

< Original Article >

광주지역에서 즉석 제조·판매하는 식육가공품의 안전성 조사

고바라다* · 서은주 · 안아진 · 정보람 · 하이든 · 서두리 · 임진택 · 김용환 · 김은선
광주광역시보건환경연구원

A survey on the safety of livestock products sold at instant meat processing shops in Gwangju, Korea

Ba-Ra-Da Koh*, Eun-Ju Seo, Ah-Jin Ahn, Bo-Ram Jung, Yi-Deun Ha,
Doo-Ri Seo, Jin-Taek Lim, Yong-Hwan Kim, Eun-Sun Kim

Health & Environment Research Institute of Gwangju, Gwangju 61027, Korea

(Received 6 March 2017; revised 20 March 2017; accepted 21 March 2017)

Abstract

The main goal of this survey was to assess the current sanitation status and safety standards of meat processed products purchased at instant meat sales and processing operators. Analyses were carried out from April to September in 2016 in Gwangju area, Republic of Korea. A total number of 150 samples including seasoned meats, ground meat products, meat extract products, heated seasoned meats, sausages and hams from 35 butcher shops was collected. The number of inappropriate cases was revealed eleven cases (7.3%) in total viable count of bacteria (TVC), total coliform counts (TCC) and *Listeria monocytogenes*. The reported data indicate that more systemic and technical guidance is needed to monitor instant meat sales and processing operators in order to guarantee safety of meat processed products.

Key words : Meat processed products, Sausage, TVC, TCC, *Listeria monocytogenes*

서 론

통계청 국가통계포털 자료에 따르면 1인 가구의 비중이 2000년 15.5%에서 2010년 23.9% 그리고 2015년에는 27.2%로 점차 증가하고 있는 추세이다(KOSIS, 2016). 우리나라 축산물의 소비 역시 매년 증가 추세로 2014년도 농림축산식품 주요통계(MAFRA, 2014)에 따르면 우리나라 국민의 1인당 육류소비량은 1990년대 19.9 kg에서 2000년 31.9 kg으로 증가하였고, 2013년 42.7 kg인 것으로 집계되었다. 2013년 기준으로 쇠고기는 10.3 kg, 돼지고기는 20.9 kg 그리고 닭고기는 11.5 kg으로 돼지고기를 주로 소비하고 있는 것으로 조사되었다. 이처럼 1인 가구의 빠른 증가와 육류 소비량이 증가하면서 쉽게 조리 가능한 즉석식품, 간

편조리식품 및 즉석제조된 양념육이나 돈가스 등 식육가공품의 소비도 증가하고 있는 추세이다(한국농수산식품유통공사, 2015).

정부는 2013년부터 육가공산업 활성화 정책의 일환으로 식육 저지방 부위 소비확대를 위해 축산물판매업소에서 식육가공품을 만들거나 나누어 직접 최종 소비자에게 판매할 수 있는 식육즉석판매가공업을 신설하였다. 축산물 위생관리법 시행규칙 별표 5에 따라 식육즉석판매가공업 영업자가 생산하는 식육가공품은 9개월마다 1회 이상 검사하도록 정하고 있어 월 1회 이상 검사하는 축산물가공업에 비해 위생관리가 다소 소홀할 수 있다.

2005년 서울지역 소재 식육판매업소의 위생실태 조사에 따르면 작업 중과 작업 완료 후의 칼, 및 도마 등 기구류에 대한 세척 및 소독이 작업 중과 작업 완료 후 각각 33.7%와 32.7%의 적합률을 보여 위생적

*Corresponding author: Ba-Ra-Da Koh, Tel. +82-62-613-7671,
Fax. +82-62-613-7649, E-mail. barada@korea.kr

조치가 잘 이루어지지 않는다고 보고하였다(Park 등, 2007). 2012년 서울지역 소제 식육판매업소를 대상으로 실시한 미생물 오염실태조사에 따르면 사용 중인 목장갑에서 *Listeria monocytogenes*가 검출되었으며(Yang 등, 2013), 즉석 섭취식품과 가열된 축산물가공품에서 *L. monocytogenes*의 여러 검출사례가 우리나라와 국외에서 보고되었다(Go 등, 2011; Gómez 등, 2015). 식품의약품안전처 식품행정통합시스템(<http://admin.food-safetykorea.go.kr>)에 따르면 2016년 기준으로 식육즉석 판매가공업에서 부적합 시험항목은 대장균(군)과 아질산이온이며, 부적합 건수는 27건이었다. 소시지 1건에서 아질산이온 부적합이었고, 그외 26건은 모두 대장균(군)에서 부적합 판정을 받았으며, 제품의 종류는 단순식육추출가공품 21건, 가열양념육 4건 그리고 햄 1건으로 조사되었다.

따라서 이번 조사는 축산물판매업소에서 즉석제조 판매하는 식육가공품에 대한 안전성을 평가하고자 광주광역시 소재 축산물판매업소 35개소에서 150건의 식육제조가공품을 구매하여 해당 품목에 대한 축산물의 가공기준 및 성분규격을 검사하였다.

재료 및 방법

시료채취

시료는 2016년 4월부터 9월까지 10차례에 걸쳐 광주지역 축산물판매업소 35개소에서 즉석제조판매하는 식육가공품 150건을 구매하여 검사하였다. 구매한 제품의 유형은 양념육 84건, 분쇄가공육 46건, 식육추출가공품 9건, 가열양념육 4건, 소시지 4건 그리고 햄 3건이었다. 검사 시료는 4°C에 냉장보관 후 실험 전 가위로 세절하여 사용하였다.

검사항목

구매한 제품의 품목별 검사항목은 축산물가공업 영업자의 자가품질검사 항목(식품의약품안전처, 2015)에 따라 축산물의 가공기준 및 성분규격을 검사하였다(MFDS, 2015).

아질산이온은 디아조화법에 따라 전처리 후 Optizen 3220UV (Mecasys, Daejeon, Korea) 분광광도계를 이용하여 540 nm에서 흡광도를 측정하였다. 타르색소는 모사염색법에 의한 분리·정성법에 따라 시료 전

처리 후 양모가 염색되는지 확인하였다. 소르빈산은 동시분석법(스크리닝검사법)에 따라 검사하였으며, HP1100 (Agilent, USA) HPLC 분석장비를 이용하였고, 분석컬럼은 Kinetex C₁₈, 250×4.6 mm, 5 μm (phenomenex, USA)를 사용하였다. 프로피온산은 가스 크로마토그래피에 의한 정성 및 정량에 따라 검사하였다. 분석장비는 Agilent 6890 (Agilent, USA) GC 분석장비를 이용하였고, 분석컬럼은 HP-INNOWax (30 m×0.32 mm×0.25 μm)를 사용하였다.

식육추출가공품에 대한 대장균군수는 TEMPO[®] system (bioMérieux, France)을 이용하여 자동화된 최확수법(Automated MPN)에 따라 시험하였으며, 그대로 섭취하는 식육추출가공육에 대한 세균수는 건조필름법에 따라 세균수를 산출하였고, 가열양념육에 대한 대장균군수는 건조필름법에 따라 검사하였다. 그외 살모넬라(*Salmonella* spp.), *L. monocytogenes* 그리고 장출혈성 대장균 검사는 제3 축산물 시험방법 III. 일반 시험법 9. 미생물시험법에 따라 배양·검사하였다.

결 과

성분규격 검사결과

2016년 4월부터 9월까지에 광주지역 축산물판매업소 35개소에서 즉석제조판매하는 식육가공품 150건을 구매하여 축산물의 성분규격을 검사한 결과 7개 업체에서 11건(7.3%)의 부적합 제품이 확인되었다(Table 1). 부적합 항목을 세부적으로 살펴보면 다음과 같았다. *L. monocytogenes* 부적합은 2건으로 가열양념육 1건과 소시지 1건이었다. 세균수 부적합은 그대로 섭취하는 식육추출가공육 3건, 대장균군 부적합은 4건으로 단순식육추출가공품 1건, 식육추출가공육 3건, 세균수와 대장균군 동시에 부적합은 그대로 섭취하는 식육추출가공육 2건이었다. 이번 조사에서 구매한 식육추출가공품은 모두 9건으로 세부 유형은 단순식육추출가공품 1건, 식육추출가공육 3건 그리고 그대로 섭취하는 식육추출가공육 5건이었으며, 검사한 식육추출가공품 9건 모두 부적합 판정을 받았다(Table 2).

축산물가공품 품목별 규격기준에 적합한 제품은 150건 중 아질산이온 141건, 타르색소 146건, 보존료 141건, 살모넬라균 11건 및 장출혈성 대장균 46건은 모두 규격기준에 적합하였다.

Table 1. The inappropriate cases according to types of meat processed products purchased from the bucher shops

Area	Bucher shop	Types of meat processed products	No. of inappropriate cases	Specifications
Buk-gu	B-1	Meat extract & processed meats*	1	TVC [†]
		Meat extract & processed meats*	1	TVC & TCC [‡]
		Simple meat extract products	1	TCC
		Heated seasoned meats	1	<i>L. monocytogenes</i>
	B-2	Meat extract & processed meats*	1	TVC
	B-3	Meat extract & processed meats*	1	TVC
	B-4	Meat extract & processed meats	1	TCC
			Meat extract & processed meats*	1
Gwangsan-gu	G-1	Meat extract & processed meats	1	TCC
	G-2	Meat extract & processed meats	1	TCC
	G-3	Sausages	1	<i>L. monocytogenes</i>

*Directly edible products. [†]Total viable count of bacteria, [‡]Total coliform count (TCC).

Table 2. The results of TVC and TCC according to meat extract product types

Type of samples	No. of samples	No. of samples above the permissible limit recommended by MFDS		
		TVC	TCC	TVC & TCC
Simple meat extract products	1	-	1	-
Pasteurized meat extract & processed meats	3	-	3	-
Directly edible meat extract & processed meats	5	3	-	2
Total	9	3	4	2

MFDS: Ministry of Food and Drug Safety.

Table 3. The TCC distribution of detected samples in meat extract products tested by the TEMPO[®]

Sample number	Results (CFU/g)					No. of samples exceeded permissible limit
	n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	
79*	>12,000	5,200	3,700	>12,000	>12,000	5
80*	6,200	3,700	12,000	9,200	>12,000	5
87 [†]	3,100	780	6,200	12,000	>12,000	5
88 [‡]	16	7.1	61.0	7.3	8.6	5
100 [†]	37	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	1
101*	2.6	2.6	8	8.2	35	3

*Meat extract & processed meats (pasteurized), [†]Meat extract & processed meats (directly edible), [‡]Simple meat extract products. The coliforms criteria of MFDS for meat extract products (only applicable to pasteurized products) is n=5, c=0, m=<3/g.

업소별 검사결과

식육판매업소 35개소 중 부적합 제품이 검출된 업소는 7개 업소로 북구 지역 4개 업소와 광산구 지역 3개 업소이었다(Table 1). 특히, 부적합 시료가 검출된 업소 중 북구 지역의 한 업소(B-1)에서는 4개 제품에서 부적합 제품이 검출되었으며 결과는 다음과 같았다. 단순식육추출가공품 1건에서 대장균 부적합, 그대로 섭취하는 식육추출가공육 2건에서 세균수 1건과 세균수와 대장균군 동시 부적합 1건이 확인되었

으며, 가열양념육 1건에서 *L. monocytogenes*가 검출되었다. 또한, 북구 지역 B-4 업소에서는 2개 제품에서 부적합 제품이 검출되었는데 식육추출가공육 1건에서 대장균군 부적합과 그대로 섭취하는 식육추출가공육 1건에서 세균수와 대장균군이 동시에 부적합 판정을 받았다.

미생물 검사결과

대장균군 검사대상 제품은 모두 20건으로 식육추

Table 4. The TVC distribution of detected samples in directly edible meat extract products

Sample number	86	87	93	98	100
Results (CFU/mL)	1,400	1,100,000	160,000	540,000	2,600

The TVC criteria of MFDS for meat extract products (only applicable to pasteurized products) is 100/mL or less.

출가공품 9건, 가열양념육 4건, 소시지 4건, 햄 3건이 해당되며, 부적합은 6건(30.0%)으로 확인되었다. 대장균군 부적합 6건에 대한 TEMPO[®] system (bioMérieux, France)을 이용한 검사결과는 Table 3에 표기하였다. 대장균군수 최소검출한계인 3 CFU/g를 검사한 5개 시료에서 모두 초과한 제품은 79, 80, 87 및 88번 시료이며, 5개 검사 시료 중 3개 시료에서 기준을 초과한 제품은 101번 시료이며, 1개 시료에서 기준을 초과하여 부적합 판정을 받은 제품은 100번 시료이다.

세균수 검사대상 제품은 그대로 섭취하는 식육추출가공육 5건으로 모두 부적합 판정을 받았으며, 세균수 검사 기준은 100 이하/mL이다. 부적합 제품 5건의 세균수 검출 범위는 $1.4 \times 10^3 \sim 1.1 \times 10^6$ CFU/g이었다(Table 4).

L. monocytogenes 검사대상 제품은 11건으로 가열양념육 4건, 소시지 4건 및 햄 3건으로 부적합은 2건(18.2%)으로 확인되었으며, 검사 규격기준은 $n=5$, $c=0$, $m=0/25$ g이다.

고 찰

건강한 가축의 근육조직내는 사실상 무균상태이지만 도축, 운반, 가공, 제조 및 판매과정에서 가축의 분변, 취급자의 손, 각종 기구류 등 주위 환경으로부터 병원성 식중독균에 오염될 수 있다(Park 등, 2002; Yang 등, 2013; Nørrung과 Buncic, 2008). 가열한 축산물가공품에 대한 대표적인 병원성 식중독균 검사항목은 *L. monocytogenes*이다. 이번 조사는 소비자 주변에 위치한 식육판매업소에서 즉석 제조하여 판매한 제품을 대상으로 검사하였으며, *L. monocytogenes* 검사대상 제품은 11건(가열양념육 4건, 소시지 4건 및 햄 3건)이었고, 부적합은 2건(18.2%)으로 가열양념육 1건과 소시지 1건에서 각각 검출되었다. Go 등(2011)이 국내 수도권 지역의 대형유통매장에서 구매한 육

가공품에서 *L. monocytogenes* 검출률은 소시지 1.16%, 혼합프레시햄 0.73% 그리고 건조저장육류 0.51%로 조사되었으며, 이번 조사의 결과보다 검출률이 낮은 것은 위생관리기준을 엄격히 적용하고 있는 식육가공업소에서 제조한 식품을 대상으로 검사했기 때문으로 생각한다.

식육가공업에서 생산한 제품의 검사주기는 1개월마다 1회 이상이지만 식육판매업소에서 즉석·제조 판매하는 제품은 9개월마다 1회 이상이기 때문에 위생에 문제가 발생할 경우 장기간에 걸쳐 다수의 소비자가 식중독균에 노출될 가능성이 높아질 수 있다. 식육판매업소에서 사용하는 칼 및 도마 등 작업 기구에 대한 위생관리가 소홀할 경우 동시에 여러 생산제품에서 식품안전 문제가 발생할 수 있다. 2007년 Nam 등(2007)의 조사에 따르면 축산물판매업소에서 작업 전·후 기구류의 위생적인 보관율은 67%이었고, 세척 및 소독율 역시 69%에 그쳐 영업자의 축산물 위생 개념이 부족한 것으로 조사되었다. 이번조사에서 북구의 한 업소에서 구매한 5개 제품 중 4개 제품에서 세균수와 대장균군 부적합 및 식중독균인 *L. monocytogenes*가 검출되었다. Choi 등(2016)의 보고에 따르면 소비자는 가열된 식품에 대해서는 식중독 위험을 인식하지 못하기 때문에 이처럼 특정 업소에서 가열된 축산물가공품이 식중독균에 오염된 상태로 소비자에게 판매될 경우 면역력이 약한 어린이나 노약자 등은 가정에서 식중독 발생 가능성이 높을 수 있다. 식품의약품안전처 식품안전정보포털 식중독통계(<http://www.foodsafetykorea.go.kr>)에 따르면 2010년부터 2016년까지 병원성 대장균 등 세균성 식중독 발생 건수의 비율은 31.2%~46.5%를 차지하는 것으로 조사되었다. 2005년 유럽연합의 식중독 발생 보고에 따르면 *L. monocytogenes*가 즉석섭취 식육제품 2.7%, 치즈 0.6%, 수산물 7.5% 그리고 과일과 채소 0.8%에서 검출되었다(EFSA, 2006). 이처럼 수산물 다음으로 식육제품에 의해서 식중독이 다발하고, 소비자 안전관리에 대한 기대는 점점 높아져가고 있다. Nam 등(2007)은 소비자의 식품안전에 대한 인식과 신뢰도를 높이기 위해서는 정부의 규제 일변도나 처벌위주의 위생감시 정책이 아닌 안전교육과 전문가 양성 등 긍정적인 측면을 강화하고 식품위생과 안전성 및 식품표시에 대한 홍보와 교육이 지속적으로 필요하다고 제안하였다.

이번 조사에서 대장균군 부적합은 6건으로 모두 식육추출가공품이었다. 식품의약품안전처 식품행정

통합시스템에 따르면 2016년 기준으로 식육즉석판매 가공업에서 대장균(군) 부적합 제품은 단순식육추출 가공품에서 21건으로 보고되었으며, 가열양념육 등 다른 제품에 비해 단순식육추출가공품에서 부적합이 많았다. 이것은 식육판매업소에서 단순식육추출가공품을 가열 후 비위생적인 용기에 재포장하는 단계에서 미생물에 오염될 가능성과 규정된 가열온도와 시간 등 미생물의 사멸조건이 충족되지 않았을 가능성도 배제할 수 없다. 이번 조사에서 돈육으로 제조한 편육제품인 그대로 섭취하는 식육추출가공육 5건이 대장균군과 세균수에서 부적합으로 판정되었다. 특히, 편육제품은 재포장하는 과정에 비위생적인 면장갑과 상온에서 하루종일 사용하는 도마 등 여러가지 기구 등 비위생적인 가공과정을 통해 미생물에 오염될 가능성이 매우 크다고 생각한다. 이처럼 식육의 경우 최종 소비자에게 전달되는 가공·판매단계의 위생관리가 매우 중요하다.

따라서 안전한 식품 소비와 즉석·제조 판매하는 축산물가공품에 대한 안전성을 보다 확고히 하기 위해서는 현행 9개월마다 1회 이상의 검사주기를 단축할 필요가 있으며 또한, 정부는 소비자와 위생 개념이 부족한 식육판매업소 종사자를 대상으로 적절한 위생관리 교육, 홍보 및 기술적인 지도·단속이 필요하다고 생각한다.

결 론

이번 조사는 광주광역시 소재 축산물판매업소에서 즉석제조판매하는 식육가공품에 대한 안전성을 평가하고자 2016년 4월부터 9월까지 축산물판매업소 35개소에서 150건의 식육제조가공품을 구매하여 해당 품목에 대한 축산물의 가공기준 및 성분규격을 검사하였다. 축산물가공품 품목별 규격기준에 부적합한 제품은 7개 업소에서 11건(7.3%)이었으며, 부적합 항목은 세균수 3건, 대장균군 4건, 세균수/대장균군 2건 및 *L. monocytogenes* 2건이었고, 부적합 제품은 식육추출가공품 9건, 가열양념육 1건 및 소지지에서 1건이었다. 따라서 식육즉석판매가공업소 영업자가 생산하는 식육가공품에 대한 위생과 안전성을 확보하기 위해서는 좀더 체계적이고 기술적인 지도·단속으로 필요하다고 생각한다.

감사의 글

이 논문은 2016년도 광주광역시보건환경연구원 연구사업비 지원으로 수행하였습니다.

REFERENCES

- 식품의약품안전처. 2015. 축산물가공업 영업자의 자가품질검사 항목. 식품의약품안전처 고시 제2015-75호(2015. 10.15.).
- 한국농수산식품유통공사. 2015. 2015 가공식품 소비량 및 소비행태 조사. Available from: <https://www.atfis.or.kr>. Accessed March 16, 2016.
- Choi SJ, Park JH, Kim HS, Cho JI, Joo IS, Kwak HS, Heo JJ, Yoon KS. 2016. Perception of food safety and risk of foodborne illness with consumption of meat and processed meat products. *Korean J Food Cook Sci* 32: 476-491.
- EFSA. 2006. The community summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and antimicrobial resistance and foodborne outbreaks in the European Union in 2005. *The EFSA Journal* 94.
- Go EK, Park HJ, Wee SH, Heo EJ, Kim YJ, Moon JS. 2011. Prevalence of *Listeria monocytogenes* isolated from livestock processed products in Korea. *Kor J Vet Publ Hlth* 35: 214-219.
- Gómez D, Iguácel LP, Rota MC, Carramiñana JJ, Ariño A, Yangüela J. 2015. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat meat products and meat processing plants in Spain. *Foods* 4: 271-282.
- KOSIS. 2016. Local area labour force survey in the second half of 2015 (Double-earner households and one-person households). Available from: <http://kosis.kr>. Accessed June 29, 2016. Korean statistical information service.
- MAFRA. 2014. Agriculture, food and rural affairs statistics yearbook. Available from: <http://www.mafra.go.kr>. Accessed September 21, 2014. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- MFDS. 2015. Processing standards and ingredient specifications for livestock products. Ministry of Food and Drug Safety Notice No. 2015-94.
- MFDS. 2016. Livestock products sanitary control act. Enforcement date 04. Aug. 2016. Ministry of Food and Drug Safety.
- Nam BR, Nam JO, Park JM, Lee RM, Gu HJ, Kim MH, Chang UJ, Suh HJ, Kim JM. 2007. Survey of the status of country-of-origin labels and hygiene on the meat markets of 4 regions in Korea. *Korean J Food Sci Ani Resour* 27: 122-126.
- Nørrung B, Buncic S. 2008. Microbial safety of meat in the European Union. *Meat Science* 78: 14-24.

- Park JM, Gu HJ, Jeong JY, Chang UJ, Suh HJ, Kang DH, Kim CJ, Kim JM. 2007. Monitoring country-of-origin labels and sanitation on the meat markets in Seoul, Korea. *Korean J Food Sci Ani Resour* 27: 185-189.
- Park SD, Kim YH, Koh BRD, Kim CH, Yoon 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 YM, Son JW, Choi TS, Park MA, Kim JY, Lee JH, Shin BW. 2013. A survey of the microbial contamination level in butcher's shops in Seoul, Korea. *Korean J Vet Serv* 36: 203-208.