수출입 식품류의 검역관리에서 방사선 조사 기술의 필요성

윤요한*, 김재훈, 이주운
Yohan Yoon*, Jae Hun Kim, Ju-Woon Lee

한국원자력연구원, 정읍 방사선과학연구소, 방사선 식품생명공학연구팀
Team for Radiation Food Science and Biotechnology, Advanced Radiation Technology Institute,
Korea Atomic Energy Research Institute

Ⅰ 서 론

식품산업의 고도화 및 국제화 시대를 맞아 고부가가치의 제품을 생산하기 위해서는 원료의 안정공급, 위생적 생산, 효율적 제조공정, 안전저장 및 유통을 위한 기술이 확보되어야 한다. 식품의 위생화 기술로서 방사선 조사기술은 1차 세계 대전을 전후하여 미국과 유럽에서 연구되기 시작하여 1980년대 상용화가 이루어 졌다. 상용화와 함께 세계보건기구(WHO), 식량농업기구(FAO), 국제원자력기구(IAEA) 등 국제기관에서는 기술의 건전성과 안전성에 대해 매우 광범위하고 폭넓게 연구하여, 1999년에 방사선 조사식품의 안전성에 대한 최종보고서를 발간하였다(WHO, 1999; European Commission, 2002). 1964년 부터 FAO/IAEA Joint Division에서는 식품과 농업분야에서 원자력 기술의 활용을 위한 사업을 추진하고 있다. UN FAO는 식품의 영양과 안전성을 향상시킨 지속가능한 농업 발전을 통해 국제적 기아와 빈곤 퇴치를 위해 노력하고 있고, IAEA는 원자력의 평화로운 사용을 권장하고 원자력 기술을 지구촌 건강과 행복을 촉진시키기 위해 사용하도록 권장하고 있다. 방사선 조사기술은 식품의 관능적 품질에 큰 장해를 일으키지 않으면서도 오염과 식품 유래 병원성 미생물, 유해곤충을 제어하여 식품의 질과 안전성을 상승시키는 몇 가지 기술 중 하나이다. 식품을 포장한 상태로 연속 평가 가능하여 살균 후 재포장에 따른 2차 오염의 방지, 평시 온도의 변화가 적어 냉장, 냉동식품에 대한 살균의 용이성 함께 고에너지 효율의 장점을 갖고 있다(Thayer et al., 1994). 반면에, 광산화 촉진으로 인한 지방 산패와 조직의 연화 등으로 인한 관능적 품질 저하는 반드시 극복해야 할 과제로 나타났다(Jo et al., 1999). 또한, 낮은 소비자 수용성 문제도 여전히 산업 활성화에 큰 장벽으로 존재하고 있다.

한편, 국가 간 식품과 농산물 자원의 교역이 활발해짐에 따라 방사선 기술의 활용도 커질 것으로 전망된다. WTO에서는 1986년 Canada Montreal에서 개최된 UN 환경보호

*Correspondence to: Yohan Yoon
Team for Radiation Food Science and Biotechnology Advanced Radiation Technology Institute Korea Atomic Energy Research Institute Daeduk-Daero 1045,Dukjin-dong,Yuseong-gu Daejeon,305-353 korea
Tel: 063-570-3219
Fax: 063-570-3207
E-mail: yyoon@kaeri.re.kr

위원회에서 동식물위생검역처리절차(Sanitary and Phtosanitary Measures, SPS)의 수정안이 의결됨에 따라 Methyl bromide 등 화학훈증제를 대체할 기술로서 방사선 조사기술의 사용을 권고하고 있다(FAO/IAEA). 이에 따라 곡류, 과일, 야채류와 같은 농산물의 식물검역을 주관하는 국제식물검역위원회(IPPC)에서는 방사선 조사기술을 이용한 해충류의 안전한 검역관리를 위한 지침서를 발간하여 각국에 배포하고 이를 기준으로 자국의 규정을 정비하도록 요구하고 있다(IPPC, 2008). 이러한 국제적인 환경변화에서 2007년부터 인도는 방사선 조사한 mango를 미국으로 수출하기 시작하였고 그 양은 약 157톤 정도였으나, 2008년에는 275톤으로 대폭 증가하였다. 미국의 mango 소비량은 약 25만톤으로 방사선 조사된 mango의 수출량은 더욱 증가될 전망이다. 게다가 적은 양의 조사된 파파야는 오스트레일리아에서 뉴질랜드로 2008년에 수출되었고, 300 톤의 오스트레일리아 망고가 2004년부터 수출을 진행하고 있다. 2008년 멕시코, 오스트레일리아, 태국, 베트남 등 20여 이상의 국가가 농산물 수출을 위한 유해 해충류에 대한 방사선 조사 검역관리를 채택하고 미국 등 선진국 시장진입을 위한 협상을 진행 중이다(www.webetc.info).

이와 같은 국제 동향에서 대한민국은 주요 농산물 수입국으로서 방사선 조사된 농산물의 국내 유입에 대한 준비가 거의 없는 것이 현실이다. 국내에는 아직까지 방사선 조사된 열대과일 등의 유통에 관한 규정이 마련되어 있지 않다. 따라서, 방사선 조사된 열대과일이나 신선 농산물이 수입되어도 유통될 수 없기 때문에 수출국은 규정마련을 요구하고 있다. 이는 세계 무역의 자유화 경향에서 심각한 통상의 문제를 야기시킬 수 있다. WTO는 무역에 관한 기술장벽(Technical barriers on Trade, TBT)을 보복관세와 같은 의미로 해석하여 자유무역주의협정(Free Trade Agreement, FTA)에서 반드시 철회하여야 할 항목으로 분류하고 있다(WTO). 국내 농산물 수출에서도 이와 같은 상황은 충분히 발생될 수 있다. 특히, 농식품 수출 활성화를 위한 정부의 적극적 지원으로 적은 규모이지만 국내산 농산물이 수출되는 상황에서 수입국의 검역 기준을 만족시키는 것이 무엇보다도 중요하다.

이러한 상황에서 WTO, IPPC, WHO/FAO 등 국제기구를 중심으로 진행 중인 방사선 조사기술을 활용한 국제 농산물 교역의 안전 검역관리 국제기준 표준화 활동을 이해하고 2015년 이후 본격적으로 이용이 급증할 방사선 조사 검역관리 기준에 대응할 국내 기반 마련을 위한 자료를 확보해야 한다.

II 연구의 필요성

농식품의 위생화와 안전 검역처리는 WTO/FTA 체제에서 국가간 식량교역으로 발생하는 무역 분쟁을 해소할 수 있게 한다. 지금까지 국제 식품교역에서 이용되어온 냉동/냉장, 화학약품(보존제, 훈증제 등) 처리 등은 처리효과, 비용, 건전성, 환경공해 등 많은 문제점이 지적되면서 세계적으로 사용이 점차 제한을 받고 있다. 최근 식품의 안전성에 대한 소비자의 관심이 고조됨에 따라, 교역시 식품에서 기인되는 질병의 예방과 위생적인 식품의 공급기반 확립을 위해 새로운 검역관리 기술의 도입이 검역당국과 산업계로부터 시급히 요구되고 있는 실정이다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위한 일환으로, 방사선 조사기술은 이들 제품의 위생화와 안전저장/유통, 가공제품의 안전성 향상, 제조공정 개선에 효과적으로 활용될 수 있는 기술 집약적 분야의 하나로 국내외적으로 높이 평가되고 있다. 특히, 식량자원의 교역이 큰 미국과 중국 및 방사선 조사 교역 우선품목인 향신료 등을 수출하는 인도와 우리나라 가공식품의 수입국인 EU에 대한 식량교역에서 방사선 조사기술의 이용은 크게 확대될 전망이다. 따라서, 국가간 교역을 원활히 하고 수출입 식품류의 위생화 및 안전 유통을 위한 연구개발 및 안전 교역을 위한 검역기술 표준(안)이 절실히 요구되는 시점이다. 특히 WTO/FTA(DDA) 체제하의 국제 식량교역에 대비한 방사선 조사기술의 기술적 성숙과 Codex 등 국제 규정에 맞는 국내 법규 확립이 필요하다. 우리나라는 관련분야의 기술력은 매우 높게 평가되고 있으나, 산업적 실용화는 매우 저조하며, 국제적 기준을 맞추기 위한

국내 관련 규정도 정비하지 못한 상황이다. 방사선 조사식품의 국제적 실용화를 위해 미국 등 기술 선도국과의 국제협력 기반조성을 통해 직·간접적 경험을 확보하고 관련 국내법규를 재정비할 필요가 있다. 이를 통하여 향후 수출입 식품류 교역에서 국제적 기준에 부합하는 선진화된 방사선 조사 검역관리 기술에 관한 국내법규의 표준화에 기여할 것이다.

1. 기술적 측면

WTO/FTA 대비 국가 식량에너지 안전확보 및 식품산업의 고도화와 국제화 시대를 맞아 고부가가치의 기능성 가공제품 생산을 위해서는 가공원료의 안전공급, 위생적 제품생산, 효율적 제조공정, 안전한 저장/유통기술의 개발이 요구된다. 오늘날 식품의 국제적 위생화 방법에 이용되고 있는 식품위해중점관리시스템(Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP)에서 인증된 공정이 간편하고 처리효과가 확실하며, 안전하고 산업적으로 환경오염이 없는 무공해 위생화 기술 개발이 필요할 뿐만 아니라 화학보존제에 의존하고 있는 국가간 교역식량의 유통 저장기술에 대하여 품질 및 위생 안정성이 확보된 새로운 기술개발이 필요하다. 국제식량교역에서 선진국 및 주요 교역국의 Methyl bromide(MeBr) 사용규제 및 대체기술 개발 추세에 부응하기 위하여 국내 수출입 농수산물에 적용할 수 있는 위생적 대체기술로서 방사선 이용기술의 개발이 필요하다.

2. 경제·산업적 측면

현재 국제 기준에 부합하지 않은 국내 방사선 조사 검역관리 기준을 선진화, 표준화하여 수출입 식품의 엄격한 검역관리를 통해 유해 유기체로 발생되는 식품의 직간접적 경제적 손실을 최소화 하고, 국내 수출 식품류의 검역관리를 위한 방사선 조사기술의 활용도 증가로 관련 산업의 생산성을 제고하여야 한다. 국제 식량교역에서 지금까지 이용되어온 화학약품 처리는 건전성과 환경공해 측면에서 많은 문제점이 지적되면서 세계적으로 사용이 점차 제한을 받게 됨에 따라 안전성과 실용성이 공인된 방사선 조사기술을 이용한 검역 및 교역분쟁의 문제핵심 분야에 대한 대체기술의 개발이 요구되고 있다. 방사선 조사시설은 식품 및 간접식품의 위생화와 가공·저장에 활용되고, 제약·보건관련산물의 멸균 등 산업적으로 다용도로 활용될 수 있고 조사시설의 건설은 세계적으로 증가하고 있으며, 또한 언제든지 조사시설의 이용이 용이하기 때문에 국내의 방사선 조사시설 건설 확대를 위해 필요시 된다(현재 국내에는 2기의 감마선 조사시설이 상업적으로 가동 중에 있음).

식품은 병원성 유기체 (viruses, parasites, bacteria), 화학약품 (살충제, 중금속, animal additives) 또는 다른 유해한 특성을 가지는 물질에 의해 오염되어 소비자의 건강위험을 유발시킬 수 있어, 수출국 및 발생국 모두에게 심각한 경제적인 부담을 갖게 한다. WHO의 보고에 따르면 전 세계적으로 매년 약 15억 정도의 인구가 세균성 설사를 경험하고, 개발도상국의 경우 5살 이하의 어린이들의 약 3백만명 정도가 식품유래 질병에 의해 사망하는 것으로 나타났다. 선진국에서는 salmonellosis, campylobacteriosis와 *E. coli* O157:H7에 의한 감염과 식중독의 증가가 지난 수십 년 동안 계속 보고되고 있다. 이러한 오염 병원체들의 유입이 수입식품류를 통해서 전파되는 것으로 역학조사결과 발견되었다. 따라서, 수출입 식품의 엄격한 검역 관리를 통해 유해 유기체로 발생되는 경제적 손실을 최소화 하여야 한다.

3. 사회·문화적 측면

국민의 식품 안전에 대한 의식수준의 향상으로 유통되는 식품의 위생적 측면이 더욱 중시되고 있고, 국가간 무역 분쟁으로 야기되는 사회적 불안을 해소시키며, 엄격한 품질규격을 준수하기 위해 식품교역에서 방사선 조사기술의 활용이 증대되고 있는 시점에서 국가적인 관리를 위한 식품공전의 개정/보완과 국제규격과 일치시킬 수 있는 표준 검역처리(안)이 필요시 되고 있다. 최근, 선진국에서는 식품 및 보건관련 산업에서 방사선 조사기술을 이용한 위생적인 제품 생산과 세계적 시장개방화에 대비한 검역관리 기술확보에 적극 노력하고 있음은 방사선을 이용한 식품/의료·제약 산업에서 조사기술의 중요성과 개발 잠재력을 충분히 뒷받침 해주

고 있다. 식품 및 보건관련 산물의 살균 · 살충에 사용되어온 화학훈증제[ethylene oxide(EO), MeBr 등), 화학첨가물(방부제 등) 등은 환경공해, 건강장해, 유해물질 생성 및 잔류 등 많은 문제점을 내포하고 있어서 세계적으로 그 사용이 일부는 이미 금지되었거나 점차 금지될 전망이고 국가 간 교역에서도 품질규격이 더욱 엄격해질 것이기 때문에 방사선 조사기술의 실용성이 증대되고 있다.

국민 생활수준의 향상으로 식품 및 보건관련 산물의 위생적 측면이 더욱 중시되고 있다. 따라서 식품가공 원료 및 제품에서 기인되는 질병예방과 위생적 제품생산 기반을 확립하여 국민보건 향상과 경제적 생산성 증대를 도모하기 위한 식품 및 보건관련 산물의 위생화 기술개발이 필요시 된다. 유엔기구 주최로 열린 제 15차 식품조사기술 국제자문단회의(International Consultative Group on Food Irradiation : ICGFI) "조사식품의 국제교역 절차와 관련법규의 조화를 위한 워크숍"에서 방사선 조사식품에 대한 선량제한 철폐를 제안하고 Codex에 대하여 식품에 대한 고선량 방사선조사 허용을 권고하였다. 이러한 국제 환경변화에 따라 세계 각국은 방사선 조사식품의 품목확대와 국제 교역에 더욱 박차를 가하고 있으며, 우리나라의 주요 식품교역 상대국들도 식품에 대한 고선량 조사를 추진하고 있는 실정이다. 방사선 조사식품의 증가에 따른 국가적인 관리를 위한 식품공전의 개정/보완과 국제규격과 일치시킬 수 있는 표준 검역처리(안)이 필요시 된다.

III 방사선 식품조사 기술의 장점

1. 식인성 질병 및 식중독 예방

미국 등 전 세계적으로 식중독은 가장 중요한 건강문제로 다루어지고 있다. 매년 7천만 명의 미국인이 유해미생물에 의해 식중독 증세를 나타냈고 이중에서 324천명이 입원하였다. 미국에서만 매년 식중독에 의해 5천명이 사망한 것으로 발표되었다(Mead et al., 1999). 식중독과 관련하여 전 세계적으로 산업생산성 저하를 막기 위한 간접지출비용과 의료비 규모가 매년 놀랍게도 62억 달러에서 362억 달러에 증가하였다. 식품에서 발견된 *E. coli* 0157:H7 때문에 미국에서 매년 2만명이 감염되었고 250명이 사망하였다 (Mead et al., 1999). 식품가공업체는 제품의 리콜 때문에 비틀거리게 되었고, 그 결과 경제적 손실은 더욱 증가하였다. 미국정부는 식품 관련 질환에 따른 엄청난 손실을 해결하는 수단으로 방사선 식품조사를 해결 방법의 하나로서 채택하였다.

2. 신선식품과 외국산 식재료의 활용성 증대

식품 멸균에 대한 개선 방법으로 방사선 조사기술이 도입된 결과로서 포장된 식품에서 선선 식품으로 일반적인 동향이 바뀌고 있다. 세계 각국의 토속적인 전통음식을 파는 외식업체의 증가는 소비자에게 다양한 외국요리를 소개시키고 있고 이에 따라서 식품의 고유한 특성을 지닌 신선한 식재료가 요구되었다. 지역 토산품의 특성을 지닌 원료는 병원성 미생물 오염에 의한 위험성이 내포되었다. 이와 같은 외국산 식료품을 대량으로 방사선 조사하는 것은 병원성 미생물의 노출에 따른 위험성을 최소화 할 수 있고 해당지역의 토속적인 맛을 지닌 안전한 식품을 소비자에게 공급할 수 있게 한다.

3. 식품의 안전성 확보

식품에 방사선 조사를 증가시키는 또 하나의 중요한 요인은 외국 식료품의 저장 목적으로 널리 이용되고 있던 화학적 보존제와 첨가제 기술에 대하여 소비자의 불만이 증가하고 있다는 것이다. 소비자는 제품의 연장된 저장기간이 식품의 안전성에 대한 이익과 비교해서 무의미 하다는데 공감하고 있다. 판매동향 결정에서 중요한 요인으로 고려되었던 제품의 장기 저장은 뒷자리로 물러났고 방사선 조사식품에 대한 소비자의 구매가 촉진되었다. 교육과 홍보가 소비자의 의사결정과정에서 중요한 역할을 하고 있다. 일방적인 교육을 통해서 정보를 알고 있는 소비자는 방사선 조사 내용을 잘 인식하고 있고 방사선 조사표시(radura symbol)를 알고 있다. 무엇보다도 소비자들은 식품관리관청으로 하여금 식품제조업체에게 방사선 조사과정을 설명하고 조사식품이 건강에

유익하다는 사실을 알리도록 해야 한다는 것이 보편적인 의견이다.

4. 훈증 방법(화학 가스에 의한 살균)의 제한에 따른 대안기술

훈증 방법에 의해서 식품에 오염된 곤충이나 해충의 알(卵)을 파괴 시킬 수 있으나 제품을 멸균시킬 수는 없다. 전통적으로 사용되고 있는 훈증방법에서는 ethylene oxide와 methyle bromide를 사용하는 것이며, ethylene oxide는 발암성 물질로 알려졌고 methyl bromide는 ozone을 파괴시키는 것으로 보고되었다. 또 하나의 훈증방법으로서 sulfur dioxide (SO_2) gas를 사용하는 것인데 이 방법은 아직도 시험 평가 중이다. 이와 같은 훈증 방법 사용에 따라 예상되는 건강장해는 대체 기술의 필요성을 강력히 시사하고 있다. Methyl bromide에 의한 훈증방법은 2005년부터 사용이 금지되고, ethylene oxide는 1991년에 유럽연합(EU)에서 사용이 금지되었으며 미국에서는 검토중이다.

5. 해충과 미생물 증식에 따른 식량손실 예방

전 세계적으로 가장 심각하게 우려되는 것은 해충, 미생물 오염과 미생물증식에 따라 식량을 수확한 뒤 막대한 양의 손실을 가져오는 것이다. 보고된 바에 의하면 전 세계 식량 생산량의 25%가 수확 후 곤충, 미생물과 쥐에 의해서 손실된다. 전세계 과학자들은 손실을 감소시킬 수 있는 방법과 화학적 살충제 사용감소 방안에 대하여 수십 년간 많은 연구를 수행하였다. 몇몇 나라에서는 해충과 곰팡이 증식 및 조기 발아 때문에 엄청난 양의 곡류가 손실되고 있으며 발아는 근채류(감자, 양파, 마늘 등)의 저장과 품질 안정성에 중요한 문제로 되고 있다. 매년 막대한 양의 식량 손실은 해충과 오염된 미생물을 방제할 수 있는 효과적이면서 능률적인 기술 개발을 요구하게 되었다.

6. 식품의 국제 교역시 검역관리 기술 제공

세계적인 경제 성장은 국경을 넘어 식품의 품질기준의 강화와 품질 보증을 끊임없이 요구하고 있다. 방사선 식품조사는 methyl bromide와 같은 화학 훈증제를 대체 할 수 있는 실용적인 방법으로 인증되고 있으며, ozone 파괴물질로서 세계적으로 그 사용이 점차 금지되고 있다.

IV 산업발전 전망

WHO/FAO/IAEA 등의 각종 국제기구에서는 잔류독성이나 오존층 파괴와 같은 환경상의 문제점이 지적되고 있는 화학 보존제와 훈증제의 대체기술로 감마선 조사기술의 사용을 권장하고 있으며 이를 지금까지 인류가 사용하였던 그 어떤 식품보존방법보다도 우수한 기술로 평가하고 있다. 또한 오늘날 국제무역에 있어 모든 식품에 대하여 조사를 허용하고 있는 국제식품규격위원회(Codex)의 감마선 조사기준이 권고에 머무르지 않고 OECD가입국에 대해 강제적으로 시행되고 있는 만큼, 우리나라에서도 식품의 감마선 조사기술의 이용은 소비자 홍보교육과 더불어 적극적으로 재고되어야 할 것이다. 향후 세계 각 국에서는 자국내 보건 위생환경의 향상과 수출주도품목의 경제적인 장점과 이익에 관련된 중요한 식품산업기술로서 감마선 조사기술의 이용은 더욱 늘어날 전망이다. 이와 더불어 우리나라에서도 식품산업에서는 필수 불가결한 식품위생기술로 평가되어 이용될 전망이다.

1. 세계시장 전망

1) 방사선 식품조사에서의 주요 쟁점

식품에 대한 방사선 조사는 광범위하게 토론되어 눈덩이처럼 불어나서 여러 해 동안 주요 논쟁거리가 되었다. 소비자 단체의 완고한 반대는 환경공포와 소비자의 우려로 이어졌다. 2001년 탄저병 공포와 빈번한 식중독 사고 등 식인성 질병의 발생은 식품조사를 찬성하는 단체의 입장을 유리하게 하였으며, 유해세균의 공포와 기타 식품에 오염된 병원성 미생물이 방사선 조사로 제거될 수 있다는 사실이 알려지면서 소비자 수용성 증진과 더불어 시장 활성화에 기여하였다.

그러나 방사선 식품조사에 대한 반대와 소비자 수용성이

크게 증가하지 않아 시장성은 기대한 만큼 활성화 되지 않았고 기하급수적으로 성장하리라는 잠재력이 위축되었다. 오랫동안 방사선 식품조사 기술은 우주비행사들의 식료품 살균에 성공적으로 활용되었으며, 면역기능이 약한 환자의 병원식 살균에 이용되고 있다. 오늘날 방사선 식품조사는 아직도 도입기 단계이다. 시장성은 관련 산업과 소비자 수용성 그리고 다양한 식품의 방사선 조사 연구를 활성화시키고 있다. 비록 방사선 조사 시설 설치에 초기 자본이 많이 소요되지만, 식품 살균에 재래적으로 이용하던 증기 살균이나 냉동기술을 대체할 수 있는 방안으로 인식되면서 방사선 조사기술에 대한 수용성이 증진되고 있어 심한 반대 의견도 점차 감소되고 있다.

2) 개략적 시장 기회

초기 방사선 조사된 식품군은 향신료 및 한약재, 건조식물성 조미료, 주로 수출용 과실 및 채소류, 밀가루 및 기타 곡류, 마쇄 쇠고기, 돼지고기, 가공육, 닭고기, 어패류 등 해산물 및 기타 식품이다. 방사선 식품조사 수입은 단순 처리비용만을 계상하였을 때, 2005년도에 766백만 달러로 예상되었으며, 2006년에는 10억 달러, 2010년에는 19억 달러로 2000~2010년 기간에 연간 36% 성장 할 것으로 전망된다 (kume etal., 2009). 미국은 단일 시장으로서는 가장 큰 규모를 형성하고 있으며, 그 수입이 2005년에 287백만 달러에서 2010년에는 580백만 달러에 이를 것으로 예상된다. 캐나다, 아시아와 태평양국가, 중동 및 라틴 아메리카를 포함한 기타 세계시장이 39.5~46.6%의 시장 성장률을 이룰 것이다 (kume etal., 2009).

2. 산업발전을 위한 선결 과제

방사선 식품조사 기술이 식품의 가공기술로서 여러 분야에 걸쳐 깊이있게 연구되었다 하더라도 아직 일반 소비자의 두려움을 완전히 떨쳐버리지 못하고 있다. 대부분의 소비자들은 방사선 식품조사가 방사능 물질 사용과 관련되었다는 완고한 의견을 가지고 있으며, 이와 같은 사고는 19세기에 우유의 가열살균법의 출현 때 경험한 바와 매우 흡사하다. 기업에서는 방사선 조사식품에 대하여 잘 알고 있는 소비자들이 방사선 조사의 이익을 충분히 알고 방사선이 조사된 식품을 선호한다는 사실을 희망적으로 생각하고 있다. 부정적인 정보매체에 민감한 소비자들은 대부분 방사선 조사기술을 보도한 정보매체에 영향을 받고 있다. 소비자들은 식인성 질병이 유해한 병원성 미생물과 생물학적 전쟁 때문에 발생되었다는 보도로 인해 분개하고 있다. 일반적으로 두려움을 갖고 있는 소비자 중에서 일부 열성적인 소비자 단체들은 방사선 식품조사를 중지하라고 외쳐대고 있다. 한편 다른 소비자들은 중도적인 입장으로 남아 있다. 대부분의 기업은 정부와 관련 보건당국이 방사선 조사식품에 관한 정보를 광범위하게 마련하여 그 기술의 사용을 뒷받침하도록 강력히 요구하고 있다.

소비자 단체와 대응하는 로비 그룹은 방사선 식품조사와 식품 서비스회사로 이루어져 있다. 미국의 일반 소비자들은 FDA와 의회로 인해 자신들의 이익이 희생되고 있다고 비난하고 있다. 식품조사 기업은 소비자 그룹의 열광적인 찬양을 받을 수 있는 살균방법으로서 방사선 조사라는 용어를 채택하도록 의회에 로비를 하여 왔다. 소비자 그룹은 의회가 방사선 조사기술이 탁월하다는 문구를 넣도록 강력히 원하고 있다.

방사선 조사식품에 대한 표기는 아직도 의견이 분분한 상태로서 FDA가 표기 조건을 관장할 새로운 법안을 마련하게 되었다. 소비자와 일부기업은 방사선 조사식품을 저온 살균과 같이 표시하자는 주장을 수용하고 있지 않다. 기업에서는 소비자에 대한 교육을 계속 수행하면 냉온살균이라는 문자를 사용하는 것과 조사식품에 대한 부적절한 수용태도를 크게 전환할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 방사선 조사식품에 대한 FDA의 표기사항은 생산자가 "방사선 조사 필" 또는 "방사선에 의해 처리되었음" 및 그 공정을 알 수 있게 하고 세계적으로 수용되고 있는 "radura" 표식을 표기하도록 하였다. logo와 표기는 명확하게 해야 한다. 2001년 FDA는 법제정 예고안을 통해서 조사식품 표기에 관하여 소비자 단체, 기업 및 의회가 검토하고 의견을 제시해 줄 것을 요청하였다. 이와 같은 과정은 FDA가 추진하고 있는 조사식품 표시

규격에 대하여 시장성에 관련한 우세 여론을 확인하기 위한 것이었다. 이러한 일이 근 20여 년간 끌어오면서 방사선 조사 표기문제는 소비자 수용에 따른 조사식품의 산업적 성장을 현저하게 방해하였다. 기업 전문가들은 현재의 규제내용이 지나치게 엄격함으로 모든 조사식품에 적용되는 표시 규정을 완화하고 유연성 있게 할 것을 정부에 주장하고 있다. 현재, 교육을 통해 표기 사항을 이해하고 있는 소비자들은 방사선 조사 처리에 대하여 잘 알고 수용하고 있다. 이와 같은 사실로서 FDA는 방서선 조사표기와 같은 민감한 문제에 대하여 소비자 반응을 평가하기 위한 집약적 단체교육을 추진하고 있다.

IV 결 론

수출입 농산물의 안전성의 확립과, 국제적인 농산물 교역에서의 경제적인 이익, 훈증제의 대체기술의 필요성 때문에 현재 이용되고 있는 기술로서 수출입 식품 검역에서 방사선 기술의 사용이 국제적으로 많이 제안되어 지고 있다. 하지만 방사선 기술을 적용하기 위한 규정이 마련되어 있지 않고 소비자 수용성도 낮기 때문에 농산물 수출입 분야의 국제적 마찰이 우려되므로 이 분야에 대한 지속적인 연구와 정책개발이 활발히 이루어져야 한다.

참고 문헌

1. European Commission, Statement of the Scientific Committee on Food on a Report on 2-alkylcyclobutanone (expressed on 3 July 2002), SCF/CS/NF/IRR/26 ADD 3 Final.
2. Jo C., Lee J. I., Ahn D. U. 1999. Lipid oxidation, color changes and volatiles production in irradiated pork sausage with different fat content and packaging during storage. Meat Sci. 51:355-361.
3. Kume. T., Furuta M., Todorikis., Ucnoyama N., Kobayash Y. 2009 Quality and economic scale of food imadiation in the world. Radiolsoto 58: 25~35
4. Mead P. S., Slutsker L., Dietz V., McCaig L. F., Bresee J. S., Shapiro C., Griffin P. M., Tauxe R. V. 1999. Food-related illness and death in the United Sates. Emerging Infectious Diseases. 5: 607-625.
5. WHO. 1999. High-dose Irradiation: Wholesomeness of Food Irradiated with Doses Above 10 kGy, Report of a joint FAO/IAEA/WHO Study Group, WHO Technical Report Series 890, Geneva.
6. Thayer D. W., Boydm G., Foxm J. B., Lakritzm L., Hampton J. W. 1994. Variations in radiation sensitivity of foodborne pathogens associated with the suspending meats. J. Food Sci. 60: 63-67.
7. IPPC. 2008. International standards for phytosanitary measures.