J. Fd Hyg. Safety
Vol. 22, No. 2, pp. 82~87 (2007)

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

식육부산물을 주재료로한 복합즉석조리식품의 안전성 연구

송성민* · 이길봉 · 김명희 · 정지열 · 황원무 · 윤가리 · 김선회 · 고종명 · 김용희
인천광역시 보건환경연구원

A Study on Safety of Ready-to-eat Compound Foods with a By-products of Meat as the Base

Sung-Min Song*, Gil-Bong Lee, Myeong-Hee Kim, Ji-Yeol Jeung, Won-Mu Hwang, Ga-Ri Yun, Sun-Hoi Kim, Jong-Myeung Go, and Yong- Hee Kim
Incheon Metropolitan City Institute of Health & Environment
(Received January 21, 2007/Accepted May 6, 2007)

ABSTRACT – This research was performed to investigate chemical and microbiological hazards of Ready-to-eat (RTE) compound foods which uses the by-product of meat. For this experiment, 51 samples of RTE compound foods in by-product of meat distributed in Incheon from January to December 2006 were tested. The contents of heavy metals in the main ingredient of RTE compound foods were in the range of 0.073~0.112 ppm for lead (Pb), 0.006~0.013 ppm for cadmium (Cd) and 0.746~0.978 ppb for mercury (Hg). The concentrations of residual ABS(alkyl benzene sulfate) in the small intestine which is a main ingredient of Gopchang-casserole were 0.8 ppm~57.6 ppm (Ave. 10.3ppm). *Staphylococcus aureus* was isolated from 11 samples (21.6%) among 51 main ingredients of RTE compound foods. The isolation rates of *Salmonella* spp. and *Clostridium perfringens* were 2.0% (1/51) and 5.9% (2/51), respectively. By types of main ingredient, the small intestine was showed the highest isolation rate as 35.3% (12/34), ham and the sausage which are main ingredients of the Budae-pot stew were 25% (2/8) and other meat products were 20% (1/5). Food poisoning bacteria was not found in the blood of pig which is a main ingredient of the Sunji-pot stew. 28.4% (27/95) of sauce included in each RTE compound foods were coliform bacteria positive. Pesticide residues were found in four of 45 vegetables which are the additional ingredient of RTE compound foods. The concentrations of pesticide were chlorothalonil 2.8 ppm, EPN 10.3 ppm, chlorpyrifos 0.4ppm and indoxacarb 0.7 ppm. In 33 bean sprout samples, captan and carbendazim were not detected.

Key words: Reody-to-eat

서 론

급속한 경제 성장과 도시화 및 산업화로 인한 경제적 풍요는 생활 패턴의 변화와 식생활 양상에 필연적인 변화를 가져오게 되었다. 사회가치관이 변화하고 취업주부가 증가함에 따라 가사 노동시간 경감의 필요성이 제기되었고, 최근에는 전업주부들도 문화적 생활과 사회참여시간의 증가에 따른 가사 노동시간의 감소를 요구하고 있다[1]. 또한 식생활의 서구화로 인해 우리나라에서도 육류의 수요와 생산이 증가하고 있으며, 육류 및 육가공제품을 이용한 즉석조리 식품의 수요가 점점 증가하는 추세이다. 특히 우리나라는 식육 부산물에 대한 선호도가 비교적 높은 편이며, 단순히 가열만으로 조리되는 식육부산물을 이용한 복합즉석조리식품 시장이 점점 증가하고 있다. 이에 따라 육류 및 육제품 처리 및 유통과정에 있어 위생안전성 확보가 필수적으로 대두되고 있다[2]. 하지만 식품 유형이 기타가공식품으로 분류되어 있어 뚜렷한 제품규격 이 정해져 있지 않고 제품특성에 맞는 검사항목이 정해져 있지 않은 상태이다. 복합즉석조리 식품의 경우 한 제품에 여러 가지 품목을 가지고 있어 각각의 품목에 대해 제품규격을 적용해야 하나 현재는 그렇지 못한 실정이다[3]. 이에 본 연구에서는 식육부산물을 이용한 복합즉석조리식품의 주재료인 식육부산물에서 중금속과 식중독균 9종을, 소스류는 대장균군을, 야채류는 잔류농약 검사를 실시하였으며, 특히 식육부산물 중 곱창에서는 세제(ABS) 검사를 통해 복합즉석조리 식품의 안전성을 조사하고자 하였다[4,5,6].

*Correspondence to: Sung Min Song, Incheon Metropolitan City Institute of Health & Enviroment, 18-4, Shinheung-dong 2ga, Incheon 400-102, Korea
Tel: 82-32-440-5465, Fax: 82-32-440-5469
E-mail: ssmins@hanmail.net

재료 및 방법

공시재료

2006년 1월에서 12월 사이에 인천광역시내에서 유통되고 있는 부대찌개 8종, 곱창전골 34종, 선지찌개 4종, 기타식육부산물(쇠고기전골2종, 버섯불고기2종, 닭발볶음1종)을 이용한 식품 5종, 총 51종을 구입하여 검사하였다.

분석방법

카드뮴(Cd) 및 납(Pb) – 중금속의 표준용액은 원자흡광분석용(Kanto chemical Co. Inc, 1,000 ppm) 표준원액을 0.5N 질산으로 희석하여 사용하였으며, 식품공전 일반시험법 건식분해법에 따라 검체 5~20 g을 취하여 탄화시킨 다음 500°C에서 회화한 후 0.5N 질산을 가하여 녹이고 여과한 액을 시험용액으로 하여 원자흡광광도계(Spectra AA 880, Varian, USA)로 분석하였다(Table 1)[7].

수은(Hg) – Hg 표준원액(1000ppm)을 0.001% L-시스테인용액으로 최종농도 5 ng/mL, 10 ng/mL, 15 ng/mL으로 희석하여 사용하였다. Mercury analyzer(MA-2, Nippon Instrument Co., JAPAN)를 이용, Table 2의 조건에 따라 시료 약 0.1 g을 취하여 첨가제 M(Na_2CO_3+$Ca(OH)_2$)이 넣어진 용기에 넣고 첨가제 M과 B(Al_2O_3) 그리고 M을 순서대로 첨가하여 가열기화금아말감법(Combustion gold amalgamation method)으로 분석하였다. 수은분석기의 분석조건은 Table 2와 같다.

ABS(Alkyl Benzene Sulfate) – 곱창시료 34건에 대하여 잔류 ABS를 검사하였다. ABS 표준품은 Wako(Japan)의 제품을 사용하였다. 검수 100 mL에 알칼리성인산일수소나트륨용액 10 mL, 중성메칠렌블루용액 5 mL을 첨가하여 흔든 후 클로로포름 15 mL을 넣고 3회 반복 추출한 후 클로로포름층을 취한다. 클로로포름층에 물 100 mL, 산성메칠렌블루용액 5 mL을 가한 후 흔들어 주고 클로로포름층을 취한 후 유리섬유로 여과하고 클로로포름을 넣어 전량을 50 mL로 하여 시험용액으로 사용하였다. 분석은 Auto Analyzer3(Bran Luebbe, Germany)를 사용하였으며, 660에서 측정하였다[8].

Table 1. Analytical conditions of atomic adsorption spectrophotometer for cadmium and lead

Condition	Cd	Pb
Analysis type	Flame	Flame
Wavelength (nm)	228.8	217.0
Lamp current (mA)	4	5
UltraAA Lamp	×	
Background	D_2	D_2
Gas type	Air/Acetylene	Air/Acetylene

Table 2. The operating condition of mercury analyzer

Element	Classification	Condition
Hg	Heating Mode	Mode 2
	Heating time / degree	4 min/800°C
	Meas Mode	high (0~1000)
	Purge time / degree	2 min/600°C
	Carrier Gas	Purified dry air
	Flow rate	5.0 mL/min
	Detection limit	1 ng
	Additive	M+S+M+B+M*

*M: Sodium carbonate anhydrous : Calcium hydroxide=1:1(w/w).
B: Aluminium oxide anhydrous.
S: Solid sample.

미생물 – 51건의 주재료에 대하여 *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Vibrio parahaemolyticus, Listeria monocytogenes, Escherichia coli* O157:H7, *Yersinia enterocolitica, Bacillus cereus, Campylobacter jejuni* 등 총 9종의 식중독균을 검사하였고, 부재료 중 소스류 95건에 대하여 대장균군 시험을 실시하였다. 실험방법은 식품공전 제7. 일반시험법 8. 미생물시험법에 따랐다.

잔류농약

가) 동시 다성분 시험법 – 부재료 중 야채류 45건에 대하여 동시 다성분 분석법에 따라 176종의 잔류농약을 검사하였으며, 콩나물 33건은 대하여 캡탄의 잔류유무를 검사하였다. 잔류농약 분석용 표준품은 Dr. Erenstorfer GmbH (Augusburg, Germany)를 구입하여 사용하였으며, 추출용매인 Acetonitrile과 정제과정에 필요한 Hexane 및 Acetone은 J.T Baker(Philipsburg, USA)의 HPLC 급을 사용하였다. Sodium chloride는 Junsei(Tokyo, Japan) 제품을 사용하였다. 시료전처리 중 정제과정에는 Strata FL-PR Florisil(1000/6, Phenomenex, USA)를 사용하였다.

분석기기로 GC/MSD(Gas Chromatograph/Mass Selective Detector)는 Hewlett-packard (USA)사의 HP6890 series GC에 연결된 5973 Mass Selective Detector를 사용하였다. GC-ECD(Gas Chromatograph-Electron Capture Detector)는 Agilent(USA)사의 6890N을 사용하여 유기염소계 등의 농약성분을 분석하였으며, GC-NPD(Gas Chromatograph-Nitrogen Phosphorus Detector)도 Agilent(USA)사의 6890N을 사용하여 유기인계 등의 농약성분을 분석하였다. 기기분석 조건은 Table 3, 4, 5와 같다.

시료 전처리는 식품공전의 제7. 일반시험법의 9. 식품중 농약잔류시험법 83) 동시다분석 시험법에 따라 시료 50 g을 칭량하고 분쇄한 후, Acetonitrile 100 mL을 넣고 2분간 균질화 하여 용매추출 후 여과하였다. 여액을 separating funnel에 취한 다음 수 분간 심하게 흔들어 섞은 후 정치하여 상층인 Acetonitrile층을 취하여 40°C 이하의 수욕 상에서 감압 농축시킨 후 Acetone/Hexane(20:80) 2 mL로 녹인후 GC-MSD와 GC-ECD, NPD로 분석하였다.

나) 카벤다짐(Carbendazim) 시험법 – 부재료 중 콩나물

33건에 대하여 카벤다짐을 검사하였다. 카벤다짐 표준품은 Dr. Erenstorfer GmbH(Augusburg, Germany)를 구입하여 사용하였으며, 추출용매인 Methanol과 정제과정에 필요한 Hexane 및 Ethylacetate은 J.T Baker(Philipsburg, USA)의 HPLC급을 사용하였다. Sodium hydroxide는 Shinhyo Pure Chemical(Tokyo, Japan) 제품을 사용하였다.

시료 전처리방법은 검체 20 g을 달아 Methanol 120 mL를 넣어 5분간 균질화한 후 흡입여과기로 여과한다. 여액은 40°C 이하의 수욕상에서 감압하에 40 mL로 농축한다. 이를 0.1N 염산 25 mL 및 소량의 물로 분액깔때기에 옮기고 Hexane 50 mL를 넣어 1분간 천천히 흔들어 섞은 후 정치하여 물층을 분액깔때기에 취한다. 물층(lower layer)에 1N NaOH 및 0.1N NaOH으로 pH 6~7로 조정하고 Ethylacetate 50 mL를 넣어 진탕기로 5분간 심하게 흔들어 섞은 후 정치하여 Ethylacetate(uper layer)층을 취한다. Ethylacetate 층을 40°C 이하의 수욕 상에서 감압 하에 완전히 증발시킨 후 잔사를 Methanol 5 mL에 녹인 후 HPLC로 분석하였다.

HPLC(High Performance Liquid Chromatograph System)는 Varian(USA)사의 Prostar에 자외부흡광광도검출기(Ultra-violet Detector) 또는 형광검출기(Fluorescence Detector)를 연결하여 농약분석에 이용하였다. 분석조건은 Table 6과 같다.

Table 3. Operating condition of GC-ECD

Instrument	HP-6890N
Column	CP-sil 5CB, 30 m (L) × 0.32 mm (ID) × 0.25 μm (film thickness)
Carrier gas flow	N2, 1.0 mL/min
Injector temperature	250°C
Detector temperature	270°C
Split ratio	50:1
Oven temperature	100°C (2 min) -10°C/min -180°C (5 min) -10°C/min -220°C (3 min) -10°C/min -240°C (2 min) -10°C/min -260°C (10 min)

Table 4. Operating condition of GC-NPD

Instrument	HP-6890N
Column	CP-sil 8CB, 30 m (L) × 0.32 mm (ID) × 0.25 μm (film thickness)
Carrier gas flow	N2, 1.0 mL/min
Injector temperature	270°C
Detector temperature	290°C
Split ratio	Splitless
Oven temperature	120°C (2 min) -10°C/min -160°C (5 min) -10°C/min -200°C (8 min) - 10°C/min - 280°C (20 min)

Table 5. Operating condition of GC-MSD

Instrument	HP-6890 GC interfaced to HP 5973 MSD
Column	HP-5ms, 30 m (L) × 0.25 mm (ID) × 0.25 μm (film thickness)
Carrier gas flow	1.0 mL/min He constant flow
Injector temperature	260°C
Detector temperature	280°C
Split ratio	Splitless
Oven temperature	100°C (2 min) -10°C/min -280°C (15 min)
Scan range	50~550 amu
MS source temperature	230°C
MS quadropole temperature	150°C

Table 6. Operating condition of HPLC for carbendazim analysis

Instrument	Prostar(Varian)
Column	C-18
Mobile	0.01M Potassium phosphate monobasic : Methanol = 17 : 83
Detector wave length	Fluorescence detector : excitation 285, emission 315 UV-detector : 282 nm

결과 및 고찰

주재료 제품유형별 중금속 검출 결과

인천광역시 관내에 유통 중인 51건의 식육부산물을 이용한 복합즉석조리식품의 주재료인 소세지, 햄, 선지, 곱창, 쇠고기 등에 대해 납, 카드뮴 및 수은의 함량을 조사하였다. 부대찌개의 주재료인 소세지 및 햄류의 평균 검출량은 카드뮴 0.010 ppm, 납 0.112 ppm이었다. 선지해장국의 주재료인 선지의 경우 평균 검출량은 카드뮴 0.013 ppm, 납 0.086 ppm이었다. 검체수가 가장 많았던 곱창전골의 주재료인 곱창의 경우 카드뮴의 평균 검출량은 0.006 ppm을 나타내었고, 납은 0.073 ppm이 검출되었다. 기타식육부산물을 이용한 제품의 주재료에서는 카드뮴 0.006 ppm, 납 0.107 ppm이 검출되었다. 수은의 경우는 제품유형에 따라 0.746~0.978 ppb의 매우 낮은 검출량을 보였다 (Table 7).

납, 카드뮴, 수은은 중금속중에서도 독성이 강하여, 미량이라도 장기간에 걸쳐 섭취하면 체내에 강한 독성을 작용을 나타내며 급성중독 보다는 만성중독을 나타낸다. 우리나라의 경우 축산물이나 식육부산물 또는 그 가공품에 대한 중금속 기준이 아직 규정되어 있지 않으며, 다만 통조림 제품에서 납의 허용기준을 0.3 ppm 이하로 정하고 있다. 참고로 해산어패류와 담수어는 총수은 0.5 ppm, 납

2 ppm의 허용기준이 있으며, 패류에 대해서는 카드뮴의 허용기준을 2.0 ppm으로 정하고 있다. 외국의 경우 식품에 대한 허용기준을 보면 일본은 1.5 ppm~8.0 ppm, 미국은 일반식품에서 2.75 ppm까지 허용하고 있다[9,10]. 본 연구에 의한 즉석조리식품 중 식육가공품 또는 식육부산물의 납, 카드뮴 및 수은의 함량은 외국의 기준이나 우리나라의 수산식품에서의 허용기준 등과 비교할 때 매우 낮은 수준이었다.

곱창 중의 잔류 ABS(alkyl benzene sulfate) 검출 결과

곱창을 세척하는 과정에 세제를 사용하는 일이 빈번할 것으로 생각되어 잔류 ABS를 조사해보았다. 실험 결과 최소 0.8 ppm에서 최대 57.6 ppm(평균 10.3 ppm)의 ABS가 검출되었다. 식품 중 ABS의 허용기준이 정해진 것은 없으나 먹는물의 기준이 0.5 ppm인 것을 감안하면 곱창에서 검출된 ABS의 평균값은 먹는물의 20배를 초과하는 것이며, 최대값과 비교하면 100배가 넘는 수치이다. 동물실험을 통해 mouse에 ABS를 경구 투여한 경우 심한 설사 증상, 호흡마비 및 운동저하 현상을 보인다고 알려져 있다[11,12]. 이러한 점을 고려할 때 곱창에서의 ABS 검출 결과는 그 의미가 크며 앞으로 관련 규정의 마련과 지속적인 관리가 필요할 것으로 보인다.

제품유형에 따른 미생물 검출 결과

복합즉석조리식품의 주재료 유형별로 식중독균의 오염도를 조사하기 위해 대표적인 식중독 원인균 9종을 선정하여 실험을 실시하였다. 그 결과 부대찌개의 주재료인 소세지 및 햄류에서 *Staphylococcus aureus*와 *Clostridium perfringens* 각각 1건씩 분리되었다. 곱창전골의 주재료인 곱창의 경우 *Salmonella* spp.가 1건, *Clostridium perfringens*가 2건 검출되었고, *Staphylococcus aureus*는 9건이 검출되어 26.5%(9/34)의 높은 검출율을 보였다. 기타식육부산물 주재료 5건에서 *Staphylococcus aureus* 1건이 검출되었다. 선지찌개의 경우 주재료인 선지에서는 식중독균이 검출되지 않았다. 결과적으로 총 51검의 시료 중 15건에서 식중독균이 검출되어 29.4%의 높은 검출율을 보였으며, 식중독균 중 가장 높은 검출율을 나타내는 것은 *Staphylococcus aureus*이었고, 위생적으로 가장 취약한 재료는 곱창임을 알 수 있었다(Table 9). *Staphylococcus aureus*는 비교적 열에 강한 세균이지만 80°C에서 30분간

Table 7. The concentrations of heavy metals in meat products

Item	No. of samples	Cd(ppm)			Pb(ppm)			Hg(ppb)		
		Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD
Sausage, ham	8	0.005	0.018	0.010±0.005	0.061	0.184	0.112±0.047	0.197	1.535	0.746±0.572
Blood of pig	4	0.005	0.025	0.013±0.010	0.020	0.134	0.086±0.048	0.232	1.530	0.978±0.671
The small intestine	34	0.002	0.012	0.006±0.003	ND*	0.195	0.073±0.059	0.046	1.549	0.763±0.456
Other meat products	5	0.001	0.011	0.006±0.004	0.059	0.166	0.107±0.048	0.169	1.571	0.794±0.594

*Not detected

Table 8. The concentrations of residual ABS(Alkyl Benzene Sulfate) in the small intestine

Sample	No. of samples	Min	Max	Average	Mean±SD
The small intestine	34	0.8	57.6	10.3	10.3±13.7

Table 9. Isolation rate(%) of food poisoning bacteria in meat products and total coliform in sause

Strains	Sausage, Ham	Blood of pig	The small intestine	Other Meat products	Sauce	Total
Salmonella spp.	0 (0/8)	0 (0/4)	2.9 (1/34)	0 (0/5)	–	2.0 (1/51)
Staphylococcus aureus	12.5 (1/8)	0 (0/4)	26.5 (9/34)	20 (1/5)	–	21.6 (11/51)
Clostridium perfringens	12.5 (1/8)	0 (0/4)	5.9 (2/34)	0 (0/5)	–	5.9 (3/51)
Vibrio parahaemolyticus	0 (0/8)	0 (0/4)	0 (0/34)	0 (0/5)	–	0 (0/51)
Listeria monocytogenes	0 (0/8)	0 (0/4)	0 (0/34)	0 (0/5)	–	0 (0/51)
Escherichia coli O157:H7	0 (0/8)	0 (0/4)	0 (0/34)	0 (0/5)	–	0 (0/51)
Yersinia enterocolitica	0 (0/8)	0 (0/4)	0 (0/34)	0 (0/5)	–	0 (0/51)
Bacillus cereus	0 (0/8)	0 (0/4)	0 (0/34)	0 (0/5)	–	0 (0/51)
Campylobacter jejuni	0 (0/8)	0 (0/4)	0 (0/34)	0 (0/5)	–	0 (0/51)
Subtotal	25.0 (2/8)	0 (0/4)	35.3 (12/34)	20 (1/5)	–	29.4 (15/51)
Total coliform	–	–	–	–	28.4 (27/95)	28.4 (27/95)
Total	25.0 (2/8)	0	35.3 (12/34)	20 (1/5)	28.4 (27/95)	28.8 (42/146)

가열하면 사멸한다. 그러나 *Staphylococcus aureus*가 생산한 장독소(enterotoxin)는 100°C에서 30분간 가열하여도 파괴되지 않는다. 따라서 즉석조리식품중에 균이 증식하여 enterotoxin을 생성하였다면 조리 후에도 식중독의 위험성을 가지게 된다. *Staphylococcus aureus*의 오염을 낮추기 위한 노력이 필요할 것이다[13-15].

각각의 제품유형마다 포함되어있는 소스류의 경우 식품공전에 규격에 따라 대장균군을 검사한 결과 총 95건의 시료중 27건이 대장균군 양성이었다(28.4%) 현재는 복합즉석조리 식품의 경우 각각의 품목에 대한 기준 규격을 적용하는 것이 아니기 때문에 소스류에 대한 검사는 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이러한 점을 감안한다면 현재 실시되지 않고 있는 각각의 품목에 대해 좀 더 세밀한 검사 항목이 추가 되어야 할 것으로 보인다.

야채류에서 잔류농약 검출 결과

잔류농약 검사 결과 동시다성분 분석법으로 실험한 야채류 총 45건의 시료 중 4건에서 농약이 검출되었는데, 클로로타로닐 2.8 ppm, EPN 10.3 ppm, 클로로피리포스 0.4 ppm, 인독사카브 0.7 ppm이었다. 콩나물 33건에서 캡탄과 카벤다짐을 분석한 결과는 모두 불검출이었다(Table 10). 야채류의 잔류농약 검출율은 9%로 정[16] 등이 발표한 서울시 가락시장 및 강남지역의 잔류농약 검출율 11%와 비슷하였으며, 즉석조리식품 중의 야채류가 모두 세척되어 있는 것을 감안한다면 검출율이 결코 적다고 할 수 없다. 특히 클로로타로닐과 클로로피리포스는 내분비계 장애물질로 추정되는 농약이며, 강한 독성의 EPN이 허용기준보다 매우 많은 양으로 검출된 점을 고려할 때 복합즉석조리식품 중의 야채류에 대한 기준 설정 및 관리감독이 시급히 이루어져야 할 것으로 생각된다.

요 약

2006년 1월부터 12월까지 인천관내에 유통 중인 식육부산물을 이용한 복합즉석조리 제품 총 51건을 대상으로 안전성을 검사하였다. 주재료인 식육부산물은 납, 카드뮴, 수은 등 유해중금속 3종의 함량과 발생빈도가 높은 식중독균 9종의 오염여부를 조사하였다. 곱창전골의 주재료인 곱창의 경우는 잔류 ABS도 검사하였다. 복합즉석조리 식품에 포함되어있는 소스류는 대장균군을, 야채류는 잔류농약을 검사하였다.

유해중금속 검사 결과 제품 유형별로 납 0.073~0.112 ppm, 카드뮴 0.006~0.013 ppm, 수은 0.746~0.978 ppb로 조사되어 외국이나 우리나라의 일반식품에 대한 허용기준보다는 낮은 수준으로 나타났다.

곱창에 대하여 잔류 ABS를 검사한 결과 0.8 ppm~57.6 ppm(평균 10.3 ppm)이 검출되었다. 식품에 대한 ABS의 허용기준이 정해진 것은 없으나 먹는물의 허용기준이 0.5 ppm인 것과 비교하면 곱창에서 검출되는 ABS의 평균값은 먹는물의 20배를 초과한 수치이다.

식중독균의 오염여부를 조사한 결과 *Staphylococcus aureus*가 전체 51건 중에서 11건이 분리되어 21.6%의 높은 검출율을 나타냈다. *Salmonella* spp.는 1건(2.0%)이 검출되었고, *Clostridium perfringens*는 3건(5.9%)이었다. 제품 유형별로는 곱창전골에 들어있는 곱창 34건 중 12건에서 식중독균이 분리되어 35.3%의 가장 높은 검출율을 보였으며, 부대찌개의 주재료인 햄과 소시지는 25%(2/8), 기타 식육부산물 재료는 20%(1/5)의 검출율을 나타냈다. 선지찌개 중의 선지에서는 식중독균이 검출되지 않았다. 소스류에서 검출된 대장균군은 28.4%(27/95)의 높은 검출율을 보였다.

부재료인 야채류의 잔류농약 검사 결과 총 45건의 시료 중 4건에서 농약이 검출되었는데, 클로로타로닐 2.8 ppm, EPN 10.3 ppm, 클로로피리포스 0.4 ppm, 인독사카브 0.7 ppm이었다. 콩나물 33건에서 캡탄과 카벤다짐을 분석한 결과 모두 검출되지 않았다.

연구결과 시판되고 있는 식육부산물을 이용한 복합즉석조리 식품은 위생상 많은 문제점을 가지고 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 현재보다 폭넓고 광범위한 검사가 필요할 것이며, 국민이 안심하고 선택해서 먹을 수 있는 식육부산물을 이용한 복합즉석조리 식품의 생산을 위한 기준과 규격의 보완이 시급한 실정이다.

참고문헌

1. 곽동경, 이성애, 김성희 : 할인매장에서 판매되는 즉석조리식품의 조리공정분류에 따른 중요관리점 설정, 연세인

Table 10. Detection rate of residual pesticides in vegetables and bean sprout

Commodity	Detection rate(%)	Pesticides detected	Concentrations detected (ppm)	MRLs of KFDA food code* (ppm)
Vegetables	9 (4/45)	Chlorothalonil	2.8	0.05~7.0
		EPN	10.3	0.05~0.2
		Chlorpyrifos	0.4	0.01~2.0
		Indoxacarb	0.7	0.05~2.0
Bean sprout	0 (0/33)	-	-	-

*Korea Food & Drug Administration, 2005

간생태학회지, **15**, 39-48 (2001).
2. Na-Young Lee, Cheorun Jo, H. J. Kang, S. P. Hong, Y. H. Kim, K. H. Lee : Microbiological and Mutagenical Safety Evaluation of Gamma Irradiated Read-to-Eat Foods of Animal Origin, *Korean J Food SCI. ANI. RESOUR*, **25**, 13-19 (2005).
3. 한국보건산업진흥원 : 규격 외 식품 및 즉석섭취편의식품의 위생 강화 방안연구 (2005).
4. E. Borch and P. Arinder : Bacteriological safety issues in red meat and read-to-eat meat products, as well as control measures, *Meat Science*, **62**, 381-390 (2002).
5. R. J. Meldrum, R.M.M. Smith, P. Ellis, J. Garside : Microbiological quality of randoy selected ready-to-eat foods sampled between 2003 and 2005 in Wales, UK, *Int. J. Food. Microbiology*, **108**, 397-400 (2006).
6. I-sanna Gibbons, Abiodun Adesiyun, Nadira Seepersadsingh, Saed Rahaman : Investigation for possible sources of contamination of ready-to-eat meat products with Listeria spp. and other pathogens in a meat processing plant in Trinidad, *Food Microbiology*, **23**, 359-366 (2006).
7. 식품의약품안전청, 식품공전, (2005).
8. 환경부, 먹는물 수질공정 시험방법, 97-99 (2005).
9. Hyang-Mi Park, S. J. Kim, B. W. Sohn : A Study on the Level of Trace Elements in Livestock Products, *Korean J. Vet. Serv.*, **13**, 1-20 (1990).
10. Ji-Hun Jung, L. H. Hwang, E. S. Yun, H. J. Kim, I. K. Han : A Study on the contents of the heavy metal in meat and meat products, *Korean J. Vet. Serv.*, **22**, 1-7 (1999).
11. Hyo Jung Kim : Acute Toxicity of Surfactants LAS-Na and MES in mice, *Kor. J. Food. Hygiene*, **8**, 163-169 (1993).
12. Soon-Nyn Hwang : A study on the Residual Surfactants and Microbial Contaminants on Stainless dish, *Kor. J. Food. Hygiene*, **8**, 241-249 (1993).
13. 박종현, 박대우, 김종신 : 복합조리식품 제조공정상의 미생물학적 위해관리, 식품과학과 산업 6월호, 4-17 (2003).
14. Gyung-Jin Bahk, S. J. Chun, K. H. Park, C. H. Hong, J. W. Kim : Survey on the Foodborne Illness Experience and Awareness of Food Safeth Practice Among Korean Consumers, *Kor. J. Food. Hygiene*, **18**, 139-145 (2003).
15. Young-Suk Oh, Shin-Ho Lee : Hygienic Quality of Beef and Distribution of Pathogen during Cut-Meat Processing, *Kor. J. Food. Hygiene*, **16**, 96-102 (2001).
16. 정소영외 19명 : 시중 유통농산물 중 농약잔류실태연구, 서울특별시 보건환경연구원보, 97-108 (2005).