

식품포장재 잔류용제(톨루엔)의 합리적 관리방안

송 성 완 / 한국식품공업협회

1. 서 론

WTO체제하의 세계식품시장은 국경을 초월하여 기업간, 국가간 무한경쟁이 가속화되고, 자유무역이 확대되어 하나의 시장(ONE MARKET)으로 급속히 진전되고 있다. 이와같이 식품산업을 둘러싼 국내외경제여건의 급격한 변화와 도시화·산업화에 따른 환경오염의 심화는 식품의 오염가능성을 증대시키고 있다.

이에따라 국민들의 관심도 다른 어떤분야보다도 식품의 안전성확보에 가장 민감한 반응을 나타내고 있으며, 이러한 현상은 “국내식품업계가 대내외적 변환기에 국제경쟁력만을 강조하고 식품의 안전성 확보에는 소홀히 하고 있다”는 일부 소비자단체와 언론의 비판적 태도에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 그러나 이러한 태도는 국내식품산업의 현실과 식품에 대한 과학적 근거를 전혀 무시한 것이며, 자칫 대부분의 국민들에게 가공식품에 대한 막연한 편견과 불신을 더욱 조장시킬 수도 있다.

한편, 국내식품산업은 국민의 다양한 욕구충족 및 건강증진은 물론 국민경제발전에 크게 공헌하고 있는등 그 역할 및 중요성이 더욱 강조되고 있다. 그러나 거대한 세계식품시장의 무한경쟁체제하에서 국내식품산업은 안전성과 경쟁력측면에서 큰 위기에

직면해 있다. 특히 국제경쟁력의 근간이 되는 식품의 안전성 확보는 가장 시급히 해결해야 할 과제이다.

따라서, 여기에서는 일부 식품중에서 톨루엔이 검출된 것과 관련하여 식품의 안전성 확보차원에서 이의 검출원인을 살펴보고, 톨루엔의 안전성과 유해성 여부 및 이를 합리적으로 관리하기 위한 식품업계의 종합개선대책을 살펴보고자 한다.

2. 식품중 톨루엔 검출원인

정부에서는 식품중 톨루엔의 검출원인을 규명하기 위하여 국내 식품제조·가공업체 10개사의 17개 품목에서 원료, 포장전제품, 포장후제품의 검체를 수거하고, 시중에 유통되고 있는 외국제품(일본, 대만, 영국)을 수거하여 국립보건원에서 설정한 검사방법에 따라 국립보건원, KIST, 한국소비자보호원 그리고 검사능력을 갖춘 식품제조·가공업체 7개사에서 톨루엔 검사시험을 실시하였다.

시험결과 원료에서는 대부분 불검출되었으며, 포장전 제품에서는 미량검출되었다. 그러나 포장후 제품의 경우 일부 제품에서 11.99ppm으로 다소 많은 양의 톨루엔이 검출되기도 하였다. 한편 외국제품은 0.05~0.21ppm 정도가 검출되어 국내 제품보다

다소 적은 양의 톨루엔이 검출된 것으로 나타났다.

문헌에 의한 톨루엔의 분포농도와 가공식품에 대한 기준 및 규격을 살펴보면, 도시지역의 대기중에 0.0001~0.204mg/m³, 음용수 중엔 0~0.027mg/l, 우물물에서는 0.005~0.1mg/l 정도 함유되어 있는 것으로 조사되었으며, 가공식품의 기준 및 규격을 정하고 있는 식품공전상에는 잔류허용기준이 없고, 음용수 규격기준에서만 톨루엔의 잔류허용치를 0.7ppm이하(보건사회부령 제 932호)로 규정하고 있다.

위의 시험결과와 식품중에서 톨루엔이 검출된 원인을 살펴보면 다음과 같다. 원료 및 포장전 제품에서의 불검출 및 미량검출은 원료의 자체성분에 기인하거나 대기중 또는 제조시 사용된 물에서 유래된 것으로 생각된다. 한편, 포장전 제품과 포장후 제품에서 검출량이 큰 차이를 보였는데 이는 식품포장재에 잔류하는 톨루엔이 식품(내용물)에 이행된 것으로 판명되었다.

특히 외국제품과 국내제품에서 톨루엔의 검출량이 크게 차이가 났는데 이는 시중에 유통된 기간이 다른 검체를 수거한데 그 원인이 있었다. 따라서 톨루엔이 강한 휘발성을 갖고 있음을 감안한다면 일반적으로 국내제품보다 외국제품중에서 톨루엔이 적게 검출된다고 보기는 어렵다.

3. 톨루엔의 유해성 및 안전성

WHO, EHC(Environmental Health Criteria : 환경보건기준)의 자료에 의하면, 톨루엔의 경우 경구독성실험에 있어서 쥐는 LD50이 2,600~7,500mg/kg이며, 장기독성시험에서는 1일 590mg/kg씩 6개월 투여해도 독성증상(발암성 및 유전자 독성시험포함)이 없었던 것으로 나타났다. 한편 MERCK INDEX(미국화학사전)에 의하면, 경구독성실험에서는 LD50이 7,530mg/kg이며, 소금의 경우는 LD50이 3,750mg/kg으로 조사되었다.

우리나라의 경우 유독물질은 LD50이 300mg/kg이하, 특정유독물질은 LD50이 15mg/kg이하일 경우 지정되고 있다. 이의 기준에 의하면 톨루엔은 LD50이 7,530mg/kg으로

극히 안전성이 있어 지정대상이 될수 없으나 일부 청소년들이 상습적으로 “본드(제조시 톨루엔을 용제로 사용)를 흡입하여 많은 부작용을 일으키고 있으며, 인쇄소나 페인트 제조 작업장에서 톨루엔가스로 인한 사고를 미연에 방지하기 위하여 유독물질로 지정·관리하고 있다.

이에따라 세계각국에서는 식품중 톨루엔의 잔류에 대하여 엄격한 규제를 하지 않고 있으며, 톨루엔에 대한 식품의 ADI기준도 없는 상태이다. 특히 세계적으로 식품중 톨루엔의 검사방법이나 기준 및 규격이 설정되어 있지 않는 시점에서 한국식품공업협회가 한국과학기술연구원에 의뢰하여 식품중 존재하는 톨루엔의 검출원인을 규명하고, 톨루엔의 정성 및 정량분석 방법을 표준화하였으며, 식품포장재의 잔류용제가 식품(내용물)에 이행되지 않도록 식품포장재 잔류용제 규격기준을 마련하여 자율적으로 관리하는 것은 식품의 안전성 확보에 많은 도움을 줄 것으로 사료된다.

4. 합리적 관리방안(종합개선 대책)

일부 식품중 톨루엔 검출원인이 식품포장재 잔류용제에서 기인된 것으로 판명됨에 따라 한국식품공업협회에서는 한국포장협회와 공동으로 종합개선대책을 다음과 같이 수립하여 식품포장재의 잔류용제가 식품(내용물)에 이행되는 것을 미연에 방지하고 있으며, 이를 지속적으로 추진하기 위하여 구체적인 내부관리규정을 마련하여 시행하고 있다.

가. 한국식품공업협회의 종합개선 대책

1) 식품포장재 잔류용제 규격기준 설정 운용

한국식품공업협회에서는 식품포장재 잔류용제를 자율적으로 관리하기 위하여 별첨자료와 같이 식품포장재 잔류용제 규격기준(안)을 마련하여 잔류용제의 총량 및 톨루

엔의 량을 제한하고 있다. 이 규격기준은 '96.1.1부터 시행토록하고 있으나 자가검사 및 공인검사에 따른 검사장비등의 설치기간이 필요함에 따라 그 적용을 '96.6.1까지 유예기간을 두고 있다.

그러나, 이 규격기준을 효율적으로 관리하기 위하여 회원사 스스로가 식품포장재의 잔류용제를 감소시키도록 유도하고 있으며, 다른 한편으로는 한국식품공업협회와 회원사가 공동으로 점검반을 구성하여 식품포장재 잔류용제에 대한 규격기준에 따른 자가검사와 공인검사의 실시여부, 내포장재 무인쇄 사용여부 및 인쇄도수의 축소조정등에 관한 사항을 반기별로 점검·확인하여 그 결과를 보건복지부에 보고할 내부 관리규정을 마련하여 놓고 있다.

2) 식품포장재 납입시 툴루엔 잔류시험성적서 첨부 의무화

지금까지 모든 식품제조업체에서는 포장업체의 포장재 납품시 포장 용기의 시험성적서를 첨부토록 하여 왔으나 이의 성적서에는 툴루엔등 잔류용제에 대한 검사결과가 없었다.

그러나, 일부 식품중에서 툴루엔이 검출된 후부터 한국식품공업협회에서는 포장재 입고시 툴루엔 검사시험성적서를 별도 첨부 받도록 회원사에 권장하고 있으며, 또한 포장업체가 한국식품공업협회가 자율설정 한 식품포장재 잔류용제 규격기준의 잔류용제 규제치를 잘 지키고 있는지를 관리하기 위하여 회원사에게 월1회이상 자가검사 실시와 식품위생검사기관에 년1회이상의 공인검사를 의뢰토록 하고 있다.

3) 인쇄색도 조정 및 무인쇄 내포장재 사용권장

식품포장재 총잔류용제 및 툴루엔의 식품 중 이행되는 정도는 인쇄색도와 내포장재의 인쇄정도에 따라 좌우되기 때문에 한국식품공업협회에서는 포장재의 인쇄색도를 줄이고, 식품(내용물)이 직접 접촉하는 내포장재의 경우는 무인쇄토록 권장하고 있다.

이에따라 산하 회원사에서는 종합개선대책의 일환으로 이를 2~3°씩 줄이고(우리나라의 경우 식품포장재의 평균인쇄색도는 8°정도이며, 미국의 경우 평균 4°임), 내포장재를 사용할 경우에는 무인쇄포장재를 원칙으로 하며 단, 내부가 보이는 투명한 포장재의 경우에는 1°내외에서 사용하고 있다. 특히 접착부위에는 잉크가 도포되지 않도록 각별히 주의를 하고 있다.

나. 한국포장협회의 개선대책

우리나라의 포장재 인쇄업소수는 약 200개소로 연간 매출액규모는 1조원이며, 연평균수출액은 5억불정도이다. 그러나 인쇄설비 및 인쇄용제의 기술수준은 선진국에 비해 크게 낙후되어 있는 실정이다.

그러나 일부 식품에서 툴루엔이 검출된 이후 한국포장협회에서는 염소화 폴리올레핀계 잉크를 우레탄계 잉크로 대체하고, 툴루엔의 회색비율을 낮추었으며, 인쇄속도는 분당 150~180m에서 분당 80m로 조정하고, 건조기의 길이 연장 및 풍량·풍속·건조 온도 등의 조정, 그라비아실린더의 깊이 및 면적의 확대, 식품포장재 잔류용제에 대한 규격기준 준수등 종합개선대책을 수립하여 국민들에게 건전하고 안전한 식품을 제공하고자 한국식품공업협회와 긴밀히 협조하고 있다.

식품포장재 잔류용제에 대한 규격기준

(한국식품공업협회 규격기준 제1호)

제 1 조(목적) 가공식품의 포장재 잔류용제가 식품(내용물)에 이행되어 당해식품의 안전성을 저해할 우려가 있어 이를 사전에 봉쇄하고 식품의 안전성을 확보코저 한국식품공업협회(이하 “협회”라한다)의 자율규격기준을 설정하여 운영코자 함.

제 2 조(적용범위) ① 식품을 포장하는 포장재중 식품과 직접 접촉하는 연포장재 및 종이박스포장재를 대상으로 한다. 단, 무인쇄 내포장재를 사용하는 경우는 제외한다.

제 3 조(잔류규격 및 시료채취기준) ① 잔류용제와 톨루엔의 잔류규격은 '96. 12. 31.까지는 잔류용제 6mg/m²이하, 톨루엔은 3mg/m²이하로 하고, '97. 1. 1.부터는 잔류용제 6mg/m²이하, 톨루엔 2mg/m²이하로 한다.

② 시료채취기준은 다음 각호와 같다.

1. 시료채취는 당해사의 인쇄한 포장재(ROLL)중에서 랜덤-샘플링(random-sampling)하여 바깥부분에서 3바퀴를 돌려 제거하고, 네겹재(절단되어 입고된 포장재는 중간부분)부터 필요한 량의 시료를 채취한다.
2. 시료채취는 가로 40cm, 세로 50cm의 인쇄된 포장재를 다시 가로 2cm, 세로 3cm의 크기로 절단한다.
3. 채취한 시료는 즉시 삼각플라스크(500ml)에 넣어 밀봉한다.
4. 시료채취후 측정시간이 1시간이상 경과할 때에는 알루미늄호일 또는 차단성이 있는 무지봉투로 밀봉하여 보관한다.
5. 시료채취 및 측정시에는 강한 향수와 화장품의 사용을 금지한다.
6. 표준품으로 사용하는 용매는 잔류농약시험용 또는 이와 동등 이상의 것을 사용한다.
7. 시료전처리조건은 dry oven 80℃에 30분간 방치(aging)한 후 G.C로 측정 한다.

제 4 조(G.C측정조건) 1) 측정기기 : 가스크로마토그래프(GC)

- 2) COLUMN 종류 : 25% PEG 1500, 2m 또는 이와 동등 이상인 것
- 3) COLUMN 온도 : OVEN 80℃, INJECTION 200℃, DETECTOR 200℃
- 4) 검 출 기 : 수소이온화검출기(FID)
- 5) 감 도 : RANGE 10×ATTEN 3
- 6) CHART SPEED : 1cm/min.
- 7) FLOW RATE : 50ml/min.
- 8) INJECTION VOLUME : 1cc
- 9) CARRIER : 질소 또는 헬륨

제 5 조(자가검사) : ① 제3조의 잔류규격 및 시료채취기준에 의하여 자가검사는 월1회이상 실시하고, 식품위생검사기관(식품위생법 제18조 및 동법 시행규칙제16조의 규정에 의함)에서 년1회이상 공인검사를 받아야 한다.

② 각사에서는 제1항에 의한 검사관계서류를 2년이상 보관하여야 한다.

제 6 조(검사확인) ① 협회는 자가검사 및 식품위생검사기관의 검사내용을 반기별로 확인하여야 한다.

② 검사확인은 협회 관계직원과 회원사 직원중 포장재관련업무를 전담하는 자 중에서 약간명을 선발하여 점검반을 구성하여 검사내용을 확인한다.

③ 점검반은 검사내용을 확인한 후 점검결과를 회장에게 보고하여야 한다.

제 7 조(불이행에 대한 조치) 제5조 규정을 이행하지 아니할 때에는 다음과 같이 조치한다.

위 반 회 수	조 치 사 항
1회	시정지시
2회	경고조치
3회	보건복지부장관에게 보고

부 칙

① 이 규격기준은 1996년 1월 1일부터 시행한다. 다만, '96. 5. 30까지 적용 유예기간을 둔다.