전 세계 주요 불량식품과 사회경제적 영향 평가 사례

The Most Common Cases of Food Fraud in the World and their Socio-economic Impact

정해랑[1], 하상도[2], 이헌주[3], 권기성[4], 조천호[4], 전향숙[2*]

Hae Rang Chung[1], Sang Do Ha[2], HunJoo Lee[3], Kisung Kwon[4], Cheon Ho Jo[4], Hyang Sook Chun[2*]

[1]영양과 미래㈜, [2]중앙대학교 식품공학부, [3]캠아이넷㈜, [4]식품의약품안전평가원

[1]Nutrition for the Future Inc., [2]School of Food Science and Technology, Chung-Ang University,
[3]Cheminet Co., [4]National Institute of Food and Drug Safety Evaluation

I. 서 론

불량식품 문제는 현대에 국한된 현상이 아니라 식품 가공 및 제조의 역사만큼 오래된 것이다. 불량식품 또는 경제적 이익을 목적으로 구매자(소비자, 식품제조회사, 소매상, 수입회사)에게 식품이나 식재료를 변위조하는 행위는 늘 식품업계나 규제당국의 골칫거리였다. 그러나 오늘날 식품 공급망이 세계화되고 복잡해짐에 따라 과거에 발생되었던 유사한 유형의 식품 위변조 행위가 재발되고 그 범위 또한 확산되고 있다. 그럼에도 불구하고 어떠한 유형의 불량식품이 어떤 범위로 확산되고 있는지를 명확하게 파악하지 못하고 있는 실정이다. 이러한 상황은 대부분의 경우 식품의 위변조에 가담한 동기가 불법적인 금전적 이익으로 그 자체가 식품안전을 위협하지 않고 소비자가 품질저하를 알아차리지 못하는 경우가 많아 적발되지 않기 때문이다.

그러나 2007년과 2008년에 발생한 멜라민 사건은 불량식품으로 인해 건강상 위해가 유발될 수 있을 뿐만 아니라 식품안전망이 무너질 수 있다는 것을 보여 주었다. 이를 계기로 각국 정부, 식품 기업, 표준화 기구 등에서는 경제적 위변조(economically motivated adulteration, EMA)를 포함하는 불량식품[1)]을 새로운 위험요소로 보고 여러 가지 대응방안을 마련하고 있는 중이다. 이에 한국 정부에서도 식품의 생산 · 제조 · 유통 · 판매 등 전(全) 단계에서 발생할 수 있는 모든 법을 위반한 제품을 '불량식품'으로 정의하고 불량식품 근절을 반드시 해결돼야 할 국정과제로 삼아 여러 가지 대응을 하고 있다.

본고에서는 불량식품을 근절하기 위한 과학적 관리 방안 마련에 도움이 되고자 전 세계적으로 발생하는 공통 불량식품, 불량식품 발생에 영향을 주는 요인과 관련 대응

1) 본고에서 불량식품에 대한 영문을 'food fraud'로 사용하였다. 이는 고의 또는 경제적 이익을 목적으로 대체(deliberate substitution), 첨가(addition), 조작(tampering)된 식품이나 불량 식재료와 식품포장에 허위표기(misrepresentation)되거나 과장된 제품 설명(false or misleading statements)을 통칭하는 용어이다.

* Correspondence to: Hyang Sook Chun
School of Food Science and Technology, Chung-Ang University
#4726 Seodong-daero, Ansung, Kyonggi 456-756, South Korea
Tel: 82-31-670-3290 (office) Fax: 82-31-675-3108 E-mail: hschun@cau.ac.kr

방안에 대해 살펴보았다. 또한 불량식품이 사회경제적으로 미치는 영향에 대한 이해를 돕고자 멜라민 사례를 중심으로 살펴보았다.

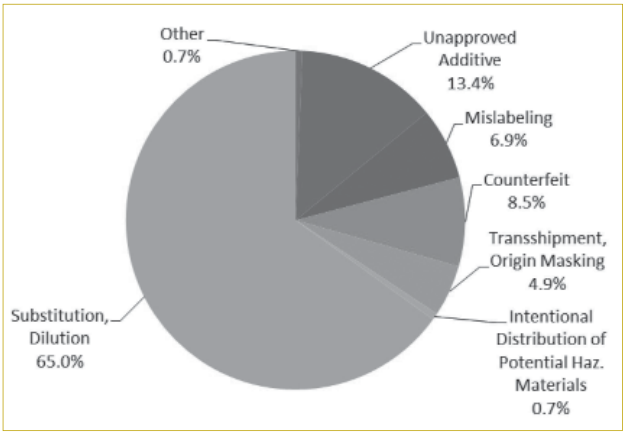
II. 본 론

1. 전 세계의 주요 공통 불량식품

과거로부터 현재에 이르기까지 발생했던 불량식품 사건에 대해 공통된 특성을 파악한다면 미래 발생 가능성을 예측하는데 도움이 될 것이다. 먼저 역사적으로 식품 성분의 위변조 문제에 대해 과학적으로 살펴본 사람은 1820년에 '식품 위변조 및 독성분(adulteration of food and culinary poisons)'에 관한 논문을 발표한 독일의 분석 화학자인 Frederick Accum이었다. Accum과 Hassall이 규명한 식품 위변조인자의 일부를 Table 1에 나타내었다. 이 중에는 사람에게 매우 유독한 것도 있는데 일례로 국내에서 광명단이라 불리는 사산화삼납(red lead, Pb_3O_4)을 카옌 고추(cayenne pepper)의 발색제로 사용된 것을 볼 수 있다.

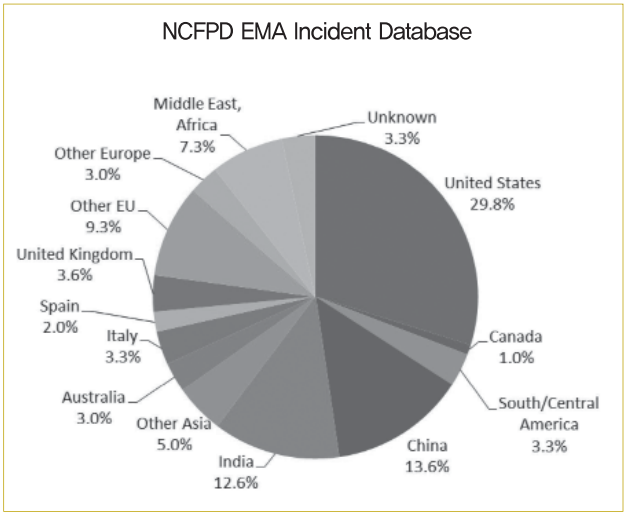
불량식품에 대한 우려는 식품 및 식재료 공급의 세계화가 확산되면서 극도로 복잡해지고 있다. 식품회사/수입업체 간 개별적으로 공급된 식품 및 식재료뿐만 아니라 대규모 다국적 기업(모기업 및 자회사 간 해외구매 등)의 외국계 법인에서 내부적으로 재료를 공급받아 식품을 제조할 경우 다양한 국가에서 수입되는 재료 및 식품의 범위가 점점 확대되고 있다. 따라서 뜻하지 않게 발생한 불량식품과 관련된 식품안전 문제의 출처를 적발하여 추적하기가 어렵다. 뿐만 아니라 다양한 공급업체로부터 제공받은 많은 식재료로 제조한 고도가공 제품에서 많이 나타나는 국제적 불량식품을 적발하고 추적하기가 어려운 경우가 많다.

미국의 경우 1980년 이후 발생한 300건의 불량식품 관련 "사건"을 National Center for Food Protection and Defense(NCFPD) EMA Incident Database에서 조회할 수 있다. 데이터베이스에 저장된 사건에 대해 위변조 유형별로 분석한 결과, 대체 또는 희석으로 인한 EMA 사례는 전체 사건의 65%에 해당되며 그 다음으로 비승인 첨가물을 사용한 사건이 13%를 차지한다. 기타 사건으로 위조식품(9%), 허위표시(7%), 환적 또는 원산지 은폐(5%), 잠재적인 유해물질의 고의적 유통(1% 미만), 기타 또는 알려지지 않은 위변조 유형(1% 미만)의 순으로 나타났다(Fig. 1).



Source: Compiled by NCFPD EMA Incident Database (January 6, 2014), based on 306 reported incidents.

Fig. 1. Leading EMA incidents by type of adulteration (1980 to date)



Source: Compiled by CRS from records in the NCFPD EMA Incident Database (database accessed November 14, 2013) and based on 302 reported incidents.

Fig. 2. Leading EMA Incidents by Location Produced (1980 to date)

Table 1. 1820년대 및 1850년대 Accum과 Hassall 이 규명한 식품 위변조인자

Food product	Adulterant	
	For bulking/weight	For appearance/taste/aroma
Cayenne pepper	Bulked with ground rice, mustard seed husks, sawdust, salt	Coloured with red lead, vermilion, venetian red (derived from nearly pure ferric oxide, Fe_2O_3), turmeric
Cocoa and chocolate	Arrowroot (Maranta arundinacea), wheat, maize, sago, potato, tapioca, flour, chicory	Venetian red, red ochre (hydrate iron(Ⅲ) oxide), other iron compounds
Coffee	Chicory, roasted wheat, rye flour, potato flour, roasted beans, acorns	Burnt sugar (known as black jack) as a darkener
Confectionery		White comfits coloured with Cornish clay (kaolinite, $Al_2Si_2O_5(OH)_4$), red sweets coloured with red lead and ver-milion, green sweets were often found coloured with copper salts (*i.e.* copper acetate, $Cu(CH_3COO)_2$) and Scheele' green (copper arsenite, $CuHAsO_3$)
Custard powers Gin	Wheat, potato flour, rice flour	Lead chromate ($PbCrO_4$), and turmeric to enhance the yellow colour
Gin	Water	Cayenne, cassia (*Cinnamomum aromaticum*), cinnamon, sugar, alum (hydrated potassium aluminium sulfate, $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), salt of tartar (potassium carbonate, K_2CO_3)
Olive oil		Often contained lead from olive presses
Pickles		Coloured green with copper (Cu^{2+}) salts
Porter and stout	Water	Brown sugar, *Cocculus indicus* (commonly known as fishberry or Levant nut and a primary source of picrotoxin, a poisonous crystalline alkaloid, $C_{30}H_{34}O_{13}$), copperas (Iron(Ⅱ) sulfate, $FeSO_4$), salt, capsicum, ginger, wormwood (*Artemisia absinthium*), coriander and caraway seeds, liquorice, honey, *Nux vomica* seeds, also known as poison nut, from the strychnine tree (a major source of the highly poisonous alkaloids strychnine ($C_{21}H_{22}N_2O_2$) and brucine ($C_{23}H_{26}N_2O_4$) cream of tartar (potassium bitartrate, ($KC_4H_5O_6$), hartshorn shavings (horns of the male Red Deer, *Cervus elaphus*), treaclle
Red cheese		Coloured with red lead (lead tetroxide, Pb3O4), and vermilion (mercury sulfide, HgS)
Tea	Previously used tea leaves, dried leaves from various plants other than tea, starch, sand, china clay	Plumbago, gum, indigofera, Prussian blue ($Fe_7(CN)_{18} \cdot {}_{14}H_20$) for black tea, turmeric, orpiment (arsenic sulfide, As_2S_3), copper salts for green tea
vinegar		So-called 'sharpened' with sulfuric acid (H_2SO_4), and containing dissolved tin and lead when boiled in pewter vessels

〈출처: Ellis 등(2012) Chem. Soc. Rev.〉

또한 불량식품이 생산된 장소별로 조사한 결과, 미국(29.8%), 중국(13.6%), 인도(12.6%)의 순으로 나타났다(Fig. 2).

과거로부터 현재에 이르기까지 발생했던 불량식품 사건에 대해 공통된 특성을 파악하기 위하여 여러 연구결과와 정보를 바탕으로 전 세계의 주요 공통 불량식품과 위변조 성분을 살펴보면 다음과 같다(Fig. 3).

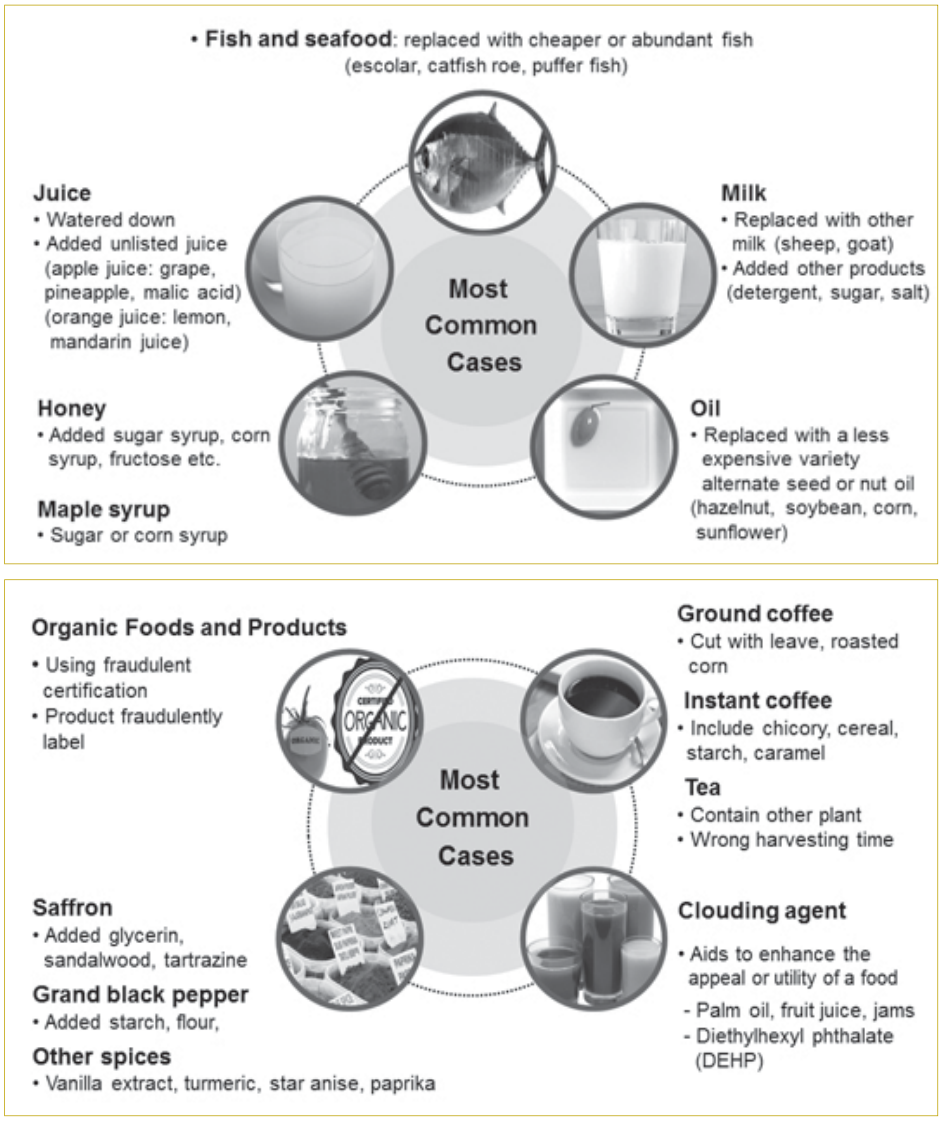


Fig. 3. Most common cases of food fraud in the world

◈ **올리브유 등 오일류.** 올리브유는 고가의 엑스트라 버진 올리브유 대신 일반 올리브유이거나 라벨 표기상 이탈리아산 올리브유가 아닌 그리스나 터키산 저렴한 올리브유 등 저가 올리브유로 대체되기도 한다. 때로는 너트오일이 헤이즐넛유, 대두유, 옥수수유, 땅콩유, 해바라기유, 홍화유, 호두유, 식물성 오일, 카놀라유, 팜유, 특정한 경우 라드(lard)로 대체되어 판매 또는 희석된다. 견과류 또는 두류로부터 착유한 유지를 사용하여 위변조할 경우 특정 식품 알레르기가 있는 사람에게 문제가 될 수 있다. 드문 경우 유채씨 등 비식용 오일이 첨가될 수 있다. 한국의 경우 참기름이 옥수수유, 대두유 등 저가의 식물성 기름으로 대체되고 있다.

◈ **어류 및 해산물.** 먹이사슬의 상단에 있는 어류 및 해산물이 저렴하고 포획량이 많은 어류로 대체되기도 한다. Oceana의 발표에 따르면 주요 도시의 식료품점, 음식점, 스시 전문점에서 구매한 어류를 모니터링한 결과 허위 표기된 경우가 많았다. 이러한 종류의 어류는 red snapper(실제 tilefish); white tuna, butterfish(실제 escola); wild Alaskan salmon(실제 양식된 Atlantic salmon); caviar(실제 catfish roe); monkfish (puffer fish) 등이다. 기타 대체어류의 종류로는 halibut, sole,

grouper, striped bass가 포함된다. 일부 대체되는 어류에는 특정 유형의 독성성분 또는 알레르기 유발성분이 함유될 수 있다.

◈ **우유 및 유제품.** 젖소에서 짠 우유는 양, 버팔로, 염소 등 기타 동물의 젖을 함유하거나 다른 식재료(오일, 세제, 가성소다, 설탕, 소금, 탈지 우유 분말) 중에서 재구성 우유 분말(reconstituted milk powder), 효소, 레닌(rennin) 함유 제제 등으로 대체된다. 우유는 물로 희석될 수 있으며 단백질 함량을 인공적으로 늘리고 희석을 감추기 위해 멜라민이 추가되기도 한다. 멜라민은 플라스틱, 접착제, 기타 소비자제품에 널리 사용되는 유기화학물질로 건강을 위협하는 것으로 알려졌다. 뿐만 아니라 위변조된 우유는 분유 및 기타 유제품에 첨가될 수 있다. 분유는 흔히 유통기한을 조작한 불량식품으로 유통된다.

◈ **꿀, 메이플 시럽, 기타 천연 감미료.** 꿀의 경우 별도의 표기 없이 설탕시럽, 옥수수 시럽, 과당, 포도당, 고과당 옥수수 시럽, beet sugar 등이 첨가될 수 있다. 원산지가 불분명한 꿀도 흔한데, 예를 들어 중국산 꿀이 다른 아시아 국가를 통해 수입되고 다른 국가에서 중국산 꿀에 부과되는 높은 세금을 피하기 위해 보통 제2의 국가에서 생산된 꿀로 허위 판매된다. 이런 식으로 유통된 꿀의 일부에는 비승인 항균성분이나 기타 첨가제 및 중금속이 포함될 수 있다. 메이플 시럽은 설탕이나 옥수수 시럽으로 희석되기도 한다.

◈ **과일주스.** 주스는 물로 희석될 수 있다. 값비싼 주스(석류주스 또는 기타 "슈퍼푸드" 과일주스)의 경우 저렴한 주스(사과 또는 포도주스)가 혼합되어 있을 수 있다. 일부의 경우 과일이 식재료로 표기되어 있는데도 불구하고 정제수, 착색료, 감미료로만 구성되어 있을 수 있다. 오렌지 주스는 라벨에 표기되어 있지 않은 레몬주스, 귤주스, 포도주스, 고과당 옥수수 시럽, 파프리카 추출물, beet sugar를 함유하기도 한다. 사과주스는 표기되어 있지 않은 포도주스, 고과당 옥수수 시럽, 배주스, 파인애플 주스, 건포도 감미료, 무화과 주스, 과당, 말산(malic acid) 등을 함유하고 있다.

◈ **커피와 차.** 원두커피에 잎과 가지, 볶은 옥수수, 볶은 보리가루, 볶은 내과피(parchment) 분말이 혼합될 수 있다. 인스턴트 커피는 치커리, 시리얼, 캐러멜, 내과피, 전분, 맥아, 무화과를 함유할 수 있다. 차에도 기타 식물의 잎, 착색료, 착색톱밥이 함유될 수 있다. 또한 값비싼 원두에 값싼 원두가 혼입될 수 있다.

◈ **향신료.** 사프란(saffron)은 세계에서 가장 값비싼 향신료로 글리세린(glycerin), 백단향 가루(sandalwood dust), 타르트라진(tartrazine, 황색 색소), 황산바륨(barium sulfate), 붕사(borax)가 혼합되는 것으로 알려졌다. 흑후추 가루는 전분, 파파야 씨, 메밀, 밀가루, 잔가지, 수수가 혼합되는 것으로 보고되고 있다. 수단 적색 인공색소가 파프리카, 고추가루, 커리의 색을 낼 때 사용되었지만 발암물질로도 알려져 있어 식용으로 사용이 금지되었으나 때로 사용하는 것으로 보고되었다.

◈ **유기농 식품 및 제품.** 비유기농 농산물(기존 재배)에 각국의 정부(예, 미 농무부)가 인증하는 "유기농" 제품 표시를 하는 행위는 법을 위반하는 것이다. 전 세계적으로 "유기농"으로 허위 표기된 식품/농산물이 국내외 공급업체로부터 공급된 다양한 식품 및 식재료에 대한 검사를 통해 자주 적발되고 있다.

◈ **혼탁제(clouding agents).** 혼탁제(clouding agents)나 식품 또는 식품 구성요소의 특징을 극대화하거나 유용성을 증진시키기 위한 식품가공 보조제가 과일주스, 잼, 기타 식품에 자주 사용된다. 특히 가소제인 Di(2-ethylhexyl) phthalate(DEHP) 및 기타 프탈레이트(phthalate)류를 식품 성분에 대체하여 사용됨으로써 문제시되었다. DEHP는 밀봉이나 포장 등 식품접촉물질

Table 2. 과거 발생된 불량식품의 공통 특성 파악을 통한 잠정 타겟 예측

Common themes	Current products affected[1]	Potential product targets[1]
Enhance protein content	• Milk (melamine, hydrolyzed proteins) • Pet food (melamine, hydrolyzed proteins) • Beef (soy protein) • Animal feed (potato proteins)	• Beef, poultry, pork • Egg products • Animal feed • Protein-rich product derivatives
Misrepresent premium and short-supply products	• Olive oil • Exotic fruit • Exotic juices • High-grade fish • Honey, maple syrup • Alcohol and wine • Detergent • Shampoo	• Condiments, spreads, jams • Organic foods • All new natural products including non-food items
Dilute high-volume products	• Spices and seasonings • Orange juice • Apple juice • Milk and dairy • Laundry detergent	• Starch-based • Cocoa-based • Personal care
Enhance fat content	• Dairy • Seasonings • Oil	• Confectionery • Pasta
Improve natural sweetness via artificial means	• Honey, maple syrup • Juice concentrate • Fruit • Sugarcane	• Milk, dairy and derivatives • Starch-based • Other syrups
Dilute or substitute blended products	• Blended juice concentrate • Seasonings, condiments • Teas	• Milk and dairy • Starch-based • Blended color additives
Increase nutritional value	• Juices • Milk, dairy and product derivatives • Water • Teas	• Milk, dairy, formulas • Starch-based • Blended color additives • Vitamins

[1] "Products" refer to both intermediate and finished products.
Sources: U.S. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN), Food Safety Agency, United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute (UNICRI) and various media reports; A.T. Kearney analysis

(food contact materials)에 사용될 수 있으나 암과 생식기능 문제 등 건강에 위해를 나타내는 물질로 보고되고 있다.

이상의 전 세계의 주요 공통 불량식품과 위변조 성분을 검토해 보면 동일한 식품을 대상으로 지속적인 불량식품 사례가 발생하고 있는 것으로 보인다. 현재 나타나고 있는 불량식품을 공통 특성별로 살펴보면 잠재적인 표적을 유추해 볼 수 있다(Table 2). 즉, 우유 제품과 애완동물 사료에 멜라민을 첨가한 사건은 단백질 함량을 보강하는 공통된 특성을 가지고 있으므로 정부나 기업에서 관리 대상 식품 가운데 단백질이 풍부한 제품과 미래 단백질 변조의 변화 상황을 고려하면서 관련제품 목록을 작성한다면 미래 발생 정보를 예측하는 것이 가능할 것이다. 또 다른 예로는 공급량이 부족하여 가격이 비싼 어류, 과일 또는 과일 주스류, 유지류, 주류 등은 저가의 제품으로 대체될 수 있는 가능성이 비교적 크다고 할 수 있겠다. 따라서 정부나 기업에서 관리 대상 식품에 내재하는 불량식품 발생 위험을 잘 이해하고 있다면 신속한 대처가 가능할 것이다.

2. 불량식품 발생에 영향을 주는 요인

EMA를 포함한 식품의 위변조 행위를 증가시키는 요인으로 부당 이득, 낮은 적발 위험, 적발될 경우에도 관대한 처벌 등이 있다. 그러나 오늘날에는 식품의 위변조 행위를 한층 더 증가시키고 복잡하게 만드는 새로운 요인들이 많아지는 추세로 다음의 요인들을 포함한다.

◈ **세계 시장의 확대.** 글로벌 소싱(global sourcing)과 오프쇼어링(off-shoring, 해외직접투자로 설립한 현지법인으로부터 조달하는 방식)이 개발도상 시장에 집중됨에 따라 식품 공급망을 위협하는 국제규모의 위변조 행위가 발생될 가능성이 크다. 이는 세계 시장의 연계가 어느 때보다 늘어나면서 핵심 프로세스들에 대한 정부 및 기업의 시야와 관리가 감소되기 때문이다. 농업, 어업, 임업에서 전체 무역의 약 40% 정도가 개발도상국과 선진국 사이에서 발생한다. 미국의 경우 연간 식품 수입이 증가되면서 납품업체의 정직성이 기업 브랜드와 소비자를 보호하는데 결정적인 요소가 되었다. 과거에는 불량식품을 저지하는 노력이 지역 차원의 문제였지만 이제는 세계 차원의 문제가 되었다.

◈ **경색된 경제 환경.** 원자재 가격이 급등락하거나 재료의 공급이 부족해지는 열악한 상황에서는 공급자가 가격 압박을 받게 되어 식품의 위변조 행위가 빈번하게 발생될 수 있다.

◈ **인터넷 상거래.** 인터넷은 불량식품의 소매 경로로써

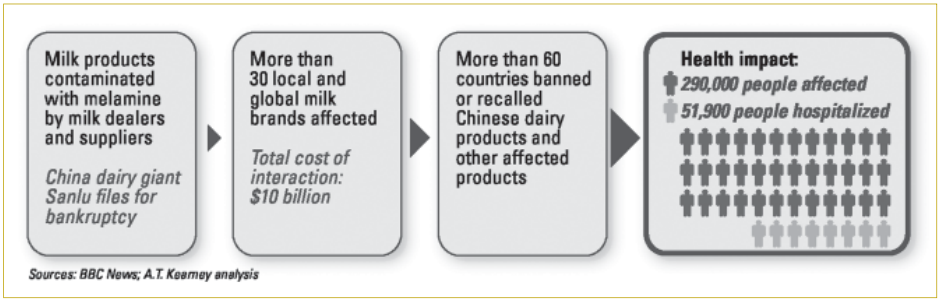


Fig. 4. Total impact of the melamine incident.

역할을 한다. 전통적 경로와 달리 위변조 행위자들은 인터넷을 통해 과거에 접할 수 없었던 소비자에게 도달할 수 있고, 익명이기 때문에 체포되어 처벌받을 확률이 적다는 특성이 있다. 또한 인터넷 상거래는 지역에 따라 규칙과 사법권역이 달라 법적으로 대응하기가 쉽지 않다.

◈ **위변조 수법의 정교화.** 식품의 위변조 행위는 더욱 정교해지고 있다. 예컨대, 멜라민 사건의 경우, 위변조 행위자들은 주요 품질 인자인 단백질과 이의 간접 측정법인 질소 기반 시험법에 대한 지식을 이용하여 우유 제품의 단백질 수준을 강화 및 은폐하였다.

◈ **특정 시장의 가치 체계.** 경제적 불안이 심한 시장의 경우, 규제나 법체계가 부실하기 때문에 중개업체나 유통업체들은 취급하는 제품에 대해 거의 알지 못하거나 책임을 지지 않고 대개 자신의 경제 사정에만 관심을 둔다. 최근 A.T. Kearney의 설문조사에 따르면 원료 납품업체와 식품의 원산지가 경제적 변조 및 위조 행위가 주로 발생되는 근원이다.

◈ **세계 식량 위기.** 식량 위기는 EMA와 무관해 보일 수 있지만 밀접하게 연결되어 있다. 식량 부족, 경제 위기, 특정 식품에 대한 수요 증가는 불균형을 낳고, 이 불균형은 위변조 행위를 자극한다. 선제적 대응이 이루어지지 않을 경우 이미 감소 중인 식품공급이 고의적으로 위변조 된다면 식량 위기는 더욱 악화될 것이다.

3. 불량식품이 사회경제적으로 미치는 영향

불량식품이 사회경제적으로 미치는 영향에 대해서는 연구된 보고가 거의 없다. 이는 대부분의 식품 위변조 행위가 직접적으로 건강을 위협하지는 않기 때문이다. 일부 건강에 실질적 또는 잠재적인 위험을 초래한 사건도 있었다. 이에 대한 가장 대표적인 사건이 식품 내에서 희석될 수 있는 단백질 수치를 인위적으로 부풀리기 위해 고단백 사료 및 유제품에 멜라민을 첨가한 사례일 것이다. 멜라민 사건에 의해 각국 정부와 산업계는 불량식품과 관련된 사건 하나가 세계적 시장에 매우 큰 영향을 미칠 수 있음을 인식했다. 2007년 중국에서 제조된 불량 동물사료를 먹고 미국에서 개와 고양이가 다수 사망하였고, 이 사건은 중국 내 약 30만 명의 영유아 건강을 위협하고 6명의 영유아 사망으로 이어졌다. 이 사건은 기업의 브랜드 가치, 생존이나 한 국가의 위상에 영향을 미쳤을 뿐만 아니라 전 세계적으로 약 100억 달러의 비용이 발생하고 약 29만 명의 소비자가 영향을 받았으며 5만 명 이상이 입원을 한 것으로 평가되었다(Fig. 4).

불량식품으로 인해 산업계가 받는 영향도 보고되었다. A.T. Kearney의 분석 자료에 따르면, 불량식품으로 인해 산업계가 받는 영향은 매우 커서, 단일 위변조 사건에 따른 경제적 비용은 회사 크기에 따라 달라지며 평균적으로 연 매출의 2 ~ 15% 정도이다. 즉, 100억 달러 규모의 대기업이라면 4억 달러의 영향, 5억 달러 규모의 소기업이라면 6,000만 달러의 영향을 받는 것으로 추정하였다(Fig. 5). 또한 미국 가공식품제조협회(Grocery Manufacturers Association)의 추정에 따르면 불량식품으로 인해 매년 전 세계 식품업계에 100억-150억 달러의 비용이 발생하여 상업적으로 판매되는 전체식품의 약10% 정도 영향을 미칠 수 있다고 한다.

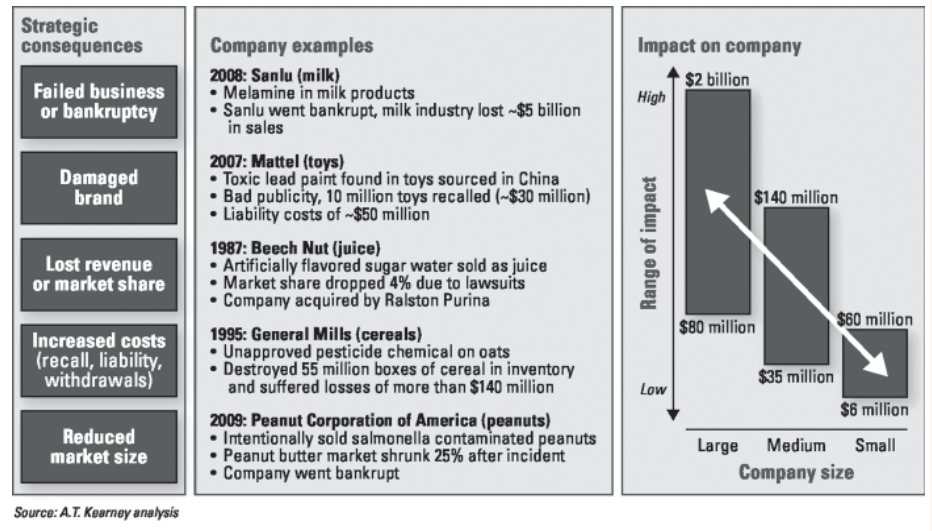


Fig. 5. The cost of (food) fraud.

불량식품으로 인한 산업계가 영향 받는 비용에는 제품 회수 및 철수, 사건 조사, 사건으로 영향을 받은 소비자 및 관련자들에 관한 책임, 매출 저하, 주주가치 하락 등에 따른 제반 비용이 포함된다. 미국품질협회(American Society for Quality)가 발표한 자료에 따르면(2003년 8월), 제품을 회수하는데 들어가는 비용은 평균적으로 건당 800만 달러 정도이다. 극단적 상황일 경우, 매출이나 주식가치도 많이 영향을 받는다. 예컨대, 1982년의 타이레놀 위변조 사례에서, 이 최다 판매 의약품의 시장 점유율은 약 37%에서 7%로 떨어졌다. 보다 최근의 예로, 2006~2007년 'Menu Foods'사의 애완동물사료의 멜라민 사건에 의해 주식가치가 4일 만에 45%가 떨어졌으며, 제품 회수 이후 Menu Foods는 기업 가치의 19% 이하에서 거래되었다.

4. 불량식품 관련 대응 전략

불량식품의 발생을 사전에 예방하기 위해서는 식품안전 및 품질 수준을 전반적으로 향상시켜야 하고, 불량식품/인자 판별/검출기법의 개발 및 관련 프로그램을 보강해야 하며, 불량식품 단속 및 처벌 규정 등 제도적인 보완과 지원 등이 정부차원에서 이루어져야 할 것이다.

◈ **식품안전 및 품질 수준 향상.** 불량식품의 발생을 사전에 예방하기 위해서는 각 식품별 취약성을 이해해야하는 것이 선행되어야 한다. 즉, 기존 불량식품 사건에 관한 정보(불량식품 유형, 위변조 성분, 출처, 사건 일자, 시행 조치 등의 세부 정보)를 데이터베이스화한 다음 취약성 이해를 위한 도구로 사용할 수 있다. 즉, 어떤 종류의 식품(제품)이나 성분이 위변조의 표적이 되며, 식품 공급망 내의 문제점, 시장의 위험성 등을 파악하는데 이용될 수 있다. 한편 식품 기업에서는 효율적인 공급자 감사 프로그램(supplier audit program)을 운영하여 문제점들을 상시 모니터링해야 한다. 정부나 기업에서는 식품 공급망 내의 추적성을 강화해야 한다. 식품 공급망에 내제하고 있는 위험성은 투명성이 증가할 때 감소할 것이다. 이를 위해서는 정부간 기업간 네트워킹에 의한 상호 정보 공유와 협업이 필요하다.

◈ **불량식품 판별/검출 기법 및 프로그램 보강.** 정부나 비교적 규모가 큰 식품 기업들은 여러 가지 판별/검출 방법들을 동원하여 일상적인 식품의 품질 및 안전 문제들을 평가한다. 그러나 천연 원재료의 고유한 다양성으로 인해, 미지의 위협을 모두 시험하는 일은 쉽지 않다. 특히 기업의 경우 가능한 위변조 성분의 부재를 일일이 검증하는 것보다는 어떤 식품의 진위(authenticity)를 검증하는 것이 위변조를 검출하는 좋은 방법이다. 이를 위해서는 원재료를 식별하고 분류할 수 있는 표준 성분 기준(ingredient reference standards)이 필요하다. 잠재적 위변조 성분을 찾는 대신에, 개별 식품에 대한 모노그래프(monographs)나 지문(product fingerprints)을 이용하

여 개별 식품의 분석 프로파일을 제공함으로써 진위를 검증할 수 있다. 이러한 진위 검정(authenticity testing)은 제품의 순도를 보다 손쉽게 확인할 수 있고, '미지의' 위변조 성분을 검출할 수 있는 실용적인 방법으로 여겨진다. 일단 한 식품의 핑거프린트나 모노그래프가 개발되면, 제품 진위 검정은 한층 쉽고 비용이 저렴해질 수 있다.

그러나 식품 원료의 경작 조건이 다양하고 표준 성분 기준이 제한되어 있어 진위 여부를 조사(authentication testing) 하는데 어려움이 있다. 이러한 어려움을 감안하여, 식품 기업에서는 아래와 같이 기존의 검출 프로그램을 개선할 수 있다. 즉, 원료들이 서로 혼합되거나 희석되기 전에 가능한 개별 원료 상태에서 조사해야 하고, 가능한 성분 표준을 상세하게 정의하고 식품 공급망 내에 있는 이해당사자들이 필요한 조사를 수행하도록 요구할 필요가 있다. 정부에서는 신뢰성 있는 불량식품 판별법과 체계를 만들어 관리해야 할 것이다.

◈ **제도적인 보완과 지원.** 정부는 불량행위를 저지하고, 소비자를 보호하기 위하여 위반자 처벌을 강화하는 등 기존의 법과 규정을 보다 효과적으로 집행해야 한다. 즉, 불법 업체의 수를 줄이거나 불량식품이 시장에 유통되는 것을 막음으로써 적법 업체를 지원하는 효과가 나타난다. 나아가 세관과 국경 보호 기관을 활용해 불법적이고 잠재적으로 불안전한 제품이 국내에 유입되는 것을 차단해야 한다. 세관 및 국경 보호 기관은 주요한 국내 유입 지점들에서 안전하고 합법적인 제품을 보장하는데 중요한 역할을 한다. 기존의 시료 수집 프로그램들에 불량식품 검출 업무(detection practices)를 포함시키고 결과를 공유하는 것이 정부가 할 수 있는 효과적인 역할 중 하나일 것이다. 그러나, 이 대규모의 작업은 식품 공급망 안의 모든 이해관계자의 공조에 의해 이루어져야 한다. 불량식품 위험을 줄이기 위해서는 식품 공급망 내에 있는 모든 이해당사자들의 협력이 필수적이다.

III. 맺음말

최근 전 세계적으로 경제적 이윤 추구를 목적으로 저품질, 저가의 원료를 사용하거나 원산지 등을 허위 표시한 불량식품의 제조 및 유통사례가 증가하고 있다. 국내에서도 국내 생산량이 부족하여 수입량이 많거나 가격이 비싼 식품에서 불량식품이 제조되고 유통되는 사례가 발생하고 있는 실정이다. 이는 세계적 시장 확대, 경색된 경제 환경, 인터넷 상거래, 위변조 수법의 정교화, 세계 식량 위기 등 여러 가지 요인의 영향에서 기인된다고 본다. 전 세계적으로 발생되는 주요 공통 불량식품은 올리브유 포함 오일류, 어류 및 해산물, 우유 및 유제품, 꿀, 메이플 시럽, 기타 천연 감미료, 과일 주스, 커피와 차, 향신료, 유기농 식품, 혼탁제 등 첨가물 등이다. 동일한 식품을 대상으로 지속적인 불량식품 사례가 발생하고 있는 것이 많아 이들의 공통 특성을 파악하면 잠재적인 미래 표적을 유추할 수 있을 것이다. 따라서 정부나 기업에서 관리 대상 식품에 내재하는 불량식품 발생 위험을 잘 이해하고 있다면 신속한 대처가 가능할 것이다.

불량식품이 사회경제적으로 미치는 영향을 살펴보면, 멜라민 단일 위변조 사건만으로 기업의 브랜드 가치, 생존이나 한 국가의 위상에 영향을 미쳤을 뿐만 아니라 전 세계적으로 약 100억 달러의 비용이 발생하고 약 29만 명의 소비자가 영향을 받았으며 5만 명 이상이 입원을 한 것으로 평가되었다. 또한 식품 산업계에 미치는 영향도 커서, 불량식품 단일 사건 당 경제적 비용은 회사 크기에 따라 달라지며 평균적으로 연 매출의 2 ~ 15% 정도로 보고되었다. 즉, 100억 달러 규모의 대기업이라면 4억 달러, 5억 달러 규모의 소기업이라면 6,000만 달러의 영향을 받는 것으로 추정되었다.

따라서 불량식품의 발생을 사전에 예방하기 위한 전략이 필요하다. 가능한 전략으로는 식품안전 및 품질 수준을 전반적으로 향상시켜야 하고, 불량식품/인자 판별/검출기법의 개발 및 관련 프로그램을 보강해야 하며, 정부차원의 제도적인 보완과 지원 등이 포함될 수 있겠다.

감사의 글

본 연구는 2014년도 식품의약품안전처의 연구개발비(14612불량식971)로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. Ellis DI, Brewster VL, Dunn WB, Allwood JW, Golovanov AP, Goodacre R. (2012) Fingerprinting food: current technologies for the detection of food adulteration and contamination. Chem. Soc. Rev. 41: 5706-5727.

2. Food and Drug Administration (2009) Economically Motivated Adulteration; Public Meet-ing; Request for Comment. [Electronic Version]. Fed Register 74(64):15497-9. http:// edocket.access.gpo.gov/2009/E9-7843.htm.

3. Grocery Manufacturers Association, AT Kearney (2010). Consumer product fraud: Deterrence and detection.

4. Johnson R. (2014) Food Fraud and "Economically Motivated Adulteration" of Food and Food Ingredients. CRS report 7-5700.

5. Chen J-S. (2009) What Can We Learn from the 2008 Melamine Crisis in China? Biomed. Environ. Sci 22, 109-111.

6. Spink J, Moyer DC. (2011) Defining the public health threat of food fraud. J. Food Sci. 76(9):R157-163.

7. 식품의약품안전처(2014). 불량식품 근절을 위한 분석법 개발 연구사업단 연구개발과제 계획서.

8. 전향숙, 하상도, 이헌주, 조승룡, 김건희, 강건욱(2014). 국내외 불량식품의 발생 및 대응 현황. 식품과학과 산업.