

경남 통영 시중 판매 물회의 주요 식중독세균의 오염도 조사

전은비 · 박신영*

경상국립대학교(학생) · *경상국립대학교(교수)

Investigation of Main Food-Borne Bacteria in the Commercialized Raw Seafood Soup (*Mul-hoe*) in Tongyeong

Eun Bi JEON · Shin Young PARK†

Gyeongsang National University(student) · †Gyeongsang National University(professor)

Abstract

For the safety assessment of microbiological in the raw seafood soup (*Mul-hoe*), eight samples of the *Mul-hoe* were purchased from restaurants, located in Tongyeong, gyeongnam Korea. The *Mul-hoe* contained Olive flounder, Leaf lettuce, radish, cucumber, and onion in addition to the *Mul-hoe* broth. The levels of contamination were assessed for sanitary indicative bacteria (total aerobic bacteria, coliforms, and *Escherichia coli*) and three pathogenic bacteria (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, and *Vibrio parahaemolyticus*) using quantitative or qualitative methods. The total aerobic bacteria and coliforms were detected as 1.91-3.24, and ND-0.43 log CFU/g, respectively. The *Mul-hoe* broth showed a high level of contamination with total aerobic bacteria, with a count of 3.24 log CFU/g. All samples had less than 0.5 log CFU/g of coliforms detected. Additionally, *E. coli* was not detected in any of the samples (ND: < 10 log CFU/g). *S. aureus* was not detected, and *B. cereus* and *V. parahaemolyticus* were negative. The levels of microbial contamination identified in this study could serve as fundamental data for conducting microbial risk assessments of home meal replacement (HMR) foods, such as *Mul-hoe*.

Key words : Raw seafood soup, Food-borne pathogenic, Microbiological hazard analysis

I. 서론

우리나라는 바닷가를 따라 다양한 해안 지형이 발달하였으며, 규모가 큰 어시장과 부두 등 지리적 위치로서 수산물 유통의 이점을 가지고 있다. 이로 인해 지리조건에 맞는 향토음식이 발달되었으며 기후, 관습, 문화의 영향을 받아 그 지역의 생산물을 이용한 독특한 조리·가공법이 개발되었다(Yoon et al., 2015). 물회는 바다가 인접한 지역에서 발달된 향토음식(젓갈, 생선국수, 보말죽 등) 중 하나이다. 또한 각 지역의 생선회, 오징어,

멍게, 전복 등의 제철 수산물과 잘게 썬 채소를 넣고 찬 육수를 부어먹는 것이 특징이다(Anonymous., 2018). 물회는 수산물 영양소인 단백질, 아미노산, 필수지방산 등과 채소의 영양소인 칼륨, 식이섬유, 비타민 등이 함께 어우러져 건강한 식품으로 인식되어 소비가 지속적으로 증가하고 있다(Kang et al., 2018). 하지만 특별한 조리나 가열 없이 그대로 섭취하는 즉석섭취식품으로 제품 특성상 식중독세균을 제어할 수 있는 과정이 없다. 뿐만 아니라 수산물 이외에도 상추, 오이, 양파, 양배추의 채소 재료가 각각 구분되지

† Corresponding author : 055-772-9143 sypark@gun.ac.kr

않은 채 포장 될 경우에는 조리, 포장, 판매 등 어느 과정에서든 교차오염의 발생 가능성이 크다 (Song et al., 2017). 실제로 대부분의 회 제조공정은 조리종사자의 맨손으로 이루어지고 있다. Kim et al.(2011)은 맨손과 위생장갑을 낀 손의 미생물 오염도(일반세균수, 대장균, 대장균군, 황색포도상구균 등)를 측정 한 결과, 위생장갑을 낀 손은 맨손에 비하여 측정된 미생물 오염도가 훨씬 낮다고 보고하였다.

식품의약품안전처의 식중독 통계자료에 의하면 식중독 발생 원인 식품 중 어패류로 인한 식중독 발생률이 높아지고 있으며, 전체 식중독 발생 중에서 음식점의 경우 어패류 취급업소의 식중독 발생률이 약 42%에 이르고 있다고 발표하였다 (MFDS, 2008). 더욱이 수산물에서 발생하는 식중독 세균의 검출율은 패류, 갑각류, 어류 등의 품목이 생산되는 지역이나 제조 환경에 따라 차이가 있을 수 있으며 약 200여건의 국내산 수산물을 모니터링 한 결과 장염비브리오는 65건 (30.5%), 바실러스 세레우스는 21건(9.9%), 황색포도상구균은 8건(3.8%)이 검출된 바 있다(Kim et al., 2005). 농산물의 경우에도 식중독세균에 오염되는 경로로는 재배, 저장, 유통에 이르기까지 다양하다. 수확 후 전처리 과정에서는 농산물과 직접 접촉이 가능한 작업대, 도마, 저울 등에 의해서도 오염될 수 있다. Hyun et al.(2023) 등은 전처리 농산물의 미생물학적 오염도를 조사한 결과 절단 등과 같은 가공공정이 추가될수록 미생물학적 품질 관리가 필요할 것으로 보고하였다.

현재까지 물회의 미생물 오염도 평가에 대하여 연구된 바는 없다. 물회 특성상 수산물과 채소류의 혼합 재료로 이루어져 있어 사전에 관리를 하지 않는 경우에는 식재료 간 교차오염이 발생할 수 있으며 병원성 식중독세균 발생 가능성을 내재하고 있기 때문에 오염 여부를 파악해야 할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 시중 판매중인 물회를 원료별로 구분하여 미생물학적 안전성 확보를 위

해 위생지표세균(일반세균수, 대장균군, 대장균)과 잠재 식중독세균(황색포도상구균, 바실러스 세레우스, 장염비브리오)의 정량적 및 정성적 오염도 분석을 하였으며, 잠재적 식중독 세균의 위생 실태를 확인하여 안전한 유통을 위해 미생물 관리 기준에 대한 기초 자료를 확보하고자 수행되었다.

II. 연구 방법

1. 실험 재료

본 연구에서 사용된 물회는 2023년 7월 ~ 8월 까지 통영지역의 식당에서 구매하였으며, 총 8건의 시료를 구입하여 실험하였다. 재료는 육수만 따로 포장되어 있었으며, 나머지 재료는 광어 (*Paralichthys olivaceus*), 상추(Leaf lettuce), 무 (Radish), 오이(Cucumber), 양파(Onion)가 함께 포장되어 있었다. 물회는 구입 즉시 실험을 진행하였으며, 각각의 시료는 멸균된 가위와 칼을 이용하여 고르게 절단한 후 혼합해서 채취하였다.

2. 위생지표세균(일반세균수, 대장균군 및 대장균) 정량분석

물회의 위생지표세균(일반세균수, 대장균군 및 대장균)의 미생물 오염도 조사는 식품공전 미생물시험법에 준하여 수행되었다(MFDS, 2023). 일반세균수 측정은 각각의 물회 시료 25 g을 멸균 필터백에 취한 후 멸균생리식염수 225 mL를 가하여 균질기(BagMixer® 400, Interscience, Saint-Nom la Bretèche Arpents, France)를 이용하여 60초간 균질화하였다. 균질화된 시험용액 1 mL를 10배 단계 희석하여 petri dish에 분주 후 plate count agar (PCA, Difco Laboratories, USA)를 약 20 mL 씩 부어 고르게 혼합하였다. 이후 37°C에서 24-48 시간 배양하였다. 대장균 및 대장균군은 일반세균수와 동일한 방법으로 시험용액을 제조한 후 대장균군/대장균 3M Petrifilm (Coliform/E. coli

Count Plate, 3M Korea)에 시험용액 1 mL를 분주하여 37°C에서 24-48시간 배양하였다. 배양 후 푸른색 또는 붉은색 집락 중 주위에 기포를 형성한 집락을 대장균군 및 대장균으로 계수하였다. 위생지표세균에 형성된 집락은 미생물 단위인 colony forming unit(CFU/g)으로 표시하였다.

3. 황색포도상구균 정량분석

황색포도상구균의 정량분석은 일반세균수와 동일한 방법으로 시험용액을 제조하여 사용하였다. 시험용액 1 mL를 10배 단계 희석한 후 황색포도상구균용 3M Petrifilm (Staph Express, 3M Korea)에 분주하여 37°C에서 24시간 배양하였다. 이후 적자색으로 나타난 집락을 계수하였으며, 이때 검은색, 푸른색 등의 집락은 Disc를 삽입하여 37°C에서 3시간 추가 배양한 후 분홍색을 생성하는 집락을 계수하였다. 형성된 집락은 미생물 단위인 colony forming unit(CFU/g)으로 표시하였다.

4. 바실러스 세레우스 정성분석

바실러스 세레우스의 정성분석은 각각의 물회 시료 25 g과 멸균생리식염수 225 mL를 혼합하여 시험용액을 제조하여 사용하였다. 시험용액 1 mL를 petri dish에 분주한 후 mannitol egg yolk polymyxin agar (MYP; BD Difco)에 약 20 mL씩 부어 고르게 혼합하였다. 이후 37°C에서 24시간 배양하였으며, 의심집락은 VITEK 확인시험을 통해 확인하였다.

5. 장염비브리오 정성분석

장염비브리오를 정성분석 하기 위해서 각각의 물회 시료 25 g과 alkaline 펩톤수 225 mL를 혼합하여 35-37°C에서 18-24시간 증균배양 하였다. 이후 증균배양액을 TCBS (thiosulfate citrate bile salt sucrose agar; BD Difco)에 희석도말하여 35-37°C에서 18-24시간 분리배양하였다. 이 후 청록색을

나타내는 집락은 TSA(tryptic soy agar, Difco, Laboratories, Sparks, MD, USA)에 희석도말하여 35°C에서 18-24시간 배양하였으며, 의심집락은 VITEK 확인시험을 통해 확인하였다.

III. 연구 결과

1. 물회의 위생지표세균, 대장균군/대장균 오염도 분석

시중에 판매되는 물회 중 위생지표세균인 일반세균수, 대장균군/대장균의 오염도 분석을 위해, 각기 다른 판매점에서 총 8건을 구입하여 실험한 결과를 <Table 1>에 나타내었다. 일반세균수는 물회 육수에서 3.24 log CFU/g로 가장 높게 검출되었으며, 양파에서 1.91 log CFU/g로 가장 낮게 검출되었다. 이외 높게 검출된 순으로 광어, 오이, 무, 상추에서 각각 2.88, 2.84, 2.16, 1.96 log CFU/g을 나타내었다. 물회 육수는 영양소가 함유되어 있어 세균의 증식배지로 적합하고 대량으로 제조하기 때문에 부주의한 보관 및 관리시 품질에 영향을 줄 수 있다. 최근 Jeon et al.(2022)의 연구에 의하면 즉석섭취 절단 채소(양배추, 상추, 양파 등)의 일반세균수는 평균 4.32 log CFU/g으로 보고되어 본 연구의 오염 수준 보다 비교적 높은 수치를 나타내었다. 또한 Hyun et al.(2023)의 연구에서 일반세균수의 경우 오이 및 양파와 같은 원물에서 각각 5.70 log CFU/g 및 6.40 log CFU/g으로 검출되었으나 세척, 박피 또는 절단 등의 전처리 공정이 추가된 오이채 및 양파채에서는 6.60 log CFU/g 및 8.25 log CFU/g으로 같은 원물 농산물 보다 높은 수치를 나타내었다. 앞선 연구 결과에서는 비교적 높은 결과를 나타냈는데, 이는 생산공장에서 세척 후 박피 또는 절단 과정을 거쳤다면 본 연구에서는 원물 상태로 입고되어 절단한 후 세척 과정을 거쳐 포장되었기 때문에 일반세균수의 오염도가 더 낮았을 것으로 추정되었다. 반면에 Yoon et al.(2016)에 의하면

<Table 1> Contamination levels of total aerobic bacteria, coliform, and *Escherichia coli* in raw seafood soup (*Mul-hoe*)

Product	Total samples	Total aerobic bacteria (log CFU/g)	Coliform (log CFU/g)	<i>Escherichia coli</i>
<i>Mul-hoe</i> broth	8	3.24 ± 0.38	ND	ND
Olive Flounder	8	2.88 ± 0.42	0.43 ± 0.08	ND
Leaf lettuce	8	1.96 ± 0.28	ND	ND
Radish	8	2.16 ± 0.33	ND	ND
Cucumber	8	2.84 ± 0.29	0.22 ± 0.08	ND
Onion	8	1.91 ± 0.42	0.24 ± 0.12	ND

Data represent means ± standard deviations of three measurements.

ND (not detected) at <10 CFU/g

국내 유통중인 넙치의 일반세균수는 2.84 log CFU/g으로 검출되었으며, Kim et al.(2016)의 연구에서도 상추 및 오이의 일반세균수 오염도가 각각 3.1, 3.4 log CFU/g으로 검출되어 본 실험의 결과와 비슷한 수치를 보고하였다.

대장균군은 광어, 오이 및 양파에서 각각 0.43, 0.22 및 0.24 log CFU/g으로 나타났으며 물회 육수, 상추 및 무에서는 검출되지 않았다. 대장균의 경우에는 모든 시료에서 검출되지 않았다. Jeon et al.(2022)의 연구에서 대장균군의 경우 양배추, 상추, 당근 등의 신선편의 절단 채소 50건 중 38건(76%)이 검출되었으며 평균 오염 수준은 1.04 log CFU/g으로 보고하였다. 또한 Sair et al. (2017)의 연구에서 대장균군의 범위는 양파의 경우 1.7-3.7 log CFU/g이었으며, 무의 경우 2.5-5.5 log CFU/g으로 나타나 본 연구에서 분석한 채소의 오염도보다는 높은 것으로 확인되었다. 다만 농·수산물의 대장균군 오염도 차이는 토양, 해수, 세척용수, 가공공정 및 유통온도에 따라 영향을 미칠 수 있다. Oh et al.(2016)의 연구결과를 보았을 때 가공공정 중 세척 전 채소의 대장균군 오염 수준은 3.4 log CFU/g였으나 세척 및 탈수 공정 후 최종제품에서는 1.6 log CFU/g으로 감소되는 경향을 보였다. 따라서 소비자가 섭취하는 단계에서 가열처리가 포함되어 있지 않은 물회의

경우 재료손질 단계에서 적절한 세척을 통해 미생물 오염도를 낮출 수 있도록 안전한 위생관리가 필요할 것으로 사료된다.

2. 물회의 식중독세균 오염도 분석

본 연구에서 확인된 물회 육수, 광어, 상추, 무, 오이 및 양파의 식중독세균(황색포도상구균, 바실러스 세레우스, 장염비브리오)을 분석한 결과 모든 시료에서 식중독세균은 검출되지 않았다 (<Table 2>). 식품의약품안전처에 의하면 2017년 도시락, 샌드위치, 김밥 등을 유통·판매하는 편의점, 제조업체 및 프랜차이즈 업체 총 5,815곳에 대하여 위생점검을 실시한 결과 약 1.5%가 식품 위생법을 위반한 것으로 확인되었다(MFDS, 2017). Carvalho et al.(2020)은 레스토랑에서 참치, 연어를 수거하여 황색포도상구균의 오염도를 확인해 본 결과 전체 샘플의 73%가 검출되었다고 보고하였다. Kim and Kim.(2016)의 연구에서는 각 음식점의 주방과 홀에서 황색포도상구균의 부유미생물 농도를 측정해보았을 때 각각 25.6 CFU/m³, 24.4 CFU/m³이 검출되었다. 즉, 황색포도상구균의 세포분열 시간을 30분으로 가정하였을 때 식품에 소량의 황색포도상구균이 오염되어 있고, 부적절한 방법으로 보관이 되어 있다면 세균수가 증가하여 식중독을 유발시킬 수도 있다는

<Table 2> Contamination levels of *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, and *Vibrio parahaemolyticus* in raw seafood soup (*Mul-hoe*)

Product	Total samples	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>
Mul-hoe broth	8	ND	Negative	Negative
Olive Flounder	8	ND	Negative	Negative
Leaf lettuce	8	ND	Negative	Negative
Radish	8	ND	Negative	Negative
Cucumber	8	ND	Negative	Negative
Onion	8	ND	Negative	Negative

Data represent means ± standard deviations of three measurements.

것을 의미한다. 음식점 위생관리는 대부분 조리 기구, 용수, 식재료, 종업원에 의해 직·간접적인 노출이 될 수 있지만 실내 공기질에 의해서도 식중독세균 발생 원인이 될 수 있다. 다행히 본 연구에서는 황색포도상구균이 검출되지 않았지만 물회는 다양한 원·부재료를 사용하기 때문에 제조 환경 및 재료 보관 과정에서의 교차오염을 방지하기 위해 각별한 위생관리가 필요할 것으로 생각된다.

농산물은 재배 과정 중 주로 축산분뇨나 여기에 노출된 농업용수, 토양을 통해서 식물체에 식중독세균 오염이 될 수 있는 것으로 제기된 바 있다(Beuchat, 2006). 특히 바실러스 세레우스는 토양 유래의 미생물로 농산물에 오염되어 식중독과 같은 질병을 야기할 수 있다. Kim et al. (2011)의 연구에서 바실러스 세레우스 농도는 상추보다 상추 생산 환경에서 높게 나타났으며, 바실러스 세레우스는 포자를 형성하기 때문에 토양 내에서 제어하기는 어려운 것으로 보고하였다. Sung et al.(2017)의 연구에서는 양파, 파채, 다진 마늘 등의 채소 258건 중 41건(16.3%)의 바실러스 세레우스가 검출되어 7종의 식중독세균(바실러스 세레우스, 살모넬라, 캠필로박터 제주니/콜리, 리스테리아 모노사이토제네스, 클로스트리듐 퍼프린젠스, 병원성대장균) 중 가장 높은 검출률을 보였다. 반면 Kim et al.(2008)은 양식장의 넓

치를 대상으로 미생물학적 검사를 한 결과 바실러스 세레우스는 거의 검출되지 않았으며 검출된 바실러스 세레우스는 작업자, 사료 및 어장 청소 도구에서 주로 전파된 것이라고 보고하였다. 이전 연구와 유사하게 본 연구결과에서는 바실러스 세레우스가 검출되지 않았으나 채소와 직접적인 접촉을 통해 물회 육수 또는 광어가 교차오염을 일으킬 수 있으며, 이를 방지하기 위한 관리가 필요할 것으로 생각된다.

수산물은 이상기후변화, 수상레저활동(낚시선 등)에 의한 오물 등으로부터 오염을 야기할 수 있다(Park et al., 2017). 수산물과 관련된 식중독 세균으로는 *Vibrio* spp., 살모넬라, 황색포도상구균이 있으며 국내산 어류 횡감에 가장 높은 비율로 검출되고 있는 것은 장염비브리오(30.5%)로 보고되고 있다(Jung et al., 2014). 장염비브리오는 광어, 우럭, 굴 등의 어패류를 날 것으로 섭취 시 감염되는 경우가 있다. Kim et al.(2005)은 166건의 광어 중에서 133건, 조피볼락은 8건으로 장염비브리오가 검출되어 본 연구의 어종과는 일치하였지만 제조환경, 품목의 형태 및 가공여부에 따라 오염수준이 상이하였다. 또한 Cho et al. (2023)은 유통 판매되고 있는 수산물 187건, 해수에서 44건을 분석한 결과 각각 50건 및 33건의 장염비브리오가 분리되었다고 보고하였다. 이는 수산물보다 자연환경에서 검출률이 높게 나타났

으며, 판매되고 있는 수산물의 전처리 및 업체가 관리하는 위생상태 등이 검출률에 영향을 미친 것으로 판단된다. 본 연구에서는 장염비브리오가 검출되지 않아 전반적으로 위생관리가 잘 이루어지고 있음을 알 수 있었으나 위생상 문제점 발생 가능성을 낮추기 위해서는 철저한 환경위생 및 개인위생으로 식중독 발생의 사전 예방 대책을 마련해야 할 필요가 있다.

IV. 결론

본 연구결과를 종합적으로 고려했을 때, 시중에 판매되고 있는 물회의 일반세균수, 대장균군 및 대장균 분석 시 일반세균수는 물회 육수에서 3.24 log CFU/g로 가장 높게 검출되었으며, 양파에서 1.91 log CFU/g로 가장 낮게 검출되었다. 대장균군은 광어, 오이 및 양파에서 각각 0.43, 0.22 및 0.24 log CFU/g로 나타났으며 물회 육수, 상추 및 무에서는 검출되지 않았다. 대장균의 경우에도 모든 시료에서 검출되지 않았다. 특히 3종의 식중독세균(황색포도상구균, 바실러스 세레우스, 장염비브리오)은 모두 음성으로 검출되어 비교적 위생적으로 제조·판매되고 있음을 확인할 수 있었다. 이번 연구 결과로 보아 주로 재배지역, 작업환경 또는 주변환경 등의 환경적 요인이 크게 작용하는 것으로 사료되며, 이에 위생지표 세균을 포함한 식중독세균의 검출률 증가에 대한 주의가 필요함에 따라 농·수산물에 대한 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 사료된다.

References

Anonymous(2018). Salmonella Outbreak Linked to Raw Tuna in Sushi Sickens. Salmonella Outbreak Linked to Raw Tuna in Sushi Sickens 53 in 9 States. Retrieved from <https://www.joongang.co.kr/article/22760834#home> on Dec 15, 2023.

Beuchat LR(2006). Vectors and conditions for preharvest contamination of fruits and vegetables with pathogens capable of causing enteric diseases. *BFJ*, 108, 38~53.

Carvalho JS, Neto AFL, Melo IM, Varjão LM, Andrade CADN, Xavier DE, Leal ND, and De Castro Almeida RC(2020). Occurrence of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Ready-to-Eat Raw Fish from Japanese Cuisine Restaurants in Salvador, Brazil. *J Food Prot.*, 83(6), 991~995.
<http://dx.doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-19-375>

Cho MJ, Kang E, Heo Y and Ko EA(2023). Molecular Characterization of *Vibrio parahaemolyticus* Isolates from Seawater, Fish Tanks, and Distributed Fishery Products in Jeju. *J Food Hyg Saf.*, 38(4), 246~254.
<https://doi.org/10.13103/JFHS.2023.38.4.246>

Hyun JE, Lee SB, Jung DY, Chae HB, Choi SY, Hwang I and Kim SR(2023). Microbial Contamination in Pre-Treated Agricultural Products according to Distribution Channels. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 52(3), 307~314.
<https://doi.org/10.3746/jkfn.2023.52.3.307>

Jeon JH, Roh JH, Lee CL, Kim GH, Lee JY and Yoon KS(2022). Microbial Qualities of Parasites and Foodborne Pathogens in Ready to Eat (RTE) Fresh-cut Produce at the On/Offline Markets. *J Food Hyg Saf.*, 37, 87~96.
<https://doi.org/10.13103/JFHS.2022.37.2.87>

Jung SY, Bae YM, Oh SW, Lee BC and Lee SY(2014). Consumption and Microbiological Safety of Sliced Raw Fish. *Safe Food.*, 9.

Kang HS, Kim JU and Jang YS(2018). A Study of the Consumers' Lifestyle on Seafood Dining Market. *J Fish Bus Adm.*, 49(3), 15~28.
<http://dx.doi.org/10.12939/FBA.2018.49.3.015>

Kim JG and Kim JS(2016). A Pilot Study on the Assessment of Bioaerosols in Restaurants. *J Environ Health Sci.*, 42(2), 133~140.
<http://dx.doi.org/10.5668/JEHS.2016.42.2.133>

Kim JG, Park JY and Kim JS(2011). A Comparison of Microbial Load on Bare and Gloved Hands among Food Handlers. *J Environ Health Sci.*, 37(4), 298~305.

Kim JS, Chung DH and Shim WB(2016). Investigation

- of Microbial Contamination Levels between GAP and non-GAP Certified Farms of Lettuce and Cucumber. *J Food Hyg Saf.*, 31, 414~419.
<https://doi.org/10.13103/JFHS.2016.31.6.414>
- Kim SM, Won KM, Woo SH, Li H, Kim EJ, Choi KJ, Cho MY, Kim MS and Park SI(2005). Vibrios isolated from diseased marine culturing fishes in Korea. *J Fish Pathol.*, 18, 133~145.
- Kim SR, Lee JY, Lee SH, Kim WI, Park KH, Yun HJ, Kim BS, Chung DH, Yun JC and Ryu KY(2011). Evaluation of microbiological safety of lettuce and cultivation area. *J Fd Hyg Safety.*, 26, 289~295.
- Kim YB, Moon YG, Ha JH, Kang CH, Kam SK, Song CB, Oh MC and Heo MS(2008). Investigation of microbial contamination the level in fish farms of Jeju east coast. *J Life Sci.*, 18, 395~402.
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). 2008. Food-borne Outbreak for 2008. Retrieved from www.foodsafetykorea.go.kr on Aug 27, 2020.
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). 2017. Inspection results of manufacturers and distributors of HMR such as lunch boxes. Retrieved from <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156210763> on Jun 09, 2023.
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). 2023. Korean Food Code. Chap. 8. General analytical method. Retrieved from www.foodsafetykorea.go.kr on Aug 27, 2023.
- Oh TY, Baek SY, Choi JH, Jeong MC, Koo OK, Kim SM and Kim HJ(2016). Analysis of Food borne Pathogens in Brassica campestris var. narinosa microgreen from Harvesting and Processing Steps. *J Appl Biol Chem.*, 59, 63~68.
- Park SY, Lee KD, Lee JS, Heu MS, Lee TG and Kim JS(2017). Chemical and biological properties on sanitary of cultured oyster *Crassostrea gigas* intended for raw consumption or use in seafood products. *Korean J Fish Aquat Sci.*, 50, 335~342.
<https://doi.org/10.5657/KFAS.2017.0335>
- Sair AT, Masud T, Sohail A and Rafique A(2017). Microbiological variation amongst fresh and minimally processed vegetables from retail establishments-a public health study in Pakistan. *Food Research.*, 1(6), 249~255.
<http://doi.org/10.26656/fr.2017.6.060>
- Song BR, Kim SH, Kim JK, Han JA, Kwak HS, Chung KT and Heo EJ(2017). Establishment of microbial criteria by investigation of microbial contamination in ready-to-eat foods. *J Food Hyg Saf.*, 32, 348~354.
<https://doi.org/10.13103/JFHS.2017.32.5.348>
- Sung S, Hwang I, Park SH, Park S, Kim BJ, Lee JH and Min, SK(2017). Study on microbiological safety of simple processed agricultural products. *Korean J Food Sci Technol.*, 49, 599~604.
<https://doi.org/10.9721/KJFST.2017.49.6.599>
- Yoon HR(2015). Study on tourism customers' behaviors and attitudes towards local food and specialty agricultural products by lifestyle Focus in the Yesan Region. *Korean J Society of Dietary Culture.*, 30(2), 170~181.
- Yoon JH, Bae YM, Oh SW and Lee SY(2016). Current Microbiological Safety of Sliced Raw Fish. *Safe Food.*, 9.

• Received : 17 April, 2024

• Revised : 23 May, 2024

• Accepted : 29 May, 2024