독일 CVUA-MEL, 종이 빨대에서의 3-MCPD 및 1,3-DCP 검사결과 공개

출처: 식품안전정보원 [전문정보] 2022-06-09

종이는 식품에 가장 널리 사용되는 재료 중 하나이며 포장 및 기타 용도의 제조에 대한 종이의 중요성이 커지고 있다. 2021년 7월 3일부터 다양한 일회용 플라스틱 품목 금지가 발표된 이후 이러한 추세는 더욱 가속화되었다. 기능화된 종이 제품은 기존의 플라스틱을 대체하며 접시, 음료수 컵 또는 빨대와 같은 점점 더 많은 응용 분야에서 사용되고 있다. 그러나 습기가 있는 음식 및 음료와 접촉하는 종이의 사용은 높은 습윤 안정성과 인열 강도를 요구하고 있으며, 이로 인해 일반적으로 소위 PAAE 수지(PAAE = 폴리아미노아미드 에피클로로히드린, Polyaminoamidepichlorhydrin)라고 하는 습윤 강화제가 습윤 접촉용 종이 생산에 사용되고 있다.

종이에 첨가된 PAAE 수지는 클로로프로판계에 속하는 3-MCPD 및 1,3-DCP 물질을 함유할 수 있으며, 이 두 물질은 화학적 합성에서의 부산물로 형성될 수 있다. 3-MCPD는 국제암연구소(IARC)에 의해 인간에게 발암 가능성이 있는 것으로 분류되며, 1,3-DCP는 CLP 규정(EC) No. 1272/2008에 따라 카테고리 1B 발암물질(인간에게 발암 가능성이 있음)으로 분류된다. 이러한 독성학적 분류의 관점에서, 식품을 통한 3-MCPD 및 1,3-DCP의 섭취는 최소화 되어야 한다.

품질이 좋지 않은 PAAE 수지를 제지에 사용하면 3-MCPD 및 1,3-DCP 전환의 위험이 있다. 두 화합물의 수용성으로 인해 수성 식품 및 음료로의 높은 전이 가능성을 가정해야 하고, 특히 종이로 마시는 빨대를 통해서도 소비자들이 이러한 물질에 노출될 수 있다.

종이로 만든 식품 접촉 물질에 대한 특정 유럽 법률 프레임워크가 아직 설정되지 않아, 식품으로의 클로로프로판올 전이 평가를 위해, 식품 접촉을 위한 종이 및 판지에 대한 연방위해평가원(BfR)의 권장 사항 XXXVI을 참조해야 한다. BfR 권장 사항에 따르면 1,3-DCP는 검출 한계가 2 µg/L인 완제품의 물 추출물에서 검출되어서는 안되고, 3-MCPD는 12 µg/L을 초과해서는 안된다.

이러한 법적 요구 사항의 준수 여부는 2011년부터 다양한 유형의 종이 제품에 대해 CVUA-MEL에서 정기적으로 확인하였으며, 2014년부터는 질량 분석을 사용하여 분석했다. 일부 제품 카테고리, 예를 들어 베이킹 컵, 냅킨 또는 종이 접시는 오랫동안 감시 대상이었으며 종이 빨대는 시장에 비교적 새로운 모습으로 등장했기 때문에 2018년부터 조사되었다.

종이빨대에서 발견된 이상 현상의 범위는 다음과 같다.

- 2018년 이후로 조사된 총 78개의 시료 중 3-MCPD에 대한 가이드라인 값인

12 μg/L를 초과한 시료는 냉수 추출물 36개(= 46%)였음.

- 14개 시료(= 18%)에서 1,3-DCP는 법적으로 허용되는 검출 한계인 2μg/L를 초과하였음.
- 어떤 제품에서는 3-MCPD와 1,3-DCP가 각각 158μg/L와 13.7μg/L로 분석되어 기준치보다 약 13배 및 7배 높았음.

이러한 연구 결과, 현재 유통되고 있는 많은 종이 음료 빨대가 독일의 품질 표준을 충족하지 않는 원료를 사용하여 제조되고 있는 것으로 여겨진다. 이러한 빨대를 사용하여 음료를 섭취하는 경우, 발암 가능성이 있는 3-MCPD 및 1,3-DCP를 섭취할 위험이 있다.

냉수 추출물에서 검사한 시료의 76%에서 1,3-DCP가 검출되지 않았고, 최소 23%에서 3-MCPD가 검출되지 않았기 때문에 차가운 음료의 경우 노출을 최소화 시킬 수 있다. 이번에 분석한 시료를 자세히 살펴보면 해당 시료의 상당 부분이 중국에서 온 것임을 알 수 있었다. 2021년 7월부터 사용이 금지되는 플라스틱 음료수 빨대를 대체하기 위해 앞으로 종이로 만든 빨대가 더욱 보편화될 것이라는 점에서 이들 제품에 대한 연구 노력을 고려해야 한다. 연방 주의 테스트 시설과 제조업체, 수입업체 및 중간업체의 자체 모니터링 또한 더욱 강화되어야 할 것으로 여겨진다. 그러나 통합된 유럽 시장에서 문제에 대한 장기적인 해결책은 식품과 접촉하는 종이에 대한 유럽의 법적 프레임 워크 없이는 불가능하다.

출처 : https://www.cvua-mel.de/images/cvua/news/beitraege_jahresbericht/14-Trinhalme_aus_Papier.pdf

중국 질병통제예방센터, 냉동식품의 COVID-19 오염 검사결과 게재... 수산식품이 오염위험 가장 높아

출처: 식품안전정보원 [전문정보] 2022-06-15

중국 질병통제예방센터(Chinese Center for Disease Control and Prevention, CCDC)가 냉동식품이 COVID-19에 오염될 수 있다는 연구 논문을 발표하였다.

현재까지의 연구결과에 따르면 COVID-19 바이러스는 식품매개 질병을 일으키는 바이러스가 아니기 때문에 식품안전 문제와 결부되어 있지 않았다. 그러나 육류 또는 가금류 가공 공장과 시장의 근로자에게 이 질병이 발생했다는 보고가 여러 국가에서 보고되었다. 따라서 이 연구에서는 식품이나 포장, 보관 환경 및 직원들로부터 채취된 시료를 통해 중증급성호흡기증후군 코로나바이러스 2(SARS-CoV-2) 오염 여부를 조사하여 냉동식품을 통한 바이러스 전파 가능성을 탐색하는 것을 목표로 했다.

2020년 7월에서 2021년 7월 사이에 중국의 31개 성급 행정 구역(provincial-level administrative division, PLAD)과 신장 건설 공사(Xinjiang Construction Corps)에서 냉동 식품 관련 시료를 수집하였다. 수집된 시료는 SARS-CoV-2 RNA는 시판되는 SARS-CoV-2 핵산 테스트 키트를 사용하여 real-time qPCR법으로 분석되었다.

동 연구에서는 5,583만개 이상의 시료를 분석하였고 1,455개(10,000개당 0.26개) 시료에서 SARS-CoV-2 핵산에 대해 양성으로 나타났다. 바이러스 양성 시료 비율은 식품/식품 포장재가 96.41%(1,398/1,450)이였고 환경이 3.59%(52/1,450)였다. SARS-CoV-2 양성 식품 및 식품포장재 1,398건의 원산지는 99.50%(1,391/1,398)가 수입, 7건이 국내(중국)였다. 바이러스 양성 시료 중 오염원인(위치-식품, 내포장, 외포장)으로서 외포장의 비율이 78.75%(1,101/1,398)였다. 또한 바이러스 양성 시료 중 수산식품의 비율이 53.86%(753/1,398), 가금류의 비율이 37.91%(530/1,398), 기타 식품의 비율이 8.23%(115/1,398)였다. 바이러스 양성 판정을 받은 수입 콜드체인 식품 및 식품포장재 시료 1,391개 중 99.07%(1,378/1,391) 샘플의 수출업체가 확인되었으며, 이 중 46.66%(643/1,378)가 유럽 11개국, 27.50%(379/1,378)가 남미 6개국, 16.04%(221/1,378)가 아시아 9개국, 5.81%(80/1,378)가 북미 2개국, 3.99%(55/1,378)가 아프리카 2개국이었다.

출처: https://weekly.chinacdc.cn/en/article/doi/10.46234/ccdcw2022.105

Scientists develop plastic-free, antimicrobial food packaging

출처: Food Safety Magazine 2022-06-21

Rutgers University와 Harvard University 과학자 팀은 플라스틱을 대체할 생분해성, 항균성 식품 포장 솔루션을 개발했다. 무독성 플라스틱 식품 포장 용액은 식물성이며 스프레이로 식품에 도포되는데, 이 포장은 병원균, 부패, 물리적 손상으로부터 식품을 보호하는 데 효과적이다.

이 혁신적인 스프레이 적용 식품 포장재는 천연 항균성분이 함유된 생체고분자 섬유로 구성되어 있다. thyme oil, citric acid, nisin과 같은 항균성 성분은 식품에서 박테리아를 사멸시킬 수 있는 센서 역할을 한다.

Rotary Jet-Spinning으로 알려진 항균성 섬유 제조 기술은 처음에는 상처 드레싱을 위해 설계되었지만 식품 포장용으로 용도가 변경되었다. 섬유질 포장을 구성하는 고분자는 풀루란(pullulan)인데, 이 다당류는 먹을 순 있지만 무맛이며, 자연에서 흔히 발견된다. 또한 이 포장재는 수용성과 생분해성 두 가지 종류가 있다.

이 새로운 포장기술은 코팅의 표면적 비율이 높아 *Escherichia coli, Aspergillus fumigatus, Listeria innocua* 등 미생물 오염물질을 크게 감소시키는 것으로 입증됐다. 연구원들은 또한 아보카도의 유통기한을 연장할 수 있는 포장의 능력을 입증했다.

Demokritou박사와 공동연구자들의 목표는 식품의 유통기한을 연장할 수 있는 식품 포장을 설계하여 식품 안전을 효과적으로 향상시키고 음식물 쓰레기를 줄이는 것이다. Demokritou 박사는 최근의 식품 포장의 발전은 석유 기반 플라스틱 포장의 지속 가능하고 확장 가능한 대체품을 제공하며, 환경 및 인간의 건강 위험으로 인해 식품 시스템에서 석유 기반 플라스틱을 대체하는 것이 중요하다고 말했다.

출처: https://www.food-safety.com/articles/7836-scientists-develop-plastic-free-antimicrobial-food-packaging

Microbial hazards of microgreens production, indoor farming

출처: Food Safety Magazine 2022-07-11

University of Arkansas의 연구원들이 수행한 최근 연구는 마이크로그린(microgreens) 생산의 미생물 식품 안전 위험에 대한 새로운 통찰력을 제공한다. 이 연구는 연구자들이 아직 특성화되지 않은 분야인 마이크로그린 생산과 통제된 환경 농업에 대한 기존의 지식 격차를 해소하는 것을 목표로 했다. 그 결과는 마이크로그린 품종과 토양 유형을 농작물의 질병 유발 잠재력의 핵심 요인으로 지적하고 있다.

연구진에 따르면, 종종 새싹채소와 혼동되는 마이크로그린은 "식용 식물의 미성숙한 묘목"이라고 할 수 있다. 마이크로그린은 새싹채소와 달리 더 긴 시간 동안 자라기 때문에 두 번째 잎을 발달시킬 수 있다. 게다가, 새싹채소와 달리, 지난 3년 동안 *Listeria monocytogenes*나 *Salmonella* 오염의 가능성으로 인해 마이크로그린에 대한 회수 조치가 6~8건 있었지만, 아직 공식적으로 보고된 마이크로그린 섭취에 의한 식품 매개 질병 발생은 일어난바 없다. 연구원들은 마이크로그린의 회수 이력이 제품 또는 제품이 재배되는 환경이 유해한 미생물에 오염될 수 있음을 보여준다고 주장한다.

마이크로그린은 새싹채소는 아니지만, 잎이 무성한 녹색채소도 아니다. 잎이 무성한 녹색채소와 마이크로그린의 주요한 차이점은 식인성 병원체에 취약한 마이크로그린이 자라는 환경이다. 마이크로그린은 일반적으로 실내에서 재배되며, 삼베 매트, 이탄, 기타 재활용 식물 재료와 같은 토양 대체재에서 재배된다.

이 연구는 예비 전국 조사 결과에 따라 가장 일반적으로 재배되는 품종인 완두콩 새싹과 해바라기 마이크로그린에서 바이러스 생존성을 조사했다. 연구원들은 norovirus와 유사한 병원체인 Tulane virus를 10일의 성장주기 동안 서로 다른 시간에 연구에 사용된 다양한 토양 대체물에 접종했다. 연구자들은 또한 수확 3일 전에 직접 접종을 통해 잎 표면에 바이러스 생존성을 실험했다.

토양 대체물의 바이러스 생존성과 관련하여, 그 결과는 성장주기 전반에 걸쳐 바이러스 수가 유의하게 감소하는 것을 보여주었으며, 초기 바이러스의 양이 낮다는 점에서 최종 생성물의 오염 또는 교차 오염의 위험이 낮다는 것을 보여주었다. 연구자들은 토양 대체물의 일부 측면이 바이러스의 전염성을 중화시킬 수 있다고 가정했다. 그러나 이 바이러스는 접종 후 식용 물질에 생존성

을 보였다. 완두콩 시료는 식물 당 6개의 바이러스만 가지고 있던 해바라기 마이크로그린보다 약 50,000개의 더 많은 바이러스를 보유하고 있었다.

실내 농업이 식품 안전에 대한 잘못된 지식을 제공할 수 있다고 제안하는 연구원들은 또한 그러한 환경에서 식품 매개 병원체 오염을 줄일 수 있는 위생적인 해결책에 대해 논의하고 있다. 예를 들어, 우수농산물관리제도(GAP)와 적절한 청소 및 위생 조치가 유지되어야 하고, 또한 이러한 시스템이 마이크로그린의 고유한 재배 환경에 맞게 조정되어야 한다. 개인위생과 마이크로그린 씨앗의 안전한 공급 또한 중요하다. 연구원들은 미래에 소규모 마이크로그린 재배자들에게만 특화된 식품 안전 프로토콜을 제공하기를 희망한다.

출처: https://www.food-safety.com/articles/7873-microbial-hazards-of-microgreens-production-indoor-farming

Emerging foodborne pathogen *Arcobacter* a concern for seafood, RTE foods

출처: Food Safety Magazine 2022-08-16

*Arcobacter*는 위장병의 원인이 될 수 있고 오염된 식품의 유통기한을 감소시킬 수 있다는 사실 외에 상대적으로 알려진 것이 거의 없는 새로운 식품 매개 병원체이다. 최근 International Journal of Food Microbiology에 발표된 연구는 *Arcobacter*에 대한 지식을 넓히려고 시도했고, 이 병원체와 관련된 식품 공급원과 관련된 정보, 유전적 다양성과 특성, 생체막 형성 능력을 밝혀냈다.

연구자들은 2015년 5월부터 11월까지 스페인의 여러 소매점에서 구입한 꼬막, 오징어, 새우, 메추리 고기, 토끼 고기, 칠면조 고기, 신선한 치즈, 시금치, 스위스 샤드, 상추, 당근에서 220개의 시료를 수집했다. 분석된 시료 중 22.3%가 *Arcobacter* 양성반응을 보였고, 모든 검사된 식품 그룹의 시료에서 이 병원체가 검출되었지만, 오징어와 칠면조 고기의 오염도가 각각 60%, 40%로 가장 높았다.

동물성 식품과 농산물이 가장 낮은 *Arcobacter* 오염도를 보였지만, 당근에서 이전에 알려지지 않은 독성 유전자를 가진 *Arcobacter*의 종이 발견됐다. 또한 *Arcobacter* 양성반응이 나온 상추는 모두 사전 포장된 제품이었으며, 아기오징어는 *Arcobacter*의 주요 오염 식품으로 밝혀져 RTE(Ready-to-Eat)제품, 조리되지 않은 음식, 그리고 가볍게 조리된 음식에서 *Arcobacter* 생존성을 이해하는 것이 중요함을 보여주었다. 치즈 시료에서도 *Arcobacter* 양성 반응이 나왔지만, 연구자들은 교차 오염 때문일 가능성이 높다고 추측하고 있다.

연구진은 검출된 식품 시료에서 83개의 *Arcobacter*균주를 분리할 수 있었고, 그 중 53개는 *A. butzlerii*, 24개는 *A. cryaerophilus*, 3개는 *A. thereius*, 2개는 *A. skirrowii*, 1개는 *A. vitoriensis*로 확인되었다. DNA서열 유형 분석을 통해 분리된 *Acrobacter*균주는 68개의 개별 시퀀스 유형(ST)으로 나타났으며, 그 중 89.7%가 새로운 유형이었고, 그 중 5개 균주는 해산물과 잠재적인 연관성을 가지고 있었다. 한 가지를 제외한 모든 *Arcobacter* 균주는 독성 관련 유전자를 나타냈으며 가장 높은 발병률은 *A. butzleri*로 나타났다.

*Arcobacter*의 바이오필름 형성 능력과 관련하여 분리주(19주)의 23.5%가 폴리스티렌(플라스틱), 붕규산(유리) 및 스테인리스스틸 표면에 바이오필름을 형성하였다. 또한 유리 표면에서 *Arcobacter* 균주 84.2%가 높은 접착력을 보였다.

출처: https://www.food-safety.com/articles/7947-emerging-foodborne-pathogen-arcobacter-a-concern-for-seafood-rte-foods .

발췌 및 정리: 육현균(한국교통대학교 식품공학과 교수)