학술상

성 명 : 이 병 훈

소 속 : 서울대학교 약학대학

수상 내용

서울대학교 이병훈교수는 지난 20여년간 식품, 환경, 의약품 등의 독성 연구를 수행해 왔으며, 이를 통해 국내외 저널 및 학회에 발표한 논문은 관련분야의 발전에 큰 기여를 해 왔다. 이병훈교수는 특히 연구를 통해 얻은 독성학적 발견과 이 자료를 활용한 위해성평가(Risk Assessment), 그리고 이를 근거로 한 위해성관리(Risk Management)의 과정에서 과학자, 정책입안자 그리고 대중들 간의 위해소통(Risk Communication)의 중요성을 인식해왔다. 우리 사회가 누적된 불신으로 인해 식품, 의약품 등의 안전성 이슈가 제기될 때마다 필요이상의 사회적 비용을 치러온 과정들을 고려하여 최근에는 학 · 연 · 산 · 관 그리고 소비자(단체)를 아우르는 위해소통채널을 만들고 운영하여 우리 사회에 부족한 위해소통을 활성화시키려는 노력을 기울이고 있다. 이번 학술대회에서도 그는 '식품안전과 위해소통'이라는 주제의 학술상 수상강연을 통해 식품위생안전성학회의 회원들에게 식품안전의 연구뿐 아니라 대중들과의 위해소통의 중요성을 강조하였다.

위해소통은 위해성평가와 위해성관리 전과정에서 위해성과 관련된 모든 정보와 의견을 해당 이해당사자인 과학자, 기업, 소비자, 정책입안자 들이 빠짐없이 공유하고 의견교환을 함으로써 정책결정의 근거가 무엇인지, 그 내면에는 어떤 과학적 배경이 들어있는지 등의 상호이해를 돕는 과정이다. 우리나라의 과학의 수준은 세계최고이지만 우리사회가 과학소통을 위해 기울이는 노력은 매우 초보적인 수준이다. 우리가 이제라도 위해소통에 대한 노력을 기울이지 않는다면 앞으로도 계속 일어날 수 밖에 없는 다양한 식품, 의약품 안전성 문제의 해결은 점점 어려워 질 것이고, 최근 우리나라에 만연한 화학물질기피증(Chemophobia)과 우리 국민들이 느끼는 낮은 건강 만족도 등은 더욱 더 심화될 것이다.

CODEX는 위해소통을 "위해평가자, 위해관리자, 소비자, 산업계, 학계 및 기타 이해당사자 간에 위해평가 결과에 대한 설명과 위해관리 결정의 근거를 포함하여 위해, 위해관련 요인 그리고 위해인식에 관한 정보와 의견을 상호 교환하는 과정"이라고 정의하고 있다. 이를 위해서 EPA는 다음과 같은 7가지의 기본규칙을 제안하고 있다. 1. 대중을 합법적인 파트너로 받아들이고 참여시킬 것, 2. 청중의 말을 경청할 것, 3. 정직하고 솔직하고 개방적일 것, 4. 신뢰할 수 있는 다른 이들과 조정하고 협업할 것, 5. 미디어의 요구를 충족할 것, 6. 명확하게 그리고 동정심을 가지고 말할 것, 7. 신중하게 계획하고 성과를 평가할 것. 일견 모두 단순하고 쉬워 보이는 내용이지만 이를 위해분석 전 과정에서 실천하기란 쉽지 않은 일이다.

이병훈교수는 식품, 의약품을 포함한 화학물질의 독성을 연구하는 독성학자이면서 독성연구가 우리사회의 안전망 구축에 어떻게 기여할 수 있고, 이를 위해 무엇을 해야하는지에 대해 끊임없이 고민해왔다. 독성연구자의 시각을 가지고 식품안전 연구자들과의 협업을 통해 식품위생안전성학회의 현재를 조명하고 미래를 기획하는 기반이 구축되기를 기대한다.

신진과학자상

성 명 : 도 정 아

소 속 : 식품의약품안전처

수상 내용

식품의약품안전처 도정아 박사는 식품 중 잔류농약의 분석법 개발과 위해평가에 관한 연구를 지속적으로 수행해왔습니다. 특히, 국내에 신규로 등록이 되는 농약에 대한 대사산물을 포함한 모화합물 분석법 개발이 전문이며, 이는 국제적으로도 보고된 적이 없는 신규 개발 연구도 다수 포함되어 있습니다. 2017년 계란 중 살충제 파동으로 인해 계란에 대한 안전성이 문제가 되었을 때, 문제가 되었던 농약 피프로닐을 비롯한 수십 종의 농약을 한번에 신속하게 검사할 수 있는 분석법을 개발하고, 관련 성분에 대한 위해평가도 신속하게 수행하였습니다. 또한 농약허용물질목록관리제도(PLS, Positive List System) 도입을 위해 잔류허용기준 설정 농약 498종에 대하여 농산물 7,162건에 대한 위해평가를 수행하고 국내 및 수입식품 중 신규 허용 농약에 대한 인체안전기준 설정을 위한 안전성평가보고서를 마련하여 과학적 근거를 확보하였습니다. 농약 안전 관리의 핵심인 검사업무를 위하여 국내 농산물 중 잔류허용기준 적부판정을 위한 공정분석법을 적극 마련하여 농약 470여종에 대한 동시분석법을 개발하기도 하는 등 잔류농약의 안전성 확보를 위한 위해평가와 분석법 개발에 최선을 다해왔습니다. 이외에도 동시분석법으로 분석이 불가능한 농약은 별도의 단성분 분석법으로 개발하여, PLS의 일률기준인 0.01 mg/kg 이하 정량한계를 확보하는 등 PLS 안전관리에 기여한 바가 큽니다. 이외에도 농촌진흥청 '농약기준전문위원회' 위원으로 활동한 바 있으며, 범국가적 차원에서 잔류농약 안전관리를 위해 최선의 협력을 이끌어내기 위해 노력하였습니다. 이러한 노력의 일환으로 국내·외 저널에 약 80여편의 논문을 발표하여 연구활동을 지속하고 있으며, 앞으로도 우리 국민이 섭취하는 식품의 안전과 위생 및 식품산업 발전을 위해 지속적으로 노력하고자 합니다. 감사합니다.

우수논문상

성 명 : 김 명 길

소 속 : 경기도보건환경연구원

수상 내용

– 우수논문상(피인용상)

· 제목 : 다류의 유형별 항산화 성분함량 및 항산화 활성 연구

· 저자 : 김명길*, 오문석, 전종섭, 김한택, 윤미혜

· 권호 : Vol. 31, No. 2, pp. 132~139(2016)

· 요약 :

본 연구는 다류의 항산화 활성과 항산화 물질 함량에 대한 조사연구를 목적으로 하였다. 총 99건의 다류에 대하여 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)의 자유라디칼소거에 대한 능력을 가지고 항산화 활성을 조사하였다.

항산화 활성은 차 시료 100 g당 아스코르빈산 당량의 mg(L-아스코르빈산 동등한 항산화 능력, AEAC)과 1회 제공량당 mg(자유라디칼 소거활성, FSC50)으로 나타냈고 시료추출액에서의 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu법으로, 플라보노이드의 함량은 Davis변법으로 측정하였고 Vitamin C는 HPLC법으로 분석하였다. AEAC 값은 마테차, 녹차, 홍차, 헛개차, 국화차, 우엉차에서 상대적으로 높은 항산화 활성을 보였다. 폴리페놀 물질은 차에서 자연스럽게 발생하는 중요한 항산화 물질로 홍차, 녹차 그리고 마테차에서 높은 함량을 나타냈다. 플라보노이드는 마테차, 홍차 그리고 마차에서, Vitamin C는 유자차와 녹차에서 높은 함량을 나타냈다. 유형별로는 침출차가 고형차나 액상차보다 높은 항산화 활성을 나타냈다.

연구결과, 다류에는 폴리페놀 함량과 항산화 활성사이에 높은 상관관계가 있었고 플라보노이드와 항산화 활성사이에는 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다. 즉, 다류의 항산화 활성은 폴리페놀에 의한 영향으로 확인되었다.

우수논문상

성 명 : 윤 요 한

소 속 : 숙명여자대학교 식품영양학과

수상 내용

숙명여자대학교 식품영양학과 윤요한 교수는 2006년 Colorado State University에서 식품미생물학 전공으로 박사학위를 취득한 이후, 한국원자력연구원 선임연구원을 거쳐 2010년 숙명여자대학교 식품영양학과 교수로 취임하여 연구 활동을 지속하고 있습니다. 국무총리실 식품안전정책위원회, 식품안전심의위원회, 축산물위생심의위원회, ISO TC34 전문위원, Codex 전문위원, 장내미생물연구회 회장, 위해분석연구센터 센터장 등으로 활동하며 식품 안전 분야의 연구와 국내 식품 안전 발전을 위해 기여하고 있습니다.

주요 연구분야는 미생물 위해평가와 식중독 세균의 검출 및 제어기술 개발이다. 특히 2017년부터 위해분석연구센터를 설립하고 센터장으로 역임하면서, 미생물 위해평가의 보급을 위해 매년 무료 워크샵을 개최하여 미생물 위해평가 기술 보급에 기여하였습니다. 또한, 2018년에는 윤바이오텍을 설립하여 미생물 분야 연구 기술의 산업화를 위한 발판 마련을 위해 힘썼습니다.

위와 같은 연구활동을 통해 현재까지 200편 이상의 논문을 발표하였습니다. 특히, 우리학회 학회지의 결과들을 적극적으로 활용하여 국내 식품 안전 연구 분야의 발전 뿐만 아니라 학술지 발전에 이바지하였습니다.

성 명 : 정 덕 화 명예교수

소 속 : 경상대학교

수상 내용

3M상

정덕화 명예교수가 11월 5-6일 부산 벡스코 제2전시장에서 '신종 식인성 병원체와 식품 안전'이라는 주제로 열린 제35회 한국식품위생안전성학회 정기 학술대회에서 '3M 학술대상'을 수상했다.

이 상은 식품위생안전성 분야에서 가장 권위있는 상으로, 학회는 한 해 동안 식품위생안전성 분야의 발전을 위해 열심히 노력하고 덕망이 높은 연구자를 찾아 상패와 상금 1000만 원을 수여하고 있다.

일찍이 (사)한국식품위생안전성학회 회장을 역임한 바 있는 정 교수는 경상대학교 교수, 대학원장을 거쳐 2015년 정년퇴임하였다. 그 후 경상대학교에서 석좌교수로 임용되어 3년간 재직하였고 현재는 명예교수로 봉사하고 있으며 HACCP, GAP등의 국가 식품안전관리체계를 교육, 컨설팅하는 한국농식품안전관리원을 운영하고 있다.

아울러 (사)대한민국 GAP연합회 회장, 농림축산식품부 농수산물품질관리심의회 위원장, 농식품안전관리포럼 위원장, 국무총리실 식품안전정책위원회 위원, 운영협의회 회장직을 맡아 식품안전 관련 분야의 위상을 높이기 위해 왕성한 활동을 계속하고 있으며 그동안의 노력을 인정받아 국민포장, 황조근정훈장 등을 수훈한 바 있다.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 정 하 림

소 속 : 중앙대학교 식품안전연구실

수상 논문제목

Synergistic effects of combined ficin and peroxyacetic acid against *Salmonella* Thompson on plastic surfaces

수상 연구내용

살모넬라 식중독균은 매년 꾸준히 발생하고 있다. 2018년 살모넬라 초코케이크 사건으로 인해 국내에서도 주목을 받고 있다. 살모넬라는 주로 닭, 계란 및 유제품에서 발생한다. 바이오필름은 이러한 가공공정 중에서 생기는 교차오염으로 인해 생성되는데, 화학적 처리 및 물리적처리만이 연구 활발히 진행되었다. 본 연구의 목적은 화학적 처리인 살균소독제(과산화초산)과 생물학적 처리(효소)를 병용 처리하여 축산물 가공공정 중 발생할 수 있는 교차오염을 최소화 시키는 것이다.

3가지 식품접촉표면 중 플라스틱에 과산화초산을 처리하였을 때, 다른 3가지 살균소독제에 비해 저감 효과가 가장 좋았다는 걸 알 수 있었고, 플라스틱에 효소를 단일처리 했을 때 근소하게 감소하였으나, 과산화초산과 병용처리시 높은 시너지 효과를 보였다. 또한 FESEM을 이용하여 각각의 처리시 저감화효과를 시각적으로 보았을 때, 효소 피신은 균을 저해시키는 반면 과산화초산은 균을 터트려 저감시킨다는 것을 확인하였다. 따라서 본 연구는 과산화초산과 효소 병용처리 기술이 가공공정에서 사용되었을 때, 위생학적 안전성 확보에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

미래계획

식품접촉표면 뿐만 아니라 식품 자체에도 살모넬라의 오염이 발생하기 때문에, 닭껍질과 계란껍질에 균을 부착시켜 과산화초산과 효소를 병용처리 해 그 저감화 효과를 보고자 한다.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

Name: Md. Ashrafudoulla

Belong to: Advanced Food Safety Research group, Department of Food Science and Technology, BrainKorea21 Plus, Chung-Ang University, 72-1 Nae-ri, Anseong, Gyeonggido 456-756, Republic of Korea

Thesis title

Mechanism of thymol to combat *Vibrio parahaemolyticus* biofilm and increase seafood safety

Research Content:

Vibrio parahaemolyticus is the main seafood borne pathogen. Now a days, seafood consuming countries have been focused on this pathogen, because of its pathogenicity. The purpose was to determine the antimicrobial activity of thymol against *V. parahaemolyticus* planktonic and biofilm cells and increase the safety level of seafood. The Minimum Inhibitory Concentration (MIC), Minimum Bactericidal Concentration (MBC), time-kill assay, nucleic acids leakage, protein degradation, Exopolysaccharides (EPSs) reduction in biofilm, transmission electron microscope (TEM), phenol-sulfuric acid method, field emission scanning electron microscopy (FE-SEM), and confocal laser scanning microscope (CLSM) were performed to identify the antimicrobial mechanism of thymol. The results demonstrated that different concentrations of thymol (0.02 to 0.08%) potentially reduced biofilm formation, secretion of extracellular polys accharide (EPS), with effective nucleic acids and protein degradation. Thymol at 0.04%, greatly reduced the biofilms formed by *Vibrio parahaemolyticus* by more than 2 log CFU/cm^2. At 0.08%, the reduction rate of biofilm was more than 4 log CFU/cm^2. The metabolic activity was reduced approximately more than 60% at 0.08% thymol concentration. At 0.08% concentration, the exopolysaccharides reduction rate was more than 50% for both of clinical and environmental isolates. In the visual evaluation, the significant results were observed to ensure the potential activity of thymol against *Vibrio parahaemolyticus*. This study results proposed that thymol can be used to combat *V. parahaemolyticus* biofilms in aquaculture as well as seafood industries to increase seafood safety.

Future plan:

I will work to increase seafood safety by using essential oils as a coating suspension through inactivating Vibrio parahaemolyticus.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : TIAN FEI

소 속 : School of Food Science and Technology, Chung-Ang University

수상 논문제목

Mitochondrial targeting strategy for controlling propagation and aflatoxin production of Aspergillus flavus

수상 연구내용

Aspergillus flavus contaminates food crops at the pre- and post-harvest stages and produces aflatoxin, a group of carcinogenic and mutagenic secondary metabolites threatening global food security. Aflatoxin biosynthesis is strongly affected by the fungal developmental stage, cultivation conditions, and environmental stress. In this study, the direct responses of *A. flavus* transcriptome to temperature change-induced temperature stress, extracellular ROS (H2O2)-induced oxidative stress, and the dual effects of temperature and oxidative stresses were investigated during aflatoxin production stage. The transcriptomic response of *A. flavus* illustrated that the co-regulation of different secondary metabolic pathways likely contributes to maintaining cellular homeostasis and promoting cell survival under stress conditions. In particular, aflatoxin biosynthetic gene expression was downregulated, while genes encoding secondary metabolites with antioxidant properties, such as kojic acid and imizoquins, were upregulated under stress conditions. Furthermore, genes encoding multidrug transporters associated with azoles resistance and alternative oxidase which contribute to strobilurins resistance were found to be upregulated under stress conditions, indicating that the performances of these most important groups of antifungal chemicals are to be affected under climate change. Plant-based natural compounds have potential to be used to promote the performance of synthetic fungicides. In this study, six natural compounds, including baicalein, nobiletin, meso- dihydroguaiaretic acid, pinoresinol,

Young Scientist
(구두 발표 부문)

syringaresinol, and celastrol, were found exhibiting synergistic antifungal effects with mitochondrial-inhibiting fungicides. Among them, baicalein strongly enhanced the *in vitro* and *in situ* antifungal efficacy of strobilurins and transformed them from fungistatic to fungicidal agents. Synergistic antiaflatoxigenic effect was also observed. Together, the findings of this study can improve our understanding of gene expression regulation in *A. flavus* under environmental stresses and provide insights for the development of safer and more effectivity antifungal and antiaflatoxigenic strategies for food protection.

미래계획

Future studies will be focused on the action mechanism of selected natural compounds that can promote the performance of mitochondrial inhibitors, the functions of alternative oxidase in A. flavus growth and aflatoxin biosynthesis, and the practical application of selection natural compounds in food protection.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : Hana Song*, Areum Han, and Sun-Young Lee

소 속 : Department of Food and Nutrition, Chung-Ang University, Anseong 17546, Republic of Korea

수상 논문제목

Characteristics of long-term survived *Salmonella enterica* serovar Enteritidis at various environment conditions

수상 연구내용

Salmonella spp. is an important cause of bacterial food-borne gastroenteritis. Some *Salmonella* spp. possess the ability to survive in various environments for extended periods of time. The aim of this study was to investigate the long-term survival and morphological changes of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis at starvation (0.75% NaCl) and in various organic solutes (1%, 5%, and 10% NaCl, 50% and 100% sucrose, and 20% glycerol) and its resistance to various environmental stresses (heat at 60°C, saturated NaCl, pH 2.00, and 100 mM H_2O_2). We also investigated the pathogenicity and cytotoxicity on Caco-2 cells of starved and regrown cells. *S.* Enteritidis were remained for 8 months during starvation in 0.75% NaCl at 4 and 30°C and elongated cells were also observed. In addition, starved or regrown cells were more resistant than fresh cultured cells to various stress conditions except for heat treatment at 60°C. Pathogenicity and cytotoxicity of long starved cells and regrown cells on Caco-2 cells were also remained similar to control cells for long periods. Importantly, *S.* Enteritidis might enter the VBNC state under higher salt concentrations and then revive when those conditions have disappeared. Further, *S.* Enteritidis were remained for 5 months LB without NaCl (LBWN) containing organic solutions at −20 and 4°C except for 100% sucrose. Among them, survival was the greatest in 20% glycerol among samples during freezing storage. For result of viability test, it was also observed that the membrane damage cells were the least observed in LBWN containing 20% glycerol and 1% NaCl after stored 77 days at −20 and 4°C, respectively. This research can provide the useful

information for characteristics of long-term survived *S*. Enteritidis in various environmental conditions as well as the resistance of survived cells to various environmental stresses.

미래계획

These results may help to better understand the change in cellular properties of S. Enteritidis during long-term storage in various environmental conditions. Therefore, further studies should be conducted to investigate the reduction and appropriate detection methods for S. Enteritidis, which are long-term survival in various environmental conditions.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명: 진 수 금 (Xiuqin Chen)

소 속: 강원도 춘천시 강원대학교강원도 춘천시 강원대학교 200-701 농업생명과학 3호관 414호(24341)

수상 논문제목:

Isolation and Identification of Potentially Pathogenic Microorganisms Associated with Dental Caries in Human Teeth Biofilms

수상 연구내용:

Dental caries is attributed to the predominance of cariogenic microorganisms. Cariogenic microorganisms are pathological factors leading to acidification of the oral microenvironment, which

is related to the initiation and progression of caries. The accepted cariogenic microorganism is *Streptococcus mutans* (*S. mutans*). However, studies have found that caries could occur in the absence of *S. mutans*. This study aimed to assess the presence of potentially cariogenic microorganisms in human teeth biofilm. The microorganisms were isolated from human mouth and freshly extracted human maxillary incisors extracted for reasons of caries. The isolates were sorted based on their acidogenic and aciduric properties, and the *S. mutans* was used as the reference strain. Four potentially cariogenic strains were selected. The selected strains were identified as *Streptococcus salivarius* (*S. salivarius*), *Streptococcus anginosus* (*S. anginosus*), *Leuconostoc mesenteroides* (*L. mesenteroides*), and *Lactobacillus sakei* (*L. sakei*) through morphological analysis followed by 16S rRNA gene sequence analysis. The cariogenicity of isolates was analyzed. We show, for the first time, an association between *L. sakei* (present in fermented food) and dental caries.

미래계획:

Our data provide useful information on the role of lactic acid bacteria from fermented foods and oral commensal streptococci in dental caries. Future in vivo trials are needed to confirm the cariogenicity of the isolates in this study.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 서 정 욱

소 속 : 건국대학교 줄기세포재생공학과

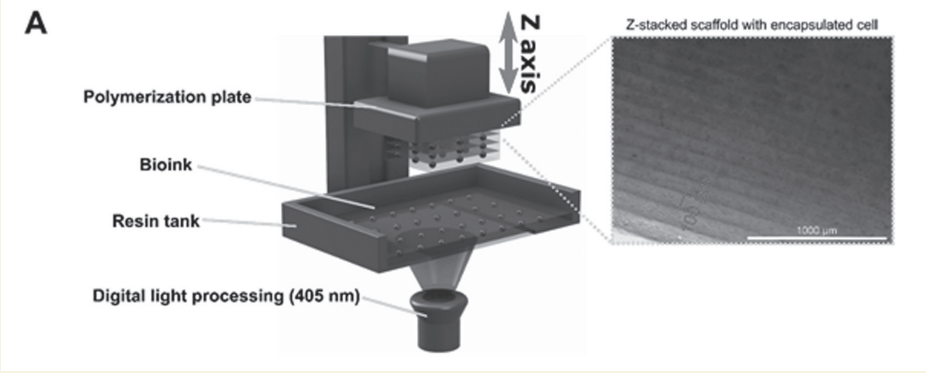
수상 논문제목

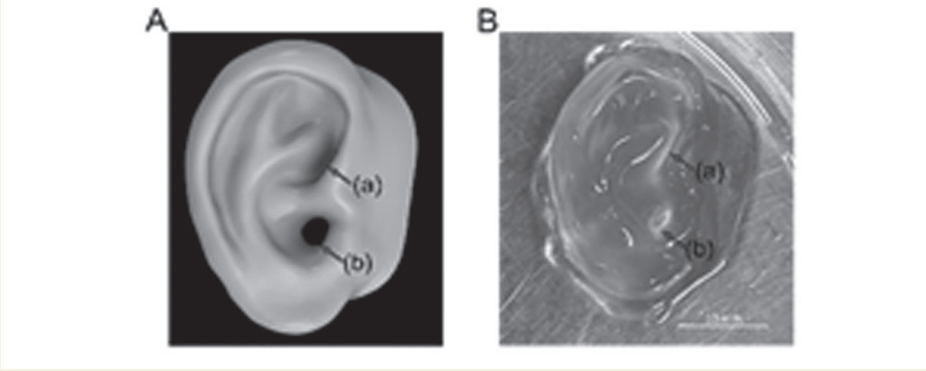
Cell-laden gelatin methacryloyl bioink for the fabrication of Z-stacked hydrogel scaffolds for tissue engineering

수상 연구내용

Hydrogel-based scaffolds have been widely used to fabricate artificial tissues capable of replacing tissues and organs. However, several challenges inherent in fabricating tissues of large size and complex morphology using such scaffolds while ensuring cell viability remain. To address this problem, we synthesized gelatin methacryloyl (GelMA) scaffolds and used an optimized bioink with cells for fabricating a scaffold with superior characteristics. The bioink was grafted onto a Z-stacking bioprinter that maintained the cells at physiological temperature during the printing process, without exerting any physical pressure on the cells. Various parameters, such as the bioink composition and light exposure time, were optimized. The printing accuracy of the scaffolds was evaluated using photorheological studies. The internal morphology of the scaffolds at different time points was analyzed using electron microscopy. The Z-stacked scaffolds were fabricated using high-speed printing, with the conditions optimized to achieve high model reproducibility. Stable adhesion and high proliferation of cells encapsulated within the scaffold were confirmed. We introduced various strategies to improve the accuracy and reproducibility of Z-stack GelMA bioprinting while ensuring that the scaffolds facilitated cell adhesion, encapsulation, and proliferation. Our results demonstrate the potential of the present method for various applications in tissue engineering.

Young Scientist
(구두 발표 부문)





미래계획

세포가 담긴 생체물질을 3차원 고 정밀 형상으로 고속 출력하는 본 기술은 앞으로 축산업의 고질적 문제인 전염병, 환경 오염 문제, 그리고 위생 등의 문제 해결을 위해 인공육 혹은 배양육이라 불리는 미래산업을 위한 공정 플랫폼으로 사용될 예정입니다. 본 논문에선 단일 세포를 담지하여 3차원 배양에 성공하였지만, 앞으로는 근육세포, 지방세포를 동시 담지 후 배양하는 연구를 통해 영양학적 육고기 제작 기술을 수립하고자 합니다.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 조 미 현

소 속 : 대구대학교 식품공학과

수상 논문제목

백설기의 가공과정 중 buprofezin의 농약 감소 연구

수상 연구내용

본 연구는 쌀의 백설기 가공 중 buprofezin의 잔류량을 분석하고 가공계수를 산출하기 위하여 수행되었다. 포장실험에서 농약을 살포할 경우, 백미 도정 후 대부분의 농약이 감소되므로 본 연구에서는 농약을 과량 잔류시키기 위하여 buprofezin 농약(킬충, SC 20%)을 현미에 침지한 시료를 사용하였다. 현미에 최종 잔류농도는 buprofezin의 잔류허용기준 수준과 잔류허용기준의 40배 수준이 되도록 제조하였다. 현미를 백미로 도정 후 백설기로 가공하였으며 가공 중 buprofezin의 잔류량 변화를 분석하기 위하여 백설기의 가공 단계별 시료를 채취하여 분석을 실시하였다. Buprofezin 포장시료의 현미를 백미로 도정하여 가공한 결과 백미 세척, 분쇄, 백설기의 농약 잔류량은 정량한계 미만으로 나타났다. 잔류허용기준 수준의 현미를 백미로 도정하여 가공한 결과 백미를 물로 세척한 후 50.0%, 백미를 12시간 불린 후 42.5%, 쌀가루, 백설기의 농약 잔류량은 정량한계 미만으로 나타났다. 잔류허용기준 40배 수준의 현미를 백미로 도정하여 가공한 결과 백미를 물로 세척한 후 53.2%, 백미를 12시간 불린 후 67.6%, 쌀가루로 제조한 후 71.1%의 농약이 감소되었다. 가열하여 백설기를 제조한 후 농약 감소율은 82.1%로 조사되었으며, 가공계수는 0.18로 산출되었다. 따라서 백미를 백설기로 제조할 경우 가공과정 중 대부분의 잔류농약이 세척 및 가열을 통하여 감소되는 것으로 나타났다.

미래계획

현재 쌀의 가공 중 농약의 잔류량 변화에 대한 연구는 현미, 백미, 취반만 이루어져 있으며 떡 등 쌀 가공품에 대한 연구는 이루어지고 있지 않다. 따라서 본 연구 결과를 통하여 쌀 재배 시 많이 사용되는 농약인 buprofezin의 백설기 가공 중 감소 연구는 위해 평가 시 가공연구로서 기초자료로 활용될 것이다. 또한, 본 연구의 백설기에 대한 결과뿐만 아니라 밥, 죽, 쌀과자 등 다양한 쌀의 가공식품의 농약 감소 연구를 통하여 다양한 가공연구를 활발히 진행하고자 한다.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 박 소 희

소 속 : 경북대학교 식품공학부

수상 논문제목

Evaluation of probiotic properties of *Lactobacillus plantarum* BNH17

수상 연구내용

The purpose of this study was to evaluate the properties of *Lactobacillus plantarum* BNH17 including acid and bile resistances, and antibiotic susceptibility for its potential as a probiotic. The acid resistance of *L. plantarum* BNH17 was measured by enumerating the surviving cells after incubation in MRS broth at pH2 for 3 h at 37°C. The bile resistance of *L. plantarum* BNH17 was measured after the exposure to MRS broth containing 0.3%(w/v) bile salts at 37°C for 6 h. Its antibiotic susceptibility was investigated against seven antibiotics following the guidelines of CLSI. *L. plantarum* BNH17 showed an excellent survival rate of 100.36% and 65% at pH2 and at 0.3% bile salts, respectively. Furthermore, *L. plantarum* BNH17 was susceptible to five antibiotics including ampicillin (MIC 0.125 mg/L), clindamycin (MIC 0.250 mg/L), chloramphenicol (MIC 4.00 mg/L), erythromycin (MIC 0.500 mg/L), and tetracycline (MIC 16.0 mg/L). This result confirmed the safety of *L. plantarum* BNH17 as a probiotic. This study demonstrated that *L. plantarum* BNH17 had a good potential for using as acid and bile resistant, and safe probiotic.

미래계획

향후 해당 균주 외에도 여러 균주의 프로바이오틱스로써 특성 평가를 통해 프로바이오틱스로 상용화할 수 있는 더 나은 균주를 찾기 위해 후속 연구를 진행할 예정입니다.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 이 희 정

소 속 : 경북대학교 식품공학부

수상 논문제목

Repellent efficacy of mixture of *Origanum vulgare* and Tanacetum *cinerariifolium* against larvae of *Tribolium castaneum* and *Cadra cautella*

수상 연구내용

The purpose of this study was to investigate the repellent efficacy of the mixture (OT) of *Origanum vulgare* (OV) and *Tanacetum cinerariifolium* (TC) against the larvae of *T. castaneum* and *C. cautella*. GC/MS analysis was conducted for the identification of the bioactive components of OV and TC. Three OT mixtures were prepared by using a different ratios of OV and TC (OT1 : 1.5% OV + 0.5% TC, OT2 : 1.0% OV + 1.0% TC, and OT3 : 0.5% OV + 1.5% TC). A long cylinder with three different zones was specially constructed for the measurement of repellent efficacy. An aliquot of 400 μL of each OT mixture was placed on a filter paper and twenty larvae of *T. castaneum* or *C. cautella* were placed inside the long cylinder. The number of larvae in each zone was counted at 24-h intervals during 120 h. GC/MS analysis revealed that carvacrol (56.62%) and jasmolin Ⅰ (13.14%) were the most predominant component of OV and TC, respectively. OT1 and OT2 exhibited the most effective repellent efficacy against the larvae of *T. Castaneum* [(63.38±2.49)%] and the *C. cautella* [(83.15 ±11.21)%], respectively. Furthermore, OT1 improved the repellent efficacy of *T. Castaneum* by approximately four times when compared with the single use TC. Overall, the combination of OV and TC enhanced the repellent efficacy against the larvae of *T. Castaneum* and *C. cautella*.

미래계획

본 연구는 식품 중 위해 요소인 이물에 대하여 제어 기술 개발을 위해 진행되었습니다. 향후 이물 제어에 효과적인 물질과 효용력 있는 담지체를 찾아 시너지 효과를 낼 수 있는 후속 연구를 진행할 예정입니다.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : Sazzad Hossen Toushik

소 속 : Dept. of Food Science and Technology, Chung-Ang University

수상 논문제목

Antagonism between Kimchi derived LAB isolates with seafood pathogens

수상 연구내용

The growing prevalence of conventional drug resistance to most microorganisms and their unsustainable behaviors are leading to emerging alternative eco-friendly compounds like bacteriocins and bacteriocin-like inhibitory substances (BLIS) to minimize these problems. These ribosomally-synthesized bioactive antibacterial peptides are secreted from certain microorganisms' extracellularly usually lactic acid bacteria (LAB) and having the ability to inhibit/kill foodborne pathogenic and spoilage microorganisms. Two novel LAB strains (J.27 and M.21) that can inhibit the major foodborne pathogens were isolated from kimchi, a traditional Korean fermented vegetable. Biochemical and repetitive extragenic palindromic-polymerase chain reaction analysis of the *16S* rRNA gene achieved by reverse transcriptase sequencing has identified the J.27 isolate as *Leuconostoc mesenteroides* and M.21 as *Lactobacillus plantarum*. The inhibition activity against different foodborne pathogens by J.27 and M.21 LAB isolates were confirmed by the disc-diffusion agar and agar-well diffusion method in *in vitro* study. The antibiotic resistance profile was also created based on the disk-diffusion technique. The study of biofilm inhibition was conducted on the aquatic food model (*Todarodes pacificus*) and food contact surfaces against foodborne pathogens like *V. parahaemolyticus*, *P. aeruginosa*, and *E. coli*. Therefore, bacteriocin and BLIS producing J.27 and M.21 could be promising against major foodborne pathogenic and spoilage microorganisms in food industries in the near future.

미래계획

Extraction and purification of bacteriocin containing protein may enhance the probiotic efficacy and play a major role during food safety in seafood industries.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 박 수 빈

소 속 : 중앙대학교 식품생명공학과 식품독성학 연구실

수상 논문제목

Emodin, an emerging mycotoxin, induces endoplasmic reticulum stress, autophagy, and apoptosis in HepG2 cells

수상 연구내용

Emodin is a naturally occurring anthraquinone derivative which is also known as an emerging mycotoxin. Emodin was first identified as a mycotoxin produced by *Aspergillus wentii* and was reported to contaminate mainly cassava, natural sugarcane grass, sugarcane juice, and maize. Recent studies reported that emodin may cause hepatocellular toxicity, but there are very few studies on how emodin provokes it. Therefore, in this study, we evaluated whether the cytotoxicity in HepG2 cells caused by emodin is induced via relative oxygen species (ROS)-mediated endoplasmic reticulum (ER) stress, autophagy and apoptosis. As results, we found that emodin decreased cell viability and induced morphological changes in a dose-dependent manner. GSH was also found decreased but ROS was increased in a dose-dependent manner as well. ER stress related markers such as BiP, CHOP, IRE1α, and XPB1 were increased when compared with those of the control. Expressions of autophagy-related markers such as LC3 Ⅱ / Ⅰ and Becn1, apoptosis related markers such as Bax/Bcl2 and caspase-3 were increased in a dose-dependent manner. The result of the flow cytometry analysis showed a significant increase in apoptosis when the cells were treated by emodin. These results suggest that the cytotoxicity in HepG2 cells caused by emodin is associated with induction of ER stress, autophagy and apoptosis.

미래계획

The final goal of this study is to determine the mechanism by which emodin induces apoptosis through endoplasmic reticulum stress.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 강 현 희

소 속 : 서울과학기술대학교

수상 논문제목

Validation and Risk Assessment of GC-MS quantification method for nicotine in mushrooms, tea, berries, and spices.

수상 연구내용

GC-MS를 이용한 니코틴 분석법의 밸리데이션 및 안전성 평가를 진행함. 특이성, 직선성, LOD, LOQ, 정밀성, 정확성을 확인하여 신뢰성있는 분석법을 확립함. 버섯, 차류, 베리류, 향신료를 대상으로 확립된 검출법을 통해 니코틴을 정량함. 검출 함량과 국민건강영향통계의 섭취량을 통해 일일 추정 섭취량을 계산하여 우리나라 국민들의 버섯, 차류, 베리류, 향신료를 통한 니코틴 섭취량이 안전한지 확인함.

미래계획

본 연구는 농산물에서 발생 가능한 유해물질을 미리 조사하여 선제적 대응을 위한 목적임. 국외 동향을 파악하여 니코틴뿐만 아니라 국내에는 규격이나 분석법이 개발되지 않은 유해물질을 조사할 예정임. 밸리데이션을 통한 분석법 확립과 모니터링을 진행하여 유해물질의 안전성 평가를 진행할 예정임.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 송 기 연

소 속 : 경북대학교 식품공학부 식품위생안전학실험실

수상 논문제목

Investigation of antibiotic-resistant *Escherichia coli* from fresh produce and agricultural environment

수상 연구내용

The prevalence of antibiotic-resistant (AR) *E. coli* in agriculture and farm animal manure, caused by the abuse of antibiotics, has been regarded as a major threat to food safety and public health worldwide. The goal of this study was to investigate the occurrence of AR *E. coli* from fresh produce and agricultural environment in Korea. *E. coli* strains were isolated from fresh produce and agricultural environment according to the guidelines of Korean Food Standards Codex. Presumable *E. coli* was obtained using IMViC test, and confirmed using a 16S rRNA sequencing. The presence of virulence genes including *stx1*, *stx2*, *eaeA*, *inv*, *aggR*, LT, and ST was investigated using PCR. Antibiotic susceptibility test was performed using the Kirby-Bauer disc diffusion method against 16 antibiotics. Among 195 samples obtained, 70 bacterial colonies were isolated in which 10 colonies were presumed to be *E. coli* by using IMViC test. Afterwards, 10 colonies were confirmed as *E. coli* using a 16S rRNA sequencing. The *aggR* gene was detected in two confirmed *E. coli* strains, while other three confirmed *E. coli* strains contained *eaeA*, *inv*, ST genes, respectively. Among these five pathogenic strains, three showed resistance to at least two of the 16 antibiotics. One of the three strains exhibited multiple antibiotic resistance against kanamycin, streptomycin, tetracycline, trimethoprim-sulfamethoxazole, ampicillin and sulfisoxazole. Conclusively, three pathogenic and AR *E. coli* strains were confirmed in this study. The results of this study demonstrated the occurrence of AR *E. coli* in fresh produce and agricultural environment, and suggested conducting monitoring and control of AR *E. coli*.

미래계획

더 많은 시료를 분석하여 더 많은 데이터를 근거로 실험을 분석하고, 본 연구를 바탕으로 농산물에서의 항생제 내성 대장균을 제어할 수 있는 친환경적 biocontrol agent로써 bacteriophage의 활용 가능성을 확인하여 식품의 안전성을 높이는데 이바지하고자 한다.

Young Scientist
(구두 발표 부문)

성 명 : 임 수 지

소 속 : 서울과학기술대학교

수상 논문제목

Applicability of simultaneous determination of polyphenols in Oats and sprout oats using HPLC

수상 연구내용

Oats contain a variety of polyphenols, including Avenanthramides, which are found only in oats. These polyphenols are very beneficial to the human. It increases antioxidant capacity and lowers cholesterol. Through an experiment using sprout oat powder, we found that the seven polyphenol components mainly contained in oats are Avenanthramides A,B,C, vanillic acid, p-courmaric acid, ferulic acid, and rutin. After confirming the suitability of column performance, this study was conducted to establish quantitative analysis of these 7 polyphenols in oat and sprout oat powders and validate a efficient high-performance liquid chromatography method. Samples were extracted by Phosphate buffer(pH2.8) and analyzed in reversed-phase column using a mobile phase composition of distilled 3% acetic acid and Methanol. The developed analytical method appropriate to determine linearity, limit of detection, limit of quantification, precision and accuracy. All of calibration curves represented good linearity(r2=0.9997) in the concentration range (0.5~50 mg/kg) with limits of detection and quantification of 0.01~0.21 mg/kg and 0.02~0.64 mg/kg, respectively. The results of intra-day accuracy and precision were 90.2~103.8%, 1.1~4.8%, respectively. The results of inter-day accuracy and precision were 90.4~107.9%, 2.2~4.8%, respectively. Moreover, Measurement uncertainty were considered. These results demonstrated that this HPLC method is suitable for the qualification and quantification of seven polyphenols in oats.

미래계획

Based on the established analysis method, the polyphenol component contained in oats and sprout oats can be quantified. In addition, based on the monitoring results, we plan to evaluate the amount of polyphenol intake (Estimated Daily Intake/Acceptable Daily Intake, ADI%) when eating sprout oats and oats.

Moreover, when developing food using sprout oats, it will be helpful in revising the analysis method validation and measurement uncertainty for the food group.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 윤 재 현

소 속 : 농촌진흥청 국립농업과학원 유해생물팀

수상 논문제목

Combined effect of organic acids, nisin, and ultrasound on the reduction of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157:H7 in enoki mushrooms (*Flammulina velutipes*)

수상 연구내용

과거에 보고된 연구결과에 따르면 식용버섯은 *Cronobacter sakazakii*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. 및 *Yersinia enterocolitica*와 같은 다양한 병원성세균이 온전히 생육할 수 있는 최적의 생태학적 niche로 알려짐. 2,020년, 미국의 여러 주(states)에서 *L. monocytogenes*에 오염된 팽이버섯에 의한 listeriosis 감염증이 동시다발적으로 발생함에 따라 최근에는 상업화된 식용버섯제품에서 병원성미생물을 제거할 수 있는 효과적인 제어 방안의 필요성이 특별히 강조되고 있는 실정임. 통상적으로 식용버섯은 최소한의 열처리 가공 과정을 거치지 않고 그대로 날것으로 섭취되는 경향이 있으며, 이는 병원성미생물에 의한 식중독사고의 발생 가능성을 높이는데 크게 일조함. 따라서 본 연구는 유기산, nisin 또는 초음파(ultrasound: US)의 병행처리가 팽이버섯에 접종된 *L. monocytogenes* 및 *E. coli* O157:H7의 불활성화 및 제어에 미치는 영향을 조사하고자 함.

사전에 200 ppm NaOCl 및 0.1 g 100 ml^{-1} nisin 침지 또는 40 kHz 초음파 단일 처리가 팽이버섯에 접종된 *L. monocytogenes*와 *E. coli* O157:H7의 survival에 미치는 효과를 평가함. *L. monocytogenes* 및 *E. coli* O157:H7을 200 ppm NaOCl에 25도에서 30분 동안 침지한 결과 각각 0.95 또는 2.32 log CFU g^{-1} 만큼 밀도가 감소함. *E. coli* O157:H7을 0.1 g 100 ml^{-1} nisin에 25도에서 최대 30분간 침지한 결과 1.50 log CFU g^{-1} 만큼 균밀도가 감소한 반면, 동일한 조건하에 *L. monocytogenes*는 약 2.77–3.32 log CFU g^{-1} 만큼 균밀도가 감소함. *L. monocytogenes*를 3% AA, 3% LA 및 3% MA에 최대 30분 동안 침지한 후 각각 2.22–3.05, 4.25–4.52 및 3.55–4.79 log CFU g^{-1} 만큼 균밀도가 감소함. E. coli O157:H7를 3% AA, 3% LA 및 3% MA에 최대 30분 동안 침지한 결과 각각 2.66, 4.26 및 3.71 log CFU g^{-1} 만큼 균밀도가 감소함. *L. monocytogenes*와 *E. coli* O157:H7는 유기산의 농도 및 처리시간에 비례하여 더욱 급격히 불활성됨. 특히, LA는 팽이버섯에 접종된 *L. monocytogenes*와 *E. coli* O157:H7을 제거하는데 가장 효과적이었으며, 그 다음으로 MA, AA, nisin, NaOCl 및 초음파의 순으로 향균효과가 높았음.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

3% 유기산, 0.1 g 100 ml−1 nisin 및 40 kHz 초음파의 병행처리는 팽이버섯의 품질에 별다른 영향을 주지 않는 선에서 *L. monocytogenes*을 제어하는데 큰 시너지효과를 불러왔으며, 특히 약 5.00 log CFU g^{-1} 이상으로 *L. monocytogenes*의 밀도를 감소시킴. 비록 3% 유기산, 0.1 g 100 ml^{-1} nisin 및 40 kHz 초음파의 병행처리는 팽이버섯에 접종된 *E. coli* O157:H7를 제어하는 데 상대적으로 낮은 시너지효과를 초래하였으나 그럼에도 불구하고 이러한 병행처리를 30분간 진행하였을 때 *E. coli* O157:H7의 밀도가 검출한계 미만으로 감소함. 또한, 팽이버섯에 접종된 *L. monocytogenes*을 3% LA, 0.1 g 100 ml^{-1} nisin 및 40 kHz 초음파로 25도에서 30분간 병행처리를 진행한 다음 sample을 5도에 보관하였으며, 그 결과 5일 이후에도 *L. monocytogenes*의 밀도가 꾸준히 검출한계 미만에 머물러 있는 것이 관찰됨. 한편, 팽이버섯에 접종된 *L. monocytogenes*를 제어하기 위한 목적으로 3% LA와 0.1 g 100 ml^{-1} nisin으로 구성된 혼합용액을 재사용하였으며, 매 cycle마다(initial, 1st, 2nd 및 3rd cycles) 새롭게 준비된 sample(samples I–IV)에 혼합용액 및 40 kHz 초음파의 병행처리를 반복적으로 진행함. 초기(initial) MNU cycle 이후 sample I에 접종된 *L. monocytogenes*의 밀도가 4.38 log CFU g^{-1} 만큼 유의적으로 감소함($p<0.05$). 3% LA, 0.1 g 100 ml^{-1} nisin 및 40 kHz 초음파의 병행처리는 매 cycle마다(반복적으로 재사용되었음에도 불구하고) 여전히 강력한 antilisterial activity를 유지하였으며, 특히 초기, 1st, 2nd 및 3rd MNU cycles 이후에도 *L. monocytogenes*의 밀도는 검출한계 미만으로 감소함.

미래계획

지금까지 유기산, nisin 및 초음파의 살균 또는 정균 작용을 개별적으로 결정하기 위해 수많은 연구가 수행되었으나 팽이버섯에 접종된 *L. monocytogenes*와 *E. coli* O157:H7를 제어할 목적으로 이들 살균소독제 및 초음파의 병행처리가 병원성세균의 불활성화에 미치는 영향은 거의 알려진 바가 없는 실정임. 본 연구에서는 단일 유기산 침지가 팽이버섯에 접종된 *L. monocytogenes*와 *E. coli* O157:H7를 제거하는데 nisin 또는 초음파의 단일 처리보다 더 효과적인 것을 확인하였으며, 또한 LA, nisin 및 초음파의 병행처리는 *L. monocytogenes*와 *E. coli* O157:H7를 검출한계 미만으로 감소시킴으로써 유의적으로($p<0.05$) 강력한 synergistic activities를 나타냄. 일차적으로 유기산, 특히 LA, nisin 및 초음파의 병행처리는 *L. monocytogenes*와 *E. coli* O157:H7의 (외)막에 손상을 야기함으로써 유기산 또는 nisin에 대한 sensitivity를 높이는데 기여하며, 이는 이차적으로 K^+ 또는 PO_4^{3-}와 같은 물질의 intracellular leakage 및 DNA 손상을 야기하여 병원성세균의 사멸을 유도하는 것으로 사료됨. 현재까지 식용버섯과 관련된 병원성미생물을 제거하기 위한 표준화된 위생방안이 마련되어 있지 않은 바 본 연구는 3% LA, 0.1 g 100 ml^{-1} nisin 및 40 kHz 초음파의 병행처리가 팽이버섯의 품질저하를 유발하지 않는 상태로 팽이버섯을 *L. monocytogenes* 및 *E. coli* O157:H7의 오염으로부터 보존할 수 있는 효과적인 제어방안이 될 수 있음을 제안함.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

Name: Md. Ashrafudoulla

Belong to: Advanced Food Safety Research group, Department of Food Science and Technology, BrainKorea21 Plus, Chung-Ang University, 72-1 Nae-ri, Anseong, Gyeonggido 456-756, Republic of Korea

Thesis title

Comprehensive molecular characterization and other pathogenic properties of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from seafoods

Research Content:

The objective of this research was to investigate virulence factors, pathogenicity, antibiotic resistance, hydrophobicity, extracellular virulence properties, as well as biofilm-forming capacity of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from seafoods in Korea. These isolates were then tested against 17 genes involved in the pathogenicity of *V. parahaemolyticus* in humans. This revealed that 53.3, 73.1, 90.9, 87.1, and 87.9% were positive for the *tdh*, T6SS, Type I pilus, T3SS1, and T3SS2 genes, respectively. These isolates were considered for resistance to 26 antibiotics. All the isolates shown resistant to vancomycin, tetracyclines, penicillin, nalidixic acid, and doxycycline. Most of the isolates shown resistant to kanamycin (93.5%), ampicillin (96.8%), clindamycin (96.8%), tobramycin (88.7%), amikacin (83.97%), and minocycline (80.7%). This study also determined that most of the isolates exhibited a significant capacity for biofilm formation, cell-to-cell attachment, and motility. Monitoring of antimicrobial resistance and the prevalence of virulence factors in isolates is important for ensuring the safety of seafood, as well as to improve the treatment of human infections.

Future

We are working on whole genome sequencing of *Vibrio parahaemolyticus* isolates for finding more information as a future experiment.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : Fazlurrahman Khan (PhD)

소 속 : Institute of Food Science, Pukyong National University, Busan 48513, South Korea
fkhan055@pknu.ac.kr

수상 논문제목

Usnic acid-chitosan nanoparticles: Anti-persister agent against biofilm-forming pathogenic bacteria

수상 연구내용:

In the present study, we have loaded usnic acid (UA) onto chitosan (CS) nanoparticles (UA-CS NPs) and evaluate its anti-persister activity towards biofilm-forming pathogenic bacteria. Simple ionic gelification of UA with CS was carried out for the preparation of UA-CS NPs. The prepared UA-CS NPs were characterized using field emission transmission electron microscopy, Fourier transform infrared spectroscopy, and X-ray diffraction techniques. The loading capacity (LC) of UA onto CS NPs and encapsulation efficiency (EE) were found to 5.2 % and 24 %, respectively. The shape of UA-CS NPs was found to spherical with a rough surface. The release of UA from CS NPs was found to be higher in the acidic buffered solution. The average size and zeta potential of the UA-CS NPs were found to be 311.5 ± 49.9 nm in diameter and +27.3 ± 0.8 mV, respectively. The prepared UA-CS NPs were found to exhibits potent anti-persister activity towards different types of persister cells (stationary phase culture, biofilm-associated, and antibiotic-induced) of both Gram-positive and Gram-negative pathogenic bacteria. Furthermore, the morphology of the bacterial cells was found to change upon treatment with the sub-inhibitory concentration of UA-CS NPs. The present study confirms that UA-CS NPs act as an anti-persister agent and it would be considered as another possible strategy in the treatment of infection caused by biofilm-forming pathogenic bacteria. Control of infection caused by biofilm-forming pathogenic bacteria

최우수논문발표상
(포스터 발표 부문)

미래계획:

Although, an effective killing of different types of persister cells has been reported in the present study using UA-CS NPs, however, the mechanism of the anti-persister needs to be explored in the future.

For its *in vivo* evaluation future study is required to check the anti-persister activity of the UA-CS NPs using infected (infected by pathogenic bacteria) mice or rabbits. The prepared UA-CS NPs can also need to be checked its bactericidal activity towards other foodborne pathogenic bacteria. The present study wll helps to treat the infection caused by both Gram-positive and Gram-negative pathogenic bacteria.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 남 수 진

소 속 : 경상대학교 식품영양학과 식품위생학실험실

수상 논문제목

Verification of crAsspahge as a novel MST marker through qPCR analysis of human and nonhuman feces in South Korea

수상 연구내용

crAssphage의 국내 분포를 확인하기 위해 PCR 및 RT-PCR 방법을 통해 crAssphage 검출 및 정량분석을 진행하였습니다. crAssphage는 인간 분변에 특이적으로 존재한다고 알려져 있어 인간 분변 오염을 추적하기 위한 MST, 즉 미생물 오염원인 추적 지표로써 사용할 수 있는 가능성이 제시되었습니다. 국내에서도 이러한 특징을 확인하기 위해 인간 분변과 동물 분변을 수집하였는데 동물분변의 경우, 거주환경에 따른 영향을 고려하여 반려동물과 야생동물로 나누어 PCR 하였습니다. 그 결과, 동물 분변에서는 crAssphage의 검출이 나타나지 않은 반면, 인간 분변에서 약 40%의 검출률이 나타났습니다. 또한 인간 분변에 특이적이라고 알려진 다른 지표인 HF183를 동일한 방법으로 검출하여 crAssphage와 비교하였는데 HF183에서는 동물 분변에서 3개의 검출이 있었고, 인간 분변에서도 crAssphage보다 더 적게 검출되어 crAssphage에서 MST 지표로써의 성능이 더 뛰어난 것을 확인하였습니다. 또한 정량 분석의 경우에는 RT-PCR을 probe 기반 방법과 SYBR green 기반 방법을 동시에 진행하여 정량분석 방법에 대한 성능 비교를 하였는데 probe 기반 RT-PCR 방법에서 정량한계 농도가 더 낮아 비교적 넓은 범위에서 농도를 확인할 수 있었습니다.

미래계획

crAssphage의 분리를 시도하여 다양한 특성분석 및 다른 장내 박테리아, 박테리오파지 사이의 연관성에 대한 확인 등을 통해 응용방안을 모색하는 등 crAssphage에 대한 연구를 계속할 계획입니다. 식품위생을 전공하고 있는 만큼 국내 위생을 위해 더 심도 있고 다양한 연구를 시도할 것입니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 성 응

소 속 : 롯데중앙연구소 분석연구팀

수상 논문제목

Determination of residue contents of hydrogen peroxide and peracetic acid in foods and packaging using simultaneous analysis

수상 연구내용

식품 및 식품 용기 포장 살균을 위해 사용되는 살균제 중 과산화초산과 과산화수소의 동시분석법을 확립. 확립한 분석법에 대하여 벨리데이션을 진행하여 회수율, 정밀도, 직선성 등을 확인하여 분석법의 신뢰성을 확보함. 이를 활용하여 대표적인 식품 원재료인 양상추, 블루베리, 닭다리살정육, 오징어에 위 살균제를 처리한 후 잔류하는 잔류량을 확인하였음. 또한 기구용 살균제에 대한 잔류량을 확인하기 위하여 스테인리스 스틸에 살균제를 처리한 후 잔류량을 확인하였으며, 이를 저감화 하는 방법까지 도출함.

미래계획

1. 위에 확인한 식품군 외에도 다른 식품군들에 대한 살균제 잔류량 평가 및 저감화방법을 도출할 예정.

2. 과산화수소 및 과산화초산 외에도 차아염소산류, 이산화염소류 등 다른 종류의 살균제 분석법을 도출하고 잔류량 및 저감화를 평가할 예정.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 노 은 영

소 속 : 풀무원기술원 식품안전센터 환경안전팀

수상 논문제목

Prevalence of enterohemorrhagic Escherichia coli in retail fresh beef and its correlation with carcass contamination

수상 연구내용

This study was performed to estimate the prevalence of enterohemorrhagic *Eescherichia coli* (EHEC) in retail fresh beef, and to determine the correlation of arcass contamination during processing from slaughter and plants.

Prevalence of EHEC is highest in beef meats. Source of EHEC on beef meats was carcass and those final meat products were also contaminated.

This prevalence was significantly correlated with carcass contamination, indicating for the necessity of systematic control of EHEC in live cattle and slaughterhouse.

In Korea, it is necessary to introduce a fundamental improvement plan system by benchmarking the best practices for the USDA-FSIS compliance guideline 'Minimizing the Risk of Shiga Toxin-Producing Escherichia Coli (STEC) and Salmonella in Beef (including Veal) Slaughter Operations', one of the representative advanced country management systems.

미래계획

본 연구에서는 소 포장육에서 장출혈성대장균 분포도를 확인하고 축산물 가공공정 및 도축장에서의 검출율을 조사하여 그에 따르는 위험성을 평가하고 개선 방안을 제안하고자 하였습니다.

선제적 차원에서의 장출혈성대장균을 예방하기 위해서는 도축장 관리 개선의 필요성이 요구되어지며, 선진국에서 운영하고 있는 구체적인 모범사례의 벤치마킹 및 국내 도입에 관한 추가적인 연구가 요구되어 집니다.

앞으로도 안전한 먹거리 제공을 위해 여러 분야의 전문가들과 협업하고 연구하며 기술발전에 이바지 할 수 있도록 최선을 다하겠습니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 박 영 주

소 속 : 선문대학교 식품과학과 분석화학연구실

수상 논문제목

An advanced analytical method for determining silicone resin in foods by using an inductively coupled plasma optical emission spectrometer

수상 연구내용

Silicone resins used as a food additive are an organic substances composed of a combination of two methyl groups and siloxanes. In this study, we developed an advanced analytical method for measuring silicone resins in foods using inductively coupled plasma optical emission spectroscopy (ICP-OES). In order to analyze only organic-derived Si, a pretreatment method was used in which kerosene was added and shake-extracted instead of adding a strong acid, which is an existing Si extraction method, for thermal decomposition. Si extracted from kerosene was analyzed at a wavelength of 251.61 mm using ICP-OES with an alumina injector. The oxygen gas was used as a non-interfering mobile phase in Si analysis. The qualitative and quantitative detection limits of the method developed in this study were 0.0479 and 0.8694 mg/L, respectively. This method showed good linearity (R2=0.999) at five concentrations (0-100 mg/L). Reproducibility, accuracy, and precision met all criteria set by the Codex Alimentarius Commission for both intra- and inter- day tests. In conclusion, it was proposed that the method for quantitative analysis of silicone resin contained in foods developed in this study was an improved method that was not affected by wavelength, mobile phase, and matrix.

미래계획

본 연구에서 개발된 규소수지의 IPC-OES 분석법은 식품 중 시험법으로 활용되어 식품첨가물의 안전관리에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 남 영

소 속 : 식품의약품안전평가원 잔류물질과

수상 논문제목

Development of a Simultaneous Analytical Method for Organotin Pesticide Cyhexatin and Fenbutatin oxide in the Livestock Products Using QuEChERS

수상 연구내용

유기주석계 농약 사이헥사틴과 펜부타틴 옥사이드를 축산물 중 동시분석할 수 있는 시험법을 마련하였으며, 기존 시험법의 간소화를 위해 전처리방법에 QuEChERS법을 활용하여 시험법을 확립하였다. 축산물 중 대표축산물인 소, 돼지, 닭, 우유, 계란에서 확인하였으며, 해당 시험법의 정량한계는 0.01mg/kg, 회수율은 70~120% 범위로 정확성 및 정밀성을 갖춘 사이헥사틴과 펜부타틴 옥사이드의 동시시험법을 마련하였다.

미래계획

유기주석계 농약 (사이헥사틴, 펜부타틴 옥사이드)의 동시시험법을 마련하여, 해당 연구내용으로 논문투고를 진행할 예정임.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 박 수 빈

소 속 : 중앙대학교 식품생명공학과 식품독성학 연구실

수상 논문제목

Emodin, an emerging mycotoxin, induces endoplasmic reticulum stress, autophagy, and apoptosis in HepG2 cells

수상 연구내용

Emodin is a naturally occurring anthraquinone derivative which is also known as an emerging mycotoxin. Emodin was first identified as a mycotoxin produced by *Aspergillus wentii* and was reported to contaminate mainly cassava, natural sugarcane grass, sugarcane juice, and maize. Recent studies reported that emodin may cause hepatocellular toxicity, but there are very few studies on how emodin provokes it. Therefore, in this study, we evaluated whether the cytotoxicity in HepG2 cells caused by emodin is induced via relative oxygen species (ROS)-mediated endoplasmic reticulum (ER) stress, autophagy and apoptosis. As results, we found that emodin decreased cell viability and induced morphological changes in a dose-dependent manner. GSH was also found decreased but ROS was increased in a dose-dependent manner as well. ER stress related markers such as BiP, CHOP, IRE1α, and XPB1 were increased when compared with those of the control. Expressions of autophagy-related markers such as LC3 Ⅱ / Ⅰ and Becn1, apoptosis related markers such as Bax/Bcl2 and caspase-3 were increased in a dose-dependent manner. The result of the flow cytometry analysis showed a significant increase in apoptosis when the cells were treated by emodin. These results suggest that the cytotoxicity in HepG2 cells caused by emodin is associated with induction of ER stress, autophagy and apoptosis.

미래계획

The final goal of this study is to determine the mechanism by which emodin induces apoptosis through endoplasmic reticulum stress.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : Hye-Jin Jang1, Min-Seon Koo[2*], Yong-Sun Cho[2*]

소 속 : Technical Assistance Center[1], Food Analysis Center[2], Korea Food Research Institute, Jeollabuk-do, Republic of Korea

수상 논문제목

Comparison of loop-mediated isothermal amplification (LAMP) and conventional PCR for detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) in various food products

수상 연구내용

PCR and loop-mediated isothermal amplification (LAMP) are commonly used as a gene detection method. However, amplification of these methods is affected by the food matrix interference. To compare the screening methods for detecting Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) from food, we have used the PCR method and LAMP.

To detect the sensitivity, specificity, and efficiency, *E. coli* O157, O111, O26, and O104 were inoculated as level as low level (1 ~ 100 CFU/g), medium level (100 ~ 1,000 CFU/g), and high level (〉 1,000 CFU/g). The true positive, false positive, true negative and false negative were determined based on the gene of type strain, and calculated as sensitivity, specificity, and efficiency. The sensitivity in the seasoned meat, sausage, ground beef, and green salad was 40.0%, 66.7%, 46.7%, 42.2% in LAMP and 28.9%, 57.8%, 38.6%, 32.6% in PCR, the sensitivity of LAMP was higher than PCR in all food products. Also LAMP method showed all high in specificity and efficiency.

LAMP tends to be affected less than PCR by interference from the food matrix. It can be utilized in a screening method to detect the potential of STEC in food with high sensitivity and high efficiency.

미래계획

In this study, further experiments are being conducted to validate its application to several types of food. Also, repeated tests are being carried out to increase the accuracy of the validation and additional analyses on strains that are isolated from food are being conducted. With a verified experiment, multi-faceted data can be provided to verify the food detection experiment method using LAMP. Further research on DNA extraction is underway to improve the analytical efficiency of LAMP. The results will be submitted to renowned domestic and international journals.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 황 인 준

소 속 : 농촌진흥청 국립농업과학원 유해생물팀

수상 논문제목

충남 · 북, 경남 · 북, 전남 지역 농업용수의 미생물학적 특성 및 농업용수 분리 대장균의 항생제 내성 패턴

수상 연구내용

본 연구는 농산물의 식중독세균의 주요한 오염의 하나인 농업용수 중 식중독세균의 오염도와 농업용수에서 분리한 식중독세균의 항생제 내성균 패턴에 관해 조사하고자 하였다. 본 연구를 위하여 2020년 4월부터 충남 · 북, 경남 · 북, 전남 지역 306지점(하천수 206지점, 지하수 100지점)에서 농업용수(하천수, 지하수)를 채취하여 위생지표세균(총대장균군, 분원성대장균군, Escherichia coli)과 식중독세균(병원성 Escherichia coli, Salmonella spp., Listeria monocytogenes)검출하였다. 또한 분리된 대장균에 대해서는 자동화된 생화학동정장비(VITEK2 System)를 이용하여 항생제내성을 수행하였다. 지표미생물 정량분석결과 총대장균군은 하천수 93지점(45%), 지하수 1지점(1%)에서 1000 CFU/100mL를 초과하였고, 분원성 대장균은 하천수 65지점(32%)에서 100 CFU/100mL을 초과하였다. 또한 E. coli는 하천수 55지점(27%)에서 100 CFU/100mL를 초과하였다. 식중독세균의 검출결과 하천수에서 병원성 E. coli, Salmonella spp., L. monocytogenes가 각각 5지점(2.4%), 2지점(0.9%), 2지점(0.9%)에서 검출되었고, 지하수에서는 검출되지 않았다. 충남 · 북, 경남 · 북, 전남 지역에서 분리된 E. coli 157균주에 대해 항생제 16종의 내성검정 결과 총 49균주(31.2%)가 1개 이상의 항생제에 내성을 나타냈다. 가장 많은 내성을 보인 항생제는 ampicillin이였고, 그 뒤를 이어 Trimethoprim-Sulfamethoxazole, Cefoxitin에 높은 내성을 보였다. Amikacin 항생제에 대한 내성은 나타나지 않았다. 항생제 내성 대장균 49균주 중 2계통, 3종류 이상의 항생제에 저항성을 보인 다제내성균은 23균주(47%)로 확인되었다. 내성패턴을 지역별로 보았을 때 전남지역이 다른지역에 비해 내성 패턴이 다양하게 나타났다. 본 연구의 자료는 추후 농산물 식중독균 위해성 평가의 기초자료로 활용될 것으로 사료된다.

미래계획

추후 전국단위에 농업용수 유해미생물 및 항생제 내성균 분포현황을 조사할 계획이고, 수집된 데이터를 활용하여 농업용수의 미생물학적 위해성평가를 실시하고, 오염 예측 모델을 구축하여 농산물의 미생물학적 안전성 확보를 위한 연구를 계속 할 계획임.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 송 기 연

소 속 : 경북대학교 식품공학부 식품위생안전학실험실

수상 논문제목

Investigation of antibiotic-resistant *Escherichia coli* from fresh produce and agricultural environment

수상 연구내용

The prevalence of antibiotic-resistant (AR) *E. coli* in agriculture and farm animal manure, caused by the abuse of antibiotics, has been regarded as a major threat to food safety and public health worldwide. The goal of this study was to investigate the occurrence of AR *E. coli* from fresh produce and agricultural environment in Korea. *E. coli* strains were isolated from fresh produce and agricultural environment according to the guidelines of Korean Food Standards Codex. Presumable *E. coli* was obtained using IMViC test, and confirmed using a 16S rRNA sequencing. The presence of virulence genes including *stx1*, *stx2*, *eaeA*, *inv*, *aggR*, LT, and ST was investigated using PCR. Antibiotic susceptibility test was performed using the Kirby-Bauer disc diffusion method against 16 antibiotics. Among 195 samples obtained, 70 bacterial colonies were isolated in which 10 colonies were presumed to be *E. coli* by using IMViC test. Afterwards, 10 colonies were confirmed as *E. coli* using a 16S rRNA sequencing. The *aggR* gene was detected in two confirmed *E. coli* strains, while other three confirmed *E. coli* strains contained *eaeA*, *inv*, ST genes, respectively. Among these five pathogenic strains, three showed resistance to at least two of the 16 antibiotics. One of the three strains exhibited multiple antibiotic resistance against kanamycin, streptomycin, tetracycline, trimethoprim-sulfamethoxazole, ampicillin and sulfisoxazole. Conclusively, three pathogenic and AR *E. coli* strains were confirmed in this study. The results of this study demonstrated the occurrence of AR *E. coli* in fresh produce and agricultural environment, and suggested conducting monitoring and control of AR *E. coli*.

미래계획

더 많은 시료를 분석하여 더 많은 데이터를 근거로 실험을 분석하고, 본 연구를 바탕으로 농산물에서의 항생제 내성 대장균을 제어할 수 있는 친환경적 biocontrol agent로써 bacteriophage의 활용 가능성을 확인하여 식품의 안전성을 높이는데 이바지하고자 한다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 예 민 지

소 속 : 식품의약품안전평가원 식품위해평가부 영양기능연구과

수상 논문제목

신선편의식품 중 샐러드 제품의 포화지방, 트랜스지방 및 콜레스테롤 함량 분석 연구

수상 연구내용

건강에 대한 관심이 높아지면서 샐러드제품 등 신선편의식품에 대한 소비가 증가하고 그 시장 규모도 꾸준히 증가하는 추세이다. 신선편의식품은「식품의 기준 및 규격」22-2. 즉석섭취 · 편의식품류의 일종으로 "농 · 임산물을 세척, 박피, 절단 또는 세절 등의 가공공정을 거치거나 이에 단순히 식품 또는 식품첨가물을 가한 것으로서 그대로 섭취할 수 있는 샐러드, 새싹채소 등의 식품"으로 정의하고 있다.

식약처에서는 식품 중 포화지방, 트랜스지방 등 영양성분 함량 DB를 구축하여 영양식생활정책의 기반을 마련 중에 있다. 본 연구는 식생활 트랜드에 맞춰 건강관리의 필요성이 지속 요구됨에 따라 소비자에게 영양정보를 제공하고자 현재 영양표시 의무대상식품이 아닌 신선편의식품 중 샐러드 제품의 포화지방, 트랜스지방 및 콜레스테롤 함량을 조사하였다. 2017~2019년까지 식품품목제조보고된 샐러드 제품 중 영양성분 미표시제품을 50품목 선정하였고, 주재료에 따라 편의상 식육샐러드(닭가슴살 등), 수산물샐러드(연어 등), 유가공품샐러드(리코타치즈 등), 채소샐러드, 과일샐러드, 난류 등 샐러드(난류 · 견과류 등)의 6가지로 분류하였다. 식품공전 시험법에 따라 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤에 대하여 GC-FID를 사용하여 분석하였고, 표준참고물질(SRM 1869)을 사용하여 실험결과의 정확성(회수율이 각각 101.9, 92.3, 99.8%)을 확인하였다.

수거 제품들을 분석한 결과(총내용량 기준), 포화지방은 최소~최대가 0~6.6 g으로, 유가공품 샐러드(3.0~6.6 g)가 가장 높았고, 1일 영양성분 기준치 대비 각각 20~43.7%이었다. 이어, 식육샐러드(0.5~6.3 g), 수산물샐러드(0.2~5.5 g), 난류 등 샐러드(1.4~3.8 g) 순으로 1일 영양성분 기준치 대비 수준이 각각 3.5~41.7%, 1.3~36.7%, 9.3~25.1%이었으며, 채소 · 과일샐러드(0~2.8 g)는 영양성분 기준치 대비 0~18.9%으로 가장 낮은 수준이었다. 트랜스지방의 경우 최소~최대가 0~0.4 g으로 대부분의 샐러드가 WHO기준(총열량의 1%, 2.2 g/2000 kcal 기준) 대비 0~18.2%으로 미미한 수준이었다. 콜레스테롤은 최소~최대가 0~320.6 mg으로 난류 등 샐러드(2.6~320.6 mg), 식육샐러드(18.1~228.6 mg)가 1일 영양성분 기준치 대비 0.9~106.9%, 6~76.2%

로 가장 높았고, 이어 수산물샐러드(16.8~62.8 mg)가 1일 영양성분 기준치 대비 5.6~20.9%이었으며, 유가공품샐러드(12.8~36.0 mg), 채소샐러드(0~34.9 mg), 과일샐러드(0 mg)는 영양성분기준치 대비 0~12%로 낮았다.

미래계획

본 연구에서 생산된 샐러드 제품 내 지방산 및 콜레스테롤 함량 데이터는 국민 영양섭취량을 평가하고 건강 위해가능 영양성분 저감화 정책 관리를 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 장 은 정

소 속 : 경인지방식품의약품안전청 유해물질분석과

수상 논문제목

Inter-laboratory validation of LC-MS/MS method for the quantification of fenthion and its five metabolites in animal-derived foods

수상 연구내용

살충, 살균 등의 목적으로 작물에 살포되는 농약들은 환경과 사료를 통해 축산물에 이행되어 모화화합물 및 대사체의 형태로 축산물에 잔류하게 된다. 본 연구에서는 축산물에 잔류하는 유기인계 농약인 fenthion과 5종의 fenthion 대사체를 LC-MS/MS로 분석하는 방법을 확립하고, 실험실내 및 실험실간 검증을 실시하였다. 시험법 검증은 CODEX 가이드라인에서 제시하는 기준과 방법에 따랐고, 그 결과 정밀성, 정확성, 직선성, 특이성 모두가 CODEX 가이드라인을 만족하였다.

미래계획

환경과 사료를 통해 축산물에 이행되는 농약성분들과 이들의 대사체에 대한 분석법을 개발 · 검증하고 지속적인 모니터링을 통해 축산물 안전관리에 기여하고자 함.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 최 원 희

소 속 : 식품의약품안전처 식품의약품안전평가원 영양기능연구과

수상 논문제목

프랜차이즈 팸버거 제품의 영양표시 실태평가

수상 연구내용

「어린이 식생활안전관리 특별법」에 따라 식품접객영업자 중 어린이 기호식품을 조리 · 판매하는 업소로서 대통령령으로 정하는 영업자(직영점과 가맹점 등 점포수 100개 이상)가 조리 · 판매하는 식품은 영양성분(열량, 당류, 단백질, 포화지방, 나트륨) 표시를 하여야 한다.

영업자가 매장에서 조리 · 판매하는 경우 즉석 조리 · 판매의 특성상 원재료, 매장, 조리 · 판매자, 제공량 등에 따라 제품의 실제 영양성분 함량은 차이가 있을 수 있어 정확한 영양성분의 함량을 표시하는 데에 어려움이 있을 수 있다. 이에, 조리판매식품의 정확한 영양정보를 표시하는데 도움을 주는 영양표시 가이드라인의 기초자료를 제공하고자, 어린이 기호식품 중 대표적인 조리판매식품인 햄버거에 대하여 의무대상 영양성분(5종) 함량을 분석하여 매장 간, 매장 내 차이 등을 비교하였다.

100개 이상 점포의 프랜차이즈 업체의 햄버거 제품 중 온라인으로 영양정보를 제공하는 제품(116품목)으로부터 당류, 포화지방, 나트륨 함량 수준에 따라 각각 3개 그룹(낮음, 보통, 높음)으로 나누어 9개 제품을 선정하였고, 각 제품당 3개 매장별(직영점 1곳, 가맹점 2곳)로 각 3개씩 수거하여 총 81품목에 대하여 영양성분을 분석(당류:HPLC/RI, 포화지방: GC/FID, 나트륨:ICP) 하였다.

분석결과, 제품 100 g당 열량은 177~293 kcal, 당류는 1.1~7.9 g, 단백질은 8.0~14.4 g, 포화지방은 1.6~8.0 g, 나트륨은 306~661mg이었고, 제품 1회 제공량(116~407 g)당 열량은 310~1,140 kcal, 당류, 단백질, 포화지방, 나트륨의 1일 영양성분 기준치(100g, 55g, 15g, 2,000mg)에 대한 비율은 각각 3~15%, 25~83%, 27~100%, 26~91%였다. 당류 등 4종의 영양성분 함량은 매장 간, 매장 내 차이를 나타내지 않았다(RSD: 5% 이내).

미래계획

본 연구결과와 향후 표시값과 실제 측정값 간 차이에 대한 추가분석 결과는 조리식품(어린이 기호식품)의 영양성분 표시 가이드라인 마련하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 윤 혜 영 (Hye-Young Youn)

소 속 : 건국대학교 수의학과 수의공중보건학연구실

수상 논문제목

Safety assessment of potential probiotic yeast in BALB/c mice: *Kluyveromyces marxianus* isolated from Korean kefir

수상 연구내용

Here, we compared the safety of *Kluyveromyces marxianus*, isolated from kefir, with *Saccharomyces boulardii*. BALB/c mice were orally administered 0.2 mL of 0.9% sterilized saline, *S. boulardii* ATCC MYA-796, and *K. marxianus* A4 and A5 for 2 weeks. We examined gelatin hydrolysis; hemolysis; changes in body, spleen, and liver weights; and blood parameters. *K. marxianus* A4 and A5 tested negative for gelatinase and hemolysis. No significant differences were detected in hematological, plasma biochemical, and cytokine (interleukin-1 β and tumor necrosis factor-α) parameters between the experimental and negative control (NC) groups. Interestingly, the lymphocyte level of the A5_L group was lower than S.b_H and the interleukin-6 level of the A5_H group was significantly lower than those of the NC group ($P < 0.05$). Therefore, *K. marxianus* A4 and A5 could be used as probiotics as there was no evidence of virulence attributes, immune responses, and organ infection in hosts.

미래계획

향후 동물모델에 본 연구내용에서 안전성이 확인된 *Kluyveromyces marxianus* A4와 A5를 투여하여 장내 미생물 균총 개선의 효과를 보이는지 확인하고자 합니다. 현재, 프로바이오틱스로 사용되고 있는 효모는 *Saccharomyces boulardii*가 유일한데, 본 연구에서 사용한 효모주(*K. marxianus* A4, A5)에 대한 인공 위장관 내 생존성과 생화학적 특성에 관해 연구한 결과 *S. boulardii*보다 좋은 결과를 나타낸 바 있어, 이를 기반으로 미래에 활용 가능한 새로운 효모 프로바이오틱스 인자를 개발하고 싶습니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 소 영

소 속 : 국민대학교 식품영양학과

수상 논문제목

Filtration-immunomagnetic separation based real-time PCR for rapid and sensitive detection of *Escherichia coli* O157:H7 and Salmonella Typhimurium in fresh-cut-apple

수상 연구내용

The processing of the foods may include cutting, peeling, slicing, shredding, trimming, washing and disinfecting. Minimally processed fruits are susceptible to microbial contamination in any phase of the production or distribution, due to destruction of natural protective barriers and their high water and nutrient contents. Conventional culture-based methods frequently have been used for detecting pathogen, but are time-consuming due to long enrichment, incubation and identification assay for detection. Even rapid detection with real-time PCR requires long enrichment time to detect a low level of foodborne pathogen. Various PCR inhibitors have been identified in food and inhibitors are added to the sample during sample processes nucleic acid extraction. Therefore, sample treatments are requested prior to PCR in order to remove PCR inhibitors and concentrate the target foodborne pathogen. The objective of this study was to detect *E. coli* O157:H7 and *S.* Typhimurium by filtration-Immunomagnetic separation (IMS) based real-time PCR in fresh-cut-apple. The method removed PCR inhibitor and enabled rapid and sensitive detection of foodborne pathogen. The limits of detection (LODs) of the two bacteria in fresh-cut-apple were both 10^1 CFU/g, respectively. The separation and concentration procedures increased sensitivity by 10-100-fold. In conclusion, this method is a potential approach for rapid detection of foodborne pathogen in food including various PCR inhibitors.

미래계획

식품은 다양한 성분으로 구성되어 있어, 식중독균 검출시 matrix 영향이 매우 높은 편임. 따라서 분자증폭 inhibitor에 대한 특성 규명 및 제거 연구를 진행할 것이며 분자농축기술의 단점인 위양성을 방지하는 기술을 연구하고자함. 최종적으로 식품 특성을 고려한 식품 특이적인 신속검출 기술 개발을 개발하고자 함.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 이 슬

소 속 : 농림축산검역본부 세균질병과

수상 논문제목

Monitoring of foodborne pathogens from carcass and environment in cattle and pig slaughterhouses

수상 연구내용

This study was investigated the contamination level of food poisoning bacteria in cattle (n=9) and pig (n=8) slaughterhouses. We collected carcasses (n=170), facilities (n=145), and equipment (n=68) samples from 17 slaughterhouses between April and September 2020. Environmental samples were collected in three or more areas for each sample, and carcass samples were collected according to the bacteriological test method. Eight major foodborne pathogens were isolated from the samples. In 170 carcasses, S. aureus (11.2%, n=19), C. perfringens (9.4%, n=16), Y. enterocolitica (1.75%, n=3), L. monocytogenes (0.6%, n=1), were identified. However, C. coli, C. jejuni, enterohaemorrhagic E. coli, and Salmonella spp. were not detected. Among 213 environmental samples, various foodborne pathogens were identified as follows: C. perfringens (29.95%, n=56), S. aureus (10.2%, n=19), Salmonella spp. (7.5%, n=14), C. coli (4.8%, n=9), L. monocytogenes (2.1%, n=4), Y. enterocolitica (1.6%, n=3), C. jejuni (0.5%, n=1). None of the samples detected for enterohaemorrhagic E. coli. The main contaminated facilities and equipment are as follows; gloves (11.7%; n=25/213), drains (6.6%, n=14/213), sink (4.7%, n=10/213), boots (4.7%, n=10/213), slaughterhouse floor (4.7%, n=10/213). These results suggest that it can be used to determine the critical control points (CCP) and hygiene management for the control of foodborne pathogen in slaughterhouses.

미래계획

국내 오염원의 선제적 차단을 위해서 도축장 시설 등 환경과 도체와 같은 생산 단계의 주기적인 식중독균의 모니터링이 필요한 실정이며 본 연구를 통해 국내 소, 돼지 도축장의 시설 환경과 도체에서 식중독균의 오염실태를 조사하였습니다. 연구결과를 활용하며 축산물 위생관리에 대한 연구에 기여할 수 있도록 힘쓰도록 하겠습니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 세 윤

소 속 : 식품의약품안전처 평가원 영양기능연구과

수상 논문제목

Development for simultaneous determination of catechin and caffeine in health functional foods

수상 연구내용

Catechins(Epicatechin, epicatechin gallate, epigallocatechin, epigallocatechin gallate) and caffeine are major constituent of green tea(Camellia sinensis, Thea sinensis) leaf. Catechins are marker component and caffeine is hazardous substances of green tea extracts(the notified health functional food). This study was conducted to develop the simultaneous determination methods for catechin and caffeine in health functional food. A HPLC method for the simultaneous determination of catechin and caffeine was analyzed and validated in this study. The catechin and caffeine was extracted from using methanol and analyzed by HPLC-UVD. A method was performed on YMC-triart C18 column (4.6 × 250 mm, 5 ìm) and gradient mode using 0.1% phosphoric acid in D.W. and 0.1% phosphoric acid in acetonitrile. The validation of the developed analytical method was conducted by evaluating several parameters; linearity, accuracy, repeatability and detection limit on the basis of the AOAC Validation Guideline. A linearity (r^2=0.999) was observed for catechin and caffeine in the concentration range(Caffeine 0.9-3.6μg/mL, EC 2.4-9.4 μg/mL, ECG 6.5-25.6 μg/mL, EGC 1.9-7.6 μg/mL, EGCG 19.8-78.6 μg/mL). The caffeine LOD and LOQ were found to be 0.18 μg/mL and 0.55 μg/mL. The catechin LOD and LOQ were found(EC 0.32, 0.96 μg/mL, ECG 2.11, 6.39 μg/mL, EGC 0.21, 0.64 μg/mL, EGCG 4.63, 14.04 μg/mL). Precision for catechin was found to be between 1.5 and 3.3% relative standard deviation(RSD). Precision for caffeine was found to be between 2.5 and 3.3% relative standard deviation(RSD). Accuracy for catechin was found to be between 96.3% and 105.9% recovery. Accuracy for caffeine was found to be between 105.8% and 109.4% recovery.

미래계획

본 연구에서 마련된 카테킨 · 카페인 동시분석 시험법은 추후 건강기능식품공전 시험법 개정(안)으로 등재될 예정이며 시험법 실무 해설서 배포를 통해 국내 건강기능식품 시험검사 및 사후관리의 신뢰성향상과 안전관리 제고에 활용될 계획이다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 정 다 현

소 속 : 식품의약품안전평가원 식품위해평가과

수상 논문제목

Screening for thyrogenic activity in potent endocrine disrupting chemicals by thyroid hormone receptor transactivation agonist assay using HeLa_TRE cells

수상 연구내용

- 갑상선호르몬 관련 검색시험법의 경우, 시험법 개발이 매우 초기 단계에 머물러 있으며 국제적으로 신속하고 정확한 갑상선호르몬 교란물질 검색시험법이 필요함. 이에 stable한 HeLa_TRE 세포주를 구축하고 이를 이용하여 국제표준 인체 갑상선호르몬 in vitro 검색시험법을 개발하였음
- 갑상선호르몬 전사활성시험법을 이용하여 갑상선호르몬(Agonistic effect)에 대해 잠재적 내분비계장애물질에 대한 탐색을 진행함
- NCBI database와 ICCVAM의 EDCs chemical list를 바탕으로 100여종에 대한 Agonist assay 스크리닝을 진행하였고, 그 결과 positive 물질 13종을 발견하였으며, 다양한 화학 물질의 갑상선호르몬수용체 전사활성에 대해 많은 정보를 제공함

미래계획

OECD는 화학물질의 내분비계에 미치는 영향을 보다 정확하게 검색하기 위해 국제적으로 표준화된 검색시험법을 마련하고 있으며 최근에는 시험 비용 절감과 실험동물에 대한 윤리적인 문제를 해결하고자 세포주 이용 시험법 개발에 힘쓰고 있다. 식약처도 세포주 이용 국제 표준 내분비계장애물질 검색시험법 마련을 위해 지속적인 국제 검증연구에 참여하고 있다. 발병률에 비해 위해 영향에 대한 연구가 초기 단계에 머물러있는 인체 갑상선호르몬수용체 연구뿐만 아니라 여러 시험법을 활용하여 안드로겐, 에스트로겐, 갑상선호르몬 등 호르몬 수용체들의 agonist/antagonist effect와 같이 잠재적인 내분비계 교란활성을 일으키는 새로운 물질에 대하여 평가 및 검색을 하고자 한다. 또 더 나아가 pathway 연구를 수행하여 각 호르몬의 기전에 따른 교란물질의 작용 메커니즘의 특징 등에 대한 연구를 지속적으로 수행할 예정이다.

성 명 : 정 민 희

소 속 : 식품의약품안전처 식품의약품안전평가원 미생물과

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

수상 논문제목

Detection and molecular characterization of the Novel Recombinant Norovirus causing gastroenteritis in South Korea

수상 연구내용

Noroviruses(NoVs) are the primary cause of epidemic and sporadic acute infectious gastroenteritis among people of all ages worldwide. These viruses are genetically diverse, with genetic drift and recombination being the main driving forces shaping their evolution. In addition, original and the novel NoV variant types have been continuously emerging and their emergence is related to the recent global increase in NoV infection. In this study, we developed advanced primer sets for the detection of recombinant (ORF1/ORF2) NoV and investigated surveillance of norovirus recombinant strain in South Korea. The new primer set were compared with conventional primer set to evaluate their efficiency when using clinical stool sample. Fecal specimens(n=370) from gastroenteritis outbreaks were analyzed for the presence of recombinant noroviruses by conventional reverse transcriptase PCR. Amplification of the polymerase/capsid region spanning the ORF1/2 junction and phylogenetic analysis confirmed each of the recombinant types. Noroviruses were detected in 15.7% (58/370) using reverse transcription quantitative PCR. Among the norovirus detected, recombinant norovirus GI and GII were identified in 11.1% (1/9) and 71.4% (35/49) of specimens, respectively. In conclusion, GI recombinant strain detected in GI.P12_GI.5(11.11%) and GII recombinant strain revealed that GII.P16_GII.2 was the most prevalent genotype, accounting for 57.1% of recombinant strain, followed by GII.P12_GII.3(20%), GII.P31_GII.4(20%) and GII.P16_GII.4(2.9%). Since the epidemiology of norovirus strains may change rapidly, continuous surveillance of NoV genotypes is necessary to detect the emergence of novel

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

recombinant, which might have the ability to cause outbreak of gastroenteritis and pandemics.

국내에서 검출된 노로바이러스 유전자를 바탕으로 재조합 노로바이러스 검출을 위한 프라이머를 제작하여 최적의 재조합 노로바이러스 동시 검출 시험법를 마련하였다. 선정된 시험법을 적용하여 국내 재조합 노로바이러스 출현 감시를 통해 국내 재조합 노로바이러스 유전자형의 유행성을 파악하였다. 그 결과, 노로바이러스 GI의 경우 GI.P12_GI.5 유전자형이 가장 많이 검출 되었으며, 노로바이러스 GII의 경우 GII.P16_GII.2 유전자형이 가장 많이 검출되었음을 확인하였다.

미래계획

국내 식품안전관리를 위해 식중독바이러스 관련 연구를 지속적으로 수행할 계획입니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 박 은 미

소 속 : 식품의약품안전처 식품의약품안전평가원 신종유해물질과

수상 논문제목

Monitoring of Raw Materials for Commercial Home Meal Replacement Products Using DNA Barcode Information

수상 연구내용

본 연구는 최근 소비가 크게 증가하고 있는 가정간편식의 원료에 대한 모니터링을 수행하였다. 다양한 유형의 가정간편식 제품을 구입하여 112개 원료의 DNA 바코드를 분석하였다. 원재료의 종을 동정하기 위하여 DNA 바코드 증폭에 주로 이용되는 미토콘드리아의 16S ribosomal RNA 유전자 부위를 증폭하는 프라이머 세트를 이용하였다. PCR 산물은 정제하여 염기서열을 분석한 후, 이를 이용하여 미국 국립보건원에서 제공하는 BLAST search를 수행하였다.

GenBank에 등록되어 있는 종의 염기서열과 유사도(Identity)와 매치 점수(Match score)를 비교하여 원료의 종을 판별하였다. 112개의 원료에서 24개의 종(Species)과 3개의 속(Genus)을 동정하였다. 3개의 속은 Identity의 기준이 되는 98% 이내에 해당하는 종이 다수 존재하여 속 수준에서 판별하였다. 판별 결과를「식품의 기준 및 규격(제2019-57호)」중 '(별표 1) 사용할 수 있는 원료 목록'에서 제시하는 사용 가능한 원료와 비교하여 국명 및 섭취 가능 여부를 판단하였으며, 등재되어 있지 않은 6개 종은 국제적으로 공인된 기구에서 어획량에 대한 정보를 확인하고, 식용 근거, 학명 · 이명 등을 확인하여 식용 가능 여부를 판단하였다.

미래계획

코로나19의 확산, 1인 가구의 증가 등으로 인해 식품소비 패턴이 변화되고 있으며, 새로운 유형의 식품이 등장하고 있다. 따라서, 영 · 유아용 이유식, 임산 · 수유부용 식품 등 특수용도 식품과 미래식품(식용곤충, 식물성 고기)으로 시중에 유통되고 있는 제품에 대해 원료 진위여부를 DNA 바코드법으로 실태조사를 수행하였으며, 그 결과를 논문으로 게재할 예정이다.

아울러, 최근 소비트렌드에 따라 가정간편식의 종류가 다양해짐에 따라 간편조리세트(밀키트), 즉섭섭취 · 편의식품류 등에 대한 진위여부 조사를 추가로 수행할 예정이다.