식용유지의 안전섭취를 위한 방안 연구

Safe Intake Methods of Edible Oils and Fats

이영주 · 조순덕 · 윤은경[1] · 김건희

Youngju Lee · Sun-Duk Cho · Eunkyung Yoon[1] · Gun-Hee Kim

덕성여자대학교 식품영양학과, [1]식품의약품안전청 위해예방정책과

Dept. of Food & Nutrition, Duksung Women's University,

[1]Risk Prevention Policy Bureau, Korea Food & Drug Administration

1. 서론

산업 활동으로 인한 환경오염과 식품가공의 증가로 인한 신종 유해물질 발생 및 지구 온난화로 인한 생태계 파괴 등은 식품의 안전성을 위협하고 있다. 과거 산업 활동이 미미하였던 시기에는 존재하지 않던 신종 화학물질의 안전성에 대한 문제가 대두되고 있으며 생태계 변화로 인해 형성된 바이러스, 박테리아 등 병원성 미생물 오염에 대해 새롭게 논의되고 있다. 과거에 비해 식품위생 및 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 이러한 유해물질 뿐만 아니라 특정 연령군이나 질병을 가진 군에서 위해를 일으킬 수 있는 개인적인 요소에 관해서도 관심을 기울이게 되었다. 삶의 질이 향상되면서 식품의 영양가에 대한 관심뿐만 아니라 식품안전에 대한 소비자의 요구가 증가하고 있다. 소비자는 과거에 비해 보다 높은 수준의 식품안전을 요구하고 있으며, 이러한 소비자의 요구에 부응하여 미디어, 인터넷 등 대중매체(mass media)를 통해 쉽게 식품안전 정보를 접할 수 있게 되었으나 과도하게 증가한 양의 정보는 여과 없이 그대로 소비자에게 전달되어 오히려 소비자의 올바른 식품선택을 어렵게 하기도 한다. 소비자의 의식수준 향상은 식품안전에 대한 요구도를 높이는 결과를 낳았다. 식용유지는 생물체의 영양에 가장 중요한 3대 영양소 중 하나인 지방 뿐 아니라 지용성 비타민을 공급할 수 있는 식품인 동시에 조리에 사용되는 부재료이기 때문에 거의 매 끼 식사에 포함된다. 과거에는 식용유지를 조리에 사용되는 양념과 같은 부재료로 인식했지만, 현재는 유지류가 하나의 식품이라는 소비자 인식의 확산으로 식용유지의 종류와 영양성분, 안전정보 등에 대한 관심이 증가하게 되었다. 본 연구에서는 이 같은 소비자 요구에 부응하기 위해 식용유지와 관련하여 식품안전에 대한 정확하고 전문적인 정보를 제공하며, 소비자들이 올바른 인식을 가지고 식품을 선택할 수 있도록 소비자 교육 컨텐츠를 개발하였다.

2. 연구방법

각종 식품가공업체, 관련 기관, 소비자 커뮤니티 등에서 유익한 많은 정보를 제공하고 있으나 그 양이 방대하고 부정

* Correspondence to: Gun-Hee Kim
Dept. of Food &Nutrition, DukSung Women's University
419 SsangMun-Dong, ToBong-Ku, Seoul 132-714, KOREA
Tel: 82-2-901-8496 / Fax : 82-2-901-8474
E-mail: ghkim@duksung.ac.kr

확한 부분이 존재하여 소비자에게 도움과 동시에 혼란을 가중시키고 있는 것이 현실이다. 이에 식용유지의 안전섭취와 관련하여 국내외 관련 서적, 문헌 및 식품의약품안전청에서의 제공되는 정보 등 자료조사를 통해 식용 유지의 영양 성분 및 유해 성분에 대한 내용을 수집하였으며 자료의 유용성과 진위 여부 확인을 통해 소비자들에게 필요한 교육내용을 선정하였다.

3. 연구결과

3.1 식용유지의 제조 및 유통 중 생성 유해 물질

3.1.1 식용유지의 제조공정

식품공전에서 정의하고 있는 식용유지류란 유지를 함유한 식물(파쇄분 포함) 또는 동물로부터 얻은 원유나 이를 원료로 하여 제조·가공한 것으로 콩기름, 옥수수기름, 채종유, 미강유, 참기름, 들기름, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유, 혼합식용유, 가공유지, 쇼트닝, 마가린, 고추씨기름, 향미유 등을 말한다. 또한, 식용유지가공품은 식용유지를 주원료(다만, 압착한 참기름, 압착한 들기름은 제외한다)로 하여 가공한 것을 말한다. 유지를 채취하는 방법에는 용출법, 압착법, 추출법이 있는데 용출법은 가열하여 흘러나오는 기름을 채취하는 방법과 물을 넣고 함께 가열한 후 냉각한 후 떠오른 기름을 채취하는 방법이 있다. 압착법은 기계적인 압력을 가하여 압착하여 기름을 짜는 방법이다. 추출법은 원료에 휘발성 용제를 이용하여 추출한 후 용제를 날려버린 후 유지만 얻는 방법이다. 이때 용제는 회수하기 쉬워야 되고 기름을 잘 녹일 수 있어야 하며 독성이 있어서는 안 된다. 유지 정제 시 단백질, 지방산, 인지질, 색소물질 등은 유지 품질에 나쁜 영향을 끼칠 수 있으므로 제거한다. 유지를 포장할 때에는 산화를 방지하기 위해 산화방지제를 첨가하기도 한다. 식용유지류의 제조·가공기준은 다음 표 1과 같다.

식용유지를 공기, 빛, 고온에서 장시간 방치해 두었을 때 불쾌한 냄새와 함께 맛이 나빠지거나 색깔이 변하는 등 산패가 일어날 수 있기 때문에 식용유 보관 시에는 산패를 촉진시킬 수 있는 빛과 공기를 차단하기 위해 뚜껑을 꼭 닫아 어두운 곳에 보관하며, 가스레인지 주변 등 온도가 높은 곳에 장시간 놓아두지 않고 서늘한 곳에 보관한다. 또한, 식용유에 물이나 음식찌꺼기 등 불순물이 함유되어 있으면 산패가 빨리 진행되므로, 불순물이 들어가지 않도록 하고 유통기한이 남아 있더라도 일단 개봉하면 가능한 빨리 사용하는 것이 좋다.

3.1.2 곰팡이독소; 아플라톡신 B_1(Afflatoxin B_1)

곰팡이독소는 사상균이나 곰팡이류에 의해 생성되는데 이들은 주로 nuts류와 건과류 및 cereals과 같은 식품에 영향을 주며, 사람과 동물 모두에게 독성을 나타낼 수 있다. 종류로는 아플라톡신(aflatoxins), 오크라톡신(ochratoxins), 푸모니신(fumonisins), 제랄레논(zearalenone) 등이 있다. 아플라톡신은 현재까지 약 13종이 알려져 있으며, 발암물질로 분류되어 인간에게 간암을 일으킬 수 있는 것으로 보고되고 있다. 이 중 아플라톡신 B_1은 가장 독성이 강하며, 식용유지에서 가끔 검출되는 물질로 *Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus*의 곰팡이 균주로 인해 생성된다. 아플라톡신 B_1은 땅콩 등의 견과류에 잘 생성되는

표 1. 식용유지류의 제조·가공기준

추출 등의 방법으로 채유한 원유는 탈검, 탈산, 탈색, 탈취의 정제공정을 거치거나 이와 동등이상의 복합정제공정을 거쳐야 한다.
압착 또는 이산화탄소(초임계추출)로 얻어진 원유는 침전물을 제거하기 위하여 자연정치, 여과 등의 공정을 거쳐야 한다.
미강유의 정제공정 중에 산가를 조절하기 위하여 글리세린을 사용하여서는 아니된다.
압착 또는 이산화탄소(초임계추출)로 얻어진 참기름과 들기름에는 다른 식용유지를 일절 혼합하여서는 아니된다.
제조공정 중 사용된 추출용제, 이산화탄소 및 수산화나트륨 등은 식품첨가물공전의 사용기준에 적합하게 처리하여야 한다.

자료: 식품공전, 2011

데 따라서 이러한 아플라톡신이 발생할 수 있는 식품을 원료로 하는 참기름, 들기름, 올리브유, 채종유 등에서 발견될 수 있다. 아플라톡신 B_1으로부터 오염되지 않은 식용유지를 선택하기 위해서는 유지를 제조하는 원재료의 신선도가 가장 중요하다.

3.1.3 벤조피렌(Benzo[a]pyrene)

식용유지와 관련해서 2007년에는 유명 식품업체와 할인점에서 판매하고 있는 참기름과 들기름에서 권고치를 초과하는 발암물질로 알려진 '벤조피렌(benzo(a)pyrene)' 이 검출된 바 있었으며, 이에 식약청에서는 47개 제품의 해당 제조사에 제조공정 개선 권고와 함께 당해 제품을 자진 회수토록 조치한 바가 있었다. 2008년에는 경기도 보건환경연구원이 추석을 앞두고 경기북부지역에서 유통되는 추석명절 성수식품인 식용유지류 27건(참기름 14건, 들기름 11건, 올리브유 2건), 견과류 및 건조과실류 8건 등 총 35건을 수거해 검사한 결과, 참기름 5건(35.7%)에서 리놀렌산(Linolenic acid)이 기준(0.5% 이하)을 초과하였고, 참기름 1건과 들기름 2건에서는 벤조피렌이 기준을 초과하여 이를 적발하여 해당 관청에 행정조치 및 품질관리를 지도하도록 통보하였다.

식용유지의 가공 공정 중 생성되는 대표적인 유해물질이라고 할 수 있는 벤조피렌은 다환방향족 탄화수소(PAHs, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) 그룹에 속하며 황색결정으로, 식용유지의 제조가공 중 생성가능한 유해물질로 자주 문제가 되고 있다. 이는 물질이 불완전 연소될 때 생성될 수 있으며, 따라서 유지류의 정제 과정에 포함되어 있는 가열 과정에서 유기물질이 완전히 연소되지 않으면 발생할 수 있다. 벤조피렌이 단기간에 다량 노출된 경우에는 적혈구 파괴를 일으켜 빈혈을 발생시킬 수 있으며, 면역계 저하를 유발할 수 있다. 장기간 노출된 경우, 생식계에 독성이 나타날 수 있고 암 발생률도 증가시킬 수 있다. 따라서 벤조피렌은 기준치를 정해두고 관리하고 있는 물질이다. 소비자가 식용 유지를 통해 벤조피렌에 노출되는 빈도를 줄이기 위해서는 정상적인 유통 경로를 통해 판매되는 제품을 소비하는 것이 좋다. 식품공전에 의한 벤조피렌의 관리기준은 표 2와 같다. 식용유지의 벤조피렌 관리기준(2.0 ppb(㎍/kg)이하)을 통과한 제품을 섭취하는 것이 바람직하다. 정상적인 유통경로를 걸쳐 시중에 나와 있는 제품들은 기준을 통과한 것이므로 안심하고 섭취해도 된다.

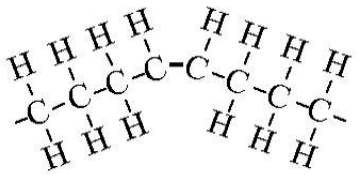
3.1.4 트랜스지방(Trans fatty acid)

기타 유해 물질에는 최근 많이 알려진 트랜스지방이 있는데 이는 세계보건기구(WHO)에서도 권고량을 정해 발표하고 있을 정도로 전 세계적으로 관리의 필요성을 인식하고 있는 물질이다. 트랜스지방은 트랜스구조를 1개 이상 가지고 있는 비공액형의 모든 불포화지방을 말한다. 즉, 지방의 결

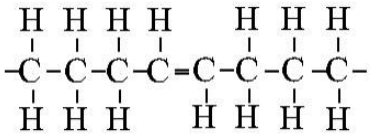
표 2. 식품일반의 기준 및 규격 : 벤조피렌(benzo[a]pyrene)

대상식품	기준(㎍/kg)
식용유지	2.0 이하
숙지황 및 건지황	5.0 이하
훈제어육	5.0 이하(다만, 건조제품은 제외)
훈제건조어육	10.0 이하(생물로 기준 적용 : 건조로 인하여 수분함량이 변화된 경우 수분함량을 고려하여 적용)
어류	2.0 이하
패류	10.0 이하
연체류 및 갑각류	5.0 이하
특수용도식품 중 영아용 조제식, 성장기용 조제식, 영· 유아용 곡류조제식, 기타 영· 유아식	1.0 이하
훈제식육제품 및 그 가공품	5.0 이하

자료 : 식품공전, 2011



① Cis configuration –bent molecule



② Trans configuration –straight molecule

그림 1. 트랜스 지방(trans fatty acid) 구조

합 형태 중 수소의 결합 위치가 반대로 변형된 것으로 실온에서 고체 형태로 존재한다(그림 1). 트랜스지방은 경화유의 제조 공정 중 생기기 쉬우며 이를 이용한 가공식품인 팝콘, 스낵류 등에 많이 존재한다. 보통 식물성 유지에 수소를 경화시켜 만드는 트랜스지방은 과거에는 원재료가 식물성 유지라는 이유로 동물성 경화유보다 몸에 좋은 식품이라는 인식이 있어 많이 소비되기도 하였다. 많은 양의 트랜스지방을 섭취할 경우 혈중에서 저밀도콜레스테롤(LDL-cholesterol)을 증가시키고, 고밀도콜레스테롤(HDL-cholesterol)을 낮춰 혈관 내벽에 플라그 형성을 유도하여 동맥경화를 가속화시키고 심장질환을 유발시킬 수 있다. 세계보건기구(WHO)는 하루 섭취 열량 중 트랜스지방이 차지하는 비율을 1%를 넘지 않도록 권고(2000 kcal 기준 2.2 g)하고 있다.

우리나라의 경우 식품의약품안전청에서는 이미 2004년부터 트랜스지방의 위해성에 대하여 관심을 가지고 국내 가공식품의 트랜스지방 함량에 관한 연구를 지속적으로 수행해 왔으며, 트랜스지방의 함량을 줄이기 위하여 업계와 공동으로 다양한 노력을 기울여 왔다. 이를 통하여 2004년도 평균 14.4 g/100 g에서 2006년도 7.6 g/100 g 으로 50%이상의 저감화를 이루었다. 또한 2007년 12월부터는 제품의 표기사항에 트랜스지방의 함량을 의무적으로 기재하도록 하는 법을 시행하고 있다. 영양성분별 세부표시방법으로 지방은 포화지방 및 트랜스지방을 구분하여 표시하여야 하는데, 지방의 단위는 그램(g)으로 표시하되, 5 g 이하는 그 값에 가장 가까운 0.1 g 단위로, 5 g을 초과한 경우에는 그 값에 가장 가까운 1 g 단위로 표시하여야 한다. 트랜스지방은 0.5 g 미만은 "0.5 g 미만" 으로 표시 할 수 있으며, 0.2 g 미만은 "0" 으로 표시할 수 있다. 영양소 함량 강조표시 세부기준은 표 3과 같다. 국내 가공식품의 트랜스지방 제로화 제품의 비율이 2008년도 85%로 2007년의 69% 수준보다 1.2배 증가하였고, 수입제품의 경우 트랜스지방 제로화 제품 비율은 2008년 64%로 2007년 58% 수준보다 증가 하였다. 전반적으로 트랜스지방 함량은 수입제품이 국내제품보다 3배 정도 높게 나타나고 있어 수입식품을 구매할 때에는 반드시 영양성분 표시 확인 등 세심한 주의가 필요하다. 트랜스지방은 심혈관계 질환과 상관관계가 높은 것으로 알려져 있으며 우리나라도 기준을 정하여 세계적인 저감화 추세에 동참하고 있다.

트랜스지방은 인위적으로 만들어 내는 가공유지에 들어있으므로 개인의 간식섭취만 조절하여도 쉽게 섭취량을 줄일 수 있다. 특히, 튀김을 할 때에는 쇼트닝보다는 액상의 식물성 식용유를 사용하는 것이 좋다. 트랜스지방을 줄일 수 있는 조리방법은 다음과 같다.

- 집에서 요리할 때 기름사용으로 인해 생기는 트랜스지방산의 양은 우려하지 않아도 될 정도로 작은 양이나, 염려가 된다면 대두유, 옥수수유, 올리브유 등의 식물성 기름으로 바꾸는 것이 좋으며, 압착유를 선택하는 것이 좋지만 연기가 심하게 나므로 튀김용으로는 적당하지 않다. 튀김용 기름은 식물성을 사용하는 정도면 충분하다.
- 식용유가 직접 산소와 닿지 않도록 하여 산화를 방지하는 것이 좋다. 식용유는 금속용기를 피하고 밀봉하여 어두운 곳에 보관해야 한다.

표 3. 영양소 함량 강조표시 세부기준

영양성분	강조표시	표시조건
지방	저	식품 100 g당 3 g 미만 또는 식품 100 ml당 1.5 g 미만일 때
	무	식품 100 g당 또는 식품 100 ml당 0.5 g 미만일 때
포화지방	저	식품 100 g당 1.5 g 미만 또는 식품 100 ml당 0.75 g 미만이고, 열량의 10% 미만일 때
	무	식품 100 g당 0.1 g 미만 또는 식품 100 ml 당 0.1 g 미만일 때
트랜스지방	저	식품 100 g당 0.5 g 미만일 때
콜레 스테롤	저	식품 100 g당 20 mg 미만 또는 식품 100 ml당 10 mg 미만이고, 포화지방이 식품 100 g당 1.5 g 미만 또는 식품 100 ml당 0.75 g 미만이며, 포화지방이 열량의 10% 미만일 때
	무	식품 100 g당 5 mg 미만 또는 식품 100 ml당 5 mg 미만이고, 포화지방이 식품 100 g당 1.5 g 또는 식품 100 ml당 0.75 g 미만이며 포화지방이 열량의 10% 미만일 때

자료: 식품등의 표시기준. 2010

- 볶음밥이나 오므라이스 등을 조리할 시 마가린을 사용하지 않거나 1큰술 반보다 적게 사용하는 것이 좋다.
- 기름을 재사용할수록 고온에서 가열을 할수록 트랜스지방산이 많이 생기므로 주의해야 한다.
- 빵을 만들 때 페스트리 같은 바삭거리는 형태의 빵에는 마가린이나 버터의 양이 상대적으로 더 많이 들어가므로 퍽퍽한 질감의 빵을 선택하는 것이 좋다.
- 식품표시 중 마가린, 쇼트닝, 경화유 등으로 표시된 것은 트랜스지방산이 포함될 확률이 높으므로 성분 표시를 확인하고 구입하는 것이 좋다.

3.2 마요네즈(Mayonnaise)

마요네즈는 프랑스 요리에서 사용하는 소스의 일종으로, 식용유, 식초, 계란을 주재료로 하는 반고체형 드레싱이다. 일반적으로 샐러드 등에 뿌려 먹으며, 최근에는 조미료로 이용되어 각종 요리에 폭넓게 이용되고 있으며 노른자만 이용한 마요네즈와 흰자까지 전부 사용한 마요네즈가 있다. 마요네즈는 수분활성이 낮고 산성도가 높기 때문에 세균이 생존할 수 있는 환경이 조성되어있지 않기 때문에 장기간 보존해도 안전합니다. 시판 중인 마요네즈에 살모넬라균 등 식중독을 일으키는 균이 들어가도 하루에서 수일 이내에 사멸합니다. 단, 잘 저어지지 않았거나, 산 성분이 부족하거나, 수분이 다량 함유된 경우에는 세균이 번식할 수 있으므로 주의가 요구됩니다.

마요네즈의 성분의 약 65% 이상을 차지하는 샐러드유는 본래 수분이 거의 없기 때문에 부패하지 않는다. 나머지 35% 이하는 부패하기 쉬운 성질을 가진 계란이 들어 있지만 살균력이 강한 식초, 식염, 향신료 등이 미립자가 되어서 기름의 표면을 둘러싸고 있는 난황에 포함되어져 있으므로 부패하지 않으며, 병원균을 마요네즈에 접종하여도 수십 시간에 완전하게 사멸 시킨다고 하는 보고도 있다. 따라서 시판하는 마요네즈에는 방부제가 들어있지 않을 뿐만 아니라 넣을 필요도 없다. 단, 요리에 끼얹어진 마요네즈나 마요네즈를 사용한 샐러드나 샌드위치 등을 보관하는 경우는 부패가 되지 않도록 주의가 필요한데, 이는 채소 등의 재료로부터 나오는 수분이 마요네즈와 혼합되어 마요네즈 중의 식염과 식초의 농도를 낮추기 때문이다.

농촌진흥청에서는 식재료인 마요네즈를 이용해 집에서 키우는 채소나 화초의 흰가루병 등 병해충을 안전하게 방제하는 치료법을 개발했다. 마요네즈 100 g을 20 L의 물로 희석시켜 상추, 오이는 물론 화초에 골고루 뿌려주면 병과 각종 응애류 등 해충을 방제하는 효과가 있는데 이는 식용유와 계란 노른자가 주성분인 마요네즈의 기름 성분이 병원균의 세포벽과 원형질을 파괴하고 해충의 호흡과 지방 대사를 방해해 병해충 방제가 가능한 것이라고 한다. 특히 마요네즈 희석액은 잎이 두껍고 표피층이 발달한 관엽식물 보다는 일반 화초에 효과적이며 병해충 예방과 치료 뿐 아니라 영양분을

공급하는 효과가 있어서 일석이조의 효과를 거둘 수 있다고 한다.

4. 감사의 글

본 연구는 2010년도 식품의약품안전청 용역연구개발과제의 연구개발비 지원(10042식품안076)에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. 미국식품안전정보시스템. Available from: http://www.foodsafety.gov
2. 미국식품의약국(FDA, Food and drug administration). Available from: www.fda.gov
3. 세계보건기구(WHO, World Health Organization). Available from: http://www.who.int
4. 식품나라 식품안전정보서비스. Available from: www.foodnara.go.kr
5. 식품의약품안전청 위해예방정책국. 위해물질총서 26.벤조피렌. 2010
6. 식품의약품안전청 위해예방정책국. 푸드윈도우(Food Window). Available from: http://blog.daum.net/foodwindow
7. 식품의약품안전청. Available from: http://www.kfda.go.kr
8. 한명규. 최신식품가공학. 형설출판사. 2002
9. 홍태희 외. 식품재료학(현대). 지구문화사. 2000