학술상

성 명 : 오 덕 환

소 속 : 강원대학교 식품생명공학과

수상 내용

오덕환교수는 1995년 3월 강원대학교 식품생명공학과 전임교수로 임용된 후 지금까지 약 28년간 교수로 봉직하면서 식품미생물 기반 위해미생물에 대한 식품위생안전성확보와 유용균을 이용한 천연물발효 기능성소재개발에 대한 연구를 수행하였으며 총 연구업적으로는 연구논문 365편(SCI급 235, SCOPUS 130편), 특허출원 48건, 특허등록 28건, 기술이전 12건, 저서 18권, 연구비 수주실적(89건, 74억 8백만원), 국내외 학술대회 발표 483건 등 탁월한 연구 성과와 석사 33명, 박사 23명 등 56명의 고급 전문인력을 배출하여 우리나라 식품산업 발전에 커다란 기여를 하였다.

식품위생안전성학회가 주체한 국제학술심포지움에서 학술상 수상강연으로 “Nature and Role of harmful and beneficial microorganisms in foods for keeping good health”라는 주제를 발표하였다. 평생동안 식품에 관여하는 유해미생물과 유용미생물의 두얼굴의 특성을 규명하여 식품의 미생물학적 안전성확보와 발효 기능성소재 개발에 전념을 다하여 연구하였다.

우리가 살고 있는 이 세상에는 원소, 미생물과 같이 크기가 너무나 작아 눈으로 볼수 없지만 존재하여 우리의 삶에 커다란 영향을 미치는 물질이 있다. 그중에서는 우리의 삶과 식품의 품질에 결정적으로 영향을 미치는 물질이 바로 미생물이다. 우리 인간의 삶에 결정적으로 나쁜 영향을 미치는 미생물은 코로나 19같은 바이러스나 식품에 오염되어 식품 자체에는 영향을 미치지 않지만 오염된 식품을 섭취 후 식중독을 유발하는 해로운 식중독 미생물이 있다. 반면에 식품에 오염되어 식품의 영양분을 이용하여 품질을 저하시키는 나쁜 부패미생물과 영양분을 이용하여 유용한 대사물질을 생성하는 발효미생물이 있다. 따라서, 본 연구자는 학술상 수상 강연으로 식품의 위생안전성확보를 위해 해로운 식중독 미생물을 신속하게 검출하는 분자생물학적 기술, 차아염소산수를 기반으로하는 천연 허들 살균수 기술, 식중독미생물 예측모델 및 위해평가 기술개발에 대한 연구와 발효식품 및 각종 식품원료로부터 분리 동정한 프로바이오틱스균의 특성 규명 및 이를 이용하여 곡류와 두류를 발효시켜 기존의 기능성식품소재보다 훨씬 바이오마커성분과 효능이 뛰어난 당뇨, 고혈압, 비만 등의 대사질환을 예방하는 신규 기능성 소재를 개발하는 연구 결과를 소개하였다.

식품미생물 전문가로서 이러한 공로로 2010년에 IAFP학회에서 아시아인 최초로 “Fellow”로 선정되었고 2016년에는 “최연소 종신회원상”을 수상하였고, 한국식품영양과학회, 한국식품과학회에서 학술대상을 수상하여 미생물학적 식품위생안전성분야와 발효 기능성소재의 학문발전에 조금이나마 기여하였다.

신진과학자상

성 명 : 가 미 현

소 속 : 한국건강기능식품협회 부설 한국기능식품연구원

수상 연구내용

한국기능식품연구원 가미현 박사는 식품첨가물, 식품 중 식품첨가물, 잔류동물용의약품, 유해물질 분석법 개발과 개선에 관한 연구를 지속적으로 수행해 왔습니다. 특히, 2014 ~ 2016년 식품의약품안전처 연구사업을 통해 식품에 사용되는 식품첨가물 중 사용기준은 있으나 분석방법이 없는 규소수지, 이산화규소, 잔류용매 (메탄올, 이소프로필알콜), 증점제 및 안정제(카르복시메틸셀룰로스칼슘 및 카복시메틸스타치나트륨)의 식품 중 검출 가능한 분석법 개발 및 함유량 조사를 통해 국내 유통 식품에 대한 안전성을 확인하였다. 또한 2020년 '크릴유 중 잔류용제 5종 시험법' 확립 시 연구사업 자료를 활용하여 빠른 기간 안에 시험법 확립이 이루어 질수 있게 식품의약품안전평가원에 도움을 주었으며, 크릴유 시료 중 에톡시퀸(ethoxyquin), 잔류용제 5종(methyl alcohol, acetone, Isopropyl alcohol, hexane, ethyl acetate), 수단색소 분석 후 부적합 시료에 대한 결과보고를 통해 국민의 안전관리에 기여한 바가 큽니다. 이외에도 2014년 잔류동물용의약품 기기분석법 비교 · 개선 연구에 대한 검증실험, 2016년 잔류동물용의약품 개선 시험법의 실험실간 검증, 2020년 식품 중 사용금지 성분 및 의약품 성분(62종) 시험법의 실험실간 교차검증 및 한약재 중 다환방향족탄화수소 8종 시험법 교차검증, 2021년 식품공전 중 부정물질 시험법의 실험실간 교차검증 및 한약재 중 다환방향족탄화수소류 8종 시험법 교차검증, 2022년 식품 중 소, 돼지 유래 젤라틴의 혼입 판별 시험법 교차검증 및 해외직구식품 안전성 실태 조사 • 분석 및 데이터 구축 연구사업을 통해 개발된 시험법의 신뢰성 확보 및 다소비식품 안전성 검사로 해외직구식품의 안전성 현황 파악에 최선을 다해왔습니다. 식품첨가물 해설서 자문위원, 과학기술일자리진흥원 바이오연구데이터 검증 지원사업 비의약분야 평가위원으로 활동한 바 있으며, 식품 안전관리를 위해 노력하였습니다. 이러한 노력의 일환으로 여러 학회 및 심포지움 구두 및 포스터 발표, 국내외 저널에 논문을 발표하여 연구활동을 지속하고 있으며, 앞으로도 식품 안전과 식품산업 발전을 위해 지속적으로 노력하고자 합니다.

한국식품산업 협회장상

성 명 : 오 세 욱

소 속 : 국민대학교 식품영양학과

수상 내용

국민대학교 오세욱교수는 한국식품연구원 식품안전연구본부의 위해제어팀 팀장으로 식품안전에 관한 연구를 수행하였으며, 2010년부터는 국민대학교로 이직하여 미생물 및 식품안전연구실을 운영하면서 식중독균의 신속검출 및 제어에 관한 다양한 연구를 계속적으로 수행하고 있다. 연구재단의 중견과제를 통하여 신종 식중독균인 Clostridium difficile의 검출, 모니터링, 위해분석 및 저감에 관한 연구를 수행하였으며, 또한 이질균으로 알려져 있는 Shigella spp.에 대해 선진적인 연구를 수행하였다. 식중독균을 신속검출하게 검출할 수 있는 기술을 개발하고 있다. 그 결과 3시간 이내에 식품에서 식중독균을 검출할 수 있는 기술을 개발완료 하였으며 그 결과 "실시간 PCR을 이용한 미생물의 최단시간 검출방법", "식품 내 미생물 분리용 조성물 및 이를 이용한 미생물 분리방법", "필터를 이용한 미생물의 신속 검출방법", "루프-매개 등온증폭반응 산물을 이용한 미생물 신속검출방법 및 미생물 검출키트", "중합효소연쇄반응 증폭 산물을 이용한 미생물 검출방법 및 미생물 검출 키트", "여과지 분리가 가능한 미생물 회수용 주사기용 여과기" 등 특허를 등록하였다. 연구결과는 Food chemistry(상위 5%), Critical Review in Food Science and Nutrition (상위 3%) 등에 게재되었다. 이 밖에도 식중독균을 살균 또한 멸균하기 위해 cold plasma, UV 조사 등 식품안전에 관련된 연구논문을 100여편 발표하는 등 식품안전에 관련된 주제로 활발한 연구 활동을 하였다. 엔테로박터 사카자키에 대한 연구로 개발된 개발된 사카자키 검출배지는 Fluorogenic selctive and differential medium for isolation of Enterobacter sakazakii로 미국 특허에 등록되었으며(Patent No. US20070026482A1), 미생물 배지 전문 생산 업체인 Accumedia에 기술이전되어 상업화되기도 하였으며 현재 우리나라 식품공전의 미생물시험법에 공인배지로 등재되었다. 식품산업체 관련 식품안전 확보에 대한 연구와 그 간의 성과로 2018년 식품안전의 날에 대통령표창을 수상하기도 하였다.

우수인용상 (피인용부분)

성 명 : 강 태 선

소 속 : 서울여자대학교

수상 내용

– 우수논문상(피인용상)

· 제목 : 유통 발효유 제품에 사용된 유산균 동정 및 생균수 측정

· 저자 : 강태선

· 권호 : Vol. 36, No. 2, pp. 188~195(2021)

· 요약 :

본 연구에서는 국내 유통 중인 호상형 및 액상형 요거트 등 20개 발효유 제품의 유산균 생균수 및 사용 균주를 분석하여 제품의 표시사항과 비교하였다. 분석 제품의 생균수는 2.7×107–5.6×1010 CFU/mL의 범위로『식품의 기준 및 규격(제2021–26호)』의 기준치(1.0×107–1.0×108 CFU/mL 이상)를 만족하였다. 순수분리된 유산균의 16S ribosomal RNA 유전자 염기서열 정보를 미국국립보건원(NCBI) GenBank 데이터베이스에 등록되어있는 생물종의 염기서열과 비교함으로써 제품에 사용된 유산균의 종을 동정하였다. 동정된 균주는 Lactobacillus 6종 (L. paracasei, L. acidophilus, L. plantarum, L. rhamnosus, L. helveticus, L. delbrueckii subsp. bulgaricus), Lactococcus 1종 (Lc. lactis), Streptococcus 1종 (S. thermophilus)으로 모두『건강기능식품의 기준 및 규격(고시 제2019–149호)』에서 제시한 프로바이오틱스 제품에 사용될 수 있는 미생물로 확인되었다. 제품별 균주 사용 빈도는 L. paracasei (n=7), L. acidophilus (n=5), L. helveticus (n=5), S. thermophilus (n=3), L. rhamnosus (n=2), L. delbrueckii subsp. bulgaricus (n=2), Lactobacillus plantarum (n=1), Lc. lactis (n=1) 순으로 조사되었다. 소비자 알권리 및 신뢰도 향상을 위하여 사용된 프로바이틱스 미생물의 균주명 등의 제공이 필요할 것으로 판단된다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Rafael Levandowski

소 속 : School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

수상 논문제목

A novel postbiotic from Limosilactobacillus reuteri IDCC 3701 with potential antimicrobial activity against foodborne pathogens

수상 연구내용

The purpose of this study was to isolate a novel postbiotic from Limosilactobacillus reuteri IDCC 3701, and to investigate its chemical constituents and antibacterial activity against major foodborne pathogens. For this purpose, the mentioned postbiotic was obtained by ultracentrifugation and filtration of 48 h MRS broth cultures of L. reuteri (6x107 CFU/ml) and immediately tested against foodborne pathogens according to the standard method for antimicrobial susceptibility testing. Briefly, 10 µl bacterial suspension of strains of foodborne pathogens (107 CFU/ml) were inoculated with TSB in various amounts of postbiotic to a total volume of 250 µl. After incubation, the number of bacteria was estimated from the changes in optical density compared to an untreated control and the results were expressed as inhibition percent. Subsequently, the postbiotic was subjected to metabolomic analysis by GC–MS and the detected peaks were matched with those in the commercial library of NIST/EPA/NIH. As a result, the postbiotic showed broad–spectrum of antimicrobial activity against five genera of foodborne pathogens – inhibiting bacterial growth of Staphylococcus aureus (88%), Bacillus cereus (89%), Salmonella spp. (91%), Escherichia coli (93%) and Listeria monocytogenes (82%). Metabolomic analysis revealed that the main volatile compounds were acetic acid, methyl salicylate, and 2–tridecanone, respectively. Another noble compound found was 15–Crown–5, a cyclic pentamer of ethylene oxide, which was not previously known to be a metabolite of L. reuteri. In conclusion, this is a pioneering study in which a novel postbiotic was isolated from L. reuteri

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

and showed potential antimicrobial activity against a wide range of foodborne pathogens.

미래계획

Biofilm testing will be carried out to evaluate the antimicrobial properties of the newly developed postbiotic. Additionally, it is planned to study the reasons for L. reuteri's production of large amounts of cyclic chemical compounds, as well as their influence on the cell's metabolism. It is also our intention to develop a commercial formulation that can be used directly in the food industry as a disinfectant.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 수 지

소 속 : 한국교통대학교 식품공학과

수상 논문제목

Antifungal effect and mechanism of 405 nm light emitting-diodes in combination with riboflavin on Penicillium digitatum and Penicillium italicum

수상 연구내용

감귤류 (Citrus fruits)는 전 세계적으로 1억 4천만 톤 (FAO, 2016) 이상 생산되고 있는 작물로, 수분을 다량 함유하고 있어 운송 및 저장 등의 수확 후 단계에서 곰팡이 질병에 쉽게 감염되는데, 그 중에서도 Penicillium digitatum 및 Penicillium italicum은 감귤 저장병의 주요 원인 균주로 감귤 농가에 막대한 경제적 손실을 야기하고 있다. 현재까지 저장병 방제를 위한 방법으로 합성 살진균제를 감귤류의 수확 전후에 사용하고 있으나, 지속적인 사용은 균주의 저항성을 증가시켜 방제상의 문제를 가져왔을 뿐만 아니라, 소비자들이 이에 거부감을 가지고 있어, 살진균제를 대체할 수 있는 지속가능한 방제 기술의 개발이 필요한 실정이다. 본 연구에서는 감귤 저장병의 주요 원인 곰팡이인 P. digitatum 및 P. italicum에 405 nm LED와 3가지 광감작제 (chlorogenic acid, chlorophyllin and ribofalvin)를 처리하여 항곰팡이 효과를 평가하고 그 메커니즘을 확인하였다. 405 nm LED 단독 조사는 두 곰팡이 포자에 유의미한 항곰팡이 효과를 나타냈으나, 곰팡이 균주에 따라 그 민감도가 달랐다. LED 조사와 더불어 광감작제인 chlorophyllin을 병행 처리하였을 때, 포자의 감소는 관찰되지 않았으며, chlorogenic acid는 LED 단독 처리와 비슷한 항곰팡이 효과를 나타냈다. 반면 riboflavin은 상대적으로 낮은 선량에서 두 곰팡이 포자를 검출한계 이하로 감소시켜 가장 높은 항곰팡이 효과를 보였다. 두 곰팡이의 균사 성장과 포자 생성은 riboflavin 처리 여부와 상관없이 LED 조사만으로 완전히 억제되었다. 또한 항산화제인 ascorbic acid가 포자의 생존을 돕는 것으로 나타나 포자 사멸은 riboflavin의 광활성화에 의해 생성된 ROS와 연관되어 있음을 확인하였다. SEM과 TEM을 이용해 포자 내외부를 관찰한 결과 곰팡이 포자 사멸이 세포 내부 소기관 손상에 의해 발생했음을 알 수 있었다. 따라서 본 연구의 결과를 통해 405 nm LED와 riboflavin의 병용처리에 의해 감귤 저장병 주요 원인균인 P. digitatum 및 P. italicum 포자 사멸을 유도할 수 있으며, 이는 새로운 감귤류 보존 기술로서의 잠재력이 있음을 시사한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

미래계획

추후 실험을 통해 riboflavin의 광활성화로 유도된 포자 사멸 메커니즘을 보다 정확히 이해하고, 이와 더불어 LED와 riboflavin을 감귤류에 직접 적용하여 식품에서의 곰팡이 포자 사멸 효과를 평가하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 손 나 연

소 속 : 국립한국교통대학교 식품공학과 식품미생물학실험실

수상 논문제목

Anti-listeria activity of newly isolatd lactic acid bacteria from fermented foods and their application on smoked salmon

수상 연구내용

훈제연어 제품에서 L. monocytogenes가 국내외로 지속적으로 검출되고 있는 실정이며, 훈제연어는 주로 회나 샐러드 형태로 섭취하기 때문에 소비자가 L. monocytogenes에 더 쉽게 노출될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 발효식품으로부터 분리된 다양한 LAB의 항리스테리아 활성을 평가하고, 훈제연어에서의 항리스테리아 활성도 다각도로 분석하여 선별된 균주의 생물학적 식품 보존제로서 이용 가능성을 검토하고자 하였다. 항리스테리아 활성이 우수한 3종의 LAB균주 (L. lactis CJNU3001, E. faecium CJNU2524, E. faecium CJNU2008)를 1차 선별했으며, 24종의 L. monocytogenes를 대상으로 폭넓은 항리스테리아 스펙트럼을 나타냈다. BHI broth에서 공동배양 시, L. lactis CJNU3001는 배양 8시간째에 L. monocytogenes 생육을 현저히 감소시켰고, 나머지 두 균주 또한 배양 20시간 이내에 저해효능을 보였다. 선별된 3종의 균주가 생성하는 항균물질은 단백질분해효소에 의해 항리스테리아 활성이 소실되어 단백질성 물질임을 확인하였고, 생성된 유기산 또한 항리스테리 활성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 항리스테리아 활성이 유의적으로 높은 L. lactis CJNU3001가 생산하는 bacteriocin의 유전자를 분석한 결과 nisin Z 생산 균주로 나타났다. L. monocytogenes의 높은 초기균수 (6.0 log CFU/g)에서는 10 ℃에서 L. lactis CJNU3001의 발효물을 처리했을 때만 L. monocytogenes의 균수가 약 1.0 log 감소되었다. 반면, L. monocytogenes의 낮은 초기균수 (5.0 log CFU/g)에서는 4 ℃ 및 10 ℃에서 L. lactis CJNU3001의 발효물과 상청액을 처리한 즉시 약 2.0 log 감소되어 저장기간 동안 유의적인 차이를 보이지 않았다. 진공포장 유무에 따른 L. monocytogenes의 저감효과의 차이는 없었지만, 진공포장에 비해 호기적 포장 시 외관상 품질저하가 관찰되었다. 따라서, L. lactis CJNU3001의 발효물과 상청액은 훈제연어에 오염된 L. monocytogenes 저감화를 위한 생물학적 식품 보존제로서 사용 가능성이 높을 것으로 여겨진다.

미래계획

추가적인 연구를 통하여 훈제연어의 품질변화를 더 알아보도록 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 오 형 석

소 속 : 건국대학교

수상 논문제목

Gold Nanoparticle and PCR-Based Colorimetric Assay for the Identification of Campylobacterspp. in Chicken Carcass

수상 연구내용

Campylobacteriosis is a common cause of gastrointestinal disease. In this study, we suggest a general strategy of applying gold nanoparticles in colorimetric biosensors to detect Campylobacterin chicken carcass. Polymerase chain reaction (PCR) was utilized for the amplification of the target genes, and the thiolated PCR products were collected. Following the blending of colloid gold nanoparticles (AuNPs) with PCR products, the thiol bound to the surface of AuNPs, forming gold nanoparticle-PCR(GNP-PCR) products. The PCR products had a sufficient negative charge, which enabled AuNPs to maintain a dispersed formation under electrostatic repulsion. This platform presented a color change as gold nanoparticles aggregate. It did not need additional time and optimization of pH for PCR amplicons to adhere to the gold nanoparticles. The specificity of gold nanoparticles of modified primer pairs for mapAfrom C. jejuniand ceuE from C. coliwas activated perfectly (C. jejuni, P-value: 0.0085; C. coli, P-value: 0.0239) when compared to SalmonellaEnteritidis and Escherichia colias non-Campylobacterspecies. Likewise, C. jejuniwas successfully detected from artificially contaminated chicken carcass samples. According to the sensitivity test, at least 15 ng/μL of CampylobacterPCR products or 1×10^3 CFU/mL of cells in the broth was needed for the detection using the optical method.

미래계획

Our further study aims to verify this method in the condition of complex background flora. Which is common in slaughterhouse samples. Also, to replace the enrichment process, we plan to apply whole genome amplification with this study. Consequently, we hope this method to be developed as a site-friendly method of Campylobacter detection method

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Hyeon Ji Oh, Young Hee Suk, Sunny Ham

소 속 : Foodservice Lab., Dept. of Food & Nutrition, Yonsei University

수상 논문제목

The effect of food safety concern and safe eating capacity on consumers' food purchase via online

수상 연구내용

During the era of Covid 19, food purchase via online has been increased as a way of preventing human contacts, while consumers'concern with food safety became grown. The purpose of this study was to investigate the effects of consumers' concern with food safety and safe eating capacity on food purchase behavior via online. The data for the study came from 2021 Consumer Behavior Survey for Food(CBSF) in Korea which has been collected by the Rural Economic Institute. Based on the data set for major food purchasers, a total of 3,318 responses were used in the analysis. The results of this study were as follows. First, 60.7% (n=1672) of the respondents purchased food via online, while 39.3% (n=1646) have not purchased via online. As for the frequency of purchase, purchase once a month showed the highest(18.4%, n=504), and overall satisfaction was 3.85±0.19. Second, those who purchased food via online showed higher concern with food safety and higher safe eating capacity than those who has not purchased food via online. Third, concern with food safety ($p<0.000$) and safe eating capacity were found to have a significant effect on overall food purchase satisfaction via online. The results of this study suggest importance of food safety management to the food market and would offer the basis for the development of strategies to improve revenues for the business to consumer online food market.

미래계획

Our researchers plan to specifically examine factors such as what concerns shoppers buying food online and why non-shoppers do not buy food items online. We would like to contribute to the preparation of measures to increase consumer safety and satisfaction through more research on online food shopping.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 이 경 순

소 속 : 한국식품안전관리인증원 기술혁신본부 스마트기획팀

수상 논문제목

A Study on the Development of Enhanced Value-Added Smart Sensors for smart HACCP Activation

수상 연구내용

식품산업은 국민건강 등 안전과 직결된 분야로 국민이 느끼는 체감도가 높아, 식품사고 발생 시 일회성 사고대응이 아닌 제조 전 과정에 걸친 체계적인 식품안전관리가 필요하다. 이에, 식품안전관리의 어려움을 해소하고 식품안전사고를 예방하기 위한 방안으로 4차 산업 기반의 ICT 기술을 활용한 스마트 HACCP 제도를 도입하였다.(20.3.12, 식품의약품안전처 제2020-15호) 스마트 HACCP은 중요관리점을 자동으로 모니터링하고 데이터의 위변조를 방지 할 수 있는 시스템으로 20년 3월 제도 도입 이후 현재('22.08.31) 기준 전국 134개소 등록하였다.

그러나, 스마트 HACCP의 도입에 많은 비용, 시간 등의 소요로 소규모 업체의 적용이 어려운 상황이다. 이에 따라 유형, 중요관리점의 한계기준을 반영한 식품특화 스마트센서의 개발로 중소규모 영세 식품업체 현장에서 쉽게 스마트 HACCP을 적용 할 수 있도록 가이드라인을 제공하고자 한다.

22년부터 24년까지 매년 5개씩 총 15개의 센서를 개발할 예정으로 22년도(1차년도)에는 자력을 실시간으로 측정할 수 있는 쇳가루공정센서, 노후화되어 데이터 연동이 불가능한 설비에 카메라를 통해 문자 · 패턴 등을 인식하여 데이터를 연동할 수 있는 표시부데이터추출센서, 온도 측정 시 제품을 비전카메라를 통해 인식 할 수 있는 품온탐침센서, 금속성 이물 검출 시 통과하는 제품과 통과수량을 확인 할 수 있는 시편 및 제품 자동판별센서, 제상시간, 작업 중 모션감지 등을 자동으로 확인 할 수 있는 냉장 · 냉동공정 센서 등을 개발하여 가이드라인을 보급할 것이다.

식품특화 스마트센서 개발로 중소규모의 식품 • 축산물 제조 • 가공업체에서 스마트 해썹을 적용하는데 도움을 주어 스마트 해썹이 보다 활성화될 것으로 기대되며, 아울러 제도 활성화에 따라 생산공정 효율화, 작업자 부주의로 인한 데이터 위 • 변조 방지 등 해썹 관리의 실효성이 높아지고, 식품안전관리 수준도 강화될 것으로 기대된다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

미래계획

스마트 HACCP 확대를 위해 예산확보, 표준모듈 고도화, 식품분야 선도모델 개발, 구축 · 보급 지원사업 등 다양한 지원사업을 추진하고 있으며 차년도에도 추가 5개의 식품특화 스마트센서 개발을 통해 식품업체의 스마트 HACCP 보급에 앞장설 것이다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 조 정 윤

소 속 : 식품의약품안전평가원

수상 논문제목

Validation of Qualitative and Quantitative method for GM maize MON95379

수상 연구내용

유전자변형작물 개발 및 재배량 증가로 인한 사용 승인 요청 증가에 따라 유전자변형품목의 유출 및 국내 반입 가능성이 증가하고 있다. 유전자변형작물은 특정 기능 외의 형태나 특성들이 기존의 작물과 동일하다는 것을 확인하여 식품으로 허용하기 때문에 일반 옥수수와 유전자변형 옥수수는 외관이나 맛으로는 구별이 불가능하다. 따라서, 삽입(구조) 유전자에 대한 시험법 마련은 국내 유전자변형식품 관리를 위한 수입식품 검사에 필수적이다.

본 연구에서는 안전성 심사 중인 유전자변형 옥수수 MON95379에 대한 정성 및 정량 시험법을 검토하였다. 정성시험법이 해당 품목만을 검출 할 수 있는 방법임을 확인하기 위하여 비유전자변형 작물, 기승인 및 심사 중인 유전자변형 콩, 옥수수 등에 대한 특이성 시험, 검출 가능한 농도를 확인하기 위한 민감도 시험 및 반복, 재현 가능한 시험법임을 확인하기 위한 일내(inter-day), 일간(intra-day) 3회 이상 실험자간 반복 시험을 진행하였다. 시험 결과 유전자변형 옥수수 MON95379 시험법은 해당 품목을 정확히 검출할 수 있으며, 검출한계 0.01%로 반복 시험에도 동일한 결과를 나타내는 시험법임을 확인하였다. 또한, 정량시험법은 CODEX 가이드라인(CAC/GL 74-2010) 및 ENGL 가이드라인에 따라 정확도, 증폭 효율, 검량선 기울기, 반복성 등의 항목에 대하여 검증하였으며, 모든 항목에서 제시한 기준을 충족하는 시험법임을 확인하였다.

미래계획

신규 유전자변형식품에 대한 지속적인 시험법 확보로 검사 가능 품목을 확대하고 유전자변형식품 표시제도 및 안전관리 업무를 지원하고자 한다. 또한, 유전자변형식품 검사 대상 증가 및 표시제 확대 요구에 따라 신속 · 정확한 정량분석을 위한 multiplex PCR 및 digital PCR 적용 분석 방법을 연구하고, 최적화된 시험법을 개발하고자 한다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 박 수 빈

소 속 : 중앙대학교 식품독성학 연구실

수상 논문제목

Use of phenotypic markers for evaluation of apoptotic cell death induced by plant-derived alkaloids in Chang liver cells

수상 연구내용

건강기능식품에 대한 소비자들의 관심이 높아짐에 따라 천연물 기반 제품 개발 또한 활발해지는 추세이며, 따라서 안전한 건강기능식품 개발을 위해서는 천연물 및 그 구성 성분의 독성평가가 필요함. 일반적으로 식물 유래 성분 중 독성이 있다고 알려진 알칼로이드는 특징적인 morphological features와 함께 apoptosis를 일으킴. 본 연구에서는 apoptosis에 의해 유도되는 morphological features가 plant-derived alkaloid에 의한 apoptosis를 평가하는데 유용한 지표가 될 것임을 가설로 하였음. 그를 확인하기 위해 high-content screening (HCS) system을 이용하여 Chang liver cell에 staurosporine (positive control)과 18가지 plant-derived alkaloid의 처리함에 따라 변화하는 cell number, cell roundness, cell compactness, cell profile 및 SER texture 값을 확인하였음. 그 결과, staurosporine 처리에 의해 cell number, cell roudness 및 cell compactness가 감소한 반면 profile 4/5, profile 5/5 및 대부분의 SER texture 값은 dose-dependent manner로 증가하였음. 이러한 phenotypic marker 값의 변화는 기존의 apoptosis 측정법인 flow cytometry 및 confocal microscopy을 사용하여 확인한 결과와 유사하였음. 더불어 18종의 plant-derived alkaloid 중 11종의 alkaloid를 처리하였을 때 phenotypic marker의 변화가 있음을 확인하였으며, 이를 통해 각 phenotypic marker간 correlation을 확인한 결과, 그 중에서도 cell number, profile 4/5 및 profile 5/5가 apoptosis rate와 상관성이 있음을 확인하였음. 따라서, 본 결과를 통해 phenotypic marker를 사용함으로써 apoptosis를 확인할 수 있음을 시사하였음.

미래계획

데이터 보완을 통한 논문 투고 예정

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 문 수 진

소 속 : 광주광역시 보건환경연구원 식품의약품연구부

수상 논문제목

The trend of detected pesticide residues in Fruiting vegetables distributed in Gwangju from 2020 to August 2022

수상 연구내용

2020년부터 2022년 8월 기간 내 광주에서 유통되고 있는 과채류 617건에 대해 실시한 잔류농약 검사 결과 분석

- 잔류농약 검출률 및 다항목 검출 사례 증가 확인
- 검사법 및 검사항목 변경 전후 검출률 및 다항목 검출 현황 비교
- 추가된 항목과 기존 항목 검출률 비교
- 검출률 증가 요인 분석

미래계획

- 다른 채소류에 대한 잔류농약 검출 현황 모니터링 및 데이터 분석
- 잔류농약 위해평가를 통한 안전성 조사

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 홍 세 림

소 속 : 농림축산검역본부

수상 논문제목

Comparison of whole-genome sequencing data of Yersinia enterocolitica isolated from cattle and pig slaughterhouses in South Korea

수상 연구내용

본 연구에서는 국내 소와 돼지 도축장의 도체와 환경유래 Yersinia enterocolitica 분리주의 전장 유전체 분석을 통한 특성을 조사하였다. 2020년부터 2022년까지 분리된 Y. enterocolitica 113주 중 9개의 서로 다른 도축장에서 생물형, 혈청형, PFGE 양상을 기반으로 총 16주를 선별하였다. 16개의 균주는 10개의 cgMLSTs(core genome multi-locus sequence type)로 분류되었고, MLST 결과 ST3, ST8, STnew1, STnew2가 각각 4개, 1개, 3개, 2개로 총 10주에서만 ST가 확인되었다. 동일한 ST로 확인된 균주에서 서로 다른 cgMLST로 분석되었으며 고유한 ST의 sequence를 연결하여 구축한 phylogenetic tree는 두 개의 큰 그룹으로 분리되었다. 본 연구에서의 분리주는 모두 그룹 I에 속해있었고 유럽에서 분리된 사람, 소, 돼지 분리주가 그룹 I에서 함께 grouping 되었으며 그룹 II와 명확하게 구분되었다. 분리주 간의 ANI(Average nucleotide identity) 값은 96.0%~100%의 유사도를 보였고 Y. enterocolitica 분리주의 도체와 환경시료 간 교차오염이 의심되는 3개의 도축장에서 동일한 유전자형이 확인되었다. 또한 본 연구에서의 분리주들과 NCBI 데이터베이스(n = 64)에서 얻은 reference genome과 비교하였을 때, 영국, 독일, 뉴질랜드, 호주 등 다른 국가에서 분리된 사람 및 돼지의 분리주와 유사도가 높은 것을 확인하였다. Y. enterocolitica 분리주의 국가나 분리원 등에 따른 유전형 간 상관관계 연구에 WGS가 유용할 것으로 생각된다.

미래계획

소와 돼지 도축장 유래 Y. enterocolitica 분리주를 추가로 선발하여 WGS 데이터를 확보하고 이들에 대한 병원성 유전자, 항생제내성 유전자, CC(clonal complex) 분석 결과를 토대로 국내 도축장 내 도체 및 환경에서의 Y. enterocolitica 균주 특성에 대한 유전학적인 정보를 제공할 수 있을 것이다.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : 박 진 주

소 속 : 식품의약품안전평가원 / 충북대학교 대학원 약학과

수상 논문제목

Exposure assessment of NDL-PCBs for foodstuffs

수상 연구내용

PCBs are a group of representative chemicals of POPs (Persistent Organic Pollutants). PCBs consist of 209 congeners, which are classified into dioxin-like PCBs (DL-PCBs) and non-dioxin-like PCBs (NDL-PCBs) depending on their toxic mechanisms. Many researches are treated on DL-PCBs, however, NDL-PCBs have remained in the environment until now. Therefore, we focused 7 indicator PCBs those can represent total PCBs exposure, especially 6 indicator NDL-PCBs (PCB-28, 52, 101, 138, 153, 180, except DL-PCBs #118) were selected so as to figure out the level of NDL-PCBs in Korea and to calculate the human exposure. A food exposure scenario was assumed as it was reported that 90% of exposure to NDL-PCBs occurs through food intake. Each of 2,490 foods data collected from Ministry of Food and Drug Safety (MFDS) reports (2012, 2014) were reviewed. We categorized each foods into agricultural, livestock, marine and processed products. NDL-PCBs contamination level in food samples has similar trends by each congeners. In all 6 each congeners, the highest contaminated items are fishery products (1st) and then processed products (2nd). As a result of calculating the exposure assessment, it was found that a characteristic different from contamination level of NDL-PCBs. It was shown that agricultural foods contributed the largest exposure in PCB-28, -101, -153, and -180. The largest exposure was processed foods in PCB-52, in case of PCB-138, it was an aquatic foods. In conclusion, in an exposure assessment through the food applying with intake amount of Korean, the amount of intake had a greater effect on actual exposure amount than contamination level of raw materials.

미래계획

- 식품에서 추가 오염도 데이터 확보
- 식품 섭취량 노출계수 부재로 노출평가에 사용되지 못한 항목들을 검토, 섭취량 노출계수 데이터가 생성되었는지 파악하고 추가할 예정

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 영 선

소 속 : 건국대학교 수의과대학 수의공중보건학연구실

수상 논문제목

Assessment of the antimicrobial metabolites of lactic acid bacteria isolated from kefir and kimchi against canine periodontal pathogens

수상 연구내용

The antimicrobial activity of lactic acid bacteria (LAB) isolated from fermented products against various pathogens is well known. No studies are comparing the antimicrobial activities of kefir and kimchi-based lactic acid bacteria against canine periodontal pathogens. In the study, we evaluated the antimicrobial activity of LAB isolated from kefir (4 strains) and kimchi (5 strains) against Campylobacter rectus, Porphyromonas cangingivalis, and Porphyromonas gulae. The LAB isolates were grown in MRS broths for 24, 48, and 72 h and their antimicrobial activity was tested against the targeted strains using the growth curve and the spot-on-lawn method. After the LAB incubation for 24h, the LAB isolates from kefir had no antimicrobial activity, but LAB isolates from kimchi significantly inhibited the growth of C. rectus ($p < 0.05$) and showed a 7.5 mm inhibitory zone of P. cangingivalis and P. gulae. However, all LAB isolates incubated for 48 and 72 h showed antimicrobial activity against targeted strains. To investigate the antimicrobial metabolites of LAB isolates, stability to changes in pH and temperature were evaluated. When pH was changed, the LAB isolated from kefir and kimchi represented a reduced inhibitory activity against C. rectus and no inhibitory activity against P. cangingivalis and P. gulae. When the heat was applied to the LAB isolates, the antimicrobial activity of the 2 strains of kefir isolates was decreased ($p < 0.05$), but the antimicrobial activity of the LAB from kimchi was maintained above 90%. It was determined the LAB produced antimicrobial metabolites including organic acids, exopolysaccharides (EPS), and bacteriocins. All LAB produced 24.97 ± 2.75 mg/ml of lactic acid,

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

which is the most conducive to antimicrobial activity. Antimicrobial EPS from the LAB strains significantly inhibited the growth of C. rectus by 20 – 70% ($p < 0.05$). L. kefiranofaciens DD2 originating from kefir produced only bacteriocin which has antimicrobial activity against C. rectus and P. gulae. This study showed that animal– and plant–based LAB have antimicrobial properties against canine periodontal pathogens by producing extracellular antimicrobial substances. Depending on the product origin, the antimicrobial properties of LAB isolates have changed.

미래계획

Further study is needed to invest the characteristics and antimicrobial mechanisms of EPS and bacteriocins produced from lactic acid bacteria. In addition, EPS of L. plantarum, which had the best antimicrobial activity, and bacteriocin of L. kefiranofaciens DD2 were combined to determine the antimicrobial activity against canine periodontal pathogens in the absence of acids.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Su-Jin Kim

소 속 : Department of Food and Nutrition, Yeungnam University

수상 논문제목

Antimicrobial effect mechanism for food poisoning bacteria treated with LED (405 nm and 460 nm), chitosan and temperature hurdles

수상 연구내용

In this study, we evaluated the antimicrobial effect mechanism for Escherichia coli O157:H7, Salmonella Typhimurium, Listeria monocytogenes serovar 1/2a, and Staphylococcus aureus treated with LED (405 nm and 460 nm), chitosan and temperature hurdles. The D-values of E. coli O157:H7, S. Typhimurium, L. monocytogenes, and S. aureus exposed with 405 nm LED at 4 ℃ were 5.7, 3.2, 1.0, and 2.1 h, respectively. Also, the D-values of combination treatment by 405 nm LED and 1% chitosan was significantly reduced to 2.1, 2.3, 0.4, and 1.4 h, respectively. Loss of effluent pump activity, damage to glucose absorption system, membrane depolarization, and changes in permeability were observed by the flow cytometry in all strains investigated. Additionally, cell morphology of E. coli O157:H7, L. monocytogenes, S. Typhimurium, L. monocytogenes and S. aureus were observed by transmission electron microscope (TEM). In the treated cells, the normal cellular structure was destroyed and the intracellular components were released. These results showed that the combination of 405 nm LED and chitosan (1%) caused serious damage to the cell membrane and cytoplasmic regions of bacterial cells, leading to apoptosis.

미래계획

As the intake of fresh-cut foods increases, the intake of fresh-cut fruits is also increasing. The results of this study showed the possibility of effectively killing food poisoning bacteria in a short period of time by treating 405 nm blue LED with chitosan, a natural antibacterial substance. Based on these results, additional research should be followed to determine the effect of killing major food poisoning bacteria by applying the same treatment method to fresh cut fruits and to confirm changes in physical, chemical, and nutritional quality.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 현 진

소 속 : 건국대학교 수의공중보건학

수상 논문제목

Anti-biofilm activity of the cell-free supernatant Enterococcus faecium KU20 against Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa isolated from bovine mastitis milk

수상 연구내용

E. faecium은 성장 과정에서 대사산물을 통해 유기산, 과산화수소, 이산화탄소 및 엔테로신과 같은 항균물질을 방출하며, 이를 이용한 다양한 항균 효과에 관하여 연구되고 있습니다. 바이오필름은 불리한 환경에서 오래 생존하기 위한 균들의 전략이며, 균들의 세포막의 성질이 소수성일수록, 자가응집 (Auto-aggregation)률 및 세포외다당류 (EPS) 생성률이 높을수록 바이오필름을 잘 형성합니다. 특히, 포도상구균 및 녹농균에 의해 생성된 바이오필름을 통해 소 유방염이 유발되고 이는 우유의 품질과 생산량을 저해시키기 때문에 낙농 산업에서 큰 문제가 되고 있습니다.

따라서 본 연구에서는 E. faecium KU20의 안전성을 평가하고 소 유방염 원인균의 생물막 억제능 및 그 메커니즘(소수성, 자가응집, EPS 형성)에 대하여 조사했습니다. E. faecium KU20은 gelatinase 형성, 용혈반응, 독성 유전자 음성으로 안전하다고 평가했습니다. 또한, 총 10개의 포도상구균 및 녹농균의 바이오필름 형성을 유의미하게 감소시켰으며, 이는 대사과정 중 생성된 젖산의 영향일 것으로 추정했습니다. 따라서 E. faecium KU20의 바이오필름 억제 메커니즘을 조사하기 위하여 병원균의 소수성, 자가응집, EPS 형성 억제 비율을 확인했습니다. 비생물적 및 생물적 표면에 대한 접착률을 높여 숙주 조직의 침투에 도움을 주는 세포 표면 소수성은 특히 포도상구균 1 및 녹농균의 4에서 각각 97% 및 86%까지 억제함으로써 다른 균주들에 비하여 가장 유의미하게 억제되었습니다. 이러한 소수성 감소를 통하여 포도상구균 1 및 녹농균의 4의 자가 응집을 각각 63% 및 86%까지 억제시켰습니다. 마지막으로 불리한 환경으로부터의 방어, 표면접착, 세포 간 상호작용과 같은 다양한 생물학적 활성을 지닌 EPS의 경우 포도상구균 1 및 녹농균의 4의 생산율은 최대 약 98%까지 억제되었습니다.

본 연구 결과를 바탕으로 E. faecium KU20의 대사산물은 소 유방염 원인균의 바이오

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

필름 형성을 억제하여 소 유방염 발병률을 감소시킴으로써 낙농 산업에서 항생제 사용 저감화를 기대할 수 있습니다.

미래계획

향후 연구에서는 바이오필름 억제와 항균 활성과의 연관성 및 바이오필름 형성과 관련된 유전자의 발현 억제에 초점을 맞춰 진행할 예정입니다.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : YeonA Kim

소 속 : Dept. of Biological Sciences, Inje University

수상 논문제목

Evaluation of double knock-out mutants of Corynebacterium pseudotuberculosis as candidates for live- attenuated vaccine to control caseous lymphadenitis

수상 연구내용

Caseous lymphadenitis (CLA) is a chronic contagious disease of small ruminants, such as goats and sheep, caused by infection with Corynebacterium pseudotuberculosis. It causes a significant economic concern to small ruminant industry due to the lack of efficient vaccine and studies to control the disease. In this study, we generated single and double knock-out mutants in C. pseudotuberculosis by allelic exchange mutagenesis to generate live-attenuated vaccine candidates.

Two genes involved in virulence, phospholipase D (pld) and serine/threonine protein kinase G (pknG) were designed for in-frame deletion and constructed into a suicide vector containing a selective marker. Allelic exchange mutagenesis was held in a wild type C. pseudotuberculosis IJ2 strain, which was confirmed as a domestic dominant strain. After two rounds of cross-over, and mutant candidates were selected by phenotypic characteristics. Single (Δpld, ΔpknG) and double knock-out (Δpld+ΔpknG) unmarked mutants were successfully generated and was confirmed by sequence analysis.

Comparison of survival in an in vitro assay revealed deletion of either gene attenuated survival in murine macrophage J774 cells compared to survival of wild-type IJ2 using the single and double knock-out mutants. Each of the mutants and wild-type strain was infected to J774 macrophage cells based on gentamicin invasion assay and the survival rate of infected bacteria at 4 time points (0, 2, 6, 24 h) were performed by colony forming unit (CFU) counting

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

method. Three of the mutant strains showed a decrease in the survival rate compared to the wild-type IJ2 strain after 6 h of infection, and in T24, the Δpld and Δpld+ΔpknG strains showed significant attenuation ability compared to wild-type IJ2 strain. Among the two strains, the Δpld+ΔpknG strain showed significantly attenuated in J774 macrophage respectively. This generated mutants in C. pseudotuberculosis should facilitate the development of a novel live-attenuated vaccine and analysis of pathogenic gene function.

미래계획

Further studies should be conducted to demonstrate the efficacy of live vaccine candidates through in vivo animal experiments

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Ye-Bin Jang

소 속 : Department of Food Science and Technology, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea

수상 논문제목

Development of a New Quality Index based on its Nutritional Components for Quality Evaluaition of the Fresh-Distributed Yellow croaker (Larimichthys polyactis)

수상 연구내용

Yellow croaker Larimichthys polyactis is a commercial finfish in the Republic of Korea and considers as high value finfish in market. The main point deciding fish price is generally fish size or weight, suggesting that no standard index based on scientific evidence is available for grading the quality of yellow croaker. As a result, in fishery auction market, it has demanded to standardize quality and freshness index for fresh fish products. With increasing the application of automatic sorting machine in fishery auction market, in particular, the demand for standard quality and freshness index is urgently required. The object of this study is a proposal for standard quality and freshness index of yellow croaker. However, there is no information is available on major nutrient contents, an important value for fish quality, according to the catching season and size, even though it has been well known that the contents differ depending on catching season and size. As a consequence, it was investigated the change of major nutrient contents according to the catching season and size. Finally, a quality index was determined from the correlation between major nutrient content and fish size or catching season. The results obtained in this study will provide a standard quality index based on the scientific analysis for fresh-distributed yellow croaker in fishery auction market.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

미래계획

The season significantly impacts seafood since it is so quickly perishable. And an index is prepared that considers freshness as a quality standard. So, in future study, a freshness score based on freshness evaluation will be proposed. Finally, I would like to develop grading standards for yellow croaker using quality scores based on weight and length and freshness quality scores.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : Ye-rim Park

소 속 : School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University

수상 논문제목

Synergistic effect of vB_PcaS_KFSPCC phage and oxolinic acid for the control of Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum

수상 연구내용

A phage treatment has been used for substituting agricultural antibiotics for controlling Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum (PCC), causing a soft rot of various fresh produce. The purpose of this study was to investigate the synergistic effect of PCC-specific phage (vB_PcaS_KFSPCC) with oxolinic acid, popularly used for controlling soft rot in field. Specificity of vB_PcaS_KFSPCC was determined against 34 bacterial strains including 13 PCC strains. Bactericidal effect of vB_PcaS_KFSPCC was assessed by incubating the phage and PCC at MOIs of 0.001 - 10 and determining the PCC growth using a LB plate count method. Minimum inhibitory concentration (MIC) assay was performed on PCC using a broth microdilution method to determine the PCC susceptibility to oxolinic acid. Fractional inhibitory concentration (FIC) assay was conducted to investigate the synergistic effect between vB_PcaS_KFSPCC and oxolinic acid using a checkerboard method. Finally, a bactericidal effect of the vB_PcaS_KFSPCC and oxolinic acid combination was evaluated by incubating each or the combination with PCC and by determining the PCC growth using the LB plate count method. vB_PcaS_KFSPCC exhibited a narrow host range infecting one PCC strain. vB_PcaS_KFSPCC reduced the PCC concentrations by 5 logs at MOIs of 0.001-10. The MIC of oxolinic acid was 1.00 μg/mL, indicating the susceptibility of PCC to oxolinic acid. vB_PcaS_KFSPCC and oxolinic acid were determined to have the synergistic effect with the FIC index of 0.25 at phage MOI of 0.001 and oxolinic acid concentration of 0.25 μg/mL. The vB_PcaS_KFSPCC and oxolinic acid combination completely inhibited PCC by decreasing

PCC concentrations below the detection limit, showing the synergistic bactericidal effect.

미래계획

This results demonstrated that the vB_PcaS_KFSPCC and oxolinic acid combination has the potential to be used as a new effective control agent against PCC in food industry.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 김 동 영

소 속 : 연세대학교 식품영양학과

수상 논문제목

Customers' perception on the food labeling certification system by the level of awareness

수상 연구내용

Government is implementing various food labeling certification systems. The food labeling certification systems provide various information related to food, and they lead consumers to have a safe and healthy eating life. The purpose of this study is to identify customers' perception on the food labeling certification system by the level of awareness. This study used data collected from the '2021 Food Consumption Behavior Survey' by the Korea Rural Economic Institute. The subjects of this study were 6,355 adults and the data collection was conducted from May 25 to August 6, 2021. The results of this study are as follows. First, among the total 10 food labeling certification systems (traditional food, processed food KS standards, HACCP, country of origin, organic food, protected geographic indication, food traceability, GAP, GMO, animal welfare), 67.0% of the respondents answered that they were well aware of the 'Country of Origin Labeling', which was the highest. On the other hand, 'Animal Welfare Certification System' (31.0%) was the lowest. According to previous studies, 10 systems were classified into three attributes: 'quality and standard', 'hygiene and safety', and 'environmental and ethical'. Based on this, as a result of cluster analysis according to awareness level, it was classified into 'the well-known group (30.3%)', 'the group that has heard of it (45.5%)', and 'the unknown group (24.2%)'. Third, as a result of comparing the demographic characteristics of the three groups, there were significant differences in all characteristics such as gender, age, education level and so on ($p>0.01$).

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

미래계획

The results of this study can be utilized to raise consumer level of awareness of the food labeling certification system in the future. In particular, it is expected to serve as a basic data for policy establishment for customized education and publicity for each specific target.

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

성 명 : 전 유 빈

소 속 : 경북대학교 식품위생안전학연구실

수상 논문제목

Characterization of two tailed *Salmonella* Typhimurium–specific phages and investigation of their binding kinetics for enhancing their capture efficiencies

수상 연구내용

The immobilization of tailed phages on a sensor remains challenging to be used as bioreceptors due to their asymmetric structure. The purpose of this study was to investigate the physicochemical and immobilization characteristics of previously isolated two tailed Salmonella Typhimurium–specific phages (ST1 and ST2) for enhancing the bacterial capture efficiency. TEM observation and zeta potential measurement were performed for the morphological and charge characteristics of phages, respectively. Their binding interaction and kinetics were investigated by employing them on negatively charged MUA or positively charged MUAM sensor using SPR. Both phages were immobilized on the charged sensor with various concentrations (8, 9, and 10 log PFU/mL) and their binding were confirmed by a plaque assay. After the phage–immobilized sensors were exposed to S. Typhimurium (8 log CFU/mL), the bacterial capture efficiency on each sensor was compared by SEM. ST2 had a longer head (109.46±4.90 nm) with a shorter tail (102.80±22.01 nm) than head (57.27±2.57 nm) and tail (143.94±8.73 nm) of ST1. Zeta potential of ST1 and ST2 were −9.80±0.60 and −25.75±3.75 mV, respectively. The response unit (RU) value on the MUAM sensor was greater than that on the MUA sensor. When phages were employed on the MUAM sensor, the RU values of ST1 were significantly greater than those of ST2 at all concentrations. However, the binding affinity of ST2 (1.35×10−13 M) was greater than that of ST1 (2.24×10−13 M). The surface densities of ST1 on the sensor were determined to be 0.74±0.06, 1.45±0.06, and 2.34±0.10 log PFU/μm2, respectively. ST2 densities were also determined to be 0.63

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

±0.06, 1.55±0.07, and 2.16±0.19 log PFU/μm2, respectively. Collectively, the bacterial capture efficiency of phages with 9 log PFU/mL showed significantly greater than those of other concentrations. Hence, the relationships of physicochemical characteristics and phage concentrations were found to enhance the bacterial capture efficiency.

미래계획

본 연구에서는 살모넬라 타이피뮤리움에 특이적 꼬리형 파지인 ST1과 ST2를 대상으로 그 이화학적 특성이 센서 표면에 고정화되는 특성과 균의 캡처 효율성에 미치는 영향을 규명하였다. 추가 연구로써 바이오센서로의 적용을 통해 파지 간의 직선성, 민감도, 검출한계 등의 검출능을 비교할 예정이며, 식중독균의 신속검출을 위한 바이오리셉터로써 사용될 파지의 스크리닝을 위해 활용하고자 한다.

Graduate Student Competition (구두 발표 부문)

성 명 : 김 제 나

소 속 : 서울과학기술대학교 식품공학과 식품미생물안전성실험실

수상 논문제목

ClyRD, a novel chimeric endolysin from Clostridium perfringens phages with enhanced antibacterial activity

수상 연구내용

Clostridium perfringens is a gram-positive, spore-forming bacterium which is one of the common causes of foodborne illnesses by its enterotoxins and heat-resistant spore-forming ability. To control C. perfringens, we isolated a C. perfringens bacteriophage Reka1, belonging to the Podoviridae family, from sewage treatment plant (Guri city, Korea). Genomic analysis showed that Reka1 has ~19kb DNA with 22 open reading frames, and its endolysin (PlyReka1) contains an amidase_3 domain at the N-terminus. The C-terminus of PlyReka1 does not contain a cell wall-binding domain (CBD), but rather harbors a spore binding domain (SBD), which specifically binds to C. perfringens spores. Turbidity reduction assay demonstrated that PlyReka1 rapidly lyses C. perfringens cells in a buffer solution, but there was no antimicrobial activity in commercial milk samples. To enhance the lytic activity of PlyReka1 in foods, we fused a cell wall binding domain (CBD) of C. perfringens phage endolysin PlyDolk21 to the amidase_3 domain of PlyReka1. Interestingly, this novel chimeric endolysin, ClyRD, showed the strong antimicrobial activity in commercial sterilized milk samples, showing about 3.4-log CFU/mL reduction after 4 h of incubation, and 5.0-log CFU/mL reduction after 24 h incubation. These results suggest that a novel chimeric endolysin ClyRD could be developed as an effective biocontrol agent for controlling C. perfringens.

* Key words : *Clostridium perfringens,* Bacteriophage, Endolysin

Graduate Student Competition
(구두 발표 부문)

미래계획

1. Test the antibacterial ability of PlyReka1 and ClyRD against C. perfringens in various food samples to test their potential as biocontrol agents.
2. Test the effect of PlyReka1 and ClyRD on preventing C. perfringens spore outgrowth.
3. Test the binding activity of SBD of PlyReka1 in food samples to test its potential as specific detection probes targeting C. perfringens spores.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 동 현

소 속 : 경상국립대학교 응용생명공학부

수상 논문제목

A study on the reduction of microorganisms in the small-scale traditional Yugwa manufacturing prcess

수상 연구내용

한국의 전통 과지인 유과는 거의 모든 공정이 수작업으로 제조되어 미생물 오염에 대한 안전 문제가 제기되고 있다. 유과 제조 공정 단계별 미생물 오염도를 분석을 통해 불림 단계의 찹쌀에서 높은 미생물 오염을 확인하였다. 불림 단계 찹쌀의 높은 미생물 오염도를 저감화를 위해서 9가지 용액(자몽 종자 추출물, 계피 추출물, 70% 에탄올, 양조 식초, 차아염소산나트륨, 초산나트륨, 중탄산나트륨, 사과산, 구연산)의 항균 활성도를 확인하였다. Disc diffusion, Spreading method를 이용하여 1% 사과산, 1% 구연산의 혼한용액을 선정하였다. 선정된 혼합 항균 용액을 0-20분에 따른 항균 효과를 확인한 결과 10분부터 모든 미생물에 대한 항균 효과를 확인하였다. 이후 쌀의 불림 단계 후 1% 사과산과 구연산 혼합 용액에 쌀을 침지 및 교반을 병행하는 방법으로 10 분 동안 세척하였을 때 일반세균과 대장균군이 모두 3.7 log CFU/g이 감소되었다. 이상의 결과로 볼 때 1% 사과산과 구연산으로 침지와 교반을 10분 병행 처리함으로써 전통 유과 제조과정 중 쌀의 불림단계에서 증가된 미생물을 효과적으로 저감화 할 수 있음을 확인하였다.

미래계획

본 연구를 통해 항균 효과가 있다고 알려진 항균제 중 현장에서 실제로 적용 가능한 항균제를 선정하였다. 이를 통해 앞으로 기업 및 소규모의 식품 공정 및 식품의 위생 관리를 위해 힘쓰는 연구를 지속하겠습니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 안 태 현

소 속 : 식품의약품안전평가원 오염물질과

수상 논문제목

유럽에서 생산 가공된 식품의 Tc-99와 Co-60의 오염실태 조사

수상 연구내용

식품 중 방사성 핵종(테크네튬-99와 코발트-60)의 분석법을 확립하고, 확립된 시험법으로 특정지역(유럽)의 생산 및 가공 식품의 테크네튬-99와 코발트-60의 오염실태를 조사한 결과, 불검출로 '위해우려 없음'으로 조사됨

미래계획

방사능 유출 등 사고로 인한 식품 방사능 오염 실태조사를 위하여 미규제 방사성 핵종(C-14)의 시험법 확립

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 오 형 석

소 속 : 건국대학교

수상 논문제목

Development of a Novel Method of Loop-Mediated Isothermal Amplification combined with Whole Genome Amplification for Rapid and Specific Detection of Salmonella serogroup D

수상 연구내용

가금사료에서 집중적으로 관리되는 품목인 살모넬라 그룹 D의 특이적이고 민감한 검출을 위해 현재 널리 사용되는 민감한 등온증폭법인 LAMP 법과 비특이적 DNA 등온증폭법인 MDA를 결합하여 증균을 배제한 새로운 검출 프로토콜을 확립하였으며, 현재까지 기존 LAMP법과 동등 혹은 이상의 검출능을 확인하였음.

미래계획

MDA에 의한 concatemer 등의 발생 배제와, 본 프로토콜에 의한 증폭이 non-biased인 증폭인지에 대한 확인을 시행하여, 위양성 혹은 위음성 등의 발생을 배제하고, 다양한 모의 microflora에 적용하여 살모넬라 그룹 D의 존재를 기존 방법에 비해 정확하게 진단할 수 있는지에 대한 가능성을 확인할 예정임.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 진 희

소 속 : 국립목포대학교 식품영양학과

수상 논문제목

Analysis of microbial safety and cross contamination sources in the button mushroom (Agaricus bisporus) production process

수상 연구내용

본 연구는 양송이버섯과 접촉 가능성이 있는 재료와 버섯의 미생물 오염도를 평가하여 양송이버섯의 오염원에 대한 조사연구를 목적으로 하였다. A, B, C, D 4곳의 농가를 대상으로 양송이버섯, 퇴비, 복토, 종균, 도구 등을 포함한 총 234개의 시료의 위생지표세균(total aerobic bacteria, Escherichia coli, total coliforms)과 식중독세균(E. coli O157:H7, Salmonella spp., Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes)을 분석하였다. 또한 오염원 규명을 위해 버섯에서 분리된 68개의 E. coli를 MLST(Multi-Locus Sequence Typing)로 분석하였다.

TAB(total aerobic bacteria)의 수는 퇴비화 과정에서 변화가 없었지만, E. coli와 TCs(total coliforms)는 검출한계(<1.0 log CFU/g)로 감소되었다. Salmonella spp.와 L. monocytogenes는 배지제조 단계에서 일부 검출되었지만 퇴비화 과정 이후로 검출되지 않았다. 그러나 E. coli는 배지 위에 덮어 버섯 자실체의 형성을 유도하는 복토(A, C, D)에서 재 검출되었다. 그 결과 A, C, D 농가의 수확 시설에서 사용한 장갑과 복토, A, C 시설의 버섯에서 E. coli가 검출되었다. MLST를 이용한 68개 균주의 STs 결과 복토층에서 분리한 대장균과 수확시설에서 채집한 버섯의 STs는 유사도가 높았다. 이 결과는 오염된 복토에서 양송이버섯으로 미생물이 교차 오염될 수 있음을 나타냈다. 따라서 버섯의 미생물 오염 가능성을 최소화하기 위해 복토 살균 및 작업자, 시설 등의 위생 지침을 마련하고 실천하는 것이 필요하다.

미래계획

앞으로도 식품학 분야에서 활발한 학술 활동을 통해 지속적으로 우수한 연구 성과를 발표하여 국내 식품 안전 연구 분야의 발전뿐만 아니라 학술지 발전에 이바지하겠습니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 조 수 엽

소 속 : 고려대학교 생명공학과 시스템생명공학전공 식품생화학 및 독성학 연구실

수상 논문제목

Determination of total cyanide in fruit syrup with quick distillation method

수상 연구내용

시안화물은 시안기(-CN)를 가진 화합물로 핵과류 내에서는 대부분 시안배당체 형태로 생성됨. 현행 국외 가공식품 및 핵과류 내 시안화물 함량 기준 규격은 존재하지만 국내 가공식품 및 핵과류 내 시안화물 함량 기준 규격이 존재하지 않음. 또한 국내 식품공전상 시안화물 분석법으로 적정법과 피크린산지법이 존재하지만 이들은 정확성 및 정밀성이 낮고 시안화물 정량에 있어 어려움이 있음. 특히 핵과류 내의 시안화물은 시안배당체 형태로 존재하기 때문에 이를 정량하는데 어려움이 존재함. 따라서 과일청 중 총시안화물 모니터링을 위해 시험법 확립을 진행함. 시안배당체에 존재하는 시안기를 시안이온의 형태로 회수하기 위해 산가수분해 또는 효소를 사용한 전처리법을 고안하였음. 산가수분해의 여러 조건(촉매제 첨가, 산 농도 증가, 예비가수분해 시간 추가)에서 시안이온의 회수가 거의 없음을 확인하였음. 반대로 효소법을 통해 아미그달린과 프루나신에서 시안이온의 회수가 적절히 이루어졌으며 향후 전처리법으로 효소법을 채택함. 효소반응을 마친 후 생성된 시안이온은 시안화수소로 존재하며 자동증류장치 (FOSS Kjeltec8100)를 통해 증류함. 이를 통해 얻어진 시안화수소는 OPA reagent를 통해 유도체화하여 HPLC-DAD를 통해 정성 · 정량 분석을 진행함. 직선성, 일내 · 일간 정확성 및 정밀성은 CODEX 가이드라인에 부합하였음. IDL과 IQL은 각각 8.67, 26.27 μg/L, MDL과 MQL은 각각 11.24, 34.06 μg/kg으로 측정됨. 시험법의 적용성을 확인하기 위해 국내에서 판매중인 매실청 26 건을 2회 반복 측정하였음

미래계획

가정에서 제작했거나 시판 중인 과일청 내 시안화물의 오염도 실태조사를 통하여 과일청 내 시안화물 함량에 대한 최신 데이터베이스를 구축하고자 함. 해당 결과들을 바탕으로 위해평가를 진행하여 과일청 중 시안화물에 대한 국민들의 안전성 확보를 이루고자 함. 저감화 조건별 과일청을 제작하여 시안화물 함량을 측정하고 최적의 저감 조건 확립하고자 함. 과일청 중 시안화물 함량 저감 조건을 홍보하기 위해 소비자 혹은 기업들을 대상으로 카드뉴스 배포 및 세미나 등을 개최하여 식품 안전을 확보하고 국민들의 건강을 보호하고자 함. 위 연구 결과를 바탕으로 국내 · 외 학술지에 투고하고 최신 과학적인 자료를 확보하고자 함. 위 연구 결과를 토대로 가공식품 또는 핵과류 과일 중 시안화물 기준 규격 설정에 있어 기초 자료를 제공하고자 하며 현행 식품공전에 정성 · 정량분석이 모두 가능한 시험법으로서 제공하고자 함

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 태 윤 (Taeyune Kim)

소 속 : 마크로젠 (Macrogen, Inc.)

수상 논문제목

Distribution and transmission of microbiome, resistome, and virulome of Korean beef and its producing environment

수상 연구내용

국문: 공중 보건에 위협이 되는 내성 박테리아의 항생제 내성 및 독성인자 유전자 모니터링을 진행함. 육류(한우)만이 아닌 육류 처리 환경의 샘플링 또한 함께 진행되었음. 샷건메타지놈을 이용해 박테리아 유전체를 재구축 하였고, 도축장부터 발견되어 육가공장을 지나 소비상점까지 증가하는 유전체를 확인함. 또한 유전체 내 플라스미드, 항생제 내성 및 독성인자 분석을 진행함.

항생제 내성 유전자가 포함된 플라스미드를 가지며 도축장부터 육가공장을 지나 소비상점까지 증가하는 박테리아 유전체를 확인하여 발표함.

본 연구는 식품 유통에서 위협이 되는 항생제 내성 박테리아 저감을 위해 필요한 연구임.

영문: The overuse or misuse of antimicrobials accelerated the growth of antimicrobial-resistant bacteria that pose threat to public health. Antimicrobial resistance and virulence factor genes in Korean beef and its producing environment in a cattle farm, slaughterhouse, meat processing plant, and retail store were identified using high throughput shotgun sequencing analysis. In-depth metagenomics sequencing analysis was utilized to track and monitor various pathogenic bacteria, resistome, and virulome from Korean beef production to the distribution phase. Microbiome, resistome, and virulome were identified at various locations and levels including farm, slaughterhouse, meat processing, and distribution areas. We profiled the read-based and assembly-based microbial community and antimicrobial resistance at four locations and two groups (Korean beef and its producing environment). To monitor how the pathogenic or dangerous de novo bacteria exist, we reconstructed 7370 metagenome-assembled genomes (MAGs) from metagenome data using

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

CONCOCT, MetaBAT2, and MaxBin2. After dereplicate step with ANI value 〈 0.99, a total of 536 MAGs with 46 high-quality MAGs were remained. High-quality genomes were used in downstream analysis. Also, we profiled the antimicrobial resistance and virulence factor using assembled coding sequences (CDS). Predicted CDS functions were assigned using CARD and VFDB databases. This study reveals ensuring the safety of Korean beef products via reducing microbiological contaminants in the food chain.

Various ARGs and VFs were found in Korean beef meats and their environmental samples.

MAGs that contain ARGs-carrying plasmid was observed from slaughterhouse samples and tracked to the retail store.

This study reveals ensuring the safety of Korean beef products via reducing microbiological contaminants in the food chain.

미래계획

현재 제가 가진 유전체 분석 및 미생물 생태학 관점을 이용하여 산업계에서 학술 자문 및 데이터 분석 업무를 진행하고 있습니다.

미래 바이오 빅데이터 관련 핵심 인력으로 성장하여 학문 발전에 필요한 사람이 되어 산업계, 연구소, 학교 등 어디에서나 연구를 지속하고 싶습니다.

지금 유전체 분석 연구가 너무 재미있기 때문에 지속적인 연구 활동을 희망합니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김빛고을

소 속 : 인제대학교 의생명공학과(바이오테크놀로지)

수상 논문제목

Comparison of antimicrobial resistance profiles between pathogenic and nonpathogenic Escherichia coli isolated from domestic pig farms

수상 연구내용

국내 돼지 농장의 돼지, 환경 등에서 490개의 샘플을 채취하여 총 635개의 E. coli 균주를 분리하여, 그 중 PCR을 통해 81개의 병원성 E. coli를 확인함. 이를 바탕으로 분리된 병원성 E. coli와 같은 샘플에서 분리된 비병원성 E. coil를 선정하여 동일 샘플에서 분리된 병원성 및 비병원성 E. coli의 항생제 내성을 비교하였음. 그 결과 특정 항생제에 대하여 두 그룹관 차이를 발견하였으며 특히 amoxicillin/clavulanic acid (35.8% vs. 11.1%), ciprofloxacin (30.9% vs 9.9%), and cefoxitin (25.9% vs. 3.7%)의 경우 병원성 E. coli에서 통계적으로 유의하게 높은 내성을 나타내는 것을 확인함. 이 연구를 통하여 병원성 E. coli와 비병원성 E. coli의 항생제에 대한 감수성의 차이가 있으며, 특히 항생제 저감화를 위하여 돼지에서 대장균 설사증 치료 시 선별적으로 항생제 투여할 필요가 있음을 제시함.

미래계획

본 연구의 후속으로 대장균뿐만 아니라 다른 식중독균을 대상으로 돼지 농장 환경 조사 및 개선을 위한 지속적인 모니터링과 연구를 수행할 예정임. 이 후 돼지뿐만 아니라 소, 닭 등 다양한 축종에 대하여 국내 축산 환경 중의 항생제 내성균 모니터링을 수행하여 농장 간의 비교-분석 연구를 통하여 향후 항생제 내성균 전파 경로를 추적에 도움을 주고자 함. 또한 농장에서 무분별하게 사용되어지는 항생제를 대체하기 위한 천연 항생물질들을 발굴 개발하여 항생제 대체제 연구를 수행하고자 함.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 민 지

소 속 : 식품의약품안전처 식품의약품안전평가원 잔류물질과

수상 논문제목

동물용의약품의 ADI 설정 및 위해평가

수상 연구내용

동물용의약품은 동물의 질병 예방 및 치료, 생산성 향상 등을 목적으로 사용되는 약품이다. 국내 가축, 어류 등 동물성 식품의 소비가 증가함에 따라 동물용의약품 사용이 불가피하다. 따라서 동물용의약품의 독성 및 잔류 가능성 등 안전성 확보가 필수적이다.

허용물질목록관리제도(PLS, positive list system)는 국내 잔류허용기준이 마련되지 않은 식품 중 잔류물질을 정량한계(0.01 mg/kg) 수준으로 일률적으로 관리하고자 하는 제도이다. 농약의 PLS는 2019년부터 전면 시행 중이며, 축수산물(소, 돼지, 닭, 우유, 달걀 및 어류) 중 동물용의약품에 대한 PLS는 2024년 1월 1일부터 시행된다.

본 연구에서는 동물용의약품의 PLS 도입에 대비하여 오래전 국내 사용이 허가되었으나 식품 중 잔류허용기준이 마련되지 않은 에페드린 등 동물용의약품 4종의 인체노출안전기준을 설정하고, 이를 바탕으로 노출평가를 통해 잔류허용기준(안)의 타당성을 검토하였다. 검토 대상물질의 독성 등 안전성 자료 조사를 통해 독성참고치 및 불확실성계수 등을 고려한 일일섭취허용량(ADI, acceptable daily intake)을 설정하였다. 일일섭취허용량을 도출할 수 있는 평가 자료가 불충분한 경우, TTC(Threshold of toxicological concern) 접근법을 활용하여 독성참고치를 제안하였다. 최종적으로, 전문가 검토를 통해 각 물질에 대한 인체노출안전기준(안)의 타당성을 확보하였다.

미래계획

잔류 동물용의약품에 대한 식이 노출평가 시, 최근 5년간의 국가건강영양조사(KNHANES) 자료를 활용하여 한국인의 최신 식습관을 반영하고자 한다. 이는 보다 더 현실적이고 정확한 식이 노출량 추정을 가능하게 하므로, 평가의 불확실성을 줄일 수 있다. 이를 통해 식품 중 동물용의약품의 과학적인 안전 관리방안 마련에 기여하고자 한다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 장 원 범

소 속 : ㈜오뚜기

수상 논문제목

Development of an analytical method for lipophilic marine biotoxins in shellfish

수상 연구내용

친유성 해양생물독소 11성분(아자스필산, 스피로라이드, 핀나톡신)에 대한 패류 샘플 전처리법, LC/MS/MS 기기 분석조건 및 유효성 검증

미래계획

친유성 해양생물독소의 실험실간 교차검증 및 신규 성분 분석법 확립 남조류 생성에 따른 발암물질(마이크로시스틴) 분석 및 함량 모니터링 식물 자연독소 신규 분석법 확립 및 함량 모니터링

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 조 정 윤

소 속 : 식품의약품안전평가원

수상 논문제목

유전자변형 옥수수 MON95379의 정성 및 정량시험법 검증

수상 연구내용

본 연구에서는 국내에서 안전성 심사 중인 유전자변형 옥수수 MON95379에 대한 정성 및 정량시험법을 마련하였다.

정성시험법은 특이성, 민감도, 반복성을 검증하였고, 검증결과 다른 유전자변형 이벤트 및 Non-GM 농산물에 대해 교차반응이 없었으며, 검출한계 0.01%로 반복 시험에도 동일한 시험법임을 확인하였다. 정량시험법은 CODEX 가이드라인에 따라 정확성, 증폭효율, 기울기 및 반복성을 검증하였고, 모든 항목에서 기준을 충족하였다. 정량한계(LOQ)는 0.1%로 국내의 비의도적 혼입 허용치가 3%임을 고려할 때 실제 유전자변형 식품 정량시험에 활용 가능한 것으로 판단된다.

미래계획

유전자변형식품 시험법 식풍공전 신설로 검사 가능 품목을 확대하고, 미승인 유전자변형식품에 대한 사전적 안전관리 강화 및 위기관리에 활용할 계획이다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 소 영

소 속 : 국민대학교 식품영양학과 식품생명공학전공

수상 논문제목

Polyethyleneimine functionalized magnetic nanoparticles combined with real-time PCR for detection of Escherichia coli O157:H7 in romaine lettuce

수상 연구내용

Escherichia coli O157:H7 is a foodborne pathogen which is a gram-negative bacterium that commonly causes diseases such as hemolytic uremic syndrome in humans through food products. Therefore, a relatively simple, rapid, and high-sensitivity detection method to identify E. coli O157:H7 must be developed. In this study, we developed a rapid and sensitive detection method of E. coli O157:H7 using polyethyleneimine-coated magnetic nanoparticles (PEI-MNP) with real-time PCR. In order to ensure the efficiency of capture, the amount of PEI-MNP used and the reaction time was optimized. E. coli O157:H7 (1.20 × 109 CFU/mL) was incubated for 1 to 20 min with various concentrations of PEI-MNP from 10 to 150 μg/mL. As a result, PEI-MNP demonstrated a significant 99.91% of capture efficiency with 90 μg/mL ($P < 0.05$) within only 5 min. Furthermore, E. coli O157:H7 was captured with high efficiency (more than 70%) in a wide pH range (pH 4-10) and NaCl range (0-100 mM). The optimized magnetic enrichment and isolation method successfully detected 102 CFU/g of E. coli O157:H7 in romaine lettuce using real-time PCR. In conclusion, the developed method has the potential to improve the sensitivity of foodborne pathogens detection and significantly shorten the time-to-results.

미래계획

본 연구를 바탕으로 전배양없는 신속검출법을 개발하고, 나아가 값비싼 장비를 대체할 biosensor 기술 등을 연구하여 식품안전관리 분야에 기여하고자 함.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 하 희 연

소 속 : 세니젠

수상 논문제목

Complete genome sequence of enteropathogenic Escherichia coli MFDS1001074 isolated from food

수상 연구내용

본 연구는 2012년 대한민국 청주의 한 고등학교에서 식품에서 분리된 Entero pathogenic Escherichia coli (MFDS1001074)의 유전체 분석을 통해 complete genome sequence를 완성하였습니다. Enteropathogenic Escherichia coli MFDS1001074는 4,807,852 bp 길이의 chromosomal DNA와 59,536 bp 길이의 plasmid로 구성되었으며, G + C contents는 각각 50.49% 및 49.08%였습니다. 이와 더불어, 염색체에 4,829개의 CDS, 95개의 tRNA, 22개의 rRNA, 플라스미드에 100개의 CDS를 가지고 있는 것으로 확인하였습니다. PATRIC web server을 통한 gene annotation 결과, 4,793개의 gene이 예측되었으며, 장 상피세포에 부착하는 intimin 단백질을 형성하는 유전자 eaeA를 비롯하여 biofilm 형성 관련 유전자, endotoxin 관련 유전자, type III secretion system 관련 유전자를 포함하는 것으로 밝혀졌습니다.

미래계획

Enteropathogenic E. coli는 인간에서 위장염, 요로 감염, 신생아 뇌수막염, 출혈성 대장염 및 크론병을 유발할 수 있습니다. 따라서, 식품 내 EPEC의 오염여부를 검출하는 하는 것이 중요합니다. 본 연구를 통해 얻은 EPEC MFDS1001074의 complete genome sequence을 이용하여 EPEC의 검출의 정확도를 높일 수 있는 신규 바이오마커 발굴할 예정입니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 최 성 희

소 속 : 켐아이넷(주)

수상 논문제목

Study on the Management of Food Types in Domestic and Abroad

수상 연구내용

식품유형은 식품의 주원료와 제조방법, 사용용도, 섭취형태, 성상 등을 고려하여 안전과 품질 확보를 위한 공통사항을 결정하고 유사 식품끼리 묶은 것으로 제품에 대한 정보 제공을 용이하게 하기 위하여 유사한 특성의 제품을 그룹화 한 것이다. 그러나 국가별로 식품분류 및 관리 기준이 상이하여 식품의 수출 • 입시 분쟁의 여지가 있어 본 연구에서는 국내 • 외 식품유형 분류기준과 관리방법을 비교하였다.

미래계획

향 후 현재 국내 식품유형 분류기준에 따른 286개 식품유형에 대하여 식품공전에 제시된 정의, 제조 • 가공기준, 기준규격 등 관리기준의 종합적인 검토와 함께 미국, 중국, 유럽, Codex 등 해외 주요 국가의 관련 식품에 대한 정의, 기준규격 등과의 비교 분석을 통하여 개선이 필요한 내용을 도출하고 개선안을 제시하는 연구를 진행 할 예정이다. 이를 통하여 국내 현 식품유형별 제조 • 가공기준 현대화 및 규격 개선에 기여하고자 한다

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 강 미 선

소 속 : 1. University of science and technology, KFRI school
2. 한국식품연구원 안전유통연구단

수상 논문제목

Dynamic modeling of clostridium perfringens growth in vacuum packaged jokbal (pig's trotter)

수상 연구내용

Clostridium perfringens (CP) is the most common hazard regarding vacuum sealed food products due to its growth characteristics, anaerobic. Ready to eat jokbal (pig's trotter) are distributed as vacuum packaged for food preservation and safety, therefor, it can be a potential vector of CP on account of the trotter 's nutritional properties (meat) as well as the packaging method. This study aims to develop a mathematical model of CP in the vacuum packaged jokbal in order to predict the quantitative microbial changes both in constant and dynamic temperature conditions. Upon the constant temperature (15, 20, 30, and 37 ℃), jokbal was stored while being inoculated with a cocktail of four CP strains, and the change of bacterial cell counts over time was transformed into a primary model by the Baranyi equation, estimating the lag phase duration (LPD) and maximum specific growth rate (μmax) ($R2 \geq 0.96$). Then, the kinetic parameters over temperature were transformed into a secondary model by the Davey (for LPD, $R2 \geq 0.99$) and polynomial (for μmax, $R2 \geq 0.99$) equations. The model performance was evaluated through the bias factor (Bf), accuracy factor (Af) and root mean square error (RMSE) using the kinetic data at both 17 and 25 ℃, not included in the model development, and the values were within an acceptable range (Bf :1.01, Af : 1.01–1.06 and RMSE: 0.02–0.14 log CFU/g). As for the dynamic model, the observed values during the fluctuating temperature were compared with the predicted values from the developed dynamic model. The RMSE values were 0.38–0.50 log CFU/g, and ASZ (acceptable simulation zone) values were greater than 80 %, indicating that

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

the dynamic models can consistently perform when the jokbal infected by CP are exposed to the fluctuating environmental condition. These results can be useful to suggest risk management criteria of CP in the vacuum packed jokbal.

미래계획

본 연구는 저산소 포장으로 유통되는 족발 식품에서 주요 혐기성 식중독균인 *C. perfringens*의 예측모델 개발을 주제로 진행하였음. 본 연구결과와 더불어 그동안 축적된 다양한 식품에서 식중독균의 생장 • 사멸 데이터를 활용하여 식중독균의 유전체, 전사체 등의 오믹스 데이터를 접목한 위행평가 연구를 진행할 예정임.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 보 라

소 속 : 식품의약품안전처 식품의약품안전평가원 신종유해물질과

수상 논문제목

Development of ultra-fast real-time PCR method for distinguishing Ligularia fischeri and Caltha palustris

수상 연구내용

본 연구에서는 곰취 및 동의나물 진위판별을 위한 초고속 실시간 PCR 판별법을 개발하였음. DNA 추출방법, PCR 증폭 및 검출 단계까지 포함하여 30분 이내에 종결되는 방법임. 개발된 방법은 신속하고 정확한 방법으로 일부 유통 시료에서 성공적으로 적용되었음.

미래계획

국민에게 안전한 먹거리를 제공하기 위한 연구를 수행하여 국민건강에 도움이 되는 사람이 되겠습니다. 감사합니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 세 유

소 속 : 식품의약품안전평가원

수상 논문제목

Evaluation of Methods for Recovering Norovirus from Drinking Water

수상 연구내용

수인성 · 식품매개바이러스는 인간의 분변에서 배출된 바이러스가 환경의 물에 전달되고 이를 이용하여 제조 및 가공한 식품을 통해 다시 인간에게 전달되어 집단 식중독을 일으킵니다. 이러한 식중독의 신속한 원인규명을 위한 식중독 원인조사 시험법에는 1,500L의 식품용수 시험법만 있기에, 소량의 음용수 1L에 대한 바이러스 검출 시험법을 개발하고자 하였습니다. 빈번하게 발생하는 대표적인 식중독 바이러스인 노로바이러스를 타켓으로 문헌조사 및 식중독 원인조사 시험법의 농축과정을 활용하여 음용수 1L로부터 노로바이러스를 검출할 수 있는 시험법 4종을 선정하였습니다. 배양이 가능한 뮤린 노로바이러스를 이용하여 선정된 시험법에 적용하였고, 그 결과 modified ISO 15216 시험법에서 검출한계가 제일 낮았으며, 검출한계는 101 copy/L였습니다.

미래계획

본 연구를 통해 선정된 시험법을 식중독 원인조사에 반영함으로써 신속하고 정확한 식중독 원인규명에 기여할 것으로 기대됩니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 정 빈

소 속 : 한국소비자원

수상 논문제목

Investigation of Food Quality and Safety in Plant-based Meat Substitutes

수상 연구내용

환경오염 저감, 동물복지 등 환경의 지속가능성과 윤리적 소비에 대한 소비자들의 요구가 증가함에 따라 식물성 단백질 식품인 대체육 시장 규모도 꾸준히 증가하고 있다. 이에 시중 중 유통 중인 식물성 대체육 제품들에 대해 3-MCPD, 보존료, 발색제 및 카라멜색소 분석, 육류 혼입 여부를 PCR로 확인하고, 단백질, 포화지방, 나트륨 등 영양성분 함량을 조사하였다. 시험 결과, 시험대상 전 제품에서 소고기, 돼지고기, 닭고기 등 육류 성분이 검출되지 않았고 3-MCPD 및 발색제(아질산이온)는 관련 기준에 적합하였으며, 보존료 및 카라멜색소는 검출되지 않았다. 영양성분 시험결과, 식물성 대체육 제품들의 100g당 단백질 평균 함량이 1일 영양성분 기준치(55g)의 31%로 햄버거 패티(22%)보다 높았고, 포화지방 평균 함량은 1일 영양성분 기준치(15g)의 27%, 나트륨 평균 함량은 1일 영양성분 기준치(2,000mg)의 26%로 햄버거 패티와 유사하거나 다소 낮았다. 다만, 일부 제품에서는 포화지방(1일 영양성분기준치의 40~107%)과 나트륨(36~58%) 함량이 상대적으로 높아 업체의 저감 노력이 필요했다. 한편, 시험대상 제품의 식품 유형은'두류가공품, 기타농산가공품, 기타가공품'으로 각기 달랐으며, 일부 제품은 원재료에 계란 함유를 표시하고 있어 식물성 대체육의 식품 유형을 정립하고 원료 및 제조기준을 마련할 필요가 있었다. 한국소비자원에서는 관계부처에 제도개선을 건의하였고, 식약처에서는 2023년에 식물성 대체육의 식품유형 정립 및 원료 · 제조기준을 마련하고 식물성 대체식품 표시 가이드라인을 마련할 예정이다.

미래계획

앞으로도 소비자들의 관심이 높은 신규 트랜드 식품 및 기호식품 등 시중 유통 중인 다양한 식품들에 대해 지속적으로 품질 및 안전성 조사를 실시하여 관련 정보를 국민들에게 제공하고 식품 관련 제도개선에도 기여할 예정입니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 이 현 준

소 속 : 중앙대학교 식품분석화학실험실

수상 논문제목

The Effect of Maturity on Cyanogenic Glycoside Contents in Maesil (Prunus mume) Fruits Harvested in Korea

수상 연구내용

Amygdalin and prunasin are major cyanogenic glycoside found in Korean green plums, Maesil (Prunus mume). Cyanogenic glycoside can be toxic when it is metabolized to hydrocyanic acid by digestive enzymes. In Korea, along with a wide range of applications of Maesil-based products or home-made cooking and recipes, public concern about their potential toxicity is growing. In this study, we determined the amygdalin and prunasin contents in Maesil varying with maturity by using a high performance liquid chromatography system interfaced to a triple-quadrupole tandem mass spectrometer. The analysis method was validated using olive seed, absent in amygdalin and prunasin content. The analysis method validation result showed good linearity (r2 over 0.999) with a linear range of 5-200 μg/kg, low method detection limit, and low method quantitation limit. Intra-day (n=5) and inter-day (3 days, n=15) accuracy and precision results met the Codex guideline. The Maesil seed showed higher amygdalin and prunasin contents, compared to flesh, regardless of maturity.

미래계획

In the further study, we will determine the amygdalin and prunasin contents in Maesil-cheong (green plum syrup) and other fruit syrup varying with different preparation methods by LC-MS/MS and develop the optimized preparation method for cyanide-reduced Maesil-cheong.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 예 민 지

소 속 : 식품의약품안전평가원 영양기능연구과

수상 논문제목

Study on development of Health Functional Food Code Analytical Methods Guide for vitamins

수상 연구내용

본 연구는 건강기능식품공전의 영양성분 및 개별성분별 시험법 중 비타민류에 대한 시험법 해설서를 마련하는 연구이다.

이를 위해 국내 · 외 문헌고찰, 공인시험법 및 다양한 분야의 시험법 해설서를 비교 · 분석하여 작성원칙 및 최종 양식을 마련하고 비타민류 14종에 대한 해설서를 마련하였으며, 그 결과를 발표하고자 하였다.

미래계획

건강기능식품공전 시험법 해설서에 대한 학계 및 분석기관 전문가 자문 의견을 반영하여 꾸준하게 해설서를 보완하고, 개선이 필요한 시험법에 대해서도 지속적으로 검토할 예정이다. 따라서 본 해설서를 통해「건강기능식품의 기준 및 규격」에 따른 시험검사기관 및 품질관리 분석업무 담당자의 분석 역량이 강화되고, 건강기능식품 분석결과의 신뢰성 확보 및 효율성이 향상될 수 있을 것이다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 오 건

소 속 : 강원대학교 식품생명공학전공

수상 논문제목

Anti Atrophic Effect of Enzymatically Modified Stevia in Dexamethasone-induced Muscle Atrophy C2C12 Model

수상 연구내용

대체 감미료인 효소처리스테비아를 dexamethasone으로 유도한 근위축 C2C12 모델에 처리하여 근력개선 효능을 확인하고 단백질 발현량을 측정하여 근력개선의 작용기전을 구명하기 위한 연구임. C2C12 myoblast를 myotube로 분화하고 dexamethasone과 효소처리스테비아를 처리하여 C2C12 세포를 배양하였음. 양성대조군으로 오미자 추출물을 사용하였음. 실험결과, C2C12 myotube에서 오미자 추출물과 효소처리스테비아는 세포독성이 없음을 확인하였음. Dexamethasone으로 유도한 근위축 C2C12 모델에서 myotube diameter, fusion index를 통해 효소처리스테비아가 근위축 억제 효과가 있음을 확인하였음. Mitochondria biogenesis와 관련이 있는 biomarker인 SIRT1, PGC-1과 단백질합성 및 apoptosis에 관련 있는 단백질 IGF-1, AKT, mTOR, 단백질 분해에 관여하는 단백질인 Fbx32, MuRF1의 단백질 발현량을 측정하여 효소처리스테비아의 근력개선 작용기전을 확인하였음. 이 연구 결과를 통해 효소처리스테비아는 dexamethasone으로 유도한 근위축 모델에서 근위축 억제 효능을 가지고 있음을 알 수 있었음

미래계획

식품개발 연구원의 꿈을 이루기 위해 진학한 대학원에서 연구역량 강화와 식품생명공학 전공의 전문성 향상을 위해 공부하겠습니다. 일반식품의 기능성 표시제도와 관련하여 근력 개선 기능성뿐만 아니라 다른 여러 종류의 효능을 가진 기능성 원료를 찾고 이에 대한 연구를 진행하고자 합니다.

최우수논문발표상 (포스터 발표 부문)

성 명 : 김 제 나

소 속 : 서울과학기술대학교 식품공학과 식품미생물안전성실험실

수상 논문제목

ClyRD, a novel chimeric endolysin from Clostridium perfringens phages with enhanced antibacterial activity

수상 연구내용

Clostridium perfringens is a gram-positive, spore-forming bacterium which is one of the common causes of foodborne illnesses by its enterotoxins and heat-resistant spore-forming ability. To control C. perfringens, we isolated a C. perfringens bacteriophage Reka1, belonging to the Podoviridae family, from sewage treatment plant (Guri city, Korea). Genomic analysis showed that Reka1 has ~19kb DNA with 22 open reading frames, and its endolysin (PlyReka1) contains an amidase_3 domain at the N-terminus. The C-terminus of PlyReka1 does not contain a cell wall-binding domain (CBD), but rather harbors a spore binding domain (SBD), which specifically binds to C. perfringens spores. Turbidity reduction assay demonstrated that PlyReka1 rapidly lyses C. perfringens cells in a buffer solution, but there was no antimicrobial activity in commercial milk samples. To enhance the lytic activity of PlyReka1 in foods, we fused a cell wall binding domain (CBD) of C. perfringens phage endolysin PlyDolk21 to the amidase_3 domain of PlyReka1. Interestingly, this novel chimeric endolysin, ClyRD, showed the strong antimicrobial activity in commercial sterilized milk samples, showing about 3.4-log CFU/mL reduction after 4 h of incubation, and 5.0-log CFU/mL reduction after 24 h incubation. These results suggest that a novel chimeric endolysin ClyRD could be developed as an effective biocontrol agent for controlling C. perfringens.

* Key words : *Clostridium perfringens*, Bacteriophage, Endolysin

최우수논문발표상
(포스터 발표 부문)

미래계획

1. Test the antibacterial ability of PlyReka1 and ClyRD against C. perfringens in various food samples to test their potential as biocontrol agents.
2. Test the effect of PlyReka1 and ClyRD on preventing C. perfringens spore outgrowth.
3. Test the binding activity of SBD of PlyReka1 in food samples to test its potential as specific detection probes targeting C. perfringens spores.