

당류·나트륨 대체소재 트렌드 현황

- 소재별 제품적용사례 -



FOODPOLIS

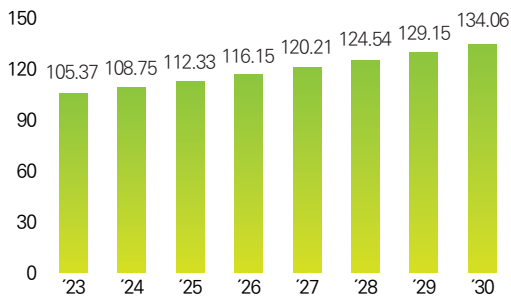
한국식품산업클러스터진흥원

I 당류·나트륨의 정의와 시장성장규모

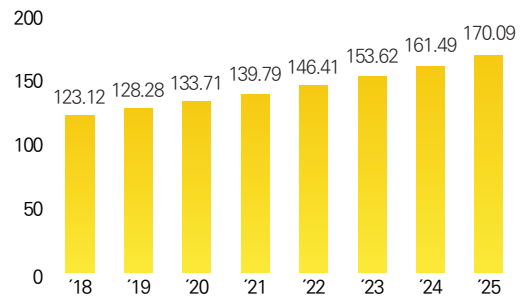
당류는 식품내에 존재하는 모든 단당류와 이당류를 총칭하며, 감미료로 칭하기도 한다. 수많은 감미료 중 설탕, 포도당, 과당 등은 단맛이 강할 뿐 아니라 자연성분으로 널리 분포하고 있어 식품 제조시 가장 널리 이용되고 있다. 그 중 설탕은 대표적인 당류 중 하나로 당액 또는 원당을 정제 가공한 결정, 분말, 덩어리의 것을 말한다. 설탕은 식품에 단맛과 풍미를 높여주지만 충치, 비만, 당뇨병 유발 등 부정적인 측면이 부각되면서 설탕을 대신할 수 있는 대체감미료가 주목받고 있다. 특히 세계 감미료 시장 규모는 2023년에 1,053억 달러로 2030년까지 약 1,340억 6,000만 달러에 달할 것이며, 2023년에서 2030년까지 연평균 3.6% 성장할 것으로 예측하고 있다.

나트륨이 가장 많이 들어 있고, 우리에게 쉽게 알려진 것은 소금이다. 식품공전 상 소금(식염)이란 해수(해양심층수 포함)나 암염, 호수염 등으로부터 얻은 염화나트륨이 주성분인 결정체를 재처리하거나 가공한 것 또는 해수를 결정화한거나 정제 결정화한 것을 말한다. 소금(식염)의 종류로는 천일염, 제제소금, 태움·용융소금, 정제소금, 가공소금, 기타소금이 있다. 가공식품에서 소금(식염)은 풍미 증진, 이취 제거, 맛 상승, 물성 개량, 발효조건조절, 저장 안정성 유지 등 다양한 기능이 있으나 체내의 고혈압, 심혈관 질환 등 문제점을 일으키기도 한다. 이에 따라 문제점을 해결하고 보완해 줄 수 있는 나트륨 대체소재에 대한 관심이 높아지면서 시장 규모 또한 급격한 성장을 이루고 있다. 2018년에는 1,231억 달러로 2025년까지 약 1,700억 달러까지 상승할 것이며, 현재 2023년에서 2025년까지 연평균 5.2% 성장할 것으로 예측되어진다.

단위 : USD BILLION



당류 대체소재 시장 성장 규모('23-30년) ¹⁾



나트륨 대체소재 시장 성장 규모('18-25년) ²⁾

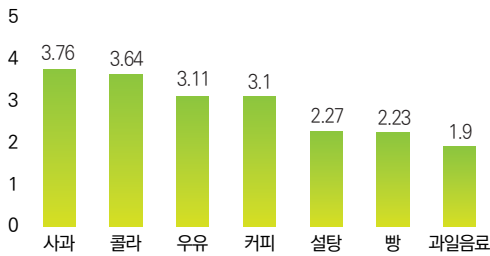
1) Precedence Research(Sweeteners Market)
2) Global Salt Substitutes Market(2022-2027))

II

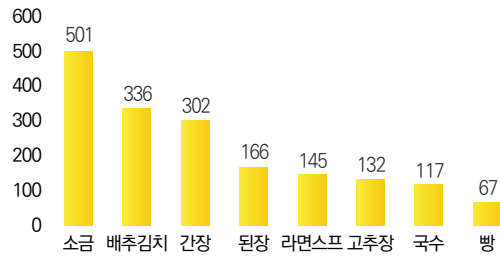
주요섭취식품

주요섭취식품 2020년 국민영양통계에 따르면 최근 당류 섭취량은 소득증대, 여성의 사회진출로 외식 및 가공식품 섭취 비율이 급증함에 따라 당류 주요 급원 식품은 사과(3.76 mg), 콜라(3.64 mg), 우유(3.11 mg), 커피(3.1 mg) 순으로 나타났다. 반면에 나트륨 섭취량은 국물류와 발효음식을 즐기는 우리의 식문화에서 비롯되어 국, 찌개, 면류 등을 즐겨 먹는 습관으로 인해 나트륨 주요 급원 식품은 소금(501 mg), 배추김치(336 mg), 간장(302 mg), 된장(166 mg) 등 순이었다.

단위 : mg



당류 주요섭취식품¹⁾



나트륨 주요섭취식품²⁾

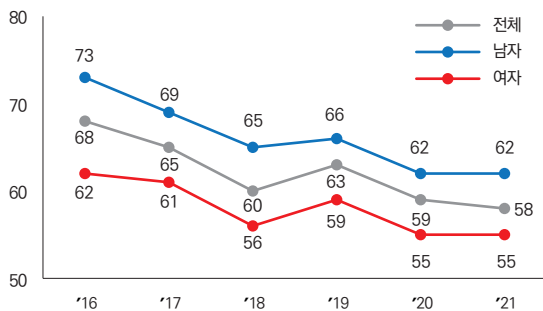
III

연도별·연령별 섭취량 추이

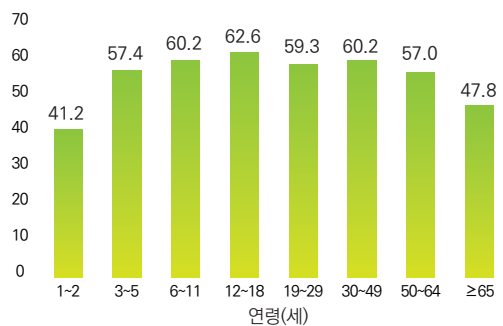
당류 섭취량은 2021년 62 mg으로 2016년 73mg 비해 다소 감소하였으나 2019년 이후 감소 추세인 것으로 보인다. 또한 당류 섭취량은 남자가 여자보다 높았으며, 연령별로는 12~18대가 가장 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 국민의 1일 평균 당 섭취량(2020년)은 57.2g로 미국 106g, 캐나다 110g, 영국 75.1g~107.1g등 다른 나라와 비교 시 과잉 섭취를 크게 우려할 수준은 아닌 것으로 보인다. 그러나 청소년층(12~18세)의 당 섭취량 당 섭취 변화에 관한 모니터링이 필요할 것으로 보인다.

단위 : g

단위 : mg



연도별 당류 섭취량 추이³⁾

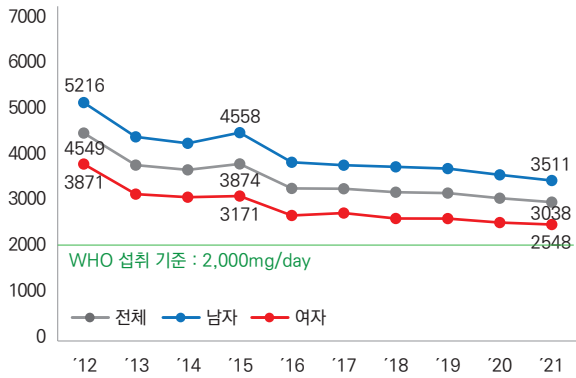


연령별 당류 섭취량 추이⁴⁾

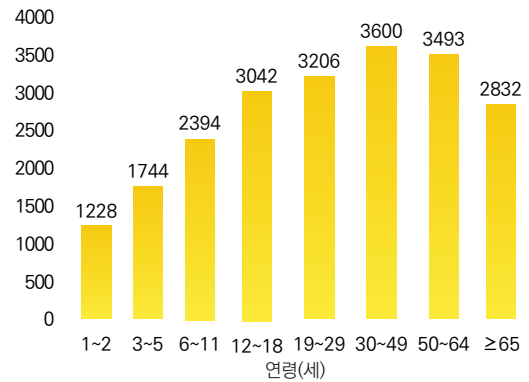
1), 2), 3), 4) 국민건강영양통계, <https://www.khidi.or.kr>

나트륨 섭취량은 2021년 3,038mg으로 2012년(4,549mg)에 비해 33.22% 감소하였으나 2016년 이후 비슷한 추세를 보이고 있다. 나트륨 섭취량은 남자가 여자보다 높았으며, 연령별로는 30~40대가 가장 높았다. 1~5세를 제외한 모든 연령에서 WHO(세계보건기구) 1일 나트륨 권고량인 2,000mg을 초과하여 섭취하고 있으므로 주의가 필요하다

단위 : mg



연도별 나트륨 섭취량 추이 ¹⁾



연령별 나트륨 섭취량 추이 ²⁾

IV 부작용

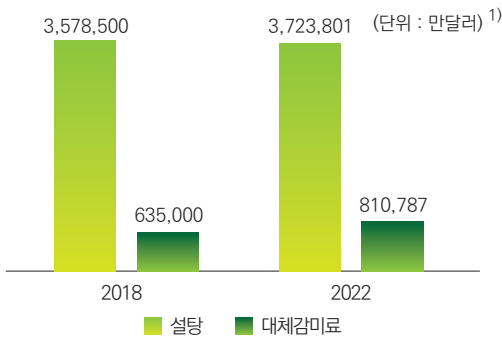
당류 · 나트륨은 다양한 순기능 역할을 하지만 과다섭취시 고혈압, 당뇨, 심혈관질환, 비만 등 다양한 성인병 질병을 유발하는 원인 중 하나로 지목되어 건강에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 따라서 몸에 불필요하거나 해로운 수준의 당류·나트륨이 축적되는 것을 막기 위해 근본적인 해결 방법이 필요하다. 또한 각각의 부작용을 인지하되 짠맛과 단맛이 주는 즐거움을 포기하지 못하는 사람들을 위해 이를 대체할 수 있는 소재 적용 등 다양한 저감 방법을 살펴볼 필요가 있다.



1), 2) 국민건강영양통계, <https://www.khidi.or.kr>

V 당류 대체소재의 트렌드 현황

◆ 건강한 섭취 트렌드에 맞춘 설탕 수요 감소, 대체감미료 수요 증가



- * 대체감미료 시장은 높은 성장세(6.3%, '18~'22년)를 보인 반면, 시장의 성장세(1.7%, '20~'22년)는 둔화되었다.
- * 전 세계적으로 설탕 소비를 줄이고자 하는 움직임이 확산 됨에 따라 설탕과 유사한 맛을 내면서 열량이 낮은 대체감미료에 소비자의 이목이 집중되고 있다.
- * 대체 감미료는 인공과 천연 감미료로 구분되며 인공으로 합성되는 인공 감미료 보다는 천연 감미료의 소비자 선호도가 높은 것으로 나타났다.

◆ 열량을 낮춘 저칼로리 제품, 소비자 선호도 증가

- * (천연 감미료) 칼로리가 없어 섭취로 인한 체중 증가 걱정이 없는 '스테비아'는 천연 고감미료이다. 비발효성, 비갈변성, 열안정성으로 가공식품에 적합하여 음료, 과자 등 많은 식품의 원료로 사용되어 지고 있다.
- * (인공/합성 감미료) 무화과, 건포도 등에 미량 존재하는 '알룰로스'는 설탕 대비 70% 감미도를 가지며, 칼로리가 없고, 대장에 거의 흡수되지 않아 비만과 다이어트에 도움을 주는 감미료이다.



◆ 대체 감미료 시장의 급격한 성장에 따른 기업 간 제품 개발 경쟁 치열



- * 현재 기업 간 대체감미료를 활용한 제품 개발이 활발하게 이루지고 있다.

대상 ²⁾	제조사	삼양사 ³⁾
2023년 7월	대량생산	2016년 8월
액상 알룰로스	브랜드명	넥스위트
-	효소	천연효소
맛, 낮은 칼로리	장점	식품안전성

- * 삼양사는 '16년 '액상 알룰로스' 대량생산에 이어 '22년에는 '결정(분말) 알룰로스' 생산을 시작하였고, 최근 대상은 저칼로리 감미료 '액상 알룰로스' 고효율 생산기술 개발에 성공하여 본격적인 생산에 돌입하였다.

1) 한국농수산식품유통공사

2) 대상 홈페이지, <https://ingredient.daesang.com/s/channelproduct/a0W5i0000097IYCEAY/알룰로스>

3) 삼양사 홈페이지, <https://www.samyangspecialty.com/kr/product/Ingredients/allulose>

VI 나트륨 대체소재의 트렌드 현황

◆ 건강한 식소비 트렌드 확산으로 나트륨 저감화를 위한 국가 정책 이행

- * 우리나라의 경우 나트륨을 WHO의 1일 나트륨 권고량인 2,000mg의 2배 이상을 섭취하고 있는 실정이다. 나트륨 과다 섭취시 고혈압 등 심혈관질환 발생을 증가시켜 사회적인 문제가 대두됨에 따라 나트륨을 줄이기 위한 다각적인 노력이 진행되고 있다.
- * WHO의 저감 목표인 2010년을 기점으로 2025년까지 나트륨 섭취량을 30%만큼 줄이는 목표가 달성 될 경우 식품소비패턴 변화 등을 고려한 2025년 우리나라 국민 1일 섭취량은 약 3,400mg이 될 것이며, 2013년~2025년 기간 동안 발생할 것으로 예상되는 정책 수행 비용은 약 6,000억 원, 금전적 편익은 약 8조 9,100억 원, 총 편익은 28조 1,600억 원으로 추정되었다.

1)

국가	권고량(mg/day)	나트륨 줄이기 사업
핀란드	2,000	'70년 후반부터 시행, 소금 표시법 시행('93년 6월)
영국	2,400	'04년부터 단계적 캠페인 시행(하루 소금 섭취 6g으로 감소)
캐나다	2,300	'16년까지 나트륨 2,300mg 낮추도록 목표 설정
미국	2,300	'10년부터 시행, 보건당국의 'Healthy People 2020' 보고서 권고사항을 토대로 장기적 계획 마련
일본	2,400	'50년대 후반부터 시행, 4가지 목표와 3가지 실행 단계로 나트륨 저감화 시행
한국	2,000	'06년 당, 나트륨 섭취 저감화 추진

◆ 나트륨 절감의 필요성 및 저염에 대한 인식의 확대로 로우스펙²⁾ 제품 인기



- * 건강하고 바른 먹거리에 대한 인식이 높아지면서 최근 소비자 사이에 누구나 안심하고 섭취 할 수 있도록 만든 '로우스펙 (Low-spec)' 제품이 주목받고 있다.
- * 로우스펙(Low-spec)은 칼로리와 당, 알코올 도수, 화학첨가물 등 몸에 다소 해로운 성분을 조금 낮춘 식품과 음료를 말한다.
- * CJ 제일제당의 경우 기존 '스팸마일드'를 나트륨 25%를 낮춘 제품으로 리뉴얼하여 출시하였으며, 동원 '리참'도 고유의 맛과 부드러운 식감을 그대로 살리고 나트륨 함량을 20% 이상 낮춰 선보였다. 또한 샘표도 '계란이 맛있어지는 간장'은 일반 양조간장 대비 염도 29%를 낮췄다.

1) 김선호, 정용진. (2016) 국내외 나트륨 저감화 동향 및 사례
 2) 식품의식경제, (2021) 저염 저당 '로우스펙(Low-spec)' 주목

VII 대체소재의 종류 및 분류

당류 대체소재는 영양/비영양에 따라 천연과 합성, 칼로리와 저칼로리로 구분된다.

- ◆ **천연 감미료** : 글리시리진, 브라제인, 커쿨린, 모넨린, 토마틴, 스테비올배당체, 나한과 추출물 등
- ◆ **합성 감미료** : 수크랄로스, 아세설팜칼륨, 아스파탐, 네오타, 사카린나트륨 등
- ◆ **칼로리** : 꿀, 트레할로스, 올리고당, 아콘농축액, 폴리글리시톨 시럽 등
- ◆ **저칼로리** : 자일리톨, 에리스리톨, 알룰로스, 이소말트, 만니톨, 말티톨, 솔비톨, 타가토스 등

당류 대체소재			
비영양 감미료(Non-nutritive)		영양 감미료(Nutritive)	
천연(Natural)	합성(Synthetic)	칼로리(Natural caloric)	저칼로리(Low caloric)
브라제인	아세설팜칼륨	프리글리시톨시럽	에리스리톨
커쿨린	아스파탐	올리고당	이소말트
모넨린	사이클로메이트	프락토올리고당	락티톨
토마틴	네오타	이소말도올리고당	말티톨
글리시리진	사카린	갈락토올리고당	만니톨
나한과추출물	수크랄로스	물엿	솔비톨
스테비올배당체		꿀	자일리톨
감초추출물		아콘농축액(시럽)	타가토스
구아검		코코넛 슈가	팔라티노스
크윗		트레할로스	알룰로스
트루비아			자일로오스
퓨어비아			

〈 당류 대체소재 분류 체계 〉

나트륨 대체소재는 금속염계, 아미노산계, 핵산계, 천연소재, 다당류, 기타 등으로 구분된다.

- ◆ **금속염계** : 염화칼륨, 젖산칼륨, 염화칼슘, 염화마그네슘, 황산칼륨, 호박산, 젖산나트륨 등
- ◆ **아미노산계** : 글루탐산, L-아스파르트산, 아르지닌, 라이신, L-글루탐산나트륨 등
- ◆ **핵산계** : 5'-이노신산이나트륨, 5'-구아닐산이나트륨, 타우린 등
- ◆ **천연소재** : 효모추출물, 감초추출물, 함초분말, 천일염, 유산균 발효다시마 등
- ◆ **다당류** : 글루코만난, 카라기난, 알긴산나트륨, 글리칸 등
- ◆ **기타** : 식물성발효조성물, 카복시메틸셀룰로스나트륨, 퍼미에이드 등

나트륨 대체소재					
금속염계	아미노산계	핵산계	천연소재	다당류	기타
염화칼륨	글루탐산	5'-이노신산이나트륨	효모추출물	글루코만난	식물성발효조성물
젖산칼륨	아스파르트산	5'-구아닐산이나트륨	유산균 발효다시마	카라기난	카복시메틸셀룰로스나트륨
염화칼슘	아르지닌	타우린	감초추출물	알긴산나트륨	
염화마그네슘	라이신	5'-리보뉴클레오티드이나트륨	함초분말	글리칸	퍼미에이드
황산칼륨	글루탐산나트륨		천일염		
황산마그네슘	식물성단백 가수분해물		자기분해 건조효소		
구연산나트륨					
호박산					
젖산나트륨					
아스코브산칼슘					
제이인산나트륨					

〈 나트륨 대체소재 분류 체계 〉

1) Yebrá-Biurrum M C. (2005) SWEETENERS. Encyclopedia of Analytical Science Second Edition. 562-572.
 2) Gil-Campos M, San Jose Gonzalez MA et al. (2015) Use of sugars and sweeteners in children's diets. An Pediatr(Barc), 83(5):353.e1-353.e7.
 3) Monique CB, ThiagoD, Juliano DDL. (2018) Sweeteners and sweet taste enhancers in the food industry. Food Sci. Technol., 38(2):181-187.
 4) Rayo-Mendez LM, Rodriguez-Lianos JH. (2023) Natural Sweeteners. Natural Additives in Foods. 123-150.
 5) 농림축산식품부. (2018) 농·축부산물을 활용한 산업용 염미소재 개발 및 산업화 최종보고서

VIII 소재별 특징 및 제품적용사례

| 수크랄로스(Sucralose)

유래 및 제법	설탕으로부터 만들어진 유일한 무칼로리 감미료			
감각 특성	감미도 : 600(설탕=1기준) 고유의 씹살한 맛이 있으나 껌 또는 캔디에 민트향과 함께 사용하면 씹살한 맛을 줄일 수 있음			
1일 섭취허용량 (ADI, mg/kg bw/day)	MFDS	FDA	JECFA	EFSA
	15	5	0-15	15
사용범위	음료, 초콜렛, 제과/제빵 등			



코카콜라 제로



리세스 미니네이처 컵 초콜릿
The Hershey Company



제로밀크 모나카
롯데제과(주)

〈 수크랄로스의 식품 적용사례 〉

| 스테비올배당체 (Steviol Glycoside)

유래 및 제법	스테비아(Stevia rebaudiana Bertoni)의 건조잎을 열수로 추출하여 얻어진 수용성 추출물을 흡착수지로 처리하여 농축한 다음, 메탄올 또는 에탄올을 사용하여 재결정 등의 정제를 거친 후 건조하여 얻어지는 것			
감각 특성	감미도 : 200-480(설탕=1기준) 뒷맛이 덜고 쓴맛이 잔존하기 때문에 타감미료, 타기능성소재와 혼합사용하여 뒷맛을 개선함으로써 제품의 맛 증가			
1일 섭취허용량 (ADI, mg/kg bw/day)	MFDS	FDA	JECFA	EFSA
	4	4	0-4	4
사용범위	음료, 유가공품, 제과, 주류 등			



스테비아 커피믹스
네이처드림



스테비아 블루베리잼
(주) 알티스트



슈가제로 구미 복숭아
인테이크(주)

〈 스테비올배당체의 식품 적용사례 〉

| 알룰로스 (Allulose)

유래 및 제법	무화과, 건포도, 밀 등에 소량으로 존재하는 희소당(rare sugar)			
인체 내 기능	감미도 : 0.5-0.7(설탕=1기준) 1) 항고혈당, 항고지혈증, 소염효과, 뇌신경보호, 항산화 효과 등 치료 효과 2) 비대사성 단당류로 대장의 거의 흡수되지 않아 체중조절에 도움 3) 설탕의 70% 수준이나 98% 이상 몸에 흡수되지 않고 배출			
1일 섭취허용량 (ADI, mg/kg bw/day)	MFDS	FDA	JECFA	EFSA
	-	-	-	-
사용범위	탄산음료, 츄잉검, 과자류, 캔디류, 아이스크림, 요거트 등			



알룰로스 홍초 포도 대상



딸기라즈베리잼 무화당



Yogurt Milk & Cookies Chobani

< 알룰로스의 식품 적용사례 >

| 염화칼륨(Potassium Chloride)

구조 및 성상	무색, 길쭉한 형태, 프리즘 또는 입방체 결정 또는 흰색의 과립형 분말로 존재			
감미질 특성	다량 사용하게 되면 특유의 금속성 쓴맛으로 인하여 음식 자체의 맛이 나빠질 수 있음			
1일 섭취허용량 (ADI, mg/kg bw/day)	MFDS	FDA	JECFA	EFSA
	-	-	ADI 설정불필요	안전성 우려 없음
사용범위	소스, 양념류, 즉석식품/식품재료, 베이커리류, 생선 및 달걀류, 유제품 등			



나트륨을 줄인 담백한 저염햄 한성기업(주)



HEINZ Tomato ketchup Kraft-Heinz



Goodman's Onion Soup Goodman

< 염화칼륨의 식품 적용사례 >

천일염(Sea salt)

유래 및 제법	염전에서 해수를 자연 증발시켜 얻은 염화나트륨이 주성분인 결정체와 이를 분쇄, 세척, 탈수 또는 건조한 염			
감미질 특성	다른 미네랄 성분에 의해 쓴맛을 느낄 수 있어 사용시 다른 맛 성분 배합과 쓴맛 마스크링 소재를 이용하여 보완한 소재를 사용함			
1일 섭취허용량 (ADI, mg/kg bw/day)	MFDS	FDA	JECFA	EFSA
	-	-	-	-
사용범위	유제품, 시리얼, 국물용 조미료, 소금, 수프, 소스류 등			



요리에센스 연두
샘표



짠맛을 줄인 건강한 양조간장
신송식품(주)



하선정 천일염으로 절여
아삭한 포기김치 CJ제일제당

〈 천일염의 식품 적용사례 〉

L-글루탐산나트륨(MSG)

구조 및 성상	흰색의 자유 유동 결정 또는 결정성 분말로 존재			
식품 내 기능	1) 짠맛, 단맛, 신맛 등을 상승시켜 염미를 30%이상 감소 2) 식염의 염미를 완화하면서 동시에 식품의 감칠맛을 증가시킴			
1일 섭취허용량 (ADI, mg/kg bw/day)	MFDS	FDA	JECFA	EFSA
	30	-	ADI 설정불필요	30
사용범위	소스, 양념류, 즉석식품/식품재료, 베이커리류, 생선 및 달걀류, 유제품 등			



단백명란
(주)비에스푸드



미원
대상



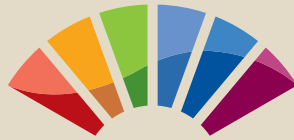
내일을 위해서 라면
주식회사 미가원

〈 L-글루탐산나트륨(MSG)의 식품 적용사례 〉

IX

참고문헌

1. 식품공전, 식품의약품안전처 고시 제2023-29호(2023.04.28., 개정)
2. 식품첨가물 공전, 식품의약품안전처 고시 제2023-11호(2023.02.14, 개정)
3. 식품의약품안전처, (2015) 가공식품 나트륨 대체재 정보 자료집
4. 농림축산식품부, (2017) 글로벌 설탕세 정책 트렌드 분석 및 주요국 동향조사
5. 대한영양사협회, 나트륨 저감화 정책 이해하기
6. 세계농업 (2019) 대체 당류 산업 동향: 스테비아를 중심으로
7. 식품의약품안전처, (2015) 나트륨 저감화 정책의 사회경제적 효과 평가
8. 식품의약품안전평가원, (2017) 당류, 나트륨 저감 우수업체(제품) 인증 방안 마련 연구
9. 식품의약품안전평가원, (2019) 식품첨가물의 인체노출안전기준 평가 연구
10. 한국보건산업진흥원, (2012) 제외국의 나트륨 저감 가공식품 개발 동향
11. 한국보건산업진흥원, (2012) 소금 섭취량 저감화 사업 : 가공식품의 나트륨 저감기술 동향 및 적용 가이드 개발
12. 한국농수산식품유통공사, (2020) 글로벌 감미료시장 트렌드 및 수출전망
13. 시카고 마켓&마켓. (2023) 유형별, 조성별, 용도별, 출처별, 제형별, 지역별 대체감미료 시장: 오는 2028년까지 글로벌 마켓 전망
14. 한국식품안전연구원(정보마당), <http://www.kfsri.or.kr>
15. 권상희, 오경원. (2020) 우리 국민의 당 섭취 현황. 13(7), 359-366.
16. 김영명. (2009) 소금에 대한 과학적 고찰. Bulletin of Food Technology, 22(4), 664-690.
17. 이미영, 손익재, 윤은경. (2017) 가공식품 중 나트륨 저감화를 위한 소금 대체재 현황. Safe Food, 12(3), 37-42.
18. 조용준, 정용진. (2015) 나트륨 저감화 소재의 개발 동향. Food Industry and Nutrition, 20(2): 8-12.
19. 정광호. (2018) 가공식품의 당류 저감 소재 및 응용. Food Industry and Nutrition, 23(2): 5-9.
20. 한태철, 서일, 임혜진, 기민지. (2016) 고감미도 감미료(High Intensity Sweeteners)를 이용한 당류 저감화. Food Sciences and Industry, 49(3): 29-39.
21. 미카일영, 전수정, 권미라. (2016) 쿠키제조에 설탕대체제로 알룰로오스의 적용가능성 연구. J East Asian Soc Diet Life, 26(5): 450-456.
22. 안규미. (2019) 대체당류 산업 동향: 스테비아를 중심으로. 세계 농식품산업 동향
23. FCC(Food Chemicals Codex). 2023. Thirteenth Edition.
24. JECFA, Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives.
25. JECFA(Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives), Specifications Monograph, 91st Meeting 2021.
26. EFSA, (2010) European Food Safety Authority, Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. EFSA Journal, 8(4), 1537.
27. EFSA, (2020) Risk assessment related to food additives and food processing-derived chemical contaminants exposure for the Portuguese population.
28. FDA, (2014) High-Intensity Sweeteners Permitted for Use in Food in the United States.
29. Moon SH, Kim YH, Choi KO. (2020) Inhibition of 3T3-L1 Adipocyte Differentiation by D-allulose. Biotechnology and Bioprocess Engineering, 25(1): 22-28.



FOODPOLIS

한국식품산업클러스터진흥원

(54576) 전라북도 익산시 왕궁면 국가식품로 100

대표번호 : 063-720-0500