학술상

성 명 : 김 중 범

소 속 : 국립순천대학교

수상 내용

국립순천대학교 김중범 교수, 한국식품위생안전성학회 학술상 수상

국립순천대학교 식품공학과 김중범 교수가 지난달 20일부터 22일까지 제주 해비치호텔에서 열린 제39회 한국식품위생안전성학회 국제 학술대회 및 정기총회에서 '한국식품위생안전성학회 학술상'을 수상했다.

해당 학술상은 식품위생 및 안전 분야에 뛰어난 업적을 낸 연구자에게 주는 권위 있는 상으로 김중범 교수는 식품 미생물을 기반으로 식품 HACCP 분야에 탁월한 연구업적을 달성한 공로로, '학술상' 수상의 영예를 안았다.

아울러, 이날 행사에서 김중범 교수는 'Smart HACCP, a Management Model of Food Safety in the Fourth Industrial Revolution'를 주제로 수상 특별강연을 진행했다.

김 교수는 동국대학교에서 학사와 석사 학위를 받은 후, 강원대학교에서 식중독 예방 연구로 박사학위를 취득하였다. 그는 경기도보건환경연구원에서 식중독 원인조사 및 연구기획 분야에 20여 년 동안 근무한 후, 2015년 2월부터 국립순천대학교에서 식품위생학 및 식품 HACCP을 가르치고 있으며, 국내 식품안전 및 HACCP 분야의 권위자 중 한 명으로 꼽히고 있다.

김 교수는 그동안 연구 업적을 인정받아 식품의약품안전처장 표창(2018년), 한국과총 과학기술우수논문상(2021년) 등을 수상한 바 있으며, 신선편의식품과 장기보존식품의 Smart HACCP 프로그램 개발과 HACCP 제도 발전을 위한 연구를 진행하고 있다.

학술상
(한국식품산업협회)

성 명 : 서 건 호

소 속 : 건국대학교

수상 내용

서건호 교수는 미국 농무부(USDA)와 식품의약국(FDA)에서 약 10년간의 실무경험을 바탕으로 국제적인 네트워크를 활용하여 한국의 식품안전 연구, 정책 수립 및 제도 개선에 크게 기여하였다. 이러한 공로를 인정받아 2019년 식품안전의 날에 식품의약품안전처장의 추천으로 국무총리 표창장을 수여받았으며, 중소기업청장 표창(2014년)과 식품의약품안전처장 표창(2017년)도 수상한 바 있다.

그동안 서 교수는 국내외 학술지에 약 300여 편(국내 비SCI 포함)의 논문을 발표했으며, 장출혈성대장균 E. coli O157 flow cytometry법과 Salmonella 바이오센서를 개발하여 1997년 국제식품안전학회(IAFP)에서 한국인 최초로 Developing Scientist Award를 수상했다. 1999년에는 장출혈성대장균 O157:H7이 상추의 기공에 침투하여 소독제 처리에도 생존할 수 있음을 Confocal Microscopy로 세계 최초로 증명한 논문을 발표하여 학문적 성과를 인정받았다.

2001년부터 2006년까지 미국 FDA 책임연구원으로 근무하며 Salmonella Enteritidis와 Enterobacter sakazakii의 Real-time PCR 검출법을 세계 최초로 개발하였고, 이 성과로 CFAN Award of Excellence를 포함한 다수의 연구공로상을 수상하였다.

식품 관련 저서로는 식품위생학, 환경위생학, 수의역학 및 인수공통전염병학 등이 있으며, 한국식품안전관리인증원(HACCP)과 식품산업협회에서 전문가 양성교육 및 법령 강연을 통해 수많은 식품안전 분야의 인재를 배출해왔다. 또한, 한국식품위생안전성학회 정보정책지 편집장과 국제식품안전학회(IAFP) 편집위원으로 활동하며 국내외에서 식품안전 분야의 권위자로 자리매김하고 있다.

건국대학교 내에서는 '원헬스연구소' 소장과 대외협력처장을 역임하였으며 학문과 행정을 두루 아우르고 있습니다. BK21 원헬스 수의과학 미래 인재 양성 사업팀에서도 중요한 역할을 수행하고 있다. 서 교수는 사람과 동물, 환경 건강의 연계성을 연구하는 '원헬스' 개념을 기반으로 건강기능소재 개발, 항생제 대체제 개발, 인수공통감염병 제어 및 신속진단법 개발에서 탁월한 연구 성과를 쌓았다.

국제 협력에도 앞장선 서 교수는 KOICA 사업으로 팔레스타인 바이오센터 건립(20162019)과 스리랑카 기술계 교사 양성 및 재교육을 위한 사범대학 건립(20192024)에 참여하여 첨단기술 연수 및 커리큘럼 개발에 기여하였다.

서건호 교수는 탁월한 연구 업적과 산업화 실적을 바탕으로 한국의 식품안전 분야를 선진화하며, 학계와 식품산업계를 잇는 선도적 역할을 수행하고 있다.

신송식품과학상

성 명 : 이 병 훈

소 속 : 서울대학교

수상 내용

서울대학교 이병훈교수는 약학대학에서 독성학을 연구하고 강의하는 독성학자로서 신약개발에서 가장 빈번히 발생하는 독성인 간독성 분야를 연구하여 새로운 예측시험법 개발, 의약품 및 식품의 안전성 평가, 화학물질의 새로운 간독성 기전 규명 등의 최첨단 연구를 수행함으로 국내 독성학 분야의 발전을 선도하였습니다. 관련분야 대표저널인 Environmental Health Perspective, Toxicological Sciences, Theranostics, Redox Biology, Metabolism, Autophagy 등을 포함하여 100 여편의 논문을 발표하여 국내 독성학 분야의 발전에 기여했습니다.

2010년부터 5년간 보건산업진흥원의 "신약개발기반구축센터" 센터장으로 활동하며 국내 제약회사를 대상으로 하는 기술지원체계를 구축함으로써 국내 제약기업의 경쟁력확보에 기여하였고, 지방간 치료제 관련 2건의 특허를 ㈜휴온스에 기술이전하여 국내 제약사의 국제경쟁력 확보에 일조하였습니다.

한국독성학회 회장 역임하였고 생활화학제품의 안전성 이슈와 사회적으로 만연한 '케모포비아' 현상에 대해 심포지움을 개최하고, 기업 컨설팅 등을 통해 학회 차원에서의 학문적 대응에 진력하여 국내 독성학 연구수준을 한 단계 향상 시켰다는 평가를 받고 있습니다. 특히 회장 재임시절 학회의 국제화를 위하여 일본 독성학회와의 협력관계를 유지하기 위한 기반을 마련했습니다.

한국식품위생안전성학회 회장 시절에는 다양한 식품 안전성 이슈에 대해 사회적/학술적으로 대응하였고, 기업의 식품안전문화 제고 등 다양한 분야의 학술진흥 활동을 선도하였습니다. 특히 식품안전문화 정착을 위해 risk communication 기법을 개발하여 학계, 산업계, 공직자 등에 교육함으로써 우리나라에서 빈번히 발생해온 안전성 관련 이슈에 적절히 대응하기 위한 노력을 게을리하지 않았습니다. 특히 식품, 수의, 약학 등의 연구 분야로 구성되어있는 학술단체인 한국식품위생안전성학회의 다학제 연구환경을 조성하고 발전시키는데 큰 기여를 했습니다.

신진과학자상

성 명 : 이 정 미

소 속 : 식품의약품안전평가원 잔류물질과

수상 내용

식품의약품안전평가원 이정미 보건연구사는 식품 중 잔류농약 안전관리를 위해 농 · 축산물 중 잔류허용기준 설정을 위한 위해평가, 식품공전 잔류농약 시험법 개발 등에 대해 지속적으로 연구해 오고 있습니다.

위해평가 분야로는 농약의 노출평가를 만성 평가하는 방법에서 급성 평가를 병행하는 연구를 수행하여 극단 섭취자의 농약 노출에 대하여 안전한 기준을 설정하도록 안정성을 평가하고 있습니다.

시험법 개발에 관련해서는 우리나라에 농약이 신규로 등록되는 경우 기준 준수 여부 확인을 위한 시험법이 필요함에 따라 시험법 개발연구를 수행하고 있으며, 식품공전 중 현재의 검사환경과 맞지 않거나 검사가 어려운 경우 시험법을 개선하여, 검사기관에서 신속 · 정확한 분석을 할 수 있도록 식품공전 시험법에 반영하고 있습니다.

이러한 연구의 결과로 식품위생안전성학회 등 관련 학회에 논문 게재, 포스터 발표 등 지속적인 연구활동을 해오고 있으며, 앞으로도 그간 추진해 온 연구분야와 관련한 잔류물질의 안전성 평가, 시험법 개발 연구를 수행하여 식품안전을 위해 노력하고자 합니다.

우수인용상 (피인용부분)

성 명 : 송 서 현

소 속 : 경기도보건환경연구원

수상 내용

–우수논문상(피인용부분)

제목: PLS 시행 전후 경기도 유통 농산물의 잔류농약 실태 비교 분석

저자: 송서현

권호: 제36권 3호(21년 6월호)

요약:

본 연구에서는 2019년 1월 1일부터 전체 농산물에 확대 적용된 농약 허용물질목록 관리제도(PLS)가 유통 농산물의 잔류농약 실태에 미친 영향을 분석하기 위해 2018년부터 2020년까지 경기도의 유통 농산물 검사 자료 28,693건을 대상으로 하여 PLS 시행 전후 잔류농약 검출 및 기준 초과 비율 등을 비교하였다. 잔류농약 검출 비율은 2018년 12.9%, 2019년 25.1%, 2020년 37.3%로 증가하였지만, 기준 초과 비율은 2018년 1.0%, 2019년 1.2%, 2020년 1.2%로 큰 변화가 없었다. 검출이 증가한 성분은 대부분 사용 가능 작물 수가 50개 이상인 범용 농약이었고, PLS 시행 후 전체 기준 초과 중 일률기준 적용(0.01 mg/kg)이 차지하는 비율은 2019년 48%, 2020년 57%로 확인되었다. 특징적인 변화가 확인된 성분 중 Fluquinconazole은 조사 기간동안 검출이 증가하였으나, 기준 초과 비율은 2019년 증가(29%) 후 2020년 감소(7%)하는 경향이었다. 토양 잔류성이 긴 특징이 있어 후작물에 영향을 줄 수 있고 조사 기간동안 지속적으로 검출된 성분이기 때문에 관련 연구를 통해 기초자료를 확보할 필요가 있어 보인다. 그리고 기준 초과의 주요 원인으로 미등록 작물에 관행적으로 사용한 것으로 판단되는 성분은 Procymidone, Diazinon, Methabenzthiazuron, Chlorothalonil 등이었다. 과거에 폐기된 농약 성분이지만 조사 기간 동안 검출된 사례가 있었는데 그 중 Chinomethionat은 밀수 농약 사용이 원인으로 판단되며 현장에서 미등록 농약을 사용하지 않도록 지속적인 교육 및 홍보가 필요할 것이다. PLS 전면시행 후 기준 초과 비율이 높아진 것은 아니었지만, 일률기준 적용이 차지하는 비율이 높았기 때문이 이를 개선하기 위한 대책이 필요하다. 본 연구 결과는 앞으로 지속적인 제도 보완, 대체 약제 개발, 현장 관리 강화 등을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

우수상
(구두 발표 부문)

성 명 : 정 현 진

소 속 : 중앙대학교 식품안전규제과학과

수상 논문제목

친수성 상호작용 액체크로마토그래피-텐덤질량분석기를 활용한 수산물 내 마비성 해양 독소Tetrodotoxin 및Saxitoxin 계열의 동시 분석

연구내용

현재 공인 시험법으로 사용되고 있는 마우스바이오어세이(MBA)은 윤리적 문제와 개별 독소를 구분하지 못하는 한계가 있다. 또한 현재 테트로도톡신과 삭시톡신의 계열의 독소들이 같은 독성 매개체에서 발견된다는 연구가 이루어져 있어 더욱 이러한 문제점이 화두 되고 있다. 따라서 본 연구에서는 다양한 해산물(복어, 이매패류, 복족류)를 대상으로 두 독소 그룹의 동시 분석법을 개발하고 유효성 검증을 통해 MBA 대체 시험 방법을 확립하고 그 확립된 방법을 실제 해산물에 적용하는 것이다. 전처리법을 확립하기 위하여 C18 SPE 카트리지와 흑연화 탄소 SPE 카트리지 두 카트리지에 대한 적용성 시험을 진행 한 결과 C18 SPE 방법은TTX에 대해 우수한 회수율을 보였으나, STX 그룹에 대해서는 낮은 회수율을 나타냈다. 반면, 아세트산 용액을 사용하는 흑연화 탄소SPE 방법은STX 그룹에 대해Codex 지침을 충족하는 회수율을 보였으나, TTX에 대해서는 낮은 회수율을 보였다. 이를 개선하기 위해30% 트리클로로아세트산(TCA)을 추출 단계에 적용하여TTX 및dcSTX, dcNEO와 같은 특정STX 유사체의 회수율을 효과적으로 향상시켰다. 검증된 방법은 복어, 홍합, 큰구슬우렁이3개 매질에서 우수한 선형성(R^2〉 0.99)을 나타냈다. TTX 그룹의 검출한계(LOD)와 정량한계(LOQ)는 각각0.17 – 3.63 μg/kg로 네덜란드 및 국제 복어 규제 기준을 충족하였으며, PSTs의LOD와LOQ는0.38 – 37.49 μg/kg 범위로 국제 규제 기준인800 μg STX di-HCl eq/kg를 준수하였다. TTX 그룹의 정확도는71.3 – 99.7%(RSD: 평균6.65%)를 보였으며, PSTs의 정확도는 55.7 – 115.9%(RSD: 평균8.6%)로Codex 지침을 충족하였다. 127개의 복어 시료 중103개 시료에서TTX 그룹이 검출되었으며, 에서 5968.0 μg TTX eq/kg로 가장 높은 농도가 확인되었다. STX는2개의 시료에서12.8 μg/kg 농도로 검출되었다. 대부분의 복어 종에서TTX가 주요 독소로 확인되었으나, 의 경우 전체 독소 중 약10.66%가STX로 구성되었다. 복어 종별TTX 검출 빈도는 와에서100%로 가장 높았고, 에서25%로 가장 낮았다.

230개의 이매패류 및 복족류 시료 중10개의 시료에서TTX 그룹이, 58개의 시료에서STX 그룹이 검출되었다. 복족류 중 는55.6%의 검출 빈도를 보였으며, 주요 유사체로는TTX와4,9-TTX가 확인되었다. 모든 이매패류는TTX가 검출되지 않았으나, STX는 총38.4%의 검출 빈도를 나타냈다. 이매패류별 주요STX 유사체는 과에서NEO, 에서C3와STX, 에서GTX3와dcNEO로 확인되었다.

미래계획

현재 복어, 이매패류, 복족류를 중심으로 분석법의 적용성을 확인하였으나, 향후 해삼, 문어, 해조류 등 보다 다양한 해양생물로 매트릭스를 확장하여 독소 검출 범위를 넓히고, 이 방법의 활용성을 강화할 예정입니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Meidistria Tandi Rapak

소 속 : Chung-Ang University

수상 논문제목

Efficacy of phenyllactic acid against *Cronobacter sakazakii* biofilm on food contact surfaces

연구내용

This research investigated the efficacy of phenyllactic acid (PLA) on *Cronobacter sakazakii* biofilm on food contact surfaces (stainless steel, silicon rubber and polyvinyl chloride). The results show that PLA's minimum inhibitory concentration (MIC) against *C. sakazakii* was observed to reduce *C. sakazakii* for planktonic cells and biofilm formation on stainless steel, silicon rubber, and polyvinyl chloride surfaces by about 3 log CFU. Confocal laser scanning microscopy examination revealed that the biofilm treatment with MIC of PLA caused damage to the bacterial cell membrane. This research demonstrated that PLA inhibited C. *sakazakii* biofilm development via cell membrane damage mechanisms. The damage caused by PLA was detected using Field Emission – Scanning Electron Microscopy (SEM) revealed morphological abnormalities and leaking of *C. sakazakii* intracellular components.

미래계획

After checking the efficacy of *C. sakazakii* in different food contact surfaces, will continue working to check:

1. Mechanistic activity of PLA on the biofilm of *C. sakazakii* (Mechanisms
2. of PLA on the membrane permeability leading to the leakage of intracellular components and metabolites)
3. Efficacy of PLA against *C. sakazakii* in Infant Formula Product
4. Application of PLA on Infant Formula Product

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : Shirin Akter

소 속 : Graduate student (PhD)

수상 논문제목

Antibiofilm activity of Coenzyme Q0 (CoQ0) against *Pseudomonas aeruginosa* biofilm on various seafood contact surfaces

연구내용

The study focuses on addressing biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa* on seafood contact surfaces and evaluates the antibiofilm potential of Coenzyme Q0 (CoQ0). The research begins by determining the minimum inhibitory concentration (MIC) of CoQ0 to assess its antimicrobial efficacy. This is followed by examining its ability to remove biofilms and prevent bacterial adhesion on commonly used seafood contact surfaces, such as stainless steel, silicone rubber, aluminum, and polyethylene terephthalate (PET). The study also investigates the impact of CoQ0 on bacterial ATP biosynthesis, highlighting its mechanism of action. Furthermore, advanced visualization techniques, including confocal microscopy, were employed to observe biofilm disruption and bacterial cell viability. The findings demonstrate the significant potential of CoQ0 in mitigating biofilm formation, thereby reducing contamination risks and improving food safety in seafood processing environments.

미래계획

Future research will explore the antibiofilm mechanisms of CoQ0 through TTC assays to evaluate metabolic activity, protein leakage assays to assess membrane damage, and ROS generation studies to understand oxidative stress effects. HPLC will analyze sugar components of biofilm EPS, while SEM will provide detailed visualization of biofilm disruption. These studies aim to comprehensively evaluate CoQ0's efficacy and establish its potential as an antimicrobial agent in seafood processing.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 강 준 구

소 속 : 중앙대학교 식품안전연구실

수상 논문제목

Escherichia coli O15 7:H7 신규 박테리오파지의 특성 규명과 식품 적용 연구

수상 연구내용

Escherichia coli O157:H7은 주로 육류와 신선한 채소에서 발생하는 식인성 병원균으로, 낮은 감염 최소 용량과 강한 생존력, 생물막 형성 능력 때문에 보건학적으로 특히 중요하게 여겨진다. 박테리오파지는 무독성, 빠른 복제 속도, 높은 증식 능력, 그리고 숙주 특이성을 갖추고 있어 친환경적이고 안전한 항균제로 주목받고 있다. 따라서 본 연구는 자연환경으로부터 *E. coli*O157:H7 특이 파지를 분리하고 특성 및 유전체 염기서열을 분석하여 식품의 생물방제 처리제로서 *E. coli*O157:H7 biofilms(생물막)에 대한 저감화효과를 탐색하였다. 파지CAU_ECP01은 안성시에 위치한 하수처리시설에서 분리, 선발되었으며 형태적으로114.806 nm 크기의 다면체의 머리와120.507 nm 길이의 수축성 꼬리를 가지며, 0.5 – 1.0 mm 크기의 플라크를 형성하였다. 또한, 이는 5종(100 %)의 *E. coli*O157:H7 균주에 대해 숙주 활성을 나타냈으며, 높은 흡착률(30분 후94 % 흡착)과 넓은pH 범위 및 열 안정성을 보여주었다. CAU_ECP01의genome sequencing 결과, 169,126 b.p의 길이와37.7 %의GC 함량이 관찰되었고 총160개의 추정된ORF는8개의 범주로 분류되었다. 계통발생학적 분석 결과, 이는 *Caudoviricetes*목과 *Straboviridae*과에 속하는 것으로 확인되었고 *Enterobacteriaceae*과를 포함한 Pseudomonadota 그룹의 숙주를 감염시킬 것으로 예측되었다. 또한, CAU_ECP01에서는 독소 및 항생제 내성과 관련된 유전자가 발견되지 않아 식품용으로 안전하다고 판단된다. *E. coli* O157:H7 Biofilm에 대한CAU_ECP01의 처리 효과를 확인한 결과, MOI 100에서 식품접촉표면(HDPE, SS)에12시간 동안 처리하였을 때 각각1.89 ±0.08 log CFU/cm2 및 1.98 ±0.06 log CFU/cm2 감소하였다. 또한, 식품(소고기, 양상추) 표면에 처리하였을 때 각각1.77 log CFU/g 및1.91 log CFU/g 감소하였는데, FE-SEM 분석 결과, 그 생물막 감소가 시각적으로 확인되었다. 또한, 소고기와 양상추의 색상 및 질감을 분석한 결과, CAU_ECP01 처리 후에도 두 식품의 품질 변화는 관찰되지 않았다. qRT-PCR을 이용하여 유전자 발현량을 분석한 결과, 파지 처리는 *csgA, csgB, stx2a, lsrA*유전자의 발현을 감소시켰다. 본 연구는 박테리오파지인CAU_ECP01이 다양한 환경과 조건에서 *E. coli*O157:H7의 바이오필름을 효과적으로 제어할 수 있음을 보여주었으며, 식품 산업에서의 활용 가능성을 제시한다.

미래계획

본 연구는 박테리오파지 CAU_ECP01이 *Escherichia coli* O157:H7의 바이오필름을 효과적으로 제어할 수 있음을 입증하였으며, 이를 기반으로 향후 연구 방향을 모색하고자 합니다. 우선, CAU_ECP01의 응용 가능성을 확장하기 위해 육류와 신선한 채소 외에도 다양한 식품 매트릭스, 예를 들어 유제품, 해산물, 과일 등에 적용하여 그 범용성을 검증할 계획입니다. 더불어, 극한의 온도, 습도, pH 및 저장 환경 등 실제 유통 및 보관 과정에서의 효능을 평가하여 실질적인 활용 가능성을 높이고자 합니다. 또한, 본 연구에서 검증된 박테리오파지의 특성을 기반으로 다른 식인성 병원균, 예를 들어 *Salmonella*나 *Listeria monocytogenes*와 같은 주요 병원체에 대한 제어 효과를 확인하고, 다중 병원균 제어용 복합 박테리오파지 혼합제를 개발할 계획입니다. 이를 통해 산업적 적용 가능성을 확대하고, 식품 가공 및 유통 과정에서 병원균의 효과적인 관리를 위한 솔루션을 제시할 것입니다. 박테리오파지 기반 기술이 지속 가능성과 친환경성을 강조하는 현대 식품 산업의 요구를 충족시킬 수 있도록, 나노캡슐화 기술이나 스프레이 제형 개발 등 실제 활용 가능한 제품화 연구를 추진하고, 관련 기술의 특허 출원 및 상용화를 목표로 하고자 합니다. 이를 통해 식품 안전성을 향상시키고, 공중보건에 기여할 수 있는 실질적인 결과를 도출할 계획입니다. 장기적으로는 본 연구를 통해 축적된 지식과 경험을 바탕으로 국제식량농업기구(FAO)와 같은 국제기구에서 활동하며, 글로벌 식품 안전 문제를 해결하는 데 기여하고자 합니다. 특히, 개발도상국에서 빈번히 발생하는 식중독 문제와 식품 위생 관리 체계를 개선하기 위한 정책 개발과 기술 지원에 참여하고, 박테리오파지 기반의 생물학적 방제 기술을 전 세계적으로 확산시키는 데 힘쓰고자 합니다. 더 나아가 지속 가능한 식품 생산 및 유통 체계를 구축하기 위한 국제 협력 프로젝트에 기여하여, 식품 안전과 공중보건 향상에 이바지하고자 하는 목표를 가지고 있습니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 도 연

소 속 : 서울과학기술대학교 식품생명공학과

수상 논문제목

Validation, measurement uncertainty, and monitoring of flavor enhancers using HPLC-DAD and LC-MS/MS

연구내용

L-glutamic acid, glycine, Inosine 5’-monophosphate (IMP), Guanosine 5’-monophosphate (GMP) are added as flavor enhancers in many processed foods. As the consumption of processed foods increases, the need to evaluate the amount of theses food additives has emerged. In this study, four flavor enhancers were validated using high-performance liquid chromatography (HPLC) and liquid chromatography with tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). Additionally, the contents of these four flavor enhancers in processed foods distributed in Korea were monitored using this analytical method. The method was validated for linearity, limit of detection (LOD), limit of quantification (LOQ), accuracy and precision. The calibration curves of glutamic acid and glycine were measured in the range of 1-100 mg/L and IMP, GMP in the 0.25-50 mg/L, and represented good linearity ($r2 \geq 0.9999$). The LOD and LOQ were 0.04-0.41 mg/L and 0.13-1.25 mg/L, respectively. Accuracy and precision were evaluated through recovery tests conducted intra-day and inter-day, with the results meeting the standard of AOAC guidelines. In addit ion, the measurement uncertainty was estimated for low, medium, and high concentration. For application, 28 types of processed foods distributed in Korea were collected and monitored for four flavor enhancers.

미래계획

본 연구를 통해 가공식품에 포함된 4종 향미증진제의 함량 데이터를 분석함으로써, 해당 식품첨가물의 사용 현황이 현행 사용 기준을 준수하는지 확인할 수 있다. 또한, 이 데이터를 국민영양통계에서 제공하는 섭취량 자료와 종합하여 각 향미증진제의 섭취 노출량을 평가할 예정이다. 최종적으로, 섭취 노출량 평가 결과를 ADI와 비교하여 국민이 안전한 수준에서 해당 식품첨가물을 섭취하고 있는지 판단할 것이다. 이러한 모니터링은 국민의 식품첨가물 섭취 안전성에 대한 정보로써 식품 안전에 기여할 것으로 기대된다. 연구 결과는 논문으로 정리해 게재할 예정이며, 이를 토대로 추가적인 식품 기기 분석 연구를 수행하여 식품 안전에 지속적으로 이바지하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 수 현

소 속 : 경북대학교 식품공학부

수상 논문제목

Preservation of Phage vB_SalC_SE1: Impact of Formulation on Phage Activity and Its Long-Term Storage

연구내용

This study aimed to formulate *Salmonella* Enteritidis-specific phage vB_SalC_SE1 by lyophilization using different cryoprotectants and to characterize its biological, chemical, storage properties. vB_SalC_SE1 was lyophilized in the presence of three cryoprotectants at various concentrations. Additionally, the lyophilized powder was rehydrated using saline buffer supplemented with calcium ions or 2-pyridylalanine to determine their effect on phage adsorption. The infectivity of the lyophilized phage was monitored immediately following lyophilization and during storage up to 2 months using plaque assay. The particle size and distribution of lyophilized phage were analyzed by nanoparticle tracking analysis. Finally, the bactericidal effect of the lyophilized phage was evaluated by enumerating bacterial concentration after phage treatment and compared to that of phage in culture media. Trehalose was shown to be the best-stabilizing additive, causing a decrease of only 〈1 log after the lyophilization and showing the highest survival rate of ~99% for 2 years. The addition of CaCl2 enhanced phage adsorption by approximately 10%. From the NA analysis, the lyophilized phage showed an even distribution with a particle size of ~99.8±2.5. Moreover, there is no damage to the bactericidal effect of the phage following the lyophilization, showing maintained ~3 log reduction of *S*. Enteritidis reduction. This optimized lyophilization of phage offers a promising method for the development of phage formulations, maintaining stability, infectivity, and bactericidal activity.

미래계획

추후에도 박테리오파지를 활용한 식중독균 제어 및 검출기술 연구를 지속하여 식품 안전 향상에 기여할 것임.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 시 은

소 속 : 중앙대학교

수상 논문제목

Simultaneous determination and exposure assessment of domoic acid and its analogs in seafood marketed in Korea using liquid chromatographic methods

연구내용

Domoic acid (DA) 및 그 유사체는 기억상실성 패류 중독을 일으키는 주요한 해양 독소이다. DA와 그 유사체는 각각 다른 독성을 가지는데 그 중 epimer 형태의 epi-domoic acid (epi-DA)는 DA와 동등한 독성을 나타낸다고 보고된다. 이에 한국에서는 DA만을 관리하고 있는 반면에 유럽연합과 같은 일부 국가에서는 기억상실성 패류 독소에 대해 DA와 epi-DA에 대하여 기준 규격을 설정하여 관리하고 있으며 또한 그 외의 유사체에 대한 연구도 진행되고 있다. 한국에서도 기후 변화 등으로 인해 DA를 비롯하여 유사체의 발생 가능성이 있음에도 불구하고, 국내 유통되는 해산물의 유사체 검출에 대한 연구는 제한적이다. 이에 본 연구에서는 액체 크로마토그래피를 이용하여 DA 및 유사체의 동시 분석방법을 확립하고, 그 후 국내 유통 해산물에 대하여 독소의 발생을 조사하였다. 더불어 이를 통하여 노출량 평가를 진행하였으며, 이는 기억 상실성 패류독소의 안전 관리를 위한 기초 자료를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

미래계획

향후 수산물을 비롯한 다양한 식품 매질에서 인체에 위해를 미칠 수 있는 물질이나 영양소 등을 분석하는 방법에 대해 심층적으로 공부하고자 한다. 이를 바탕으로 액체 크로마토그래피와 같은 여러 최신 분석 기술들을 적극 활용하여, 보다 효율적이고 정확한 분석법을 개발하는 데 기여하고 싶다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 남 주 희

소 속 : 국립순천대학교

수상 논문제목

Isolation and Identification of Heat Resistance bacteria in Retort Pouch Sweet Corn (옥수수 레토르트 파우치 중 열 저항성 세균 분리 및 동정)

연구내용

레토르트 식품은 안전성을 보장하기 위해 중심 온도를 120℃에서 4분 이상 유지하는 열처리를 통해 미생물 및 포자를 완전히 사멸시켜야 합니다. 그러나 최근 일부 제품에서 멸균 후 미생물 발육이 확인되어 기준 규격 부적합 사례가 보고되었으며, 유통 중 세균 발육으로 인한 판매 중단 및 회수 조치가 발생하기도 했습니다. 이러한 문제는 소비자 안전을 위협할 뿐만 아니라 멸균 공정에 대한 신뢰를 저하시킬 수 있습니다.

본 연구에서는 세균발육이 확인된 레토르트 옥수수 파우치에서 포자형성균을 분리 · 동정하고, 열 저항성을 분석함으로써 멸균 공정의 유효성을 평가하였습니다. 연구 결과, 옥수수 레토르트 파우치에서 분리된 Bacillus amyloliquefaciens는 미생물제제에서 기원한 것으로 추정되었으며, 열 저항성 분석 결과 B. amyloliquefaciens의 포자(D121=1.8min)는 현재 식품 멸균 지표 미생물인 Clostridium botulinum 포자(D121=0.22min)보다 높은 내열성을 나타냈습니다. 이에 따라, 멸균 지표 미생물을 더 높은 열 저항성을 가진 균주로 대체하거나, 레토르트 살균기의 멸균 시간 및 온도 매뉴얼 개선이 필요하다는 결론을 도출하였습니다.

추가적으로, 현장 점검을 통해 옥수수 레토르트 파우치의 멸균 공정이 121℃에서 18분으로 운영되고 있으나, 여전히 세균발육이 나타나는 상황임을 확인할 수 있었습니다. 고압증기멸균기 내 온도 분포의 불균일성을 파악하기 위해 멸균기 챔버 내 위치별로 Biological Indicator(BI)를 설치한 결과, 하단부 좌측과 우측 코너의 멸균이 제대로 이루어지지 않는 것으로 나타났습니다. 이에 따라 멸균 공정의 신뢰성을 확보하기 위해 가장 낮은 온도 위치에 온도 데이터 로거를 설치하여 멸균 온도를 지속적으로 모니터링하고, 온도 분포를 개선해야 할 필요성이 확인되었습니다.

미래계획

1. 다양한 포자형성균의 열 저항성을 비교 · 분석하여 최적의 멸균 지표 미생물을 선정
2. 둘째, 고압증기멸균기 내 온도 분포의 불균일성을 개선하기 위한 설비 구조 및 작동 조건 최적화
3. 온도 데이터 로거를 활용한 실시간 모니터링 시스템 개발 및 멸균 공정 중 온도 편차 최소화
4. 멸균 매뉴얼 개선을 위해 다양한 식품 매트릭스에 적용 가능한 공정 조건 확립
5. 멸균 공정 개선 효과를 검증하기 위한 장기적인 현장 적용 시험 실시

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : WON WI MOON

소 속 : YONSEI UNIVERSITY

수상 논문제목

The impact of consumer concerns and safety perception of agricultural, livestock, aquatic products and processed foods on willingness to pay

연구내용

The purpose of this study is to identify the factors influencing safe dietary habits among consumers by examining the relationship between the concern for domestic food products safety perceptions, and safe eating practices among agricultural, livestock, aquatic products and processed foods. This study utilized data from the Consumer Behavior Survey for Food 2023, a secondary dataset from the Korea Rural Economic Institute, analyzing responses from 5,811 adults. The results indicated that the place of residence is related to the overall perception of the safety of domestic food products, and that higher levels of concern regarding these products corresponded to a belief that their safety is low. Additionally, consumers who perceive the safety of domestic food products as high tend to exhibit higher indices of safe eating habits. This study demonstrates that in order for consumers to engage in safe eating habits, it is necessary to lower the level of concern about domestic food products and enhance safety perceptions. This suggests the need for efforts across society to reduce consumers' concerns regarding domestic food products.

미래계획

WonWi Moon, who has a keen interest in the business aspects of the food and hospitality sectors, is planning to pursue a doctoral program in the United States with the goal of becoming an expert in foodservice and sustainable management. After earning her doctoral degree, she aspires to establish herself as a researcher in academia.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Euiwon Bae

소 속 : School of Mechanical Engineering, Purdue University, West Lafayette, Indiana

수상 논문제목

Development of portable food safety assessment platforms utilizing smartphones

연구내용

With the widespread use of smartphones in communication, they have the potential to become central to portable instruments used in food safety applications. This discussion presents three examples of smartphone-based portable instruments: lateral flow assays, luminometers, and quartz crystal microbalances. These methods share common elements: utilizing the smartphone as the primary data acquisition tool and onboard analysis platform, focusing on pathogen detection in food safety, and being designed as portable systems. However, they differ in measurement modalities, specific design and fabrication of individual transducers, and the algorithmic approaches employed.

미래계획

Currently our Applied optics laboratory in Mechanical engineering collaborates with research group in Food science and Veterinary medicine. We are in the process of establishing Life science engineering research center to further nurture the in-dept collaboration between engineering students/post-docs with biology/biomedical science discipline.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 서 연 희

소 속 : 국민대학교 식품영양학과 식품생명공학전공

수상 논문제목

Enhancing recovery and detection of sodium hypochlorite–injured *Salmonella* Typhimurium using improved enrichment media and gene expression analysis

연구내용

Salmonella Typhimurium, a significant foodborne pathogen, poses serious public health risks due to its ability to contaminate a wide range of foods. When exposed to sodium hypochlorite (NaClO), a common disinfectant, S. Typhimurium can sustain sublethal injury, complicating its detection and survival mechanisms. Such injuries lead to shifts in gene expression, enabling the pathogen to resist disinfection. This study aimed to address these challenges by developing an improved enrichment medium for *Salmonella* (IEMS), based on buffered peptone water (BPW), specifically optimized to recover and detect NaClO–injured S. Typhimurium. Through the addition of D–Fructose (4.10 g/L), L–Proline (0.20 g/L), and magnesium sulfate (0.20 g/L), IEMS facilitated the rapid recovery of NaClO–injured S. Typhimurium, achieving a concentration of 6.05 ± 0.17 Log CFU/mL within 7 hours, compared to 5.40 ± 0.16 Log CFU/mL in BPW. Furthermore, IEMS eliminated bacterial injury (0%), enabling faster qPCR detection within 3 hours, whereas BPW required over 4 hours. The qRT–PCR analysis revealed notable changes in the expression of genes associated with energy metabolism (arcA), membrane structure (*nmpC, pagC, ycfR, kdpA, and kdpD*), stress response (*rpoD, rpoS, dnaK*), and virulence (*invA*). Specifically, genes involved in K+ transport and energy metabolism were upregulated during NaClO stress, while stress response and membrane–related genes were downregulated. Post–recovery, most genes were upregulated, with *rpoD* showing a 3.25–fold increase. These findings highlight IEMS as a more effective medium than BPW for recovering NaClO–injured *S*. Typhimurium, offering enhanced detection efficiency and supporting food safety measures.

미래계획

본 연구를 바탕으로, 미래 연구에서는 손상된 Salmonella의 회복 메커니즘을 보다 구체적으로 규명하기 위해 유전자 발현 조절 네트워크를 심층적으로 분석할 계획입니다. 또한, 다양한 식품 매트릭스에서 IEMS의 실용성을 평가하고, 다른 병원균에도 적용 가능한 범용 배지로의 확장을 모색할 예정입니다. 이를 통해 식품 안전성을 더욱 강화할 수 있는 기술적 기반을 구축하고자 합니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 양 준 호

소 속 : 국립부경대학교, 식품공학과

수상 논문제목

Identification of fish biomarker to distinguish different origins between Korean and Japanese red seabreams using metabolomics

연구내용

In this study, we aimed to identify candidate metabolite biomarkers to distinguish between Korean and Japanese red seabream using LC–Orbitrap mass spectrometry. A total of 95 and 138 putative metabolites were detected from fish samples collected during the warm and cold seasons, respectively, following chromatographic separation. The data obtained from both spectrometric and chromatographic analyses were processed using principal component analysis (PCA) and orthogonal partial least squares discriminant analysis (OPLS–DA). Based on variable importance in projection (VIP) scores and p–values, we identified 12 and 19 key metabolites for discriminating fish origin during the warm and cold seasons, respectively. Anserine emerged as a potential biomarker, further supported by receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. Quantitative analysis using HPLC–UV revealed that the anserine content in Korean red seabream ranged from 21.73 to 198.94 mg/100 g, while in Japanese red seabream it ranged from 403.73 to 844.67 mg/100 g in muscle tissue. Based on these findings, we propose a threshold of 301.34 mg/100 g of anserine content to differentiate between the two geographic origins. This study provides a scientific foundation for using anserine as a biomarker to determine the geographical origin of red seabream.

미래계획

In the future, we aim to conduct stability assessments of the selected biomarkers to verify their validity in determining the origin of the fish. As metabolomics involves bioinformatics, a large volume of data collection is required. Furthermore, elucidating the mechanism behind the differences in anserine levels between Korean and Japanese red seabreams will provide accurate information regarding the origin of seafood. Through additional research, I aspire to contribute to the hygiene and safety of seafood products, enabling domestic consumers to make safe choices.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 여 다 슬

소 속 : 중앙대학교 식품영양학과

수상 논문제목

Cultivation of wild-type hepatitis A virus using induced pluripotent stem cell-derived hepatocytes.

연구내용

A형 간염 바이러스(HAV)는 인간에서 급성 간염을 유발하는 식품 매개 바이러스로, 2019년 한국에서는 17,638명의 A형 간염 환자가 보고되었다. 이는 2010년대 도입된 의무 감시 시스템 이후 최대 보고 사례로, 매년 1,000건 이상의 사례가 보고되고 있다. HAV HM-175 strain만 FRhK-4 세포에서 배양이 가능하나, 야생형 HAV(wtHAV)의 배양은 여전히 적합한 세포 배양 모델이 부재하다. 본 연구는 유도만능줄기세포(iPS)에서 유래된 간세포를 이용하여 wtHAV의 세포 모델을 개발하였다.

A형 간염 환자의 혈청에서 분리한 wtHAV 유전자형 IA를 세포 배양 모델 개발을 위해 사용하였으며, 인간 iPS 세포주와 간세포 분화 과정을 활용하였다. 간세포는 총 4가지 단계로 분화되었으며, 간세포 전구 줄기세포(HpSC), 간모세포(HB), 미성숙 간세포(immHep), 성숙 간세포(dHep)로 구분된다. 분화된 각 계통의 세포에 wtHAV 4.0 log10/mL를 접종하여 RT-qPCR을 사용해 wtHAV 유전체 복제 수를 정량화하고, 시간 경과에 따른 wtHAV 복제 수를 분석하였다.

그 결과, 접종 후 초기 3일째부터 wtHAV 유전체 복제 수가 증가하기 시작하였으며(LOD: 2.5 log10/mL), 각 계통별 wtHAV 복제는 HpSC, HB, immHep, dHep에서 각각 6.16 log10/mL, 5.47 log10/mL, 4.93 log10/mL, 4.19 log10/mL로 증가하였다. 기존에 알려진 바와 달리, dHep는 wtHAV 배양에 효과적이지 않았다.

결론적으로, 본 연구는 유도만능줄기세포에서 유래된 간세포를 이용한 wtHAV 배양 기술을 개발하였다. 특히, HpSC와 HB 계통에서 배양 효율이 높음을 확인하였다. 이 연구는 wtHAV 배양의 어려움을 극복할 수 있는 효율적이고 신뢰할 수 있는 기술을 제시하며, A형 간염 연구 및 진단 도구 개발에 중요한 기여를 할 것으로 기대된다.

미래계획

이를 바탕으로, 식품에서 분리된 HAV의 효과적인 배양 기술 개발과 함께 바이러스의 진입(entry) 과정 및 따른 세포 사멸(cell death) 기전규명을 목표로 추가 연구를 진행할 계획이다. 이러한 연구는 A형 간염의 감염 경로를 구체적으로 이해하고, 효과적인 예방 및 제어 전략 수립에 기여할 것이다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 이 세 림

소 속 : 서울대학교

수상 논문제목

Application of Bayesian Optimization to improve efficiency and accuracy in microbial inactivation processes

연구내용

Bayesian Optimization을 활용하여 미생물 살균 조건의 효율적 최적화를 연구하였습니다. Gaussian Process 기반의 통계적 접근법을 통해 실험 횟수를 크게 줄이면서도 최적 조건을 정확히 예측할 수 있음을 입증하였습니다. 이 방법은 단일 변수 조건과 다중 변수 조건에 적용하여 효과를 확인하였으며, 실험 자원의 효율성을 극대화하면서도 높은 정확도를 유지하는 최적화 프로세스를 제시하였습니다.

미래계획

현재 서울대학교 식품영양학과 대학원 석사과정 4학기를 마치고 졸업을 앞두고 있으며, 식품미생물안전성 연구실에서 박사과정으로 진학하여 학업을 이어나갈 계획입니다. 박사과정에서는 현재 연구에서 얻은 경험과 지식을 바탕으로 식품 안전과 관련된 최적화 기술 연구를 더욱 심화하고, 새로운 살균 기술 개발에도 기여하고자 합니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 전 홍 준

소 속 : 동국대학교 식품 · 의료제품규제정책학과

수상 논문제목

세포배양식품 사용원료의 한시적 기준 인정을 위한 안전성 평가 시스템에 관한 연구

연구내용

본 연구는 세포배양식품 사용원료의 한시적 식품 인정을 위한 제출 서류를 개선하기 위해 수행되었습니다.

대한민국은 세포배양식품 사용원료의 한시적 인정을 허용하기 위한 법적 프레임워크를 마련하고 있으나, 현재까지 인정을 받은 사례는 없습니다. 본 연구에서는 세포배양식품 사용원료의 일반적인 제조공정을 조사하고, 세포배양식품과 관련된 국내외 정책 및 안전성 평가 기준을 분석하였으며, 실질적인 세포배양 식품의 한시적 인정을 촉진하기 위한 제출 서류의 개정을 제안하였습니다.

먼저, 현재의 제출 서류는 세포배양에 사용되는 물질의 안전성 증거에 대해 지나치게 보수적인 입장을 취하고 있으므로, 축산 및 수산물에서 적용되는 PLS를 세포 배양 식품 성분에 도입할 가능성을 고려하였습니다.

다음으로, 현재 요구되는 반복 용량 독성 시험은 단순 단백질인 세포 배양 식품의 특성과 맞지 않으므로, 동물 실험 없이 안전성을 확인할 수 있는 QSAR 모델링과 같은 대체 시험 데이터를 고려하는 방안을 제안하였습니다.

미래계획

향후에는 규제과학을 활용하여 세포배양식품을 포함하여 과학기술의 발전에 따라 새롭게 등장하고 있는 다양한 신소재식품들을 관리할 수 있는 방안을 연구해보고 싶습니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 정 금 재

소 속 : 국립부경대학교

수상 논문제목

Purification and application of biosurfactant derived from *Bacillus rugosus* HH2 as a natural anti-*Staphylococcus aureus* agent

연구내용

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections underscore the critical need for new antimicrobials capable of overcoming antibiotic resistance. Natural compounds, with their diverse structures, offer promising alternatives to traditional antibiotics. Among these, biosurfactants, surface-active molecules produced by microorganisms, have attracted considerable interest for their antimicrobial potential. This study explores a novel approach utilizing biosurfactants derived from *Bacillus rugosus* HH2 as an anti-*S. aureus* agent. The biosurfactant was extracted using acid precipitation followed by solvent extraction. The extracted biosurfactant was characterized by UPLC-Q-TOF/MS and FTIR, which confirmed its identification as surfactin. The biosurfactant effectively inhibited MRSA growth, with a MIC range of 128 μg/mL to 256 μg/mL. Additionally, it demonstrated strong antibiofilm activity against MRSA, effectively preventing biofilm formation and dispersing established biofilms. Transcriptomic analysis showed that biosurfactant treatment downregulated genes related to quorum sensing and cell adhesion in MRSA. Molecular docking studies suggested strong interactions between surfactin and key MRSA proteins (PBP2a and DNA gyrase), highlighting its potential to counteract antibiotic resistance. The biocompatibility of the biosurfactant was confirmed through in vitro cytotoxicity and in vivo phytotoxicity assessments. In summary, this study presents the application of a biosurfactant derived from B. *rugosus* HH2 as a promising novel antibacterial agent against MRSA.

미래계획

Further research focused on optimizing production yields and exploring efficacy within complex in *vivo* matrices will be crucial for advancing practical applications. Additionally, due to its high activity against MRSA, *B. rugosus* HH2 derived biosurfactants can be incorporated into hydrogels to develop antimicrobial wound dressings for treating various types of wounds.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 정 두 영

소 속 : 국립순천대학교 식품위생안전실험실

수상 논문제목

Reduction effects of microorganisms contaminated in lettuce according to washing methods(세척 방법에 따른 상추 오염 미생물의 저감화 효과)

수상 연구내용

본 실험은 상추에 오염된 일반세균, 대장균군 및 식중독균을 분석하였고, 세척 · 소독을 통해 오염된 미생물을 제어하고자 하였다. 실험 결과 상추에서 대장균군, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*가 검출되었으며, 기존에 설정되어 있는 세척 · 소독 방법은 상추에 오염된 미생물을 안전한 수준까지 제어하지 못한 것으로 나타났다. 따라서 기존 세척 · 소독 방법에서 소독 횟수 2, 3회로 늘려서 실험을 진행하였다. 실험 결과 1회 소독한 것에 비해 2회 이상 반복하여 소독하였을 때 미생물 저감화 효과가 증가한 것으로 나타났다. 따라서 현행 세척 · 소독 HACCP 매뉴얼에 설정 되어있는 소독 횟수에 대한 한계기준 강화가 필요한 것으로 판단된다.

미래계획

본 실험은 상추를 대상으로 실험하였다. 상추는 생으로 섭취하기 때문에 열처리 하지 못하고 세척 · 소독을 통해 미생물을 제어하여야 한다. 현재 우리나라는 경제 성장과 함께 식생활 습관도 변화하고 있으며, 생으로 섭취하는 채소의 종류가 다양해지고 있다. 따라서 생으로 섭취하는 다양한 채소들를 대상으로 추가적인 실험이 필요할 것으로 판단되며, 채소의 특성에 따라 세척 · 소독 효과의 차이가 발생할 수 있으므로, 각각의 채소별 적합한 세척 · 소독 방법의 설정이 필요할 것으로 판단된다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 정 수 진

소 속 : 중앙대학교 식품생명공학과 식품안전연구실

수상 논문제목

Comparative Genomic and Phenotypic Analysis of *Salmonella* Typhimurium Bacteriophage-Insensitive Mutants Associated with Flagella and O-Antigen Receptor Phages

수상 연구내용

본 연구는 *Salmonella* Typhimurium을 대상으로 두 가지 파지(편모 수용체 파지 STP-3, O-항원 수용체 파지 STP-4)에 의해 형성된 비민감성 돌연변이체(Bacteriophage-insensitive mutant, BIM) MF-19와 MO-14의 특성 분석을 진행하였습니다. BIMs와 모균주 간의 전장 유전체 비교와 함께 항생제 내성, 운동성, 대사 활동, 바이오필름 형성 능력 등 표현형적 특징을 조사하였습니다.

그 결과, BIMs 모두 유전체 전체에서 60개 이상의 돌연변이를 나타냈으며, 단백질 기능이 상실되는 high-impact 돌연변이를 확인할 수 있었습니다. 또한, 표현형적으로는 항생제 감수성 변화가 두드러졌습니다. 편모 수용체를 타겟으로 하는 BIMs의 경우 항생제 감수성이 증가한 반면, O-항원 수용체 BIMs는 항생제 저항성이 증가하는 경향을 보였습니다. 운동성에서도 swimming motility와 swarming motility가 모두 감소하는 특징을 나타냈습니다. 대사 분석과 biofilm 형성 능력에서도 모균주와 유의미한 차이를 확인하였으며, 이러한 결과는 planktonic cell 상태와 biofilm 상태에서의 BIMs의 변화를 입증합니다. 본 연구는 파지 적용 전략 개발에 있어 중요한 통찰을 제공할 것으로 기대됩니다.

미래계획

향후 박테리오파지 기반 생물학적 제어 전략의 효과를 극대화하기 위한 연구를 지속적으로 진행할 예정입니다. 특히, BIMs의 형성과정을 보다 명확히 규명하고, 형성을 억제하여 다양한 식품 환경에서 파지의 적용 가능성을 확대하기 위한 추가 실험을 수행하고자 합니다. 또한, biofilm 상태에서의 파지 적용 연구를 심화하여, 다양한 식품 접촉 표면에서 biofilm 형성을 억제하거나 제거할 수 있는 효과적인 파지 활용법을 개발하여 식품 안전성을 강화하는데 기여하고자 합니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 함 준 혁

소 속 : 경희대학교 식품생명공학과 식품생화학연구실

수상 논문제목

Comprehensive evaluation of allergenicity in cultured meat: emerging strategies for risk assessment

수상 연구내용

전 세계 인구가 증가하고 육류 수요가 증대함에 따라, 전통적인 축산물 생산 방식은 경제적 타당성과 환경적 영향과 관련된 중대한 도전에 직면하고 있다. 세포배양식품은 동물에서 채취한 세포를 배양기술을 통해 증식 · 분화하여 식용으로 섭취 가능한 형태로 제조 · 가공한 식품으로, 환경 지속 가능성과 공중보건 측면에서 상당한 이점을 제공하는 대안으로 주목받고 있다. 그러나 기존의 식품 생산 방식과 다른 다양한 기술과 소재가 사용됨에 따라, 세포배양식품의 안전성에 대한 우려가 여전히 존재하며, 특히 새롭게 발현된 단백질로 인한 알레르기 유발 위험을 철저히 평가하는 것은 이러한 우려를 해결하는 데 필수적이다. 따라서 본 연구에서는 배양육 생산공정을 분석하고, 유전자변형식품에 적용되는 알레르기성 평가법을 접목하며, 세포배양식품에 적절한 알레르기성 평가체계를 개발하는 것에 목표를 두었다. 그 결과, 세포배양식품의 알레르기성을 평가하기 위해서는 먼저 기존 육류 제품과의 유전체 및 단백질체적 동등성을 입증할 필요가 있으며, 알레르기성 단백질의 함유 여부와 새로운 단백질의 감작 가능성을 평가할 수 있는 종합적인 단백질체 분석이 필요하다. 본 연구에서 제안된 알레르기성 평가 의사결정 트리를 통해 배양육에 대한 규제 체계 구축을 지원하여 소비자 건강을 보호하고, 신소재 식품의 안전성을 확보하는 데 기여하고자 한다.

미래계획

세포배양식품의 생산공정에서 발생할 수 있는 잠재적 알레르기 유발 요인을 보다 정밀하게 분석하기 위해 유전체 및 단백질체 기반 기술을 개발하고자 하며, 이를 통해 세포배양식품의 알레르기성 평가를 위한 표준화된 검증 체계를 제안하고자 함.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : Md. Ashikur Rahman

소 속 : PhD Student

수상 논문제목

Biofilm formation, antibiotic resistance, and gene expression in *Aeromonas hydrophila* on different food contact surfaces

수상 연구내용

Biofilm formation by *Aeromonas hydrophila* on food contact surfaces poses significant challenges to food safety, facilitating contamination and antibiotic resistance. This study evaluates the biofilm-forming capabilities, antibiotic resistance profiles, and gene expression patterns of two A. *hydrophila* strains, ATCC 7966 and KCTC 2358, on various food contact surfaces including stainless steel (SS), silicon rubber (SR), polyethylene terephthalate (PET), and high-density polyethylene (HDPE). Over a period of 24, 48, and 72 hours, ATCC 7966 exhibited the highest biofilm formation, particularly on PET, reaching 6.50 log CFU/cm^2 at 72 hours. In contrast, KCTC 2358 showed significant biofilm formation on SR and PET. Antibiotic susceptibility testing revealed multidrug resistance in both strains, with ATCC 7966 exhibiting moderate resistance and KCTC 2358 showing higher resistance. Gene expression analysis indicated surface-dependent regulation of quorum sensing (QS) and biofilm-associated genes (luxS, ahyR, csgA), with PET surfaces notably enhancing QS gene activity. Motility assays further demonstrated that KCTC 2358 had the highest swimming and swarming motility. Structural insights into biofilm architecture were provided by confocal and scanning electron microscopy. These findings underscore the critical role of surface material in influencing biofilm formation and resistance mechanisms.

The results offer valuable insights for enhancing sanitation practices in food processing environments, emphasizing the importance of surface material in biofilm formation and resistance mechanisms.

미래계획

Develop probiotic/postbiotic solutions to prevent and disrupt A. *hydrophila* biofilms on food contact surfaces. Test their efficacy, synergize with cleaning agents, analyze gene-level effects, and design biofilm-resistant coatings.

Conduct pilot studies and ensure safety compliance for sustainable food safet solutions.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : Tabassum Nazia

소 속 : 부경대학교

수상 논문제목

Silver nanoparticles from *Pseudomonas aeruginosa* pyoverdine: Targeted antibiofilm and antivirulence agents against foodborne pathogens

수상 연구내용

This research presents an intriguing study on the synthesis of Silver nanoparticles (AgNPs) using pyoverdine produced by *Pseudomonas aeruginosa*. It explores the potential of AgNPs as antibiofilm and antivirulence agents, specifically targeting foodborne pathogens. These nanoparticles effectively inhibited and eradicated both initial and mature biofilms of pathogens, including *P. aeruginosa*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia* coli. PVD-AgNPs also reduce several virulence factors in *P. aeruginosa*, such as protease activity, motility, and production of PVD and pyocyanin. These effects were confirmed by reduced gene expression of biofilm and virulence-related genes in P. *aeruginosa*. The key contents and findings of this research is: 1. Synthesis of silver nanoparticles(AgNPs). 2. Characterisation of Silver nanoparticles 3. Evaluation of Antibacterial and antibiofilm activity 4. Assessment of Antivirulence activity. 5. Study the mechanism of action that helps in biofilm inhibition. 6. Also, study the potential application of these pyoverdine - mediated AgNPs in food safety and infectious diseases. 7. Advantages of biologically synthesized AgNPs over chemically synthesized ones. 8. Conclusion and future directions to optimize the synthesis process, testing nanoparticles, and applications.

미래계획

A future perspective of this research could develop into several promising areas like:1. The study opens avenues for developing AgNP-based therapies that can specifically target biofilms, which are often more resistant to antibiotics.2. To study the combination of AgNPs with existing antibiotics or natural antimicrobial agents to overcome resistance in foodborne pathogens. 3. Research could investigate how these nanoparticles influence other virulence determinants such as toxins, motility, or adhesion mechanisms. 4. With the global rise of antimicrobial resistance, the role of AgNPs as a complementary tool in combating resistant strains could be explored further. Specifically, their ability to target biofilms and disrupt resistance mechanisms could position AgNPs as a vital component of the fight against AMR (antimicrobial resistance).

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 강 준 구

소 속 : 중앙대학교 식품안전연구실

수상 논문제목

Escherichia coli O15 7:H7 신규 박테리오파지의 특성 규명과 식품 적용 연구

수상 연구내용

Escherichia coli O157:H7은 주로 육류와 신선한 채소에서 발생하는 식인성 병원균으로, 낮은 감염 최소 용량과 강한 생존력, 생물막 형성 능력 때문에 보건학적으로 특히 중요하게 여겨진다. 박테리오파지는 무독성, 빠른 복제 속도, 높은 증식 능력, 그리고 숙주 특이성을 갖추고 있어 친환경적이고 안전한 항균제로 주목받고 있다. 따라서 본 연구는 자연환경으로부터 *E. coli*O157:H7 특이 파지를 분리하고 특성 및 유전체 염기서열을 분석하여 식품의 생물방제 처리제로서 *E. coli*O157:H7 biofilms(생물막)에 대한 저감화효과를 탐색하였다. 파지CAU_ECP01은 안성시에 위치한 하수처리시설에서 분리, 선발되었으며 형태적으로114.806 nm 크기의 다면체의 머리와120.507 nm 길이의 수축성 꼬리를 가지며, 0.5 – 1.0 mm 크기의 플라크를 형성하였다. 또한, 이는 5종(100 %)의 *E. coli*O157:H7 균주에 대해 숙주 활성을 나타냈으며, 높은 흡착률(30분 후94 % 흡착)과 넓은pH 범위 및 열 안정성을 보여주었다. CAU_ECP01의genome sequencing 결과, 169,126 b.p의 길이와37.7 %의GC 함량이 관찰되었고 총160개의 추정된ORF는8개의 범주로 분류되었다. 계통발생학적 분석 결과, 이는 *Caudoviricetes*목과 *Straboviridae*과에 속하는 것으로 확인되었고 *Enterobacteriaceae*과를 포함한 Pseudomonadota 그룹의 숙주를 감염시킬 것으로 예측되었다. 또한, CAU_ECP01에서는 독소 및 항생제 내성과 관련된 유전자가 발견되지 않아 식품용으로 안전하다고 판단된다. *E. coli* O157:H7 Biofilm에 대한CAU_ECP01의 처리 효과를 확인한 결과, MOI 100에서 식품접촉표면(HDPE, SS)에12시간 동안 처리하였을 때 각각1.89 ±0.08 log CFU/cm2 및 1.98 ±0.06 log CFU/cm2 감소하였다. 또한, 식품(소고기, 양상추) 표면에 처리하였을 때 각각1.77 log CFU/g 및1.91 log CFU/g 감소하였는데, FE-SEM 분석 결과, 그 생물막 감소가 시각적으로 확인되었다. 또한, 소고기와 양상추의 색상 및 질감을 분석한 결과, CAU_ECP01 처리 후에도 두 식품의 품질 변화는 관찰되지 않았다. qRT-PCR을 이용하여 유전자 발현량을 분석한 결과, 파지 처리는 *csgA, csgB, stx2a, lsrA*유전자의 발현을 감소시켰다. 본 연구는 박테리오파지인CAU_ECP01이 다양한 환경과 조건에서 *E. coli*O157:H7의 바이오필름을 효과적으로 제어할 수 있음을 보여주었으며, 식품 산업에서의 활용 가능성을 제시한다.

미래계획

본 연구는 박테리오파지 CAU_ECP01이 *Escherichia coli* O157:H7의 바이오필름을 효과적으로 제어할 수 있음을 입증하였으며, 이를 기반으로 향후 연구 방향을 모색하고자 합니다. 우선, CAU_ECP01의 응용 가능성을 확장하기 위해 육류와 신선한 채소 외에도 다양한 식품 매트릭스, 예를 들어 유제품, 해산물, 과일 등에 적용하여 그 범용성을 검증할 계획입니다. 더불어, 극한의 온도, 습도, pH 및 저장 환경 등 실제 유통 및 보관 과정에서의 효능을 평가하여 실질적인 활용 가능성을 높이고자 합니다. 또한, 본 연구에서 검증된 박테리오파지의 특성을 기반으로 다른 식인성 병원균, 예를 들어 *Salmonella*나 *Listeria monocytogenes*와 같은 주요 병원체에 대한 제어 효과를 확인하고, 다중 병원균 제어용 복합 박테리오파지 혼합제를 개발할 계획입니다. 이를 통해 산업적 적용 가능성을 확대하고, 식품 가공 및 유통 과정에서 병원균의 효과적인 관리를 위한 솔루션을 제시할 것입니다. 박테리오파지 기반 기술이 지속 가능성과 친환경성을 강조하는 현대 식품 산업의 요구를 충족시킬 수 있도록, 나노캡슐화 기술이나 스프레이 제형 개발 등 실제 활용 가능한 제품화 연구를 추진하고, 관련 기술의 특허 출원 및 상용화를 목표로 하고자 합니다. 이를 통해 식품 안전성을 향상시키고, 공중보건에 기여할 수 있는 실질적인 결과를 도출할 계획입니다. 장기적으로는 본 연구를 통해 축적된 지식과 경험을 바탕으로 국제식량농업기구(FAO)와 같은 국제기구에서 활동하며, 글로벌 식품 안전 문제를 해결하는 데 기여하고자 합니다. 특히, 개발도상국에서 빈번히 발생하는 식중독 문제와 식품 위생 관리 체계를 개선하기 위한 정책 개발과 기술 지원에 참여하고, 박테리오파지 기반의 생물학적 방제 기술을 전 세계적으로 확산시키는 데 힘쓰고자 합니다. 더 나아가 지속 가능한 식품 생산 및 유통 체계를 구축하기 위한 국제 협력 프로젝트에 기여하여, 식품 안전과 공중보건 향상에 이바지하고자 하는 목표를 가지고 있습니다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 권 다 영

소 속 : 식품의약품안전평가원 식품위해평가과

수상 논문제목

Development of simultaneous analysis method for phthalate metabolites in breast milk using QuEChERS

수상 연구내용

프탈레이트는 폴리염화 폴리염화비닐(PVC)의 가소제로 사용되는 물질이나, 체내에서 내분비장애물질로 알려져있다. 수유부에 노출된 프탈레이트류는 모유를 통해 신생아에게 노출된다. 신생아는 내분비교란에 가장 취약한 집단이기 때문에 모유 내 프탈레이트류의 분석이 필요하다. 본 연구에서 개발한 시험법은 프탈산계 가소제, 트리멜리트산계 가소제, 구연산염계 가소제, 친환경계 소재의 대체가소제 등 DEHP의 프탈레이트류 대사체 45종을 동시에 분석하는 방법이다. 최근 개발된 QuEChERS 방법으로 전처리를 수행하고LC-MS/.MS(triple quadrupole mass spectrometer) 장비를 활용하여 구축하였다. 우유 matrix를 이용하여 실험하였으며, 개발된 방법은 유효성 검증을 통하여 AOAC 및 CDC를 포함하여 식품의약품안전처 및 국제 지침에서 설정한 표준을 충족했다. 따라서 본 연구에서 확립된 분석 방법은 인체 생체 모니터링을 통한 노출 평가에 유용한 도구로 작용하여 한국 인구의 프탈레이트 노출에 대한 과학적 기반 데이터를 제공할 수 있다.

미래계획

본 연구를 통해 모유에 대한 프탈레이트 대사체의 시험법을 확립하였다. 이후 해당 시험법에 원물질을 추가하여 원물질과 대사체의 동시분석법을 개발할 예정이다. 개발된 시험법을 이용하여 산모의 모유로 모니터링을 시행할 예정이며, 시행된 결과를 통해 통합위해성평가의 기초자료로 활용될 것으로 기대된다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 권 소 연

소 속 : 건국대학교 수의공중보건학실

수상 논문제목

Prevalence of Extended Spectrum Beta-Lactamase Producing Escherichia coli in Poultry Environmental Samples

수상 연구내용

한국 충북 지역의 산란계 농장에서 다제내성 및 확장 스펙트럼 베타-락타마제(ESBL)를 생성하는 대장균(Escherichia coli)을 조사함.

미래계획

현재 연구실, 건국대학교 수의공중보건학실에서 석사 연구를 마친 후 연구원으로서의 자질을 기르기 위해 공부를 계속할 계획. 식품위생뿐만 아니라 의료계에서도 크게 문제가 되는 항생제 내성에 대한 연구를 계속할 것임.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 구 원

소 속 : 서울과학기술대학교 식품생명공학과

수상 논문제목

Validation and measurement uncertainty of LC–MS/MS method of artificial sweeteners in dairy products

수상 연구내용

In this study, an LC–MS/MS method was validated for the detection of four artificial sweeteners approved in Korea–acesulfame potassium, sodium saccharin, sucralose, and aspartame–in dairy products, including fermented milk, processed milk, and lactic acid beverages. Separation was achieved using a Waters X–SELECT CSH C18 column (2.1 mm internal diameter, 150 mm length, 3.5 ìm particle size) with a mobile phase composed of 5 mM ammonium acetate with 0.5% acetic acid in distilled water (A) and 95% methanol (B), applied with gradient elution. The flow rate was set at 0.4 mL/min, and the injection volume was 10 ⇃L. The method showed excellent linearity, with a standard curve ($r^2 \geq 0.999$), and was thoroughly validated for LOD, LOQ, precision, and accuracy. Furthermore, measurement uncertainty was evaluated across low, medium, and high concentrations, adding robustness to the results. To rigorously assess this uncertainty, the combined standard uncertainty (uc) was calculated, and the expanded uncertainty (Uc) was subsequently determined. These comprehensive evaluations contribute to the method's reliability, confirming its suitability for analyzing artificial sweeteners in compliance with regulatory standards.

미래계획

본 연구에서는 LC–MS/MS 분석법의 성능을 보다 강화하기 위해 분석 조건과 시료 전처리 조건을 추가로 최적화할 예정입니다. 이러한 최적화 과정을 통해 시험방법 밸리데이션의 정확성과 신뢰도를 한층 높이고, 분석 결과의 재현성을 강화하고자 합니다. 또한, 다른 실험실과의 교차 검증을 수행함으로써 분석법의 실험실 간 정밀성(Reproducibility)을 평가할 계획입니다. 이 과정은 시험방법이 다양한 실험 환경에서도 동일하게 적용될 수 있는지 확인하는 과정입니다. 마지막으로, 확립된 시험방법을 활용하여 실제 샘플을 모니터링하고, 이를 통해 시험방법의 적용 가능성과 활용성을 종합적으로 검토할 예정입니다. 이러한 단계적 접근은 분석법의 신뢰성과 적용성을 보장하는 데 중요한 자료를 제공할 것입니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 도 균

소 속 : 대상 주식회사 식품안전센터

수상 논문제목

Comparison of the Food Code Culture Method and Simplified Culture Method for Detecting *Yersinia enterocolitica*

수상 연구내용

본 연구는 식품공전의 여시니아 엔테로콜리티카 배양을 위한 시험법과 ITC에 샘플을 직접 배양하는 방법(dITC), KOH 처리 유무에 관계없이 크로모제닉 배지(CYA) 사용과 같은 배양법의 검출 한계를 비교하였습니다. 식품공전 중 PSBB 증균배지에서 희석과정이 포함되어 있어, pooling 시험이 불가능하고, 샘플(n=5) 당 10개의 증균배지와 2종의 선택 배지(CIN, Mac)을 20장을 사용하게 됩니다, 이를 간소화하기 위한 시험법을 적용하였을 때, 여시니아 엔테로콜리티카의 검출능을 비교하였습니다.

검증을 위한 샘플은 우유, 과채가공품, 김치에 여시니아 엔테로콜리티카(표준 균주 ATCC 9610 및 NCCP 17464)를 농도별로 접종하였습니다. 본 연구 결과, 직접 ITC에 배양한 경우 검출 한계는 75.077 식품공전 법의 경우 144.403으로 개선법이 더 큰 민감도를 보였습니다. 선택적 배지 비교에서 검출 한계는 다음과 같았습니다: CIN (120.764) = CYA (120.764) 〉 Mac (125.104). 특히 KOH 처리를 하지 않은 dCYA (83.441)는 CIN보다 더 나은 검출 성능을 보였습니다. 본 연구 결과, 다양한 식품 유형에서 여시니아 엔테로콜리티카를 검출하기 위해, ITC배지에 샘플을 직접 배양하여, pooling 시험법을 적용 가능성뿐만아니라, 두 가지 선택배지가 아닌 크로모제닉 배지를 활용하여 간소화된 시험법을 활용할 수 있을 것으로 판단됩니다.

미래계획

연구 중 김치의 경우 접종하여도 여시니아가 증균되지 않음을 확인하였고, 유통 중인 김치의 경우 발효가 진행되어 낮아진 pH 등의 영향이 있을 것으로 확인되었습니다. 선행연구에 관련된 문헌에서 김치의 발효과정 중 일부 병원성 미생물을 억제가 됨이 검증된 것으로 파악되었고, 이후에는 식품 유형별로 병원성 미생물의 생장과 억제에 관한 메커니즘 등에 연구를 통해, 우리 식품의 안전성에 대한 검증과 학술활동을 이어나가고도 싶습니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 산 이

소 속 : 건국대학교 수의과대학 수의공중보건학 연구실

수상 논문제목

Development and Evaluation of Chromogenic Selective Media for the selective Detection of *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, and *Staphylococcus aureus*.

수상 연구내용

Bacillus cereus (BC), *Clostridium perfringens* (CP), and *Staphylococcus aureus* (SA) are prevalent pathogens that can contaminate a wide range of processed foods, leading to foodborne illnesses characterized by diarrhea and emesis. Due to the relatively high infectious doses of these pathogens, the Ministry of Food and Drug Safety (MFDS) Korea has established enumeration limits for these microorganisms in food products. However, conventional agar media, such as MYP, CP and Baird-Parker for BC, CP and SA respectively, often face challenges in achieving accurate enumeration due to high microbial loads and the low selectivity and sensitivity of these media. In this study, three newly developed chromogenic selective media—BCCA (*B. cereus* Chromogenic Agar), CPS (*C. perfringens* Chromogenic Sensorgen Agar) and SAS (*Staphylococcus* spp. Chromogenic Sensorgen Agar)—were evaluated for their effectiveness in detecting and isolating these pathogens. BCCA, supplemented with sodium pyruvate, polymyxin B, trimethoprim, ceftazidime, and 5-Bromo-4-chloro-3-indolyl phosphate disodium salt, successfully differentiated BC colonies by producing blue colonies and white lecithinase activity. Similarly, CPS and SAS exhibited significant selectivity, allowing for the formation of distinct colonies for CP and SA, respectively. To assess the inclusivity of these media, 10 strains of each pathogen, including both reference and food-isolated strains, were tested. Exclusivity was evaluated by streaking 10 strains of various foodborne pathogens on the chromogenic agar plates.

미래계획

Our results demonstrated that the chromogenic media exhibited 100% inclusivity and 100% exclusivity, significantly showing enhanced performance over the conventional methods. The findings of this study suggest that these newly developed chromogenic media, utilizing a novel combination of chromogenic substrates and selective inhibitors, offer improved detection and differentiation of BC, CP, and SA. Further validation, including recovery and selectivity testing with real food samples, is planned for future studies.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 하 언

소 속 : 서울대학교 식품미생물안전성 연구실

수상 논문제목

Evaluation of synergistic bactericidal effects and mechanisms of decontamination system utilizing a 172 nm excimer lamp and citric acid 0.5% against *Escherichia coli* O157:H7

수상 연구내용

본 연구는 172nm 엑시머 램프를 활용한 새로운 살균 시스템을 개발하는 것을 목표로 진행함. Xe-엑시머 램프는 172nm 파장의 자외선을 방출하며, 이는 공기 중의 산소 분자와 반응하여 오존을 생성한다고 알려져 있음. 이를 이용하여 병원성 대장균에 대해 172nm 엑시머 램프 활성화 공기 공급 시스템(EAS)과 증류수(DW)에 첨가된 0.5% 구연산(CA)의 살균 효과를 평가하고 미생물 제어 메커니즘을 확인하였음.

실험 결과 EAS와 CA 0.5 %를 함께 처리하였을 때 DW 내에 존재하는 병원성 대장균을 더욱 효과적으로 제어할 수 있음을 확인하였고, 수학적 모델링을 통해 경향성을 파악하였음. 또한 PI 흡수 정도가 EAS와 CA 0.5 %를 함께 처리했을 때 유의미하게 증가했으며, 이를 통해 세포막 손상이 살균 효과의 주요 메커니즘임을 확인하였음.

미래계획

Excimer lamp를 활용한 미생물 제어 기술의 최적화를 통해 새로운 살균 시스템을 구축하고 물 살균, 의료 기기 살균등 다양한 분야에도 적용하고자 함. 이를 통해 감염률을 낮추고, 보건과 위생관리에서 안전을 확보하고 민감한 재질이나 복잡한 구조에도 적용하여 효과적으로 다양한 산업 분야에서 실질적인 적용을 목표로 함. 결과적으로 식품 안전과 표면 살균에 있어 혁신적인 방법을 제시하여 공공 건강 증진과 더불어 환경 보호 목적을 동시에 달성하는 지속가능한 기술로 발전을 목표로 함.

이 밖에도 식품 미생물 연구를 계속하여 친환경적으로 미생물을 효과적으로 제어할 수 있는 살균 시스템을 구축하고 항균 기능을 가지는 식품 유래 물질에 관해 연구하여 이를 활용한 기술의 최적화를 목표로 함.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 김 혜 진

소 속 : 경상국립대학교

수상 논문제목

Development of monoclonal antibodies specific to a metabolite peptide in *Brucella*-infected cattle.

수상 연구내용

Brucellosis is a serious zoonotic disease with a wide global distribution. Conventional serological diagnostic methods exhibit low sensitivity and often result in cross-reactivity with other pathogens, making it challenging to accurately diagnose *Brucella* infections. Therefore, delayed diagnosis of *Brucella* infection can lead to rapid transmission among livestock, resulting in severe economic losses. In this study, we produced monoclonal antibodies (Mabs) against a metabolite peptide that is specifically expressed in the serum of *Brucella*-infected cattle and identified through metabolomic analysis. An indirect enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) based on the monoclonal antibodies was developed for rapidly detecting the target peptide in bovine serum. The limit of detection of ELISAs using Mab G-B-2 and G-G-1 was 1 ppm and was confirmed to be specific to the metabolite peptide. The ELISA was able to differentiate between sera from infected and non-infected cattle, producing positive results exclusively in sera from *Brucella*-infected cattle. This indicates that the monoclonal antibodies and ELISA developed in this study can serve as an effective diagnostic tool for accurate detection of *Brucella* infection, while minimizing misdiagnosis.

미래계획

본 연구를 바탕으로, 브루셀라 감염 소의 혈청에서 특징적으로 발현된 단클론 항체를 활용한 혈청학적 진단기술을 개발함으로써, 브루셀라 감염증의 오진율을 최소화하고 진단 기술의 정확성과 신뢰성을 향상시키는 데 기여할 수 있을 것으로 기대됩니다. 이를 통해 브루셀라 감염 예방과 함께 경제적 피해를 효과적으로 줄이는 데도 크게 기여할 수 있을 것입니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 희 중

소 속 : 식품의약품안전평가원 오염물질과

수상 논문제목

Development of simultaneous analytical method for 11 mycotoxins using rapid sample preparation technique

수상 연구내용

곰팡이독소는 식품 곰팡이에 의해 생성되는 유독한 2차 대사산물로서, 인체 건강에 위험을 초래한다. 한국에서는 11종의 곰팡이독소가 다양한 식품에서 규제되며, 이 중 8종(아플라톡신 B1, B2, G1, G2, 오크라톡신 A, 푸모니신 B1, B2, 제랄레논)은 동시 분석법이 식품공전에 등재되어 있다. 본 연구에서는 기존 8종 분석 대상에 아플라톡신 M1, 파툴린, 데옥시니발레놀을 추가하여 11종의 곰팡이독소를 동시에 분석할 수 있는 시험법을 개발하였다. 개발된 시험법은 근래에 다양한 분석 분야에서 적용되고 있는 퀘쳐스(QuEChERS)법을 적용하여 실험 과정을 단순화하였다. 시험법 유효성 확인 과정에서 외부 표준물질 검량선법과 내부 표준물질 첨가법의 정밀도와 정확도를 비교하였으며, 내부 표준물질 첨가법은 쌀, 라면, 우유와 같은 대표시료에서 Codex 가이드라인을 만족하는 정확도와 정밀도 등 유효성을 확인하였다. 따라서, 본 연구에서 개발한 내부 표준물질을 첨가하고 퀘쳐스법으로 전처리하는 시험법은 안전관리 대상 11종 곰팡이독소를 동시 분석할 수 있다.

미래계획

식약처에서는 기준규격을 재평가하는 사업을 지속적으로 수행하고 있으며, 곰팡이독소의 경우 매년 17개 시도보건환경연구원에서 8종 동시시험법과 3종 개별 시험법을 사용하여 다양한 식품에서 곰팡이독소 11종 오염도를 조사하고 있다. 따라서, 효율적인 오염도 조사를 위해 개발한 11종 동시 시험법이 활용될 수 있다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 남 주 희

소 속 : 국립순천대학교

수상 논문제목

Development of a Rapid Method for Confirming Sterilization in Retort Food using Domestic Strain

수상 연구내용

레토르트 식품 시장은 간편하고 장기 보관이 가능한 식품에 대한 수요 증가로 성장하고 있습니다. 이러한 식품은 고온 멸균 공정을 거쳐 장기 보관이 가능하지만, 멸균 후에도 일부 제품에서 미생물 발육이 확인되는 사례가 보고되고 있어 멸균 공정의 신뢰성에 대한 우려가 제기되고 있습니다.

현재 멸균 확인 방법은 세균발육시험을 사용하지만, 이 방법은 배양을 통해 결과를 확인하는 데 시간이 많이 소요됩니다. 이에 따라 멸균 상태를 신속하게 확인할 수 있는 효율적인 검증 방법의 필요성이 제기되고 있습니다. 또한, 현재 국내 멸균 지표 미생물은 대부분 해외에서 수입한 균주로, 로열티 문제와 경제적 부담이 존재합니다. U. *suwonensis*는 낙동강생물자원관에서 분리된 균주로 국내 균주를 사용함으로써 외부 의존도를 줄이고 연구적 자립성을 높일 수 있습니다.

본 연구는 국내에서 분리된 *Ureibacillus suwonensis*를 새로운 멸균 지표 미생물로 활용하고, 이를 기반으로 신속한 멸균 검증 방법을 개발하고자 하였습니다. 연구 결과, U. suwonensis 포자의 열 저항성(D121=1.2분)은 C. botulinum 포자(D_{121}=0.22분)보다 높았으며, 16S rRNA 유전자에 대한 종 특이 primer를 사용해 PCR 증폭을 진행한 결과, 7 Log CFU/mL 이상의 농도에서 PCR 밴드를 검출할 수 있음을 확인하였습니다.

현재 국내 의료폐기물 멸균 검증 기준은 B. subtilis 및 G. stearothermophilus 포자를 4 Log CFU/mL 이상 감소시키는 것으로 설정되어 있으며, 미국과 캐나다는 6 Log CFU/mL 기준을 채택하고 있습니다. 따라서, U. suwonensis의 PCR 검출 민감도를 4 Log CFU/mL 이하로 낮출 수 있다면, 본 균주를 레토르트 식품의 멸균 상태를 신속히 확인하는 데 활용할 수 있을 것으로 기대됩니다. 이 연구는 국내 멸균 지표 미생물의 개발 및 활용 가능성을 제시하며, 멸균 공정의 경제성과 효율성을 향상시킬 대안을 제공합니다.

미래계획

1. 4 Log CFU/mL 이하의 PCR 검출 민감도 및 detection limit 향상을 위한 방법 개발
2. U. *suwonensis*를 이용한 멸균 검증 방법의 다양한 식품에 대한 적용 연구
3. 멸균 공정 검증 방법 최적화 및 표준 마련을 위한 연구

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 문 영 은

소 속 : 이화여자대학교

수상 논문제목

알가공품에서의 살모넬라 위해성평가 연구

수상 연구내용

본 연구에서는 국내외 기준 · 규격, 관리 및 생산 · 유통 현황 조사를 포함한 기반 자료를 구축하고, 산업체 대상 설문조사를 통한 살모넬라 식중독 발생 위해우려 알가공품 생산 · 가공 · 유통 공정 및 관리 현황 조사와 소비자 대상 살모넬라 식중독 발생 위해우려 알가공품 구입 · 소비행동 및 인식 설문조사를 진행합니다. 또한 국내 알가공품 생산 · 가공 · 유통단계에서의 살모넬라 오염현황 조사를 2000건 이상 진행하여 살모넬라 오염도 및 오염현황을 연구하고 있습니다. 이러한 문헌 및 설문조사 자료와 연구결과를 바탕으로 알가공품 위해우려 식품을 선정하고, 이에 대한 생산 · 가공 · 유통 · 소비단계별 표준 노출 시나리오 도출, 생장사멸 예측모델 개발 및 검증과 같은 종합적인 위해성평가를 진행합니다. 그리고 더 나아가 저감화 기술 개발 및 위생관리안내서 · 위해성평가 보고서 제작까지 본 연구에서 진행됩니다.

미래계획

대학원 생활을 통해 경험한 연구 경험들을 기반으로 졸업 후 국가 연구 기관 또는 사기업체에서 식품으로부터 발생하는 위해 및 질병을 저지할 수 있는 연구를 진행하고자 계획하고 있습니다. 특별히 차세대 염기서열 해독기술을 활용하여 식품 속 미생물에 대한 연구를 계속해서 이어나가고자 합니다. 꾸준한 연구를 통해 식품 속 미생물 검출과 유전체 분석을 진행하여 식품안전에 대한 연구 영역을 확장하는 목표를 갖고 있습니다. 궁극적으로는 국민 건강 증진에 기여하는 연구자가 되고자 합니다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 박 경 민

소 속 : 농촌진흥청 국립농업과학원

수상 논문제목

Substrate-dependent modulation of bacterial community composition in *Protaetia brevitarsis* larvae and frass

수상 연구내용

본 연구는 참나무톱밥과 느타리버섯 폐배지 기반의 먹이원 급이 흰점박이꽃무지 유충과 분변의 미생물 군집 비교를 실시하여 고품질의 식용곤충 사육을 위한 버섯 발효 먹이원의 활용 가능성을 평가하였다. 흰점박이꽃무지 유충과 분변의 일반세균은 두 먹이원 간에 유의미한 차이를 보이지 않았으나, 버섯 발효 먹이원 급이 유충과 분변의 대장균군은 참나무톱밥 먹이원과 비교하여 2 logCFU/g 이상의 낮은 대장균군 수치를 보였다. 또한 바실러스 세레우스와 황색포도상구균의 오염도 역시 버섯 발효 먹이원에서 낮은 경향을 보였다. 마이크로바이옴 분석 결과, 참나무톱밥 먹이원과 비교하여 버섯 발효 먹이원 급이 유충의 분변에서는 Taibaiella(21.4%), Luteimonas(16.4%), Pseudoxanthomonas(15.2%), Niabella(10.3%)와 같은 식물성장촉진 관련 미생물의 분포가 높게 나타났고, 유충의 장에서는 *Lactococcus protaetiae*, *Bacteroides salyersiae*, *Klebsiella pneumonia*와 같은 식물성장촉진 또는 병원성 미생물 성장 억제와 관련된 미생물의 분포가 높게 나타났다. 이와 같은 연구결과는, 흰점박이꽃무지 유충의 먹이원을 최적화하여 고품질의 안전한 식용곤충을 생산하고, 버섯 폐배지(수확후 배지)의 먹이원 활용 가능성을 통해 자원 순환에 기여할 것으로 기대한다.

미래계획

미래식량으로서 고품질의 식용곤충 생산을 위해 최적의 먹이원 선발 및 수확 후 처리 방법 개선을 통해 생물학적 안전성이 우수한 식용곤충 생산을 위한 연구를 계속하고자 한다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 박 미 영

소 속 : 울산광역시 보건환경연구원 식약품연구과

수상 논문제목

A study on mycotoxin contamination and caffeine content of coffee in Ulsan

수상 연구내용

최근 삶의 질 제고와 서구식 식습관의 확대 및 커피전문점의 증가로 커피 소비가 증가하고 있다. 커피는 대부분 수입을 하기 때문에 이를 운송하고 보관하는 과정 중에 발암 물질인 곰팡이 독소가 발생할 우려가 있고, 커피를 볶는 로스팅 과정에서도 곰팡이 독소가 쉽게 분해 되지 않기 때문에 곰팡이독소 오염도를 데이터베이스화 해야 할 필요가 있어 이에 대한 조사를 실시하였다.

또 커피의 주요한 성분인 카페인은 다량 섭취 시 신경과민, 불면증 등의 부작용을 일으키기에 카페인을 제거한 디카페인 커피의 선호도가 늘어나는 추세에 따라 디카페인 커피 정의의 적합 유무를 조사하고자 하였다.

본 연구에서는 울산 지역에 유통 중인 커피 원두 59건, 인스턴트 커피 25건, 조제커피(아메리카노) 74건으로 총 158건의 커피 시료에 대해 곰팡이 독소 5종 분석과 카페인 함량을 모니터링 하였다. 그 결과 조제커피(아메리카노) 2건에서 오크라톡신 A가 검출(0.05-0.23 ㎍/kg),되었고, 조제커피 5건에서 푸모니신이 검출(1.86-4.47 ㎍/kg)되어 검출률이 4.43%로 나타났다. 위해도 결과 오크라톡신 0.11-5 %, 푸모니신 10.11-24.27 %으로 인체에는 안전한 수준인 것으로 확인되었다.

디카페인 조제 커피(아메리카노)의 평균 카페인 함량은 10.15 mg/cup 이었으며, 이는 일반 조제 커피에 비해 약 5 % 수준의 카페인이 함유되어 있어 식품의약품안전처에서 제시한 디카페인 표시 기준(90 % 이상 카페인 제거)에 충족하는 것으로 보여진다. 그러나 일부 커피숍에서 판매되는 디카페인 커피에 일반 커피와 비슷한 수준의 카페인이 함유하고 있다는 사실을 발견해 안전관리에 대한 필요성이 제기되고 있다.

미래계획

울산 지역에 유통 중인 커피 총 200건에 대한 곰팡이독소 오염도 조사 및 디카페인 커피의 카페인 함량을 조사하여 데이터에 신뢰도를 높일 계획이고, 커피의 아크릴아마이드 함량을 분석하여, 그 오염 현황을 파악하여 커피 제조를 위한 올바른 정보를 제공하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 박 봉 기

소 속 : 중앙대학교

수상 논문제목

Determination of tetrodotoxin and its analogue composition in *Takifugu obscurus* pufferfish tissues using LC–MS/MS

수상 연구내용

Pufferfish contains tetrodotoxin, a potent neurotoxin that presents a risk of food poisoning. Incidents of pufferfish poisoning occur frequently in South Korea. Nevertheless, research on tetrodotoxin and its analogues in pufferfish is currently limited. *Takifugu obscurus* is particularly valued for its exceptional flavor and economic value, making it one of the most widely consumed species in South Korea. In this study, the tissue distribution of tetrodotoxin (TTX) and its analogues in the Korean *Takifugu obscurus* pufferfish were analyzed using multiple reaction monitoring (MRM) mode of an ultra–high pressure liquid chromatography–triple quadrupole tandem mass spectrometry (UHPLC–QqQ–MS/MS) with electrospray ionization (ESI). A total of six groups of TTXs were identified and quantified in the tissues of *Takifugu obscurus*. In addition to TTX, the predominant tetrodotoxin analogues identified were deoxy analogues, namely trideoxy–, dideoxy–, and deoxy–TTXs, regardless of tissues. Most *Takifugu obscurus* samples showed higher TTX and its analogue contents in the liver, the ovary and the intestine compared with other tissues including edible parts – testis and muscle. This study may contribute to the establishment of a database on the marine toxicity of the *Takifugu obscurus* species.

미래계획

본 연구에서는 국내산 황복의 테트로도톡신 및 그 유사체를 UHPLC–QqQ MS를 이용하여 분석하였다. 후속 연구에서는 다양한 종의 국내산 복어에 본 분석법을 적용하여 테트로도톡신 분석을 진행하고, 테트로도톡신 유사체의 함량 및 조성 연구를 통해 식품 안전에 기여하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 박 수 빈

소 속 : 중앙대학교

수상 논문제목

Simultaneous Determination of Microcystins and Nodularin in Foods Marketed in South Korea Using Liquid Chromatography–Tandem Mass Spectrometry

수상 연구내용

Cyanobacteria가 생성하는 펩타이드형 독소인 마이크로시스틴(MCs)과 노둘라린(NOD)은 간독성을 나타내는 독소로, 기후 변화와 같은 환경 요인으로 인해 발생 빈도가 증가하고 있다. MCs와 NOD는 주로 담수 환경에서 발견되지만, 독소에 오염된 물로 관개할 경우 생물농축(bioaccumulation)을 통해 농산물이 오염될 수 있다. 그러나 국내 유통 농산물에서 MCs와 NOD의 오염 실태는 아직 조사되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 cyanobacterial peptide toxins(CPTs: MC–LR, –YR, –RR, –LA, –LF, –LY 및 NOD)의 오염 수준을 735개의 시료에서 분석하였다. 시료는 solid phase extraction을 통해 정제한 후 액체 크로마토그래피–질량분석법(LC–MS/MS)으로 CPTs를 정량하였다. 분석법은 6가지 매질(쌀, 포도, 상추, 우엉, 무 및 배추)에서 선형성(linearity), 회수율(recovery), 정밀도(precision), 검출한계 및 정량한계에 대해 검증하였으며, 모든 항목이 Codex 가이드라인을 충족하였다. 735개의 유통 농산물 샘플을 분석한 결과, 모든 시료에서 7개의 CPTs가 검출되지 않았다. 본 연구는 국내 유통 농산물 내 MCs 및 NOD의 오염 실태를 조사한 연구로, 향후 펩타이드형 생물독소의 위해평가 및 관리에 중요한 근거를 제공할 것으로 기대된다.

미래계획

내용 및 데이터 보완을 통한 논문 투고 예정

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 박 원 정

소 속 : 식품의약품안전평가원

수상 논문제목

Norovirus outbreak surveillance in childcare centers and schools, Republic of Korea, 2023

수상 연구내용

2023년 대한민국의 어린이집과 학교에서 발생한 급성 위장염 사례를 조사하여, 노로바이러스의 유전자형 분포와 재조합 변이를 분석한 연구입니다. 급성 위장염과 관련된 노로바이러스 식중독이 의심된 어린이집에서 총 115개의 분변 검체를 수집해 ORF1과 ORF2 영역을 대상으로 RT-PCR과 염기서열 분석을 진행했습니다.

분석 결과, 대부분의 검체에서 노로바이러스 GII형이 검출되었으며, GI형은 5건만 확인되었습니다. 이번 연구에서는 GI.3, GII.2 등 다양한 노로바이러스 유전자형이 확인되었고, GII.2가 39건(34.5%)으로 가장 높은 비율을 차지했으며, GII.4가 28건(25.7%)으로 나타났습니다.

재조합 변이 분석에서는 총 106개의 변이형이 발견되었으며, GII.2[P16]이 34.5%로 가장 우세한 변이형으로 나타났습니다.

특히, 노로바이러스 관련 식중독과 위장염 사례는 겨울철인 1월부터 4월, 11월부터 12월 사이에 집중적으로 발생해 전체 사례의 78.26%를 차지했습니다. 이번 연구는 어린이집과 학교에서 발생하는 노로바이러스 유전자형의 변화를 지속적으로 관찰하고, 이를 통해 예방 및 대응 전략을 수립하는 데 중요한 자료를 제공할 것으로 기대됩니다.

미래계획

해당 연구를 기반으로 한 향후 계획은 노로바이러스 감시를 통해 유전자형 및 재조합 변이에 대한 장기적인 감시 예정입니다. 또한, 특정 유전자형(GII.2[P16], GII.4[P16] 등)의 유행 원인과 전파 경로를 분석하여 맞춤형 예방 전략을 개발하고, 물, 음식, 표면 등 환경 샘플과의 연관성을 연구해 감염경로를 명확히 규명하고자 합니다.

더불어, 국내 어린이집과 학교 등 영유아 밀집 시설에서 검출된 노로바이러스의 발생 경향과 유전적 특성에 대한 분석 자료는 국내 노로바이러스 유행 양상을 예측하는 데 중요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것입니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 봉 유 진

소 속 : 중앙대학교

수상 논문제목

Effect of organic acids on the induction of a viable but nonculturable (VBNC) state in *Salmonella* Typhimurium during cold storage

수상 연구내용

Salmonella spp. 는 다양한 환경 조건에서 생존할 수 있는 주요 식중독 병원체로, 스트레스에 반응하여 배양 불가능한 생존 가능 상태(난배양성; VBNC)가 형성될 수 있으며, 이는 식품 안전과 공중 보건에 중요한 과제이다. 본 연구에서는 *Salmonella* Typhimurium을 1% 농도의 초산(AA), 구연산(CA), 젖산(LA), 말산(MA)에 처리한 후, 저온 (4℃)환경에서 검출 가능한 수준(1 log CFU/ml) 이하로 세균 집단이 감소할 때까지 배양성 (culturability)을 관찰하였다. S. Typhimurium은 TSA (Tryptic soy agar)나 XLD (xylose lysine deoxycholate) 배지에서 15일의 산 처리 후에도 증식하지 않았으나, SYTO9 및 propidium iodide를 사용한 형광 염색 결과 8 log CFU/ml 이상의 세균 집단이 관찰되었다. 형광 현미경 관찰했을 때 30~40% 이상의 세균 세포가 여전히 생존 가능한 상태임이 확인되었으며, 이는 LA를 제외한 모든 샘플에서 VBNC 상태가 유도되었음을 나타낸다. 이러한 결과는 특정 산성 조건과 저온 환경에서 S. Typhimurium의 VBNC 상태가 유도될 수 있음을 시사한다.

미래계획

1. *Salmonella*에 유기산과 당의 결합처리로 난배양성 형성 여부에 대해 평가할 예정이다.
2. 기존에 이용한 검출기술은 fluorescence microscopy assay를 이용해 viability를 확인하였으나, 보다 민감한 검출 기술인 분자생물학적 방법을 이용해 확인할 예정이다.
3. 난배양성 상태에 있는 세균은 일반적인 배양 방법으로는 검출되지 않지만, 적절한 조건이 충족되면 소생 (resuscitation)하여 다시 배양이 가능해질 수 있다. 따라서 소생여부를 평가볼 예정이다.
4. 실제 식품에 적용하여 식품 scale에서도 *Salmonella*에서 난배양성이 형성되는지를 평가하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 서 진

소 속 : 서울과학기술대학교

수상 논문제목

Isolation and characterization of bacteriophage Chage1 and its endolysin to control *Cronobacter sakazakii*

수상 연구내용

Cronobacter sakazakii is a foodborne pathogen that can be transmitted through powdered infant formula, leading to illness in infants. Due to its occasional antibiotic resistance, bacteriophages offer a promising strategy for controlling this pathogen. In this study, we isolated a novel virulent phage, Chage1, from sewage in Guri-city, which specifically targets lipopolysaccharide of C. sakazakii cells. Chage1 exhibited stability across a temperature range of 4-50°C and pH conditions of 4-11 and was able to inhibit bacterial growth for up to 24 h when inoculated into C. sakazakii at a multiplicity of infection (MOI) of 1. Genome sequencing of Chage1 revealed a 52,653 base pair DNA genome with 77 predicted open reading frames containing an endolysin gene (ORF 60). We fused the endolysin (LysCG1) with a maltose-binding protein for expression and evaluated its lytic activity against various bacterial strains. LysCG1 exhibited a broad lysis spectrum than Chage1 phage, killing diverse Gram-negative bacteria cells pretreated with EDTA. Now, we evaluate the antibacterial activities of Chage1 and its endolysin in skim milk samples and demonstrate its potential as antimicrobial agents against C. *sakazakii*.

미래계획

*C. sakazakii*를 감염하는 박테리오파지의 추가 분리를 통해 *C. sakazakii*에 특이적이면서 넓은 숙주 범위를 사멸할 수 있는 cocktail제 개발을 할 수 있을 것이다. 또한 현재 발굴한 LysCG1의 경우, EDTA와 같은 cell membrane permeabilizer없이는 높은 효과를 나타내지 못하기 때문에, 세포막 투과 펩타이드 등을 융합시키는 등의 추가 엔지니어링을 통하여 엔도라이신의 항균효과와 산업적용가능성을 높인 항균제제로 개발하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 신 민 기

소 속 : 식품의약품안전평가원 식품위해평가부 신소재식품과

수상 논문제목

Comparison of quantitative analysis of GM soybean MON94313 using chamber-based digital PCR and real-time PCR

수상 연구내용

유전자변형 농산물의 지속적인 개발과 품목의 다양화에 따라 현재 국내 식품으로 사용 승인한 유전자변형 농산물은 200품목 이상이며, 낮은 자급률에 따른 수입 및 소비량도 증가하고 있다. 세계 각 나라들은 유전자변형식품의 안전관리 및 소비자의 알권리 보장을 위해 유전자변형 농산물 등을 원료로 사용한 식품에 대해서는 그 사용 여부를 표시하도록 하는 표시제도를 운영하고 있으며, 이에 따라 효율적이고 신뢰할 수 있는 시험법 확보의 중요성 역시 강조되고 있다.

본 연구에서는 국내 안전성 심사 중인 유전자변형 콩 MON94313에 대하여 3세대 PCR 방법인 디지털 PCR을 활용한 절대정량 적용 기술의 타당성을 실시간 PCR을 사용하는 상대정량 분석법과 비교 · 검토하였다. 이를 위하여 일간, 일내 3회 이상 수행한 정량분석 결과를 비교하고, 경제적 비용을 대략적으로 산출하였으며, 정확도, 정량한계, 반복성, 재현성, 진실성 등의 파라미터를 CODEX 지침에 따라 평가하였다.

최종적으로 디지털 PCR 및 실시간 PCR 플랫폼 모두 실제 검출과 관련된 농도 수준 내에서 결과 간 차이 없이 유사한 유전자변형 농산물 혼입률의 분석이 가능하였고, 별도의 정량표준곡선이 필요하지 않은 장점으로 디지털 PCR을 사용하는 것이 시간적, 경제적으로도 유리한 것으로 평가하였다.

미래계획

소비자 단체 등을 중심으로 국민의 알권리 보장을 위해 유전자변형식품에 대한 완전표시제의 요구는 지속되고 있다. 이에 대한 정책적 수요에 대비하여 보다 효율적인 유전자변형식품 분석법 개발 및 키트화 등을 통해 검사 소요시간 단축, 검사 편의성 향상 등 관련 연구를 계속하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 신 윤 철

소 속 : 중앙대학교 식품영양학과

수상 논문제목

Effects of lactic acid bacteria on the growth and microbial communities of mealworms (*Tenebrio molitor*)

수상 연구내용

본 연구는 밀웜에게 밀기울과 프로바이오틱스를 함께 급여하여 성장 효과와 장내 미생물 변화를 조사하는 것을 목적으로 한다. 밀웜의 성장 성과와 발달 단계를 분석하고, 프로바이오틱스가 장내 미생물 군집 구성에 미치는 영향을 평가하였다. 이를 통해 밀웜의 사육 효율을 향상시키고, 기능성 사료 개발 가능성을 탐구하였다. 연구 결과는 밀웜의 성장 증대와 장내 미생물 조절 간의 상관관계를 밝히는 데 기여할 것으로 기대된다.

미래계획

본 연구의 향후 계획은 Bifidobacterium의 추가적인 효과를 심층적으로 분석하여 밀웜의 성장과 장내 미생물 군집 변화에 미치는 영향을 보다 구체적으로 평가하는 것이다. 이를 통해, 단순 프로바이오틱스 급여를 넘어 균주의 특성 및 기능적 효과를 규명하고자 한다. 또한, 배양 상등액(culture supernatant)의 재사용 가능성을 검토하며, 배양 상등액이 밀웜의 성장 및 장내 환경에 미치는 긍정적 효과를 평가할 예정이다. 특히, 밀웜 속 병원균에 대한 배양 상등액의 항균 효과를 확인하여, 병원균 억제 및 사육 환경 개선 가능성을 탐구할 계획이다. 이러한 연구는 밀웜 사육 효율성을 높이고, 질병 예방 및 관리 시스템을 구축하는 데 중요한 기초 자료를 제공할 것으로 기대된다. 앞으로 Bifidobacterium과 배양 상등액을 활용한 기능성 사료 개발 및 지속가능한 곤충 사육 기술 확립을 위한 연구를 이어나갈 예정이다

성 명 : 안 지 훈

소 속 : 서울과학기술대학교

논문발표상 (포스터 발표 부문)

수상 논문제목

Isolation and characterization of Escherichia coli O157:H7 bacteriophages Jhoon1 and Jhoon3

수상 연구내용

E. coli O157:H7, which causes life-threatening disease, is frequently isolated from food despite extensive efforts to reduce its prevalence. Phage therapy has been proposed to combat this issue, but a strategic approach is necessary due to the rapid acquisition of bacterial resistance. In this study, we isolated six lytic phages targeting *E. coli* O157:H7 from a sewage treatment plant in Guri, Gyeonggi-do. Among these, Jhoon1 and Jhoon3, which broadly infect *E. coli* O157:H7 strains, were selected for further analysis. Genomic analysis revealed that Jhoon1 contains 168,478 bp of linear DNA with 266 open reading frames (ORFs), and Jhoon3 has 158,527 bp of linear DNA with 214 ORFs. Transmission electron microscopy classified both as *Caudoviricetes* with a head-tail morphology, and phylogenetic analysis identified Jhoon1 as belonging to the genus *Mosigvirus* and Jhoon3 to the genus *Kuttervirus*. Additionally, comparative genomic analysis showed that Jhoon1 has 79.92% identity with T4, and Jhoon3 has 97.48% identity with CBA120. Moreover, the 99.46% sequence identity of the tail spike protein of Jhoon3 (ORF 105) with counterparts in CBA120 and SFP10, along with the presence of active sites, suggests that Jhoon3 has depolymerase activity that degrades O-antigen of *E. coli* O157. Through host receptor identification analysis, we found that Jhoon1 recognizes outer membrane porin C. Currently, we aim to design an effective bacteriophage cocktail that delays the emergence of phage-resistant *E. coli* O157:H7.

미래계획

Jhoon1 및 Jhoon3의 bacteriophage-insensitive mutants(BIMs)를 분리하여 교차저항성 검정을 수행하고, 단일파지, 파지 칵테일 처리 시 BIMs 출현 빈도를 평가할 예정입니다. 또한, 파지 칵테일을 처리하여 식품 중 존재하는 *E. coli* O157을 효과적으로 제어하는 연구를 수행하고자 합니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 양 희 경

소 속 : 경상국립대학교

수상 논문제목

Effective reduction of biofilm on materials of cooking tools and food facilities using combined chemical disinfection and wet-cleaning methods

수상 연구내용

본 연구는 식품과 접촉 가능한 작업도구 및 시설의 재질인 유리, 스테인리스, 실리콘, 플라스틱 표면에 Staphylococcus aureus 및 Bacillus cereus의 생물막 생성정도를 확인하고 화학적 방법(소독)과 물리적 방법(세척)의 병행처리를 통한 각 표면의 생물막 제거 효과를 확인하였다. 각 재질별 쿠폰들을 105 CFU/mL 농도의 배양액에 침지하여 30℃에서 24, 48, 및 72시간 동안 배양시킨 후 쿠폰 표면 내 생물막 부착 강도를 확인하였다. 이후 소독제 4종을 각 농도별로 생물막이 형성된 쿠폰에 살균 처리한 후 생균수를 측정하여 저감화 효과를 확인하였다. 그리고 화학적 방법과 물리적 방법의 병행처리의 경우, 화학적 방법을 이용하여 저감화 실험을 진행 후 최적의 효과를 보인 소독제를 처리한 뒤, 각 재질별 수세미(철, 아크릴, 스펀지 및 폴리에스테르)와 세제를 이용하여 흐르는 물에 세척하였다. 화학적 방법과 물리적 방법의 단독처리 및 병행처리 후 각 쿠폰들의 표면을 FH-SEM으로 이미지화하였다. 그 결과, 모든 재질의 쿠폰 표면에 형성된 biofilm은 100 ppm이상의 차아염소산나트륨 및 이산화염소수와 15% 이상의 구연산 및 사과산에서 5 log CFU/cm2 이상 저감화 효과가 확인되었다. 소독제 처리 후 5 log CFU/cm2 이상 저감화 효과가 확인되었으나 FH-SEM으로 확인 결과, 각 쿠폰 표면에 세포 용해에 의한 잔류물이 존재하였고 이를 완전히 제거하기 위해 세제를 사용하고 수세미로 세척하였을 때 가장 높은 생물막 또는 세포 용해물의 제거 효과가 확인되었다. 본 연구의 결과로 볼 때 biofilm을 제거하기 위해 소독제를 사용하더라도 그 잔해물 또는 일부 biofilm의 확인되어 위생적으로 적절하지 않고 이를 제거하기 위해서는 추가로 세제 및 수세미를 활용한 세척 과정이 수반되어야 할 것으로 판단되었다.

미래계획

현재 식품 산업에서 문제시 되고 있는 생물막은 형성이 되기 시작하면 일반적인 세척방법으로 쉽게 제거가 되지 않는다는 것을 본 연구에서 확인할 수 있었다. 형성된 생물막을 완벽히 제거하기에는 한정적이기에, 생물막의 형성을 억제하는 연구가 필요하다고 판단되었다. 따라서 본 연구의 결과를 바탕으로 추후 연구 방향으로는 화학적 방법 또는 생물학적(유산균, 박테리오파지 등) 방법을 통해 생물막 형성 억제에 대한 연구를 진행할 계획이다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 오 민 석

소 속 : 중앙대학교 식품영양학과

수상 논문제목

Control of *Listeria monocytogenes* in Lentil Sprouts Using Lactic Acid Bacteria.

수상 연구내용

새싹 재배 환경은 온도와 습도가 미생물 증식에 유리하여, 병원균이 오염되면 재배 과정에서 그 수가 급격히 증가할 수 있으며, 이렇게 증가한 병원균은 재배 후 세척 과정에서도 완전히 제거되지 않을 수 있다. 따라서 새싹 재배 중 병원균을 효과적으로 억제할 방법이 필요하다. 본 연구에서는 항균 효과를 가진 유산균(LAB)을 활용하는 방안을 제안하였다.

LAB는 팽이버섯(M1 – M31)과 연근(LR1, LR2)에서 분리하여, 2일간 MRS 배지에서 배양한 뒤 렌틸 씨앗에 *Listeria monocytogenes*와 함께 접종하고, 20℃에서 6일간 배양하였다.

연구 결과, 대부분의 LAB이 새싹 재배 과정에서 증식하거나 유지되었으며, 특히 M1, M6, M13, M16, M17 균주를 처리한 군에서 L. monocytogenes의 수가 유의미하게 감소하였다. 이는 LAB를 이용한 방법이 새싹 재배 중 병원균을 억제하기 위한 하나의 방법이 될 수 있음을 시사한다.

미래계획

1. 유산균을 사용할 경우 발효가 일어날 가능성이 있으므로, 맛과 향 등 관능적 특성에 대한 평가를 진행할 예정이다.
2. 만약 맛이나 향에 큰 변화가 확인된다면, 발효를 억제할 수 있는 방법을 모색하거나 유산균이 아닌 다른 항균 미생물을 활용하여 실험을 진행할 계획이다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 우 정

소 속 : 식품의약품안전평가원 미생물과

수상 논문제목

Antimicrobial Resistance Profiles of Hybrid pathogenic *E. coli* strains Isolated in Korea

수상 연구내용

본 연구는 국내 유래 변종 병원성대장균 대상으로 유전체 기반 항생제 내성 분석 연구이다. 2012-2022년 국내 식품 및 환경 유래 변종 병원성대장균은 총 123건이고, 그 중 STEC/ETEC는 63건, STEC/EPEC는 48건, 그리고 EPEC/ETEC는 12건이었다. 유전체 정보를 확보하고, 이를 기반으로 항생제 내성 분석을 수행하였다. 연구 결과, 변종 병원성대장균 균주들에서 공통적으로 내성을 보이는 항생제는 folate pathway antagonist (sulfametoxazole, sulfisoxazole), aminoglycoside (streptomycin), and tetracycline (tetracycline) 이었다. 또한, 3가지 이상의 항균제에 대한 내성이 STEC/ETEC 균주에서 57.1%, STEC/EPEC 균주에서 17%, EPEC/ETEC 균주에서 17%에서 나타났다. 특히, 분리원에 따른 분석에서, 돼지에서 유래한 변종 병원성대장균 균주(돼지고기 및 돼지 분변)의 항균제 내성률이 소에서 유래한 변종 병원성대장균 균주(소고기 및 소 분변)의 내성률보다 높다는 것이 확인되었다. 돼지에서 유래한 변종 병원성대장균은 sulfisoxazole (70.0%), streptomycin (66.7%), chloramphenicol (63.3%), tetracycline (60.0%), and ampicillin (43.3%)에 대해 높은 내성률을 보였으며, 반면 소에서 유래한 변종 병원성대장균은 sulfisoxazole (19.7%), streptomycin (19.7%), tetracycline (19.7%), chloramphenicol (12.7%), and ampicillin (11.3%)에 대해 낮은 내성률을 보였다. 이 결과는 항균제 내성률이 균주의 분리원과 밀접한 관련이 있으며, 특히 균주가 소에서 유래했는지 돼지에서 유래했는지에 따라 차이가 있음을 시사한다.

미래계획

향후 주요 식중독균에 대한 유전체 분석을 기반으로 다양한 특성 분석 연구를 수행하려고 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 유 선

소 속 : 서울지방식품의약품안전청 식품기준분석과

수상 논문제목

Validation of simultaneous analytical method for 11 kinds of acidic herbicides including triclopyr among agricultural products using LC-MS/MS

수상 연구내용

우리나라의 농약 잔류허용기준의 과학적 근거를 마련하고 국내 농산물 안전관리에 기여하기 위하여 식품의약품안전평가원 잔류물질과에서 개발한 산성 제초제 11종(트리클로피르, 퀸메락, 퀸클로락, 플루록시피르, 사-시피에이, 엠시피에이, 이사-디, 엠시피비, 디클로르프로프, 벤타존, 아시플루오르펜)의 시험법 검증을 수행하였다.

본 연구에서는 대표 농산물 5품목에 대하여 가수분해 및 1 N NaOH, 2 N HCl 첨가를 포함한 QuEChERS 법 중 Original 법을 이용한 추출과 MgSO4와 C18을 이용한 분산상 SPE 법을 이용한 정제를 순차적으로 거친 후 LC-MS/MS를 이용하여 분석하였다.

11종 물질의 검출한계는 0.003 mg/kg, 정량한계는 0.01 mg/kg으로 나타났고, 결정계수 모두 0.99 이상으로 우수한 직선성을 보였으며 각 대표 농산물 5품목에 대하여 정량한계, 정량한계 10배, 50배 수준의 처리 농도로 회수율 실험을 3반복한 결과 평균 회수율은 79.9-112.9%, 상대표준편차 13.8% 이하로 나타났다.

이는 CODEX 가이드라인(CODEX alimentarious commission, CAC/GL 40-1993, 2010)의 잔류농약 분석 기준 및 식품의약품안전평가원의 '식품 등 시험법 마련 표준절차에 관한 가이드라인(2016)'에 적합한 수준이며 향후 국내 잔류농약 기준 · 규격 제 · 개정의 근거자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

미래계획

다양한 농약의 개발과 현장 사용의 증가에 따라 잔류기준이 설정되지 아니한 농약에 대한 안전관리 강화에 대한 요구가 증대되어 기준설정이 필요한 농약의 수와 종류는 점점 늘어나고 있으며 노후된 시험법에 대한 요구도 계속되고 있다. 본 연구에 이어 분석과정의 표준화, 간편화, 신속화를 도입하여 신규 농약에 대한 시험법 개발 및 노후된 시험법에 대한 개선을 위한 연구를 지속적으로 수행할 것이며 CODEX 가이드라인에 따른 시험법 검증 또한 진행할 예정이다. 또한 개발 및 검증된 시험법을 활용하여 국내 농산물에 대한 농약 모니터링 연구도 수행함으로써 우리 국민들에게 보다 안전한 식품을 제공하는데 기여하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 장 우

소 속 : 켐아이넷(주)

수상 논문제목

인체바이오모니터링 데이터의 디지털화를 위한 표준화 연구
(A study on standardization for the digitization of human biomonitoring databases)

수상 연구내용

인체바이오모니터링(HBM)은 수용체 중심의 노출평가에 많이 활용되고 있는 방법으로 국가기관에서 각 연구 및 정책활용 목적에 맞게 HBM을 수행하고 있지만, 보고서 또는 엑셀 형태의 파일 기반의 수작업 중심의 데이터 관리 수준에 머물러 있어 데이터를 통합하여 분석에 활용하기에 어려움이 있음. 그러므로 HBM 연구데이터를 체계적으로 통합하여 수집, 관리, 활용할 수 있는 데이터베이스(Database, DB) 구축을 위한 지식 모델을 개발함

모델 개발에 앞서 HBM 일련의 과정을 설계(Study design), 수행(Study conduct), 분석(Study analysis) 그리고 해석(Communication & Implementation of Results)의 4단계로 구분하고 국내 식품의약품안전처 '유해물질 인체노출 안전조사' 연구에서 단계별 실무자 인터뷰를 통해 데이터 항목과 양식을 수집하였음. 그리고 유럽 HBM4EU(European Human Biomonitoring Initiative)의 HBM 데이터 표준화 체계를 벤치마킹하여 코드 표준화와 함께 지식 모델을 분석하였음.

분석한 결과를 바탕으로 HBM 일련의 과정에서 주요 데이터를 수집하는 과정인 대상자 섭외, 시료 채취 및 설문, 식이 섭취 조사, 임상검사 및 시료 보관, 시료 분석 과정에서 생산되는 데이터 항목을 확인하였음. 그리고 이를 국외 HBM4EU, NHANES(National Health and Nutrition Examination Survey)와 국내 국민환경보건기초조사의 항목과 비교하여 공통적인 변수는 기존 코드로 통합 활용하였고, 부재 변수에 대해서는 지역과 임상 검사항목의 경우 각각 행정표준관리시스템, 임상검사 국제표준코드를 사용하는 등 코드 표준화를 진행하였음. 그 결과 31건의 코드 그룹 및 704건의 코드를 마련하였음. 또한 유해화학물질 관리를 위해 국내외 HBM 유해물질 504개의 목록을 유해물질 통합관리 시스템(MIMS) 및 평가 프로그램(MAP)의 화학물질 코드와 통합 연계하였고 원물질과 대사체 매핑을 진행하엿음. 그리고 표본설계, 대상자 모집, 검체 관리, 자원관리, 시료 분석 결과, 결과지 등 HBM 데이터를 표준화하여 구축할 수 있도록 16개의 테이블과 147개의 컬럼을 설계하고 각 세부 변수의 개체-관계(Entity-relationship) 모델을 도출하였음

미래계획

HBM 지식 모델 개발을 통해 데이터를 통합 구축하고 효율적으로 관리할 수 있는 기반을 마련하였지만, 여러 HBM 연구를 통해 지속적으로 검증 및 추가 개발이 필요함. 또한 이러한 데이터를 관리 그리고 데이터 분석을 지원하는 플랫폼을 개발하여 업무에 활용할 수 있도록 개발할 계획임

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 지 영

소 속 : 서울여자대학교 식품공학과

수상 논문제목

Searching for SNPs on genome of *T. pseudommus*

수상 연구내용

The Takifugu species exhibit distinct morphological differences however, phylogenetic analysis using mitochondrial DNA classifies them as a single species. Single nucleotide polymorphism (SNP) analysis was conducted to correlate phenotypic and genotypic differences. The SnpEff program (version 5.0e15) was used to classify SNPs such as synonymous or non-synonymous SNPs, start codon gains or losses, stop codon gains or losses, and frame shift deletions or insertions between the genome sequences of T. pseudommus and the reference T. rubripes. Genes associated with dorsal color and dot pattern differences were identified using Gene Ontology (GO) terms such as pigmentation (GO:0043476) and regulation of melanin biosynthetic process (GO:0048021). The analysis of genetic variations between T. rubripes and T. pseudommus revealed 1,438,490 SNPs, 377,741 deletions, and 356,158 insertions. Significant variations were observed in genes, including gains (n=2,916) or losses (n=93) of start codons, gains (n=293) or losses (n=98) of stop codons, and deletions (n=900) or insertions (n=688) causing frameshifts. These candidate genes were compared with those annotated by GO terms to evaluate the association between genetic and morphological differences. Four candidate genes exhibiting a gain of start codon in the 5′ untranslated region (5′ UTR) were identified: Gipc1, Oca2, Pmel, and Slc7a11. These transcripts are associated with the regulation of melanin biosynthetic processes (GO:0048021). The presence of these start codons was further validated using Takifugu specimens (n=7). An additional start codon was detected in the 5′ UTR of Gipc1 in two specimens however, these SNPs were determined to be false positives, with no variations observed in the 5′ UTRs of Oca2, Pmel, and Slc7a11 within these species. These SNP variations predicted by the SnpEff program are likely due to sequencing errors in the NGS method used. Therefore, the detected SNPs were unable to account for the morphological differences observed between the species.

미래계획

추후 근연종 3종이 같다는 결론 하에 그렇다면 이 개체간의 표현형 차이가 어디에서 기인하는지 확인하기 위하여, 다양한 유전적 변이와 표현형의 상관성에 대해 연구하고자 함.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 혜 수

소 속 : 식품의약품안전평가원 잔류물질과

수상 논문제목

Determination and validation of coumaphos and coumaphos oxon in livestock and fishery products using liquid chromatography–tandem mass spectrometry

수상 연구내용

The Positive List System (PLS) has implemented for veterinary drug residues in food since January 2024, therefore this study focused on the establishment of more accurate analytical method for veterinary drug residues in livestock and fishery products. In this study, we improved the outdated analytical methods of coumaphos and coumaphos oxon in Food Code and validate a liquid chromatography–tandem mass spectrometry methods for livestock and fishery products. Acetonitrile was employed as the extraction solvent, and a combination of primary secondary amine (PSA) and C18 sorbents was used for purification prior to liquid chromatography–electrospray ionization tandem mass spectrometry (LC–ESI+/MS–MS) analysis. Method validation was proceeded for beef, pork, chicken, egg, milk, eel, flatfish, shrimp at three concetration, 0.5×MRL (Maximum Residue Limit), MRL, and 2×MRL. The coefficient of linearity presents good linearity at sample calibration curves (R2〉0.99). The LOQ (limit of quantification) was in the range of 0.005 mg/kg. At all concentration, the recoveries (n=5) and coefficient of variability (CV) were validated according to CODEX guideline (CAC/GL 71–2009). These results demonstrated that this LC–MS/MS method is suitable for the qualification and quantification of coumaphos and coumaphos oxon in livestock and fishery products.

미래계획

Currently, many analytical methods for veterinary drugs are based on extraction and purification methods that were developed a long time ago and no longer in use, and there are also compounds that have not yet been developed. So continuous research is necessary. Therefore, we aim to contribute to the improvement of cur Korea Food Code through continuous researches.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 전 세 희

소 속 : 중앙대학교

수상 논문제목

Exploring the association between urinary nickel concentrations and intake/life-styles in a South Korean population

수상 연구내용

This study examined the levels of nickel contamination in 1,793 human urine samples and performed biomonitoring to assess human exposure levels. Contamination analysis was conducted via inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), while exposure assessment was determined through surveys documenting lifestyle habits and dietary intake. Nickel levels were determined using data from 29 distinct lifestyle groups and 89 dietary groups, with three dietary groups exhibiting statistically significant effects ($p<0.05$). This study aims to enhance national safety management through the provision of scientific evidence on heavy metal contamination.

미래계획

해당 연구를 통해 국가 안전 관리의 개선에 뒷받침할 중금속 오염에 대한 과학적 증거를 제공할 수 있었습니다. 앞으로도 위해 물질의 영향 및 작용 기전을 지속적으로 연구하고 싶으며, 식품 안전 분야에 기여할 수 있는 연구자가 되고자 합니다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 정 민 지

소 속 : 식품의약품안전평가원 신종유해물질과

수상 논문제목

Korean dietary intake data for Risk assessment from Korea National Health and Nutrition Examination Survey: with Rstudio

수상 연구내용

식품 중 유해물질에 대한 위해평가에서 우리 국민의 노출량 및 위해도를 계산하기 위해선 보다 정확한 식품 섭취량 데이터를 활용해야 한다. 따라서 우리는 통계프로그램 Rstudio를 기반으로 하여 위해평가를 위한 식품 섭취량 추출 프로토콜을 개발하였다.

본 연구에서는 우리가 개발한 프로토콜의 검증을 위해 통계프로그램 SAS로 추출된 국민건강영양조사(이하 국건영)의 영양조사 발간자료와 우리가 Rstudio로 추출한 섭취량을 비교하였다. 그리고 우리가 2024년 위해평가 대상인 3-MCPD, 3-MCPDE, GE의 모니터링 품목을 기준으로 추출된 식품 섭취량을 살펴보고자 했다.

국건영 자료는 2단계 층화집락표본설계를 통해 추출되었으므로, 우리는 복합표본설계 내용을 고려하여 섭취량을 산출하였다. 우리는 국건영 발간자료와의 비교를 위해 가중치 변수 'wt_nrt'를 사용하여 국건영의 2015~2022년 24시간 회상조사 원시자료에서 식품 섭취량을 추출하였으며, 발간자료와 대상자 수가 일치하였다. 또한 발간자료의 식품군을 기준으로 윌콕슨 부호 순위 검정(Wilcoxon signed-rank test)을 수행한 결과, 우리가 추출한 식품 섭취량과 국건영 발간자료에 차이가 없는 것이 확인되었다.

우리는 3-MCPD, 3-MCPDE, GE의 위해평가를 수행하기 위해 국건영의 2017~2022년 24시간 회상조사 자료를 활용하였다. 식품 섭취량은 식품공전 분류에 맞춰 추출하였으며, 가중치 변수를 'wt_tot'로 설정하였다. 이처럼 사용자의 목적에 따라 식품을 선택한 후 우리가 설계한 프로토콜을 통해 식품 섭취량을 추출할 수 있다.

따라서 우리의 식품 섭취량 추출 프로토콜은 위해평가를 위해 사용되기 적절하다고 보여지며, 식품 섭취량을 활용하는 다양한 연구에서 활용될 가치가 있다.

미래계획

우리가 개발한 프로토콜이 Rstudio 뿐만 아니라 다른 통계 프로그램에 적용되어도 위해평가에 사용 가능한 데이터가 추출되는지 확인하는 후속 연구를 진행하고 싶다. 또한 우리의 식품 섭취량 추출 프로토콜이 다양한 연구에 활용되어 우리 국민의 식품 안전 관리에 도움이 되고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 정 수 진

소 속 : 중앙대학교 식품생명공학과 식품안전연구실

수상 논문제목

Comparative Genomic and Phenotypic Analysis of *Salmonella* Typhimurium Bacteriophage-Insensitive Mutants Associated with Flagella and O-Antigen Receptor Phages

수상 연구내용

본 연구는 *Salmonella* Typhimurium을 대상으로 두 가지 파지(편모 수용체 파지 STP-3, O-항원 수용체 파지 STP-4)에 의해 형성된 비민감성 돌연변이체(Bacteriophage-insensitive mutant, BIM) MF-19와 MO-14의 특성 분석을 진행하였습니다. BIMs와 모균주 간의 전장 유전체 비교와 함께 항생제 내성, 운동성, 대사 활동, 바이오필름 형성 능력 등 표현형적 특징을 조사하였습니다.

그 결과, BIMs 모두 유전체 전체에서 60개 이상의 돌연변이를 나타냈으며, 단백질 기능이 상실되는 high-impact 돌연변이를 확인할 수 있었습니다. 또한, 표현형적으로는 항생제 감수성 변화가 두드러졌습니다. 편모 수용체를 타겟으로 하는 BIMs의 경우 항생제 감수성이 증가한 반면, O-항원 수용체 BIMs는 항생제 저항성이 증가하는 경향을 보였습니다. 운동성에서도 swimming motility와 swarming motility가 모두 감소하는 특징을 나타냈습니다. 대사 분석과 biofilm 형성 능력에서도 모균주와 유의미한 차이를 확인하였으며, 이러한 결과는 planktonic cell 상태와 biofilm 상태에서의 BIMs의 변화를 입증합니다. 본 연구는 파지 적용 전략 개발에 있어 중요한 통찰을 제공할 것으로 기대됩니다.

미래계획

향후 박테리오파지 기반 생물학적 제어 전략의 효과를 극대화하기 위한 연구를 지속적으로 진행할 예정입니다. 특히, BIMs의 형성과정을 보다 명확히 규명하고, 형성을 억제하여 다양한 식품 환경에서 파지의 적용 가능성을 확대하기 위한 추가 실험을 수행하고자 합니다. 또한, biofilm 상태에서의 파지 적용 연구를 심화하여, 다양한 식품 접촉 표면에서 biofilm 형성을 억제하거나 제거할 수 있는 효과적인 파지 활용법을 개발하여 식품 안전성을 강화하는데 기여하고자 합니다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 정 지 윤

소 속 : 국민대학교 식품바이오융합연구실

수상 논문제목

$Ca2^{+}$–crosslinked pectin packaging: Controlled phage release via pectinase for food safety

수상 연구내용

Beyond foodborne illness, the increasing use of non–recyclable packaging presents significant environmental challenges. This study introduces a novel concept by using pectin–based packaging that releases phages in a controlled manner to combat bacterial contamination. The staphylococcal phage SAC, isolated from raw milk, was confirmed as being classified within the Caudoviricetes class based on its morphological characteristics. It exhibited rapid bactericidal activity within 1 h at a multiplicity of infection of 1, and demonstrated high stability under various environmental conditions, including temperatures ranging from −18 to 50℃ and pH levels from 5 to 9. Despite the usefulness of phage release in such applications, no film has yet been reported that can regulate this process. Therefore, further research is strongly needed to develop systems capable of controlling phage release in response to bacterial growth. Pectin film (1.5%, w/v), cross–linked with $Ca2^{+}$, has shown improved moisture resistance, highlighting its potential as a highly effective eco–friendly coating. These findings suggest the development of the first antibacterial food packaging system that can control phage release.

미래계획

국민대학교 식품영양학과에서 본 연구에 대하여 완전히 마무리 한 후, 석사 졸업을 할 예정임. 학교에 다니는 동안에 효소, 미생물 그리고 가공화 과정에 있어서 공부를 계속 진행할 예정이며, 본 연구와 관련하여서는 식품에 직접 적용하여 식품에서도 항균 활성을 띄는지를 확인 할 예정임. 이후, 연구실에서 배운 내용을 확용 할 수 있는 회사에 입사하여 많은 것을 배울 예정임.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 정 진 숙

소 속 : 한양대학교 식품영양학과

수상 논문제목

A Study on the Content Analysis of Water-soluble Vitamins B1, B2 and B6 in Commercial Processed Foods

수상 연구내용

In this study, we aimed to analyze and validate the contents of water-soluble vitamins B1, B2, and B6 in processed foods, providing foundational data to inform food composition labeling and guide nutritional labeling policies. A total of 36 products, with emphasized nutritional labeling for vitamins B1, B2, and B6, were analyzed. These included 16 cereals, 1 beverage, 8 snacks, 2 cocoa products, 2 sugar products, 1 chocolate product, and 6 soy milk products.

The vitamin B1 content in cereal products was found to be 5.75 mg/100g, more than seven times higher than the labeled amount and representing 230% of the nutritional reference value per serving. In snack products, the vitamin B2 content was 4.46 mg/100g, which was over 17 times higher than the labeled amount and accounted for 104% of the nutritional reference value per serving. For chocolate products, the vitamin B6 content was 6.52 mg/100g, showing a difference of more than five times compared to the labeled amount and representing 130% of the nutritional reference value per serving.

The products that had higher actual vitamin B6 content than the labeled amounts included: 16 cereal products (129-322%), 2 snack products (291-327%), 2 cocoa products (100-133%), 2 sugar products (200%), 1 chocolate product (513%), 1 beverage (433%), and 6 soy milk products (138-238%). While the vitamin B6 nutrition emphasis labeling on these products met the standards, the actual content was generally higher.

미래계획

본 연구를 확장하여 다양한 식품군의 비타민과 영양소 함량을 추가로 분석하고, 영양성분 표시와 실제 함량 간 차이를 줄이기 위한 방안을 모색할 예정입니다. 소비자 이해도 조사와 정책 개선을 통해 신뢰성 있는 영양 표시 기준을 마련하고, 이를 홍보 및 교육 활동으로 연결해 건강한 식품 선택을 돕고자 합니다. 또한, 연구 결과를 학술지와 국제 학회에 발표해 학문적 기여를 확대하고, 산업 및 정부와 협력하여 영양 표시의 정확성과 신뢰성을 높이는 데 기여할 것입니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 조 예 준

소 속 : 이화여자대학교 식품생명공학전공

수상 논문제목

Analysis of furan in aquatic products and their commercially processed foods

수상 연구내용

This study was conducted to establish the analytical method for furan in food matrices, and to determine the furan content in 301 aquatic products and their commercially processed foods. Furan (C_4H_4O) is a heterocyclic volatile compound which can be generated by a variety of precursors, including carbohydrates, amino acids, lipids, carotenoids, and ascorbic acid. During heating of foods at high temperatures, these precursor compounds can be converted into furan. Furan was classified as "possibly carcinogenic to humans" (Group 2B) by IARC in 1995.

A total of 301 samples, including aquatic products and their processed products, were monitored for the concentration of furan. Overall, furan was detected in 74 out of the 301 samples, representing a detection rate of 24.6%. In particular, certain foods, such as roasted dried seaweed, stir-fried dried green laver, fermented sea urchin roe, contained relatively high levels of furan, with average concentrations of 48.4, 35.0, and 34.7 μg/kg, respectively.

Our monitoring results showed that furan content in aquatic and processed products slightly increased in dry-heated and cooked foods by roasting, baking, and frying in comparison to original materials. This indicates that furan is a harmful component generated mainly during heating. Most aquatic products cooked using moist-heat methods such as boiling, steaming, simmering, and blanching showed non-detectable levels of furan, possibly due to volatilization during cooking.

Overall, furan monitoring is crucial for ensuring food safety and supporting accurate risk assessment, as it enables the identification of potential exposure sources and informs risk management strategies.

미래계획

향후 연구에서는 총식이조사를 지속적으로 수행해 우리 국민이 식품을 통해 노출되는 퓨란의 정확한 노출량을 파악하고, 이를 토대로 퓨란 저감화 기술을 개발할 계획입니다. 노출 점유율 분석을 통해 관리 우선순위를 설정하고, 제조 과정에서 퓨란 생성을 억제하거나 제거할 수 있는 실질적인 방안을 마련하겠습니다.

또한, 연구 결과를 퓨란 관련 기준 및 정책 수립에 활용해 과학적 근거를 제공함으로써 국민이 안심하고 식품을 섭취할 수 있는 환경을 조성하고자 합니다. 이에 더해, 앞으로도 지속적으로 관련 연구에 힘쓸 예정입니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 지 소 현

소 속 : 국민대학교 식품영양학과 식품생명공학전공

수상 논문제목

Application of matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) for the rapid detection of foodborne pathogens

수상 연구내용

Matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) ionizes samples and measures their mass-to-charge ratio. MALDI-TOF MS can detect a large number of samples within several hours, making it time- and cost-efficient compared to the traditional culture method. In this study, the applicability of MALDI-TOF MS for multiple detection of foodborne pathogens was evaluated. The target pathogens were Escherichia coli O157:H7, Salmonella spp., Listeria monocytogenes andStaphylococcus aureus. Specific sequences for target foodborne pathogens were collected from the Foodborne Pathogen Investigation Method and the Korea Food Code, and identified in the National Center for Biotechnology Information (NCBI) GenBankdatabase. PCR and extension primers targeting the sequences were designed using ASSAY DESIGN SUITE v3.0. Additionally, the amplification of the primers was verified through real-time PCR. MALDI-TOF MS has been validated for its capability to detect foodborne pathogens in pure culture. The genomic DNA of the target foodborne pathogens was processed through a three-step procedure, including PCR, shrimp alkaline phosphatase (SAP) treatment, and single nucleotide extension, following the MALDI-TOF MS protocol. Subsequently, the MALDI-TOF MS results were analyzed using MassARRAY□Typerv5.0. The detection limit of MALDI-TOF MS in pure culture was 102CFU/mL for E.coli O157:H7, S. Typhimurium and S.aureus, and 103CFU/mL for L.monocytogenes, which is similar to that of real-time PCR. In conclusion, MALDI-TOF MS has the potential to rapidly and accurately detect foodborne pathogens. Furthermore, with future research on the detection of foodborne pathogens in food, MALDI-TOF MS is expected to play an essential role in food safety efficient detection method for various foodborne pathogens.

미래계획

본 연구를 바탕으로 식품에서 MALDI-TOF MS를 이용한 식중독균 신속검출 기술을 적용 및 검증하고, 식중독균 표준검출기술로서 MALDI-TOF MS의 활용을 연구하여 식품안전 분야에 기여하고자 함.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 지 윤 미

소 속 : 국민대학교 식품영양학과 식품생명공학전공

수상 논문제목

Microbiological Quality and Safety Indicators for Frozen Convenience Food: Contamination Analysis of Total Bacteria, Coliform, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*

수상 연구내용

The increasing demand for convenience food, coupled with advancements in freezing technology, is driving the continuous expansion of the frozen food market. Hygiene indicator microorganisms in frozen convenience food include total bacteria, *Escherichia coli*, and coliform. Recently, excessive levels of *E. coli* have been detected in multiple frozen convenience food products, raising concerns. Furthermore, the toxins produced by Staphylococcus aureus are not destroyed during the freezing and thawing processes, making contamination prevention and proper handling extremely important. Therefore, this study conducted quantitative analyses to monitor the presence of total bacteria, *E. coli*, coliform, and S. aureus in commercially available frozen food. Various frozen convenience food samples, including vegetables, rice, seafood, fried foods, and meats, were collected from retail stores in South Korea, totaling 45 samples. The analysis was conducted in accordance with a partially modified microbial testing method outlined in the Korea Food Code. A test solution was prepared by homogenizing 25 g of the sample with 225 mL of saline, which was then used for analysis. Total bacterial counts and S. aureus were measured using the standard plate count method with plate count agar and Baird–Parker agar, respectively. *E. coli* and coliform were tested using the most probable number (MPN) method. *E. coli*, coliform and S. aureus were detected in some samples, and the average total bacterial count for all samples was 3.04 log CFU/g. However, most frozen foods complied with the standards and regulations of the Korea Food Code. indicating that the microbial safety of frozen foods is well maintained. Continuous monitoring is necessary to ensure the ongoing safety of frozen food, and these results provide a basis for future research.

미래계획

본 연구를 바탕으로 다양한 미생물의 냉동 및 해동 과정에서의 변화를 분석하고, 이를 통해 냉동 식품의 위생 관리 및 제조 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 도출하여 식품 안전 관리 분야에 기여하고자 함.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 최 소 윤

소 속 : 이화여자대학교

수상 논문제목

Microbial Profile and Pathogen Presence in Yukhoe

수상 연구내용

익히지 않은 소고기를 주원료로 만든 한국의 전통음식 육회는 국내외적으로 인기를 끌고 있습니다. 그러나 가열과정을 거치지 않는다는 특징으로 인해 관련된 식중독이 반복적으로 발생하였고, "잠재적 위험 식품"으로 분류되었습니다. 본 연구는 육회의 미생물 군집과 병원체 존재를 밝히는 것을 목표로 했습니다. 4-6월, 8-9월의 두 기간 동안 각각 동일한 40개 레스토랑에서 샘플을 수집하여 총 80개의 샘플을 수집했습니다. 육회의 위생 수준과 상세한 미생물 분포를 알아내기 위해 총세균수와 대장균군수에 대해 정량 분석과 16S rRNA 메타게놈 시퀀싱을 수행했습니다. 육회의 총세균수와 대장균군수는 첫 번째보다 두 번째 기간에서 유의하게 높았습니다($p < 0.05$). 육회의 마이크로바이옴을 분석한 결과 *Leuconostoc*(22.36, 12.75%), *Pseudomonas*(11.47, 14.56%), Photobacterium(6.86, 5.67%)이 두 그룹의 시료에서 모두 가장 우세한 속으로 확인되었으며, 항생제 내성균으로 알려진 *Acinetobacter*(2.98, 6.24%)와 Yersiniaceae(2.43, 4.69%)가 관찰되었습니다. 본 연구의 결과를 통해 육회의 미생물학적 특성에 대한 이해를 향상시킬 수 있을 것이라 기대됩니다.

미래계획

최근 차세대 염기서열 해독 기술을 활용한 마이크로바이옴 연구가 활발히 진행되고 있습니다. 이를 통해 기존의 방법들에 비해 고효율, 저비용으로 대량의 미생물의 유전적 염기서열 정보를 분석할 수 있습니다. 이 기술을 식품에 적용하면 식품 생산 과정, 유통 과정에서의 미생물 군집 변화를 확인하여 식품 오염이 일어날 수 있는 경로를 효과적으로 탐색하여 사전에 예방할 수 있습니다. 이처럼 식품안전과 마이크로바이옴 연구를 연계하여 식품의 제조 공정 중 미생물 군집 변화를 관찰하고, 보다 체계적인 위생 관리 체계를 구축할 수 있도록 하는 연구를 하고 싶습니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 최 유 리

소 속 : 국민대학교 식품영양학과 식품생명공학전공

수상 논문제목

Validation of Rapid Detection Kits for Microbiological Quality and Safety Assessment of Frozen Food: A Comparative Study with the MPN Method

수상 연구내용

As frozen food consumption grows, the need for accurate and rapid detection of coliform and *Escherichia* coli as key safety indicators increases. The Most Probable Number (MPN) method is reliable but too time-consuming for field use. This study compares the MPN method and the Colilert-18 kit (IDEXX, Korea) to propose a rapid method for evaluating the microbiological safety of frozen foods. Coliform and *E. coli* were subjected to qualitative and quantitative analyses using the traditional MPN method and the Colilert-18 kit. A total of 14 samples including each of the five categories (frozen vegetables, rice, seafood, meats, and fries), were collected from various retail stores in South Korea between September and October. The MPN method followed procedures outlined in the Korean Food Code, while the rapid detection used a commercial kit with substrates for enzyme reactions to monitor coliform and *E. coli*. Both methods detected significant coliform levels, with the Colilert-18 kit showing the highest concentration of 2.38 ± 0.00 LOG CFU/mL in seafood sample. In comparison, the MPN method revealed the highest concentration of 2.79 ± 0.18 LOG CFU/mL in vegetable. Statistical analysis results showed no significant differences in coliform and *E. coli* counts, except for some vegetables and seafood. Notably, *E. coli* levels were similar across all samples. Notably, the MPN method required 48 h for coliform incubation and 24 h for *E. coli*, whereas the Colilert-18 kit produced results within 18 h for both. These results confirm that the rapid detection kit is a reliable alternative to the standard culture method for assessing the safety of coliform and *E. coli* in frozen foods.

미래계획

본 연구를 바탕으로 신속 검출 키트의 실효성을 입증하고, 나아가 신속성과 정확성을 필요로 하는 냉동식품 안전 관리 방안 등을 연구하여 식품 안전 관리 분야에 기여하고자 함.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 허 영 민

소 속 : 서울과학기술대학교 식품생명공학과 지속가능한 식품가공 연구실

수상 논문제목

Antibiotics Alternatives for the Application to Cultivated Meat Production

수상 연구내용

The cultured meat industry is rapidly advancing due to increased investments from companies as well as government agencies and a growing number of startups. To commercialization of the cultivated meat, ensuring product safety remains a significant challenge. Currently, Penicillin–Streptomycin (P/S) is the most widely used antibiotic in cultured meat production due to its effectiveness against wide ranges of microorganisms including both Gram–negative and Gram–positive bacteria. Use of the antibiotics poses several health risks, including allergic reactions, adverse effects on the central nervous system, and potential harm to human reproduction and fetal development. Hence, currently, government regulatory agencies require to eliminate the antibiotic substances from the final product. To address these concerns, the current study aimed to explore several substances that can be used as alternatives to antibiotics,which are suitable for human consumption. The antimicrobial efficacy of these alternatives was assessed using Minimal Inhibitory Concentration (MIC) experiments against representative foodborne pathogens, including Escherichia coli O157:H7, Salmonella Typhimurium, Staphylococcus aureus, and Listeria monocytogenes. The results indicated that some chemicals such as nisin and sodium metasilicate can be used to regulate the growth of Gram–positive bacteria. These findings suggest that some edible components that are allowed as food additives have the potential to control foodborne pathogens, thereby contributing to the safety of cultured meat products for consumers.

미래계획

본 연구에서는 4가지 시료에 대한 최소저해농도와, 세포 적합성을 확인하여 배양육 항생제 대체물질의 가능성을 제시하였으며, 배양육에 적합한 대체물질에 대한 연구를 추가적으로 진행할 예정이다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 현 석 우(Seok-Woo Hyun)

소 속 : 식품의약품안전처 식품의약품안전평가원 오염물질과

수상 논문제목

Safety management by contamination assessment of biotoxins (Peptide-type toxin) in marine, fresh water, and migratory fish

수상 연구내용

지난 수십 년간, 부영양화, 기후 변화, 그리고 물리적 환경 변화로 인해 한국의 담수 시스템에서 유해 시아노박테리아 조류 번성이 점차 빈번하게 발생하고 있다. 이중 마이크로시스틴(MCs)과 노둘라린(NOD)은 Microcystis, Anabaena, Oscillatoria 속의 유해 조류가 생성하는 펩타이드 형 독소로서, 간과 신경계에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

다른 재외국의 연구에 따르면, 물뿐만 아니라 수산물에서도 마이크로시스틴(MCs)과 노둘라린(NOD)의 검출 사례가 보고되었으나, 현재 국내에선 수산물 내 이러한 조류 독소에 대한 모니터링 데이터는 존재하지 않는 실정이다.

이러한 이유로 실태조사를 통한 안전 관리 기반을 마련하고자, 기존 연구에서 개발된 LC-MS/MS 다중 분석법을 활용하여 국내 및 수입산 수산물 중 해수어, 담수어 및 회유어를 포함한 10종의 어류에 대해 MCs와 NOD의 오염 평가를 실시하였다. 품목은 섭취량 및 잠재적 오염 위험에 따라 선정된 종을 기준으로 월별로 채취하였으며, 수거 지역은 인구 밀도, 수산물 시장 거래량, 소비 패턴 및 제철 등을 고려하여 선정하였다. 2024년 2월부터 7월까지 수집된 180개의 어류 샘플 분석 결과, MCs와 NOD는 검출되지 않았다.

미래계획

본 연구는 국내 유통중인 수산물의 녹조독소 오염도를 선제적으로 조사하여 마이크로시스틴 및 노둘라린에 대한 안전성 검토 자료를 확보하였다. 우리 국민의 섭취량을 반영한 다소비식품 및 검출이력이 있는 품목을 선정하여 수행한 본 연구의 결과물은 어류 중 녹조독소 기준규격 설정 여부를 위한 기초자료로 활용될 예정이다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 홍 다 은

소 속 : 중앙대학교

수상 논문제목

Urinary concentrations of aluminium in general South Korean population and their association with intake/life-styles

수상 연구내용

This study focuses on biomonitoring to conduct an integrated risk assessment of aluminium based on total human exposure levels. The contamination levels of aluminium in 1,792 human urine samples were analyzed using Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS). Based on surveys regarding lifestyle, consumption habits, and frequency of exposure, scenarios were derived to assess and understand the current state of aluminium exposure. The detection levels were calculated based on the consumption behaviors and frequencies of 29 lifestyle groups and 89 food categories, allowing for a comparison of significant effects ($p<0.05$). Among the 29 lifestyle groups, 3 exhibited significant effects, while 25 out of the 89 food categories showed significant influences ($p<0.05$). This study can serve as foundational scientific information for risk identification in integrated risk assessments. This study aims to enhance national safety management through the provision of scientific evidence on heavy metal contamination.

미래계획

이 연구는 알루미늄 노출의 위험성을 평가하기 위한 기초적인 과학적 정보를 제공하였습니다. 앞으로도 안전 기준과 규제 마련에 기여할 수 있도록 위해 물질의 영향을 파악하고 그 작용 기전을 규명하는 연구를 지속적으로 진행할 예정입니다. 이러한 연구를 통해 공중 보건의 발전에 기여하고, 건강한 환경을 위한 정책적 근거를 마련에 이바지하고자 합니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 황 경 환

소 속 : 국립창원대학교 시니어휴먼에콜로지 협동과정 (식품영양학전공)

수상 논문제목

Development of a discoloration prevention technique for Red Fish Meat Using *Eisenia bicyclis* Extract and lactic acid bacteria supernatant and On-Site quality improvement during distribution

수상 연구내용

E. bicyclis 추출물과 *Leuconostoc citreum* M8 (M8) 상등액, 그리고 이들의 혼합물을 적용하여 적색 어육의 유통과정 동안 변색을 방지하는 새로운 방법을 개발하였음. 연구 방법으로 각각의 추출물을 해동지에 침지하한 후 건조하여 두 겹으로 적색어육을 감쌌으며 처리된 시료는 4℃에서 얼음이 채워진 스티로폼 용기에 30시간 보관한 뒤 5℃에서 보관하면서 변색정도를 3시간 간격으로 48시간동안 측정하였음. 연구결과로 *E. bicyclis* 추출물, M8 상등액 그리고 혼합물로 처리된 시료는 대조군에 비해 유의미하게 변색이 억제됨을 확인하였고 이는 유통 과정에서 어육의 품질 저하를 방지할 수 있음을 시사함.

미래계획

현장 맞춤형 제품을 개발하기 위해 3가지의 소재화 (액상, 농축, 분무건조)를 진행하고 이 중 분무건조는 분무건조 기술을 최적화 하기 위해 RSM을 이용하여 최적조건을 도출 예정임. 소재화 이후 물리적 특성과 화학적 특성을 분석하여 변색방지에 대한 검증을 실시할 예정임.