Outsmarting spoilage and pathogenic microbes on cheesy highways

출처: IFT Next Newsletter (2019-03-05)

치즈제조업자들은 미생물을 이용해 치즈를 숙성시키고 또한 다양한 종류의 치즈에 독특한 풍미를 가미한다. 하지만 치즈 표면에 자라는 미생물은 맛있는 제품에 빨리 곰팡이를 피게 할 수 있다. Tufts 대학의 연구원들이 Nature Communications에 발표한 최근 연구에서 치즈 제조업자들이 어떻게 더 맛있는 치즈를 생산하기 위해 이러한 미생물 생육 패턴을 조작할 수 있는지를 보여준다. Tufts 대학의 벤자민 울프 연구소의 연구원들은 최근 유해한 박테리아가 치즈를 오염시키기 위해 동굴에서 익은 치즈 표면에 고속도로를 만들며, 이러한 현상은 결국 치즈를 부패시키거나 또는 식중독사고를 야기할 수 있다. 벤자민 울프 박사는 박사후과정 동안 치즈 표면의 곰팡이성 고속도로를 처음 발견하게 되었는데, 그 당시에 그는 곰팡이성 고속도로를 이용해 박테리아가 식품표면 전체에 빠르게 퍼진다는 사실을 발견했다. 울프와 그의 연구팀은 최근 이러한 곰팡이성 고속도로들이 긍정적인 결과를 위해 사용될 수 있다는 것을 알게 되었다. 치즈제조업자들은 곰팡이성 고속도로 조작하여 치즈숙성 과정을 변화시킬 수 있으며, 이러한 조작을 통해 치즈를 더 빨리 숙성시킴과 동시에 풍미를 향상시킬 수 있다. 울프 연구팀의 연구 결과는 치즈제조의 미래에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다.

원문 출처: http://www.ift.org/IFTNEXT/030519.aspx

독일CVUAS, 편이식 간편 과일 샐러드의 미생물학적 위험성

출처: 식품안전정보원 [전문정보] 2019-03-06

독일 바덴뷔템베르크주 화학 및 수의약품 검사청(CVUAS)은 편이식 간편 과일 샐러드의 미생물학적 위험성에 대해 조사하였다. 매우 단 과일은 번식에 필요한 과당 형태로 함유된 탄수화물을 사용할 수 있는 미생물의 이상적인 번식지이며, 얇게 썬 과일 같은 경우 껍질에 의해 내용물이 더 이상 보호되지 않기 때문에 미생물학적 위험성이 더 높다. 또한, 과일을 절단하는 과정에서 원래 과일의 표면에 존재하는 미생물이 절단면으로 이행이 되기 때문에 절단면을 오염시킬 수 있다. 따라서 CVUAS는 2016년부터 2018년까지 63개의 간편 과일 샐러드의 미생물을 조사하였다. 조사 목적은 해당 과일 제품의 부패 및 병원균의 발생에 대한 양적 및 질적 상태 조사였다. 검사 된 63개의 과일 샐러드 중 6개(9.5%)만 부패미생물의 증가로 부적격 판정을 받은 반면에 과약 90.5%의 과일 샐러드는 미생물학적으로 안전하다는 것을 보여주었다. 병원성 세균은 예외적인 경우에만 검출 되었고, 적은 양이 검출되었다하더라도 제품자체는 무해하다는 결론을 얻었다.

원문출처: http://www.cvuas.de/pub/beitrag.asp?subid=1&Thema_ID=2&ID=2917&lang=DE&Pdf=No

국제암연구소, 감자튀김 및 감자 칩 속의 아크릴아마이드가 발암성 게놈 돌연변이와 관련이 있어

출처: 식품안전정보원 [전문정보] 2019-03-08

국제암연구소(IARC)는 감자튀김과 감자칩 속의 아크릴아마이드(acrylamide)가 암을 유발하는 게놈 돌연변이와 관련이 있다는 연구결과(*)를 'Genome Research'에 게재했다. 감자튀김과 감자칩과 같은 식품은 담배 연기와 마찬가지로 화학물질인 아크릴아마이드를 함유하고 있으며, 동 성분은 대사과정에서 글리시다마이드(glycidamide)로 변화한다. 두 성분 모두 동물에서 발암성 또는 암을 유발하는 것으로 확인되었다. 연구진은 연구결과에서 아크릴아마이드를 '인간에게 발암가능성이 있는 것'으로 묘사하며, 암에서 아크릴아마이드의 잠재적인 역할에 대해 얼마 전부터 정밀조사를 진행해 왔으나 동 성분의 실제 노출을 역학 연구에서 측정하기 어려웠다고 언급했다. 이번 연구는 아크릴아마이드가 암 발병으로 이어질 수 있는 특정 돌연변이를 유발한다는 흥미로운 증거를 제시하였다. 연구진은 분석한 1,600 여종의 종양 중 30%에서 글리시다마이드 연관 "돌연변이 특징"을 발견했다. 광범위한 종양에는 폐, 두부, 경부 및 간과 관련된 흡연 연관 암 뿐만 아니라 소화계의 간, 신장, 담관, 결장 및 자궁암과 직업적 아크릴아마이드 노출을 포함한다. 연구자는 보도자료에서 해당 연구가 평범한 식이 및 생활상 물질이 고도로 특징적인 DNA 손상을 야기하고, 이로 인해 암 발병에 잠재적으로 기여할 수 있다는 중요한 증거를 제시하였다고 밝혔다. 연구결과는 아크릴아마이드와 암 사이의 잠재적인 연관성에 대하여 추가 조사를 촉구하는 것으로 결론지었으며, 연구자는 이러한 미래 조사가 대중에게 아크릴아마이드 노출 감소를 위한 결정적으로 확실한 근거를 제공할 것이라고 언급했다.

(*) https://genome.cshlp.org/content/early/2019/03/05/gr.242453.118

영국 동식물보건국, 2017년부터 발생한 살모넬라 티피뮤리움 감염은 새로운 균주일 가능성이 있어

출처: 식품안전정보원 [전문정보] 2019-03-09

영국 동식물보건국(APHA)은 약 300명의 감염자 및 1명의 사망자를 유발한 살모넬라 티피뮤리움(*Salmonella* Typhimurium)이 새로운 균주일 가능성에 대한 추가 정보(*)를 발간했다. 살모넬라 티피뮤리움 감염 사례는 양고기의 섭취와 관련이 있으며, 2017년 7월부터 감염사례가 발생하여 2018년 10월까지 283건이 보고되었다. 2017년 후반 동물의 이동을 제한하고 위생을 강화하는 등의 관리조치로 사례가 급격히 감소하였다. APHA는 2017년에 감시활동을 벌이다가 양 떼의 높은 폐사율을 조사한 후 특이한 균주의 살모넬라 티피뮤리움을 확인했다고 언급했다. 그러나, 2곳에서 모든 감염동물이 임상증상을 보인 것은 아니며, 증상이 없는 동물은 살모넬라균을 옮기고 퍼뜨릴 수 있음을 지적했다. 동 균주는 전체게놈시퀀싱(WGS)을 통해 전국적으로 발생한 식중독과 연관이 있음이 확인되었다. 2018년에 APHA는 동 균주로 인한 추가 사고를 확인했으며, 현재까지 양, 소 및 가금을 포함하여 가축이 영향을 받고 있다고 밝혔다. 영국 보건청(PHE)은 WGS를 통해 발병균주를 '*Salmonella* Typhimurium t5.3225'로 분류했다. PHE가 이 균주와 다른 개체들의 유전적 관계를 조사한 결과 영국에서는 동 유전자가 흔하지 않았고, 상대적으로 낮은 수준의 유전적 다양성은 동 균주가 최근에 출연한 균주임을 을 암시한다고 밝혔다.

(*) http://apha.defra.gov.uk/documents/surveillance/diseases/info-note-sal-farmers.pdf

Biodegradable seafood packaging exhibits antimicrobial activity

출처: IFT Next Newsletter (2019-03-12)

비브리오와 같이 자연적으로 발생하는 병원균 뿐만 아니라 살모넬라 등 가공 중에 오염되는 병원균의 생육을 제어하는 것은 해산물산업의 우선적인 과제다. 최근에 International Journal of Food Microbiology에 발표된 새로운 생분해성 포장 필름은 식중독균의 생육을 제어할 수 있는 가능성을 보여준다(*). 연구원들은 식물 전분, Nicin Z, auric arginate 화합물로 만들어진 필름을 만들었다. 그리고 나서 그들은 해산물에게 식중독균을 접종하고 항균물질로 코팅된 필름에 적신 뒤 냉장 또는 냉동을 시켰다. 이 연구의 공동저자인 캐서린 커터 펜실베이니아주 식품과학부 교수는 해산물관련 식중독균의 집락수를 시간이 지남에 따라 관찰하고 감소량을 계산해 대조군(항균 성분이 들어 있지 않은 필름으로 포장한 식품)과 비교했다고 설명했다. 해산물에는 항균 필름을 적셨을 때 식중독균이 현저히 줄어들었다고 말했다. 커터 박사는 이 항균필름의 독특한 특징으로서 항균물질의 "통제된 방출"의 중요성을 강조한다. 그녀는 해산물을 항균용액에 담그면 용액이 떨어지거나 희석될 수 있다고 말한다. 이와는 달리 연구팀이 개발한 이 필름은 해산물 전체를 감싸게되어 시간이 지남에 따라 서서히 항균을 방출할 수 있게 된다고 설명한다. 현재 식품 산업은 신선식품의 유통기한을 연장하기 위해 기체조절포장이나 진공포장 같은 포장 유형에 의존하고 있다. 커터 박사는 "일반적으로 이러한 유형의 포장재는 식품 섭취 뒤 제거되어 쓰레기 또는 매립지에 폐기된다"고 지적했다. 이 연구는 식용 또는 생분해성 필름의 사용에 의해 항균제가 식품의 표면에 전달될 수 있다는 것을 증명한다. 이러한 접근은 우리가 음식물 포장에 플라스틱에 의존하지 않고 먹거나 혹은 환경에서 자연적으로 분해될 수 있는 항균 필름을 이용하여 식품을 코팅하거나 포장할 수 있다는 것을 의미한다. 커터 박사는 당장 이러한 차세대 항균필름의 상업화가 가능하지만, 더 많은 기능성(유연성, 투명성, 강도, 산소차단 등)을 가진 필름 개발이 필요하며 이러한 필름의 개발은 식품의 안전성과 품질 향상에 기여할 것으로 전망하고 있다.

원문 출처: http://www.ift.org/IFTNEXT/031219.aspx

(*) https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168160518306858?via%3Dihub

호주뉴질랜드 식품기준청, 2018년도 식품 회수 통계 발표

출처: 식품안전정보원 [전문정보] 2019-03-13

호주뉴질랜드 식품기준청(FSANZ)은 1990년부터 호주 식품 회수 데이터를 수집하여 식품 산업계의 트렌드와 공통된 문제점들을 평가하는데 활용하고 있으며, 이를 통해 향후 발생할 문제점을 예방하는 대비책을 마련할 수 있기 때문에 식품 회수 통계를 매년 업데이트하고 있다.

식품기준청은 식품 회수를 다음과 같이 분류하고 있다. ▲미생물 오염, ▲표시, ▲이물, ▲화학/기타 오염물질, ▲알레르기 유발성분 미표시, ▲생물독소, ▲부정행위(Tampering), ▲기타

– (현황) 식품기준청은 2009년 1월 1일부터 2018년 12월 31일 사이 총 675건 회수에 대해 조사했으며, 지난 10년간 연평균 67건의 회수가 있었다고 밝혔다. 지난 10년간 알레르기 유발성분 미표시 회수건이 가장 많고(266건, 39%), 미생물 오염(179건, 27%) 순이었다. 알레르기 유발성분 미표시 회수건이 증가하였으며, 2013년 이후 줄곧 주요 회수 원인이었다. '기타'와 '화학/오염물질', '부정행위' 유형은 계속 하위권에 머물렀다.

– (알레르기 유발성분 미표시) 회수는 우유 미표시(30%), 땅콩(18%) 순으로 많았으며, 식품 유형으로는 가공 식품(34%), 과자류(15%), 빵류(12%) 순이었다. 그 외에 곡류, 수산물, 육류 및 가금류, 견과류, 소스 및 기타 향신료도 알레르기 유발성분을 미표시하여 회수되었다.

– (부정행위) 지난 10년간 부정행위(Tampering)로 인한 회수는 1건이었다. 2018년 9월에 발생한 바늘에 오염된 딸기와 관련하여 거래수준의 회수(Trade level recall) 조치가 진행되었던 바 있었다.

– (미생물 오염) 리스테리아 모노사이토제네스, 살모넬라, 대장균이 주요 3대 미생물 오염 회수 원인이었다. 리스테리아 모노사이토제네스 오염은 육류와 유가공품이 주요 식품군이었는데 식품 산업계와 정부가 해당 품목에 대해 리스테리아 관리를 도입하고, 이를 점검하기 위한 대규모 조사를 벌인 것이 원인이었다. 살모넬라 오염 회수는 각종 식품에서 발생했다. 기타 식품 유형에 속한 식품으로는 타히니와 딥소스, 수산물, 향신료, 과자류, 식사대용 쉐이크가 있었다. '과채류 및 허브' 유형에 속한 주요 식품으로는 상추, 새싹, 락멜론, 신선 파슬리, 건조 허브가 속했다. 대장균 오염의 주요 식품군은 유가공품이었다. 유가공품은 다른 식품에 비해 가공 위생 문제로 많이 회수되었는데 이는 대장균 검사를 통해 확인이 가능하다. 다른 식품 유형으로는 신선새싹채소와 샐러드, 육가공품 일부가 있었다.

– (이물) 이물 회수건은 108건으로 금속(38%), 플라스틱(28%), 유리(23%) 순이었다.

– (생물독소) 생물독소 회수는 연간 1~15건 수준에서 정기적으로 발생했다. 2015년에는 마비성 패독 오염으로 회수 14

건이 있었고, 지난 10년간 생물독소 회수는 총 40건이었다. 마비성 패독(굴, 홍합)이 61%, 시안화수소산(타피오카 칩과 살구 커널에 자연 발생) 15% 순이었다.

– (화학 및 기타 오염물질) 회수 빈도가 드문 편으로 지난 10년간 대부분 연간 1건 이하 수준을 보였다. 2010년은 화학 오염물질에 따른 회수가 10건으로, 이 중 5건은 체중감량제에 의약품 성분인 시부트라민이 함유되어 있었다. 지난 10년간 총 22건의 회수가 있었다. 의약품 성분이 27%, 세척 및 소독제가 23%를 차지했다.

– (식품유형별) 회수가 가장 많았던 식품은 '믹스 및 가공 식품'이었다. 이는 장기보존 포장 식품이나 각종 원료로 만든 식품 등 각종 식품이 해당 유형에 속했기 때문이다. '유가공품'은 2위를 차지했는데 이 유형은 치즈, 크림, 유제품 디저트, 건조 우유 분말, 아이스크림, 유음료 등 다양한 유제품을 포함했다.

원물출처: http://www.foodstandards.gov.au/industry/foodrecalls/recallstats/Pages/default.aspx

미국 연구진, 유아가 살충제에 노출되는 경우 자폐증 위험 증가한다고 밝혀

출처: 식품안전정보원 [전문정보] 2019-03-22

갓 태어난 신생아(생후 1년까지)가 글리포세이트와 같이 자주 사용되는 살충제에 노출되면 자폐증 위험이 증가한다는 연구가 발표되었다. 이번 연구(*)는 저널 'BMJ'에 게재되었다. 캘리포니아 연구진은 연구를 위해 자폐 진단을 받은 2,961명의 의료기록을 분석하였으며, 이 중 445명은 지적장애가 있는 환자였다. 또 같은 해에 태어난 같은 성별의 건강한 사람 35,370명을 비교 대상으로 하였다. 분석 대상자들은 모두 1998년에서 2010년 사이에 태어났으며, 캘리포니아의 농촌에서 태어났다. 연구를 통해 이 지역에서 자주 사용하는 살충제 11종에 노출된 태아와 신생아를 평가하였다. 그리고 연구진은 태어나기 전과 후에 다양한 살충제(글리포세이트, 클로르피리포스, 디아지논, 말라티온, 페르메트린, 비펜트린 및 메틸취화물)에 노출되었던 사람들에게 자폐증 위험이 다소 증가하였음을 확인하였다. 기존의 연구보다 더욱 큰 규모로 실시된 이번 연구는 다시 한 번 기존 연구 결과를 뒷받침하며, 살충제 노출은 유아의 뇌 발달에 큰 영향을 줄 수 있다는 사실을 확인했다. 최근 몇 년간 전 세계적으로 자폐아의 수가 꾸준히 증가하고 있으며, 2000년 만 명 중 5명의 아동이 자폐아였으나 현재 백 명 중 5명이 자폐아이다. 몇몇 전문가는 유행병이라고 부를 정도의 수준이다.

(*)https://www.bmj.com/content/364/bmj.l962

독일 BfR, 식품 내 감미료 수크랄로스 가열시 건강에 유해한 화합물 생성 가능성

출처: 식품안전정보원 [전문정보] 2019-04-11

독일 연방위해평가원(BfR)은 식품 내 감미료 수크랄로스 가열 시 건강에 유해한 화합물 생성 가능성에 대해 입장 표명을 하였다. 수크랄로스는 유럽연합에서 식품 첨가물 E955로 승인한 감미료이다. BfR은 최근 데이터를 통해 수크랄로스의 안정성과 고온에서 발생할 수 있는 유해 염화 화합물 생성에 대해 평가하였다. 해당 연구 평가 결과, 수크랄로스, 특히 통조림채소나 제빵 제품과 같은 수크랄로스 함유 식품을 가열할 경우 건강에 유해하고 발암 가능성이 있는 화합물이 생성될 수 있음이 밝혀졌다. 수크랄로스가 120도 이상이 되면 단계적으로 (온도가 계속 증가함에 따라) 물질의 점진적 분해 및 물질의 탈염소화가 일어난다. 식품의 가공할 때 120도에서 150도 사이 온도에서 가공될 수 있고, 일반 가정에서도 수크랄로스가 함유된 식품을 조리하거나 굽게 되면 해당 온도에서 조리할 수 있다. 이때 폴리염화디벤조파라다이옥신(PCDD) 및 폴리염화디폴벤조푸란(PCDF)등의 건강에 유해한 염소화 유기물이 발생할 수 있다. 그러나 최종적인 유해성 평가를 하기에는 현재 데이터가 많이 부족하며 정확히 어떤 독성물질이 형성되고 얼마나 많은 양의 독성물질이 발생하는지 확실치가 않다. 이에 대해 유럽식품안전청(EFSA)도 수크랄로스 관련 법령(EG) 1333/2008호 및 법령 (EU) 257/2010호에 따라 현재 승인된 식품첨가물의 새로운 평가를 위해 작업 중이다.

원물출처: https://www.bfr.bund.de/cm/343/suessstoff-sucralose-beim-erhitzen-von-lebensmitteln-koennen-gesundheitsschaedliche-verbindungen-entstehen.pdf

Using machine learning to predict animal sources of Salmonella

출처: IFT Next Newsletter (2019-04-16)

조지아주립대 식품 안전 센터의 과학자들의 연구 덕분에, 조만간에 기계 학습을 통해 특정 식중독균의 오염원인이 되는 동물을 식별할 수 있게 되었다. Emerging Infectious Diseases에 발표된 연구에서, *Salmonella* Typhimurium의 원인 동물을 예측하기 위해 1,000개 이상의 게놈을 사용했다. 연구 공동저자인 Xiangyu Deng 박사는 미국에서 매년 9백만 건이 넘는 식중독사고 중 약 95%가 산발적으로 발생하며 여전히 조사되지 않고 있다고 말한다. 비록 일상적인 전장유전체 (WGS)검사가 풍부한 게놈 데이트를 만들어냈지만, 대부분의 데이터는 식중독사고 조사에만 적용될 뿐 그 이상의 연구는 되지 않고 있다. 따라서 연구원들은 공공 데이터베이스에서 살모넬라균에 대한 대량의 WGS 데이터를 활용하기로 결정했다. Deng 박사는 "가축으로부터 얻은 많은 *Salmonella* Typhimurium 게놈을 이용하여 Random Forest"라는 불리는 기계학습 알고리즘을 훈련시키고 있다"고 설명한다. 또한 이러한 기계학습을 통해 가금류, 돼지, 소를 포함하는 가축에 오염되어 있는 병원성균의 게놈을 분류하고 있다고 밝혔다.

대부분의 산발적인 식중독사고는 조사가 잘 이루어지지 않기 때문에 원인식품이 규명되지 않는다. 앞으로 식중독균의 게놈 분석은 일상적으로 이루어질 예정이기 때문에 연구원들이 사용하는 기계학습을 통한 방법은 식중독 원인식품을 규명하는데 잠재적인 도구가 될 수 있을 것이다. 또한 이러한 방법을 사용하면 식중독 사고 분석이 기계학습을 통해 신속히 이루어져 원인식품에 대한 회수 조치와 식중독 사고가 퍼져나가는 것을 방지할 수 있을 것으로 Deng 박사는 내다보고 있다. 이번 연구에서 지난 신선농산물유래사고로부터 분리된 균주가 가축으로부터 오염되었다는 사실을 밝힐 수 있었다라고 Deng 박사는 설명했다. Deng 박사는 현재 한 혈청형의 살모넬라균과 가축으로는 가금류, 소, 돼지에 국한해서 연구를 진행하고 있으며, 앞으로는 살모넬라균 및 다른 식중독균의 지리적인 원인에 대해서도 예측이 가능할 것으로 내다보고 있다. 최종적으로 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 소프트웨어나 스마트폰 어플을 개발하여 원인예측과 식중독균 게놈 데이터를 빠르게 확장시킬 수 있는 기반을 마련하는 것이라고 Deng 박사는 강조했다.

원문 출처: http://www.ift.org/IFTNEXT/041619.aspx

Antibiotic resistance: It's in the air

출처: IFT Next Newsletter (2019-05-07)

항생제는 질병을 예방하는 것과 질병을 치료하는 두 가지 이유로 식품용 동물에게 투여된다. 질병 예방이나 질병 치료를 위해 항생제를 투여받는 동물들은 이들의 제품(고기, 우유, 계란)이 식품유통에 들어가기 전에 항생제가 제거되어야 한다. 이런 이유로 항생제가 투여된 동물에서 나온 우유와 다른 제품들은 항생제가 있는지 검사하게 된다. 만약 이들 제품에 항생제가 발견되면 그 제품들은 회수되게 된다. 이 때문에 미국의 모든 동물성 식품은 항생제가 없는 상태로 유통된다. 그럼에도 불구하고, 식품용 동물에서 항생제를 사용하는 것이 항생제 내성의 주요 원인일 수 있다는 우려는 계속되고 있다. 최근 중국과학원 지구환경연구소의 연구원들이 또 다른 범인을 지목하고 있다. 이 연구는 미국, 유럽, 중국을 포함한 전 세계 13개국 19개 도시에서 30개의 항생제 내성 유전자를 조사한 연구팀이 참여했다. 연구원들은 에어컨 필터의 주변 미립자를 분석하여 샌프란시스코, 베이징, 파리를 포함한 전 세계 19개 도시에서 30개의 항생제 내성 유전자가 검출되었음을 밝혀냈다. 항생제 내성 유전자가 샌프란시스코에서 가장 풍부한 것으로 밝혀졌다. 이러한 연구결과에 따라 연구진은 자연풍이나 도시에서의 다양한 인간 활동 때문에 항생제 내성 유전자가 퍼지고 있다고 추측하고 있다.

원문 출처: http://www.ift.org/IFTNEXT/050719.aspx

발췌 및 정리: 육현균(한국교통대학교 식품공학과 교수)