

방사선 조사식품 질의·응답

자료원 : 식품의약품안전청

Q1 방사선 조사(Food Irradiation) 기술이란 무엇인가요?

- 방사선은 인류가 발견한 불이나 태양열과 같은 일종의 빛에너지로 물질을 쉽게 투과하는 성질이 있습니다.
- 식품의 방사선 조사기술은 에너지를 이용하여 식품의 맛, 외관, 품질에 거의 영향을 주지 않는 비가열 살균처리 기술입니다.
- 방사선조사는 코발트60 (^{60}Co) 감마선을 식품의 특성과 목적에 따라 정해진 방사선량을 식품에 쬐이는 것입니다.

Q2 식품에 방사선 조사는 왜 하나요?

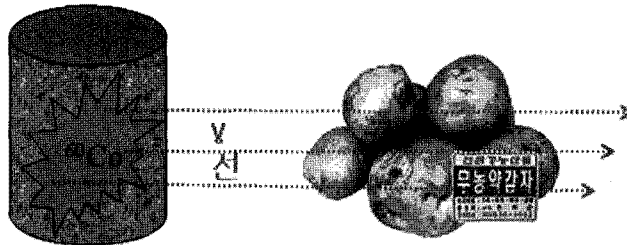
- 식품 중 식중독균이나 기생충 등을 사멸시키기 위하여 사용하고, 농산물의 발아억제, 숙도조절의 목적으로 사용합니다.
- 특히 면역력이 약한 환자나 우주인을 위한 식품은 미생물관리가 매우 중요하여, 환자식이나 우주식도 방사선 조사를 실시하고 있습니다.

식품의 방사선 조사 용도와 적용식품의 예

용도	선량	적용식품
완전 살균	3.0 ~ 50 kGy	통조림식품, 병원환자용식품, 우주인식품, 실험동물용 무균사료 등
병원균 살균	1.0 ~ 10 kGy	냉동어패류, 냉동난 등
해충, 기생충 방제	0.15 ~ 1.0 kGy	곡류, 콩류, 신선한 과일, 야채, 건조과일, 건조육, 건조생선, 대추야자, 카카오열매, 돼지고기(기생충방제) 등
발아, 발근 억제	0.05 ~ 0.15 kGy	감자, 양파, 고구마, 마늘, 생강
속도조정	0.5 ~ 2 kGy	바나나, 파파야, 망고 등 신설과일, 야채, 버섯 등
저장수명 연장	1.0 ~ 10 kGy	신선수산물, 수산가공품, 축육가공품, 과채류 등

Q3 방사선 조사식품과 방사능 오염식품의 차이점은 무엇인가요?

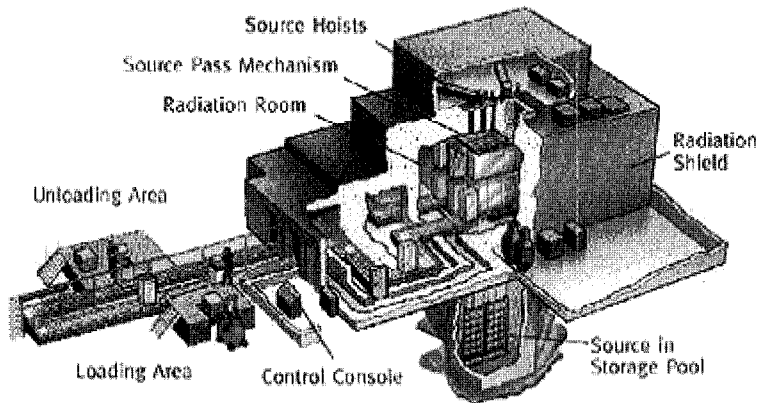
- 방사선 조사식품(Irradiated Food)이란 안전하게 관리되고 있는 방사성 물질(코발트 60)에서 방출되는 빛(에너지)을 살균 등의 목적으로 쬐인 식품을 말하며, 그 에너지는 식품을 통과하여 열에너지로 소멸되므로 방사선이 전혀 잔류되지 않습니다.
- 방사능 오염식품(Radioactive Contamination Food)이란 구소련의 체르노빌 원자력발전소 폭발사고로 인해 누출된 방사능 물질이나 핵실험에서 발생된 물질이 오염된 식품을 말합니다.
- 방사선 조사는 인체나 식품 등에 오염되어 물리, 화학적 변화를 일으키는 방사능 오염과는 전혀 다른 것입니다.



방사능 물질 방사선 방사선 조사식품

Q4 방사선 조사는 어떻게 하나요?

- 방사선조사는 국가에서 허가를 받은 조사시설에서 향신료, 감자 등을 포장하여 미생물살균, 발아억제 등의 목적으로 성분의 변화를 일으키지 않는 최소의 허가선량으로 행하고 있습니다. 식품에는 최저 0.15 kGy, 최고 10 kGy의 에너지가 주로 이용되고 있습니다.
- 식품은 이온화 방사선(ionizing radiation)에 노출되면 에너지를 흡수합니다. 흡수된 에너지의 양을 방사선량 또는 흡수선량이라고 하며, 그레이(Gy) 단위로 표시합니다. 1 Gy는 1 kg의 식품이 조사될 때 1줄의 에너지가 흡수되는 것과 같은 양의 에너지입니다.
- 식품이 흡수한 에너지는 자유라디칼(free radical)이라는 반감기가 짧은 분자를 형성하며, 이 자유라디칼은 미생물을 죽이거나 다른 식품분자와 반응을 합니다. 이 자유라디칼은 조리, 절단, 빵기 등 거의 모든 가공과정에서도 생성됩니다.



방사선 조사시설의 개요도

Q5 국내외 방사선 조사식품의 허용현황은?

- 전 세계 52개국에서 230여종 식품에 방사선 조사가 허용되고 있으며 미국 47, 영국 55, 프랑스 30, 중국 24품목이 허용되어 있습니다.
- 우리나라는 2009년 현재 아래와 같이 감자, 건조향신료 등 26개 품목에 방사선 조사가 허용되어 있습니다.

여 가 품 목	여가선량(kGy)	목 적
감자, 양파, 마늘	0.15	발아억제
밤	0.25	발아억제
생버섯 및 건조버섯	1	속도지연
건조향신료	10	살균·살충
가공식품제조원료용 건조식육 및 어패류 분말	7	살균·살충
된장, 고추장, 간장분말	7	살균·살충
조미식품 제조원료용 전분	5	살균·살충
가공식품 제조원료용 건조채소류	7	살균·살충
건조향신료 및 이들 조제품	10	살균·살충
효모, 효소식품	7	살균·살충
알로에 분말	7	살균·살충
인삼(홍삼포함) 제품류	7	살균·살충
2차 살균이 필요한 환자식	10	살균
난분	5	살균
가공식품 제조원료용 곡류, 두류 및 그 분말	5	살균·살충
조류식품	7	살균·살충
복합조미식품	10	살균
소스류	10	살균·살충
분말차	10	살균·살충

Q6 방사선 조사식품인지는 어떻게 알 수 있나요?

- 우리나라는 허용된 26종의 식품에 대해서 표시를 의무화하고 있으나, 2010년부터는 이들을 소량이라도 사용한 제품에도 표시를 하도록 강화시켰습니다.
- 식품의 방사선 조사여부는 유럽연합이나 국제식품규격위원회(Codex)의 방법으로 식품의 특성에 따라 물리적, 화학적, 생물학적 분석방법을 이용하여 확인할 수 있습니다.
- 이에 소비자는 표시로써 확인이 가능하며, 식품산업체는 원료의 표시와 검사관리에 의해 방사선 조사 여부를 확인할 수 있습니다.

< 참고자료 >

➔ 물리적 확인 방법(광자극발광법 및 열발광법)

- 식품을 방사선 조사하였을 때 식품표면에 묻어 있는 이물질(미네랄)이 에너지를 흡수하고 있는데, 여기에 적외선 또는 열을 가하여 발광하여 발광정도로 방사선 조사여부를 확인함
- 광자극발광법 (Photostimulated luminescence, PSL) : 적외선을 이용
- 열발광법 (Thermoluminescence, TL) : 열을 이용

➔ 물리적 확인 방법(전자스핀공명법, Electron Spin Resonance, ESR)

- 방사선 조사에 의해 생성된 자유 라디칼의 짝 없는 전자는 자기장 하에서 자기모멘트에 따라서 다른 에너지 상태로 존재하므로 단파장 에너지를 흡수하여 낮은 상태에서 높은 상태의 에너지로 여기되는 스펙트럼으로 확인하는 방법

➔ 화학적 확인 방법

- 방사선 조사된 육류의 경우 지방산의 분해산물인 C_n-1 alkane 및 alkene이나 C_n-2 alkyl-1-ene 을 분석하는 방법

➔ 생물학적 방법(DNA Comet Assay)

- 방사선 조사에 의해 염기의 손상, 단일 또는 이중나선의 절단, 염기간 교차결합 등 손상된 DNA의 분해물을 화학적으로 검출하거나 상대적인 분자량 감소를 전기영동 등으로 측정하는 방법

Q7 방사선은 인체에 위대한 영향을 주지는 않나요?

- 세계보건기구(WHO)와 국제 식량농업기구(FAO) 및 국제원자력기구(IAEA)등이 50년 이상 걸친 연구결과를 바탕으로 안전성을 인정하고 있습니다.
- 국제조사식품 자문위원회(IGGFI)의 견해로는 현재까지 연구된 조사식품의 방사선화학, 독성학, 미생물학 및 영양학적 연구결과 “식품저장에 이용되는 수준의 방사선은 인체에 전혀 해가 없다”고 합니다.
- 고온으로 식품을 가열하면 타거나 성질이 변하여 벤조피렌이나 아크릴아마이드와 같은 유해성분이 생성되는 것처럼, 방사선 조사도 지나치게 많이 하면 일부 유해물질이라고 보고된 알킬사이클로부타논(alkylcyclobutanone, ACB)과 같은 성분이 생성되는 것으로 알려져 있습니다.
- 방사선 조사는 미생물 살균 등의 용도와 안전성 등을 확인하여 물리적, 화학적, 영양학적 변화가 거의 없는 수준으로 품목별 조사선량을 승인하여 사용하고 있습니다. 사용할 수 있는 품목도 제한적으로 허용하고 있습니다.

Q8 국내외의 영유아식품에 대한 방사선 조사의 관리 현황은 어떤가요?

- 우리나라는 영유아식에 대해서 방사선 조사의 사용을 금지하고 있으며,
- 국제식품규격위원회(Codex)도 우리나라와 같이 영유아에게 완전한 영양성 등을 보장하기 위해 방사선 조사를 금지하고 있습니다.

※ Codex standard(72-1981) : Standard for infant formulas and formulas for special medical purposes intended for infants

그러나 미국, EU, 일본 등은 영유아식에 직접 방사선 조사는 허용되고 있지 않으나, 방사선조사 식품을 원료로 사용하는 것은 제한하고 있지는 않아 영유아식품에도 사용이 가능합니다.

국내외 영유아식의 방사선 조사 관리 현황

국가명	영·유아식품 방사선조사	방사선조사 원료사용
우리나라	미승인	금지
CODEX	미승인	금지
미국	미승인	가능
일본	미승인	가능
EU	미승인	가능
인도네시아	허용	가능
남아프리카공화국	허용	가능

Q9 지금까지 방사선조사 원료가 혼입된 이유식을먹은 영·유아의 건강에는 문제가 없나요?

- 이유식에 방사선 조사된 원료가 소량 혼입된 것으로 판단되나, 전문가회의 결과 영·유아의 건강에는 유해한 영향이 없다는 의견입니다.

Q10 지금 국내 유통 중인 이유식은 문제가 없는가?

- 2008년 11월부터 2009년 현재까지 국내 유통 중인 37개 품목 72건을 수거 검사한 결과, 부적합된 4제품 이외에는 방사선조사 처리된 원료가 함유된 제품은 없었습니다.

Q11 지금까지 관리는 어떻게 하고 있었나요?

- 국제적으로 안전성이 확인된 품목과 조사선량을 종합적으로 고려하여 살균·살충 등 유익한 목적으로 사용될 수 있는 26개 식품에 대해 방사선 조사를 허용하였으며,
- 소비자의 알권리 및 선택권 보장을 위하여 방사선 조사식품의 표시를 의무화하여 관리하였습니다.