식품산업체의 식품안전관리 및 대응

Food Safety Management and Response in Food Industry

김 영 준*

Young-Jun Kim*

서울과학기술대학교 식품공학과

Department of Food Science and Technology, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, South Korea

서론

안전한 원료를 사용하여 소비자에게 좋은 품질을 제공하기 위해서 산업체에서는 많은 노력을 기울이고 있다. 하지만, 다양한 식품안전 및 식품사기와 관련한 이슈는 지속적이고 또한, 진보하며 발전하는 경향을 보이고 있다. 최근 식품안전과 더불어 식품사기(Food Fraud)라는 용어가 빈번하게 등장하고 있다. 그림 1과 같이 "식품사기는 고의적이고 의도적인 대체(substitution), 첨가(addition), 조작(tampering) 등을 통해서 제품을 제조하거나 또는 거짓된 정보를 제품에 표시하는 등 경제적 이득을 목적으로 행해지는 것으로 EMA (Economically Motivated Adulteration), 식품범죄, 식품위조 등을 포함한다"라고 정의하고 있다 (1). 우리나라의 경우 2008년 중국산 분유의 멜라민 사건은 식품안전사고의 사후관리가 아닌 사전 예방적인 관리를 할 수 있는 계기가 된 사건으로 산업체에게 큰 의미를 부여하고 있다. 특히, 식품위생법 제 67조에 근거한 2009년 7월 식품안전정보센터가 설립되었으며, 이후 식품안전정보원으로, 현재는 국가식품안전정보원으로 기관의 명칭 및 사업 규모가 더욱더 확대되고 있다. 식품위생법 제 67조에 명시된 사업내용 중 '국내외 식품안전정보의 수집 · 분석 · 정보제공 등'은 산업체에게 선제적인 식품안전관리를 할 수 있게 정보를 제공한다. 식품의약품안전처 및 국가식품안전정보원의 국내외 식품안전정보 수집범위는 52개국 276개 사이트에 대해서, 7개 언어 (한국어, 영어, 일본어, 중국어, 불어, 독일어, 스페인어)로 주요 식품안전 키워드에 대한 검색을 실시하여 관련 내용을 공유하고 있다. 식품안전정보원에서는 매년 약 2만5천건의 국내외 정부의 식품 등 안전성 정보, 식품의 안전관리 및 정책 동향, 식품의 섭취 또는 사용으로 인한 질병 발생 등의 정보, 위해 성분의 오염관련 정보, 식품의 부적합 정보 등과 관련된 정보를 체계적으로 평가하고 있다. 이러한 정보는 산업체에서 사용하고 있는 원료의 안전성 확보 및 완제품의 안전성 유지를 위해 매우 중요한 가치가 있

* Corresponding author: Young-Jun, Kim
Department of Food Science and Technology, Seoul National University of Science and Technology,
232, Gongneung ro, Nowon-gu, 01811, Korea
Tel: +82-2-970-6734 Fax: +82-2-970-6460 E-mail: kimyj@seoultech.ac.kr

다. 특히, 선제적 대응을 위해서 산업체의 식품안전 및 품질관련 부서에서는 정보의 근거, 원료의 유형 및 원산지, 위해성분 및 검출량 등을 각 회사와의 관련성 여부를 판단하여 업체별로 매칭하고, 식품안전정보를 수집 및 평가하며 우선순위를 결정한다. 실제로 산업체에서는 원료에 대한 안전성을 확보하는 것이 모든 식품안전 사고를 예방하기 위한 하나의 방법으로 여겨지고 있다. 즉, 국내외 식품안전정보 트랜드, 수집된 정보 중 사용하고 있는 원료의 원산지 및 위해성분에 대한 분석가능여부는 원료의 선제적인 안전성 측면에서 가장 중요한 부분이 될 것이다. 물론 식품안전기본법 (Framework Act on Food Safety), 식품위생법 (Food Sanitation Act), 축산물위생관리법 (Livestock Products Sanitary Control Act) 등의 법 준수는 가장 기본이 됨은 의심할 바 없다. 이와 더불어 식품산업체에서는 자가품질검사 준수, 영양성분을 포함한 표시기준사항 및 식품공전의 규격 적합성 여부, 정기적인 협력업체의 불시 점검(unannounced audit), 제조가공의 식품안전 및 식품위생을 위한 HACCP의 위해요소 분석, FSSC 22000 인증 등 다방면의 노력을 기울이고 있다.

따라서, 본 원고에서는 식품안전정보의 중요성 및 산업체의 주요 식품안전정보 대응 사례로 '1) food fraud 이슈; 유럽 말고기 혼입 사건, 2) food safety 이슈; 동유럽 블루베리의 방사능 오염 사건, 3) food defense 이슈; 일본 냉동제품의 고의적인 농약 혼입 사건'에 대해서 보고하고자 한다.

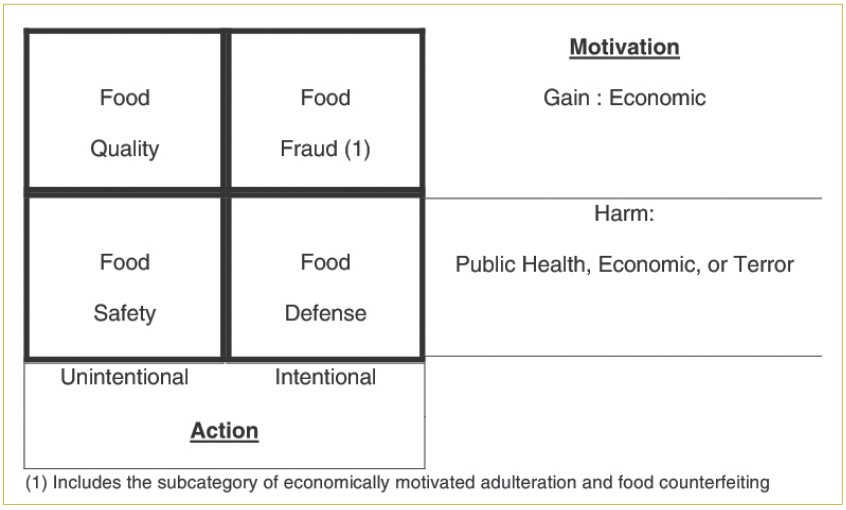


그림 1. 식품예방 매트릭스 (1)

본론

1. 식품안전정보의 중요성

과거의 식품안전 및 품질관리는 산업체에서 제조한 제품의 법적규격의 적합성을 평가하는 데 중점을 두어왔다면, 현재는 리스크에 대한 정보를 인지하고, 잠재적인 이슈에 대해서 사전예방적인 관리로 문제가능성을 없애기 위해 노력하는 시스템이라고 할 수 있다. 소비자가 구매 시 고려하는 요인들로서 가장 중요한 부분은 식품안전 및 품질이 우선시 되고 있으며, 최근에는 기업의 사회적 책임 및 지속가능성, 식품보안, 신종유해물질의 관리, 공정무역 및 동물 복지 등 다양한 사항들이 고려되고 있다. FAO 보고서에 따르면, 인구증가와 소득증가는 식품의 소비패턴 변화에 따라 하루 섭취칼로리에서도 큰 폭의 칼로리가 증가될 것으로 예상하고 있다 (2). 특히, 2050년에는 2010년과 비교해서 전세계 인구가 약 22억명이 증가될 것으로 예상되는데, 대표적인 농산물인 옥수수 및 밀의 농경지는 일정하다. 인구증가에 따른 부족한 수확량을 확보하기 위해 재배기술 검토 등 다방면의 노력이 수반되어야 하지만, 식품위화와 같은 가짜식품, 식품사기와 관련된 EMA 이슈의 발생 가능성도 높아 질 수도 있다고 사료된다. 미국 화학학회 (American Chemical Society, ACS)의 SciFinder database에서의 'food fraud'관련 논문이 그림 2와 같이 최근 큰 폭으로 증가하고 있으며, 이와 관련된 식품사기를 확인하

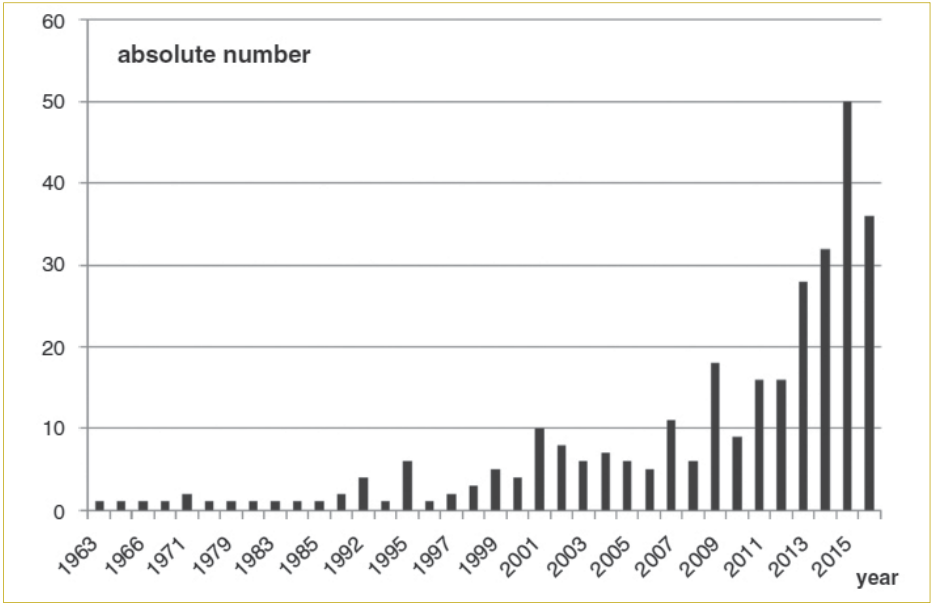


그림 2. ACS SciFinder database의 식품사기관련 발표 논문 추이 (3)

기 위한 분석방법 연구도 증가하고 있다 (3). EU RASFF (The Rapid Alert System for Food and Feed)는 1970년에 설립되었으며, 식품과 사료를 포함한 신속경보시스템으로 식품은 물론, 사료에서 기인하는 잔류농약, 동물용의약품 등을 포함한 오염물질의 정보를 제공하고 있다.

또한, 행정지원협력 시스템인 AAC(Administrative Assistance and Cooperation)은 EU 차원의 정보교환 방식을 일원화하고자 도입되었으며, EU 회원국은 사건 설명, 제품 상세, 검체 채취, 제품 이력 추적 등을 포함한 정보를 AAC를 통해 신속히 공유하고 있다. 더불어, AAC-FF(Food Fraud)와 농식품망의 식품사기와 관련한 정보 공유를 통해서 재발방지를 위해 협력하고 있다.

예를 들어, 커피를 마실 때 어떠한 식품안전관련 리스크가 발생가능한지를 식품안전정보를 토대로 예측해보면, 원재료인 커피, 설탕, 크리머, 물, 컵, 스푼 등에 대하여 표 1과 같이 생물학적, 화학적, 물리적 등 다양한 리스크(병원성미생물, 불허용색소, 곰팡이독소, 잔류농약, 중금속 등)가 발생할 수도 있

표 1. 커피를 마실 때와 관련된 Biological, Chemical, Physical risk 예

Category	Biological	Chemical	Physical	Others
Coffee	*E. coli* Coliforms	Illegal color (dyes) Mycotoxin (Ochratoxin A) Pesticide residues Acrylamide etc	Foreign matter (bugs, metal, glass, etc)	Caffeine EMA (Economically Motivated Adulteration)
Sugar	Bacterial count *E. coli* *Salmonella*	Bleaching reagent (Sulfite) Color Heavy metal (Cd)	Foreign matter (bugs metal, glass, etc) Purity	Chronic disease
Creamer	–	Allergen (milk) Saturated fat, *trans* fat	Foreign matter	Obesity
Water & ICE	Coliforms Bacterial count *E. coli*	VOCs (Volatile Organic Compounds), Heavy metals, Phenol, ions etc	Turbidity	–
Cup & spoon	–	Heavy metals	Crack	Cleanness

다. 최근에는 이러한 모든 리스크를 최소화하기 위해 산업체에서는 식품안전정보를 수집,평가,검증하여 소비자에게 안전한 제품을 제공하려고 최선을 다하고 있다. 하지만, 이러한 노력에도 불구하고 수많은 정보들이 발생하고 있다. 2018년 3월 커피 생두를 로스팅할 때 비의도적으로 발생할 수 있는 아크릴아마이드에 대해 미국 캘리포니아주에서는 Proposition 65법령에 따라 소비자에게 이메일, 게시판, 언론 보도, 라벨 등 여러 방식의 형태로 소비자가 인지할 수 있게 유해성 문구를 제시하여야 한다. 아크릴아마이드는 수용성 유기화합물로서, 120℃ 이상의 온도에서 일반적으로 아스파라긴과 당류에 의해 형성되며, 주로 곡물, 감자 및 커피 콩과 같은 원료 물질을 포함하는 구운 또는 튀긴 식품으로 탄수화물이 풍부한 식품에서 형성된다고 EU에서는 정의하고 있다 (4). 또한, 국제암연구소 (IARC, International Agency for Research on Cancer)에서는 아크릴아마이드를 2A 등급(Probably carcinogenic to humans)으로 발암추정물질로 여겨지고 있다. IARC에서는 1등급은 발암성이 확인된 물질이며, 2A 등급은 추정물질로서 정의에서 큰 의미차이가 있다. 해외규격측면에서 살펴보면, EU에서는 로스팅 커피는 400 μg/kg이하, 인스턴트 커피는 850 μg/kg이하로 관리를 해야 함이 2018년 4월부터 시행되었다. (4). 이렇듯 해외 국가의 유해물질에 대한 연구 및 규제는 항상 주시하고 준비가 필요한 부분이다. 그림 3과 같이 발생가능한 오염물질에 대해서는 대상 성분의 검출량, 국민의 해당 식품의 섭취량, 독성평가 등을 통해 정확한 위해평가 및 체계적인 저감화 전략을 수립하여 관리할 필요가 있다.

우리나라 식품안전정보원의 글로벌동향보고서에 따르면, 2016년 해외 위해식품정보는 총 10,324건으로 2015년도 10,383건에서 0.56% 감소했다 (6). 2016년도 위해요인별 현황은 미생물, 알레르기성분 미표시, 식품첨가물, 잔류농약, 곰팡이독소, 위생관리미흡, 이물질, 동물용의약품, 중금속, 기구용기포장 유래물질 순으로 정보 건수가 높았다. 상위 10위권 중에서 2015년도 대비 미생물, 곰팡이독소, 이물질은 크게 증가함을 보였으며, 잔류농약 및 식품첨가물, 동물용의약품 등은 감소함을 나타냈다 (그림 4). 상위 5순위 위해요인 중에서 잠재적 위해도가 높은 미생물, 잔류농약, 곰팡이독소 관련 정보를 간략히 요약해보면, 2016년도 미생물 관련 위해식품정보는 2,615건으로서, 살모넬라, 리스테리아, 총 세균수, 대장균군 순으로 높았다. 이 중, 리스테리아와 총 세균수에 의한 식품 위해 발생건수는 전년도 대비 각각 47.7%와 45.2% 증가했다. 또한, 잔류농약성분 관련 위해식품 정보는 총 1,404건으로서, 클로르피리포스, 피프로닐, 프로파자이트, 디메토에이트 순이다. 가장 많은 발생건수를 가지는 클로르피리포스의 경우, 꾸준히 발생건수가 증가하는 경향을 보였다 (그림 5). 또한, '16년도 곰팡이독소 관련 위해식품정보는 총 762건으로, 곰팡이 종류에 따른 현

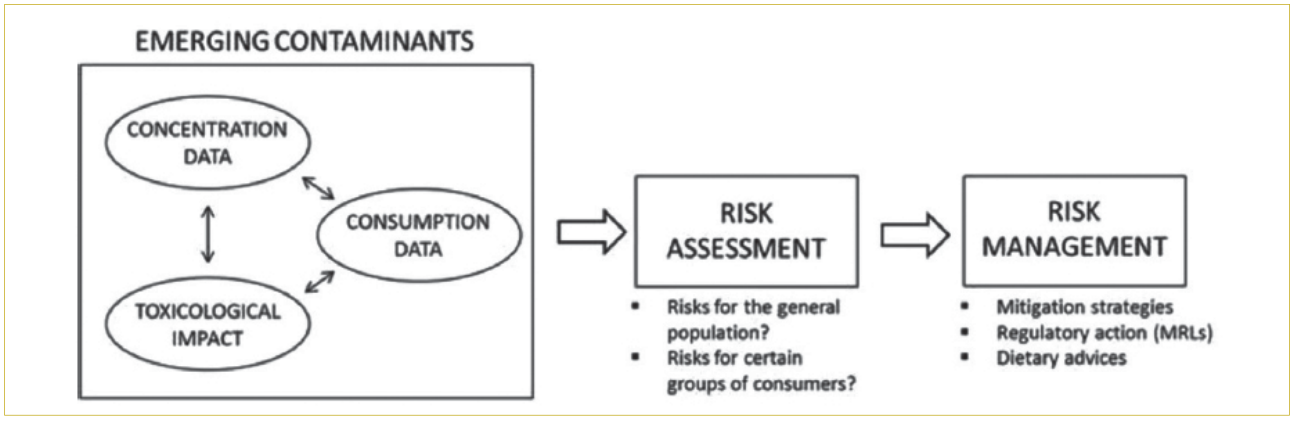


그림 3. 발생가능한 오염물질의 평가 및 관리방법 개요 (5)

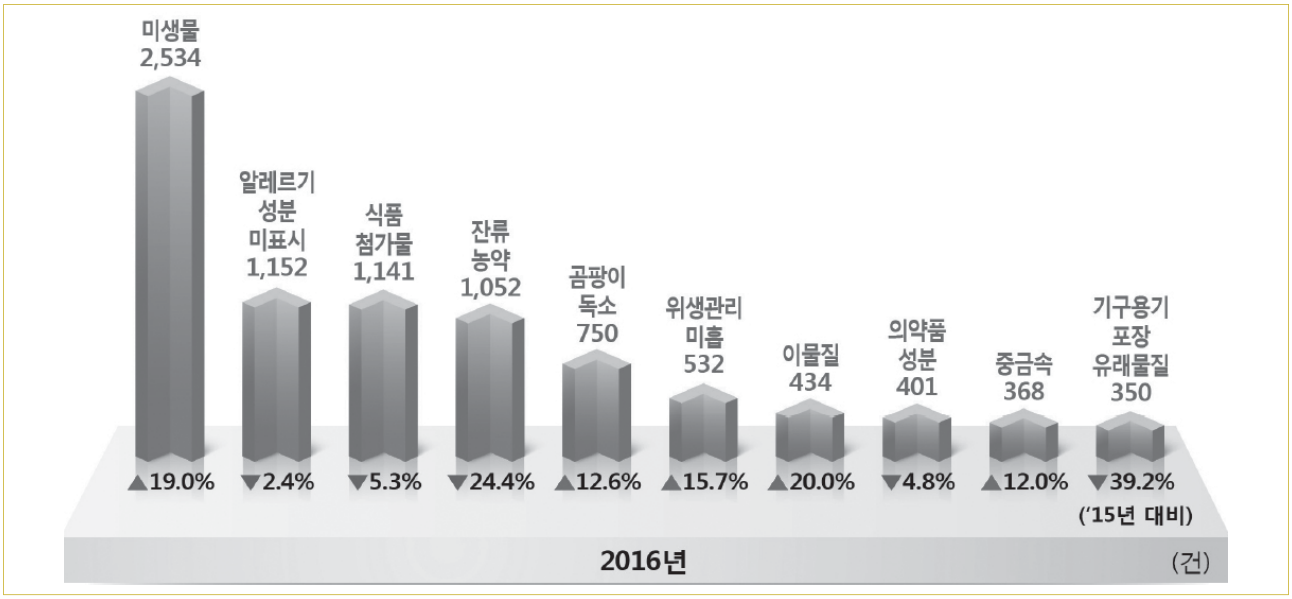


그림 4. 2016년 해외식품안전정보 결산 (6)

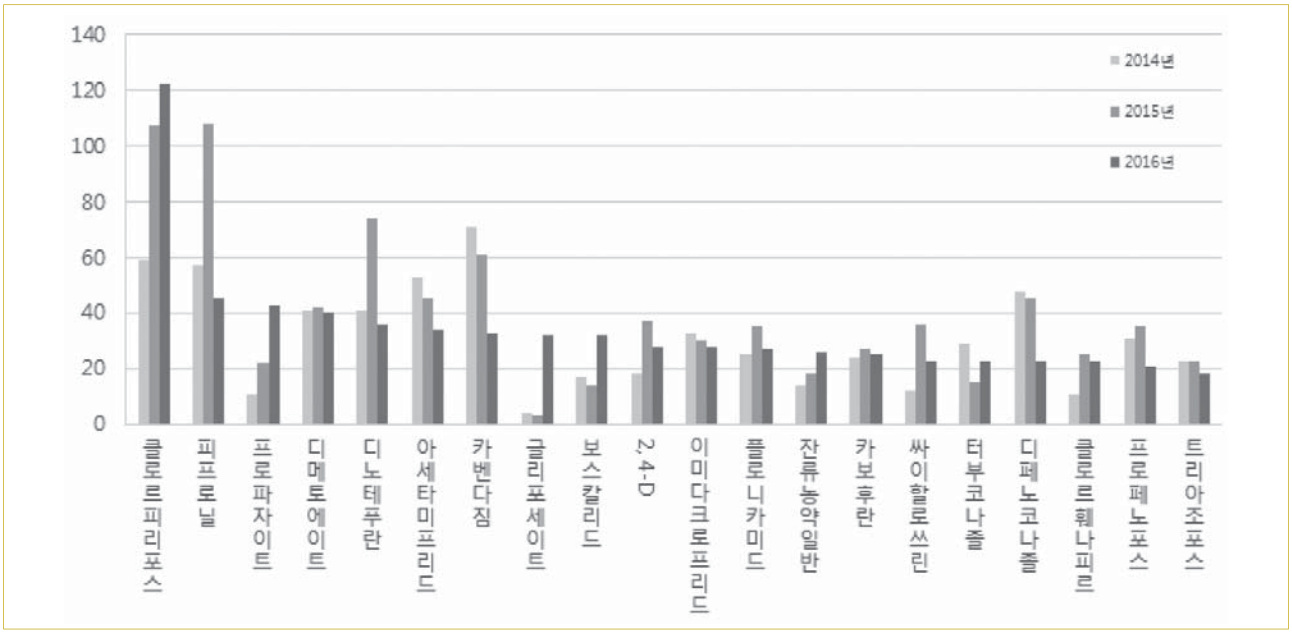


그림 5. 2014–2016년 해외식품안전정보 중 잔류농약관련 위해식품 정보 현황 (6)

황은 아플라톡신, 오크라톡신 A 순이었으며, 이 두 곰팡이독소는 전체 곰팡이독소 발생건수의 94%를 차지하고 있었다. 또한, 2016/17년에 영국 및 스코틀랜드의 식품기준청 (Food Standards Agency)에서는 2,265 개의 식품, 사료 및 환경 오염 사건에 대해 조사를 한바 있다. 이 사건에는 실제 및 확인된 위협뿐만 아니라 식품 및 사료의 안전성, 품질 또는 무결성에 대한 잠재적 위협에 대한 우려가 포함하고 있으며, 그림 6과 같이 병원성 미생물(14

%), 동물용의약품(9 %), 알레르기(8 %), 화학적 오염물질(6 %), 곰팡이독소(5%), 잔류농약(3%), 중금속(3%) 등의 순으로 보고되고 있다 (7). 이러한 주요 식품안전정보의 트랜드는 산업체의 모니터링 주기 설정시 선택과 집중을 할 수 있도록 하는 중요한 근거가 되기도 한다.

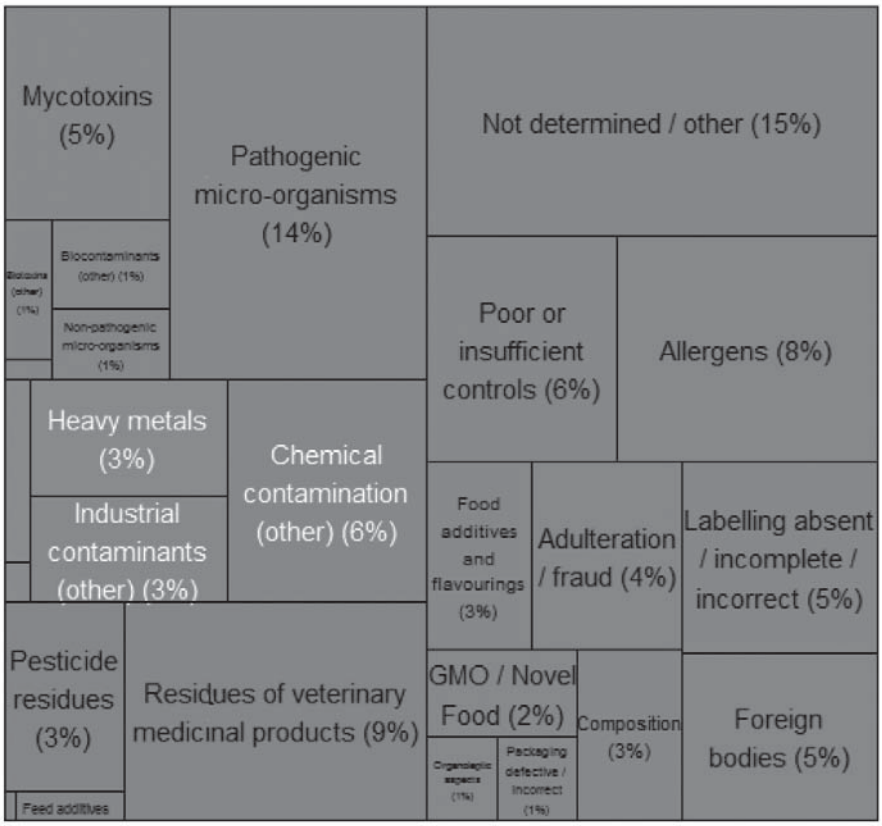


그림 6. 2016–2017년 U.K.의 의심 또는 실제 우려되는 사고의 상대적인 비율 (7)

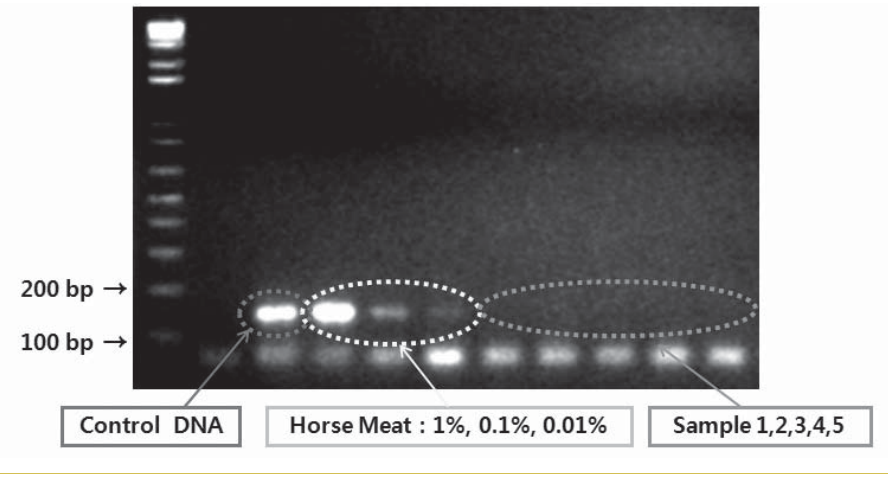


그림 7. 말고기 혼입율에 따른 분석결과

2. 산업체의 주요 식품안전정보 대응

유럽 말고기 혼입 사건 (food fraud 사례)

2013년 2월 햄버거 패티의 말고기 혼입사건은 투명한 공급망이 제대로 확보되지 못함을 암시한다. 말고기는 영양학적 측면에서는 다른 축산물 등과의 비교하여 높은 단백질, 미네랄, 비타민, 오메가3지방산 등의 긍정적인 측면도 있으나, 말고기 혼입사건으로 건전한 소비자의 선택에 부정적 영향을 주었다 (8). 즉, 일부 생산자 또는 유통업자들의 윤리적인 문제와 관련 있으며, 누군가는 경제적 이득을 취하였고, 이러한 일련의 사건은 결국 소비자의 불신을 초래한 것으로 판단된다. 말고기 사건은 말고기 소비, 식품에 대한 안전성, 식품 사기와 관련하여 수많은 언론보도와 소비자들 사이에서 논란이 많았다. 이를 예방하기 위해서는 투명한 공급망을 위한 이

력추적제 확보와 복잡한 공급망을 단순화할 필요가 있으며, 연구자들은 미량이라도 잔류가능성 있는 말고기 혼입을 사전예방할 수 있는 예방 시스템을 확보하여야 한다는 교훈을 얻었다. 실례로서 산업체에서 소고기에 말고기를 혼합하여 0.01%, 0.1%, 1.0%으로 제조하여 테스트한 결과, 0.01%이상 혼입이 되어도 검출이 됨을 확인할 수 있으며, 또한 소고기 함유 제품에 대한 모니터링 결과에서도 그림 7과 같이 모두 불검출임을 확인함으로써 말고기 혼입과 관련한 이슈에 대하여 신속한 대응을 할 수 있었다. 하지만, 납품되는 축산물에 대하여 모든 로트를 정밀검사하기에는 현실적으로 어려움이 있으므로 입고검사를 위해서는 신속 검출 키트 방식이 유용할 것으로 판단된다. 최근 보고된 키트의 경우 말, 닭, 칠면조, 돼지, 소, 양고기, 염소 등에서 추출한 육류와의 교차 반응이 없으며, 시판되는 ELISA 키트 및 PCR과 유사하거나 그 이상의 우수감도로서 0.01%까지도 검출할 수 있는 능력을 나타내고 있다 (9). 이러한 신속 키트 개발은 고기의 수분함량 상태, DNA 추출방법 등 분석을 위한 전처리 단계를 획기적으로 감소시켜주기에 산업체에서 한우와 수입육, 돼지고기와 닭고기 등 육종 간의 의도적인 또는 비의도적 발생가능성을 실시간

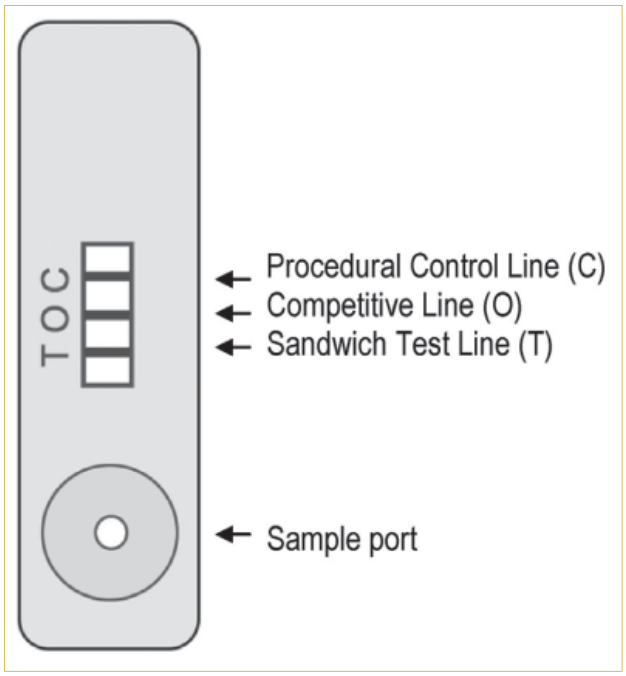


그림 8. 말고기 신속 검출 키트 (9)

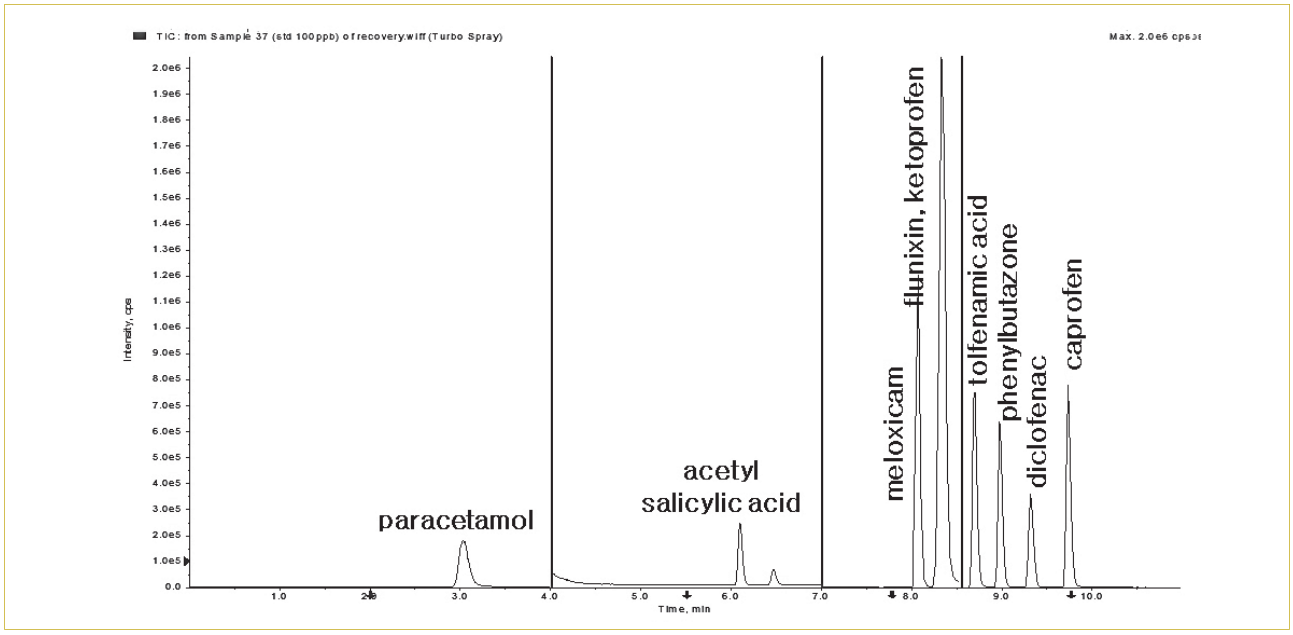
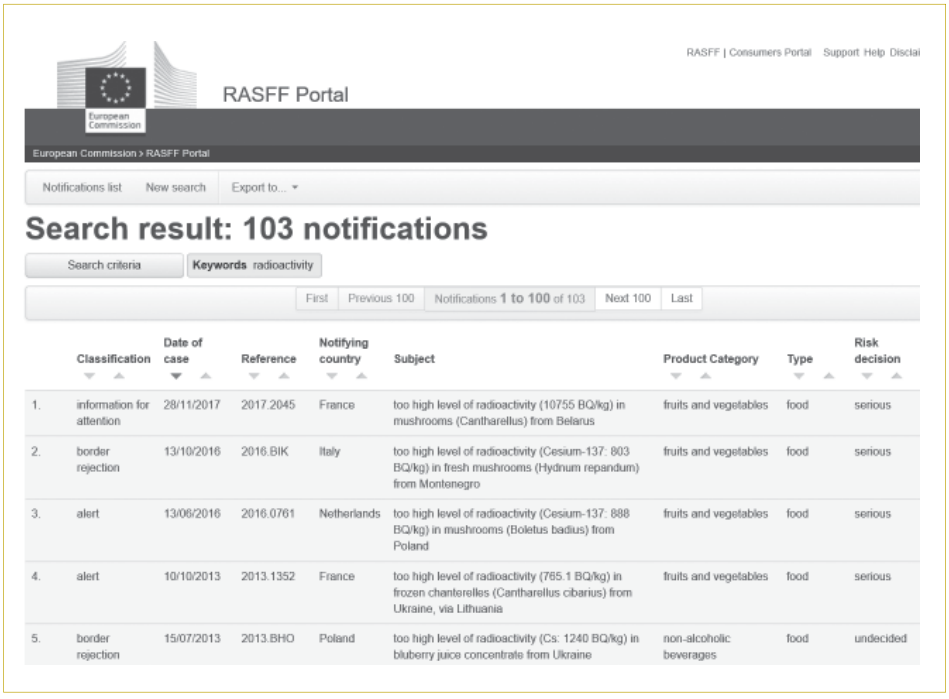


그림 9. Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) 크로마토그램

으로 관리할 수 있는 효율적인 관리 수단이 될 수도 있다 (그림 8). 또한, 유통된 말고기에서 인체에 해로울 수 있는 동물용의약품 페닐부타존(phenylbutazone) 성분이 추가적으로 발표되었다. 이는 식품용 가공육에 들어가서는 안 되는 페닐부타존 성분이 말고기에서부터 혼입하고 있음을 의미한다. Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) 동물용의약품인 flunixin, phenylbutazone, paracetamol, tolfenamic acid, diclofenac, carprofen, meloxicam, ketoprofen, acetyl salicylic acid은 진통제 또는 해열제로서 이용이 되기도 하나, 미국 및 영국에서는 백혈구 생성 억제 및 재생 불량성 빈혈과 같은 부작용을 일으킬 수 있기 때문에 사람에게 사용하도록 승인되지 않고 있다. 이렇듯 발생된 하나의 이슈가 다시 꼬리를 물어 다른 식품안전이슈로 확대가 되기도 한다. 이러한 말고기 혼입사건이 국내에서는 현실적으로 발생할 확률은 낮다고 판단되지만, 선제적 대응을 위해서 그림 9와 같이 LC/MS/MS를 이용하여 같이 말고기에 사용되는 NSAIDs 동물용의약품 검출 실험을 통해 안전성을 확보할 필요도 있다고 사료된다. 즉, 현재는 식품안전이슈가 관련성이 낮더라도, 이에 대해 상세히 살펴보고, 확인 및 검증 과정을 통해서 미래에 발생할 수 있는 리스크를 사전에 예방하는 프로세스를 확립할 필요가 있다.

동유럽 유기농 블루베리의 방사능 오염 사건 (food safety 사례)

2011년 3월 일본의 후쿠시마 원전사고로 인해 일본산 식품의 방사능 오염가능성이 높아짐에 따라 국내 식약처에서는 일본산 원재료에 대한 검역을 강화하고 모든 검사결과를 공개함으로써 소비자의 불신을 저감화하기 위해 노력을 해왔다. 또한, 방사성 세슘 ($^{134}Cs+^{137}Cs$)의 규격도 340 Bq/kg에서 100 Bq/kg이하로 강화되어 기준이 현재 적용되고 있다. 하지만, 최근 폴란드, 우크라이나, 리투아니아 등 동유럽의 농산물 및 과일 등의 방사능이 기준치를 초과하였다고 보고되고 있으며, EU RASFF Portal의 검색결과에서는 1998년 이후 103건의 방사능 기준 초과와 관련한 notification의 결과를 얻을 수 있다 (그림 10). 특히, 2013년 7월 폴란드의 블루베리 농축쥬스에서 Cs 137의 함량이 1,240 Bq/kg로 상당히 높은 방사능이 검출되어 문제가 되었다. 이러한 이유는 1986년 4월 체르노빌 원자력 발전소의 제4호 원자로에서 방사능이 누출되었던 사건과 밀접한 관계가 있다고 보고되고 있다. 30년이 지난 지금도 방사능에 노출된 농산물 및 과일 등이 유기농으로 수입되어 국내에서도 문제가 되기도 한다. 체크노빌 원전 사고 발생의 결과로 벨라루시, 러시아 및 우크라이나에 인구가 재배치되


RASFF | Consumers Portal Support Help Disclai

RASFF Portal

European Commission

European Commission > RASFF Portal

Notifications list | New search | Export to...

Search result: 103 notifications

Search criteria | Keywords radioactivity

First | Previous 100 | Notifications 1 to 100 of 103 | Next 100 | Last

	Classification	Date of case	Reference	Notifying country	Subject	Product Category	Type	Risk decision
1.	information for attention	28/11/2017	2017.2045	France	too high level of radioactivity (10755 BQ/kg) in mushrooms (Cantharellus) from Belarus	fruits and vegetables	food	serious
2.	border rejection	13/10/2016	2016.BIK	Italy	too high level of radioactivity (Cesium-137: 803 BQ/kg) in fresh mushrooms (Hydnum repandum) from Montenegro	fruits and vegetables	food	serious
3.	alert	13/06/2016	2016.0761	Netherlands	too high level of radioactivity (Cesium-137: 888 BQ/kg) in mushrooms (Boletus badius) from Poland	fruits and vegetables	food	serious
4.	alert	10/10/2013	2013.1352	France	too high level of radioactivity (765.1 BQ/kg) in frozen chanterelles (Cantharellus cibarius) from Ukraine, via Lithuania	fruits and vegetables	food	serious
5.	border rejection	15/07/2013	2013.BHO	Poland	too high level of radioactivity (Cs: 1240 BQ/kg) in bluberry juice concentrate from Ukraine	non-alcoholic beverages	food	undecided

그림 10. EU RASFF Portal의 방사능기준 초과 관련 notification

었으며 유럽 전역의 많은 국가에서 먹이사슬로 인한 오염물질 (주로 134-137Cs)의 유입을 최소화하기 위한 개선조치가 취해지기도 하였다. 체르노빌 사고 후 방사능 오염에 따른 사고의 조치와 미래 예측, 또한, 예방 프로그램에 대해 더 많은 지식이 요구됨을 말하고 있다 (10). 현행 식품공전의 방사능 핵종은 일반적으로 고순도 게르마늄 검출기를 사용하여 검체를 10,000초, 거의 3시간에 해당되는 시간동안 측정을 하여야 하므로, 신속한 샘플 분석에 어려움이 있기도 하다. 국내 주요 식품 산업체에서도 방사능 기준규격에 검사를 엄격하게 진행하고 있으며, 적합하더라도 미량이라도 검출될 시에는 신속한 예방조치를 취하여 안전한 원재료를 공급받을 수 있도록 선제적 대응체계를 구축하여 관리를 진행하고 있다.

일본 냉동제품의 농약 혼입 사건 (food defense 사례)

2014년 1월, 일본에서는 유기인계 살충제 농약인 말라치온에 오염된 냉동 식품을 섭취하여 1,000여명이 넘는 사람들에게서 식중독이 발생하였다 (11). 대부분의 소비자들은 냉동 크로켓, 냉동 치킨, 피자 등을 섭취한 후 복통을 호소하였다. 이 사건은 회사에 불만을 갖은 직원이 2013년 10월 4차례에 걸쳐 농약을 제품에 고의적으로 투입한 것으로 알려졌으며, 이로 인해서 2013년 11월 90여개 제품 630만개에 대해 회수조치가 내려지기도 하였다. 이렇듯 식량 공급의 방어는 안전한 식량 공급에 크게 의존하는 일반 소비자의 안전을 보장하는 측면에 있어서 매우 중요한 면이 있다. 실제 사건의 보도 건수는 낮지만, 고의적 목적을 달성하기 위해 인위적으로 식품에 불순물 등을 투입하는 사건이 발생할 수도 있으므로, 원료 공급, 제조공장의 관리, 종업원 관리 등에 대한 이력을 추적할 수 있는 시스템의 도입도 산업체에게는 하나의 중요한 전략이 될 수도 있다 (그림 11). 일본의 농약 혼입 사건은 식품 보안측면에서 커다란 문제점을 노출시킨 직접적인 사례로 여겨진다.

미국 FDA의 경우, 식품 제조공장의 취약성평가와 관련하여 지속적인 연구가 진행되고 있다. 취약성은 제조, 유통, 소비 등 모든 단계에서 발생 가능한 리스크를 사전에 확인하고, 이를 최소화하기 위한 전략을 세우며 끊임없이 확인하고 개선하는 것이다. 손쉽게 사용이 가능하도록 2013년 5월 미국 FDA에서는 고의적으로 오염시키는 행위를 예방 및 저감화할 수 있는 새로운 관리 tool을 개발 발표하였다. (13). 이 관리 tool에는 제조공장의 취약한 부분에 대한 평가, 중점적으로 문제되는 부분에 대하여 저감화 전략, 식품 보안측면의 계획 등을 포함하고 있다 (그림 12). 예를 들어, 공장 외곽의 접근성 권한

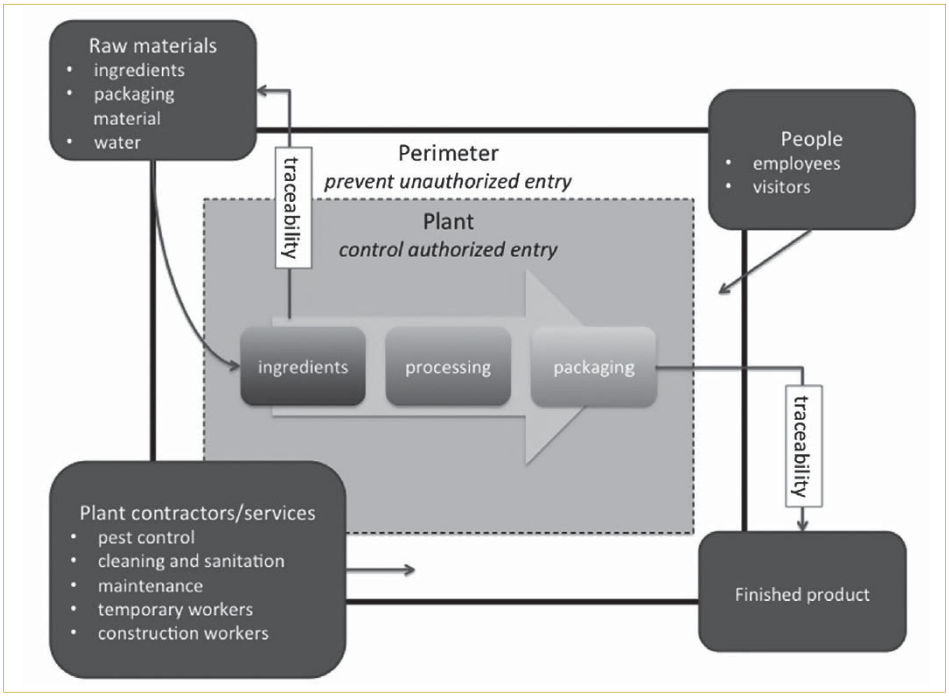


그림 11. 식품 제조시설의 Food defense 체계 및 추적성의 중요성 (12)

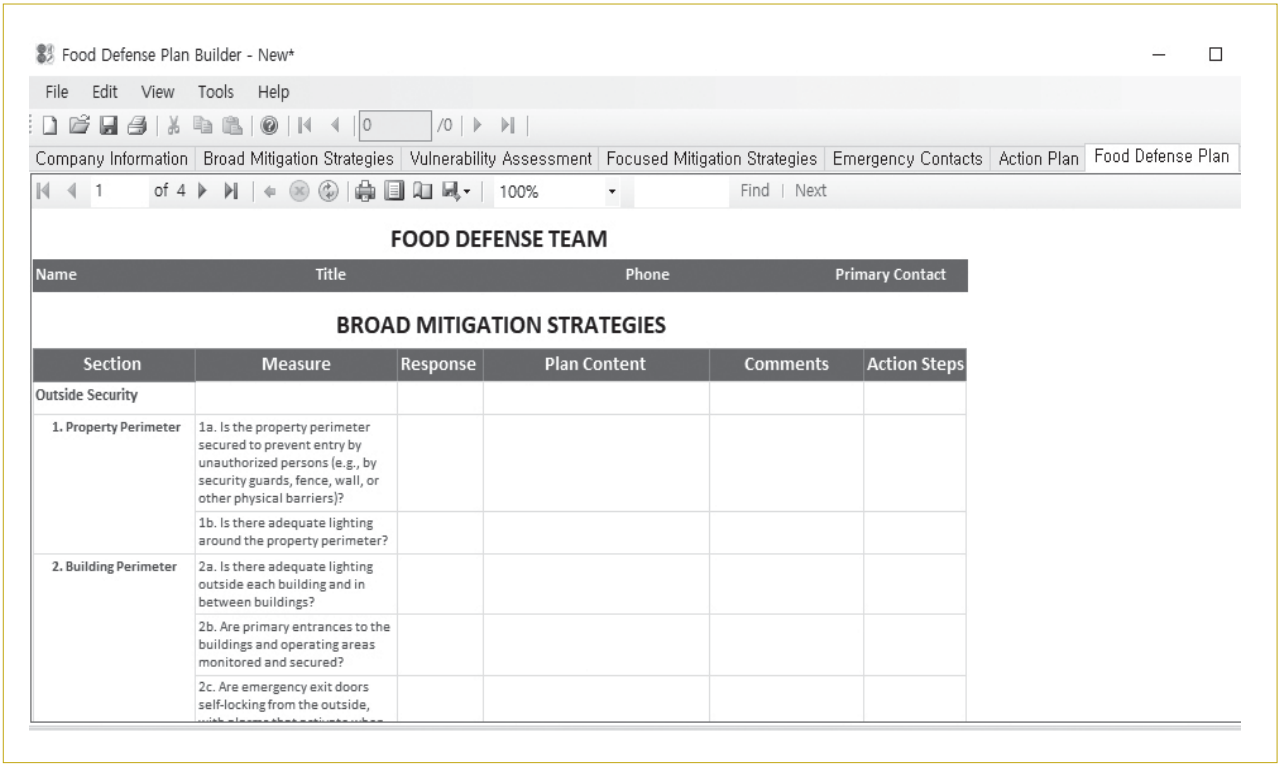
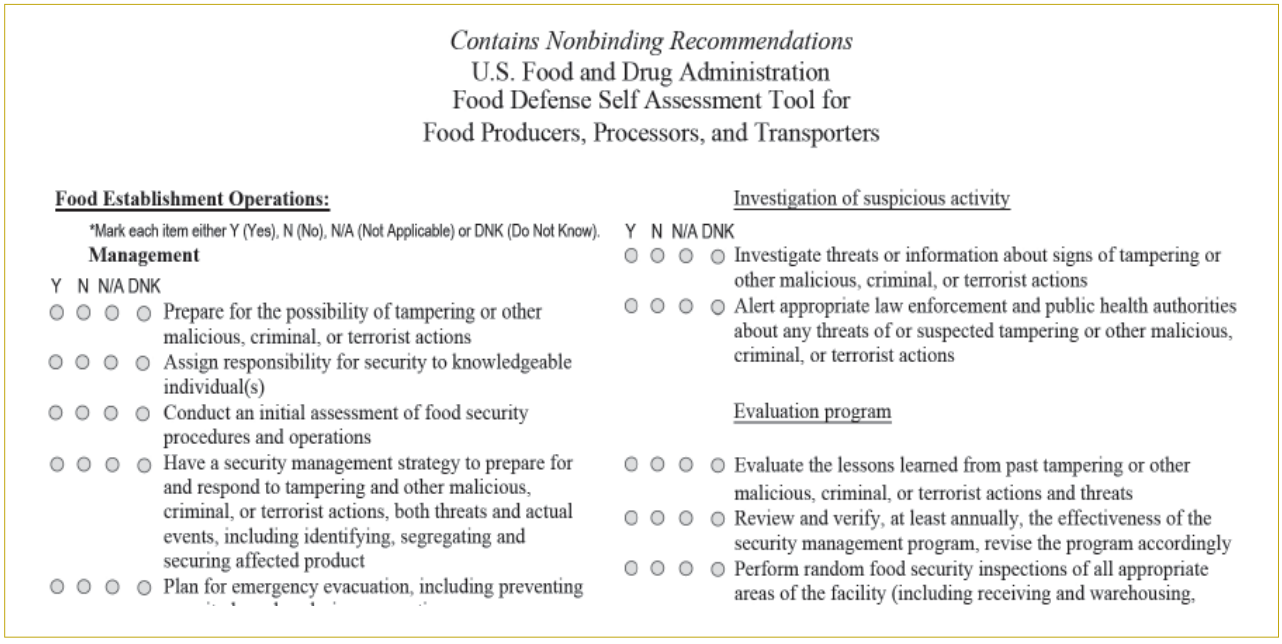


그림 12. Food defense plan builder를 이용한 tool 사례 (13)

이 없는 사람의 접근을 막기 위한 보안 시설의 여부, 건물 외벽주위의 조명, 정기적인 순찰 및 관리일지 등에 대해서도 체계적으로 관리할 수 있게 한다. 또한, 그림 13과 같은 체크리스트를 이용하여, 제조, 유통 등의 단계에 대한 자체 진단을 할 수 있으므로 이로부터 발견되는 문제점을 정확히 파악하고, 개선 및 저감화하기 위한 노력을 지속적으로 할 필요가 있다.

결론

우리나라의 식품산업시장은 약 192조원의 규모(2015년 기준)으로서, 2014년대비 약 17.2%가 증가했으며, 2005년부터 평균 7.9%씩 지속적으로 성장하고 있다. 하지만, 최근 식생활 패턴의 변화, 지구온난화와 기후변화 등의 환경변화, 소비자의 식품안전에 대한 관심 증대로 식품산업체의 식품안전관리 및 이에 대한 신속한 대응이 그 어느 때보다 중요해지고 있다. 특히, 식품안전사고는 언론보도, 제품 회수, 소비자의 불신 확대 등 경제적 측면의 손실이 발생할 수 있으므로, 포괄적이고 체계적인 식품안전관리 시스템 구축이 요구된다. 특히, food fraud, food safety, food defense 등 다양한 부정적 이슈를 예방하기 위해서 실시간으로 국내외 식품안전정보(식품의약품안전처, 국가식품안전정보원, EU RASFF, 미국 FDA, 일본 MHLW, 중국 식품약품감독관리총국, 대만 식품약품소비자지식서비스넷, 캐나다 식품검사청 등)를 정확하게 수집 및 평가하고, 선제적인 예방체계를 구축하여 문제발생가능성을 사전 예방하기 위한 노력이 필요하다. 이와 같은 일련의 과정을 통해서 소비자에게는 투명한 정보제공으로 알 권리를 향상시키고, 정부기관의 규제와 관련한 법 준수의 부합성을 증진시킬 수 있으며, 궁극적으로 산업체에게는 제품의 품질향상 및 식품안전의 경쟁력을 확보 할 수 있을 것으로 판단된다.



Contains Nonbinding Recommendations
U.S. Food and Drug Administration
Food Defense Self Assessment Tool for
Food Producers, Processors, and Transporters

Food Establishment Operations:

*Mark each item either Y (Yes), N (No), N/A (Not Applicable) or DNK (Do Not Know).

Management

Y N N/A DNK

- Prepare for the possibility of tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions
- Assign responsibility for security to knowledgeable individual(s)
- Conduct an initial assessment of food security procedures and operations
- Have a security management strategy to prepare for and respond to tampering and other malicious, criminal, or terrorist actions, both threats and actual events, including identifying, segregating and securing affected product
- Plan for emergency evacuation, including preventing

Investigation of suspicious activity

Y N N/A DNK

- Investigate threats or information about signs of tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions
- Alert appropriate law enforcement and public health authorities about any threats of or suspected tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions

Evaluation program

- Evaluate the lessons learned from past tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions and threats
- Review and verify, at least annually, the effectiveness of the security management program, revise the program accordingly
- Perform random food security inspections of all appropriate areas of the facility (including receiving and warehousing,

그림 13. 식품제조사를 위한 food defense checklist (14)

참고 문헌

1. Spink, J. and Moyer, D.C.: Defining the Public Health Threat of Food Fraud. J. Food Sci. 76: R157-R163 (2011).

2. Alexandratos, N. and Bruinsma, J.: World Agriculture towards 2030/2050, ESA Working paper No. 12-03. Rome, FAO. (2012).

3. Huck C. W., Pezzei C. K., Huck-Pezzei, V. A.: An industry perspective of food fraud. Current Opinion in Food Science, 10, 32-37 (2016).

4. European Commission.: Directive 2017/2158/EC of the European Parliament and of the Council of 20 November 2017 on establishing mitigation measures and benchmark levels for the reduction of the presence of acrylamide in food. Available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R2158&from=EN. (accessed June 5, 2018) (2017).

5. Vandermeersch, G., Lourenço, H. M., Alvarez-Muñoz, D., Cunha, S., Diogène, J., Cano-Sancho, G., Sloth, J. J., Kwadijk, C., Barcelo, D., Allegaert, W., Bekaert, K., Fernandes, J. O., Marques, A., Robbens, J.: Environmental contaminants of emerging concern in seafood - European database on contaminant levels. Environmental Research, 143, 29-45 (2015).

6. 2016년 글로벌 식품안전 글로벌동향보고서, 식품안전정보원, (2017)

7. Annual Report of Food Incidents 2016/17. Available at: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20180411170446/https://www.food.gov.uk/about-us/data-transparency-accounts/busreps/miscbusrep (accessed June 5, 2018)

8. Stanciu S.: Horse Meat Consumption - Between Scandal and Reality. Procedia Economics and Finance 23, 697 - 703 (2015).

9. Masiri, J., Benoit, L., Thienes, C., Kainrath, C., Barrios-Lopez, B., Agapov, A., Dobritsa, A., Nadala, C., Sung, S.-L., Samadpour, M.: A rapid, semi-quantitative test for detection of raw and cooked horse meat residues. Food Control, 76, 102-107 (2017).

10. Beresford, N., Fesenko, S., Konoplev, A., Skuterud, L., Smith, J., Voigt, G.: Thirty years after the Chernobyl accident: What lessons have we learnt? Journal of environmental radioactivity, 157, 77-89 (2016).

11. Cheng, C.-M., Marie Yung-Chen Wu, Min-Yen Hsu, Shih-Jen Chen, De-Kuang Hwang, Tzung-Hai Yen.: Trends in Biotechnology, 35 (4), 288-300 (2017).

12. Carl A. Batt.: Reference Module in Food Science, Available at: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03438-7 (accessed June 5, 2018) (2016).

13. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Food Defense Plan Builder tool. Available at: https://www.accessdata.fda.gov/scripts/fdplanbuilder/download.cfm (accessed June 5, 2018)

14. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Food defense self-assessment tool for food producers, processors, and transporters. Available at: https://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/FoodDefenseandEmergencyResponse/ucm125254.pdf (accessed June 5, 2018)