

특집: 나트륨 저감화 동향

가공식품 중 나트륨 저감화

이 미 영

식품의약품안전처 영양안전정책과

Reduced Sodium Contents of Processed Food

Mi-Young Lee

Nutrition Safety Policy Division, Ministry of Food and Drug Safety, Chungbuk 28159, Korea

나트륨 과잉 섭취에 따른 만성질환의 증가로 인하여 우리 국민들의 나트륨 섭취를 줄이기 위한 노력이 증대되는 추세에 따라 다양한 식품 품목들이 나트륨을 줄이고자 노력하고 있다. 그러나 맛을 유지하면서 나트륨 함량을 줄이기 위하여 제조 공정 개선 및 유통 조건 변화 등 다양한 문제점에 직면하고 있다. 예를 들어 김치 생산업체의 경우 염분을 줄이면서 연부현상으로 인한 조직감 결여, 유산균 증식 억제 등을 해결하면서 소비자들의 입맛을 잡기 위한 제품을 개발하기 위한 노력을 한다.

이에 본고는 가공식품 중 나트륨 저감화의 전 세계적 동향을 소개하고 그동안 전개하고 있는 가공식품 나트륨 저감화 정책의 성과와 향후 발전 방향에 대해 논의해 보고자 한다.

서 론

소금은 나트륨과 염소로 구성된 화학 물질이며 식품의 맛을 향상하기 위한 가장 저렴하면서도 이용이 간편한 식재료이다. 소금이 사용되기 시작된 것은 5000년 전에서 10000년 전 사이일 것이라고 추정하고 있다.

동양에서는 소금의 저장성을 파악한 후 육류나 생선을 소금 용액에 담가 오랫동안 보관하였다. 역사적으로 소금은 미생물 성장을 조절하여 저장 기간을 연장하면서 보존성을 향상시켰으며, 발효식품의 발효 조건을 만들어 내고 식품에 첨가되어 미각을 부여하는 역할로 사용되었다.

최근 냉장 시설의 발달과 함께 점차적으로 소금의 보존성 향상의 기능은 줄었지만 가공식품에서의 소금의 용도는 짠 가격으로 식품의 풍미를 향상시켜 맛을 좋게 해주고 조직감을 주어 식감을 좋게 하며, 미생물이나 세균의 증식을 억제하여 유통기한을 연장하기 위해 사용되고 있다.

하지만 나트륨 과잉 섭취에 따른 만성질환의 원인이 대두되면서 WHO(세계보건기구)에서 연구한 바에 의하면 나트륨 과잉 섭취는 고혈압, 심혈관계 질환, 신장 질환

등 다양한 만성질환의 원인이라 보고하고 이를 줄이기 위한 노력으로 나트륨 섭취량을 30% 줄여보자고 각국에 건강슬로건으로 제시하고 있으며, 미국, 영국, 일본 등 선진국에서도 나트륨 섭취량을 줄이기 위한 노력을 하고 있다.

가공식품 중 나트륨 저감화 국제 동향

세계 각국의 가공식품을 통한 나트륨 섭취현황을 살펴보면 다음과 같다. 가장 먼저 우리나라와 식습관이 비슷한 이웃나라 일본도 나트륨 섭취량이 많아 고혈압 환자수의 증가와 함께 고혈압이 원인인 사망자가 연간 약 10만 명으로 추정되어 일본고혈압학회에서 소금 일일 섭취량을 5 g 미만으로 제한하고 있다. 특히 일본 재무성의 '소금 수요 실적' 조사 결과에서는 일본인들의 소금 섭취 81%가 간장, 된장 등 가공식품에 사용되는 소금이 대부분을 차지한다고 밝혀졌다. 이에 일본은 가공식품의 나트륨 저감화 방향을 '소금을 줄여도 맛있는 식품 만들기'로 정하고 식품업체의 동참을 유도하고 있다.

미국의 경우에도 가공식품을 통해 섭취되는 양이 전체의 75~77%를 차지한다고 밝혀서 가공식품과 패스트푸드 속에 숨겨진 나트륨을 줄이기 위해 노력하고 있고 2014년에는 나트륨 섭취 급원 식품 중 빵류 특히 식빵에서 나트륨 함량을 35% 저감화하는 데 성공하였다.

영국은 2004년 FSA(Food Standard Agency)에서 식품 중 나트륨 저감화를 위한 목표를 가공식품으로 설정하였으며 주요 대상 제품으로 베이컨, 소시지 등을 선정하였다.

아메리카심장재단(FIC)이 아르헨티나에서 수행한 연구 결과에 따르면 가공식품 중 나트륨 섭취량에 가장 영향을 미치는 것이 소스류와 양념류라 보고하였으며 2013년 식품군의 나트륨 함량을 규제하기 위한 법률을 마련하였다.

핀란드는 1970년대 자국민의 나트륨 섭취량을 조사하고 30년 동안 꾸준한 나트륨 저감화 정책을 추진한 결과

2002년 나트륨 섭취량을 2/3로 감소시키는 데 성공하였으며, 특히 가공식품 속에 포함되는 소금을 ‘Pansalt’로 대체하면서 나트륨 저감화에 성공하였다.

가공식품 중 나트륨의 역할

식품 가공에 있어서 나트륨은 여러 가지 중요한 의미를 갖는다. 물에 잘 녹는 물리적 성질을 이용하여 다양한 침

국가별 나트륨 표시 사례

국 가	방법	법적 요구 사항	입법년도/수정
벨기에	최대량 제한 (Max. level)	주요 법령: 빵의 건조 중량 최대 2%로 소금 양 제한(밀가루의 1.7% 또는 최종제품의 1.2~1.4% 소금): 수입 빵에 적용되지 않음	1985
불가리아	최대량 제한 (Max. level)	학교의 건강한 영양을 위한 특별법: 모든 학교 뷔페와 급식 및 유치원에서의 건강을 위한 조례: 모든 유치원 급식: 소금을 줄이기 위한 특별한 요구사항이 있음	2009 2011
	최대량 제한 (Max. level)	밀가루와 빵의 기준-3가지 유형의 밀가루와 3가지 유형의 일반적인 빵(빵 100 g당 소금 1.2 g 이하), 유제품(흰색치즈-소금물에 흰색치즈-3.5±0.5% 소금, 노란치즈 ‘kashkaval’-1.8~3.0% 소금), 육류 및 가공육(100 g당 소금 2 g 이하), 삶은 훈제 소시지(100 g당 소금 3.5 g 이하), Lutenica에 대한 기준(토마토 가공품과 채소 혼합제품-100 g당 소금 1.7 g 이하). 가공식품은 불가리아 표준에 따라 소금 양이 낮아야 함	2011~2012
핀란드	경고 문구	국가 법률로 소금 함량이 높은 음식에 경고 문구 의무화	1980년대~ 2009년도 강화
	최대량 제한 (Max. level)	EU의 보조금을 받는 제품(학교 우유 계획): 해당 제품 소금 함량의 상한선(치즈 1.3%)	2009
	최대량 제한 (Max. level)	대학 식당에서 보조금을 받을 수 있는 기준을 통과해야 함: 메인메뉴와 모든 식사 구성이 소금 함량을 제한	2011
그리스	최대량 제한 (Max. level)	그리스의 음식과 음료 코드: 빵은 소금 첨가량 1.5% 미만 토마토주스, 소금 최대 1% 토마토 농축액: 단일농축액(토마토 고형물 22%)과 세미농축액(토마토 고형물이 적어도 16%), 소금 최대 2%; 두 배의 농축액(토마토 고형물 28%)과 세배의 농축액(토마토 고형물 36%)-중량 10 kg 이하 포장. 소금 최대 3%-중량 10 kg 이상 포장. 소금 최대 5%. 토마토 퓨레 페이스트 소금 최대 4%	1971 개정에 따라 가공된 토마토 제품
	최대량 제한 (Max. level)	학교 매점에서 판매할 수 있는 식품 목록에 대한 법률은 과학적 근거로 영양소의 나트륨 함량을 포함. 비스킷의 최대 나트륨 함량: 0.5 g/100 g	2006 수정 진행 중
헝가리	최대량 제한 (Max. level)	국제 식품 규격 Hungaricus 빵류 소금 함량 제한 · 식빵: 2015.1.1부터 1.3% 이상 2.5% 미만 2018.1.1부터 1.3% 이상 2.35% 미만	2012
	세금	공중 보건 제품의 세금에 관한 법률CIII: 100 g당 소금 함량이 1 g을 초과하는 짠 스낵과 100 g당 소금 함량 5 g을 초과하는 양념(스프 및 기타 분말, 인공 조미료)	2011
리투아니아	최대량 제한 (Max. level)	보육원, 초·중등학교 어린이와 가정 위탁 영양에 대한 행동 과정 제 17조: 100 g당 나트륨 0.4 g을 초과 포함한 제과금지 (>0.4 g/100 g)	2011
네덜란드	최대량 제한 (Max. level)	빵. 소금은 건조 중량의 최대 2.5%, 강화하여 건조중량의 최대 2.1% (밀가루에 1.8% 소금). 2013년에 소금양 최대 건조중량의 1.8%로 강화(밀가루에 1.5%)	20세기 시작/ 2009년 수정, 2013년 수정
포르투갈	최대량 제한 (Max. level)	빵≤소금 1.4 g/100 g	2009
	세금	짠 제품에 세금 추가 부과	2012
루마니아	최대량 제한 (Max. level)	각료회의 결정 1563/2008: 학교와 미취학 아이들에게 권장하지 않는 음식: 100 g당 1.5 g의 소금이나 100 g당 0.6 g의 나트륨을 함유한 식품(학교에서 판매할 수 없음)	2008
슬로베니아	최대량 제한 (Max. level)	유아, 유치원, 학교, 학생, 직장의 노동자, 병원을 위한 영양학적 권고 빵과 고기 제품에 대한 소금 함유량에 의한 영양 권장	2010

가물에 나트륨이 포함되어 있고 또한 식품의 풍미 향상 및 물성학적 조직감 형성과 결합력 증가의 중요한 역할을 하고 있으며, 미생물의 생육 조절 역할을 통해 발효 조절을 유지하거나 오염 미생물의 억제 등을 통해 보존성 향상에도 도움을 준다.

대표적으로 육가공품의 경우 소금은 물과 지방산과의 결합을 촉진시키고 미오신의 추출과 용해를 도와주며, 식육의 잡내를 없애고 조직감을 증가시켜 식감을 증가시켜 준다. 그리고 육가공품 제조 시 사용되는 대표적인 식품 첨가물인 질산나트륨, 아질산나트륨, 젖산나트륨, 글루탐산나트륨 등에도 나트륨 함량을 증가시켜 문제가 된다.

식품의 안전성

미생물이 생육하기 위해서는 미생물이 활용 가능한 형태의 물, 영양분, 적절한 생육환경 등이 필요하다. 병원성 미생물의 생육을 막기 위해 여러 가지 방법들을 사용하는데 수분활성도, pH, 산도, NaCl, 보존제, 경쟁미생물을 제품에 첨가하는 방법과 가열공정, 고압처리, 탈기법, 온도조절 등의 공정관련 방법들이 있지만 소금을 이용하여 식품의 수분활성도를 떨어뜨려 미생물의 생육을 억제하는 것이 단가 대비 효과가 좋다. 따라서 나트륨 저감화 제품의 가장 큰 문제는 유해미생물로 인한 제품의 품질저하 및 위생상의 위험에 관한 것이다.

미생물 억제에 필요한 소금 농도는 미생물의 종류에 따라 다양하다. 캄필로 박터(*Camphylibacters*)는 0.5% NaCl이 성장에 필요한 최적 농도일 정도로 소금에 매우 민감하다. 반대로 *Cl. botulinum B*는 10% NaCl의 농도에서도 성장이 가능하다. 나트륨 즉 소금의 농도에 따라 수분활성도에 변화가 일어나고 이로 인해 미생물 생육에 영향을 주게 되는 것이다.

풍미 증진 효과

맛이란 인간의 감각기관의 관능 수용기(sensory receptor)에서 맛 성분에 대한 화학적, 물리적 자극이며, 정량적, 정성적 반응으로 소금을 물에 녹였을 때 짭맛을 느낄 수 있는 농도는 0.2%로 신맛(0.001~0.003%), 쓴맛(0.00003~0.005%), 구수한 맛(0.01~0.03%)에 비해 높은 편이다. 짭맛은 소금 고유의 성질이지만 pH, 온도, 식품의 화학적 조성, 소비자의 나이, 흡연 여부에 따라 인식에 있어 차이를 보이는 것이 특징이다.

소금은 타액에 녹아 수용성 상태로 Cl^- 이온과 Na^+ 이온이 생성되며, 짭맛의 인식에 대한 미각연구가 활발히 진행되어 왔고 현재로서는 Na^+ 이온이 짭맛 인지에 더 관련한다고 알려져 있으며, 짭맛과 함께 쓴맛을 감소시키고 단맛과 신맛의 균형을 잡아주어 감칠맛의 강도를 높여주는 효과를 가지고 있다.

소금은 고유의 맛을 가지고 있으면서 쓴맛과 우마미(umami), 금속 맛, 톡 쏘는 것 같은 맛(astringency), 코쿠미(kokumi), 독특한 향의 인식에도 영향을 주고 특히

소금은 다른 제재와 함께 사용할 때 구수한 맛, 단맛, 신맛 등을 상승시키고 이취의 생성을 억제하거나 감소시키는 기능도 있다.

식품의 물성학적 성질 향상

소금은 식품의 조직 형성과 색 조절에 관여하고 육가공 제품에서 고기의 조직을 부드럽게 해주는데 이는 소금이 고기의 보습능력을 증진시켜주기 때문이다. 소금 고농도(3~9%)에서는 고기단백질인 근원섬유(myofibrils)가 팽창되어 가공 중 수분을 빨아들여 조직을 부드럽게 만들어 주며 소금은 결합력을 증진시켜주는데 이는 식육가공제품의 품질을 높여주는 것뿐만 아니라 공정상에도 매우 중요하다.

제빵 및 제면에서도 소금은 밀가루 반죽의 조직감을 높일 수 있는데 이때 소금은 효모발효 정도에 영향을 주어 불충분하게 사용하면 효모발효가 과도하게 일어나 최종제품 크기가 커져 규격에 벗어나기도 하고 조직에도 안 좋은 영향을 미친다. 반대로 소금을 적당량 사용하면 삼투압과 효모세포 투과성이 높아지는 등 물리적 효과로 효모발효가 억제되고 또한 글루텐 안정성을 높이고 늘어나는 성질을 줄이며 탄력성이 증대되게 하여 제조공정 중 잘 눌러 붙지 않게 하여 제조공정을 용이하게 해준다. 소금 이외에 질산나트륨, 젖산나트륨 등 많은 나트륨화합물들이 가공식품에서 사용되고 있음을 알 수 있다.

가공식품을 통한 나트륨 섭취량 증가

최근 가공식품을 통해 나트륨의 섭취량이 증가하게 된 이유는 크게 사회적, 경제적, 관능적, 기술적인 원인으로 분류할 수 있다.

첫째, 사회적 요인의 측면을 살펴보면 평균연령의 증가, 핵가족화, 식생활 변화 및 여성의 사회진출을 통해 간편 식품 즉 반가공 식품에 대한 수요가 증가하고 있어 간편하게 음식을 준비하는 시간을 줄이기 위한 가공식품의 소비가 증가하였다.

둘째, 경제적 요인은 식품 소비도 전적으로 식품의 가격과 사회적, 경제적 비용 및 이윤을 모두 반영한 경제활동의 일부라고 할 수 있다. 따라서 식재료를 모두 구입해서 요리하게 되면 시간적, 경제적 비용 소모가 크고 이를 해결하고자 가공식품의 사용량이 증가하고 있다.

셋째, 관능적 요인은 가공식품 생산 기술의 향상과 양을 중시하던 시대에서 품질과 맛을 중시하는 경향으로 바뀌면서 조리식품보다 가공식품의 맛과 풍미, 품질이 높아지면서 소비자들의 구매도가 증가하였기 때문이다.

마지막으로 기술적인 요인은 식품 보존 기술의 발전 및 위생안전성이 높아졌다. 이로 인하여 소비자들은 다양한 식품을 계절, 지역과는 상관없이 언제 어디서나 편리하게 이용할 수 있게 되었다.

이와 같은 다양한 요인으로 인하여 가공식품의 소비가

연도별 나트륨 저감화 가이드라인 개발 품목

2012년 (6품목)	식육 또는 알가공품(식육가공품(프레스햄, 혼합프레스햄, 소시지)), 어육가공품(어묵) 면류(유탕면류(라면), 냉면, 당면) 장류(양조간장, 된장) 조미식품(소스(스파게티소스), 카레, 케첩) 젓갈류(양념젓갈(명란, 오징어젓갈))
2013년 (7품목)	면류(국수, 기타면류(우동)) 장류(고추장, 쌈장) 조미식품(소스(굴소스, 우스터소스, 돈가스소스)) 김치류(배추김치, 기타김치(총각김치)) 젓갈류(액젓(까나리, 멸치)) 절임식품(절임류(단무지)) 기타식품류(조미김)
2014년 (7품목)	과자류(과자(스낵)) 식육 또는 알가공품(난가공품(염지란)) 드레싱류(드레싱(오리엔탈)) 절임식품(절임류(오이지)) 조림식품(축산물조림(장조림)) 기타식품류(즉석 섭취·편의 식품류-즉석섭취식품(도시락), 즉석조리식품(찌개, 탕)) 유가공품(가공치즈(슬라이스치즈))
2015년 (7품목)	기타식품(즉석섭취·편의 식품-김밥, 햄버거) 과자류(비스킷, 쿠키) 조미식품-복합조미식품(분말조미료) 어육가공품(어육소시지) 장류(청국장, 춘장) 분쇄가공육(치킨-너겟류) 빵 또는 떡류(식빵)

증가하고 있고 이 속에 숨겨져 있는 나트륨으로 인한 섭취량이 증가하고 있는 문제가 있다.

가공식품 나트륨 저감화 정책 성과와 발전 방향

우리나라에서도 가공식품 중 나트륨 함량을 줄이기 위하여 식품의약품안전처와 식품업체들의 노력이 계속되고 있으며 나트륨 섭취 급원 식품 중 하나인 라면 생산업체들의 저감화 노력을 통해 2015년 현재 95종의 면류가 약 20% 이상 나트륨 저감 실적을 보여주었다. 식품의약품안전처에서는 2012년부터 연차별로 7개 품목에 대해 가공식품 나트륨 저감화 가이드라인을 개발하고 품목별 저감 목표치를 설정하여 가공식품 생산업체들의 참여를 유도하였다. 우리나라 역시 맛을 유지하면서 나트륨 함량을 낮추기 위해 업체들은 감칠맛 성분을 증가시켜 풍미를 유지하면서 저감화를 시도하였다.

이에 면류, 장류, 조미식품, 김치류 등 다양한 식품군에서 나트륨 저감 제품이 개발, 보급되고 있으며 총 217개 제품이 평균 21% 저감화하는 데 성공하였다. 이러한 성과는 2011년 하루 평균 나트륨 섭취량이 4,831 mg에서 2013년 4,027 mg으로 804 mg 중 138 mg(약 17%)의 섭취량이 줄어든 결과라고 할 수 있고 나머지 666 mg(약 83%)은 가공식품의 나트륨 함량 변화 등 식품 중 나트륨

가공식품 나트륨 자율 저감 실적

식 품 군	저감화 갯수	평균 저감률(%)
총계	215	22.0
과자류	1	50.0
식육 또는 알가공품	10	20.7
면류	94	19.4
장류	28	12.6
조미식품 및 드레싱류	24	29.1
김치류	13	27.4
절임식품류	1	34.7
기타식품류	28	24.0
유가공품	16	34.2

2015.6.30 기준, 출처: 영양안전정책과

함량 감소에 기인한 것으로 분석된다.

특히 국민건강영양조사자료 분석 결과, 라면은 2010년에서 2013년 우리 국민 하루 평균 섭취량이 9.4 g에서 8.6 g으로 8% 저감하였는데 라면을 통한 나트륨 섭취량은 147 mg에서 113 mg으로 23% 저감하였고, 배추김치는 2010년에서 2013년 우리 국민 하루 평균 섭취량이 71 g에서 65 g으로 8% 저감하였는데 배추김치를 통한 나트륨 섭취량은 818 mg에서 407 mg으로 50% 저감하였다. 결과적으로 가공식품 생산업체들의 노력으로 식품 중 나트륨 함량이 줄고 있음을 단편적으로 보여주는 결과라고 할 수 있다.

이에 식품의약품안전처는 산업체의 참여를 더욱더 높이고자 2015년부터 김치류, 장류, 절임류 등 생산업체들이 주로 중소기업인 품목들을 선정하여 나트륨 저감화에 참여할 수 있도록 현장 맞춤형 컨설팅을 시작하였다. 중소기업은 기술, 연구가 부족하므로 나트륨 저감화 참여가 부진한 문제점을 도와주어서 나트륨 저감화 정책에 쉽게 참여·동참하고 나트륨을 줄인 식품을 생산할 수 있도록 하여 국민들의 섭취량을 줄일 수 있도록 하는 것이 목적이다.

2015년 올해는 우선 생산단계에서 저감화를 위하여 김치류, 장류, 절임류에 대한 나트륨 저감 매뉴얼을 개발, 보급할 계획이며 향후 발효 중 변화의 최소화 및 유통기한 연장을 위한 포장, 저장 기술 방법 연구 등을 권역별로 컨설팅 단을 구성하여 지원 할 것이며 전통 발효식품의 나트륨 저감화가 한 단계 더 발전할 수 있도록 할 것이다.

이에 추가적으로 2015년 가공식품 나트륨 함량 비교 표시제가 식품 위생법에 도입되었는데 이는 식품의 나트륨 함량을 동일하거나 유사한 유형의 식품의 나트륨 함량과 비교하여 소비자가 알아보기 쉽게 색상과 모양을 이용해 표시하여 나트륨 섭취를 줄이고 국민건강을 보호하기 위한 취지이며 2017년 5월부터 시행될 계획이다. 적용 식품은 우선적으로 영양표시 의무대상 가공식품 중 나트륨 주요 급원 식품에 대해 순차적으로 적용하여 가공식품을 통한 나트륨 섭취량이 줄어든 것으로 기대된다.

우리 국민의 나트륨 섭취량을 줄일 수 있도록 식품의약품안전처에서는 지속적으로 가공식품 중 나트륨 저감화

에 노력을 할 것이며 이에 대기업과 함께 중소기업들의 참여도를 높이기 위해 현장 컨설팅을 지역적으로 실시하고 각 지역별 업체들의 참여도를 높일 계획이다.

세계적으로 가공식품 중 나트륨 저감화에 가장 성공한 국가가 될 수 있도록 식약처와 산업체, 학계, 연구소 등이 협력을 유지해 나가야 할 것이다.