먹는다”고 65.5%, 생고기가 “안전하지 않다고 생각한다”가 63.8%, 생고기 음식문화 발전 최우선 방안 무엇인가라는 질문에 “위생·안전성 확보”라는 응답이 72.5%로 조사되었다. 2011년 1월부터 2011년 10월까지 도축·운반·소비의 유통단계별 시료 총 302건에 대한 일반세균수·대장균수 및 병원성미생

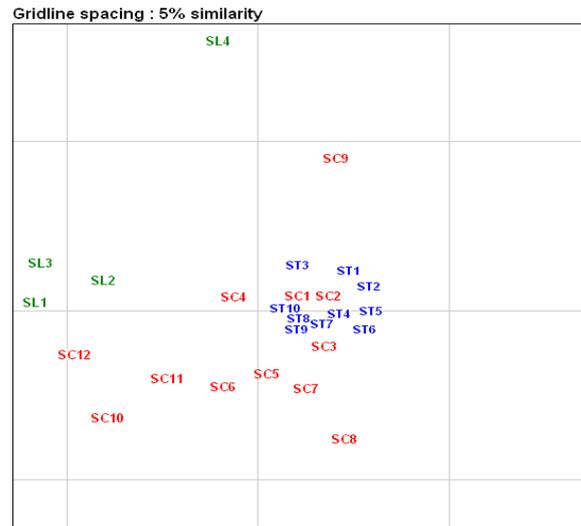


Fig. 2. Scatterplot arrangement of *S. aureus* isolates. The samples are arranged on the plot to show the relationship of each sample to all other samples. The gridline give and approximate percentage of similarity.

물을 검사한 결과, 일반세균수의 범위는 도축단계 122건에서는 $6 \times 10^2 \sim 1.8 \times 10^5$ CFU/g, 운반단계 69건에서 $2 \times 10^2 \sim 8.3 \times 10^5$ CFU/g, 소비단계 81건에서 $1 \times 10^2 \sim 4 \times 10^5$ CFU/g이었다. 유통단계별 대장균수는 도축단계 122건 중 20건에서 $1 \sim 9 \times 10^1$ CFU/g, 운반단계 69건 중 10건에서 $1 \sim 7 \times 10$ CFU/g, 소비단계 81건 중 5건에서 $1 \sim 5.5 \times 10$ CFU/g로 나타났다. 채취된 272건의 생고기에 대한 병원성미생물 검사에서 *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes*는 검출되지 않았으나, *S. aureus*가 운반단계 10건(14.5%), 소비단계에서 12건(14.8%)이 검출되었으며, 도축단계에서는 검출되지 않았다. 또한, 소비단계에서 상추 30건을 별도 채취하여 검사한 결과 *S. aureus*가 4건(13.3%) 검출되었다. 분리된 *S. aureus* 균주 26건에 대한 enterotoxin 검사결과 모두 검출되지 않았다. 또한, DiversiLab™ rep-PCR fingerprinting system을 이용한 *S. aureus* 26개 균주에 대한 유전적 상동성 검사결과 상관성이 95% 이상으로 나타났다.

참고 문헌

농림수산검역검사본부. 2011. 축산물의 가공기준 및 성분규격. 농림수산검역검사본부 고시 제 2011-43호.
 농림수산식품부. 2011. 식육중미생물검사용령. 농림수산식품부 고시 제 2011-54호.
 농촌진흥청 축산과학원. 2007. 식육의 테마 상식.

- Cheon YI. 2001. Quality research of Korean beef Bong-Gye native meat in ooljkun. The Korean Journal of Culinary Research 7: 57-67.
- Heo JH, Park YH, Koo JH, Cho MH, Lee JH, Rim SK. 1998. Bacteriological study on carcasses and environmental specimens from different stage of slaughter process. Korean J Vet Serv 21: 157-161.
- Hwang WM, Lee SM, Hwang HS, Han JH. 2004. Survey on the contamination of microorganisms in pork from slaughterhouse in Incheon area. Korean J Vet Serv 27: 7-15.
- Jeon HC, Kim JE, Son JW, Chae HS, Jin KS, Oh JH, Shin BW, Lee JH. 2011. Evaluation of the microbial contamination status and sanitation practice level in butcher's shops in Seoul. Korean J Vet Serv 34: 409-416.
- Kim HJ, Kim YH, Lee DS, Paik HG. 2003. Isolation and identification of pathogenic bacteria from spinach. The Korean J Food Sci Technol 35: 97-102.
- Kim JY, Lee JH, Gi NJ, Lee JH. 2005. Microbiological quality and detection of pathogenic microorganisms in slaughtered meat in Seoul area. Korean J Vet Serv 28: 215-223.
- Kim TH. 1999. A historical study of beef cooking VII hoe (raw beef). Korean J Dietary Culture 14: 385-393.
- Lee JY, Paik JK, Hwang HS, Lee JE, Shin WS, Kim HW, Paik HD, Hong WS. 2010. Survey of hygienic condition and management of a meat markets in Seoul and Gyeong-Gi area, Korea. HACCP-certified and non certified. Korean J Food Sci Ani Resour 30: 336-344.
- Lee SY, Kim JM, Kim MH. 2007. Distribution of microorganisms and foodborne pathogens in *Yukae*. Korean J Food Sci Ani Resour 27: 197-202.
- Lee WW, Jung BY, Kim SH, Lee SM, Lee GR, Kim GH, Kim YH. 2010. Isoation of *Staphylococcus aureus* and detection of enterotoxin from pigs and cattle carcass by PCR. Korean J Vet Serv 33: 255-261.
- Nam JH, Joung YJ, Yun GR, Hong SH, Ahn EJ, Lee JG, Lee SM. 2012. A survey for Pb, Cd and microbiological contamination from by-products of cattle in Incheon city. Korea J Vet Serv 35: 223-230.
- Park SD, Kim YH, Koh BRD, Kim CH, Yoo BC, Kim CK. 2002. A study on the contamination level of pathogenic microorganisms in beef distribution stages. Korean J Vet Serv 25: 117-126.
- Yang HY, Lee SM, Park EJ, Kim JH, Lee JG. 2009. Analysis of antimicrobial resistance and PFGE patterns of *Salmonella* spp. isolated from chickens at slaughterhouse in Incheon area. Korean J Vet Serv 32: 325-334.