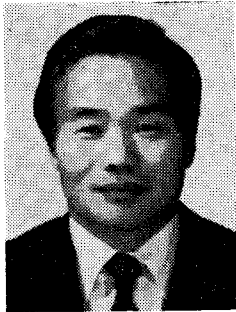


# 放射線에 의한 食品貯藏 實用化



趙 漢 玉

<韓國에너지研究所 放射線農學研究室長>

## 1

2천년대 우리나라 인구는 6천만명으로 증가 될 것이라고 국내외 여러 자료에 의하여 충분히 증명되고 있다.

특히 경제기획원의 컴퓨터제산에 따르면 매년 60만명이 증가할 것으로 나타나고 있다. 이는 52초마다 1명씩 늘고 있다는 계산이 된다. 최근 20년간의 인구증가율은 년평균 2.49%로서 그 인구수는 세계 21위이며, 인구밀도는 우리나라 총 국토중 산림지대를 제외한 可用面積 1평방km당 인구수가 1천 1백 32명으로서 세계 1위에 있는 실정이다.

미국 정부는 「2천년의 지구 인구」라는 논문에서 2천년의 지역별 穀物 수급의 전망은 선진국과 개발도상국간에 곡물수급상의 불균형이 예측되어 식량문제는 심각한 무기화시대로 변천될 것으로 전망되고 있다. 이 시각에도

지구상에는 식량부족으로 5억의 인구가 기아 선상에 허덕이고 있다고 한다.

인구증가에 따른 식량의 증산은 불가피하며 반드시 해결해야 할 문제이다. 중요한 식량자원으로서 농산물, 축산물, 수산물 등을 들 수 있으나, 농산물과 축산물의 증산은 농지면적 및 목야지의 확장, 품종개량, 경영기술의 향상 등에 의한 증산을 들 수 있다. 그리고 수산물은 어획방법의 과학화와 장비의 현대화에 의하여 어획량을 증가시키는 방법을 들 수 있으나 이와 같은 要因에 의하여 직접 증산될 수 있는 식량은 10%에 불과하다고 한다.

## 2

식량저장중 미생물, 효소, 곤충 등에 의한 평균 손실량은 20~30%에 달하는 것으로 세계식량농업기구에서 발표하고 있으며 10%의 직접증산이 어려운 현재의 상황하에서 식량의

저장법을 개선하므로써 저장 중에 발생하는 손실을 감소시켜 10~20%의 간접증산을 가져오고, 위생적이며 경제적인 방법으로 식량을 대량저장하여 생산자와 소비자를 보호하고 이를 원료로 하는 도시급식산업을 육성함으로써 식품가격 안정화와 국민영양 향상에 기여하여야 할 것이다.

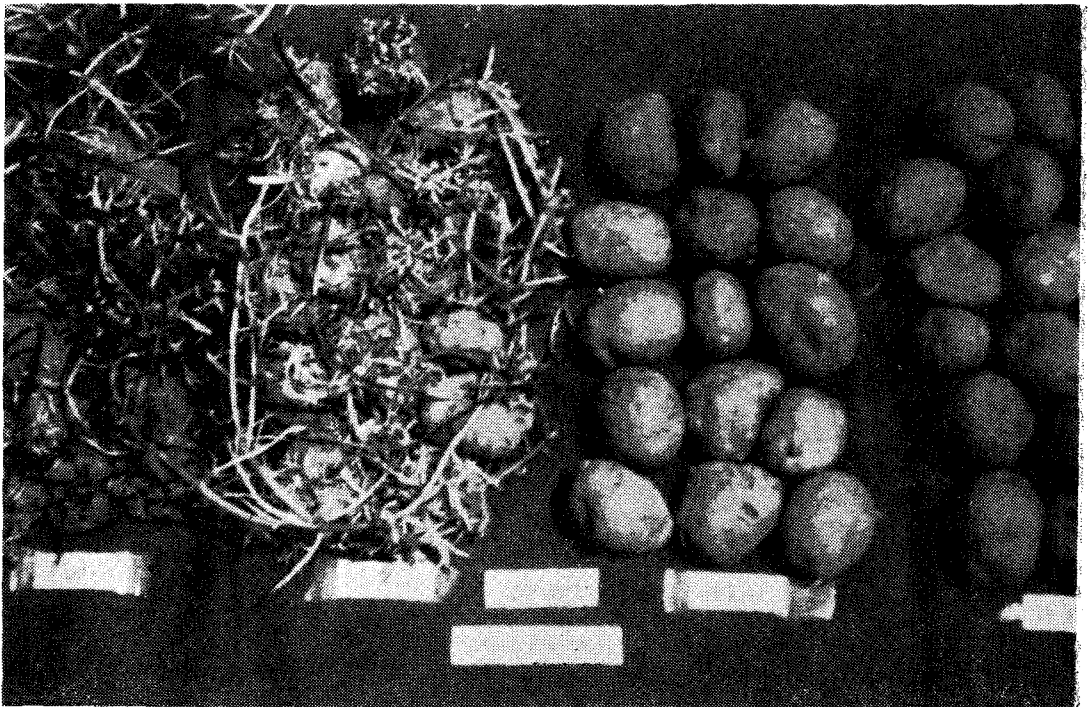
재래식 식품저장법은 乾燥(日乾 및 電氣乾燥) 鹽藏, 冷蔵, 冷凍, 化學藥品處理, 防腐劑 및 燻蒸劑, 개스貯藏, 熱處理(통조림) 등이 있으나 非衛生的, 신선도 저하, 저장에너지의 과다소비(전력비), 약제성분의 잔유 및 유해성분의 생성, 영양분의 손실, 殺菌 및 殺虫의 불충분, 저장방법의 복잡 및 저장 용량부족 등의 문제점이 있다. 이와 같은 문제점을 보완 또는 해결하기 위하여 실용되고 있는 것

이 放射線에 의한 食品貯藏法이다.

3

방사선에 의한 식품저장은 원자력의 평화적 이용방법의 하나로서 식량저장에 이용되는 방사선은 X-선과 같은 성질을 가진 감마선이다.

X-선과 자외선은 식품저장에 직접 이용되지 않았지만 그 연구결과는 감마선에 의한 식품저장에 중요한 기초자료가 되었다. 1943년에 미국 MIT교수인 「프로이터」가 방사선에 의한 햄버거의 살균에 관한 연구를 수행한 적이 있으나, 실제적인 연구는 대형의 방사선 照射線源이 개발 생산된 1950년대부터 활발



감마선을 10~15kard 照射한 감자는 自然低溫貯藏庫에서 약 1年間 健全하게 貯藏된다.

4

해지기 시작하였다. 1953년 8월 아이젠하워 대통령의 「원자력의 평화적 이용정책」과 연구 자금에 힘입어 미국에서는 1963년 식품조사에 관한 연구가 활발하게 수행되었으며, 1954년 이후 미육군은 군용식품의 영양가 및 안전성 연구에 착수하여 1964년까지 30여개의 연구소가 이에 관여하였다.

조사식품의 건전성 연구가 영양적, 미생물학적 및 독성학적 분야에 걸쳐서 국제적 수준의 연구소에서 30여년간 수행되었다.

1958년 소련에서는 세계 최초로 방사선에 의한 감자의 발아억제가 법적으로 허가되어 산업화된 이래 1983년도 현재 23개국에서 39개 식품이 법적으로 그 건전성이 공인되어 산업화 되었거나 특수목적에 실용화되었다.

방사선에 의한 식품저장은 현재 널리 사용되고 있는 식품보존제(화학약품)나 훈증제(ethylene oxide나 ethylene dibromide)와 같이 이물질질을 첨가하는 것이 아니고, 방사선의 물리적 작용에 의하여 식품의 저장기간을 연장하는 것이다.

또한 감마선은 강력한 투과력이 있음으로 식품을 포장한 대로 연속적으로 처리함으로써 2차오염이 없이 위생적으로 장기간 저장할 수 있다.

방사선조사는 냉온처리로써 완전 살균·살충되며 방사선에 의해서 완전 살균된 식품은 유통과정에서 냉동시킬 필요가 없으므로 경제적 이익은 더욱 커진다.

이와 같은 방사선처리의 장점 때문에 감자, 양파, 밤, 마늘과 같은 식품의 발아억제, 말기, 아스파라가스, 버섯류와 같은 파채류의 熟度조절, 생선류 및 그 가공품, 닭고기, 쇠고기와 같은 육류식품의 살균에 의한 저장에 널리 이용되고 있다.

방사선을 쪼인 식품의 안전성 평가는 과거 30여년간에 걸쳐 연구되었으며, 1981년도에 조사식품의 건전성에 대한 세계식량농업기구(FAO), 국제원자력기구(IAEA) 및 세계보건기구(WHO)의 공동전문위원회의 결론은 평균 1백만라드(rad는 방사선 흡수선량 단위임)까지 조사한 어떠한 식품도 독성학적으로 유해하지 않으며, 영양적 및 미생물학적인 문제를 일으키지 않는다고 발표하였다.

식품의 변질, 부패의 원인은 주로 유해미생물이나 효소에 의하며, 식중독은 식품에 함유되어 있는 병원성 미생물에 의하는 것이다. 그런데 1백만 rad 이하의 감마선조사에 의해서도 유해 미생물이나 대부분의 병원성 미생물이 살균되고 효소작용이 억제됨으로써 저장기간을 연장할 수 있고, 眞空包裝을 하여 방사선을 쪼이면 변질이 거의 없이 장기간 저장하게 된다.

최근 (1983. 3. 28. 뉴스 위크지에서도 기재) 미국식품의약품관리청(FDA)에서는 현재 사용하고 있는 식품첨가물(방부제), 훈증제 및 식물생장조절제의 사용은 인체에 대한 잠재적 유해성, 약품의 잔유, 유해물질의 생성 및 환경공해 때문에 새로운 식품저장법으로서 그 이상 철저히 연구된 바가 없었던 방사선에 의한 식품저장법으로 대체할 것을 권장하기에 이르렀다. 방사선에 의한 식품저장이 재래식 저장법에 비하여 영양적 위생적인 면에서 우수하더라도 경제적 타당성이 있어야 한다. 산업적 규모의 방사선조사 시설 건축비는 일반 공장의 건축비보다 많은 편이나 유지관리비가

훨씬 적다.

5

조사식품의 경제성은 제품의 품질개선 및 저장기간을 연장할 수 있으며, 식품가공에 소요되는 에너지를 비교하면 방사선조사는 가열에 의한 완전살균의 1/5, 냉장의 1/15, 냉동의 1/32이며 또한 완전한 살균, 살충으로 국내의 의 시장성을 확대할 수 있고 감마선에너지는 사용하지 않을 때도 늘 발생하기 때문에 하루에 8시간을 이용하든 24시간을 이용하든 소모되는 에너지는 같아서 방사선 조사시설의 운영비 및 에너지소요량이 적게 마련이다.

식품가공에 있어서 화학약품을 처리하는 경우가 많은데 일반적으로 화학약품처리와 대체할 수 있는 것은 방사선조사이며 그 비용은 화학약품 처리보다 더 많이 소요되는 경우가 있다. 예를 들면 방사선조사는 조사대상식품을 조사시설이 있는 곳까지 운반해야 하기 때문에 별도의 비용이 소요된다.

또한 화학약품처리현장에서 처리함으로써 수송비가 필요없게 된다. 그러나 화학약품을 처리하면 처리효과가 완전하지 못하고, 포장한대로 훈증제를 사용할 수 없을 뿐 아니라 ethylene oxide와 같은 훈증제는 1982년도 현재 일본에서도 모든 식품에 사용이 금지되었으며, 소비자의 건강을 해롭게 할 잠재성이 있으므로 화학약품처리에 의한 경제적 잇점만으로 화학약품을 사용해서는 안된다.

최근 미국식품위생국에서는 모든 식품에 대한 훈증제 사용을 전면적으로 방사선 처리로서 대체할 것으로 알려졌다. 우리나라에서 방사선에 의한 식품저장 연구는 1970년대에

실험실 규모로 수종의 과채류와 수산물에 대하여 수행되었다. 1981년도에 한국에너지연구소에서 반산업적 규모의 연구가 성공되어 방사선에 의한 인삼분말제품의 대장균 살균법과 감자, 양파 및 밤에 대한 발아억제의 건전성 허가신청을 우리나라에서는 처음으로 보건사회부에 제출하였다.

6

또한 한국에너지연구소 방사선농학연구실에서는 최근 3년간(1980~1982)에 감자, 양파, 밤 및 마늘의 연간 평균 총 생산량의 10~30%를 방사선조사하고 자연저온저장고(음식저장)에 저장하였다가 다음 해 새 작물이 나오기 전인 단경기에 서울지우에서 도매가격으로 판매할 때 예상판매차액은 1백 31억원이 된다는 사실을 밝혔다. 따라서 경제적 타당성이 있다고 생각됨으로 국내 민간기업에서도 산업적 규모의 방사선 조사시설 건축에 큰 관심을 가지고 있다.

한국에너지연구소에서는 1983년도에 중요한 수산물 및 그 가공품에 대한 반산업적 저장실험을 진행중에 있으며, 산업적규모의 조사시설건축에 있어서는 민간기업에서도 투자를 희망하고 있기 때문에 관계당국의 건전성허가와 한국에너지연구소의 기술적 뒷받침아래 금년도 중에는 실용화될 것으로 전망된다. ■