소비자를 위한 식품안전 가이드라인

Food Safety Guidelines for Consumer

이 찬[1*] · 조순덕[1] · 장동석[1] · 신동화[1] · 오덕환[1] · 황인균[2] · 권기성[2] · 우건조[2] · 전향숙[1] · 오상석[1] · 김건희[1]

Chan Lee[1*], Sun-Duk Cho[1], Dong-Suck Chang[1], Dong-Hwa Shin[1], Deog-Hwan Oh[1], Inkyun-Whang[2], Ki-Sung Kwon[2], Gun-Jo Woo[2], Hyang Sook Chun[1], Sangsuk Oh[1], Gun-Hee Kim[1]

[1]한국식품위생안전성학회, [2]식품의약품안전청 식품미생물팀

[1]Korean Society of Food Hygiene and Safety, [2]Division of Food Microbiology, Korea Food and Drug Administration

1. 서 론

도시화, 산업화, 인구 집중화 등에 따라 식품의 원재료 및 가공식품이 식중독 미생물 및 유해 물질에 오염될 가능성이 높아지고 있다. 그러므로 국민의 건강유지를 위하여 식품위생, 안전관리가 무엇보다 중요하며, 소비자들의 식품안전성에 대한 우려도 점차 증가하고 있는 실정이다. 이와 같은 배경 하에, 본 연구에서 소비자를 위한 식품안전교육 지침을 마련하여 소비자들의 식품안전 의식수준을 향상시키고자 한다.

WTO 출범과 함께 세계화 추세가 급속히 진전되어 식품의 국제적인 교역이 급증하게 되었고, 동 · 서양의 구분 없이 관광산업이 발전하면서 새로운 식문화에 관심이 높아지면서 식품의 세계화가 빠르게 진행되었기 때문에 관광객들의 식중독 발생사고도 빈번하게 일어나고 있다. 또한, 식품의 소비형태도 개인이나 가정에서부터 음식점, 외식 공장, 회사, 병원, 학교 등 집단급식으로의 이행이 급증하고 있으며, 생활양식이나 식품의 변화도 날로 급변하고 있다. 그리고 각종 가공식품, 더욱이 반 조리나 조리 상태의 부식류 등의 소비증가와 냉동 · 냉장식품, 즉석섭취 편의식품류의 보급, 레토르트파우치 식품 등장, 식품의 대량생산 · 유통 및 수입식품 등의 증가와 간편한 도시락 류의 섭취 증가 등에 따라 식중독사고 발생이 급증하고 있다. 이러한 현실에서 각 국의 식품안전 보장 대책은 일관되지 못하고 국가에 따라 상이함에 따라 WTO에서는 국제적으로 교역되는 식품의 안전성에 대한 각 국들의 위생조치에 대한 국제적인 조화의 필요성을 인식하게 되었으며 그 결과, WTO의 위생 및 식물위생에 관한 협정문(SPS)과 무역상 기술 장벽에 관한 협정문을 공표하게 되었다. 대내적으로도 도시화, 산업화, 인구 집중화 등에 따라 식품의 원재료 및 가공식품이 유해물질에 오염될 가능성이 높아지고 있다. 식품의 원재료가 될 수 있는 농 · 수 · 축산물의 생산성 향상을 위하여 농약, 항생물질, 성장호르몬 등 다양한 화학물질의 사용이 증가하고 있어 소비자들의 식품안전성에 대한 우려도 점차 증가하고 있는 실정이다. 최근에 단체급식이 급속하게 증가하면서 초 · 중 · 고등학교들과 대형식당 및 단체 · 집단 급식소도 늘어나 식품위생 · 안전수칙을 철저히 지키지 않으면 대형 식중독 사고가 발생될 우려가 높아지고 있기 때문에 대형음식점등

*Corresponding Author : Chan Lee
Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University, Ansung, 456-756, Korea
Tel: +82-31-670-3035 / Fax: +82-31-676-8865
E-mail: chanlee@cau.ac.kr

식품접객업소와 초 · 중 · 고등학교의 급식 식당 및 단체 · 집단 급식소의 위생 · 안전관리는 국민의 건전한 식생활을 보장하기 위해서 가장 우선되어야 하는 부분이라 할 수 있다.

이와 같은 배경하에 본 연구에서 식품 중 잔류농약, 중금속, 환경오염물질 등 유해물질들에 대한 정확한 이해와 이들 유해물질 저감화를 위한 지혜 및 상식들을 교육 · 홍보하여 소비자들의 건강한 식생활을 도모할 수 있는 교육 내용을 개발하고자 한다. 그리고 소비자에게 올바른 식품구입, 조리 및 보관 방법 등을 홍보할 수 있는 지침을 개발하여, 소비자들의 식품안전 의식수준을 향상시켜 위해식품으로 인한 사고를 미연에 방지하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 위해물질의 안전성확보를 위한 소비자용 교육 · 홍보자료 제작

위해물질에 대한 자료조사를 통하여 소비자가 원하는 정보 파악, 정보 제공의 한계 기준을 설정하였으며, 문헌을 통하여 위해물질의 인지도 및 예방대책에 대한 소비자들의 의식을 조사하였다. 또한, 국내외 식중독 관련 전문서적 및 교육교재 수집 · 조사하여, 소비자들의 눈높이에 맞는 교육내용을 선정하였다.

3. 연구개발 결과

위해물질의 안전성 확보를 위한 소비자용 교육 홍보자료 준비를 위하여 위해물질에 대한 자료조사가 실시되었으며, 국내외 식중독 관련 교육교재를 수집 조사하였다. 주된 content로는 식품위생의 개요, 식중독의 이해, 식품과 식중독미생물, 세균성 식중독, 바이러스 식중독, 식품과 중금속, 중금속오염사고 및 중금속 오염관리, 식품과 농약, 식품 속 잔류농약의 이해, 기타 유해물질, 효과적인 위생관리방법인 HACCP 제도, 안전한 식품공급을 위한 행동지침, 학교급식의 위생관리, 부정불량식품에 대한 유관단체의 역할과 자세, 안전식품을 섭취를 위한 소비자의 자세 등이다.

3.1. 식중독의 이해

식중독이란 병원성 미생물이나 유독 유해한 물질로 오염된 음식물을 섭취하여 일어나는 건강상의 장해를 말한다. 그리고 역학조사 결과 동일한 식품이나 동일한 공급원의 물을 섭취한 후 2인 이상의 사람이 유사한 질병을 경험할 경우에는 집단식중독이라 한다. 식중독은 그 원인 물질에 따라 생물학적 식중독, 화학적 식중독, 자연독 식중독으로 분류할 수 있다. 생물학적 식중독은 일정한 수 이상으로 증식한 세균, 바이러스 또는 이들이 만들어 낸 독소를 함유하는 식품을 섭취해 발병하는 경우를 말하며 살모넬라, 장염비브리오의 경우처럼 이들 균이 오염된 식품을 섭취하여 장내에서 대량 증식하였을 때에 발병하는 감염형 식중독과, 포도상구균이나 보틀리누스의 경우처럼 식품에 오염된 세균이 증식하면서 생산 분비한 독소가 일정량 이상 된 식품을 섭취하였을 때에 발병하는 독소형 식중독이 있고, 바이러스성 식중독도 여기에 포함된다. 화학적 식중독은 수은, 납, 비소 등 중금속류, 농약 등의 화학물질에 의한 식중독을 말한다. 자연독 식중독은 복어독이나 마비성 패류독과 같은 동물성 자연독이나 독버섯, 감자싹과 같은 식물성 자연독이 있다. 이 밖에 아플라톡신이나 황변미 독 같은 곰팡이독도 들 수 있다.

세균성 식중독은 일반적으로 고열, 복통, 설사, 구토, 두통 등이 대표적인 증상이나 때로는 호흡곤란, 탈수 증상 등을 일으켜 생명을 위험하게 할 수도 있다. 대체적으로 2~3일 경과하면 회복되는 것이 특징이다. 한편 바이러스성 식중독의 증상은 매스꺼움, 구토, 설사, 위경련 등이며, 때때로 미열, 오한, 두통, 근육통과 피로감을 동반한다. 세균성 식중독과 차이점은 미량의 개체로도 발병이 가능하고, 2차 감염으로 인해 대형 식중독을 유발할 가능성이 높아 수인성 전염병과 유사하다. 현재, 환경오염으로 인한 식품원료의 화학물질 오염은 안전 식품 제조에 큰 어려움을 야기하고 있으며, 새로운 미생물의 출현 등으로 식중독 사고는 대형화 추세에 있다. 세계 각국에서는 식중독 방지를 위해서 많은 투자와 노력을 하고 있으나 식중독의 근절은 현실적으로 어렵다. 종래의 위생관리방법은 주로 완제품 위주로 시행되어 왔으나 최근에는 "식품위해요소 중점관리제도 (HACCP, Hazard Analysis Critical Control Point)"를 시행하고 있다. 이 제도는 식품제조, 가공공정의 모든 단계에서 위해를 끼칠

수 있는 요소를 공정별로 분석하고 각 과정에서 이들 위해물질이 해당식품에 혼입되거나 오염되는 것을 사전에 방지하기 위하여 이를 중점적으로 관리하는 예방적 위생관리 체계로서, 식품의 안전성을 최대한 확보하기 위하여 개발된 관리방식이다.

3.2. 식품에 대한 미생물관리

식품의 보존 원리는 다음과 같이 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 미생물에 의한 분해를 방지 또는 지연시킨다. 즉 미생물의 오염을 방지하고, 또 오염된 미생물은 여과나 원심분리, 변질부위 절단제거, 세척 등으로 미생물을 식품으로부터 분리시키는 방법을 쓴다. 다음에는 미생물의 증식조건을 나쁘게 하여야 한다. 구체적으로 설명하면 온도와 pH 조절, 수분활성 저하, 진공포장, 식품보존료나 살균료 등 식품첨가물을 첨가하여 미생물의 증식을 막거나 지연 시킨다. 그러나 보다 확실한 방법은 열을 가하든지 자외선이나 방사선을 조사하여 균을 직접 사멸시키는 것이 가장 효과적인 방법이라 할 수 있다. 둘째, 식품의 자체 분해를 방지 또는 지연시킨다. 식품의 품질 저하는 미생물의 작용 외에 식품자체의 효소에 의한 분해나 지방의 산패를 막아야 한다. 여기에는 항산화제 등을 첨가하든지 blanching 등을 실시하여 식품에 포함되어 있는 조직효소를 불활성화 시킨다. 셋째, 물리적인 손상을 막아야 한다. 곤충이나 동물의 공격에 의한 손상이나, 파열, 압착, 동결 등 기계적인 손상을 막아 주어 식품의 보존기간을 연장 시킬 수 있다.

3.3. 세균 및 바이러스 식중독

대부분의 식중독 세균은 사람의 체온과 비슷한 온도에서 잘 증식하는 중온세균에 속하며, 일반 세균에 비하여 증식할 수 있는 pH 범위나 건조내성 등이 약하다. 또 식중독 세균은 대량의 균수가 있을 때에 증세가 나타난다. 일부 식중독 세균을 제외하고는 우리나라에서 주로 발생하는 대부분의 식중독 세균은 아포를 생성하지 않는 균이므로 내열성이 약하다.

• 살모넬라균 식중독

사람의 위장계통에 들어가 급성위장염을 일으키는 살모넬라균은 그 종류가 다양하다. 흔히 경구 감염병으로 알려져 있는 장티푸스나 파라티푸스균도 살모넬라에 속하는 균형이다. 식중독의 원인이 되는 살모넬라는 보통 사람에서 사람으로 감염되지 않고 일단 식품에 오염된 후 그곳에서 증식을 거듭하여 1 g 중 10만 마리 이상의 균량을 사람이 먹으면 급성위장염을 일으키게 되는 것이다. 살모넬라를 비롯한 장내세균과의 모든 세균은 열에 약하여 62℃ 부근의 저온살균에 의하여 죽일 수 있다. 따라서 완전히 가열 조리하고, 2차 오염을 방지한다면 살모넬라 식중독은 발생하지 않을 것이다. 그러나 실제로 살모넬라 식중독의 원인식품이 모두 가열하지 않은 식품에서만 온다고 할 수 없으며, 가열 조리된 식품이 원인인 경우도 많다. 이유는 가열이 불충분하여 균이 완전히 사멸되지 않았거나, 2차 오염이 있었기 때문이다. 또한 저온상태에서는 살모넬라뿐만 아니라 거의 모든 식중독균은 죽지 않기 때문에 냉장 냉동 등 저온에서 식품을 보관해 두는 것은 오히려 균을 오래도록 살려 두는 결과가 될 수 있다. 우리나라의 경우, 매년 15~25건의 살모넬라 식중독 사건으로, 400~600명의 환자가 발생하고 있다. 월별 발생상황은 6~9월의 여름철에 많고 겨울철에는 적지만, 장염비브리오처럼 여름철에만 발생하는 것이 아니라 겨울철에도 발생한다. 원인균별 발생빈도는 장염 비브리오에 이어 두 번째로 발생빈도가 높은 식중독이다. 일반적으로 알려진 살모넬라 식중독의 원인식품으로는 육류, 알류 및 그 가공품이 많으며, 특히 우리나라에서는 돼지고기를 가열 조리하여 장시간 방치하였다가 섭취하는 제육이 문제되는 경우가 많다. 또한 살모넬라균에 오염된 식육류로부터의 2차 오염을 받기 쉬운 모든 음식물도 원인식품이 될 수 있다. 살모넬라균은 2000가지 이상의 균형이 있는데, 그 중 가장 흔한 것은 쥐티푸스균 (*Salmonella tyhimurium*)와 장염균 (*Salmonella enteritidis*)이 태반을 차지하고 있다. 살모넬라는 산발적인 설사증의 원인균으로서 중요한 세균 중 하나이다. 설사환자로부터 검출된 식중독균으로는 캠피로백터, 장염비브리오, 병원성 대장균과 살모넬라가 많은 것으로 보고되고 있다. 살모넬라 식중독의 잠복기간은 8~48시간, 평균 24시간 전후이다. 주요 증상은 복통, 설사, 발열이 나타나고, 때로는 구역질, 구토, 현기증 등을 수반한다. 살모넬라균은 사람을 둘러싸고 있는 환경(집쥐, 바퀴, 파리, 가축, 가금류)에 광범위하게 분포되어 있어,

인위적으로 환경으로부터 살모넬라균을 배제하는 것은 불가능하다. 즉, 극소수의 살모넬라균을 입으로 먹었다하여 전부 식중독을 일으키는 것은 아니며, 일정한 균수 (보통 100만 이상)을 섭취함으로서 증상이 나타나는 것이다. 따라서 그 예방수단으로는 식육 등에 살모넬라균의 오염을 가능한 방지함은 물론 저온유통시스템 (cold chain system)을 잘 지켜 균의 증식을 가능한 저지하는 것이 첩경이라 할 수 있다. 음식물 제공자나 소비자는 살모넬라의 오염 우려가 있는 식품의 가열, 조리를 철저히 함과 동시에 조리 후의 2차 오염을 배제한다. 또한 조리를 마친 식품은 가급적 빨리 섭취하여 살모넬라의 증식을 억제하는 수단을 강구해야 한다.

• 장염 비브리오 식중독

장염비브리오균이 살고 있는 곳은 바다 속으로 육지와 비교적 가까운 곳의 바닷물이나 갯벌에 있다. 이 균은 해수온도가 20℃를 넘으면, 왕성하게 증식하기 때문에, 여름철이면 바닷물에서 쉽게 검출할 수 있다. 장염 비브리오균의 증식조건으로는 온도 범위는 5℃~42℃이며 최적온도는 36℃이고, 최저 pH는 5.0, 식염농도 3%에서 제일 잘 자라고, 9~10%까지 견디는 반면 증식에는 염분이 필수적이므로 염분이 없는 순수한 물에서는 매우 약하기 때문에 수돗물 등으로 씻어 주기만 하여도 이 균의 활성은 급격히 떨어지면서 사멸되므로 균수를 감소시킬 수 있다. 또 내열성은 아주 약하여 60℃에서 30분 이내에 사멸되고 100℃에서는 수분 내에 사멸된다. 장염비브리오균은 다른 식중독균에 비해서 그 증식속도가 매우 빠른데 증식환경이 좋으면 분열시간이 15분 정도이므로 식중독 증세가 나타날 정도의 균량에 도달하는 시간이 매우 짧다. 장염비브리오 식중독은 대개 섭취 후10~18시간 후에 발병하는 것이 보통이지만, 경우에 따라서 그 발병시간이 수 시간 정도로 짧은 경우와, 반대로 며칠 후에 발병하는 수도 있다. 증상은 다른 세균성 식중독과 마찬가지로 급성 위장염 증세를 나타낸다. 주요 증상은 복통과 설사, 발열, 구역질 및 구토 등이다. 장염비브리오 식중독의 특징은 복통과 설사가 심한 것이다. 특히 복통은 상복부에 심한 통증을 일으킨다. 설사는 보통 물과 같은 변이지만, 때로는 점액변이나 혈변을 수반하기 때문에 세균성이질 환자와 혼동하기 쉽다. 아주 심한 설사가 여러 번 계속하기 때문에 탈수증상으로 사망한 사례도 있다. 그러나 초기에 의사의 치료를 받으면 사망하는 경우는 거의 없고, 보통 2~3일이면 회복된다. 그러나 정상적인 변으로 되기까지는 보통 1주일 걸린다. 한국 사람들의 식생활에는 어패류를 날로 먹는 습관이 있기 때문에, 대체로 장염비브리오 식중독사건이 제일 많이 발생한다. 이 균의 증식이 해수의 온도에 영향을 받기 때문에 여름철에 집중적으로 발생한다. 7~9월에 많이 발생하며 전체 식중독의 30~40%를 차지하고 있다. 우리나라의 경우 장염비브리오 식중독의 발생건수는 최근 3년간 (2001~2003년) 평균 연간 45건이며, 환자 수는 400명이 보고 되고 있다. 이는 세균성 식중독 총 발생건수인 120건의 38%가 장염비브리오균에 의한 식중독으로 가장 많이 발생하고 있음을 알 수 있다. 장염비브리오 식중독은 5월경부터 주의해야 하며, 특히 7월부터 9월까지의 3개월간에는 각별한 주의가 요구된다. 장염비브리오 식중독의 예방방법은 열에 약한 약점을 이용하여 식품을 가열함으로서 비브리오균은 사멸시킬 수 있는 것이다. 또한, 비브리오균은 저온에서 증식능력이 둔화되는 점을 감안, 될 수 있는 대로 신선한 어패류를 구입하여, 즉시 5℃이하의 냉장고에 보관해야 한다. 또한 조리 후 먹을 때까지도 냉장고에 보관해야 한다. 보관 중에는 냉장고 안의 다른 식품과 접촉되지 않도록 한다. 이밖에 어패류의 조리에 사용하는 도마, 식칼, 행주 등은 전용의 것을 쓸 것이며, 다른 식품의 조리작업에 동일한 기구를 사용하지 않음으로서 2차 오염을 방지할 수 있다. 물론 사용한 조리기구는 잘 세척하고 소독해 두어야 한다.

• 포도구균 식중독

세균은 그 형태에 따라 간균, 구균, 나선균으로 나눌 수 있는데 포도구균은 구균 중에서도 집락을 이룰 때 포도송이와 같은 배열을 하고 있는데서 유래하여 포도구균, 또는 포도상구균이라 한다. 이 균은 식중독뿐만 아니라, 화농성 질환을 일으키는 원인균으로 악명이 높다. 피부화농이 특히 많지만, 피하봉소염, 중이염, 방광염, 패혈증 등 질병의 원인이 되기도 한다. 포도구균 중에서도 황색포도구균이 식중독 원인세균이다. 그러나 모든 황색포도구균이 식중독을 일으키는 것은 아니고, 황색포도

구균 중 한정된 일부가 병원성을 갖고 있다. 이 균은 비교적 열에 강한 세균이지만 80℃에서 30분간 가열하면 사멸한다. 다만, 포도구균이 산생하는 엔테로톡신 (enterotoxin) 이라는 독소는 100℃, 30분간의 가열에서도 견딜 수 있다. 또한 포도구균은 건조에도 강하여 건조상태의 고름에서 수개월 이상 생존할 수 있다. 포도구균은 여러 가지 배지나 식품 중에서 자랄 수 있다. 살모넬라 등과 달리, 7%정도의 염분농도는 물론 10℃에서 45℃까지의 온도영역에서 발육할 수 있다. 또한 다른 세균에 비하여 산성이나 알칼리성이 강한 곳에서도 생육할 수 있다. 이와 같이 포도구균은 다양한 조건하에서 증식할 수 있는 힘센 세균인 것이다. 즉 포도구균은 여러 종류의 식품에서 증식하여 식중독을 일으킬 있는 세균이며, 우리들의 신변 가까이 존재하기 때문에 이 균에 의한 식중독 예방에는 보다 세심한 주의가 필요하다. 포도구균은 식품 속에서 증식하는 과정에서 균체 밖으로「엔테로톡신」이라는 독소를 만들어 낸다. 이 독소가 오염식품과 함께 섭취되어 위나 장내로 흡수됨으로서 구토, 설사, 복통 등을 일으킨다. 이와 같이 독소에 의해 일어나는 식중독을「독소형 식중독」이라 하는데 포도구균식중독은 보툴리누스 식중독과 더불어 독소형 식중독의 대표적인 것이다. 일반적으로 독소형식중독은 감염형 식중독에 비하여 오염식품 섭취에서 발병되기까지의 시간이 짧다. 포도구균 식중독의 경우, 섭취 후 증상이 나타날 때까지의 시간이 매우 짧아서 평균 3시간 정도이다. 증상으로는 구토가 설사보다 먼저 생기는 경우가 많다. 많은 환자에서 아주 심한 구토를 볼 수 있고, 약 2/3의 사람이 설사와 복통을 호소한다. 약 1/3의 환자가 발열 증세를 보이지만 38℃이상의 고열인 경우는 드물다. 모든 증상의 지속시간은 몇 시간 정도로 소수의 예외를 제외하면 24시간 이내에 회복된다. 예후는 좋은 편으로 사망까지 이르는 경우는 드물다. 치료법으로는 심한 설사로 탈수증세를 일으킬 때에는 수액요법을 하는 수도 있으나 통상적인 대증요법 만으로 치료할 수 있다. 포도구균 식중독의 원인 식품은 포도구균이 쉽게 증식하여 엔테로톡신을 산생시키기 쉬운 성분을 함유하는 식품으로 우유, 크림, 유과자, 버터, 치즈 등의 유제품이다. 그러나 식생활의 차이 때문에 나라에 따라 주요 원인식품도 달라서 우리나라에서는 김밥, 도시락 등과 찹쌀떡이나 찰떡 등 곡류와 그 가공품이 원인식품인 경우가 많다. 그 밖에 손이 많이 가는 조리식품이나 가공식품 등 균의 오염과 증식가능 조건이 겸비된 상태의 식품이면 다 원인식품이 될 수 있다. 이 식중독은 1년을 통하여 발생하지만 세균이 증식에 적당한 고온다습한 시기, 즉 늦은 봄부터 가을에 걸쳐 많다. 그러나 아주 더운 여름철에는 식품취급에 대한 주의가 충분하여서인지 그 발생빈도가 떨어지며, 오히려 늦은 봄과 가을철에 많이 발생하는 경향이 있다. 건강한 사람일지라도 30%내지 50%에 달하는 사람들이 포도구균의 보균자라고 한다. 또한 포도구균은 자연계에 널리 존재하기 때문에 모든 식품에서 포도구균의 오염을 완전히 차단하기란 불가능한 일이다. 포도구균 식중독의 예방의 원칙은 원료의 오염을 가능한 한 방지함과 동시에 조리하는 식품에 대하여는 충분한 열처리로 식품 내부까지 살균하는 것이 중요하다. 또한 조리한 식품은 될 수 있는 대로 빨리 먹도록 해야 한다. 할 수 없이 보존해야 하는 경우에는 저온보존함으로서 세균의 증식을 억제할 필요가 있다. 이 밖에도 작업장의 위생관리에 힘써서 2차 오염의 가능성을 배제시키는 것도 중요하다. 이러한 원칙은 포도구균 식중독 뿐 아니라 다른 세균성 식중독의 경우에도 적용된다. 포도구균은 화농성 질환의 원인 세균으로 화농소나 종기 속에 많이 포함되어 있기 때문에 손가락에 화농성 상처가 있는 사람은 식품을 제조하거나 조리하는 작업에 관계해서는 안 된다. 불가피한 경우에는 손장갑을 착용하여 식품을 오염시키지 않도록 세심한 주의를 기울여야 한다. 우리나라의 경우 김밥, 유부초밥, 인절미 등 손으로 만드는 식품으로 인한 포도구균식중독이 많이 발생하고 있다. 이들 중 대부분은 조리자의 손가락에 화농상이 있어 식품에 포도구균이 부착됨으로서 발생된 것이다. 따라서 손가락에 대한 화농상의 체크와 소독은 작업 전에 반드시 실시해야 한다.

• 병원성대장균 (Pathogenic Escherichia coli)

보통 대장균은 장내 상재균으로 질병과는 관계없는 균인데 1920년대부터 유아나 성인에게 설사증세를 나타내는 대장균이 있음을 확인하고 이를 보통의 대장균과 구별하여 병원성 대장균이라 불렀다. 이 균은 형태나 생화학적 성상이 보통의 대장균과 구별이 잘 되지 않으며, 혈청형에 의해서 구분된다. 병원성 대장균은 최근 일본, 미국 등 전세계적으로 새롭게 대두

된 *E. coli* O157:H7과 같이 베로독소(verotoxin)를 생성하는 장관출혈성대장균(enterohemorrhagic *E. coli*), enetrotoxin을 생산하는 장관독소원성대장균(enterotoxigenic *E. coli*), 대장점막의 상피세포에 침입하여 조직내 감염을 일으키는 장관침투성대장균(enteroinvasive *E. coli*), 성인에게 급성위장염을 일으키는 장관병원성대장균(enteropathogenic *E. coli*)으로 분류된다. 이 중에서 제일 문제가 되는 균은 장관출혈성대장균이다. 이 균에 감염되면 혈변과 심한 복통 등 일반적인 증상이 나타나며 발열은 없거나 적다. 감염의 약 2~7%가 혈전성혈소판감소증 또는 용혈성요독증후군 같은 질병을 일으킨다. 또한 심한 경우 신부전증으로 발전하기도 하는데, 이 경우의 사망률은 3~5%로 매우 높다. 대부분의 사람들은 항생제나 특별한 치료없이 5~10일내에 회복 될 수 있다. 그러나 설사를 멈추기 위하여 loperamide 같은 지사제는 피하는 것이 좋다. 용혈성요독증후군은 생명을 위협할 정도의 상태이므로 강력한 치료제를 사용해야 하며 종종 수혈과 신장투석이 요구되기도 한다. 용혈성요독증후군이 있는 사람의 약 1/3이 몇 년 후 비정상적인 신장 기능을 보였으며, 소수의 사람에게는 장기적인 치료를 필요로 하였고, 8% 정도는 고혈압, 발작, 실명, 마비 같은 합병증을 보였다. 이 균은 보통 대장균과 달리 산성영역에서도 잘 견디고, 10~1,000개의 균량으로도 발병할 수 있다. 이 균에 의한 식중독은 감염형이며, 잠복기는 3~8일이다. 특정 혈청형이 감염을 일으키는데, O26, O103, O104, O111, O113, O146, O157 등이 알려져 있다. *E. coli* O157:H7은 1982년 미국에서 햄버거에 의한 식중독 사건으로 처음 확인된 이후 세계각국에서 발생되고 있으며 주요 오염원은 완전히 조리되지 않은 쇠고기 분쇄육이며, 칠면조, 샌드위치, 원유, 사과쥬스 등도 원인 식품이 된다. 이 질병은 사람으로부터 사람으로 감염될 수 있는데, 특히 위생상태나 손을 씻는 습관이 부적절할 때 감염된 환자의 변으로부터 다른 사람에게 전달될 수 있다. 또한 소독되지 않은 물을 음용한 경우나 감염되어 있는 호수에서 수영할 경우에도 감염된 경우가 있었다. 전 세계적으로 부상하고 있는 *E. coli* O157:H7을 사전에 예방하기 위해서는 모든 쇠고기 분쇄육이나 햄버거는 완전히 조리하여 내부까지 충분히 익혀야 한다. 살균우유와 유제품을 섭취하고 원유는 피해야 하며, 감염된 사람 특히 어린이 손을 비누로 깨끗하게 자주 씻어서 감염이 확산될 위험성을 줄여야 하며, 개인위생에 관한 교육을 철저히 하는 것이 크게 도움이 될 것이다.

• 바이러스성 식중독

바이러스는 아주 작아서 보통의 광학현미경으로는 관찰할 수 없고, 전자현미경으로 관찰할 수 있다. 저온에서도 잘 견디고 특히 페니실린, 테트라싸이클린 등 기존의 항생 물질에 감수성이 없을 뿐만 아니라 전염성이 매우 강하고 식품에 오염되었을 때 분리방법이 어렵기 때문에 정부도 바이러스성 질환에 대한 대책에 어려움을 격고 있다. 또 바이러스는 DNA나 RNA중 하나만을 가지고 있는데 특히 RNA바이러스의 경우 DNA바이러스 보다 돌연변이가 잘 일어나기 때문에 vacine 제작 등 대책을 세우기가 어려운데 최근 세계적으로 큰 문제를 일으키고 있는 조류독감바이러스도 RNA 바이러스도 여기에 속한다. 급성위장염, 구토, 설사 등은 그 대부분이 세균이나 세균이 만들어낸 독소가 원인이었다. 그러나 세균이 아닌 바이러스에 의한 위장염도 근래 많이 발생하고 있다. 즉 유유아에 많은 로타바이러스(rota virus)에 의한 구토증과, 어린이에서 어른에 이르기까지 광범위하게 위장염을 일으키는 노로바이러스(noro virus)에 의한 식중독을 들 수 있다. 노로바이러스는 소형구형바이러스(small round structured virus, SRSV), Norwalk-like virus 등으로 불리기도 하였으나, 최근 noro virus로 공식 명명 되었다. 2004년의 경우 식중독 원인별로 분석하였을 때 노로바이러스가 우위였으며, 그 다음으로 *Salmonella*, 황색포도구균, 장염비브리오, *Clostridium perfringens* 가 많아 바이러스 식중독의 관리가 시급한 것으로 나타났다. 바이러스 식중독의 증상은 메스꺼움, 구토, 설사, 위경련 등이며 때때로 미열, 오한, 두통, 근육통과 피로감을 동반한다. 잠복기간은 24~48시간이며, 보통은 3일 이내에 회복된다. 또한 발병하면 2~3주간 바이러스를 배설한다. 식중독 중에서 제일 큰 비중을 차지하는 것은 생물학적 식중독이며 그 중에서도 세균성 식중독이 대표적이다. 세균성 식중독은 일 년 중에서 5월부터 9월까지 4개월 사이에 가장 많이 발생하는 시기로 연간 발생 사건의 2/3를 차지하고 있고, 이를 다시 원인 물질별로 따지면 살모넬

라, 장염 비브리오, 황색포도상 구균이 전체 세균성 식중독의 약 80%를 차지하고 있는데 최근에는 바이러스성 식중독 사건도 증가하고 있다. 세균성 식중독을 방지하려면 다음과 같은 네 가지 원칙을 잘 지켜야 한다. 첫째 청결의 원칙이다. 세균성 식중독은 식품제조 공정 중에 작업자의 비위생적인 습관, 손세척 소홀, 개인 질병, 식품 취급 부주의에 의하여 발생하는 경우가 많으며, 무엇 보다 청결이 중요하다. 식품 원료의 청결, 칼이나 도마 행주는 물론 식품과 직접 접촉되는 각종 조리 기구나 용기의 청결, 조리 환경의 청결, 청결한 용수, 조리 후 발생하는 폐수나 쓰레기의 처리, 철저한 방충방서 시설을 갖추어야 한다. 둘째 온도의 원칙을 준수 할 것. 셋째 신속의 원칙을 지켜야 한다. 세균의 증식에 영향을 미치는 요소에는 온도, 시간, pH, 수분함량, 식품성분 등 여러 가지가 있으나 제일 중요한 것은 온도와 시간이다. 따라서 조리한 식품은 상온에 방치하지 말고 빨리 먹을 것이며, 냉장고를 과신하는 우를 범하지 말아야 한다. 넷째 분리의 원칙을 지켜야 한다. 식중독 방지하기 위해서는 교차오염 방지가 대단히 중요하다. 따라서 식육, 가금육, 수산물의 부적절한 취급이 교차오염을 일으킬 수 있다. 가열 조리된 식품과 비가열된 식자재나 식품의 접촉으로 발생하는 교차오염을 막기 위해서는 칼, 도마 등을 분리사용 하여야 한다. 여름철 생선회를 다룰 때에 표피에 부착되어 있는 세균이 회에 오염되는 것을 막기 위해서도 용구나 기구의 분리사용 원칙을 잘 지켜야 한다.

3.4. 유해금속의 개요

원소 중 금속원소는 86종. 비중 4.0 이상인 것을 중금속(Heavy metals) 이라 한다. 필수 금속원소는 27종으로 생체 기능 유지에 필수적이며, 부족시나 다량시 건강장해를 일으킬 수 있다. 불활성 금속은 생체 내 함유되어 있으나 생리작용은 현재 분명치 않다. 유해 금속은 어릴 때는 미량 밖에 함유되어 있지 않지만 나이가 들수록 증가하여 장기간 축적에 의해 또는 한 번의 다량 섭취로 장해 일으킨다. 대부분이 중금속으로 Hg, Pb, Cd, As, Sn, Cr, Cu 그 외 Se 등이 있다. 중금속은 자신이 가진 독성뿐만 아니라 오염 지역에서 농작물, 수산물의 생물농축이 인간에게 섭취시 크게 문제가 된다. 중금속은 일반적으로 단백질의 침전제로, 단백질의 SH기와 결합하여 구조 단백질을 변형시키고 효소 단백질의 활성을 잃게 한다. 무기 중금속은 여러 종류의 염으로 존재하며 지용성이 높아 체내 지질이 풍부한 뇌신경세포에 분포하여 중추신경에 독성을 나타내며, 유기 중금속은 탄소와 공유결합하여 alkyl Hg, phenyl Hg, alkyl Pb, alkyl Sn 이 장기에 분포, 신장이나 뼈 조직에 영향 준다. 소화관으로부터 흡수에 대하여 차단성을 가지며, 체내 이동은 단백질과 결합형으로 행동하고 있다. 배설은 분변에 미량 배출이 보통이지만 주로 담즙 배설을 한다.

3.5. 유해금속의 식품 오염

• 수은 (Hg, Mercury)

비중 13.5의 중금속으로 상온에서 유일한 액체금속으로 무기수은 (Hg°, Hg^{+}, Hg^{2+})과 유기수은 (CH_3Hg^{+}, $C_6H_5Hg^{+}$)의 형태로 존재한다. 무기 수은 중 염화 제 2 수은 ($HgCl_2$)은 과거 강력한 살균작용이 있어 방부제로 주류 등에 사용 된 바 있다. 요즘은 수은 광산, 화학 공장, 아말감, 체온계, 수은 전지 등에서 호흡기나 피부로부터 흡입되어 중독이 문제가 된다. 사람의 경구치사량은 0.5g 정도다. 유기 수은 중독 (Minamata 병=수오병)은 1952년 일본 규슈지방의 구마모토현 미나마타현에 위치한 신일본질소주식회사에서 acetaldehyde 합성에 사용한 메틸수은이 바다로 유입돼 어패류에 농축된 것을 먹은 주민들에게 발병되었으며, 처음에는 저리고 마비증상이 시작되면서 중추신경증상을 보였다. 1964년 니가타현 아가노강 하류지역에서 제 2의 중추신경계 질환이 발생하였는데 공장폐수와 농약이 있던 농업창고 붕괴에 의한 메틸수은 중독으로 발생된 사건이었다. 미나마타 환자의 모발에서는 280~760 ppm이라는 다량의 수은이 검출되었다. 정상인은 약 2 ppm 정도이며 수은 중독량은 5 mg/70 kg 정도이며 150~300 mg/70 kg은 치사량에 상당한다. 유기 무기 수은이 바닷물로 유입 시 물과 바다 밑 토양을 오염시키고 그 속에 존재하는 세균, 진균에 의해 메틸수은 (CH_3Hg+)이 생성되는데 메틸수은은 휘발성이 높아 미생물들은 무기수은을 메틸수은으로 바꿔 외계로 방출하는 것이며 이는 플랑크톤과 어패류에 생물농축 되므로 어패류에 그 함량 높고 사람이 그 어패류 먹을 경우 인체 축적성 커지게 된다. 황과 잘 결합하는 메틸수은은 함황 아미노산인 스테인과 친화성이

크기 때문에 혈액 중 적혈구의 헤모글로빈과 글루타티온과 결합하여 존재한다. 메틸수은 오염 식품 섭취시 위산에 의해 메틸수은이 유리되어 십이지장에서 아미노산중 시스틴과 결합하여 거의 100% 흡수되어 문맥계 통해 적혈구의 헤모글로빈과 결합하여 전신순환을 통해 점차 중추신경계에 축적하여 신경세포를 장해하는 것이다. 참치 같이 큰 생선은 태아 뇌 발달에 해로운 수은 오염 가능성이 크므로 임산부는 섭취를 삼갈 것으로 FDA는 권장하고 있다. 상어, 황새치, 동갈삼치, 옥돔 (메틸 수은이 1 ppm이상). 예방은 우선 전 세계적으로 제품 사용에서 불가피한 경우를 제외하고 수은의 사용을 최대한 억제해야 한다. 무기수은인 염화 제2수은의 중독은 신속히 위세척하도록 해야 하며 신부전인 경우는 인공투석이 필요하다. 무기수은의 치료는 BAL (British antilewiste) 치료가 효과적이다.

• 카드뮴 Cd

지각의 구성성분으로 150~500 ppm이 보통 Cd+의 형태로 아연과 함께 공존하며 식품용 기구나 용기, 많은 기구나 기계의 도금, 콘덴서, 건전지 제조, 도료 제조 등 다양한 용도로 쓰이며 이들로부터 용출, 토양, 폐수 거쳐 식품에 이행될 수 있다. 토양에 스며든 카드뮴은 식물의 뿌리를 통해 잘 흡수되며 동물체내로 흡수되면 초기에는 간장에 많이 축적되며 시간이 경과될수록 신장에 많이 축적되고 반감기는 16년에서 30년 정도의 긴 시간이다. 카드뮴의 성상은 은백색 광택의 연한 금속으로 물에 녹지 않고 산성 용액에 녹고 공기 중에 수분이 존재하면 서서히 산화되어 산화카드뮴이 된다. 일본 도야마현 신쯔우가와 상류에 있던 미쓰이 금속 광업 제련소의 금속 광산의 채굴 현장 잔사에서 나온 폐수 중 카드뮴이 하류지역 물과 토양을 오염시켜 그 결과 어류와 관 개용수로 재배한 쌀 등 농작물을 장기 섭취한 사람에게 중독 증상이 나타났다. 대부분이 40세 이상 임신 출산 횟수 많은 여성에게 발생하는 특징이 있다. 증상으로 허리, 무릎, 어깨 등의 둔통이 시작되며 심하면 무릎 관절 부위의 통증으로 뒤뚱 걸음을 한다. 심하면 사지가 휘고 쉽게 골절되며 웃음, 기침, 심호흡에도 통증 느끼며 밤낮없이 아프기 때문에 "아프다 아프다"의 뜻인 이타이 이타이란 말이 붙여졌다. 급성 중독시 식중독 같이 구토, 설사, 복통, 오한, 두통 등 소화기 장애가 주로 일어나며 그 외에 신장과 흡입에 의한 폐의 장애를 일으키며, 만성 중독시 신장의 세뇨관에 이상 생겨 당, 아미노산 및 저 단백질이 소변 중에 배설되고 잦은 소변의 기능장애로 재흡수 기능이 저해되어 Ca와 P이 배출돼 뼈 연화증이 생긴다. 체내에 들어온 카드뮴은 간, 신장, 장점막, 근육 등에서 메탈로티네인 (metallothionein)이라는 저분자 유도 단백질 결합체가 되어 안정화되어 독성 증상을 보이지 않으나 다량의 카드뮴일 경우 메탈로티네인을 형성하지 못한 나머지 카드뮴 때문에 독성을 나타낸다. 카드뮴은 생식기능을 저해하며 임신 중독증을 일으키고 장기간 섭취할 경우 고환의 혈관계에 장애를 준다. 우리나라의 식품 속 잔류허용 기준을 보면, 쌀 (현미 제외) 0.2 mg/kg 이하, 식수 0.01 mg/kg 이하, 청량음료 : 0.1 mg/kg 이하이다.

• 납 Pb : Lead

융점이 낮고 연질이라 가공 쉽고 부식성이 적음이 장점이나 습기에 표면이 산화된다. 상수도용 납관, 납판, 활자합금, 통조림 등의 납땜 및 용접, 도료나 안료 등의 납화합물, 납유리, 축전지의 전극 (과산화 납), 살충제 농약, 유연 휘발유 (4에틸납), 도자기, 법랑, 옹기류, 무늬용 도료, 총탄, 장난감 등 널리 사용되고 있다. 무기납 Pb+ 중독은 조혈기관에 영향. 중추신경계, 신장, 소화기계의 장해주며 혈구를 만드는 산화효소 억제에 의해 빈혈이 일반적으로 발생한다. 유기납 중독은 납정련, 납화합물 합금 등 생산 과정 시 인체 흡수되는 것이 원천적인 문제이다. 또한 자동차 휘발유 엔진기관 속 노킹 방지 위해 첨가한 납 (4에틸납)은 상온에서 액체로 휘발성 높으며 연소시 무기납이 방출되므로 기도나 피부로부터 흡수되기 쉽다. 가벼운 증상으로 두통, 안면장애, 식욕부진을 보이며, 심할 경우 중추신경계 이상으로 정신착란, 혼수상태, 사망에 이르게 된다. 간을 통해 담즙을 통해 대변배설 되지만 일부 혈액 통해 뼈와 치아에 침착된다. 납의 혈중 농도가 높으면 골수에 독성을 나타내게 되고 혈중농도 400 ng/ml (정상인은 100~300 ng/ml)이면 권태, 두통, 피로, 청색증, 빈혈이 나타난다. 사람에 대한 납의 생물학적 반감기는 약 1460일 (4년), 뼈에서의 반감기는 3650일 (10년), 혈중 납의 90%이상이 적혈구속에 분포하며 반감기는 1개월이

다. 혈중 납은 신장과 간으로 수송되며 신체내 납은 뼈로 재분포 되거나 배설된다. 납의 대량 흡수에 의한 급성위장염 증세는 희소하며 만성중독이 대부분이고 납중독은 태아나 어린이의 뇌에 심각한 손상을 일으킨다.

• 비소 As

비중 5.73이고 광석에 활화합물로 존재하며 유리제조, 방부제, 화학공업, 농약, 합금, 반도체, 섬유, 연료, 황산제조, 의약품에 널리 사용된다. 자연계에는 주로 As^{3+}, As^{5+}의 원소로 3산화비소(아비산, As_2O_3, 수중에서 $HAsO_2$), 5산화비소(As_2O_5, 수중에서 H_3AsO_4)로 존재한다. 이중 아급성, 만성중독을 일으키는 것으로는 아비산(As_2O_3)이 가장 문제이다. 정상인의 1일 비소 섭취량은 70~170 ㎍. 음식 통한 섭취가 대부분이다. 신장 통해 소변 배설되며 뼈나 피부 외에 간, 신장, 폐, 비장 등에 많이 존재하며 심장과 뇌에는 적게 존재한다. 비소 함량이 높은 부위는 모발 (0.047~0.97 ppm)과 손발톱 (0.64~1.39 ppm)이므로 중독 진단에 이용된다.

• 크롬 Cr : chromium

자연계에는 Cr^{+3}, Cr^{+6}의 화합물로 존재하며 금속공업이나 화학공업에서 도금, 합금, 연료, 페인트, 피혁가공, 요업, 시멘트 제조 등의 폐기물, 폐수로부터 오염된다. 대기 중 크롬은 광석의 정제, 화석의 연소, 주로 페로크롬을 생산하는 산업공장, 화학공정 시멘트 공정에서 생성된다. 환경적 폭로는 3가 크롬 화합물이 대부분이며 6가 크롬 화합물은 직업적 폭로에 의하지만 흡수가 잘 되어 폐와 소화관 및 피부에서도 흡수된다. 섭취된 크롬은 간, 비장, 골수, 신장에 농축되고 흡수된 크롬은 폐와 머리카락에 농축된다. 3가 크롬은 인슐린이 receptor에 결합을 촉진하는 내당인자(GTF)이며 6가 크롬은 강한 산화성이 있어 유기물을 산화하고 3가 크롬으로 환원되는데 이때 궤양, 피부염, 알러지성 습진, 결막염, 비염을 일으킨다. 계속적인 6가 크롬의 흡입은 폐암발생률을 상승시킨다.

3.6. 식품과 농약

급격한 농촌인구의 감소와 고령화, 농경지의 감소에 의하여 한국의 식량 생산 기반은 약화되고 있으며 식량의 대부분을 수입에 의존하고 있다. 또 기후 변동이나 인구의 급증에 의하여 세계적인 식량부족이 우려되고 있으며 이대로 수입을 계속 확대하는 것은 많은 문제가 있다. 국내뿐만 아니라 세계의 식량 생산력을 향상시키고 식량을 안전적으로 공급하기 위해서는 중요한 핵심 농업 기술의 하나인 농약의 역할이 매우 크다고 생각한다. 2006년 현재 식품공전에 잔류기준치가 설정된 농약은 371종으로 계속 증가하고 있으며, 종류가 다양해질수록 규제에 따른 관리는 계속 어려워질 수밖에 없다. 농약은 살충제 외에도 살균제, 제초제, 식물생장조절제 등 다양한 목적을 위해 사용되며 이들의 효과를 돕기 위한 첨가화합물도 다수 사용된다. 이들 화합물 중에는 1~2주 안에 환경 내에서 파괴되는 유기인제, 카바메이트제 등도 있으나 DDT (DichloroDiphenylTrichloroethane)로 대표되는 유기염소제나 수은, 비소, 납 등을 포함하는 무기농약 등은 잔류기간이 매우 길어 쉽게 사라지지 않고 지속적으로 순환하여 심각한 환경문제를 야기시킨다. 농산물에 잔류하는 농약은 극미량인데다 인체 내 대사과정을 통해 대부분은 분해 · 소실된다. 깨끗하게 씻어먹는다면 만성적 농약 중독 가능성은 매우 낮은 편이다. 그러나 일부 농약은 분해되지 않고 지방 조직 등에 축적될 수 있다. 이 경우 농약 종류에 따라 신경계 증상이나 간 · 신장의 독성, 신경과민, 체중감소 등의 중독 증상이 생길 수 있다.

3.7. 잔류농약의 안전성 관리

농약의 잔류허용기준은 사람이 일생을 거쳐 매일 섭취하여도 인체에 아무런 해를 주지 않는 수준을 평가하여 법으로 정한 것으로서 선진 외국이나 국제식품규격위원회에서도 오래 전부터 이들 기준을 설정하여 운영하고 있다. 우리나라에서는 1988년 9월 처음으로 16종 농약에 대한 잔류허용 기준을 설정한 이래로 총 18차례에 걸쳐 농약의 잔류허용기준을 신설 및 개정함으로서, 현재 총 371종 농약성분에 대한 잔류허용기준을 설정하여 안전한 농산물이 유통될 수 있도록 관리하고 있다. 외국의 경우 일본 229종, 국제식품규격 154종, 유럽연합 158종 농약에 기준을 설정하여 관리하고 있음을 감안하면 우

리나라가 국제적으로 상당한 수준에 있다. 농약잔류허용기준(MRLs)은 국민이 하루에 먹는 농산물의 양을 감안하여 각 농산물에 허용될 수 있는 농약의 잔류량을 말한다. 우리가 농산물을 씻거나 가공하지 않은 상태로 먹는다고 가정하여 농산물에 잔류기준치 만큼 농약이 잔류되어 있는 식품을 평생 동안 먹어도 우리의 건강에는 아무 영향을 주지 않는다는 과학적인 실험결과에 의해서 정해진 것이다. 물론 농산물의 잔류농약검사도 씻거나 조리하지 않은 상태에서 분석하고 있으므로 실제로 식품과 함께 먹게 되는 잔류농약은 안전한 수준보다도 훨씬 적어지도록 식품의 안전성을 관리하고 있다. MRLs은 식품위생법에 근거하여 보건복지부에서 정하고 있으며, 2005년 말 현재 371종의 농약 성분과 대부분의 농산물에 대하여 MRLs이 설정되어 있다.

4. 소비자를 위한 식품안전 교육자료 guide line

이상의 연구자료로부터 다음과 같은 내용이 소비자를 위한 교육자료로 선정되었다.

4.1. 식품위생의 개요

가. 식품위생이란 무슨 뜻인가?
나. 식품에 기인되는 유해인자에는 어떤 것이 있는가?
다. 안전한 식품이란 어떤 식품을 말하는가?

4.2. 식중독의 이해

가. 식중독이란?
나. 식중독의 주요 증상은?
다. 식중독의 종류에는 어떤 것이 있는가?
라. 식중독 발생의 주된 원인은?

4.3. 식품과 미생물

가. 식품에는 얼마나 많은 세균이 있는가?
나. 식품의 보존 원리는 ?
다. 식품에서 미생물의 증식을 억제 또는 제거하는 방법은?
라. 멸균과 소독은 어떤 차이가 있는가?

4.4. 세균성 식중독

가. 세균성 식중독 원인 세균의 종류?
나. 살모넬라 식중독의 특징과 예방대책은?
다. 장염 비브리오 식중독의 특징과 예방대책은?
라. 패혈증 비브리오 식중독의 특징과 예방대책은?
마. 포도상구균 식중독의 특징과 예방대책?
바. 장관출혈성 대장균 식중독의 특징과 예방대책?
사. 세균성 식중독 방지 원칙은?

4.5. 바이러스 식중독

가. 세균과 바이러스의 차이점은?
나. 바이러스 식중독의 증상?
다. 노로바이러스에 의한 식중독의 특성은?
라. 바이러스 식중독의 예방은?

4.6. 식품과 중금속

가. 식품속의 중금속에는 어떤 것들이 포함되어 있을까?
나. 중금속이 어떻게 식품에 들어갈까?
다. 어떤 식품들에 중금속이 많이 들어 있나?
라. 중금속이 어떻게 인체에 들어오게 되나?
마. 식품속의 중금속은 왜 나쁠까?
바. 카드뮴 (Cd) 중독이 왜 무서운가?
사. 수은 (Hg) 중독이 왜 무서운가?
아. 납 (Pb) 중독은 어떤 결과를 초래할까?
자. 식품속의 비소 (As)는 어떤 영향을 미칠까?
차. 크롬 (Cr)은 어떤 물질인가?

4.7. 중금속 오염 사고 및 중금속 오염 관리

가. 우리나라에서는 어떤 중금속 오염 사고가 일어났는가?
나. 우리나라에서 중금속 오염은 어떻게 발생할 수 있나?
다. 우리나라에서 농수산물의 중금속은 어떻게 관리하고 있는가?
라. 인체 내에 쌓인 중금속을 제거하는 방법이 있나?
마. 식품 중 중금속 오염 예방을 위하여 우리는 무엇을 할 수 있나?

4.8. 식품과 농약

가. 농약은 왜 중요할까?
나. 농약의 종류에는 어떤 것들이 있나요?
다. 최근 농약은 어떤 특징이 있나요?
라. 잔류농약은 왜 위험하나?
마. 식품속의 잔류농약 관리는 어떻게 하나?

4.9. 식품 속 잔류농약의 이해

가. 농산물 중 잔류농약은 세척 등으로 얼마나 제거되나요?
나. 농약에 대해 잘못 알고 있는 사례들은 어떤 것들이 있나?
다. 잔류농약의 발암 가능성 얼마나 되나요?

4.10. 기타 유해물질

가. 동물의약품으로 인해 생기는 문제점은?
나. 동물의약품과 환경오염물질의 종류는 어떤 것들이 있나?
다. 항생제를 과다사용하면 어떤 문제점이 생길까?
라. 환경오염물질은 어떤 경로로 노출되나?

4. 11. 효과적인 위생관리방법인 HACCP 제도

가. HACCP란 무엇인가?
나. HACCP와 종래의 위생관리 방법의 주요 차이점은?
다. HACCP 제도를 도입 운영하면 어떠한 장점이 있나?

4.12. 안전한 식품공급을 위한 행동지침

가. 식자재의 구입과 관리는 어떻게 해야 하나?
나. 조리 종사자의 개인위생은 어떻게 해야 하나?
다. 조리된 식품의 효율적인 관리는?
라. 주방 조리기구의 효과적인 위생관리 방법은?
마. 식자재 창고의 관리는 어떻게 해야 하나?
바. 냉장 냉동식품 취급상 주의할 사항은?
사. 일반 가정에서 꼭 지켜야 할 점은 무엇인가?

4.13. 학교급식 (단체급식)의 위생관리

가. 학교급식의 특징은?
나. 종업원 관리는 어떻게 하여야 할까?
다. 화장실의 위생관리는 어떻게 해야 하나?
라. 조리장 관리는 어떻게 해야 할까?
마. 쓰레기 관리는 어떻게 해야 할까?
바. 용수와 폐수관리는 왜 중요한가?

4.14. 부정 불량 식품에 대한 유관단체의 역할과 자세

가. 학계나 연구단체의 연구자들은 어떻게 해야 하나?
나. 규제당국 (정부)은 어떻게 해야 할까?
다. 식품제조업자 (생산자)는 어떻게 해야 할까?
라. 올바른 소비자의 자세는?
마. 바람직한 언론의 역할은 무엇인가?

4.15. 안전식품 섭취를 위한 소비자의 자세

가. 개인 위생관리는 어떻게 해야 할까?
나. 손을 잘 씻는 방법은?
다. 안전한 식품에 대한 인식의 변화가 왜 필요한가?
라. 안전식품 선택을 위한 주의사항은 무엇인가?

5. 연구결과 고찰 및 결론

최근 소비자의 소득수준 향상과 더불어 식품의 안전성에 대한 관심이 증가되면서 식품의 주요 원료인 농산물의 안전성이 정책의 주요 관심사로 대두되고 있다. 안전한 식품에 대한 소비자의 지불의사를 조사한 결과를 따르면 유기농산물의 경우 소비자들은 일반 농산물에 비해 1.3배~3.3배에 달하는 높은 가격을 지불할 의사가 있는 것으로 나타나고 있으며, 농산물의 안전성에 대한 관심이 높아지면서 소비자가 상품을 구매시 상품의 외관적 특성보다는 환경성이나 안전성을 더 선호한다는 것을 알 수 있었다. 안전한 농산물 생산에 영향을 주는 위해요소(Hazards)는 물리적 유해요소, 화학적 유해요소 및 생물학적 위해 요소로 구분할 수 있으며, 소비자에게 질병을 일으키거나 건강상의 해를 일으킬 수 있는 조건 또는 오염물질로서 CODEX에서는 "The potential to cause harm, hazards can be

biological, chemical or physical"로 정의하고 있다. 한편 식품의약품안전청에서는 "식품위생법 제4조의 규정에서 정하고 있는 인체의 건강에 해할 우려가 있는 생물학적, 화학적 또는 물리적 인자"로 각각 규정하고 있다. 특히 화학적 위해요소는 농산물의 생산과정에서 자연적으로 발생하거나 첨가될 수 있는 요소로서 가장 중요하게 관리되어온 잔류농약, 중금속뿐만 아니라 아플라톡신과 같은 곰팡이 독소, 각종 환경오염물질 등을 들 수 있다. 이러한 위해 요소를 예방하거나 일정 수준 이하로 관리함으로써 안전한 농산물의 생산이 가능하다. 따라서 소비자들이 안전한 식품을 선택하기 위해 필요한 정보제공의 필요성이 제기되고 있으며 우수농산물관리제도 (GAP)와 같이 안전성이 확보를 위한 보다 종합적인 제도장치가 필요하다. 이와 같은 환경 하에 일반 소비자들을 위한 간편하고 이해하기 쉬운 식품안전교육 홍보자료를 만드는 것이 소비자들의 식품안전 의식수준을 향상시키는데 무엇보다 필요하다.

본 연구에서 위해물질의 안전성 확보를 위한 소비자용 교육 홍보자료 내용이 조사되었다. 이를 위하여 위해물질에 대한 자료조사가 실시되었으며, 국내외 식중독 관련 교육교재를 수집 조사하였다. 소비자용 식품안전 홍보자료에서 다루어져야 할 주된 content로는 식품위생의 개요, 식중독의 이해, 식품과 식중독미생물, 세균성 식중독, 바이러스 식중독, 식품과 중금속, 중금속오염사고 및 중금속 오염관리, 식품과 농약, 식품 속 잔류농약의 이해, 기타유해물질, 효과적인 위생관리방법인 HACCP 제도, 안전한 식품공급을 위한 행동지침, 학교급식의 위생관리, 부정불량식품에 대한 유관단체의 역할과 자세, 안전식품을 섭취를 위한 소비자의 자세 등이다. 이와 같은 내용의 교육 홍보자료는 소비자에게 올바른 정보를 제공하는 행정 서비스를 마련하고 정책에 활용될 수 있으며 소비자 및 어린이를 위한 정부차원의 교육프로그램을 구축 시 중요한 자료로 활용될 수 있다. 그리고 구체적인 대 국민 홍보 전략을 수립 할 수 있으며, 식중독 및 식품위해요소에 관한 정보를 통합하여 관리할 수 있는 시스템 구축 시 기초자료가 될 수 있다. 안전한 식품을 국민에게 제공하기 위하여 정부의 지속적인 관심과 관리가 이루어져야 할 것이며, 생산자, 소비자, 학계, 유통업계 연계를 통한 지속적인 교육이 함께 이루어져야 한다.

참고 문헌

1. Im Mu Hyeog, Lee Gang Bong, O Geum Sun, Jeong Ji Yun, Lee Gyeong Jin, Lee Sang Su, Choe Dong Mi, Park Geon Sang, Hwang In Gyun, Hong Mu Gi, Lee Cheol Won, 식품중 잔류농약 모니터링 (1999-2003), 학술발표회초록논문집, p77, 2004
2. Kim, S.Y., J. Agriculture & Life Seciences. : Implementation of GAP and its implications for food labeling and certification policies 38 (4), 21:32, 2004
3. Lee Jong Mi, Lee Hye Lan, Nam Sang Min, Removal Rate of Residual Pesticides in Perilla Leaves with Various Washing Methods, 한국식품과학회지, 35(4) 586:590, 2003
4. Mi Gyung Lee, oo Gi Hong, Kun Sang Park, Dong Mi Choi, Moo Hyuk Lim, Su Rae Lee, Procedures in Establishing Residue Limits of Pesticides on Food Crops in Korea, 한국식품과학회지 37(4), 685:694, 2005
5. National Restaurant Association Educational foundation, ServSafe - Employee Guide, ServSafe™. 2006
6. Park, J.H., U, .S.I., Korea Journal of agriculture management and policy : A study of willingness to pay for quality control asssociated with food safety - Good Agricultural Practices 32(1), 35:54, 2005
7. Pyung Tae Ku, Seong Hyun Jin, Jung Mi Kang, Hyuk Dong Kwon, Sun Hee Park, Ji Yoon Lee, A Study on the Removal Efficiency of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables Treated by Additional Materials, 한국응용생명화학회지 48(4), 388:393
8. Richard A. Sprenger, Intermediate Food Hygiene, Positive action publications Ltd. 2006
9. Richard A. Sprenger, Intermediate HACCP, Positive action publications Ltd. 2006
10. Richard A. Sprenger, Question of Hygiene, Positive action publications Ltd. 2006
11. Richard A. Sprenger, The Food Hygiene, Positive action publications Ltd. 2006
12. Richard A. Sprenger, The Foundation HACCP, Positive action publications Ltd. 2006
13. Soh Young Oh, Sun Tay Choi, Ji Gang Kim, Chae Il Lim, Removal Effects of Washing Treatments on Pesticide Residues and Microorganisms in Leafy Vegetables, 원예과학기술지, 23(3), 250:255, 2005
14. Su Rae Lee, Establishing residue Limits and GAP in the use of pesticides, 농약과학회지 9(2), 113:121, 2005
15. Sung Yong Kim, Implementation of GAP and Its Implications for Food Labeling and Certification Policies, 38(4), 21:32, 2004
16. Whole Foods, Basics for handling - Meat and poultry safely, Soy Ink, 2006
17. Whole Foods, Handling - Dairy products, cheese, and eggs safely, Soy Ink, 2006
18. Whole Foods, Handling - Foods safely at home, Soy Ink, 2006

19. Whole Foods, Handling - Seafood safely, Soy Ink, 2006
20. Young Man Lee, Jung Il Kang, Gap Chun Hwang, Necessity of Introducing the GAP System and Future Policy Direction, 농업생명과학연구 39(1), 15:30, 2005
21. 강호저 외 공저, 식품위생과 안전성, 범문사, 2004
22. 김덕웅 외 공저, 21C 식품 위생학, 수학사, 2004
23. 김명숙 외 공저, 식품위생학, 훈민사, 2002
24. 김진화, 농산물 중 잔류농약 경감 연구, 농업과학기술원, 2003년
25. 박건상, 식품중 잔류농약 안전관리, 학술발표회초록논문집, 2004
26. 생활과 농약, 대부분 보통・저독성 환경・토양 중 쉽게 분해, 2005년 4월호
27. 생활과 농약, 세척・조리・껍질 벗기면 잔류걱정 없어, 2006년 3월호
28. 생활과 농약, 소비자와 잔류농약, 2005년 4월호
29. 생활과 농약, 식품 중 잔류농약 얼마나 문제되나?, 2005년 4월호
30. 생활과 농약, 잔류농약 우려 실제수준 보다 훨씬 심각, 2006년 3월호
31. 성기용 : 각국의 농산물 안전성 검사제도, 농업과학소식 7(2), 2002
32. 성기용, 우리나라 농산물의 농약 잔류 실태와 경감 대책, 농약과학소식지 6(2), 47:52, 2002
33. 유평식, 국내농산물의 농약잔류실태, 농약과학소식지 6(1), 15:20, 2002
34. 채소류의 잔류농약 안전실태 조사, 소비자안전센터 식의약안전팀, 2004. 9.
35. 홍무기, 황인균, 최동미, 이강봉, 오금순, 서정혁, 이은주, 이경진, 이은경, 이정수, 김명칠, 식품 중 잔류농약 모니터링 식품평가부, 식품의약품안전청연구보고서 제7권, 104:111, 2003