

단체급식에 있어서의 염소소독과 현황

풍기북부초등학교 · 경북 학교조리사회 회장

김정숙

조리사법을 개정하여 조리사 직무가 만들어지는 것도 매우 중요하고 조리 레시피가 만들어져서 음식의 맛을 평준화 시키는 것도 매우 중요하지만 아이들 건강이 더 중요하다는 생각에 조리과 교수님들께 들려드리고 싶은 이야기가 있어 이 자리에 썼습니다.

한국 소비자보호원이 지난 3월부터 6월까지 서울과 수도권 대형 백화점과 할인 매장에서 판매되는 포장 유통 샐러드와 즉석 샐러드 제품을 무작위로 수거하여 식중독균 오염실태를 조사한 결과 식중독 원인균인 황색포도상 구균이 검출되었다고 밝혔는데 그 부분에 대해 학교급식에서 이런 일이 일어났다면 학교는 어떻게 처리했을까 생각해 봤습니다.

첫 째: 조리사를 비롯한 조리에 참여한 모든 분들이 손 소독 및 장갑 소독을 철저히 했을 것입니다.

둘 째: 신선한 채소와 식자재를 사용했을 것입니다.

셋 째: 식자재에 염소 소독을 했을 것이고

넷 째: 유통기한 내에 제품을 사용했을 것입니다.

다섯째: 포도상 구균 환자는 조리에 참여하지 않았어야 할 것입니다. 그런데 이 부분은 우리 힘으로 100%해결되는 문제는 아닙니다.

즉, 포도상 구균 환자는 손에 염증이 있다거나 감기 또는 편도선염, 후두염, 입안 혀나 잇몸염증 또는 장염으로 인한 설사환자를 말합니다.

그러나 현재 조리사가 이 중 어떤 질환을 앓게 된다면 참여하지 말아야 한다는 것을 알면서도 계속 일을 하게 되는 경우가 많습니다. 왜냐하면 대체인력이 체계적으로 조직되어 있지 않기 때문입니다. 또한 학교관리자 분들께서는 조리사가 하루라도 없으면 큰일이라며 아파도 학교 와서 아프기를 바랍니다. 그렇게 하다가 결국 피해는 수혜자가 입게 됩니다.

우리 조리사들의 현 상황은 아프지 말고 건강하고 씩씩해야 됩니다. 그런데 살다보면 여러 가지 병을 가지게 되는 것이 사람이 아니겠습니까?

제도적으로 이 문제는 교육청 관계자 분들께 건의되어야 할 부분이라고 생각합니다. 그러나 부득이한 경우 조리사가 질병을 감수하고 일을 해야 한다면 감기나 입안에 염증이 있는 경우 꼭 마스크를 착용하여

침 속의 염증이 식자재나 음식에 들어가지 않도록 스스로 조심해야 하며 맛을 보는 것도 삼가 해야 할 것입니다.

이 포도상 구균은 자연환경에 저항력이 강하기 때문에 이 균이 식품에 부착하여 증식하면 장독소를 생성하는데 이 독소가 장으로 가서 빠르면 30분 만에 발병하고 잠복기는 평균 3시간이며 식중독의 원인이 됩니다. 나머지 여러 식중독 균에 관해서는 이 자리에 참석하신 여러분들께서 더 자세히 아실 것입니다.

제가 학교급식을 하면서 식중독 염려와 함께 가장 걱정되는 부분이 있습니다.

그것은 HACCP의 시스템에 따라 시행되는 염소 소독입니다.

이 시스템으로 인해 식중독 염려는 줄어들었는지 모르나 그러나 염소가 인체에 미치는 영향에 대해서는 고찰 해 볼 필요가 있습니다.

이 자리가 마련된 계기로 책과 인터넷을 통해 여러 자료를 조사하게 되면서 염소에 대한 이야기를 할 수 있음을 다행스럽게 생각합니다.

학교에서 쓰고 있는 염소에 쓰이는 양의 측정단위를 제대로 이해하지도 못하면서 그냥 하라는 데로 하고 있는 것이 현실입니다.

2,000년 처음 시행될 때 적어도 염소란 어떤 것이며 어떻게 써야하며 인체에 어떤 이득이 있는 것이며 잘못 쓰면 어떤 유해가 있다는 설명 정도는 실무자에게 있어야 되는 것이 아니었을까 하고 생각합니다.

어느 날 무작정 HACCP를 한다면서 칼, 도마는 100ppm 생야채는 50-75ppm이라는 수치만 지침서에 내려온 것 밖에 없으니 전 염소에 대해서 알고 싶고 유해성 에 대해서 궁금한 부분이 많습니다.

1. 염소란 ?

☞ 주기율표 제17족에 속하는 할로젠족원소의 대표적인 것.

① 1774년 K.W.셀레가 염산과 연망간석을 반응시켜 발견 하였으며, 1810년 H.데이비가 원소라는 결론을 그리스어의 황록색을 뜻하는 chloros를 따서 chlorine이라고 명명하였다.

② 자연계에는 홑원소물질의 상태로 존재하지 않고, 항상 화합물로 존재한다.

<성질>

1. 상온에서는 황록색 기체로 심한 자극적 냄새가 나며, 점막을 상하게 하여 질식시킨다.
2. 냉각하면 황색 용액을 거쳐 황백색 고체가 된다
3. 녹는점= -100.96°C , 끓는점= 34.07°C , 밀도= 3.214g/L
4. 임계압력(臨界壓力)은 76.0 atm , 임계온도는 144°C 이다.
5. 용해도는 물 100 g 에 대하여 $0.9972\text{ g}(10^{\circ}\text{C})$, 사염화탄소 100g 에 대하여 $15.6\text{ g}(0^{\circ}\text{C})$ 이다.
6. 화학적으로 극히 활발하여, 비활성기체를 제외한 대부분의 원소와 화합물을 만든다.
7. 수소와는 빛 등의 에너지를 흡수하여, 격렬하게 폭발하면서 염화수소를 생성한다.
8. 탄소, 규소와는 고온에서 반응하여 염화물을 만들고, 붕소, 인, 안티몬, 비소 등은 염소 속에서 불타서 염화물을 만든다.
9. 황, 셀렌, 텔루르 등과도 반응한다.
10. 또한, 알칼리금속, 구리, 아연, 수은, 주석, 비스무트 등도 염소 속에서 빛을 받으면서 격렬하게 반응하고, 금, 은, 납, 철, 니켈 등도 상온에서 반응한다.
11. 염소수는 염소 냄새가 나며, 표백작용을 갖는다.
12. 메탄계 탄화수소를 염소 속에서 연소시키면 치환반응이 일어나서 카본을 유리하여 다음과 같은 반응이 일어난다. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (n+1)\text{Cl}_2 \rightarrow (2n+2)\text{HCl} + n\text{C}$
또, 빛을 조사(照射)하면 단계적으로 반응이 진행된다.

<염소의 유해성>

☞ 세계적으로 권위 있는 학술지에서 “수돗물 염소소독의 유해성”에 관하여 발표된 연구논문의 내용은 다음과 같습니다.

1. 아토피성 피부염, 태열, 습진을 유발시킨다.
2. 천식 등 알러지를 악화시킨다.
3. 피부 및 두피, 모발세포에 많은 자극을 가하여 탈모 및 피부노화

를 가속화 한다.

4. 성장기 아이들의 두뇌발달을 저해한다.
5. 장기간 노출시 심장병 및 각종 암을 유발시킬 우려가 있다.

<PubMed : www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>

2. 염소의 이용

- ① 산화제, 표백제, 살균제, 소독제 등으로도 사용되지만,
- ② 가장 큰 소비량을 보이는 것은 염산의 합성재료이고,
- ③ 다음에 표백분의 원료, 유기염소화합물의 제조, 금속염화물의 제조 등

<주의>

1. 염소는 제1차 세계대전 중에는 독가스로 사용되었으며, 직접 흡입해서는 안 된다.
2. 공기 중에 0.003~0.006%가 존재하기만 해도 점막이 상하여, 비염을 일으켜 눈물, 기침 등이 난다.
3. 흡입을 장시간 계속하면 가슴이 아프고, 피를 토하며 호흡곤란이 된다.
4. 0.03%에서는 1시간이면 질식사하고, 0.1~1%에서는 순간적으로 강한 호흡곤란을 일으켜서 사망한다.
5. 흡착성이 커서 의복, 머리털 등에 묻어 서서히 흡입하게 되는 경우도 있다. 잘못하여 흡입했을 때는 즉시 신선한 공기를 흡입시키고 안정하게 해야 한다.

염소(Cl)가 비타민을 파괴하고 심장병, 혈관장애를 일으킨다.

일본의 호시약과 대학교의 약품분석화학교실에 의하면 양배추, 쌀, 간 등에 포함되어 있는 비타민C,비타민B1, B2 등이 수돗물에 들어 있는 염소에 의해 분해되는 것이 확인되었다고 한다.

녹차나 야채에 포함되어 있는 비타민C(아스콜빈산)는 수돗물 중의 염소와 반응하여 순식간에 산화체와 염산(HCl)으로 변화하여 파괴

한다. 또한 교토대학이 이또가와 교수는 수돗물로 밥을 지으면 비타민B1이 반감한다고 발표했다.

미국이 J.M. 프라이스박사는 관상동맥, 콜레스테롤, 염소란 저서에서 염소가 아테롬성 동맥경화에 의한 심장발작이나 뇌혈관 장애의 결정적 요인이 된다고 발표했다.

심장 발작이나 뇌졸중의 원인이 되는 콜레스테롤이 염소의 영향으로 혈관 표면에 축적된다는 발표는 동맥경화의 염소원인설이라 한다. 그리하여 염소를 포함한 물을 계속 먹거나 인체내 접하는 것은 심장병, 혈관 장애를 초래하는 것이므로 모든 사람은 즉각 염소가 들어 있는 수돗물을 접하지 말아야한다고 박사는 주장한다.

이상이 인터넷에서 찾은 정보입니다.

그리고 우리나라에서도 발표된 정보를 보면 <음용 원수 염소 소독에 의한 소독 부산물 생성 패턴에 관한 연구> 라는 주제의 논문 보고 중 “한국과학기술원”, “생체대사연구센터”, 그리고 연세대 화학과의 발표 내용을 참조한 결과 이 자료에 따르면 물 1L에 염소소독제인 hypochlorite를 10mg을 넣고 1시간 되었을 때 물 1L에 염소 잔류량이 6mg이 검출되었으며 14일이 지난 후 물 1L에 염소 잔류량이 1.23mg으로 감소하였습니다.

또한 염소 소독에 의한 부산물의 농도는 101.3 μ g/l 이며 이중 69%로 가장 큰 비중을 차지하는 성분은 THMs(trihalomethanes)인데 이것은 염소가 유기물질과의 반응과정에서 생성하는 발암성 유기물질입니다.

THMs 중에서도 chloroform이 61.5 μ g/l 로 총 THMs 중 약 89% 정도를 차지합니다. 여기서 chloroform의 용도를 살펴볼 필요가 있습니다. chloroform은 동물실험에서 암과 관련된다고 미국의 국립 암 연구소가 발표하였습니다. 또한 외과 의사들이 이것을 채취해 전신 마취제로 이용하는 화학 물질이며, 피부자극과 국소마비를 일으키는 물질입니다.

이러한 관심 때문에 미국 EPA에서는 총 THMs에 대한 최대 사용량을 0.08mg/l 로 낮췄습니다.

위 보고를 이용하여 계산해보면 1L의 물에 10mg의 염소를 넣고 7일

이 지났을 경우 THMs의 농도가 약 0.07mg이 추출됩니다. 그런데 EPA의 기준치인 0.08mg/l 에 맞춰 염소를 사용하려면 1L의 물에 최대한 많이 넣을 수 있는 염소의 양은 약 11mg 밖에 되지 않습니다. 게다가 이 연구 결과는 염소를 넣고 난 7일 후의 농도이기 때문에 실제로 음식을 소독하기 위해 사용하는 염소는 이보다 훨씬 작게 사용해야 한다는 것입니다.

실험적인 내용들과 수학적 수치들이 현장에서는 크게 와 닿지 않을 내용일 듯싶어 좀더 현실적인 내용들을 조사해 보았습니다.

염소와 인체라는 주제로 연구를 해 놓은 홈페이지가 있어 그 내용을 참조하였습니다.

앞에서도 말씀드렸듯이 일본의 호시야과 대학교의 약품분석 화학교실의 연구에 의하면 양배추, 쌀, 간 등에 포함되어 있는 비타민C, 비타민 B1, 비타민 B2 등이 수돗물에 들어있는 염소에 의해 분해되는 것이 확인되었다고 보고하였습니다. 또한 녹차나 야채에 있는 비타민C는 수돗물 중의 염소와 반응하여 순식간에 산화체와 염산으로 변화하여 파괴된다고 합니다.

교토 대학의 이또가와 교수는 수돗물로 밥을 지으면 비타민 B1이 반감한다고 발표하였습니다.

미국의 JM 프라이어 박사는 <관상동맥, 콜레스테롤, 염소>란 저서에서 염소가 아테롬성, 동맥경화에 의한 심장발작이나 뇌혈관 장애의 결정적 요인이 된다고 발표했습니다. 염소 소독으로 인한 아토피성 피부염, 습진 등이 발병이 된다고 합니다. 그러므로 염소사용에 있어 아주 신중히 사용하도록 경각심을 불러일으킵니다.

학교 단체급식은 여러분들이 아시다시피 아직은 자라나는 아이들입니다. 그 아이들에게 위생만 생각해서 건강을 외면한 염소소독이 계속 이어져 나가야 하는지 전 묻고 싶습니다.

또한 조리실에서 사용하는 세척기 세제, 혹은 기름때 제거제 등은 강한 화학약품으로 제조된 것이어서 사용하실 때 환경적인 측면도 생각해 보아야 합니다. 세제의 양을 줄이면서 세척을 할 수 있는 방안을 연구해 보는 것도 좋을 듯싶습니다.

예전에는 애벌 세정대에 애벌세제를 사용하지 않고 밀가루를 풀어서

사용했고 부침 팬을 세척 할 때도 식초를 이용해서 닦았습니다. 생야채나 양파, 무, 당근 등을 염소 소독 할 때 흙을 제거 한 후 염소 소독을 하고 행귀 껍질을 제거하는 것이 염소 잔류량을 없애는 방법 중에 하나이긴 하나 저는 껍질을 벗겨서 들어오는 도라지일 경우 식초에 30분 이상 담갔다가 사용합니다. 식초에 도라지를 담그면 살균 뿐 아니라 쓴맛도 제거할 수 있는 좋은 식품이자 소독제입니다.

염소가 인간에게 미치는 영향

- 1) 수돗물의 소독제로 사용되는 염소(Chlorine)등 유독성 화학물질은 샤워나 목욕시 피부를 통해 흡수되고 호흡기를 통해 흡입되어 수돗물을 그냥 마시는 경우에 비해 2-3배정도 더 많은 양이 체내로 침투.
- 2) 체내로 침투한 염소는 심장질환, 동맥경화증, 순환기 계통기능약화, 폐부종, 위장관 생식기 비뇨기관의 손상, 만성천식 유발, 인체내의 영양상태에 영향(비타민C, E, 효소, 불포화 지방산 및 인체에 유익한 박테리아 등을 파괴 산화시킴)을 미침
- 3) 표백제로도 사용되는 염소는 유기물질을 효과적으로 파괴하기 때문에 유기물질로 구성된 사람의 피부, 두피, 머리카락, 폐 및 눈도 손상시킴.
- 4) 샤워시에 염소가 피부에 접촉하면 자외선에 쬐일 경우와 같은 피부의 노화과정을 촉진하여 피부를 예민하게 만들고, 건조시켜 갈라지게 하며 하얗게 탈색시킬 뿐만 아니라 기미 및 주근깨도 악화시킴.
- 5) 염소는 민감성 피부를 가진 사람들에게는 가려움증을 야기시킴.

앞에서 말씀드린 것과 같이 염소의 유해성에 대해서는 인터넷이나 책을 통해서 이렇게 많이 증명되고 있는데 학교 단체급식에서는 HACCP을 하면서 굳이 염소 소독을 해야 하는지 이런 제안을 하신 분들은 염소의 유해성에 대해서 어떻게 해명해 주실 것인지 무척 궁금해 집니다.

1992년도 조리사로써 학교 현장에 근무하면서 염소를 쓰지 않았어도 급식사고가 많지 않았습니다. 지금 염소를 쓰고 있다해서 급식사고가 전혀 일어나지 않는 것도 아닙니다. 그렇다면 이 부분에 있어 교수님들께서 체계적인 연구나 아니면 정확한 정보를 갖고 교육부에 건의하시어서 하루빨리 염소 소독이 학교급식에서 다른 것으로 대체되어 주길 기대합니다.

앞에 잠시 언급했듯이 식초는 음식의 조미료로 쓰일 뿐만 아니라 소독제로도 많은 장점이 있는 식재료입니다. 그러므로 식초에 대해 좀 더 살펴볼 필요가 있습니다.

식초의 효능에 대해 살펴보면

첫째, 조미료로 신맛을 냅니다.

둘째, 음식물의 안전한 살균을 가능하게 합니다. 식초는 식중독을 예방할 수 있는 정도의 살균력을 보유하고 있다고 합니다.

셋째, 농약이 묻은 채소의 세척 등에 사용할 수 있습니다. 식초의 살균 작용, 세정작용, 중화작용, 분해 작용에 의해서 화학물질을 제거할 수 있습니다.

넷째, 냉장고의 시들은 야채에 적은 양의 식초를 부으면 채소가 팽팽해지고 초록색이 선명해 집니다. 이것은 식초가 흡수되면서 엽록소와 작용을 하기 때문입니다.

다섯째, 도라지, 오이 등의 쓴맛 나기 쉬운 야채들을 식초에 담귀놓거나 식초를 섞어 요리하면 쓴맛을 제거할 수 있습니다. 이는 산이 쓴맛 나는 원인 물질을 파괴하기 때문입니다.

여섯째, 짜고 맵게 음식을 먹는 분들은 그 대신에 음식에 식초를 넣어서 먹게 되면 음식 맛을 맞출 수도 있고, 짜고 매운 것을 먹는 것보다 훨씬 건강에도 좋습니다. 식초는 흡수가 빨라 쉽게 에너지화 되며, 노폐물 배출 작용, 필요물질 배출작용으로 여성분들이 많이 드시면 피부미용에도 좋습니다.

식초는 살균력이 강하여 대부분의 병원균을 약 30분 이내에 사멸시킵니다. 따라서 식초에 담근 식품은 보존성이 높아집니다. 또 식초는 소

금의 짠맛을 부드럽게 해주는 작용이 있으므로 생선 소금구이나 여러 가지 요리에 잘 쓰입니다. 그밖에 채소류의 갈변을 일으키는 효소작용을 억제하는 구실을 하므로 우엉, 연근의 식초조림에 이용되기도 하고 안토시아닌계 색소에 작용하여 예쁜 적색이 되게 하므로 생강을 식초에 절이는 등 조리할 때 필수품으로 사용됩니다.

식중독이란 인체에 해가 될 수 있는 원인 물질을 미리 차단해서 식중독을 일으키지 않는 것이 제일 좋은 것이지만 그렇지 못하다보니 학교에서 쓰고 있는 염소소독 외 여러 화공약품을 대체할 수 있는 것이 개발되어 화공약품에 중독 되지 않고 환경에도 피해주지 않도록 연구하셔서 정식 조리학과를 졸업하는 미래의 조리사들은 자기의 뚜렷한 소신과 긍지를 갖고 조리사의 역할을 잘 할 수 있도록 하여 주시길 부탁드립니다.

happy제도가 학교에 도입되면서 좋아진 부분들이 더 많습니다. 그러나 전 염소소독만은 아니라고 생각합니다. 나 혼자의 생각이 아니고 여러 조리사님들이 많이 걱정하는 부분이라고 알고 있습니다.

평소 저에 생각과 인터넷이나 책자에서 얻은 정보를 발표하였습니다. 제가 입증하지 못한 것 입증할 수 없는 것은 교수님들의 몫으로 남기고 저희 조리사들은 앞으로도 미래 꿈나무들의 건강을 위해서 최선을 다 할 것이며 우리 조리사들의 발전을 위해 열심히 노력 할 것입니다. 교수님들께서 많이 도와주십시오. 저에게 발표할 귀한 시간을 내어 주어서 정말 감사합니다.