학술상

성 명 : 김 용 석

소 속 : 전북대학교

수상 내용

전북대학교 식품공학과 김용석 교수가 2025년 11월 19일부터 21일까지 제주 해비치 호텔에서 개최된 제40회 한국식품위생안전성학회 국제 학술대회 및 정기총회에서 '한국식품위생안전성학회 학술상'을 수상하였다.

해당 학술상은 우리나라의 식품위생 및 안전성 향상에 크게 기여한 연구자에게 주는 권위 있는 상으로 김용석 교수는 식품미생물 및 식품첨가물을 기반으로 식품 안전에 탁월한 연구업적을 이룬 공로로 '학술상' 수상의 영예를 안았다.

김 교수는 고려대학교에서 학사와 석사 학위를 받은 후 전북대학교에서 식품 중 식중독 미생물 제어에 관한 연구로 박사학위를 취득하였다. 그는 식품제조업체에서 10여 년 동안 근무한 후 2008년 9월부터 전북대학교에서 식품관계법규 및 식품첨가물학을 가르치고 있으며, 국내 식품안전 및 식품첨가물 분야의 권위자 중 한명으로 꼽히고 있다.

김 교수는 그동안 연구업적을 인정받아 식품의약품안전처장 표창(2022년)을 수상한 바 있으며, 식품위생심의위원회 및 위해평가 자문위원 활동을 통하여 식품 및 식품첨가물의 안전관리 및 안전한 사용을 위한 연구를 진행하고 있다.

성 명 : 양 지 영

소 속 : 부경대학교 식품공학과

수상 내용

양지영 교수는 식품공학을 기반으로 식품 원료의 품질 평가, 기능성 소재 개발, 효소 및 발효 공정, 수산물 진위 및 원산지 판별 기술 연구를 폭넓게 수행해 온 식품과학 분야의 대표적인 연구자이다. 서울대학교에서 식품공학 학 · 석 · 박사 학위를 취득한 후, 두산종합기술원 발효연구부에서의 10년간의 산업체 연구 경험과 미국 Iowa State University 생화학과 박사후연구(Post-Doctoral) 과정을 통해 학문적 깊이와 산업 현장에 대한 이해를 동시에 축적하였다.

1993년부터 부경대학교 식품공학과에 재직하며 교육과 연구를 병행해 온 양지영 교수는 식품공학의 전통적 영역인 식품 분석, 가공 및 품질 평가를 기반으로, 분자생물학적 기법과 유전정보 분석을 접목한 식품 원료 판별 기술을 유전학적 대사체학을 기반으로 선도적으로 발전시켜 왔다. 특히 DNA barcode, multiplex PCR, mitochondrial genome 분석을 활용한 유사 수산물 종판독 및 원산지 판별 연구는 국내 수산물 유통의 투명성 확보와 식품 위 · 변조 방지 기술 발전에 실질적인 기여를 한 연구 성과이다.

또한, Food Chemistry, Food, Mitochondrial DNA Part B: Resources,의 SCI 논문뿐 아니라 한국식품위생안전성학회지, 한국생명과학회지등 국내 학술지에 다수의 논문을 발표하며, 수산생물 종 판별, 기능성 식품 소재 개발, 효소 반응 최적화, 발아 및 가공 조건에 따른 생리활성 성분 변화 분석 등 다양한 연구 주제를 다루어 왔다. 특히, 타타리메밀싹의 플라보노이드 함량 증진 연구, 쌀 유래 올리고당 및 식이섬유 개발 연구는 농 · 수산 자원의 고부가가치화를 통해 실질적 산업화 연구를 수행하여 제품화하였다. 그 외에도 국가연구개발사업과 산학협력 과제에서도 연구책임자로서 활발히 활동하며, 수산물 품종 및 원산지 판별 데이터베이스 구축, 현장 단속용 판별 키트 개발, 식품 가공 현장의 위생 관리를 위한 살균 · 소독 기술 개발 등 실용 중심의 연구 성과를 창출하였다. 이산화염소 가스를 활용한 식품 산업용 소독 기술, 고주파 해동기 개발 연구 등은 식품 품질 유지와 산업 현장 적용 가능성을 동시에 고려한 연구들이다. 유휴 자원인 유기농 쌀 및 부산물을 활용한 기능성 소재 개발, 미역귀 추출물을 이용한 발효 화장품 개발 등 지역 자원 기반 연구를 통해 다양한 산업화과제를 수행하고 그 결과를 사업화에 연결하는 데에도 지속적으로 기여해 왔다. 이러한 산업화결과는 2018년 중소벤처기업부 장관 수상을 통해 그 업적을 인정받았다.

양지영 교수는 연구 성과 창출에 그치지 않고, 식품공학 교육자로서 후학 양성에도 헌신하며 식품 분석, 기능성 식품, 식품 안전 및 품질 관리 분야의 전문 인력 배출에 기여하였으며, 5년간의 지식재산 교육 선도대학 사업과 3년간의 취업 연계 IP 인재 양성 사업을 통해 학생 및 연구자의 특허 이해도와 기술사업화 역량 강화에도 힘써왔으며, 2019년 제15대 한국식품위생안전성 학회 회장을 맡아 우리나라 특허기술 및 식품안전관련 교육적 업적도 이루어냈다.

신진과학자상

성 명 : 이 지 현

소 속 : 서울대학교

수상 내용

이지현 교수는 식품 안전 분야에서 연구와 교육 활동을 통해 식품안전관리의 과학적 기반 강화와 학문적 발전에 기여해 온 연구자이다. 이지현 교수는 최신 분석기술을 활용한 식품 첨가물 및 식품 내 유해물질 분석법 개발, 인체 노출 안전성 평가, 가공 · 조리 과정 중 유해물질 생성 저감화 연구 등 식품 안전 관리의 선진화를 위한 연구를 수행해 왔다. 특히 농 · 축 · 수산물 및 가공식품의 안전관리 강화를 목표로 식품의약품안전처를 비롯한 정부 부처 및 연구기관 과제에 참여하며 관련 연구 활동을 활발히 이어가고 있다.

이지현 교수는 이러한 연구 활동을 바탕으로 다수의 학술대회 발표와 연구 논문을 통해 연구 성과를 공유해 왔으며, 특히 2024년 한 해 동안 식품위생안전성학회 학회지에 주저자 및 공저자로 총 5편의 논문을 게재하여 국내 식품위생 · 안전 분야 학술 발전에 기여하였다. 또한 학술단체 활동과 학술대회 참여를 통해 식품안전 분야의 연구 성과 확산과 학문적 교류에도 지속적으로 참여해 왔다.

이와 같은 연구 및 학술 활동을 통해 이지현 교수는 식품 안전 분야의 신진 연구자로서 학문적 성장 가능성과 연구 역량을 보여주고 있으며, 본 학회의 신진과학자상 수상자로 선정되었다.

우수인용상 (피인용부분)

성 명 : 박현진, 이정은, 김솔아, 심원보

소 속 : 경상국립대학교

제목

국내 유통 중인 혼합채소샐러드 및 신선 · 냉동과일의 미생물 오염실태 조사

수상 내용

본 연구에서는 2018년에서 2019년 2년에 걸쳐 전국 권역별(서울, 인천광역시, 대전광역시, 대구광역시, 광주광역시, 부산광역시, 울산광역시)과 계절별로 대형마트에 유통 중인 혼합 채소 샐러드 27종, 신선과일 87종, 냉동과일 50종, 총 164종의 시료를 수집하였고, 미생물 오염 도를 식품군별, 지역별, 분기별로 비교 분석하였다. 식품군별로 일반세균수는 혼합채소 샐러드에서 가장 높은 6.48 log CFU/g, 신선과일은 5.07 log CFU/g, 냉동과일은3.78 log CFU/g 수준으로 나타났다. 분기별 일반세균수를 비교 분석한 결과에서는 1분기 오염도는 5.12 log CFU/g, 2분기는 6.26 log CFU/g, 3분기는 5.73 log CFU/g, 4분기는 4.42 log CFU/g으로 확인되어 외부온도가 높은 2, 3분기에서 조금 더 높은 일반세균수가 관찰되었다. 지역별 일반세균수의 오염은 5.265.47 log CFU/g으로 수준으로 지역별 차이는 확인되지 않았다. 대장균군의 경우 1.98–3.93 log CFU/g으로 나타났고, E. coli의 경우 혼합채소샐러드 27점 중 3점에서 평균 1.38 log CFU/g으로 검출되었다. 이러한 결과를 종합할 때 혼합채소샐러드와 신선과일은 기존연구에서 제시한 비가열 식품의 일반세균 기준치(3 log CFU/g)를 초과한 것으로 확인되었고, 3점의 신선과일 시료에서 E. coli가 검출되어 샐러드류 및 신선과일의 원료의 안전성과 제조 및 유통단계에서의 위생관리가 보다 철저히 수행되어야 할 것으로 판단된다. 이상의 연구는 국내 유통 중인 신선채소와 냉동과일에 대한 미생물 오염실태에 대한 기초자료로 활용할 수 있고, 비가열 채소 및 과일과 그 가공품에 대한 안전관리의 중요성을 다시 한번 더 확인할 수 있는 결과로 활용할 수 있을 것이다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : KARTHIKEYAN ABIRAMI

소 속 : Industry 4.0 Convergence Bionics Engineering, Pukyong National University

제목

Marine-derived phlorotannins: sustainable inhibitors of multiple virulence factors in *Pseudomonas aeruginosa*

연구내용

Pseudomonas aeruginosa is a highly adaptable opportunistic pathogen in diverse environments, causing plant, animal, and human infections. Its remarkable ability to resist antibiotics and deploy multiple virulence strategies is attributed to its large genome, horizontal gene transfer, and complex regulatory networks.

In this study, we comprehensively investigated 15 structurally distinct phlorotannins against 18 major virulence-associated proteins, such as quorum-sensing proteins, adhesion proteins, exotoxins, siderophore receptors, secretion system components, proteases, motility, and biofilm formation.

Molecular docking and 50-ns molecular dynamics simulations revealed that compounds such as 2-phloroeckol, 7-phloroeckol, phlorofucofuroeckol A, and phlorofucofuroeckol B formed strong and stable interactions with critical targets, type IV pilus biogenesis factor PilY1, ferripyoverdine receptor, and phenazine-1-carboxylate-methyltransferase, with binding free energies as low as −12.24kcal/mol. These compounds exhibited a wide range of non-covalent interactions, including hydrogen bonding and π-π stacking, with essential active site residues in target proteins. Drug-likeness and environmental safety assessments utilizing the pkCSM and VEGA (Q)SAR models revealed high oral bioavailability, low toxicity, minimal cytochrome P450 interactions, and mostly non-mutagenic profiles. This study reveals phlorotannins as prospective eco-friendly alternatives for reducing *P. aeruginosa* infection by addressing a broad spectrum of virulence factors with ecologically benign and biodegradable natural compounds.

미래계획

Further research is required to confirm their efficacy and safety through experimental studies. (1) *In vitro* and *in vivo* investigations are essential to confirm the anticipated binding affinities and virulence mitigation of phlorotannins in *P. aeruginosa* . (2) Comprehensive SAR investigations are required to elucidate the significant chemical features of phlorotannins that inhibit virulence proteins and enhance lead compounds. (3) Investigate the potential synergistic effects of phlorotannins in conjunction with sub-minimum inhibitory concentrations to enhance efficacy and mitigate antibiotic resistance.

(4) Incorporate additional steps into the computational and experimental methodologies to evaluate the efficacy of phlorotannin against significant pathogens, known as SKAPE pathogens. (5) Conduct comprehensive toxicological studies, including chronic exposure, immune system, cytotoxicity, and animal models.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Aqib Javaid

소 속 : Interdisciplinary Program of Marine and Fisheries Sciences and Convergent Technology, Pukyong National University, Busan, South Korea.

제목

Beta-lactamases in lactic acid bacteria: Dual role in antimicrobial resistance spread and environmental detoxification of antibiotic residues.

연구내용

Lactic acid bacteria (LAB) are central to food fermentation and probiotic applications, yet their potential contribution to antimicrobial resistance (AMR) remains insufficiently characterized. Beta-lactamase production is a major AMR mechanism in pathogenic bacteria, but its diversity and functional relevance in LAB have not been thoroughly examined. In this study, we analyzed a large collection of publicly available LAB genomes to map the diversity, distribution, and evolutionary origin of beta-lactamase genes. We identified two distinct groups: ampC-type class C betalactamases that appear to have evolved within LAB lineages, and blaTEM-type class A beta-lactamases likely acquired through horizontal gene transfer (HGT).

Phylogenetic and structural analyses showed that LAB-associated ampC genes share characteristics with clinically relevant class C enzymes, while blaTEM-type genes were frequently located near mobile genetic elements, supporting their mobility.

Molecular docking demonstrated that these LAB beta-lactamases can potentially hydrolyze a broad spectrum of beta-lactam antibiotics, especially aminopenicillins and cephalosporins. Overall, our findings highlight an overlooked AMR reservoir within LAB and underscore the need for continued surveillance, both for food safety considerations and for potential applications in bioremediation of beta-lactam residues in wastewater and agro-industrial environments.

미래계획

We will conduct functional characterization of the identified beta-lactamase genes through heterologous expression, enzymatic assays, and substrate profiling to determine their catalytic range and resistance potential. In parallel, we will evaluate the stability, activity, and efficiency of these enzymes under conditions relevant to food processing and environmental settings. Building on these results, we will assess their applicability in the bioremediation of beta-lactam antibiotics, focusing on their ability to degrade aminopenicillins and cephalosporins in aquatic systems, and agroindustrial effluents. Ultimately, our goal is to establish LAB-derived beta-lactamases as safe and effective biological tools for mitigating beta-lactam contamination in realworld environments.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Chowdhury Sanat Anjum Reem

소 속 : IChung-Ang University

제목

Appraisal of cinnamon leaf oil for controlling *Salmonella* Typhimurium biofilms on chicken and food contact surfaces

연구내용

Salmonella Typhimurium is a major foodborne pathogen that persists on poultry and food contact surfaces through biofilm formation, challenging food safety management. This study investigated the antibiofilm efficacy of cinnamon leaf oil (CLO) against S. Typhimurium ATCC 14028 on chicken meat and common food processing surfaces, including stainless steel (SS), polyethylene terephthalate (PET), low-density polyethylene (LDPE) and silicone rubber (SR). CLO exhibited a minimum inhibitory concentration (MIC) of 0.09%. At MIC and higher levels, CLO significantly ($P < 0.05$) reduced 24-h-old biofilms across all tested surfaces, with reductions of 1.5, 1.6, 1.5, 1.2, 2.3 and 1.3 log CFU/cm^2 on LDPE, HDPE, SS, PET, RG and chicken, respectively, compared to untreated controls. Mechanistic assays demonstrated that CLO also significantly reduced cell surface hydrophobicity, auto-aggregation and intracellular ATP levels, indicating interference with adhesion and metabolic activity.. Confocal laser scanning microscopy (CLSM) confirmed structural damage and increased cell death. Quality analysis revealed no adverse effects on chicken color, though moderate decreases in hardness and gumminess were observed with increasing CLO concentrations. Sensory evaluation indicated minor aroma changes but no unacceptable alterations in texture. Overall, CLO demonstrated strong antibiofilm and bactericidal activity, supporting its potential as a natural intervention for controlling S. Typhimurium biofilms in poultry and food processing environments.

미래계획

Future investigations will focus on optimizing CLO delivery systems and validating their efficacy under dynamic, industry-relevant conditions. Additional work will evaluate synergistic combinations with other natural antimicrobials to further strengthen biofilm control strategies in poultry processing.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Md Anamul Hasan Chowdhury

소 속 : Chung-Ang University

제목

Temporal and comparative analysis of biofilm formation by *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium* and *Pseudomonas aeruginosa* Using CLSM and biomass quantification

연구내용

Biofilm formation by foodborne pathogens is a major challenge in food safety, as these microbial communities enhance survival on food-contact surfaces and resist conventional cleaning practices. This study evaluated biofilm development by *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, and *Pseudomonas aeruginosa* at 24, 48, 72, and 96 h of incubation. Biofilm biomass was quantified using the crystal violet (CV) assay, while biofilm structure and architecture were assessed through confocal laser scanning microscopy (CLSM). The results demonstrated species-specific and time-dependent differences. *P. aeruginosa* produced the most abundant and structurally complex biofilms, showing progressive increases in biomass and thickness across all time points. In contrast, *E. coli* and *S. Typhimurium* formed comparatively thinner and less organized biofilm, with slower biomass accumulation over time. Across all species, biofilm development progressed from early attachment at 24 h to maturation between 72–96 h. These findings provide systematic insights into the kinetics of biofilm formation in major foodborne pathogens and emphasize the need for time-targeted strategies to prevent biofilm establishment in food processing environments.

미래계획

I will focus on controlling biofilm-forming foodborne pathogens using natural antimicrobial agents. My next studies will test phytochemicals, nano-formulated compounds, and safe sanitizers to inhibit early attachment and disrupt mature biofilms of *E. coli*, *Salmonella Typhimurium*, and *Pseudomonas aeruginosa*. The goal is to identify effective antimicrobial treatments that can prevent or remove biofilms on food-contact surfaces.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Md. Ashikur Rahman

소 속 : Chung-Ang University

제목

Comprehensive genomic and functional characterization of kimchi-derived lactic acid bacteria *Weissella cibaria* and *Weissella confusa*

연구내용

The genus *Weissella* has gained attention as a valuable group of lactic acid bacteria with notable applications in probiotics and functional foods. In this work, six strains isolated from traditional kimchi, including *W. cibaria* and *W. confusa*, were systematically characterized through genomic and phenotypic approaches. Comparative genome analysis revealed clear species-level differences: *W. cibaria* showed enrichment of genes linked to DNA replication and cell cycle regulation, while *W. confusa* displayed broader metabolic capacity and motility-associated genes. Antibiotic resistance assessment identified both intrinsic and acquired determinants, such as multidrug efflux systems and class-specific resistance genes. Nevertheless, susceptibility testing confirmed an overall safe profile, with sensitivity to commonly used antibiotics except for intrinsic vancomycin resistance, a known feature of lactic acid bacteria. Probiotic evaluation demonstrated strong survival under acidic pH, bile salts, and digestive enzymes, indicating gastrointestinal resilience. Certain *W. cibaria* and *W. confusa* strains achieved particularly high survivability, underscoring their potential as robust probiotic candidates. *W. confusa* strains also showed greater cell surface hydrophobicity, suggesting stronger adhesion and colonization ability. Morphological examination by FE-SEM revealed species-specific traits, with *W. cibaria* forming elongated rods and *W. confusa* exhibiting shorter compact rods. Overall, these findings highlight the genetic adaptations, safety characteristics, and functional properties of *Weissella*, supporting its application in fermented foods and health-promoting formulations.

미래계획

Postbiotics Preparation
Metabolites identification by NMR, FRIT & GC-MS
Metabolic study
Antibacterial Activity

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Meidistria Tandi Rapak

소 속 : Chung-Ang University

제목

Phenyllactic acid inactivates *Cronobacter sakazakii* through cell membrane destruction, biofilm retardation, and altered gene expression

연구내용

Cronobacter sakazakii is a foodborne pathogen of major concern due to its association with powdered infant formula and its ability to form persistent biofilms. Phenyllactic acid (PLA), a phenolic organic acid produced by lactic acid bacteria, has recently gained attention as a natural antimicrobial with broad-spectrum activity against foodborne pathogens by disrupting their cellular and membrane integrity. However, its antimicrobial activity toward *C. sakazakii* has not yet been researched. The objective of this study was to investigate the effect of PLA against *C. sakazakii* biofilm through the cell membrane, biofilm formation, and gene expression. The SDS-PAGE result showed a decrease in the intensity of degraded protein bands after PLA treatment. PLA treatment reduces cell surface hydrophobicity by altering outer membrane proteins and makes the cell less adhesive, thereby preventing the formation of biofilms. PLA induces protein damage, leading to enzyme inactivation and disruption of essential metabolic processes. It decreases cell surface hydrophobicity, thereby impairing bacterial adhesion for biofilm development. PLA also compromises cell wall integrity, increasing permeability and resulting in leakage of intracellular components such as nucleic acids (DNA). Furthermore, PLA treatment collapses the membrane potential. FE-SEM demonstrates pronounced morphological changes, including cell shrinkage, rupture, and lysis. These data provide novel insight into *C. sakazakii* responses to PLA exposure. These mechanisms indicate that PLA exerts a broad spectrum of antibacterial and antibiofilm activities by targeting both structural and functional components of C. sakazakii. Understanding these mechanistic insights provides a foundation for developing PLA-based interventions to enhance food safety and mitigate the risks posed by this emerging pathogen.

미래계획

In the future, my research will focus on evaluating the applicability of PLA's antibiofilm activity against *C. sakazakii* in infant formula products. This work aims to determine the feasibility, effectiveness, and stability of PLA as a preventive measure in dairy-based infant formula product. Through continued research, I hope that these findings will contribute to advancing food hygiene and safety strategies and reducing the risk of contamination in vulnerable consumer groups.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Nigar Sultana Meghla

소 속 : Chung-Ang University

제목

Insights into the genomic traits, antibiogram profiling and biofilm dynamics of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus*: Implications for seafood safety

연구내용

Although the global seafood consumption patterns differ by choice and availability, seafood inevitably contributes to a substantial amount of daily protein intake. However, seafoods and its associated contact surfaces can be associated with pathogenic bacterial hazards including Vibrio species. *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* are major seafood-borne pathogens affecting public health and trade. This study investigated their virulence and geneticdiversity, antibiotic resistance, and biofilm-forming ability on seafood surfaces. Virulence genes were detected by PCR, genetic relatedness were assessed via REP-PCR, and antimicrobial resistance profiled using disk diffusion, revealing high multidrug resistance. Biofilm formation was quantified by microtiter plate assay and visualized with CLSM and FE-SEM, confirming strong adhesion and mature biofilm structures. Results showed *V. parahaemolyticus* and *V. vulnificus* predominating and forming two genetically distinct clusters. Additional analysis included quorum-sensing (Autoinducer-2 activity), hydrophobicity, exopolysaccharide production, and motility (swimming, swarming, twitching), all of which correlated with virulence in each species. The persistence of multidrug-resistant, strong biofilm-producing (high biofilm formation indexed) virulent *Vibrio* strains highlights the urgent need for ongoing monitoring and targeted control measures to ensure seafood safety.

미래계획

I will focus on controlling biofilm-forming foodborne *Vibrios* using natural antimicrobial agents that is Quercetin (a flavonoid compound which generally recognized as safe to be used in seafood) and another one is bacteriophage (also has no side effect to humans upon treatment with seafood.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : Shirin Akter

소 속 : Graduate student (PhD)

제목

Biofilm formation and analysis of EPS architecture comprising polysaccharides and lipids by *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* on food processing surfaces.

연구내용

In this study, biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* on food-contact surfaces was investigated through a systematic workflow involving strain preparation, surface selection, quantitative biofilm assays, EPS characterization, and microscopic analysis. Standardized bacterial cultures were allowed to form biofilms on aluminum, silicone rubber, stainless steel, and PET surfaces, followed by quantification using CFU counts, crystal violet staining, and MTT assays to evaluate biomass and metabolic activity. EPS extracted from 24 h and 72 h biofilms was analyzed using FTIR and ^{1}H NMR to determine polysaccharide and lipid signatures, while CLSM and FE-SEM provided detailed visualization of biofilm maturation, architecture, and surface-specific attachment behavior.

미래계획

Future research will focus on linking EPS composition to biofilm resilience, elucidating molecular mechanisms governing adhesion and maturation through transcriptomic and proteomic analyses, and validating antibiofilm interventions such as Coenzyme Q0, naringenin on real seafood surfaces. Long-term goals include developing predictive models for surface-specific biofilm risks and creating practical, food-safe mitigation strategies such as antimicrobial coatings and spray-based interventions to enhance hygiene management in seafood processing environments.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : SYEDA ROUFUN NESA

소 속 : Chung-Ang University

제목

Influence of dietary sugars on *Streptococcus mutans* biofilm formation and the inhibitory potential of quercetin

연구내용

Dental caries is a sugar-driven, biofilm-mediated disease that affects nearly 80% of the global population, with *Streptococcus mutans* recognized as a key contributor to biofilm formation and caries progression. This study aimed to investigate the influence of different sweeteners and the natural flavonoid quercetin on *S. mutans* biofilms across hydroxyapatite (HA), stainless steel (SS), titanium (Ti), and zirconia (Zi) surfaces. The results showed that sucrose supported the highest level of biofilm growth, whereas alternative sweeteners significantly suppressed development, with sucralose being the most effective. Among the tested surfaces, HA facilitated the highest biofilm accumulation while Zi exhibited the least. Based on these findings, sucrose-rich HA conditions were chosen to evaluate the antibiofilm activity of quercetin. Quercetin markedly reduced biofilm formation, eradicated established biofilms, and disrupted virulence traits such as adhesion, surface hydrophobicity, auto-aggregation, and acid production, with CLSM and SEM confirming biofilm elimination and structural damage. Overall, the study highlights that replacing sucrose with alternative sweeteners can serve as a preventive strategy, while natural bioactives such as quercetin provide a potent means to control *S. mutans* biofilms even under sugar-rich conditions, offering promising avenues for reducing caries risk and advancing biofilm-targeted dental care.

미래계획

Quercetin will be evaluated for its effects on various virulence-related characteristics of *Streptococcus mutans*. Specifically, the study will investigate how quercetin influences ATP production, and the expression of genes associated with biofilm, quorum sensing and virulence. In addition, the impact of quercetin on the synthesis of extracellular polysaccharides will be examined to better understand its potential role in disrupting *S. mutans* biofilm development.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 강 주 홍

소 속 : 국립부경대학교

제목

Green synthesis of silver nanoparticles using *Bacillus rugosus* HH2 supernatant with broad-spectrum antibacterial properties

연구내용

In this study, silver nanoparticles (AgNPs) were synthesized in an eco-friendly using the cell-free supernatant of *Bacillus rugosus* HH2 (HH2-CFS) as both reducing and stabilizing agents. The formation of HH2-AgNPs was confirmed by UV-Vis spectroscopy, while their morphology, crystalline structure, and stability were characterized by SEM, TEM, EDS, SAED, XRD, DLS, zeta potential, and FT-IR analyses. SEM and TEM revealed spherical particles with an average diameter of 42.24 ± 7.30 nm. SAED and XRD confirmed a face-centered cubic structure, while EDS verified the presence of silver. FT-IR spectra showed characteristic hydroxyl peaks, indicating that bioactive compounds in HH2-CFS acted as both reducing and capping agents. DLS analysis revealed a hydrodynamic diameter of 132.81 nm, and the zeta potential value of −27.1 mV demonstrated colloidal stability. The synthesized HH2-AgNPs exhibited potent antibacterial activity against both Gram-positive (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*) and Gram-negative (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) bacteria, with MIC values of 32, 32, 16, and 32 μg/mL, respectively. Agar well diffusion assays showed greater antibacterial activity against Gram-negative bacteria compared to Gram-positive bacteria. Growth curve and time-kill kinetic assays confirmed concentration-dependent bacteriostatic and bactericidal effects. FE-SEM analysis revealed severe membrane disruption and cytoplasmic leakage, providing direct evidence of a membrane-targeting antibacterial mechanism. Collectively, these findings suggest that HH2-AgNPs represent a sustainable, eco-friendly antibacterial nanomaterial with strong potential to complement or replace conventional antibiotics in food safety and biomedical applications.

미래계획

향후 연구에서는 *B. rugosus* HH2 기반 친환경 은나노입자를 기존 항생제와 병용하여 시너지 효과를 검증하고, 장기계대배양을 통해 내성 발생 가능성을 평가할 예정입니다. 더 나아가 동물모델을 활용한 *in vivo* 독성 분석을 수행하여 HH2-AgNPs의 항균 소재로서의 실제 적용 가능성을 확인하고자 합니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 강 지 은

소 속 : 서울과학기술대학교 식품생명공학과

제목

Development and Optimization of a Method for Highly Sensitive Simultaneous Quantification of Eight Sugar Alcohols using UHPLC-MS/MS

연구내용

Recently, sugar alcohols have been increasingly used in processed foods as low-calorie sweeteners, humectants, and stabilizers, and the need to evaluate the levels as food additives. In this study, we optimized sample preparation procedures and analytical conditions for the simultaneous determination of eight sugar alcohols in processed foods using UHPLC-MS/MS. As a result, a method was developed for the efficient separation and quantification of eight sugar alcohols (erythritol, xylitol, sorbitol, mannitol, inositol, maltitol, lactitol, and isomalt). The method was validated for linearity, limits of detection (LOD) and quantification (LOQ), accuracy, and precision, and its reproducibility was confirmed through inter-laboratory validation. All analytes showed excellent linearity ($r^2 \geq 0.998$) over the range of 0.005-0.25 mg/L, with LODs and LOQs of 0.0007-0.0072 mg/L and 0.0021-0.0219 mg/L, respectively. Accuracy and precision for bread and sauce matrices were verified by intra- and inter-day recovery tests in accordance with AOAC guidelines. Furthermore, the applicability of the method was evaluated for various food types in which sugar alcohols are widely used, including bread, sauce, candy, soft drinks, fish cake, snacks, and frozen desserts.

미래계획

본 연구를 통해 8종 당알코올의 동시분석법을 확립함으로써, 기존에 성분별로 개별 분석이 필요했던 복잡한 시험 과정을 단일 분석으로 대체하여 신속성 · 효율성 · 재현성을 모두 향상시킬 수 있었다. 향후에는 본 분석법을 기반으로 국내 유통 가공식품의 다양한 식품 유형에 적용하여 당알코올 함량을 체계적으로 모니터링할 예정이다. 이러한 모니터링 결과는 당알코올 사용 실태 평가 및 안전성 확보에 유용한 자료로 활용될 것으로 기대된다. 연구 결과는 논문으로 정리해 게재할 예정이며, 이를 바탕으로 향후 감미료를 포함한 다양한 식품첨가물 분석 연구로 확장하여 국민 식품 안전 향상에 지속적으로 기여하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 공 수 진

소 속 : 경희대학교

제목

The prevalence and microbial growth of high-risk foodborne pathogens associated with agricultural products during the years 2020-2024: A review

연구내용

Microbiological risks associated with fresh produce present significant challenges to food safety. This study systematically reviews relevant literature published between 2020 and 2024 to quantify the prevalence and growth kinetics of high-risk pathogens—namely, Escherichia coli, *Salmonella* spp., and *Listeria* spp.—in agricultural products. A total of 101 studies, selected from an initial pool of 7,125 papers, were analyzed, and their data were standardized and consolidated into 568 pathogen–commodity pairs, containing raw, minimally processed, and ready-to-eat (RTE) products. Results indicated a substantial degree of contamination in raw products, with prevalence rates of 36.3% for E. coli and 14.4% for *Salmonella* spp. in leafy greens, and 11.2% for *Listeria* spp. in fruits. Among minimally processed products, the highest prevalence of *Listeria* spp. was observed in leafy greens (10.3%). Additionally, significant bacterial growth exceeding 2 log CFU/g was reported in RTE leafy greens stored at 8°C. While the overall prevalence of pathogens in RTE products was low, notably, *Salmonella* spp. contamination reached 32.9% in RTE salads composed of leafy greens, highlighting potential post-processing risks. Furthermore, the highest observed growth rate of *Salmonella* spp. in iceberg lettuce ranged from 0.2 to 0.283 log CFU/h at temperatures between 10°C and 25°C, based on the analysis of 568 pathogen-commodity pairs included in this work. This study establishes a standardized, quantitative dataset that integrates fragmented evidence from multiple sources, providing a comprehensive foundation for quantitative microbial risk assessment (QMRA) and artificial intelligence-based predictive modeling of pathogen dynamics in agricultural commodities.

미래계획

본 연구를 바탕으로 향후에는 농산물과 가공식품 전반에 걸친 미생물학적 위해요인을 지속적으로 탐색하고자 합니다. 특히 병원체의 오염 특성과 소비 행태 변화가 식품 안전에 미치는 영향을 폭넓게 분석하여 연구 범위를 확장할 예정입니다. 식품 미생물학적 안전성 향상에 기여하는 연구를 지속해 나가고자 합니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 다 희

소 속 : 서울과학기술대학교 식품생명공학과

제목

Quality control model for predicting spiciness and sweetness in spicy sauce using rapid, non-destructive, eco-friendly NIR

연구내용

Spiciness and sweetness are key sensory attributes that determine the quality and consumer acceptance of spicy sauces. This study aimed to develop prediction models for spiciness and sugars using Near-Infrared Spectroscopy (NIRS), a rapid, non-destructive, and eco-friendly analytical method. Raw spectra were corrected for scattering and baseline variations through several preprocessing techniques, including smoothing, Standard Normal Variate Transformation (SNVT), and first/second derivatives. The pretreated spectra were analyzed using Partial Least Squares (PLS) regression to construct optimized prediction models for major spicy compounds (capsaicin, dihydrocapsaicin, total capsaicinoids, SHU, and piperine) and sugars (fructose, glucose, sucrose, maltose, and total sugars). To evaluate practical applicability, the study incorporated External Validation (EV) with an independent sample set, assessing predictive accuracy and robustness under realistic conditions. Several models demonstrated reliable performance, indicating their suitability for real-time quality control in industrial applications. Overall, the findings highlight the potential of NIRS as a sustainable, efficient, and application-ready tool for monitoring indicators of spiciness and sweetness in complex sauce matrices. The results suggest that this approach could be useful for improving process control and maintaining more consistent product quality in the food industry.

미래계획

Future work will focus on further enhancing the performance and applicability of the NIRS-based prediction models. To achieve this, future studies will refine the models under a wide range of conditions and sample types to improve their stability, reliability, and practical usability in real food products. In addition, follow-up research will explore the potential of non-destructive analytical technologies, contributing to the development of rapid and efficient quality assessment systems for the food industry. Consequently, these efforts are expected to advance quality monitoring technologies and better address future industrial needs.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 도 균

소 속 : 국립부경대학교

제목

Biosurfactant from *Bacillus velezensis* DG5714: Isolation, Extraction, Characterization, and Evaluation of Its Potential as a Natural Emulsifier

연구내용

Synthetic emulsifiers are effective and cost-efficient; however, their potential health and environmental risks, coupled with the limited supply of natural surfactants, underscore the need for sustainable alternatives with comparable performance. In this study, a biosurfactant-producing bacterium was isolated and characterized, and its potential application as a natural emulsifier was assessed. Among 50 strains obtained from soil, *Bacillus velezensis* DG5714 exhibited the strongest surface activity in drop-collapse, oil-spreading, emulsification index (EI24),and surface-tension assays. The crude biosurfactant, extracted by acid precipitation and liquid-liquid extraction, was characterized using UPLC-Q-TOF/MS, FTIR, NMR, and UV-Vis, confirming a high content of surfactin C. The biosurfactant reduced the surface tension of water from 72.60 ±0.54 mN/m to 23.13 ±0.54 mN/m, with a critical micelle concentration (CMC) of 0.1 mg/mL. It maintained emulsifying activity under varied pH, temperature, and salinity, and thermogravimetric analysis confirmed stability up to 200 ℃. For food applicability, emulsifying activity (EI24) in soybean, sunflower, olive, and corn oils, as well as foaming ability, were compared with lecithin. The biosurfactant exhibited superior emulsifying activity in corn and sunflower oils (45.43 ±1.24% and 44.71 ±1.68%, respectively) compared with lecithin (39.84 ±1.14% and 39.42 ±2.15%). At the CMC, lecithin failed to produce foam, whereas the biosurfactant showed an initial foaming ability of 26.82 ±2.82%, retaining 20.00 ±0.58% after 1 h. Overall, the biosurfactant from B. *velezensis*DG5714 demonstrates promising functional properties as a potential food-grade emulsifier, warranting further investigation to confirm its industrial applicability.

미래계획

본 연구 결과를 기반으로 생물계면활성제의 수율 향상을 위한 생산 공정 최적화와 독성 평가를 통해 안전성을 확보하고자 합니다. 더 나아가 항균 메커니즘을 심층적으로 규명하며, 다양한 식중독균 제어를 위한 나노에멀젼 · 나노입자 기반 제형 기술을 확립할 예정입니다. 이러한 연구를 통해 식품 안전성 강화를 위한 차세대 기능성 소재 개발로 확장하고자 합니다.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : 김 연 아

소 속 : 인제대학교

제목

Rapid dissemination of pESI-carrying *Salmonella* Infantis in Korea: Insights into probable zoonotic transmission under a One Health framework

연구내용

Salmonella enterica serovar Infantis는 최근 전 세계 가금류 산업을 중심으로 빠르게 확산되고 있는 주요 식중독 원인균으로, 특히 pESI라 불리는 megaplasmid를 보유하여 다제내성 (MDR), 병원성, 환경 내 생존력 증가와 밀접하게 연관되어 있어 전 세계적인 공중보건 위험으로 간주되고 있다. 그러나 국내 pESI 보유 S. Infantis에 대한 전국 단위 분자역학 연구가 거의 이루어지지 않았으며, 가금류로부터 사람으로의 전파 가능성 또한 명확히 검증된 바가 없었다.

이를 규명하기 위해 본 연구에서는 2023년 전국 5개 권역에서 총 1,301개의 가금류 생산 체인 전반에 걸쳐 수집한 시료와 사람 임상 분리주를 대상으로 One Health 기반 연구를 수행하였다. 전체 *Salmonella* 분리주 중 74.2%가 S. Infantis로 확인되었으며, 대부분의 균주가 cefotaxime 내성을 포함하여 MDR 표현형을 보유하고 있었다. 이후 모든 S. Infantis 균주를 대상으로 전장 유전체 분석 (Whole-genome sequencing, WGS)을 수행한 결과, pESI를 보유한 MDR S. Infantis가 국내 양계 산업 전반에 걸쳐 우점 혈청형으로 확산되어 있음을 확인하였다. 특히, 국내 최초로 사람 환자에게서 pESI 양성 MDR S. Infantis를 분리하였으며, 유전체 분석을 통해 해당 균주가 닭 유래 균주와 유전적 연관성이 있음을 확인하여 인수공통 전파 가능성을 입증하였다. 또한, 플라스미드 구조 분석을 통해 국내 유행 균주가 미국형 pESI 플라스미드와 높은 유사성을 가짐을 확인하여, 해외 유입 가능성을 제시하였다.

결과적으로, 본 연구는 국내에서 확산 중인 pESI를 보유한 S. Infantis의 분자역학적 특성과 전파 구조를 규명하였으며, 사람-동물-환경을 포괄하는 One Health 기반 WGS surveillance 체계 구축의 필요성을 강하게 시사한다는 점에서 의의가 있다.

미래계획

이번 연구를 통해 확인된 항생제 내성균의 확산 문제는 단일 분야의 접근만으로는 해결하기 어려운 복합적인 과제임을 확인하였다. 앞으로 One Health 기반의 유전체 역학 연구를 더욱 심화하여, 사람-동물-환경 간의 내성균 전파 메커니즘을 보다 정밀하게 규명하고자 한다. 특히, pESI와 같은 플라스미드의 구조적 다양성과 내성 유전자 획득 기전을 심층적으로 연구하여, 내성균의 확산을 이해하는 데 필요한 기초 자료를 마련하는 것을 목표로 하고 있다.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : 김 예 진

소 속 : 충남대학교, 한국식품연구원

제목

Predictive Modeling of Coliforms Growth in Chicken Breast Products using Statistical and Machine Learning Approaches

연구내용

This study aimed to predict the growth of coliforms in chicken breast using both statistical and machine learning models and to compare their performances. A mixture of five coliforms strains was inoculated into chicken breast products at an initial level of 2–3 log CFU/g. The samples were vacuum-packed and stored at 4, 7, 10, 15, 25, and 35 ℃. The Baranyi model was fitted to the growth data to estimate the lag phase duration (LPD; h) and maximum specific growth (μmax; log CFU/g/h). The μmax increased with temperature, from 0.020 at 10℃ to 0.637 at 35℃, while the LPD value decreased from 50.26 h at 10℃ to 1.99 h at 35℃. No growth was observed at 4℃ and 7℃. The kinetic parameters were fitted to secondary models as functions of temperature. Secondary models had good performance, with R2 values of 0.999 for μmax and 0.986 for LPD. Validation at 13, 20, and 30℃ confirmed the reliability of the statistical models, with RMSE ranging from 0.128 to 0.477 and R2 values from 0.964 to 0.998. In addition, Af and Bf were 1.02 ± 0.05 and 1.04 ± 0.05, respectively, indicating the overall high performance of the statistical model. Dynamic models were also developed for low (4–15 ℃), high (15–30℃), and total (4–30℃) temperature ranges. Their predictive performance was good across all cases, with R2 values greater than 0.985. In addition, a machine learning model was developed. In addition, a machine learning model was developed and compared with the statistical models based on RMSE, Af, and Bf. This study provides insights into the applicability of different modeling approaches for microbial growth prediction in chicken breast products, contributing to predictive microbiology and food safety management.

미래계획

Through this research, I aim to further deepen and expand the development of machine learning-based predictive models. My goal is to establish applicable algorithms and modeling frameworks within predictive microbiology that can be reliably implemented in industrial and regulatory settings. By doing so, I seek to enhance both the accuracy and efficiency fo microbial risk assessment and enable proactive prediction of potential hazards under diverse food environments. Ultimately, I plan to advance this work into a practical system that contributes to strengthened food safety management and supports future applications across the food industry.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 재 욱

소 속 : 경희대학교 식품생명공학과 식품생화학연구실

제목

AI-Assisted Genome-Informed qPCR Platform for Rapid, On-Site Detection of Mastitis Pathogens to Dairy Food Safety

연구내용

본 연구는 유방염 및 낙농 식품 안전성 측면에서 중요성이 증가하고 있는 Streptococcus bovis/Streptococcus equinus complex(SBSEC)를 현장에서 신속하게 검출하기 위한 진단 플랫폼을 개발하고자 수행되었다. 이를 위해 SBSEC 206개 유전체를 대상으로 비교유전체 분석을 실시하여 종 수준의 분류 정확도를 향상시키고, 특히 S. equinus와 S. lutetiensis에서 빈번하게 발생하는 오분류 문제를 해결할 수 있는 종-특이 유전자 마커를 선별하였다. 이후 인공지능(AI) 기반 알고리즘인 XGBoost 특성 선택 기법을 적용하여 각 종을 구별하는 데 최적화된 유전자 마커를 도출하였다.

선별된 유전자 마커는 휴대형 정량적 중합효소연쇄반응(qPCR) 시스템 구축에 활용되었으며, 해당 시스템은 평판형 마이크로플루이딕 칩과 소형 열순환 장치를 이용하여 약 30분 내 결과 도출이 가능한 현장형 신속 진단 플랫폼으로 개발되었다. 구축된 qPCR 분석법은 SBSEC을 10^1~10^0 수준까지 검출할 수 있을 만큼 높은 민감도를 보였다.

정확도 검증을 위해 원유에서 분리된 SBSEC 28개 균주를 휴대형 qPCR과 기존 동정법인 MALDI-TOF MS와 비교 분석한 결과, 25개 균주에서 일치하였다. 일치하지 않은 3개 균주는 전장유전체서열분석(WGS)으로 재확인한 결과 qPCR과 동일한 분류 결과를 나타냈다. 현장 적용성을 평가하기 위해 젖소 유두 표면, 목장 환경 시료, 시판 유제품 등 총 100개 시료를 대상으로 검출 실험을 수행한 결과, 51개 시료에서 SBSEC가 검출되었다. 또한 현장에서 수행한 분석 결과는 실험실 기반 qPCR 분석과 100% 일치하여 개발된 현장형 qPCR 시스템의 신뢰성을 확인하였다. 종합적으로 본 연구는 SBSEC 균주를 30분 이내에 고정확도로 검출할 수 있는 AI 기반 현장용 qPCR 진단법을 확립하였으며, 이 기술은 젖소 질병 관리뿐 아니라 식품 안전 모니터링을 포함한 다양한 현장 진단 분야로의 활용 가능성을 제시한다.

미래계획

개발된 현장형 qPCR 플랫폼은 SBSEC 검출에 최적화되어 있으나, 향후 주요 유방염 원인균과 식품 안전성 관련 미생물을 추가하여 진단 범위를 확대하고자 한다. 이를 통해 단일 칩에서 다양한 병원체를 동시에 검출할 수 있는 통합 진단 시스템을 구축할 계획이다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 노 수 민

소 속 : 경북대학교 식품공학부

제목

Induction of viable but non-culturable *Salmonella* using sodium hypochlorite and their resuscitation through antioxidant-mediated strategy

연구내용

Despite chlorine treatment of fresh produce, *Salmonella* can survive due to its unique ability to enter a viable but non-culturable (VBNC) state, leading to underestimation of microbial detection. Thus, understanding the physiological characteristics of VBNC *Salmonella* and developing resuscitation strategies are necessary for its accurate detection. This study aimed to induce VBNC *Salmonella* by exposure to sodium hypochlorite and then characterize their morphology, enzymatic, and metabolic activities. It further aimed to develop antioxidant-mediated resuscitation approach. The VBNC state was induced by exposing selected S. Enteritidis (SE) and S. Typhimurium (ST) to various concentrations of sodium hypochlorite for 5 min. The culturability and viability of VBNC *Salmonella* state were confirmed using TSA plate method and LIVE/DEAD BacLight kit, respectively. Their morphological changes were examined by TEM and ATP levels were measured by luminescence using the BacTiter-Glo assay. Enzymatic activities of VBNC *Salmonella* were profiled using the API ZYM kit. Finally, their resuscitation efficacy was assessed in TSB with/without catalase or sodium pyruvate at 37°C and confirmed using TSA plate method. VBNC induction in SE and ST was confirmed at 30 ppm sodium hypochlorite without colony formation whereas viability of VBNC SE and ST were determined to be 8.4% and 5.3%, respectively. The cell size of SE and ST were reduced up to 47% and 51% and their ATP level was maintained 23% and 21%, respectively. Compared with the culturable state, VBNC *Salmonella* exhibited reduced activity for most enzymes, with complete loss of α-galactosidase and α-glucosidase whereas acid phosphatase and naphthol-AS-BI-phosphohydrolase activities were sustained. The catalase-meditated resuscitation was found to be the most efficient strategy to recover VBNC Salmonella.

미래계획

향후에는 다양한 식품 매트릭스에서 VBNC *Salmonella*의 실제 발생 가능성을 평가하고, VBNC 전환 · 소생과 관련된 산화스트레스 반응 기전을 규명하여 식품 안전 관리에 적용 가능한 과학적 근거를 마련하고자 합니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : WON WI MOON

소 속 : YONSEI UNIVERSITY

제목

Single-person households' dietary behaviors and food waste typologies

연구내용

This study explores the behavioral drivers of food waste among single-person households in South Korea, with particular attention to differences across waste types. Drawing on nationally representative data from the 2024 Korean Consumer Behavior Survey for Food, complex sample analyses were conducted to identify key determinants. Respondents were categorized according to their dominant type of food waste: leftovers, pre-cooking waste, or spoiled/expired food. The results indicate that pre-cooking waste emerged as the dominant form of food waste, and it was disproportionately observed among women over 60, individuals who shop mainly offline, cook frequently, maintain regular eating routines, and seldom use delivery or dine out ($p < .05$). Despite showing high awareness of food waste issues and claiming consistent efforts to limit it, this group continued to generate substantial waste. These findings underscore the need for structural, system-level measures—beyond individual behavioral change—to effectively address food waste. The study contributes practical insights for designing targeted interventions that support sustainable food practices in an aging, single-person household-oriented society.

미래계획

This award reminds me of the responsibility to continue conducting research that generates social value through food, nutrition, and foodservice data. Moving forward, I plan to broaden my research scope by integrating big data analytics with studies on eating behavior, expanding into the fields of sustainable development and international cooperation that encompass water, food, and the environment. Through these efforts, I aim to grow as a practice-oriented researcher who contributes to improving global food and water security.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 박 봉 기

소 속 : 서울대학교

제목

Seasonal variation of tetrodotoxin and analogues in Korean pufferfish (*Takifugu pardalis*) and risk assessment of dietary exposure in Korean population

연구내용

Tetrodotoxin (TTX) is a potent neurotoxin found at high concentrations in pufferfish *Takifugu pardalis*. Despite its common consumption in Korea, few studies have examined seasonal variations in TTX and its analogues. This study investigated seasonal changes in TTX and its analogue composition in Korean T. *pardalis*using UHPLC–triple quadrupole and UHPLC–Q–Orbitrap mass spectrometry. TrideoxyTTX was the predominant analogue. TTX and its analogues peaked in January, which coincided with the spawning season, and again between August and October, corresponding to rising sea temperatures. The highest toxicity levels of TTX, 4–epiTTX, and 4,9–anhydroTTX in edible muscle tissues were observed during the spawning period in January. Exposure assessments showed that in January, 2023, the estimated daily intake of TTX analogues among Koreans aged 50 – 64 exceeded the EFSA acute reference dose. These findings suggest that reproductive processes and sea temperature significantly influence TTX accumulation in pufferfish, increasing toxicity and exposure risks to the toxin.

미래계획

본 연구에서는 계절을 포함한 환경적 요인에 따른 국내산 졸복의 테트로도톡신 및 그 유사체를 UHPLC–QqQ MS를 이용하여 분석하고 위해성평가를 진행하였다. 후속 연구에서는 환경적 요인이 테트로도톡신 및 그 유사체 축적에 영향을 미치는 메커니즘을 연구하고 테트로도톡신과 테트로도톡신 유사체 사이의 전환, 생성 경로를 규명하고자 함.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 박 성 현

소 속 : 경희대학교 식품생명공학과 식품생화학연구실

제목

Enhanced microbiological assay for highly sensitive and accurate detection of antibiotic residues in livestock products and eggs

연구내용

축산업에서 항생제 사용이 증가함에 따라 동물성 식품의 잔류 항생제 관리의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 항생제의 부적절한 사용은 축산물 내 잔류를 초래하고 소비자 건강에 위해를 가할 수 있다. 현재 식품공전에서는 생물학적 시험법을 잔류 항생제 검사의 1차 스크리닝으로 권고하고 있으나, 기존 시험법은 검출 가능한 항생제 계열이 제한적이고, 민감도 · 재현성이 충분하지 않으며, 특히 계란에서는 단백질성 항균물질로 인한 위양성 반응이 발생할 수 있다는 한계를 가진다. 본 연구에서는 이러한 한계를 개선하기 위해 6종의 지표균과 10종의 배지를 조합하여 30종 항생제의 감도를 비교하였고, 그 결과 E. coli, B. subtilis, G. stearothermophilus 등에서 기존 공전 조건보다 더 높은 민감도를 보이는 최적 조합을 도출하였다. 또한 계란 매트릭스에서의 위양성 문제를 해결하기 위해 가열 처리와 완충액 기반 추출법을 평가한 결과, 단백질성 항균물질이 효과적으로 불활성화되었으며 평가에 사용한 6종의 버퍼 중 acetone–citrate 완충액이 가장 우수한 추출 효율과 재현성을 보였다. 이와 같이 새롭게 제시된 균주–배지 조합과 개선된 추출 공정을 통합한 본 연구는 기존 생물학적 시험법의 민감도와 정확도를 의미 있게 향상시켜, 축산물 및 계란 내 항생제 잔류 평가의 신뢰성을 높이는 고성능 스크리닝 체계를 제시하였다.

미래계획

향후에는 항생제의 종류와 농도에 따른 반응 차이를 정량적으로 해석할 수 있는 비색 기반 판별 기술을 개발할 계획입니다. 시료 매트릭스 간섭을 최소화하는 전처리 조건을 확립하고, 반응 패턴 분석을 통해 계열 수준까지 구분 가능한 플랫폼을 개발하여 현장 적용성을 높이고자 합니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 박 희 선

소 속 : 연세대학교 식품영양학과

제목

The effects of meal safety perception and online information use on national food safety evaluation among adolescents: the moderating role of food safety concern

연구내용

본 연구는 학교 급식과 같은 제도적 경험, 일상생활 속 다양한 장소에서의 식사 안전성 인식, 온라인 정보 활용이 청소년의 국가 식품 안전성 평가에 미치는 영향과 이러한 영향 관계에서 개인의 식품 안전성 관심이 가지는 조절효과를 파악하는 것을 목적으로 하였다.

본 연구는 한국농촌경제연구원에서 수행한 2024 식품소비행태조사 원시자료를 활용하였다. 2024 식품소비행태조사는 2024년 5월 13일부터 8월 4일까지 실시되었으며, 총 588명의 청소년 소비자의 응답이 분석에 사용되었다. 통계 분석은 SPSS 29.0 for Windows를 이용하여 수행하였다.

분석 결과, 온라인 정보 활용이 국가 식품 안전성 평가에 유의한 음(−)의 주효과를 보였으며($p < .01$), 온라인 정보 활용과 식품 안전성 관심의 상호작용은 유의한 양(+)의 방향으로 나타나($p < .01$), 개인의 식품 안전 관심 수준이 높을수록 온라인 정보 활용의 부정적 효과가 완화되는 것으로 밝혀졌다. 세부 지표가 각각 국가 식품 안전성 평가에 미치는 영향을 분석한 결과, 길거리 음식 안전성 인식이 유의한 양(+)의 주효과를 보였으며($p < .05$), 길거리 음식 안전성 인식과 식품 안전성 관심의 상호작용은 음(−)의 방향으로 유의한 것으로 나타났다($p < .05$). 이러한 결과는 청소년의 국가 식품 안전성 평가가 단편적 또는 단일 경험에 의해 결정되는 것이 아니라, 여러 환경 및 조건이 식품 안전성 관심이라는 개인적 역량에 따라 통합되는 과정을 거쳐 결정된다는 점을 시사한다.

미래계획

청소년의 인구통계학적 특성에 따른 국가 식품 안전성 평가의 차이에 대한 추가 분석을 통해 청소년의 국가 식품 안전성 평가에 영향을 미치는 요인을 추가적으로 규명하고자 한다. 향후 위생 및 안전, 국가 정책, 지속가능성 등 푸드서비스 분야에 대해 지속적으로 연구하여 우리나라 푸드서비스 산업 및 학계에 기여하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 서 은 채

소 속 : 서울과학기술대학교 식품생명공학과

제목

Development of an edible antimicrobial coating containing bacteriophage YEPA1 to control *Salmonella* contamination in foods

연구내용

Salmonella is a major foodborne pathogen that poses significant public health concerns worldwide. To mitigate this risk, we investigated the use of bacteriophage YEPA1 as a natural antimicrobial agent. YEPA1 is a lytic phage capable of infecting a broad range of *Salmonella* serovars. We developed an edible coating by incorporating YEPA1 into a whey protein isolate (WPI) matrix for direct application onto food surfaces. The resulting film was transparent, odorless, and flexible, making it suitable for food applications. Antibacterial activity was evaluated in broth, where the YEPA1–WPI film achieved a reduction of more than 4.4 log CFU in *Salmonella* counts, demonstrating strong antimicrobial efficacy. When applied to cherry tomatoes, the coating helped maintain surface hardness and visual quality during storage compared to untreated controls. In artificially contaminated tomatoes, the coating led to a *Salmonella* reduction exceeding 1.67 log CFU, further confirming its antimicrobial efficacy. Ongoing studies aim to assess the stability of phage viability within the coating and to monitor any physicochemical changes that may occur during storage. These findings suggest that phage–based edible coatings represent a promising, consumer–friendly approach to enhancing food safety and extending shelf life.

미래계획

향후 YEPA1–WPI 필름의 저장 안정성을 장기적으로 평가하는 데 중점을 둘 예정입니다. 아울러, 장기 보관에 따른 코팅의 물리, 화학적 특성 변화를 모니터링하고, 다양한 식품에의 적용 가능성도 함께 검토할 계획입니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 유 리 나

소 속 : 충남대학교 축산학과 동물성식품위생안전성실

제목

Effects of thermo-focused ultrasound treatment on microbial inactivation and physicochemical properties of green tea latte

연구내용

본 연구에서는 포커스 타입의 초음파와 약한 열처리를 병행하여 녹차 라떼의 미생물학적 안전성을 확보하고, 물리적 안정성을 평가함으로써 새로운 저온살균 기술로서 가능성을 평가하였다. 대조군, 약한 열처리(50℃), 초음파 처리군(400 kHz, 100 W), 초음파와 약한 열의 병행 처리군(400 kHz, 100 W, 50℃)을 처리군을 대상으로 0, 5, 10, 20, 30분 처리 후 녹차라떼의 병원성 미생물 비활성화 효과를 확인하였다. *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* Enteritidis는 초음파와 약한 열 병행 처리 조건에서 처리 시간 증가에 따라 유의적으로 감소하였으며, 30분 처리 시 모두 검출되지 않았다. 이에 따라 모든 처리군의 30분 처리 샘플을 기준으로 품질 특성을 평가하였다. 그 결과, 초음파와 약한 열 병행 처리군은 다른 처리군에 비해 입자 크기가 작고 분포가 균일했으며, 저장 중 분산 안정성 역시 가장 우수한 것으로 확인되었다. 결론적으로, 초음파와 약한 열 병행 처리 기술은 녹차 라떼의 미생물 안전성을 확보함과 동시에 물리적 안정성을 향상시켜, 기존 저온살균의 대안 기술로서 높은 산업적 적용 가능성을 지니고 있다.

미래계획

향후 연구에서는 축산식품의 위생 안전성 확보와 기능적 품질 향상 기술 개발을 핵심 목표로 두고자 한다. 다양한 가공 기술을 활용하여 미생물 제어, 효소 불활성화, 영양 및 기능성 성분 보존, 그리고 물리적 · 관능적 품질 향상 효과를 종합적으로 검증할 계획이다. 궁극적으로는 우유뿐만 아니라 육가공품, 계란 가공품 등 다양한 축산식품에 적용 가능한 연구를 통해, 고부가가치 축산식품 개발에 기여할 수 있는 연구자로 성장하고자 한다.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : 윤 정 아

소 속 : 경북대학교 식품공학부

제목

Development of propagation strategy and characterization of phage vB_LmoP_KFSLM4 infecting *Listeria monocytogenes*

연구내용

The isolation and propagation of *Listeria monocytogenes* (LM)-specific phages are still challenging due to the long generation time and lower energy production efficiency of LM as a host. This study assessed the efficacy of three phage propagation methods including two-stage culture (TSC), TSC with glucose addition (TSCG), and the plate wash method (PWM) to determine the optimal method for LM-specific phage propagation. Then, the LM-specific phage was propagated in the modulated medium (peptone-yeast extract-NaCl-MOPS) supplemented with various concentrations of glucose or glycerol in the range of 1 - 10 g/L using TSCG. After purification using CsCl-gradient ultracentrifugation, the morphology of the phage was observed using TEM. Whole genome sequencing of the phage was performed using the Oxford Nanopore PromethION 2 Solo platform. The host range of the phage was tested against 50 foodborne pathogens. Temperature and pH stability of the phage were assessed by incubating it at various temperatures (-80 - 70℃) and pHs (1 - 12) for 1 h. Among three propagation methods, the phage vB_LmoP_KFSLM4 achieved a significantly higher titer of 10.18±0.01 log PFU/mL using TSCG method ($p<0.05$). LM generation time was significantly reduced from 3.27±0.18 h to 1.82±0.07 h in the modulated medium with 3 g/L ($p<0.05$). The purified phage vB_LmoP_KFSLM4 was characterized into a *siphovirus*-like phage with a non-contractile tail length of 163.59±12.53 nm and an icosahedral head length of 70.97 ±6.54 nm. The phage vB_LmoP_KFSLM4 consisted of 37,745 bp and 65 ORFs and was classified as a phage within the genus *Psavirus*. Host range analysis exhibited that the phage vB_LmoP_KFSLM4 had a narrow specificity with LM only. The phage vB_LmoP_KFSLM4 was stable under a wide range of pHs (4 - 11) and temperatures (-80 - 50℃). This study demonstrated an efficient phage propagation strategy and the potential of the phage as a promising biocontrol agent against LM.

미래계획

본 연구를 통해 구축한 Listeria에 특이적인 박테리오파지 기반 분석 · 제어 기술을 바탕으로, 향후 다양한 식품환경과 조건에서의 적용성을 확대하고 박테리오파지 기반 식품안전 관리의 활용 범위를 넓혀갈 예정입니다. 또한 박테리오파지를 활용한 식중독균 제어 및 검출 연구를 지속적으로 이어가며 식품 안전 향상에 기여하고자 합니다.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : 이 연 정

소 속 : 경희대학교 식품생명공학과

제목

Smartphone-Based Colorimetric Biosensor Platform for Food Safety: Detection of Residual Antibiotics via Microbial Metabolism

연구내용

본 연구에서는 안전한 식품 공급을 위해 식품 중 잔류 항생제를 확인할 수 있는 분석 방안을 제안하였습니다. 미생물의 포도당 대사 반응을 기반으로 스마트폰 판독을 결합한 비색 분석 시스템을 구축하였으며, 항생제 감수성이 서로 다른 네 종류의 세균을 활용해 항생제 노출 시 나타나는 대사 변화가 색상 차이로 드러나도록 설계하였습니다. 이러한 변화는 pH 지시약과 스마트폰 기반 RGB 신호 분석으로 정량화하였고, 추가적으로 색상 패턴의 군집 특성을 선형판별분석(LDA)으로 평가하여 항생제 간 구분 가능성을 확인하였습니다. 제안된 기법은 낮은 농도에서도 항생제 존재를 구분하였고, 실제 식품 시료에서도 안정적인 성능을 보였습니다. 또한 전용 애플리케이션을 통해 현장에서 사용할 수 있는 간편한 검사 방식으로 구현되었습니다. 따라서 본 접근법은 식품 안전 체계에서 잔류 항생제 모니터링에 활용될 수 있는 가능성을 보여줍니다.

미래계획

해당 연구를 통해 식품 중 잔류 항생제 관리의 필요성과 이를 진단하기 위한 기초적 가능성을 확인할 수 있었습니다. 앞으로도 항생제의 검출 기술과 항생제 내성 문제에 대한 연구를 지속하여 관련 분야의 과학적 근거를 확장하고, 장기적으로는 식품 안전 확보에 기여할 수 있는 연구를 이어가고자 합니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 이 하 림

소 속 : 중앙대학교 식품생명공학과

제목

Novel *Yersinia enterocolitica* O3-specific bacteriophages isolated from the environment: biofilm inhibition on food-contact surfaces and promising applications for cold-chain food safety

연구내용

본 연구의 목적은 자연 환경에서 *Yersinia enterocolitica* O3를 특이적으로 표적으로 하는 용해성 박테리오파지를 분리하는 것이었다. 분리된 파지인 CAU_YEP3의 특성을 규명하기 위해, 본 연구에서는 파지의 생존력과 유전체 서열을 평가하고, 식품 관련 환경에서 *Y. enterocolitica* O3의 바이오필름을 감소시키는 능력을 확인하여 생물학적 방제제로서의 가능성을 추가로 평가하였다. CAU_YEP3는 20분 이내에 90% 이상의 흡착 되었고, 잠복기는 약 40분, 평균 파열 크기는 201 PFU/cell 이였다. 이 파지는 *Y. enterocolitica* 혈청형 O3에 대해 높은 특이성을 보였으며, 광범위한 pH 및 온도 조건에서 안정한 상태를 유지하였다. 유전체 분석 결과, CAU_YEP3는 이전에 보고된 어떤 파지군에도 속하지 않았으며, 독특한 유전체 구성으로 인해 "기타"로 분류되었다. 또한, 독성 및 항생제 내성 인자가 확인되지 않았으며, CAU_YEP3는 식품 접촉 표면과 식품 매트릭스 내의 *Y. enterocolitica* O3 바이오필름을 효과적으로 감소시켰다. 구체적으로, LDPE, SS, SR 표면에서 각각 1.57 ± 0.08 log CFU/cm², 2.49 ± 0.08 log CFU/cm², 0.64 ± 0.08 log CFU/cm²의 감소가 관찰되었다. 이러한 결과는 이 환경 유래 박테리오파지가 다양한 조건에서 *Y. enterocolitica* O3 바이오필름을 제어하고 식품 안전성을 향상시키는 데 활용될 수 있는 강력한 잠재력을 가지고 있음을 시사합니다.

미래계획

본 연구를 통해 CAU_YEP3가 *Yersinia enterocolitica*의 바이오필름을 효과적으로 제어할 수 있음을 입증하였으며 향후 연구에서는 CAU_YEP3의 활용 가능성을 보다 넓히기 위해, 육류와 신선 채소뿐만 아니라 다양한 식품 매트릭스에서의 범용성을 추가로 검증할 예정이다. 또한 식품 산업에서 요구되는 지속가능성과 친환경성을 충족하기 위해, CAU_YEP3로부터 유래한 엔돌라이신을 분리하여 항균 활성 및 응용 가능성을 탐색할 계획이다. 아울러, 저온 유통 환경에서도 효과를 유지할 수 있도록 파지의 고정화(immobilization) 기술을 활용해 적합한 매트릭스와 접합하는 방안을 모색함으로써, 박테리오파지 기반 생물학적 방제 기술의 실용성과 글로벌 적용 가능성을 향상시키고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 임 세 빈

소 속 : 국민대학교 식품영양학과

제목

Evaluation of *Staphylococcus aureus* biofilm formation and cross-contamination in a milk processing environment

연구내용

Milk processing environments provide conditions that allow *Staphylococcus aureus* to form biofilms, leading to persistent risks to food safety. This study aimed to investigate the factors influencing the biofilm formation and cross-contamination potential of *S. aureus* biofilm in milk processing environments. In the present study, biofilms were developed on stainless steel surfaces under different nutritional conditions, tryptone soy broth (TSB), milk, and phosphate-buffered saline (PBS), and assessed for cross-contamination under nutrient conditions (milk and PBS) hydrodynamic conditions (static and dynamic) and surface materials (glass, polyethylene, and polyethylene terephthalate). The total viable cell of biofilm followed the order TSB, milk, and PBS, while the extracellular polymeric substances were most abundant in the biofilm formed in milk. An atomic force microscopy analysis revealed that the biofilm formed in milk showed thicker, rougher, and multilayered structures than biofilm formed other conditions. In cross-contamination, the highest transfer rate was observed in biofilms formed in milk, which had the lowest cell surface hydrophobicity. In liquid media, higher transfer rates were observed by milk than by PBS, and lipids and proteins influenced transfer. Transfer rates were higher under dynamic conditions. The highest transfer rate was observed on polyethylene surfaces, which had the highest roughness. It was found that biofilm formation was influenced by nutrient composition. The cross-contamination of *S. aureus* biofilm is governed by the combined effects of nutrient, hydrodynamic, and surface microtopography. Furthermore, these findings provide valuable insights for the development of effective hygiene and sanitation strategies to control biofilm-related contamination in the milk industry.

미래계획

본 연구 결과를 바탕으로, 향후에는 실제 우유 가공환경을 더 정밀하게 모사한 동적 · 연속 공정 기반의 바이오필름 모델을 구축하고자 한다. 또한 우유 매트릭스에서 증가하는 EPS와 낮은 소수성이 교차오염에 미치는 기작을 분자 수준에서 규명할 예정이다. 더불어 다양한 소독제 및 표면 코팅 소재를 적용하여 *S. aureus* 바이오필름의 전이 차단 효과를 평가함으로써, 산업 현장에서 활용 가능한 제어 전략을 개발하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 임 주 영

소 속 : 경희대학교 식품영양학과/세계김치연구소

제목

Microbiological analysis and hyperspectral imaging combined with artificial intelligence for non-destructive detection of defective red pepper powders

연구내용

Red pepper (*Capsicum annuum* L.) is susceptible to quality deterioration due to discoloration (Huinari disease) during drying and storage. Among its various causes, microbial contamination is particularly critical, as it can produce toxins and pose serious risks to human health and food safety. However, once processed into powder form, such adulteration are difficult to detect visually. This study compared the microbiological and chemical properties of defective red pepper powder (DRPP) and normal red pepper powder (NRPP), and evaluated hyperspectral imaging (HSI) as a non-destructive detection tool. DRPP showed significantly reduced free sugars and organic acids but higher pH and capsaicinoid contents, reflecting microbial metabolism and stress-induced chemical changes. Microbial community analysis revealed that pathogenic genera such as *Pantoea*, *Diaporthe*, and *Glomerella* were predominantly detected in DRPP. HSI (900 – 1700 nm) was applied for non-destructive detection of DRPP. Two-dimensional correlation spectroscopy reduced the spectral variables from 112 to 15 informative wavelengths. Among the machine learning models, support vector regression with standard normal variate and Savitzky – Golay first derivative (SG-1) preprocessing produced the best results, with a residual predictive deviation (RPD) 7.9; values above 3 indicate excellent predictive ability). Recurrent neural networks with normalization and SG-1 preprocessing also performed highly, showing strong correlations between predicted and measured values (Rc^2 and Rp^2) 0.98). In addition, visualization maps successfully localized defective regions within mixed powders. These results highlight HSI's potential as a rapid, non-destructive method for real-time monitoring of red pepper powder quality and safety.

미래계획

Future research should first expand the dataset by including red pepper powders from different varieties, regions, and processing methods so that the detection models become more reliable in real situations. It would also be useful to study in detail how certain microorganisms cause chemical changes that lead to quality deterioration, helping identify early warning signs at the molecular level. Another direction is to examine how factors like humidity, temperature, and storage conditions influence microbial growth and spectral patterns, which could allow researchers to predict shelf life more accurately. Finally, testing more advanced deep-learning models and monitoring samples over long storage periods will improve early-detection performance and support the development of automated tools that can assist producers and inspectors in maintaining product quality.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 임 효 정

소 속 : 동국대학교 일반대학원 식품 · 의료제품규제정책학과

제목

Labeling Systems and Consumer Educational Approaches for the Safe Use of Foods for Special Medical Purposes

연구내용

국내외 특수의료용도식품(FSMP) 시장은 지속적으로 성장하고 있으며, 고령 환자와 영양불량 환자, 만성질환자의 증가에 따라 그 수요 또한 꾸준히 확대될 것으로 예상된다. 최근 우리나라에서 특수의료용도식품의 유통 방식과 정보 탐색 경로에서 변화가 나타나고 있다. 과거에는 의료기관 중심의 유통과 전문가 추천을 통한 정보 획득이 주를 이루었으나, 최근에는 온라인 마켓 등 BtoC 채널이 확대되었고, 주변 지인의 소개나 인터넷 포털 검색을 통해 제품 정보를 얻는 소비자도 증가하고 있다. 이로 인해 소비자가 안전하고 적절한 제품을 선택할 수 있도록 돕는 정보 제공과 교육의 중요성이 더욱 커지고 있다

본 연구는 일반 식품과 구분되는 특수의료용도식품의 특징을 정리하고, 유럽연합, 미국, 한국의 표시제도를 비교 · 분석하여 특수의료용도식품의 안전한 사용을 위한 표시제도 개선과 교육 방향을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 또한 각국의 실제 제품 표시 사례를 조사하여 제도 간 차이를 구체적으로 검토하였다.

특수의료용도식품은 질병의 예방이나 치료를 목적으로 사용하는 의약품, 또는 건강 유지 · 증진을 위해 섭취하는 건강기능식품과 달리, 환자의 영양 관리를 위해 사용되는 식품이다. 유럽연합과 미국에서는 소비자에게는 안전한 사용을 위한 기본 정보를, 의료전문가에게는 기본 정보와 함께 환자에게 적절한 제품을 선택하기 위한 전문 정보를 제공함으로써, 특수의료용도식품이 전문가의 지도와 감독하에 사용되어야 하는 제품임을 제도적으로 명확히 하고 있다. 반면 우리나라는 소비자와 전문가 모두에게 동일한 표시 정보가 제공되고 있으며, 미국과 유럽에서 제품의 선택을 위해 표시가 허용되는 정보가 국내에서는 제한적으로만 표시되고 있는 것으로 나타났다. 따라서 특수의료용도식품의 안전한 사용을 위해서는 과학적 근거에 기반한 표시 정보의 확대와 더불어, 소비자가 제품의 특성과 사용 목적을 올바르게 이해하고 선택할 수 있도록 지원하는 교육체계의 구축이 필요하다. 특히 특수의료용도식품이 환자 영양관리를 위한 식품임을 인식시키고, 표시 정보를 활용하여 자신의 질병과 영양 상태에 적합한 제품을 선택하도록 지원하는 소비자 교육 프로그램의 개발이 요구된다.

미래계획

향후 연구에서는 특수의료용도식품 선택 과정에서 소비자가 이해할 수 있는 정보 제공 체계를 구축하는 데 중점을 두고자 한다. 특히 전문 정보가 과도할 경우 소비자에게 오인 · 혼동을 유발할 수 있으므로, 필요한 핵심 정보만을 명확하게 전달하는 소비자 친화적 표시 문구 개발 연구를 진행할 계획이다. 아울러 특수의료용도식품을 포함한 적절한 영양 섭취가 환자 및 국민 건강, 의료비 지출에 미치는 영향을 정량적으로 분석하여 경제적 · 사회적 효과를 평가하는 연구도 수행하고자 한다. 이러한 연구를 통해 국내 영양 정책 수립에 활용될 근거를 마련하고, 과학적 근거 기반의 제도 설계를 뒷받침하는 영양 규제과학 연구를 지속하여, 향후 영양 정책 마련과 국민 건강 증진에 기여할 수 있기를 희망한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 장 수 빈

소 속 : 한국식품연구원, UST

제목

Physicochemical and Microbial Dynamics of Kimchi and Predictive Modeling of Yersinia enterocolitica in Cabbage Kimchi

연구내용

Kimchi is a traditional fermented food that undergoes dynamically changes during storage. Because it is not heat-treated, microbial control is essential. We analyzed 32 commercial products at 0, 3, and 7 days to profile physicochemical and microbiological parameters and established baseline data. These profiles define a repression landscape that restricts cold-tolerant pathogens such as Yersinia enterocolitica, which is introduced via soil-contaminated raw materials and has been associated with refrigerated vegetables. To develop predictive models, cabbage kimchi, a representative kimchi type, was inoculated with Y. enterocolitica (3-4 log CFU/g) and stored at 4, 10, 15, 25, and 35 ℃ to obtain growth curves. Growth data were fitted to the Baranyi model to estimate kinetic parameters (specific growth rate and lag phase), and these informed secondary models. In parallel, machine-learning approaches integrated time-dependent variables such as pH and lactic acid bacteria (LAB) counts to capture nonlinear interactions and improve predictive accuracy. In the quality analysis of commercial products, pH decreased while acidity and lactic acid concentrations increased. LAB counts rose, whereas Escherichia coli was not detected, indicating overall hygienic quality. In inoculated cabbage kimchi, Y. enterocolitica first proliferated and then rapidly inactivated with acidification and rising LAB levels. Accordingly, we partitioned the kinetic data into growth and death phases, which yielded satisfactory fits. Machine-learning algorithms did not perform conventional mathematical models, but for complex fermented foods such as kimchi-where many factors interact-they show substantial potential as predictive tools by jointly handling multiple quality indices and their interactions. Overall, this study elucidates the interplay between microbial kinetics and physicochemical dynamics during kimchi fermentation and provides a scientific basis for the establishment of proactive safety management strategies for fermented foods.

미래계획

I will extend this predictive modeling framework from cabbage kimchi to other major kimchi types with different matrices and fermentation patterns. I plan to develop hybrid models that combine classical kinetic equations with machine-learning approaches, incorporating time-dependent quality indices. These integrated models are expected to better capture nonlinear interactions in fermented foods and provide practical tools to support product-specific safety management and shelf-life decisions in the kimchi industry.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 정 은 아

소 속 : 건국대학교 수의과대학 수의공중보건학 연구실

제목

Antimicrobial, Anti-biofilm, and Anti-inflammatory Activities of Korean Red Ginseng Extract and Lactic Acid Bacteria against Oral Pathogens

연구내용

본 연구는 *Lactobacillus kefiranofaciens* DD2에 의한 홍삼(Korean Red Ginseng, KRG) 추출물의 생물전환이 DD2 유래 포스트바이오틱스의 기능성을 효과적으로 향상시 킨다는 것을 확인하였다. 이러한 조건에서 얻어진 포스트바이오틱스(DD2 BC)는 *Streptococcus mutans, Streptococcus sobrinus, Porphyromonas gingivalis, Porphyromonas gulae*에 대해 가장 강력한 항균 활성을 보였으며, 비생물전환 대조군 (DD2)에 비해 유의하게 높은 활성을 나타냈다($p < 0.05$). 바이오필름 억제 실험에서도 DD2 BC는 모든 구강 병원균의 바이오필름 형성을 농도 의존적으로 감소시켰으며, 특히 1,000 μg/mL 처리군에서 가장 높은 저해 효과가 관찰되었다. 이러한 결과는 DD2에 의한 홍삼 추출물의 생물전환이 진세노사이드 및 다당류의 구조적 변화를 통해 항균 및 항바이오필름 활성을 증진시킨다는 것을 시사하며, 이는 홍삼 발효가 기능적 효능을 향 상시킨다고 보고한 기존 연구들과도 일치한다. 이후 KRG 생물전환 포스트바이오틱스 (DD2 BC)의 항염증 효과는 LPS로 자극된 RAW 264.7 대식세포 모델에서 평가되었다.

DD2와 DD2 BC 모두 세포독성을 보이지 않았으며 질산화물(NO) 생성을 유의하게 억제 하였다. RT-qPCR 분석에서는 DD2 BC가 *IL-1β, TNF-α, COX-2, p65*와 같은 주요 염증 매개유전자의 발현을 유의하게 감소시키는 동시에, 항염증 사이토카인 *IL-10*의 발현은 대조군 대비 증가시킴을 확인하였다. 이러한 증진된 효능은 DD2의 β-글루코시다아제 활성에 의해 주요 진세노사이드가 더 작고 생체이용률이 높은 희귀 진세노사이드로 전환되는 미생물학적 변환 과정에 기인하는 것으로 판단된다. 종합적으로, DD2 BC는 치아우식 및 치주질환 예방을 목적으로 하는 구강 기능성 식품 및 케어 제품에 활용 될 수 있는 다기능성 천연 생리활성 소재로서 높은 잠재력을 지닌 것으로 평가된다.

미래계획

생물전환 전 후 물질의 성분 분석을 통해 구강균 억제 효능의 기전을 연구할 예정이며, 다른 병원균에 대해서도 동일한 효과를 보이는지 후속 연구 수행 예정입니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 정 현 정

소 속 : 국립순천대학교 식품공학과

제목

Evaluation of critical control point effectiveness and improvement HACCP plan for bakery products manufacturing process

연구내용

In this study, microbiological unsuitable cases among bakery products were investigated, and the effectiveness of critical control point(CCP) in bakery products was estimated to suggest improvement HACCP plan. As a result of the unsuitable data in bakery products, the highest unsuitable is cream-filled bakery products. The contamination of total aerobic bacterial in before and after CCP, and final product were 3.6±0.1, 2.1±0.1, and 2.5±0.6 log cfu/g respectively. Currently, the CCP management for cream covers blend ratio, product temperature, usage time, and workplace temperature, but lacks specific process for direct microbiological contamination control. *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella* spp. at approximately 1.0 log cfu/g were inoculated in dairy cream, processed milk cream, and vegetable cream. Ethanol (99.9%) was added at concentrations of 0.5, 1.0, and 1.5%, and microbial growth was assessed at 10, 15, 25, and 35℃ over different storage times. At 10℃ after 15 days, microbial counts in creams with 1.5% ethanol were significantly lower than in those without ethanol. At 15℃ after 72 hours, dairy cream and processed milk cream reached to 7~8 log cfu/g without ethanol, but 4~6 log cfu/g with 1.5% ethanol. At 25℃ after 24 hours, dairy cream and processed milk creams were 8~9 log cfu/g without ethanol but 6 log cfu/g with 1.5% ethanol. At 35℃ after 12 hours, dairy cream and processed milk creams were 8~9 log cfu/g without ethanol but 6~7 log cfu/g with 1.5% ethanol. These results showed that adding at least 1% ethanol is contributes to enhancing microbiological safety in cream-filled bakery. Thus we suggest that ethanol adding process could be a novel CCP in cream-filled bakery.

미래계획

In future studies, optimal conditions for establishing ethanol addition as a CCP such as concentration, mixing method, and processing stage will be identified to develop specific HACCP control criteria. Furthermore, the applicability and economic feasibility of the ethanol addition process will be evaluated across various cream types and cream-filled bakery products.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 조 성 신

소 속 : 서울과학기술대학교 식품생명공학과

제목

Isolation and Characterization of Novel *Yersinia enterocolitica* Phage INFJ1 with Biocontrol Potential in Food Matrices

연구내용

Yersinia enterocolitica is a major pathogen that causes yersiniosis and poses a persistent threat to global food safety. The increasing emergence of multidrug resistance Y. *enterocolitica* strains has drawn attention to the use of bacteriophages as a sustainable alternative. In this study, we isolated and characterized a novel lytic phage, INFJ1, from sewage samples collected at the Nanji Sewage Treatment Center in Goyang-si, Korea. INFJ1 specifically infects Y. *enterocolitica* serotypes O:3, O:9 and O:5,27. Genomic and morphological analyses revealed that INFJ1 belongs to the genus Felixounavirus and possesses 85,342 bp of dsDNA encoding 146 open reading frames. No antibiotic resistance genes, virulence factors, or lysogeny-related genes were identified. One-step growth analysis indicated INFJ1 has a latent period of 40 min and burst size of 200 PFU per infected cell. To evaluate its antimicrobial efficacy in food matrices, lettuce and carrot samples inoculated with Y. *enterocolitica* were treated with INFJ1 at a multiplicity of infection (MOI) of 10,000. Over a 48 h period at both 4°C and 25°C, INFJ1 treatment demonstrated substantial antimicrobial activity against Y. enterocolitica, achieving reductions of up to 4 logs in bacterial counts. These findings suggest that INFJ1 may serve as a promising biocontrol agent Y. *enterocolitica* in food safety applications.

미래계획

*Y. enterocolitica*를 제어하기 위한 효과적인 생물학적 접근으로, INFJ1 파지 이외 여러 박테리오파지를 추가로 분리하여 파지 칵테일을 구성하고, 이를 감염된 식품에 적용해 항균 효과를 평가할 예정이다. 기존에는 단일 파지를 이용한 처리를 중심으로 연구를 진행해 왔으나, 향후에는 파지 칵테일 및 파지에 존재하는 다양한 단백질 유전자를 활용하여 *Y. enterocolitica*의 효율적인 검출 및 제어 방안을 모색하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 조 현 우

소 속 : 인제대학교

제목

Genomic epidemiology of Livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Korean pig farms: Clonal expansion of CC398 and Emenrgence of a novel lineage

연구내용

Livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (LA-MRSA) poses a considerable concern in pig farming due to its multidrug resistance and zoonotic potential. However, the genetic characteristics of LA-MRSA in Korean pig farms remain poorly understood. Thus, we investigated the prevalence and antimicrobial resistance profiles of LA-MRSA in Korean pig farms and further characterized their genomic features using whole-genome sequencing (WGS). A total of 1,515 samples were collected from 74 pig farms nationwide, yielding 96 MRSA isolates from 17 farms. Antimicrobial susceptibility test revealed that all isolates exhibited multidrug resistance. Molecular typing demonstrated that clonal complex 398 (CC398; ST398, spa type t571, SCCmec type V) was the dominant lineage. Notably, 35 isolates carried an SCCmec type Ⅲ+V combination, which has not been reported in Korea. WGS analysis of 28 representative isolates identified six clonal clusters and seven single tons, with four clusters spanning different provinces, providing evidence for potential inter-farm transmission. Complete genome analysis revealed a novel SCCmec variant, found in a distinct cluster of six isolates from two separate farms purchasing pigs from the same breeding company. Furthermore, we identified a novel MRSA lineage, ST4174, belonging to CC5, which carried an uncharacterized SCCmec element. To our knowledge, this is the first report of ST4174 as MRSA, underscoring the emergence of non-CC398 lineages in Korean pig farms.

Taken together, our findings reveal extensive clonal expansion of CC398 and the emergence of novel SCCmec variants in Korean pig farms. Notably, a previously unreported MRSA lineage (ST4174) was also identified. These results emphasize the importance of enhanced surveillance, targeted biosecurity measures, and prudent antimicrobial stewardship to mitigate the spread of LA-MRSA within livestock populations and reduce the risk of zoonotic transmission to humans.

미래계획

향후 돼지 환경 종사자를 아우르는 One Health 관점에서 LA-MRSA의 전파 양상을 지속적으로 감시하고 비교 분석할 예정이다. 또한 장기적인 WGS 기반 감시 데이터를 활용하여 지역 간 전파 특성, 농장 간 이동에 따른 확산 가능성, 잠재적 인수공통감염 위험을 평가하고자 한다. 이를 통해 국내 양돈 환경에서 LA-MRSA의 확산 요인을 보다 명확히 파악하고, 효과적인 위험 관리 방향을 제시하는 데 기여하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 지 소 현

소 속 : 국민대학교 식품영양학과

제목

Simultaneous concentration of foodborne pathogens using tetraethylenepentamine–coated magnetic nanoparticles with filtration

연구내용

This study combined filtration with electrostatically charged tetraethylenepentamine (TEPA)–functionalized magnetic nanoparticles (MNPs) to evaluate their efficiency in capturing *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* Typhimurium. The differences in capture efficiency for each pathogen were examined individually and simultaneously. The applicability of this method for rapid detection was validated using real–time PCR on egg products. Capture efficiencies exceeding 80% were achieved for both pathogens. Furthermore, the method enabled concentration and detection of *E. coli* O157:H7 and S. Typhimurium at 10^1 CFU/g by real–time PCR. Combining TEPA–MNPs with filtration enhanced detection sensitivity compared to centrifugation or TEPA–MNPs alone. Although filtration alone produced the lowest Ct values for *E. coli* O157:H7 under certain conditions, the combined method still allowed reliable detection of both pathogens at low concentrations. These results indicate that coupling TEPA–MNPs with filtration is a rapid and effective alternative to conventional enrichment, enabling efficient detection of foodborne pathogens in real food matrices.

미래계획

향후 연구에서는 다양한 식품 매트릭스에서 포집 효율을 개선하고 병원균 간 변동성을 줄이기 위해 TEPA–MNP 여과 시스템을 개선하는 데 중점을 둘 것이다. 더 큰 양의 샘플과 다양한 식품을 사용한 추가 검증을 통해 실제 적용 가능성을 평가할 예정이다. 또한, 여과 조건 및 나노입자 투여량과 같은 공정 매개변수를 최적화하여 검출 시간을 단축하고 재현성을 향상시키고자 한다. 궁극적으로 본 연구는 일상적인 식품 안전 검사에 적용할 수 있는 더욱 신뢰성 있고 신속한 검출 워크플로우를 개발하는 것을 목표로 하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 최 병 창

소 속 : 대전광역시 식의약안전과

제목

국내 식품안전 연구동향과 주제변화 분석(2015~2024): 코로나19 전후 계량서지분석을 중심으로

연구내용

2015-2024년 KCI 및 SCOPUS 논문 1,615편을 코로나19 팬데믹(2020년) 전후로 분석하여 국내 식품안전 연구동향과 주제 변화를 계량서지학적으로 분석하였습니다. 국내 식품안전 연구는 연평균 7.9% 성장하며 다학제적 특성 강화 및 국제 저널 게재가 증가하였습니다. 기관별로는 서울대가 최다 논문, 중앙대가 팬데믹 이후 1위를 차지했으며, 지역 거점 대학 및 대학-정부 출연기관 협력 클러스터를 확인하였습니다.

국제협력은 45개국에서 70개국으로 확대되어 글로벌 네트워크가 강화되었고, 아시아 및 중동 지역 중심으로 국제화가 다변화되었습니다. 연구 주제에서 가장 주목할 만한 점은 기존의 전통적 식품안전 키워드와 더불어 첨단 기술의 적용이 핵심 분야로 급부상한 것입니다. 또한 위해성 평가와 바이오센서 관련 연구의 증가는 사후 대응에서 사전 예방으로 연구의 초점이 변화하고 있음을 보여주었습니다.

키워드 분석 결과, 종합적 식품안전 관리, 미생물 제어 기술, 식품 품질 유지, 발효식품 안전성의 4개 주요 영역을 확인하였으며, 코로나19 이후 딥러닝, 나노물질, 액티브 포장 등 첨단 기술을 활용한 검출 및 모니터링 연구로 확장되었습니다. 연구결과를 바탕으로 국내 식품안전 연구 활성화 및 글로벌 협력 강화를 위한 시사점을 제시하였습니다.

미래계획

늦은 나이지만 논문을 쓸 수 있다는 자신감을 얻었습니다. 앞으로 푸드테크의 혁신과 전략 전문 도서를 발간하려고 합니다. 소주제은 식품과 관련한 AI, 생성형 AI, 디지털 트윈, 로봇, 국가안보, 건강식 등으로 구성하려고 합니다. 내년에도 좋은 주제로 다시 뵙길 희망합니다.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : 최 유 리

소 속 : 국민대학교 식품영양학과

제목

pH-responsive pectin-chitosan bilayer carvacrol nanoemulsion for improving shrimp preservation

연구내용

Shrimp is highly perishable because protein degradation, lipid oxidation, and microbial growth progressively increase the pH level, making effective preservation strategies crucial. Because spoilage is accompanied by pH increases, pH-responsive preservation systems capable of releasing active compounds on demand offer a promising approach for improving freshness and safety. In this study, a pectin–chitosan bilayer carvacrol nanoemulsion (P-CHCNE) was developed as a pH-responsive preservation system and evaluated for shrimp preservation. P-CHCNE exhibited a uniform particle size, stable zeta potential, and high encapsulation efficiency, indicating superior structural stability. The formation of a stable bilayer structure was verified using transmission electron microscopy, whereas Fourier transform infrared spectroscopy revealed chitosan–pectin hydrogen bonding and electrostatic interactions. The compact bilayer network enabled sustained, pH-dependent release of carvacrol, showing nearly 2-fold higher release under alkaline conditions (pH 8.5) than under acidic conditions (pH 4.0). Consistently, the antibacterial activity of P-CHCNE increased with rising pH, exhibiting markedly higher inhibition of both *Vibrio parahaemolyticus* and *Listeria monocytogenes* under alkaline conditions. When applied for shrimp preservation, P-CHCNE, through its pH-regulated release behavior, effectively decreased protein degradation and microbial growth while simultaneously suppressing lipid oxidation, discoloration, and weight loss. As a result, P-CHCNE delayed the onset of spoilage by at least 6 days compared with the control, thereby markedly enhancing shrimp preservation. Overall, this pectin–chitosan bilayer nanoemulsion shows potential as an intelligent systems for seafood preservation and for maintaining product quality.

미래계획

본 연구 결과를 바탕으로, 다양한 식품에서 저장 중 변화하는 pH 환경에 능동적으로 반응할 수 있는 코팅제의 제형을 다방면으로 연구해보고자 한다. 이를 위해 펙틴과 키토산 외에도 다른 천연 고분자 조합을 탐색하여, 식품 특성에 맞는 맞춤형 지능형 코팅 플랫폼을 구축할 계획이다. 또한, 실제 식품 저장 조건에서의 적용성 평가를 확대하여 여러 식품군에 대한 보존 효과와 안정성을 검증하는 연구도 함께 진행할 예정이다. 나아가, 이러한 지능형 코팅 시스템의 적용 범위와 기능을 확장하기 위한 후속 연구를 심도 있게 추진할 계획이다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 허 수 정

소 속 : 연세대학교 식품영양학과

제목

Influence of Kitchen Environment and Risk Perception on Job Satisfaction and Commitment among Institutional Foodservice Workers

연구내용

This study examines how kitchen environment and risk perception influence job satisfaction and job commitment among institutional foodservice workers in Korea. The institutional foodservice sector faces ongoing challenges, including hazardous kitchen conditions, frequent industrial accidents, and labor shortages. Workers are exposed to burns, heat stress, musculoskeletal strain, and chemical hazards, yet improvements in working conditions have been slow. To address these issues, a survey was conducted with 284 workers in Seoul and Gyeonggi Province, followed by frequency analysis, exploratory factor analysis, correlation analysis, and hierarchical regression.

The results show that a favorable kitchen environment significantly enhances both job satisfaction and job commitment. However, risk perception moderates these relationships: when perceived hazards are high, the positive effects of improved environments weaken. These findings highlight the importance of addressing both physical conditions and psychological safety in institutional kitchens, suggesting that environmental upgrades alone are insufficient without effective risk–management practices.

미래계획

Future studies will investigate these relationships through longitudinal designs to identify changes over time and strengthen causal interpretation. Additional comparative research across hospitals, corporate cafeterias, and school foodservice settings will clarify contextual differences in environmental effects and risk perception. Qualitative studies will further explore workers' subjective experiences related to safety culture and organizational support. Intervention–based research will also be developed to test whether safety training, ergonomic redesign, and risk–communication programs can improve job attitudes and workforce stability. These efforts aim to establish a more comprehensive framework for enhancing working conditions and organizational sustainability in institutional foodservice operations.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 황 경 환

소 속 : 국립창원대학교 식품영양학과

제목

Optimization of generating groundwater sterilization reactive species using cold plasma through response surface methodololoy

연구내용

The occurrence of fungi in groundwater results in significant threat to agriculture, industry, and drinking water. Fungi, such as *Aspergillus niger* and *Alternaria alternata*, not only degrade the taste and odor of groundwater, but also cause human health risks through the release of toxins and allergens. Conventional heat treatments are ineffective in removing heat-resistant spores such as mold spores, which can lead to recontamination, and Chemical disinfection has the serious limitations of reacting with organic matter in groundwater to produce dangerous carcinogenic disinfection byproducts (DBPs), such as trihalomethanes (THMs). To address these limitations, this study employed cold plasma (CP), nonthermal sterilization technology, with the aim of optimizing the generation of reactive species for sterilization, including reactive oxygen species (ROS) such as ozone (O3), hydroxyl radicals, and hydrogen peroxide, along with reactive nitrogen species (RNS) including nitrogen dioxide (NO2) and peroxynitrite. Response Surface Methodology (RSM) was employed to optimize the generation conditions of reactive species, using gas flow rate (5~8 L/min) and oxygen - nitrogen mixing ratio (10~100%) as independent variables. The optimum condition of generating maximum amount of ROS and RNS was determined to be a gas flow rate of 7.54 L/min and a mixing ratio of 59.09%. Based on the optimum condition, the predicted maximum amount of generated O3 and NO2 were 70.79 ppm and 102.27 ppm, respectively. The actual maximum amount of generated O3 and NO2 were 67.01 ppm and 103.11 ppm, respectively. The response errors between the predicted and actual values were 5.64% and 0.72%, both of which were less than 10%. Therefore, the model equations derived from RSM were found to be suitable for optimizing the production of O3 and NO2. For the further study, we will assess the sterilization efficiency and elucidate the sterilization mechanism in the future studies.

미래계획

Based on optimal conditions, we plan to confirm the sterilization efficiency of groundwater and to identify the cell death mechanism through analysis of cell membrane permeability and damage, analysis of oxidative stress and reactive species, energy metabolism, and molecular damage.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 수 민

소 속 : 국립 창원대학교

제목

Enhancing Safety and Functionality of Anchovy Sauce By-product through Reaction Flavor and Microencapsulation Technology

연구내용:

Anchovy sauce, a traditional Korean fermented seafood product, is widely utilized in kimchi fermentation and various culinary applications. However, its industrial applicability and consumer acceptance were restricted by excessive salt content, pronounced fermentation-derived odor, and the accumulation of biogenic amines. This study aimed to develop a value-added product from anchovy sauce residue (AR) through reaction flavor induction (ARF) followed by microencapsulation (ARFP), in order to reduce biogenic amine formation while preserving bioactive constituents. AR was thermally processed and filtered to obtain control (ARC), after which amino acid precursors (threonine, glutamic acid, and glycine) were incorporated and reacted at 98 ℃ for 2 h to generate ARF. The ARF was spray dried under the optimal condition(cyclodextrin (20%, w/w) and gum arabic(6.22%, w/w), inlet temperature was 162.42℃, and feeding rate was 300 mL/h) determined by response surface methodology (RSM). Biogenic amine evaluation revealed that ARFP induced a 79.5% reduction in histamine and an 89.1% reduction in putrescine compared to ARC, meeting the safety standards of international and Korean regulations, including those of the EU (100 mg/kg) and the FDA (50 mg/kg). Functional analysis revealed that ARF exhibited high antioxidant capacity, as indicated by its DPPH radical scavenging activity (88.23%) and ACE inhibitory activity (89.86%). After encapsulation, ARFP retained substantial bioactivity, including antioxidant and anti-inflammatory properties. Overall, these results confirmed that combining reaction flavor induction with microencapsulation constituted a viable strategy to decrease biogenic amine accumulation while conserving functional compounds in anchovy sauce residues. This research demonstrates the feasibility of value-added utilization of seafood fermentation by-products and their potential industrial applications in the global functional food.

미래계획:

현재 식품영양학과 석사 과정 중으로, 본 연구를 통해 식품 부산물의 고부가가치화와 위생안전성 향상 기술에 대한 실질적인 연구 경험을 쌓고 있습니다. 졸업 후에는 연구 경력을 바탕으로 식품 향미 및 기능성 소재 개발 분야의 식품 기업에 취업하여, 실제 산업에 적용 가능한 제품 개발 및 품질 개선 연구에 참여하고자 합니다.특히 향후에는 반응 향미 및 미세캡슐화와 같은 기술을 통해 소비자에게 안전하고 매력적인 식품을 제공하는 데 기여하고 싶습니다. 산업 현장에서 실무 능력을 갖춘 전문 인력으로 성장함과 동시에, 식품의 풍미와 기능성을 아우르는 융합형 제품 개발을 통해 식품산업의 경쟁력 제고에 이바지하고자 합니다. 더 나아가, 전문성과 경험을 바탕으로 지속적인 경력 개발과 성장을 이루어 나가며, 경제적 자립과 함께 사회적 기여를 동시에 실현하는 연구자로 성장하는 것을 목표로 하고 있습니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : Md. Ashikur Rahman

소 속 : Chung-Ang University

제목

Functional and structural evaluation of *Weissella*-derived postbiotics as natural inhibitors of *Aeromonas hydrophila*

연구내용

Postbiotics derived from lactic acid bacteria represent a promising next-generation approach for controlling pathogenic biofilms in aquaculture and food systems. In this study, postbiotics from *Weissella confusa* and *Weissella cibaria* were qualitatively profiled and functionally assessed for their antibiofilm potential against *Aeromonas hydrophila*. Metabolite screening revealed a broad repertoire of alcohols, amino acids, fatty acids, organic acids, sugars, and nitrogen-containing compounds, with each strain exhibiting distinct metabolic fingerprints. *W. confusa* was enriched in amino acids and long-chain fatty acids, whereas *W. cibaria* contained higher levels of sugars, organic acids, and polyamines, indicating strain-specific bioactive signatures. FTIR and NMR analyses confirmed structural diversity, identifying functional groups related to polysaccharides, lipids, and organic acids that are associated with interference in microbial adhesion and EPS stability. Functionally, these postbiotics inhibited *Aeromonas* biofilm formation, with reduced matrix density and impaired bacterial colonization. Confocal microscopy further demonstrated disrupted biofilm architecture and decreased bacterial viability following treatment. Collectively, these findings underscore the dual role of *Weissella* postbiotics as metabolite-rich bioactive and potent antibiofilm agents. Their multifunctional properties highlight their potential as sustainable interventions for mitigating *Aeromonas*-associated risks in aquaculture and enhancing food safety.

미래계획

- Practical application on food stuff
- Effect of storage conditions

성 명 : Meidistria Tandi Rapak

소 속 : Chung-Ang University

논문발표상 (포스터 발표 부문)

제목

Phenyllactic acid inactivates *Cronobacter sakazakii* through cell membrane destruction, biofilm retardation, and altered gene expression

연구내용

Cronobacter sakazakii is a foodborne pathogen of major concern due to its association with powdered infant formula and its ability to form persistent biofilms. Phenyllactic acid (PLA), a phenolic organic acid produced by lactic acid bacteria, has recently gained attention as a natural antimicrobial with broad-spectrum activity against foodborne pathogens by disrupting their cellular and membrane integrity. However, its antimicrobial activity toward *C. sakazakii* has not yet been researched. The objective of this study was to investigate the effect of PLA against *C. sakazakii* biofilm through the cell membrane, biofilm formation, and gene expression. The SDS-PAGE result showed a decrease in the intensity of degraded protein bands after PLA treatment. PLA treatment reduces cell surface hydrophobicity by altering outer membrane proteins and makes the cell less adhesive, thereby preventing the formation of biofilms. PLA induces protein damage, leading to enzyme inactivation and disruption of essential metabolic processes. It decreases cell surface hydrophobicity, thereby impairing bacterial adhesion for biofilm development. PLA also compromises cell wall integrity, increasing permeability and resulting in leakage of intracellular components such as nucleic acids (DNA). Furthermore, PLA treatment collapses the membrane potential. FE-SEM demonstrates pronounced morphological changes, including cell shrinkage, rupture, and lysis. These data provide novel insight into *C. sakazakii* responses to PLA exposure. These mechanisms indicate that PLA exerts a broad spectrum of antibacterial and antibiofilm activities by targeting both structural and functional components of *C. sakazakii*. Understanding these mechanistic insights provides a foundation for developing PLA-based interventions to enhance food safety and mitigate the risks posed by this emerging pathogen.

미래계획

In the future, my research will focus on evaluating the applicability of PLA's antibiofilm activity against *C. sakazakii* in infant formula products. This work aims to determine the feasibility, effectiveness, and stability of PLA as a preventive measure in dairy-based infant formula product. Through continued research, I hope that these findings will contribute to advancing food hygiene and safety strategies and reducing the risk of contamination in vulnerable consumer groups.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : Nigar Sultana Meghla

소 속 : Chung-Ang University

제목

Insights into the genomic traits, antibiogram profiling and biofilm dynamics of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus*: Implications for seafood safety

연구내용

Although the global seafood consumption patterns differ by choice and availability, seafood inevitably contributes to a substantial amount of daily protein intake. However, seafoods and its associated contact surfaces can be associated with pathogenic bacterial hazards including *Vibrio* species. *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* are major seafood-borne pathogens affecting public health and trade. This study investigated their virulence and genetic diversity, antibiotic resistance, and biofilm-forming ability on seafood surfaces. Virulence genes were detected by PCR, genetic relatedness were assessed via REP-PCR, and antimicrobial resistance profiled using disk diffusion, revealing high multidrug resistance. Biofilm formation was quantified by microtiter plate assay and visualized with CLSM and FE-SEM, confirming strong adhesion and mature biofilm structures. Results showed V. parahaemolyticus and *V. vulnificus* predominating and forming two genetically distinct clusters. Additional analysis included quorum-sensing (Autoinducer-2 activity), hydrophobicity, exopolysaccharide production, and motility (swimming, swarming, twitching), all of which correlated with virulence in each species. The persistence of multidrug-resistant, strong biofilm-producing (high biofilm formation indexed) virulent *Vibrio* strains highlights the urgent need for ongoing monitoring and targeted control measures to ensure seafood safety.

미래계획

I will focus on controlling biofilm-forming foodborne *Vibrios* using natural antimicrobial agents that is Quercetin (a flavonoid compound which generally recognized as safe to be used in seafood) and another one is bacteriophage (also has no side effect to humans upon treatment with seafood.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : SYEDA ROUFUN NESA

소 속 : Chung-Ang University

제목

Influence of dietary sugars on *Streptococcus mutans* biofilm formation and the inhibitory potential of quercetin

연구내용

Dental caries is a sugar-driven, biofilm-mediated disease that affects nearly 80% of the global population, with *Streptococcus mutans* recognized as a key contributor to biofilm formation and caries progression. This study aimed to investigate the influence of different sweeteners and the natural flavonoid quercetin on *S. mutans* biofilms across hydroxyapatite (HA), stainless steel (SS), titanium (Ti), and zirconia (Zi) surfaces. The results showed that sucrose supported the highest level of biofilm growth, whereas alternative sweeteners significantly suppressed development, with sucralose being the most effective. Among the tested surfaces, HA facilitated the highest biofilm accumulation while Zi exhibited the least. Based on these findings, sucrose-rich HA conditions were chosen to evaluate the antibiofilm activity of quercetin. Quercetin markedly reduced biofilm formation, eradicated established biofilms, and disrupted virulence traits such as adhesion, surface hydrophobicity, auto-aggregation, and acid production, with CLSM and SEM confirming biofilm elimination and structural damage. Overall, the study highlights that replacing sucrose with alternative sweeteners can serve as a preventive strategy, while natural bioactives such as quercetin provide a potent means to control *S. mutans* biofilms even under sugar-rich conditions, offering promising avenues for reducing caries risk and advancing biofilm-targeted dental care.

미래계획

Quercetin will be evaluated for its effects on various virulence-related characteristics of *Streptococcus mutans*. Specifically, the study will investigate how quercetin influences ATP production, and the expression of genes associated with biofilm, quorum sensing and virulence. In addition, the impact of quercetin on the synthesis of extracellular polysaccharides will be examined to better understand its potential role in disrupting *S. mutans* biofilm development.

성 명 : 공 수 진

소 속 : Chung-Ang University

논문발표상
(포스터 발표 부문)

제목

A Trend Change in Processed Food Consumption and Intake Rates in Korea Using Data from the National Health and Nutrition Examination Survey (2014-2023)

연구내용

This study analyzed data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) conducted from 2014 to 2023 to examine trends in processed food consumption in Korea. Processed foods were classified into 24 groups according to the Korean Food Code established by the Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Three indicators were utilized: intake amount (g/person/day), intake rate, and daily intake frequency (times/person/day) calculated based on individual identifiers. In 2023, the highest intake amount was observed in alcoholic beverages (562.99 g), followed by milk products (235.80 g), foods for special medical purposes (232.30 g), beverages (173.70 g), and prepared meals (163.45 g). From 2014 to 2023, the most notable increases were seen in alcoholic beverages (+80.34 g), followed by prepared meals (+57.14 g), soybean curds or muk (Starch Jellies) (+45.26 g), beverages (+35.34 g), and processed meat products and packaged meats (+31.29 g). Recent data indicate that beverages have the highest intake rate (0.59), and daily intake frequency (1.56), followed by confectioneries, breads, or rice cakes (0.20; 1.31), milk products (0.19; 1.32), and alcoholic beverages (0.12; 1.34). These findings elucidate the scope and distribution of processed food consumption in Korea over the past decade and provide valuable insights into food surveillance efforts for consumer protection.

미래계획

본 연구를 바탕으로 향후에는 농산물과 가공식품 전반에 걸친 미생물학적 위해요인을 지속적으로 탐색하고자 합니다. 특히 병원체의 오염 특성과 소비 행태 변화가 식품 안전에 미치는 영향을 폭넓게 분석하여 연구 범위를 확장할 예정입니다. 식품 미생물학적 안전성 향상에 기여하는 연구를 지속해 나가고자 합니다.

성 명 : 곽 윤 선

소 속 : 식품의약품안전평가원 잔류물질과

논문발표상 (포스터 발표 부문)

제목

Qualitative Determination of Halquinol Analogues and Metabolites in Livestock and Fishery Products Using LC-QTOF

연구내용

Halquinol is a veterinary drug used as a non-antibiotic growth promoter. It has been reported to prevent chronic diarrhea and improve feed efficiency in pigs. However, due to toxicological concerns, it has not been approved as a veterinary medicine or feed additive in the EU. This highlights the need for residue monitoring to protect consumer safety. In this study, a qualitative analytical method for Halquinol analogues and metabolites was developed using liquid chromatography - quadrupole time-of-flight mass spectrometry (LC-QTOF). Sample preparation was optimized for representative livestock products (beef, pork, chicken, egg, milk) and fishery products (eel, flatfish, shrimp). Simplified extraction and purification steps were applied to reduce matrix interferences. The developed method meets the requirements of the Codex guideline (CAC/GL 71-2009). It also showed high reproducibility and reliability, supported by accurate mass measurements and clear MS/MS fragmentation patterns. Monitoring of livestock and fishery samples was conducted using the established method, and its practical applicability was confirmed. This study provides a basis for efficient monitoring of Halquinol analogues and metabolites and offers important data for future residue limit setting and risk assessment.

미래계획

Future work will use high-resolution LC-QTOF data to build a non-target screening framework for Halquinol and structurally related non-antibiotic growth promoters. Scenario-based exposure and risk assessments will be conducted by combining assumed residue levels, toxicological information, use potential, and food consumption data, to propose provisional management levels within the current PLS for livestock and fishery products. In parallel, international regulatory trends will be reviewed to identify feasible management options for Halquinol in Korea and to define it, together with related growth promoters, as a priority group for continuous surveillance.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 권 성 우

소 속 : 서울대학교

제목

Evaluation of a Cation Exchanger Resin as a Substitute for Phosphoryl Cellulose for Caramel I/III Classification

연구내용

Caramel colors are widely used food colorant used to give a brown hue to various food products. They are classified into four types, making their classification essential for quality control and regulatory compliance. The official methods for classifying caramel colors include ion exchange using phosphoryl cellulose and DEAE cellulose, which facilitate the separation of different caramel classes based on their charge properties. However, phosphoryl cellulose is no longer produced, which is crucial in separating caramel I from caramel III. Alternative methods must be explored to maintain effective classification. In this study, we used a novel cation exchanger resin as a potential replacement for phosphoryl cellulose, aiming to maintain the separation efficiency of caramel classes while ensuring regulatory compliance. The separation process was optimized by evaluating the performance of resin across a range of pH conditions and varying the caramel/resin ratio. This resin successfully separated caramel I from caramel

III, potentially offering a viable alternative in the absence of phosphoryl cellulose.

미래계획

현재 서울대학교 식품영양학과 대학원 석사과정 1학기를 마쳤습니다. 식품분석화학연구실에서 석사 과정을 마친 후, 분석화학 분야로 박사를 진학해 학업을 이어나갈 계획입니다. 박사과정에서는 현 연구에서 얻은 경험을 바탕으로 식품 샘플뿐만 아니라 다양한 샘플들을 분석해보고 싶습니다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 권 정 현

소 속 : 식품의약품안전평가원 신종유해물질과

제목

Development of Pretreatment Method for Microplastic Analysis in Processed Fishery Foods

연구내용

Plastic waste in marine environments is broken down into microplastics (MPs) and nanoplastics (NPs) by UV radiation, erosion and wave action. These plastic particles circulate through the ecosystem, which can lead to human exposure through the consumption of various processed fishery Foods. Therefore, we developed pretreatment method for microplastic analysis in processed fishery food. Processed Fishery Foods contain complex components such as proteins and lipids, which can interfere with microplastic analysis. In addition, some reagents such as HCl used for organic compounds pretreatment may damage some plastic polymers. In this study, we developed pretreatment method optimizing digestion solvent(KOH, H_2O_2), time(24~72h), temperature(40~60 ℃) and sample amount(0.5~10 g). The method was validated with accuracy, precision, and selectivity according to ISO Standardization. And more than 10 samples were collected from local market for each fish types and analyzed. The results of this study are expected to provide a useful basis for improving the accuracy of microplastic analysis in processed fishery food and contribute to the establishment of future food safety management systems.

미래계획

본 연구는 일선 검사기관에서 활용할 수 있도록 공인된 식품 중 미세플라스틱 시험법 및 표준작업절차서를 제공하고자 합니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 미 경

소 속 : 식품의약품안전평가원 미생물과

제목

Rapid and Accurate Serotyping of Foodborne Pathogens Using Nanopore-Based NGS Panel

연구내용

현대 사회에서 식중독은 여전히 산발적이고 지속적으로 발생하고 있으며, 이는 식품 안전관리를 위한 효과적인 진단 기술의 필요성을 시사하고 있다. 특히 국내에서 자주 발생하는 식중독균에 대한 유전체 분석은 신속하고 정확한 진단도구 개발에 핵심적인 역할을 할 수 있다.

본 연구에서는 Oxford Nanopore 플랫폼을 기반으로 한 FPD-NGS 패널을 평가하였다. 해당 플랫폼은 라이브러리 준비가 간편하고 실시간으로 시퀀싱 데이터를 제공할 수 있는 특징이 있어, 혈청형 분석에 효율적이다. 본 연구에서는 국내 농·축산물 모니터링 및 식품 시료 등을 통해 확보된 병원성 대장균(EPEC, EHEC, ETEC) 23주와 살모넬라균 17주를 대상으로 패널을 적용하였다. 주요 타깃 유전자는 O항원(*wzx, wzy*) 및 H항원(*fliC*) 유전자로 설정하였으며, 모든 시료에서 30 이상의 amplicon read depth를 확보하여 안정적인 혈청형 분류가 가능함을 입증하였다.

그 결과, 본 FPD-NGS 패널은 식중독균의 혈청형을 신속하고 정확하게 판별할 수 있는 잠재력을 보여주었으며, 현장 감시 및 진단에 효과적으로 활용될 가능성을 제시하였다.

미래계획

식중독 예방과 조기 대응을 위한 식품위생 감시체계 고도화를 위해, 실시간 진단 기술과 유전체 기반 분석기술의 융합을 지속적으로 추진할 계획이다. 특히 유전체 기반의 식중독 원인조사 및 추적조사 체계 구축을 통해, 식중독 원인식품을 신속하고 정확하게 규명하고, 확산을 효과적으로 차단할 수 있는 기반을 마련하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 민 주

소 속 : 식품의약품안전평가원 식품위해평가과

제목

Human Biomonitoring-Based Exposure Assessment and Risk Characterization of Bisphenols (BPA, BPS, BPF) in the Korean Population

연구내용

대표적인 내분비계 교란물질로 알려진 비스페놀류(특히, BPA)는 내열성과 강도가 높은 특성이 있어 식품 캔 내부, 수도관 코팅 등에 사용되고 있으며, 전세계적으로 다양한 제품의 기준 · 규격을 설정하여 사용을 규제하고 있다. 최근, BPA의 대체제인 BPS와 BPF의 사용이 증가함에 따라 안전관리 근거 마련에 대한 비스페놀류 노출 현황 파악 및 위해성 평가의 필요성이 증가하고 있다. 이에 본 연구는 인체바이오모니터링 기반 노출평가 방법을 활용하여 우리나라 국민의 비스페놀 3종 노출 수준과 위해도를 평가하고자 하였다.

우리 국민의 소변 내 비스페놀류 3종의 농도값(환경부 국민환경보건기초조사 3-4기, '15~'20)과 생리학적 독성동태학(PBTK) 모델을 활용하여 인체바이오모니터링 기반 노출량 산출을 수행하였다. 인체독성참고치가 있는 경우(BPA) 위해지수를, 없는 경우(BPS, BPF)에는 노출안전역을 이용하여 위해도를 판단하였다. BPA는 인체독성참고치20 ug/kg BW/day, BPS는 독성시작값20 mg/kg BW/day, BPF는 독성시작값을 확인할 수 있는 자료가 없어BPA의 독성시작값1.53 mg/kg BW/day를 사용하였다. 또한, 각 기수 및 연령집단에 따른 노출량 변화 추이를 비교하였다.

그 결과, 우리 국민의 비스페놀3종의 노출량은 모두 위해우려가 낮은 수준으로 BPA의 경우 인체독성참고치의0.1%(위해지수0.001) 수준으로, BPS의 노출안전역은16,260,163, BPF는 1,471,154로 각각의 불확실성 계수(BPS: 1,000, BPF: 100)보다 큰 것으로 관찰되었다. BPA는 3기 대비4기에서 다소 감소(16.2→9.2 ng/kg BW/day)한 반면, BPS는 증가(0.52→1.23 ng/kg BW/day)하였고, BPF는 일부 집단(13-18세 인구집단에서BPF 노출량 2배 증가)을 제외하고 전반적으로 노출 수준이 유지되는 추세를 보였다.

미래계획

이번 연구 결과, 우리 국민의 비스페놀류 노출 수준은 전반적으로 낮았으나 BPS · BPF 등 대체물질의 증가 추세가 확인되어 지속적인 모니터링의 필요성이 제기되었다. 앞으로는 비스페놀류뿐 아니라 신규 대체 유해물질까지 모니터링 범위를 확대하고, PBTK 모델을 활용한 보다 정교한 노출평가를 통해 통합위해평가 체계를 고도화하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 산 이

소 속 : 건국대학교 수의과대학 수의공중보건학 연구실

제목

Comparative Analysis of Virulence Factors and Antimicrobial Susceptibility in Causative Pathogens from Bovine Mastitis and Normal Raw Milk

연구내용

Identifying virulence determinants of bovine mastitis(BM)—associated bacteria, particularly antimicrobial resistance, is essential for developing precision treatment strategies. Although clinical–subclinical differences in hemolysin and biofilm have been reported, phenotypic differences between isolates from bovine mastitis milk (BMM) and normal raw milk (NRM) remain poorly characterized Therefore, we compared key virulence phenotypes and antimicrobial susceptibility between BMM and NRM derived isolates. The milk samples were collected from 18 dairy farms located in the Chungcheong region of Korea, comprising BMM (Somatic Cell Count, SCC ≥ 200,000cells/mL, n = 69) and NRM (SCC 〈 200,000 cells/mL, n = 44). Bacterial isolation was performed on CHROMagar™ Mastitis GP and GN. The isolates were identified by MALDI-TOF MS. Virulence phenotypes were evaluated via hemolysis, gelatinase, and biofilm formation activity tests. Antimicrobial susceptibility tests were conducted using the Sensititre GPALL1F and GN4F plate. A total of 253 and 126 SA strains were isolated from BMM and NRM samples, respectively. Differences between BMM and NRM were observed in hemolysin (63.01% vs 39.84%, $p<0.05$), gelatinase production (19.03% vs 14.84%), and strong biofilm formation (30.12% vs 20.31%, $p<0.05$). The major pathogens isolated from NRM, including P. aeruginosa and E. faecalis, exhibited alarming levels of multidrug resistance. Notably, S. aureus resistance to OXA+ was higher in NRM than in BMM, highlighting the pervasive presence of AMR reservoirs across both Gram positive and Gram negative species in the dairy environment. Elevated β-hemolysis and strong biofilm formation in BMM isolates indicate a higher likelihood of clinically relevant BM causative pathogens in BMM, which typically presents with increased SCC.

미래계획

These findings support the validity of SCC as a milk-quality and udder-health indicator. Integrating these virulence readouts with SCC could enable earlier diagnosis and risk stratification of bovine mastitis. Future work should include comparative metagenomic analyses of BMM versus NRM to resolve community shifts and transmission reservoirs.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 김 아 름

소 속 : 한국식품연구원

제목

Risk assessment of physicochemical deterioration in Atlantic salmon (*Salmo salar*) under long-term frozen storage and post-thaw conditions

연구내용

Frozen storage is a common method for preserving seafood. However, extended freezing and subsequent thawing may accelerate physicochemical deterioration, thereby affecting product quality and consumer safety. This study investigated the effects of different freezing durations (0, 1, 5, 15, and 30 days at −18°C) on the post-thaw quality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) during subsequent storage at 5 and 15°C. Quality indicators included drip loss, thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), texture profile analysis (TPA), and fatty acid composition. Drip loss significantly increased with longer freezing durations (0.48 to 2.35 g/100 g, $p<0.05$), and TBARS values increased from 0.43 to 0.93 mg MDA/kg, indicating enhanced lipid oxidation. Texture parameters (hardness, gumminess, and chewiness) progressively declined with extended freezing and elevated storage temperatures, reflecting myofibrillar degradation. Notably, polyunsaturated and monounsaturated fatty acids (PUFAs and MUFAs) appeared to increase during storage, a trend attributed to the release of membrane-bound fatty acids due to tissue disruption and drip-associated concentration effects rather than genuine nutritional enhancement. These findings suggest that long-term frozen storage and high post-thaw temperatures synergistically accelerate quality deterioration in salmon, underscoring the importance of integrated monitoring of physicochemical parameters for seafood risk assessment and improved cold chain management. This research was supported by the Main Research Program (E0211001-05) of the Korea Food Research Institute (KFRI) funded by the Ministry of Science and ICT.

미래계획

향후 연구에서는 동결 기간과 해동 후 저장 조건이 연어의 품질 저하에 미치는 영향을 보다 체계적으로 확장 · 검증하고자 한다. 이를 위해 실제 유통 환경을 고려한 온도 변동 조건을 추가하여 이화학적 변화 양상을 비교할 계획이다. 또한 기존 분석 지표에 색도, 아미노산 변화 등 추가 품질 요소를 포함하여 품질 저하 요인을 다각도로 평가하고, 주요 변수 간 상관성을 활용한 예측 모델을 구축함으로써 cold chain 관리에 활용 가능한 근거 기반의 위험 평가 체계를 마련하고자 한다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 김 예 원

소 속 : 한국식품연구원 스마트제조연구단

제목

Safety and quality assessment of fish by-products from Atlantic salmon and olive flounder for value-added utilizations

연구내용

This study evaluated the sanitary safety and quality characteristics of by-products from Atlantic salmon and olive flounder to determine their suitability for value-added utilization. By analyzing microbiological indicators (TVC, coliforms, TVB-N), biochemical hazards (heavy metals, histamine), and nutritional components (proximate composition, minerals, amino acids), the research confirmed that most parts were within safety guidelines. However, viscera of olive flounder, showed higher microbial loads that require careful handling. Nutritionally, heads and bones were rich in minerals, while skin showed high protein content, supporting their potential as functional ingredients. Overall, the study emphasizes the need for part-specific hygiene management and demonstrates the industrial potential of fish by-products as safe and valuable resources.

미래계획

향후 어류 부산물의 부위별 특성과 위해요인을 체계적으로 분석하여 위생관리 기준과 전처리 전략을 고도화할 계획이다. 또한 영양 가치가 높은 부위를 중심으로 고부가 기능성 소재 개발 연구를 확대하고, 산업적 활용 가능성을 높일 수 있는 데이터 기반 품질과 예측기술 구축에 기여하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 이 슬

소 속 : 경희대학교

제목

Bioinformatics-Guided Development and Comparative Evaluation of qPCR, POC PCR, and ddPCR Assays for Rapid Detection of *Vibrio campbellii* and *Vibrio harveyi*

연구내용

양식 산업에서 *Vibrio campbellii*와 *Vibrio harveyi*는 널리 분포하며, 치어 및 성어에 급성 패혈증, 발광병 등 다양한 질병을 일으키는 대표적인 병원성 비브리오균이다. 특히 두 종은 유전적 유사성이 매우 높아 기존 16S rRNA 시퀀싱이나 생화학적 판정만으로는 구분이 어렵다. 이러한 한계는 현장에서의 오진, 치료 지연, 항생제 오남용을 초래하며, 심각한 경우 양식장 전체의 대규모 폐사로 이어질 수 있다. 따라서 두 종을 정확하고 신속하게 구분할 수 있는 분자진단기법 개발은 양식 생물 방역 및 식품 안전 관리 측면에서 매우 중요한 과제이다. 본 연구에서는 범유전체 분석을 기반으로 두 종을 특이적으로 구별할 수 있는 신규 유전자 마커를 발굴하고, 이를 활용하여 qPCR, point-of-care PCR(POC PCR), droplet digital PCR(ddPCR)의 세 가지 PCR 기반 진단 플랫폼을 구축하였다. 42개의 *V. campbellii* 및 *V. harveyi* 유전체를 포함한 총 89개 유전체를 비교 분석한 결과, neutral zinc metallopeptidase는 *V. campbellii*에만 enterotoxin 유전자는 *V. harveyi*에만 안정적으로 보유된 종 특이적 병원성 인자로 확인되었다. 해당 마커는 모든 표준균주 및 임상/환경 분리주에서 일관된 보유 양상을 보여, 종 수준 구분을 위한 진단 표적으로 적합하다고 판단되었다. 이들 마커를 활용해 구축한 세 가지 PCR 플랫폼은 총 67개 균주를 대상으로 한 특이성 시험에서 모두 100%의 정확도를 보였다. 민감도는 qPCR과 POC PCR은 최소 101 CFU/ml까지 검출이 가능했으며, ddPCR은 그보다 높은 10^0 CFU/ml 까지 안정적으로 검출하였다. qPCR과 POC PCR의 Ct 값은 17.3-36.8 범위에서 농도(10^7 - 10^1 CFU/ml)와 선형적으로 증가하였고, $R^2 \geq 0.996$으로 우수한 직선성을 나타냈다. ddPCR은 10^4 - 10^0 CFU/ml 구간에서 $R^2 = 1.000$의 완전한 직선성과 0.56 ± 0.24 copies/μl의 낮은 정량 검출한계를 확보하여, 미량 DNA 정량에 매우 적합한 기술임을 입증하였다. 생선회 샘플을 이용한 매트릭스 검증에서도 세 플랫폼 모두 10^1 - 10^0 CFU/g 수준의 검출한계를 보여, 식품 매트릭스 간섭이 거의 없음을 확인하였다. 또한 세 플랫폼의 시간, 비용 분석 결과 ddPCR은 약 255분 소요 및 $4.15/샘플로 가장 높은 정밀도를 제공하지만 분석 비용과 시간이 상대적으로 길었다. qPCR은 약 100분, $1.20/샘플로 표준 진단실 환경에 적합했고, POC PCR은 약 20분 내 검출 완료하며 비용도 $0.73/샘플로 가장 경제적이었다. 특히 POC PCR은 휴대형 장비를 기반으로 하여 양식장 현장에서 즉시 적용 가능한 실용적 진단 플랫폼임이 확인되었다. 종합적으로, 본 연구는두 종에 대한 특이적인 신규 병원성 유전자 마커를 발굴하고, 이를 기반으로 세 가지 고성능 분자진단법을 개발 및 비교 평가하였다. 본 연구에서 구축된 qPCR, POC PCR, ddPCR 진단체계는 각각의 목적(현장 신속 진단, 실험실 표준 분석, 초저농도 정량)에 따라 선택적으로 활용할 수 있으며, 양식 현장에서의 신속 정확한 병원체 진단을 가능하게 하여 질병 대응 속도를 크게 향상시킬 뿐 아니라, 수산물 안전성 모니터링 체계 개선에도 기여할 것으로 기대된다.

미래계획

향후 연구는 비브리오뿐 아니라 기존 분류 · 진단법으로는 구별이 어려운 식중독균을 대상으로 인공지능(AI) 기반의 고정확도 판별 기술을 개발하는 데 집중할 예정이다. 대규모 유전체 데이터 기반 AI 분석을 통해 신규 마커를 자동 선별하고, 이를 바탕으로 기존 방식보다 정확성과 재현성이 높아진 진단체계를 구축하고자 한다. 이러한 AI 기반 마커 발굴 접근법은 전통적 분류법이 갖는 한계를 보완하여 미생물 검출의 새로운 패러다임을 제시할 것으로 기대된다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 지 연

소 속 : 중앙대학교 식품영양학과

제목

Gallic acid–mediated photodynamic inactivation against antibiotic–resistant *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* on Chinese cabbage

연구내용

Photodynamic inactivation (PDI) using naturally derived photosensitizers (PSs) and UV light can be utilized as a safe technique to control antibiotic–resistant phytopathogens in vegetable crops. Therefore, this study investigated the antimicrobial effects of PDI treatment using curcumin and gallic acid (GA) under UV–A/B light against antibiotic–resistant *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Pcc) on Chinese cabbages during 2 days of storage at 25 ℃. Overall, UV–A light did not significantly affect the decay rate of Chinese cabbage ($p > 0.05$). Moreover, exposure to UV–B light, regardless of PS treatment, caused a significantly lower decay rate (0–12.94%) compared to that of a commercial antibiotic for agricultural use (AGA3 sample, 16.68%) ($p < 0.05$). Interestingly, no increase in decay rate was observed in samples treated with GA followed by exposure to UV–B light throughout the 2 days of storage, indicating complete control of soft rot disease. These findings suggest that GA–mediated PDI is an effective and safe technology for controlling soft rot disease caused by Pcc, leading to supplying safe produce in the food industry.

미래계획

본 연구를 바탕으로, 미래 연구에서는 해당 처리에 따른 식물독성 및 세포독성 평가와 다양한 저장 조건에서의 안정성 검증을 수행할 예정이다. 이를 통해 안전성과 안정성이 모두 입증된 실효성 있는 농업용 항생제 대체제 개발 연구를 계속하고자 한다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 김 지 영

소 속 : 서울과학기술대학교 식품생명공학과

제목

Method validation of chloride, nitrate and ammonium ions in edible ice using Ion Chromatography

연구내용

In the Korea Food Code, conventional chemical methods including titration and colorimetric assays have limitations due to high reagent consumption and low accuracy and efficiency for ion determination in edible ice. This study validated ion chromatography (IC) methods for determining three inorganic ions in edible ice as safety markers. Chloride ion and nitrate nitrogen were determined simultaneously by anion IC method, while ammonium ion was analyzed separately under a different cation IC condition. The methods were validated for linearity, limit of detection (LOD), limit of quantification (LOQ), precision, and accuracy. Chloride ion and nitrate nitrogen showed excellent linearity in the range of 0.5 – 100 mg/L ($r^2 \geq 0.999$), and ammonium ion in the range of 0.1 – 2.0 mg/L ($r^2 \geq 0.991$). LOD/LOQ values were 0.03/0.09 mg/L for chloride ion, 0.04/0.11 mg/L for nitrate nitrogen, and 0.01/0.03 mg/L for ammonium ion. In addition, cross-validation was performed to assess the inter-laboratory reproducibility of the analytical methods. The application of the validated methods to various edible ice samples confirmed its suitability for analyzing the three inorganic ions.

미래계획

본 연구에서 개선된 이온크로마토그래피 분석법을 기반으로, 향후에는 시약 사용량을 줄이고 분석 시간을 단축하는 방향으로 조건 최적화 예정입니다. 또한 개발된 질산성 질소, 암모니아성 질소, 염소이온 분석법을 다양한 식용 얼음 시료에 적용하여 실제 제조 · 유통 과정에서 나타날 수 있는 오염 특성을 정밀하게 파악하고, 신속하고 효율적인 분석을 통해 유해물질 저감 전략을 제시하고자 합니다. 이를 통해 식용 얼음의 위생 · 안전성 뿐만 아니라 수질 오염 관리 전반에서의 활용 가능성을 확대할 계획입니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 하 언

소 속 : 서울대학교 식품미생물안전성 연구실

제목

Inhibition of biofilm formation and surface decontamination of *Salmonella* Typhimurium using 172 nm excimer lamp

연구내용

In this research, the synergistic effects of a 172 nm Xe–excimer lamp system (EX), consisting of the excimer lamp and a pump, and citric acid (CA) were used for the disinfection of *Salmonella* Typhimurium in distilled water (DW) and on stainless steel surface. In DW, CA treatment alone achieved a 0.35 log CFU/mL reduction, while EX treatment alone resulted in a 2.51 log CFU/mL decrease after 10 min. The combined CA + EX treatment led to a 5.84 log CFU/mL reduction, demonstrating a synergistic bactericidal effect. On stainless steel surfaces, washing with 0.5% CA achieved a 4.01 log CFU/cm^2 reduction, while EX treatment for 10 min and CA + EX treatment for 4.5 min both reduced bacterial counts below the detection limit (〉5 log reduction), showing remarkable effectiveness in surface sterilization. Mechanistic analyses indicated that the combined treatment induced membrane damage and intracellular ROS accumulation, contributing to enhanced microbial inactivation. The CA + EX treatment effectively controlled viable cells within biofilms and caused substantial structural damage to the biofilm matrix on stainless steel surfaces, supported by reduced EPS quantification results. In addition, the treatment reduced the biofilm–forming ability of the cells, as evidenced by crystal violet assay and CLSM analysis. Both biofilm thickness and biomass were markedly decreased, indicating inhibition of biofilm development. Overall, the synergistic CA + EX system effectively inactivated S. Typhimurium, disrupted existing biofilms, and inhibited biofilm formation on stainless steel surfaces. These findings suggest that the 172 nm excimer lamp combined with citric acid provides an efficient and eco–friendly disinfection strategy for controlling microbial contamination and biofilm formation on food–contact surfaces.

미래계획

Optimization of microbial control technology using excimer lamps and establishing an advanced sterilization platform capable of broad industrial application.

A comparative study using genomic analysis is planned to evaluate metabolites.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 희 중

소 속 : 식품의약품안전평가원 오염물질과

제목

Development of a Simultaneous Analytical Method for Three Yellowed Rice Mycotoxins in Food

연구내용

곰팡이독소는 곰팡이가 생산하는 2차 대사산물로, 식품의 생산 · 수확 · 저장 · 유통 등 전 과정에서 발생할 수 있으며 주로 *Aspergillus, Fusarium, Penicillium* 속에 의해 생성된다. 특히 쌀의 저장 과정 중에 *Penicillium* 속 등의 곰팡이가 오염되어 적색 또는 황색의 색소가 생성되면서 쌀을 변색시키고 황변미 독소를 생성한다. 황변미 독소에는 시트리닌(Citrinin), 시트레오비리딘(Citereoviridine), 페니실린산(Pehicillic acid) 등이 있으며 농산물에 오염되어 인체에 유해한 영향을 주는 것으로 보고 되고 있다. 본 연구에서 탄소동위원소(^{13}C)로 치환된 내부표준물질을 활용하여 QuEChERS 전처리법과 HPLC-MS/MS로 분석법을 기반으로 황변미 독소 3종의 동시분석법을 개발하였다. 아울러 개발한 시험법의 유효성 확인을 위하여 백미, 홍미, 땅콩을 대표 매질로 하여 성능특성을 확인한 결과, CODEX 가이드라인을 충족하였다.

미래계획

개발한 황변미 곰팡이독소 시험법은 다양한 식품에서 시트리닌 등 황변미 곰팡이독소의 오염도 조사에 활용할 예정이며, 그 오염도 자료로 식품 섭취에 의한 노출 및 위해 수준 평가를 수행하여 식품안전관리 정책 수립을 위한 과학적 근거자료로 활용될 예정이다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 백 선 정

소 속 : (사)한국건강기능식품협회

제목

Monitoring of Heavy metals (Lead, Total mercury, Cadmium, Total arsenic, and Inorganic arsenic(Ⅲ, Ⅴ)) in Health Functional Food

연구내용

본 연구는 현재 유통 중인 건강기능식품의 중금속(납, 수은, 카드뮴, 비소, 무기비소) 위해평가를 위하여 실태조사를 실시하였다. 다소비, 다빈도, 중금속별 오염도를 고려하여 상위 품목을 선정해 건강기능식품 약 300 건을 수거, 분석하였다. 식품공전 중 유해물질 시험법의 납, 수은, 카드뮴, 비소, 무기비소 시험법에 따라 각 중금속을 분석하였고, Method Verification은 KRISS CRM (108-01-008, 108-02-004) 시료와 RM (FAPAS T07499QC) 시료를 이용하여 분석 결과에 대한 신뢰성을 확보하였다. 건강기능식품 중금속 규격이 있는 항목 뿐 만 아니라 설정되어 있지 않는 항목도 분석하여 모니터링 함으로써 건강기능식품 기능성원료의 중금속 규격 개선을 위한 기반 자료를 확보함과 동시에 현재 건강기능식품의 중금속 기준이 안전하게 관리되고 있음을 확인 하였다.

미래계획

본 연구를 통해 건강기능식품의 중금속 섭취량을 식품섭취를 통한 중금속의 노출량 데이터와 인체독성 참고치를 반영하여 건강기능식품을 통한 중금속 섭취 기여율을 평가하고 추후 현재 설정된 중금속 기준 규격 개정 시 참고 자료로 사용됨으로써 안전관리에 기여하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 신 민 기

소 속 : 식품의약품안전평가원 식품위해평가부 신소재식품과

제목

Detection method for genetically modified squash using PCR system

연구내용

유전자변형식품은 주로 농업 생산성 증대, 병해충 저항성 강화, 영양 성분 개선, 기후 변화 대응 능력 증대 등을 목표로 개발되어 오고 있다. 특히, 기후 변화, 인구 증가, 식량 부족 등의 글로벌 이슈에 대응하기 위해 유전자변형식품은 그 중요성이 점점 커지고 있다. 그러나, 이들의 안전성에 대한 논의는 여전히 지속되고 있으며, 기술의 발전과 함께 관련 분석 기술 및 규제 제도도 함께 발전해 오고 있다.

본 연구는 해외에서는 승인되었으나 국내에서는 안전성 심사를 받지 않아 유통이 금지된 유전자변형 호박 2품목(ZW20 및 CZW3)의 안전관리 시험법을 검토하였다.

시험법은 1세대 일반 PCR, 2세대 실시간 PCR 및 3세대 디지털 PCR 방법을 적용하여 평가하였으며, 일간, 일내 3회 이상 수행한 분석 결과를 비교 · 검증하였다. 또한, 해당 품목의 표준시료 확보가 어려운 점을 극복하고자 플라스미드 형태의 양성표준물질을 개발하여 함께 그 유효성을 평가하였다.

최종적으로 개발한 시험법 및 양성표준물질은 일반 PCR, 실시간 PCR 및 디지털 PCR의 세가지 플랫폼 모두에서 미승인 유전자변형 호박 ZW20 및 CZW3의 안전관리에 적용하기 적합한 것으로 평가하였다.

미래계획

유전자변형식품의 표시 및 안전관리를 위한 정책적 수요에 대비하여 동시분석법 및 키트 개발 등 효율적인 시험 검사 기반 마련을 통해 검사 소요시간 단축, 검사 편의성 향상 등 관련 연구를 계속 진행하고자 한다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 우 기 정

소 속 : 식품의약품안전평가원

제목

Evaluation of microplastic damage during pretreatment using SEM and μ-FTIR

연구내용

The presence of microplastics (MPs) in food has recently been recognized as a critical issue in food safety. Pretreatment is essential for analyzing MPs in food; however, the process may cause damage to MPs, thereby reducing the accuracy and reliability of the analysis. This study was conducted to develop pretreatment methods that facilitate the accurate analysis of microplastics in food without causing damage. For this purpose, damage tests were performed using three types of microplastic standards (STDs) commonly detected in food—polystyrene (PS, 200 μm), polyethylene (PE, 45–53 μm), and polymethyl methacrylate (PMMA, 45–53 μm). The STDs were spiked into solvents, and pretreatment was performed at different agitation speeds and times during organic matter decomposition. The damage was evaluated using scanning electron microscopy (SEM) and micro-Fourier transform infrared spectroscopy (μ-FTIR). The morphological damage was observed by SEM, whereas no chemical structure changes were detected by μ-FTIR. These results suggest that optimizing pretreatment conditions was needed to minimize polymer damage and ensure reliable microplastic analysis in food safety assessments.

미래계획

본 연구는 식품 중 미세플라스틱 분석을 위한 시료 전처리 과정에서 발생될 수 있는 미세플라스틱의 형태적 손상을 조사하였습니다. 동 시험결과는 미세플라스틱 분석 신뢰도를 높이기 위한 기초자료로 활용예정으로, 향후 식품별 전처리법 개발과 기기분석 기술을 더욱 고도화함으로써 보다 정확하고 표준화된 식품 중 미세플라스틱 시험법을 확립하고자 합니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 윤 지 원

소 속 : 식품의약품안전처 식품의약품안전평가원 오염물질과

제목

Establishing the Simultaneous analytical methods for Anatoxins and Cyliderospermopsins in agricultural products by using UPLC-MS/MS

연구내용

최근, 강의 부영양화와 기후변화로 인하여 녹조 발생이 전세계적으로 증가하고 있으며 그에 따라 남세균 독소의 위해성 우려가 제기되고 있다. 이들 독소 중 마이크로시스틴에 대한 연구가 가장 활발히 이루어져 왔으나, 최근 실린드로스퍼몹신(CYN)과 아나톡신-a(ATX)에 대한 관심이 높아지고 있다.

본 연구에서는 농산물 중 CYN, ATX 및 그 유사체를 정량하기 위한 UPLC-MS/MS 분석법을 확립하였다. 시료 전처리 과정에서의 손실을 보정하고 매질 영향을 보정하기 위해 내부표준물질을 사용하였으며, 25% 아세토니트릴로 추출 후 SPE 카트리지를 이용하여 정제하였다. 확립된 시험법은 CODEX 가이드라인에 따라 유효성 검증 결과를 확인하였다.

미래계획

본 연구는 식품 중 유해 조류 등으로부터 생성되는 신규 생물 독소 4종(Cylindrospermopin, 7-deoxy-cylindreospermopsin, anatoxin-a, homo anatoxin)에 대한 시험법을 개발하였고, 이를 통해 식품 중 녹조독소 사전 안전관리 체계를 구축하여 국민의 안전에 이바지하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 윤 현 지

소 속 : 국민대학교 식품바이오융합연구실

제목

pH-responsive hydrogel delivery system of phage and prebiotics for targeted control of *Klebsiella pneumonoiae*

연구내용

Klebsiella pneumoniae is a multidrug resistant pathogen designated by WHO as a critical priority due to resistance to last-line antibiotics. In addition to its clinical relevance, *K. pneumoniae* ferments dietary sugars into endogenous alcohol, contributing to non-alcoholic fatty liver disease, especially in immunocompromised hosts. Bacteriophages (phages), with their host specificity, are emerging as promising antimicrobial agents. In this study, we isolated a novel lytic bacteriophage (phage), HJK2, with specificity against *K. pneumoniae*. We encapsulated phage HJK2 into pH-responsive hydrogel beads composed of 1.5% (w/v) alginate and various compositions of prebiotics (inulin and XOS) and cross-linked with 0.1 M $CaCl_2$through the extrusion method. This platform is designed to protect phages from gastric acidity and enable targeted intestinal release. Prebiotics served dual functions, which were supporting beneficial gut microbiota and enhancing phage stability by modulating the porosity of hydrogel and swelling behavior. The beads were colorless, odorless, and biocompatible, minimizing host disruption. Our formulation supports microbiome homeostasis while providing targeted phage therapy against *K. pneumoniae* colonization. This study presents a novel oral therapeutic platform integrating phage specificity with prebiotic enhanced hydrogel delivery, offering a promising alternative to antibiotics for drug resistant gut pathogens.

미래계획

본 연구를 바탕으로, 박테리오파지를 이용한 표적 제형의 안정성과 장내 전달 효율을 추가적으로 검증할 예정이며, 나아가 항생제 내성균에 대한 대체 치료법 개발 및 감염 예방 기술로의 응용 가능성을 모색하고자 합니다.

향후에는 고분자 기반 제형화 기술과 미생물 제어 경험을 바탕으로 식품 및 바이오 위생 안전 분야에 기여하고자 합니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 병 철

소 속 : 대구대학교

제목

Py-GC/MS as a Reliable Strategy for Evaluating Food-Contact Polymeric Materials and Additives

연구내용

기구, 용기, 포장재(UCPs)는 식품 접촉용 고분자 재료로서 식품 관련 분야에서 널리 사용된다. 그러나, 제품 라벨에는 일반적으로 주요 고분자만 표시되고, 안전성과 관련된 첨가제를 포함한 미량 성분은 생략되는 경우가 많다. 기존의 분석법(FT-IR 등)은 단일 고분자의 식별에는 효과적이지만, 미량 성분을 검출하는 데는 한계가 있다. 본 연구에서는 UCPs를 포괄적으로 특성화하기 위한 방법으로 Pyrolysis-Gas Chromatography/Mass Spectrometry(Py-GC/MS)을 평가하였으며, 특히 첨가제인 tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite (TDTB-PO3)와 그 산화 형태인 tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphate (TDTB-PO4)에 주목했다. 30개의 상업용 샘플을 분석하였으며, 고분자 식별을 위해 Evolved Gas Analysis-MS (EGA-MS)와 flash Py-GC/MS를 사용하고, 첨가제 스크리닝 및 정량을 위해 thermal desorption-GC/MS(TD-GC/MS)를 사용했다.

미래계획

식품 접촉용 고분자 물질은 주 재질만 표기되어 있고 혼합 폴리머에 대한 정확한 정보 및 고분자 성분에 포함된 미량의 첨가제에 대한 정보는 기입되어 있지 않다. 추가적인 상업용 제품에 대한 분석을 실시하여 제품의 재질 및 식품 접촉 고분자 물질에 사용된 첨가제에 대한 추가 조사를 진행할 예정이다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 이 세 림

소 속 : 서울대학교 식품미생물안전성 연구실

제목

Analysis of ammonium persulfate–induced ultrasound inactivation of Escherichia coliO157:H7 across stress adaptations and application to fresh produce rinsing system

연구내용

This study examined the effect of ammonium persulfate–ultrasound (APS–US) treatment on Escherichia coli O157:H7 strains with different stress adaptations—non–adapted (NA), acid–adapted (AA), and desiccation–adapted (DA). APS–US synergistically inactivated *E. coli*O157:H7, showing reductions of 〉 5.48, 〉 5.42, and 2.41 log CFU/mL for NA, AA, and DA strains, respectively. NA was rapidly inactivated, mainly by sulfate radicals ($SO_4 \bullet^-$, uptake value = 3.42), while AA exhibited delayed inactivation due to lower phosphatidylethanolamine (PE) content (0.11 g/L) and higher membrane rigidity ($FI_{350}/_{430}$= 2066.31). DA showed the greatest resistance (2.41 log CFU/mL reduction), likely due to radical scavenging by extracellular humic–like substances (Ex 300–450 nm / Em 350–500 nm). In romaine lettuce rinsing, APS–US reduced DA by 3.0 log CFU/cm² without affecting product quality, and the antimicrobial activity of the rinsing solution remained effective through repeated use. These results indicate that stress adaptation modulates *E. coli* O157:H7 resistance to APS–US via differences in membrane composition, radical interaction, and extracellular response, underscoring its promise as a reusable, residue–free disinfection strategy for fresh produce.

미래계획

- Development of sustainable antimicrobial films through the combined incorporation of APS and functional nanoparticles.
- Application of APS, ultrasound, and catalytic nanoparticles across diverse water matrices for effective water disinfection.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 유 시

소 속 : 식품의약품안전평가원 미생물과

제목

Phenotypic and genotypic characterization of Vibrio vulnificus isolated from seafood

연구내용

Vibrio vulnificus는 오염된 해산물 섭취 또는 오염된 해수와의 상처 접촉으로 패혈증이 발생할 수 있어 중요한 공중보건 문제이다. 본 연구는 해산물에서 분리된 V. vulnificus 균주의 병원성 유전자, 항생제 내성, 유전적 특성을 분석하였다. 총 118주의 균주(패류 65건, 어류 53건)에서 수집되었다. 유전자 분석 결과 모든 균주(100%)에서 glnA 및 toxR이 확인되었으며, rtxA(97.5%), vvh(94%) 검출되었다. 항생제 내성 시험 결과 ampicillin(27%)에서 내성을 보였고, 다제 내성은 확인되지 않았다. MLST와 SNP 분석을 이용해 유전적 다양성을 평가한 결과, MLST에서는 81개 sequence type(ST)이 확인되었으며, 이 중 ST335가 6.8%를 차지했고 패류와 어류 모두에서 발견되었다. SNP 분석에서는 균주 간 유전적 상동성이 매우 낮아 분리 균주들의 유전형 다양성이 존재함을 보여주었다.

미래계획

본 연구는 해산물에서 분리된 비브리오 불니피쿠스의 병원성 유전자, 항생제 내성, 유전적 특징에 대해 분석하였다. 향후 비브리오 불니피쿠스의 전장 유전체를 수행하여 좀 더 다양한 유전적 특성 분석하고, 해산물에서 비브리오 불니피쿠스의 중요한 유전적 기초자료를 제공하고자 한다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 이 창 헌

소 속 : 국립창원대학교 식품영양학과

제목

Development of a Spray-Assisted Cold Plasma Sterilization Device Equipped with UVC-LED for Sustainable Food System

연구내용

기존 식품 · 음료 살균 공정은 주로 저온살균 · 고온가열 등 열처리 방식에 의존하고 있어 영양소 파괴, 향미 저하, 조직감 변화와 같은 품질 손실이 발생하는 한계가 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 보완하기 위해 콜드 플라즈마와 UVC-LED를 하나의 처리 챔버 내에서 동시 적용하는 연속식 비가열 살균 장치를 설계 · 제작하였다. 대기압 유전체장벽방전(DBD) 방식으로 플라즈마를 발생시켜 오존, 수산화 라디칼, 과산화수소 등 활성산소종(ROS)과 이산화질소(NO_2) 등 활성질소종(RNS)을 생성하고, 275 nm 파장의 UVC-LED를 배치하여 미생물 세포막 손상과 DNA 변성을 유도하도록 하였다. 또한 액상 식품을 미세 분무하는 스프레이 모듈을 도입하여 표면적을 대폭 증가시킴으로써 플라즈마 · UVC와의 접촉 효율을 극대화하였다. 다양한 산소/질소 가스 혼합비와 유량 조건에서 생성되는 반응종 농도를 정량 분석함으로써 비가열 살균 공정의 최적 운전 조건을 확보하고, 품질 손실을 최소화하면서 병원성 미생물을 효과적으로 제어할 수 있는 지속가능 살균 기술의 가능성을 제시하였다.

미래계획

향후에는 본 연구에서 개발한 콜드 플라즈마-UVC-LED 복합 장치를 기반으로, 과채주스 · 기능성 음료 · 커피 음료 등을 대상으로 한 연속식 음료류 비가열 살균 시스템을 구축하고자 한다. 이를 위해 가스 혼합비, 분무 조건, 처리 시간 등 주요 공정 인자를 반응표면분석(RSM)으로 최적화하여 에너지 효율과 살균 균일성을 향상시키고, 동시에 처리 후 품질(색 · 향 · 영양 · 기능성 성분)과 잔류 반응종의 안전성을 체계적으로 평가할 예정이다. 나아가 국내 식품위생 규정과 국제 기준에 부합하는 공정 표준화를 진행하고, 파일럿 규모 생산라인에 적용함으로써 산업 현장에서 활용 가능한 음료류 비가열 살균 시스템 모델을 제시하는 것을 궁극적인 목표로 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 채 은

소 속 : 경북대학교 식품공학부 식품생물공학전공

제목

Phage Endolysin (LysLM3), a Promising Solution against *Listeria monocytogenes*

연구내용

Endolysins, bacteriophage-encoded peptidoglycan hydrolases, have recently emerged as promising alternatives to antimicrobials due to their rapid bactericidal activity, high specificity, and low probability of resistance development. In this study, the complete genome of *L. monocytogenes*phage, vB_LmoS_KFSLM3 was sequenced using the Illumina MiSeqplatform, and annotated with RAST and BLASTP. Based on the annotation, a candidate endolysin gene (LysLM3) was selected from the lysis module. The LysLM3 gene, encoding an endolysin, was cloned into the pET28a (+) expression vector, expressed in *E. coli*BL 21 (DE3) using IPTG induction, and then purified using a Ni-NTA superflowcolumn. A phylogeny of LysLM3 gene was performed using MEGA X software and its structural features were predicted using AlphaFold3 and visualized in PyMOL. The genome of vB_LmoS_KFSLM3 consisted of 39,955 bp and 64 ORFs with G+C content of 37.1%. Among these, ORF12 was identified as an endolysin and annotated as an N-acetylmuramoyl-L-alanine amidase with a predicted molecular weight of approximately 33 kDa. It featured an enzymatically active domain, along with two cell wall-binding domains, and consists of 18% alpha-helix, 30% beta-strand, and 52% others. Additionally, Phylogenetic comparison of related endolysin sequences revealed that the LysLM3 was most similar to the HB17054/phiLM4 clade. Overall, LysLM3 demonstrated novel antimicrobial activity against pathogenic *L. monocytogenes*, highlighting its potential as biocontrol agent for food industry applications.

미래계획

추후 LysLM3의 항균 범위, 효소 활성 및 안정성을 다양한 식품 환경에서 정량적으로 평가하여 *L. monocytogenes*에 대한 실제 제어 효과를 규명할 계획임. 또한 도메인 재조합 및 단백질 공학적 접근을 통해 기능이 향상된 엔도라이신 후보를 개발하고, 이를 식품 산업에서 활용 가능한 생물제어 및 신속 검출 기술로 확장하고자 함.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 하 림

소 속 : 중앙대학교 식품생명공학과

제목

Novel Yersinia enterocolitica O3-specific bacteriophages isolated from the environment: biofilm inhibition on food-contact surfaces and promising applications for food safety

연구내용

본 연구의 목적은 자연 환경에서 *Yersinia enterocolitica* O3를 특이적으로 표적으로 하는 용해성 박테리오파지를 분리하는 것이었다. 분리된 파지인 CAU_YEP3의 특성을 규명하기 위해, 본 연구에서는 파지의 생존력과 유전체 서열을 평가하고, 식품 관련 환경에서 *Y. enterocolitica* O3의 바이오필름을 감소시키는 능력을 확인하여 생물학적 방제제로서의 가능성을 추가로 평가하였다. CAU_YEP3는 20분 이내에 90% 이상의 흡착 되었고, 잠복기는 약 40분, 평균 파열 크기는 201 PFU/cell 이였다. 이 파지는 *Y. enterocolitica* 혈청형 O3에 대해 높은 특이성을 보였으며, 광범위한 pH 및 온도 조건에서 안정한 상태를 유지하였다. 유전체 분석 결과, CAU_YEP3는 이전에 보고된 어떤 파지군에도 속하지 않았으며, 독특한 유전체 구성으로 인해 "기타"로 분류되었다. 또한, 독성 및 항생제 내성 인자가 확인되지 않았으며, CAU_YEP3는 식품 접촉 표면과 식품 매트릭스 내의 *Y. enterocolitica* O3 바이오필름을 효과적으로 감소시켰다. 구체적으로, LDPE, SS, SR 표면에서 각각 1.57 ± 0.08 log CFU/cm², 2.49 ± 0.08 log CFU/cm², 0.64 ± 0.08 log CFU/cm²의 감소가 관찰되었다. 이러한 결과는 이 환경 유래 박테리오파지가 다양한 조건에서 *Y. enterocolitica* O3 바이오필름을 제어하고 식품 안전성을 향상시키는 데 활용될 수 있는 강력한 잠재력을 가지고 있음을 시사합니다.

미래계획

본 연구를 통해 CAU_YEP3가 Yersinia enterocolitica의 바이오필름을 효과적으로 제어할 수 있음을 입증하였으며 향후 연구에서는 CAU_YEP3의 활용 가능성을 보다 넓히기 위해, 육류와 신선 채소뿐만 아니라 다양한 식품 매트릭스에서의 범용성을 추가로 검증할 예정이다. 또한 식품 산업에서 요구되는 지속가능성과 친환경성을 충족하기 위해, CAU_YEP3로부터 유래한 엔돌라이신을 분리하여 항균 활성 및 응용 가능성을 탐색할 계획이다. 아울러, 저온 유통 환경에서도 효과를 유지할 수 있도록 파지의 고정화(immobilization) 기술을 활용해 적합한 매트릭스와 접합하는 방안을 모색함으로써, 박테리오파지 기반 생물학적 방제 기술의 실용성과 글로벌 적용 가능성을 향상시키고자 한다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 이 하 은

소 속 : 서울대학교 식품영양학과

제목

Improving Identification Methods for Water-Soluble Carotenoid-Based Food Colorants Beyond Conventional Solvent Extraction

연구내용

본 연구는 기존 국내 식품첨가물공전 확인시험법으로는 판별이 어려운 수용성 카로티노이드 색소의 확인시험법 재현성을 향상 시키기 위한 공전 개선안을 마련한 연구입니다. 카로티노이드는 다양한 생리활성을 지닌 대표적 천연 색소이지만, 지용성 특성 때문에 음료와 같은 수분 기반 식품군에 적용하기 어렵다는 한계가 있습니다. 이에 따라 최근 카로티노이드의 수용성제제가 상업화되었으나 국내 식품첨가물공전의 카로티노이드 계열 색소 확인시험법은 여전히 지용성 제형을 중심으로 시험(삼염화안티몬시액, 클로로포름, 톨루엔, 등)이 구성되어 있습니다. 이에 β-carotene, 파프리카추출색소, 토마토색소, 등 시판 수용성제제를 대상으로 재현성을 검토한 결과, 일부 확인시험법이 수용성제제에는 적용이 어렵다는 점을 확인하였습니다. 본 연구에서는 수용성제제의 확인시험법 재현성을 향상 시키기 위하여 물 · 에탄올 기반의 용매 변경 및 해외 공전 시험법 검토를 통해 개선안을 제시하였고 이러한 개선안은 수용성제제에 대해 더 높은 적합성과 재현성을 보였습니다. 따라서 이러한 국제 기준 비교 및 용매 적합성 평가를 통해 수용성 카로티노이드 색소에 적용 가능한 확인시험 틀을 제시하며, 향후 공전 개정 및 다양한 식품 매트릭스에서의 색소 활용 확대에 필요한 과학적 근거를 제공하였습니다.

미래계획

국내 식품첨가물공전 및 해외 공전에 수록된 착색료의 확인, 정량시험법을 검토하고 이를 통해 국내 식품첨가물공전 개선 연구를 계속 진행할 계획입니다. 특히 국내에 허용된 타르색소를 포함한 합성색소를 대상으로 CODEX, EU, FDA, 등의 국제 기준을 비교하고 잠재적 독성 정보와 분석법을 조사하여 합성색소의 안전성 및 관리 기준에 대한 근거 자료를 마련하고자 합니다. 장기적으로는 이러한 연구를 통해 공전 및 관리 체계 개정에 필요한 과학적 근거를 제시하고 국내 식품첨가물공전의 신뢰성과 국제 조화 수준을 발전시키고자 합니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 임 세 빈

소 속 : 국민대학교 식품영양학과

제목

Evaluation of *Staphylococcus aureus* biofilm formation and cross-contamination in a milk processing environment

연구내용

Staphylococcus aureus is a major foodborne pathogen frequently associated with milk products. In milk processing, stainless steel surfaces provide conducive sites for biofilm formation, and these biofilms can spread via cross-contamination, posing a significant threat to product safety. This study evaluated *S. aureus* biofilm formation and cross-contamination potential in different media and contact by simulating milk processing environments. *S. aureus* biofilms formed on stainless steel surfaces in ultra-high temperature (UHT) milk, tryptone soy broth (TSB; nutrient-rich medium) and phosphate-buffered saline (PBS; nutrient-deficient medium). Cross-contamination was assessed by transference after immersing in liquid media (UHT milk and PBS) and by contacting with solid packaging surfaces including glass, polyethylene (PE), and polyethylene terephthalate (PET). Biofilms were scraped with a cell scraper to recover sessile cells. Biofilm biomass was 8.643 ± 0.368 log CFU/cm² in TSB, 7.592 ± 0.210 log CFU/cm² in UHT milk, and 6.903 ± 0.172 log CFU/cm² in PBS. Biofilm biomass was highest in TSB, but EPS content was highest in UHT milk with carbohydrates 41.87 ± 2.69 μg/mL and proteins 14.03 ± 1.45 μg/mL. Cross-contamination transfer rates were highest in biofilms formed in milk, which correlated with the lowest observed cell hydrophobicity (23.146 ± 1.117%). These results highlight the risk of cross-contamination with *S. aureus* biofilm in milk, which poses a safety risk to food products.

미래계획

본 연구 결과를 바탕으로, 향후에는 실제 우유 가공환경을 더 정밀하게 모사한 동적 · 연속 공정 기반의 바이오필름 모델을 구축하고자 한다. 또한 우유 매트릭스에서 증가하는 EPS와 낮은 소수성이 교차오염에 미치는 기작을 분자 수준에서 규명할 예정이다. 더불어 다양한 소독제 및 표면 코팅 소재를 적용하여 *S. aureus* 바이오필름의 전이 차단 효과를 평가함으로써, 산업 현장에서 활용 가능한 제어 전략을 개발하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 임 재 웅

소 속 : 건국대학교 수의과대학 수의공중보건학 연구실

제목

Glycan-Mediated Magnetic Separation of O157:H7 from Lettuce

연구내용

Efficient separation and preconcentration of O157:H7 during sample preparation are critical for its rapid and accurate detection in food matrices. In this study, we quantitatively evaluated the performance of carbohydrate-coated magnetic nanoparticles (cMNPs) in separating *E. coli* O157:H7 from lettuce. Two types of carbohydrate-functionalized cMNPs (A and B) were compared with uncoated MNPs and a no-particle control using artificially contaminated lettuce samples. The separation efficiency was assessed based on colony-forming unit (CFU) counts obtained by the plate count method, and the relative performance of the two carbohydrate coatings was also compared. Both cMNP groups (cMNPs-A and cMNPs-B) achieved at least a $\geq$ 2-fold enrichment relative to the no-particle control and showed statistically significant improvement over uncoated MNPs ($p < 0.001$). However, no significant difference was observed between carbohydrate types A and B ($p > 0.05$). These findings demonstrate that glycan coating enhances the separation efficiency of *E. coli* O157:H7 from food matrices, though the magnitude of the effect may vary depending on glycan structure. Further studies are warranted to clarify the influence of different glycans on bacterial separation performance and to optimize coating strategies for practical applications.

미래계획

The findings of this study demonstrate that carbohydrate-coated magnetic nanoparticles can notably enhance the separation and preconcentration of *E. coli* O157:H7 from lettuce compared with uncoated particles or no-particle controls. Building on this outcome, the research is expected to provide a clearer understanding of how different glycan structures influence bacterial capture efficiency and to guide the rational selection or optimization of coating materials. These insights will help establish more reliable and efficient sample preparation strategies for improving recovery of *E. coli* O157:H7 from fresh produce. Ultimately, the study lays the groundwork for refining glycan-functionalized MNP systems to achieve more consistent and higher-performance bacterial separation in practical food-testing environments.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 정 금 재

소 속 : 국립부경대학교 식품공학과

제목

Biosurfactant from *Bacillus velezensis* GJ1: antibacterial potential and mechanistic insights against *Listeria monocytogenes*

연구내용

Listeria monocytogenes, a major foodborne pathogen, continues to challenge the food industry due to its strong biofilm-forming ability and increasing resistance to conventional antibiotics. Biosurfactants, amphiphilic metabolites of microbial origin, have recently attracted attention as eco-friendly antibacterial alternatives to antibiotics. In this study, the antibacterial potential of a biosurfactant produced by *Bacillus velezensis* GJ1 was systematically evaluated. The biosurfactant exhibited potent inhibitory activity against *L. monocytogenes*, with a minimum inhibitory concentration (MIC) of 16 μg/mL, comparable to that of gentamicin (8 μg/mL). Growth kinetics and time-kill assays revealed both bacteriostatic and bactericidal effects, achieving complete inhibition at the MIC and a ~5 log CFU/mL reduction at 2× MIC. Resistance development assays showed limited adaptation, with only a two- to four-fold MIC increase after serial passages, in contrast to a 16-fold increase observed for gentamicin. Checkerboard microdilution demonstrated strong synergism with gentamicin (fractional inhibitory concentration index 0.25-0.375), reducing the biosurfactant MIC to 2 μg/mL. Mechanistic studies using confocal laser scanning microscopy and transmission electron microscopy confirmed extensive membrane disruption, accompanied by leakage of nucleic acids and proteins. Collectively, these findings establish the GJ1 biosurfactant as a potent and sustainable antibacterial candidate for controlling *L. monocytogenes* in food-related environments.

미래계획

I plan to develop an eco-friendly antimicrobial detergent using a biosurfactant purified from the GJ1 strain. The product will be formulated based on the functional properties of the biosurfactant. Finally, I aim to apply this detergent to the food industry.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 정 은 아

소 속 : 건국대학교 수의과대학 수의공중보건학 연구실

제목

Antimicrobial, anti-biofilm, and anti-inflammatory activities of Kefir-derived Lactic Acid Bacteria postbiotics against oral pathogens

연구내용

본 연구는 케피어에서 분리한 유산균(LAB) 유래 포스트바이오틱스의 항균, 항바이오필름, 항염증 활성을 네 가지 주요 구강 병원균을 대상으로 평가하였다.

스크리닝한 19개 균주 중 Lactobacillus kefiranofaciens DD2 포스트바이오틱스는 우식 원인균인 Streptococcus mutans와 Streptococcus sobrinus의 성장을 유의하게 억제하였다. 또한 DD2와 Lentilactobacillus kefiri LK12 포스트바이오틱스는 치주질환 관련 병원균인 Porphyromonas gingivalis와 Porphyromonas gulae에 대해 강력한 억제 효과를 보였다. 바이오필름 분석에서 DD2는 네 가지 모든 병원균에서 가장 강력한 저해 효과를 나타냈으며, 특히 P. gulae의 바이오필름을 대조군 대비 약 25% 수준으로 감소시켰다. 모든 포스트바이오틱스는 사람 치은 섬유아세포에서 안전성이 확인되었으며(포스트바이오틱스 10% 처리 시 세포 생존율 〉 80%), 항염증 실험에서는 DD2가 LPS로 자극된 대식세포에서 질산화물(NO) 생성을 가장 강하게 억제하였다.

기전을 확인하기 위해 RT-qPCR을 이용하여 유전자 발현(Fold change, LPS 대조군 대비)을 분석하였다(values 〈1은 발현 억제를 의미). DD2는 모든 처리군 가운데 가장 강력한 항염증 유전자 억제 효과를 보였으며, IL-1β, TNF-α, COX-2를 각각 0.49배, 0.62배, 0.27배 수준으로 감소시켰다. 또한 염증 반응의 핵심 조절자인 p65(NF-κB) 역시 0.78배로 유의하게 억제하였다. 동시에 항염증 사이토카인 IL-10은 0.96배로 유지되어, DD2가 NF-κB 신호전달 경로를 효과적으로 표적함으로써 선택적으로 염증을 억제하는 것으로 판단된다. 종합적으로, DD2는 가장 일관되고 우수한 활성을 보여 반려동물 구강 건강을 위한 핵심 기능성 포스트바이오틱스 후보로 확인되었다.

미래계획

구강 병원균에 한정하지 않고, 장내 병원균 등 다양한 미생물 제어 연구를 지속하여 식품 안전 분야의 발전에 기여하겠습니다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 정 지 우

소 속 : 중앙대학교 식품위해미생물제어연구실

제목

Antifungal effect of riboflavin–mediated 405 nm light emitting–diodes on *Penicillium italicum* on mandarin and its impact on fruit quality

연구내용

Citrus fruits contain abundant nutrients and moisture, which makes them vulnerable to fungal infection through surface wounds during postharvest transportation and storage. Light emitting diode (LED) illumination at 405 nm exhibits antimicrobial activity against pathogenic and spoilage microorganisms; however, its effectiveness can be limited on foods. This study evaluated the antifungal efficacy of 405 nm LED, with and without riboflavin (RBF) as an exogenous photosensitizer, against *Penicillium italicum*(KACC 44510) on mandarin, and examined potential effects on fruit quality. Mandarins were surface–inoculated with *P. italicum* spores at approximately 4.0 log CFU/fruit and stored for 7 days at 25℃. In the non–illuminated control and the RBF–only treatment, mold populations increased to about 9.2 log CFU/fruit by day 7. In contrast, both LED alone and RBF–mediated LED illumination effectively suppressed spore germination and maintained counts near the initial level (approximately 4.0 log CFU/fruit) throughout storage. Fruit quality indicators, including weight loss, peel color, and antioxidant capacity, did not differ significantly among the control, LED, and RBF–mediated LED groups, indicating that illumination did not adversely affect fruit's quality. Therefore, these results demonstrate that the combined treatment of 405 nm LED and 100 μM riboflavin effectively inactivated *P. italicum* spores, suggesting that this technology could be developed as a potential method to control Penicillium rot on mandarin surfaces during storage and transportation.

미래계획

미생물이 빛 에너지에 노출되면 세포 내 존재하는 porphyrin 화합물 등의 내인성 광감작제가 빛을 흡수하여 들뜬 상태로 전이되고, 이후 바닥상태로 복귀하는 과정에서 방출되는 에너지가 주변 산소와 반응하여 활성산소종(ROS)을 생성한다. 생성된 ROS는 핵산, 지질, 단백질 등 세포의 주요 구성성분에 산화적 손상을 유발함으로써 미생물의 사멸을 초래한다. 이러한 광역학적 사멸 메커니즘을 규명하기 위해, 향후 빛 조사에 따른 ROS 생성량을 정량하고 이에 수반되는 지질산화 정도를 함께 측정할 예정이다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 정 희 선

소 속 : 식품의약품안전평가원 영양기능연구과

제목

Study on the Analytical Method for Taurine in Infant/Follow-up Formulas

연구내용

타우린은 영유아의 두뇌 및 시각 기능 발달, 지질의 소화 · 흡수 등 생리기능에 도움을 주는 성분으로 알려져 있으며, 성인의 경우 체내에서 타우린을 자체적으로 합성할 수 있지만 영유아는 합성 능력이 부족하여 모유나 분유를 통한 섭취가 필요하다. 영유아의 성장 발달을 돕기 위해 조제유와 조제식 제품에 필수 영양성분 이외의 선택적 영양성분으로 타우린을 첨가하고 있으며, 국제식품규격위원회(Codex Alimentarius Commission), 유럽연합 등에서는 영유아용 조제식품에 타우린의 기준 · 규격을 설정하여 관리하고 있다. 최근 국제기준과의 조화를 이루어 영유아의 적절한 영양공급을 지원하기 위하여 국내에서도 기준 · 규격을 신설('25.8월, '28.1월 시행)함에 따라 타우린을 정량할 수 있는 시험법을 마련하였다. 본 연구에서 확립한 타우린 분석법은 시료를 증류수로 추출, Dansyl chloride 용액으로 유도체화하고, LC-UVD 장비를 활용하여 분석하는 방법이다. 개발된 분석법은 유통되는 조제유 및 조제식 제품을 대상으로 시험법의 적용성을 검토하였으며, 식품의약품안전처, AOAC 등에서 설정한 분석법 개발 및 검증에 관한 기준을 충족하였다. 이를 통해 본 연구에서 확립된 영유아용 조제식품 중 타우린 분석법은 소비자들에게는 정확한 영양성분 정보를 제공하고, 산업적 측면에서는 제품의 품질 관리 지원 및 기준 · 규격 관리의 신뢰성을 높일 수 있을 것으로 기대한다.

미래계획

신설된 기준 · 규격에 따른 품질관리를 지원하기 위해 마련된 시험법은 「식품의 기준 및 규격」의 일반시험법에 등재되도록 고시 개정안을 제안할 예정이다. 본 시험법은 영유아용 조제유와 조제식의 정확한 영양성분 정보 제공에 활용되어 바람직한 성장 · 발달에 기여할 것으로 기대된다. 시험 · 검사의 신뢰성 확보, 정확한 식품영양성분 정보 제공 등을 통해 국민의 안전과 보건 향상에 기여하고자 한다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 조 영 주

소 속 : 식품의약품안전평가원 잔류물질과

제목

Analytical method development for Colistin in livestock and fishery products using high performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry

연구내용

Colistin (polymyxin E) is a cationic, non–ribosomal peptide antibiotic that exerts broad–spectrum antibacterial activity against Gram–negative bacteria by disrupting the bacterial membrane and inducing cell death.After several years of clinical use, its application in humans declined due to reports of significant nephrotoxicity and neurotoxicity. Nevertheless, colistin continues to be extensively used as a feed additive and veterinary drug in food–producing animals. Given this toxicity, the occurrence of colistin residues in livestock and aquatic products may pose potential risks to human health. Therefore, the development of a reliable analytical method for the quantification of colistin residues in livestock and fishery products is urgently required. In this study, we developed a high–performance liquid chromatography – tandem mass spectrometry (HPLC–ESI–MS/MS) method for the determination of colistin A and B in livestock and fishery products. Samples were extracted with 1.0 mol/L hydrochloric acid (10% formic acid solution for shrimp) and purified using HLB cartridges. Analytes were separated from matrix components with a reversed–phase column under acidic mobile phase conditions. Matrix–matched calibration curves were linear (R2〉0.99) overtherangeof0.008 – 0.16 mg/kg. The limits of quantitation (LOQ) ranged from 0.01 to 0.02 mg/kg across different matrices. Mean recoveries ranged from 80.51% to 109.10% at three fortification levels (1×LOQ, 1×MRL, and 2×MRL), with maximum coefficient of variation (C.V.) of 9.78%. The method fulfilled the requirements of the CODEX guidelines (CAC/GL–40). Due to its simplicity, sensitivity, and rapidity, the proposed method is satisfiedfor routine monitoring of colistin A and B in livestock and fishery products.

미래계획

In this study, we established an HPLC – ESI – MS/MS quantitative analytical method for colistin A and B in livestock and fishery products. Building on this work, we plan to continuously develop analytical methods for antibiotics in livestock and aquatic products. Furthermore, we intend to apply these developed and validated methods to monitoring studies of veterinary drug residues in domestic livestock and fishery products, thereby contributing to the provision of safer foods for the public.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 주 고 운

소 속 : 한국소비자원

제목

건강기능식품의 올바른 정보 제공을 위한 소비자 인식 조사

연구내용

현대 사회에서 건강기능식품은 건강 유지와 증진을 위한 필수 요소로 자리 잡고 있으며, 한국의 건강기능식품 시장은 빠르게 성장하고 있다. 그러나 이러한 성장과 함께 부작용 사례도 증가하고 있어 소비자들에게 잠재적 건강상의 위험을 초래할 수 있다.

본 연구는 서울 및 수도권을 포함한 5개 광역시에 거주하는 만 20세 이상 69세 이하의 성인 남녀 2,000명을 대상으로 건강기능식품에 대한 인식과 구매 및 섭취 과정에서의 문제점을 파악하고자 하였다. 설문조사는 온라인으로 진행되었으며, 데이터는 SPSS 통계 프로그램을 통해 분석되었다.

주요 결과로는 응답자의 68.9%가 면역 기능 강화를 위해 건강기능식품을 섭취하고 있었고, 주로 섭취하는 제품군은 비타민, 유산균, 미네랄(칼슘, 마그네슘 등) 순으로 나타났다. 소비자들은 주로 온라인 채널을 통해 건강기능식품을 구매하는 경향이 있었으며, 정보 획득 경로로는 가족 및 친구, TV 프로그램, SNS 등이 주요했다.

그러나 응답자 중 21.2%가 메스꺼움, 소화불량 등 부작용을 경험한 것으로 나타났다. 대부분은 섭취 중단 후 자연 회복(82.8%)됐으나 약 8.7%는 병원 치료가 필요했다. 한편 제품을 구입할 때 인증 마크를 확인하지 않거나 기능성 내용을 확인하지 않고 구매하는 소비자 비율은 각 53.7%와 27.5%였다. 또한 10.6%는 일일 섭취량을 모르고 섭취하며, 34.4%는 제품의 표시 정보를 확인하지 않는다고 답했다.

건강기능식품에 대한 인기가 높아짐에 따라 건강기능식품에 대한 부정확한 위해 정보와 부작용 사례도 증가하고 있다. 따라서 본 연구 결과를 바탕으로 소비자들이 올바른 정보를 기반으로 건강기능식품을 선택하고 안전하게 섭취할 수 있도록 하는 대책 마련이 필요하다.

미래계획

건강기능식품의 올바른 선택과 섭취를 위한 체계적인 교육과 정보 제공이 필요하다. 먼저 표시 형식의 표준화와 간결화를 통해 소비자가 제품의 정보를 쉽게 인지할 수 있도록 하여 부작용 발생 가능성을 최소화하여야 한다. 더불어 제품의 기능성과 한계를 명확히 인식시키고 오남용 문제를 방지하기 위해 연령대별 맞춤형(디지털, 전통 매체 병행) 교육과 캠페인을 실시하여 교육 효율성을 높여야 한다. 이러한 노력을 통해 건강기능식품 시장의 안전성을 높이고 지속 가능한 발전을 도모하는 데 기여하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 최 유 리

소 속 : 국민대학교 식품영양학과

제목

Development of a pH-responsive pectin-chitosan bilayer carvacrol nanoemulsion for improving shrimp preservation

연구내용

Shrimp is highly perishable due to protein degradation, lipid oxidation, and microbial growth, which elevate pH and accelerate spoilage. Therefore, preservation systems capable of responding to pH changes during deterioration are needed to maintain quality and freshness. In this study, a pH-responsive pectin–chitosan carvacrol nanoemulsion (P-CHCNE) was successfully developed through electrostatic interactions between cationic chitosan and anionic pectin to achieve structural stability and controlled release. P-CHCNE exhibited a uniform particle size, stable zeta potential, and high encapsulation efficiency, confirming the formation of a compact and stable bilayer structure. The system showed sustained, pH-dependent carvacrol release that was accelerated under alkaline conditions, enhancing its antimicrobial efficacy against *Vibrio parahaemolyticus* and *Listeria monocytogenes*. When applied as a coating on shrimp, P-CHCNE effectively reduced protein degradation and microbial growth while minimizing lipid oxidation, discoloration, and weight loss through its pH-regulated release. Overall, the pectin-chitosan based bilayer nanoemulsion demonstrates potential as a stable and intelligent coating system for preserving the quality and freshness of seafood products.

미래계획

본 연구 결과를 바탕으로, 다양한 식품에서 저장 중 변화하는 pH 환경에 능동적으로 반응할 수 있는 코팅제의 제형을 다방면으로 연구해보고자 한다. 이를 위해 펙틴과 키토산 외에도 다른 천연 고분자 조합을 탐색하여, 식품 특성에 맞는 맞춤형 지능형 코팅 플랫폼을 구축할 계획이다. 또한, 실제 식품 저장 조건에서의 적용성 평가를 확대하여 여러 식품군에 대한 보존 효과와 안정성을 검증하는 연구도 함께 진행할 예정이다. 나아가, 이러한 지능형 코팅 시스템의 적용 범위와 기능을 확장하기 위한 후속 연구를 심도 있게 추진할 계획이다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 한 상 준

소 속 : 서울대학교

제목

Enhancement of Near-Infrared Heating with Naringenin Spray: Mechanistic Insights into Thermal Intensity Reduction and Quality Preservation in Raw Almonds

연구내용

본 연구는 생(生) 아몬드에 존재하는 식중독 미생물을 제어하기 위해 나린제닌(NG) 스프레이와 근적외선(NIR) 가열을 병합한 처리의 상승적 항균 효과를 평가하였다. 아몬드 가공 과정에서 미생물 오염은 주요 우려 요인이지만, 기존의 열 기반 저온살균 공정은 높은 열 또는 화학적 잔류물로 인해 품질 저하를 유발할 수 있다. 이러한 한계를 해결하기 위해, 본 연구에서는 최소한의 열 변성을 목표로 NG + NIR 처리를 50℃의 감소된 온도에서 적용하였으며, Escherichia coli O157:H7, *Salmonella* enterica serovar Typhimurium, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*를 대상으로 살균 효과를 평가하였다. 병원균 불활화는 처리 직후와 2시간 후에 평가하여 준치사 손상(sublethal injury)을 입은 세포의 회복 억제 여부를 확인하였다. NG + NIR 처리 결과, 모든 병원균에서 4-log 이상 감소가 확인되었으며, 그중 그람음성균은 120초 이내에 완전 비활성화되었다. 기작 분석 결과, NG는 세포막 재정렬(lipid reorganization)을 방해하고, 열 유도 ATP 고갈 및 DNA 손상에 대한 민감도를 증가시킴으로써 막 손상 복구를 저해하였다. 품질 분석에서는 아몬드의 색, 페놀 함량, 지질 산화에 대한 영향이 최소한에 그쳤다. 종합적으로, NG + NIR 병합 처리는 기존 아몬드 저온살균 공정에 비해 품질을 유지하면서도 효과적인 항균 대안을 제공한다.

미래계획

향후 연구에서는 본 연구에서 확인된 NG 기반 열보조 살균 전략을 확장하여, 다른 열처리 공정(예: 스팀, 라디오파, 마이크로웨이브, 온 · 열풍 등)의 처리 강도를 최소화하는 방향으로 적용하고자 한다. 이를 통해 식품 산업에서 중요한 목표인 에너지 소비 절감과 품질 유지를 동시에 달성하는 기술적 기반을 마련할 계획이다.

열처리 강도를 낮추면 필연적으로 준치사 손상 세포(sublethally injured cells)가 발생할 가능성이 높아지며, 이는 처리 후 회복을 통해 미생물 생존이 재확립되는 문제를 야기할 수 있다. 이러한 한계를 해결하기 위해, 향후 연구에서는 나린제닌이 준치사 손상 세포의 회복을 억제하는 분자적 · 세포적 메커니즘을 더욱 심층적으로 규명할 예정이다.

논문발표상
(포스터 발표 부문)

성 명 : 현 석 우

소 속 : 식품의약품안전처 식품의약품안전평가원 오염물질과

제목

Application of a Validated Analytical Method for the Determination of Anatoxin-a and Cylindrospermopsin in Diverse Agricultural Products

연구내용

최근 기후변화와 강의 부영양화 등의 영향으로 국내 담수에서 유해 조류의 발생 빈도가 증가하고 있으며, 이로부터 생성되는 대표적인 독소인 마이크로시스틴(MCs)과 노둘라린(NOD)뿐만 아니라 아나톡신(ATX)과 실린드로스퍼몹신(CYN)도 독성이 보고되고 있다.

해외의 다양한 연구에서는 ATX와 CYN이 상추, 시금치 등과 같은 잎채소에서 검출사례가 보고되며 위해성 우려가 제기되고 있다. 따라서 다양한 농산물에서의 적용 범위와 분석법의 유효성을 검증하는 과정이 필요하다.

이에 앞서 수행된 연구에서는 농산물에서 4종의 ATX와 CYN을 동시에 분석할 수 있는 시험법이 개발되었다. 본 연구에서는 기개발된 시험법을 다양한 채소뿐만 아니라 배추, 파, 무, 가지, 현미, 사과, 복숭아 등 다양한 농산물에 적용하여 총 7종의 품목에 대한 적용성을 평가하는 것을 목표로 하였다.

그 결과, 분석 결과는 CODEX 가이드라인을 만족하였으며, 본 시험법은 ATX와 CYN의 정량 분석에 성공적으로 활용될 수 있음을 확인하였다. 따라서 본 연구는 4종의 ATX와 CYN에 대한 농산물 규격 및 기준 설정에 기여함으로써 공중보건 보호에 이바지할 수 있을 것으로 기대된다.

미래계획

본 연구는 확립된 농산물 중 녹조독소 4종 (Anatoxin, Homo-Anatoxin, Cylindrospermopsin, 7-deoxy-Cylindrospermopsin) 의 시험법에 대한 다양한 매질별(과실류, 엽경채류 등 7품목) 적용성 검토를 확인하여 시험법의 신뢰성을 확보하였고, 향후 농산물 중 녹조독소 안전관리를 위하여 선제적인 기초자료로 활용하고자 한다.

논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 황 현 준

소 속 : 목포대학교 식품공학과

제목

Development of an Ultrafast PCR-Based Method for the Rapid Detection of Pathogenic *Vibrio*

연구내용

Vibrio 속 세균은 그람 음성의 간균으로 전 세계 해양 및 하구 지역에 널리 분포하며 현재까지 100종 이상의 *Vibrio* 종이 보고되었다. 이 중 약 12종이 사람에게 감염을 일으켜 급성 위장염, 설사, 패혈증 등을 유발하는 병원균으로 알려져 있으며, 이들 *Vibrio* 속 세균은 주로 날 것이나 덜 익힌 해산물 섭취 시에 감염될 수 있다. 최근에는 기후변화로 인해 해수의 온도가 상승하게 되면서 *Vibrio* 속 균의 발생 빈도와 감염 지역의 확산을 초래하고 있다. 이에 병원성 *Vibrio*의 확산을 조기에 탐지하고 감염을 사전에 차단하기 위해서는 정확하고 신속한 검출방법이 필요하지만 주로 사용되는 방법인 배양기반의 진단법은 결과 확인까지 많은 시간과 노동력이 소모되며, PCR 및 Real-time PCR 방법은 복잡한 실험 과정이 따르며 장비의 이동 제약으로 인해 현장에서의 진단에는 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 기존 PCR법보다 신속정확하고 기기의 휴대가 가능하여 현장적용의 가능성이 있는 ultrafast PCR법을 이용하여 병원성 *Vibrio* 균을 검출할 수 있는 진단법을 개발하고자 한다. 병원성 *Vibrio* 인 *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. mimicus*를 검출할 수 있는 probe 및 primer를 개발하였으며 결과를 확인하는데 30분이면 확인할 수 있는 것을 볼 수 있었다. 각 probe 및 primer 특이성은 일반 PCR과 ultrafast PCR 두 방법을 활용하여 특이성을 검증 하였으며, 이를 통해 두 방법 모두 특이성을 확보함을 확인하였다. 또한 genomic DNA 기반 민감도 부분에서는 10^4 copy/ul 까지 검출 가능함을 입증 하였다. 정량적 분석을 위해서 각 균주의 Ct 값(Threshold cycle)과 DNA 농도 간의 상관관계를 나타내는 표준곡선을 그려서 정량적 진단이 가능하다는걸 확인하고 특히 R^2 값이 0.98 이상으로 매우 높은 수준의 직선성을 확보함으로써, 신뢰할 수 있는 ultrafast PCR 정량 분석 기반을 마련하였다.

미래계획

1. 패류, 수산물 등 식품 시료에 ultrafast PCR을 적용하여, 진단법의 현장 적용 가능성과 정확성을 검증할 예정
2. 표준곡선을 기반으로 각 균주의 정량적 검출 한계(LoD, Limit of Detection)와 정량한계(LoQ, Limit of Quantification)를 명확히 설정함으로써,진단법의 민감도 및 정량 정확도에 대한 과학적 기준을 확립
3. 최종적으로 수산물 가공장, 양식장, 유통 현장 등에서 실시간으로 감염 여부를 진단할 수 있는 시스템을 구현하는 것이 목표