

방사선 식품조사에 관하여

★ 원자력연구소, 원자력병원, 방사선영향연구실

★★ 농림부, 국립수의과학검역원

★ 김 희 선

★★ 운 재 호

I. 식품조사의 최신 동향

현재 국제적으로나 국내적으로 널리 유통되고 있는 방사선 조사식품의 안정성에 대하여 대다수의 사람들이 우려를 하고 있다. 그래서 방사선 조사식품과 식품위생과의 관계에 대하여 조금이나마 이해가 되었으면 하는 소망으로, 먼저 각국의 현황을 예를 들어 가면서 방사선 식품조사의 일반적인 흐름을 설명 하고자 한다. 아울러 우리나라 수의-축산분야에 있어서 방사선조사의 현황과 이용성에 대하여 간단히 언급을 하고자 한다.

여기에서는 제14회 식품조사국제고문 그룹(ICGFI) 총회 내용을 중심으로 방사선식품조사에 대한 최신 동향에 대하여 이야기 하고자 한다¹⁾.

2000년 현재, 식품조사 허가국은 41개국에 달하고, 허가 품목은 100종류 이상으로 보고되고 있다. 향신료나 건조야채의 방사선조사는 약 30개국에서 행하여지고 있고, 전세계의 조사량은 20만 톤을 넘을 것으로 추정하고 있다. 세계보건기구(WHO), 국제연합농업기구(FAO), 국제원자력기관(IAEA)은 방사선 식품조사의 실용화를 추진하기 위하여, 국제 식품조사 고문그룹(ICGFI)의 프로젝트를 1983년에 발족되어 가입국이 46개국에 이르고 있다. 우리나라의 방사선 식품조사에 대한 연구조사 수준과 종합적인 준비체제는 선진 각국에 비하여 상당히 미흡할 뿐만 아니라 기준 역시 충분치 못한 상태에 있다.

식품조사를 향한 국제적인 활동이 활발이 진행되고 있으며, 최근에는 다음에 열거하는

일들이 검토 또는 결정 되어지고 있다.

- (1) 메틸프로마이드는 2004년까지 세계적으로 사용이 금지되며, 대체 위생처리 기술로서 식품조사가 주목 받고있다.
- (2) 구미각국이나 일본 등의 선진각국에서 식중독이 급증 하게 되면서, 식품의 위생처리 기법으로서의 기대가 크다.
- (3) 10kGy(킬로그래이) 이상의 식품조사의 안전성을 평가 하는 FAO, WHO, IAEA의 합동연구 그룹회의가 1997년 9월에 주네부에서 개최되어, 75kGy까지의 식품조사는 독성학적으로나 영양학적으로 문제가 없는 것으로 결론지었다.
- (4) FAO, WHO합동식품규격위원회(CODEX)가 권고하고 있는 식품조사의 규격기준 가입국에의 유입기간은 1998년이었고, 우루과이라운드 국제무역협정에도 조사식품이 포함되어 있다.
- (5) 미국 농무성(USDA)은 1997년에 식품의 위생상태를 개선하는 일련의 규제를 공포 한 바 있다.

조사식품의 실용화는 미국, 유럽각국에서 활발하고, 특히 미국에서는 식품의약품안전국(FDA), 농무성 등의 행정기관이 식품조사의 실용화에 열성이다. 또한 위생대책, 검역대책으로서 식품조사를 보급하려 하고 있고, 소비자도 최근에는 식품조사에 대해서 긍정적인 관심을 표하기에 이르고 있다.

그러나 우리나라는 현재, 정부기관이나 대중매체의 보도에서 보면 조사식품에 부정적인 시각을 갖고 있을 뿐만 아니라 체계적인 대처능력의 부족으로 국제적인 추세에 비추어 볼 때, 일방적으로 조사식품의 수입을 거부하기는 어려울 것으로 예견된다.

1. 방사선 살균의 원리

식품 등의 처리에 이용하고 있는 방사선은 X-선, 감마선을 포함한 전자선으로 한정되고 있다. 식품에 이용 가능한 방사선의 에너지는 식품이 방사화 되는 일이 없이 최종적으로 열에너지로서 사라진다. 다시 말해서, 가시광선이나 자외선은 원자핵외전자를 방출하는 반면에 X선을 포함한 전자선에서는 원자핵외전자가 이온화 된다. 그러나 이온의 수명은 매우 짧고, 10의 마이너스 10승초에 지나지 않으며, 그 후 프리라디칼(활성종)로 변하고 만다.

식품에는 수분이 많기 때문에, 프리라디칼의 대부분은 OH기 (하이드록시라디칼) 이고, 이것이 생물체내에서 DNA연결고리 절단을 일으킨다. 미생물의 세포에 대한 장애는, 주로 세포분열의 결손으로서 표현되고, 살균작용의 메카니즘은 기초적으로는 자외선과 같다고 할 수 있다. 그래서 식품등에 이용될 수 있는 방사선에 의한 돌연변이율은 굉장히 낮은 것으로 알려져 있다.

조사효과에 필요한 선량은 표1에 나타낸 것처럼, 감자의 발아 방지나 곡류의 살충선량은 살균에 필요한 선량에 비하여 현저하게 낮다.

표1. 조사효과에 필요한 선량

포유동물에 대한 장애	0.001 - 0005kGv
감자등 뿌리 채소류의 발아방지	0.01 - 0.1kGv
기생충, 해충의 살균	0.1 - 10kGv
곰팡이류의 살균	1 - 10kGv
세균영양세포의 살균	1 - 20kGv
세균포자의 살균	10 - 30kGv

고등동물에서는 방사선 장애가 매우 적은 선

량에서 일어난다. 방사선의 생물효과는 기본적으로는 DNA함유량에 반비례하고, 바이러스 같은 하등생물은 방사선에 대한 저항성이 높다. 방사선살균에 필요한 선량은, 고등동물에 비해 매우 높지만, 살균에 필요한 에너지는 가열 살균에 비하여 현저하게 낮아 조사 대상물의 온도를 약간 올리는 정도에 지나지 않는다.

2. 식품조사의 응용분야와 안정성

식품의 방사선처리는 표2에 표시한 것처럼, 흡수선량에 따라서 야채의 발아정지, 살충, 살균, 성숙촉진 등 많은 분야에서 응용이 가능하다²⁾. 일본에서 감자의 발아정지를 위한 조사는 세계 처음으로 식품조사를 실용화한 예로서 유명하고 20년 이상을 매년 1에서 1.5만 톤을 조사하여 왔다. 중국에서는 마늘의 발아정지가 실용화 되어 있고, 매년 4만 톤 정도 조사하고 있다. 살충처리의 분야에는 곡류의 검역처리, 생선-과일의 검역처리, 생선-육류의 기생충 살균이 유망하고 미국을 시작으로 전 세계적으로 실용화되기 시작하였다^{3,4)}.

표2. 실용 또는 유망한 식품조사

저선량조사(1kGy까지)		
발아정지	0.02-0.15kGy	감자, 양파, 마늘
살충, 해충불입화	0.10-1.0kGy	곡류, 과실, 돼지고기
숙성도조정	0.50-1.0kGy	열대과실, 야채
중선량조사(1-10kGy)		
저장기간연장	1.0-7.0kGy	생선, 어육가공품, 육가공품, 밀감, 딸기
식중독예방	3.0-10kGy	냉동조개류, 닭고기, 냉동계란
살균	5.0-10kGy	향신료, 건조야채, 배합사료
물질성분(질)계량	2.0-10kGy	한천생산, 위스키숙성촉진, 밀가루 저점도화
고선량조사(10-50kGy)		
완전살균	30-50kGy	햄, 베이컨, 닭고기, 병원환자식, 무균동물용 사료

방사선 살균은 처음부터 실용화가 진행되고 있는 분야이고, 향신료나 닭고기 등에 적용되고 있다. 이외에 중국에서는 소주의 숙성촉진에 방사선조사를 이용하고 있다. 면역부전의 병원식에 대해서도 방사선으로 완전 멸균한 식품이 영국, 네덜란드, 미국등에서 이용되고 있고, 양호한 치료성적을 얻고 있다⁵⁾.

식품조사 실용화의 대부분은, 코발트60으로부터 발생하는 감마선을 이용하고 있고, 조사단가는 감자에서 10원에서 20원/Kg, 향신료에서 약 1000원/Kg정도로 언급되고 있다. 또한 전자선가속기를 이용하여도, 감마선보다 가격에 있어서 저렴하게 조사처리가 되지만, 투과력이 감마선이 10에서 100센티인데 비하여 전자선은 1에서 10센티밖에 투과되지 않는 결점이 있다.

조사식품의 안전성에 대해서는, 세계각국에서 40년 이상에 걸쳐서 연구가 진행되고 있고, 종래 WHO는 10 kGy까지의 안전선언을 하였지만, 1997년 뉴네브에서 개최된 FAO, IAEA, WHO의 합동연구 그룹회의에서, 조사식품은 75 kGy까지는 영양학적으로나 독성학적으로 아무런 문제가 없다고 결론 지었다.

방사선의 식품성분에 대한 작용은 OH기에 의한 산화분해작용이 중심으로, 방사선 분해 생성물은 10kGy조사에서도 Kg당 수mg정도이다.

3. 식중독균 살균기술로서의 식품조사

식품의 위생관리나 유통시스템이 최근 현저하게 개선 되었음에도 불구하고, 세계적으로 식중독 발생 건수는 증가되는 경향을 보이고

있다. 우리나라에서도 최근 증가되는 경향이 며 종래에 일반적으로 높았던 장염비브리오균에 의한 식중독이 살모넬라균으로 바뀌어지고, 병원성 대장균에 의한 식중독도 급증하고 있다⁶⁾.

우리나라에 있어서 식중독 급증의 원인으로는

- (1)식품류의 국제 교류 유통 증대에 동반된 식중독의 확산,
- (2)여행자나 수입동물에 의한 식중독의 동반 반입,
- (3)플라스미드나 박테리아 파지에 의한 병원성 유전자의 전환에 동반된, 새로운 타입의 병원균 출현,
- (4)가축사육 및 의료에 있어서 항생물질 활용에 의한 내성균 출현,
- (5)인구의 도시집중 및 식품재료의 집중관리에 동반한 중독의 광역화,
- (6)식품의 보관 및 유통상의 문제 등이 생각되고 있다.

우리나라는, 많은 식료품이나 재료를 해외로부터의 수입에 의존하고 있고, 이를 통하여 병원균이나 기생충이 유입될 수 있기 때문에 검역 수단으로서 방사선조사를 고려할 수 밖에 없는 단계에 도달 하였다고 생각한다.

또한 우리나라의 가축사육 농가가 사료 중에 첨가하고 있는 항생물질 등의 사용량을 감소시키는 일도 가능하다고 생각되기 때문에 의료-공중 위생학적 측면에서도 요망되는 일이라고 말할 수 있겠다.

식중독의 예방 대책의 일환으로 생선류, 건어류 및 육류 등에 방사선 살균이 기대되고 있다⁷⁾. 병원균 O-157의 방사선 감수성은 일반 병원균과 똑같이 매우 적다. 살모넬라균, 장염비브리오균, 포도상구균 등 식중독 원인균의 방사선 감수성도 대장균과 큰 차이가 없고, 적은 선량으로 살균이 가능하다.

필요 살균선량은 1에서 3kGy로 충분하다는 것이 알려져 있다. 한편, 육류나 생선류의 살균에 문제가 되는 것은 조사에 의한 품질 저하이다. 많은 식육은 실온에서 조사하면, 3kGy이상에서 색깔이 변하기도 하고, 이상한 냄새를 발생시키는 경우가 많다고 이야기되고 있다.

닭고기는 동물 유래 대장균균의 급격한 증식에 의한 오염이 현저한 식품이지만, 적은 선량으로 살균 할 수 있고, 조사 후 섭씨 10도에서 저장한 조사고기에서는 1kGy의 선량에서도 대장균균의 증식은 1주간 억제 시킬 수 있다고 언급되고 있다.

그외 살모넬라균의 경우, 1kGy의 조사와 저온 저장의 방법적 결합에 의해서, 육류의 품질 약화가 없는 상태에서 식중독균의 증식을 억제할 수 있다고 알려져 있다.

한편, 냉동육류나 생선류의 경우에는, 식중독균의 무균화 선량은 3에서 5kGy가 필요하다고 한다. 냉동 상태에서는, 조사에 의한 품질 약화가 크게 억제되기 때문에, 50kGy의 선량에서도 영양성분이나 이상한 냄새, 색조변화는 그다지 문제가 되지 않는다고 한다.

4. 메틸브로마이드의 대체

살균이나 검역법으로서 종래 사용해 왔던 메틸브로마이드나 산화메틸등은, 약제의 독성이 강하기 때문에, 각국에서 금지 되어 오고 있다. 특히, 메틸브로마이드는 오존층 파괴물질로서 2004년부터 세계적으로 사용 금지하도록 결정되어 있고, 미국에서는 검역물품 처리를

목적으로 한 가이드라인이 농무성에 의해서 작성되어 있다. 여기에서, 1992년 세계 주요 국가에 의한 메칠브로이드의 사용실적을 정리해 본다면, 표3과 같다.

표3. 세계주요국에 있어서 메칠브로이드의 사용량(1992년, 톤)

국 명	사용량	국 명	사용량
아프리카	1,838	이스라엘	3,500
오스트레일리아	848	이탈리아	7,500
벨기에	300	일본	9,430
덴마크	270	네덜란드	39
프랑스	33	남아메리카합전체	621
독일	100	스페인	3,605
인도	135	영국	550
인도네시아	153	미국	28,000

이 표에서도 알 수 있는 것처럼, 많은 나라가 메칠브로이드를 사용하고 있는 반면, 우리나라는 조사식품에 소극적인 정책이 계속되어 오고 있어, 국제적으로도 고립될 위험성이 있다. 우리나라는 식량 자급율이 낮아 많은 식료품을 해외에서 수입하고 있으므로, 금후에도 기생충이나 많은 병원균이 수입식품을 매개로 유입될 가능성이 충분히 있다고 생각할 수 있다. 이러한 의미에서 메칠브로이드 대신에 방사선 조사를 적극적으로 도입해야 된다고 생각한다.

5. 세계적인 식품조사 현황

1996년 말을 기준으로 세계적 식품조사 실용화를 정리하여 보면, 식품조사 허가국은 40개국 정도이고, 허가품목은 200종류에 이르고 있다⁸⁾. WHO나 FAO는 식품조사의 실용화를 각국에

권고하고 있고, 국제연합 각 기관도 식품조사의 추진에 열심이다.

식품조사의 실용화 양식을 나라별, 처리량별로 표4에 기술 하였다. 이 표에서와 같이 미국, 중국, 네덜란드, 프랑스, 벨기에, 남아메리카 등에서는 실용화가 진행되고 있다는 것을 알 수 있다.

표4. 식품조사의 주요 실시국과 처리량

국 명	국 명	사용량
아르헨티나	향신료, 건조야채	650
벨기에	냉동식품, 향신료	19,000
캐나다	향신료	4,500
칠리	향신료등	450
중국	마늘, 향신료, 건조야채 등	50,000이상
프랑스	향신료, 닭고기, 건조야채 등	15,000
헝가리	향신료	1,000
인도네시아	향신료	1,000
이스라엘	향신료등	1,200
일본	감자	15,000
남아프리카	향신료, 마늘 등	10,000
태국	발효 소세지, 향신료	100
영국	병인식, 향신료	약간량
미국	향신료, 과일, 닭고기, 소고기등	30,000이상

식품 종류별로 본 식품조사의 허가상황을, IAEA자료 (1992년 12월)에 기초하여 소개하면 다음과 같다.

40개국 중 과반수를 넘는 나라에서 인정하고 있는 식품은 향신료(31개국), 양파(28개국), 감자 (27개국), 4분의 1을 넘는 물건은 마늘 (16개국), 콩류 (13개국), 건조야채(11개국), 건조과일(11개국), 곡물(11개국), 망고(10개국), 딸기(10개국), 쌀(10개국), 건조생선(10개국)으로 나와 있다.

허가 식품 수 194종류 중, 허가된 종류가 많은 나라로서는, 남아프리카 (82), 멕시코(48), 파

키스탄(37), 프랑스(34), 크로아티아(34), 핀란드(34), 브라질(24), 태국(23), 방글라데시(18), 코스타리카(18), 칠레(17), 중국(17), 시리아(17), 쿠바(16), 우크라이나(16), 러시아(16), 이스라엘(15), 대만(14), 헝가리(13), 인도네시아(12), 벨기에(11), 네덜란드(11), 아르헨티나(10), 영국(10), 미국(9) 등이다.

조사 목적을 살펴 보면, 대상식품의 성숙연장-성장억제(청과물), 해충구제(청과물, 곡류 등 건조식품), 균 수 억제(향신료 등 건조식품), 검역처리(수입 식물성식품), 저장기간 연장(동물성식품), 발아억제(감자 등 뿌리 야채류), 기생충 억제(생육식품 등), 입원 환자용 무균식품, 균 수 감소, 살균 등으로 나와 있다.

일본은 세계에서 처음으로 식품조사의 실용화를 추진하여 감자의 발아정지에서 성공하였지만 그 후 일부 품목에 대해서만 방사선 조사를 허용하고 광범위하게 상용화 하는 것에 대해서는 신중한 입장을 보이고 있다. 미국 등에서는 초기에 방사선 식품조사에 대한 반대 운동이 활발하였지만 정부에서 과학적 자료에 근거한 실용화 정책을 추진하여 온 결과, 일반 시민의 식품조사에 대한 이해도가 깊어 졌을 뿐만 아니라 지지층도 과반수를 점하고 있다. 우리나라 경우에는 방사선 식품조사에 대한 국민적 이해가 부정적일 뿐만 아니라 그 전반적인 체제가 국제적인 추세에 따르지 못함으로써 고립될 위험성이 있다.

6. 미국에서 허가된 고기제품 조사

미국 식품의약품안전국(FDA)은, 1997년 12월

3일에 "식품의 생산과 가공에 있어서 조사"를 주제로 하는 관보[21CFR part 179(Docket No. 94-0289)]를 고시하였다. 그 가운데 FDA는 식품의 첨가물 규칙을 개정하여, 조리 되지 않은 냉장 또는 냉동 고기, 고기 부산물(간장, 신장 등 식용기관) 및 일부 육가공 제품(소고기, 햄버거 등)에 대하여 식품에 기인하는 병원균을 관리하고, 제품의 저장기간을 연장하기 위하여 방사선 조사 안전규칙을 제정하였다. 신규칙으로, FDA는 최대 조사허용선량으로서, 냉장용의 식육류에 대해서는 4.5kGy, 냉동용의 식육류에 대해서는 7.0kGy로 정하였다.

또한 독성학적인 검토에서 종래 FDA나 FDA/IAEA/WHO 전문가위원회에서 안정하다고 결론지었던 10kGy까지 조사된 식품의 상습적 섭취에 따른 평가를 한 결과 유전학적인 문제가 없다고 하고 있다.

여기에서 신규칙의 방사선조사에 관한 기술적인 부분을 증점으로 하여 소개하면 다음과 같다. 우선 조사식품의 상습적인 섭취에 대해서는 FDA나 WHO에 의해서 행하여졌던 실험동물에 대하여 소개를 하고 있다, 거기에는 쥐, 개 등에 대하여 무조사군과 종류별로 선량을 변화시켜(6-8kGy와 56-93kGy의 두 그룹으로 나누어) 사료 (돼지고기, 닭고기, 소고기, 말고기, 물고기, 베이컨 등)을 장기간 (19일-150일)을 먹였어도 방사선조사에 기인한다고 생각되는 독성학적인 영향은 아무데서도 발견되지 않았다고 결론짓고 있다.

또한 잠재적인 발암물질의 존재를 평가하기 위하여 조사식품(닭고기, 햄, 소고기, 물고기 등)의 상습적인 섭취 실험이 광범위하게 수행

되었지만, 독성학적으로 나쁜 영향이나 결과는 어디에서도 관찰되지 않았다고 보고되었다.

식품 중 병원균의 살균성능에 대해서는 병원균을 90%살균하는 조사량에 대해서 소개를 하고 있다. 현재 미국에서 무엇보다 문제로 되고 있는 살모넬라균에 대해서는 0.4-0.8kGy, 병원성대장균 O-157에 대해서는 0.2-0.4kGy로 예시하고 있다.

또한 FDA는 방사선조사에 의한 냉장식품과 냉동식품내 병원균살균의 효과에 대해서도 언급하고 있는데, 살모넬라균은 4.5kGy 조사한 냉장식육에서 병원균의 수가 10분의 1로 감소하였다고 보고하고 있다. O-157의 경우에는 방사선조사에 의한 살균효과는 매우 큰 것으로 보고하고 있다.

조사한 식육을 보존하는 경우에는, 식품의 보존온도에 의해서 병원균의 성장속도가 현저하게 변하고 있다. 신규칙으로는 살모넬라균이나 병원대장균 O-157가 번식 하는 데는 10°C 이상의 온도가 필요하기 때문에 냉장(통상은 3-7°C)이나 냉동 보관하는 것으로서 이런 병원균의 성장이 충분히 억제된다고 기재되어 있다. 또한, 일반적인 식육 취급방법에 있어서는 도축 후에 곧바로 냉장 시키고 가공, 저장 및 유통과정 등에서 적절한 온도유지가 중요하다고 언급하고 있다.

7. 신규칙 도입의 배경

FDA가 육류까지 식품조사를 허가하는 규칙을 도입한 배경으로는, 최근 미국에 있어서 소고

기와 그것의 가공식품으로 인한 병원균 피해가 만연되고 있기 때문이다. 1993년에는 병원성 대장균 O-157이 전미국을 맹렬히 흔들어 700명 이상이 감염되었고, 그 가운데 4명의 아이들이 사망했다. 그 후, 미국 내에서는 이 병원균의 위세에 대하여 사회적인 관심이 높게 되었다.

1997년 8월에는, FDA가 허드슨 식품회사에 대하여, 동일사가 판매한 소고기에 O-157오염의 위험성이 높다 하여 회수를 명하여, 허드슨 식품회사는 전미 각지의 식품상점이나 판매업자로부터 540톤 이상에 달하는 양을 회수하였다. 병원균이 발생하기 쉬운 식품은 소고기, 닭고기, 해산물, 계란 등의 고단백질-비산성 식품이다. 소고기를 날로 먹었을 때 위험성이 높게 되는 것은, 소고기를 유통-판매하는 과정에서 병원균이 오염 전파되기 때문이다. 또한 햄버거의 성분은 소고기와 그 이외의 육류가 혼합되어 있기 때문에 병원균 오염의 위험성이 크다고 말 할 수 있다.

미국 위장학협회(AGA)는, 병원성 대장균 O-157에 의해서 매년 1만에서 2만 명 정도의 환자가 발생하여 이 중 약 250명이 사망하였고 보고하였다. 이 병에 걸리면, 통상은 오염된 식품을 섭취한 후 3일에서 5일 후에 가벼운 위장장애가 나타난다. 그러나 O-157이 무서운 것은 출혈성대장염과 용혈성요독증 증후군을 일으켜 생명을 위협하고 간장질환으로 발전하기 때문이다.

O-157에 의하여 용혈성요독증으로 되는 경우는 연간 5%미만 이고, 이것은 적혈구의 파괴, 간장질환, 복잡한 신경증상 등을 특징으로

하는 치명적인 질병이다.

미국 질병예방센터(CDC)는 O-157에 의하여 발병한 환자 49%는 충분히 조리하지 않은(못한) 소고기에 의한 것으로 추정하고 있다. 미국의 경제연구서비스(ESR)에서는, O-157에 의해서 연간 4.5억 달러가 치료비나 제품손실로 손해보고 있다고 평가하고 있다. 살모넬라균에 의한 식중독 발생의 48% 이상이 소고기에 기인하는 것으로 보고되고 있다. CDC에서는 연간 80만~400만 명의 사람이 살모넬라균에 감염되고 있는 것으로 추정하고 있다. 살모넬라균에 기인하는 병은, 감염된 식품 섭취 후 6에서 72시간 후에 증상을 나타내, 그 후 1에서 2일간 계속된다. 보통 보여지는 증상은 설사, 위통, 구토 등이 있다. 살모넬라균은 다른 병원균과 동일하게, 관절염이나 수막염 등의 만성 질환의 증상을 보인다. 비교적 보통의 병으로 보이지만, 살모넬라균에 의하여 유아나 노약자, 면역력이 저하된 사람이 사망하게 되는 경우가 있다. 살모넬라균 식중독 발생율의 약 3%가 조리불량의 소고기로부터 옮겨진 것으로 추정하고 있다.

8. 식품조사의 안전교육의 중요성

미국에서는 방사선조사의 효과와 안정성에 관한 과학적 근거의 축적과 더불어 인허가 당국이 조사시설을 선택해 허가하고 있으며, 식품가공업자나 판매상점의 수를 제한적으로 허용하고 있다. 또한 식품가공업자나 소매업자의 입장에서, 소비자들의 조사식품에 대한 불

확실한 구매의사와 소비자단체의 불매 운동을 우려하고 있다.

반대 그룹은, 방사선조사에 의해서 유전자에 돌연변이가 일어나 발암성으로 된다고 주장한다. 또한, 조사식품을 장기간 섭취함으로써 건강에 미치는 영향에 대한 정부 차원의 연구-조사가 철저히 이루어지지 않고 있다고 말하고 있다. 한편으로는 식품조사라는 행위가 자연의 섭리를 간섭한다는 이유로 반대하는 사람도 있다.

식품조사에 의문을 품고, 정부가 검사와 식품안전기준을 더욱 강화함으로써 소비자가 이에 대한 주의를 한층 더 기울일 수 있도록 해야 한다고 말하는 사람도 있다.

소비자 중 일부는 조사한 고기제품에 대해서 부정적인 생각을 갖는 경우도 있는 반면에, 조사식품에 대한 소비자들의 긍정적인 의식 변화로 잠재적인 시장규모의 확대 가능성을 예견하는 여론조사 결과가 있어 흥미롭다.

1996년에 미국의 시장연구소(FMI)가 소비자를 대상으로 방사선 조사식품 관련 전화응답 조사를 실시하였다. 결과로서, 방사선 조사가 무엇인지를 알고 있는 사람의 70%는 "미생물이나 박테리아를 죽이기 위해서, 딸기, 닭고기, 돼지고기, 소고기등에 조사하는 경우"에는 이 식품을 구입하고 싶다고 응답하여 주었다. 또한 방사선 조사에 대하여 지식이 있는 사람의 58%는, 식품의 신선도를 더욱 장기간 유지하기 위하여 방사선 조사가 행하여진다면 조사식품을 사겠다고 대답하였다.

1993년에 미국 육류연구재단(AMIF)에서 실시한 설문조사 결과 응답자의 54%는, 방사선조

사에 의해 "식품 유래 질병이나 생고기의 오염 원인 박테리아가 살균된다는" 사실을 알고 있었으며, 비 조사식품 보다도 조사식품을 구입하고 싶다고 응답하였다. 또한 응답자 중 약 60%는 "방사선 조사로 육류의 박테리아가 상당히 감소한다"는 사실을 알고 있었으며, 일반 가격보다 다소 비용부담이 되더라도 구입할 의사가 있는 것으로 응답하였다.

9. 미국 클린턴정부의 방침

클린턴정부는 1997년 12월 말에, 식품의 검사와 안전성 연구를 위한 98년도 예산의 증액을 의회에 요청한다고 발표하였다. 또한 오염 식품에 대한 불안을 해소하기 위해서, 클린턴 정부는 농림부, FDA, 질병예방센터에 대한 예산을 7,100만 달러 증액하는 계획안을 가지고 있다. 증액이 승인된다면, 연방정부의 식품안전프로그램의 예산(1997년 10월부터 1년간)은, 총액 8.1억달러가 되는 것으로 보고 있다.

10. 한국 수의분야의 방사선 조사 관련 현황

식품에 대한 방사선 조사는 50년 이상의 역사를 갖고 있으며 전세계적으로 관련 분야의 과학적 기술과 응용분야의 발전 또한 괄목할 만한 성과를 거두고 있다. 세계보건기구(WHO)에서 식품에 대한 방사선 조사를 인정하여 이를 회원국들에게 권장한 후부터, 미국, 유럽연합과 아시아 국가들을 포함한 전세계 시장에

서는 이미 인류의 공중보건과 식품의 안전성 및 위생적인 장기 보관 등을 목적으로 식품에 대한 방사선 조사를 급속도로 확대해 나가고 있는 추세에 있다. 관련 분야의 전문적인 이론, 연구조사 및 과학-기술적 발전이 급속도로 진행되면서 세계각국은 상업적인 규모의 방사선조사 시설을 서둘러서 설치하고 있으며 그들이 방사선을 조사한 농산물의 거래량을 엄청난 규모로 확대해 나아가고 있는 실정이다. 세계 각 국은 방사선 조사 식품의 국제 교역량 증가에 대비하여 관련 분야의 수많은 전문가를 양성함으로써 방사선 식품조사에 대한 연구조사를 장기적으로 수행하여 왔을 뿐만 아니라, 관련 조직의 인력, 예산 및 시설 장비를 확충하고 제반 규정을 정비하는 등 방사선 조사식품의 세계적인 추세에 적극적으로 부응해 나아가고 있다.

아울러 세계보건기구(WHO), 식품규격위원회(CODEX), 미국 식품의약품안전국(FDA) 등 국제기구에서는 식품에 대한 방사선 조사를 공식적으로 수용하였을 뿐만 아니라 이를 가장 안전하고도 효과적인 식품처리방법의 하나로 권장하고 있기 때문에, 우리나라와 같이 방사선이 조사된 농 수 축산물에 대한 수입을 인정하지 않는 기존의 입장을 고수한다는 것은 국제사회에서 무역 분쟁의 원인이 될 수 있다고 생각된다.


우리나라의 방사선 식품조사 분야를 살펴보면, 과학기술부 출연연구기관인 원자력연구소 내 방사선식품공학팀에서 방사선 조사식품의 저장 및 가공기술, 안전성 평가기법, 방사선

방호 및 기능성식품개발 등 선진 외국의 연구 기관에서 각 분야별로 장기간 역할을 분담을 통하여 가능하였던 식품조사 관련 연구를 소규모의 인력으로나마 시도하고 있어 다행이라고 생각된다⁹⁾.

보건복지부 산하 식품의약품안전청의 의리기 평가부내 방사선표준과와 방사선방어과 등에서는 방사선측정 의리기기의 검사와 안전관리 및 방사선의 생체에 미치는 영향 등에 관한 연구를 수행하고 있다¹⁰⁾.

1999년도 축산물 수출입 물량을 보면, 수출 184,973톤, 수입 991,147톤에 이르고 앞으로 그 교역량이 더욱 증가될 것으로 예상되고 있다¹¹⁾.

그러나, 정작 농 수 축산물의 수출입 업무는 물론이고 국내 생산, 유통 및 교육 등을 책임지고 있는 농림부, 농촌진흥청, 해양수산부 관련 기관과 수의과대학 등의 실정을 살펴보면 어떠한가?

전반적으로 방사선 조사 식품의 국제교역 추세에 대처할 수 있는 교육기관과 전문가 부족, 현장에서의 전문 인력 및 시설 등을 포함한 종합적인 체제가 갖추어져 있지 못한 것이 현실이다. 이에 대한 인식을 새로이 함으로써 수출입 농·수·축산물 개방에 적절히 대처하고 국민의 식품 안전성에 대한 요구에 부응하기 위해서는, 정부차원에서 관련 기관의 인력조직과 예산 확충 및 전문가 양성 등에 대해서 적극적으로 지원해야 된다고 생각된다. 다음 투고에서는 각 나라별 방사선 식품조사 동향과 방사선 조사에 의한 경제성에 대하여 소개하고자 한다. 

참고문헌 및 관련 홈페이지

1. High-dose irradiation: wholesomeness of food irradiated with doses above 10kGy. Report of joint FAO/IAEA/WHO study group. World Health Organ Tech Rep Ser. 1999;890:1-197.
2. Farkas J: Irradiation as a method for decontaminating food. A review. Int J Food Microbiol. 1988; 44:198-204.
3. Wholsomeness of irradiated food with special reference to wheat, potatoes and onions. Report of a joint FAO-IAEA-WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1970: 451:1-44.
4. Northrop-Clewes CA, Shaw C: Parasites. Br Med Bull. 2000;56:193-208.
5. Woods RJ: Food irradiation. Endeavour. 1994;18:104-108.
6. Kaferstein FK, Moy GG: Public health aspects of food irradiation. J Public Health Policy. 1993;14:149-163.
7. Steele JH: Food irradiation: a public health opportunity. Int Infec Dis. 2000;4:62-66.
8. Swallow AJ: Wholesomeness and safty of irradiated foods. Adv Exp Med Biol. 1991;289:11-31.
9. 한국원자력연구소 홈페이지: <http://www.kaeri.re.kr>
10. 식품의약품안전청 홈페이지: <http://www.kfda.go.kr>
11. 국립수의과학검역원 홈페이지:<http://nvrqs.go.kr>