J. Fd Hyg. Safety
Vol. 23, No. 3, pp. 233~238 (2008)

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

국내 유통 간장게장 제품 안전성 조사 연구

서정은 · 이은정 · 이종경[1] · 오세욱 · 정현정[2] · 오명주[3] · 김윤지*
한국식품연구원 안전성연구단,
[1]한양여자대학교
[2](주)농심, [3]전남대학교 수산생명의학과

Study on the Bio-chemical Safety of Ganjang Gejang Distributed in Korea

Jung-Eun Seo, Eun-Jung Lee, Jong-Kyung Lee[1], Se-Wook Oh, Jung-Hyun Jung[2], Myung-Joo Oh[3], and Yun-Ji Kim*
Food Safety Research Center, Korea Food Research Institute, Seongnam 463-746, Korea
[1]Hanyang Women's college, 17 Heangdang-Dong, Seongdong-Gu, Seoul, 133-793, Korea
[2]Nong-Shim, 370-1, Shindaebang-Dong, Dongjak-Gu, Seoul, Korea
[3]Division of Food Science & Aqualife Medicine, Chonnam National University, Doondeok-Dong, Yeosu, Korea
(Received February 6, 2008/Revised July 11, 2008/Accepted August 29, 2008)

ABSTRACT – To evaluate biochemical safety of *gejang* distributed in Korea, 33 samples were collected and analyzed for indicator microorganisms, pathogen, parasite, pH, volatile basic nitrogen(VBN), salinity, 3-MCPD, histamine, and synthetic food colors. Total plate counts of *gejang* were the range of 3 to 7 log cfu/g and coliform were the range of ND to 4 log cfu/g. *Vibrio parahaemolyticus* was detected from 4 samples, and *Escherichia coli* (1 log cfu/g) and copepoda were detected from 1 sample among those. pH and VBN value of samples were the range of 6.69 to 8.10 and 21.99 to 94.55 mg%, respectively. The ranges of salinity concentration for *ganjang chamgejang*, *ganjang ggokgejang*, and *ganjang dolgejang* were 11.6~32.6%, 2.8~20.5%, and 11.6~13.3%, respectively. But, the range of salinity concentration of *yangnum gejang* was 2.6~9.4%, which was lower than *ganjang gejang*. Besides, 3-MCPD, histamine and synthetic food colors were not detected. From the results, most of *gejang* was appropriate for Korea national standard for food regulation, but still biological hygiene control for raw materials, processing, and distribution should be improved.

Key words: 게장 , 미생물 , 안전성 , 기생충

전통식품이란 한 지역에서 생산되는 원료를 이용하여 만든 식품으로 그 특유의 풍미와 특징을 가지고 있으며 여러 세대를 거쳐 전해져 내려온 역사가 깊은 식품이다[1]. 한국을 비롯한 프랑스, 남미, 이탈리아 등과 같이 역사가 깊은 나라들은 김치, 치즈, 칠리소스, 스파게티와 같은 전통식품을 가지고 있으며 이들 전통식품은 그 나라의 문화를 평가하는 기준이 되어 문화전달의 매체가 되기도 한다. 국내 전통식품은 주식과 부식으로 구분이 되어 있어 독특한 식문화를 형성하며, 농경사회의 특징인 제례에 의해 떡, 전과 같은 특수 음식문화가 발달하는 특징을 가지고 있다[1-2]. 그러나 여성의 사회진출 기회가 확대되고 편리함과 신속성을 추구하는 현대생활에서 전통식품은 상품화를 촉구하고 있으며, FTA, DDA 등 대외적인 교역 및 산업 환경 변화에 대한 국내 농업발전의 6대안으로 전통식품을 주목함으로써 상품화가 촉진될 것으로 전망되고 있어 국내 전통식품에 대한 분석과 국외 전통식품에 관한 동향과 육성정책에 관한 조사가 필요하다[3]. 김[4] 등의 보고에 따르면 한국음식에 대한 외국인의 기호도는 높은 것으로 나타났으며 그 요인은 맛으로 꼽고 있다. 그리고 구[5]와 고[6]는 한국과 일본의 전통발효식품 소비실태에 관한 보고에서 각국의 소비자들은 각 나라의 전통발효식품의 조리가 복잡하고 어려운 것으로 인식하고 있으며 따라서 상당수가 전통발효식품을 구입해서 먹고 있다고 보고하였다. 이러한 전통식품에 관한 국내외적인 조사들은 전통식품 상품화의 가능성과 체계적인 접근법을 제시한다.

국내에서 상품화된 전통식품 중 김치류, 장류, 젓갈류

*Correspondence to: Yun-Ji Kim, Food Safety Research Center, Korea Food Research Institute, Seongnam 463-746, Korea
Tel:82-31-780-9085; Fax: 82-31-780-9185
E-mail: yunji@kfri.re.kr

등과 같은 전통발효식품은 특히 가정에서 조리하기엔 시간과 손이 많이 가는 식품으로 편리함 때문에 많이 이용되고 있는데, 고[6]와 이[7] 등은 전통발효식품의 구매에 관한 보고에서 완제품을 구입하는 조사 대상자의 약 70%가 젓갈류를 구입한다고 보고 하였다. 그러나 젓갈은 김치와 장류와 달리 일부 품목을 제외하고는 보고된 연구결과가 많지 않다. 전통식품을 상품화하기 위한 과학적인 연구결과는 품질을 규격화시키고, 식문화의 변화에 따른 제품을 개발할 수 있다. 또한 Product Liability (PL)법의 시행과 점증하고 있는 소비자의 요구에 따라 안전성에 관련된 문제들을 해결할 수 있게 한다[8]. 일부 대기업을 제외하고는 젓갈시장이 영세하여 그 지역에서만 소규모로 판매하는 경우가 많은데 특이적으로 게장의 경우는 인터넷이나 홈쇼핑과 같은 경로를 통해 전국적으로 판매가 이루어지고 있기 때문에 이들 식품에 관한 안전관리가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 전국적으로 유통되고 있는 게장을 수거하여 이에 대한 안전성 수준을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 연구는 인터넷, 백화점, 대형할인점 등에서 간장 참게장 7점, 간장 꽃게장 15점, 간장 돌게장 3점, 양념 꽃게장 8점을 구매하여 시료로 사용하였다.

총균수 측정

무균적으로 취한 시료 25 g에 Bacto Peptone Water (BPW, BD, USA) 225 mL를 가한 후 Pulsifier (PUL 100E, Microgen Bioproducts Ltd, UK)에서 1 min 동안 균질화한 것을 검액으로 사용하였다. 검액 1 mL를 단계 희석한 후 petrifilm (*E. coli*/Coliform Count Plate, 3M, USA)과 petri dish에 1 mL씩 분주하였다. 50°C로 유지한 Plate Count Agar (PCA, BD, USA) 약 20 mL를 petri dish에 부어 검액과 혼합한 후 petrifilm과 함께 35°C에서 24~48 hr 동안 배양하여 시료 1 cm^2 또는 g당 cfu를 구하였다.

Listeria 분리 및 동정

무균적으로 취한 시료 25 g에 Listeria Enrichment Broth (LEB, BD, USA) 225 mL을 가하여 Pulsifier에서 1 min 동안 균질화한 것을 30°C에서 18~24 hr 배양하였다. 증균액을 10 mL Fraser Broth(BD, USA)에 접종하여 35에서 24~48 hr 동안 배양한 것을 Oxford Agar (Merck Ltd., Germany)에 획선 도말하여 30°C에서 24~48 hr 동안 배양하였다. 집락을 확인 한 후 Blood Agar (BA, KOMED Co., Ltd., Korea)에 계대하여 30°C에서 18~24 hr 동안 배양하였다. BA에서 생성된 집락은 Vitek (Vitek@2 compact, BioMerieux Co., Ltd., France)을 이용하여 동정하였다.

*Staphylococcus*와 *Vibrio* 분리 및 동정

식품공전[9]에 준하여 *Staphylococcus*와 *Vibrio*의 집락을 확인 한 후 Trypic Soy Agar (TSA, BD, USA)에 계대하여 35°C에서 18~24 hr 동안 배양하였다. TSA에서 생성된 집락은 Vitek을 이용하여 동정하였다.

기생충 검사

원충류, 섬모충, 편모충, 트리코디나충, 점액포자충, 미포자충, 단생흡충류, 소형단생충, 대형단생충, 이생흡충류, 촌충류, 구두충류, 선충류, 갑각충류를 대상으로 총 15종의 기생충을 검사하였다. 충의 종류에 따라 생체표본, 도말표본, 압인표본 및 조직표본 등을 제작한 후 필요에 따라 염색하여 광학현미경(100~400배) 혹은 해부 현미경(50배)으로 검경했다.

VBN 측정, 염도, 타르색소 측정

Conway unit를 이용한 미량확산법[10]으로 VBN value를 측정하였다. 염도와 타르색소의 측정은 식품공전에 준하였으며 염도는 게살부분에서 Mohr법[9]의 회화법으로, 타르색소는 간장 게장에 사용된 간장에서 모사염색법에 의한 분리・정성법[9]을 이용하여 분석하였다.

Histamine 측정

전처리

50 mL 원심관에 마쇄된 시료 10 g을 취하여 0.6 N $HClO_4$(PCA) 10 mL을 주입하였고 10 min 동안 혼합하였다. 4°C, 6000 rpm에서 10 min 동안 원심분리하여 상등액을 취한 후 고형물에 다시 0.6 N $HClO_4$(PCA) 10 mL을 주입하여 같은 조건으로 원심분리한 후 상층액을 취하였다. 두 번의 원심분리로 모아진 상등액을 25 mL로 정용하여 분석전 0.45 μm membrane filter로 여과하여 사용하였다.

분석조건

Controller 600, TM-600 intelligent pump, Programmable pump 590, scanning fluorescence detecter 474를 구성하는 Waters사의 Associates HPLC system과 Nova-Pak C_{18}(60Å 4 μm 3.9 × 150 mm) 컬럼을 사용하여 분석하였다. 형광시약으로 사용된 o-phthalaldehyde와 이동상은 각 0.5 mL/min, 1 mL/min의 유속으로 흘려주었으며 5 μL 시료를 주입하여 340 nm와 445 nm의 excitation/emission 파장에서 검출하였다. 이 때 사용된 이동상은 0.1 M sodium acetate와 10 mM sodium octanesulfonate를 혼합하여 pH 5.2로 맞춘 solvent A와 0.2 M sodium aceatate와 10 mM sodium octanesulfonate를 pH 5.2로 맞춰 acetonitrile과 6.6 : 3.4의 비율로 혼합한 solvent B를 80% : 20%의 비율로 혼합하여 제조하였다.

3-MCPD 분석

3-MCPD 추출

시료 8 g에 1.5배의 15% NaCl 용액과 내부 표준물질(d_5-3-MCPD)을 100 μL 가하여 extrelut NT refill-pack과 충분히 혼합한 다음 혼합물을 크로마토그래피용 컬럼에 충진하였다. Sodium sulfate anhydrous를 첨가한 후 약 15~20 min동안 정치하여 80 mL의 hexane : diethyl ether (9 : 1) 혼합액으로 비극성 성분을 제거한 후 250 mL의 diethyl ether로 3-MCPD를 추출하였다.

시료와 표준물질의 유도체화

용출된 액은 sodium sulfate anhydrous에 통과시켜 수분을 제거하고 35°C에서 농축한 후 ethyl ether로 10 mL 정용하였다. 다시 소량의 sodium sulfate anhydrous로 수분을 제거한 3-MCPD 용출액 1 mL은 건고시킨 후 2,2,4-trimethylpentane(2,2,4-TMP)과 N-heptafluoro-n-butyrylimidazole을 각각 1 mL, 0.05 mL 첨가하고 밀봉, 혼합한 후 70°C에서 20 min동안 반응시켰다. 냉각 후 증류수 1 mL을 가하고 잘 혼합하여 분리된 2,2,4-TMP 층을 소량의 sodium sulfate anhydrous가 들어있는 vial에 옮긴 후 2~5 min동안 정치시킨 다음 상층액을 GC/MS를 이용하여 분석하였다. 분석 후 3-MCPD는 453, 289, 275, 253, 169 m/z, d_5-3-MCPD는 169, 257, 294 m/z의 ion을 비교하여 정량하였다.

분석조건

기기분석은 GC (6890 series GC system, Hewlett Packerd Development Company Lp., USA)/MS (Platform, Micromass Ltd., UK)를 이용하여 분석하였으며 컬럼은 (HP-5MS, Agilent Technologies, USA) 이동상 헬륨(1 mL/min)과 함께 사용하였다. 주입구는 270°C로 유지하며 컬럼 오븐은 50°C에서 2 min동안 유지시킨 후 15°C/min의 속도로 260°C까지 상승시키고 5 min 동안 머문 뒤 300°C까지 20°C/min의 속도로 상승시켜 7 min 동안 유지하는 조건을 이용하였다.

결 과

일반미생물 조사

시중에 판매되는 게장 33점을 수거하여 일반미생물의 오염 수준을 조사하였다. Fig. 1에서 나타낸 바와 같이 간장 참게장은 3-7 log cfu/g 수준으로 다른 게장에 비해 일반미생물의 오염 수준이 가장 넓은 것으로 조사되었으며 전체 7점에서 5점이 3-4 log cfu/g 수준으로 분포되어 있었다. 간장 꽃게장의 일반미생물 오염 수준은 4-7 log cfu/g로 전체 15점에서 8점이 4 log cfu/g 수준으로 가장 많이 분포하고 있었으며 6 log cfu/g 수준에서도 4점이 분포하고 있었다. 간장 돌게장과 양념 게장의 일반미생물 오염은 5-7 log cfu/g 수준으로 간장 참게장과 간장 꽃게장 보다 다소 높은 수준에서 조사되었다. 간장 돌게장의 경우 전체 3점이 고루 분포되어 있었으나 조사 대상의 수가 적어 정확한 분포도를 파악하기 어려웠으며, 양념 게장은 전체 8점에서 5점이 7 log cfu/g 수준으로 가장 많이 분포하고 있었다. 간장 게장류의 소스는 끓임 과정을 통해 제품의 안전성을 부여하고 있기 때문에 일반미생물의 오염 수준이 양념 게장 보다 낮게 조사된 것으로 보이며 간장 돌게장의 경우 특이적으로 원료 자체 총균수에 의해서 일반미생물 오염 수준이 높았던 것으로 판단되었다. 그러나 수거된 간장 돌게장의 수가 적었기 때문에 원료에 대한 관계를 설명하기 위해서는 더 많은 모니터링이 필요한 것으로 판단되었다.

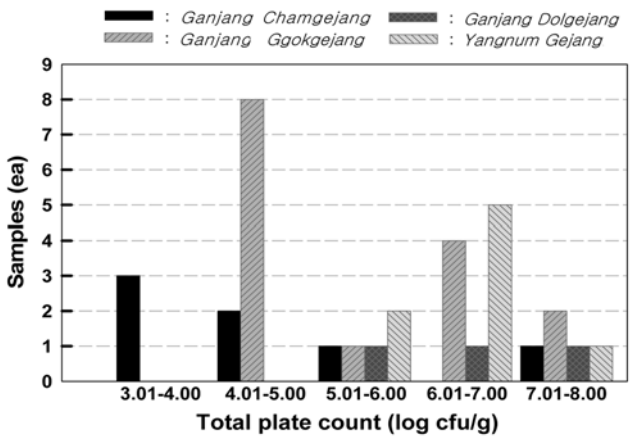

Fig. 1. Distribution of total plate count of ganjang and yangnum gejang collected from market.

대장균군 및 병원성미생물 조사

분변오염의 지표세균인 대장균군은 *Aeromonas* 등과 같이 분변과 관계없는 균도 포함하고 있어 대장균군이 검출되었다고 해서 반드시 분변에 오염되었다고는 볼 수 없다. 그러나 소화기계 병원성미생물이 존재할 가능성을 가지며 식품을 취급하는데 위생적이지 못하다는 근거가 될 수도 있으며 분변계대장균의 조사가 함께 이루어지면 그 신뢰도는 인정된다[11]. 본 연구에서 조사한 7점의 간장 참게장은 1-2 log cfu/g 수준의 대장균군이 3점에서 검출되었으며 대장균은 검출되지 않았다. 15점의 간장 꽃게장은 0.1-2 log cfu/g 수준의 대장균군이 11점에서 검출되었으며 11점 중 1점에서 1 log cfu/g 수준의 *E. coli*가 검출되었다. 3점의 간장 돌게장은 1 log cfu/g 와 4 log cfu/g 수준의 대장균군이 각 1점씩 검출되었으며 8점의 양념 게장은 1-3 log cfu/g 수준의 대장균군이 7점에서 검출되었지만 두 종류의 게장에서는 대장균이 검출되지 않았다. 다시 말해서, 전체 33점에서 23점이 대장균군에 오염되어 있었다. 그 중 3점을 제외한 상당수가 1-2 log cfu/g 수준으로 분포하고 있었으며 23점 중 1점의 게장에서 1 log cfu/g 수준의 *E. coli*가 검출되었다.

게장은 수산물을 가공한 식품으로 원료 특성상 *Vibrio*에 대한 오염 가능성을 지니고 있으며, 또한 가공식품 특성상 작업자나, 작업 환경 및 사용 도구에 의한 교차오염으로 인해 자연계에 널리 분포하는 *Staphylococcus, Listeria*와 같은 병원성미생물에 대한 오염 가능성도 지니고 있다. 따라서 전체 33점의 게장에서 *Vibrio, Staphylococcus*, *Listeria*를 분리, 동정하였으며 Table 1에 결과를 나타내었다. *Vibrio*는 3점의 간장 꽃게장에서 *V. parahaemolyticus*와 *V. alginolyticus*가 각 2회씩 검출되었으며 1점의 간장 돌게장에서는 *V. parahaemolyticus* 1회, 그리고 2점의 양념 게장에서는 *V. parahaemolyticus*와 *V. alginolyticus*가 각 1회씩 검출되었다. *Staphylococcus*는 게장 종류별로 다수 검출되었으나 병원성미생물에서 중요하게 다루어지는 *Staph. aureus*와 *Listeria*류는 검출되지 않았다.

기생충 조사

체내에서 기생하는 대부분의 기생충은 음식물의 섭취를 통해서 감염되는데 게장이나 생선회와 같이 가열조리 없이 섭취하는 식품은 기생충 감염의 기회를 높일 수 있다. 특히 게와 같은 갑각류는 근육, 아가미, 내장에 주로 기생하는 폐디스토마의 중간숙주로 이용되기 때문에[12,13] 전체 33점의 게장을 대상으로 기생충 검사를 하여 Table 2에 나타내었다. 간장 꽃게장 2점을 제외하고는 모두 기생충이 검출되지 않았으며 검출된 2점에서는 Copepoda가 모두 아가미에서 발견되었다(Fig. 2). 특히 Copepoda가 검출된 시료 중 1점은 *V. parahaemolyticus*와 *E. coli*가 함께 검출되었으며 이러한 결과를 미루어 볼 때 Copepoda가 인체에 무해하더라도 다른 기생충에 대한 감염의 가능성을 제시하였다.

pH 및 VBN 함량 조사

수산물은 발효과정을 거치면서 암모니아나 trimethylamine (TMA)과 같은 염기성물질을 축적시켜 pH와 VBN value를 상승시킨다[13]. 본 연구에서 측정된 게장의 pH는 6.69~8.10 범위에서 측정되었으며 간장 참게장 7건 중 5건, 간장 꽃게장 15건 중 11건, 간장 돌게장 3건 중 3건, 양념 꽃게장 8건 중 7건이 pH 7.01~8.00의 범위에 있었다(Fig. 3). 오[14]가 보고한 민꽃게의 pH와 일반적으로 알려진 살아있는 어류의 pH는 7.20~7.50의 범위에 있었으며

Table 2. Parasite detection of *ganjang* and *yangnum gejang* collected from market

Class	Parasite
Ganjang Chamgejang	ND[1)]
Ganjang Ggokgejang	Copepoda (2)[2)]
Ganjang Dolgejang	ND[1)]
Yangnum Gejang	ND[1)]

[1)]ND: Not detected
[2)]: The number of cases for parasite detected.

Table 1. Microorganism contamination of *ganjang* and *yangnum gejang* collected from market

Class	*Vibrio*	*Staphylococcus*	*Listeria*
Ganjang Chamgejang	-	*epidermidiis* *xylosus*	-
Ganjang Ggokgejang	*parahaemolyticus* (2)[1)] *alginolyticus* (2)[1)]	*warneri* *sciuri*	-
Ganjang Dolgejang	*Parahaemolyticus*	*sciuri*	-
Yangnum Dejang	*Parahaemolyticus* *Alginolyticus*	*epidermidiis* *xylosus*	-

[1)]: The number of cases for pathogen detected.

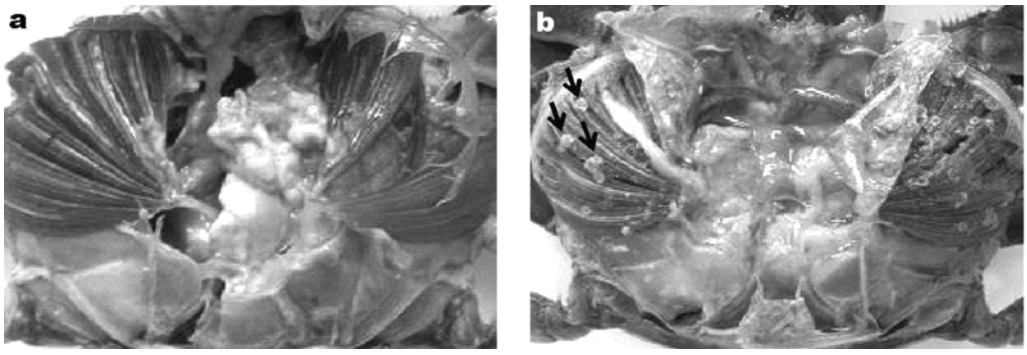

Fig. 2. Detection of copepoda in ganjang ggkgejang. a: No Copepoda detected. b: Copepoda detected.

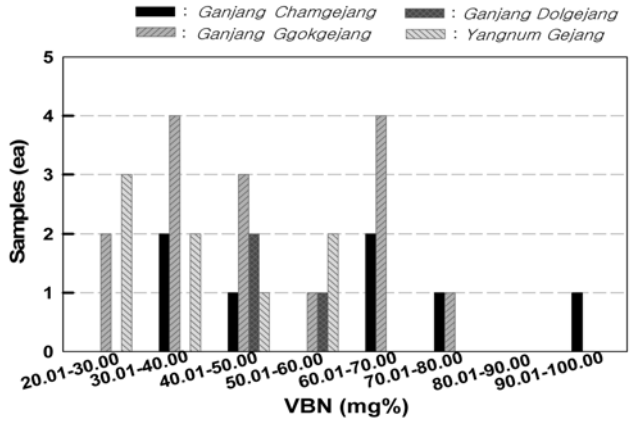

Fig. 3. Distribution of VBN-value of ganjang and yangnum gejang collected from market.

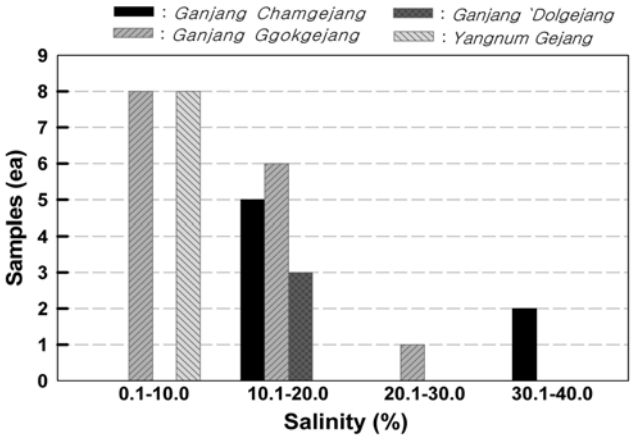

Fig. 4. Distribution of salinity of ganjang and yangnum gejang collected from market.

사후 해당반응에 따라 감소하다가 선도저하와 더불어 증가하는 경향을 나타낸다. 따라서 게장에서 측정된 pH는 신선한 육에 대한 결과라기 보다는 해당작용을 거쳐 발효산물에 의해 증가추세에 있는 pH로 보이며 적(pH 6.2~6.4)·백색어류(pH 6.7~6.8) 뿐만 아니라 새우류의 초기부패점(pH 8.0) 이상에서도 섭취는 가능할 것으로 판단된다. Fig. 3에 나타낸 VBN value는 최소 21.99 mg%에서 최대 94.55 mg%까지 측정되었다. 이들 결과는 일반적인 수산물 선도판정 기준에서 볼 때 전체 33건 중 28건이 초기부패점인 30~40 mg% 이상의 수준인 것으로 나타났다. 그러나 게장이 발효식품임을 감안 할 때 이러한 기준은 적합하지 못하며 발효식품에 적용할 수 있는 새로운 선도판정 기준이 마련되어야 할 것으로 생각된다.

염도, 3-MCPD, histamine 및 타르색소 함량 조사

Fig. 4에 나타낸 게장의 염도는 간장 참게장 11.6~32.6%, 간장 꽃게장 2.8~20.5%, 간장 돌게장 11.6~13.3%, 양념 게장 2.6~9.4%로 양념 게장의 경우 전반적으로 간장 게장보다 염도가 낮은 수준으로 나타났으며 제품 또는 업체에 따라 염 사용함량의 차이가 크다는 것을 알 수 있었다. 아울러 사용되는 간장의 3-MCPD와 histamine 함량 그리고 타르색소의 함량을 분석한 결과 무작위로 선별한 10점의 게장에서 3-MCPD 함량이 모두 0.02 mg/kg 이하로 분석되어 불검출로 간주하였다. Allergy 유발물질인 histamine과 타르색소 또한 검출되지 않아 식품공전의 관리기준에 적합한 것으로 나타났다. 안전성 평가에서 유통 중의 게장 제품들은 전반적으로 안전한 것으로 평가는 되지만 생물학적 검사 결과를 볼 때 원재료 관리, 위생적인 제품 생산 및 유통관리가 좀 더 적극적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다.

요 약

게장제품의 미생물학적, 화학적 안전성을 평가하기 위하여 지표미생물, 병원성미생물, 기생충, pH, VBN, 염도, 3-MCPD, histamine, 그리고 타르색소를 분석하였다. 게장의 총균수는 3-7 log cfu/g 수준으로 전반적으로 간장 게장보다 양념 게장에서 더 높게 검출되었으며, 대장균군은 검출되지 않거나 최대 4 log cfu/g 수준까지 검출되었다. 병원성 미생물의 조사에서 *V. parahaemolyticus*는 4점의 게장에서 검출되었으며 이 중 1점은 *E. coli*와 기생충 Copepoda도 함께 검출된 것도 있었다.

전반적으로 게장의 pH는 6.69~8.10 범위에서 측정되었으며 VBN value는 21.99~94.55 mg%까지 측정되었다. Fig. 4에 나타낸 게장의 염도는 간장 참게장 11.6~32.6%, 간장 꽃게장 2.8~20.5%, 간장 돌게장 11.6~13.3%, 양념 게장 2.6~9.4%로 양념 게장은 전반적으로 간장 게장보다 염도가 낮은 수준으로 나타났다. 아울러 타르색소, 3-MCPD, histamine은 무작위로 선별된 게장에서는 모두 검출되지 않아 국내 관리기준에 적합한 것으로 나타났다. 따라서 유통 중의 게장 제품들은 안전한 것으로 평가되나 생물학적 검사 결과에서 원재료 관리, 위생적인 제품 생산 및 유통관리가 적극적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2006년도 식약청 용역사업(06202식특화071)과 2007년도 한국식품연구원 전문화사업 연구비 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

1. 신동화: 21세기의 전통식품개발 방향과 산업화 과제. 식

품과학과 산업, 32, 21-29 (1999).
2. 신동화, 조정순: 전통식품의 기능성 재발견. 한국조리과학회 춘계 학술대회, 1, 3-18 (2005).
3. 송춘호: 일본 전통식품산업의 현황과 브랜드 인증제도. 한국식품유통연구 24, 71-100 (2007).
4. Kim, S.A., Lee, M.A., Kim, E.M. and Lee, S.J.: The gap analysis of recognition and preference for korean traditional foods and restaurants between foreign visitors and foreign residents. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci*., **20**, 619-629 (2004).
5. Koo, N.S.: Consumer' response and purchasing of traditional fermented foods marketed in Taejon. *Korea J Community Nutrition*, **2**, 388-395 (1997).
6. Go, G.H.: A comparative study on the dietary culture consciousness and their consumption attitude of traditional foods between Korean and Japanese women. *Korean J. Food Culture*, **18**, 333-345 (2003).
7. Lee, J.M. and Lee, H.S.: The effect of change of the distribution structure on korea indigenous fermented food. *Korea J. Dietary Culture*, **14**, 271-287 (1999).
8. 유시영: 전통식품의 현대화 및 상품화 방향. 식품과학과 산업, **35**, 1-1 (2002).
9. 식품의약품안전청: 식품공전 (2005).
10. 日本厚生省; 食品衛生指針 I. 揮發性鹽氣窒素, pp. 30-32 (1960).
11. Lee, Y.O.: Comparative studies of detection of E. coli in surface water. *J. Kor. Soc. Limnol*., **26**, 313-321 (1996).
12. Lee, W.H., Yoo, S.S., Kim, H.J., Kim, T.H. and Lee, O.J.: Endoscopic and clinical characteristics of gastrointestinal parasite infections, *Korean J. Gastrointest Endosc*, **35**, 304-312 (2007).
13. 박영호, 장동석, 김선봉: 수산가공이용학, 형설출판사, 서울, pp. 1098, 403, 406-407 (1997).
14. Oh, K.S.: The charater impact compounds of odor evolved from cooked shore swimming crab flesh. *J. Korean Fish. Soc*., **35**, 122-129 (2002).